

Scam

**การพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองนครนายก
(เล่ม 1)**

นางอุทัยทิพย์ แสงเสถียร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2550

**Development of Experience – Based Instructional Packages in the Science
Learning Area on the Topic of Water for Prathom Suksa III Students
in Schools under Nakhon Nayok Municipality
(Volume I)**

Mrs. Uthaitip Sangsathian

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Educational Technology and Communications
School of Educational Studies
Sukhothai Thammathirat Open University

2007

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองนครนายก

ชื่อและนามสกุล นางอุทัยทิพย์ แสงเสถียร

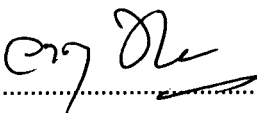
แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

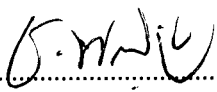
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

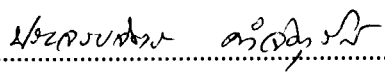
อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์วาสนา ทวีกุลทรัพย์
2. ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์
3. รองศาสตราจารย์ ดร.ประจวบจิตร คำจตุรัส

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นชอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว

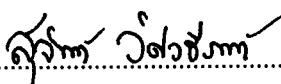

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.นิคม ทาแดง)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์วาสนา ทวีกุลทรัพย์)


.....กรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประจวบจิตร คำจตุรัส)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์
ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชา
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช


.....ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ วิสวธีรานนท์)

วันที่.....30.....เดือน.....ตุลาคม.....พ.ศ.....2551.....

ชื่อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองนครนายก
ผู้วิจัย นางอุทัยทิพย์ แสงเสถียร ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา)
อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2) ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์
 (3) รองศาสตราจารย์ ดร.ประจวบจิตร คำจตุรัส ปีการศึกษา 2550

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดศรีเมือง จังหวัดนครนายก ที่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 29 คน ได้มาโดยเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ประกอบด้วย 3 หน่วยประสบการณ์ คือ หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ และหน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต (2) แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์แบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์ มีประสิทธิภาพ 81.90/81.50, 82.40/81.00 และ 80.20/80.50 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

คำสำคัญ ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

Thesis title: Development of Experience-Based Instructional Packages in the Science Learning Area on the Topic of Water for Prathom Suksa III Students in Schools under Nakhon Nayok Municipality

Researcher: Mrs. Uthaitip Sangsatian; **Degree:** Master of Education (Educational Technology and Communications); **Thesis advisors:** (1) Wasana Taweekulasap, Associate Professor; (2) Dr. Chaiyong Brahmawong, Senior Professor; (3) Dr. Prajuabjit Kamchaturas, Associate Professor; **Academic year:** 2007

ABSTRACT

The purposes of this study were to: (1) develop a set of experience-based instructional packages in the Science Learning Area on the topic of Water based on the 80/80 efficiency criterion; (2) study the learning progress of Prathom Suksa III students learning from the experience-based instructional packages in the Science Learning Area on the topic of Water; and (3) study the student's opinions toward the experience-based instructional packages in the Science Learning Area on the topic of Water.

The research sample consisted of 29 Prathom Suksa III students studying in the first semester of the 2005 academic year at Tessaban I Wat Sri Muang School in Nakhon Nayok province, obtained by purposive sampling. Research tools comprised (1) three units of experience-based instructional packages in the Science Learning Area on the topic of Water, namely, Unit 4: Producing Cartoon Books on the Topic of the Sources of Water; Unit 5: Experiments on Some Properties of Water; Unit 6: Experiments on the Necessity of Water for Living Organism; (2) two parallel forms of an achievement test for pre-testing and post-testing; and (3) a questionnaire on student's opinions toward the experience-based instructional packages. Statistics employed for data analysis were the E_1/E_2 efficiency index, percentage, mean, standard deviation, and t-test.

Research findings showed that (1) the developed three units of experience-based instructional packages in the Science Learning Area on the topic of Water were efficient at 81.90/81.50, 82.40/81.00, and 80.20/80.50 respectively; thus meeting the set efficiency criterion of 80/80; (2) the students learning from the experience-based instructional packages achieved significant learning progress at the .05 level; and (3) the opinions of the students toward the quality of experience-based instructional packages were at the "most agreeable" level.

Keywords: Experience-based instructional package, Science learning area

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์วาสนา ทวีกุลทรัพย์ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ประจวบจิตร คำจตุรัส ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและติดตามการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้อย่างใกล้ชิดตลอดมา นับตั้งแต่เริ่มต้น จนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชทุกท่านที่ได้กรุณาสันนิบาสนุนช่วยเหลือแนะนำในการทำ วิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์เกษร บุญอำไพ รองศาสตราจารย์ ชำนาญ เขาวงกตพิงศ์ และอาจารย์เอื้อ งานทอง ที่ได้กรุณาตรวจสอบและประเมินคุณภาพ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และให้คำแนะนำในการปรับปรุงเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ อาจารย์ถวัลย์ โพธิ์ประสาธ ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเทศบาล 1 วัดศรีเมือง ที่ได้อนุเคราะห์สถานที่และนักเรียนในการทดลองเครื่องมือวิจัย ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือในการวิจัยครั้งนี้

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์สุชาติ สำราญ อดีตผู้อำนวยการกองการศึกษา เทศบาลนครยะลา ที่ให้การส่งเสริม สนับสนุน และให้กำลังใจตลอดมา

อุทัยทิพย์ แสงเสถียร

พฤศจิกายน 2550

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
สภาพที่พึงประสงค์.....	1
สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน.....	3
สภาพที่เป็นปัญหา.....	3
ความพยายามในการแก้ปัญหา.....	4
แนวทางในการแก้ปัญหา.....	5
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานการวิจัย.....	6
ขอบเขตการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	9
การสอนแบบอิงประสบการณ์.....	9
ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์.....	23
สื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์.....	28
การทดสอบประสิทธิภาพ.....	35
การเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	41
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	48
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	52
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	52
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	53
การรวบรวมข้อมูล.....	74
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	78

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	81
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ.....	81
- ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 4, 5 และ 6 จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว....	82
- ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 4, 5 และ 6 จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม....	83
- ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 4, 5 และ 6 จากการทดสอบประสิทธิภาพ แบบภาคสนาม.....	84
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน.....	84
- ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนชุดการสอน แบบอิงประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 4, 5 และ 6 จากการทดสอบ ประสิทธิภาพแบบภาคสนาม.....	85
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียน.....	85
- ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 4, 5 และ 6 ในการทดสอบประสิทธิภาพ แบบภาคสนาม.....	86
บทที่ 5 ดัชนีแบบชิ้นงาน (อยู่ในเล่ม (2)).....	88
ภาคที่ 1 บทนำ.....	91
ภาคที่ 2 รายละเอียดประสบการณ์.....	106
หน่วยประสบการณ์ที่ 4.....	107
หน่วยประสบการณ์ที่ 5.....	182
หน่วยประสบการณ์ที่ 6.....	255
ภาคที่ 3 คู่มือเผชิญประสบการณ์.....	341
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	443
สรุปการวิจัย.....	443
อภิปรายผล.....	446
ข้อเสนอแนะ.....	450

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	452
ภาคผนวก.....	459
ก. ราชานามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	460
ข. แบบประเมินคุณภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์.....	462
ค. ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	475
ง. ตารางค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์.....	479
จ. ตารางการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ การทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบสอบถามภาคสนาม.....	509
ฉ. ตารางวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์.....	523
ช. ตารางแสดงความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอน แบบอิงประสบการณ์.....	531
ซ. แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอน แบบอิงประสบการณ์.....	533
ประวัติผู้วิจัย.....	538

ญ

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 3.1 แผนผังการจัดห้องเรียนในการเผชิญประสบการณ์.....75

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและงานอาชีพต่าง ๆ วิทยาศาสตร์จึงเป็นวิชาพื้นฐานที่ทุกคนต้องเรียน ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นักเรียนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาและการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้โดยนักเรียนจะเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ และศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลาย ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความรู้ ความสามารถ และนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพได้ (กรมวิชาการ 2546: 216)

1.1 สภาพที่พึงประสงค์

การเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์ ขอบเขต ธรรมชาติ ข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต และให้เป็นคนมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ (กรมวิชาการ 2546: 4) ซึ่งการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนักเรียนจะต้องได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ (กรมวิชาการ 2546: 3)

วิธีการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ การสอนแบบแบ่งกลุ่มกิจกรรมเป็นการที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มช่วยกันค้นคว้าหรือทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ เพื่อช่วยให้เกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียนยิ่งขึ้น (อาภรณ์ ใจเที่ยง 2540: 108) การสอนแบบทดลองเน้นกระบวนการสอนที่ใช้ประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับวัสดุหรือโดยการสอบสวน ค้นคว้า และการ

ทดลองด้วยตัวของนักเรียนเอง เพื่อให้ได้ผลผลิตหรือข้อเท็จจริงเป็นวิธีการที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้จากการค้นพบโดยวิธีปฏิบัติการในห้องทดลอง นักเรียนจะได้รับความรู้จากประสบการณ์ตรง โดยการสังเกตและการทดลองเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม (จินตนา สุขมาก 2537: 217) การสอนแบบสาธิตเป็นการแสดงหรือกระทำพร้อม ๆ กับการบอกหรืออธิบายเพื่อให้ นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงในเชิงรูปธรรมซึ่งทำให้สามารถเข้าใจมโนคติและหลักการได้ดีขึ้น พันทิพา อุทัยสุข และสิริวรรณ ศรีพหล (2539: 78) การสอนโดยการลงมือปฏิบัติเป็นการสอนที่ ให้ประสบการณ์ตรงกับนักเรียนโดยการลงมือปฏิบัติจริงเป็นการสอนที่มุ่งผสมผสานระหว่าง ทฤษฎีและภาคปฏิบัติ (สุพิน บุญชูวงศ์ 2544: 40) การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่ ผู้สอนต้องจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้นักเรียนสืบสวนสอบสวนที่ผู้สอนต้องจัดสถานการณ์ที่ เป็นปัญหาให้นักเรียนสืบสวนสอบสวนหาสาเหตุของปัญหาและหาคำตอบโดยการทดลอง (ประจวบจิตร คำจตุรัส 2537: 35) การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำแนกได้เป็น 3 ด้าน ดังนี้ (1) ความรู้ความคิดประเมินได้จากพฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียน ได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า (2) กระบวนการเรียนรู้ ครอบคลุม การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการนำความรู้ ไปใช้ประเมินได้จากพฤติกรรมแสดงออกของนักเรียน และ (3) เจตคติ ควรได้รับการประเมิน 2 ส่วน คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2546: 11-13)

รูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ การสอนโดยครู (TDL) ครูเป็นผู้วางแผนกิจกรรมการเรียน สื่อ ประกอบการเรียน แนะนำกิจกรรมการเรียนของนักเรียน ดูแลช่วยเหลืออำนวยความสะดวกให้ นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม และลงมือปฏิบัติจริงให้บรรลุวัตถุประสงค์รับฟังการรายงาน และ ตรวจสอบผลงานของนักเรียน การเรียนจากเพื่อน (PDL) วางแผนการเรียนร่วมกันโดยการแบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบและปฏิบัติกิจกรรมในการผลิตหนังสือการ์ตูน การจัดป้ายนิเทศ และปฏิบัติการ ทดลองเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียน โดยมีเจตคติที่ดีต่อกันภายในกลุ่ม และการเรียน ด้วยตนเอง (SDL) นักเรียนกำกับการเรียนเองด้วยการศึกษาเนื้อหาสาระจากสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อภาพ และเสียง เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานที่นำมาวางแผนการทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน และให้บทวนเมื่อ เข้าสู่การเผชิญกิจกรรมกลุ่มและลงมือปฏิบัติจริง เป็นการเปิด โอกาสให้นักเรียนได้กำหนด วัตถุประสงค์และวิธีการบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนด้วยตนเอง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2540: 30) สำหรับสื่อการเรียนการสอนที่สัมพันธ์กับรูปแบบการสอน ได้แก่ สื่อสิ่งพิมพ์ เพื่อให้นักเรียนได้ ศึกษาค้นคว้าเนื้อหาสาระเมื่อต้องการใช้อ่านบทวนความรู้ได้ทันทีในการศึกษาด้วยตนเอง

ใช้ในการสอนเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาสาระไปยังนักเรียน (สมาน งามสนิท 2537: 76) และวิธีดีใช้ประกอบการบรรยายของครู ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระได้อย่างรวดเร็ว สามารถย้อนกลับภาพได้เมื่อต้องการอธิบายซ้ำ (จันทร์พิมพ์ สายสมร และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2539: 344)

ในการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอน ผู้สอนต้องจัดห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียนการสอน ประกอบด้วย (1) มุมวิชาการเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ มุมวัสดุอุปกรณ์ ที่รวบรวมวัสดุอุปกรณ์ เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มและปฏิบัติการทดลอง (2) มุมทดลอง เพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติการทดลอง และ (3) มุมผลงาน สำหรับแสดงผลงานที่เกิดจากการเผชิญประสบการณ์ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของบริบทและสถานการณ์ จัดเป็นแหล่งให้นักเรียนได้เผชิญในการเรียนรู้ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2541: 231)

1.2 สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

สภาพการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นอยู่ในปัจจุบันมีดังนี้ (1) วิธีการสอน ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย ที่ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ กำหนดกิจกรรมให้นักเรียนในรูปของการอธิบาย สาธิตขั้นตอนการปฏิบัติงาน และยึดครูเป็นศูนย์กลาง (2) การวัดผลประเมินผล ครูวัดผลด้านพุทธิพิสัย ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า มีการปฏิบัติการทดลองน้อย เน้นเนื้อหาโดยใช้วิธีการท่องจำมากกว่าการสอนให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (3) เนื้อหาที่ใช้สอนมากไป (4) สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนใช้ตำรา บัตรคำ แผ่นภาพ แผนภูมิ ลูกโลก กระดานชอล์ก หุ่นจำลอง กระเป๋ปฏิบัติการทดลอง และแบบเรียนที่มีอยู่สำหรับครูผู้สอน และ (5) การจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน มีการจัดบอร์ดจัดโต๊ะเรียนเป็นแนวเดียวกัน ขาดการจัดกลุ่มแบบกิจกรรม (โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองนครนายก 2549: 2-5)

1.3 สภาพที่เป็นปัญหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองนครนายก มีสภาพปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน ดังนี้ (1) ด้านวิธีการสอน ขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการวัดผลประเมินผลยังขาดทักษะของวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้อย่างไม่ครบถ้วน (กรมวิชาการ 2546: 219) เน้นการบรรยาย บางครั้งระยะเวลาที่ใช้ในการบรรยายนานเกินไป นักเรียนเบื่อหน่ายในการฟัง และไม่สนใจบทเรียน ขาดการส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในพฤติกรรมการเรียนการสอน และขาดวิธีการสอนที่ทำให้นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์ในรูปแบบปฏิบัติการกิจกรรมด้วยตนเอง จึงทำให้หลังจากเรียนไปแล้วก็ลืมเพราะเป็นการบอกให้จำและนักเรียนกับเฉื่อยชาในการเรียนการสอนแบบบรรยาย

(พันทิพา อุทัยสุข และศิริวรรณ ศรีพหล (2539: 58) (2) ด้านเนื้อหา เนื้อหาในการเรียนการสอนมีมากและยากเกินไปไม่เหมาะสมกับนักเรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2546: 3) (3) ด้านสื่อการสอน สื่อไม่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและเรียนรู้ ขาดสื่อสิ่งพิมพ์ในรูปแบบตำราวิทยาศาสตร์ที่เป็นคู่มือในการปฏิบัติกิจกรรมอื่นที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระมากขึ้น ขาดการใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น (กรมวิชาการ 2544: 23) และขาดสื่อการสอนที่เป็นตัวแบบที่สามารถแสดงผลของข้อความ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง (โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองนครนายก 2549: 3) และ (4) ด้านสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอน ขาดการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มในรูปแบบการทดลอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2546: 58)

1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

ความพยายามในการแก้ปัญหาหน่วยงานกองการศึกษา สังกัดเทศบาลเมืองนครนายก ได้พยายามแก้ไขปัญหการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้คุณภาพการเรียนการสอนของครู และนักเรียนมีประสิทธิภาพดีขึ้นตรงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแผนพัฒนาการศึกษา หน่วยงานกองการศึกษา สังกัดเทศบาลเมืองนครนายก ระยะเวลา 3 ปี (พ.ศ.2548-2550) ซึ่งกำหนดเป้าหมายคะแนนผลการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไว้ร้อยละ 70 และจัดให้มีการอบรมครูในหมวดต่าง ๆ โดยเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งได้อบรมตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 การอบรมเทคนิคการสอนต่าง ๆ การอบรมเรื่องการผลิตสื่อการสอนให้ครูผู้สอน และอบรมวิธีการสอนในรูปแบบต่าง ๆ ให้กับครูผู้สอน

นอกจากนี้ ได้มีงานวิจัยที่แก้ปัญหการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา โดยเฉพาะการพัฒนาสื่อในรูปแบบสื่อประสม คือ ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เช่น นพวรรณ พิพัฒน์ศิริวงศ์ (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องสสารและความร้อนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และนักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุนิสา ปานหิรัญ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่องชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่สร้างและพัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์ มีประสิทธิภาพ 78.91/78.00 , 79.23/80.00 และ 80.49/79.00 ตามลำดับ เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มี

ความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

จากงานวิจัยที่กล่าวถึงข้างต้น เป็นการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ พบว่าชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น และนักเรียนมีความคิดเห็นชอบเรียนจากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

1.5 แนวทางการแก้ปัญหา

จากความพยายามในการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้ศึกษาการเรียนการสอนแบบอิงประสบการณ์แล้วเห็นว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมสามารถแก้ปัญหการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในข้อ 1.3 ดังนี้ (1) ด้านวิธีการสอน ครูใช้วิธีการสอนแบบแบ่งกลุ่มกิจกรรมและวิธีการสอนแบบทดลอง รูปแบบและวิธีการให้ประสบการณ์ในการสอนแบบอิงประสบการณ์ ซึ่งต้องใช้วิธีการผสมผสาน 3 รูปแบบ คือ การสอนโดยครู การเรียนจากเพื่อน และการเรียนด้วยตนเอง และให้นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์จากการทดลองโดยการลงมือปฏิบัติจริง (2) ด้านเนื้อหา ปรับเนื้อหาให้มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียนและสอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (3) ด้านสื่อการสอน พัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบสื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ ประมวลสาระ คู่มือเผชิญประสบการณ์ มัลติมีเดียปฐมนิเทศ และวีซีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์ และ (4) ด้านสภาพแวดล้อมจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มในรูปแบบการทดลอง

ผู้วิจัยเห็นว่าแนวทางที่ช่วยแก้ปัญหการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 คือ การสร้างชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ขึ้นมาเพื่อศึกษาความก้าวหน้าของนักเรียนและความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับความเหมาะสมของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์และพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์เพื่อทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ

2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนจากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง น้ำ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความคิดเห็นต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ อยู่ในระดับ เห็นด้วยมากที่สุด

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.2.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองนครนายก จำนวน 270 คน

4.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดศรีเมือง สังกัดเทศบาลเมืองนครนายก ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 29 คน

4.3 เนื้อหาสาระในการวิจัย ประกอบด้วย หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ และหน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

4.4 เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง น้ำ ขีกระบบการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์และหลังเผชิญประสบการณ์แบบคู่ขนาน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 การสอนแบบอิงประสบการณ์ หมายถึง วิธีสอนที่กำหนดประสบการณ์ที่คาดหวัง เพื่อให้นักเรียนได้เผชิญ ผจญ และเผชิญประสบการณ์ด้วยการเสาะแสวงหาความรู้ที่เป็นเนื้อหาสาระจากสื่อประมวลสาระ มัลติมีเดียปฐมนิเทศ วิธีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์ สำหรับใช้ประกอบการกิจ/งาน และทักษะความชำนาญจากแหล่งวิทยาการที่ชี้แนะในรูปแบบวิชาการ มุมวัสดุ อุปกรณ์ มุมทดลอง และมุมผลงาน ที่ให้นักเรียนเกิดประสบการณ์

5.2 ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หมายถึง ชุดสื่อประสมที่จัดเตรียมไว้สำหรับ กำหนดแนวทางการเผชิญประสบการณ์เพื่อให้นักเรียนทราบประสบการณ์หลัก รอง การกิจ งาน และรายละเอียดขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแผนเผชิญประสบการณ์โดยการศึกษา นำความรู้ข้อมูลจากประมวลสาระ มัลติมีเดียปฐมนิเทศ และวิธีดี จากบริบทที่เตรียมไว้ ได้แก่ มุมวิชาการ มุมวัสดุ อุปกรณ์ มุมทดลอง และมุมผลงาน เพื่อให้การเผชิญประสบการณ์สำเร็จลุล่วงตามเป้าประสงค์ของการสอนแบบอิงประสบการณ์ ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์นี้ประกอบด้วย 3 หน่วย ประสบการณ์ คือ หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ และหน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

5.3 เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 หมายถึง คุณภาพของชุดการสอนที่ได้จาก กระบวนการและผลลัพธ์มีค่าร้อยละ 80 ค่าร้อยละ 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E_1) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรมที่กำหนดให้ระหว่างเผชิญ ประสบการณ์ ค่าร้อยละ 80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ เกณฑ์ประสิทธิภาพที่ยอมรับได้ ต้องไม่เกิน ± 2.5 เปอร์เซ็นต์ของเกณฑ์ที่กำหนด

5.4 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน หมายถึง การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์และหลังเผชิญประสบการณ์ในพฤติกรรมระดับพุทธิพิสัย และทักษะพิสัย โดยเป็นผลจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง น้ำ

5.5 ความคิดเห็นของนักเรียน หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ โดยตอบแบบสอบถามที่ครอบคลุมองค์ประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์และประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 ได้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

6.2 ได้ต้นแบบการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหน่วยที่มีเนื้อหาที่เป็นพุทธิพิสัย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยการพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ (1) การสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (3) สื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (4) การทดสอบประสิทธิภาพ (5) การเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และ(6) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การสอนแบบอิงประสบการณ์

ในการศึกษาเกี่ยวกับการสอนแบบอิงประสบการณ์ วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการครอบคลุม (1) ความหมายของการสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) ความเป็นมาของการสอนแบบอิงประสบการณ์ (3) ปรัชญาที่ใช้ในการสอนแบบอิงประสบการณ์ (4) หลักจิตวิทยาในการสอนแบบอิงประสบการณ์ (5) ระบบการสอนแบบอิงประสบการณ์ (6) รูปแบบการให้ประสบการณ์ (7) วิธีการเผชิญประสบการณ์ด้วยการสอนแบบอิงประสบการณ์ (8) ผลกระทบของวิธีการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ(9) การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบอิงประสบการณ์

1.1 ความหมายของการสอนแบบอิงประสบการณ์

ซัยยงค์ พรหมวงศ์ (2543: 148) กล่าวว่า การสอนแบบอิงประสบการณ์ (Experience-Based Approach-EBA) หมายถึง วิธีการสอนที่กำหนดประสบการณ์ที่คาดหวังสำหรับนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนได้เผชิญ ผจญ และเผชิญ ประสบการณ์ด้วยการเสาะแสวงหาความรู้ที่เป็นเนื้อหาสาระสำหรับประกอบภารกิจ/งาน และทักษะความชำนาญจากแหล่งวิทยาการ ที่ได้มีการชี้แนะแหล่ง หรือจัดเตรียมไว้ให้บรรลุประสบการณ์

โดยสรุป การสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นวิธีการสอนที่กำหนดประสบการณ์ให้นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์ตามภารกิจและงาน จากแหล่งวิทยาการที่ได้จัดเตรียมไว้ให้ได้ประสบการณ์ที่กำหนดไว้

1.2 ความเป็นมาของการสอนแบบอิงประสบการณ์

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2541: 224) กล่าวถึง ความเป็นมาของการสอนแบบอิงประสบการณ์ ไว้ว่า วิธีการสอนแบบอิงประสบการณ์ (Experience-Based Approach-EBA) เป็นวิธีการสอนที่ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ พัฒนาขึ้นเมื่อ พ.ศ.2540 ที่สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เพื่อเป็นวิธีการสอนเต็มรูปแบบ ที่ต่อยอดจากวิธีการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นการสอนแบบกลุ่มอย่างเดี่ยว ส่วนการสอนแบบ EBA ใช้รูปแบบการสอนที่ครูกำกับ (Teacher Directed Learning-TDL) การสอนที่เพื่อนกำกับ (Peer Directed Learning-PDL) และการสอนที่นักเรียนกำกับการเรียนเอง (Self-Directed Learning-SDL) โดยทดลองใช้ครั้งแรกที่โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย การสอนแบบอิงประสบการณ์เป็นการสอนที่กำหนดประสบการณ์ (แทนที่จะกำหนดจุดเนื้อหา) ที่คาดหวังให้นักเรียนได้เผชิญ ผจญ และเผชิญประสบการณ์ ตามแนวทางบริบท/สถานการณ์ เส้นทางความรู้/ข้อมูล และสื่อที่กำหนดเพื่อให้นักเรียน “ทำได้” มากกว่า “ให้รู้” โดยใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์เป็นเครื่องมือ

โดยสรุป ความเป็นมาของการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นวิธีการสอนที่ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้พัฒนาขึ้นต่อยอดจากวิธีการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้รูปแบบการสอนที่ครูกำกับ เพื่อนกำกับ และนักเรียนกำกับการเรียนเอง

1.3 ปรัชญาที่ใช้ในการสอนแบบอิงประสบการณ์

ในการศึกษาเกี่ยวกับการสอนแบบอิงประสบการณ์ ยึดหลักปรัชญาที่ใช้ในการสอนแบบอิงประสบการณ์ ดังนี้ (1) กลุ่มสารนิยม (2) กลุ่มจริย-สุนทรียนิยม (3) กลุ่มพัฒนาการนิยม และ(4) กลุ่มสภาพนิยม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2541: 42) กล่าวว่า ความเชื่อในปรัชญาการศึกษาของบุคคลากรมีอิทธิพลต่อทัศนคติและความต้องการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา ผู้มีความเชื่อในปรัชญาการศึกษาของกลุ่มใด ทัศนคติและความต้องการเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีการศึกษาก็จะแสดงออกอย่างเห็นได้ชัดไว้ดังนี้

1.3.1 กลุ่มสารนิยมหรือสารัตถวาท บุคคลากรในกลุ่มนี้มีความเชื่อว่าการศึกษาคือเป็นการถ่ายทอดเนื้อหาสาระแก่นักเรียนให้มากที่สุด ครูและตำราจึงเป็นแหล่งความรู้หลักการเรียนรู้ที่มีคุณภาพจึงเห็นการเรียนรู้ด้วยการฟังครูและศึกษาจากตำราไม่มีสิ่งใดที่จะมาเป็นสื่อการศึกษาช่วยครูได้ นอกจากตำราแบบเรียน ซอคล้องกับกระดานดำ

1.3.2 กลุ่มจริย-สุนทรียนิยมหรือนิรันดรวาท เชื่อว่าเมื่อบุคคลทำความดีก็จะมองโลกในแง่สวยงามและมีจิตใจผ่องใส เมื่อมีจิตใจผ่องใสแล้วก็จะเกิดแสงสว่างหรือปัญญาและจะเกิดการเรียนรู้ขึ้นในที่สุด กลุ่มนี้เน้นให้นักเรียนอบรมจิตใจด้วยการปฏิบัติตามวิธีใดวิธีหนึ่ง เช่น

สมถและวิปัสสนากรรมฐานเพื่อให้เกิดการเรียนรู้เฉพาะตนไม่ต้องเชื่อผู้อื่น โดยยึดการนำความคิด และทำจิตใจให้ผ่อนคลายเป็นแนวทาง

1.3.3 กลุ่มพัฒนาการนิยมนหรือพิพัฒนวาท ถือว่าเนื้อหาสาระมีความสำคัญน้อยกว่าการให้นักเรียนเรียนรู้จากประสบการณ์และการลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้จึงไม่จำเป็นต้องสอนด้วยการพูดแต่มีกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมจนเกิดการเรียนรู้ กลุ่มนี้เชื่อว่าเทคโนโลยีการศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้ของนักเรียน

1.3.4 กลุ่มสภาพนิยมน หรือ อัศภาววาท ถือว่าควรจัดการเรียนรู้ตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อมของนักเรียนยึดความแตกต่างระหว่างบุคคลและสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเนื้อหาวิชาควรจัดอยู่ในรูปชุดการสอนที่นักเรียนจะสามารถเรียนได้ตามความสะดวก โรงเรียนและห้องเรียนควรจัดเป็นระบบเปิดกล่าวคือเปิดใจ เปิดหลักสูตร เปิดเวลา เปิดอาคาร สถานที่ เปิดวิธีการสอน เปิดชั้น (ไม่แบ่งชั้น และเปิดอายุ) กลุ่มนี้ถือเทคโนโลยีการศึกษาเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญในการจัดสภาพการณ์การเรียนรู้สำหรับนักเรียน

โดยสรุปการสอนแบบอิงประสบการณ์ยึดปรัชญา (1) กลุ่มสารนิยมนเน้นเนื้อหาสาระในวิชาต่าง ๆ (2) กลุ่มจริย-สุนทรียนิยมนเน้นให้นักเรียนเป็นคนดี มีศีลธรรม และมีเหตุผล (3) กลุ่มพิพัฒนาการนิยมนเน้นประสบการณ์ตรงจากการลงมือกระทำกิจกรรมด้วยตนเอง และ (4) กลุ่มสภาพนิยมน เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล ให้นักเรียนก้าวหน้าตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมของนักเรียน

1.4 หลักจิตวิทยาในการสอนแบบอิงประสบการณ์

ในการศึกษาเกี่ยวกับหลักจิตวิทยาในการสอนแบบอิงประสบการณ์ ยึดหลักจิตวิทยา กลุ่มเชื่อมโยงนิยมน และจิตวิทยากลุ่มประสบการณ์นิยมน หรือทฤษฎีสถาน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2541: 46-48) กล่าวถึง หลักจิตวิทยาในการสอนแบบอิงประสบการณ์ไว้ดังนี้

1.4.1 กลุ่มเชื่อมโยงนิยมน กลุ่มนี้เชื่อว่า การเรียนรู้ของคนจะเกิดขึ้น เมื่อนักเรียนได้รับตัวแท้คือตัวเร้าการตอบสนองต่อตัวแท่นั้นจะทำให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมและเมื่อได้รับการเสริมแรงคือรางวัลคำชม ความพึงพอใจก็จะทำให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมและเปลี่ยนพฤติกรรม การเรียนรู้ไปเรื่อย ๆ จนบรรลุพฤติกรรมขั้นสุดท้าย

1.4.2 กลุ่มประสบการณ์นิยมนหรือทฤษฎีสถาน กลุ่มนี้เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนเห็นปัญหาหรือความจำเป็นที่จะต้องเรียนจึงแก้ปัญหาเพื่อความอยู่รอดด้วยการกระทำ และต้องอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมด้วย กลุ่มนี้ไม่เชื่อว่า การมีตัวแท้และการตอบสนองเพียงอย่างเดียวจะทำให้เกิดการเรียนรู้หากเขามองไม่เห็นความจำเป็นที่จะต้องเรียนเพื่อการแก้

ปัญหานั้น

โดยสรุป จิตวิทยาที่ใช้ในการสอนแบบอิงประสบการณ์เป็นการผสมผสานระหว่างกลุ่มเชื่อมโยงนิยมและกลุ่มประสบการณ์นิยมหรือทฤษฎีสนาม โดยกลุ่มเชื่อมโยงนิยมเชื่อว่าการเรียนรู้ของนักเรียนเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนได้รับสิ่งเร้าและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมส่วนกลุ่มประสบการณ์นิยมเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนเห็นปัญหาหรือความจำเป็นที่จะเรียนและต้องอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมด้วย

1.5 ระบบการสอนแบบอิงประสบการณ์

ในการศึกษาเกี่ยวกับระบบการสอนแบบอิงประสบการณ์ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546: 3-5) กล่าวว่า ระบบการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรียกว่า "EBA Plan" ซึ่งประกอบด้วย (1) ประเภทของประสบการณ์ (2) องค์ประกอบของระบบการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ (3) ขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์ไว้ดังนี้

1.5.1 ประเภทของประสบการณ์ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (ม.ป.ป.: เทปภาพ) แบ่งประเภทของประสบการณ์ออกเป็น 3 ประเภท คือ (1) ประสบการณ์เดิม ได้แก่ สิ่งหรือสภาวะที่ ได้พบเห็น เจริญ ผงู และเสด็จจากอดีต (2) ประสบการณ์ที่นักเรียนต้องเผชิญ ได้แก่ ภารกิจ/งาน บริบท วิธีการหาประสบการณ์ เครื่องมือหาประสบการณ์ ประสบการณ์ที่คาดหวัง และ (3) ประสบการณ์เต็มรูป ได้แก่ ความชำนาญ ความเชื่อมั่น และคุณธรรม นอกจากนี้อาจแบ่งรูปแบบของประสบการณ์ ออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ ประสบการณ์ตรง (ภารกิจ) หมายถึง ประสบการณ์ที่เราได้ประสบด้วยตนเองสามารถแยกเรื่องต่าง ๆ ออกเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ หรือเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ความนึกคิดด้านจิตใจ ประสบการณ์ตรง เช่น การดูงาน การไปทัศนศึกษา การฝึกงาน หรือลงมือปฏิบัติในสถานประกอบการ การปฏิบัติจริง และการทำจริง และประสบการณ์อ้อม (งาน) หมายถึง ประสบการณ์ที่เราได้รับจากการบอกเล่าจากผู้อื่น เช่น การฟังเรื่องที่ครูสอนด้วยการพูด การอ่านหนังสือตำราเรียน การชมภาพยนตร์ การชมเทปภาพ/สไลด์ และสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

โดยสรุป ประเภทของประสบการณ์ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ (1) ประสบการณ์เดิม (2) ประสบการณ์ที่นักเรียนต้องเผชิญ และ (3) ประสบการณ์เต็มรูป

1.5.2 องค์ประกอบของระบบการสอนแบบอิงประสบการณ์ ในการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีดังนี้ (1) สถานการณ์/ฉาก (2) วิทยาการในชุมชน (3) ประสบการณ์ที่คาดหวัง เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแบบอิงเนื้อหา (พุทธพิสัย) มุ่งให้ได้ความรู้ที่จะนำไปสู่การปฏิบัติการกิจและงาน (ระดับหนึ่ง) ที่กำหนดวิชาไว้เป็นท่อน ๆ เช่น ภาษาไทย สังคมศึกษา เป็นต้น แล้วจัดหลักสูตรแบบอิงประสบการณ์

(ระดับสอง) ที่ยึดประสบการณ์ที่กำหนดภารกิจและงานไว้สำหรับแต่ละประสบการณ์อย่างชัดเจน (4) แหล่งวิทยาการ (5) เนื้อหาสาระ (6) สื่อการสอน และ (7) เครื่องมือและสิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องมือการเผชิญประสบการณ์ประกอบด้วย ชุดประสบการณ์ ได้แก่ ประมวลสาระ แนวการศึกษาและแผนกิจกรรม เป็นต้น ฐานความรู้ ได้แก่ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อ โสตทัศน์ เป็นต้น และสิ่งอำนวยความสะดวก ได้แก่ ห้องสมุด ห้องปฏิบัติการ อินเทอร์เน็ต เป็นต้น และ (8) ผู้สอน และนักเรียน โดยจัดไว้ในรูปชุดประสบการณ์

โดยสรุป องค์ประกอบของระบบการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีดังนี้ (1) สถานการณ์/ฉาก (2) วิทยาการในชุมชน (3) ประสบการณ์ที่คาดหวัง (4) แหล่งวิทยาการ (5) เนื้อหาสาระ (6) สื่อการสอน และ (7) เครื่องมือและสิ่งอำนวยความสะดวกเครื่องมือการเผชิญประสบการณ์

1.5.3 ขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์ วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2541: 228)

กล่าวว่า ขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์ ประกอบด้วยขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์ 7 ขั้นตอน ของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์เป็นการศึกษาประสบการณ์เดิมของนักเรียนก่อนที่จะเรียนประสบการณ์ โดยการทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

ขั้นที่ 2 ปฐมนิเทศการเผชิญประสบการณ์เป็นการอธิบายวัตถุประสงค์ของประสบการณ์ เสนอประสบการณ์ที่คาดหวัง เสนอสถานการณ์/ฉาก อธิบายภารกิจ/งาน ชี้แนะแหล่งความรู้ สื่อ และสิ่งอำนวยความสะดวก และระบุนผลที่คาดหวังให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

ขั้นที่ 3 เผชิญประสบการณ์เป็นการเข้าสู่กระบวนการเผชิญประสบการณ์ว่าด้วยการดำเนินการตามขั้นตอนของการเผชิญ ผจญ และเผชิญ จนกระทั่งเกิดประสบการณ์ที่สมบูรณ์

ขั้นที่ 4 รายงานความก้าวหน้าเป็นการรายงานภารกิจของนักเรียนที่ทำในการเผชิญประสบการณ์ ได้ดำเนินการตามขั้นตอนใดมีปัญหาและอุปสรรคอย่างไร

ขั้นที่ 5 รายงานผลการเผชิญประสบการณ์เป็นรายงานผลที่นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์แต่ละประสบการณ์

ขั้นที่ 6 สรุปผลการเผชิญประสบการณ์เป็นการสรุปการเผชิญประสบการณ์ โดยครูและนักเรียนช่วยกันสรุปประสบการณ์

ขั้นที่ 7 ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์เป็นการศึกษาความก้าวหน้าของนักเรียน โดยการทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

โดยสรุป การสอนแบบอิงประสบการณ์ มีขั้นตอนการสอนอยู่ 7 ขั้นตอน คือ (1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ (2) ปฐมนิเทศการเผชิญประสบการณ์ (3) เผชิญ

ประสบการณ์ (4) รายงานความก้าวหน้า (5) รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ (6) สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ และ (7) ประเมินผลหลังเผชิญประสบการณ์

1.6 รูปแบบการให้ประสบการณ์

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2541: 224) กล่าวว่า รูปแบบการให้ประสบการณ์ ตามที่ ศาตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้กำหนดรูปแบบการให้ประสบการณ์ในการสอนแบบอิงประสบการณ์ ซึ่งต้องใช้วิธีการผสมผสาน 3 รูปแบบ คือ (1) การสอนที่ครูกำกับ (Teacher Directed Learning -TDL) (2) การเรียนที่เพื่อนกำกับ (Peer Directed Learning – PDL) และ (3) การเรียนที่นักเรียนกำกับการเรียนเอง (Self Directed Learning –SDL)

1.6.1 การสอนที่ครูกำกับ มีผู้กล่าวเกี่ยวกับการสอนที่ครูกำกับไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และ วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2539: 53-54) กล่าวว่า การสอนที่ครูกำกับเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ยึดครูผู้สอนเป็นศูนย์กลาง โดยผู้สอนเป็นแหล่งความรู้หลักและมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้กำกับดูแลให้การเรียนการสอนดำเนินไปตามขั้นตอนที่ควรจะเป็นคือควรมีการวางแผนการดำเนินการสอนตามขั้นตอน 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การนำเข้าสู่บทเรียน (2) การสอน และ (3) การสรุปบทเรียน มีการกำกับ ควบคุม การประสานงาน การได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหาร และการประเมินผลการเรียนการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2544: 31) กล่าวว่า การสอนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลางเป็นการสอนที่ผู้สอนเป็นแหล่งความรู้หลัก เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่แก่นักเรียน และเป็นผู้แสดงกิจกรรมต่าง ๆ เป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ การสอนแบบบรรยาย การสอนแบบสาธิต การสอนแบบอภิปรายกลุ่มใหญ่ เป็นต้น ในการสอนแบบนี้ นักเรียนมีหน้าที่ฟังคำสอนและทำตามคำสั่งของครู การสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางเป็นการสอนที่นักเรียนเป็นผู้แสดงหรือดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เองผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้เอื้ออำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนและคอยดูแลให้นักเรียนประกอบกิจกรรมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ เช่น การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ การสอนแบบศูนย์การเรียน เป็นต้น

ประคินันท์ อุปรมย์ (2539: 169) กล่าวว่า การเรียนการสอนที่มีผู้สอนเป็นศูนย์กลาง คือ การเรียนการสอนที่บทบาทส่วนใหญ่ในการทำกิจกรรมระหว่างดำเนินการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นบทบาทของผู้สอนหรือกล่าวได้ว่าผู้สอนจะเป็นผู้ให้ ส่วนนักเรียนเป็นเพียงผู้รับ และพยายามทำความเข้าใจกับสิ่งที่ผู้สอนให้ การเรียนการสอนที่มีครูเป็นศูนย์กลางนั้น นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดี เมื่อครูมีทักษะในการสอนเป็นที่น่าสนใจ และสามารถเสนอบทเรียนหรืออธิบายเนื้อหาให้นักเรียนเกิดความคิดความเข้าใจหรือติดตามได้โดยตลอด

พันทิพา อุทัยสุข และสิริวรรณ ศรีพหล (2539: 54) กล่าวว่า การสอนที่ครูกำกับ เป็นการสอนโดยยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งหมายความว่าถึงวิธีการสอนที่ผู้สอนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมการสอนเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ การสอนแบบบรรยายซึ่งเป็นการถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนในรูปของคำพูด โดยที่ผู้สอนต้องมีการเตรียมตัวในการสอนเป็นอย่างดี การสอนโดยการใช้คำถามจะทำให้ให้นักเรียนได้พัฒนากระบวนการคิดซึ่งในการสอนแบบนี้จะต้องมีเทคนิคในการสร้างและใช้คำถาม และการสอนด้วยวิธีการสาธิต ซึ่งเป็นการแสดงหรือกระทำพร้อม ๆ กับการบอก หรืออธิบายเพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจแนวคิดและหลักการได้ดีขึ้น

โดยสรุป การเรียนที่ครูกำกับเป็นการเรียนการสอนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลางเป็นแหล่งความรู้หลัก เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียน และเป็นผู้แสดงกิจกรรมต่าง ๆ เป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ การสอนแบบบรรยาย การสอนแบบสาธิต การสอนแบบอภิปรายกลุ่มใหญ่ เป็นต้น ในการสอนแบบนี้ นักเรียนมีหน้าที่ฟังคำสอนและทำตามคำสั่งของครู ส่วนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางเป็นการสอนที่นักเรียนเป็นผู้แสดงหรือดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้เอื้ออำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนและคอยดูแลให้นักเรียนประกอบกิจกรรมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

1.6.2 การเรียนที่เพื่อนกำกับ ชัยรงค์ พรหมวงศ์ และ วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2539: 58 - 59) กล่าวว่า การเรียนที่เพื่อนกำกับเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ถือว่าผู้สอนไม่ใช่แหล่งความรู้หลัก และไม่จำเป็นต้องทำหน้าที่ในการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์แก่นักเรียนเพียงอย่างเดียว แต่นักเรียนจะต้องช่วยกันเสาะแสวงหาและแลกเปลี่ยนความรู้ เนื้อหาตามที่กำหนดให้ ในสื่อการสอนและแหล่งความรู้ต่าง ๆ นักเรียนจึงต้องประกอบกิจกรรมเองเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้เอื้ออำนวยความสะดวกและประสานการเรียนการสอน ดังนั้น ลักษณะการจัดการเรียนการสอนจึงเป็นแบบยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางที่จะต้องมีการวางแผนให้นักเรียนมีส่วนร่วมมากที่สุด ด้วยการแบ่งกลุ่มทำงาน ดำเนินการสอนตามขั้นตอน 5 ขั้นตอน คือ (1) ทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ (2) นำเข้าสู่บทเรียน (3) ทำการสอน (4) สรุปบทเรียน และ (5) ทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ มีการกำกับควบคุมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างเต็มที่ มีการประสานงาน การสนับสนุนจากผู้บริหารและมีการประเมินผลการเรียนการสอนอย่างครบวงจรทั้งก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเรียน และหลังเผชิญประสบการณ์

อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ และ จันทร์พิมพ์ สายสมร (2537: 157) กล่าวว่า การสอนเป็นกลุ่ม มีความจำเป็นเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการออกแบบการสอนอย่างดี ขณะที่การดำเนินการเรียนการสอนเป็นกลุ่มกำลังเกิดขึ้นอยู่นั้น ปัจจัยที่เป็นส่วนประกอบของสถานการณ์ขณะนั้น ได้แก่ ผู้สอน ซึ่งจะเข้ามาในกระบวนการนี้พร้อมทั้งบุคลิกภาพและพฤติกรรมส่วนตัว

นักเรียนแต่ละคนที่มีความแตกต่างกันทรัพยากรการเรียนรู้ที่หลากหลายส่วนประกอบดังกล่าวจะเคลื่อนไหวไปในทิศทางที่สอดคล้องกันอย่างมีจังหวะ มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันอย่างมีจุดหมายได้ก็ต่อเมื่อทุกสิ่งทุกอย่างได้รับการออกแบบและวางแผนไว้เป็นอย่างดี ในทางตรงกันข้าม หากการสอนนั้นไม่มีการออกแบบหรือวางแผน การดำเนินการเรียนการสอนอาจล้มเหลวและไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ทางการเรียน และถ้าหากจะกล่าวถึงขอบข่ายที่กว้างขวางกว่าการเรียนในแต่ละวิชาแล้วก็อาจกล่าวได้ว่า การออกแบบการสอนมีผลอย่างยิ่งต่อพัฒนาการทางการเรียนของมนุษย์แต่ละคน

กาญจนา วัฒนา (2545: 12) กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 6 คน เป็นการแบ่งกลุ่มที่มีโครงสร้างชัดเจนกล่าวคือภายในกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันคือ นักเรียนที่มีความสามารถสูงปานกลาง และต่ำ นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อให้สมาชิกภายในกลุ่มบรรลุจุดประสงค์เท่าเทียมกัน และยังสามารถสร้างความสัมพันธ์ภายในกลุ่มและสร้างความภูมิใจในตนเอง

สิริวรรณ ศรีพหล และพันทิพา อุทัยสุข (2539: 138) กล่าวถึง การสอนโดยให้นักเรียนฝึกฝนและเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการให้นักเรียนทดลองซึ่งเป็นการสอนที่ให้นักเรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเอง อาจใช้สอนเป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคลก็ได้

โดยสรุป การสอนที่เพื่อนกำกับเป็นการมุ่งให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนภายในกลุ่ม ร่วมกันวางแผนและปฏิบัติกิจกรรม และช่วยเหลือกันและเป็นการสร้างความสัมพันธ์ภายในกลุ่ม เพื่อให้ภารกิจและงานบรรลุวัตถุประสงค์

1.6.3 การเรียนที่นักเรียนกำกับการเรียนเอง ชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2545: 1)

กล่าวว่า การศึกษาเล่าเรียนด้วยตนเอง เป็นการศึกษาที่นักเรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียน กำหนดเนื้อหาสาระและประสบการณ์ที่ต้องการศึกษา กำหนดบริบทและสภาพแวดล้อมการเรียน การจัดการและการประเมิน ผ่านเครื่องมือการสื่อสารที่เอื้อต่อ โครงสร้างพื้นฐานและความพร้อมของนักเรียน ในการศึกษาเล่าเรียนด้วยตนเองนักเรียนต้องเป็นผู้กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนที่เกิดจากความต้องการทั้งเป็นความต้องการส่วนลึกตามความสนใจของตนเอง หรือความต้องการที่เกิดจากการชี้ชวนจากปัจจัยภายนอก เช่น ผู้ที่อยู่รอบตัว เมื่อได้กำหนดวัตถุประสงค์แล้ว นักเรียนต้องกำหนดเนื้อหาสาระและประสบการณ์ที่ต้องการศึกษา ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการกำหนดประสบการณ์ที่ตนเองต้องการเผชิญก่อนแล้ว จึงเสาะแสวงหาเนื้อหาสาระที่จำเป็นสำหรับการเผชิญประสบการณ์นั้น ๆ บริบทและสภาพแวดล้อมการเรียนเป็นปัจจัยสำคัญที่จะเกื้อหนุนให้การศึกษาเล่าเรียนด้วยตนเอง ทั้งที่เป็นสภาพแวดล้อมทางกายภาพ สภาพแวดล้อมทางจิตภาพ และสภาพแวดล้อมทางสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพแวดล้อมทางจิตภาพ ได้แก่ ความมุ่งมั่น ความเชื่อมั่น

ที่จะศึกษาเล่าเรียน ขวัญกำลังใจจากผู้อยู่รอบตัวและระเบียบวินัยในตนเอง

ประคินันท์ อุปรมัย (2539: 88) กล่าวถึง ความแตกต่างระหว่างบุคคล ไว้ดังนี้ (1) แม้บุคคลจะมีความเหมือนกันในแง่ที่เป็นสิ่งมีชีวิต มีความคิดอ่านและมีระบอบอวัยวะ ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเหมือนกัน แต่บุคคลก็มีความแตกต่างกันทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ซึ่งจากพื้นฐานของความแตกต่างกันในลักษณะเฉพาะหรือเอกลักษณ์ที่คิดมาแต่กำเนิดด้วย (2) ปัจจัยที่ทำให้บุคคลมีความแตกต่างกันนั้นมีอยู่หลายปัจจัย ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 กรณี คือ ปัจจัยจากพันธุกรรม และปัจจัยจากสิ่งแวดล้อม (3) นักเรียนที่ค้ำหรือเด่นกว่าปกติคือนักเรียนที่มีลักษณะบางประการหรือหลายประการแตกต่างหรือเบี่ยงเบนไปมาจากนักเรียนปกติทั่ว ๆ ไป ที่อยู่หน่วยเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งความแตกต่างทางสติปัญญา และ(4) การจัดระบบการเรียนการสอนที่ดีนั้นต้องมุ่งสนองตอบต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลให้มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2543: 139) กล่าวถึง ข้อดีของการเรียนด้วยตนเองไว้ดังนี้ (1) มีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนรู้ (2) ได้เรียนรู้ตรงกับความต้องการ ความสนใจ และความถนัดของตนเอง (3) มีโอกาสคิดอย่างสร้างสรรค์ (4) มีโอกาสแสดงออกอย่างอิสระ (5) เป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง (6) เรียนรู้จากสภาพจริงและได้รับประสบการณ์ตรง (7) ใช้สื่อต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ (8) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น และ(9) ได้เรียนรู้อย่างมีความสุข

สิริวรรณ ศรีพหล และพันทิพา อุทัยสุข (2539: 129) กล่าวว่า นักเรียนเป็นผู้กำกับการเรียนด้วยตนเองได้ กล่าวคือ เริ่มจากการกำหนดปัญหาหรือประเด็นที่ตนสนใจจะศึกษา เมื่อได้ปัญหาแล้วจะไปเสาะหาความรู้เพื่อมาตอบปัญหานั้น การวางแผนการหาแหล่งข้อมูลหรือความรู้ถือว่านักเรียนเป็นผู้จัดทำทั้งสิ้น

โดยสรุป การเรียนด้วยตนเองมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนรู้ ได้เรียนรู้ตรงกับความต้องการ ความสนใจและความถนัดของตนเอง มีโอกาสคิดอย่างสร้างสรรค์ มีโอกาสแสดงออกอย่างอิสระ ปฏิบัติด้วยตนเอง เรียนรู้จากสภาพจริงและได้รับประสบการณ์ตรง ใช้สื่อต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น และเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข

1.7 วิธีการเผชิญประสบการณ์ด้วยการสอนแบบอิงประสบการณ์

วิธีการให้ประสบการณ์ในการเรียนการสอนแบบอิงประสบการณ์มีหลากหลาย ได้แก่ (1) กลุ่มสัมพันธ์ (2) สถานการณ์จำลอง (3) เกม (4) รายกรณี (5) การสอนแบบโครงการ (6) การสอนแบบอิงประสบการณ์ (7) การฝึกงาน (8) การทดลอง และ (9) การปฏิบัติจริง การเลือกใช้วิธีการสอนแบบใดขึ้นอยู่กับรายละเอียดของเนื้อหาสาระและกิจกรรมที่กำหนด

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ วิธีการสอนที่ใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีหลายวิธี ผู้สอนต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับการสอนในแต่ละเนื้อหาสาระ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการสอนแบบแบ่งกลุ่มกิจกรรม และการสอนแบบทดลอง

1.7.1 การสอนแบบแบ่งกลุ่มกิจกรรม ในการศึกษาเกี่ยวกับการสอนแบบแบ่งกลุ่มกิจกรรม ครอบคลุม (1) ความหมายของการสอนแบบแบ่งกลุ่มกิจกรรม (2) ความสำคัญของการสอนแบบแบ่งกลุ่มกิจกรรม และ (3) ขั้นตอนของการสอนแบบแบ่งกลุ่มกิจกรรม ดังนี้

1) **ความหมายของการสอนแบบแบ่งกลุ่มกิจกรรม** อารมณ์ ใจเที่ยง (2540: 108) กล่าวว่า ความหมายของการสอนแบบแบ่งกลุ่มกิจกรรม หมายถึง การสอนที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มช่วยกันค้นคว้าหรือทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ เพื่อช่วยให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนยิ่งขึ้น นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดีเพราะได้ลงมือปฏิบัติงานด้วยตนเอง

2) **ความสำคัญของการสอนแบบแบ่งกลุ่มกิจกรรม** อารมณ์ ใจเที่ยง (2540: 109) กล่าวถึง ความสำคัญของการสอนแบบแบ่งกลุ่มกิจกรรมไว้ดังนี้ (1) เพื่อฝึกทักษะการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งวิทยาการต่าง ๆ เพื่อฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่นจนเกิดทักษะกระบวนการกลุ่ม สามารถนำไปใช้เป็นประโยชน์ในชีวิตได้ (2) เพื่อฝึกคุณลักษณะนิสัยของนักเรียน เช่น ความรับผิดชอบในการทำงาน ความมีระเบียบวินัย ความตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ ความมีน้ำใจ เป็นต้น (3) เพื่อฝึกทักษะการพูด การคิด การเขียนรายงาน การวิเคราะห์และการสรุป และ(4) เพื่อฝึกความกล้าในการแสดงออก

3) **ขั้นตอนของการสอนแบบแบ่งกลุ่มกิจกรรม** อารมณ์ ใจเที่ยง (2540: 109) กล่าวถึง ขั้นตอนของการสอนแบบแบ่งกลุ่มกิจกรรมไว้ดังนี้ (1) ขั้นเตรียม เป็นขั้นที่ครูจัดเตรียมวางแผนการสอนโดยเตรียมหัวข้องานที่จะมอบหมายให้ทำเป็นกลุ่ม กำหนดจุดมุ่งหมาย เวลา วิธีการ ตลอดจนเตรียมสื่อการสอนและเอกสารที่ต้องใช้ในการสอน (2) ขั้นดำเนินการสอน ประกอบด้วย ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นจูงความสนใจของนักเรียนเข้าสู่บทเรียนให้นักเรียนเกิดความพร้อมที่จะเรียนรู้ อาจใช้วิธีทบทวนความรู้เดิม สนทนา ชักถาม อภิปราย นำเรื่อง เป็นต้น นอกจากนี้ครูควรได้แจ้งจุดประสงค์การสอน แจ้งขั้นตอนการทำกิจกรรม กำหนดเวลาและข้อตกลงอื่น ๆ ให้นักเรียนเข้าใจตรงกันก่อนเข้ากลุ่มทำกิจกรรม และขั้นสอน มีลำดับขั้นตอนดังนี้ คือ แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามจำนวนที่เหมาะสม ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธาน เลขานุการ แจกเอกสาร บัตรคำถามหรือสื่อการเรียนที่กลุ่มจำเป็นต้องใช้ในการทำกิจกรรมกลุ่ม ให้กลุ่มทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายภายในเวลาที่กำหนดและให้แต่ละกลุ่มรายงานผลงานของกลุ่มตามที่ครูกำหนด (3) ขั้นสรุป ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปความสำคัญจากการรายงานของ

แต่ละกลุ่มและนักเรียนให้ข้อเสนอแนะพร้อมแนวคิดในการประยุกต์ใช้ สนทนาและซักถาม นักเรียนถึงประเด็นปัญหาสำคัญเพื่อการวัดผล

โดยสรุป การสอนแบบแบ่งกลุ่มกิจกรรมเป็นการสอนที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มช่วยกันศึกษาค้นคว้าหรือทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย มีความสำคัญ คือฝึกทักษะการค้นคว้า การทำงานร่วมกัน คุณลักษณะนิสัยความรับผิดชอบ ทักษะการพูด ความกล้าแสดงออก และขั้นตอนการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม ประกอบด้วย ขั้นเตรียม ขั้นดำเนินการ และขั้นสรุป

1.7.2 การสอนแบบทดลอง ในการศึกษาเกี่ยวกับการสอนแบบทดลอง

ครอบคลุม (1) ความหมายของการสอนแบบทดลอง (2) ความสำคัญของการสอนแบบทดลอง (3) ขั้นตอนของการสอนแบบทดลอง และ (4) ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบทดลอง

1) ความหมายของการสอนแบบทดลอง จินตนา สุขมาก (2537: 217)

กล่าวว่า ความหมายของการสอนแบบทดลอง หมายถึง กระบวนการสอนที่ใช้ประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับวัสดุหรือโดยการสอบสวน ค้นคว้า และการทดลองด้วยตัวของนักเรียนเอง เพื่อให้ได้ผลผลิตหรือข้อเท็จจริงเป็นวิธีการที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้จากการค้นพบโดยวิธีปฏิบัติการในห้องทดลอง นักเรียนจะได้รับความรู้จากประสบการณ์ตรง โดยการสังเกตและการทดลองเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม

2) ความสำคัญของการสอนแบบทดลอง สุพิน บุญชูวงศ์ (2544: 55)

กล่าวถึง ความสำคัญของการสอนแบบทดลองไว้ดังนี้ (1) นักเรียนได้รับความรู้จากประสบการณ์ตรงโดยการสังเกตและทดลอง (2) นักเรียนมีประสบการณ์ในการทดลอง ซึ่งจะช่วยให้เด็กสนใจใฝ่เรียนมากยิ่งขึ้น และ (3) พัฒนาทักษะในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการทดลอง

3) ขั้นตอนของการสอนแบบทดลอง สุพิน บุญชูวงศ์ (2544: 55)

กล่าวถึง ขั้นตอนของการสอนแบบทดลองไว้ดังนี้

- (1) **ขั้นนำให้เกิดความเข้าใจและแรงงูงใจ** ครูเสนอแนะสิ่งที่จะทำการทดลอง อธิบายให้นักเรียนเข้าใจในวิธีการทดลอง แจกคำแนะนำหรือคู่มือในการทดลอง
- (2) **ขั้นทำการทดลอง** นักเรียนทุกคนอาจทำการทดลองในปัญหาเดียวหรือแตกต่างกันก็ได้ การทดลองจะกินเวลาเท่าไรยอมแล้วแต่ลักษณะของการทดลองนั้น ๆ
- (3) **ขั้นเสนอผลการทดลอง** หลังจากทดลองหรือเมื่อการทดลองใกล้เสร็จ นักเรียนต้องมารวมกันเพื่ออธิบายถึงวิธีการที่จะเสนอผลของการทดลอง ดังนี้ (1) อธิบายถึงธรรมชาติและความสำคัญของปัญหาแต่ละกลุ่มหรือแต่ละคนที่ทำการทดลอง (2) รายงานข้อมูล

หรือข้อค้นพบที่รวบรวมได้ (3) แสดงตัวอย่างที่เป็นวัตถุหรือในรูปแบบอื่น ๆ ที่ได้จากผลงาน และ(4) แสดงนิทรรศการผลงานด้านต่าง ๆ พร้อมทั้งการอธิบายประกอบ

4) **ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบทดลอง** สุพิน บุญชูวงศ์ (2544: 55-56) กล่าวถึง ข้อดีของการสอนแบบทดลอง เป็นการเรียนรู้โดยการกระทำ โดยผ่านประสาทสัมผัสหลายด้าน และทำให้จำได้นาน เนื่องจากเรียนรู้จากของจริง และข้อจำกัดของการสอนแบบทดลอง ทำให้สิ้นเปลืองวัสดุอุปกรณ์ และใช้เวลาในการสอนมาก

โดยสรุป การสอนวิทยาศาสตร์แบบทดลอง เป็นการสอนเพื่อจัดประสบการณ์ในการทดลองให้กับนักเรียน ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจนเกิดความรู้ ความเข้าใจ พิสูจน์ข้อเท็จจริง และรายงานข้อมูลหรือข้อค้นพบที่รวบรวมได้

1.8 ผลกระทบของวิธีการสอนแบบอิงประสบการณ์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2540: 6) กล่าวถึง ผลกระทบของวิธีการสอนแบบอิงประสบการณ์ไว้ดังนี้

1.8.1 ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ ที่สามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตและการทำงานโดยมุ่งให้ “ทำได้” มากกว่า “มุ่งให้รู้” แต่ไม่มีเป้าหมายเด่นชัดว่าจะนำความรู้ไปทำอะไร

1.8.2 เป็นการเลียนแบบธรรมชาติของชีวิต ที่เมื่อมีปัญหาที่ต้องประสบ นักเรียนก็จะชวนขวนขวายหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา ทำให้ได้กระบวนการทำงานที่สามารถนำติดตัวไปใช้ได้

1.8.3 สร้างคุณลักษณะที่สำคัญในการเป็นสมาชิกสังคมโลก คือ ทำเป็นแก้ปัญหาเป็น มีความเชื่อมั่นในตนเอง รู้จักเสาะแสวงหาความรู้ รู้จักตัดสินใจ และการทำงานเป็นกลุ่ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะทำให้คิดและทำอย่าง “มืออาชีพ”

1.8.4 บทบาทของครูและนักเรียนจะเปลี่ยนไป บทบาทของครูจะทำหน้าที่เกื้อหนุน เอื้ออำนวยความสะดวกในการเรียน เป็นผู้ประสานงาน ให้กำลังใจ ให้คำปรึกษา และให้ข้อมูลตามที่นักเรียนร้องขอ และทำหน้าที่ประเมินการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนเผชิญ และบทบาทของนักเรียนจะต้องมีความรับผิดชอบในการเสาะแสวงหาความรู้มาใช้ในการเผชิญประสบการณ์จากผู้รู้และแหล่งความรู้ต่าง ๆ

1.8.5 ระบบการสอนแบบอิงประสบการณ์ จะเป็นระบบการเรียนการสอนที่เป็นสากลและเป็นระบบแห่งอนาคต

โดยสรุป การสอนแบบอิงประสบการณ์มีความสำคัญ 5 ประการ คือ (1) ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์มุ่งให้ทำได้มากกว่ามุ่งให้รู้ (2) เป็นการเลียนแบบธรรมชาติ (3) สร้างคุณลักษณะที่สำคัญในการเป็นสมาชิกโลก (4) บทบาทของครูและนักเรียนจะเปลี่ยนไป และ (5) ระบบการเรียนการสอนแบบอิงประสบการณ์

1.9 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบอิงประสบการณ์

ในการศึกษาเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบอิงประสบการณ์ ครอบคลุม การจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนแบบอิงประสบการณ์ และ การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1.9.1 การจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนแบบอิงประสบการณ์ มีผู้กล่าวถึงการ จัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนแบบอิงประสบการณ์ไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2539: 61) กล่าวว่า การจัด สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนเป็นการส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มที่ใช้ห้องเรียนเป็นแหล่ง ความรู้ และแสดงผลงานของนักเรียน จึงต้องจัดมุมความสนใจ หรือการจัดกระดานนิเทศ และ การตกแต่งห้องให้น่าอยู่

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2541: 231) กล่าวว่า ครูจะต้องจัดเตรียมสถานที่ที่เป็น ส่วนหนึ่งของบริบทและสถานการณ์ ได้แก่ มุมวิชาการ ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ห้องสมุด ซึ่งเป็นแหล่งให้นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ นิคม ทาแดง และศรีสุดา จริยกุล (2532: 754-757) กล่าวถึงการ จัดห้องเรียนว่า การจัดห้องเรียนให้มีบรรยากาศที่นักเรียนจะประกอบกิจกรรม การเรียนได้ดีที่สุดไว้ดังนี้ (1) การจัดโต๊ะเรียนเป็นกลุ่ม โดยรวมโต๊ะเป็นกลุ่ม 4-6 ตัว เพื่อให้ นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่มได้เหมาะสม (2) จัดมุมวิชาการ เป็นการสร้างบรรยากาศ ห้องเรียนให้ดีขึ้น นิยมจัดไว้ตามมุมห้อง หรือตรงกลางผนังห้อง บางครั้งก็อาจจัดไว้ส่วนใดส่วน หนึ่งของโรงเรียน เช่น มุมธรรมชาติวิทยาที่มีการเลี้ยงสัตว์ หรือแมลงต่าง ๆ เป็นต้น (3) การจัด กระดานนิเทศและประดับผนังห้อง ครูอาจใช้กระดานนิเทศที่อยู่ติดกับกระดานคำสำหรับแสดง หัวเรื่อง หรือบทความ อาจมีภาพและคำบรรยายคำถามชวนคิด อาจมีแผนภูมิแสดงความก้าวหน้า การเรียนของนักเรียนในหน่วยการสอนต่าง ๆ สิ่งสำคัญที่ครูควรนำขึ้นประดับผนัง หรือกระดาน นิเทศ คือ ผลงานของนักเรียนไม่ว่าเป็นงานศิลปะหรืองานเขียนซึ่งจะนำความภาคภูมิใจให้กับ นักเรียนเอง และเป็นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วย (4) การตกแต่งผนังหน้าห้องเรียน เป็นส่วนที่ครูแสดงผลงานของนักเรียนในชั้นเรียนหรือเรื่องราวที่น่าสนใจ เช่น บุคคลสำคัญ เหตุการณ์บ้านเมือง เป็นต้น และ (5) มุมกิจกรรมภายในห้องเรียน เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ของ

นักเรียน เนื้อที่มีจำกัด อาจจัดเป็นชั้นวางของ หรือตู้ตั้งไว้หลังห้องเรียน อาจนำวารสารทางวิชาการ รายงานของนักเรียนที่ดีเด่น รวมทั้งการหาหนังสือพิมพ์มาจัดไว้เพื่อให้นักเรียนใช้เป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ และ ปรีชา วิหคโต (2537: 267-268) กล่าวถึง การจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนว่า ห้องเรียนเป็นสถานที่สำคัญที่ครูและนักเรียนร่วมกันจัดกิจกรรมต่าง ๆ ขึ้น เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนด ในห้องเรียนประกอบด้วยตัวครู นักเรียน โต๊ะม้านั่งสำหรับครูและสำหรับนักเรียน กระดานดำ ป้ายนิเทศ สื่อการเรียนการสอน วัสดุภัณฑ์อื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการจัดการศึกษาในแต่ละระดับชั้น และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ภายในห้องเรียน นอกจากนี้ ภายในห้องเรียนครูกับนักเรียนจะร่วมกันจัดกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่หลักสูตรกำหนดเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียน ส่วนวิธีการสอน วิธีเลือกสื่อการสอน และวิธีการประเมินผลการจัดกิจกรรมให้บรรลุเป้าหมาย จำเป็นต้องเข้าใจถึงธรรมชาติของนักเรียน และสามารถสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับลีลาการเรียนของนักเรียนแต่ละคน หลักการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน มีดังนี้ (1) สภาพห้องเรียนควรจัดวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในห้องเรียนให้ถูกหลักวิชา โดยเฉพาะการจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนโดยอิงทฤษฎีทางจิตวิทยา เกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น ห้องเรียนไม่ควรมืดเกินไปแสงสว่างอย่างเพียงพออากาศถ่ายเทได้สะดวกภายในห้องเรียนควรตกแต่งให้สวยงาม มีโต๊ะม้านั่งอย่างเพียงพอ และมีขนาดที่เหมาะสมกับนักเรียน (2) แบบเรียนหรือบทเรียนหรือสื่อ/หลักสูตร ควรมีปริมาณให้พอเพียงและเหมาะสมกับวัยกับระดับความรู้ ความสนใจ และความต้องการของนักเรียน นอกจากนี้ เอกสารหลักสูตรสำหรับครูควรจัดไว้ให้เพียงพอ (3) อุปกรณ์การศึกษาหรือสื่อการเรียนการสอน ควรจัดหาให้มีปริมาณอย่างเพียงพอเหมาะสม ทันสมัย และถูกต้อง (4) บรรยากาศในห้องเรียน ควรร่วมมือกันสร้างบรรยากาศทางการเรียนให้เหมือนโลกของความเป็นจริง และ (5) กิจกรรมการเรียนการสอน ควรจัดให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการประกอบกิจกรรม ให้นักเรียนได้รับความรู้ลึกในความสำเร็จอย่างมีระบบ จัดให้มีที่ว่างส่วนบุคคล และจัดสภาพห้องเรียนให้นักเรียนไม่รู้สึกรอแอด

โดยสรุป การจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนแบบอิงประสบการณ์มีความสำคัญต่อกิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนประกอบกิจกรรมได้ดีที่สุด โดยครูควรต้องคำนึงถึงการจัดโต๊ะเรียนเป็นกลุ่ม มุมวิชาการ การจัดกระดานนิเทศ การตกแต่งผนังห้องเรียน หรือมุมกิจกรรมต่าง ๆ อุปกรณ์การศึกษาหรือสื่อการเรียนการสอน เป็นต้น

1.9.2 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในการศึกษาเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีดังนี้ (1) ความหมายของการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สุจินต์ วิศวธีรานนท์ (2537: 231) กล่าวว่า สภาพแวดล้อม

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ หมายถึง เป็นสิ่งรอบตัวนักเรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้มีขอบเขต ตั้งแต่สภาพแวดล้อมในห้องเรียน สภาพแวดล้อมทางบ้านหรือครอบครัว สภาพแวดล้อมภายใน โรงเรียนและสภาพแวดล้อมในชุมชน (2) ความสำคัญของการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ สุจินต์ วิศวกรรมันท์ (2537: 242) กล่าวถึง สภาพแวดล้อมการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ว่ามีความสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนจากผลการวิจัยเกี่ยวกับ สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทั้งด้านพุทธิพิสัยและเจตพิสัย มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน และ(3) สภาพแวดล้อมการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพแอรันด์ส (Arends 1989 อ้างถึงใน สุจินต์ วิศวกรรมันท์ 2537: 241) ได้กล่าวถึงสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพครูผู้สอนในฐานะเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดการเรียนการสอน จะต้องจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพให้แก่ นักเรียน และ ลักษณะของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพไว้ คือ มีบรรยากาศที่นักเรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง เพื่อน และชั้นเรียน มีการจัดการและกระบวนการที่ตอบสนองความต้องการของ นักเรียน นักเรียนตั้งใจทำงานร่วมกับผู้สอนและเพื่อนในชั้น และมีสถานการณ์ที่นักเรียนมีโอกาส ได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นกลุ่มให้ได้มาซึ่งความรู้และบรรลุเป้าหมายของกลุ่ม

โดยสรุป สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนเป็นสิ่งรอบตัวนักเรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของ นักเรียน และสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพโดยครูเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดการเรียนการสอน

2. ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์เป็นชุดสื่อประสมที่จัดเตรียมไว้สำหรับกำหนด แนวทางการเผชิญประสบการณ์เพื่อให้ นักเรียนได้ทราบประสบการณ์หลัก รอง ภารกิจ รายละเอียดขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแผนเผชิญประสบการณ์ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้พัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ขึ้นเมื่อ พ.ศ.2540 ที่สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เป็นวิธีการสอนเต็มรูปต่อออกจากวิธีการสอนแบบศูนย์การเรียน เน้นการสอนแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว โดยทดลองสอนครั้งแรกที่โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย วรรณกรรมที่เกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์นี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ครอบคลุม (1) ความหมายของการสอนแบบอิงประสบการณ์ (2) องค์ประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ(3) ขั้นตอนการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

2.1 ความหมายของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2541: 224) กล่าวว่า ความหมายของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (Experience-Base Approach EBA) เป็นวิธีการสอน กำหนดประสบการณ์ที่คาดหวังสำหรับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้เผชิญ ผจญ และเผชิญประสบการณ์ด้วยการแสวงหาความรู้ที่เป็นเนื้อหาสาระสำหรับประกอบภารกิจ งานและทักษะความชำนาญจากแหล่งวิทยาการที่ได้มีการชี้แจงแหล่งหรือจัดเตรียมไว้ให้ได้ประสบการณ์ที่กำหนดไว้

2.2 องค์ประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2540 : 218) กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดอิงประสบการณ์ ประมวลสาระ และคู่มือเผชิญประสบการณ์ ในการใช้ชุดการสอนอิงประสบการณ์ครูต้องศึกษาคู่มือการใช้ชุดอิงประสบการณ์ ประมวลสาระ ส่วนนักเรียนต้องศึกษาคู่มือเผชิญประสบการณ์

2.2.1 คู่มือการใช้ชุดอิงประสบการณ์ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

ภาค 1 บทนำ ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ของการใช้ชุดอิงประสบการณ์ รายละเอียดวิชาหลักสูตร การเตรียมตัวของครู/นักเรียน บทบาทครู บทบาทนักเรียน แผนผังการจัดห้องเรียนและบริบท และสิ่งที่ต้องเตรียมล่วงหน้า

ภาค 2 รายละเอียดประสบการณ์ (ประกอบด้วย แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ แบบเผชิญประสบการณ์ แผนกำกับประสบการณ์ ชุดประสบการณ์ เครื่องมือประเมินประสบการณ์ เช่น แบบสังเกต แบบสอบถามความคิดเห็น เป็นต้น และภาคผนวกแผนผลิตสื่อ บทวีซีดี)

ภาค 3 คู่มือเผชิญประสบการณ์ (สำหรับนักเรียน) ประกอบด้วย แบบประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ แผนเผชิญประสบการณ์ แบบฝึกปฏิบัติพร้อมเฉลย แบบประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ และภาคผนวก (ถ้ามี)

2.2.2 *ประมวลสาระ* ประกอบด้วย แผนผังแนวคิด (ความจำเป็น สิ่งที่ต้องเรียน ขอบข่ายสาระ และวัตถุประสงค์) เนื้อหาตามหัวเรื่องพร้อมภาพประกอบ (ถ้ามี) ส่วนสรุป และภาคผนวก

2.2.3 *คู่มือเผชิญประสบการณ์* ประกอบด้วย แบบประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ แผนเผชิญประสบการณ์ แบบฝึกปฏิบัติ/พร้อมเฉลย แบบประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ และภาคผนวก (ถ้ามี)

2.2.4 *การประเมิน* ในการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์จะต้องมีการประเมิน คือ การตัดสินคุณภาพและประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดย

ประเมินใน 3 ลักษณะ คือ องค์ประกอบในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งได้จากการทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ และความคิดเห็นของนักเรียนจากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

โดยสรุป การใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ประกอบด้วย การจัดเตรียมบริบทและสถานการณ์ กำหนดวัตถุประสงค์การใช้ วิธีการใช้ การศึกษาคู่มือการใช้ ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ประมวลสาระ คู่มือเผชิญประสบการณ์ และการประเมิน

2.3 ขั้นตอนการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2541: 224 - 228) กล่าวถึง ขั้นตอนการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ไว้ว่า มีขั้นตอนการผลิต 11 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์เนื้อหา (หลักสูตร/วิชา) เป็นการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย อย่างน้อยมี 15 หน่วย สำหรับใน 1 ภาคการเรียน 1 หน่วย ใช้เวลาในการเรียนเท่ากับ 1 สัปดาห์

ขั้นที่ 2 การกำหนดชุดประสบการณ์ เป็นการกำหนดหน่วยประสบการณ์ 15 หน่วย ในการกำหนดหน่วยประสบการณ์มีวิธีการและข้อคำนึง ดังนี้

1) วิธีการกำหนดประสบการณ์ มีดังนี้ (1) การอิงเนื้อหา โดยการเติมอาการนาม (การ + คำกริยา) ไว้หน้า เช่น การถ่ายเทความร้อน การสืบสายพันธุ์ของพืชมีดอก ฯลฯ หรือบูรณาการประสบการณ์ใหม่ที่มีอาการนำหน้า (2) เมื่อได้หน่วยประสบการณ์ทั้ง 15 หน่วยแล้ว แยกแต่ละหน่วยประสบการณ์เป็นประสบการณ์หลักอย่างน้อย 2 ประสบการณ์หลัก (3) พิจารณาแต่ละประสบการณ์หลัก แล้วแยกเป็นประสบการณ์รองอย่างน้อย 2 ประสบการณ์รอง และ (4) ใส่รหัสหมายเลขของหน่วยประสบการณ์ ประสบการณ์หลักและประสบการณ์รอง

2) ข้อคำนึงในการกำหนดหน่วยประสบการณ์ มีดังนี้ (1) ชื่อประสบการณ์ อาจซ้ำกับชื่อหน่วยเนื้อหา แต่ควรเปลี่ยนการกระทำ (Action Word) (2) ชื่อประสบการณ์หลักและประสบการณ์รองต้องมีคำกริยานำหน้า (3) ต้องมีการกำหนดหน่วยประสบการณ์ ประสบการณ์หลักและประสบการณ์รองเป็นคาบ (นาที) (4) ควรใส่รหัสประสบการณ์ โดยยึดหมายเลขหน่วยเป็นหลัก เช่น 4.1.2 หมายถึง หน่วยประสบการณ์ที่ 4 ประสบการณ์หลักที่ 1 ประสบการณ์รองที่ 2 และ (5) ชื่อหน่วยประสบการณ์ ประสบการณ์หลัก และประสบการณ์รองไม่ควรเป็นชื่อเดียวกัน

ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์และกำหนดภารกิจ/งาน เป็นการนำประสบการณ์รองมาแยกเป็นขั้นตอนย่อย 2 ระดับ คือ (1) ภารกิจ (Job) เป็นกิจกรรมหลักที่ต้องทำตามลำดับจากต้นไปจนจบ การกำหนดภารกิจให้กำหนดเป็นภารกิจ 1 2 3 ... หรือ Job (1) Job (2) Job (3) Job (n)

และ (2) งาน (Task) เป็นกิจกรรมย่อยที่ต้องทำ เพื่อให้บรรลุภารกิจ การกำหนดงานให้ระบุกิจกรรมที่นักเรียนต้องทำตามลำดับเป็นงาน 1 2 3 ... หรือ Task (1) Task (2) Task (3) Task (n) ในการเขียนภารกิจและงานให้ใช้คำกริยาโดยไม่ต้องมีอากรนามประกอบ

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาสาระสำหรับแต่ละภารกิจและงานเป็นการจำแนกเนื้อหาเป็นหัวข้อย่อยตามภารกิจและงาน

ขั้นที่ 5 การเลือกรูปแบบและวิธีการให้ประสบการณ์ เป็นการกำหนดรูปแบบและวิธีการให้ประสบการณ์ให้สอดคล้องกับภารกิจและงาน รูปแบบการให้ประสบการณ์มี 3 รูปแบบ คือ (1) การเรียนกับครู หรือ TDL (Teacher-Directed Learning) (2) การเรียนจากเพื่อน (Peer-Directed Learning) และ (3) การเรียนเอง หรือ SDL (Self-Directed Learning)

ขั้นที่ 6 การกำหนดบริบทและสถานการณ์สำหรับเผชิญประสบการณ์ เป็นการระบุบริบทและสถานการณ์ในหน่วยประสบการณ์ ประสบการณ์หลัก และประสบการณ์รอง ดังนี้ (1) บริบท (Setting) เป็นเงื่อนไขผู้ที่เกี่ยวข้อง สิ่งที่ต้องมี สถานที่ เวลา ประสบการณ์จะต้องเกิดขึ้น (อะไร ใคร ที่ไหน อย่างไร) และ (2) สถานการณ์ (Situation) เป็นเหตุการณ์เรื่องย่อที่เกี่ยวข้อง หรือนำไปสู่ประสบการณ์ (การผูกเรื่องต้องสอดคล้องกับความจริง)

ขั้นที่ 7 การเขียนแผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีดังนี้ (1) การเขียนแผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นการเขียนแผนหน่วยประสบการณ์ที่ได้ศึกษาวิเคราะห์แล้วให้อยู่ในรูปสิ่งจัดแนวคิดล่วงหน้าประกอบด้วย หน่วยประสบการณ์ ประสบการณ์หลัก ประสบการณ์รอง วัตถุประสงค์ บริบทและสถานการณ์ ขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์ สื่อและแหล่งประสบการณ์ และการประเมิน (2) การเขียนแผนเผชิญประสบการณ์ เป็นการเขียนแผนเผชิญประสบการณ์รองประกอบด้วยวัตถุประสงค์ ประสบการณ์ และบริบท รายละเอียดของการเผชิญประสบการณ์ครอบคลุม ประสบการณ์รอง ภารกิจ งาน ขั้นตอน/วิธีการ เนื้อหา/ข้อมูล บริบท สื่อและแหล่งความรู้ สิ่งอำนวยความสะดวกและประเมิน (3) การเขียนแผนกำกับประสบการณ์ เป็นการระบุขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์ด้วยการใช้ชุดประสบการณ์ประกอบด้วย รายละเอียดกิจกรรม/ภารกิจ ในการสอนมี 7 ขั้นตอน ได้แก่ ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ ปฐมนิเทศประสบการณ์ เผชิญประสบการณ์ รายงานความก้าวหน้า รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ และ ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ สถานที่ และเวลาที่ใช้แต่ละขั้นตอน และ (4) การเขียนแผนผลิตสื่อการสอน เป็นการระบุรายละเอียดของสื่อการสอนที่มีอยู่แล้ว หรือต้องผลิตใหม่ที่ครอบคลุม ประเภทสื่อ ชื่อเรื่อง ความยาวของสื่อ ขั้นตอนการผลิต และทรัพยากรที่ต้องใช้ผลิตสื่อการสอน

ขั้นที่ 8 การเลือกและผลิตสื่อ การเลือกและผลิตสื่อสำหรับชุดประสบการณ์ เป็นคำระบุสื่อที่ใช้ในชุดเป็นสื่อประเภทใดและเป็นสื่อที่มีอยู่แล้วหรือต้องผลิตใหม่เมื่อกำหนด ประเภทสื่อได้แล้วก็จะจัดทำแผนผลิตสื่อ และ สื่อสำหรับชุดประสบการณ์ประกอบด้วยสื่อหลัก และสื่อเสริม สื่อหลัก ได้แก่สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเสริม ได้แก่ วีซีดี เป็นต้น

ขั้นที่ 9 การจัดสิ่งอำนวยความสะดวก เส้นทางการเรียน การออกแบบสถานที่ เฉเชิญประสบการณ์ (1) สิ่งอำนวยความสะดวก ได้แก่ สิ่งของต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลองหรือใช้ ร่วมกับสื่อ เช่น จอภาพ ปลั๊กไฟ เป็นต้น จะต้องกำหนดไว้ในแผนเชิญประสบการณ์ (2) เส้นทางการเรียน เป็นการลำดับขั้นตอนการเรียนที่นักเรียนต้องผ่านการเชิญประสบการณ์ต่าง ๆ มักเขียนในรูปแบบแผนภูมิ (Flowchart) และ (3) การออกแบบสถานที่เชิญประสบการณ์ เป็นการ กำหนดสถานที่เชิญประสบการณ์ การเขียนแผนที่เส้นทางการเรียนของอาคารที่เกี่ยวข้อง เป็นการเขียนอาคารที่ห้องเรียนตั้งอยู่และอาคารอื่นที่นักเรียนต้องออกไปค้นคว้าตามสื่อและแหล่ง ความรู้ที่กำหนดไว้ในแผนเชิญประสบการณ์ โดยเขียนเส้นทาง ถนน ชื่ออาคาร และลูกศรอย่าง ชัดเจน และ การเขียนแผนผังการจัดชั้นเรียน เป็นการเขียนแผนผังแสดงห้องเรียนประกอบด้วย ระเบียบ ประตู กระดานดำ โต๊ะครู โต๊ะนักเรียน เก้าอี้ครู เก้าอี้นักเรียน มุมวิชาการ มุมวัสดุอุปกรณ์ มุมทดลอง และตำแหน่งของการเชิญประสบการณ์แบบนักเรียนกำกับกับการเรียนเอง (Self-Directed Learning –SDL) แบบเรียนกับเพื่อน (Peer – Directed Learning-PDL) และเรียนกับครู (Teacher-Directed Learning-TDL) รวมทั้งจุดประกอบกิจกรรมอื่น ๆ ที่ระบุไว้ในแผนเชิญประสบการณ์

ขั้นที่ 10 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นการนำชุดประสบการณ์ ที่ได้นำมาทดสอบประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในด้านประสบการณ์รอง ภารกิจ/งาน และสื่อ เป็นต้น เพื่อให้ชุดประสบการณ์มีคุณภาพสูง

ขั้นที่ 11 ปรับปรุงชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นการนำชุดประสบการณ์ ที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในด้านประสบการณ์รอง ภารกิจ/งาน และสื่อ เป็นต้น เพื่อให้ชุดประสบการณ์มีคุณภาพสูง

โดยสรุป ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นสื่อประสมที่จัดเตรียมไว้ สำหรับกำหนดแนวทางการเชิญประสบการณ์เพื่อให้นักเรียนได้ทราบประสบการณ์หลัก รอง ภารกิจ รายละเอียดขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแผนเชิญประสบการณ์ การผลิตชุดการสอนแบบอิง ประสบการณ์มี 11 ขั้นตอน ดังนี้ (1) การวิเคราะห์เนื้อหา (2) การกำหนดชุดประสบการณ์

(3) การวิเคราะห์และกำหนดภารกิจ/งาน (4) การวิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาสาระสำหรับแต่ละภารกิจ/งาน (5) การเลือกรูปแบบและวิธีการให้ประสบการณ์ (6) การกำหนดบริบทและสถานการณ์สำหรับเผชิญประสบการณ์ (7) การเลือกและผลิตสื่อสำหรับชุดประสบการณ์ (8) การเขียนแผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ (9) การจัดสิ่งอำนวยความสะดวก เส้นทางการเรียน การออกแบบสถานที่เผชิญประสบการณ์ (10) การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ (11) ปรับปรุงชุดประสบการณ์

3. สื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ในการศึกษาเกี่ยวกับสื่อที่ใช้ในการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผู้วิจัยใช้สื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อหลัก ได้แก่ ประมวลสาระ และแบบฝึกปฏิบัติ สื่อเสริม ได้แก่ วีซีดี

3.1 สื่อสิ่งพิมพ์ ในการศึกษาสื่อสิ่งพิมพ์ มีดังนี้

3.1.1 *ประมวลสาระ* ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2540: 220) กล่าวถึง ส่วนประกอบของประมวลสาระในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ไว้ดังนี้ (1) คำนำ ประกอบด้วย ที่มาของชุดประสบการณ์ วัตถุประสงค์ของประมวลสาระ และขอบข่ายเนื้อหาในประมวลสาระ (2) เนื้อหาสาระ ประกอบด้วย แผนผังแนวคิด ส่วนนำ ความจำเป็นที่ต้องเรียน ขอบข่าย สาระ และวัตถุประสงค์ เนื้อหาตามหัวเรื่องพร้อมภาพประกอบ และส่วนสรุป

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2540: 168) ผู้พัฒนาตำราทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช ได้กำหนดส่วนประกอบของตำราทางไกลหรือประมวลสาระไว้ดังนี้ (1) แผนการสอนระดับหน่วย ประกอบด้วย ชื่อชุดวิชาและชื่อหน่วย ชื่อตอน แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรม สื่อการสอน และการประเมิน (2) แผนการสอนระดับตอน ประกอบด้วย ชื่อชุดวิชาและหน่วย ตอนที่และเลขหมาย และ (3) เนื้อหาสาระ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เขียนประมวลสาระโดยยึดแนวทางการเขียนของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ที่ได้พัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์และตำราทางไกลหรือประมวลสาระของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช ดังนี้

1) *ความหมายของประมวลสาระ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าตำราทางไกล* ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540: 161) กล่าวว่า ใช้สำหรับการสอนระดับปริญญาโทของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ที่ออกแบบให้นักเรียนเรียนได้ตามลำพัง ด้วยการได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในส่วนหนึ่งส่วนใดหรือท้ายสุดของ

เรื่อง ให้ได้รับแนวตอบที่เป็นผลย้อนกลับทันที ได้รับการเสริมแรงและประสบการณ์ที่เป็นความภูมิใจในการศึกษา และให้นักเรียนได้เรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น

2) ความสำคัญของประมวลสาระ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา

ทวีกุลทรัพย์ (2540: 148) กล่าวว่า ช่วยให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพและพึ่งพาความช่วยเหลือจากผู้สอนน้อยที่สุด ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้เป็นอย่างดีและมีระบบการประเมินที่จะประกันคุณภาพของนักเรียนในแต่ละวิชา

3) การผลิตประมวลสาระ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์

(2540: 172 – 175) กล่าวถึง การผลิตประมวลสาระซึ่งประกอบด้วย

(1) การเขียนแผนผังแนวคิดในการผลิตประมวลสาระ ประกอบด้วย

ความจำเป็นที่ต้องเขียนแผนผังแนวคิด เพื่อช่วยประกันว่านักเรียนจะสามารถเสนอเนื้อหาสาระที่สมดุลและครบถ้วนบริบูรณ์ ไม่ลืมประเด็นสำคัญ ความหมายของแผนผังแนวคิด เป็นแผนผังแสดงความสัมพันธ์ของแนวคิด หรือ “Concept” ในระดับตอน หัวเรื่อง และหัวเรื่องย่อย ทั้งที่เป็นความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดในตอนเดียวกันและความสัมพันธ์กับแนวคิดในตอนอื่น ๆ เพื่อแสดงลำดับและความต่อเนื่องของแนวคิด ช่วยในการเสนอเนื้อหาให้มีความครบถ้วนสมบูรณ์ และมีลำดับขั้นตอนต่อเนื่องอย่างเหมาะสม และวิธีเขียนแผนผังแนวคิด อาจเขียนลงบนแผ่นกระดาษ โดยนำเรื่องที่จะเขียนเป็นหน่วยมาแบ่งเป็นเรื่องที่ย่อยลงไป แล้วกำหนดให้มีชื่อแทนแนวคิดของเรื่องย่อย ซึ่งเรื่องย่อยที่แยกออกมานี้จะเริ่มจากชื่อหน่วยลงมาจนถึงชื่อตอน หัวเรื่อง หัวเรื่องย่อยและหัวข้อต่าง ๆ ซึ่งการเขียนแผนผังแนวคิดมี 2 วิธี คือ การเขียนแผนผังแนวคิดในรูปแบบจำลอง เป็นการนำชื่อเรื่องในระดับตอน หัวเรื่อง และหัวเรื่องย่อย ใส่กรอบสี่เหลี่ยมหรือวงกลมเสร็จแล้วโยงส่วนที่สัมพันธ์กัน และกำหนดลำดับขั้นโดยใส่หมายเลขกำกับเช่นเดียวกับการเขียนแบบจำลองระบบ และ การเขียนแผนผังแนวคิดในรูปโครงสร้างเรียงความ เป็นการเขียนชื่อเรื่องของตอน หัวเรื่อง และหัวเรื่องย่อยเรียงตามลำดับ การลำดับแนวคิดจะเริ่มจากระดับตอนก่อน โดยเขียนชื่อตอนแล้วจึงเขียนหัวเรื่องของแต่ละตอน เว้นช่องระหว่างหัวเรื่องไว้จากนั้นเขียนรายละเอียดของหัวเรื่อง

(2) การเขียนแผนการสอน ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา

ทวีกุลทรัพย์ (2540: 168–169) กล่าวว่า เป็นการกำหนดขั้นตอนการสอน เพื่อให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหาสาระแก่นักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มี 2 ประเภท คือ (1) แผนการสอนระดับหน่วย ประกอบด้วย องค์ประกอบของแผนการสอนระดับหน่วย ต้องกำหนดไว้ให้ชัดเจน คือ ชื่อชุดวิชาและชื่อหน่วย ชื่อตอน แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรม สื่อการสอน และการประเมิน

และแนวทางการเขียนแผนการสอนระดับหน่วย ต้องมีการวิเคราะห์เนื้อหาเป็นตอน หัวเรื่อง และ หัวเรื่องย่อยเสียก่อน จึงลงมือเขียนแผนการสอนประจำหน่วย ต้องเขียนแผนการสอนประจำหน่วย ก่อนที่จะลงมือเขียนเนื้อหาสาระ เมื่อเขียนแผนการสอนประจำหน่วยแล้วต้องกลับมาทบทวน ปรับปรุงให้เหมาะสมกับเนื้อหา แนวคิด วัตถุประสงค์ และกิจกรรมที่ได้เสนอไปแล้ว และต้อง ควบคุมการเขียนเนื้อหาสาระให้ตรงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้โดยไม่หลงหรือเขียนออกนอกกลุ่มออก ทาง และ (2) แผนการสอนระดับตอน เป็นส่วนนำของแต่ละตอน โดยบรรจุหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ของตอน เพื่อให้นักเรียนทราบขอบเขตของเรื่องที่จะเรียนได้ล่วงหน้า องค์ประกอบของแผนการสอนระดับตอน ประกอบด้วยชื่อชุดวิชาและหน่วย ตอนที่และเลขหมาย ชื่อตอนอยู่บรรทัดถัดไป มีข้อความว่า “ไปรดอ่านหัวเรื่อง แนวคิดและวัตถุประสงค์ก่อน แล้วจึง ศึกษาเรื่องที่...” และภายในกรอบประกอบด้วยหัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์ แนวทาง การเขียนแผนการสอนระดับตอนมีสิ่งที่ควรคำนึง ดังนี้ การเขียนหัวเรื่องแต่ละตอนอาจแบ่งเป็น 2-6 หัวเรื่อง โดยอาจกำหนดหัวเรื่องเป็นแบบง่าย แบบตายตัว แบบบูรณาการ หรือแบบยี่ระดับ สติปัญญาก็ได้ การเขียนแนวคิดควรให้ 1 หัวเรื่อง มีแนวคิดอย่างน้อย 1 แนวคิด และการเขียน วัตถุประสงค์ต้องเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเช่นเดียวกับวัตถุประสงค์ในระดับหน่วย แต่มี ความจำเพาะเจาะจงมากกว่าวัตถุประสงค์ที่สังเกตหรือวัดได้

(3) การเขียนเนื้อหาสาระ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540: 128-129) กล่าวถึง การเขียนเนื้อหาสาระ ดังนี้ (1) การเกริ่นนำ เป็นการดึงความสนใจ ของนักเรียนมาสู่เรื่องที่จะเรียนด้วยการชี้ให้เห็นสภาพการณ์ที่อยู่รอบตัว ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีระหว่าง ผู้เขียนกับนักเรียน อาจเล่าประสบการณ์ของผู้เขียนหรือตั้งคำถามให้ชวนคิด เพื่อให้ให้นักเรียนเปิดใจ รับความรู้ใหม่ (2) การเสนอเนื้อหา เป็นขั้นการนำเสนอเนื้อหาตามลำดับระดับหัวเรื่องหรือระดับ หัวข้อย่อย โดยนำข้อความที่เป็นแนวคิดรวบยอดจากแผนการสอนมาใช้เพราะในแผนการสอนมี คำหลัก (Keywords) ซึ่งจะนำคำหลักแต่ละคำมากำหนดเป็นหัวข้อในแต่ละหัวข้อ ผู้เขียนต้องเขียน แนวคิดรอง (Sub - Concept) ที่เป็นข้อความหลัก (Main Idea) ซึ่งมีคำหลักอยู่ด้วย และใช้คำหลัก นั้นมาเป็นหัวข้อเพื่อเสนอเนื้อหาต่อไป และ (3) การสรุปเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า การสรุปเนื้อหา ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องที่เรียนสูงกว่าที่เรียนจากบทเรียนที่ไม่มีการสรุป แม้ว่าการสรุป จะเป็นข้อความเดียวกับแนวคิดที่ยกมา อาจดูซ้ำซ้อนแต่ที่จริงแล้วจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียน เพราะเป็นการทบทวนเนื้อหาที่ได้อ่านไปแล้ว แต่ข้อควรระวังในการสรุปเนื้อหาคือจะต้องไม่นำสิ่ง ที่ไม่ได้สอนหรือเสนอมาใส่ไว้ในสรุปเนื้อหา

(4) การกำหนดภาพประกอบในประมวลสาระ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540: 195-197) กล่าวถึง การกำหนดภาพประกอบในประมวลสาระ

ดังนี้ (1) ความหมายของภาพประกอบ หมายถึง ภาพถ่าย ภาพเขียน หรืองานลายเส้นในรูปแบบต่าง ๆ ที่ใส่ไว้ในประมวลสาระ โดยมีจุดมุ่งหมายช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจแนวคิดและเนื้อหาสาระชัดเจนยิ่งขึ้น (2) วัตถุประสงค์ของการใช้ภาพประกอบเพื่อให้เห็นลักษณะรูปร่างของสิ่งที่เรากล่าวถึง เพื่อช่วยบรรยายลักษณะให้เด่นชัดขึ้น โดยเฉพาะรูปร่างลักษณะที่นักเรียนไม่เคยเห็นมาก่อน เพื่อเข้าใจให้เกิดอารมณ์ ความสนใจ และคล้อยตามในสิ่งที่เขียน เพื่อวิเคราะห์ให้เห็นขั้นตอน กระบวนการหรือโครงสร้างภายใน และ เพื่อแสดงจำนวน เช่น กราฟในทางสถิติ แทนตัวเลขในรูปของกราฟแท่ง กราฟวงกลม (3) ขนาดและการให้รายละเอียดของภาพประกอบ โดยทั่วไปกำหนดขนาดมาตรฐานของภาพไว้ 4 ขนาด คือ ภาพเต็มหน้า ใช้สัญลักษณ์ P1 ภาพครึ่งหน้าแนวนอน ใช้สัญลักษณ์ P2 อาจอยู่ส่วนบนหรือล่าง ภาพ $\frac{1}{3}$ ของหน้าแนวนอน ใช้สัญลักษณ์ P3 อาจอยู่ส่วนบนตรงกลางหรือส่วนล่าง ภาพ $\frac{1}{4}$ ของหน้าแนวตั้ง ใช้สัญลักษณ์ P4 อาจอยู่มุมบนซ้ายหรือขวา และแนวทางในการกำหนดภาพประกอบ ในการกำหนดภาพประกอบทำได้ 2 แนวทาง คือ กำหนดภาพพร้อมกับการเขียนเรื่องนั้น หมายความว่าในขณะที่เขียนหน่วยก็นึกถึงภาพประกอบไปพร้อมกัน แล้วเว้นที่ไว้ตามขนาดที่ต้องการ พร้อมกับเขียนคำอธิบายภาพ โดยให้มีคำว่า “ภาพที่” หรือ “รูปที่” ตามด้วยหมายเลขลำดับภาพ และคำอธิบายภาพ และเขียนหน่วยเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงกำหนดภาพ โดยอาจขอความช่วยเหลือจากเทคโนโลยีการศึกษาในด้านขนาด รายละเอียด และความเหมาะสมของภาพต่าง ๆ

โดยสรุป สื่อประเภทประมวลสาระ เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ที่ออกแบบให้นักเรียนเรียนได้ตามลำพัง ได้รับแนวตอบที่เป็นผลย้อนกลับทันที ได้รับการเสริมแรง และให้นักเรียนได้เรียนรู้ไปที่ละน้อยตามลำดับขั้น

3.1.2 แบบฝึกปฏิบัติ

1) ความหมายของแบบฝึกปฏิบัติ หรือ “WORK BOOK”

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และ วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540: 163) กล่าวว่า ความหมายของแบบฝึกปฏิบัติเป็นเอกสารที่จัดเตรียมไว้ให้นักเรียนได้ศึกษาควบคู่กับประมวลสาระในการเรียนแต่ละหน่วยเพื่อประเมินตนเองก่อนเรียน บันทึกสาระสำคัญของแต่ละหัวเรื่อง ทำกิจกรรมที่กำหนดให้เขียนรายงานผลกิจกรรมภาคปฏิบัติ และทำแบบประเมินตนเองหลังเผชิญประสบการณ์

2) ความสำคัญของแบบฝึกปฏิบัติ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2530: 162–163)

กล่าวถึง ความสำคัญของแบบฝึกปฏิบัติไว้ดังนี้ (1) เมื่อศึกษาประมวลสาระไปแล้ว นักเรียนควรมีที่บันทึกสาระสำคัญของเนื้อหาที่เรียนเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจมากขึ้น (2) การที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง ต้องใช้แบบฝึกปฏิบัติเป็นเครื่องมือที่จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ “ลงมือทำ” กิจกรรมต่าง ๆ มิใช่อ่านผ่านหรืออ่านแล้วคิด แต่อ่านแล้วต้อง

ใคร่ครวญแล้วลองตอบดูและตรวจสอบคำตอบในตอนหลัง (3) การที่แยกประมวลสาระและแบบฝึกปฏิบัติออกจากกัน เพื่อให้แบบฝึกปฏิบัติเป็นสมบัติส่วนตัวของนักเรียนจะหวงแหนมิให้คนอื่นหยิบยืม และ(4) สามารถปรับปรุงแบบฝึกปฏิบัติได้โดยไม่ต้องรื้อโครงสร้างของประมวลสาระ

3) องค์ประกอบของแบบฝึกปฏิบัติ แบบฝึกปฏิบัติมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้ (1) คำชี้แจงการใช้แบบปฏิบัติ และ(2) แบบประเมินตนเองก่อนเผชิญประสบการณ์ (3) กระจายคำตอบแบบประเมินตนเองก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์อยู่แผ่นดินเดียวกัน (4) การบันทึกสาระสำคัญและกิจกรรมต่าง ๆ โดยเว้นที่ไว้ให้นักเรียนบันทึกทางซ้ายมือและทำกิจกรรมทางขวามือ บางครั้งก็เว้นที่บันทึกสาระสำคัญก่อนแล้วตามด้วยกิจกรรม (5) แบบประเมินตนเองหลังเผชิญประสบการณ์ และ (6) เฉลยแบบประเมินตนเองก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์

4) แนวทางในการกำหนดเนื้อหาที่ให้นักเรียนบันทึกสาระสำคัญและการกำหนดที่ให้นักเรียนตอบภารกิจและงาน มีดังนี้

(1) แนวทางในการกำหนดเนื้อหาที่ให้นักเรียนบันทึกสาระสำคัญ ผู้เขียนอาจกำหนดให้นักเรียนบันทึกสาระสำคัญของแต่ละหัวเรื่อง โดยมีแนวปฏิบัติดังนี้ (1) ให้เขียนเรื่องทีละหัวเรื่องกำกับไว้ทุกครั้ง (2) ให้มีข้อความ “บันทึกสาระสำคัญ” หลังจากชื่อหัวเรื่อง (3) เนื่องจากแต่ละหัวเรื่องอาจมีหัวข้อย่อยลงไปอีก จึงควรกะที่บันทึกสาระสำคัญให้พอเหมาะ แล้วเขียนหัวข้อย่อยกำกับไว้ด้วย และ(4) ไม่ควรเว้นเนื้อหาไว้มากเกินไป แต่ละหัวเรื่องควรเว้นที่ไว้ให้นักเรียนบันทึกสาระสำคัญเพียง 1 – 2 คอลัมน์ หรือไม่เกินหนึ่งหน้า

(2) แนวทางในการกำหนดที่ให้นักเรียนตอบภารกิจและงาน มีแนวปฏิบัติดังนี้ (1) ควรมีข้อความชี้แนะลักษณะภารกิจและงานที่ทำโดยลอกคำสั่งของภารกิจและงานที่เขียนไว้ในประมวลสาระ แล้วเว้นที่ตีเส้นให้นักเรียนตอบ ในกรณีที่หัวเรื่องเดียวมีมากกว่า 1 ภารกิจและงาน อาจแบ่งส่วนให้เท่ากันหรือเพิ่มคอลัมน์ในหน้าถัดไป (2) ในแต่ละภารกิจและงานหากมีมากกว่าหนึ่งข้อ ควรเขียนข้อกำกับไว้ด้วย (3) กำหนดเนื้อที่พอเหมาะตามที่เรายกให้นักเรียนตอบ และ(4) ภารกิจและงานที่นักเรียนต้องทำรายงานส่งผู้สอน ควรมีสำเนาให้นักเรียนใช้กระดาษคาร์บอน เพื่อฉีกส่งผู้สอนชุดหนึ่งและเหลือติดไว้ในแบบฝึกปฏิบัติด้วย

โดยสรุป แบบฝึกปฏิบัติ เป็นเอกสารที่จัดเตรียมไว้ให้ใช้ควบคู่กับประมวลสาระสำหรับการเรียนเนื้อหาวิชาแต่ละหน่วย เพื่อให้นักเรียนได้ประเมินตนเองก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ บันทึกสาระสำคัญของแต่ละหัวเรื่อง ทำภารกิจและงานที่กำหนดให้ และเขียนรายงานผลในภาคปฏิบัติ

3.2 วิธีคิด

ในการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวกับวิธีคิด ครอบคลุม (1) รูปแบบของวิธีคิด และ (2) ขั้นตอนการผลิตวิธีคิด ดังนี้

3.2.1 **รูปแบบวิธีคิด** จันทรพิมพ์ สายสมร และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2539: 345-346) ได้กล่าวถึง รูปแบบวิธีคิด ส่วนใหญ่มักจะใช้รูปแบบพูดหรือบรรยายคนเดียว สัมภาษณ์ สันทนา สาธิต ทดลอง และสารคดี วิธีคิดมีรายละเอียดเหมือนรูปแบบรายการวิทยุโทรทัศน์ ผู้วิจัยใช้รูปแบบวิธีคิด ดังนี้

1) **รูปแบบสาธิตและทดลอง** เป็นวิธีคิดที่เสนอวิธีทำอะไรเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อให้นักเรียนได้นำไปใช้ทำจริง เช่น การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ และการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต เป็นต้น ครูผู้สอนสามารถผลิตรายการได้เอง โดยการใช้กล้องถ่ายตามขั้นตอนที่ดำเนินการจับภาพระยะใกล้มาก เพื่อให้เห็นภาพการสาธิตและการทดลองอย่างชัดเจน การสาธิตและการทดลอง วิธีคิดจะช่วยถ่ายทอดขั้นตอนที่ซับซ้อนตามที่ระบุในสื่อสิ่งพิมพ์ให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

2) **รูปแบบสารคดี** เป็นวิธีคิดที่เสนอเนื้อหาสาระด้วยภาพและเสียงบรรยายตลอดรายการ โดยไม่มีผู้ดำเนินรายการ การเสนอสารคดีทางวิธีคิด ควรจะเป็นรายการสารคดีสั้น ๆ ความยาวประมาณ 5-10 นาที ครูผู้สอนจะเดินทางไป ณ ที่นั้นแล้วถ่ายทำมาใช้ประกอบการสอน เช่น แหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่น รายการสารคดีทางวิธีคิดจะช่วยเสริมและขยายเนื้อหาเพื่อเพิ่มความกระจำให้แก่นักเรียนเพิ่มขึ้น

โดยสรุปรูปแบบวิธีคิดที่ใช้มี 2 รูปแบบ คือ (1) รูปแบบสาธิตและทดลอง และ (2) รูปแบบสารคดี

3.2.2 **ขั้นตอนการผลิตวิธีคิด** จันทรพิมพ์ สายสมร และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2539: 354-357) กล่าวถึง ขั้นตอนการผลิตวิธีคิดว่าการผลิตวิธีคิดโดยใช้กล้องตัวเดียวว่ามีขั้นตอนการผลิต 4 ขั้นตอน คือ (1) การวางแผน (2) การเตรียมการ (3) การดำเนินการ และ (4) การประเมิน ดังนี้

1) **การวางแผนการผลิตวิธีคิด** มีดังนี้ (1) การแสวงหาแนวความคิดหรือการทำเรื่อง ในกรณีที่เป็นวิธีคิดประกอบการเผชิญประสบการณ์เรื่องที่จะทำรายการมาจากเนื้อหาสาระในบทเรียนหรือชุดวิชา ควรแก่การศึกษาและวิจัย มีวัตถุประสงค์เด่นชัดและมีประโยชน์ต่อผู้ชม (2) การกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการคาดหวังผลที่จะเกิดขึ้นหลังจากผู้ชมได้ชมรายการไปแล้ว การกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะนิยมเขียนในรูปวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (3) การวิเคราะห์ผู้ชมหรือนักเรียน เป็นการทำความรู้จักผู้ชมในแง่มุมต่าง ๆ เพื่อให้สามารถผลิตวิธีคิดได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด การวิเคราะห์ผู้ชมหรือนักเรียนอาจวิเคราะห์ในด้านเพศ อายุ ระดับ

การศึกษา ความรู้พื้นฐาน การรับรู้ เป็นต้น (4) การวิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดประเด็น เป็นกระบวนการวิจัยศึกษา และเสาะแสวงหาเนื้อหาสาระและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะมาผลิตวีซีดี อาจศึกษาจากตำราเอกสารแล้วนำมาถ้อยแถลง เพื่อวินิจฉัยกำหนดประเด็นหลักและประเด็นย่อย (5) การเขียนบทวีซีดี เป็นการกำหนดลำดับก่อนหลังการเสนอภาพและเสียงเพื่อให้ผู้ชมหรือนักเรียนได้รับเนื้อหาสาระตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้โดยระบุลักษณะภาพและเสียงไว้เด่นชัด (6) การกำหนดบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการผลิตรายการ เป็นการคัดเลือก ผู้ปรากฏตัวทางวีซีดี เช่น ผู้ดำเนินรายการ วิทยากร ผู้ให้สัมภาษณ์ ผู้แสดง เป็นต้น (7) การกำหนดฉากและวัสดุประกอบฉาก การผลิตวีซีดีส่วนใหญ่จะใช้สถานที่จริงในการบันทึกเป็นฉาก แต่อาจจะจัดหาหรือจัดสร้างวัสดุประกอบฉาก (8) การกำหนดวัสดุรายการ วัสดุรายการเป็นวัสดุเนื้อหาประเภทรูปภาพ การ์ตูน แผนภูมิ ข้อมูลทางสถิติ แคปชั่น ที่จะทำไต่เต็ลรายการและเครดิตรายการ (9) การกำหนดสถานที่ เป็นการระบุสถานที่ในการถ่ายทำส่วนใหญ่จะถ่ายทำในสถานที่จริง จะต้องระบุสถานที่ใช้ถ่ายทำในบทวิทยุโทรทัศน์ และ (10) การกำหนดงบประมาณ เป็นการกำหนดค่าใช้จ่ายในการผลิตวีซีดีการกำหนดค่าใช้จ่ายจะรวมถึงค่าตอบแทน ค่าใช้สอยและค่าวัสดุด้วย

2) การเตรียมการผลิตวีซีดี มีดังนี้ (1) การเตรียมการด้านบุคลากร เป็นการให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตวีซีดีได้ศึกษาบทล่วงหน้า ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตวีซีดี ได้แก่ ผู้ดำเนินรายการ วิทยากร (2) การเตรียมสถานที่ เป็นการตรวจสอบความพร้อมของสถานที่ที่ใช้ในการถ่ายทำการผลิตวีซีดี ส่วนใหญ่มักจะถ่ายทำนอกสถานที่ จะต้องสำรวจความเหมาะสมของสถานที่ถ่ายทำ เช่น ห้องทดลอง ห้องเอนกประสงค์ เป็นต้น (3) การเตรียมอุปกรณ์การผลิตเป็นการตรวจสอบความพร้อมเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ถ่ายทำ เช่น กล้อง ไมโครโฟน โคมไฟให้แสงสว่าง เป็นต้น (4) การเตรียมฉากและวัสดุประกอบฉาก เป็นการตรวจสอบความพร้อมในการสร้างฉากและวัสดุประกอบฉากให้ตรงตามที่ต้องการ และ (5) การเตรียมวัสดุรายการ เป็นการตรวจสอบวัสดุรายการ เช่น รูปภาพ ภาพการ์ตูน แผนภูมิหรือแผ่นแคปชั่น ที่เป็นไต่เต็ลรายการและเครดิตท้ายรายการจะต้องตรวจสอบความถูกต้องในเนื้อหาที่บรรจ

3) การดำเนินการผลิตวีซีดี การดำเนินการผลิตวีซีดีหรือการบันทึกภาพสมบูรณ์ประกอบด้วย ขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอน ดังนี้ (1) การประชุมก่อนการบันทึกภาพ เป็นการพบปะระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทำ ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้กำกับ วิทยากร ผู้ดำเนินรายการ ผู้แสดง และช่างกล้อง เพื่อให้ทราบขั้นตอนต่าง ๆ ในการถ่ายทำและซักซ้อมความเข้าใจ (2) การซ้อมเป็นกระบวนการเตรียม ทุกคนให้ผ่านขั้นตอนที่เกิดขึ้นจริงในการถ่ายทำ การซ้อมก่อนการถ่ายทำ อาจซ้อมแห้งเพียงอย่างเดียวให้รู้ลำดับก่อนหลังการถ่ายทำ และ (3) การบันทึกภาพสมบูรณ์ เป็นขั้นที่ดำเนินการทันทีหลังจากการซ้อมเรียบร้อยแล้ว การบันทึกภาพด้วยกล้องตัวเดียวจะแตกต่างกันตาม

รูปแบบรายการ แต่ต้องบันทึกภาพและเสียงให้มีความต่อเนื่อง เช่น การบันทึกภาพการสนทนา ต้องใช้การเคลื่อนไหวของกล้องช่วย ไม่ควรใช้มุมกล้องเดียวตลอด ส่วนการบันทึกภาพสารคดี จะต้องถ่ายทำเรียงลำดับแต่ละช็อตตามที่บทกำหนดไว้ ในกรณีที่มีคำบรรยายจะต้องบรรยายพร้อมกับการบันทึกภาพหรือบันทึกเสียงประกอบพร้อมทั้งภาพ

4) การประเมินการผลิตวีซีดี การประเมินการผลิตวีซีดีทำได้ 3 ทาง ดังนี้

(1) การประเมินขณะผลิตวีซีดี เป็นการประเมินจากผู้เกี่ยวข้องกับการผลิตวีซีดี ได้แก่ ครู อาจารย์ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ผลิต ช่างกล้อง วิทยากร และผู้ดำเนินรายการ จะประเมินในด้านความถูกต้อง ด้านเนื้อหาสาระ ความต่อเนื่องของภาพและเสียง ภาษาที่ใช้ลีลาการพูด ความยาวของวีซีดี กับเนื้อหาสาระ (2) การประเมินหลังการผลิตวีซีดี เป็นการประเมินโดยกลุ่มบุคคลที่แต่งตั้งขึ้นเป็นคณะกรรมการประเมิน การประเมินในขั้นนี้อาจประเมินในแง่ความถูกต้องเนื้อหาสาระ ความเหมาะสมด้านรูปแบบ ภาษาที่ใช้ ลีลาการพูด ประโยชน์ที่ผู้ชมหรือนักเรียนได้รับ และ (3) การประเมินเมื่อนำไปใช้แล้ว เป็นการประเมินการใช้จริงเมื่อนำไปใช้แล้วเป็นครั้งแรก ผู้ประเมินคือผู้ชมหรือนักเรียนเมื่อได้ผลการประเมินแล้วผู้ผลิตจะต้องนำข้อมูลไปปรับปรุงเพื่อให้วีซีดีเป็นสื่อที่มีคุณภาพ เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนต่อไป

โดยสรุป การผลิตวีซีดีมีขั้นตอนดังนี้ (1) การวางแผนการผลิตวีซีดี (2) การเตรียมการผลิตวีซีดี (3) การดำเนินการผลิตวีซีดี และ (4) การประเมินการผลิตวีซีดี

4. การทดสอบประสิทธิภาพ

วรรณกรรมที่เกี่ยวกับการทดสอบประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการครอบคลุม (1) ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ (2) ความจำเป็นที่จะต้องทดสอบประสิทธิภาพ (3) การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ (4) วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ (5) ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ และ (6) วิธีการทดสอบประสิทธิภาพ

4.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2541: 494) กล่าวว่า ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อปรับปรุงแล้วก็นำไปทดลองสอนจริง (Trial run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

โดยสรุป การทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแล้วก็นำไปทดลองสอนจริง และนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

4.2 ความจำเป็นที่จะต้องทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล (2520: 134-135) กล่าวถึง ความจำเป็นที่ต้องทดสอบประสิทธิภาพว่าในการผลิตระบบการดำเนินงานทุกประเภท จำต้องมีการตรวจสอบระบบนั้น เพื่อเป็นการประกันว่ามีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวังด้วยเหตุผลไว้ดังนี้

4.2.1 สำหรับหน่วยงานผลิตสื่อการเรียนการสอน เป็นการประกันคุณภาพของชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาก่อนจะทำให้สิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

4.2.2 สำหรับผู้ใช้สื่อการเรียนการสอน เป็นการสร้างความมั่นใจว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง เป็นการช่วยให้ครูได้ใช้ชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.2.3 สำหรับผู้ผลิตสื่อการเรียนการสอน การทดสอบประสิทธิภาพทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่ผลิตเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจและประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

โดยสรุป ความจำเป็นที่ต้องทดสอบประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน เพื่อเป็นการประกันว่ามีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวังเพราะลงทุนผลิตสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง ทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง เนื้อหาสาระที่ผลิตเหมาะสมง่ายต่อการเข้าใจ

4.3 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2541: 494 – 495) กล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์จะพึงพอใจว่า หากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์นั้นก็มีความที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ไว้ดังนี้

4.3.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของนักเรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

4.3.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Products) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเผชิญประสบการณ์และการสอบไล่

ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า นักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ของนักเรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากชุดการสอนแล้ว นักเรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 และทำสอบหลังเผชิญประสบการณ์ได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ อาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น

โดยสรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ที่ผู้วิจัยผลิตจนเกิดความพึงพอใจในระดับที่กำหนดไว้และมีคุณค่าที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย

4.4 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

4.4.1 โดยใช้สูตร ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2541: 495) กล่าวถึง วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพไว้ดังนี้

สูตรที่ 1

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100 \quad (\text{หรือ} \quad \frac{\bar{X}}{A} \times 100)$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองาน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน
N คือ จำนวนนักเรียน

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad (\text{หรือ } \frac{\bar{F}}{B} \times 100)$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ คือ คะแนนรวมของการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์
B คือ คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์
N คือ จำนวนนักเรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตร จะมีการนำคะแนนแบบฝึกหัดหรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเผชิญประสบการณ์มาเข้าตาราง แล้วจึงคำนวณหาค่า E_1/E_2

4.4.2 โดยใช้วิธีการคำนวณธรรมดา ชัยรงค์ พรหมวงศ์ (2541: 496) กล่าวว่า หากไม่ยากใช้สูตรก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า E_1 และ E_2 ได้ สำหรับค่า E_2 ของแต่ละชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ไม่มีปัญหาในการคำนวณมากนัก เพราะอาจทำได้โดยการเอาคะแนนของนักเรียนทั้งหมดรวมกัน หาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อยเพื่อหาค่าร้อยละ

สำหรับค่า E_1 คือค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกหัดนั้นกระทำได้โดยการเอาคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนแต่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วน โดยเป็นร้อยละ

หลังจากคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 แล้วผลลัพธ์ที่ได้มักจะใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกินร้อยละ 5 ซึ่งเป็นตัวชี้ที่จะยืนยันได้ว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ ก่อนจะมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรืออีกนัยหนึ่งการที่นักเรียนจะสอบไล่ได้เท่าใด เช่น ร้อยละ 90 นั้น นักเรียนมีความรู้จริงหรือทำได้เพราะการเดาสุ่ม เมื่อมีการรายงานคะแนนเป็นเลข 2 ตัว เช่น 78/83 นั้นจะทำให้เราทราบว่านักเรียนทำงานและแบบฝึกหัดทั้งปีได้ร้อยละ 78 และสอบไล่ได้ร้อยละ 83 เป็นการยืนยันการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนที่ค่อนข้างแน่นอน

โดยสรุป วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ มี 2 วิธี ได้แก่ ใช้สูตร และใช้วิธีการคำนวณธรรมดา

4.5 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2541: 496–497) กล่าวถึง ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ เมื่อผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ไปทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพไว้ดังนี้

4.5.1 (1: 1) แบบเดี่ยว เป็นการทดลองกับนักเรียน 1 คน โดยใช้นักเรียนอ่อน นักเรียนปานกลาง และนักเรียนเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติ คะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มากแต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม ในขั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

4.5.2 (1: 10) แบบกลุ่ม เป็นการทดลองกับนักเรียน 6 – 10 คน (คณะนักเรียนที่เก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของนักเรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณร้อยละ 10 นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

4.5.3 (1: 100) ภาคสนาม เป็นการทดลองกับนักเรียน 40 – 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าจากเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ 2.5 ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ใหม่โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ สมมติว่าเมื่อทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/85.4 ก็แสดงว่าชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์นั้นมีประสิทธิภาพ 83.5/85.4 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 เมื่อผลการทดลองเป็น 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/85 ได้

โดยสรุป การทดสอบประสิทธิภาพ มี 3 ขั้นตอน ได้แก่ ทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

4.6 วิธีการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2541: 498 – 500) กล่าวถึง วิธีการทดสอบประสิทธิภาพ ครอบคลุม (1) การเลือกนักเรียนมาทดลองชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ (2) การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ไว้ดังนี้

4.6.1 การเลือกนักเรียนมาทดลองชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ นักเรียนที่จะมาทดลองชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ควรเป็นตัวแทนของนักเรียนที่เราจะนำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์นั้นไปใช้ โดยมีข้อควรพิจารณาดังนี้

1) สำหรับการทดลองแบบเดี่ยว (1: 1) เป็นการทดลอง ครู 1 คน
 ต่อนักเรียน 1 คน ให้ทดลองกับนักเรียนอ่อนเสียก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับ
 นักเรียนปานกลาง และนำไปทดลองกับนักเรียนเก่ง อย่างไรก็ตาม หากเวลาไม่อำนวยและ
 สภาพการณ์ไม่เหมาะสมก็ให้ทดลองกับนักเรียนอ่อนหรือปานกลาง

2) สำหรับการทดลองแบบกลุ่ม (1: 10) เป็นการทดลอง ครู 1 คน
 ต่อนักเรียน 6 – 12 คน โดยให้คละกันทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง และนักเรียนอ่อน ห้ามทดลองกับ
 นักเรียนอ่อนล้วนหรือนักเรียนเก่งล้วน เวลาทดลองจะต้องจับเวลาด้วยว่ากิจกรรมแต่ละกลุ่มใช้
 เวลาเท่าไร ทั้งนี้เพื่อให้ทุกกลุ่มกิจกรรมใช้เวลาเท่ากัน

3) สำหรับการทดลองภาคสนามหรือกลุ่มใหญ่ (1: 100) เป็นการทดลอง
 ที่ใช้ ครู 1 คน กับนักเรียนทั้งชั้น 30 – 40 คน (หรือ 100 คน สำหรับชุดการสอนรายบุคคล)
 ชั้นที่เลือกมาทดลองจะต้องมีนักเรียนคละกันเก่งและอ่อน ไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีนักเรียนเก่ง
 หรือนักเรียนอ่อนล้วน

สถานที่และเวลาสำหรับการทดลองแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มควรใช้เวลาออก
 ชั้นเรียนหรือแยกนักเรียนมาเรียนต่างหากจากห้องเรียน อาจเป็นห้องประชุมของโรงเรียน
 โรงอาหารหรือสนามได้ร่มไม้ก็ย่อมได้

โดยสรุป การเลือกนักเรียนมาทดลองชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์
 มีดังนี้ (1) การทดลองแบบเดี่ยว (2) การทดลองแบบกลุ่ม และ (3) การทดลองภาคสนามหรือ
 กลุ่มใหญ่

4.6.2 การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล (2520: 142)
 กล่าวถึง การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าความคลาดเคลื่อนที่ระดับ 0.05 นั่นคือ ประสิทธิภาพ
 ของชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าหรือสูงกว่า $\pm 2.5\%$ การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบ
 อิงประสบการณ์จะยอมรับได้เมื่อมีค่าเท่ากับเกณฑ์หรือสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 % ซึ่งกำหนดไว้
 3 ระดับ คือ

1) สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพชุดการสอน สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่า
 เกิน 2.5 % ขึ้นไป ต้องปรับกิจกรรมและแบบทดสอบ และทดลองใหม่ หากค่ายังสูงเกิน 2.5 %
 ต้องปรับเกณฑ์ให้สูงขึ้น

2) เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพชุดการสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์
 ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน $\pm 2.5\%$

3) ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าต่ำกว่า 2.5 %

โดยสรุปประสิทธิภาพของชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าหรือสูงกว่า ± 2.5 % การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์จะยอมรับได้เมื่อมีค่าเท่ากับเกณฑ์ หรือสูงต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 % ซึ่งกำหนดไว้ 3 ระดับ คือ สูงกว่าเกณฑ์ เท่าเกณฑ์ และต่ำกว่าเกณฑ์

5. การเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัย ได้ดำเนินการครอบคลุม (1) เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (2) สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (3) รายวิชาสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ (4) หน่วยการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 และ (5) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

5.1 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

กรมวิชาการ (2546: 3-4) กล่าวเกี่ยวกับเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ว่า วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต ตำราตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบหลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เป็นทั้งผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด โดยมีเป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา ดังนี้

5.1.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์

5.1.2 เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์

5.1.3 เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.1.4 เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

5.1.5 เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

5.1.6 เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

5.1.7 เพื่อให้เป็นคณมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

5.2 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการซึ่งสาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระหลัก ดังนี้ (กรมวิชาการ 2546: 4)

สาระที่ 1: สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3: สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4: แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5: พลังงาน

สาระที่ 6: กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7: ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8: ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.3 รายวิชาสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์

รายวิชาสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 คือ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ใช้เวลาในการศึกษา 80 ชั่วโมง ซึ่งมีคำอธิบายรายวิชาดังนี้ (กรมวิชาการ 2546: 164)

ศึกษาวิเคราะห์ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต และสิ่งมีชีวิตที่สูญพันธุ์ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่า การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัตถุ ประโยชน์และอันตรายที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของวัตถุที่เป็นของเล่นของใช้ การออกแบบและการประดิษฐ์ของเล่นของใช้จากวัสดุในท้องถิ่น แรงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงและการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงดึงดูดของโลกทำให้วัตถุมีน้ำหนัก แหล่งพลังงานไฟฟ้าในธรรมชาติ การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างถูกต้องปลอดภัย และการประหยัดพลังงานไฟฟ้า แหล่งน้ำและประโยชน์จากแหล่งน้ำในท้องถิ่น สมบัติบางประการของน้ำ คุณภาพน้ำ ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ชีวิตและการระเหยน้ำในชีวิตประจำวัน อุณหภูมิของอากาศในสถานที่และเวลาต่าง ๆ การเคลื่อนที่ของอากาศ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้

ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

5.4 หน่วยการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ 3

จากคำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 กรมวิชาการ (2546: 177) ได้กำหนดหน่วยการเรียนรู้เป็น 6 หน่วยการเรียนรู้ และกำหนดสาระในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เวลาที่ใช้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชีวิตสัมพันธ์ เวลา 15 ชั่วโมง

- การถ่ายทอดลักษณะของสิ่งมีชีวิต
- การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต
- ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 น้ำและอากาศ เวลา 10 ชั่วโมง

- น้ำและอากาศกับสิ่งมีชีวิต
- คุณภาพของน้ำ
- การเคลื่อนที่ของอากาศ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ทรัพยากรของโลก เวลา 15 ชั่วโมง

- สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรในท้องถิ่น
- คุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ
- การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารรอบตัว เวลา 10 ชั่วโมง

- สมบัติของวัสดุ
- การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ
- ผลจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ
- ประดิษฐ์ของเล่น ของใช้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 แรงและการเคลื่อนที่ เวลา 15 ชั่วโมง

- แรงกับการเคลื่อนที่
- แรงดึงดูดของโลก

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ไฟฟ้าในบ้าน เวลา 15 ชั่วโมง

- ไฟฟ้ามาจากไหน
- เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน
- ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด และปลอดภัย

โดยสรุป วิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หลักในโครงสร้างหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ดังนั้นจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ให้นักเรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย และพัฒนานักเรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

5.5 การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ในการศึกษาเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครอบคลุม ความหมายของการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเป้าหมายการวัดผลประเมินผล การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

5.5.1 ความหมายของการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 7) กล่าวว่า ความหมายของการวัดผล ประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หมายถึงกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบที่ประกอบด้วย การกำหนดจุดมุ่งหมายและวิธีการวัดผลประเมินผล การสร้างเครื่องมือ และการดำเนินการตามที่ วางแผนไว้

5.5.2 เป้าหมายการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 11-15) กล่าวถึงเป้าหมายการวัดผลประเมินผล การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไว้ว่ามีวิธีการประเมินอย่างหลากหลายทั้งการทดสอบด้วยข้อสอบและ การประเมินจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่สะท้อนถึงสมรรถภาพของนักเรียนนั้น มีเป้าหมายสำคัญ ที่ต้องการวัดผลประเมินผล จำแนกได้เป็น 3 ด้าน ดังนี้

1) **ความรู้ความคิด** ความรู้ความคิด หมายถึง ความรอบรู้ในหลักการ ทฤษฎี ข้อเท็จจริง เนื้อหาหรือแนวคิดหลัก ซึ่งสามารถประเมินได้จากพฤติกรรมการแสดงออกของ นักเรียน ดังนี้

ความรู้ความคิด	พฤติกรรมแสดงออก
1. ความรู้ความจำ	1. รู้ข้อเท็จจริง จำได้หรือระลึกถึงข้อมูลหรือข้อสนเทศ
2. ความเข้าใจ	2. มีความเข้าใจและสามารถอธิบายได้
3. การนำไปใช้	3. การนำความรู้ไปใช้กับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง
4. วิเคราะห์	4. แยกแนวคิดหลักที่ซับซ้อนออกเป็นส่วน ๆ ให้เข้าใจได้ง่าย
5. สังเคราะห์	5. รวบรวมความรู้และข้อเท็จจริงเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่
6. ประเมินค่า	6. ตัดสินใจเลือก

การประเมินโดยการทดสอบด้วยข้อสอบไม่สามารถวัดผลประเมินความรู้ ความคิดในส่วนของ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าได้มากเพียงพอที่จะส่งเสริมให้นักเรียน ให้พัฒนาความคิดระดับสูง จึงต้องประเมินการแสดงผลของนักเรียนจากการลงมือปฏิบัติจริงให้ มากยิ่งขึ้น

2) *กระบวนการเรียนรู้* ความสามารถด้านกระบวนการเรียนรู้ ประกอบด้วย ทักษะกระบวนการ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้ การลงมือปฏิบัติจริงที่แสดงออกถึงทักษะเข้าปัญหาและทักษะปฏิบัติ การประเมินในส่วนของ ทักษะปฏิบัติใช้วิธีการสังเกตจากพฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียนที่มีการพัฒนาอย่างเป็น ขั้นตอน ดังนี้

ทักษะปฏิบัติ	พฤติกรรมแสดงออก
1. การรับรู้	1. ใช้ประสาทสัมผัสเพื่อรับรู้เรื่องราวต่าง ๆ
2. เตรียมความพร้อม	2. มีความพร้อมที่จะลงมือปฏิบัติ มีการวางแผนการปฏิบัติ
3. การตอบสนอง	3. ลงมือปฏิบัติตามคำแนะนำหรือตามแผนที่วางไว้
4. การฝึกฝน	4. ฝึกฝนทักษะเพื่อเพิ่มความชำนาญ
5. ปฏิบัติจนทำได้	5. ฝึกฝนจนทำได้เอง โดยอัตโนมัติ
6. การเชื่อมโยงทักษะ	6. ประยุกต์หรือใช้ทักษะที่ฝึกฝนไว้ให้สัมพันธ์กับทักษะอื่น หรือใช้ร่วมกับทักษะอื่น

กระบวนการเรียนรู้ในส่วนของแนวการเรียนรู้ครอบคลุมการสืบเสาะหา ความรู้ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการนำความรู้ไปใช้ สามารถประเมินได้จากพฤติกรรม การแสดงออกของนักเรียน ดังนี้

กระบวนการเรียนรู้	พฤติกรรมแสดงออก
1. การสืบเสาะหา ความรู้วิทยาศาสตร์	มีการเรียนรู้ที่เป็นระบบ ประกอบด้วย - ความสนใจในเรื่องที่ศึกษา - การสำรวจและค้นหา - การอธิบายและลงข้อสรุป - การขยายความรู้ - การประเมิน

กระบวนการเรียนรู้	พฤติกรรมการแสดงออก
2. การแก้ปัญหา	มีการใช้กระบวนการแก้ปัญหา ประกอบด้วย <ul style="list-style-type: none"> - การทำความเข้าใจกับปัญหา - การวางแผนแก้ปัญหา - การลงมือแก้ปัญหาและประเมินผลการแก้ปัญหา - การตรวจสอบการแก้ปัญหาและนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้กับปัญหาอื่น
3. การสื่อสาร	มีการสื่อสารความรู้หรือแนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์หรือความคิดเห็น แสดงออกด้วยการ <ul style="list-style-type: none"> - ให้ความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนความรู้ - พูดหรือเขียนในรูปแบบที่เหมาะสม ชัดเจน และมีเหตุผล - อธิบายหรือเขียนสรุปเรื่องราวการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ - นำเสนอผลงานด้วยการบันทึก จัดแสดงผลงานหรือสาริต - สื่อสารด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ
4. การนำความรู้ไปใช้	มีการนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมการดำรงชีวิตและตระหนักในความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงออกด้วยการ <ul style="list-style-type: none"> - ค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี - ใช้เทคโนโลยีช่วยออกแบบสิ่งประดิษฐ์ อุปกรณ์ และวิธีการแก้ปัญหา - รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทางเทคโนโลยี - เลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีวิจารณญาณ

กระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวนี้ สามารถตรวจสอบ ติดตาม และประเมินได้จากการปฏิบัติงานและผลงานของนักเรียน การทำกิจกรรมทำให้นักเรียนมีโอกาสดูแลความสามารถด้านทักษะเชาว์ปัญญา ทักษะปฏิบัติ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ รวมทั้งความสามารถด้านการสื่อสาร ซึ่งเป็นทักษะในการดำเนินชีวิตและทักษะทางสังคม

3) *เจตคติ* เจตคติเป็นจิตสำนึกของบุคคลที่ก่อให้เกิดลักษณะนิสัยหรือความรู้สึกลงทางจิตใจการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนควรได้รับการประเมินเจตคติ 2 ส่วน คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ด้วยการสังเกตพฤติกรรมหรือคุณลักษณะของนักเรียนที่ใช้ระยะเวลาพอสมควรและมีการประเมินอย่างสม่ำเสมอ โดยทั่วไปพฤติกรรม การแสดงออกของนักเรียนด้านเจตคติมีการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน ดังนี้

เจตคติ	พฤติกรรมการแสดงออก
1. การรับรู้	1. สนใจและรับรู้ข้อสนเทศหรือสิ่งเร้าด้วยความตั้งใจ
2. ตอบสนอง	2. ตอบสนองต่อข้อสนเทศหรือสิ่งเร้าอย่างกระตือรือร้น
3. เห็นคุณค่า	3. แสดงความรู้สึกรื่นชอบ และมีความเชื่อเกี่ยวกับคุณค่าของเรื่องที่เรียนรู้
4. จัดระบบ	4. จัดระบบ จัดลำดับ เปรียบเทียบ และบูรณาการเจตคติกับคุณค่า เพื่อนำไปใช้หรือปฏิบัติได้
5. สร้างคุณลักษณะ	5. เลือกปฏิบัติหรือไม่ปฏิบัติในสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของนักเรียนที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้หรือการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกลงของนักเรียนที่มีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ความพอใจ ศรัทธา และซาบซึ้ง เห็นคุณค่าและประโยชน์ รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะซึ่งบ่งชี้จิตวิทยาศาสตร์ทั้งด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะ ดังนี้ (1) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นลักษณะนิสัยของนักเรียนที่คาดหวังจะได้รับการพัฒนาในตัวนักเรียนโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากเห็น ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความซื่อสัตย์ ความประหยัด ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดของผู้อื่น ความมีเหตุมีผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ และ (2) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกลงที่นักเรียนมีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย คุณลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม ใช้ความรู้

ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรองถึงผลดีและผลเสีย

โดยสรุป การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ครอบคลุมทั้งความรู้ความคิด กระบวนการเรียนรู้ด้านสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การนำความรู้ไปใช้ รวมทั้งคุณลักษณะด้านจิตวิทยาศาสตร์

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องน้ำ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้รวบรวมนำเสนอ 3 ประเด็นคือ (1) งานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ (2) งานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และ (3) งานวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ งานวิจัยทั้ง 3 ประเด็น จะอยู่ในระดับประถมศึกษา

6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 3 เรื่อง ดังนี้

นพวรรณ พิพัฒน์สิ่วพงศ์ (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องสสารและความร้อนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และนักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นพพร เพชรน้อย (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่องพลังงานและสารเคมีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบอิงเนื้อหาและการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนจากการสอนแบบเนื้อหาและการสอนแบบอิงประสบการณ์ และนักเรียนชอบเรียนจากการสอนแบบอิงประสบการณ์มากกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบอิงเนื้อหา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุนิสา ปานหิรัญ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่องชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เขตพื้นที่การศึกษาลพบุรีเขต 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่สร้างและพัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์ มีประสิทธิภาพ 78.91/78.00 , 79.23/80.00 และ 80.49/79.00 ตามลำดับ เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มี

ความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

โดยสรุป จะเห็นว่างานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ที่วิจัยไปแล้วจะเกี่ยวข้องกับสสารและความร้อน พลังงานและสารเคมี และการดำรงชีวิตของสัตว์ เป็นการวิจัยหาประสิทธิภาพพบว่าชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่สร้างขึ้นทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้น และชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 2 เรื่อง เป็นการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน มีดังนี้

มณฑา นิระทัย (2534) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของชุดการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลสัมฤทธิ์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมควร พรอยู่ศรี (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยตัวเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 และผลสัมฤทธิ์ทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความคิดเห็นว่าชอบเรียนจากชุดการสอนในระดับมากที่สุด

โดยสรุป งานวิจัยทั้ง 2 เรื่องเกี่ยวกับการพัฒนาชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา พบว่า ชุดการสอนที่พัฒนามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น

6.3 งานวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีการสอนวิทยาศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา มีจำนวน 9 เรื่อง ดังนี้

เพชรรัตน์ ขาวละออ (2534) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนแบบศูนย์การเรียนกับการเรียนโดยวิธีปกติ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียนนิคมสร้างตนเอง อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา ได้ทำการวิจัยหาประสิทธิภาพการเรียนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง จักรวาลและอวกาศกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การเรียนแบบศูนย์การเรียนมีประสิทธิภาพ

98.96/96.14 จากเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้คือ 90/90 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนแบบศูนย์การเรียนสูงกว่าการเรียนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เกษศิริ ชูวงศ์ศิริ (2536) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏว่าค่าคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนชอบเรียนด้วยชุดกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

กระแสมิชนะเนตร (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำควน จังหวัดสุรินทร์ ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียน โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียน โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.752

ชวัลรัตน์ แจ่มสุข (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนาคคืออนุสรณ์ จังหวัดสมุทรปราการ ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิกุล มณีรัตน์ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เรื่องอาหารและสารอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุนทรวิจิตร จังหวัดนครพนม ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอาหารและสารอาหารของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้กิจกรรมโครงงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (2) คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วุฒิยาภรณ์ บัวแก้ว (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้วิธีสอนแบบอุปนัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในกลุ่มตำหนักไทร

อำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ(3) ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์หลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ(4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์มีความสัมพันธ์กันในทางบวก

อรัญญา ประสารกลาง (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการสอนโดยใช้วิธีทดลองที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองหอย จังหวัดชัยภูมิ ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีการทดลองมีความสามารถทางทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีการทดลองมีความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีทดลองมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วัชรินทร์ ศรีคาสด (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการสอนแบบซิปปา เรื่องน้ำ ไฟา และดวงดาวที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านกกดาลดงบังวิทยา จังหวัดร้อยเอ็ด ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการสอนแบบซิปปาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการสอนแบบซิปปาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศรีสำอางค์ ดีประชา (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสฤดิเดช จังหวัดจันทบุรี ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โดยสรุป จะเห็นว่างานวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นการวิจัยหาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์ เพื่อ (1) พัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังจากใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ และ(3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่อการเรียนโดยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ในการดำเนินการวิจัย ครอบคลุมหัวข้อดังนี้ คือ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดเทศบาลนครนายก มีประชากรจำนวน 270 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เฉลี่ยอยู่ประมาณร้อยละ 67.34 (สรุปผลรายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาเทศบาลเมืองนครนายก ปีการศึกษา 2546 หน้า 109)

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนเทศบาล 1 วัดศรีเมือง ตำบลนครนายก อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก จำนวน 29 คน ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 มีขั้นตอนการได้กลุ่มตัวอย่างดังนี้

1.2.1 เจาะจงได้โรงเรียนเทศบาล 1 วัดศรีเมือง จาก 3 โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองนครนายก โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ในเกณฑ์ร้อยละ 66.63 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกับเกณฑ์กลาง

1.2.2 สุ่มห้องเรียนโดยการจับสลาก ได้ห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 5 จำนวน 29 คน จากจำนวนทั้งหมด 6 ห้องเรียน

1.2.3 จำแนกนักเรียน จำนวน 29 คน จากผลการเรียนโดยใช้คะแนนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 เป็น 3 กลุ่ม คือ นักเรียนที่มีการเรียนระดับเก่ง ผลการเรียนรู่อยู่ในระดับ 4 นักเรียนที่มีการเรียนระดับปานกลางผลการเรียนรู่อยู่ในระดับ 3 – 2 และนักเรียนที่มีการเรียนระดับอ่อนผลการเรียนรู่อยู่ในระดับ 1 – 0 จัดเรียงลำดับคะแนนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม ดังนี้ นักเรียนที่มีผลการเรียนระดับเก่ง จำนวน 8 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนระดับปานกลาง จำนวน 13 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนระดับอ่อน จำนวน 8 คน

1.2.4 สุ่มเข้ากลุ่มทดลองแบบเดี่ยว โดยการสุ่มอย่างง่ายจับสลากในแต่ละกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 5 จำนวน 3 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนระดับเก่ง 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนระดับปานกลาง 1 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนระดับอ่อน 1 คน

1.2.5 สุ่มเข้ากลุ่มทดลองแบบกลุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่ายจับสลากในแต่ละกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 5 จำนวน 6 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนระดับเก่ง 2 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนระดับปานกลาง 2 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนระดับอ่อน 2 คน

1.2.6 ที่เหลือเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองแบบภาคสนาม จำนวน 20 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 3 ประเภท ได้แก่ ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ และแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

2.1 ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ได้แก่ ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีจำนวน 3 หน่วยประสบการณ์ คือ หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ และหน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์ มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้
ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการทฤษฎีเกี่ยวกับการผลิตชุดการสอนอิงประสบการณ์และเนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับกลุ่มที่ 2 น้ำและอากาศตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ขั้นที่ 2 ผลิิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผู้วิจัยได้ผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์ โดยยึดแบบการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ของศาสตราจารย์ ดร.ชัยงค์ พรหมวงศ์ ซึ่งมีขั้นตอนการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ดังนี้

1) วิเคราะห์เนื้อหา (หลักสูตร/วิชา) โดยผู้วิจัยได้นำคำอธิบายรายวิชาของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน ใน 1 หน่วยเนื้อหา ใช้เวลาเรียน 2 ชั่วโมง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 15 หน่วย ในภาคเรียนที่ 1/2548 ดังนี้

กลุ่มเนื้อหา	หน่วยเนื้อหา	
1. ชีวิตสัมพันธ์	หน่วยที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	
	หน่วยที่ 2 การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต	
	หน่วยที่ 3 การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตบางชนิดที่สูญพันธุ์	
2. น้ำและอากาศ	หน่วยที่ 4 แหล่งน้ำธรรมชาติ	
	หน่วยที่ 5 สมบัติบางประการของน้ำ	
	หน่วยที่ 6 ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	
	หน่วยที่ 7 การทำน้ำให้สะอาด	
	หน่วยที่ 8 การประหยัดน้ำในชีวิตประจำวัน	
	หน่วยที่ 9 อากาศรอบตัวและสมบัติของอากาศ	
	หน่วยที่ 10 การเคลื่อนที่ของอากาศ	
	หน่วยที่ 11 อุณหภูมิของอากาศในสถานที่และเวลาต่างๆ	
	3. ทรัพยากรของโลก	หน่วยที่ 12 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
		หน่วยที่ 13 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันในสิ่งแวดล้อมต่างๆ
		หน่วยที่ 14 ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น
หน่วยที่ 15 การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่า		

2) กำหนดชุดประสบการณ์ที่คาดหวัง จากหน่วยเนื้อหาเป็นหน่วย
ประสบการณ์ ดังนี้

รายชื่อหน่วยเนื้อหา	รายชื่อหน่วยประสบการณ์	วัตถุประสงค์
1. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	1. การถ่ายทอดจากลักษณะพ่อและ/หรือแม่สู่ลูก	พุทธิพิสัย
2. การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต	2. การสำรวจสิ่งมีชีวิตบางชนิดที่ดำรงพันธุ์มาจนถึงปัจจุบัน	พุทธิพิสัย
3. สิ่งมีชีวิตบางชนิดที่สูญพันธุ์	3. การสำรวจสิ่งมีชีวิตบางชนิดที่สูญพันธุ์ไปแล้ว	พุทธิพิสัย
4. แหล่งน้ำธรรมชาติ	4. การผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ	พุทธิพิสัย
5. สมบัติบางประการของน้ำ	5. การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
6. ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	6. การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
7. การทำน้ำให้สะอาด	7. การทดลองการทำน้ำให้สะอาด	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
8. การประหยัดน้ำในชีวิตประจำวัน	8. การผลิตโปสเตอร์เรื่องการประหยัดน้ำในชีวิตประจำวัน	พุทธิพิสัย
9. อากาศรอบตัวและสมบัติของอากาศ	9. การทดลองอากาศรอบตัวและสมบัติของอากาศ	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
10. การเคลื่อนที่ของอากาศ	10. การทดลองการเคลื่อนที่ของอากาศ	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
11. อุณหภูมิของอากาศในสถานที่และเวลาต่างๆ	11. การทดลองอุณหภูมิในต่างเวลาและต่างสถานที่	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
12. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	12. แบบจำลองความสัมพันธ์สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	พุทธิพิสัย
13. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันในสิ่งแวดล้อมต่างๆ	13. การสำรวจความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อม	พุทธิพิสัย
14. ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น	14. การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น	พุทธิพิสัย
15. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่า	15. การผลิตแผ่นพับเรื่องการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่า	พุทธิพิสัย

จากหน่วยประสบการณ์ 15 หน่วยประสบการณ์ ผู้วิจัยได้เลือกหน่วย
ประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ หน่วยประสบการณ์ที่ 5

การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ และหน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำ ต่อสิ่งมีชีวิต ด้วยวิธีการจับสลากในกลุ่มเนื้อหาที่ 2 คือ น้ำและอากาศ และนำหน่วย ประสบการณ์ที่ 4 หน่วยประสบการณ์ที่ 5 และหน่วยประสบการณ์ที่ 6 ที่อยู่ในกลุ่มที่ 2 มีเนื้อหา สาระเกี่ยวกับน้ำ และมีการจัดเรียงลำดับทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์ เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปบูรณาการ กับวิชาอื่นๆ และนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำ 3 หน่วย ประสบการณ์มาผลิตเป็นชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยกำหนดเป็นประสบการณ์หลักและ ประสบการณ์รอง จาก 1 หน่วยประสบการณ์ แบ่งออกเป็น 2 ประสบการณ์หลัก และใน 1 หน่วย ประสบการณ์หลัก แบ่งออกเป็น 2 ประสบการณ์รอง

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ แบ่งเป็นประสบการณ์หลักและประสบการณ์รอง ดังนี้

หน่วยประสบการณ์	ประสบการณ์หลัก	ประสบการณ์รอง
4 การผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ	4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำ ธรรมชาติ	4.1.1 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำทั่วไป
		4.1.2 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำ ในท้องถิ่น
	4.2 การดำเนินการผลิตหนังสือ การ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ	4.2.1 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการ ผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ
		4.2.2 การปฏิบัติการผลิตหนังสือ การ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ แบ่งเป็น ประสบการณ์หลักและประสบการณ์รอง ดังนี้

หน่วยประสบการณ์	ประสบการณ์หลัก	ประสบการณ์รอง
5. การทดลองสมบัติบาง ประการของน้ำ	5.1 การทดลองลักษณะของน้ำ บริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย	5.1.1 การทดลองลักษณะของน้ำ บริสุทธิ์
		5.1.2 การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำ ละลาย
	5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลง สถานะของน้ำและน้ำมีแรงดัน	5.2.1 การทดลองการเปลี่ยนแปลง สถานะจากของแข็งเป็น ของเหลวและจากของเหลว เป็นก๊าซ (ไอน้ำ)
		5.2.2 การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

หน่วยประสพการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต
แบ่งเป็นประสพการณ์หลักและประสพการณ์รอง ดังนี้

หน่วยประสพการณ์	ประสพการณ์หลัก	ประสพการณ์รอง
6. การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	6.1 การจัดปายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	6.1.1 การจัดเตรียมการทำปายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต
		6.1.2 การดำเนินการจัดทำปายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต
	6.2 การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	6.2.1 การดำเนินการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช
		6.2.2 การดำเนินการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

3) วิเคราะห์และกำหนดภารกิจ/งาน ใน 1 หน่วยประสพการณ์รองจะมีภารกิจอย่างน้อย 2-6 ภารกิจ ดังนี้

ภารกิจ หน่วยประสพการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ ได้แก่ (1) อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทของแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วไป (2) อ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป (3) อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น (4) อ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น (5) เตรียมวัสดุในการจัดทำหนังสือการ์ตูน (6) เตรียมอุปกรณ์ในการจัดทำหนังสือการ์ตูน (7) จัดทำส่วนประกอบต่าง ๆ ของหนังสือการ์ตูน และ (8) เขียนบรรยายเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ภารกิจ หน่วยประสพการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ ได้แก่ (1) อ่านประมวลสาระเรื่องลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ (2) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ (3) ปฏิบัติการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ (4) เสนอผลงาน (5) อ่านประมวลสาระเรื่องการทำละลายของน้ำ (6) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย (7) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย และ (8) เสนอผลงาน

ภารกิจ หน่วยประสพการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ได้แก่ (1) อ่านประมวลสาระเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์ (2) อ่านประมวลสาระเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อพืช (3) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำปายนิเทศเรื่องความ

จำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต (4) เขียนเรื่องราวและวาดภาพประกอบป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต (5) จัดทำป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต (6) เสนอผลงาน (7) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช (8) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช (9) เสนอผลงาน (10) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช (11) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน (12) ปฏิบัติการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน (13) เสนอผลงาน (14) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช (15) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช และ (16) เสนอผลงาน

ใน 1 ภารกิจ มีงาน 2 - 10 งาน งานของทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์ ได้แก่ อ่านประมวลสาระ ชมัลลิติมิเดียปฐมนิเทศ ชมวีซีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์ จัดบันทึกสาระสำคัญ จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตหนังสือการ์ตูน ผลิตหนังสือการ์ตูน จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการปฏิบัติการทดลอง ปฏิบัติการทดลอง เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการจัดป้ายนิเทศ จัดทำป้ายนิเทศ นำเสนอผลงาน และทำแบบฝึกหัด

4) วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาสาระ ในรูปของหัวเรื่อง ใน 1 หน่วยประสบการณ์มี 3 - 5 หัวเรื่อง ดังนี้

หน่วยเนื้อหาที่	จำนวนหัวเรื่อง	ชื่อหัวเรื่อง
4. แหล่งน้ำธรรมชาติ	4	4.1 ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป 4.2 ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป 4.3 ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น 4.4 ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น
5. สมบัติบางประการของน้ำ	5	5.1 ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ 5.2 การเป็นตัวทำละลายของน้ำ 5.3 สถานะของน้ำ 5.4 การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ 5.5 แรงดันของน้ำ
6. ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	3	6.1 ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์ 6.2 ความจำเป็นของน้ำต่อพืช 6.3 การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต

5) **เลือกรูปแบบและวิธีการให้ประสบการณ์** ใช้รูปแบบในการให้ประสบการณ์ 3 รูปแบบ คือ (1) การเรียนกับครู หรือ TDL (Teacher Directed Learning) (2) การเรียนกับเพื่อน หรือ PDL (Peer Directed Learning) และ (3) การเรียนด้วยตนเอง หรือ SDL (Self Directed Learning) ดังนี้

(1) **การเรียนกับครู หรือ TDL** จำนวน 3 หน่วย ดังนี้

ก. หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ประเมินจากการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม รายบุคคล ประเมินจากการเล่าเรื่องในหนังสือการ์ตูน ประเมินชิ้นงาน ได้แก่ หนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ วิพากษ์ผลงาน และตรวจแบบฝึกหัด

ข. หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ประเมินจากการเตรียมวัสดุอุปกรณ์และปฏิบัติการทดลอง ประเมินจากการนำเสนอผลงานและวิพากษ์จากการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน และตรวจแบบฝึกหัด

ค. หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ประเมินจากการเตรียมวัสดุอุปกรณ์และปฏิบัติการจัดทำป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ประเมินป้ายนิเทศ ประเมินจากการนำเสนอผลงานและวิพากษ์จากการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช การทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน การทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช และตรวจแบบฝึกหัด

(2) **การเรียนกับเพื่อน หรือ PDL** จำนวน 3 หน่วย ดังนี้

ก. หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ นักเรียนต้องเผชิญประสบการณ์ร่วมกันในกลุ่ม ดังนี้ (1) ชมวีซีดีเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติในห้องถ้ำ (2) เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำหนังสือการ์ตูน ได้แก่ กระดาษ ดินสอ ยางลบ ไม้บรรทัด สี กระดาษกาวสำหรับติดสันปก กรรไกร ที่เย็บกระดาษ และเครื่องเหลาดินสอ (3) จัดทำส่วนประกอบต่างๆ ของหนังสือการ์ตูน ได้แก่ เลือกระดาษ กำหนดรูปแบบของหนังสือการ์ตูน กำหนดขนาดกระดาษ กำหนดจำนวนหน้า ตัดกระดาษให้ได้ตามขนาดที่กำหนด จัดหากระดาษกาวสำหรับติดสันปก และตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ที่นำมา (4) เขียนบรรยายเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ ได้แก่ กำหนดหัวข้อเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ กำหนดตัวละคร กำหนดฉากของเรื่อง เขียนคำพูดของตัวละครแต่ละหน้า และตรวจสอบความเรียบร้อยของข้อความจาก

เรื่องที่เขียน (5) วาดภาพประกอบเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ ได้แก่ วาดภาพตัวละครของเรื่อง วาดฉากของเรื่อง ระบายสีภาพแต่ละภาพ และตรวจสอบความถูกต้องของภาพ (6) ทำรูปเล่มหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ ได้แก่ ทำปกหน้า ทำปกหลัง และ เข้าเล่มหนังสือการ์ตูน (7) นำเสนอผลงาน ได้แก่ การเล่าเรื่องในหนังสือการ์ตูน และสรุปการเล่าเรื่องในหนังสือการ์ตูน และ (8) ประเมินชิ้นงาน และวางหนังสือการ์ตูนที่มุมผลงาน

ข. หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ
 นักเรียนต้องเผชิญประสบการณ์ร่วมกันในกลุ่ม ดังนี้ (1) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ ได้แก่ ขวดน้ำ ภาชนะใส่น้ำ และน้ำ (2) ปฏิบัติการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ ได้แก่ สังเกตสีของน้ำ และบันทึกผลการทดลอง (3) เสนอผลงาน ได้แก่ รายงานผลการดำเนินงาน และสรุปผลการทดลอง (4) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นทำละลาย ได้แก่ แก้วน้ำ ช้อนชา สารละลาย 5 อย่าง และน้ำ (5) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย ได้แก่ เทน้ำลงในแก้ว ตักเกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้โถ โอวัลติน ลงในแก้วน้ำ คนสารละลายทั้ง 5 อย่าง สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และบันทึกผลการทดลอง (6) เสนอผลงาน ได้แก่ รายงานผลการดำเนินงานและสรุปผลการทดลอง (7) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) ได้แก่ เต้าไฟฟ้า หม้อสเตนเลส ปลั๊กไฟ และน้ำแข็ง (8) ปฏิบัติการทดลอง การเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) ได้แก่ ใส่น้ำแข็งลงในหม้อสเตนเลส นำไปตั้งเต้าไฟฟ้า เสียบปลั๊กไฟ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และบันทึกผลการทดลอง (9) เสนอผลงาน ได้แก่ รายงานการดำเนินงาน และสรุปผลการทดลอง (10) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน ได้แก่ อ่างน้ำ ลูกโป่ง เครื่องมือเป่าลูกโป่ง และน้ำ (11) ชมวีซีดีเรื่องการทดลองแรงดันของน้ำ (12) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน ได้แก่ ใส่น้ำในอ่าง เป่าลูกโป่งและมัดปม วางลูกโป่งบนผิวน้ำ ออกแรงกดลูกโป่ง และบันทึกผลการทดลอง และ (13) เสนอผลงาน ได้แก่ รายงานผลการดำเนินงาน สรุปผลการทดลอง และประเมินการทดลอง

ค. หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ดังนี้ (1) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต ได้แก่ พิวเจอร์บอร์ด เทปกาวยาสี กระดาษสี สี ไม้บรรทัด ดินสอ ยางลบ กาว 2 หน้า กรรไกร และตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ (2) เขียนเรื่องราวและวาดภาพประกอบป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ได้แก่ เลือกรกระดาษ กำหนดรูปแบบของป้ายนิเทศ กำหนดกระดาษ ตัดกระดาษ เขียนชื่อเรื่อง เขียนบรรยาย และวาดภาพประกอบ (3) จัดป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ได้แก่ จัดภาพและข้อความให้สมดุลกัน ใช้กาว 2 หน้าติด ตกแต่งป้ายนิเทศด้วยวัสดุ

เหลือใช้ (4) เสนอผลงาน ได้แก่ รายงานผลการดำเนินงาน ประเมินป้ายนิเทศ สรุปผลการดำเนินงาน และติดป้ายนิเทศที่มุมผลงาน (5) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช ได้แก่ กระจก ต้นไม้ ดิน เสียมมือ บัวรดน้ำ กะละมัง น้ำ และตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ (6) ชมวีซีดีเรื่องการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช (7) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช ได้แก่ เทดินจากถุงใส่กะละมัง ค้างพลาสติก แกะแกลบ วางไว้ในกะละมัง ใช้เสียมมือตัดดินใส่ก้นกระจกทั้ง 2 ใบเท่า ๆ กัน ใส่ต้นไม้ ใช้บัวรดน้ำต้นไม้ทั้ง 2 ต้น เพื่อรอให้ต้นไม้ปรับตัว และบันทึกผลการทดลอง (8) เสนอผลงาน ได้แก่ รายงานผลการดำเนินงาน และสรุปผลการทดลอง (9) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช ได้แก่ นำกระจกต้นไม้ 2 ต้น ที่มีสภาพต่าง ๆ ที่เหมือนกันนำไปตั้งไว้ที่แดดรำไร กระจกที่ 1 รดน้ำปกติ กระจกที่ 2 ไม่ต้องรดน้ำ บันทึกผลการทดลอง และนำผลไปอภิปรายในชั้นเรียน (10) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน ได้แก่ ต้นผักกระสัง สีสผสมอาหาร กะละมัง แก้วน้ำ และจาน (11) ปฏิบัติการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน ได้แก่ เทน้ำจากขวดใส่กะละมัง ล้างต้นผักกระสัง เทสีผสมอาหารใส่แก้วน้ำ เทน้ำใส่แก้ว นำต้นผักกระสังใส่แก้วที่มีสารละลาย ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผลการทดลอง เปรียบเทียบต้นผักกระสังที่อยู่ในจานและแก้วน้ำ (12) เสนอผลงาน ได้แก่ รายงานผลการดำเนินงาน และสรุปผลการทดลอง (13) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช ได้แก่ ผลไม้ 3 ชนิด ว่านหางจระเข้ หัวผักกาด ต้นผักกระสัง ถุงมือ ขาม ถาด และแก้วน้ำ (14) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช ได้แก่ ปอกเปลือกส้มใส่ขาม สวมถุงมือ ฉีกส้มเป็นชิ้นแล้วบีบให้น้ำส้มออกจากเปลือก บีบเนื้อแตงโม บีบเนื้อสับปะรด บีบว่านหางจระเข้ บีบต้นผักกระสัง บีบหัวผักกาด สังเกตการเปลี่ยนแปลง และบันทึกผลการทดลอง และ (15) เสนอผลงาน ได้แก่ รายงานผลการดำเนินงาน สรุปผลการทดลอง และประเมินการทดลอง

(3) การเรียนด้วยตนเอง หรือ SDL จำนวน 3 หน่วย ดังนี้

ก. หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำ
 ธรรมชาติ นักเรียนต้องเผชิญประสบการณ์ด้วยตนเอง ดังนี้ (1) อ่านประมวลสาระเรื่อง ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป อ่านประมวลสาระเรื่อง ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น และอ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น และบันทึกสาระสำคัญ (2) ชมวีซีดีเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่น กำหนดฉากของเรื่อง เขียนคำพูดของตัวละคร วาดภาพตัวละครของเรื่อง วาดฉากของเรื่อง ระบายสีภาพแต่ละภาพ

ตรวจสอบความถูกต้องของภาพ ทำปกหน้า ทำปกหลัง เข้าเล่มหนังสือการ์ตูน และ (3) ทำแบบฝึกหัด

ข. หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ นักเรียนต้องเผชิญประสบการณ์ด้วยตนเอง ดังนี้ (1) อ่านประมวลสาระเรื่องลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ และบันทึกสาระสำคัญ (2) ปฏิบัติการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ ได้แก่ สังเกตสีของน้ำ และบันทึกผลการทดลอง (3) อ่านประมวลสาระเรื่องการทำละลายของน้ำ และบันทึกสาระสำคัญ (4) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย ได้แก่ เหน้าลงในแก้ว ตักเกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้ไผ่ โอวัลติน ลงในแก้วน้ำ และคนสารละลายทั้ง 5 อย่าง (5) อ่านประมวลสาระเรื่องสถานะของน้ำ และบันทึกสาระสำคัญ (6) อ่านประมวลสาระเรื่องการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ และบันทึกสาระสำคัญ (7) ปฏิบัติการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) ได้แก่ ใส่น้ำแข็งในหม้อสเตนเลส นำไปตั้งเตาไฟฟ้า เติบปลั๊กไฟ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และบันทึกผลการทดลอง (8) อ่านประมวลสาระเรื่องแรงดันของน้ำ และบันทึกสาระสำคัญ (9) ชมวีซีดีเรื่องการทดลองแรงดันของน้ำ (10) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน ได้แก่ ใส่น้ำในอ่าง เป่าลูกโป่งและมัดคีม วางลูกโป่งบนผิวหนัง และออกแรงกดลูกโป่ง และบันทึกผลการทดลอง และ(11) ทำแบบฝึกหัด

ค. หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต นักเรียนต้องเผชิญประสบการณ์ด้วยตนเอง ดังนี้ (1) อ่านประมวลสาระเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์ อ่านประมวลสาระเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อพืช และบันทึกสาระสำคัญ (2) ชมวีซีดีเรื่องการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช (3) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช ได้แก่ เทดินจากถุงใส่กะละมัง ดึงถุงพลาสติกสีดำออก แคะแกลบสีดำออก นำไปวางไว้ในกะละมัง ใช้เสียมมือตักดิน นำดินไม้ 2 ดันใส่กระถาง ใส่ดินให้มีปริมาณเท่ากัน ใช้บัวรดน้ำดินไม้ทั้ง 2 ดัน บันทึกผลการทดลอง นำดินไม้ที่มีสภาพเหมือนกัน ไปตั้งไว้ที่แดดรำไร กระถางที่ 1 รดน้ำ กระถางที่ 2 ไม่ต้องรดน้ำ และบันทึกผลการทดลอง และอภิปรายในชั้นเรียน (4) ปฏิบัติการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน ได้แก่ เหน้าจากขวด หยิบต้นผักกระสัง ดำต้นผักกระสัง เทผสมอาหารลงในแก้วน้ำ เหน้าจากขวดใส่แก้ว นำต้นผักกระสังที่ล้างสะอาดแล้วใส่ลงในแก้วที่มีสารละลาย ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผลการทดลอง และเปรียบเทียบต้นผักกระสังที่อยู่ในจานและแก้วน้ำ (5) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช ได้แก่ ปอกเปลือกส้มใส่ชาม สวมถุงมือ ฉีกส้มเป็นชิ้นแล้วบีบให้น้ำส้มออกจากเปลือก นำเนื้อแดงโมใส่ชามและบีบเนื้อแดงโม นำเนื้อสับประรดใส่ชามและบีบเนื้อสับประรด นำเนื้อว่านทางจะเข้ใส่ชามและบีบเนื้อว่านทางจะเข้ นำดินผัก

กระสังใส่ขามและบีบคั้นผักกระสัง นำเนื้อหัวผักกาดใส่ขามและบีบเนื้อหัวผักกาด สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผลการทดลอง และ (6) ทำแบบฝึกหัด

สำหรับวิธีการให้ประสบการณ์ ในชุดการสอนแบบอิง

ประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ แบ่งกลุ่มกิจกรรม และการทดลอง รูปแบบการให้ประสบการณ์ในแต่ละหน่วยประสบการณ์ มีดังนี้

หน่วยประสบการณ์	หัวเรื่อง	รูปแบบการให้ประสบการณ์
4 แหล่งน้ำธรรมชาติ	1. ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป	การเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) และ การเรียนรู้กับเพื่อน (PDL)
	2. ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป	การเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) การเรียนรู้กับเพื่อน (PDL)
	3. ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น	การเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) และ การเรียนรู้กับเพื่อน (PDL)
	4. ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น	การเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) การเรียนรู้กับเพื่อน (PDL) และ การเรียนรู้กับครู (TDL)
5. สมบัติบางประการของน้ำ	1. ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์	การเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) และ การเรียนรู้กับเพื่อน (PDL)
	2. การเป็นตัวทำละลายของน้ำ	การเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) และ การเรียนรู้กับเพื่อน (PDL)
	3. สถานะของน้ำ	การเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) และ การเรียนรู้กับเพื่อน (PDL)
	4. การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ	การเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) และ การเรียนรู้กับเพื่อน (PDL)
	5. แรงดันของน้ำ	การเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) การเรียนรู้กับเพื่อน (PDL) และ การเรียนรู้กับครู (TDL)
6. ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	1. ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์	การเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) และ การเรียนรู้กับเพื่อน (PDL)
	2. ความจำเป็นของน้ำต่อพืช	การเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) และ การเรียนรู้กับเพื่อน (PDL)
	3. การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต	การเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) การเรียนรู้กับเพื่อน (PDL) และ การเรียนรู้กับครู (TDL)

6) กำหนดบริบทและสถานการณ์สำหรับเผชิญประสบการณ์ บริบทที่ใช้ ได้แก่ ห้องเรียน และกำหนดมุมต่าง ๆ ให้นักเรียนเผชิญประสบการณ์ ดังนี้

(1) มุมวิชาการ เป็นแหล่งความรู้ที่อยู่ในรูปแบบของสื่อต่าง ๆ ประกอบด้วย ประมวลสาระ มัลติมีเดียปฐมนิเทศ วิธีปฏิบัติประกอบการเผชิญประสบการณ์ คู่มือเผชิญประสบการณ์ และ ตัวอย่างชิ้นงาน

(2) มุมผลงาน เป็นสถานที่จัดไว้สำหรับแสดงผลงานของนักเรียน ได้แก่ หนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ และป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

(3) มุมวัสดุอุปกรณ์ เป็นสถานที่จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ดังนี้ (1) หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ ประกอบด้วย กระดาษ ดินสอ ยางลบ ไม้บรรทัด สี กระดาษขาว กรรไกร ที่เย็บกระดาษ เครื่องเหลาดินสอ กาว 2 หน้า (2) หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ ประกอบด้วย น้ำ ขวดน้ำ แก้วน้ำ ช้อนชา สารละลาย 5 อย่าง ได้แก่ เกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้โกล โอวัลติน เตาไฟฟ้า หม้อสเตนเลส ปลั๊กไฟ น้ำแข็ง อ่างน้ำ ลูกโป่ง เครื่องมือเป่าลูกโป่ง และ (3) หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วย ฟิวเจอร์บอร์ด สี กระดาษสี ไม้บรรทัด ดินสอ ยางลบ กาว 2 หน้า กรรไกร กระดาษและที่รองกระดาษ ดินไม้ ดิน เสียมมือ บัวรดน้ำ กะละมัง ผักกระสัง สีผสมอาหาร แก้วน้ำ จาน ส้อม แดงโม สับประค วานหางจรเข้ หัวผักกาด ถุงมือ และถาด

(4) มุมทดลอง เป็นบริเวณที่นักเรียนใช้ในการทดลอง เรื่อง การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช การทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน และการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

สถานการณ์ในการเผชิญประสบการณ์กำหนดไว้ 3 สถานการณ์ ได้แก่ สถานการณ์ที่ 1 กำหนดให้นักเรียนเป็นนักจิตรกรรุ่นจิ๋ว ต้องดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ สถานการณ์ที่ 2 และ 3 กำหนดให้นักเรียนเป็นนักวิจัยรุ่นจิ๋ว ต้องปฏิบัติการทดลองสมบัติบางประการของน้ำ และปฏิบัติการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

7) เขียนแผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ ประกอบด้วย แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ แผนเผชิญประสบการณ์ แผนกำกับประสบการณ์ และแผนผลิตสื่อ ดังนี้

(1) เขียนแผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ ซึ่งเป็นแผนหลักของการสอนแบบอิงประสบการณ์ ประกอบด้วย หน่วยประสบการณ์ ประสบการณ์หลัก ประสบการณ์รอง วัตถุประสงค์ บริบทและสถานการณ์ ขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์ สื่อและแหล่งประสบการณ์ และการประเมิน มีทั้งหมด 3 แผน โดยมีหน่วยประสบการณ์ละ 1 แผน ประกอบด้วย (1) แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์หน่วยประสบการณ์ที่ 4 เรื่อง การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ (2) แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์หน่วยประสบการณ์ที่ 5 เรื่อง การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ และ (3) แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์หน่วยประสบการณ์ที่ 6 เรื่อง การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

(2) เขียนแผนเผชิญประสบการณ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีจำนวน 2 แผนต่อ 1 หน่วยประสบการณ์ กำหนดรายละเอียดในการเผชิญประสบการณ์หลัก และประสบการณ์รอง กำหนดภารกิจและงาน บริบท สถานการณ์ สื่อ สิ่งอำนวยความสะดวก และการประเมิน

(3) เขียนแผนกำกับประสบการณ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีจำนวน 2 แผน ต่อ 1 หน่วยประสบการณ์เป็นการระบุขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์ มี 7 ขั้นตอน คือ (1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ (2) ปฐมนิเทศประสบการณ์ (3) เผชิญประสบการณ์ (4) รายงานความก้าวหน้า (5) รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ (6) สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ และ (7) ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ ในแต่ละขั้นตอนต้องระบุสื่อ สถานที่ และระยะเวลา

(4) เขียนแผนผลิตสื่อการสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีจำนวน 2-3 แผน ต่อ 1 หน่วยประสบการณ์ ครอบคลุมชื่อหน่วยประสบการณ์ ความยาวของสื่อ ประเภทสื่อ ชื่อเรื่อง วัตถุประสงค์ สรุปเนื้อหา แหล่งที่มาของสื่อ ขั้นตอนการผลิต และทรัพยากรที่ต้องใช้ ประกอบด้วยแผนผลิตสื่อการสอน

แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ แผนเผชิญประสบการณ์ แผนกำกับประสบการณ์ และแผนผลิตสื่อการสอน มีการจัดทำแผนการเผชิญประสบการณ์ ดังนี้

หน่วย ประสบการณ์	แผนการสอน แบบอิงประสบการณ์	แผนเผชิญ ประสบการณ์	แผนกำกับ ประสบการณ์	แผนผลิตสื่อ
หน่วย ประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือ การ์ตูนเรื่อง แหล่งน้ำ ธรรมชาติ	แผนการสอนแบบอิง ประสบการณ์หลักที่ 4	แผนเผชิญ ประสบการณ์ หลักที่ 4.1 แผนเผชิญ ประสบการณ์ หลักที่ 4.2	แผนกำกับ ประสบการณ์ หลักที่ 4.1 แผนกำกับ ประสบการณ์ หลักที่ 4.2	- แผนผลิตสื่อประมวลสาระ - แผนผลิตสื่อมัลติมีเดีย ปฐมนิเทศ - แผนผลิตสื่อวีซีดีประกอบ การเผชิญประสบการณ์ เรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ ในห้องเรียน
หน่วย ประสบการณ์ที่ 5 การทดลอง สมบัติบาง ประการของน้ำ	แผนการสอนแบบอิง ประสบการณ์หลักที่ 5	แผนเผชิญ ประสบการณ์ หลักที่ 5.1 แผนเผชิญ ประสบการณ์ หลักที่ 5.2	แผนกำกับ ประสบการณ์ หลักที่ 5.1 แผนกำกับ ประสบการณ์ หลักที่ 5.2	- แผนผลิตสื่อประมวลสาระ - แผนผลิตสื่อมัลติมีเดีย ปฐมนิเทศ - แผนผลิตสื่อวีซีดีประกอบ การเผชิญประสบการณ์ เรื่องแรงดันของน้ำ
หน่วย ประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความ จำเป็นของน้ำต่อ สิ่งมีชีวิต	แผนการสอนแบบอิง ประสบการณ์หลักที่ 6	แผนเผชิญ ประสบการณ์ หลักที่ 6.1 แผนเผชิญ ประสบการณ์ หลักที่ 6.2	แผนกำกับ ประสบการณ์ หลักที่ 6.1 แผนกำกับ ประสบการณ์ หลักที่ 6.2	- แผนผลิตสื่อประมวลสาระ - แผนผลิตสื่อมัลติมีเดีย ปฐมนิเทศ - แผนผลิตสื่อวีซีดีประกอบ การเผชิญประสบการณ์ เรื่องการทดลองว่าน้ำมี ความจำเป็นต่อการ ดำรงชีวิตของพืช

8) ผลิตสื่อสำหรับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ สื่อสำหรับชุด
ประสบการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้แก่ ประมวลสาระ มัลติมีเดียปฐมนิเทศ และวีซีดีประกอบการ
เผชิญประสบการณ์

(1) การผลิตประมวลสาระ ประมวลสาระเป็นสื่อหลักของการเรียน
การสอนแบบอิงประสบการณ์ ทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์ มีประมวลสาระ 3 เล่ม ได้แก่ เล่มที่ 1
เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ สำหรับหน่วยประสบการณ์ที่ 4 เล่มที่ 2 เรื่อง สมบัติบางประการของน้ำ
สำหรับหน่วยประสบการณ์ที่ 5 และ เล่มที่ 3 เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต สำหรับหน่วย
ประสบการณ์ที่ 6 ประมวลสาระทั้ง 3 เล่ม มีขั้นตอนการผลิต ดังนี้ (1) เขียนแผนผังแนวคิดในรูป
แผนภูมิ (2) เขียนแผนการสอนประจำหน่วย ประกอบด้วย หัวเรื่องแนวคิด และวัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรม (3) เขียนเนื้อหาสาระ ประกอบด้วย การเกริ่นนำ เนื้อหาสาระที่เรียบเรียงขึ้นมาใหม่ และสรุปสาระสำคัญ (4) ผลิตรายการประกอบโดยจัดทำภาพประกอบและเขียนคำอธิบายภาพประกอบ (5) ตรวจสอบความถูกต้องของตัวสะกดและวรรคตอนที่ใช้ และ (6) จัดพิมพ์และเข้าเล่ม

(2) การผลิตมัลติมีเดียปฐมนิเทศและวีซีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์ มัลติมีเดียปฐมนิเทศ มีจำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ เรื่องที่ (1) หน่วยประสบการณ์ที่ 4 มีความยาว 6.31 นาที (2) หน่วยประสบการณ์ที่ 5 มีความยาว 6.49 นาที และ (3) หน่วยประสบการณ์ที่ 6 มีความยาว 6.20 นาที และวีซีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์ มีจำนวน 3 เรื่อง เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในประมวลสาระได้ดียิ่งขึ้น ได้แก่ เรื่องที่ (1) แหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่น ความยาว 3.12 นาที สำหรับหน่วยประสบการณ์ที่ 4 (2) การทดลองแรงดันของน้ำ ความยาว 3.08 นาที สำหรับหน่วยประสบการณ์ที่ 5 และ (3) การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช ความยาว 4.25 นาที สำหรับหน่วยประสบการณ์ที่ 6

ในการผลิตมัลติมีเดียปฐมนิเทศและวีซีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์ มีขั้นตอนการผลิตดังนี้ (1) เขียนบท (2) ตรวจสอบแก้ไขบท (3) ถ่ายทอดตามบท (4) ลำดับภาพด้วยโปรแกรมวิวกัส 5 (5) พิมพ์ข้อความด้วยโปรแกรมโฟโตซ์อ็อป 7 และโปรแกรมวิวกัส 5 (6) บันทึกเสียงด้วยโปรแกรมวิวกัส 5 (7) ผสมเสียงและภาพและใช้เทคนิคการนำเสนอในโปรแกรมวิวกัส 5 และ (8) ตรวจสอบตัวสะกดของข้อความ และความชัดเจนของภาพและเสียง

9) จัดสิ่งอำนวยความสะดวก เส้นทางการเรียน และออกแบบสถานที่เผชิญประสบการณ์ ดังนี้

(1) จัดสิ่งอำนวยความสะดวก เป็นสิ่งที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ ได้แก่ โทรทัศน์สี เครื่องเล่นวีซีดี กล้วยไฟ และโต๊ะสำหรับวางวัสดุอุปกรณ์

(2) กำหนดเส้นทางการเรียน โดยนำขั้นตอนของการสอนแบบอิงประสบการณ์มากำหนดเป็นเส้นทางการเรียน ดังนี้ (1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ (2) ปฐมนิเทศ (3) เผชิญประสบการณ์ (4) รายงานความก้าวหน้า (5) รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ (6) สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ และ (7) ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์

(3) ออกแบบสถานที่เผชิญประสบการณ์ เป็นการกำหนดสถานที่เผชิญประสบการณ์ ได้แก่ มุมวิชาการ มุมวัสดุอุปกรณ์ มุมผลงาน และมุมทดลอง โดยเขียนแผนผังในการจัดห้องเรียน ประกอบด้วย ประตูเข้า - ออก โทรทัศน์สี เครื่องเล่นวีซีดี มุมวิชาการ มุมวัสดุอุปกรณ์ มุมทดลอง มุมผลงาน และตำแหน่งของการเผชิญประสบการณ์ที่เรียนด้วยตนเอง เรียนกับเพื่อน เรียนกับครู และโต๊ะครู

10) การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผู้วิจัยได้ทดสอบประสิทธิภาพในชั้นทดลองใช้เบื้องต้น โดยขั้นตอนการทดลองใช้เบื้องต้นของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มี 3 ขั้นตอน คือ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม (ผลการทดลองแสดงไว้ในบทที่ 4)

11) ปรับปรุงชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และนำมาปรับปรุง (ผลการปรับปรุงแสดงไว้ในบทที่ 4)

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบและปรับปรุงชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบและปรับปรุงก่อนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ดังนี้

ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 1 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 1 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิแสดงไว้ในภาคผนวก ก) ได้ตรวจสอบ และปรับปรุงคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์จากแบบประเมินคุณภาพ ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (แบบประเมินชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์แสดงในภาคผนวก ข) ผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์จากผู้ทรงคุณวุฒิ สรุปได้ว่า ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน เห็นว่าชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง น้ำ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี และผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะ ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะ และผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ดังนี้

รายการที่ประเมิน	ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
แผนเผชิญประสบการณ์	ภารกิจและงานมีมากเกินไปไม่เหมาะสมกับเวลา ตัดภารกิจและงานเรื่องการเปรียบเทียบแหล่งน้ำทั่วไปและแหล่งน้ำในท้องถิ่น	ปรับแก้ภารกิจและงานให้น้อยลงโดยการตัดเรื่องการเปรียบเทียบแหล่งน้ำทั่วไปและแหล่งน้ำในท้องถิ่นออกให้เหมาะสมกับเวลา
ประมวลสาระ	ตัดเนื้อหาสาระในหัวข้อแหล่งน้ำได้ดินในจังหวัดนครนายกซึ่งมีรายละเอียดมากจากหัวข้อย่อยของแหล่งน้ำได้ดินในจังหวัดนครนายก	ตัดเนื้อหาที่ไม่สำคัญออก

รายการที่ประเมิน	ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
มัลติมีเดียปฐมนิเทศ	- ข้อความในสื่อมัลติมีเดียปฐมนิเทศ มีขนาดเล็กมองไม่ชัดเจน - ภาพในสื่อมัลติมีเดียปฐมนิเทศ ซ้ำซ้อนกัน	- ปรับข้อความในสื่อมัลติมีเดียปฐมนิเทศ ให้มีตัวอักษรขนาดใหญ่ขึ้น - ปรับเปลี่ยนภาพที่ซ้ำซ้อนกัน
วิธีตีประกอบการเผชิญ ประสบการณ์	ข้อความในสื่อวิธีตีประกอบการเผชิญประสบการณ์มีขนาดเล็กมองเห็นไม่ชัดเจน	ปรับข้อความในสื่อวิธีตีประกอบการเผชิญประสบการณ์ให้มีตัวอักษรขนาดใหญ่ขึ้น
แบบทดสอบ	ตัวเลือกของแบบทดสอบ ไม่สอดคล้องกับข้อความ	ปรับแก้ตัวเลือกของแบบทดสอบให้สอดคล้องกับข้อความ

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ
ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะ และผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงคุณภาพของชุดการสอนแบบอิง
ประสบการณ์ ดังนี้

รายการที่ประเมิน	ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
แผนเผชิญประสบการณ์	วิธีการให้ประสบการณ์ในการปฏิบัติการทดลองจาก PDL เป็น PDL และ SDL	ปรับวิธีการให้ประสบการณ์ในการปฏิบัติการทดลองเป็น SDL/PDL
ประมวลสาระ	ภาพประกอบเนื้อหาสาระไม่ชัดเจน	ปรับเปลี่ยนภาพประกอบเนื้อหาใหม่ให้มีความคมชัดยิ่งขึ้น
มัลติมีเดียปฐมนิเทศ	- ภาพในสื่อมัลติมีเดียปฐมนิเทศ ไม่ชัดเจน - ภาพและคำบรรยายในสื่อมัลติมีเดียปฐมนิเทศไม่สอดคล้องกัน	- ปรับปรุงภาพในสื่อมัลติมีเดียปฐมนิเทศ ให้มีความคมชัดยิ่งขึ้น - ปรับเปลี่ยนภาพในสื่อมัลติมีเดียปฐมนิเทศ ให้สอดคล้องกับคำบรรยาย
วิธีตีประกอบการเผชิญ ประสบการณ์	- ภาพในสื่อวิธีตีประกอบการเผชิญประสบการณ์ไม่ชัดเจน - ภาพและคำบรรยายในสื่อวิธีตีประกอบการเผชิญประสบการณ์ไม่สอดคล้องกัน	- ปรับปรุงภาพในสื่อวิธีตีประกอบการเผชิญประสบการณ์ให้มีความคมชัดยิ่งขึ้น - ปรับเปลี่ยนภาพในสื่อวิธีตีประกอบการเผชิญประสบการณ์ให้สอดคล้องกับคำบรรยาย
แบบทดสอบ	ข้อความของแบบทดสอบ ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหาสาระของเรื่อง	ปรับแก้ข้อความของแบบทดสอบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหาของสาระของเรื่อง

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะ และผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ดังนี้

รายการที่ประเมิน	ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
แผนเผชิญประสบการณ์	ไม่ต้องแก้ไข	-
ประมวลสาระ	พิมพ์ข้อความและเว้นวรรคตอนยังไม่ถูกต้อง	ปรับแก้การพิมพ์และการเว้นวรรคตอนให้ถูกต้อง
มัลติมีเดียปฐมนิเทศ	เสียงคนตรีในสื่อมัลติมีเดียปฐมนิเทศดังกว่าเสียงคำบรรยาย	ปรับเสียงคนตรีในสื่อมัลติมีเดียปฐมนิเทศให้เบากว่าเสียงคำบรรยาย
วิธีตีประกอบการเผชิญประสบการณ์	เสียงคนตรีในสื่อวิธีตีประกอบการเผชิญประสบการณ์ดังกว่าเสียงคำบรรยาย	ปรับเสียงคนตรีในสื่อวิธีตีประกอบการเผชิญประสบการณ์ให้เบากว่าเสียงคำบรรยาย
แบบทดสอบ	ไม่ต้องแก้ไข	-

ขั้นที่ 4 ทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผู้วิจัยได้ทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในการทดลองทั้ง 3 กลุ่ม คือ การทดลองแบบเดี่ยวเป็นการทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน โดยใช้นักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อนจำนวน 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง จำนวน 1 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง จำนวน 1 คน หลังจากทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์เพื่อนำผลมาปรับปรุง การทดลองแบบกลุ่มเป็นการทดลองกับนักเรียนจำนวน 6 คน โดยใช้นักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อนจำนวน 2 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง จำนวน 2 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง จำนวน 2 คน หลังจากทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์เพื่อนำมาปรับปรุง จากนั้นนำมาทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามกับนักเรียนจำนวน 20 คน

2.2 แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ระดับพฤติกรรมพุทธิพิสัย

2.2.1 แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยแบบคู่ขนาน หน่วยประสบการณ์ละ 10 ข้อ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก การสร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์มี 8 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย โดยยึดรูปแบบของสถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 11-13) มี 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า แบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมี 3 ระดับ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ (ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์ แสดงในภาคผนวก ค)

หน่วย ประสบการณ์	พุทธิพิสัย							รวม	ทักษะ พิสัย
	ความรู้	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การ สังเคราะห์	การประเมิน ค่า		
4	-	10	-	-	-	-	10	-	
5	3	2	5	-	-	-	10	2	
6	2	3	5	-	-	-	10	2	
รวม	5	15	10	-	-	-	30	4	

ขั้นที่ 2 ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ และเนื้อหาสาระที่ใช้สร้างแบบทดสอบ

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ ได้กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบเป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และแบบคู่ขนาน

ขั้นที่ 4 สร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบเป็นรายข้อ เป็นแบบคู่ขนานแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ในแต่ละหน่วยแบ่งแบบทดสอบเป็น 2 ชุด คือ แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ จำนวน 20 ข้อ รวมทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์ จำนวน 120 ข้อ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลทางด้านการศึกษาด้านเนื้อหาตรวจสอบ ด้านความตรงเชิงเนื้อหา ภาษา และความถูกต้องของแบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ โดยนำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ทรงคุณวุฒิได้ปรับแก้ข้อคำตอบในหน่วยประสบการณ์ที่ 4

คัดเนื้อหาสาระในหัวข้อแหล่งน้ำใต้ดินจังหวัดนครนายก ซึ่งมีรายละเอียดมากกว่าหัวข้อย่อยของแหล่งน้ำใต้ดิน หน่วยประสบการณ์ที่ 5 ภาพประกอบเนื้อหาสาระไม่ชัดเจน และหน่วยประสบการณ์ที่ 6 พิมพ์ข้อความและเว้นวรรคตอนยังไม่ถูกต้อง หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สำหรับทดลองใช้แบบทดสอบกับกลุ่มตัวแทนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีจำนวน 4 ห้อง จับสลากเลือกจำนวน 2 ห้อง ได้ห้องที่ 1 และห้องที่ 4 ห้องละ 35 คน รวม 70 คน ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่สร้างทดสอบกับกลุ่มตัวแทนกลุ่มตัวอย่างห้องที่ 1 และห้องที่ 4 ในวันที่ 7, 9 และ 10 เดือนมีนาคม 2548 โดยทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ในช่วงเวลา 09.00 – 09.30 น. และทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ในช่วงเวลา 13.00 – 13.30 น. พร้อมกันทั้ง 2 ห้อง ซึ่งเป็นนักเรียนที่เคยเรียนเรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ สมบัติบางประการของน้ำ และความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตมาแล้ว และนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 – 1.00 ผลจากการวิเคราะห์ข้อสอบ มีดังนี้

หน่วยประสบการณ์	แบบทดสอบ	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
4	ก่อนเผชิญประสบการณ์	0.31 – 0.80	0.31 – 0.79
	หลังเผชิญประสบการณ์	0.54 – 0.77	0.37 – 0.79
5	ก่อนเผชิญประสบการณ์	0.27 – 0.64	0.37 – 0.77
	หลังเผชิญประสบการณ์	0.39 – 0.59	0.36 – 0.75
6	ก่อนเผชิญประสบการณ์	0.46 – 0.73	0.40 – 0.76
	หลังเผชิญประสบการณ์	0.26 – 0.64	0.34 – 0.74

รายละเอียดของค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกแต่ละหน่วยประสบการณ์ (แสดงในภาคผนวก ง) หากข้อใดต่างจากเกณฑ์ดังกล่าวไม่ได้นำมาใช้

หลังจากวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยพิจารณาความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกที่ใกล้เคียงกัน คำถามในแนวเดียวกันมาเป็นข้อสอบคู่ขนาน จำนวน 60 ข้อ แบ่งเป็นข้อทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์หน่วยละ

10 ข้อ รวม 3 หน่วย ประสพการณ์เป็นจำนวน 30 ข้อ และข้อสอบหลังเผชิญประสพการณ์ หน่วยละ 10 ข้อ รวม 3 หน่วยประสพการณ์เป็นจำนวน 30 ข้อ รวมเป็นจำนวน 6 ฉบับ จากนั้น วิเคราะห์ความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีของ กูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ มีดังนี้

หน่วย ประสพการณ์	ค่าความเที่ยง	
	แบบทดสอบก่อนเผชิญ ประสพการณ์	แบบทดสอบหลังเผชิญ ประสพการณ์
4	0.81	0.74
5	0.83	0.81
6	0.75	0.80

ขั้นที่ 8 จัดทำแบบทดสอบที่สมบูรณ์ โดยพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสพการณ์กับกลุ่มตัวอย่างในการสอน โดยใช้ชุดการสอนแบบอิงประสพการณ์ของแต่ละหน่วยประสพการณ์

2.2.2 แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสพการณ์ระดับพฤติกรรมทักษะพิสัย
เป็นแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านทักษะพิสัยก่อนและหลังเผชิญประสพการณ์ เป็นแบบทดสอบภาคปฏิบัติชุดเดียวกันสำหรับหน่วยประสพการณ์ที่ 5 และหน่วยประสพการณ์ที่ 6

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสพการณ์
การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสพการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบสอบถามปลายปิด จำนวน 16 ข้อ แบบมาตรฐานค่ามีขั้นตอนการสร้าง 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่จะประเมิน ครอบคลุมรูปแบบการเผชิญประสพการณ์ วิธีการเผชิญประสพการณ์ สื่อที่ใช้ในการเผชิญประสพการณ์ และผลที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสพการณ์

ขั้นที่ 2 ศึกษาเอกสารและตำราเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถาม ครอบคลุมประเภทและหลักการสร้างแบบสอบถาม

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบที่จะใช้ เป็นแบบสอบถามแบบปลายปิด
แบบมาตรฐานค่า (Rating Scale) 5 ช่วงคะแนน คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก
เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย เห็นด้วยน้อยที่สุด ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert)

ขั้นที่ 4 สร้างแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ดังนี้

1) ตอนที่ 1 แบบสอบถามปลายปิดแบบมาตราประมาณค่า จำนวน 16 ข้อ จำแนกข้อคำถามได้ดังนี้ (1) ความคิดเห็นเกี่ยวกับภารกิจและงานในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ จำนวน 2 ข้อ (2) ความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ จำนวน 3 ข้อ (3) ความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ จำนวน 5 ข้อ (4) ความคิดเห็นเกี่ยวกับมุมที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ จำนวน 4 ข้อ และ(5) ความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ จำนวน 2 ข้อ

2) ตอนที่ 2 แบบสอบถามปลายเปิดเกี่ยวกับข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม จำนวน 1 ข้อ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ โดยนำแบบสอบถามความคิดเห็นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลและประเมินผลเพื่อตรวจสอบข้อคำถาม ครอบคลุมวัตถุประสงค์สิ่งที่จะประเมิน ความชัดเจนของข้อคำถาม และภาษาที่ใช้จากแบบประเมิน ผลการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าแบบสอบถามความคิดเห็นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก (แบบประเมินแสดงในภาคผนวก ข)

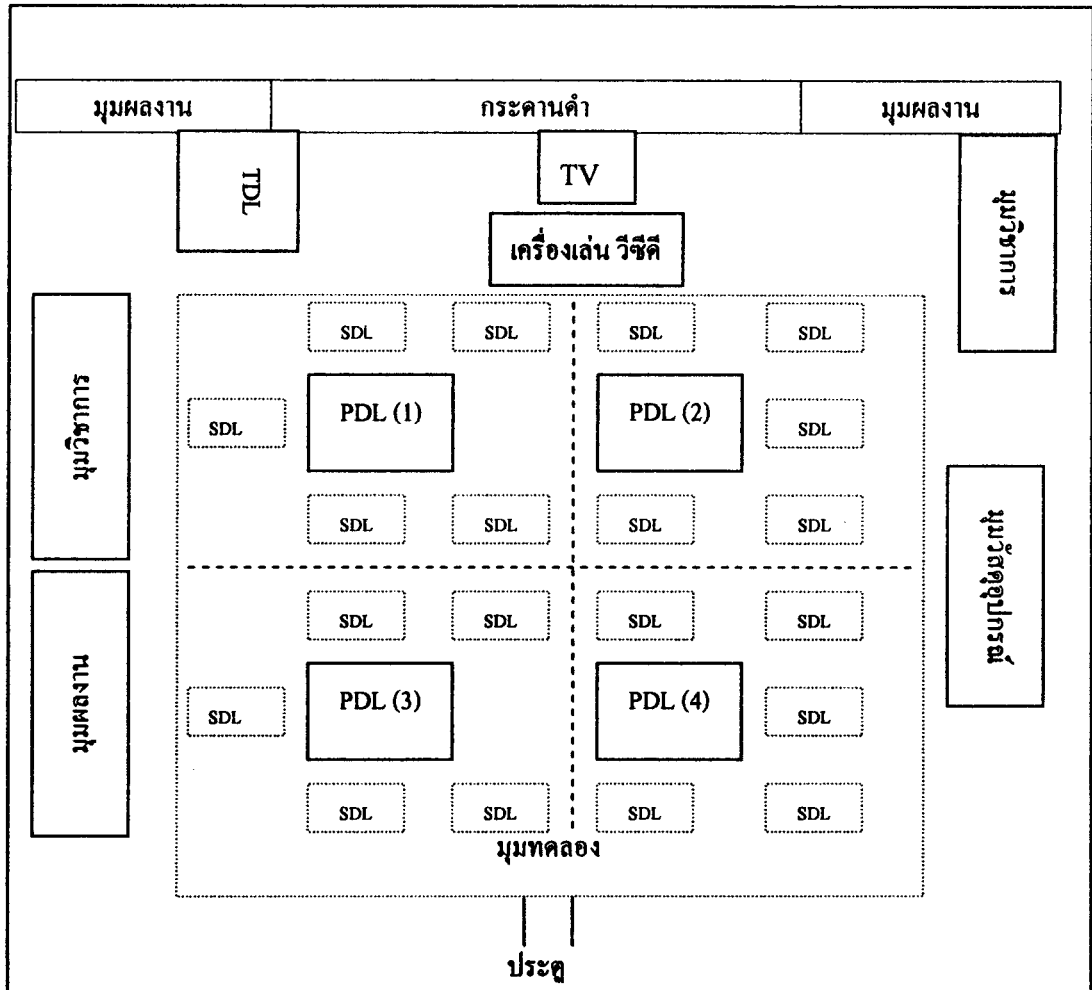
ขั้นที่ 6 จัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำมาสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ (แบบสอบถามแสดงในภาคผนวก ซ)

3. การรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นมี 3 ขั้นตอน คือ การทดลองแบบเดี่ยว การทดลองแบบกลุ่ม และการทดลองแบบภาคสนาม ทั้ง 3 ขั้นตอนมีการรวบรวมข้อมูลเหมือนกันที่ครอบคลุม (1) การเตรียมสถานที่ (2) ระยะเวลาในการทดลอง และ(3) ขั้นตอนการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การเตรียมสถานที่ โดยใช้ห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 5 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดศรีเมือง เป็นสถานที่ในการทดลองได้จัดเตรียมสถานที่ตามแผนผังการจัดห้องเผชิญประสบการณ์ ดังนี้

แผนผังการจัดห้องเผชิญประสบการณ์



- หมายเหตุ TDL หมายถึง การเผชิญประสบการณ์แบบเรียนกับครู
- PDL หมายถึง การเผชิญประสบการณ์แบบเรียนกับเพื่อน
- SDL หมายถึง การเผชิญประสบการณ์แบบเรียนด้วยตนเอง
- PDL หมายถึง โต๊ะปฏิบัติงานที่จัดไว้เป็นกลุ่ม ๆ
- SDL หมายถึง เก้าอี้นั่งปฏิบัติงานของสมาชิกในกลุ่ม

ภาพที่ 3.1 แผนผังการจัดห้องเผชิญประสบการณ์

3.2 วันเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	วัน เดือน ปี	เวลา	จำนวนนักเรียน
การทดลองแบบเดี่ยว	วันจันทร์ที่ 16 สิงหาคม 2548	08.00-10.30 น.	3 คน
	วันพฤหัสบดีที่ 18 สิงหาคม 2548	08.00-10.30 น.	3 คน
	วันศุกร์ที่ 19 สิงหาคม 2548	08.00-10.30 น.	3 คน
การทดลองแบบกลุ่ม	วันจันทร์ที่ 22 สิงหาคม 2548	08.00-10.30 น.	6 คน
	วันพุธที่ 24 สิงหาคม 2548	08.00-10.30 น.	6 คน
	วันศุกร์ที่ 26 สิงหาคม 2548	08.00-10.30 น.	6 คน
การทดลองแบบ ภาคสนาม	วันจันทร์ที่ 29 สิงหาคม 2548	08.00-10.30 น.	20 คน
	วันพฤหัสบดีที่ 1 กันยายน 2548	08.00-10.30 น.	20 คน
	วันศุกร์ที่ 2 กันยายน 2548	08.00-10.30 น.	20 คน

3.3 ขั้นตอนการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล ในการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ผู้วิจัยได้อธิบายขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์ให้แก่ผู้ช่วยวิจัยอย่างละเอียด โดยผู้ช่วยวิจัยทำการสอนแทนผู้วิจัยตามขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยให้ผู้ช่วยวิจัยปฐมนิเทศนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง ซึ่งแจ้งวัตถุประสงค์ของการวิจัย จากนั้นดำเนินการทดลองใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ 7 ขั้นตอน ตามขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนตลอดการทดลอง ตามขั้นตอนดังนี้

ลำดับ ขั้นตอน	ขั้นตอนการทดลอง	รายละเอียดของขั้นตอน	การเก็บรวบรวม ข้อมูล	วิเคราะห์ข้อมูล
1.	ประเมินก่อนเผชิญ ประสบการณ์	นักเรียนทำแบบทดสอบก่อน การเผชิญประสบการณ์	เก็บรวบรวม กระดาษคำตอบ จากแบบทดสอบ ก่อนเผชิญ ประสบการณ์	การทดสอบค่าที่
2.	ปฐมนิเทศ (สื่อที่ใช้ มัลติมีเดียปฐมนิเทศ)	หัวข้อการปฐมนิเทศมีดังนี้ 2.1 ประสบการณ์หลัก และประสบการณ์รอง	-	-

ลำดับ ขั้นตอน	ขั้นตอนการทดลอง	รายละเอียดของขั้นตอน	การเก็บรวบรวม ข้อมูล	วิเคราะห์ข้อมูล
		2.2 วัตถุประสงค์ของประสบการณ์ 2.3 บริบทและสถานการณ์ 2.4 ขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์ 2.5 สื่อที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ 2.6 แนวทางการประเมิน		
3.	เผชิญประสบการณ์	นักเรียนเผชิญประสบการณ์ตามภารกิจ และงานที่กำหนดไว้ในแผนเผชิญ ประสบการณ์	- แบบฝึกปฏิบัติ - แบบประเมิน พฤติกรรม การทำงานกลุ่ม - แบบฝึกหัด	ค่าประสิทธิภาพ E_1
4.	รายงาน ความก้าวหน้า	นักเรียนรายงานความก้าวหน้า แต่ละภารกิจที่ได้เผชิญให้ครูทราบ	-	-
5.	รายงานผลการเผชิญ ประสบการณ์	นักเรียนนำเสนอผลงานจากการเผชิญ ประสบการณ์	- แบบประเมิน ชิ้นงาน - แบบประเมิน การทดลอง	-
6.	สรุปผลการเผชิญ ประสบการณ์	นักเรียนและครูร่วมกันสรุปขั้นตอน การเผชิญประสบการณ์	-	-
7.	ประเมินหลังเผชิญ ประสบการณ์	นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการเผชิญ ประสบการณ์	เก็บรวบรวม กระดาษคำตอบ จากแบบทดสอบ หลังเผชิญ ประสบการณ์	การทดสอบค่าที่ ค่าประสิทธิภาพ E_2

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดสอบประสิทธิภาพในหัวข้อ 3.3 มีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ได้สัมภาษณ์นักเรียนด้วยแบบ
สัมภาษณ์ (แสดงในภาคผนวก จ) แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (รายละเอียด
แสดงในบทที่ 4)

3.3.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ได้สัมภาษณ์นักเรียนด้วยแบบ สัมภาษณ์ (แสดงในภาคผนวก จ) แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (รายละเอียด แสดงในบทที่ 4)

3.3.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามความ คิดเห็นเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (แสดงในภาคผนวก จ) ให้กลุ่มทดลองตอบ แบบสอบถาม และเก็บแบบสอบถาม เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของ ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ได้แก่ แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ แบบฝึกหัด และ งานที่กำหนดให้ทำ (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ได้แก่ แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ และ (3) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็น โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ได้หา ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ จากสูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520: 136-137)

สูตรที่ 1

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100 \quad (\text{หรือ } \frac{\bar{X}}{A} \times 100)$$

เมื่อ E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดและงานที่กำหนดให้ทำ

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและงานที่กำหนดให้ทำทุกชิ้น-
รวมกัน

N คือ จำนวนนักเรียน

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad \left(\text{หรือ } \frac{\bar{F}}{B} \times 100 \right)$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

B คือ คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

N คือ จำนวนนักเรียน

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่สร้างขึ้น ในกรณีที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อาจอนุโลมให้มีระดับผิดพลาดได้สูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ ± 2.5 เปอร์เซ็นต์

4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน โดยการนำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์และแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ มาคำนวณหาความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่ แล้วนำมาวิเคราะห์โดยการทดสอบค่าที (William Sealy Gosset และ David Wechsler อ้างใน Glass, Gene V. และ Hopkins, Kenneth D. , 1984: 217-220 และ 240-242)

สูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{(N-1)}}} \quad \text{เมื่อ } df = n-1$$

เมื่อ D คือ เป็นความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N คือ เป็นจำนวนคู่ (จำนวนนักเรียน)

$\sum D^2$ คือ เป็นผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum D)^2$ คือ เป็นการนำผลรวมของ D ทั้งหมดยกกำลังสอง

4.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียน

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ โดยนำคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ดังนี้

4.3.1 การหาค่าเฉลี่ย

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

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N คือ จำนวนผู้ตอบแต่ละข้อคำถาม

การวิเคราะห์ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ยตามแนวของจอห์น คับบลิว เบสท์ และเจมส์ วี คาห์น (John W. Best and James V. Kahn) ดังนี้ (Best, John W. and Kahn, James V. 1986: 181-182)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง	แปลผล
4.50-5.00	เห็นด้วยมากที่สุด
3.50-4.49	เห็นด้วยมาก
2.50-3.49	เห็นด้วยปานกลาง
1.50-2.49	เห็นด้วยน้อย
1.00-1.49	เห็นด้วยน้อยที่สุด

4.3.2 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Lafferty, Peter and Rowe, Julain, 1995:

561-562)

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

เมื่อ S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$N\sum fx^2$ คือ ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทุกจำนวน

$(\sum fx)^2$ คือ ผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง

N คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน และตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ซึ่งผลการวิเคราะห์ มีดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ดังนี้

1.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์แบบเดี่ยว

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่องน้ำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดียวกับนักเรียน จำนวน 3 คน โดยการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ตามเกณฑ์ E_1/E_2 ผลปรากฏดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 4, 5 และ 6
จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (N = 3)

หน่วยประสบการณ์ที่	คะแนนงานที่กำหนดให้ทำ	คะแนนทดสอบหลังเผชิญ	E_1 / E_2
	(E_1) ร้อยละ	ประสบการณ์ (E_2) ร้อยละ	
4	61.32	60.00	61.32/60.00
5	60.66	63.30	60.66/63.30
6	64.00	63.33	64.00/63.33

จากตารางที่ 4.1 พบว่าประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 4, 5 และ 6 จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว มีประสิทธิภาพ ดังนี้ 61.32/60.00, 60.66/63.30 และ 64.00/63.33 ตามลำดับ

ในการทดสอบประสิทธิภาพจากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์แบบเดี่ยว ผู้วิจัยได้ สัมภาษณ์นักเรียนทั้ง 3 คน เพื่อนำมาปรับปรุงชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ พบว่า ปัญหา และอุปสรรคในการเรียนจากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีดังนี้ (1) นักเรียนไม่ชอบบันทึก สาระสำคัญในแผนเผชิญประสบการณ์เพราะต้องเขียนนาน (2) ภารกิจและงานในแผนเผชิญ ประสบการณ์มีมาก และ (3) นักเรียนกลัวไฟฟ้าดูดขณะเสียบปลั๊กไฟจากเตาไฟฟ้าสู่วิวทซ์ไฟฟ้า ในการทดลองเรื่องการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ

หลังจากสัมภาษณ์ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนแบบ อิงประสบการณ์มาปรับปรุงในประเด็นต่อไปนี้ (1) ให้นักเรียนบันทึกเฉพาะสาระสำคัญเฉพาะ หัวข้อที่สำคัญ (2) ตัดภารกิจและงานบางส่วนที่มีความสำคัญน้อยออก และ (3) ผู้วิจัยหรือผู้ช่วย วิจัยเป็นผู้เสียบปลั๊กไฟแทนนักเรียนและปลั๊กไฟต้องมีปุ่มสวิทซ์ไฟที่ปลอดภัยสำหรับเปิดปิด และ ต้องตรวจสอบสายไฟว่ามีรอยร้าวหรือไม่ ตลอดจนต้องควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด

1.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์แบบกลุ่ม

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่องน้ำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มทดสอบกับนักเรียน จำนวน 6 คน

โดยคณะนักเรียนที่มีผลการเรียนดี ผลการเรียนปานกลาง และผลการเรียนอ่อน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 2 กลุ่ม ๆ ละ 3 คน โดยการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ตามเกณฑ์ E_1/E_2 ผลปรากฏดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ ที่ 4, 5 และ 6 จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (N = 6)

หน่วยประสบการณ์ที่	คะแนนงานที่กำหนดให้ทำ	คะแนนทดสอบหลังเผชิญ	
	(E_1) ร้อยละ	ประสบการณ์ (E_2) ร้อยละ	E_1/E_2
4	70.00	71.60	70.00/71.60
5	70.34	73.30	70.34/73.30
6	70.33	70.00	70.33/70.00

จากตารางที่ 4.2 พบว่าประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 4, 5 และ 6 จากการทดสอบแบบกลุ่มมีประสิทธิภาพ 70.00/71.60, 70.34/73.30 และ 70.33/70.00 ตามลำดับ

ในการทดสอบประสิทธิภาพจากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์แบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนทั้ง 6 คน พบปัญหาและอุปสรรคในการเรียนจากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ดังนี้ (1) ข้อความในมัลติมีเดียปฐมนิเทศมีขนาดเล็กมองไม่ชัด (2) ข้อความในสื่อวีซีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์มีขนาดเล็กมองไม่ชัด (3) ภาพในมัลติมีเดียปฐมนิเทศไม่ชัดเจน (4) ภาพในสื่อวีซีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์ไม่ชัดเจน และ (5) เสียงดนตรีในสื่อมัลติมีเดียปฐมนิเทศดังกว่าเสียงบรรยาย

หลังจากสัมภาษณ์ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มาปรับปรุงในประเด็นต่อไปนี้ (1) ปรับข้อความในมัลติมีเดียปฐมนิเทศให้มีตัวอักษรขนาดใหญ่ขึ้น (2) ปรับข้อความในสื่อวีซีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์ให้มีตัวอักษรขนาดใหญ่ขึ้น (3) ปรับปรุงภาพในมัลติมีเดียปฐมนิเทศให้มีความคมชัดยิ่งขึ้น (4) ปรับปรุงภาพในสื่อวีซีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์ให้มีความคมชัดยิ่งขึ้น และ (5) ปรับเสียงดนตรีในมัลติมีเดียปฐมนิเทศให้เบาลงกว่าเสียงบรรยาย

1.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์แบบภาคสนาม
 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่องน้ำ
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการทดสอบแบบภาคสนาม ทดสอบกับนักเรียน จำนวน 20 คน เพื่อ
 หาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ตามเกณฑ์ E_1/E_2 ผลปรากฏดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 4, 5, และ 6
 จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (N = 20)

หน่วยประสบการณ์ที่	คะแนนงานที่กำหนดให้ทำ	คะแนนทดสอบหลังเผชิญ	E_1/E_2
	(E_1) ร้อยละ	ประสบการณ์ (E_2) ร้อยละ	
4	81.90	81.50	81.90/81.50
5	82.40	81.00	82.40/81.00
6	80.20	80.50	80.20/80.50

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ประสิทธิภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์
 หน่วยประสบการณ์ที่ 4, 5, และ 6 จากการทดสอบแบบภาคสนามมีประสิทธิภาพ ดังนี้
 81.90/81.50, 82.40/81.00, และ 80.20/80.50 เรียงตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
 80/80

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน

การวิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากชุดการสอนแบบอิง
 ประสบการณ์ เรื่องน้ำ จากการทดสอบแบบภาคสนาม จำนวน 20 คน วิเคราะห์ผลโดยการทดสอบ
 ค่าที (t-dependent) ผลปรากฏดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์
หน่วยประสบการณ์ที่ 4, 5 และ 6 จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

หน่วยประสบการณ์ที่	คะแนนเฉลี่ยก่อนเผชิญประสบการณ์		คะแนนเฉลี่ยหลังเผชิญประสบการณ์		t - test
	ประสบการณ์		ประสบการณ์		
	(10 คะแนน)		(10 คะแนน)		
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
4	4.60	0.82	8.15	0.81	26.2499*
5	3.90	0.72	8.10	0.72	26.9928*
6	3.80	0.83	8.05	0.94	34.5499*

* $p < .05$ t (.05, df 19 = 1.729)

จากตารางที่ 4.4 การทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์และหลังเผชิญประสบการณ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง น้ำ ทำการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จำนวน 20 คน พบว่า ทุกหน่วยประสบการณ์คะแนนเฉลี่ยหลังเผชิญประสบการณ์สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเผชิญประสบการณ์มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียน

การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อความเหมาะสมของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่องน้ำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 วิเคราะห์ผลโดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ปรากฏผลดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 4
5 และ 6 ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (N = 20)

ความคิดเห็น	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. ภารกิจและงาน			
1.1 ภารกิจและงานช่วยให้นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์ด้วยตนเองมากที่สุด	4.85	0.36	เห็นด้วยมากที่สุด
1.2 ภารกิจและงานเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนมากที่สุด	4.35	0.48	เห็นด้วยมาก
2. รูปแบบการเรียน			
2.1 รูปแบบการเรียนกับครูช่วยให้นักเรียนทราบผลการทำงานอย่างชัดเจน	4.70	0.46	เห็นด้วยมากที่สุด
2.2 รูปแบบการเรียนกับเพื่อนช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันมากที่สุด	4.60	0.49	เห็นด้วยมากที่สุด
2.3 รูปแบบการเรียนด้วยตัวเองช่วยให้นักเรียนมีโอกาสศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมากที่สุด	4.60	0.49	เห็นด้วยมากที่สุด
3. สื่อ			
3.1 ประมวลสาระช่วยให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติภารกิจและงานได้รวดเร็วขึ้น	4.60	0.49	เห็นด้วยมากที่สุด
3.2 ประมวลสาระช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้น	4.65	0.48	เห็นด้วยมากที่สุด
3.3 มัลติมีเดียสำหรับปฐมนิเทศ ชมแล้วทำให้ทราบขั้นตอนการปฏิบัติภารกิจและงานได้มากขึ้น	4.55	0.50	เห็นด้วยมากที่สุด
3.4 วิธีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์ชมแล้วทำให้เข้าใจขั้นตอนการทดลองได้อย่างสมบูรณ์	4.90	0.30	เห็นด้วยมากที่สุด
3.5 คู่มือเผชิญประสบการณ์ช่วยให้นักเรียนปฏิบัติภารกิจและงานได้อย่างสมบูรณ์	4.80	0.40	เห็นด้วยมากที่สุด

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ความคิดเห็น	\bar{X}	S.D.	แปลผล
4. มุมที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์			
4.1 มุมวิชาการเป็นแหล่งความรู้ช่วยให้นักเรียนสามารถปฏิบัติภารกิจและงานได้ประสบความสำเร็จ	4.65	0.48	เห็นด้วยมากที่สุด
4.2 มุมวัสดุอุปกรณ์ช่วยทำให้นักเรียนดำเนินการตามกระบวนการทดลองได้ครบถ้วน	4.65	0.48	เห็นด้วยมากที่สุด
4.3 มุมทดลองช่วยทำให้นักเรียนปฏิบัติภารกิจทดลองตามลำดับขั้นตอนได้อย่างสมบูรณ์	4.60	0.49	เห็นด้วยมากที่สุด
4.4 มุมผลงานช่วยให้นักเรียนมีโอกาสนำผลงานที่ผลิตเสร็จแล้วมาจัดแสดงทำให้เกิดความภาคภูมิใจ	4.70	0.46	เห็นด้วยมากที่สุด
5. ประโยชน์ที่ได้รับ			
5.1 นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์นี้มากที่สุด	4.85	0.36	เห็นด้วยมากที่สุด
5.2 นักเรียนนำความรู้จากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.75	0.43	เห็นด้วยมากที่สุด
\bar{X}	4.675	-	เห็นด้วยมากที่สุด

จากตารางที่ 4.5 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นต่อความเหมาะสมของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ในระดับเห็นด้วยมากที่สุดมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.675$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อระดับเห็นด้วยมากที่สุดมีจำนวน 15 ข้อ จาก 16 ข้อ ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดมีจำนวน 1 ข้อ คือ วิธีตีประกอบการเผชิญประสบการณ์ชมแล้วทำให้เข้าใจขั้นตอนการทดลองได้อย่างสมบูรณ์ ($\bar{X} = 4.90$)

บทที่ 5

รายละเอียดต้นแบบชิ้นงานชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีส่วนประกอบดังนี้

คู่มือการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (สำหรับครู)

ภาคที่ 1 บทนำ ประกอบด้วย

วัตถุประสงค์

คำอธิบายรายวิชา

การเตรียมตัวของครูและนักเรียน

บทบาทครูและบทบาทนักเรียน

สิ่งที่ต้องเตรียมล่วงหน้า

ตารางเปรียบเทียบหน่วยประสบการณ์

แบบเสนอหน่วยประสบการณ์

ภาคที่ 2 รายละเอียดประสบการณ์ในแต่ละหน่วยประสบการณ์ ประกอบด้วย

แบบเสนอประสบการณ์หลักและประสบการณ์รอง

แบบเสนอภารกิจและงาน

แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์

แผนเผชิญประสบการณ์

แผนกำกับประสบการณ์

เส้นทางการเรียน

แผนผลิตสื่อ

ชุดประสบการณ์ประกอบด้วย ประมวลสาระ วิธีคิดที่ใช้ประกอบการเผชิญประสบการณ์และมัลติมีเดียที่ใช้ประกอบการปฐมนิเทศ

เครื่องมือประเมินประสบการณ์ ได้แก่ แบบประเมินชิ้นงาน แบบประเมินการทดลอง และแบบประเมินพฤติกรรมกลุ่ม

ภาคที่ 3 คู่มือเผชิญประสบการณ์ (สำหรับนักเรียน) ประกอบด้วย

คู่มือเผชิญประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 4

ประสบการณ์หลักที่ 4.1

แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

แบบฝึกปฏิบัติ

เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ

แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

ประสบการณ์หลักที่ 4.2

แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

แบบฝึกปฏิบัติ

เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ

แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

คู่มือเผชิญประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 5

ประสบการณ์หลักที่ 5.1

แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

แบบฝึกปฏิบัติ

เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ

แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

ประสบการณ์หลักที่ 5.2

แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

แบบฝึกปฏิบัติ

เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ

แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์
 เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์
 คู่มือเผชิญประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 6
 ประสบการณ์หลักที่ 6.1

แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์
 เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์
 แบบฝึกปฏิบัติ
 เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ
 แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์
 เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์
 ประสบการณ์หลักที่ 6.2

แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์
 เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์
 แบบฝึกปฏิบัติ
 เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ
 แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์
 เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

ภาคที่ 1 บทนำ

คำนำ

ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มี 3 หน่วยประสบการณ์ คือ (1) การผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ
(2) การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ และ (3) การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ในแต่ละหน่วย
ประสบการณ์มีขั้นตอนการเรียนการสอนแบบอิงประสบการณ์ 7 ขั้นตอน ประกอบด้วย (1) ประเมินก่อนเผชิญ
ประสบการณ์ (2) ปฐมนิเทศการเผชิญประสบการณ์ (3) เผชิญประสบการณ์ (4) รายงานความก้าวหน้า (5)
รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ (6) สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ และ (7) ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์
ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์นี้ ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ผู้ผลิตหวังว่าชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 นี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนสำหรับครูผู้สอนต่อไป

อุทัยทิพย์ แสงเสถียร

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 5 รายละเอียดคั่นแบบจ๊นงานชุดการสอนแบบอิงประสบการณั.....	88
ภาคที่ 1 บทนำ.....	91
วัตถุประสงค์.....	97
คำอธิบายรายวิชา/หลักสูตร.....	97
การเตรียมตัวของครูและนักเรียน.....	98
บทบาทครู/บทบาทนักเรียน.....	100
แผนผังการจัดชั้นเรียน.....	101
สิ่งที่ต้องเตรียมล่วงหน้า.....	102
ตารางเปรียบเทียบหน่วยเนื้อหาและหน่วยประสบการณั.....	104
แบบเสนอหน่วยประสบการณั.....	105
ภาคที่ 2 คู่มือการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณั (สำหรับครู).....	106
หน่วยประสบการณัที่ 4.....	107
แบบเสนอประสบการณัหลักและประสบการณัรอง.....	108
แบบเสนอภารกิจและงาน.....	109
แผนการสอนแบบอิงประสบการณั.....	112
แผนเผชิญประสบการณั.....	115
รายละเอียดแผนเผชิญประสบการณั.....	116
แผนกำกับประสบการณั.....	118
เส้นทางการเรียนในการเผชิญประสบการณั.....	119
แผนเผชิญประสบการณั.....	120
รายละเอียดแผนเผชิญประสบการณั.....	121
แผนกำกับประสบการณั.....	125
เส้นทางการเรียนในการเผชิญประสบการณั.....	126
แผนผลิตมัลติมีเดีย.....	127
แผนผลิตวีซีดี.....	130
แผนผลิตประมวลสาระ.....	132
บทมัลติมีเดีย.....	136
บทวีซีดี.....	151
ประมวลสาระ.....	154
แบบประเมินจ๊นงาน.....	176
แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม.....	180

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
หน่วยประสบการณ์ที่ 5.....	182
แบบเสนอประสบการณ์หลักและประสบการณ์รอง.....	183
แบบเสนอภารกิจและงาน.....	184
แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์.....	188
แผนเผชิญประสบการณ์.....	191
รายละเอียดแผนเผชิญประสบการณ์.....	192
แผนกำกับประสบการณ์.....	195
เส้นทางการเรียนในการเผชิญประสบการณ์.....	196
แผนเผชิญประสบการณ์.....	197
รายละเอียดแผนเผชิญประสบการณ์.....	198
แผนกำกับประสบการณ์.....	202
เส้นทางการเรียนในการเผชิญประสบการณ์.....	203
แผนผลิตมัลติมีเดีย.....	204
แผนผลิตวีซีดี.....	207
แผนผลิตประมวลสาระ.....	209
บทมัลติมีเดีย.....	213
บทวีซีดี.....	230
ประมวลสาระ.....	232
แบบประเมินการทดลอง.....	248
แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม.....	253
หน่วยประสบการณ์ที่ 6.....	255
แบบเสนอประสบการณ์หลักและประสบการณ์รอง.....	256
แบบเสนอภารกิจและงาน.....	257
แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์.....	263
แผนเผชิญประสบการณ์.....	266
รายละเอียดแผนเผชิญประสบการณ์.....	267
แผนกำกับประสบการณ์.....	270
เส้นทางการเรียนในการเผชิญประสบการณ์.....	271
แผนเผชิญประสบการณ์.....	272
รายละเอียดแผนเผชิญประสบการณ์.....	273
แผนกำกับประสบการณ์.....	280
เส้นทางการเรียนในการเผชิญประสบการณ์.....	281

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
แผนผลิตมัดคีมี่เคียบ.....	282
แผนผลิตวีชีดี.....	285
แผนผลิตประมวลสาระ.....	288
บทมัดคีมี่เคียบ.....	292
บทวีชีดี.....	308
ประมวลสาระ.....	311
แบบประเมินชิ้นงาน.....	331
แบบประเมินการทดลอง.....	334
แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม.....	339
ภาคที่ 3 คู่มือเผชิญประสบการณ์ (สำหรับนักเรียน)	341
คู่มือเผชิญประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 4	348
แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	349
เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	350
แบบฝึกปฏิบัติ.....	351
เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ.....	353
แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	355
เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	356
แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	357
เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	358
แบบฝึกปฏิบัติ.....	359
เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ.....	369
แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	372
เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	373
คู่มือเผชิญประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 5	374
แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	375
เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	377
แบบฝึกปฏิบัติ.....	379
เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ.....	382
แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	384
เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	386
แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	388
เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	390

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
แบบฝึกปฏิบัติ.....	392
เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ.....	402
แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	405
เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	407
คู่มือเผชิญประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 6.....	409
แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	410
เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	411
แบบฝึกปฏิบัติ.....	412
เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ.....	417
แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	419
เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	420
แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	421
เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	423
แบบฝึกปฏิบัติ.....	425
เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ.....	436
แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	440
เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	441

วัตถุประสงค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นกลุ่มวิชาที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ โดยมุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้ถึงสภาพปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา และสามารถนำประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิต โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิเคราะห์ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต และสิ่งมีชีวิตบางชนิดที่สูญพันธุ์ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่า แหล่งน้ำธรรมชาติ สมบัติบางประการของน้ำ ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต การทำน้ำให้สะอาด การประหยัดน้ำในชีวิตประจำวัน อากาศรอบตัวและสมบัติของอากาศ การเคลื่อนที่ของอากาศ และคุณสมบัติของอากาศในสถานที่และเวลาต่าง ๆ

การเตรียมตัวของครูและนักเรียน

การเตรียมตัวของครู

การเตรียมตัวของครู ประกอบด้วย การเตรียมตัวก่อนใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ขณะใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ และหลังใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

1. ก่อนใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

1.1 ครูควรศึกษาคู่มือการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์โดยละเอียดซึ่งประกอบด้วย แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์ แผนเผชิญประสบการณ์ แผนกำกับประสบการณ์ เส้นทางการเรียน แผนผังการจัดชั้นเรียน คู่มือเผชิญประสบการณ์ และประมวลสาระ

1.2 ครูจัดชั้นเรียนโดยดูจากแผนผังการจัดชั้นเรียนและจัดมุมต่าง ๆ ได้แก่ มุมวิชาการ มุมวัสดุ อุปกรณ์ มุมทดลอง และมุมผลงาน

1.3 ครูต้องเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการเผชิญประสบการณ์แต่ละประสบการณ์ให้ครบ เนื่องจากนักเรียนและเตรียมแบบประเมินสำหรับครูและผู้ช่วยครูผู้สอน

2. ขณะใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

2.1 ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจถึงวิธีการเรียนแบบอิงประสบการณ์

2.2 ครูควรดำเนินการตามขั้นตอนการสอนแบบอิงประสบการณ์ มี 7 ขั้นตอน ดังนี้

(1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ ด้วยการทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ (2) ปฐมนิเทศการเผชิญประสบการณ์ ด้วยการชมมัลติมีเดียปฐมนิเทศ (3) เผชิญประสบการณ์ ครั้งละ จำนวน 2 ประสบการณ์ (4) รายงานความก้าวหน้า (5) รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ (6) สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ และ (7) ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ ด้วยการทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

3. หลังใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

3.1 ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนเก็บวัสดุอุปกรณ์ให้เรียบร้อยตามมุมต่าง ๆ และทำความสะอาดบริเวณที่ปฏิบัติกิจกรรมให้เรียบร้อย

3.2 ควรตรวจสอบส่วนประกอบของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เช่น ประมวลสาระ วิจัย และคู่มือเผชิญประสบการณ์ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยแล้วจัดเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย

3.3 ครูควรเก็บกระดาษคำตอบและคู่มือเผชิญประสบการณ์ แล้วนำมาตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

การเตรียมตัวของนักเรียน

การเตรียมตัวของนักเรียนในการเรียนแบบเผชิญประสบการณ์มีดังนี้

1. นักเรียนต้องศึกษาแผนเผชิญประสบการณ์ ภารกิจและงานอย่างละเอียด ก่อนเผชิญประสบการณ์

2. การเผชิญประสบการณ์ในแต่ละภารกิจและงาน ที่ให้ปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม ต้องมีหัวหน้ากลุ่มเพื่อดูแลให้กิจกรรมของกลุ่มดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย สมาชิกในกลุ่มต้องร่วมมือกันทำงาน ร่วมรับผิดชอบ

มีการแสดงความคิดเห็น ช่วยกันแก้ปัญหาหากพบปัญหาในการเผชิญประสบการณ์ และยอมรับคำแนะนำจากเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ในชั้นเรียนและจากครูผู้สอนพร้อมทั้งปรับปรุงงานและพฤติกรรม ซึ่งขณะที่นักเรียนเผชิญประสบการณ์เป็นกลุ่มนี้ได้มีการประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นรายบุคคลด้วย

3. แบบทดสอบภาคทฤษฎีทั้งก่อนเผชิญประสบการณ์และหลังเผชิญประสบการณ์และแบบฝึกหัดในแบบฝึกปฏิบัติ ให้นักเรียนตั้งใจทำเต็มความสามารถของตนเอง ไม่คุยหรือปรึกษารื้อกันขณะปฏิบัติภารกิจ/งานนี้

บทบาทครู/บทบาทนักเรียน

บทบาทครู

บทบาทของครูในการสอนแบบเผชิญประสบการณ์ มีดังนี้

1. ครูต้องเป็นแหล่งความรู้ ในกรณีที่นักเรียนอ่านประมวลสาระไม่เข้าใจ
2. ครูต้องเป็นผู้ให้คำแนะนำ ปรีกษา เมื่อนักเรียนพบปัญหาอุปสรรคในการเผชิญประสบการณ์
3. ครูต้องเป็นผู้กำกับนักเรียนในการเผชิญประสบการณ์ให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน เช่น

ให้นักเรียนรายงานความก้าวหน้า และรายงานผลการเผชิญประสบการณ์ เป็นต้น

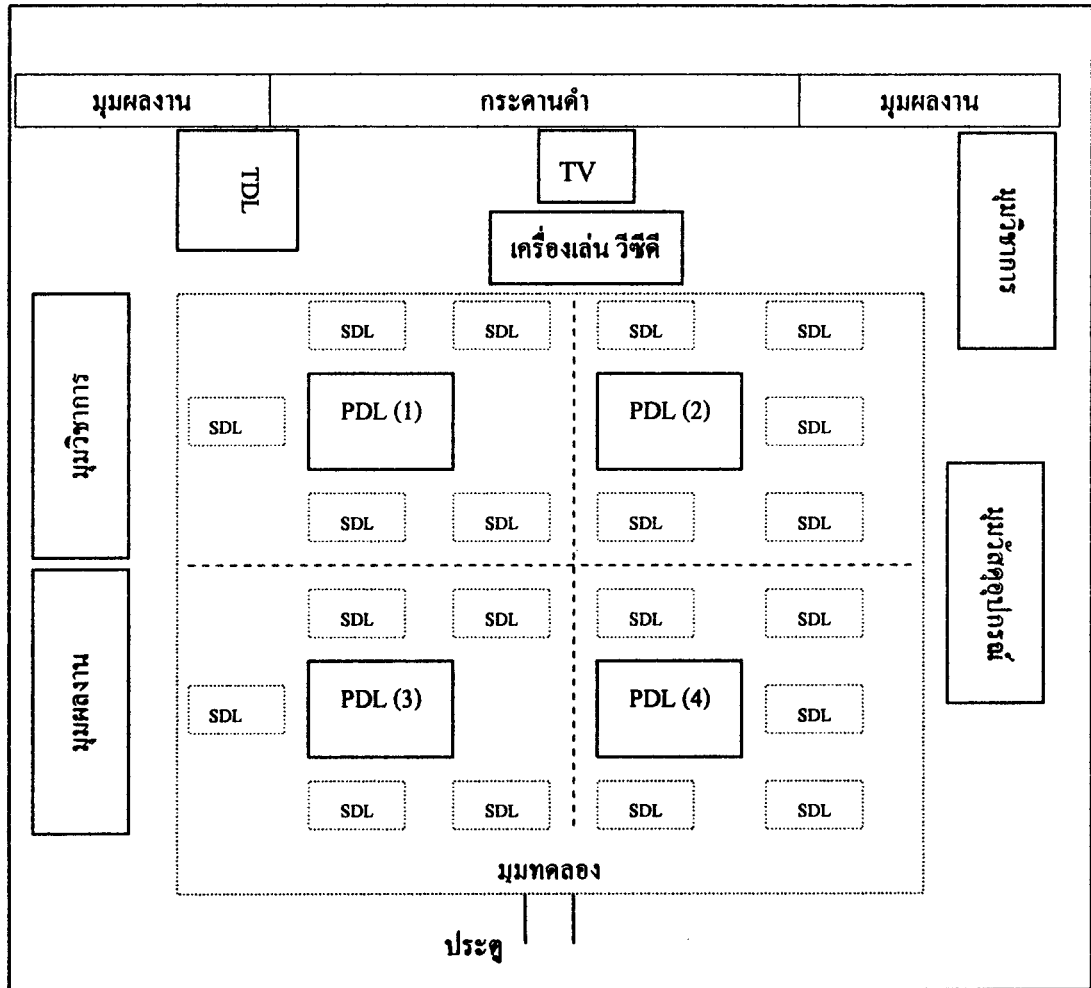
4. ครูต้องวิพากษ์ผลงานที่นักเรียนนำเสนอ ประเมินผลงานนักเรียน และบันทึกพฤติกรรมนักเรียนในแบบบันทึกพฤติกรรมกลุ่ม

บทบาทนักเรียน

บทบาทของนักเรียนในการเรียนแบบเผชิญประสบการณ์ มีดังนี้

1. นักเรียนต้องศึกษาแผนเผชิญประสบการณ์ การกิจและงานอย่างละเอียด
2. การเผชิญประสบการณ์ในแต่ละการกิจและงานกำหนดให้ปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม โดยคัดเลือกหัวหน้ากลุ่ม เพื่อทำหน้าที่ดูแลให้การกิจและงานของกลุ่มดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย สมาชิกในกลุ่มต้องร่วมมือกัน มีความรับผิดชอบร่วมกัน ช่วยกันแก้ปัญหา กรณีพบปัญหาในการเผชิญประสบการณ์ หากแก้ปัญหาไม่ได้จึงขอคำแนะนำจากครูผู้สอน ยอมรับคำแนะนำจากเพื่อนในกลุ่ม ในห้องเรียน และจากครูผู้สอน พร้อมทั้งปรับปรุงงานและพฤติกรรมสมาชิก และต้องบันทึกข้อมูลลงในแบบฝึกปฏิบัติทุกการกิจและงาน
3. นักเรียนต้องเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ ที่ใช้ในการปฏิบัติภารกิจและงานกลุ่มทุกครั้ง จากมุมวัสดุอุปกรณ์หลังจากเสร็จสิ้นการกิจและงานแล้วต้องนำมาเก็บที่เดิม
4. ในการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ การปฏิบัติภารกิจและงานระหว่างเผชิญประสบการณ์ และแบบฝึกหัด นักเรียนต้องตั้งใจทำอย่างเต็มความสามารถของตนเอง ไม่คุยหรือปรึกษาหารือกันขณะปฏิบัติภารกิจและงานนี้ และให้หัวหน้ากลุ่มรวบรวมกระดาษคำตอบส่งครูผู้สอน

แผนผังการจัดห้องเรียน



ภาพที่ 5.1 แผนผังการจัดห้องเรียนในการเผชิญประสบการณ์

- หมายเหตุ TDL หมายถึง การเผชิญประสบการณ์แบบเรียนกับครู
- PDL หมายถึง การเผชิญประสบการณ์แบบเรียนกับเพื่อน
- SDL หมายถึง การเผชิญประสบการณ์แบบเรียนด้วยตนเอง

PDL หมายถึง โต๊ะปฏิบัติการกิจ/งาน ที่จัดไว้เป็นกลุ่ม

SDL หมายถึง เก้าอี้นั่งปฏิบัติงานของสมาชิกรายบุคคล

สิ่งที่ต้องเตรียมล่วงหน้า

ในการสอนแบบอิงประสบการณ์ ครูจะต้องจัดเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนและกลุ่มของนักเรียนไว้ล่วงหน้า 3 หน่วยประสบการณ์ ดังนี้

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์หลักที่ 4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ต้องจัดเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ดังนี้ ประมวลสาระ คู่มือเผชิญประสบการณ์ มัลติมีเดีย ปฐมนิเทศ และวีซีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์ เรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่น ตัวอย่างหนังสือการ์ตูน และเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำทั่วไปและข้อมูลแหล่งน้ำในท้องถิ่น

ประสบการณ์หลักที่ 4.2 การดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ

ต้องจัดเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ ดังนี้ ประมวลสาระ คู่มือเผชิญประสบการณ์ ตัวอย่างหนังสือการ์ตูน และ เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำหนังสือการ์ตูน ได้แก่ (1) กระดาษ (2) ดินสอ (3) ยางลบ (4) ไม้บรรทัด (5) สี (6) กระดาษกาวสำหรับติดสันปก (7) กรรไกร (8) ที่เขียนกระดาษ และ(9) เครื่องเหลาดินสอ

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสบการณ์หลักที่ 5.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ และน้ำเป็นตัวทำละลาย

ต้องจัดเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ ดังนี้ ประมวลสาระ คู่มือเผชิญประสบการณ์ มัลติมีเดีย ปฐมนิเทศและจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองมีดังนี้

- การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ ได้แก่ (1) ขวดน้ำ และ (2) น้ำ
- การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย ได้แก่ (1) แก้วน้ำ (2) ซ้อนชา
- (3) สารละลาย 5 อย่าง (เกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้โธ และโอวันดิน) และ (4) น้ำ สำหรับละลายสารละลาย

ประสบการณ์หลักที่ 5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ และน้ำมีแรงดัน

ต้องจัดเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ ดังนี้ ประมวลสาระ คู่มือเผชิญประสบการณ์ วีซีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์ เรื่องการทดลองแรงดันของน้ำ และจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลอง มีดังนี้

- การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของแข็งเป็นของเหลว และ จากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) ได้แก่ (1) เตาไฟฟ้า (2) หม้อสแตนเลส (3) ปลั๊กไฟ และ (4) น้ำแข็ง
- การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน ได้แก่ (1) อ่างน้ำ (2) ลูกโป่ง (3) เครื่องมือเป่าลูกโป่ง และ (4) น้ำ

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์หลักที่ 6.1 การจัดปายนิเทศเรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ต้องจัดเตรียม สื่อ วัสดุอุปกรณ์ ดังนี้ ประมวลสาระ คู่มือเผชิญประสบการณ์ มัลติมีเดีย ปฐมนิเทศ และจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำปายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ได้แก่ (1) ฟิวเจอร์บอร์ด (2) เทปกาวสี (3) กระดาษสี (4) สี (5) ไม้บรรทัด (6) ดินสอ (7) ยางลบ (8) กาว 2 หน้า และ (9) กรรไกร

ประสบการณ์หลักที่ 6.2 การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

สิ่งที่ต้องจัดเตรียม คือ สื่อ วัสดุอุปกรณ์ ดังนี้ ประมวลสาระ คู่มือเผชิญประสบการณ์ วิธีตีประกอบการเผชิญประสบการณ์ เรื่อง การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช และจัดเตรียม วัสดุอุปกรณ์ ในการทดลองมีดังนี้

- การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช ได้แก่ (1) กระจกและที่รอง กระจกต้นไม้ (2) ต้นไม้ที่มีขนาดเท่ากัน (3) ดิน (4) เทียมมือ (5) บัวรดน้ำ (6) กะละมัง และ (7) น้ำ
- การทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน ได้แก่ (1) ต้นผักกระสัง (2) สีสผสมอาหาร (3) กะละมัง (4) แก้วน้ำ และ (5) จาน
- การทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช ได้แก่ (1) ผลไม้ 3 ชนิด ส้ม แดงโม และ สับปะรด (2) ว่านหางจระเข้ (3) หัวผักกาด (4) ต้นผักกระสัง (5) ถุงมือ (6) ขาม (7) ถาด และ (8) แก้วน้ำ

ตารางเปรียบเทียบหน่วยเนื้อหาและหน่วยประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 - 3

ภาคเรียนที่ 1 เวลา 40 ชั่วโมง

หน่วยเนื้อหา	หน่วยประสบการณ์
1. การถ่ายทอคลิกษณะทางพันธุกรรม	1. การถ่ายทอคลิกษณะพ่อกและ/หรือแม่สู่ลูก
2. การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต	2. การสำรวจสิ่งมีชีวิตบางชนิดที่ดำรงพันธุ์มาจนถึงปัจจุบัน
3. สิ่งมีชีวิตบางชนิดที่สูญพันธุ์	3. การสำรวจสิ่งมีชีวิตบางชนิดที่สูญพันธุ์ไปแล้ว
4. แหล่งน้ำธรรมชาติ	4. การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ
5. สมบัติบางประการของน้ำ	5. การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ
6. ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	6. การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต
7. การทำน้ำให้สะอาด	7. การทดลองการทำน้ำให้สะอาด
8. การประหยัดน้ำในชีวิตประจำวัน	8. การผลิตโปสเตอร์เรื่องการประหยัดน้ำในชีวิตประจำวัน
9. อากาศรอบตัวและสมบัติของอากาศ	9. การทดลองอากาศรอบตัวและสมบัติของอากาศ
10. การเคลื่อนที่ของอากาศ	10. การทดลองการเคลื่อนที่ของอากาศ
11. อุณหภูมิของอากาศในสถานที่และเวลาต่าง ๆ	11. การทดลองอุณหภูมิในต่างเวลาและต่างสถานที่
12. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	12. แบบจำลองความสัมพันธ์สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
13. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันในสิ่งแวดล้อมต่างๆ	13. การสำรวจความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อม
14. ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น	14. การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น
15. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่า	15. การผลิตแผ่นพับเรื่องการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่า

แบบเสนอหน่วยประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง น้ำ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
เวลา 6 ชั่วโมง

หน่วยประสบการณ์	ประสบการณ์หลัก	ประสบการณ์รอง
4. การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ	4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ	4.1.1 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำทั่วไป 4.1.2 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำในท้องถิ่น
	4.2 การดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ	4.2.1 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ 4.2.2 การปฏิบัติการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ
5. การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ	5.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย	5.1.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ 5.1.2 การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย
	5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำและน้ำมีแรงดัน	5.2.1 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) 5.2.2 การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน
6. การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	6.1 การจัดป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	6.1.1 การจัดเตรียมการทำป้ายนิเทศเรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต 6.1.2 การดำเนินการจัดทำป้ายนิเทศเรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต
	6.2 การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	6.2.1 การดำเนินการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช 6.2.2 การดำเนินการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

ภาคที่ 2
รายละเอียดประสบการณ์ (สำหรับครู)

คู่มือการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (สำหรับครู)

หน่วยประสบการณ์ที่ 4

การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

โดย

นางอุทัยทิพย์ แสงเสถียร

แบบเสนอหน่วยประสบการณ์หลักและประสบการณ์รอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

หน่วยประสบการณ์	ประสบการณ์หลัก	ประสบการณ์รอง
4. การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ	4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ	4.1.1 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำทั่วไป 4.1.2 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำในท้องถิ่น
	4.2 การดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ	4.2.1 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ 4.2.2 การปฏิบัติการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

แบบเสนอภารกิจและงาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสพการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

หน่วยประสพการณ์ที่ 4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสพการณ์รอง	ภารกิจ	งาน
4.1.1 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำทั่วไป	1. อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป	1.1 อ่านประมวลสาระเรื่องแหล่งน้ำทั่วไป 1.2 บันทึกสาระสำคัญ
	2. อ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป	2.1 อ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป 2.2 บันทึกสาระสำคัญ
4.1.2 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำในท้องถิ่น	1. อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น	1.1 ชมวีซีดีเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่น 1.2 อ่านประมวลสาระเรื่องแหล่งน้ำทั่วไป 1.3 บันทึกสาระสำคัญ
	2. อ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น	2.1 อ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น 2.2 บันทึกสาระสำคัญ

แบบเสนอภารกิจและงาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสพการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

หน่วยประสพการณ์ที่ 4.2 การดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสพการณ์รอง	ภารกิจ	งาน
4.2.1 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ	1. เตรียมวัสดุในการจัดทำหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ	1.1 จัดหากระดาษ 1.2 จัดหาคินสอ 1.3 จัดหายางลบ 1.4 จัดหาไม้บรรทัด 1.5 จัดหาสี 1.6 จัดหากระดาษแก้วสำหรับติดส้นปก 1.7 ตรวจสอบวัสดุที่นำมา
	2. เตรียมอุปกรณ์ในการจัดทำหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ	2.1 จัดหากรรไกร 2.2 จัดหาที่เขี่ยกระดาษ 2.3 จัดหาเครื่องเหลาดินสอ
4.2.2 การปฏิบัติการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ	1. จัดทำส่วนประกอบต่าง ๆ ของหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ	1.1 เลือกกระดาษ 1.2 กำหนดรูปแบบของหนังสือการ์ตูน 1.3 กำหนดขนาดกระดาษ 1.4 กำหนดจำนวนหน้า (ไม่เกิน 10 หน้า) 1.5 ตัดกระดาษให้ได้ตามขนาดที่กำหนด
	2. เขียนบรรยายเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ	2.1 กำหนดหัวข้อเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติเขียนบรรยายให้ครอบคลุมครบทั้ง 4 เรื่อง ได้แก่ - ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป - ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป - ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น - ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น

ประเภทเรื่อง	ภารกิจ	งาน
		2.2 กำหนดตัวละคร 2.3 กำหนดฉากของเรื่อง 2.4 เขียนคำพูดของตัวละคร แต่ละหน้า 2.5 ตรวจสอบความเรียบร้อยของ ข้อความที่เขียน
	3. วาดภาพประกอบเรื่องแหล่งน้ำ ธรรมชาติ	3.1 วาดภาพตัวละครของเรื่อง 3.2 วาดฉากของเรื่อง 3.3 ระบายสีภาพแต่ละภาพ 3.4 ตรวจสอบความถูกต้อง ของภาพ
	4. ทำรูปเล่มหนังสือการ์ตูนเรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ	4.1 ทำปกหน้า 4.2 ทำปกหลัง 4.3 เข้าเล่มหนังสือการ์ตูน
	5. นำเสนอผลงาน	5.1 เล่าเรื่องในหนังสือการ์ตูน 5.2 สรุปผลงานเล่าเรื่อง 5.3 ประเมินชิ้นงาน 5.4 วางหนังสือการ์ตูนที่มุมผลงาน 5.5 ทำแบบฝึกหัด

แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

เวลา 2 ชั่วโมง (120 นาที)

ประสบการณ์

ประสบการณ์หลัก

4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่อง
แหล่งน้ำธรรมชาติ4.2 การดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูน
เรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์รอง

4.1.1 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำทั่วไป

4.1.2 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำในท้องถิ่น

4.2.1 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตหนังสือ
การ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ4.2.2 การปฏิบัติการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำ
ธรรมชาติ

วัตถุประสงค์

1. หลังจากนักเรียนเผชิญประสบการณ์ เรื่อง “การเตรียมข้อมูล เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ” แล้ว นักเรียนสามารถเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำทั่วไปและเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำในท้องถิ่นได้ถูกต้อง
2. หลังจากนักเรียนเผชิญประสบการณ์ เรื่อง “การดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ” แล้ว นักเรียนสามารถเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติและปฏิบัติการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติได้ถูกต้อง

บริบทและสถานการณ์

บริบท

ในการเผชิญประสบการณ์ที่ 4 เรื่อง การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ นักเรียนจะต้องประกอบกิจกรรม 4 อย่าง ตามลำดับก่อนหลังคือ (1) การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำทั่วไป (2) การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำในท้องถิ่น (3) การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ และ(4) การดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ ระยะเวลาในการเผชิญประสบการณ์ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

ในการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ สิ่งที่ครูและนักเรียนต้องเตรียมคือ ข้อมูลแหล่งน้ำทั่วไป ข้อมูลแหล่งน้ำในท้องถิ่น วัสดุในการจัดทำหนังสือการ์ตูน ได้แก่ กระดาษ คินตอ ขางลบ ไม้บรรทัด สี และกระดาษกาวสำหรับติด สันปก อุปกรณ์ในการจัดทำหนังสือการ์ตูน ได้แก่ กรรไกร ที่เขี่ยกระดาษ และเครื่องเหลาคินตอ

สถานการณ์

จากการสำรวจของชุมชนในท้องถิ่นพบว่าประชากรในท้องถิ่นยังขาดความรู้เรื่องแหล่งน้ำธรรมชาตินักเรียนในฐานะนักจิตรกรรุ่นจิ๋ว ได้รับมอบหมายให้เผยแพร่ความรู้ให้กับประชาชน จึงได้ผลิตหนังสือ

การ์ตูน เรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ เพื่อให้ประชาชนในท้องถิ่นได้ศึกษาประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น และประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น

ขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์

ขั้นที่ 1 ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 5 ข้อ

ขั้นที่ 2 ประชุมนิเทศการเผชิญประสบการณ์

ในการประชุมนิเทศครูผู้สอนจะเป็นผู้ชี้แจงถึงวัตถุประสงค์ ประสบการณ์ บริบท/สถานการณ์

ขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์ สื่อ/เครื่องมือและประเมิน ดังนี้

วัตถุประสงค์ (1) นักเรียนสามารถเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำทั่วไปและเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำในท้องถิ่นได้ถูกต้องและ (2) นักเรียนสามารถเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติและปฏิบัติการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติได้ถูกต้อง

ประสบการณ์ นักเรียนต้องเผชิญ 2 ประสบการณ์ คือ (1) การเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ และ (2) การดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

บริบท ในการผลิตประสบการณ์ คือ ห้องเรียน ได้แก่ มุมวัสดุอุปกรณ์ มุมวิชาการ และมุมผลงาน จำนวน 2 ชั่วโมง (120 นาที)

สถานการณ์ นักเรียนในฐานะนักจิตกรรุ่นจิ๋ว ได้รับมอบหมายให้ผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ เพื่อให้ความรู้แก่ประชาชนในท้องถิ่น

ภารกิจ/งาน ในการเผชิญประสบการณ์ที่ 4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ ครอบคลุมถึง (1) อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป (2) อ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป (3) อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น (4) อ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น ส่วนในการเผชิญประสบการณ์ในหน่วยประสบการณ์ที่ 4.2 ครอบคลุมถึง (1) เตรียมวัสดุในการผลิตหนังสือการ์ตูน (2) เตรียมอุปกรณ์ในการผลิตหนังสือการ์ตูน (3) จัดทำส่วนประกอบต่าง ๆ ของหนังสือการ์ตูน (4) เขียนบรรยายเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ (5) วาดภาพประกอบเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ (6) ทำรูปเล่มหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ และ (7) นำเสนอผลงาน

สื่อ ได้แก่ ประมวลสาระ มัลติมีเดียปฐมนิเทศ วิชิตีประกอบการเผชิญประสบการณ์ คู่มือการเผชิญประสบการณ์

ประเมิน จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ การปฏิบัติงานกลุ่ม การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ แบบฝึกปฏิบัติ และแบบฝึกหัด

ขั้นที่ 3 เผชิญประสบการณ์ นักเรียนต้องเผชิญประสบการณ์ 4 ประสบการณ์ ได้แก่ (1) การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำทั่วไป (2) การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำในท้องถิ่น (3) การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ และ (4) การปฏิบัติการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ขั้นที่ 4 รายงานความก้าวหน้า เมื่อนักเรียนได้เผชิญประสบการณ์และปฏิบัติการกิจและงานในระยหนึ่งแล้วนักเรียนต้องรายงานความก้าวหน้าการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ขั้นที่ 5 รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ เมื่อนักเรียนได้เผชิญประสบการณ์แล้ว นักเรียนต้อง
รายงานผลการเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ และการดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำ
ธรรมชาติ

ขั้นที่ 6 สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ นักเรียนและครูช่วยกันสรุปขั้นตอนการเผชิญ
ประสบการณ์และชี้แนะแหล่งความรู้เพิ่มเติม

ขั้นที่ 7 ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 5 ข้อ

สื่อและแหล่งประสบการณ์

สื่อเผชิญประสบการณ์	แหล่งประสบการณ์
1. ประมวลสาระ	1. ห้องเรียน
2. มัลติมีเดียปฐมนิเทศ	2. มุมวิชาการ
3. วิธีปฏิบัติประกอบการเผชิญประสบการณ์	3. มุมวัสดุอุปกรณ์
4. คู่มือการเผชิญประสบการณ์	4. มุมผลงาน

การประเมิน

1. จากการทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์
2. จากการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ
3. จากการทำแบบฝึกหัด
4. จากการสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

แผนเผชิญประสพการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสพการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสพการณ์หลักที่ 4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

เวลา 1 ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

1. หลังจากนักเรียนเผชิญประสพการณ์เรื่อง “การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำทั่วไป” แล้ว นักเรียนสามารถเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำทั่วไปได้ถูกต้อง
2. หลังจากนักเรียนเผชิญประสพการณ์เรื่อง “การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำในท้องถิ่น” แล้ว นักเรียนสามารถเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำในท้องถิ่นได้ถูกต้อง

ประสพการณ์และบริบท

ก. ประสพการณ์ที่คาดหวัง

เมื่อนักเรียนได้รับประสพการณ์จากการเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติแล้ว สามารถเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำทั่วไปและแหล่งน้ำในท้องถิ่น

ข. บริบท/สถานการณ์

บริบท

การเผชิญประสพการณ์เกิดขึ้นในห้องเรียน ได้แก่ มุมวิชาการ โดยนักเรียนต้องศึกษาจากประมวลสาระ เรื่อง แหล่งน้ำทั่วไปและแหล่งน้ำในท้องถิ่น ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไปและประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น และชมวีซีดีเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่น

สถานการณ์

นักเรียนในฐานะนักจิตรกรรุ่นจิ๋ว ได้รับมอบหมายให้เผยแพร่ความรู้ให้กับประชาชนในท้องถิ่น โดยการผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ เพื่อให้ประชาชนในท้องถิ่นได้ศึกษาโดยรูปแบบการเผชิญสถานการณ์เป็นกลุ่ม นักเรียนต้องปฏิบัติ 4 ขั้นตอนดังนี้ คือ (1) อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป (2) อ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป (3) อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น และ (4) อ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น

สิ่งพึงระวังในการเผชิญประสพการณ์

ต้องจัดเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำธรรมชาติและวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนลงมือปฏิบัติผลิตหนังสือการ์ตูน

แผนเผชิญสถานการณ์

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแห่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์หลักที่ 4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่องแห่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อ/แหล่งความรู้	สิ่งอำนวยความสะดวก	ประเมิน
4.1.1 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำทั่วไป	1. อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทแหล่งน้ำทั่วไป	1.1 อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทแหล่งน้ำทั่วไป 1.2 บันทึกสาระสำคัญ	SDL SDL	ประเภทแหล่งน้ำทั่วไป	มุมวิชาการ	ประมวลสาระเรื่องประเภทแหล่งน้ำทั่วไป	- โต๊ะ - เก้าอี้ - พัดลม - ปลั๊กไฟ - กระดานดำ	- จากการบินเท็กสาระสำคัญ
	2. อ่านประมวลสาระเรื่องประโชชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป	2.1 อ่านประมวลสาระเรื่องประโชชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป 2.2 บันทึกสาระสำคัญ	SDL SDL	ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป	มุมวิชาการ	ประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป		- จากการบินเท็กสาระสำคัญ

ประสพการณ์	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อ/แหล่ง ความรู้	สิ่งอำนวยความสะดวก	ประเมิน
4.1.2 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำในท้องถิ่น	1. อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น	1.1 ชมวีซีดีเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่น 1.2 อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น 1.3 บันทึกสาระสำคัญ	SDL/PDL SDL SDL	ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น	ห้องเรียน มูลนิธิวิชาการ	-วีซีดี เรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ ในท้องถิ่น -ประมวลสาระเรื่องประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น	ความสะดวก	-จากการบันทึก สาระสำคัญ
	2. อ่านประมวลสาระเรื่องประโชชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น	2.1 อ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น 2.2 บันทึกสาระสำคัญ	SDL SDL	ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น	ห้องเรียน มูลนิธิวิชาการ	-ประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น		-จากการบันทึก สาระสำคัญ

แผนกำกับประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์หลักที่ 4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ผู้สอน อุทัยทิพย์ แสงเสถียร

จำนวนผู้เรียน SDL 20 PDL 4 TDL 1

ลำดับที่	กิจกรรม/ภารกิจ	สื่อ	สถานที่	เวลา (นาที)
1	ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	5
2	ปฐมนิเทศประสบการณ์ 2.1 อธิบายวัตถุประสงค์ของประสบการณ์ 2.2 เสนอประสบการณ์ 2.3 บริบท/สถานการณ์ 2.4 อธิบายภารกิจและงาน 2.5 ชี้นำแหล่งความรู้/สื่อ 2.6 การประเมิน	มัลติมีเดียปฐมนิเทศ	ห้องเรียน	5
3	เผชิญประสบการณ์ 3.1 การเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำ- ธรรมชาติ 3.2 การดำเนินการผลิตหนังสือ การ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ	- ประมวลสาระ - วัสดุประกอบการเผชิญ ประสบการณ์ - คู่มือเผชิญประสบการณ์ - ตัวอย่างหนังสือการ์ตูน	ห้องเรียน มุมวิชาการ	25
4	รายงานความก้าวหน้า	-	ห้องเรียน	5
5	รายงานผลการเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	10
6	สรุปผลการเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	5
7	ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	5

เส้นทางการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

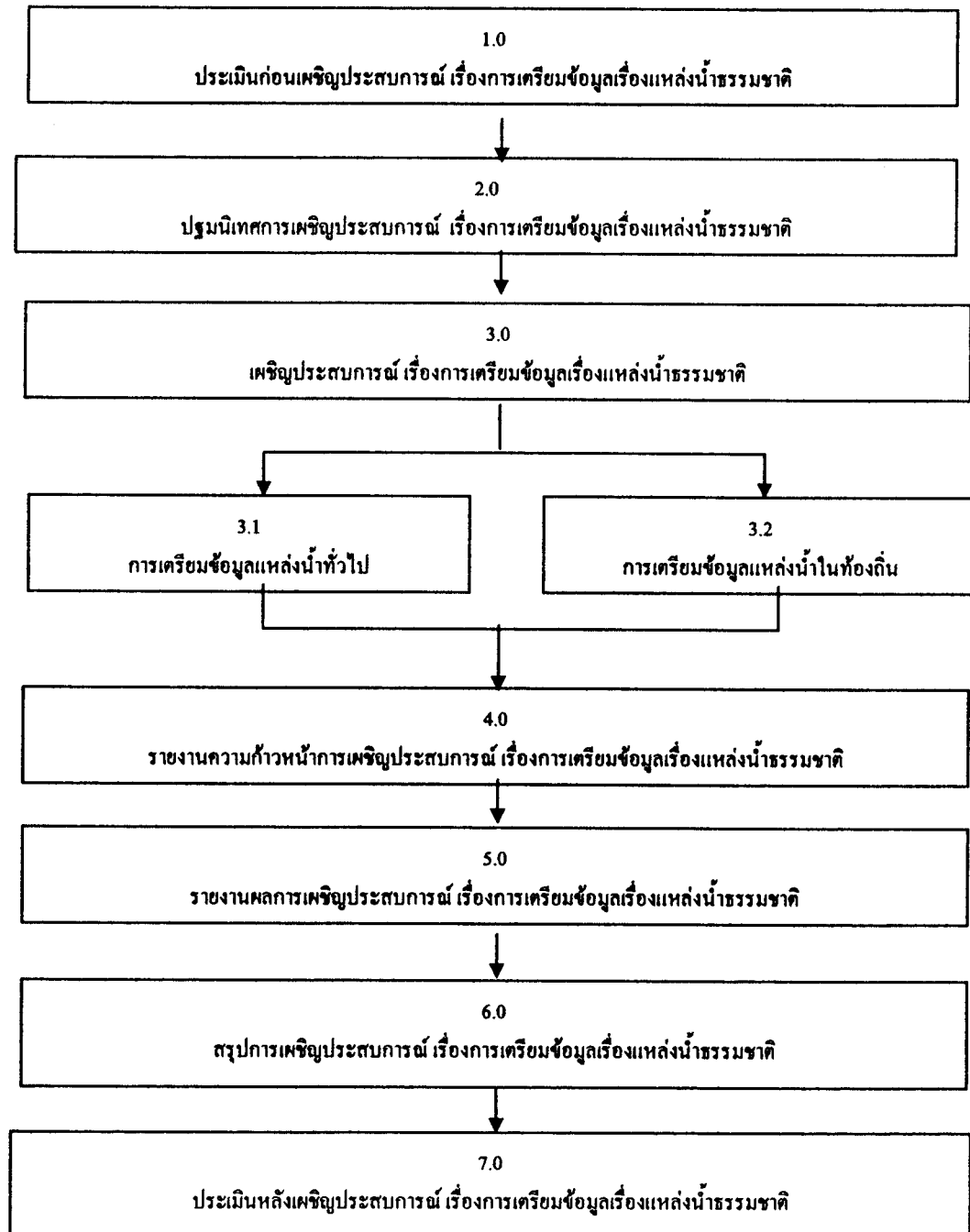
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสมการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสมการณ์หลักที่ 4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสมการณ์รองที่ 4.1.1 - 4.1.2

เวลา 1 ชั่วโมง



แผนเผชิญประสพการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสพการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสพการณ์หลักที่ 4.2 การดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ เวลา 2 ชั่วโมง

วัตถุประสงค์

1. หลังจากนักเรียนเผชิญประสพการณ์เรื่อง “การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ” แล้ว นักเรียนสามารถเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติได้ถูกต้อง

2. หลังจากนักเรียนเผชิญประสพการณ์เรื่อง “การปฏิบัติการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ” แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติได้ถูกต้อง

ประสพการณ์และบริบท

ก. ประสพการณ์ที่คาดหวัง

เมื่อนักเรียนได้รับได้ประสพการณ์ในการดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติแล้ว สามารถผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ข. บริบท/สถานการณ์

บริบท

การเผชิญประสพการณ์เกิดขึ้นในห้องเรียน ได้แก่ ห้องเรียน มุมวิชาการ มุมวัสดุอุปกรณ์ และมุมผลงาน โดยนักเรียนต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ดังนี้ กระดาษ ดินสอ ยางลบ ไม้บรรทัด สี กระดาษกาว กรรไกร ที่เขี่ยกระดาษ และเครื่องเหลาดินสอ และดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

สถานการณ์

นักเรียนในฐานะนักจิตรกรรุ่นจิ๋ว ได้รับมอบหมายให้เผยแพร่ความรู้ให้กับประชาชนในท้องถิ่น โดยการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ เพื่อให้ประชาชนในท้องถิ่นได้ศึกษาโดยรูปแบบการเผชิญสถานการณ์เป็นกลุ่ม นักเรียนจะต้องปฏิบัติ 7 ขั้นตอนดังนี้ คือ (1) เตรียมวัสดุในการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ (2) เตรียมอุปกรณ์ในการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ (3) จัดทำส่วนประกอบต่าง ๆ ของหนังสือการ์ตูน (4) เขียนบรรยายเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ (5) วาดภาพประกอบเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ (6) ทำรูปเล่มหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ และ (7) นำเสนอผลงาน

สิ่งพึงระวังในการเผชิญประสพการณ์

ควรหลีกเลี่ยงการใช้มีดเหลาดินสอเพราะอาจเกิดอันตรายได้ (มีคปาคนิ้ว)

แผนเผชิญสถานการณ์
หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแห่งน้ำธรรมชาติ
ประสบการณ์หลักที่ 4.2 การดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแห่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อ/แหล่ง ความรู้	สิ่งอำนวยความสะดวก	ประเมิน
4.2.1 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแห่งน้ำธรรมชาติ	1. เตรียมวัสดุในการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแห่งน้ำธรรมชาติ	1.1 จัดหากระดาษ	PDL	ประเภทแหล่งน้ำทั่วไป	มุมวิชาการ	ประมวลสาระเรื่องประเภทแหล่งน้ำทั่วไป	- โต๊ะ - เก้าอี้ - พัดลม - ปลั๊กไฟ - กระดาษค้ำ	- การเตรียมวัสดุ
		1.2 จัดหาดินสอ	PDL					
		1.3 จัดหายางลบ	PDL					
		1.4 จัดหาไม้บรรทัด	PDL					
		1.5 จัดหาสี	PDL					
		1.6 จัดหากระดาษขาวสำหรับติดส้นปก	PDL					
		1.7 ตรวจสอบวัสดุที่นำมา	PDL					
	2. เตรียมอุปกรณ์ในการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแห่งน้ำธรรมชาติ	2.1 จัดหากรรไกร	PDL			มุมวัสดุอุปกรณ์	- กรรไกร - ที่เย็บกระดาษ - เครื่องเหลา - ดินสอ	- การเตรียมอุปกรณ์
		2.2 จัดหาที่เย็บกระดาษ	PDL					
		2.3 จัดหาเครื่องเหลาดินสอ	PDL					

ประสพการณ์	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อ/แหล่ง ความรู้	สิ่งอำนวยความสะดวก	ประเมิน	
4.2.2 การปฏิบัติ การผลิตหนังสือ การ์ตูน เรื่องแหล่งน้ำ ธรรมชาติ	1. จัดทำส่วน ประกอบ ต่าง ๆ ของ หนังสือ การ์ตูน	1.1 เลือกกระดาษ	PDL		ห้องเรียน			- การ เตรียม วัสดุ	
		1.2 กำหนดรูปแบบของ หนังสือการ์ตูน	PDL						
		1.3 กำหนดขนาดกระดาษ	PDL						
		1.4 กำหนดจำนวนหน้า (ไม่เกิน 10 หน้า)	PDL						
		1.5 ตัดกระดาษให้ได้ตาม ขนาดที่กำหนด	PDL						
		1.6 จัดหากระดาษขาว สำหรับติดสันปก	PDL						
		1.7 ตรวจสอบวัสดุที่นำมา	PDL						
	2. เขียน บรรยาย เรื่อง แหล่งน้ำ ธรรมชาติ	2.1 กำหนดหัวข้อเรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ บรรยายครอบคลุมทั้ง 4 เรื่อง ได้แก่ - ประเภทของแหล่งน้ำ ทั่วไป - ประโยชน์ของแหล่งน้ำ ทั่วไป	PDL			ห้องเรียน			

ประสมการณ์	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อ/แหล่งความรู้	สิ่งอำนวยความสะดวก	ประเมิน
		<ul style="list-style-type: none"> -ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น -ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น 2.2 กำหนดตัวละคร 2.3 กำหนดฉากของเรื่อง 2.4 เขียนคำพูดของตัวละครแต่ละหน้า 2.5 ตรวจสอบความเรียบร้อยของข้อความจากเรื่องที่เขียน 	<ul style="list-style-type: none"> PDL SDL/PDL SDL/PDL PDL 		ห้องเรียน			- การเตรียมวัสดุ
	3. วาดภาพประกอบเรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 วาดภาพตัวละครของเรื่อง 3.2 วาดฉากของเรื่อง 3.3 ระบายสีภาพแต่ละภาพ 3.4 ตรวจสอบความถูกต้องของภาพ 	<ul style="list-style-type: none"> SDL/PDL SDL/PDL SDL/PDL SDL/PDL 		ห้องเรียน			- สังเกตพฤติกรรม

ประสมการณ์	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อ/แหล่งความรู้	สิ่งอำนวยความสะดวก	ประเมิน
	4. ทำรูปเล่มหนังสือ การ์ตูนเรื่อง แหล่งน้ำ ธรรมชาติ	4.1 ทำปกหน้า 4.2 ทำปกหลัง 4.3 เข้าเล่มหนังสือการ์ตูน	SDL/PDL SDL/PDL SDL/PDL		ห้องเรียน			- สังเกต พฤติกรรม
	5. นำเสนอ ผลงาน	5.1 เล่าเรื่องในหนังสือการ์ตูน 5.2 สรุปงานเล่าเรื่อง 5.3 ประเมินชิ้นงาน 5.4 วางหนังสือการ์ตูน ที่มุม ผลงาน 5.5 ทำแบบฝึกหัด	PDL TDL/PDL TDL/PDL PDL SDL		ห้องเรียน มุมผลงาน			- สังเกต พฤติกรรม - เสนอ ผลงาน -แบบฝึกหัด

แผนกำกับประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์หลักที่ 4.2 การดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ผู้สอน อุทัยทิพย์ แสงเสถียร

จำนวนผู้เรียน SDL 20 PDL 4 TDL 1

ลำดับที่	กิจกรรม/ภารกิจ	สื่อ	สถานที่	เวลา (นาที)
1	ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	5
2	ปฐมนิเทศประสบการณ์ 2.1 วัตถุประสงค์ 2.2 ประสบการณ์ 2.3 บริบท/สถานการณ์ 2.4 ขั้นตอนการหาประสบการณ์ 2.5 สื่อและเครื่องมือ 2.6 การประเมิน	มัลติมีเดียปฐมนิเทศ	ห้องเรียน	5
3	เผชิญประสบการณ์ 3.1 การเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำ- ธรรมชาติ 3.2 การปฏิบัติการผลิตหนังสือ การ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ	- ประมวลสาระ - คู่มือเผชิญประสบการณ์ - ตัวอย่างหนังสือการ์ตูน	ห้องเรียน มุมวิชาการ มุมวัสดุอุปกรณ์ มุมผลงาน	25
4	รายงานความก้าวหน้า	-	ห้องเรียน	5
5	รายงานผลการเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	10
6	สรุปผลการเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	5
7	ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	5

เส้นทางการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

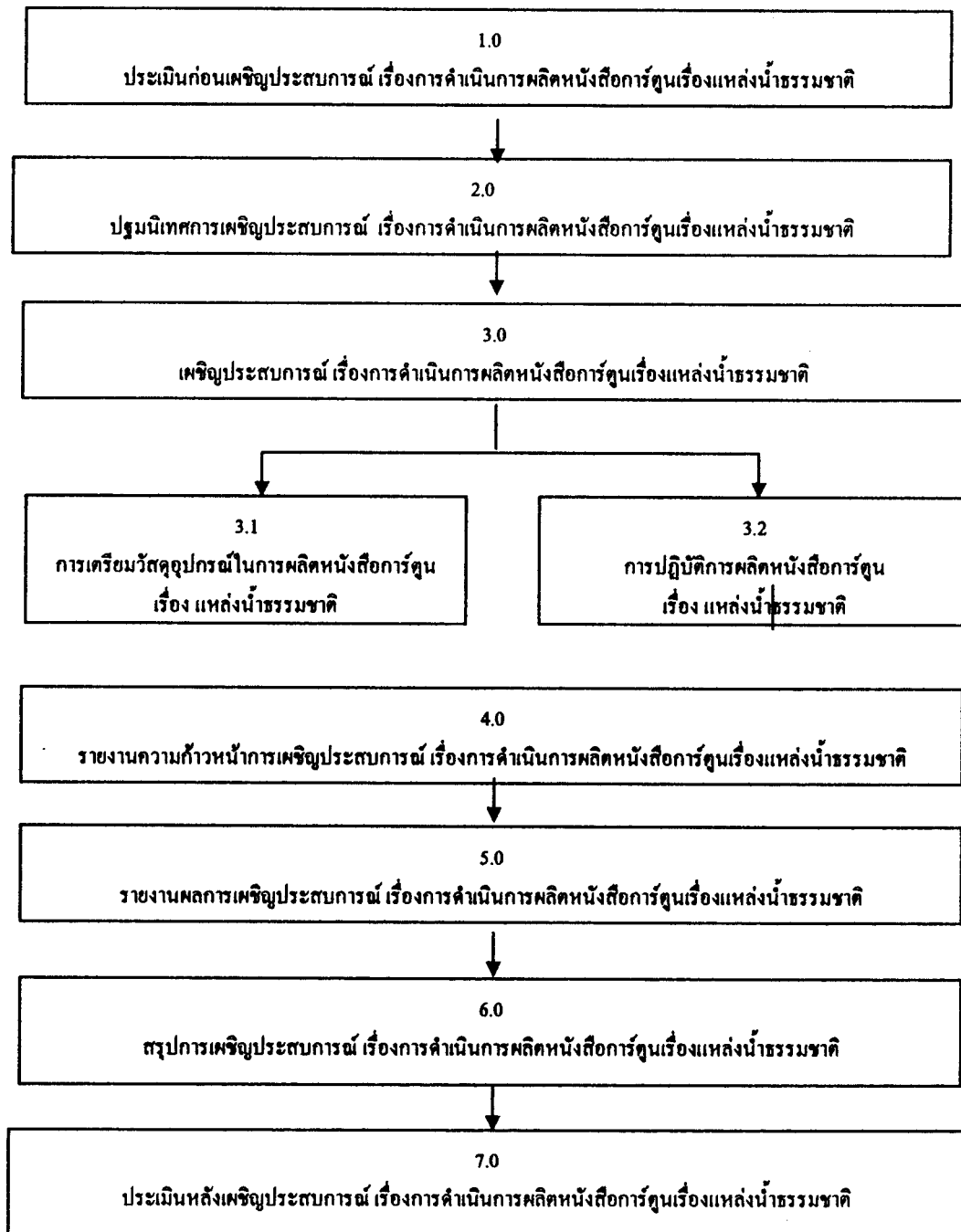
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสมการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสมการณ์หลักที่ 4.2 การดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสมการณ์รองที่ 4.1.1 - 4.1.2

เวลา 1 ชั่วโมง



แผนผลิตสื่อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์หลักที่ 4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์รองที่ 4.1.1 - 4.1.2

เวลา 1 ชั่วโมง

ประเภทสื่อ : มัลติมีเดียปฐมนิเทศ

() มีอยู่แล้ว

(✓) ต้องผลิตใหม่

เรื่อง ปฐมนิเทศประสบการณ์

วัตถุประสงค์

1. หลังจากชม “มัลติมีเดียปฐมนิเทศ” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายวัตถุประสงค์ของประสบการณ์ ประสบการณ์ที่คาดหวัง บริบท/เผชิญประสบการณ์ และการประเมินประสบการณ์ได้ถูกต้อง

สรุปเนื้อหา

มัลติมีเดียปฐมนิเทศ หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ ประสบการณ์ที่นักเรียนต้องเผชิญมี 2 ประสบการณ์หลัก คือ ประสบการณ์หลักที่ 4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ และประสบการณ์หลักที่ 4.2 การดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ จากประสบการณ์หลักที่ 4.1 แบ่งเป็นประสบการณ์รอง 2 ประสบการณ์ ได้แก่ ประสบการณ์รองที่ 4.1.1 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำทั่วไป ประสบการณ์รองที่ 4.1.2 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำในท้องถิ่น ประสบการณ์หลักที่ 4.2 แบ่งเป็นประสบการณ์รอง 2 ประสบการณ์ ได้แก่ ประสบการณ์รองที่ 4.2.1 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ ประสบการณ์รองที่ 4.2.2 การปฏิบัติการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ วัตถุประสงค์ของการเผชิญประสบการณ์หลักที่ 4.1 มีดังนี้ (1) นักเรียนสามารถเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำทั่วไปได้ถูกต้อง และ(2) นักเรียนสามารถเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำในท้องถิ่นได้ถูกต้อง วัตถุประสงค์ของการเผชิญประสบการณ์หลักที่ 4.2 มีดังนี้ (1) นักเรียนสามารถเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติได้ถูกต้อง และ (2) นักเรียนสามารถปฏิบัติการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติได้ถูกต้อง บริบทและสถานการณ์ บริบทในการเผชิญประสบการณ์ ได้แก่ ห้องเรียน มุมวิชาการ มุมวัสดุอุปกรณ์ และมุมผลงาน สถานการณ์ นักเรียนในฐานะนักกิจกรรมรุ่นจิ๋ว ได้รับมอบหมายให้จัดทำแหล่งน้ำธรรมชาติด้วยวิธีการผลิตหนังสือการ์ตูน เพื่อให้ความรู้แก่ประชาชนในท้องถิ่น นักเรียนต้องเผชิญประสบการณ์ตามภารกิจและงานที่กำหนดไว้ในกิจกรรมใหญ่ ส่วนงานเป็นกิจกรรมย่อยของกิจกรรมใหญ่ซึ่งนักเรียนต้องปฏิบัติตามคู่มือเผชิญประสบการณ์ ดังนี้ (1) อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป (2) อ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป

(3) อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น และ(4) อ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น หลังจากอ่านประมวลสาระแล้วให้นักเรียนเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำหนังสือการ์ตูนจัดทำส่วนประกอบต่าง ๆ ของหนังสือการ์ตูน เขียนบรรยายเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ วาดภาพประกอบเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ เสนอผลงาน สื่อที่ใช้ ได้แก่ ประมวลสาระ มัลติมีเดียปฐมนิเทศ วิธีคิดประกอบการเผชิญประสบการณ์เรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่น คู่มือเผชิญประสบการณ์ และตัวอย่างหนังสือการ์ตูน การประเมิน จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์หลักที่ 4.1 และ 4.2 อย่างละ 5 ข้อ จากการปฏิบัติงานกลุ่ม ได้แก่ ความร่วมมือในการทำงาน ความรับผิดชอบ การแสดงความคิดเห็น ความตั้งใจในการทำงาน การทำงานอย่างมีขั้นตอน และการยอมรับคำแนะนำและปรับปรุง ประเมินจากการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ และจากการทำแบบฝึกหัด จำนวน 10 ข้อ

ขั้นตอนการผลิตมัลติมีเดียปฐมนิเทศ

การผลิตมัลติมีเดียปฐมนิเทศ มีขั้นตอนการผลิตครอบคลุม (1) ชั้นวางแผน (2) ชั้นเตรียมการ

(3) ชั้นดำเนินการผลิต และ(4) ชั้นประเมินสื่อ

1. ชั้นวางแผน

- 1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน เป็นการศึกษาผู้เรียนในด้านอายุ ความรู้และระดับสติปัญญาและทักษะ
- 1.2 กำหนดวัตถุประสงค์เป็นการคาดหวังผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในเชิงพฤติกรรมที่วัดได้

ประกอบด้วยเงื่อนไข พฤติกรรม และเกณฑ์

1.3 วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหา มัลติมีเดียปฐมนิเทศ ครอบคลุมวัตถุประสงค์ ประสบการณ์บริบท/สถานการณ์ ขั้นตอนการหาประสบการณ์ สื่อ/เครื่องมือ และการประเมิน

2. ชั้นเตรียมการ

- 2.1 เตรียมบุคลากร ได้แก่ เจ้าหน้าที่พิมพ์
- 2.2 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพรีนเตอร์ เครื่องสแกนเนอร์ ไมโครโฟน และกล้องถ่ายภาพดิจิทัล
- 2.3 เตรียมโปรแกรมที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ โปรแกรมโฟโต้ช้อป (PHOTOSHOP 7.0) และโปรแกรมวีก้าส วีดีโอ (VEGAS VIDEO 5)

3. ชั้นดำเนินการผลิต

- 3.1 เขียนบทมัลติมีเดียปฐมนิเทศ
- 3.2 ตรวจสอบแก้ไขบทมัลติมีเดียปฐมนิเทศ
- 3.3 ถ่ายทอดตามบทมัลติมีเดียปฐมนิเทศ
- 3.4 ลำดับภาพด้วยโปรแกรมวีก้าส 5
- 3.5 พิมพ์ข้อความด้วยโปรแกรมโฟโต้ช้อป 7 และโปรแกรมวีก้าส 5
- 3.6 บันทึกเสียงด้วยโปรแกรมวีก้าส 5

4. ขั้นตอนประเมินสื่อ

ประเมินจากการตรวจสอบ (1) ความถูกต้องของหัวข้อสำคัญในมัลติมีเดียปฐมนิเทศ ความชัดเจนของตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร การจัดลำดับของข้อความ และความเหมาะสมของสื่อตัวอักษรกับพื้น (2) ภาพ ได้แก่ ความสอดคล้องของภาพและเสียงคำบรรยาย ขนาดของภาพ ความชัดเจนของภาพ และความสมจริงของภาพ และ (3) เสียง ได้แก่ ความชัดเจนของเสียง ลีลาของเสียงที่บรรยายและความถูกต้องของการออกเสียง โดยใช้คำควบกล้ำได้อย่างถูกต้อง

ทรัพยากรที่ต้องใช้

1. งบประมาณ 1,000 บาท
2. บุคลากร 2 คน
3. อุปกรณ์การผลิต (มีอยู่แล้ว) เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพรีนเตอร์ เครื่องสแกนเนอร์ ไมโครโฟน และกล้องถ่ายภาพดิจิทัล

แผนผลิตสื่อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์หลักที่ 4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์รองที่ 4.1.1-4.1.2

เวลา 1 ชั่วโมง

ประเภทสื่อ : วิซีดี () มีอยู่แล้ว () ต้องผลิตใหม่

เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่น

วัตถุประสงค์

1. หลังจากชมวิซีดี “แหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่น” แล้ว นักเรียนสามารถบอกความหมายของแหล่งน้ำธรรมชาติได้ถูกต้อง
2. หลังจากชมวิซีดี “แหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่น” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายแหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่นได้ถูกต้อง
3. หลังจากชมวิซีดี “แหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่น” แล้ว นักเรียนสามารถบอกแหล่งน้ำผิวดินในท้องถิ่นได้ถูกต้อง
4. หลังจากชมวิซีดี “แหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่น” นักเรียนสามารถระบุประโยชน์ของแหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่นได้ถูกต้อง

สรุปเนื้อหา

แหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่น

แหล่งน้ำธรรมชาติเป็นสถานที่กักเก็บน้ำที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ แหล่งน้ำธรรมชาติมีอยู่ทั่วไปทั้งบนดินและใต้ดิน ซึ่งน้ำจากแหล่งต่าง ๆ มนุษย์นำมาใช้เพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิต แหล่งน้ำธรรมชาติ มี 3 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน และแหล่งน้ำจากฟ้า แหล่งน้ำผิวดินในท้องถิ่นที่สำคัญ ได้แก่ แม่น้ำ นกหรณายก ลำน้ำสาขาที่สำคัญ ได้แก่ คลองสาวิกา คลองนางรอง คลองวังตะไคร้ และคลองท่าค่าน เป็นต้น

แหล่งน้ำในท้องถิ่นมีประโยชน์ต่อมวลมนุษย์ดังนี้ คือ เพื่อการอุปโภคและบริโภค เพื่อการเกษตรกรรม เพื่อการคมนาคมขนส่ง เป็นแหล่งทรัพยากรในท้องถิ่น เป็นแหล่งนันทนาการให้ประชาชนและนักท่องเที่ยว ชมความงามตามธรรมชาติ เช่น น้ำตกสาวิกา น้ำตกนางรองและลำธารวังตะไคร้ และใช้เป็นแหล่งสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ

ขั้นตอนการผลิตวิซีดี

- การผลิตวิซีดี มีขั้นตอนการผลิตครอบคลุม (1) ขั้นตอนวางแผน (2) ขั้นตอนเตรียมการ (3) ขั้นตอนดำเนินการผลิต และ(4) ขั้นตอนประเมินสื่อ

1. ชั้นวางแผน

วิเคราะห์ผู้เรียน เป็นการศึกษาผู้เรียนในด้านอายุ ความรู้และระดับสติปัญญาและทักษะ

1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการคาดหวังผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในเชิงพฤติกรรมที่วัดได้ ประกอบด้วย เงื่อนไข พฤติกรรม และเกณฑ์

1.2 วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหา เป็นการรวบรวมเนื้อหา จากเอกสารแบบเรียนและตำรา เกี่ยวกับเรื่องนี้

2. ชั้นเตรียมการ

2.1 เตรียมบุคลากร ได้แก่ ช่างบันทึกภาพ ช่างตัดต่อ ผู้บรรยาย และผู้แสดง

2.2 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์

กล้องบันทึกภาพวีดิโอคิจิตอล โคมไฟ อุปกรณ์ประกอบฉาก เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน

2.3 เตรียมโปรแกรมที่ผลิต ได้แก่ โปรแกรมโฟโต้ช้อป (PHOTOSHOP 7) และ โปรแกรมวีก้าส วีดีโอ (VEGAS VIDEO 5)

3. ชั้นดำเนินการผลิต

3.1 เขียนบทวีซีดี

3.2 ตรวจสอบแก้ไขบทวีซีดี

3.3 ถ่ายทอดตามบทวีซีดี

3.4 ลำดับภาพด้วยโปรแกรมวีก้าส 5

3.5 พิมพ์ข้อความด้วยโปรแกรมโฟโต้ช้อป 7 และโปรแกรมวีก้าส 5

3.6 บันทึกเสียงด้วยโปรแกรมวีก้าส 5

3.7 ผสมเสียงและภาพและใช้เทคนิคการนำเสนอในโปรแกรมวีก้าส 5

3.8 ตรวจสอบตัวสะกดของข้อความและความชัดเจนของภาพและเสียง

4. ชั้นการประเมินสื่อ

ประเมินจากการตรวจสอบ (1) ความถูกต้องของหัวข้อสำคัญในวีซีดี ความชัดเจนของตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร การจัดลำดับของข้อความ และความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้น (2) ภาพ ได้แก่ ความสอดคล้องของภาพและเสียงคำบรรยายขนาดของภาพ ความชัดเจนของภาพและความสมจริงของภาพและ (3) เสียง ได้แก่ ความชัดเจนของเสียง สีสายของเสียงที่บรรยายและความถูกต้องของการออกเสียงโดยใช้คำควบกล้ำได้อย่างถูกต้อง

ทรัพยากรที่ต้องใช้

1. งบประมาณ 2,000 บาท

2. บุคลากร 4 คน

3. อุปกรณ์การผลิต (มีอยู่แล้ว) เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ กล้องถ่ายวีดิโอคิจิตอล ไมโครโฟน และเครื่องบันทึกเสียง

แผนผลิตสื่อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์หลักที่ 4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์รองที่ 4.1. 1- 4.1.2

เวลา 1 ชั่วโมง

ประเภทสื่อ : ประมวลสาระ () มีอยู่แล้ว () ต้องผลิตใหม่

เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ

วัตถุประสงค์

1. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป” แล้ว นักเรียนสามารถบอกประเภทของแหล่งน้ำทั่วไปและยกตัวอย่างแหล่งน้ำแต่ละประเภทได้ถูกต้อง
2. หลังจากอ่านประมวลเรื่อง “ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับแหล่งน้ำทั่วไปประเภทต่าง ๆ ได้ถูกต้อง
3. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป” แล้ว นักเรียนสามารถระบุประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไปได้ถูกต้อง
4. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น” แล้ว นักเรียนสามารถบอกประเภทของของแหล่งน้ำในท้องถิ่นและยกตัวอย่างแหล่งน้ำในท้องถิ่นแต่ละประเภทได้ถูกต้อง
5. หลังจากอ่านประมวลเรื่อง “ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับแหล่งน้ำในท้องถิ่นประเภทต่าง ๆ ได้ถูกต้อง
6. หลังจากอ่านประมวลเรื่อง “ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น” แล้ว นักเรียนสามารถระบุประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่นได้ถูกต้อง

สรุปเนื้อหา

แหล่งน้ำธรรมชาติเป็นสถานที่กักเก็บน้ำมีอยู่ทั่วไปทั้งบนดินและใต้พื้นดิน ซึ่งน้ำจากแหล่งน้ำต่าง ๆ นี้ มนุษย์นำมาใช้เพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิตหลายด้าน ได้แก่ แหล่งน้ำทั่วไปและแหล่งน้ำในท้องถิ่น แหล่งน้ำทั่วไปมี 4 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน แหล่งน้ำจากทะเล และแหล่งน้ำจากฟ้า

ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป คือ เป็นแหล่งกักเก็บน้ำไว้เพื่อการอุปโภคและบริโภค การเกษตรกรรม การอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง การสร้างพลังงาน การนันทนาการ และเป็นแหล่งทรัพยากร แหล่งน้ำในท้องถิ่น มี 3 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน และแหล่งน้ำจากฟ้า ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น คือ เป็นแหล่งกักเก็บน้ำไว้เพื่อการอุปโภคและบริโภค การเกษตรกรรม การคมนาคมขนส่ง เป็นแหล่งทรัพยากร เป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้า และเพื่อการนันทนาการ

ขั้นตอนการผลิตประมวลสาระ

การผลิตประมวลสาระมีขั้นตอนการผลิตครอบคลุม (1) ชั้นวางแผน (2) ชั้นเตรียมการ (3) ชั้นดำเนินการผลิต และ(4) ชั้นการประเมินสื่อ

1. ชั้นวางแผน

- 1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน เป็นการศึกษาผู้เรียนในด้านอายุ ความรู้และระดับสติปัญญาและทักษะ
- 1.2 กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการคาดหวังผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในเชิงพฤติกรรมที่วัดได้ ประกอบด้วยเงื่อนไข พฤติกรรม และเกณฑ์
- 1.3 วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหา เป็นการรวบรวมเนื้อหาจากเอกสาร แบบเรียน และตำราที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น

2. ชั้นเตรียมการ

- 2.1 เตรียมบุคลากร ได้แก่ เจ้าหน้าที่พิมพ์
- 2.2 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต ได้แก่ กระดาษ A 4 เทปสตีดิสก์หนังสือ ลวดเย็บกระดาษเครื่องเย็บกระดาษ กล้องถ่ายภาพดิจิทัล หมึกเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องสแกนเนอร์

3. ชั้นดำเนินการผลิต

- 3.1 เขียนแผนผังแนวคิดในรูปแผนภูมิ
- 3.2 เขียนแผนการสอนประจำหน่วยและแผนการสอนประจำหัวเรื่อง ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์
- 3.3 เขียนเนื้อหาสาระประกอบด้วยกรณินำ เนื้อหาสาระที่เรียบเรียงขึ้นมาใหม่ และสรุปสาระสำคัญ
- 3.4 จัดทำภาพประกอบและเขียนคำอธิบายภาพประกอบ
- 3.5 ตรวจสอบความถูกต้องของตัวอักษร และวรรคตอนที่ใช้
- 3.6 จัดพิมพ์และเข้าเล่ม

4. ชั้นการประเมินสื่อ

ประเมินจากการตรวจสอบ (1) เนื้อหาสาระครอบคลุมเนื้อหาสาระเหมาะกับระดับของผู้เรียน ความถูกต้อง และความทันสมัยของเนื้อหา การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก (2) ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับระดับผู้เรียน และ(3) ภาพประกอบครอบคลุมความชัดเจนของภาพประกอบความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา ความถูกต้องของคำอธิบายภาพประกอบ

ทรัพยากรที่ต้องใช้

1. งบประมาณ 2,000 บาท
2. บุคลากร 2 คน
3. อุปกรณ์การผลิต (มีอยู่แล้ว) เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพรีนเตอร์ เครื่องสแกนเนอร์ และ เครื่องถ่ายภาพดิจิทัล

แผนผลิตสื่อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์หลักที่ 4.2 การปฏิบัติการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์รองที่ 4.2.1-4.2.2

เวลา 1 ชั่วโมง

ประเภทสื่อ : ประมวลสาระ () มีอยู่แล้ว () ต้องผลิตใหม่

เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ

วัตถุประสงค์

1. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น และประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น” แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติได้ถูกต้อง

สรุปเนื้อหา

แหล่งน้ำธรรมชาติเป็นสถานที่กักเก็บน้ำมีอยู่ทั่วไปทั้งบนดินและใต้พื้นดิน ซึ่งน้ำจากแหล่งน้ำต่าง ๆ นี้ มนุษย์นำมาใช้เพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิตหลายด้าน ได้แก่ แหล่งน้ำทั่วไปและแหล่งน้ำในท้องถิ่น แหล่งน้ำทั่วไปมี 4 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน แหล่งน้ำจากทะเล และแหล่งน้ำจากฟ้า

ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป คือ เป็นแหล่งกักเก็บน้ำไว้เพื่อการอุปโภคและบริโภค การเกษตรกรรม การอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง การสร้างพลังงาน การนันทนาการ และเป็นแหล่งทรัพยากร แหล่งน้ำในท้องถิ่น มี 3 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน และแหล่งน้ำจากฟ้า ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น คือ เป็นแหล่งกักเก็บน้ำไว้เพื่อการอุปโภคและบริโภค การเกษตรกรรม การคมนาคมขนส่ง เป็นแหล่งทรัพยากร เป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้า และเพื่อการนันทนาการ

การผลิตประมวลสาระมีขั้นตอนการผลิตครอบคลุม (1) ขั้ววางแผน (2) ขั้วเตรียมการ

(3) ขั้วดำเนินการผลิต และ(4) ขั้วการประเมินสื่อ

1. ขั้ววางแผน

- 1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน เป็นการศึกษาผู้เรียนในด้านอายุ ความรู้และระดับสติปัญญาและทักษะ
- 1.2 กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการคาดหวังผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในเชิงพฤติกรรมที่วัดได้

ประกอบด้วยเงื่อนไข พฤติกรรม และเกณฑ์

- 1.3 วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหา เป็นการรวบรวมเนื้อหาจากเอกสาร แบบเรียน และตำราที่

เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้

2. ขั้นตอนเตรียมการ

2.1 เตรียมบุคลากร ได้แก่ เจ้าหน้าที่พิมพ์

2.2 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต ได้แก่ กระดาษ A 4 เทปสีติดสันหนังสือ

ลวดเขียนกระดาษเครื่องเขียนกระดาษ กล้องถ่ายภาพดิจิทัล หมึกเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องสแกนเนอร์

3. ขั้นตอนดำเนินการผลิต

3.1 เขียนแผนผังแนวคิดในรูปแบบภูมิ

3.2 เขียนแผนการสอนประจำหน่วยและแผนการสอนประจำหัวเรื่อง ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์

3.3 เขียนเนื้อหาสาระประกอบด้วยการเกริ่นนำ เนื้อหาสาระที่เรียบเรียงขึ้นมาใหม่ และสรุป สาระสำคัญ

3.4 จัดทำภาพประกอบและเขียนคำอธิบายภาพประกอบ

3.5 ตรวจสอบความถูกต้องของตัวอักษร และวรรคตอนที่ใช้

3.6 จัดพิมพ์และเข้าเล่ม

4. ขั้นตอนประเมินสื่อ

ประเมินจากการตรวจสอบ (1) เนื้อหาสาระครอบคลุมเนื้อหาสาระเหมาะกับระดับของผู้เรียน ความถูกต้อง และความทันสมัยของเนื้อหา การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก (2) ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับระดับผู้เรียน และ(3) ภาพประกอบครอบคลุมความชัดเจนของภาพประกอบความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา ความถูกต้องของคำอธิบายภาพประกอบ

ทรัพยากรที่ต้องใช้

1. งบประมาณ 2,000 บาท

2. บุคลากร 2 คน

3. อุปกรณ์การผลิต (มีอยู่แล้ว) เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพริ้นเตอร์ เครื่องสแกนเนอร์ และ เครื่องถ่ายภาพดิจิทัล







บทมัลติมีเดียปฐมนิเทศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ



เวลา 6.31 นาที

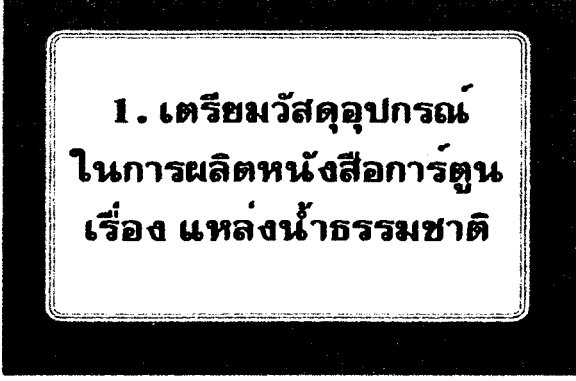
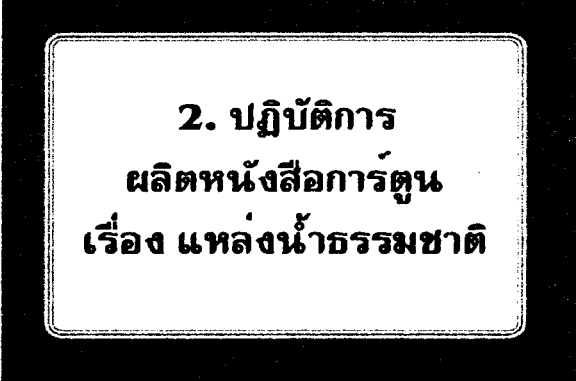

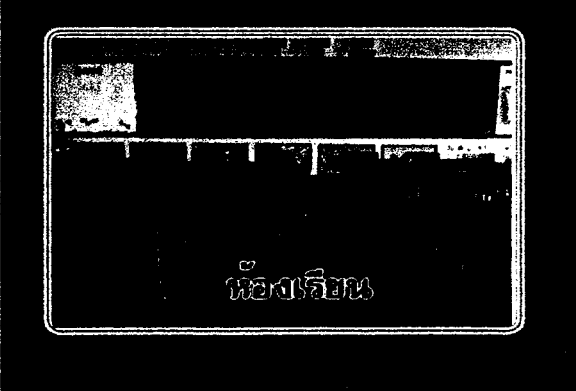
ที่	ภาพ	เสียง
1.	 <p>มัลติมีเดีย ปฐมนิเทศ</p>	FI คนตรีประจำรายการ 
2	 <p>ชุดการสอน แบบอิงประสบการณ์</p>	
3	 <p>หน่วยประสบการณ์ ที่ 4</p>	


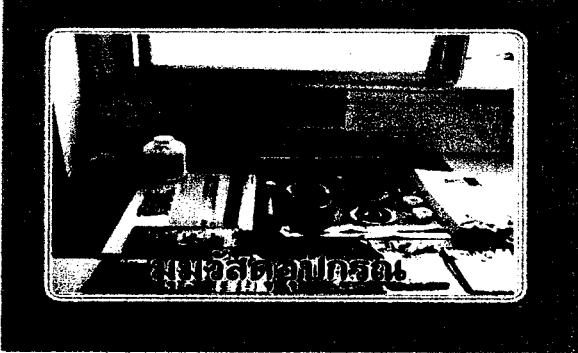
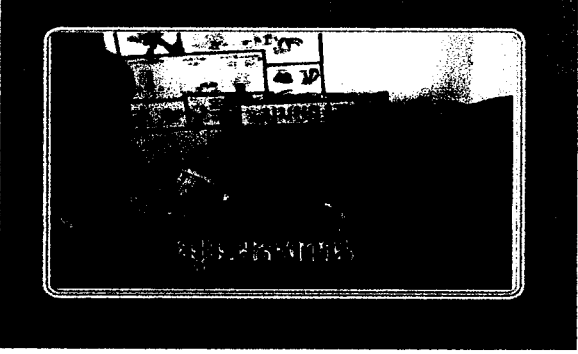
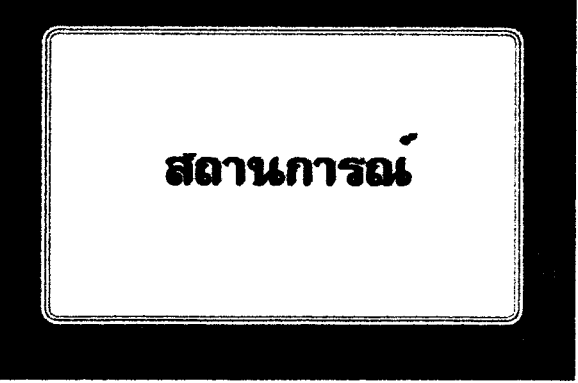
ที่	ภาพ	เสียง
4	<p>การผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่อง แห่ลงน้ำธรรมชาติ</p>	
5	<p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	
6	<p>ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3</p>	<p>FO คนตรีประจำรายการ</p>
7	<p>หน่วยประสบการณ์ ที่ 4</p>	<p>FI คนตรีประกอบรายการ บรรยาย ก่อนที่นักเรียนจะเข้าสู่การเผชิญ ประสบการณ์ในหน่วยประสบการณ์ที่ 4 มีคำแนะนำนักเรียนในการผลิต ประสบการณ์ ดังนี้</p>

ที่	ภาพ	เสียง
8	<p style="text-align: center;">ประสบการณ์หลัก ที่ 4.1</p> <p style="text-align: center;">การเตรียมข้อมูล เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ</p>	<p>ประสบการณ์ที่นักเรียนต้องเผชิญ มี 2 ประสบการณ์หลัก คือ ประสบการณ์หลักที่ 4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ</p>
9	<p style="text-align: center;">ประสบการณ์หลัก ที่ 4.2</p> <p style="text-align: center;">การดำเนินการ การผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ</p>	<p>และประสบการณ์หลักที่ 4.2 การดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ</p>
10	<p style="text-align: center;">ประสบการณ์หลัก ที่ 4.1</p> <p style="text-align: center;">ประสบการณ์เรื่อง</p>	<p>จากประสบการณ์หลักที่ 4.1 แบ่งเป็นประสบการณ์เรื่อง 2 ประสบการณ์ ได้แก่</p>
11	<p style="text-align: center;">ประสบการณ์เรื่อง</p> <p style="text-align: center;">4.1.1 การเตรียมข้อมูล แหล่งน้ำทั่วไป</p>	<p>ประสบการณ์เรื่องที่ 4.1.1 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำทั่วไป</p>

ที่	ภาพ	เสียง
12	<p style="text-align: center;">ประสบการณ์เรื่อง</p> <p style="text-align: center;">4.1.2 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำในท้องถิ่น</p>	<p>ประสบการณ์เรื่องที่ 4.1.2 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำในท้องถิ่น</p>
13	<p style="text-align: center;">ประสบการณ์หลัก ที่ 4.2</p> <p style="text-align: center;">ประสบการณ์เรื่อง</p>	<p>ประสบการณ์หลักที่ 4.2 แบ่งเป็นประสบการณ์เรื่อง 2 ประสบการณ์ ได้แก่</p>
14	<p style="text-align: center;">ประสบการณ์เรื่อง</p> <p style="text-align: center;">4.2.1 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ</p>	<p>ประสบการณ์เรื่องที่ 4.2.1 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ</p>
15	<p style="text-align: center;">ประสบการณ์เรื่อง</p> <p style="text-align: center;">4.2.2 การปฏิบัติ การผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ</p>	<p>ประสบการณ์เรื่องที่ 4.2.2 การปฏิบัติการผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ</p>

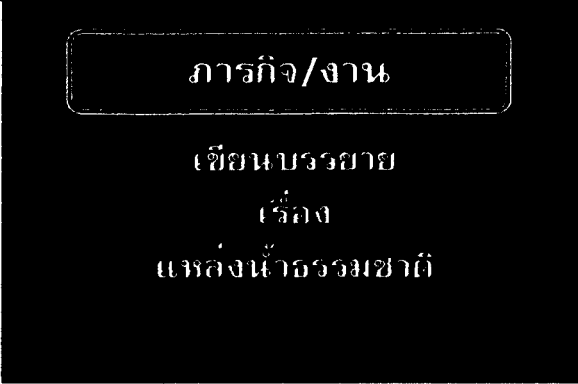
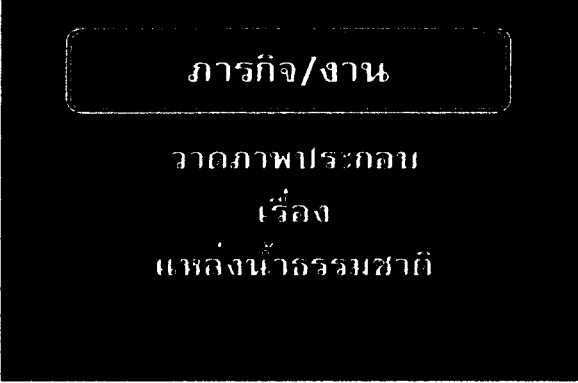
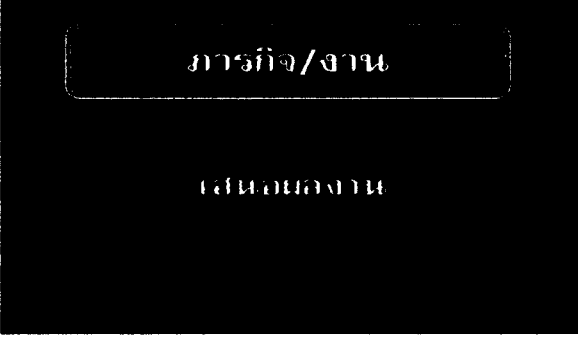

ที่	ภาพ	เสียง
16		วัตถุประสงค์ของ การเผชิญประสบการณ์หลักที่ 4.1 มีดังนี้
17		1. นักเรียนสามารถเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำ ทั่วไปได้ถูกต้อง
18		2. นักเรียนสามารถเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำ ในท้องถิ่นได้ถูกต้อง
19		วัตถุประสงค์ของ การเผชิญประสบการณ์หลักที่ 4.2 มีดังนี้

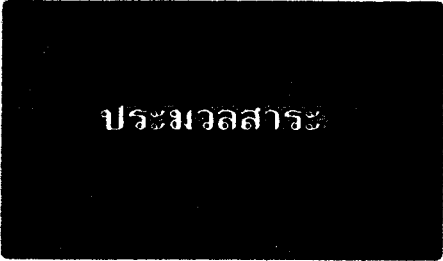

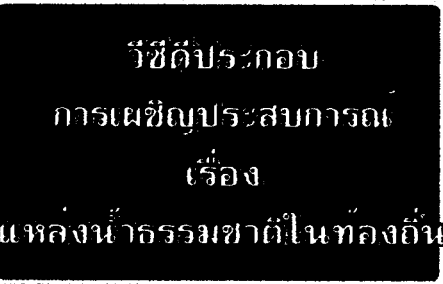

ที่	ภาพ	เสียง
20	 <p style="text-align: center;">1. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ</p>	<p>1. นักเรียนสามารถเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติได้ถูกต้อง</p>
21	 <p style="text-align: center;">2. ปฏิบัติการ ผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ</p>	<p>2. นักเรียนสามารถปฏิบัติการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติได้ถูกต้อง</p>
22	 <p style="text-align: center;">บริบท สถานการณ์</p>	<p>บริบทและสถานการณ์</p>
23	 <p style="text-align: center;">ห้องเรียน</p>	<p>บริบทในการเผชิญประสบการณ์ ได้แก่ ห้องเรียน</p>



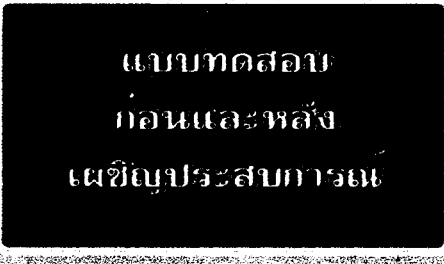

ที่	ภาพ	เสียง
24		มูมวิชาการ
25		มูมวัสดุอุปกรณ์
26		และมูมผลงาน
27		สถานการณ์ นักเรียนในฐานะนักจิตรกรรุ่นจิ๋ว ได้รับมอบหมายให้ผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติเพื่อให้ความรู้แก่ ประชาชนในท้องถิ่น





ที่	ภาพ	เสียง
28	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">ภารกิจ → กิจกรรมใหญ่</p>	<p>นักเรียนต้องเผชิญประสบการณ์ตามภารกิจและงานที่กำหนดไว้ในกิจกรรมใหญ่</p>
29	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">งาน → กิจกรรมย่อย</p>	<p>ส่วนงานเป็นกิจกรรมย่อยของกิจกรรมใหญ่ซึ่งนักเรียนต้องปฏิบัติตามคู่มือเผชิญประสบการณ์ ดังนี้</p>
30	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">อ่านประมวลสาระ เรื่อง ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป</p>	<p>อ่านประมวลสาระ เรื่อง ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป</p>
31	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">อ่านประมวลสาระ เรื่อง ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป</p>	<p>อ่านประมวลสาระ เรื่อง ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป</p>

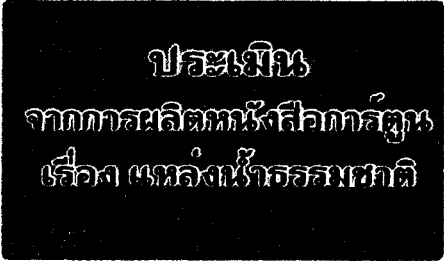

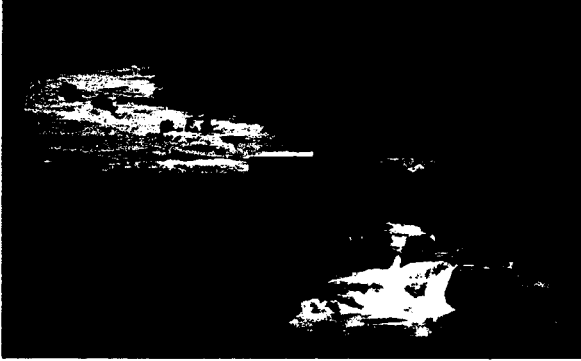

ที่	ภาพ	เสียง
32	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">อ่านประมวลสาระ เรื่อง ประเภทของ แหล่งน้ำในท้องถิ่น</p>	<p>อ่านประมวลสาระ เรื่อง ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น</p>
33	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">อ่านประมวลสาระ เรื่อง ประโยชน์ของ แหล่งน้ำในท้องถิ่น</p>	<p>อ่านประมวลสาระ เรื่อง ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น</p>
34	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">เตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ</p>	<p>หลังจากอ่านประมวลสาระแล้ว ให้นักเรียนเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ</p>
35	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">จัดทำส่วนประกอบต่าง ๆ ของหนังสือการ์ตูน</p>	<p>จัดทำส่วนประกอบต่าง ๆ ของหนังสือการ์ตูน</p>




ที่	ภาพ	เสียง
36		เขียนบรรยายเรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ
37		วาดภาพประกอบเรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ
38		เสนองาน
39		สื่อที่ใช้ ได้แก่

ที่	ภาพ	เสียง
40		ประมวลสาระ
41		มัลติมีเดียปฐมนิเทศ
42		วิธีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์ เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่น
43		คู่มือเผชิญประสบการณ์

ที่	ภาพ	เสียง
44		และตัวอย่างหนังสือการ์ตูน
45		การประเมิน
46		จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลัง เเชิญประสพการณหลักที่ 4.1 และ 4.2 อย่างละ 5 ข้อ
47		จากการปฏิบัติงานกลุ่ม ได้แก่ ความร่วมมือในการทำงาน ความรับผิดชอบ

ที่	ภาพ	เสียง
48		การแสดงความคิดเห็น
49		ความตั้งใจในการทำงาน
50		การทำงานอย่างมีขั้นตอน
51		และการยอมรับคำแนะนำ และปรับปรุง

ที่	ภาพ	เสียง
52		ประเมินจากการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ
53		และจากการทำแบบฝึกหัด จำนวน 10 ข้อ
54		ต่อจากนี้ ขอเชิญนักเรียนเข้าสู่ การเชิญประสบการณ์ได้แล้วค่ะ FO คนตรีประกอบรายการ
55		FI คนตรีประจำรายการ

ที่	ภาพ	เสียง
56		
57	<p data-bbox="459 853 842 965">อุทัยทิพย์ แสงเสถียร บรรณายา</p>	
58	<p data-bbox="395 1256 890 1447">อุทัยทิพย์ แสงเสถียร บทกวีตีพิมพ์เดี่ยว และความคุ้มครองสิทธิตราสาร</p>	<p data-bbox="959 1473 1209 1514">FO คนตรีประจำรายการ</p>

บทวีซีดี

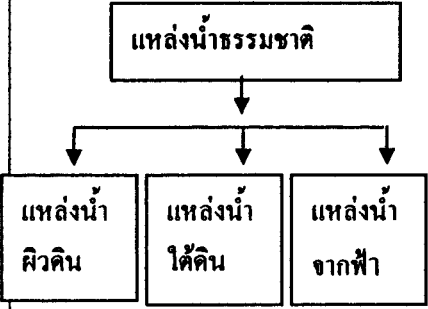
เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่น

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

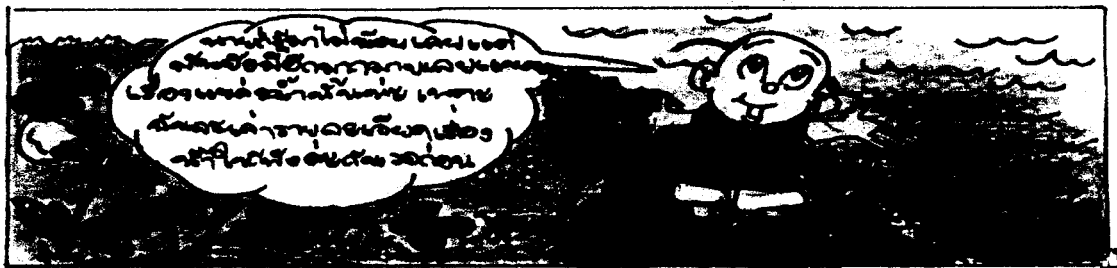
หน่วยประสบการณ์หลักที่ 4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

เวลา 3.12 นาที (192 วินาที)

ลำดับที่	แหล่งภาพ	ภาพ	เสียง	เวลา วินาที
1	VTR	FI	FI คนตรีประจำรายการ ↕ FO คนตรีประจำรายการ	00
	CG ₁	LS ภาพน้ำตก S/I วีซีดี ประกอบการเผชิญประสบการณ์		
	CG ₂	กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์		
	CG ₃	ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3		
	CG ₄	เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ ในท้องถิ่น	FO	35
2	VTR	FI MS อ่างเก็บน้ำ แล้ว ZI TO CU	FI คนตรีประกอบรายการ บรรยาย แหล่งน้ำธรรมชาติเป็นสถานที่ กักเก็บน้ำที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ แหล่งน้ำธรรมชาติ มีอยู่ทั่วไปทั้ง บนดินและใต้ดิน	17
	VTR	MS คนตกปลา	ซึ่งน้ำจากแหล่งน้ำต่าง ๆ มนุษย์นำ มาใช้เพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิต	13
3	CG	WIPE 	แหล่งน้ำธรรมชาติ มี 3 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน และแหล่งน้ำจากฟ้า	8

ลำดับที่	แหล่งภาพ	ภาพ	เสียง	เวลา วินาที
4	VTR	WIPE แหล่งน้ำผิวดิน ในท้องถิ่น	ในที่นี้จะกล่าวถึงแหล่งน้ำผิวดินใน ท้องถิ่นที่สำคัญ ได้แก่	9
	VTR	MS แม่น้ำนครนายก	แม่น้ำนครนายก	4
	VTR	MS ลำน้ำ	มีลำน้ำสาขาที่สำคัญ ได้แก่	4
	CG	คลองสาริกา <u>S/I คลองสาริกา</u>	คลองสาริกา	4
	CG	คลองนางรอง <u>S/I คลองนางรอง</u>	คลองนางรอง	4
	CG	คลองวังตะไคร้ <u>S/I คลองวังตะไคร้</u>	คลองวังตะไคร้	4
	CG	คลองท่าด่าน <u>คลองท่าด่าน</u>	และคลองท่าด่าน FO คนตรีประกอบรายการ	5
5	VTR	WIPE FI MS คนและแหล่งน้ำในท้องถิ่น แล้ว ZI TO CU	FI คนตรีประกอบรายการ บรรยาย แหล่งน้ำในท้องถิ่นมีประโยชน์ต่อ มวลมนุษยชาติ ดังนี้คือ	10
	VTR	MS คนค้ำน้ำ	เพื่อการอุปโภคและบริโภค	5
	VTR	MS คนทำนา	เพื่อการเกษตรกรรม	5
	VTR	MS เรือเล่นในน้ำ	เพื่อการคมนาคมขนส่ง	5
	CG	MS คนจับปลา	เป็นแหล่งทรัพยากรในท้องถิ่น	5
	VTR	MS เชื้อนคลองท่าด่าน	เป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้า	5

ประมวลสาระ หน่วยที่ 4 แหล่งน้ำธรรมชาติ



ผู้เขียน อุทัยทิพย์ แสงเสถียร

คำนำ

ประมวลสาระ หน่วยที่ 4 แหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งเป็นสื่อหลักชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีเนื้อหาตรงตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรสถานศึกษา ซึ่งครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้ และ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้ (1) มาตรฐาน การเรียนรู้ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก (2) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ (3) หน่วยการเรียนรู้ รายวิชา วิทยาศาสตร์ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องน้ำและอากาศ และ (4) คำอธิบายรายวิชา

ผู้เขียน ได้ศึกษาข้อมูลตามโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และ หลักสูตรสถานศึกษา และทำการแบ่งเนื้อหา กำหนดเป็นหน่วยประสบการณ์ ซึ่งครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สำหรับภาคเรียนที่ 1 จำนวน 40 ชั่วโมง ซึ่งภายใน ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องน้ำ ได้บรรจุเนื้อหาสาระ จำนวน 3 หน่วย ได้แก่ (1) หน่วยที่ 4 แหล่งน้ำธรรมชาติ (2) หน่วยที่ 5 สมบัติบางประการของน้ำ และ (3) หน่วยที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

วัตถุประสงค์ของประมวลสาระ หน่วยที่ 4 แหล่งน้ำธรรมชาติ เล่มนี้ สำหรับใช้เป็นสื่อหลัก ในการจัดการเรียนการสอนในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์ด้วยการเสาะแสวงหาความรู้ที่เป็นเนื้อหาสาระ สำหรับประกอบการกิจ/งาน ตลอดจนทักษะความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ที่มุ่งให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ รู้จักแก้ปัญหาเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติได้

ขอบข่ายเนื้อหาในประมวลสาระ หน่วยที่ 4 แหล่งน้ำธรรมชาติ ประกอบด้วย (1) ประเภทของ แหล่งน้ำทั่วไป (2) ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป (3) ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น และ (4) ประโยชน์ของ แหล่งน้ำในท้องถิ่น

ผู้เขียนจึงหวังว่าประมวลสาระ หน่วยที่ 4 แหล่งน้ำธรรมชาติ จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียน ของนักเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้เป็นอย่างดี

อุทัยทิพย์ แสงเสถียร

สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	155
คำชี้แจง.....	157
แผนผังแนวคิดหน่วยที่ 4 แหล่งน้ำธรรมชาติ.....	158
แผนการสอน.....	159
- เรื่องที่ 4.1 ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป.....	160
- เรื่องที่ 4.2 ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป.....	162
- เรื่องที่ 4.3 ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น.....	166
- เรื่องที่ 4.4 ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น.....	169
บรรณานุกรม.....	175

คำชี้แจง

ในการอ่านประมวลสาระ หน่วยที่ 4 แหล่งน้ำธรรมชาติ นี้ มีโครงสร้างเนื้อหาสาระที่ประกอบด้วย (1) ส่วนประกอบของประมวลสาระ และ (2) วิธีการใช้ประมวลสาระ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ส่วนประกอบของประมวลสาระ

ในการอ่านประมวลสาระ หน่วยที่ 4 แหล่งน้ำธรรมชาติ ประกอบด้วย แผนผังแนวคิด แผนการสอนประจำหัวเรื่อง และเนื้อหาสาระ ดังนี้

1.1 แผนผังแนวคิด เป็นส่วนที่แสดงถึงขอบข่ายแนวคิดของเนื้อหาสาระ

1.2 แผนการสอนประจำหัวเรื่อง ประกอบด้วย หน่วย หัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์

1) หน่วย หรือ บทเรียน ประกอบด้วย ชื่อหน่วย และชื่อเรื่องของหน่วย คือ หน่วยที่ 4 แหล่งน้ำธรรมชาติ

2) หัวเรื่อง เป็นการกำหนดเรื่องย่อยของเนื้อหาสาระที่มีความต่อเนื่องกัน ได้แก่ (1) ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป (2) ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป (3) ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น และ (4) ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น

3) แนวคิด เป็นการนำคำสำคัญ หรือคำหลักที่เกี่ยวกับเนื้อหาสาระ ในแต่ละหัวเรื่อง เพื่อให้ นักเรียนได้เข้าใจเรื่องนั้น ๆ อย่างชัดเจน

4) วัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้การสอน โดยมุ่งที่ผลของการกระทำ หรือพฤติกรรมของนักเรียนภายใต้เงื่อนไขและเกณฑ์ซึ่งกำหนดไว้

1.3 เนื้อหาสาระ

เนื้อหาสาระในแต่ละหัวเรื่อง ประกอบด้วย (1) การเกริ่นนำ เป็นการนำเข้าสู่เรื่อง (2) หัวข้อย่อยของแต่ละหัวเรื่อง และ (3) สรุปเนื้อหาสาระ

2. วิธีการใช้ประมวลสาระ

ขั้นตอนการใช้ประมวลสาระ มีดังนี้

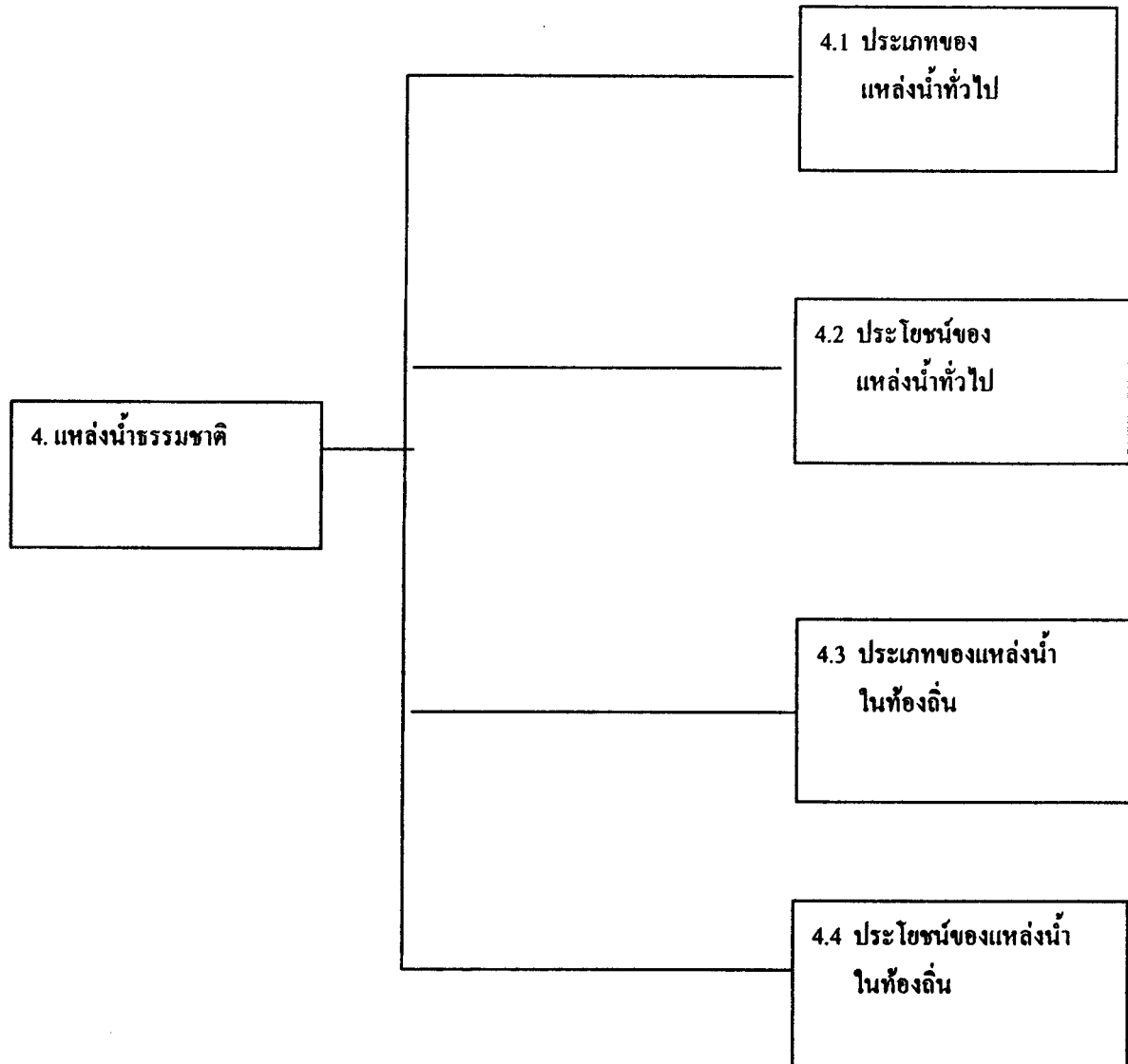
2.1 อ่านแผนผังแนวคิด

2.2 อ่านแผนการสอนประจำหัวเรื่อง

2.3 อ่านเนื้อหาสาระ

นอกจากนี้ นักเรียนสามารถอ่านประมวลสาระด้วยตนเองตามขั้นตอนของเนื้อหาสาระตามหัวเรื่อง ได้หลายครั้งจนกว่าจะเข้าใจ และอ่านประมวลสาระไปพร้อมกับการฝึกปฏิบัติจริง โดยมีสื่อประกอบการเรียน คือวีซีดีเรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่น เป็นเครื่องมือช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

แผนผังแนวคิด
หน่วยที่ 4
แหล่งน้ำธรรมชาติ



แผนการสอน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
หน่วยที่ 4 แหล่งน้ำธรรมชาติ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
เวลา 2 ชั่วโมง

หัวเรื่อง

- 4.1 ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป
- 4.2 ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป
- 4.3 ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น
- 4.4 ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น

แนวคิด

1. แหล่งน้ำทั่วไปมี 4 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน แหล่งน้ำจากทะเล และแหล่งน้ำจากฟ้า
2. ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป คือ เป็นแหล่งกักเก็บน้ำไว้เพื่อการอุปโภคและบริโภค การเกษตรกรรม การอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง การสร้างพลังงาน การนันทนาการ และเป็นแหล่งทรัพยากร
3. แหล่งน้ำในท้องถิ่น มี 3 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน และแหล่งน้ำจากฟ้า
4. ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น คือ เป็นแหล่งกักเก็บน้ำไว้เพื่อการอุปโภคและบริโภค การเกษตรกรรม การคมนาคมขนส่ง เป็นแหล่งทรัพยากร เป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้า และเพื่อการนันทนาการ

วัตถุประสงค์

1. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป” แล้ว นักเรียนสามารถบอกประเภทของแหล่งน้ำทั่วไปและยกตัวอย่างแหล่งน้ำแต่ละประเภทได้ถูกต้อง
2. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับแหล่งน้ำทั่วไปประเภทต่าง ๆ ได้ถูกต้อง
3. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป”แล้ว นักเรียนสามารถระบุประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไปได้ถูกต้อง
4. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น” แล้ว นักเรียนสามารถบอกประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่นและยกตัวอย่างแหล่งน้ำในท้องถิ่นแต่ละประเภทได้ถูกต้อง
5. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับแหล่งน้ำในท้องถิ่นประเภทต่าง ๆ ได้ถูกต้อง
6. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น”แล้ว นักเรียนสามารถระบุประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่นได้ถูกต้อง

บทนำ

แหล่งน้ำธรรมชาติ เป็นสถานที่กักเก็บน้ำมีอยู่ทั่วไปทั้งบนดินและใต้พื้นดิน ซึ่งน้ำจากแหล่งน้ำต่าง ๆ นี้มนุษย์นำมาใช้เพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิตหลายด้าน โดยต่อไปนี้จะกล่าวถึงเกี่ยวกับแหล่งน้ำทั่วไปและแหล่งน้ำในท้องถิ่น

เรื่องที่ 4.1 ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป

แหล่งน้ำธรรมชาติที่มีอยู่ทั่วไปแบ่งได้เป็นหลายประเภท ในที่นี้จะแบ่งออกเป็น มี 4 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน แหล่งน้ำจากทะเล และแหล่งน้ำจากฟ้า

1. แหล่งน้ำผิวดิน

แหล่งน้ำผิวดิน ได้แก่ แม่น้ำ ลำน้ำธรรมชาติต่าง ๆ ห้วย หนอง คลอง บึง น้ำจืดที่แช่แข็งอยู่ตามแอ่งน้ำบนผิวโลกมาจากน้ำฝน การละลายของหิมะ และจากน้ำใต้ดิน ซึ่งไหลไปรวมกันตามแหล่งน้ำต่าง ๆ ปริมาณน้ำมีอยู่ในแหล่งน้ำต่าง ๆ แต่ละแห่งบนพื้นโลกมีมากน้อยแตกต่างกันออกไป ปริมาณน้ำในแหล่งน้ำเหล่านี้อาจลดน้อยลงไปได้เนื่องจากสภาพความผันแปรของปริมาณน้ำฝน ลักษณะภูมิประเทศ และโครงสร้างของดิน

น้ำผิวดิน เป็น ทรัพยากรสาธารณะที่ไม่ต้องมีการซื้อขายทำให้มีการใช้น้ำอย่างฟุ่มเฟือยประกอบกับจำนวนประชากรซึ่งใช้น้ำสำหรับการอุปโภคบริโภคเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว อุตสาหกรรม และการเกษตรซึ่งใช้น้ำในการผลิตจำนวนมากในการใช้น้ำผิวดินทำให้เกิดภาวะขาดแคลนน้ำทำให้คุณภาพน้ำผิวดินเสื่อมโทรมลงอย่างเห็นได้ชัด ดังนั้นการใช้น้ำจะต้องระมัดระวังโดยใช้อย่างประหยัดและมีการบำบัดน้ำเสียก่อนที่จะระบายสู่แหล่งน้ำ



ภาพที่ 4.1 แหล่งน้ำผิวดิน

2. แหล่งน้ำใต้ดิน

น้ำใต้ดิน เกิดจากน้ำผิวดินซึมผ่านดินชั้นต่าง ๆ ลงไปสะสมตัวอยู่ระหว่างช่องว่างของเนื้อดิน โดยเฉพาะชั้นดินที่เป็นกรวด ทราย หิน นอกจากนี้ก็ยังมีรวมอยู่ในช่องว่างในชั้นดินด้วย ปริมาณของน้ำใต้ดินจะมีการไหลถ่ายเทระดับได้เช่นเดียวกับน้ำผิวดิน

แหล่งน้ำใต้ดิน มี 2 ประเภท ได้แก่ น้ำใต้ดินชั้นบนหรือน้ำในดิน และน้ำบาดาล

2.1 น้ำใต้ดินชั้นบนหรือน้ำในดิน พบในชั้นดินตื้น ๆ ขังตัวอยู่ระหว่างชั้นดินที่เนื้อแน่นเกือบ

ไม่ซึม น้ำอยู่ไม่ลึกจากผิวดิน น้ำใต้ดินประเภทนี้จะมีปริมาณมากในฤดูฝนและลดลงในฤดูแล้ง มีออกซิเจนละลายอยู่พอประมาณ จะมีสารแขวนลอยอยู่มาก ความขุ่นมาก

2.2 น้ำบาดาล น้ำใต้ดินที่อยู่ลึกลงไป ซึมผ่านชั้นดินและชั้นหินต่าง ๆ ขังตัวอยู่ช่องว่างระหว่างชั้นดินหรือชั้นหินซึ่งไม่ยอมให้น้ำผ่านไปได้อีก น้ำใต้ดินที่แท้จริงเรียกว่าน้ำบาดาล น้ำบาดาลจะเป็นน้ำที่มีคุณภาพดีไหลผ่านชั้นดินและชั้นหิน ซึ่งทำหน้าที่คล้ายการกรองน้ำธรรมชาติ

3. แหล่งน้ำจากทะเล

แหล่งน้ำจากทะเล น้ำจากทะเลมีลักษณะเป็นน้ำเค็ม ดังนั้นการนำน้ำทะเลมาใช้ จึงมีไม่มากนัก



ภาพที่ 4.2 แหล่งน้ำจากทะเล

4. แหล่งน้ำจากฟ้า

แหล่งน้ำจากฟ้า น้ำจากฟ้าหรือน้ำฝน เกิดจากการกลั่นตัวของไอน้ำในบรรยากาศเป็นแหล่งน้ำจืดที่สำคัญที่มนุษย์ใช้ในการบริโภคและอุปโภค น้ำฝนในแต่ละพื้นที่บริเวณจะมากจะน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับสภาพลมฟ้าอากาศ ลักษณะภูมิประเทศ ทิศทางของลม ความสม่ำเสมอของฝนที่ตก การกระจายของปริมาณน้ำฝน และอิทธิพลอื่น ๆ เช่น ฤดูกาล พื้นที่ป่าไม้



ภาพที่ 4.3 แหล่งน้ำจากฟ้า

โดยสรุป

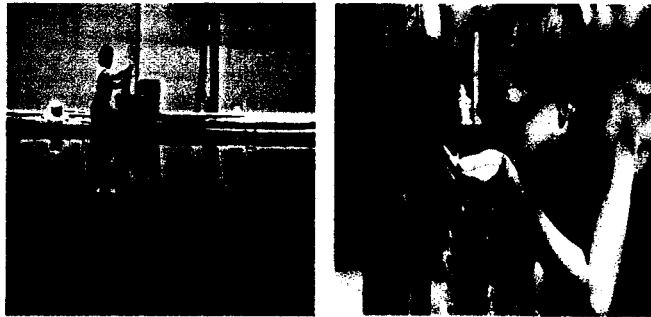
แหล่งน้ำทั่วไป มี 4 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน แหล่งน้ำจากทะเล และแหล่งน้ำจากฟ้า

เรื่องที่ 4.2 ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป

แหล่งน้ำมีประโยชน์ คือ กักเก็บน้ำไว้เพื่อการอุปโภคและบริโภค การเกษตรกรรม การอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง การสร้างพลังงาน การนันทนาการ และแหล่งทรัพยากร

1. เพื่อการอุปโภคและบริโภค

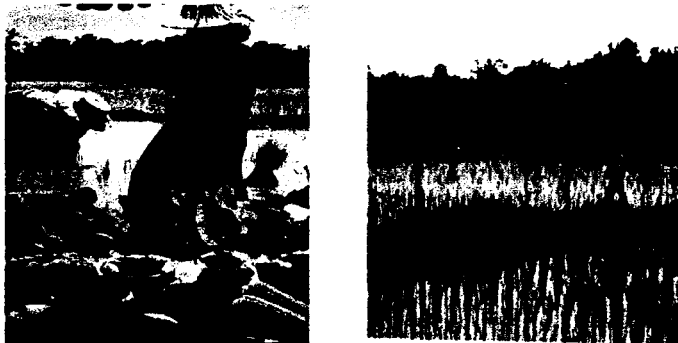
ร่างกายของเราต้องใช้น้ำทาสารอาหาร ไปยังเซลล์เพื่อการทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เพื่อการขับถ่ายของเสีย และเพื่อระบายความร้อนออกจากร่างกาย นอกจากนี้เรายังใช้น้ำในการอุปโภค เช่น การทำความสะอาด ซักล้างและกิจกรรมอื่น ๆ



ภาพที่ 4.4 การอุปโภคและบริโภค

2. เพื่อการเกษตรกรรม

การใช้น้ำในการเกษตรกรรม มนุษย์ใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูก และเพื่อการผลิตธัญพืช สำหรับการบริโภค นอกจากนี้ น้ำที่ใช้สำหรับการเลี้ยงสัตว์ด้วย ดังนั้นน้ำจึงมีความสำคัญมากในการผลิตอาหารของมนุษย์



ภาพที่ 4.5 การเกษตรกรรม

3. เพื่อการอุตสาหกรรม

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมโดยอุตสาหกรรมแต่ละประเภทมีความต้องการน้ำในปริมาณและคุณภาพที่แตกต่างกันไป



ภาพที่ 4.6 การอุตสาหกรรม

4. เพื่อการคมนาคมขนส่ง

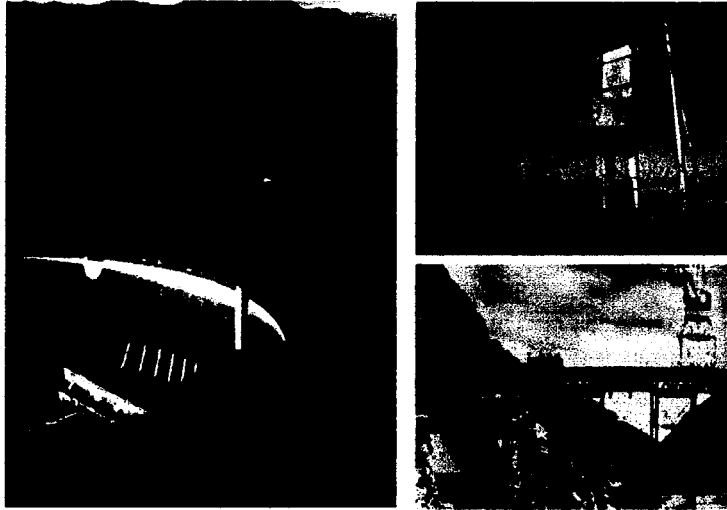
การขนส่งทางน้ำ มีประโยชน์คือขนส่งผู้โดยสารข้ามลำน้ำ และสามารถขนส่งสินค้าได้คราวละมากๆ และค่าใช้จ่ายถูกกว่าการขนส่งทางอากาศ



ภาพที่ 4.7 การคมนาคมขนส่ง

5. เพื่อการสร้างพลังงาน

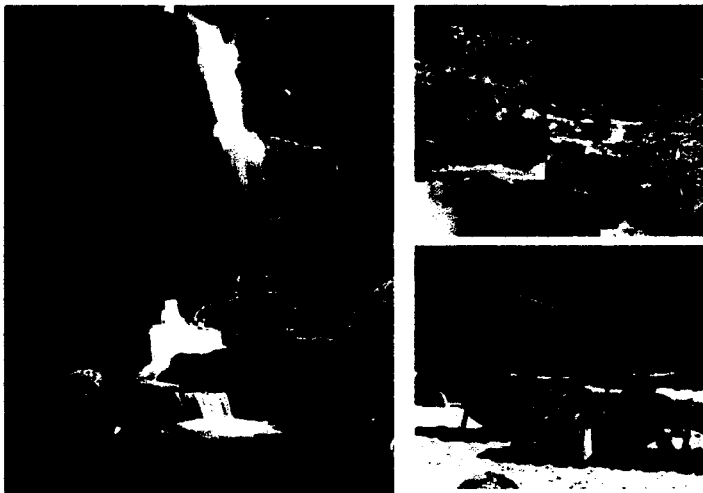
น้ำจากเขื่อนใช้ประโยชน์ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าซึ่งค่าใช้จ่ายจากการผลิตโดยใช้กระแสน้ำจะต่ำที่สุดรวมทั้งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าการผลิตจากแหล่งพลังงานอื่น ๆ เช่น ถ่านหิน น้ำมัน นิวเคลียร์



ภาพที่ 4.8 การสร้างพลังงาน

6. เพื่อกำหนดนันทนาการ

แหล่งกักเก็บน้ำหลายแห่งเป็นที่ท่องเที่ยว และพักผ่อนหย่อนใจของมนุษย์ เช่น ชายฝั่งทะเล ทะเลสาบ แม่น้ำ ลำคลอง น้ำตก และลำธาร เป็นต้น



ภาพที่ 4.9 การนันทนาการ

7. เป็นแหล่งทรัพยากร

แหล่งน้ำเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของมนุษย์ โดยเฉพาะในทะเล ซึ่งเป็นแหล่งทรัพยากรที่ใหญ่ที่สุดในโลก ทรัพยากรที่ได้จากแหล่งน้ำ มีหลายชนิด เช่น สัตว์น้ำ พืชน้ำ ก๊าซธรรมชาติและแร่ธาตุต่าง ๆ



ภาพที่ 4.10 แหล่งทรัพยากร

โดยสรุป

ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป คือ เป็นแหล่งกักเก็บน้ำไว้เพื่อการอุปโภคและบริโภค การเกษตรกรรม การอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง การสร้างพลังงาน การนันทนาการ และเป็นแหล่งทรัพยากร

เรื่องที่ 4.3 ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น

สภาพพื้นที่โดยทั่วไปของจังหวัดนครนายก เป็นที่ราบอยู่ในหุบเขาภูเขาที่สำคัญ คือเขาใหญ่ เขาเขียว เขาชะโงก และเขานางรอง ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดแม่น้ำ คลอง ห้วยต่าง ๆ เป็นต้น แหล่งน้ำในท้องถิ่น มี 3 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน และแหล่งน้ำจากฟ้า

1. แหล่งน้ำผิวดิน

แหล่งน้ำผิวดิน ได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง ห้วยต่าง ๆ ที่สำคัญมีดังนี้

1.1 แม่น้ำนครนายก มีต้นน้ำจากเทือกเขาทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัดนครนายก

ไหลลงมาทางทิศใต้ผ่านตอนบนของอำเภอเมืองนครนายกและอำเภอปากพลี แล้วไหลลงไปทางทิศตะวันตก ผ่านตอนกลางของอำเภอเมืองนครนายกตอนล่างของอำเภอบ้านนา และไหลวกไปทางทิศใต้ อีกครั้งผ่านอำเภองครักษ์ ไปบรรจบกับแม่น้ำปราจีนบุรีเป็นแม่น้ำบางปะกงที่ตำบลบางแดน อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี แม่น้ำสายนี้มีความยาวประมาณ 130 กิโลเมตร

ลำน้ำสาขาที่สำคัญ มีดังนี้

- 1) คลองสาริกา ต้นกำเนิดที่เขาสาริกา ไหลลงมาบรรจบกับแม่น้ำนครนายก ที่บ้านหินลาด ตำบลสาริกา อำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก
- 2) คลองวังตะไคร้ ต้นกำเนิดที่เขานินหนี อำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก ไหลมาบรรจบกับแม่น้ำนครนายกที่บ้านคง ตำบลสาริกา อำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก
- 3) คลองนางรอง ต้นกำเนิดอยู่ที่เขาเขียว อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก ไหลมาบรรจบกับแม่น้ำนครนายกที่บ้านคง ตำบลสาริกา อำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก
- 4) คลองท่าด่าน ต้นกำเนิดอยู่ที่คลองสมอปูนไหลมารวมกันกับคลองสามสิบ บริเวณบ้านคลองปูน อำเภอปากพลี เป็นคลองท่าด่าน ไหลมาบรรจบกับแม่น้ำนครนายกที่บ้านท่าด่าน ตำบลหินตั้ง อำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก
- 5) คลองลำพุงแห้ง ต้นกำเนิดอยู่ที่เขามคค่า เขาแก้ว อำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก คลองบางกระทุ่ม คลองสายท่าแห้ง ไหลลงมาบรรจบกับแม่น้ำนครนายกที่บ้านสวนหงษ์ ตำบลสาริกา อำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก
- 6) คลองบางหอย ต้นกำเนิดอยู่ที่คลองแรมไค้ ไหลมาบรรจบกับแม่น้ำนครนายกที่บริเวณบ้านปากคลองบางหอย ตำบลบางสมบูรณ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก
- 7) คลองพระอาจารย์ คลองบางเฒ่า คลองลำตึกาวหรือลำคักนึ่ง ต้นกำเนิดอยู่ที่ คลองโพธิ์ ไหลมารวมกับคลองหน้ากระดาน เป็นคลองบางเฒ่า คลองบางอิกาว หรือลำคักนึ่งไหลมารวมกับแม่น้ำนครนายกที่วัดจันทร์เรือง ตำบลบางสมบูรณ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก

1.2 แม่น้ำบางปลากรด มีต้นกำเนิดจากการไหลมาบรรจบกันของคลองแม่น้ำในและคลองแม่น้ำนอก ซึ่งไหลมาจากอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี แม่น้ำสายนี้ไหลไปทางทิศตะวันออก ผ่านตำบลบางปลากรด อำเภองครักษ์ ไหลลงสู่แม่น้ำนครนายกบริเวณตำบลองครักษ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก

1.3 คลองบ้านนา มีต้นกำเนิดจากเทือกเขาทางตอนใต้ของอำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรีไหลลงมาทางทิศใต้ผ่าน อำเภอบ้านนา ลงคลองชลประทาน บริเวณคลองโบสถ์ ตำบลบางอ้อ อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก

1.4 คลองท่าแดง มีต้นกำเนิดจากการไหลมาบรรจบกันของคลองแม่ คลองห้วยและห้วยต่าง ๆ ในที่ลุ่มทางตอนเหนือของอำเภอปากพลี ไหลลงมาทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ร่วมกับคลองไม้ เป็นคลองทางควาย บริเวณบ้านคอนทอง อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก

1.5 คลองสมอปูน มีต้นกำเนิดจากคลองลำกะตุก คลองเหวดตาเป็น คลองไล่ช้าง ไหลมาบรรจบกันเป็นคลองสมอปูน อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก

1.6 คลองพรหมณี มีต้นกำเนิดจากห้วยเปอต ห้วยปรือ คลองปราชบริเวณเขาตาริกา เขาแหลม เขาชะพลู ไหลลงมาบรรจบกันทางทิศใต้เป็นคลองพรหมณี บริเวณบ้านวังไทร อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก คลองพรหมณีไหลขนานกัน แม่น้ำนครนายกลงคลองชลประทาน บริเวณบ้านพรหมณี อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก

ลำน้ำสาขาของแม่น้ำนครนายก ต้นกำเนิดส่วนใหญ่อยู่ในเทือกเขาเขตอุทยานแห่งชาติ เขาใหญ่ (ยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดที่ยั่งยืน จังหวัดนครนายก พ.ศ.2543)



ภาพที่ 4.11 แม่น้ำนครนายกบริเวณโรงเรียนนครนายกวิทยาคม

2. แหล่งน้ำใต้ดิน

แหล่งน้ำใต้ดิน (กรมทรัพยากรธรณี พ.ศ.2526) จำแนกน้ำใต้ดินในจังหวัดนครนายก ออกเป็น 3 แหล่งใหญ่ คือ

- 2.1 แหล่งน้ำใต้ดินหินร่วน
- 2.2 แหล่งน้ำใต้ดินหินแข็ง
- 2.3 แหล่งน้ำใต้ดินในหินที่มีแหล่งน้ำใต้ดินปริมาณจำกัด

3. แหล่งน้ำจากฟ้า

แหล่งน้ำจากฟ้า ได้แก่ น้ำฝน เป็นแหล่งน้ำสำคัญที่สุด และเป็นต้นกำเนิดแหล่งน้ำต่าง ๆ ในจังหวัดนครนายก

โดยสรุป

แหล่งน้ำในท้องถิ่น มี 3 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน และแหล่งน้ำจากฟ้า

เรื่องที่ 4.4 ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น

แหล่งน้ำมีประโยชน์ คือ เพื่อการอุปโภคและบริโภค การเกษตรกรรม การอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง เป็นแหล่งทรัพยากร เป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้า และเพื่อการนันทนาการ

1. เพื่อการอุปโภคและบริโภค

คนและสัตว์ในท้องถิ่นต้องใช้น้ำในการดำรงชีวิต



ภาพที่ 4.12 การอุปโภคและบริโภค

2. เพื่อการเกษตรกรรม

การเพาะปลูกพืชชนิดต่าง ๆ จำเป็นต้องใช้น้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการเกษตรกรรม เช่น ทำนา ทำสวน ทำไร่ เป็นต้น



ภาพที่ 4.13 การเกษตรกรรม

3. เพื่อการคมนาคมขนส่ง

การคมนาคมขนส่ง ได้แก่ การเดินทางและการขนส่งโดยเรือ ปัจจุบันจังหวัดนครนายก ไม่นิยมใช้น้ำในนครนายกในการขนส่งสินค้าเนื่องจากมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าทางรถยนต์ นอกจากการสัญจรไปมาซึ่งมีระยะทางไม่กี่กิโลเมตรและยังไม่มีถนนตัดผ่าน



ภาพที่ 4.14 การคมนาคมทางน้ำ

4. เพื่อเป็นแหล่งทรัพยากร

แหล่งน้ำในท้องถิ่น เป็น แหล่งอาหารที่สำคัญ ทรัพยากรที่ได้จากแหล่งน้ำมีหลายชนิดเช่น สัตว์น้ำ พืชน้ำ แร่ธาตุต่าง ๆ เป็นต้น และประชาชนในท้องถิ่นใช้เป็นแหล่งอาหาร และยึดเป็นอาชีพหลักและอาชีพเสริมสำหรับครอบครัวได้



ภาพที่ 4.15 เป็นแหล่งทรัพยากรในท้องถิ่น

5. เพื่อเป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้า

โครงการเขื่อนคลองท่าด่าน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เพื่อช่วยเหลือและบรรเทาปัญหาความเดือดร้อนจากอุทกภัยในพื้นที่ลุ่มน้ำนครนายก ซึ่งเกิดขึ้นเป็นประจำรวมทั้งเพื่อช่วยเหลือราษฎรให้มีน้ำใช้ในการเกษตรกรรม การอุปโภคและบริโภคโดยไม่ขาดแคลน และเป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้าย่อย

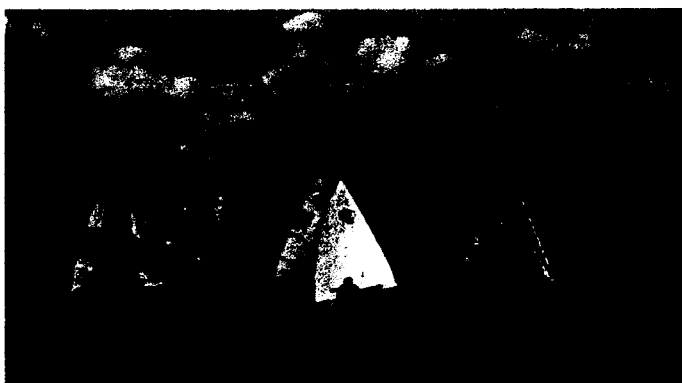


ภาพที่ 4.16 เขื่อนคลองท่าด่าน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

6. เพื่อการนันทนาการ

แหล่งน้ำในจังหวัดนครนายก มีธรรมชาติที่สวยงาม เช่น อ่างเก็บน้ำ ล่องแก่งตามลำน้ำ และน้ำตกตามธรรมชาติ ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างแหล่งน้ำที่มีชื่อเสียง ซึ่งประชาชนในท้องถิ่นตลอดจนนักท่องเที่ยวใช้เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ

1.1 อ่างเก็บน้ำห้วยปรือ อยู่ที่ตำบลเขาพระ อำเภอเมืองนครนายก แยกซ้ายมือจากถนนไปน้ำตกสาริกา นางรอง ตรงหลักกิโลเมตรที่ 1 ไปตามถนนเขาทุเรียน ระยะทางประมาณ 11 กิโลเมตร เป็นอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก แต่มีผิวน้ำกว้าง มีน้ำตลอดปี มีถนนดินรอบอ่าง ภูมิประเทศรอบอ่างเก็บน้ำมีความสวยงามตามธรรมชาติ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.) กำลังสนับสนุนให้มีการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวสำหรับการพักผ่อนหย่อนใจของประชาชน และใช้เป็นศูนย์กีฬาทางน้ำของจังหวัดนครนายก เนื่องจากมีศักยภาพในการเล่นเรือกรรเชียง เรือแคนูน้ำเรียบ เรือใบ และวินด์เซิร์ฟในบางฤดู



ภาพที่ 4.17 อ่างเก็บน้ำห้วยปรือ

1.2 อ่างเก็บน้ำโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ตั้งอยู่ตำบลพรหมณี อำเภอเมือง ห่างจากตัวเมืองประมาณ 14 กิโลเมตร เป็นแหล่งนันทนาการทางน้ำ โดยจัดเตรียมเรือแคนูน้ำเรียบ เรือคายัค สำหรับนักท่องเที่ยว



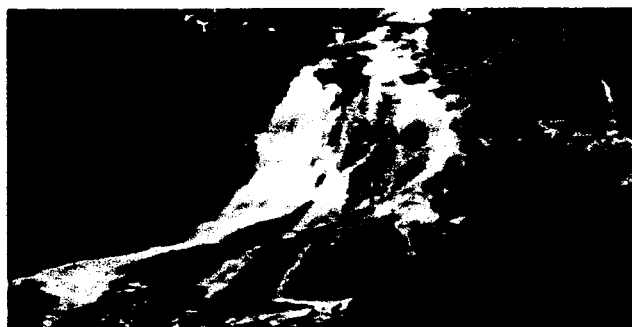
ภาพที่ 4.18 อ่างเก็บน้ำโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

1.3 การล่องแก่งในลำน้ำนครนายก โดยเรือแคนู และเรือยาง เริ่มจากบริเวณเชิงสะพาน วังตะไคร้ หรือเชิงสะพานท่าด่าน เรือมาตามลำน้ำนครนายก การล่องแก่งเป็นกีฬาทางน้ำ ที่สนุกตื่นเต้นท้าทาย ไม่มีอันตราย



ภาพที่ 4.19 การล่องแก่งในลำน้ำนครนายก

1.4 น้ำตกสาริกา เป็นน้ำตกในเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ตั้งอยู่ที่ตำบลสาริกา อำเภอเมือง ห่างจากตัวเมืองไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ทางหลวงหมายเลข 3049 เป็นระยะทาง 12 กิโลเมตร แล้วแยกซ้ายเข้าทางหลวง 3050 อีก 3 กิโลเมตร ทางลาดยางตลอดสายเป็นน้ำตกขนาดใหญ่สายน้ำไหลตกจากหน้าผาเป็นทอด ๆ ถึง 9 ชั้น ผาที่สูงที่สุดประมาณ 200 เมตร แต่ละชั้นมีอ่างรับน้ำ จะมีน้ำมากในฤดูฝน ส่วนฤดูแล้งจะแห้ง



ภาพที่ 4.20 น้ำตกสาริกา

1.5 น้ำตกนางรอง เป็นน้ำตกในเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ตั้งอยู่ที่ตำบลหินตั้ง อำเภอเมือง ห่างจากตัวเมืองไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ประมาณ 20 กิโลเมตร ตามทางหลวงหมายเลข 3049 ทางลาดยางตลอดสาย เป็นน้ำตกขนาดกลางที่ลดหลั่นลงมาเป็นชั้น ๆ ไม่สูงนัก มีความสวยงาม และเป็นธรรมชาติในช่วงฝนตกชุกน้ำจะเชี่ยวจัด ไม่ควรลงเล่นน้ำตรงบริเวณน้ำตกเพราะอาจเกิดอันตรายได้ แต่ช่วงได้น้ำตกลงมาเหมาะสำหรับลงเล่นน้ำ



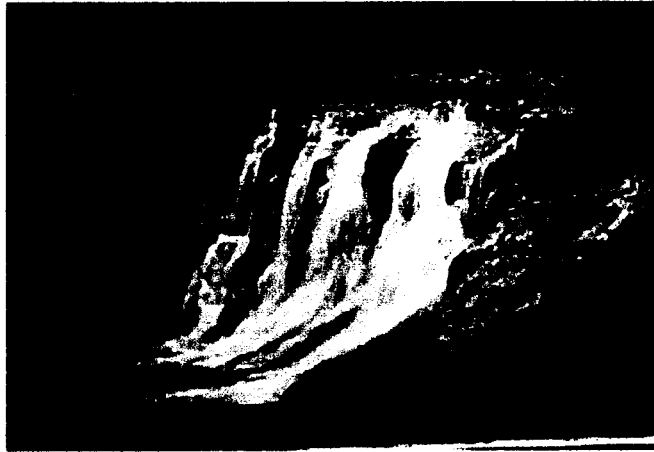
ภาพที่ 4.21 น้ำตกนางรอง

1.6 น้ำตกกะอาง ตั้งอยู่ที่ตำบลศรีกะอาง อำเภอบ้านนา จากตัวเมืองไปตามถนนสุวรรณศรถึงอำเภอบ้านนา เชื่อมกับสถานีตำรวจมีถนนแยกไปน้ำตกกะอาง ระยะทาง 11 กิโลเมตร ลักษณะเป็นลานหินกว้าง มีน้ำตกไหลผ่านช่องหิน



ภาพที่ 4.22 น้ำตกกะอาง

1.7 น้ำตกวังม่วง ตั้งอยู่ตำบลนาหินลาด อำเภอปากพลี มีทางแยกซ้ายมือจากถนนสุวรรณศร ที่อำเภอปากพลีไปยังน้ำตกวังม่วงระยะทาง 16 กิโลเมตร ชารน้ำตกไหลผ่านแนวหินมาเป็นระยะ ๆ แล้วไหลลงมายังอ่างรับน้ำสุดท้าย สภาพแวดล้อมยังคงความงามตามธรรมชาติ



ภาพที่ 4.23 น้ำตกวังม่วง

1.8 น้ำตกถานรัก เดิมชื่อว่า น้ำตกคาคหินกอง ตั้งอยู่ตำบลสาริกา อำเภอเมือง เส้นทางไปน้ำตกสาริกา-นางรอง โดยแยกด้านซ้ายที่สี่แยกประชาเกษม ตรงหลักกิโลเมตรที่ 8 เข้าไปอีกประมาณ 5 กิโลเมตร จะถึงบริเวณน้ำตก เกิดจากสายธารเล็ก ๆ ไหลผ่านลานหินช่วงสุดท้ายไหลพุ่งเป็นทางยาวผ่านลาดหินกว้างเรียบ เรียงเขาเตี้ย ๆ สวยงามแปลกตาจากน้ำตกอื่น ๆ มีน้ำเฉพาะฤดูฝน ในฤดูแล้งน้ำจะแห้ง



ภาพที่ 4.24 น้ำตกถานรัก

นอกจากนี้ยังมีน้ำตกอีกหลายแห่ง ได้แก่ น้ำตกเหวนรก น้ำตกกองแก้ว น้ำตกเหวสุวัต น้ำตกเหวไทร น้ำตกผาดล้วยไม้ น้ำตกเหวประทุน น้ำตกผากระซาย น้ำตกคาคคาญ์ น้ำตกวังเหว น้ำตกแม่ปล้อง น้ำตกชมพู น้ำตกผาดาด น้ำตกมะนาว และน้ำตกคาคคาจ

โดยสรุป

ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น คือ เป็นแหล่งกักเก็บน้ำไว้เพื่อการอุปโภคและบริโภค การเกษตรกรรม การคมนาคมขนส่ง เป็นแหล่งทรัพยากรเป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้า และเพื่อการนันทนาการ

บรรณานุกรม

- กองโบราณคดี (2536) *เมืองนครนายก* กรุงเทพมหานคร ศิลปาจารย์
สำนักงานจังหวัดนครนายก (2544) “โครงการเขื่อนคลองท่าด่าน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ” (แผ่นพับ)
การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ภาคกลางเขต 8 (2547) “เอกสารเผยแพร่จังหวัดนครนายก” (แผ่นพับ)
สำนักงานจังหวัดนครนายก (2543) *ยุทธศาสตร์พัฒนาจังหวัดที่ยั่งยืนจังหวัดนครนายก* เอกสารสำเนา
อภิเชษ ปิ่นสุวรรณ (2541) *เอกสารการสอนวิชาการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*
คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
- <http://www.environnet.in-th/enfo2water01.html> Retrieved August 9, 2004
- <http://www.environnet.in.th/kids/evdb/water04.html> Retrieved August 9, 2004
- <http://www.TheRiveroflife.htm> Retrieved October 10, 2004
- <http://www.school.net.th> Retrieved October 10, 2004

แบบประเมินชิ้นงาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสพการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

- คำชี้แจง**
1. แบบประเมินนี้สำหรับผู้สอนใช้ประเมินชิ้นงานระหว่างเผชิญประสบการณ์ (การประเมินระหว่างเรียน นักเรียนประเมินด้วย)
 2. ผู้สอนประเมินชิ้นงานรายบุคคลของแต่ละกลุ่มของนักเรียนตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

1. กำหนดหัวข้อเรื่องในหนังสือการ์ตูน ครอบคลุมทั้ง 4 ข้อ ดังนี้

- 1.1 ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป
- 1.2 ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป
- 1.3 ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น
- 1.4 ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น
 - 1) กำหนดหัวข้อเรื่องในหนังสือการ์ตูนครอบคลุมครบถ้วนทั้ง 4 ข้อ ได้ 3 คะแนน
 - 2) กำหนดหัวข้อเรื่องในหนังสือการ์ตูน ได้ 2- 3 ข้อ ได้ 2 คะแนน
 - 3) กำหนดหัวข้อเรื่องในหนังสือการ์ตูน ได้ 1 ข้อ ได้ 1 คะแนน

2. กำหนดหัวข้อย่อยในหัวข้อ

2.1 ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป มีหัวข้อย่อย 4 ข้อ ดังนี้

- แหล่งน้ำผิวดิน
 - แหล่งน้ำใต้ดิน
 - แหล่งน้ำจากทะเล
 - แหล่งน้ำจากฟ้า
- 1) กำหนดประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป ได้ครบถ้วนทั้ง 4 ข้อ ได้ 3 คะแนน
 - 2) กำหนดประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป ได้ครบ 2-3 ข้อ ได้ 2 คะแนน
 - 3) กำหนดประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป ได้ครบ 1 ข้อ ได้ 1 คะแนน

2.2 ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป มีหัวข้อย่อย 7 ข้อ ดังนี้

- เพื่อการอุปโภคและบริโภค
- เพื่อการเกษตรกรรม
- เพื่อการอุตสาหกรรม
- เพื่อการคมนาคมขนส่ง
- เพื่อการสร้างพลังงาน
- เพื่อการนันทนาการ
- เป็นแหล่งทรัพยากร

- 1) เขียนประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป ได้ครอบคลุมทั้ง 7 ข้อ ได้ 3 คะแนน
- 2) เขียนประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป ได้ 4-6 ข้อ ได้ 2 คะแนน
- 3) เขียนประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป ได้ 1-3 ข้อ ได้ 1 คะแนน

2.3 ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น มีหัวข้อย่อย 3 ข้อ ดังนี้

- แหล่งน้ำผิวดิน
 - แหล่งน้ำใต้ดิน
 - แหล่งน้ำจากฟ้า
- 1) กำหนดประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น ได้ครบถ้วน 3 ข้อ ได้ 3 คะแนน
 - 2) กำหนดประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น ได้ 2 ข้อ ได้ 2 คะแนน
 - 3) กำหนดประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น ได้ 1 ข้อ ได้ 1 คะแนน

2.4 ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น มีหัวข้อย่อย 6 ข้อ ดังนี้

- เพื่อการอุปโภคและบริโภค
 - เพื่อการคมนาคมขนส่ง
 - เพื่อเป็นแหล่งทรัพยากร
 - เพื่อเป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้า
 - เพื่อการนันทนาการ
- 1) เขียนประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น ได้ครบถ้วนทั้ง 6 ข้อ ได้ 3 คะแนน
 - 2) เขียนประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น ได้ 4-5 ข้อ ได้ 2 คะแนน
 - 3) เขียนประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น ได้ 1-3 ข้อ ได้ 1 คะแนน

3. รายละเอียดของเนื้อหาในแต่ละข้อ มี 4 ข้อ ดังนี้

- แหล่งน้ำทั่วไป
 - ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป
 - แหล่งน้ำในท้องถิ่น
 - ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น
- 1) เขียนรายละเอียดของเนื้อหา ได้ครบถ้วน ครอบคลุมทั้ง 4 ข้อ ได้ 3 คะแนน
 - 2) เขียนรายละเอียดของเนื้อหา ได้ 2-3 ข้อ ได้ 2 คะแนน
 - 3) เขียนรายละเอียดของเนื้อหา ได้ 1 ข้อ ได้ 1 คะแนน

4. ภาษาที่ใช้ในการผลิตหนังสือการ์ตูน ครอบคลุม 3 ข้อ ดังนี้

- ภาษาที่ใช้ในคำพูดของตัวละคร อ่านแล้วเข้าใจง่าย
 - ภาษาที่ใช้รูปภาพเหมาะสมกับวัย
 - ภาษาที่ใช้สรุปเนื้อหาสาระในหนังสือการ์ตูน
- 1) ภาษาที่ใช้ในการผลิตหนังสือการ์ตูน ครอบคลุมครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ได้ 3 คะแนน
 - 2) ภาษาที่ใช้ในการผลิตหนังสือการ์ตูน ครอบคลุม 2 ข้อ ได้ 2 คะแนน
 - 3) ภาษาที่ใช้ในการผลิตหนังสือการ์ตูน ครอบคลุม 1 ข้อ ได้ 1 คะแนน

5. การผลิตหนังสือการ์ตูน

5.1 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการผลิตหนังสือการ์ตูน

- 1) มีจินตนาการสูงและถ่ายทอดเป็นเนื้อหาได้อย่างสมบูรณ์ ได้ 3 คะแนน
- 2) มีจินตนาการและการถ่ายทอดเป็นเนื้อหาได้ค่อนข้างดี ได้ 2 คะแนน
- 3) มีจินตนาการและถ่ายทอดเป็นเนื้อหาได้เป็นบางส่วน ได้ 1 คะแนน

5.2 ภาพประกอบหนังสือการ์ตูน

- 1) เป็นระเบียบเรียบร้อย ระบายสี ครบทุกหน้า ตัดเส้น สวยงาม ได้ 3 คะแนน
- 2) เป็นระเบียบเรียบร้อย ระบายสีไม่ครบ 1-3 หน้า มีการตัดเส้น ได้ 2 คะแนน
- 3) ไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่ระบายสีทุกหน้า ไม่มีการตัดเส้น ได้ 1 คะแนน

5.3 การนำเสนอผลงาน

- 1) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาถูกต้อง ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด ได้ 3 คะแนน
- 2) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด ได้ 2 คะแนน
- 3) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาถูกต้องเป็นบางส่วน ได้ 1 คะแนน

แบบประเมินชิ้นงาน

กลุ่มที่.....

กลุ่มสาระเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

คุณภาพงาน	เกณฑ์/ กลุ่มที่	2. กำหนดหัวข้อย่อยในหัวข้อ				3. รายละเอียดของเนื้อหาในแต่ละข้อ	4. ภาษาที่ใช้ในการผลิตหนังสือการ์ตูน	5. การผลิตหนังสือการ์ตูน			รวมคะแนน (30 คะแนน)
		1. กำหนดหัวข้อเรื่องในหนังสือการ์ตูน	2.1 ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป	2.2 ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป	2.3 ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น			2.4 ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น	5.1 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	5.2 ภาพประกอบหนังสือการ์ตูน	
		3	3	3	3	3	3	3	3		
1											
2											
3											
4											
5											
6											

เกณฑ์การประเมินรวม

ได้คะแนน 1-10 ชิ้นงานอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

ได้คะแนน 11-20 ชิ้นงานอยู่ในระดับพอใช้

ได้คะแนน 21-30 ชิ้นงานอยู่ในระดับดี

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

- คำชี้แจง** 1. แบบประเมินนี้สำหรับผู้สอนใช้ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
2. ผู้สอนสังเกตการทำงานรายบุคคลของแต่ละกลุ่มของนักเรียน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคะแนนการทำงาน รายกลุ่มที่ตรงกับความเป็นจริง ตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

1. ความร่วมมือในการทำงาน

- | | |
|--------------------------------------|-------------|
| 1.1 สมาชิกกลุ่มให้ความร่วมมือ | ได้ 2 คะแนน |
| 1.2 สมาชิกขาดความร่วมมือในบางด้าน | ได้ 1 คะแนน |
| 1.3 สมาชิกกลุ่มขาดความร่วมมือทุกด้าน | ได้ 0 คะแนน |

2. ความรับผิดชอบ

- 2.1 สมาชิกรับผิดชอบงานทุกงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความตั้งใจและเต็มใจและทำงานเสร็จภายในเวลาที่กำหนด ได้ 2 คะแนน
- 2.2 สมาชิกรับผิดชอบงานเป็นบางครั้ง มีความตั้งใจในการทำงานไม่สม่ำเสมอแต่ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด ได้ 1 คะแนน
- 2.3 สมาชิกหลีกเลี่ยงไม่รับผิดชอบงานและทำงานไม่เสร็จตามที่กำหนด ได้ 0 คะแนน

3. การแสดงความคิดเห็น

- 3.1 สมาชิกร่วมกันแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม ได้ 2 คะแนน
- 3.2 สมาชิกแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มเป็นบางครั้ง ได้ 1 คะแนน
- 3.3 สมาชิกไม่ร่วมกันแสดงความคิดเห็นและไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม ได้ 0 คะแนน

4. การทำงานอย่างมีขั้นตอน

- 4.1 สมาชิกกลุ่มสามารถทำงานอย่างมีขั้นตอนครบทุกขั้นตอน ได้ 2 คะแนน
- 4.2 สมาชิกกลุ่มสามารถทำงานอย่างมีขั้นตอน มีการสลับขั้นตอน 1-2 ขั้นตอน แต่งานเสร็จเรียบร้อย ได้ 1 คะแนน
- 4.3 สมาชิกไม่ร่วมกันทำงานอย่างมีขั้นตอน ได้ 0 คะแนน

5. การยอมรับคำแนะนำและปรับปรุง

- 5.1 สมาชิกรับฟังคำแนะนำจากกลุ่มและครูผู้สอนและนำมาพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น ได้ 2 คะแนน
- 5.2 สมาชิกรับฟังคำแนะนำจากกลุ่มและครูผู้สอน แต่ไม่นำมาพัฒนางาน ได้ 1 คะแนน
- 5.3 สมาชิกไม่ยอมรับคำแนะนำจากกลุ่มและครูผู้สอนและไม่สามารถพัฒนางาน ได้ 0 คะแนน

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
สมาชิกกลุ่มที่

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสพการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

พฤติกรรม คนที่/ กลุ่มที่	ความร่วมมือใน การทำงาน			ความรับผิดชอบ			การแสดงความ ความคิดเห็น			การทำงาน อย่างมี ขั้นตอน			การยอมรับ คำแนะนำ และปรับปรุง			รวมคะแนน (10 คะแนน)
	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	
1																
2																
3																
4																
5																
6																

เกณฑ์การประเมินรวม

ได้คะแนน 0-4 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

ได้คะแนน 5-7 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับพอใช้

ได้คะแนน 8-10 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....

คู่มือการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (สำหรับครู)

หน่วยประสบการณ์ที่ 5

การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

โดย

นางอุทัยทิพย์ แสงเสถียร

แบบเสนอหน่วยประสบการณ์หลักและประสบการณ์รอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

หน่วยประสบการณ์	ประสบการณ์หลัก	ประสบการณ์รอง
5. การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ	5.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย	5.1.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ 5.1.2 การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย
	5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำและน้ำมีแรงดัน	5.2.1 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ(ไอน้ำ) 5.2.2 การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

แบบเสนอภารกิจและงาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสมการที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

หน่วยประสมการหลักที่ 5.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย

เวลา 1 ชั่วโมง

ประสมการรอง	ภารกิจ	งาน
5.1.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์	1. อ่านประมวลสาระเรื่องลักษณะของน้ำบริสุทธิ์	1.1 อ่านประมวลสาระเรื่องลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ 1.2 บันทึกสาระสำคัญ
	2. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์	2.1 จัดหาขวดน้ำ (ใส) 1 ใบ 2.2 จัดหาน้ำ 2.3 จัดหาภาชนะใส่น้ำ
	3. ปฏิบัติการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์	3.1 สังเกตสีของน้ำ 3.2 บันทึกผลการทดลอง
	4. เสนอผลงาน	4.1 รายงานผลการดำเนินงาน 4.2 สรุปผลการทดลอง
5.1.2 การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย	1. อ่านประมวลสาระเรื่องการเป็นตัวทำละลายของน้ำ	1.1 อ่านประมวลสาระเรื่องการเป็นตัวทำละลายของน้ำ 1.2 บันทึกสาระสำคัญ
	2. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย	2.1 จัดหาแก้วน้ำ 5 ใบ 2.2 จัดหาช้อนชา 1 อัน 2.3 จัดหาสารละลาย 5 อย่าง ได้แก่ เกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้โด และ โอวัลติน 2.4 จัดหาน้ำสำหรับละลายสารละลาย

ประสบการณ์รอง	ภารกิจ	งาน
	3. ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย	3.1 เทน้ำลงในแก้วประมาณครึ่งแก้ว 5 ใบ 3.2 ใช้ช้อนชาตักเกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไมโล โอวัลติน อย่างละ 1 ช้อนชา ลงในแก้วน้ำแก้วละ 1 อย่าง 3.3 ใช้ช้อนชาคนสารละลายทั้ง 5 อย่าง 3.4 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น 3.5 บันทึกผลการทดลอง
	4. เสนอผลงาน	4.1 รายงานผลการดำเนินงาน 4.2 สรุปผลการทดลอง

แบบเสนอภารกิจและงาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

หน่วยประสบการณ์หลักที่ 5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำและน้ำมีแรงดัน

เวลา 1 ชั่วโมง

ประสบการณ์รอง	ภารกิจ	งาน
5.2.1 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)	1. อ่านประมวลสาระเรื่อง สถานะของน้ำ	1.1 อ่านประมวลสาระเรื่อง สถานะของน้ำ 1.2 บันทึกสาระสำคัญ
	2. อ่านประมวลสาระเรื่องการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ	2.1 อ่านประมวลสาระเรื่อง การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ 2.2 บันทึกสาระสำคัญ
	3. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)	3.1 จัดหาเตาไฟฟ้า 1 เครื่อง 3.2 จัดหาหม้อสเตนเลส 1 ใบ 3.3 จัดหาปลั๊กไฟ 1 อัน 3.4 จัดหาน้ำแข็ง
	4. ปฏิบัติการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)	4.1 ใต้น้ำแข็งลงในหม้อสเตนเลสประมาณครึ่งหนึ่งของหม้อ 4.2 นำไปตั้งเตาไฟฟ้า 4.3 เสียบปลั๊กไฟ 4.4 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น (น้ำแข็งละลาย) 4.5 คัมค้อไปจนน้ำเดือด (ที่อุณหภูมิ 100 °C) 4.6 ใช้ผ้าห้อมือปิดให้สนิท

ประเภทการรื่อง	ภารกิจ	งาน
		4.7 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอีกครั้ง 4.8 บันทึกผลการทดลอง
	5. เสนอผลงาน	5.1 รายงานผลการดำเนินงาน 5.2 สรุปผลการทดลอง
5.2.2 การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน	1. อ่านประมวลสาระเรื่องแรงดันของน้ำ	1.1 อ่านประมวลสาระเรื่องแรงดันของน้ำ 1.2 บันทึกสาระสำคัญ
	2. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน	2.1 จัดหาอ่างน้ำ 1 ใบ 2.2 จัดหาลูกโป่ง 1 ลูก 2.3 จัดหาเครื่องมือเป่าลูกโป่ง 2.4 จัดหาน้ำ
	3. ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน	3.1 ชมวีซีดีเรื่อง การทดลองแรงดันของน้ำ 3.2 ใต้น้ำในอ่างประมาณครึ่งอ่าง 3.3 ใช้เครื่องมือเป่าลูกโป่งตามขนาดที่ต้องการและมัดปม 3.4 วางลูกโป่งบนผิวน้ำและออกแรงกดลูกโป่ง 3.5 บันทึกผลการทดลอง
	4. เสนอผลงาน	4.1 รายงานผลการดำเนินงาน 4.2 สรุปผลการทดลอง 4.3 ประเมินผลการทดลอง 4.4 ทำแบบฝึกหัด

แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

เวลา 2 ชั่วโมง (120 นาที)

ประสบการณ์

ประสบการณ์หลัก

5.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์
และน้ำเป็นตัวทำละลาย

ประสบการณ์รอง

5.1.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์
5.1.2 การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ

5.2.1 การทดลองการเปลี่ยนแปลง
สถานะจากของแข็งเป็นของเหลว
และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)
5.2.2 การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

วัตถุประสงค์

1. หลังจากนักเรียนเผชิญประสบการณ์ เรื่อง “การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย” แล้ว นักเรียนสามารถทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายได้ถูกต้อง
2. หลังจากนักเรียนเผชิญประสบการณ์ เรื่อง “การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำและน้ำมีแรงดัน” แล้ว นักเรียนสามารถทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) และการทดลองว่าน้ำมีแรงดันได้ถูกต้อง

บริบท/สถานการณ์

บริบท

ในการเผชิญประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ นักเรียนจะต้องปฏิบัติประสบการณ์ 4 อย่าง ตามลำดับก่อนหลัง คือ (1) การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ (2) การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย (3) การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) และ (4) การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน ระยะเวลาในการเผชิญประสบการณ์ 2 ชั่วโมง

ในการทดลองสมบัติบางประการของน้ำ สิ่งที่ครูและนักเรียนต้องเตรียมคือ (1) วัสดุอุปกรณ์ในการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ ได้แก่ ขวดน้ำ (2) วัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย ได้แก่ แก้วน้ำ ช้อนชา เกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้ล่อ โยวาลติน (3) วัสดุอุปกรณ์ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของแข็งและเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) ได้แก่ เตapotไฟฟ้า หม้อต้มน้ำ และปลั๊กไฟ (4) วัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน ได้แก่ อ่างน้ำ ลูกโป่ง และเครื่องมือเป่าลูกโป่ง

สถานการณ์

จากการสำรวจของชุมชน พบว่า ในท้องถิ่นยังขาดนักวิจัยในท้องถิ่น นักเรียนในฐานะนักวิจัยรุ่นจิ๋วได้รับมอบหมายให้ทำการทดลองสมบัติบางประการของน้ำ เพื่อให้ประชาชนในท้องถิ่นได้ศึกษา โดยการทดลอง 4 อย่าง คือ (1) การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ (2) การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย (3) การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) และ (4) การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

ขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์

ขั้นที่ 1 ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 5 ข้อ และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ 1 ข้อ

ขั้นที่ 2 ปฐมนิเทศการเผชิญประสบการณ์

ในการปฐมนิเทศครูผู้สอนจะเป็นผู้ชี้แจงถึงวัตถุประสงค์ ประสบการณ์ บริบท/สถานการณ์ ขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์ สื่อ/เครื่องมือ และประเมิน ดังนี้

วัตถุประสงค์ (1) นักเรียนสามารถทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายได้ถูกต้อง (2) นักเรียนสามารถทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) และการทดลองว่าน้ำมีแรงดันได้ถูกต้อง

ประสบการณ์ นักเรียนต้องเผชิญ 2 ประสบการณ์ คือ (1) การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย และ (2) การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำและน้ำมีแรงดัน

บริบท ในการเผชิญประสบการณ์ คือ ห้องเรียน ได้แก่ มุมวิชาการ มุมวัสดุอุปกรณ์ และมุมทดลอง เวลาที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ จำนวน 2 ชั่วโมง (120 นาที)

สถานการณ์ นักเรียนในฐานะนักวิจัยรุ่นจิ๋ว ได้รับมอบหมายให้ทำการทดลองเรื่องสมบัติบางประการของน้ำ เพื่อให้ประชาชนในท้องถิ่นได้ศึกษา

ภารกิจงาน ในการเผชิญประสบการณ์ ที่ 5.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย ครอบคลุมถึง (1) อ่านประมวลสาระเรื่องลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ (2) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ (3) ปฏิบัติการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ และ (4) เสนอผลงาน (5) อ่านประมวลสาระเรื่องการเป็นตัวทำละลายของน้ำ (6) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย (7) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย และ (8) เสนอผลงาน ส่วนในการเผชิญประสบการณ์ที่ 5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) ครอบคลุมถึง (1) อ่านประมวลสาระเรื่องสถานะของน้ำ (2) อ่านประมวลสาระเรื่องการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ (3) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) (4) ปฏิบัติการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) (5) เสนอผลงาน (6) อ่านประมวลสาระเรื่องแรงดันของน้ำ (7) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน (8) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน และ (9) เสนอผลงาน

สื่อ ได้แก่ ประมวลสาระ มัลติมีเดียปฐมนิเทศ วิชิตีประกอบกรเผชิญประสบการณ์ คู่มือเผชิญประสบการณ์

ประเมิน จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเผชิญประสบการณ์ จากการทำปฏิบัติงานกลุ่ม
จากการทดลองสมบัติบางประการของน้ำ และจากการทำแบบฝึกหัด

ขั้นที่ 3 เผชิญประสบการณ์ นักเรียนต้องเผชิญประสบการณ์ 4 ประสบการณ์ ได้แก่ (1) การทดลอง
ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ (2) การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย (3) การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็ง
เป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) และ (4) การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

ขั้นที่ 4 รายงานความก้าวหน้า เมื่อนักเรียนได้เผชิญประสบการณ์และปฏิบัติการกิจและงานในระยะ
หนึ่งแล้ว นักเรียนต้องรายงานความก้าวหน้าของภารกิจและงานในการทดลอง

ขั้นที่ 5 รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ เมื่อนักเรียนได้เผชิญประสบการณ์แล้ว นักเรียนต้อง
รายงานผลการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย และการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของ
น้ำและน้ำมีแรงดัน

ขั้นที่ 6 สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ นักเรียนและครูช่วยกันสรุปขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์
และชี้แนะแหล่งความรู้เพิ่มเติม

ขั้นที่ 7 ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 5 ข้อ
และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ 1 ข้อ

สื่อและแหล่งประสบการณ์

สื่อเผชิญประสบการณ์	แหล่งประสบการณ์
1. ประมวลสาระ	1. ห้องเรียน
2. มัลติมีเดียปฐมนิเทศ	2. มุมวิชาการ
3. วิธีตีประกอบการเผชิญประสบการณ์	3. มุมวัสดุอุปกรณ์
4. คู่มือการเผชิญประสบการณ์	4. มุมทดลอง

การประเมิน

1. จากการทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์
2. จากการทำปฏิบัติงานกลุ่ม
3. จากการทดลองสมบัติบางประการของน้ำ
4. จากการทำแบบฝึกหัด

แผนเผชิญประสพการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสพการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

เวลา 1 ชั่วโมง (60 นาที)

ประสพการณ์หลักที่ 5.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย

วัตถุประสงค์

1. หลังจากนักเรียนเผชิญประสพการณ์ เรื่อง “การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์” แล้ว นักเรียนสามารถทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ได้ถูกต้อง
2. หลังจากนักเรียนเผชิญประสพการณ์ เรื่อง “การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย” แล้ว นักเรียนสามารถทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายได้ถูกต้อง

ประสพการณ์และบริบท

ก. ประสพการณ์ที่คาดหวัง

เมื่อนักเรียนได้รับประสพการณ์การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลายแล้วสามารถทำการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย

ข. บริบท/สถานการณ์

บริบท

การเผชิญประสพการณ์ เกิดขึ้นในห้องเรียน ได้แก่ มุมวิชาการ มุมวัสดุอุปกรณ์ และมุมทดลอง โดยนักเรียนต้องอ่านจากประมวลสาระเรื่อง ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และการเป็นตัวทำละลายของน้ำ นักเรียนต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ดังนี้ ขวดน้ำ แก้วน้ำ ช้อนชา สารละลาย 5 อย่าง ได้แก่ เกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้เล และไอวอลดิน

สถานการณ์

นักเรียนในฐานะนักวิจัยรุ่นจิ๋ว ได้รับมอบหมายให้ทำการทดลองสมบัติบางประการของน้ำ เพื่อให้ประชาชนในท้องถิ่นได้ศึกษา โดยรูปแบบการเผชิญสถานการณ์เป็นกลุ่ม นักเรียนจะต้องปฏิบัติ 8 ขั้นตอน ดังนี้คือ (1) อ่านประมวลสาระเรื่องลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ (2) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ (3) ปฏิบัติการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ (4) เสนอผลงาน (5) อ่านประมวลสาระเรื่องการเป็นตัวทำละลายของน้ำ (6) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย (7) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย และ (8) เสนอผลงาน

สิ่งที่พึงระวังในการเผชิญประสพการณ์

อย่าใช้จุกสัมผัสกับปากขวดขณะทำการทดลอง

แผนเผชิญสถานการณ์
หน่วยปฏิบัติการที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ
ประสบการณ์ที่ 5.1 การทดลองลักษณะของน้ำเป็นด่างและกรด

ประสบการณ์	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อ/แหล่ง	สิ่งอำนวยความสะดวก	ประเมิน
5.1.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์	1. อ่านประมวลสารเรื่องลักษณะของน้ำบริสุทธิ์	1.1 อ่านประมวลสารเรื่อง ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ 1.2 บันทึกสาระสำคัญ	SDL SDL	ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์	มูลนิธิวิชาการ	-ประมวลสารเรื่อง ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์	- โต๊ะ - เก้าอี้ - พัดลม - กระดาษดำ	-จากกร บันทึก สาระสำคัญ
	2. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์	2.1 จัดหาขวดน้ำ(ใส) 2.2 จัดหาภาชนะใส่น้ำ 2.3 จัดหาน้ำ	PDL PDL PDL		มูลนิธิอุปกรณ์		- ขวดน้ำ - ภาชนะใส่น้ำ - น้ำ	-ตั้งเกด พดติกรรม
	3. ปฏิบัติการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์	3.1 ตั้งเกดสีของน้ำ 3.2 บันทึกผลการทดลอง	SDL/PDL SDL/PDL		มุมมอง			- ตั้งเกด พดติกรรม
	4. เสนอผลงาน	4.1 รายงานผลการดำเนินงาน 4.2 สรุปผลการทดลอง	PDL TDL/ PDL		ห้องเรียน			- เสนอ รายงาน

ประเภทการณั	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อ/แหล่ง ความรู้	ตั้งอานวช	ประเมิน
5.1.2 การทดลอง ว่าน้ำเป็นตัวทำ ละลาย	1. อานประมวล สาระเรื่อง การเป็นตัวทำ ละลายของน้ำ	1.1 อานประมวลสาระเรื่อง การเป็นตัวทำละลาย ของน้ำ 1.2 บันทึกสาระสำคัญ	SDL	การเป็นตัวทำ ละลายของน้ำ	มุขวิชาการ	ประมวลสาระ เรื่อง การเป็น ตัวทำละลาย ของน้ำ	ความสะดวก - ใต๊ะ - เก๊า - พัดลม - กระดาษดำ	-จากการ บันทึก สาระสำคัญ
	2. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ในการ ทดลองว่าน้ำ เป็นตัวทำละลาย	2.1 จัดหาแก้วน้ำ 5 ใบ 2.2 จัดหาช้อนชา 1 อัน 2.3 จัดหาสารละลาย 5 อย่าง ได้แก่ เกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไมโล และ ไอวัลติน 2.4 จัดหาน้ำสำหรับละลาย สารละลาย	PDL PDL PDL PDL		มุขวิสดุ อุปกรณ์		- แก้วน้ำ - ช้อน - เกลือ - น้ำตาล - แป้งมัน - ไมโล - ไอวัลติน - น้ำ	-สังเกต พฤติกรรม
	3. ปฏิบัติการ ทดลองว่าน้ำเป็น ตัวทำละลาย	3.1 เหน่าลงในแก้วประมาณ ครึ่งแก้ว 5 ใบ 3.2 ตักเกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไมโล ไอวัลติน อย่างละ 1 ช้อนชา ด้วยช้อนลงใน แก้วน้ำ แก้วละ 1 อย่าง 3.3 คนสารละลายทั้ง 5 อย่าง	SDL/ PDL SDL/ PDL SDL/ PDL		มุขทดลอง			

ประเภทการดำเนินงาน	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อ/แหล่งความรู้	สิ่งอำนวยความสะดวก	ประเมิน
		3.4 สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น	PDL					- สังเกต พฤติกรรม
		3.5 บันทึกผลการทดลอง	PDL					
	4. เสนอผลงาน	4.1 รายงานผลการดำเนินงาน 4.2 สรุปผลการทดลอง	PDL TDL/ PDL		ห้องเรียน			- เสนอ รายงาน

แผนกำกับประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสบการณ์หลักที่ 5.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย เวลา 1 ชั่วโมง

ผู้สอน อุทัยทิพย์ แสงเสถียร

จำนวนผู้เรียน SDL 20 PDL 4 TDL 1

ลำดับที่	กิจกรรม/ภารกิจ	สื่อ	สถานที่	เวลา (นาที)
1	ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	10
2	ปฐมนิเทศประสบการณ์ 2.1 อธิบายวัตถุประสงค์ของประสบการณ์ 2.2 เสนอประสบการณ์ 2.3 บริบท/สถานการณ์ 2.4 อธิบายภารกิจและงาน 2.5 ชี้แนะแหล่งความรู้/สื่อ 2.6 การประเมิน	มัลติมีเดียปฐมนิเทศ	ห้องเรียน	5
3	เผชิญประสบการณ์ 3.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ 3.2 การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย	- ประมวลสาระ - คู่มือเผชิญประสบการณ์	ห้องเรียน มุมวิชาการ มุมทดลอง มุมวัสดุอุปกรณ์	20
4	รายงานความก้าวหน้า	-	ห้องเรียน	5
5	รายงานผลการเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	5
6	สรุปผลการเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	5
7	ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	10

เส้นทางการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

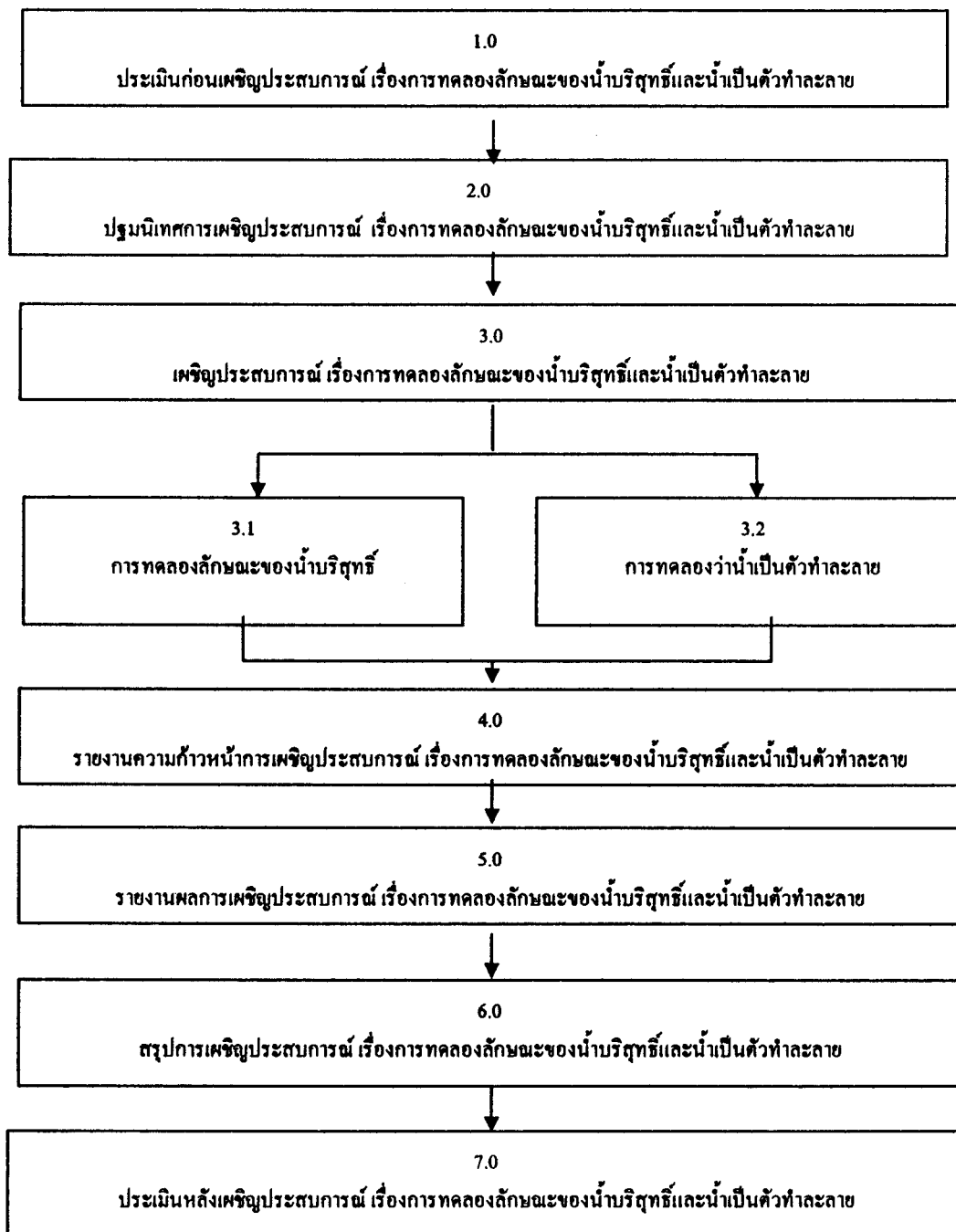
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสมการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสมการณ์หลักที่ 5.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย

ประสมการณ์รองที่ 5.1.1 - 5.1.2

เวลา 1 ชั่วโมง



แผนเผชิญประสพการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสพการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสพการณ์หลักที่ 5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำและน้ำมีแรงดัน เวลา 1 ชั่วโมง (60 นาที)

วัตถุประสงค์

1. หลังจากนักเรียนเผชิญประสพการณ์ เรื่อง “การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)” แล้ว นักเรียนสามารถทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) ได้ถูกต้อง
2. หลังจากนักเรียนเผชิญประสพการณ์ เรื่อง “การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน” แล้ว นักเรียนสามารถทดลองว่าน้ำมีแรงดัน ได้ถูกต้อง

ประสพการณ์และบริบท

ก. ประสพการณ์ที่คาดหวัง

เมื่อนักเรียนได้รับประสพการณ์ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำและน้ำมีแรงดันแล้ว สามารถทำการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำและน้ำมีแรงดัน

ข. บริบท/สถานการณ์

บริบท

การเผชิญประสพการณ์เกิดขึ้นในห้องเรียน ได้แก่ มุมวิชาการ มุมวัสดุอุปกรณ์ และมุมทดลอง โดยนักเรียนต้องศึกษาจากประมวลสาระเรื่องสถานะของน้ำการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ และแรงดันของน้ำ นักเรียนต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ดังนี้ เตาไฟฟ้า หม้อต้มน้ำ ปลั๊กไฟ น้ำแข็ง อ่างน้ำ เครื่องมือเป่าลูกโป่ง ขวดน้ำพลาสติก และน้ำ

สถานการณ์

นักเรียนในฐานะนักวิจัยรุ่นจิ๋ว ได้รับมอบหมายให้ทำการทดลองสมบัติบางประการของน้ำ เพื่อให้ประชาชนในท้องถิ่นได้ศึกษา โดยรูปแบบการเผชิญสถานการณ์เป็นกลุ่ม นักเรียนจะต้องปฏิบัติ 9 ขั้นตอน ดังนี้คือ (1) อ่านประมวลสาระเรื่องสถานะของน้ำ (2) อ่านประมวลสาระเรื่อง การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ (3) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) (4) ปฏิบัติการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) (5) เสนอผลงาน (6) อ่านประมวลสาระเรื่องแรงดันของน้ำ (7) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน (8) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน และ (9) เสนอผลงาน

สิ่งที่พึงระวังในการเผชิญประสพการณ์

อย่าใส่เท้าในกะละมังจนเต็ม เพราะอาจหกเลอะเทอะ

แผนเผชิญสถานการณ์
หน่วยปฏิบัติการที่ 5 การทดลองสมมติบางประการของน้ำ
ประสบการณ์หลักที่ 5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ และน้ำมีแรงดัน

ประสบการณ์	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อแหล่ง ความรู้	สิ่งอำนวยความสะดวก	ประเมิน
5.2.1 การทดลอง การเปลี่ยนแปลง สถานะของแข็ง เป็นของเหลวและ จากของเหลวเป็น ก๊าซ (ไอน้ำ)	1. อ่านประมวล สาระเรื่อง สถานะของน้ำ	1.1 อ่านประมวลสาระเรื่อง สถานะของน้ำ 1.2 บันทึกสาระสำคัญ	SDL SDL	สถานะ ของน้ำ	มุมวิชาการ	ความรู้ - ประมวลสาระ เรื่อง สถานะ ของน้ำ	ความสะดวก - โต๊ะ - เก้าอี้ - พัดลม - กระดาษดำ	-จากกร บันทึก สาระสำคัญ
	2. อ่านประมวล สาระเรื่อง การเปลี่ยนแปลง สถานะของน้ำ	2.1 อ่านประมวลสาระเรื่อง การเปลี่ยนแปลงสถานะ ของน้ำ 2.2 บันทึกสาระสำคัญ	SDL SDL	การเปลี่ยน- แปลง สถานะ ของน้ำ		-ประมวล สาระเรื่อง การเปลี่ยนแปลง สถานะของน้ำ		-จากกร บันทึก สาระสำคัญ

ประเภทการณ	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อ/แหล่งความรู้	สิ่งอำนวยความสะดวก	ประเมิน
		4.6 ใช้ฟันทบปิดให้สนิท 4.7 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอีกครั้ง 4.8 บันทึกผลการทดลอง	SDL/PDL SDL/PDL SDL/PDL					- สังเกต - พฤติกรรม
	5. เสนอผลงาน	5.1 รายงานการดำเนินงาน 5.2 สรุปผลการทดลอง	PDL TDL/ PDL		ห้องเรียน			- เสนอ - รายงาน
5.2.2 การทดลอง ว่าน้ำมีแรงดัน	1. อ่านประมวล สารเรื่อง แรงดันของน้ำ 2. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ใน การทดลองว่า น้ำมีแรงดัน	1.1 อ่านประมวลสารเรื่อง แรงดันของน้ำ 1.2 บันทึกสารสำคัญ 2.1 จัดหาอ่างน้ำ 1 ใบ 2.2 จัดหาลูกโป่ง 1 ลูก 2.3 เครื่องมือเป่าลูกโป่ง 2.4 น้ำ	SDL SDL PDL PDL PDL PDL	แรงดัน ของน้ำ	มุมวิชาการ อุปกรณ์		- โต๊ะ - เก้าอี้ - พัดลม - กระดาษดำ - อ่างน้ำ - ลูกโป่ง - เครื่องมือ เป่าลูกโป่ง - น้ำ	- จากการ บันทึก สาระสำคัญ
								- สังเกต - พฤติกรรม

ประสพการณ์	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อแหล่งความรู้	สิ่งอำนวยความสะดวก	ประเมิน
3. ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีแรงต้าน		3.1 ชมวีดิทัศน์เรื่อง การทดลองแรงต้านของน้ำ	SDL/PDL		มุมมองทดลอง	- วีดิทัศน์เรื่อง การทดลองแรงต้านของน้ำ		
		3.2 ใต้น้ำในอ่างประมาณครึ่งอ่าง	SDL/PDL					
		3.3 เป่าลูกโป่งโดยใช้เครื่องมือให้ได้ขนาดที่ต้องการและมีคืบม	SDL/PDL					
		3.4 วางลูกโป่งบนผิวน้ำและออกแรงกดลูกโป่ง	SDL/PDL					
		3.5 บันทึกผลการทดลอง	SDL/PDL					
4. เสนอผลงาน		4.1 รายงานผลการดำเนินงาน	PDL		ห้องเรียน			- เสนอผลงาน - ประเมินการทดลอง - แบบฝึกหัด
		4.2 สรุปผลการทดลอง	TDL/PDL					
		4.3 ประเมินการทดลอง	TDL/PDL					
		4.4 ทำแบบฝึกหัด	SDL					

แผนกำกับประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสบการณ์หลักที่ 5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำและน้ำมีแรงดัน เวลา 1 ชั่วโมง

ผู้สอน อุทัยทิพย์ แสงเสถียร

จำนวนผู้เรียน SDL 20 PDL 4 TDL 1

ลำดับที่	กิจกรรม/ภารกิจ	สื่อ	สถานที่	เวลา (นาที)
1	ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	10
2	ปฐมนิเทศประสบการณ์ 2.1 อธิบายวัตถุประสงค์ของประสบการณ์ 2.2 เสนอประสบการณ์ 2.3 บริบท/สถานการณ์ 2.4 อธิบายภารกิจและงาน 2.5 ชี้แนะแหล่งความรู้/สื่อ 2.6 การประเมิน	มัลติมีเดียปฐมนิเทศ	ห้องเรียน	5
3	เผชิญประสบการณ์ 3.1 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะ จากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลว เป็นก๊าซ (ไอน้ำ) 3.2 การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน	- ประมวลสาระ - วิธีตีประกอบการเผชิญ ประสบการณ์ - คู่มือเผชิญประสบการณ์	ห้องเรียน มุมวิชาการ มุมทดลอง มุมวัสดุอุปกรณ์	20
4	รายงานความก้าวหน้า	-	ห้องเรียน	5
5	รายงานผลการเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	5
6	สรุปผลการเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	5
7	ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	10

เส้นทางการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

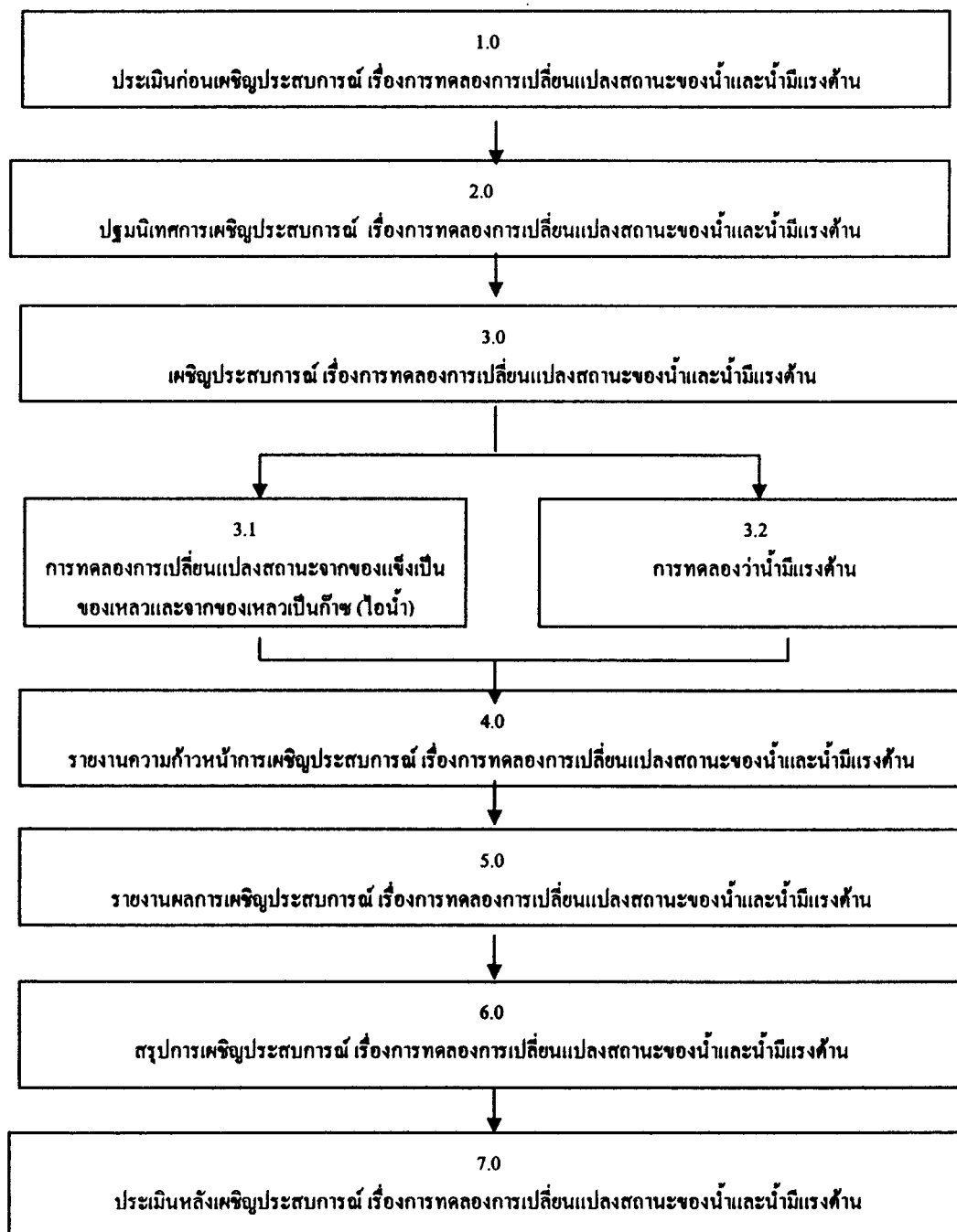
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสมการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสมการณ์หลักที่ 5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำและน้ำมีแรงดัน

ประสมการณ์รองที่ 5.2.1 - 5.2.2

เวลา 1 ชั่วโมง



แผนผลิตสื่อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสบการณ์หลักที่ 5.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย

ประสบการณ์รองที่ 5.1.1 - 5.1.2

เวลา 1 ชั่วโมง

ประเภทสื่อ : มัลติมีเดียปฐมนิเทศ

() มีอยู่แล้ว

(✓) ต้องผลิตใหม่

เรื่อง ปฐมนิเทศประสบการณ์

วัตถุประสงค์

1. หลังจากชมการปฐมนิเทศการเผชิญประสบการณ์ นักเรียนสามารถอธิบายวัตถุประสงค์ประสบการณ์ที่คาดหวัง บริบท/สถานการณ์ ขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์ (ภารกิจ/งาน) สื่อ เครื่องมือการเผชิญประสบการณ์ และการประเมินประสบการณ์ได้ถูกต้อง

สรุปเนื้อหา

มัลติมีเดียปฐมนิเทศ หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ ประสบการณ์ที่นักเรียนต้องเผชิญมี 2 ประสบการณ์หลัก คือ ประสบการณ์หลักที่ 5.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย และประสบการณ์หลักที่ 5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำและน้ำมีแรงดัน ประสบการณ์หลักที่ 5.1 แบ่งเป็นประสบการณ์รองที่ 5.1.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ ประสบการณ์รองที่ 5.1.2 การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย และประสบการณ์หลักที่ 5.2 แบ่งเป็นประสบการณ์รองที่ 5.2.1 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) ประสบการณ์รองที่ 5.2.2 การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน วัตถุประสงค์ของการเผชิญประสบการณ์หลักที่ 5.1 มีดังนี้ (1) นักเรียนสามารถทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ได้ถูกต้อง (2) นักเรียนสามารถทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายได้ถูกต้อง วัตถุประสงค์ของการเผชิญประสบการณ์หลักที่ 5.2 มีดังนี้ (1) นักเรียนสามารถทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซได้ถูกต้อง (2) นักเรียนสามารถทดลองว่าน้ำมีแรงดันได้ถูกต้อง

บริบทและสถานการณ์ บริบทในการเผชิญประสบการณ์ ได้แก่ ห้องเรียน มุมวิชาการ มุมวัสดุอุปกรณ์ และมุมทดลอง สถานการณ์ นักเรียนในฐานะนักวิจัยรุ่นจิ๋ว ได้รับมอบหมายให้ทำการทดลองสมบัติบางประการของน้ำ เพื่อให้ประชาชนในท้องถิ่นได้ศึกษา นักเรียนต้องเผชิญประสบการณ์ตามภารกิจและงานที่กำหนดไว้ในกิจกรรมใหญ่ ส่วนงานเป็นกิจกรรมย่อยของกิจกรรมใหญ่ซึ่งนักเรียนต้องปฏิบัติตามคู่มือเผชิญประสบการณ์ ดังนี้ (1) อ่านประมวลสาระ (2.) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลอง (3) ปฏิบัติการทดลอง และ (4) เสนอผลงาน สื่อที่ใช้ ได้แก่ ประมวลสาระ มัลติมีเดียปฐมนิเทศ วัสดุประกอบการเผชิญประสบการณ์

คู่มือเผชิญประสบการณ์ การประเมิน จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์หลักที่ 5.1 และ 5.2 อย่างละ 5 ข้อ จากการปฏิบัติงานกลุ่ม ได้แก่ ความร่วมมือในการทำงาน ความรับผิดชอบ การแสดงความคิดเห็น ความตั้งใจในการทำงาน การทำงานอย่างมีขั้นตอน และการยอมรับคำแนะนำและปรับปรุง ประเมินจากการทดลองสมบัติบางประการของน้ำ และจากการทำแบบฝึกหัด จำนวน 10 ข้อ

ขั้นตอนการผลิตมัลติมีเดียปฐมนิเทศ

การผลิตมัลติมีเดียปฐมนิเทศ มีขั้นตอนการผลิตครอบคลุม (1) ขั้นวางแผน (2) ขั้นเตรียมการ (3) ขั้นดำเนินการผลิต และ(4) ขั้นประเมินสื่อ

1. ขั้นวางแผน

1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน เป็นการศึกษาผู้เรียนในด้านอายุ ความรู้และระดับสติปัญญาและทักษะ

1.2 กำหนดวัตถุประสงค์เป็นการคาดหวังผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในเชิงพฤติกรรมที่วัดได้

ประกอบด้วยเงื่อนไข พฤติกรรม และเกณฑ์

1.3 วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหา มัลติมีเดียปฐมนิเทศ ครอบคลุมวัตถุประสงค์ ประสบการณ์ บริบท/สถานการณ์ ขั้นตอนการหาประสบการณ์ สื่อ/เครื่องมือ และการประเมิน

2. ขั้นเตรียมการ

2.1 เตรียมบุคลากร ได้แก่ เจ้าหน้าที่พิมพ์

2.2 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพริ้นเตอร์

เครื่องสแกนเนอร์ ไมโครโฟน และกล้องถ่ายภาพดิจิทัล

2.3 เตรียมโปรแกรมที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ โปรแกรมโฟโต้ช้อป (PHOTOSHOP 7)

และโปรแกรมวีกัส วีดีโอ (VEGAS VIDEO 5)

3. ขั้นดำเนินการผลิต

3.1 เขียนบทมัลติมีเดียปฐมนิเทศ

3.2 ตรวจสอบแก้ไขบทมัลติมีเดียปฐมนิเทศ

3.3 ถ่ายทอดตามบทมัลติมีเดียปฐมนิเทศ

3.4 ลำดับภาพด้วยโปรแกรมวีกัส 5

3.5 พิมพ์ข้อความด้วยโปรแกรมโฟโต้ช้อป 7 และโปรแกรมวีกัส 5

3.6 บันทึกเสียงด้วยโปรแกรมวีกัส 5

3.7 ผสมเสียงและภาพและใช้เทคนิคการนำเสนอในโปรแกรมวีกัส 5

3.8 ตรวจสอบตัวสะกดของข้อความและความชัดเจนของภาพและเสียง

4. ขั้นประเมินสื่อ

ประเมินจากการตรวจสอบ (1) ความถูกต้องของหัวข้อสำคัญในมัลติมีเดียปฐมนิเทศความชัดเจนของตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร การจัดลำดับของข้อความ และความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้น (2) ภาพ ได้แก่ ความสอดคล้องของภาพและเสียงคำบรรยาย ขนาดของภาพ ความชัดเจนของภาพและความสมจริงของ

ภาพ และ (3) เสียง ได้แก่ ความชัดเจนของเสียง ลีลาของเสียงที่บรรยายและความถูกต้องของการออกเสียงโดยใช้คำควบกล้ำได้อย่างถูกต้อง

ทรัพยากรที่ต้องใช้

1. งบประมาณ 2,000 บาท
2. บุคลากร 2 คน
3. อุปกรณ์การผลิต (มีอยู่แล้ว) เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพริ้นเตอร์ เครื่องสแกนเนอร์

ไมโครโฟน และกล้องถ่ายภาพดิจิทัล

แผนผลิตสื่อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสบการณ์หลักที่ 5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ และน้ำมีแรงดัน

ประสบการณ์รองที่ 5.2.1 – 5.2.2

เวลา 1 ชั่วโมง

ประเภทสื่อ : วิชิตี () มีอยู่แล้ว () ต้องผลิตใหม่

เรื่อง การทดลองแรงดันของน้ำ

วัตถุประสงค์

1. หลังจากชมวีซีดี “การทดลองแรงดันของน้ำ ” แล้ว นักเรียนสามารถจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีแรงดันได้ถูกต้อง
2. หลังจากชมวีซีดี “การทดลองแรงดันของน้ำ ” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการทดลองว่าน้ำมีแรงดันได้ถูกต้อง
3. หลังจากชมวีซีดี “การทดลองแรงดันของน้ำ ” แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติการทดลองได้ถูกต้อง
4. หลังจากชมวีซีดี “การทดลองแรงดันของน้ำ ” แล้ว นักเรียนสามารถสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง

สรุปเนื้อหา

การทดลองแรงดันของน้ำ

น้ำมีแรงดัน ในที่นี้จะกล่าวถึง การทดลองแรงดันของน้ำ

การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน มีดังนี้ (1) อ่างน้ำ (2) ลูกโป่ง (3) เครื่องมือเป่าลูกโป่ง (4) น้ำเปล่า

สำหรับขั้นตอนการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน (1) ใส่น้ำในอ่างน้ำประมาณครึ่งอ่าง (2) วางลูกโป่งโดยใช้เครื่องมือให้ได้ขนาดตามต้องการและมีคปม (3) วางลูกโป่งบนผิวน้ำ ให้นักเรียนสังเกตลูกโป่ง จากนั้นออกแรงกดลูกโป่ง ให้นักเรียนสังเกตอีกครั้ง ให้นักเรียนบันทึกผลการทดลอง

จากการทดลองจะเห็นว่าเมื่อกดลูกโป่งลงไปเราต้องใช้แรงกดเพราะน้ำมีแรงดันไม่ให้ลูกโป่งจมลง

ขั้นตอนการผลิตวีซีดี

การผลิตวีซีดี มีขั้นตอนการผลิตครอบคลุม (1) ขั้นตอนวางแผน (2) ขั้นตอนเตรียมการ (3) ขั้นตอนดำเนินการผลิต และ (4) ขั้นตอนประเมินสื่อ

1. ขั้นตอนวางแผน

- 1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน เป็นการศึกษาผู้เรียนในด้านอายุ ความรู้และระดับสติปัญญาและทักษะ
- 1.2 กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการคาดหวังผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในเชิงพฤติกรรมที่วัดได้ ประกอบด้วย เงื่อนไข พฤติกรรม และเกณฑ์
- 1.3 วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหา เป็นการรวบรวมเนื้อหา จากเอกสารแบบเรียนและตำราเกี่ยวกับเรื่องน้ำ

2. ขั้นตอนเตรียมการ

- 2.1 เตรียมบุคลากร ได้แก่ ช่างบันทึกภาพ ช่างตัดต่อ ผู้บรรยาย และผู้แสดง
- 2.2 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ วีดีโอคิจิตอล คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ประกอบฉาก เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน
- 2.3 เตรียมโปรแกรมที่ผลิต ได้แก่ โปรแกรมโฟโต้ช้อป (PHOTOSHOP 7) และโปรแกรมวีก้าส วีดีโอ (VEGAS VIDEO 5)

3. ขั้นตอนดำเนินการผลิต

- 3.1 เขียนบทวีซีดี
- 3.2 ตรวจสอบแก้ไขบทวีซีดี
- 3.3 ถ่ายทอดตามบทวีซีดี
- 3.4 ลำดับภาพด้วยโปรแกรมวีก้าส 5
- 3.5 พิมพ์ข้อความด้วยโปรแกรมโฟโต้ช้อป 7 และโปรแกรมวีก้าส 5
- 3.6 บันทึกเสียงด้วยโปรแกรมวีก้าส 5
- 3.7 ผสมเสียงและภาพและใช้เทคนิคการนำเสนอในโปรแกรมวีก้าส 5
- 3.8 ตรวจสอบตัวสะกดของข้อความและความชัดเจนของภาพและเสียง

4. ขั้นตอนประเมินสื่อ

ประเมินจากการตรวจสอบ (1) เนื้อหาสาระ ได้แก่ ความถูกต้อง ความทันสมัยและการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก (2) ข้อความและตัวอักษร ได้แก่ ความชัดเจนของตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร การจัดลำดับของข้อความ และความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้น (3) ภาพ ได้แก่ ความสอดคล้องของภาพและเสียง และความชัดเจนของภาพ (4) เสียง ได้แก่ ความชัดเจนของเสียง ลีลาของเสียงที่บรรยาย และความถูกต้องของการออกเสียง

ทรัพยากรที่ต้องใช้

1. งบประมาณ 2,000 บาท
2. บุคลากร 4 คน
3. อุปกรณ์การผลิต (มีอยู่แล้ว) เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ กล้องถ่ายวีดีโอคิจิตอล ไมโครโฟน และเครื่องบันทึกเสียง

แผนผลิตสื่อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสบการณ์หลักที่ 5.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย

ประสบการณ์รองที่ 5.1.1 - 5.1.2

เวลา 1 ชั่วโมง

ประเภทสื่อ : ประมวลสาระ (.....) มีอยู่แล้ว () ต้องผลิตใหม่

เรื่อง ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และการเป็นตัวทำละลายของน้ำ

วัตถุประสงค์

1. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ได้ถูกต้อง
2. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การเป็นตัวทำละลายของน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถระบุวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองการเป็นตัวทำละลายของน้ำได้ถูกต้อง
3. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การเป็นตัวทำละลายของน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติการทดลองและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง

สรุปเนื้อหา

ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ คือ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส น้ำสามารถทำให้สารบางชนิดละลายได้

ขั้นตอนการผลิตประมวลสาระ

- การผลิตประมวลสาระมีขั้นตอนการผลิตครอบคลุม (1) ขั้ววางแผน (2) ขั้วเตรียมการ (3) ขั้วดำเนินการผลิต และ (4) ขั้วประเมินสื่อ

1. ขั้ววางแผน

- 1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน เป็นการศึกษาผู้เรียนในด้านอายุ ความรู้และระดับสติปัญญาและทักษะ
- 1.2 กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการคาดหวังผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในเชิงพฤติกรรมที่วัดได้

ประกอบด้วยเงื่อนไข พฤติกรรม และเกณฑ์

- 1.3 วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหา เป็นการรวบรวมเนื้อหาจากเอกสาร แบบเรียน และตำราที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้

2. ขั้วเตรียมการ

- 2.1 เตรียมบุคลากร ได้แก่ เจ้าหน้าที่พิมพ์
- 2.2 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต ได้แก่ กระดาษ A 4 เทปสติคสันหนังสือ ลวดเขียนกระดาษ เครื่องเขียนกระดาษ กล้องถ่ายภาพดิจิทัล หมึกเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องสแกนเนอร์

3. ขั้นตอนการผลิต

3.1 เขียนแผนผังแนวคิดในรูปแบบภูมิ

3.2 เขียนแผนการสอนประจำหน่วยและแผนการสอนประจำหัวเรื่อง ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์

3.3 เขียนเนื้อหาสาระประกอบการกรีนนำ เนื้อหาสาระที่เรียบเรียงขึ้นมาใหม่ และสรุปสาระสำคัญ

3.4 จัดทำภาพประกอบและเขียนคำอธิบายภาพประกอบ

3.5 ตรวจสอบความถูกต้องของตัวอักษร และวรรคตอนที่ใช้

3.6 จัดพิมพ์และเข้าเล่ม

4. ขั้นตอนประเมินสื่อ

ประเมินจากการตรวจสอบ (1) เนื้อหาสาระครอบคลุมเนื้อหาสาระเหมาะกับระดับของผู้เรียน ความถูกต้อง และความทันสมัยของเนื้อหา การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก (2) ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับระดับ ผู้เรียน และ(3) ภาพประกอบครอบคลุมความชัดเจนของภาพประกอบความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา ความถูกต้องของคำอธิบายภาพประกอบ

ทรัพยากรที่ต้องใช้

1. งบประมาณ 2,000 บาท

2. บุคลากร 2 คน

3. อุปกรณ์การผลิต (มีอยู่แล้ว) เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพริ้นเตอร์ เครื่องสแกนเนอร์ และเครื่องถ่ายภาพดิจิทัล

แผนผลิตสื่อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประถมศึกษาปีที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสบการณ์หลักที่ 5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำและน้ำมีแรงดัน

ประสบการณ์เรื่องที่ 5.2.1 - 5.2.2

เวลา 1 ชั่วโมง

ประเภทสื่อ : ประมวลสาระ (.....) มีอยู่แล้ว () ต้องผลิตใหม่

เรื่อง สถานะของน้ำ การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ และแรงดันของน้ำ

วัตถุประสงค์

1. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “สถานะของน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถบอกสถานะของน้ำได้ถูกต้อง
2. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำได้ถูกต้อง
3. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองและขั้นตอนการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำได้ถูกต้อง
4. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติการทดลองและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง
5. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “แรงดันของน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของแรงดันได้ถูกต้อง

สรุปเนื้อหา

น้ำมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ (ไอน้ำ)
 น้ำสามารถเปลี่ยนแปลงสถานะ จากก๊าซเป็นของเหลว จากของเหลวเป็นของแข็ง จากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซได้
 น้ำมีแรงดัน ซึ่งแรงดัน คือ แรงดันทางการเคลื่อนที่โดยจะมีทิศทางการกันข้ามกับการเคลื่อนที่

ขั้นตอนการผลิตประมวลสาระ

- การผลิตประมวลสาระมีขั้นตอนการผลิตครอบคลุม (1) ขั้ววางแผน (2) ขั้วเตรียมการ (3) ขั้วดำเนินการผลิต และ (4) ขั้วประเมินสื่อ

1. ขั้ววางแผน

- 1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน เป็นการศึกษาผู้เรียนในด้านอายุ ความรู้และระดับสติปัญญาและทักษะ
- 1.2 กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการคาดหวังผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในเชิงพฤติกรรมที่วัดได้ ประกอบด้วยเงื่อนไข พฤติกรรม และเกณฑ์
- 1.3 วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหา เป็นการรวบรวมเนื้อหาจากเอกสาร แบบเรียน และตำราที่เกี่ยวข้องกับ เรื่องนี้

2. ชั้นเตรียมการ

2.1 เตรียมบุคลากร ได้แก่ เจ้าหน้าที่พิมพ์

2.2 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต ได้แก่ กระดาษ A 4 เทปติดสันหนังสือ ลวดเย็บกระดาษ เครื่องเย็บกระดาษ กล้องถ่ายภาพดิจิทัล หมึกเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องสแกนเนอร์

3. ชั้นดำเนินการผลิต

3.1 เขียนแผนผังแนวคิดในรูปแบบภูมิ

3.2 เขียนแผนการสอนประจำหน่วยและแผนการสอนประจำหัวเรื่อง ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์

3.3 เขียนเนื้อหาสาระประกอบการกรีนนำ เนื้อหาสาระที่เรียบเรียงขึ้นมาใหม่ และสรุปสาระสำคัญ

3.4 จัดทำภาพประกอบและเขียนคำอธิบายภาพประกอบ

3.5 ตรวจสอบความถูกต้องของตัวอักษร และวรรคตอนที่ใช้

3.6 จัดพิมพ์และเข้าเล่ม

4. ชั้นประเมินสื่อ

ประเมินจากการตรวจสอบ (1) เนื้อหาสาระครอบคลุมเนื้อหาสาระเหมาะกับระดับของผู้เรียน ความถูกต้อง และความทันสมัยของเนื้อหา การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก (2) ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับระดับผู้เรียน และ (3) ภาพประกอบครอบคลุมความชัดเจนของภาพประกอบความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา ความถูกต้องของคำอธิบายภาพประกอบ

ทรัพยากรที่ต้องใช้

1. งบประมาณ 2,000 บาท

2. บุคลากร 2 คน

3. อุปกรณ์การผลิต (มีอยู่แล้ว) เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพริ้นเตอร์ เครื่องสแกนเนอร์ และกล้องถ่ายภาพดิจิทัล



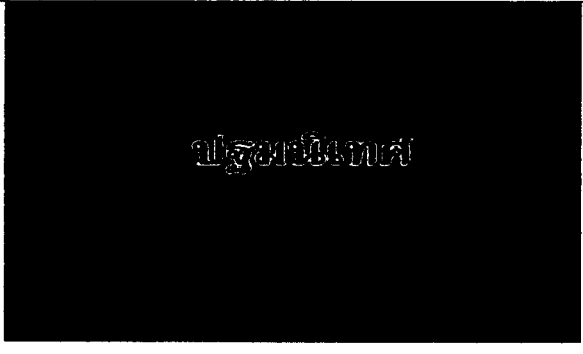
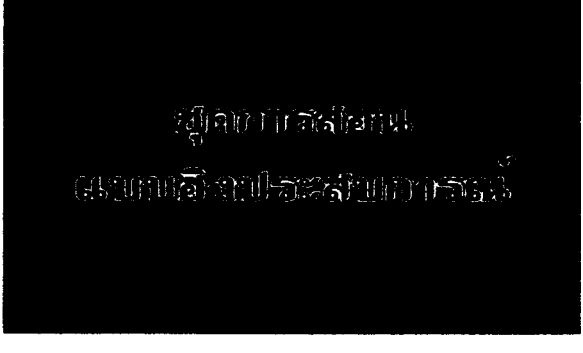
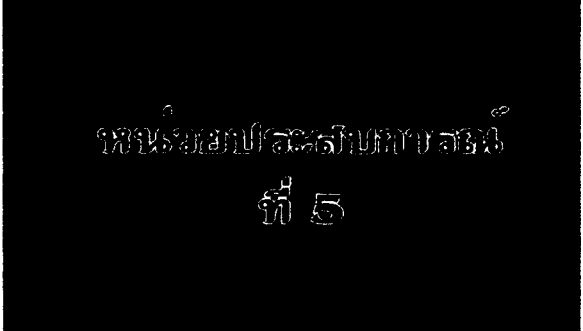

บทมัลติมีเดียปฐมนิเทศ



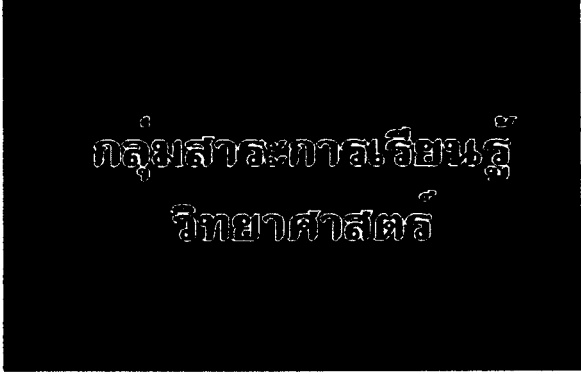


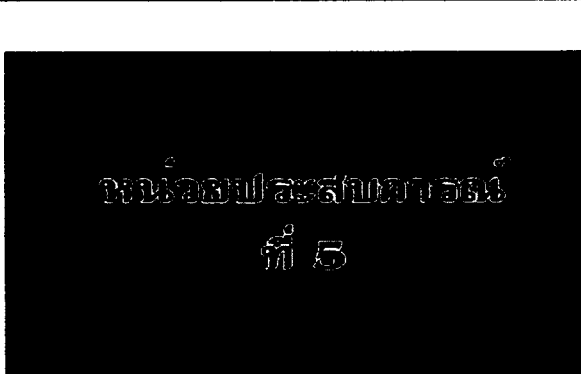
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

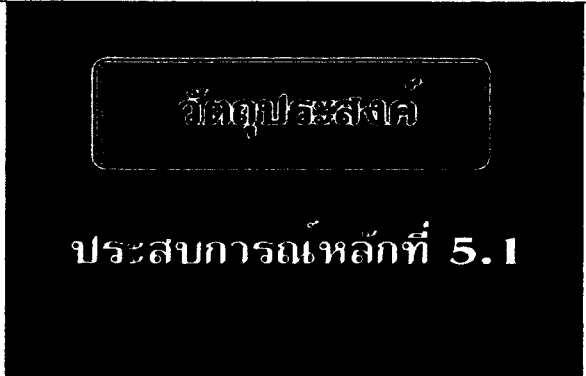
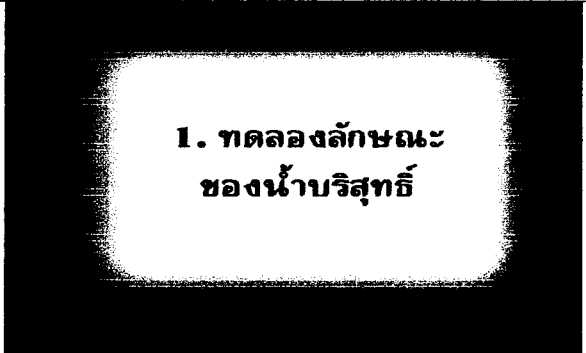
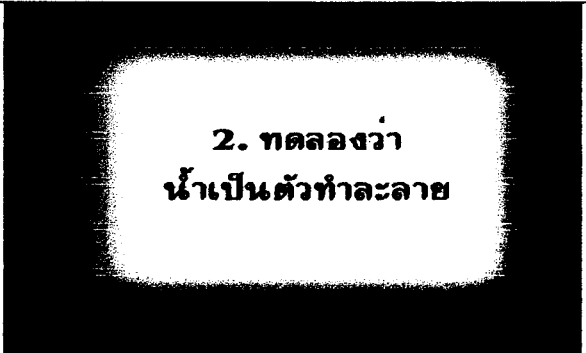
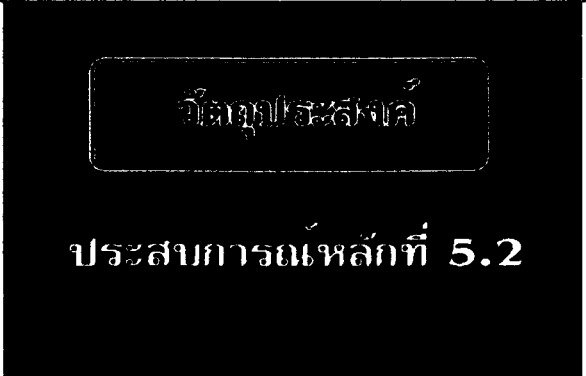
เวลา 6.49 นาที

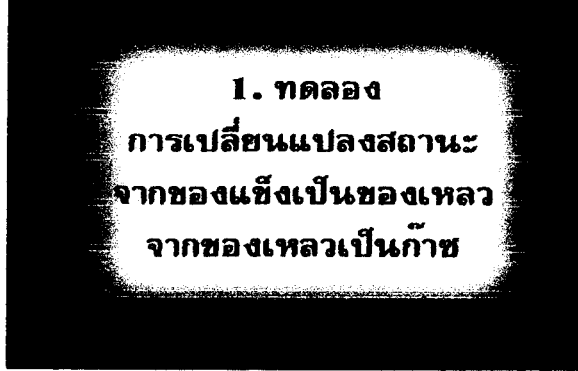
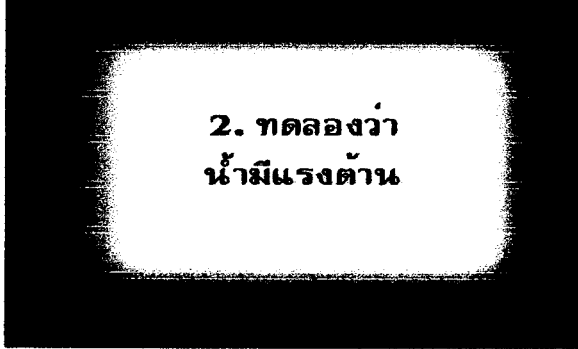
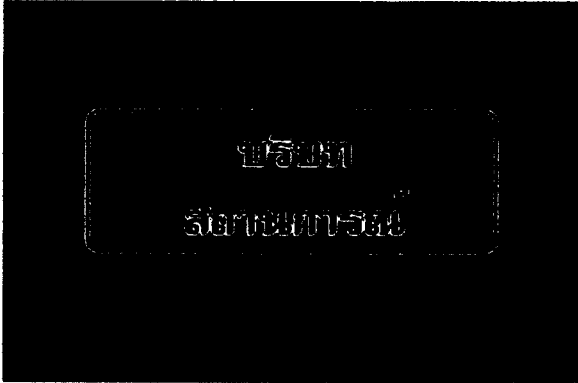
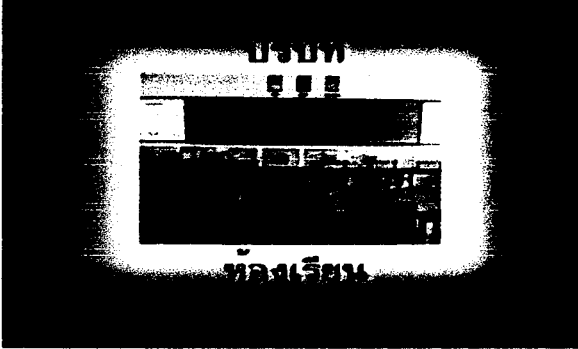
ที่	ภาพ	เสียง
1.		FI คนตรีประจำรายการ 
2.		
3		
4		





ที่	ภาพ	เสียง
5	 <p>คาทอคคสอง สดมาที่ติคทางกประภาต ชกวงหน้า</p>	
6	 <p>กลุ่มสาคะภาตเอียนลู้ วิทยาศาาสตร์</p>	
7	 <p>มื่อปลลระมตคคษา ปีที่ 5</p>	FO คนตริประจ่ารายการ
8	 <p>มื่อปลลระสภคษาอธณ์ ที่ 5</p>	FI คนตริประคอบรายการ บรรยาย ก่อนที่นักเรียนจะเข้าสู่การเพชช ประสภการณในหน่วยประสภการณที่ 5 มีค่านะน่านักเรียนในการผลิต ประสภการณ ค้งนี้

ที่	ภาพ	เสียง
9	 <p>การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย</p>	<p>ประสบการณ์ที่นักเรียนต้องเผชิญ มี 2 ประสบการณ์หลัก คือ</p> <p>ประสบการณ์หลักที่ 5.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย</p>
10	 <p>การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำและน้ำมีแรงดัน</p>	<p>และประสบการณ์หลักที่ 5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำและน้ำมีแรงดัน</p>
11	 <p>ประสบการณ์เรื่อง</p>	<p>จากประสบการณ์หลักที่ 5.1 แบ่งเป็นประสบการณ์รอง 2 ประสบการณ์ ได้แก่</p>
12	 <p>ประสบการณ์เรื่อง</p> <p>5.1.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์</p>	<p>ประสบการณ์รองที่ 5.1.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์</p>

ที่	ภาพ	เสียง
13	<p style="text-align: center;">ประสบการณ์เรื่อง</p> <p style="text-align: center;">5.1.2 การทดลองว่า น้ำเป็นตัวทำละลาย</p>	<p>ประสบการณ์เรื่องที่ 5.1.2 การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย</p>
14	<p style="text-align: center;">ประสบการณ์เรื่อง</p>	<p>ประสบการณ์หลักที่ 5.2 แบ่งเป็นประสบการณ์เรื่อง 2 ประสบการณ์ ได้แก่</p>
15	<p style="text-align: center;">ประสบการณ์เรื่อง</p> <p style="text-align: center;">5.2.1 การทดลอง การเปลี่ยนแปลงสถานะ จากของแข็งเป็นของเหลว จากของเหลวเป็นก๊าซ</p>	<p>ประสบการณ์เรื่องที่ 5.2.1 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจาก ของแข็งเป็นของเหลวและ จากของเหลวเป็นก๊าซ</p>
16	<p style="text-align: center;">ประสบการณ์เรื่อง</p> <p style="text-align: center;">5.2.2 การทดลองว่า น้ำมีแรงดัน</p>	<p>ประสบการณ์เรื่องที่ 5.2.2 การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน</p>

ที่	ภาพ	เสียง
17		<p>วัตถุประสงค์ของ การเผชิญประสบการณ์หลักที่ 5.1 มีดังนี้</p>
18		<p>1. นักเรียนสามารถทดลอง ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ ได้ถูกต้อง</p>
19		<p>2. นักเรียนสามารถทดลองว่า น้ำเป็นตัวทำละลายได้ถูกต้อง</p>
20		<p>วัตถุประสงค์ของ การเผชิญประสบการณ์หลักที่ 5.2 มีดังนี้</p>

ที่	ภาพ	เสียง
21	 <p>1. ทดลอง การเปลี่ยนแปลงสถานะ จากของแข็งเป็นของเหลว จากของเหลวเป็นก๊าซ</p>	<p>1. นักเรียนสามารถทดลอง การเปลี่ยนแปลงสถานะจาก ของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ ได้ถูกต้อง</p>
22	 <p>2. ทดลองว่า น้ำมีแรงดัน</p>	<p>2. นักเรียนสามารถทดลองว่า น้ำมีแรงดันได้ถูกต้อง</p>
23	 <p>บริบท สถานการณ์</p>	<p>บริบทและสถานการณ์</p>
24	 <p>บริบท การเผชิญประสบการณ์ ได้แก่ ห้องเรียน</p>	<p>บริบทในการเผชิญประสบการณ์ ได้แก่ ห้องเรียน</p>

ที่	ภาพ	เสียง
25		มุมวิชาการ
26		มุมวัสดุอุปกรณ์
27		และมุมทดลอง
28		สถานการณ์ นักเรียนในฐานะนักวิจัยรุ่นจิ๋ว ได้รับมอบหมายให้ทำการทดลองสมบัติ บางประการของน้ำ เพื่อให้ประชาชนใน ท้องถิ่นได้ศึกษา

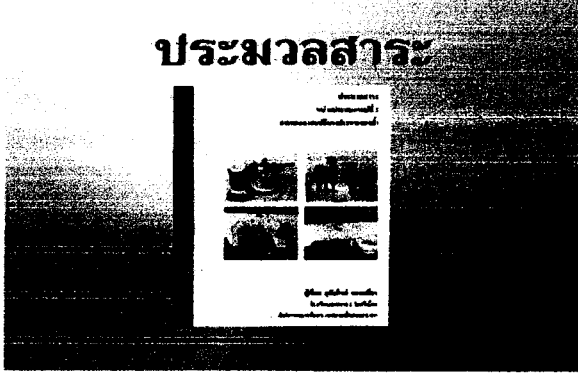

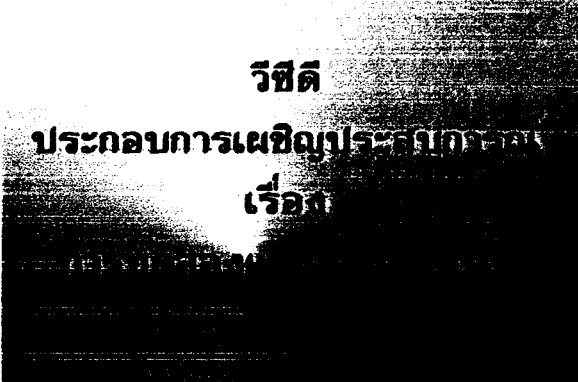
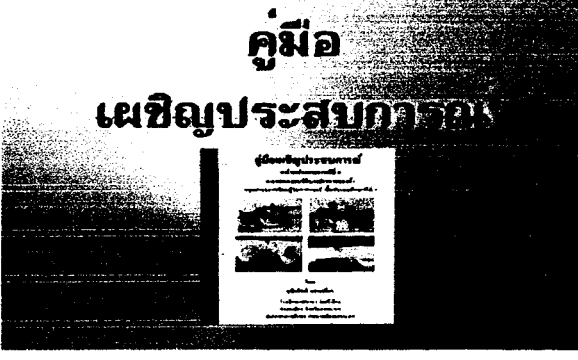
ที่	ภาพ	เสียง
29	<p style="text-align: center;">ภารกิจและงาน</p> <p style="text-align: center;">ภารกิจ → กิจกรรมใหญ่</p>	<p>นักเรียนต้องเผชิญประสบการณ์ตามภารกิจและงานที่กำหนดให้ในกิจกรรมใหญ่</p>
30	<p style="text-align: center;">ภารกิจและงาน</p> <p style="text-align: center;">งาน → กิจกรรมย่อย</p>	<p>ส่วนงานเป็นกิจกรรมย่อยของกิจกรรมใหญ่ซึ่งนักเรียนต้องปฏิบัติตามคู่มือเผชิญประสบการณ์ ดังนี้</p>
31	<p style="text-align: center;">ภารกิจและงาน</p> <p style="text-align: center;">อ่านประมวลสาระ เรื่อง ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์</p>	<p>อ่านประมวลสาระเรื่อง ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์</p>
32	<p style="text-align: center;">ภารกิจและงาน</p> <p style="text-align: center;">จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการทดลอง ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์</p>	<p>หลังจากอ่านประมวลสาระแล้วให้นักเรียนจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์</p>


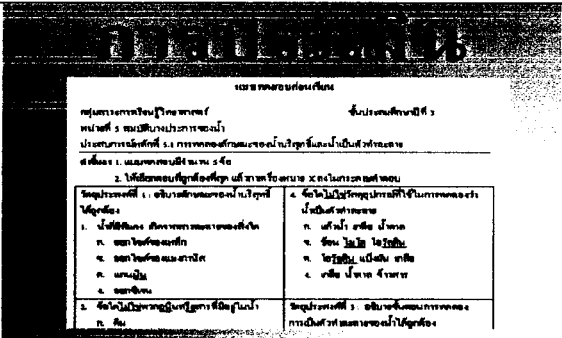


ที่	เรื่อง	ภาพ
33	<p style="text-align: center;">ภารกิจและงาน</p> <p style="text-align: center;">ปฏิบัติการทดลอง ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์</p>	<p>ปฏิบัติการทดลองลักษณะ ของน้ำบริสุทธิ์</p>
34	<p style="text-align: center;">ภารกิจและงาน</p> <p style="text-align: center;">เสนอผลงาน</p>	<p>เสนอผลงาน</p>
35	<p style="text-align: center;">ภารกิจและงาน</p> <p style="text-align: center;">อ่านประมวลสาระ เรื่อง การเป็นตัวทำละลายของน้ำ</p>	<p>อ่านประมวลสาระ เรื่อง การเป็นตัวทำละลายของน้ำ</p>
36	<p style="text-align: center;">ภารกิจและงาน</p> <p style="text-align: center;">วัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการทดลองว่า น้ำเป็นตัวทำละลาย</p>	<p>หลังจากอ่านประมวลสาระแล้ว ให้นักเรียนจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการ ทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย</p>





ที่	ภาพ	เสียง
37	<p style="text-align: center;">ภารกิจและงาน</p> <p style="text-align: center;">ปฏิบัติการทดลองว่า น้ำเป็นตัวทำละลาย</p>	ปฏิบัติการทดลองว่า น้ำเป็นตัวทำละลาย
38	<p style="text-align: center;">ภารกิจและงาน</p> <p style="text-align: center;">เสนอผลงาน</p>	เสนอผลงาน
39	<p style="text-align: center;">ภารกิจและงาน</p> <p style="text-align: center;">อ่านประมวลสาระ เรื่อง สถานะของน้ำ</p>	อ่านประมวลสาระเรื่อง สถานะของน้ำ
40	<p style="text-align: center;">ภารกิจและงาน</p> <p style="text-align: center;">อ่านประมวลสาระ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ</p>	อ่านประมวลสาระเรื่อง การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ

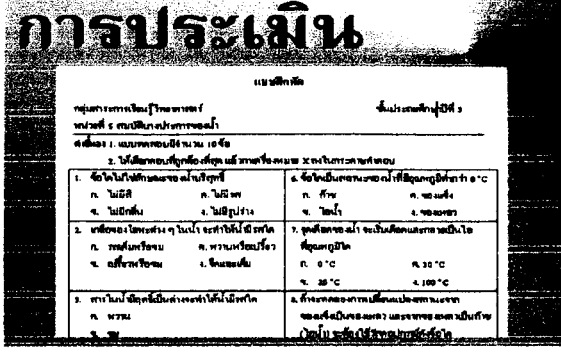



ที่	ภาพ	เสียง
41	<p style="text-align: center;">ภารกิจและงาน จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการทดลอง การเปลี่ยนแปลงสถานะ จากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ</p>	<p>หลังจากอ่านประมวลสาระแล้ว ให้นักเรียนจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะ จากของแข็งเป็นของเหลวและจาก ของเหลวเป็นก๊าซ</p>
42	<p style="text-align: center;">ภารกิจและงาน ปฏิบัติการทดลอง การเปลี่ยนแปลงสถานะ จากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ</p>	<p>ปฏิบัติการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะ จากของแข็งเป็นของเหลวและจาก ของเหลวเป็นก๊าซ</p>
43	<p style="text-align: center;">ภารกิจและงาน เสนอผลงาน</p>	<p>เสนอผลงาน</p>
44	<p style="text-align: center;">ภารกิจและงาน อ่านประมวลสาระ เรื่อง การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน</p>	<p>อ่านประมวลสาระเรื่อง การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน</p>



ที่	ภาพ	เสียง
45	<p style="text-align: center;">ภารกิจและงาน</p> <p style="text-align: center;">จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการทดลองว่า น้ำมีแรงดัน</p>	<p>หลังจากอ่านประมวลสาระแล้ว ให้นักเรียนจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน</p>
46	<p style="text-align: center;">ภารกิจและงาน</p> <p style="text-align: center;">ปฏิบัติการทดลองว่า น้ำมีแรงดัน</p>	<p>ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน</p>
47	<p style="text-align: center;">ภารกิจและงาน</p> <p style="text-align: center;">เสนอผลงาน</p>	<p>เสนอผลงาน</p>
48	<p style="text-align: center;">สื่อ</p>	<p>สื่อที่ใช้ได้แก่</p>

ที่	ภาพ	เสียง
49	 <p>ประมวลสาระ</p>	ประมวลสาระ
50	 <p>มัลติมีเดีย ปฐมนิเทศ</p>	มัลติมีเดียปฐมนิเทศ
51	 <p>วิธีคิด ประกอบการเผชิญประสบการณ์ เรื่อง การทดลองแรงดันของน้ำ</p>	วิธีคิดประกอบการเผชิญประสบการณ์ เรื่อง การทดลองแรงดันของน้ำ
52	 <p>คู่มือ เผชิญประสบการณ์</p>	คู่มือเผชิญประสบการณ์

ที่	ภาพ	เสียง
53		การประเมิน
54		จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลัง เผชิญประสบการณ์หลักที่ 5.1 และ 5.2 อย่างละ 5 ข้อ
55		จากการปฏิบัติงานกลุ่ม ได้แก่ ความร่วมมือในการทำงาน ความรับผิดชอบ
56		การแสดงความคิดเห็น

ที่	ภาพ	เสียง
57	<p>การประเมิน</p> 	ความตั้งใจในการทำงาน
58	<p>การประเมิน</p> 	การทำงานอย่างมีขั้นตอน
59	<p>การประเมิน</p> 	และการยอมรับคำแนะนำ- และปรับปรุง
60	<p>การประเมิน</p> 	ประเมินจากการทดลอง สมบัติบางประการของน้ำ

ที่	ภาพ	เสียง																								
61	 <p>การประเมิน</p> <p>แบบฝึกหัด</p> <p>คุณสมภารเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3</p> <p>หน่วยที่ 5 ตอนฝึกการอ่านออกเสียง คำสั่ง : แยกพยัญชนะออก จำนวน 10 ข้อ</p> <p>2. ให้นักเรียนเขียนชื่อของสัตว์ที่ตนชอบลงในกระดาษคำตอบ</p> <table border="1" data-bbox="406 504 837 672"> <tr> <td>1. ให้นักเรียนเขียนชื่อของสัตว์ที่ตนชอบลงในกระดาษคำตอบ</td> <td>4. ให้นักเรียนเขียนชื่อของสัตว์ที่ตนชอบลงในกระดาษคำตอบ</td> </tr> <tr> <td>ก. ไก่</td> <td>ก. หมี</td> </tr> <tr> <td>ข. ไก่ฟ้า</td> <td>ข. ช้าง</td> </tr> <tr> <td>ค. นก</td> <td>ค. ช้าง</td> </tr> <tr> <td>ง. นกแก้ว</td> <td>ง. ช้าง</td> </tr> <tr> <td>จ. นกอินทรี</td> <td>จ. ช้าง</td> </tr> <tr> <td>ฉ. นกยูง</td> <td>ฉ. ช้าง</td> </tr> <tr> <td>ช. นกเงือก</td> <td>ช. ช้าง</td> </tr> <tr> <td>ซ. นกกระจิ๊ดริด</td> <td>ซ. ช้าง</td> </tr> <tr> <td>ด. นกเขียด</td> <td>ด. ช้าง</td> </tr> <tr> <td>ด. นกเขียด</td> <td>ด. ช้าง</td> </tr> <tr> <td>ด. นกเขียด</td> <td>ด. ช้าง</td> </tr> </table>	1. ให้นักเรียนเขียนชื่อของสัตว์ที่ตนชอบลงในกระดาษคำตอบ	4. ให้นักเรียนเขียนชื่อของสัตว์ที่ตนชอบลงในกระดาษคำตอบ	ก. ไก่	ก. หมี	ข. ไก่ฟ้า	ข. ช้าง	ค. นก	ค. ช้าง	ง. นกแก้ว	ง. ช้าง	จ. นกอินทรี	จ. ช้าง	ฉ. นกยูง	ฉ. ช้าง	ช. นกเงือก	ช. ช้าง	ซ. นกกระจิ๊ดริด	ซ. ช้าง	ด. นกเขียด	ด. ช้าง	ด. นกเขียด	ด. ช้าง	ด. นกเขียด	ด. ช้าง	<p>และจากการทำแบบฝึกหัด จำนวน 10 ข้อ</p>
1. ให้นักเรียนเขียนชื่อของสัตว์ที่ตนชอบลงในกระดาษคำตอบ	4. ให้นักเรียนเขียนชื่อของสัตว์ที่ตนชอบลงในกระดาษคำตอบ																									
ก. ไก่	ก. หมี																									
ข. ไก่ฟ้า	ข. ช้าง																									
ค. นก	ค. ช้าง																									
ง. นกแก้ว	ง. ช้าง																									
จ. นกอินทรี	จ. ช้าง																									
ฉ. นกยูง	ฉ. ช้าง																									
ช. นกเงือก	ช. ช้าง																									
ซ. นกกระจิ๊ดริด	ซ. ช้าง																									
ด. นกเขียด	ด. ช้าง																									
ด. นกเขียด	ด. ช้าง																									
ด. นกเขียด	ด. ช้าง																									
62		<p>ต่อจากนี้ ขอให้ให้นักเรียนเข้าสู่ การเผชิญประสบการณ์ได้แล้วค่ะ</p> <p>FO คนตรีประกอบรายการ</p>																								
63		<p>FI คนตรีประจำรายการ</p>																								
67																										

ที่	ภาพ	เสียง
65	<p style="text-align: center;">อุทัยทิพย์ แสงเสถียร บทกลอน</p>	
66	<p style="text-align: center;">อุทัยทิพย์ แสงเสถียร บทกลอน ความหมายลึกลับ</p>	<p style="text-align: center;">  FO คนตรีประจำรายการ </p>

บทวีซีดี

เรื่อง การทดลองแรงดันของน้ำ

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

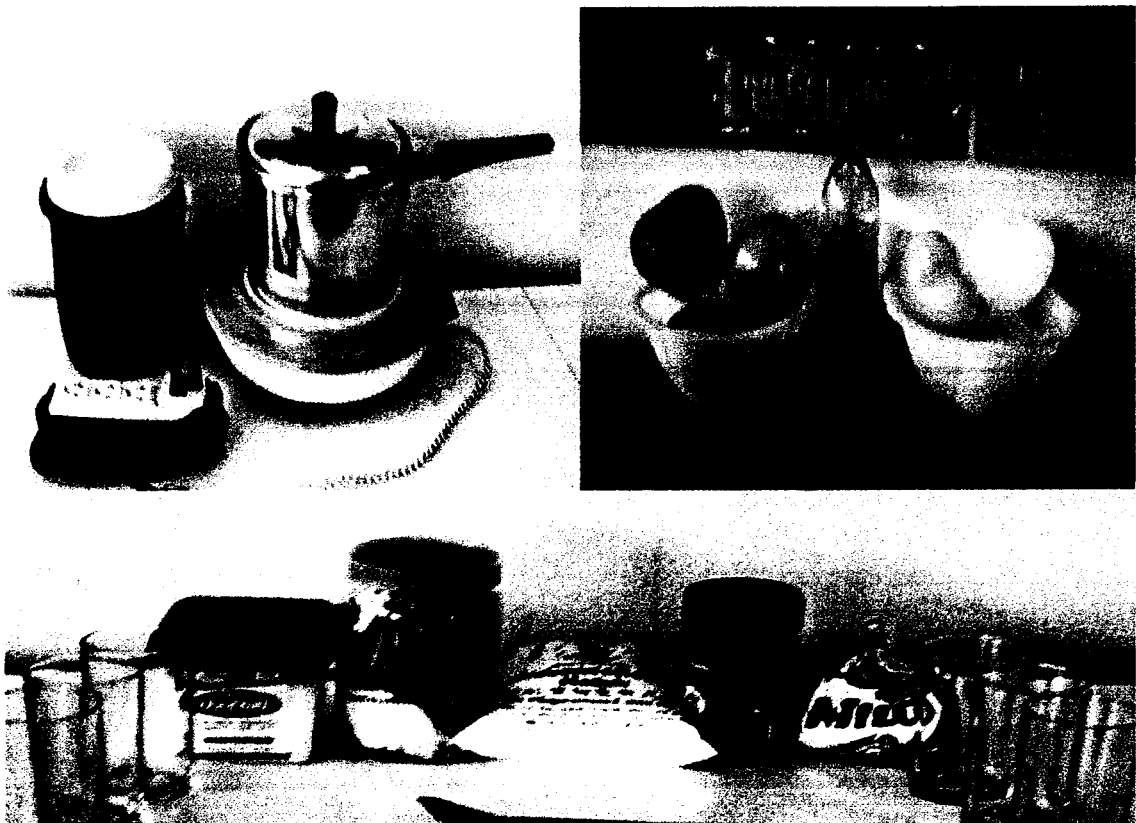
หน่วยประสบการณ์หลักที่ 5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำและน้ำมีแรงดัน

ความยาว 3.08 นาที (188 วินาที)

ลำดับที่	แหล่งภาพ	ภาพ	เสียง	เวลา
1	VTR	FI	FI คนตรีประจำรายการ	00
	CG ₁	LS ภาพการทดลองแรงดันของน้ำ S/I วีซีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์		
	CG ₂	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์		
	CG ₃	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3		
	CG ₄	เรื่อง การทดลองแรงดันของน้ำ	FO คนตรีประจำรายการ	37
2	VTR	FI MS คนกตุกลงโป่งลงในน้ำแล้วปล่อย ลูกโป่งให้ลูกโป่งลอยขึ้น แล้ว ZI TO CU	FI คนตรีประกอบรายการ บรรยาย น้ำมีแรงดัน ในที่นี้จะกล่าวถึง การทดลองแรงดันของน้ำ	10
3	CG	WIPE <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน</div>	การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน มีดังนี้	10
	VTR	CU อ่างน้ำ	1. อ่างน้ำ	5
	VTR	CU ลูกโป่ง	2. ลูกโป่ง	5
	VTR	CU เครื่องมือเป่าลูกโป่ง	3. เครื่องมือเป่าลูกโป่ง	5
	VTR	CU น้ำเปล่า	4. น้ำเปล่า	5
4	CG	WIPE <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ขั้นตอนการทดลองว่า น้ำมีแรงดัน</div>	สำหรับขั้นตอนการทดลองว่า น้ำมีแรงดัน มีดังนี้	10
	VTR CG	CU ใส่น้ำในอ่างน้ำประมาณ ครึ่งอ่าง <u>S/I ชั้นที่ 1</u>	ขั้นที่ 1 ใส่น้ำในอ่างน้ำประมาณ ครึ่งอ่าง	10

ลำดับที่	แหล่งภาพ	ภาพ	เสียง	เวลา
	VTR CG	CU ใช้เครื่องมือเป่าลูกโป่งให้ได้ขนาดตามที่ต้องการและมัดปม <u>S/I ชั้นที่ 2</u>	ชั้นที่ 2 วางลูกโป่งโดยใช้เครื่องมือให้ได้ขนาดตามต้องการและมัดปม	10
	VTR CG	CU วางลูกโป่งบนผิวน้ำและออกแรงกดลูกโป่ง <u>S/I ชั้นที่ 3</u>	ชั้นที่ 3 วางลูกโป่งบนผิวน้ำให้นักเรียนสังเกตลูกโป่งจากนั้นออกแรงกดลูกโป่งให้นักเรียนสังเกตอีกครั้ง	13
5	CG	WIPE <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">บันทึกผลการทดลอง</div>	FI บรรยาย ให้นักเรียนบันทึกผลการทดลอง	10
6	VTR	ภาพน้ำมีแรงดันไม่ให้ลูกโป่งจมลง FO	จากการทดลองจะเห็นว่าเมื่อออกลูกโป่งลงไปเราต้องใช้แรงกดเพราะน้ำมีแรงดันไม่ให้ลูกโป่งจมลง FO คนตรีประกอบรายการ	25
7	VTR	FI MS ภาพคนกดลูกโป่งในน้ำแล้วปล่อย S/I <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">อัจฉรา ตั้งช้อยุทธ. บรรยาย</div> FO	FI คนตรีประจำรายการ FO	33
8	VTR	FI S/I <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">อุทัยทิพย์ แสงเสถียร บทวีจิตรี และควบคุมการผลิตรายการ</div> FO	FI FO คนตรีประจำรายการ	

ประมวลสาระ
หน่วยที่ 5
สมบัติบางประการของน้ำ



ผู้เขียน อุทัยทิพย์ แสงเสถียร

คำนำ

ประมวลสาระ หน่วยที่ 5 สมบัติบางประการของน้ำ ซึ่งเป็นสื่อหลักในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีเนื้อหาตรงตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรสถานศึกษา ซึ่งครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้ (1) มาตรฐานการเรียนรู้ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก (2) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ (3) หน่วยการเรียนรู้ รายวิชา วิทยาศาสตร์ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง น้ำและอากาศ และ (4) คำอธิบายรายวิชา

ผู้เขียน ได้ศึกษาข้อมูลตามโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรสถานศึกษา และทำการแบ่งเนื้อหา กำหนดเป็นหน่วยประสบการณ์ ซึ่งครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สำหรับภาคเรียนที่ 1 จำนวน 40 ชั่วโมง ซึ่งภายในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ได้บรรจุเนื้อหาสาระ จำนวน 3 หน่วย ได้แก่ (1) หน่วยที่ 4 แหล่งน้ำธรรมชาติ (2) หน่วยที่ 5 สมบัติบางประการของน้ำ และ (3) หน่วยที่ 6 ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

วัตถุประสงค์ของประมวลสาระ หน่วยที่ 5 เล่มนี้ สำหรับใช้เป็นสื่อหลักในการจัดการเรียนการสอนในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้ให้นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์ด้วยการเสาะแสวงหาความรู้ที่เป็นเนื้อหาสาระสำหรับประกอบภารกิจ/งาน ตลอดจนทักษะความชำนาญจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ที่มุ่งให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ รู้จักแก้ปัญหาเรื่องสมบัติบางประการของน้ำได้

ขอบข่ายเนื้อหาในประมวลสาระ หน่วยที่ 5 สมบัติบางประการของน้ำประกอบด้วย (1) ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ (2) การเป็นตัวทำละลายของน้ำ (3) สถานะของน้ำ (4) การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ และ (5) แรงดันของน้ำ

ผู้เขียนจึงหวังว่า ประมวลสาระ หน่วยที่ 5 ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนของนักเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้เป็นอย่างดี

สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	233
คำชี้แจง.....	235
แผนผังแนวคิดหน่วยที่ 5 สมบัติบางประการของน้ำ.....	236
แผนการสอน.....	237
- เรื่องที่ 5.1 ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์.....	239
- เรื่องที่ 5.2 การเป็นตัวทำละลายของน้ำ.....	240
- เรื่องที่ 5.3 สถานะของน้ำ.....	241
- เรื่องที่ 5.4 การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ.....	243
- เรื่องที่ 5.5 แรงดันของน้ำ.....	245
บรรณานุกรม.....	247

คำชี้แจง

ในการอ่านประมวลสาระ หน่วยที่ 5 สมบัติบางประการของน้ำ มีโครงสร้างเนื้อหาสาระที่ประกอบด้วย (1) ส่วนประกอบของประมวลสาระ และ (2) วิธีการใช้ประมวลสาระ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ส่วนประกอบของประมวลสาระ

ในการอ่านประมวลสาระ หน่วยที่ 5 สมบัติบางประการของน้ำ ประกอบด้วย แผนผังแนวคิด แผนการสอนประจำหัวเรื่อง และเนื้อหาสาระ ดังนี้

1.1 แผนผังแนวคิด เป็นส่วนที่แสดงถึงขอบข่ายแนวคิดของเนื้อหาสาระ

1.2 แผนการสอนประจำหัวเรื่อง ประกอบด้วย หน่วย หัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์

1) หน่วย หรือ บทเรียน ประกอบด้วย ชื่อหน่วย และชื่อเรื่องของหน่วย คือ หน่วยที่ 5 สมบัติบางประการของน้ำ

2) หัวเรื่อง เป็นการกำหนดเรื่องย่อยของเนื้อหาสาระที่มีความต่อเนื่องกัน ได้แก่ (1) ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ (2) การเป็นตัวทำละลายของน้ำ (3) สถานะของน้ำ (4) การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ และ (5) แรงดันของน้ำ

3) แนวคิด เป็นการนำคำสำคัญ หรือคำหลักที่เกี่ยวกับเนื้อหาสาระ ในแต่ละหัวเรื่อง เพื่อให้ นักเรียนได้เข้าใจเรื่องนั้น ๆ อย่างชัดเจน

4) วัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ โดยมุ่งที่ผลของการกระทำหรือพฤติกรรมของนักเรียนภายใต้เงื่อนไขและเกณฑ์ซึ่งกำหนดไว้

1.3 เนื้อหาสาระ

เนื้อหาสาระในแต่ละหัวเรื่อง ประกอบด้วย (1) การเกริ่นนำ เป็นการนำเข้าสู่เรื่อง (2) หัวข้อย่อยของแต่ละหัวเรื่อง และ (3) สรุปเนื้อหาสาระ

2. วิธีการใช้ประมวลสาระ

ขั้นตอนการใช้ประมวลสาระ มีดังนี้

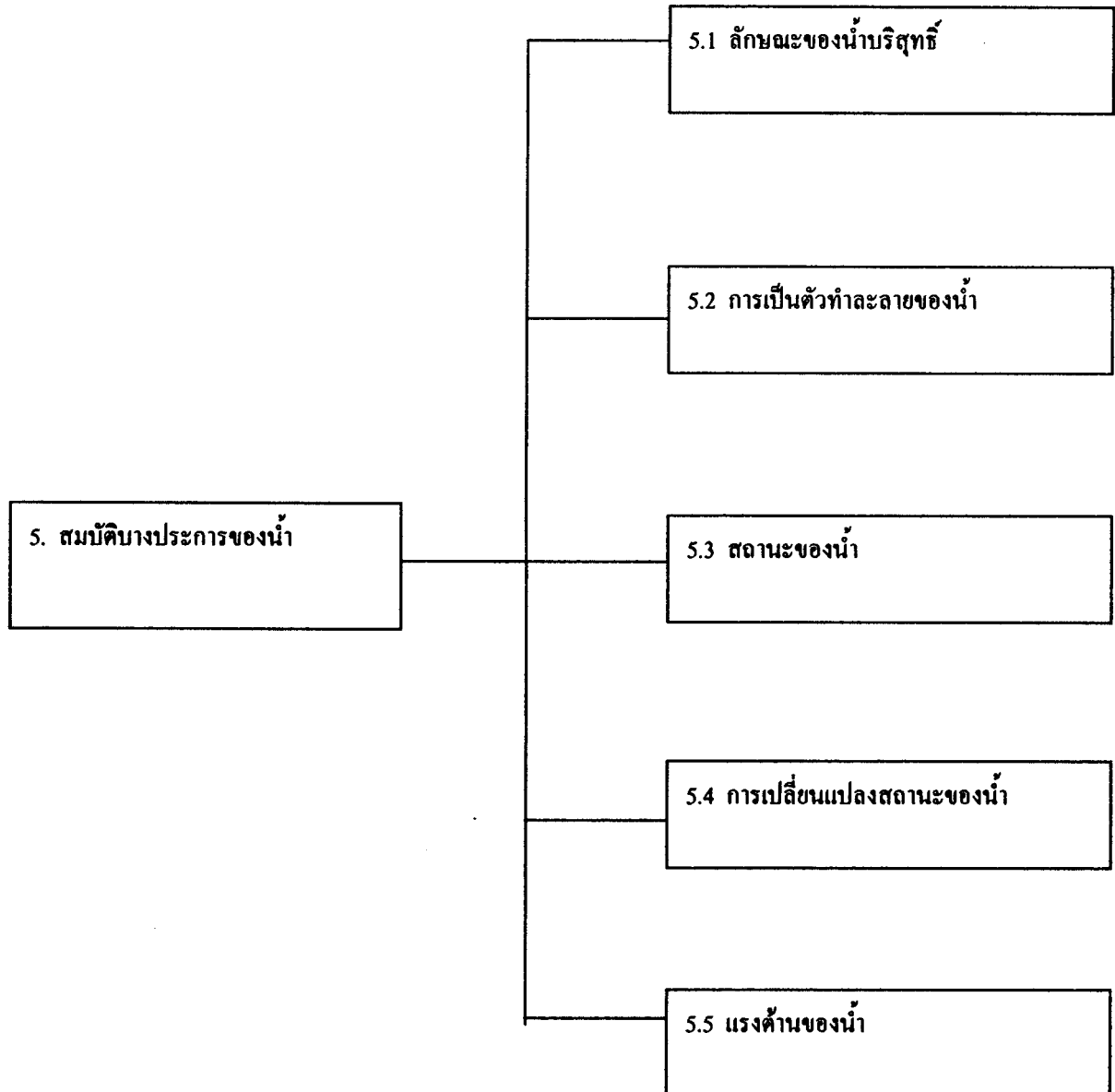
2.1 อ่านแผนผังแนวคิด

2.2 อ่านแผนการสอนประจำหัวเรื่อง

2.3 อ่านเนื้อหาสาระ

นอกจากนี้ นักเรียนสามารถอ่านประมวลสาระด้วยตนเองตามขั้นตอนของเนื้อหาสาระตามหัวเรื่อง ได้หลายครั้งจนกว่าจะเข้าใจ และอ่านประมวลสาระไปพร้อมกับการฝึกปฏิบัติจริง โดยมีสื่อประกอบการเรียน คือวีซีดีเรื่องการทดลองแรงดันของน้ำเป็นเครื่องมือช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

แผนผังแนวคิด
หน่วยที่ 5
สมบัติบางประการของน้ำ



แผนการสอน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
หน่วยที่ 5 สมบัติบางประการของน้ำ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
เวลา 2 ชั่วโมง

หัวเรื่อง

- 5.1 ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์
- 5.2 การเป็นตัวทำละลายของน้ำ
- 5.3 สถานะของน้ำ
- 5.4 การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ
- 5.5 แรงดันของน้ำ

แนวคิด

1. ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ คือ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส
2. น้ำสามารถทำให้สารบางชนิดละลายได้
3. น้ำมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ (ไอน้ำ)
4. น้ำสามารถเปลี่ยนแปลงสถานะ จากก๊าซเป็นของเหลว จากของเหลวเป็นของแข็ง จากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซได้
5. น้ำมีแรงดัน ซึ่งแรงดัน คือ แรงต้านทานการเคลื่อนที่โดยจะมีทิศทางตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่

วัตถุประสงค์

1. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ได้ถูกต้อง
2. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การเป็นตัวทำละลายของน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถระบุวัตถุประสงค์และอธิบายขั้นตอนในการทดลองการเป็นตัวทำละลายของน้ำได้ถูกต้อง
3. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การเป็นตัวทำละลายของน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติการทดลองและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง
4. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “สถานะของน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถบอกสถานะของน้ำได้ถูกต้อง
5. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำได้ถูกต้อง
6. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถระบุวัตถุประสงค์และขั้นตอนการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำได้ถูกต้อง
7. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติการทดลองและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง

8. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “แรงดันของน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของแรงดันได้ถูกต้อง

9. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “แรงดันของน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถระบุวัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนการทดลองแรงดันของน้ำได้ถูกต้อง

10. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “แรงดันของน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติการทดลองและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง

บทนำ

สมบัติบางประการของน้ำ ครอบคลุมลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ การเป็นตัวทำละลายของน้ำ สถานะของน้ำ การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ และแรงดันของน้ำ

เรื่องที่ 5.1 ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ คือ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และไม่มีรส

1. ไม่มีสี

น้ำบริสุทธิ์ ไม่มีสี แต่น้ำในธรรมชาติจะมีสี ทั้งนี้เพราะเมื่อกิ่งไม้ ใบไม้หรือลำต้นตกลงไปลงในแหล่งน้ำทำให้น้ำละลายสารบางอย่างที่ทำให้เกิดสี เช่น แตนิน ทำให้น้ำมีสีน้ำตาล ออกไซด์ของเหล็กทำให้น้ำมีสีแดง ออกไซด์ของแมงกานีสทำให้น้ำมีสีน้ำตาลหรือสีดำ นอกจากนี้ สีของน้ำยังเกิดจากน้ำเสียจากโรงงานทอผ้า และโรงงานย้อมผ้า โรงงานกระดาษ โรงงานผลิตอาหาร โรงงานผลิตสารเคมี โรงงานถลุงแร่ โรงงานกลั่นน้ำมัน และโรงงานฆ่าสัตว์ เป็นต้น

2. ไม่มีกลิ่น

น้ำบริสุทธิ์ไม่มีกลิ่น แต่ในน้ำธรรมชาติมีกลิ่น เนื่องจากอนินทรีย์สารและอินทรีย์สารที่อยู่ในน้ำ ซึ่งพวกอนินทรีย์สาร ได้แก่ ดิน ตะกอน โคลน หรือเลน เป็นต้น และพวกอินทรีย์สาร ได้แก่ เนื้อเยื่อพืช เซลล์สาหร่าย แบคทีเรีย และสัตว์ที่มีขนาดเล็กอื่นๆ

3. ไม่มีรส

น้ำบริสุทธิ์ไม่มีรส แต่การที่น้ำมีรสอาจเกิดขึ้นเนื่องจากอนินทรีย์สารและอินทรีย์สารที่มีอยู่ในน้ำ ซึ่งพวกอนินทรีย์สาร ได้แก่ ดิน ตะกอน โคลนหรือเลน เป็นต้น อินทรีย์สาร ได้แก่ เนื้อเยื่อพืช เซลล์สาหร่าย แบคทีเรีย และสัตว์ที่มีขนาดเล็กอื่นๆ เป็นต้น ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะมนุษย์ เช่น สารที่มีฤทธิ์เป็นด่างจะมีรสขม เกลือของโลหะต่างๆ มีรสเค็มหรือขม

โดยสรุป

ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ คือ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส

เรื่องที่ 5.2 การเป็นตัวทำละลายของน้ำ

น้ำเป็นตัวทำละลายสารบางชนิดได้ เช่น เกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้โล โอวัลติน เป็นต้น ดังนั้น น้ำจึงเป็นตัวทำละลาย การทดลองที่น้ำเป็นตัวทำละลายสารบางชนิดได้ มีวัตถุประสงค์และขั้นตอนในการทดลองดังนี้

1. วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการทดลองที่น้ำเป็นตัวทำละลาย

วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการทดลองที่น้ำเป็นตัวทำละลาย มีดังนี้

- 1.1 แก้วน้ำ 5 ใบ ทำหน้าที่เป็นภาชนะบรรจุน้ำและสารละลาย
- 1.2 ช้อนชา 1 อัน สำหรับตักสารละลายลงในแก้วน้ำและคนสารละลาย
- 1.3 สารละลาย 5 อย่าง ได้แก่ เกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้โล และโอวัลติน
- 1.4 น้ำ สำหรับละลายสารละลาย

2. ขั้นตอนการทดลองที่น้ำเป็นตัวทำละลาย

ขั้นตอนการทดลองที่น้ำเป็นตัวทำละลาย มีดังนี้

ขั้นที่ 1 เทน้ำลงในแก้ว ประมาณครึ่งแก้ว 5 ใบ

ขั้นที่ 2 ใช้ช้อนชาตักเกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้โล และโอวัลติน อย่างละ 1 ช้อนชา

ลงในแก้วน้ำ แก้วละ 1 อย่าง

ขั้นที่ 3 ใช้ช้อนชาคคนสารละลายทั้ง 5 อย่าง

ขั้นที่ 4 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น



เกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้โล โอวัลติน

ภาพที่ 5.1 น้ำเป็นตัวทำละลาย

โดยสรุป

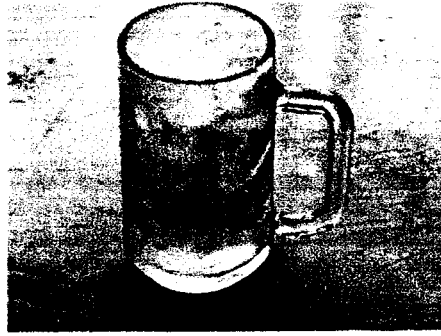
น้ำสามารถทำให้สารบางชนิดละลายได้

เรื่องที่ 5.3 สถานะของน้ำ

น้ำสามารถดำรงได้ 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ (ไอน้ำ)

1. ของแข็ง

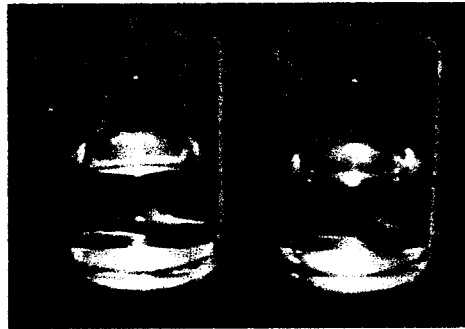
น้ำที่มีอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส (0°C) หรือต่ำกว่า 0°C จะมีสถานะเป็นของแข็ง ได้แก่ น้ำแข็ง เมื่อสัมผัสจะรู้สึกเย็น



ภาพที่ 5.2 ของแข็ง

2. ของเหลว

น้ำที่มีอุณหภูมิปกติ 0°C - 100°C จะมีสถานะเป็นของเหลว น้ำในธรรมชาติของประเทศไทย มีอุณหภูมิประมาณ 25°C - 30°C ซึ่งมีสถานะเป็นของเหลว ได้แก่ น้ำสำหรับอุปโภคและบริโภค



ภาพที่ 5.3 ของเหลว

3. ก๊าซ (ไอน้ำ)

เมื่อน้ำได้รับความร้อนจากแสงแดดหรือจากการต้มน้ำเดือด อุณหภูมิของน้ำจะเพิ่มขึ้นทำให้น้ำเกิดการระเหยกลายเป็นไอ เรียกว่า ไอน้ำ



ภาพที่ 5.4 ต้มน้ำเดือด น้ำระเหยกลายเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

โดยสรุป

น้ำมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ (ไอน้ำ)

เรื่องที่ 5.4 การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ

สถานะของน้ำสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ น้ำที่อุณหภูมิ ที่อุณหภูมิ 0°C จะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง ที่อุณหภูมิ 0°C จะเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวที่อุณหภูมิ 100°C จะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นก๊าซ และเมื่อก๊าซ (ไอน้ำ) กระทบกับความเย็นจะรวมตัวกันเป็นหยดน้ำ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนสถานะจากก๊าซเป็นของเหลว ในที่นี้จะกล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงจากก๊าซเป็นของเหลว การเปลี่ยนแปลงจากของเหลวเป็นของแข็ง การเปลี่ยนแปลงจากของแข็งเป็นของเหลว และการเปลี่ยนแปลงจากของเหลวเป็นก๊าซ วัตถุประสงค์ และขั้นตอนการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ

1. การเปลี่ยนแปลงจากก๊าซเป็นของเหลว

น้ำที่มีสถานะเป็นก๊าซ เรียกว่า ไอน้ำ เมื่อไอน้ำได้กระทบกับความเย็นจะคายความร้อนสู่อากาศ แล้วรวมตัวกันเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว (หยดน้ำ) การเปลี่ยนสถานะจากไอน้ำเป็นหยดน้ำนี้เรียกว่า การควบแน่นของน้ำ

2. การเปลี่ยนแปลงจากของเหลวเป็นของแข็ง

น้ำที่มีอุณหภูมิ 0°C - 100°C ดังนั้นน้ำในธรรมชาติของประเทศไทยมีอุณหภูมิประมาณ 29°C เมื่อกระทบกับความเย็น เช่น ในตู้เย็น น้ำจะคายความร้อนทำให้อุณหภูมิลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งอุณหภูมิต่ำกว่า 0°C น้ำจะเริ่มเกาะตัวกลายเป็นน้ำแข็ง ขณะที่น้ำกำลังแข็งตัวกลายเป็นน้ำแข็งอุณหภูมิจะคงที่ที่ 0°C เราเรียกอุณหภูมินี้ว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ

3. การเปลี่ยนแปลงจากของแข็งเป็นของเหลว

น้ำแข็งที่อุณหภูมิ 0°C และต่ำกว่า 0°C เมื่อได้รับความร้อนเข้าไปจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจนเท่ากับ 0°C น้ำแข็งจะเริ่มหลอมเหลวกลายเป็นของเหลวขณะที่น้ำแข็งกำลังหลอมเหลวกลายเป็นน้ำ อุณหภูมิจะคงที่ที่ 0°C เราเรียกอุณหภูมินี้ว่าจุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง โดยมีค่าเท่ากับ 32°F (ฟาเรนไฮต์)

4. การเปลี่ยนแปลงจากของเหลวเป็นก๊าซ

เมื่อน้ำได้รับความร้อนจากแสงแดดหรือเตาไฟ อุณหภูมิของน้ำจะเพิ่มขึ้น ทำให้น้ำเกิดการระเหยกลายเป็นไอ เรียกว่า ไอน้ำ ถ้าต้มน้ำต่อไปอุณหภูมิของน้ำจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งอุณหภูมิต่ำกว่า 100°C น้ำจะเริ่มเดือดกลายเป็นไอ ขณะที่น้ำกำลังเดือดกลายเป็นไอ อุณหภูมิของน้ำจะคงที่ที่ 100°C เราเรียกอุณหภูมินี้ว่าจุดเดือดของน้ำ

5. วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) มีดังนี้

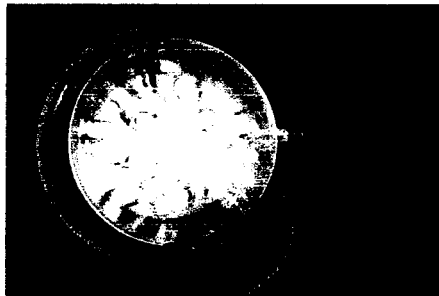
- 5.1 เตาไฟฟ้า 1 เครื่อง ทำหน้าที่ ให้พลังงานความร้อน (ทำให้น้ำแข็งละลาย)
- 5.2 หม้อสเตนเลส 1 ใบ สำหรับใส่น้ำแข็ง
- 5.3 ปลั๊กไฟ 1 อัน สำหรับถ่ายถอดพลังงานความร้อน
- 5.4 น้ำแข็ง

6. ขั้นตอนการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

ขั้นตอนการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว

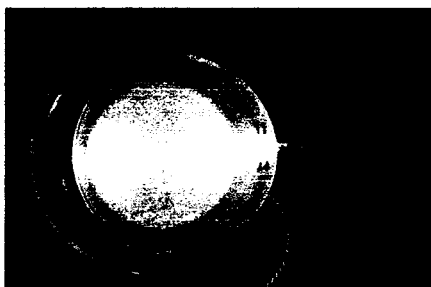
และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) มีดังนี้

- ขั้นที่ 1 ใส่น้ำแข็งลงในหม้อสเตนเลส ประมาณครึ่งหนึ่งของหม้อ
- ขั้นที่ 2 นำไปตั้งเตาไฟฟ้า
- ขั้นที่ 3 เสียบปลั๊กไฟ
- ขั้นที่ 4 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น (น้ำแข็งละลาย)



ภาพที่ 5.5 น้ำแข็งละลาย

ขั้นที่ 5 คั้นน้ำคั่วไปจนน้ำเดือด (ที่อุณหภูมิ 100 °C)



ภาพที่ 5.6 คั้นคั่วไปจนน้ำเดือด

ขั้นที่ 6 ใช้ผ้าหม้อปิดให้ไม่สนิท

ขั้นที่ 7 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอีกครั้ง

โดยสรุป

น้ำสามารถเปลี่ยนแปลงสถานะ จากก๊าซเป็นของเหลว จากของเหลวเป็นของแข็ง จากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซได้

เรื่องที่ 5.5 แรงดันของน้ำ

น้ำมีแรงดัน ในที่นี้จะกล่าวถึงการทดลองแรงดันของน้ำ

แรงดันของน้ำ

แรงดัน หมายถึง แรงดันทานการเคลื่อนที่ โดยจะมีทิศทางตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่ ซึ่งน้ำจะมีแรงดัน

1. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน มีดังนี้

- 1.1 อ่างน้ำ 1 ใบ สำหรับใส่น้ำ
- 1.2 ลูกโป่ง 1 ใบ สำหรับวางบนผิวน้ำ
- 1.3 เครื่องมือเป่าลูกโป่ง สำหรับเป่าลูกโป่ง
- 1.4 น้ำ 1 ขวด

2. ขั้นตอนการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

ขั้นตอนการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน มีดังนี้

ขั้นที่ 1 ใส่น้ำในอ่างประมาณครึ่งอ่าง



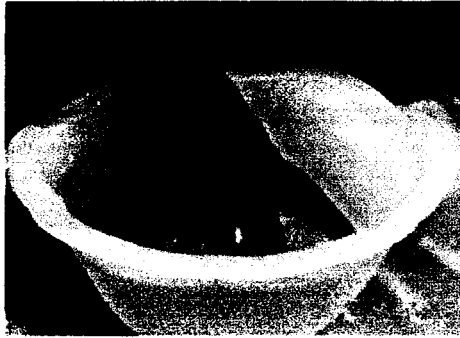
ภาพที่ 5.7 ใส่น้ำในอ่างประมาณครึ่งอ่าง

ขั้นที่ 2 เป่าลูกโป่งโดยใช้เครื่องมือให้ได้ขนาดตามที่ต้องการและมัดปม



ภาพที่ 5.8 เป่าลูกโป่งโดยใช้เครื่องมือ

ขั้นที่ 3 วางลูกโป่งบนผิวหนังและออกแรงกดลูกโป่ง



ภาพที่ 5.9 วางลูกโป่งบนผิวหนังและออกแรงกดลูกโป่ง



ภาพที่ 5.10 ปล่อยมือที่กดลูกโป่ง(น้ำมีแรงดันทำให้ลูกโป่งลอยได้)

ขั้นที่ 4 บันทึกผลการทดลอง

โดยสรุป

น้ำมีแรงดัน ซึ่งแรงดัน คือ แรงดันทานการเคลื่อนที่โดยจะมีทิศทางการตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่

บรรณานุกรม

วรรณทิพา รอดแรงคำ และคณะ (2540) หนังสือเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
กรุงเทพมหานคร สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)

ศิริรัตน์ วงศ์ศิริ และคณะ (2546) หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร
บริษัทโปรดักทีฟ บั๊ค จำกัด

สมศักดิ์ สีนุระเวชญ์ และคณะ (2545) หนังสือเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์วัฒนาพานิช

<http://www.google.th/search/kkr.ac.th> Retrieved October 15, 2004

<http://www.that.net/itplaza/science/water.htm> Retrieved October 15, 2004

แบบประเมินการทดลอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

- คำชี้แจง**
1. แบบประเมินนี้สำหรับผู้สอนใช้ประเมินการทดลองระหว่างเผชิญประสบการณ์ (การประเมินระหว่างเรียน นักเรียนประเมินด้วย)
 2. ผู้สอนประเมินการทดลองรายบุคคลของแต่ละกลุ่มของนักเรียนตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ประสบการณ์รองที่ 5.1.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

1. การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ ประกอบด้วย 3 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 ขวดน้ำ

ชั้นที่ 2 น้ำ

ชั้นที่ 3 ภาชนะใส่น้ำ

1.1. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

- 1) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์มาครบ 3 ชั้น ได้ 2 คะแนน
- 2) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์มา 1-2 ชั้น ได้ 1 คะแนน
- 3) ไม่นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์มา ได้ 0 คะแนน

1.2 ปฏิบัติการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ตามขั้นตอน

- 1) มีการปฏิบัติการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง ครบถ้วน

ได้ 2 คะแนน

- 2) มีการปฏิบัติการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์สลับขั้นตอน 1-2 ขั้นตอน แต่ครบถ้วน

ได้ 1 คะแนน

- 3) ไม่มีการปฏิบัติการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ไม่เป็นไปตามขั้นตอนและไม่เรียบร้อย

ได้ 0 คะแนน

1.3 บันทึกผลการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

- 1) มีการบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้ 2 คะแนน
- 2) มีการบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน ได้ 1 คะแนน
- 3) ไม่มีการบันทึกผลการทดลอง ได้ 0 คะแนน

1.4 เสนอผลงานการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

- 1) มีน้ำเสียน้ำ ลีลา ท่วงท่าของการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน ครอบคลุมผลการทดลอง

ได้ 2 คะแนน

- 2) มีน้ำเสียน้ำ ลีลา ท่วงท่าของการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมผลการทดลอง

ได้ 1 คะแนน

3) มีน้ำเสียง สีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษายังไม่ชัดเจน และไม่ครอบคลุมผลการทดลอง

ได้ 0 คะแนน

ประสบการณ์รองที่ 5.1.2 การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

2. การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย ประกอบด้วย 4 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 แก้วน้ำ

ชั้นที่ 2 ซ้อนชา

ชั้นที่ 3 สารละลาย 5 อย่าง ได้แก่ เกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้โล และโอวัลติน

ชั้นที่ 4 น้ำ

2.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

- | | |
|---|-------------|
| 1) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายมาครบ 4 ชั้น | ได้ 2 คะแนน |
| 2) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายมา 1-3 ชั้น | ได้ 1 คะแนน |
| 3) ไม่นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายมา | ได้ 0 คะแนน |

2.2 ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายตามขั้นตอน

1) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายตามขั้นตอนได้ถูกต้อง ครบถ้วน

ได้ 2 คะแนน

2) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายสลับ 1-2 ขั้นตอนแต่ปฏิบัติการทดลอง

ได้ครบถ้วน ได้ 1 คะแนน

3) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายไม่เป็นไปตามขั้นตอนและไม่เรียบร้อย

ได้ 0 คะแนน

2.3 บันทึกผลการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

- | | |
|---|-------------|
| 1) มีการบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง ครบถ้วน | ได้ 2 คะแนน |
| 2) มีการบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน | ได้ 1 คะแนน |
| 3) มีการบันทึกผลการทดลองไม่ถูกต้อง | ได้ 0 คะแนน |

2.4 เสนอผลงานการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

1) มีน้ำเสียง สีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน ครอบคลุมผลการทดลอง

ได้ 2 คะแนน

2) มีน้ำเสียง สีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมผลการทดลอง

ได้ 1 คะแนน

3) มีน้ำเสียง สีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาไม่ชัดเจน และไม่ครอบคลุมผลการทดลอง

ได้เป็นบางส่วน ได้ 0 คะแนน

ประสพการณ์ร่องที่ 5.2.1 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

3. การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) 4 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 เตาไฟฟ้า

ชั้นที่ 2 หม้อสเตนเลส

ชั้นที่ 3 ปลั๊กไฟ

ชั้นที่ 4 น้ำแข็ง

3.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

1) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) มาครบ 4 ชั้น ได้ 2 คะแนน

2) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) มา 1-3 ชั้น ได้ 1 คะแนน

3) ไม่นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) มา ได้ 0 คะแนน

3.2 ปฏิบัติการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

1) มีการปฏิบัติการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้ 2 คะแนน

2) มีการปฏิบัติการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) สลับ 1-2 ขั้นตอน แต่ปฏิบัติการทดลองได้ครบถ้วน ได้ 1 คะแนน

3) มีการปฏิบัติการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) ไม่เป็นไปตามขั้นตอนและไม่ถูกต้อง ได้ 0 คะแนน

3.3 บันทึกผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

1) มีการบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้ 2 คะแนน

2) มีการบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน ได้ 1 คะแนน

3) มีการบันทึกผลการทดลองไม่ถูกต้อง ได้ 0 คะแนน

3.4 เสนอผลงานการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

1) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน ครอบคลุมผลการทดลอง ได้ 2 คะแนน

2) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมผลการทดลอง
ได้ 1 คะแนน

3) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษายังไม่ชัดเจน และไม่ครอบคลุมผลการทดลอง
ได้ 0 คะแนน

ประสบการณ์ร่องที่ 5.2.2 การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

4. การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน 4 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 อ่างน้ำ

ชั้นที่ 2 ลูกโป่ง

ชั้นที่ 3 เครื่องมือเป่าลูกโป่ง

ชั้นที่ 4 น้ำ

4.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

1) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีแรงดันมาครบ 4 ชั้น ได้ 2 คะแนน

2) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีแรงดันมา 1-3 ชั้น ได้ 1 คะแนน

3) ไม่นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีแรงดันมา ได้ 0 คะแนน

4.2 ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีแรงดันตามขั้นตอนและบันทึกผลการทดลอง

1) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีแรงดันตามขั้นตอนได้ถูกต้องครบถ้วนและมีการบันทึกผลการทดลอง ได้ 2 คะแนน

2) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีแรงดันสลับ 1-2 ขั้นตอนแต่ปฏิบัติการทดลองได้ครบถ้วนและมีการบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องเป็นบางส่วนแต่ไม่ครบถ้วน ได้ 1 คะแนน

3) ไม่มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีแรงดันไม่เป็นไปตามขั้นตอนและไม่มีการบันทึกผลการทดลอง ได้ 0 คะแนน

4.3 เสนอผลงานการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

1) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน ครอบคลุมผลการทดลอง
ได้ 2 คะแนน

2) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมผลการทดลอง
ได้ 1 คะแนน

3) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษายังไม่ชัดเจน และไม่ครอบคลุมผลการทดลอง
ได้ 0 คะแนน

แบบประเมินการทดลอง

สมาชิกกลุ่มที่.....

กลุ่มสาระเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

คุณภาพงาน	1. การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์				2. การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย				3. การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)				4. การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน			รวมคะแนน (30 คะแนน)
	1.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์	1.2 ปฏิบัติการทดลอง	1.3 บันทึกผลการทดลอง	1.4 เสนอผลงาน	2.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์	2.2 ปฏิบัติการทดลอง	2.3 บันทึกผลการทดลอง	2.4 เสนอผลงาน	3.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์	3.2 ปฏิบัติการทดลอง	3.3 บันทึกผลการทดลอง	3.4 เสนอผลงาน	4.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์	4.2 ปฏิบัติการทดลองและบันทึกผลการทดลอง	4.3 เสนอผลงาน	
คนที่/กลุ่มที่	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
1																
2																
3																
4																
5																
6																

เกณฑ์การประเมินรวม

ได้คะแนน 1 – 10 ชิ้นงานอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

ได้คะแนน 11 - 20 ชิ้นงานอยู่ในระดับพอใช้

ได้คะแนน 21 - 30 ชิ้นงานอยู่ในระดับดี

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

คำชี้แจง 1. แบบประเมินนี้สำหรับผู้สอนใช้ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

2. ผู้สอนสังเกตการทำงานรายบุคคลของแต่ละกลุ่มของนักเรียน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคะแนนการทำงานรายกลุ่มที่ตรงกับความเป็นจริง ตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

1. ความร่วมมือในการทำงาน

1.1 สมาชิกกลุ่มให้ความร่วมมือ ได้ 2 คะแนน

1.2 สมาชิกขาดความร่วมมือในบางด้าน ได้ 1 คะแนน

1.3 สมาชิกกลุ่มขาดความร่วมมือทุกด้าน ได้ 0 คะแนน

2. ความรับผิดชอบ

2.1 สมาชิกรับผิดชอบงานทุกงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความตั้งใจและเต็มใจและทำงานเสร็จภายในเวลาที่กำหนด ได้ 2 คะแนน

2.2 สมาชิกรับผิดชอบงานเป็นบางครั้ง มีความตั้งใจในการทำงานไม่สม่ำเสมอแต่ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด ได้ 1 คะแนน

2.3 สมาชิกหลีกเลี่ยงไม่รับผิดชอบงานและทำงานไม่เสร็จตามที่กำหนด ได้ 0 คะแนน

3. การแสดงความคิดเห็น

3.1 สมาชิกร่วมกันแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม
ได้ 2 คะแนน

3.2 สมาชิกแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มเป็นบางครั้ง
ได้ 1 คะแนน

3.3 สมาชิกไม่ร่วมกันแสดงความคิดเห็นและไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม
ได้ 0 คะแนน

4. การทำงานอย่างมีขั้นตอน

4.1 สมาชิกกลุ่มสามารถทำงานอย่างมีขั้นตอนครบทุกขั้นตอน ได้ 2 คะแนน

4.2 สมาชิกกลุ่มสามารถทำงานอย่างมีขั้นตอน มีการสลับขั้นตอน 1-2 ขั้นตอน
แต่ทำงานเสร็จเรียบร้อย ได้ 1 คะแนน

4.3 สมาชิกไม่ร่วมกันทำงานอย่างมีขั้นตอน ได้ 0 คะแนน

5. การยอมรับคำแนะนำและปรับปรุง

5.1 สมาชิกรับฟังคำแนะนำจากกลุ่มและครูผู้สอนและนำมาพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น ได้ 2 คะแนน

5.2 สมาชิกรับฟังคำแนะนำจากกลุ่มและครูผู้สอน แต่ไม่นำมาพัฒนางาน ได้ 1 คะแนน

5.3 สมาชิกไม่ยอมรับคำแนะนำจากกลุ่มและครูผู้สอนและไม่สามารถพัฒนางาน ได้ 0 คะแนน

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
สมาชิกกลุ่มที่

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

พฤติกรรม คนที่/ กลุ่มที่	ความร่วมมือใน การทำงาน			ความรับผิดชอบ			การแสดง ความคิดเห็น			การทำงาน อย่างมี ขั้นตอน			การยอมรับ คำแนะนำ และ ปรับปรุง			รวมคะแนน (10 คะแนน)
	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	
1																
2																
3																
4																
5																
6																

เกณฑ์การประเมินรวม

ได้คะแนน 0 – 4 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

ได้คะแนน 5 - 7 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับพอใช้

ได้คะแนน 8 - 10 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....

คู่มือการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (สำหรับครู)

หน่วยประสบการณ์ที่ 6

การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

โดย

นางอุทัยทิพย์ แสงเสถียร

แบบเสนอหน่วยประสบการณ์หลักและประสบการณ์รอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

หน่วยประสบการณ์	ประสบการณ์หลัก	ประสบการณ์รอง
6. การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	6.1 การจัดป๊ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	6.1.1 การจัดเตรียมการทำป๊ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต 6.1.2 การดำเนินการจัดทำป๊ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต
	6.2 การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	6.2.1 การดำเนินการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช 6.2.2 การดำเนินการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

แบบเสนอภารกิจและงาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสมการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

หน่วยประสมการณ์ที่ 6.1 การจัดป๊ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

เวลา 1 ชั่วโมง

ประสมการณ์รอง	ภารกิจ	งาน
6.1.1 การจัดเตรียมการทำป๊ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	1. อ่านประมวลสาระ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์	1.1 อ่านประมวลสาระเรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์ 1.2 บันทึกสาระสำคัญ
	2. อ่านประมวลสาระ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อพืช	2.1 อ่านประมวลสาระเรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อพืช 2.2 บันทึกสาระสำคัญ
	3. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทำป๊ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำ ต่อสิ่งมีชีวิต	3.1 จัดหาฟิวเจอร์บอร์ด 3.2 จัดหาเทปกาวสี 3.3 จัดหากระดาษสี 3.4 จัดหาสี 3.5 จัดหาไม้บรรทัด 3.6 จัดหาคินสอ 3.7 จัดหายางลบ 3.8 จัดหากาว 2 หน้า 3.9 จัดหากรรไกร 3.10 ตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์
6.1.2 การดำเนินการจัดทำป๊ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	1. เขียนเรื่องราวและวาดภาพประกอบป๊ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	1.1 เลือกกระดาษ 1.2 กำหนดรูปแบบของป๊ายนิเทศ 1.3 กำหนดกระดาษ 1.4 ตัดกระดาษให้ได้ขนาดตามที่กำหนด 1.5 เขียนชื่อเรื่องให้ตัวอักษร มีขนาดพอเหมาะ 1.6 เขียนคำบรรยายให้ตรงกับเรื่อง 1.7 วาดภาพประกอบคำบรรยาย

ประเด็นการรื่อง	ภารกิจ	งาน
	2. จัดทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำ ต่อสิ่งมีชีวิต	2.1 จัดภาพและข้อความให้ สอดคล้องกับป้ายนิเทศ 2.2 ใช้กาวยาว 2 หน้า ติดข้อความ และภาพที่วาด 2.3 ตกแต่งป้ายนิเทศด้วยวัสดุ เหลือใช้
	3. เสนอผลงาน	3.1 รายงานผลการดำเนินงาน 3.2 ประเมินป้ายนิเทศ 3.3 สรุปผลการดำเนินงาน 3.4 ติดป้ายนิเทศที่มุมผลงาน

แบบแผนตารางกิจและงาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

หน่วยประสบการณ์ที่ 6.2 การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

จำนวน 1 ชั่วโมง

ประสบการณ์รอง	ภารกิจ	งาน
6.2.1 การดำเนินการทดลองว่า น้ำมีความจำเป็นต่อการดำรง ชีวิตของพืช	1. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ใน การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อ การดำรงชีวิตของพืช	1.1 จัดหากระถางและที่รองกระถาง ต้นไม้ 2 ชุด 1.2 จัดหาต้นไม้ที่มีขนาด เท่ากัน 2 ต้น 1.3 จัดหาดิน 1 ถุง 1.4 จัดหาเสียมมือ 1 อัน 1.5 จัดหาบัวรดน้ำ 1 อัน 1.6 จัดหากระดาษ 4 ใบ 1.7 จัดหาน้ำ 1 ขวด 1.8 ตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์
	2. ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความ จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช	2.1 ชมวีซีดี เรื่อง การทดลองว่า น้ำมีความจำเป็นต่อ การดำรงชีวิตของพืช 2.2 เทดินจากถุงใส่กระดาษ 2.3 ค้างดูพลาสติกสีดำออก 2.4 แกะแกลบสีดำที่ติดมากับ รากต้นไม้ ออก 2.5 นำไปวางไว้ในกระดาษ 2.6 ใช้เสียมมือตัดดินจาก กระดาษใส่กันกระถาง ทั้ง 2 ใบ เท่า ๆ กัน 2.7 นำต้นไม้ 2 ต้นจากกระดาษ ใส่กระถาง

ประสบการณ์รอง	ภารกิจ	งาน
		2.8 ใส่น้ำให้มีปริมาณเท่ากัน 2.9 ใช้บัวรดน้ำต้นไม้ทั้ง 2 ต้น เพื่อรอให้ต้นไม้ปรับตัว 2.10 บันทึกผลการทดลอง
	3. เสนอผลงาน	3.1 รายงานผลการดำเนินงาน 3.2 รูปผลการทดลอง
	4. ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช (ภายหลัง 1 สัปดาห์)	4.1 นำกระถางต้นไม้ 2 ต้น ที่มีสภาพต่าง ๆ เหมือนกัน (ภายหลังรดน้ำแล้ว 1 สัปดาห์) และนำไปตั้งไว้ที่แดดรำไร ประมาณ 1 สัปดาห์ โดยดำเนินการดังนี้ - กระถางที่ 1 รดน้ำปกติ - กระถางที่ 2 ไม่รดน้ำ 4.2 บันทึกผลการทดลอง นอกชั้นเรียนและนำผลการทดลองมาอภิปรายในชั้นเรียน
6.2.2 การดำเนินการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช	1. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน	1.1 จัดหาต้นผักกระสัง จำนวน 6 ต้น นำไปใช้ดังนี้ - 3 ต้น สำหรับใส่แก้วน้ำที่มีสารละลายสีแดง - 3 ต้น วางอยู่ในงาน 1.2 จัดหาสีผสมอาหาร 1 ห่อ 1.3 จัดหากระดาษม้วน 1 ใบ 1.4 จัดหาแก้วน้ำ 1 ใบ 1.5 จัดหาจาน 1 ใบ

ประสมการณ์รอง	ภารกิจ	งาน
	<p>2. ปฏิบัติการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน</p>	<p>2.1 เหน้าจากขวดประมาณครึ่งหนึ่งของกะละมัง</p> <p>2.2 หยิบต้นผักกระสังจากจานจำนวน 3 ต้น อีก 3 ต้นทิ้งไว้ในจาน</p> <p>2.3 ล้างต้นผักกระสังจำนวน 3 ต้น ให้สะอาด</p> <p>2.4 เทผสมอาหาร (สีแดง) ประมาณ 1 ใน 10 ของของใส่ลงในแก้วน้ำ</p> <p>2.5 เหน้าจากขวดใส่แก้วน้ำประมาณ 3 ใน 4 ของแก้วน้ำ</p> <p>2.6 นำต้นผักกระสังจำนวน 3 ต้น ที่ล้างสะอาดแล้ว ใส่ลงในแก้วน้ำที่มีสารละลายของสีแดงทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที</p> <p>2.7 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น</p> <p>2.8 บันทึกผลการทดลอง</p> <p>2.9 เปรียบเทียบต้นผักกระสังที่อยู่ในจานและแก้วน้ำ</p>
	<p>3. เสนอผลงาน</p>	<p>3.1 รายงานผลการดำเนินงาน</p> <p>3.2 สรุปผลการทดลอง</p>

ประเภทการรื่อง	ภารกิจ	งาน
	4. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช	4.1 จัดหาผลไม้ 3 ชนิด ได้แก่ ส้ม แดงโม และสับปะรด 4.2 จัดหาว่านหางจระเข้ 4.3 จัดหาหัวผักกาด 4.4 จัดหาต้นผักกระสัง 4.5 จัดหาถุงมือ 1 คู่ 4.6 จัดหาชาม 6 ใบ 4.7 จัดหาถาด 1 ใบ 4.8 จัดหาแก้วน้ำ 1 ใบ
	5. ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช	5.1 ปอกเปลือกส้มใส่ชาม 5.2 ตวมถุงมือ 5.3 ฉีกส้มเป็นชิ้น แล้วบีบให้น้ำส้มออกจากเปลือก 5.4 นำเนื้อแดงโมใส่ชามและบีบเนื้อแดงโม 5.5 นำเนื้อสับปะรดใส่ชามและบีบเนื้อสับปะรด 5.6 นำเนื้อว่านหางจระเข้ใส่ชามและบีบเนื้อว่านหางจระเข้ 5.7 นำต้นกระสังใส่ชามและบีบต้นผักกระสัง 5.8 นำเนื้อหัวผักกาดใส่ชามและบีบเนื้อหัวผักกาด 5.9 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น 5.10 บันทึกผลการทดลอง
	6. เสนอผลงาน	6.1 รายงานผลการดำเนินงาน 6.2 สรุปผลการทดลอง 6.3 ประเมินผลการทดลอง 6.4 ทำแบบฝึกหัด

แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

เวลา 2 ชั่วโมง (120 นาที)

ประสบการณ์

ประสบการณ์หลัก

6.1 การจัดป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

6.2 การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์รอง

6.1.1 การจัดเตรียมการทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

6.1.2 การดำเนินการจัดทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

6.2.1 การดำเนินการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

6.2.2 การดำเนินการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

วัตถุประสงค์

1. หลังจากนักเรียนเผชิญประสบการณ์ เรื่อง “การจัดป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต” แล้ว นักเรียนสามารถจัดเตรียมการทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตและการดำเนินการจัดทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง

2. หลังจากนักเรียนเผชิญประสบการณ์ เรื่อง “การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต” แล้ว นักเรียนสามารถดำเนินการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชและดำเนินการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืชได้ถูกต้อง

บริบท/สถานการณ์

บริบท

ในการเผชิญประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต นักเรียนจะต้องปฏิบัติประสบการณ์ 4 อย่าง ตามลำดับก่อนหลัง คือ (1) การจัดเตรียมการทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต (2) การดำเนินการจัดทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต (3) การดำเนินการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช และ (4) การดำเนินการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช ระยะเวลาในการเผชิญประสบการณ์ 2 ชั่วโมง

ในการจัดป้ายนิเทศและการดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ถึงที่ครูและนักเรียนต้องเตรียมคือ (1) วัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ได้แก่ ทีวีเจอร์บอร์ด เทปกาวยีส การดาษสี สี ไม้บรรทัด ดินสอ ยางลบ กาว 2 หน้า และกรรไกร (2) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการดำเนินการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช ได้แก่ กระจกและที่รองกระจกต้นไม้ ต้นไม้ ดิน เต็มมือ บัวรดน้ำ กะละมัง และน้ำ (3) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมา

จากคืน ได้แก่ ต้นผักกระสัง ผักผสมอาหาร กะละมัง แก้วน้ำ และงาน (4) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลอง
ว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช ได้แก่ ผลไม้ ว่านหางจระเข้ หัวผักกาด ต้นผักกระสัง ดูนมมือ ชาม ถาด และ
แก้วน้ำ

สถานการณ์

จากการสำรวจของชุมชน พบว่า ในท้องถิ่นยังขาดนักวิจัยในท้องถิ่น นักเรียนในฐานะนักวิจัยรุ่นจิ๋ว
ได้รับมอบหมายให้จัดทำป้ายนิเทศและดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต เพื่อให้ประชาชน
ในท้องถิ่นได้ศึกษา นักเรียนต้องปฏิบัติประสบการณ์ 4 อย่าง คือ (1) การจัดเตรียมการทำป้ายนิเทศเรื่อง
ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต (2) การดำเนินการจัดทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต
(3) การดำเนินการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช และ (4) การดำเนินการทดลองว่าน้ำเป็น
ส่วนประกอบของพืช

ขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์

ขั้นที่ 1 ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน .5 ข้อ
และข้อสอบภาคปฏิบัติ 1 ข้อ

ขั้นที่ 2 ปฐมนิเทศการเผชิญประสบการณ์

ในการปฐมนิเทศครูผู้สอนจะเป็นผู้ชี้แจงถึงวัตถุประสงค์ ประสบการณ์ บริบท/สถานการณ์
ขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์ สื่อ/เครื่องมือ และประเมิน ดังนี้

วัตถุประสงค์ (1) นักเรียนสามารถจัดเตรียมการทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต
และดำเนินการจัดทำป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง และ(2) ดำเนินการทดลองว่าน้ำมี
ความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชและการดำเนินการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืชได้ถูกต้อง

ประสบการณ์ นักเรียนต้องเผชิญ 2 ประสบการณ์ คือ (1) การจัดทำป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของ
น้ำต่อสิ่งมีชีวิต และ(2) การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

บริบท ในการเผชิญประสบการณ์ คือ ห้องเรียน ได้แก่ มุมวิชาการ มุมวัสดุอุปกรณ์ มุมผลงาน
และมุมทดลอง เวลาที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ จำนวน 2 ชั่วโมง (120 นาที)

สถานการณ์ นักเรียนในฐานะนักวิจัยรุ่นจิ๋ว ได้รับมอบหมายให้จัดทำป้ายนิเทศและดำเนินการ
ทดลอง เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต เพื่อให้ประชาชนในท้องถิ่นได้ศึกษา

ภารกิจ/งาน ในการเผชิญประสบการณ์ ที่ 6.1 การจัดทำป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต
ครอบคลุมถึง (1) อ่านประมวลสาระเรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์ (2) ศึกษาเรื่อง ความจำเป็นของน้ำ
ต่อพืช (3) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต (4) เขียนเรื่องราว
และวาดภาพประกอบป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต (5) จัดทำป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำ
ต่อสิ่งมีชีวิต (6) เสนอผลงาน ส่วนในการเผชิญประสบการณ์ที่ 6.2 การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำ
ต่อสิ่งมีชีวิต ครอบคลุมถึง (1) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช
(2) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช (3) เสนอผลงาน (4) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมี
ความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช (ภายหลัง 1 สัปดาห์) (5) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าพืช

ประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน (6) ปฏิบัติการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน (7) เสนอผลงาน (8) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช (9) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช และ (10) เสนอผลงาน

สื่อ ได้แก่ ประมวลสาระ มัลติมีเดียปฐมนิเทศ วีซีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์ คู่มือเผชิญประสบการณ์

ประเมิน จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเผชิญประสบการณ์ จากการปฏิบัติงานกลุ่ม จากการจัดป้ายนิเทศและดำเนินการทดลอง เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต และจากการทำแบบฝึกหัด

ขั้นที่ 3 เผชิญประสบการณ์ นักเรียนต้องเผชิญประสบการณ์ 4 ประสบการณ์ ได้แก่

(1) การจัดเตรียมการทำป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต (2) การดำเนินการจัดทำป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต (3) การดำเนินการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช และ (4) การดำเนินการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

ขั้นที่ 4 รายงานความก้าวหน้า เมื่อนักเรียนได้เผชิญประสบการณ์และปฏิบัติการกิจและงานในระหะหนึ่งแล้ว นักเรียนต้องรายงานความก้าวหน้าของภารกิจและงานในการจัดป้ายนิเทศและดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ขั้นที่ 5 รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ เมื่อนักเรียนได้เผชิญประสบการณ์แล้ว นักเรียนต้องรายงานผลการจัดเตรียมการทำป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต การดำเนินการจัดทำป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต การดำเนินการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช และการดำเนินการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

ขั้นที่ 6 สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ นักเรียนและครูช่วยกันสรุปขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์และชี้แนะแหล่งความรู้เพิ่มเติม

ขั้นที่ 7 ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 5 ข้อ และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ 1 ข้อ

สื่อและแหล่งประสบการณ์

สื่อเผชิญประสบการณ์	แหล่งประสบการณ์
1. ประมวลสาระ	1. ห้องเรียน
2. มัลติมีเดียปฐมนิเทศ	2. มุมวิชาการ
3. วีซีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์	3. มุมวัสดุอุปกรณ์
4. คู่มือการเผชิญประสบการณ์	4. มุมผลงาน
	5. มุมทดลอง

การประเมิน

1. จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์
2. จากการปฏิบัติงานกลุ่ม/รายบุคคล
3. จากการจัดป้ายนิเทศและการดำเนินการทดลอง
4. จากการทำแบบฝึกหัด

แผนเผชิญประสพการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสพการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

เวลา 1 ชั่วโมง (60 นาที)

ประสพการณ์หลักที่ 6.1 การจัดป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

วัตถุประสงค์

1. หลังจากนักเรียนเผชิญประสพการณ์ เรื่อง “การจัดเตรียมการทำป้ายนิเทศเรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต” แล้ว นักเรียนสามารถจัดเตรียมการทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง
2. หลังจากนักเรียนเผชิญประสพการณ์ เรื่อง “การดำเนินการทำป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต” แล้ว นักเรียนสามารถดำเนินการทำป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง

ประสพการณ์และบริบท

ก. ประสพการณ์ที่คาดหวัง

เมื่อนักเรียนได้รับประสพการณ์จัดป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตแล้ว สามารถจัดป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ข. บริบท/สถานการณ์

บริบท

การเผชิญประสพการณ์ เกิดขึ้นในห้องเรียน ได้แก่ มุมวิชาการ มุมวัสดุอุปกรณ์ และมุมผลงาน โดยนักเรียนต้องศึกษาจากประมวลสาระเรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์ และความจำเป็นของน้ำต่อพืช นักเรียนต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ดังนี้ ฟิวเจอร์บอร์ด เทปกาวยาสี กระดาษสี สี ไม้บรรทัด คินสอ ยางลบ กาว 2 หน้า และกรรไกร

สถานการณ์

นักเรียนในฐานะนักวิจัยรุ่นจิ๋ว ได้รับมอบหมายให้จัดทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตเพื่อให้ประชาชนในท้องถิ่นได้ศึกษา โดยรูปแบบการเผชิญสถานการณ์เป็นกลุ่ม นักเรียนจะต้องปฏิบัติ 6 ขั้นตอน ดังนี้คือ (1) อ่านประมวลสาระเรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์ (2) อ่านประมวลสาระเรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อพืช(3) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต (4) เขียนเรื่องราวและวาดภาพประกอบป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต (5) จัดทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต และ(6) เสนอผลงาน

สิ่งที่พึงระวังในการเผชิญประสพการณ์

การใช้กาวน้ำแทนกาว 2 หน้า ต้องระมัดระวังไม่ให้เลอะเทอะ

แผนเผชิญสถานการณ์
หน่วยประสานการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต
ประสานการณ์หลักที่ 6.1 การจัดปายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสานการณ์	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อแหล่ง	สิ่งอำนวยความสะดวก	ประเมิน	
6.1.1 การจัดเตรียมทำปายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	1. อ่านประมวลสาระเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์	1.1 อ่านประมวลสาระเรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์	SDL	ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์	มุมวิชาการ	ประมวลสาระเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์	- โต๊ะ - เก้าอี้ - พัดลม - ปลั๊กไฟ - กระดานดำ	- จากการบินที่ก - สำคัญ	
		1.2 บันทึกสาระสำคัญ	SDL						
	2. อ่านประมวลสาระเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อพืช	2.1 อ่านประมวลสาระเรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อพืช	SDL	ความจำเป็นของน้ำต่อพืช	มุมวิชาการ	ประมวลสาระเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อพืช		- จากการบินที่ก - สำคัญ	
		2.2 บันทึกสาระสำคัญ	SDL						
	3. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำปายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำปายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	3.1 จัดหาฟิวเจอร์บอร์ด	PDL		มุมวัสดุอุปกรณ์		- ฟิวเจอร์บอร์ด	
			3.2 จัดหาเทปกาสิ	PDL				- เทปกาสิ	
3.3 จัดหากระดาษสี			PDL				- กระดาษสี		
3.4 จัดหาสี			PDL				- สี		
		3.5 จัดหาไม้บรรทัด	PDL			- ไม้บรรทัด	- สังเกต		
		3.6 จัดหาดินสอ	PDL			- ดินสอ	- พฤติกรรม		

ประสพการณ์	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อ/แหล่ง ความรู้	สิ่งอำนวยความสะดวก	ประเมิน
		3.7 จัดหายางลบ 3.8 จัดหากระดาษ 2 หน้า 3.9 จัดหากรรไกร 3.10 ตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์	PDL PDL PDL PDL				- ยางลบ - กาว 2 หน้า - กรรไกร	- สังเกต พฤติกรรม
6.1.2 การดำเนินงาน การจัดทำป้าย นิเทศเรื่องความ จำเป็นของน้ำต่อ สิ่งมีชีวิต	1. เขียนเรื่องราว และวาดภาพ ประกอบป้าย นิเทศเรื่องความ จำเป็นของน้ำต่อ สิ่งมีชีวิต	1.1 เลือกราคาขาย 1.2 กำหนดรูปแบบของ ป้ายนิเทศ 1.3 กำหนดราคาขาย 1.4 ตัดกระดาษให้ได้นขนาด ตามที่กำหนด 1.5 เขียนชื่อเรื่องให้ตัวอักษร มีขนาดพอเหมาะ 1.6 เขียนบรรยาย ให้ตรงกับเรื่อง 1.7 วาดภาพประกอบ คำบรรยาย	PDL PDL PDL PDL PDL PDL PDL		ห้องเรียน			- สังเกต พฤติกรรม

ประสพการณ์	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อ/แหล่ง ความรู้	สิ่งอำนวยความสะดวก	ประเมิน
	2. จัดทำป้ายนิเทศ เรื่องความจำเป็น ของน้ำต่อ สิ่งมีชีวิต	2.1 จัดภาพและข้อความ ให้สอดคล้องกับป้ายนิเทศ 2.2 ใช้ภาพ 2 หน้า ดัด ข้อความ และภาพที่วาด 2.3 ตกแต่งป้ายนิเทศด้วย วัสดุเหลือใช้	PDL PDL PDL		ห้องเรียน		สะดวก	- สังเกต พฤติกรรม
	3. เสนอผลงาน	3.1 รายงานผลการดำเนินงาน 3.2 ประเมินป้ายนิเทศ 3.3 สรุปผลการดำเนินงาน 3.4 ดัดป้ายนิเทศที่มผลงาน	PDL TDL/PDL TDL/PDL PDL		ห้องเรียน มุมผลงาน			- เสนอ ผลงาน - ประเมิน ป้าย นิเทศ - สังเกต พฤติกรรม

แผนคำลับประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์หลักที่ 6.1 การจัดป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

เวลา 1 ชั่วโมง

ผู้สอน อุทัยทิพย์ แสงเสถียร

จำนวนผู้เรียน SDL 20 PDL 4 TDL 1

ลำดับที่	กิจกรรม/ภารกิจ	สื่อ	สถานที่	เวลา (นาที)
1	ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	10
2	ปฐมนิเทศประสบการณ์ 2.1 อธิบายวัตถุประสงค์ของประสบการณ์ 2.2 เสนอประสบการณ์ 2.3 บริบท/สถานการณ์ 2.4 อธิบายภารกิจและงาน 2.5 ชี้แนะแหล่งความรู้/สื่อ 2.6 การประเมิน	มัลติมีเดียปฐมนิเทศ	ห้องเรียน	5
3	เผชิญประสบการณ์ 3.1 การจัดเตรียมการทำป้ายนิเทศเรื่องความ จำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต 3.2 การดำเนินการจัดทำป้ายนิเทศเรื่องความ จำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	- ประมวลสาระ - คู่มือเผชิญประสบการณ์	ห้องเรียน มุมวิชาการ มุมวัสดุอุปกรณ์ มุมผลงาน	20
4	รายงานความก้าวหน้า	-	ห้องเรียน	5
5	รายงานผลการเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	5
6	สรุปผลการเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	5
7	ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	10

เส้นทางการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

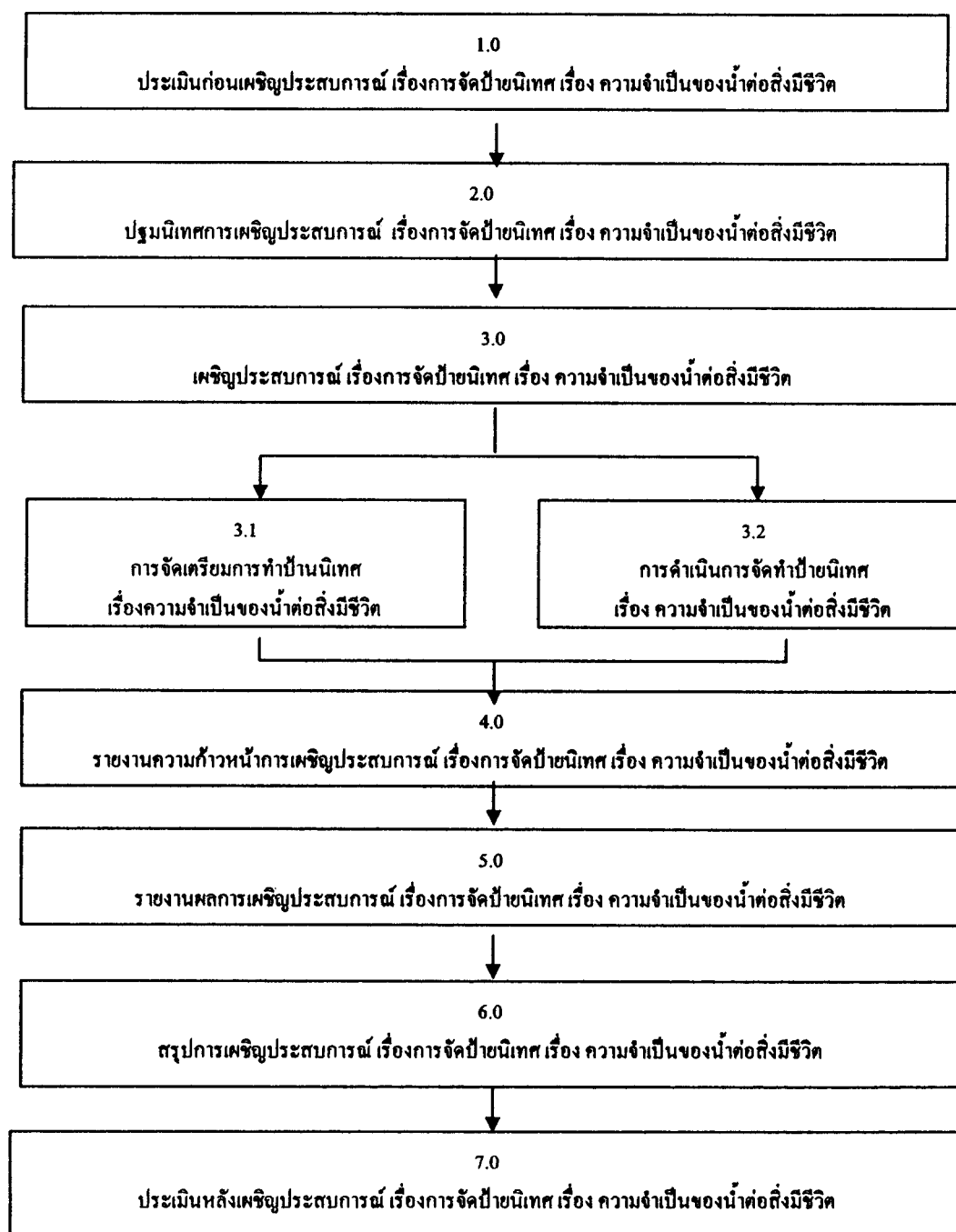
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสมการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสมการณ์หลักที่ 6.1 การจัดป๋ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสมการณ์รองที่ 6.1.1 – 6.1.2

เวลา 1 ชั่วโมง



แผนเผชิญประสพการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสพการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสพการณ์หลักที่ 6.2 การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต เวลา 1 ชั่วโมง (60 นาที)

วัตถุประสงค์

1. หลังจากนักเรียนเผชิญประสพการณ์ เรื่อง “การดำเนินการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช” แล้ว นักเรียนสามารถดำเนินการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชได้ถูกต้อง
2. หลังจากนักเรียนเผชิญประสพการณ์ เรื่อง “การดำเนินการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช” แล้ว นักเรียนสามารถดำเนินการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืชได้ถูกต้อง

ประสพการณ์และบริบท

ก. ประสพการณ์ที่คาดหวัง

เมื่อนักเรียนได้รับประสพการณ์ในการดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตแล้ว สามารถทำการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ข. บริบท/สถานการณ์

บริบท

การเผชิญประสพการณ์ เกิดขึ้นในห้องเรียน ได้แก่ มุมวัสดุอุปกรณ์ และมุมทดลอง โดยนักเรียนต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ดังนี้ กระจกและที่รองกระจก ดินไม้ ดิน เตียมมือ บัวรดน้ำ กะละมัง น้ำ ดินศักกระสัง ฝัสมอาหาร แก้วน้ำ งาน ผลไม้ วานหางจรเข้ หัวผักกาด ถุงมือ ซาม และถาด

การเผชิญประสพการณ์ เกิดขึ้นนอกห้องเรียน ได้แก่ การปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช (ภายหลัง 1 สัปดาห์) นำกระถางต้นไม้ 2 ต้น ที่มีสภาพต่าง ๆ เหมือนกัน (ภายหลังรดน้ำแล้ว 1 สัปดาห์) และนำไปตั้งไว้แดดรำไร ประมาณ 1 สัปดาห์ โดยดำเนินการดังนี้ กระจกที่ 1 รดน้ำปกติ กระจกที่ 2 ไม่ต้องรดน้ำ และนำผลการทดลองมาอภิปรายในชั้นเรียน

สถานการณ์

นักเรียนในฐานะนักวิจัยรุ่นจิ๋ว ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการจัดป้าขนิเทศและดำเนินการทดลอง เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต เพื่อให้ประชาชนในห้องถันได้ศึกษาโดยรูปแบบการเผชิญสถานการณ์เป็นกลุ่ม นักเรียนจะต้องปฏิบัติ 10 ขั้นตอน ดังนี้คือ (1) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช (2) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช (3) เสนอผลงาน (4) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช (ภายหลัง 1 สัปดาห์) (5) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน(6) ปฏิบัติการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน (7) เสนอผลงาน (8) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช (9) ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช และ(10) เสนอผลงาน

สิ่งที่พึงระวังในการเผชิญประสพการณ์

ต้องใส่ถุงมือขณะบีบส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชจากซาม

ประสพการณ์	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อ/แหล่ง ความรู้	สิ่งอำนวยความสะดวก	ประเมิน
	4. ปฏิบัติการ ทดลองว่าน้ำมี ความจำเป็นต่อ การดำรงชีวิต ของพืช (ภายหลัง 1 สัปดาห์)	4.1 นำกระถางต้นไม้ 2 ต้น ที่มี สภาพต่าง ๆ เหมือนกัน (ภายหลังรดน้ำแล้ว 1 สัปดาห์) และ นำไปตั้งไว้ที่แคคร่าไร ประมาณ 1 สัปดาห์ โดยดำเนินการดังนี้ - กระถางที่ 1 รดน้ำปกติ - กระถางที่ 2 ไม่ต้องรดน้ำ 4.2 บันทึกผลการทดลอง- นอกชั้นเรียนและนำผล การทดลองมาอภิปรายใน ชั้นเรียน	SDL/PDL		มุมทดลอง			- สังเกต พฤติกรรม

ประเภทการณ	ภารกิจ	งาน	วิธีการ	เนื้อหา	บริบท	สื่อ/แหล่ง ความรู้	สิ่งอำนวยความสะดวก	ประเมิน
		2.5 เหน้จากขวคไ้แก้วน้ำ ประมาณ 3 ใน 4 ของ แก้วน้ำ	SDL/PDL					
		2.6 นำต้นผักกระสัง จำนวน 3 ต้น ที่ล้างสะอาดแล้วไ้ ลงในแก้วน้ำที่มีสารละลาย ของสีแดงทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที	SDL/PDL					
		2.7 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่ เกิดขึ้น	SDL/PDL					
		2.8 บันทึกผลการทดลอง	SDL/PDL					
		2.9 เปรียบเทียบต้นผักกระสัง ที่อยู่ในงานและแก้วน้ำ	SDL/PDL					- สังเกต พฤติกรรม

แผนกำกับประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์หลักที่ 6.2 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

เวลา 1 ชั่วโมง

ผู้สอน อุทัยทิพย์ แสงเสถียร

จำนวนผู้เรียน SDL 20 PDL 4 TDL 1

ลำดับที่	กิจกรรม/ภารกิจ	สื่อ	สถานที่	เวลา (นาที)
1	ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	10
2	ปฐมนิเทศประสบการณ์ 2.1 อธิบายวัตถุประสงค์ของประสบการณ์ 2.2 เสนอประสบการณ์ 2.3 บริบท/สถานการณ์ 2.4 อธิบายภารกิจและงาน 2.5 ชี้แนะแหล่งความรู้/สื่อ 2.6 การประเมิน	มัลติมีเดียปฐมนิเทศ	ห้องเรียน	5
3	เผชิญประสบการณ์ 3.1 การดำเนินการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็น ต่อการดำรงชีวิตของพืช 3.2 การดำเนินการทดลองว่าน้ำเป็น ส่วนประกอบของพืช	- ประมวลสาระ - วิธีปฏิบัติประกอบการเผชิญ ประสบการณ์ - คู่มือเผชิญประสบการณ์	ห้องเรียน มุมวัสดุอุปกรณ์ มุมทดลอง	20
4	รายงานความก้าวหน้า	-	ห้องเรียน	5
5	รายงานผลการเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	5
6	สรุปผลการเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	5
7	ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์	-	ห้องเรียน	10

เส้นทางการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

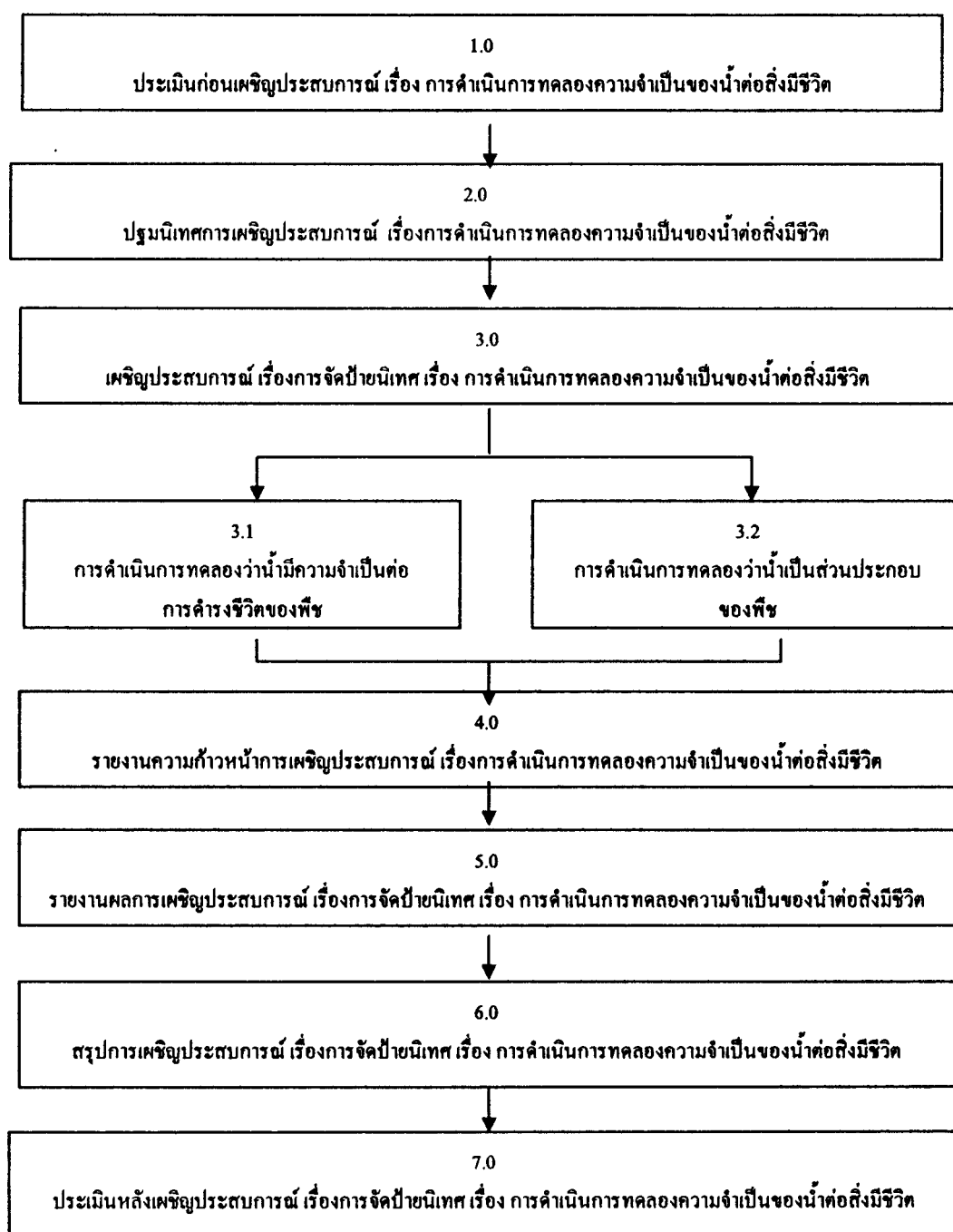
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์หลักที่ 6.2 การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์รองที่ 6.2.1-6.2.2

เวลา 1 ชั่วโมง



แผนผลิตสื่อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์หลักที่ 6.1 การจัดป้าขนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์รองที่ 6.1.1 - 6.1.2

เวลา 1 ชั่วโมง

ประเภทสื่อ : มัลติมีเดียปฐมนิเทศ

() มีอยู่แล้ว

(✓) ต้องผลิตใหม่

เรื่อง ปฐมนิเทศประสบการณ์

วัตถุประสงค์

1. หลังจากชมการปฐมนิเทศการเผชิญประสบการณ์แล้ว นักเรียนสามารถอธิบาย วัตถุประสงค์ของประสบการณ์ ประสบการณ์ที่คาดหวัง บริบท/สถานการณ์ ขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์ (ภารกิจ/งาน) สื่อ/ภารกิจการเผชิญประสบการณ์และประเมินประสบการณ์ได้ถูกต้อง

สรุปเนื้อหา

มัลติมีเดียปฐมนิเทศ หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ประสบการณ์ที่ นักเรียนต้องเผชิญมี 2 ประสบการณ์หลัก คือ ประสบการณ์หลักที่ 6.1 การจัดป้าขนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต และประสบการณ์หลักที่ 6.2 การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต จากประสบการณ์หลักที่ 6.1 แบ่งเป็นประสบการณ์รอง 2 ประสบการณ์ ได้แก่ ประสบการณ์รองที่ 6.1.1 การจัดเตรียมการทำป้าขนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ประสบการณ์รองที่ 6.1.2 การดำเนินการจัดป้าขนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ประสบการณ์หลักที่ 6.2 แบ่งเป็นประสบการณ์รอง 2 ประสบการณ์ ได้แก่ ประสบการณ์รองที่ 6.2.1 การดำเนินการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช ประสบการณ์รองที่ 6.2.2 การดำเนินการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช วัตถุประสงค์ของการเผชิญประสบการณ์หลักที่ 6.1 มีดังนี้ (1) นักเรียนสามารถจัดเตรียมการทำป้าขนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง และ(2) นักเรียนสามารถดำเนินการจัดทำป้าขนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง วัตถุประสงค์ของการเผชิญประสบการณ์หลักที่ 6.2 มีดังนี้ (1) นักเรียนสามารถดำเนินการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชได้ถูกต้อง และ(2) นักเรียนสามารถดำเนินการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืชได้ถูกต้อง บริบทและสถานการณ์ บริบทในการเผชิญประสบการณ์ ได้แก่ ห้องเรียน มุมวิชาการ มุมผลงาน มุมวัสดุอุปกรณ์ และมุมทดลอง สถานการณ์ นักเรียนในฐานะนักวิจัยรุ่นจิว ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการจัดป้าขนิเทศและทำการทดลอง เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต นักเรียนต้องเผชิญประสบการณ์ตามภารกิจและงานที่กำหนดไว้ในกิจกรรมใหญ่ ส่วนงานเป็นกิจกรรมย่อยของกิจกรรมใหญ่ซึ่งนักเรียนต้องปฏิบัติตามคู่มือเผชิญประสบการณ์ ดังนี้ อ่านประมวลสาระ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อ

คนและสัตว์ อ่านประมวลสาระ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำของพืช หลังจากอ่านประมวลสาระแล้ว ให้นักเรียนจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต เขียนเรื่องราวและวาดภาพประกอบป้ายนิเทศ เรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต จัดทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต เสนอผลงาน จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช เสนอผลงาน ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช ภายหลังจาก 1 สัปดาห์ และนำผลการทดลองมาอภิปรายในชั้นเรียน จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน ปฏิบัติการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน เสนอผลงาน จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช เสนอผลงาน สื่อที่ใช้ ได้แก่ ประมวลสาระ มัลติมีเดียปฐมนิเทศ วีซีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์ เรื่อง การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช คู่มือเผชิญประสบการณ์ การประเมิน จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังประสบการณ์หลักที่ 6.1 และ 6.2 อย่างละ 5 ข้อ จากการปฏิบัติกลุ่ม ได้แก่ ความร่วมมือในการทำงาน ความรับผิดชอบ การแสดงความคิดเห็น ความตั้งใจในการทำงาน การทำงานอย่างมีขั้นตอน และการยอมรับคำแนะนำและปรับปรุง ประเมินจากการจัดป้ายนิเทศ และการดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต และ จากการทำแบบฝึกหัด จำนวน 10 ข้อ

ขั้นตอนการผลิตมัลติมีเดียปฐมนิเทศ

การผลิตมัลติมีเดียปฐมนิเทศ มีขั้นตอนการผลิตครอบคลุม (1) ชั้นวางแผน (2) ชั้นเตรียมการ

(3) ชั้นดำเนินการผลิต และ(4) ชั้นประเมินสื่อ

1. ชั้นวางแผน

1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน เป็นการศึกษาผู้เรียนในด้านอายุ ความรู้และระดับสติปัญญาและทักษะ

1.2 กำหนดวัตถุประสงค์เป็นการคาดหวังผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในเชิงพฤติกรรมที่วัดได้

ประกอบด้วยเงื่อนไข พฤติกรรม และเกณฑ์

1.3 วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหา มัลติมีเดียปฐมนิเทศ ครอบคลุมวัตถุประสงค์ ประสบการณ์

บริบท/สถานการณ์ ขั้นตอนการหาประสบการณ์ สื่อ/เครื่องมือ และการประเมิน

2. ชั้นเตรียมการ

2.1 เตรียมบุคลากร ได้แก่ ผู้ถ่ายภาพ ผู้บรรยาย ผู้บันทึกเสียง และผู้ตัดต่อภาพและเสียง

2.2 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพรีนเตอร์

เครื่องสแกนเนอร์ ไมโครโฟน และกล้องถ่ายภาพดิจิทัล

2.3 เตรียมโปรแกรมที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ โปรแกรมโฟโต้ช้อป (PHOTOSHOP 7) และ

โปรแกรมวีก้าส วีซีโอ (VEGAS VIDEO 5)

3. ชั้นดำเนินการผลิต

3.1 เขียนบทมัลติมีเดียปฐมนิเทศ

- 3.2 ตรวจสอบแก้ไขบทมัลติมีเดียปฐมนิเทศ
 - 3.3 ถ่ายทอดตามบทมัลติมีเดียปฐมนิเทศ
 - 3.4 ลำดับภาพด้วยโปรแกรมวีกัส 5
 - 3.5 พิมพ์ข้อความด้วยโปรแกรมโฟโต้ช้อป 7 และ โปรแกรมวีกัส 5
 - 3.6 บันทึกเสียงด้วยโปรแกรมวีกัส 5
 - 3.7 ผสมเสียงและภาพและใช้เทคนิคการนำเสนอในโปรแกรมวีกัส 5
 - 3.8 ตรวจสอบตัวสะกดของข้อความและความชัดเจนของภาพและเสียง
- 4. ชิ้นประเมินสื่อ**

ประเมินจากการตรวจสอบ (1) ความถูกต้องของหัวข้อสำคัญในมัลติมีเดียปฐมนิเทศ ความชัดเจนของตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร การจัดลำดับของข้อความ และความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้น (2) ภาพ ได้แก่ ความสอดคล้องของภาพและเสียงคำบรรยายขนาดของภาพ ความชัดเจนของภาพและความสมจริงของภาพ และ (3) เสียง ได้แก่ ความชัดเจนของเสียง ลีลาของเสียงที่บรรยายและความถูกต้องของการออกเสียงโดยใช้คำควบกล้ำได้อย่างถูกต้อง

ทรัพยากรที่ต้องใช้

1. งบประมาณ 2,000 บาท
2. บุคลากร 2 คน
3. อุปกรณ์การผลิต (มีอยู่แล้ว) เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพริ้นเตอร์ เครื่องสแกนเนอร์ ไมโครโฟน และกล้องถ่ายภาพดิจิทัล

แผนผลิตสื่อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสงค์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสงค์หลักที่ 6.2 การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสงค์รองที่ 6.2.1 – 6.2.2

เวลา 1 ชั่วโมง

ประเภทสื่อ : วิธีคิด () มีอยู่แล้ว () ต้องผลิตใหม่

เรื่อง การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

วัตถุประสงค์

1. หลังจากชมวีซีดี “การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช ” แล้ว นักเรียนสามารถจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชได้ถูกต้อง
2. หลังจากชมวีซีดี “การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช ” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชได้ถูกต้อง
3. หลังจากชมวีซีดี “การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช ” แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชได้ถูกต้อง
4. หลังจากชมวีซีดี “การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช ” แล้ว นักเรียนสามารถ สรุปผลทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชได้ถูกต้อง

สรุปเนื้อหา

การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

น้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์ และพืช ในที่นี้จะกล่าวถึง การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช มีดังนี้

- (1) กระจกและที่รองกระจกคั่นไม้ขนาดเท่ากัน 2 ชุด (2) ดินไม้ชนิดเดียวกันที่มีขนาดเท่ากัน 2 ดัน
- (3) ดินร่วน 1 ถุง (4) เสียมมือ 1 อัน (5) บัวรดน้ำ 1 อัน และ (6) กะละมัง 4 ใบ น้ำ 1 ขวด

สำหรับขั้นตอนในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช มีดังนี้

ขั้นที่ 1 เทดินใส่กะละมัง

ขั้นที่ 2 คึงดูงพลาสติกสีดำออกและแกะแกลบสีดำที่ติดมากับรากต้นไม้ ออก และนำไปวางไว้ใน

กะละมัง

ขั้นที่ 3 ใช้เสียมมือตักดินใส่ที่กั้นกระจกทั้ง 2 ใบ เท่า ๆ กัน

ขั้นที่ 4 นำต้นไม้ 2 ต้น จากกะละมังใส่ในกระถาง กระถางละ 1 ต้น แล้วใส่ดินปริมาณเท่า ๆ กัน ลงในแต่ละกระถาง

ขั้นที่ 5 ใช้บัวรดน้ำต้นไม้ทั้ง 2 ต้น ทั้งไว้ 1 สัปดาห์ โดยรดน้ำทั้ง 2 กระถางตามปกติเพื่อรอให้ ต้นไม้ปรับตัว

ขั้นที่ 6 นำกระถางต้นไม้ 2 ต้น ที่มีสภาพต่าง ๆ เหมือนกัน และนำไปตั้งไว้ที่แดดรำไร ประมาณ 1 สัปดาห์ โดยดำเนินการดังนี้

- กระถางที่ 1 รดน้ำปกติ
- กระถางที่ 2 ไม่ต้องรดน้ำ

ให้นักเรียนบันทึกผลการทดลอง จากการทดลองนี้สรุปได้ว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

ขั้นตอนการผลิตวีซีดี

การผลิตวีซีดี มีขั้นตอนการผลิตครอบคลุม (1) ขั้นวางแผน (2) ขั้นเตรียมการ

(3) ขั้นดำเนินการผลิต และ(4) ขั้นประเมินสื่อ

1. ขั้นวางแผน

- 1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน เป็นการศึกษาผู้เรียนในด้านอายุ ความรู้และระดับสติปัญญาและทักษะ
- 1.2 กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการคาดหวังผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในเชิงพฤติกรรมที่วัดได้ ประกอบด้วย เจ็บใจ พฤติกรรม และเกณฑ์
- 1.3 วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหา เป็นการรวบรวมเนื้อหา จากเอกสารแบบเรียนและตำรา เกี่ยวกับเรื่องนี้

2. ขั้นเตรียมการ

- 2.1 เตรียมบุคลากร ได้แก่ ผู้ถ่ายภาพ ผู้บรรยาย ผู้บันทึกเสียง และผู้ตัดต่อภาพและเสียง
- 2.2 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพรีนเตอร์ เครื่องสแกนเนอร์ ไมโครโฟน และกล้องถ่ายภาพดิจิทัล
- 2.3 เตรียมโปรแกรมที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ โปรแกรมโฟโต้ช้อป (PHOTOSHOP 7) และ โปรแกรมวิก้าส วิดีโอ (VEGAS VIDEO 5)

3. ขั้นดำเนินการผลิต

- 3.1 เขียนบทวีซีดี
- 3.2 ตรวจสอบแก้ไขบทวีซีดี
- 3.3 ถ่ายทอดตามบทวีซีดี
- 3.4 ลำดับภาพด้วยโปรแกรมวิก้าส 5
- 3.5 พิมพ์ข้อความด้วยโปรแกรมโฟโต้ช้อป 7 และโปรแกรมวิก้าส 5
- 3.6 บันทึกเสียงด้วยโปรแกรมวิก้าส 5
- 3.7 ผสมเสียงและภาพและใช้เทคนิคการนำเสนอในโปรแกรมวิก้าส 5

3.8 ตรวจสอบตัวสะกดของข้อความและความชัดเจนของภาพและเสียง

4. ขั้นตอนประเมินสื่อ

ประเมินจากการตรวจสอบ (1) ความถูกต้องของหัวข้อสำคัญในวิธีชี้แจง ความชัดเจนของตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร การจัดลำดับของข้อความ และความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้น (2) ภาพ ได้แก่ ความสอดคล้องของภาพและเสียงคำบรรยายขนาดของภาพ ความชัดเจนของภาพและความสมจริงของภาพ และ (3) เสียง ได้แก่ ความชัดเจนของเสียง เนื้อหาของเสียงที่บรรยายและความถูกต้องของการออกเสียงโดยใช้คำควบกล้ำได้อย่างถูกต้อง

ทรัพยากรที่ต้องใช้

1. งบประมาณ 2,000 บาท
2. บุคลากร 2 คน
3. อุปกรณ์การผลิต (มีอยู่แล้ว) เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพรีนเตอร์ เครื่องสแกนเนอร์ ไมโครโฟน และกล้องถ่ายภาพดิจิทัล

แผนผลิตสื่อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์หลักที่ 6.1 การจัดปายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์รองที่ 6.1.1-6.1.2

เวลา 1 ชั่วโมง

ประเภทสื่อ : ประมวลสาระ

(.....) มีอยู่แล้ว

(√) ต้องผลิตใหม่

เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์ และความจำเป็นของน้ำต่อพืช

วัตถุประสงค์

1. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์” แล้ว นักเรียนสามารถระบุสัดส่วนปริมาณของน้ำในร่างกายของคนและสัตว์ได้ถูกต้อง
2. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์” แล้ว นักเรียนสามารถบอกความสำคัญของน้ำที่มีต่อการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายได้ถูกต้อง
3. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “ความจำเป็นของน้ำต่อพืช” แล้ว นักเรียนสามารถบอกปริมาณร้อยละของน้ำที่มีในพืชที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง

สรุปเนื้อหา

น้ำมีความจำเป็นต่อคนและสัตว์เพราะน้ำเป็นส่วนประกอบของร่างกายและทำให้การทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายเป็นไปตามปกติ

น้ำมีความจำเป็นต่อพืช เพราะน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช ช่วยละลายธาตุอาหารของพืชในดินและช่วยในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ขั้นตอนการผลิตประมวลสาระ

- การผลิตประมวลสาระมีขั้นตอนการผลิตครอบคลุม (1) ขั้ววางแผน (2) ขั้วเตรียมการ (3) ขั้วดำเนินการผลิต และ (4) ขั้วประเมินสื่อ

1. ขั้ววางแผน

- 1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน เป็นการศึกษาผู้เรียนในด้านอายุ ความรู้และระดับสติปัญญาและทักษะ
- 1.2 กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการคาดหวังผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในเชิงพฤติกรรมที่วัดได้ ประกอบด้วยเงื่อนไข พฤติกรรม และเกณฑ์
- 1.3 วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหา เป็นการรวบรวมเนื้อหาจากเอกสาร แบบเรียน และตำราที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้

2. ชั้นเตรียมการ

2.1 เตรียมบุคลากร ได้แก่ เจ้าหน้าที่พิมพ์

2.2 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต ได้แก่ กระดาษ A 4 เทปสีติดสันหนังสือ ลวดเย็บกระดาษ เครื่องเย็บกระดาษ กล้องถ่ายภาพดิจิทัล หมึกเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องสแกนเนอร์

3. ชั้นดำเนินการผลิต

3.1 เขียนแผนผังแนวคิดในรูปแบบภูมิ

3.2 เขียนแผนการสอนประจำหน่วยและแผนการสอนประจำหัวเรื่อง ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์

3.3 เขียนเนื้อหาสาระประกอบด้วยเกริ่นนำ เนื้อหาสาระที่เรียบเรียงขึ้นมาใหม่ และสรุปสาระสำคัญ

3.4 จัดทำภาพประกอบและเขียนคำอธิบายภาพประกอบ

3.5 ตรวจสอบความถูกต้องของตัวอักษร และวรรคตอนที่ใช้

3.6 จัดพิมพ์และเข้าเล่ม

4. ชั้นประเมินสื่อ

ประเมินจากการตรวจสอบ (1) เนื้อหาสาระครอบคลุมเนื้อหาสาระเหมาะกับระดับของผู้เรียน ความถูกต้อง และความทันสมัยของเนื้อหา การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่าย ไปหายาก (2) ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับระดับผู้เรียน และ (3) ภาพประกอบครอบคลุมความชัดเจนของภาพประกอบความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา ความถูกต้องของคำอธิบายภาพประกอบ

ทรัพยากรที่ต้องใช้

1. งบประมาณ 2,000 บาท

2. บุคลากร 2 คน

3. อุปกรณ์การผลิต (มีอยู่แล้ว) เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพรีนเตอร์ เครื่องสแกนเนอร์ และเครื่องถ่ายภาพดิจิทัล

แผนผลิตสื่อ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสงค์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสงค์หลักที่ 6.2 การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสงค์รองที่ 6.2.1 - 6.2.2

เวลา 1 ชั่วโมง

ประเภทสื่อ : ประมวลสาระ (.....) มีอยู่แล้ว () ต้องผลิตใหม่

เรื่อง การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต

วัตถุประสงค์

1. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช” แล้วนักเรียนสามารถระบุวัตถุประสงค์และอธิบายขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้อง
2. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช” แล้วนักเรียนสามารถปฏิบัติการทดลองและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง
3. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน” แล้วนักเรียนสามารถระบุวัตถุประสงค์และอธิบายขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้อง
4. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน” แล้วนักเรียนสามารถปฏิบัติการทดลองและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง
5. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช” แล้ว นักเรียนสามารถระบุวัตถุประสงค์และอธิบายขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้อง
6. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช” แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติการทดลองและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง

สรุปเนื้อหา

น้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช คือ หากพืชขาดน้ำพืชจะเหี่ยวเฉา ลำต้นอ่อนล้า และตายไปในที่สุด

พืชประกอบด้วยน้ำ ดังจะเห็นได้จากน้ำที่พืชลำเลียงจากรากไปสู่ลำต้นและส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืช ทำให้มองเห็นส่วนประกอบต่าง ๆ ของต้นผักกระสังมีสีแดง ทุกส่วนของพืชมีน้ำเป็นส่วนประกอบ

ขั้นตอนการผลิตประมวลสาระ

การผลิตประมวลสาระมีขั้นตอนการผลิตครอบคลุม (1) ขั้นวางแผน (2) ขั้นเตรียมการ (3) ขั้นดำเนินการผลิต และ (4) ขั้นประเมินสื่อ

1. ขั้นวางแผน

- 1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน เป็นการศึกษาผู้เรียนในด้านอายุ ความรู้และระดับสติปัญญาและทักษะ
- 1.2 กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการคาดหวังผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในเชิงพฤติกรรมที่วัดได้ ประกอบด้วยเงื่อนไข พฤติกรรม และเกณฑ์
- 1.3 วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหา เป็นการรวบรวมเนื้อหาจากเอกสาร แบบเรียน และตำราที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้

2. ขั้นเตรียมการ

- 2.1 เตรียมบุคลากร ได้แก่ เจ้าหน้าที่พิมพ์
- 2.2 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต ได้แก่ กระดาษ A 4 เทปสตีดิสก์หนังสือ ลวดเย็บกระดาษ เครื่องเย็บกระดาษ กล้องถ่ายภาพดิจิทัล หมึกเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องสแกนเนอร์

3. ขั้นดำเนินการผลิต

- 3.1 เขียนแผนผังแนวคิดในรูปแบบภูมิ
- 3.2 เขียนแผนการสอนประจำหน่วยและแผนการสอนประจำหัวเรื่อง ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์
- 3.3 เขียนเนื้อหาสาระประกอบด้วยเกริ่นนำ เนื้อหาสาระที่เรียบเรียงขึ้นมาใหม่ และสรุปสาระสำคัญ
- 3.4 จัดทำภาพประกอบและเขียนคำอธิบายภาพประกอบ
- 3.5 ตรวจสอบความถูกต้องของตัวอักษร และวรรคตอนที่ใช้
- 3.6 จัดพิมพ์และเข้าเล่ม

4. ขั้นประเมินสื่อ

ประเมินจากการตรวจสอบ (1) เนื้อหาสาระครอบคลุมเนื้อหาสาระเหมาะกับระดับของผู้เรียน ความถูกต้อง และความทันสมัยของเนื้อหา การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก (2) ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับระดับผู้เรียน และ(3) ภาพประกอบครอบคลุมความชัดเจนของภาพประกอบ ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา และความถูกต้องของคำอธิบายภาพประกอบ

ทรัพยากรที่ต้องใช้

1. งบประมาณ 2,000 บาท
2. บุคลากร 2 คน
3. อุปกรณ์การผลิต (มีอยู่แล้ว) เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพรีนเตอร์ เครื่องสแกนเนอร์ และเครื่องถ่ายภาพดิจิทัล

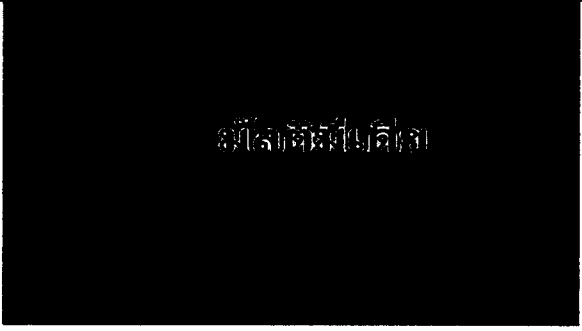


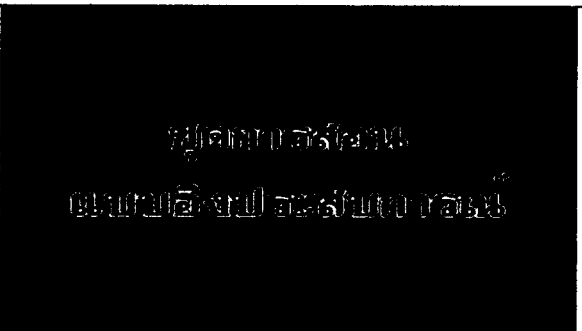
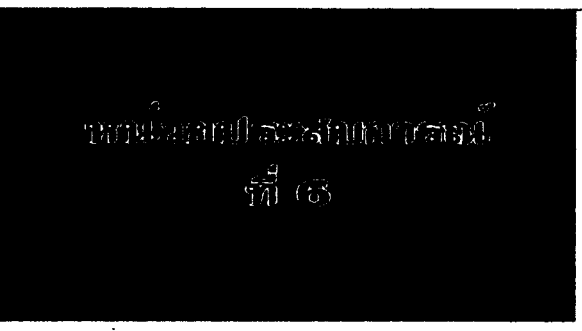

บทคัดย้อมีเดียปฐมนิเทศ



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต


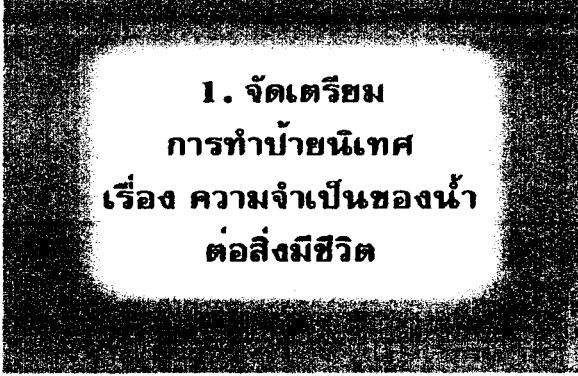
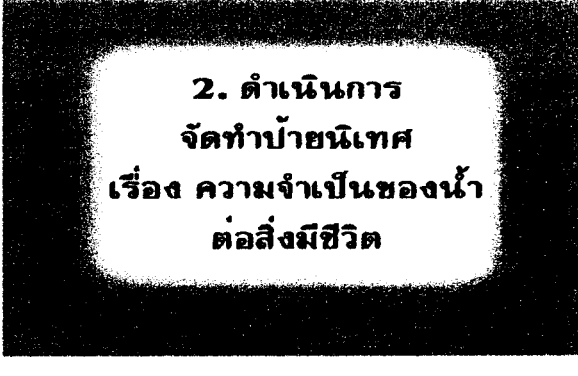
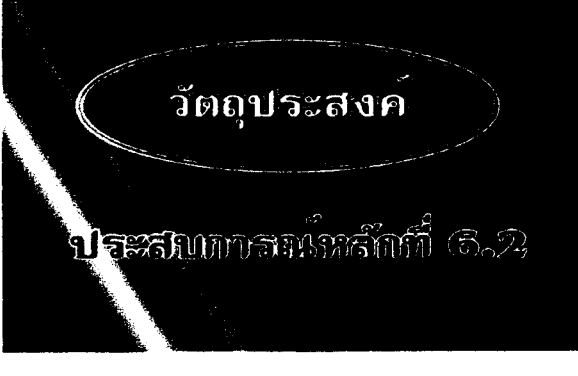
เวลา 6.20 นาที

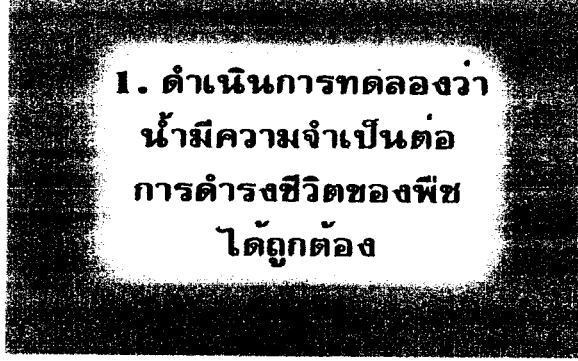
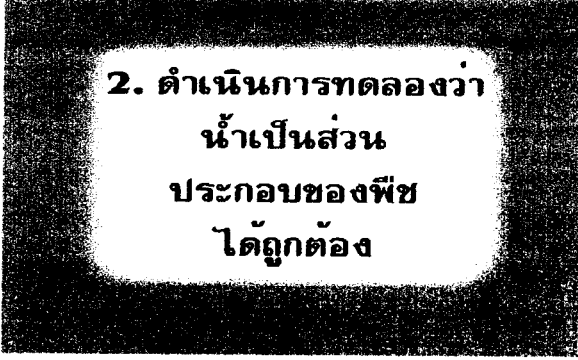


ที่	ภาพ	เสียง
1.		FI คนตรีประจำรายการ 
2.		
3.		
4.		





ที่	ภาพ	เสียง
5	<p>การทดลองความจำเป็น ของน้ำสำหรับสิ่งมีชีวิต</p>	
6	<p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์</p>	
7	<p>ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5</p>	 FO คนตรีประจำรายการ
8	<p>หน่วยอภิเสกษณภษณ ที่ 6</p>	FI คนตรีประกอบรายการ บรรยาย ก่อนที่นักเรียนจะเข้าสู่การเผชิญ ประสบการณ์ในหน่วยประสบการณ์ที่ 6 มีคำแนะนำนักเรียนในการผลิต ประสบการณ์ ดังนี้

ที่	ภาพ	เสียง
9	<p style="text-align: center;">ประสบการณ์หลัก ที่ 6.1</p> <p style="text-align: center;">การจัดป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำ ต่อสิ่งมีชีวิต</p>	<p>ประสบการณ์ที่นักเรียนต้องเผชิญ มี 2 ประสบการณ์หลัก คือ ประสบการณ์หลักที่ 6.1 การจัดป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำ ต่อสิ่งมีชีวิต</p>
10	<p style="text-align: center;">ประสบการณ์หลัก ที่ 6.2</p> <p style="text-align: center;">การดำเนินการทดลอง ความจำเป็นของน้ำ ต่อสิ่งมีชีวิต</p>	<p>และประสบการณ์หลักที่ 6.2 การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำ ต่อสิ่งมีชีวิต</p>
11	<p style="text-align: center;">ประสบการณ์หลัก ที่ 6.1</p> <p style="text-align: center;">ประสบการณ์รอง</p>	<p>จากประสบการณ์หลักที่ 6.1 แบ่งเป็นประสบการณ์รอง 2 ประสบการณ์ ได้แก่</p>
12	<p style="text-align: center;">ประสบการณ์รอง 6.1.1 การจัดเตรียม การทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำ ต่อสิ่งมีชีวิต</p>	<p>ประสบการณ์รองที่ 6.1.1 การจัดเตรียมการทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต</p>

ที่	ภาพ	เสียง
13	<p style="text-align: center;">ประสบการณ์เรื่อง</p> <p style="text-align: center;">6.1.2 การดำเนินการ การจัดทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำ ต่อสิ่งมีชีวิต</p>	<p>ประสบการณ์เรื่องที่ 6.1.2 การดำเนินการจัดทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต</p>
14	<p style="text-align: center;">ประสบการณ์หลัก ที่ 6.2</p> <p style="text-align: center;">ประสบการณ์เรื่อง</p>	<p>ประสบการณ์หลักที่ 6.2 แบ่งเป็นประสบการณ์เรื่อง 2 ประสบการณ์ ได้แก่</p>
15	<p style="text-align: center;">ประสบการณ์เรื่อง</p> <p style="text-align: center;">6.2.1 การดำเนินการ การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็น ต่อการดำรงชีวิตของพืช</p>	<p>ประสบการณ์เรื่องที่ 6.2.1 การดำเนินการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็น ต่อการดำรงชีวิตของพืช</p>
16	<p style="text-align: center;">ประสบการณ์เรื่อง</p> <p style="text-align: center;">6.2.2 การดำเนินการ การทดลองว่าน้ำเป็น ส่วนประกอบของพืช</p>	<p>ประสบการณ์เรื่องที่ 6.2.2 การดำเนินการทดลองว่าน้ำเป็น ส่วนประกอบของพืช</p>

ที่	ภาพ	เสียง
17		<p>วัตถุประสงค์ของ การเผชิญประสบการณ์หลักที่ 6.1 มีดังนี้</p>
18		<p>1. นักเรียนสามารถจัดเตรียมการทำป้าย นิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่ง มีชีวิตได้ถูกต้อง</p>
19		<p>2. นักเรียนสามารถดำเนินการ จัดทำป้ายนิเทศ เรื่องความจำเป็นของน้ำต่อ สิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง</p>
20		<p>วัตถุประสงค์ของ การเผชิญประสบการณ์หลักที่ 6.2 มีดังนี้</p>

ที่	ภาพ	เสียง
21	 <p>1. ดำเนินการทดลองว่า น้ำมีความจำเป็นต่อ การดำรงชีวิตของพืช ได้ถูกต้อง</p>	<p>1. นักเรียนสามารถดำเนินการทดลองว่า น้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิต ของพืชได้ถูกต้อง</p>
22	 <p>2. ดำเนินการทดลองว่า น้ำเป็นส่วน ประกอบของพืช ได้ถูกต้อง</p>	<p>2. นักเรียนสามารถดำเนินการทดลองว่า น้ำเป็นส่วนประกอบของพืชได้ถูกต้อง</p>
23	 <p>บริบท สถานการณ์</p>	<p>บริบทและสถานการณ์</p>
24	 <p>ห้องเรียน</p>	<p>บริบทในการเผชิญประสบการณ์ ได้แก่ ห้องเรียน</p>

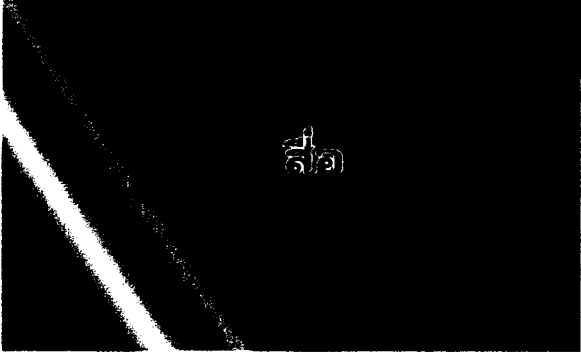
ที่	ภาพ	เสียง
25		มูมวิชาการ
26		มูมผลงาน
27		มูมวัสดุอุปกรณ์
28		และมูมทดลอง

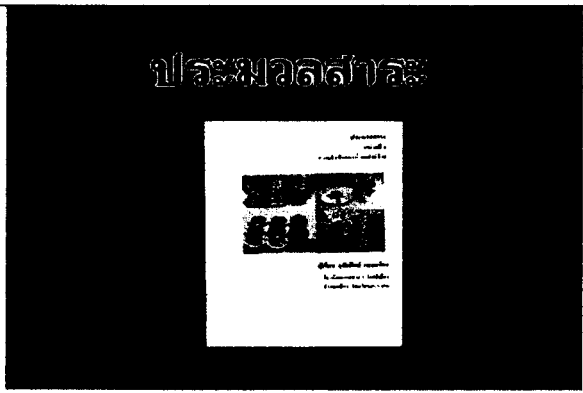

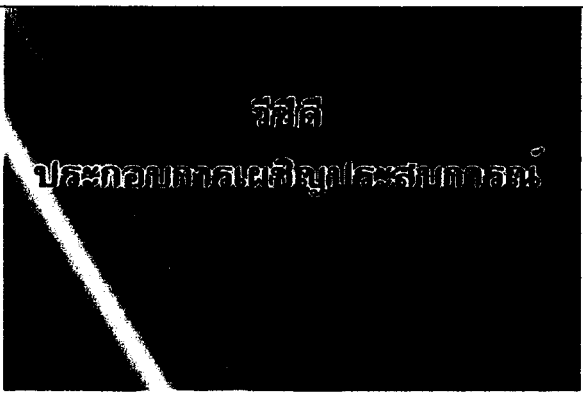
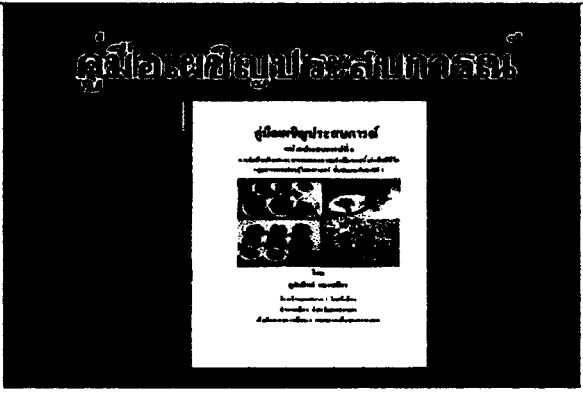
ที่	ภาพ	เสียง
29		<p>สถานการณ์ นักเรียนในฐานะนักวิจัยรุ่นจิ๋ว ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการจัดป้าย นิเทศและทำการทดลอง เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต</p>
30		<p>นักเรียนต้องเผชิญประสบการณ์ ตามภารกิจและงานที่กำหนดให้ใน กิจกรรมใหญ่</p>
31		<p>ส่วนงานเป็นกิจกรรมย่อยของ กิจกรรมใหญ่ซึ่งนักเรียนต้องปฏิบัติ ตามคู่มือเผชิญประสบการณ์ ดังนี้</p>
32		<p>อ่านประมวลสาระ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อคน และสัตว์</p>


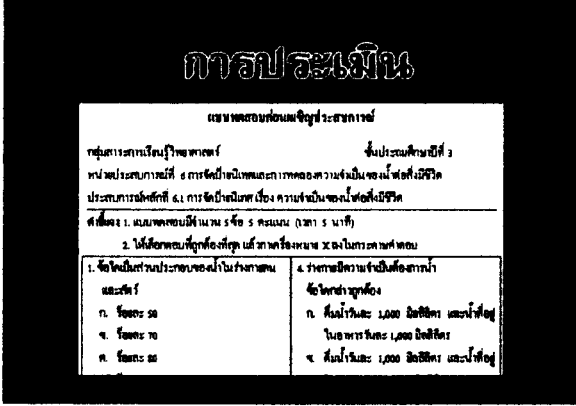


ที่	ภาพ	เสียง
33	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">อ่านประมวลสาระ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำ ต่อพืช</p>	<p>อ่านประมวลสาระ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อพืช</p>
34	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการจัดทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำ ต่อสิ่งมีชีวิต</p>	<p>หลังจากอ่านประมวลสาระแล้ว ให้นักเรียนจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการจัดทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต</p>
35	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">เขียนเรื่องราว และวาดภาพประกอบป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำ ต่อสิ่งมีชีวิต</p>	<p>เขียนเรื่องราวและวาดภาพประกอบป้าย นิเทศเรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อ สิ่งมีชีวิต</p>
36	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">จัดทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำ ต่อสิ่งมีชีวิต</p>	<p>จัดทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำ ต่อสิ่งมีชีวิต</p>




ที่	ภาพ	เสียง
37	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">เสนอผลงาน</p>	เสนอผลงาน
38	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการทดลองว่า น้ำมีความจำเป็น ต่อการดำรงชีวิตของพืช</p>	จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช
39	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">ปฏิบัติการทดลองว่า น้ำมีความจำเป็น ต่อการดำรงชีวิตของพืช</p>	ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช
40	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">เสนอผลงาน</p>	เสนอผลงาน

ที่	ภาพ	เสียง
41	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">ปฏิบัติการทดลองว่า น้ำมีความจำเป็น ต่อการดำรงชีวิตของพืช ภายหลัง 1 สัปดาห์/อภิปราย</p>	<p>ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความ จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช ภายหลัง 1 สัปดาห์ และนำผล การทดลองมาอภิปรายในชั้นเรียน</p>
42	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการทดลองว่า พืชประกอบด้วยน้ำ ที่พืชดูดมาจากดิน</p>	<p>จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าพืช ประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน</p>
43	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">ปฏิบัติการทดลองว่า พืชประกอบด้วยน้ำ ที่พืชดูดมาจากดิน</p>	<p>ปฏิบัติการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่ พืชดูดมาจากดิน</p>
44	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">เสนอผลงาน</p>	<p>เสนอผลงาน</p>

ที่	ภาพ	เสียง
45	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการทดลองว่า น้ำเป็นส่วนประกอบของพืช</p>	จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช
46	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">ปฏิบัติการทดลองว่า น้ำเป็นส่วนประกอบของพืช</p>	ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช
47	<p style="text-align: center;">ภารกิจ/งาน</p> <p style="text-align: center;">เสนอผลงาน</p>	เสนอผลงาน
48		สื่อที่ใช้ ได้แก่

ที่	ภาพ	เสียง
49		ประมวลสาระ
50		มัลติมีเดียปฐมบท
51		วิถีชีวิตประกอบการเจริญพระศกการณ เรื่อง การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อ การดำรงชีวิตของพืช
52		คู่มือเจริญพระศกการณ

ที่	ภาพ	เสียง								
53		การประเมิน								
54	 <p>การประเมิน</p> <p>แบบทดสอบก่อนเผชิญสถานการณ์</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 วัตถุประสงค์การเรียนรู้ 3 การตีปัญญและการทดสอบความจำในขณะที่มีชีวิต ประสิทธิภาพที่ 3.1 การตีปัญญเรื่อง ความจำในขณะที่มีชีวิต</p> <p>ข้อสอบ 1. แบบทดสอบมีจำนวน 5 ข้อ 5 คะแนน (เวลา 5 นาที)</p> <p>2. ให้นักเรียนที่ถูกต้องที่สุด มี 3 ข้อหรือมากกว่า ขวาในกระดาษคำตอบ</p> <table border="1" data-bbox="438 1019 853 1131"> <tr> <td>1. ข้อใดเป็นสารประกอบของน้ำในสถานะของแข็ง</td> <td>4. ปรากฏการณ์ที่น้ำแข็งละลาย</td> </tr> <tr> <td>ก. ไข่ต้ม 50</td> <td>ก. ฟิล์มในละ 1,000 มิลลิเมตร และน้ำที่อยู่</td> </tr> <tr> <td>ข. ไข่ต้ม 70</td> <td>ข. ฟิล์มในละ 1,000 มิลลิเมตร</td> </tr> <tr> <td>ค. ไข่ต้ม 80</td> <td>ค. ฟิล์มในละ 1,000 มิลลิเมตร และน้ำที่อยู่</td> </tr> </table>	1. ข้อใดเป็นสารประกอบของน้ำในสถานะของแข็ง	4. ปรากฏการณ์ที่น้ำแข็งละลาย	ก. ไข่ต้ม 50	ก. ฟิล์มในละ 1,000 มิลลิเมตร และน้ำที่อยู่	ข. ไข่ต้ม 70	ข. ฟิล์มในละ 1,000 มิลลิเมตร	ค. ไข่ต้ม 80	ค. ฟิล์มในละ 1,000 มิลลิเมตร และน้ำที่อยู่	จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์หลักที่ 6.1 และ 6.2 อย่างละ 5 ข้อ
1. ข้อใดเป็นสารประกอบของน้ำในสถานะของแข็ง	4. ปรากฏการณ์ที่น้ำแข็งละลาย									
ก. ไข่ต้ม 50	ก. ฟิล์มในละ 1,000 มิลลิเมตร และน้ำที่อยู่									
ข. ไข่ต้ม 70	ข. ฟิล์มในละ 1,000 มิลลิเมตร									
ค. ไข่ต้ม 80	ค. ฟิล์มในละ 1,000 มิลลิเมตร และน้ำที่อยู่									
55	 <p>ปฏิบัติงานกลุ่ม</p>	จากการปฏิบัติงานกลุ่ม ได้แก่ ความร่วมมือในการทำงาน ความรับผิดชอบ								
56	 <p>ปฏิบัติงานกลุ่ม</p>	การแสดงความคิดเห็น								

ที่	ภาพ	เสียง
57	 <p>ปฏิบัติงานกลุ่ม</p>	ความตั้งใจในการทำงาน
58	 <p>ปฏิบัติงานกลุ่ม</p>	การทำงานอย่างมีขั้นตอน
59	 <p>ปฏิบัติงานกลุ่ม</p>	และการยอมรับคำแนะนำ- และปรับปรุง
60	<p>การประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> * การจัดการนิเทศ * การทดลองความจำเป็นของน้ำ ต่อสิ่งมีชีวิต 	ประเมินจากการจัดป้ายนิเทศ และการทดลองความจำเป็นของน้ำ ต่อสิ่งมีชีวิต

บทวีซีดี

เรื่อง การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

หน่วยประสบการณ์หลักที่ 6.2 การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ความยาว 5.25 นาที (325 วินาที)

ลำดับที่	แหล่งภาพ	ภาพ	เสียง	เวลา
1	VTR	FI	FI คนตรีประจำรายการ	00
	CG ₁	LS แหล่งน้ำกับการดำรงชีวิต ของสิ่งมีชีวิต S/I วิธีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์		
	CG ₂	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์		
	CG ₃	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3		
	CG ₄	เรื่อง การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็น ต่อการดำรงชีวิตของพืช	FO คนตรีประจำรายการ	32
2	VTR	FI MS น้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิต ของสิ่งมีชีวิต แล้ว ZI TO CU	FI คนตรีประกอบรายการ บรรยาย น้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิต ของสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์ หรือพืช ในที่นี้จะกล่าวถึง การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อ การดำรงชีวิตของพืช	21
3	CG	WIPE <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการทดลองว่าน้ำมีความ จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช</div>	การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการทดลองว่าน้ำมีความ จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช มีดังนี้	20
	VTR	CU กระจกและที่รองกระจก คั่นไม้	1. กระจก และที่รองกระจกคั่นไม้ ขนาดเท่ากัน 2 ชุด	8

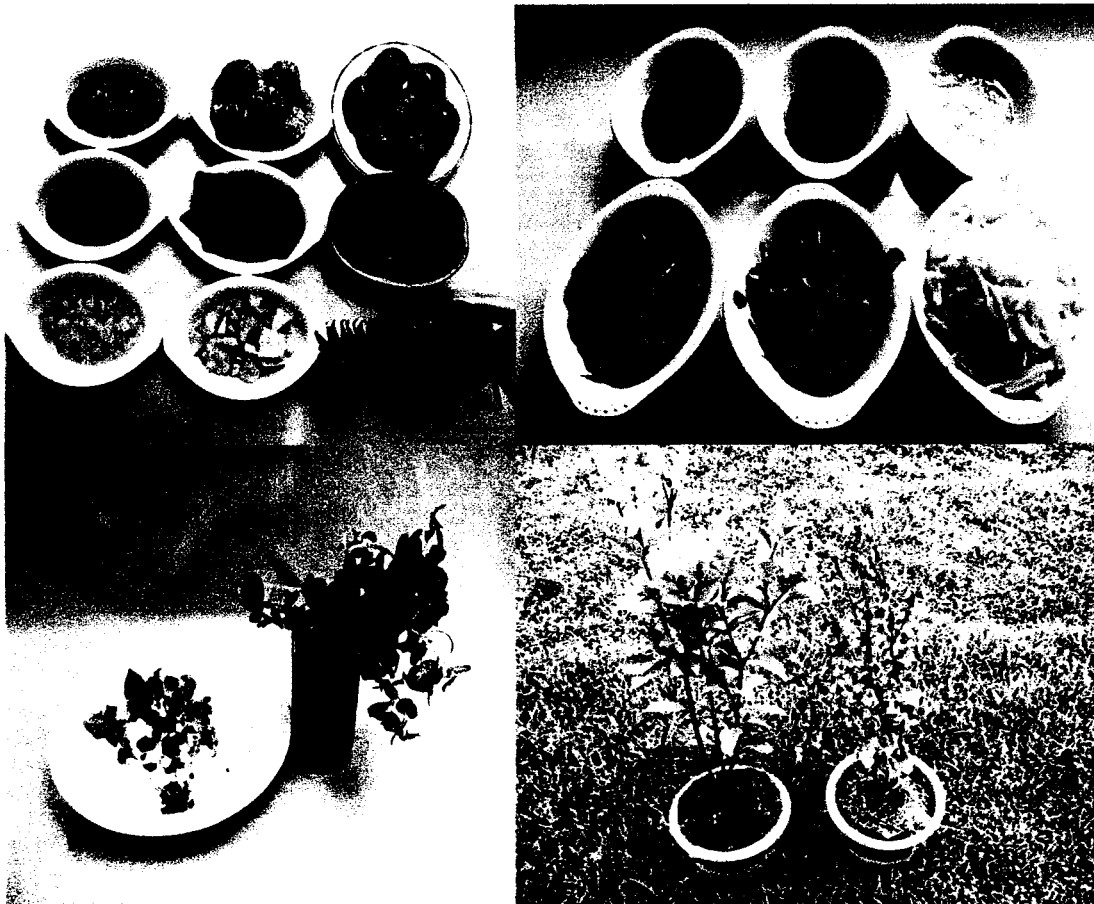
ลำดับที่	แหล่งภาพ	ภาพ	เสียง	เวลา
	VTR	CU ต้นไม้	2. ต้นไม้ชนิดเดียวกันที่มีขนาดเท่ากัน 2 ต้น	8
	VTR	CU ดิน	3. ดินร่วน 1 ถุง	5
	VTR	CU เสียมมือ	4. เสียมมือ 1 อัน	5
	VTR	CU บัวรดน้ำ	5. บัวรดน้ำ 1 อัน	5
	VTR	CU กะละมัง	6. กะละมัง 4 ใบ	5
	VTR	CU น้ำ	7. น้ำ 1 ขวด	5
4	CG	WIPE <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">ขั้นตอนการทดลองว่า น้ำมีความจำเป็นต่อ การดำรงชีวิตของพืช</div>	สำหรับขั้นตอนการทดลองว่า น้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิต ของพืช มีดังนี้	13
	VTR CG	CU เทดินใส่กะละมัง <hr/> S/I ชั้นที่ 1	ชั้นที่ 1 เทดินใส่กะละมัง	15
	VTR CG	CU คึงถุงพลาสติกสีดำและแคะแกลบ สีดำที่ติดมากับต้นไม้ <hr/> S/I ชั้นที่ 2	ชั้นที่ 2 คึงถุงพลาสติกสีดำออกและ แคะแกลบสีดำที่ติดมากับรากต้นไม้ ออก และนำไปวางไว้ในกะละมัง	25
	VTR CG	CU ใช้เสียมมือตักดินใส่ที่ก้น กระถางทั้ง 2 ใบ เท่า ๆ กัน <hr/> S/I ชั้นที่ 3	ชั้นที่ 3 ใช้เสียมมือตักดินใส่ที่ก้น กระถางทั้ง 2 ใบ เท่า ๆ กัน	15
	VTR CG	CU นำต้นไม้ 2 ต้น จากกะละมังใส่ กระถาง 2 ใบ และใส่ดินให้มีปริมาณ เท่ากัน <hr/> S/I ชั้นที่ 4	ชั้นที่ 4 นำต้นไม้ 2 ต้นจากกะละมัง ใส่ในกระถาง กระถางละ 1 ต้น แล้ว ใส่ดินปริมาณเท่า ๆ กันลงในแต่ละ กระถาง	25
	VTR CG	CU ใช้บัวรดน้ำต้นไม้ทั้ง 2 ต้น <hr/> S/I ชั้นที่ 5	ชั้นที่ 5 ใช้บัวรดน้ำต้นไม้ทั้ง 2 ต้น ทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ โดยรดน้ำทั้ง 2 กระถางตามปกติเพื่อรอให้ต้นไม้ ปรับตัว	25

ลำดับที่	แหล่งภาพ	ภาพ	เสียง	เวลา
	VTR CG	CU นำกระดางต้นไม้ 2 ต้น ไปตั้งไว้ที่ แคคร่าไร <u>S/I ชั้นที่ 6</u>	ชั้นที่ 6 นำกระดางต้นไม้ 2 ต้น ที่มี สภาพต่าง ๆ เหมือนกัน และนำไปตั้ง ไว้ที่แคคร่าไร ประมาณ 1 สัปดาห์ โดยดำเนินการดังนี้ - กระดางที่ 1 รคน้ำปกติ - กระดางที่ 2 ไม่ต้องรคน้ำ	33
5	CG	WIPE บันทึกผลการทดลอง	FI บรรยาย ให้นักเรียนบันทึกผลการทดลอง	10
	VTR	ภาพเปรียบเทียบต้นไม้ 2 ต้น ภายหลังการทดลอง 1 สัปดาห์ FO	จากการทดลองนี้สรุปได้ว่าน้ำมีความ จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช FO คนตรีประกอบรายการ	30
6	VTR	FI อุทัยทิพย์ แสงเสถียร บรรยาย FO	FI คนตรีประจำรายการ FO	10
7	VTR	FI S/I อุทัยทิพย์ แสงเสถียร บทวีชีดี และควบคุมการผลิตรายการ FO	FI FO คนตรีประจำรายการ	10

ประมวลสาระ

หน่วยที่ 6

ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต



ผู้เขียน อุตัยทิพย์ แสงเสถียร

คำนำ

ประมวลสาระ หน่วยที่ 6 ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ซึ่งเป็นสื่อหลักในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีเนื้อหาตรงตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรสถานศึกษา ซึ่งครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้ (1) มาตรฐานการเรียนรู้ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก (2) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ (3) หน่วยการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง น้ำและอากาศ และ (4) คำอธิบายรายวิชา

ผู้เขียนได้ศึกษาข้อมูลตามโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรสถานศึกษา และทำการแบ่งเนื้อหา กำหนดเป็นหน่วยประสบการณ์ ซึ่งครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สำหรับภาคเรียนที่ 1 จำนวน 40 ชั่วโมง ซึ่งภายในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำ ได้บรรจุเนื้อหาสาระ จำนวน 3 หน่วย ได้แก่ (1) หน่วยที่ 4 แหล่งน้ำธรรมชาติ (2) หน่วยที่ 5 สมบัติบางประการของน้ำ และ (3) หน่วยที่ 6 ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

วัตถุประสงค์ของประมวลสาระ หน่วยที่ 6 เล่มนี้ สำหรับใช้เป็นสื่อหลักในการจัดการเรียนการสอนในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้ให้นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์ด้วยการเสาะแสวงหาความรู้ที่เป็นเนื้อหาสาระสำหรับประกอบภารกิจ/งาน ตลอดจนทักษะความชำนาญจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ที่มุ่งให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ รู้จักแก้ปัญหา เรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตได้

ขอขานเนื้อหาในประมวลสาระ หน่วยที่ 6 ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตประกอบด้วย (1) ความจำเป็นต่อคนและสัตว์ (2) ความจำเป็นของน้ำต่อพืช และ (3) การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต

ผู้เขียนจึงหวังว่า ประมวลสาระ หน่วยที่ 6 ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนของนักเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้เป็นอย่างดี

อุทัยทิพย์ แสงเสถียร

สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	312
คำชี้แจง.....	314
แผนผังแนวคิด.....	315
แผนการสอน.....	316
- เรื่องที่ 6.1 ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์.....	317
- เรื่องที่ 6.2 ความจำเป็นของน้ำต่อพืช.....	318
- เรื่องที่ 6.3 การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต.....	319
บรรณานุกรม.....	330

คำชี้แจง

ในการอ่านประมวลสาระ หน่วยที่ 6 ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต นี้ มีโครงสร้างเนื้อหาสาระที่ประกอบด้วย (1) ส่วนประกอบของประมวลสาระ และ(2) วิธีการใช้ประมวลสาระ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ส่วนประกอบของประมวลสาระ

ในการอ่านประมวลสาระ หน่วยที่ 6 ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วย แผนผังแนวคิด แผนการสอน ประจำหัวเรื่อง และเนื้อหาสาระ ดังนี้

1.1 แผนผังแนวคิด เป็นส่วนที่แสดงถึงขอบข่ายแนวคิดของเนื้อหาสาระ

1.2 แผนการสอนประจำหัวเรื่อง ประกอบด้วย หน่วย หัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์

1) หน่วย หรือ บทเรียน ประกอบด้วย ชื่อหน่วย และชื่อเรื่องของหน่วย คือ

หน่วยที่ 6 ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

2) หัวเรื่อง เป็นการกำหนดเรื่องย่อยของเนื้อหาสาระที่มีความต่อเนื่องกัน ได้แก่ (1) ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์ (2) ความจำเป็นของน้ำต่อพืช (3) การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต

3) แนวคิด เป็นการนำคำสำคัญ หรือคำหลักที่เกี่ยวกับเนื้อหาสาระ ในแต่ละหัวเรื่อง เพื่อให้ นักเรียนได้เข้าใจเรื่องนั้น ๆ อย่างชัดเจน

4) วัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้การสอน โดยมุ่งที่ผลของการกระทำ หรือพฤติกรรมของนักเรียนภายใต้เงื่อนไขและเกณฑ์ซึ่งกำหนดไว้

1.3 เนื้อหาสาระ

เนื้อหาสาระในแต่ละหัวเรื่อง ประกอบด้วย (1) การเกริ่นนำ เป็นการนำเข้าสู่เรื่อง

(2) หัวข้อย่อยของแต่ละหัวเรื่อง และ (3) สรุปเนื้อหาสาระ

2. วิธีการใช้ประมวลสาระ

ขั้นตอนการใช้ประมวลสาระ มีดังนี้

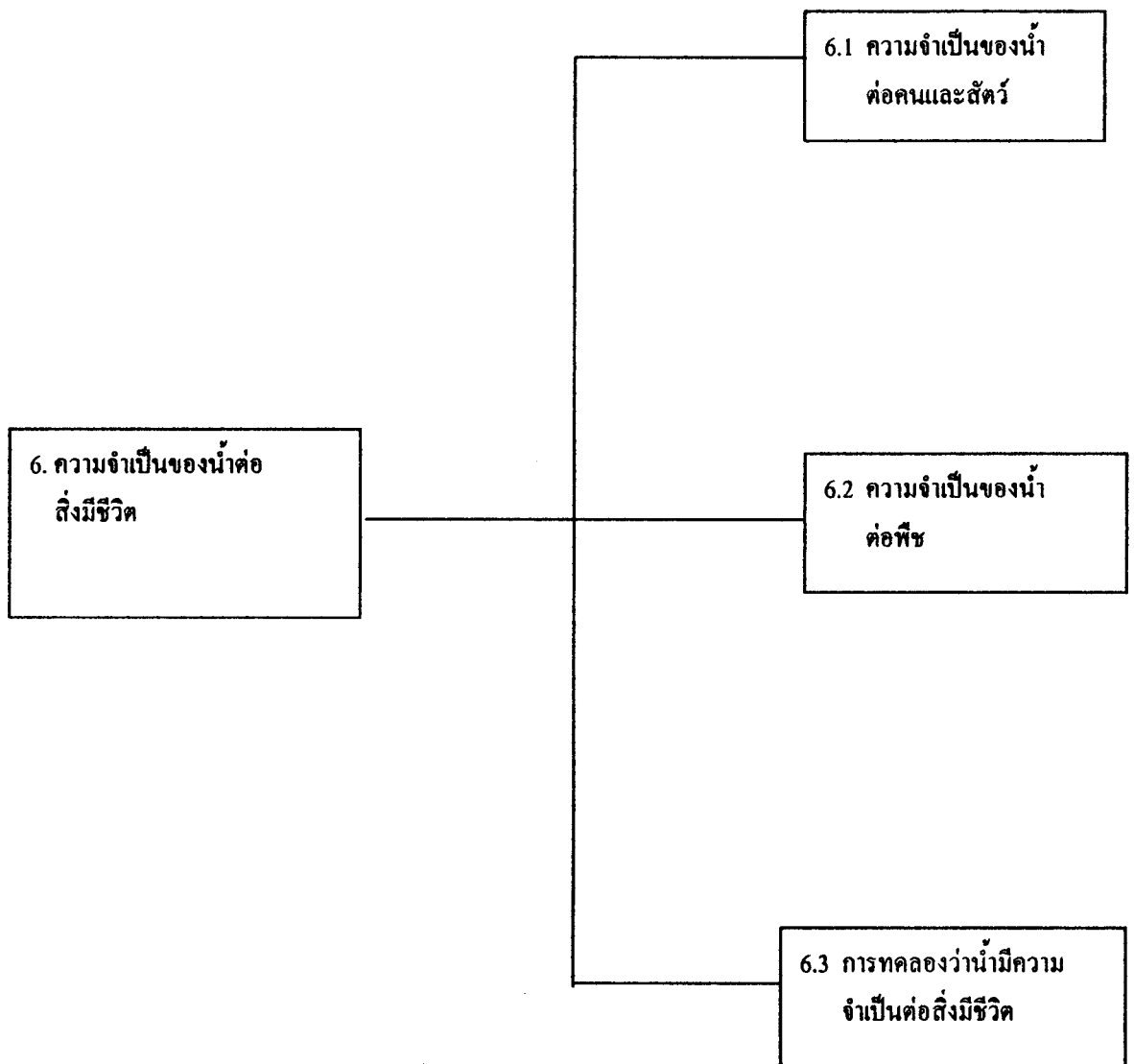
2.1 อ่านแผนผังแนวคิด

2.2 อ่านแผนการสอนประจำหัวเรื่อง

2.3 อ่านเนื้อหาสาระ

นอกจากนี้ นักเรียนสามารถอ่านประมวลสาระด้วยตนเองตามขั้นตอนของเนื้อหาสาระตามหัวเรื่อง ได้หลายครั้งจนกว่าจะเข้าใจ และอ่านประมวลสาระไปพร้อมกับการฝึกปฏิบัติจริง โดยมีสื่อประกอบการเรียน คือ วีซีดี เรื่องการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช เป็นเครื่องมือช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

แผนผังแนวคิด
หน่วยที่ 6
ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต



แผนการสอน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยที่ 6 ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

เวลา 2 ชั่วโมง

หัวเรื่อง

- 6.1 ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์
- 6.2 ความจำเป็นของน้ำต่อพืช
- 6.3 การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต

แนวคิด

1. น้ำมีความจำเป็นต่อคนและสัตว์เพราะน้ำเป็นส่วนประกอบของร่างกาย และทำให้การทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายเป็นไปตามปกติ
2. น้ำมีความจำเป็นต่อพืชเพราะน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช ช่วยละลายธาตุอาหารของพืชในดิน และช่วยในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
3. การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต แสดงว่าถ้าพืชขาดน้ำจะเหี่ยวเฉาและแห้งตายในที่สุด ส่วนการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช จะเห็นได้ว่าทุกส่วนของพืชมีน้ำเป็นส่วนประกอบ

วัตถุประสงค์

1. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์” แล้ว นักเรียนสามารถระบุสัดส่วนปริมาณของน้ำในร่างกายของคนและสัตว์ได้ถูกต้อง
2. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์” แล้ว นักเรียนสามารถบอกความสำคัญของน้ำที่มีต่อการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายได้ถูกต้อง
3. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “ความจำเป็นของน้ำต่อพืช” แล้ว นักเรียนสามารถบอกปริมาณร้อยละของน้ำที่มีในพืชที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง
4. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช” แล้ว นักเรียนสามารถระบุวัตถุประสงค์อุปกรณ์และอธิบายขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้อง
5. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช” แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติการทดลองและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง
6. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน” แล้ว นักเรียนสามารถระบุวัตถุประสงค์อุปกรณ์และอธิบายขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้อง
7. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน” แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติการทดลองและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง
8. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช” แล้ว นักเรียนสามารถระบุวัตถุประสงค์อุปกรณ์และอธิบายขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้อง
9. หลังจากอ่านประมวลสาระเรื่อง “การทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช” แล้ว นักเรียนสามารถปฏิบัติการทดลองและสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง

บทนำ

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์ หรือพืช ในที่นี้จะกล่าวถึงความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์ ความจำเป็นของน้ำต่อพืช และการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต

เรื่องที่ 6.1 ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์

น้ำมีความจำเป็นในการดำรงชีวิตของคนและสัตว์ รักษาอุณหภูมิของร่างกาย ดังนั้น น้ำจึงมีความจำเป็นต่อคนและสัตว์ ดังนี้

1. น้ำเป็นส่วนประกอบในร่างกายของคนและสัตว์ประมาณ 2 ใน 3 ส่วนของน้ำหนัก หรือประมาณร้อยละ 70 เซลล์ทุกเซลล์ของร่างกายมีน้ำประกอบอยู่ด้วย เลือดคือน้ำ และแร่ธาตุ มีโปรตีนและเซลล์เลือดลอยอยู่ ท่อต่างๆ ในร่างกายของเรา เช่น รูขุมภูก ระบายย่อยอาหาร และปอดมีน้ำประกอบอยู่ด้วย เช่น ถ้าเรามีน้ำหนัก 27 กิโลกรัม จะมีน้ำในร่างกายประมาณ 18 กิโลกรัม

2. น้ำทำให้การทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายเป็นไปตามปกติ เช่น การย่อยอาหาร การลำเลียงอาหาร ไปสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกาย การขับถ่าย เป็นต้น ถ้าร่างกายขาดน้ำ จะทำให้การย่อยอาหารผิดปกติ เกิดอาการท้องผูก

3. น้ำช่วยรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ น้ำช่วยลดการเสียน้ำจากร่างกาย เนื่องจากร่างกายมีการขับน้ำออกจากร่างกายทางปัสสาวะ อุจจาระ ออกเป็นเหงื่อและในลมหายใจออก ถ้าร่างกายขาดน้ำ เช่น ไม่ได้ดื่มน้ำเป็นเวลานาน 2 - 3 วัน หรือเกิดท้องเค้นอย่างรุนแรงและไม่ได้ได้รับการรักษา อาการขาดน้ำอาจทำให้ถึงแก่ความตายได้ น้ำจึงเป็นสารประกอบที่สำคัญและจำเป็นสำหรับทุกคน

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าร่างกายคนเราต้องการน้ำ จะขาดไม่ได้ ทุกวันเราต้องดื่มน้ำประมาณ 2 ลิตร 1 ลิตรเป็นน้ำดื่ม ส่วนอีก 1 ลิตร คือน้ำที่มีอยู่ในอาหารที่เรารับประทาน การที่ร่างกายจำเป็นต้องได้รับน้ำวันละประมาณ 2 ลิตรนั้นเนื่องจากร่างกายสูญเสียไปโดยทางปัสสาวะ อุจจาระ เหงื่อ และในลมหายใจออก ดังนั้น ร่างกายจำเป็นต้องได้รับน้ำเพื่อทดแทนน้ำที่สูญเสียไปแต่ละวัน

โดยสรุป

น้ำมีความจำเป็นต่อคนและสัตว์เพราะน้ำเป็นส่วนประกอบของร่างกายและทำให้การทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายเป็นไปตามปกติ

เรื่องที่ 6.2 ความจำเป็นของน้ำต่อพืช

น้ำมีความจำเป็นในการดำรงชีวิตของพืช ถ้าพืชขาดน้ำ พืชไม่สามารถจะมีชีวิตอยู่ได้ เพราะน้ำเป็นองค์ประกอบของพืช ในพืชบก มีน้ำอยู่ประมาณร้อยละ 50-75 ในพืชน้ำมีน้ำอยู่ประมาณร้อยละ 95-99 ดังนั้นพืชต้องการน้ำ เพื่อไปหล่อเลี้ยงส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืช และหากพืชขาดน้ำแล้วจะตาย

1. ความต้องการน้ำของพืช

พืชทุกชนิดต้องการน้ำเพราะน้ำเป็นส่วนประกอบของส่วนต่าง ๆ ทุกส่วนของพืช นอกจากนี้พืชยังต้องการน้ำเพื่อใช้ในกระบวนการต่าง ๆ ที่พืชต้องการ เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ เพราะน้ำเป็นตัวทำละลายแร่ธาตุอาหารในดิน และยังเป็นสำหรับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงซึ่งเป็นกระบวนการสร้างอาหารของพืช พืชดูดน้ำและแร่ธาตุเข้าไปทางรากขึ้นไปตามลำต้นและเข้าสู่ใบ ทางท่อที่มีชื่อว่า ไชเลม จากนั้นพืชจะคายน้ำออกจากปากใบเป็นไอน้ำลอยเข้าไปในอากาศ ทำให้พืชสูญเสียน้ำไป จึงจำเป็นที่พืชจะต้องได้รับน้ำทดแทนน้ำที่สูญเสียน้ำไป เพื่อให้พืชสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้



ภาพที่ 6.1 พืชทุกชนิดต้องการน้ำเพื่อการเจริญเติบโต

2. อาการที่แสดงว่าพืชขาดน้ำ

น้ำเป็นส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืช ในพืชที่แข็งแรงสุขภาพดี ทุกเซลล์จะมีน้ำอยู่ในปริมาณที่เพียงพอตามความต้องการของพืช ดังนี้คือ ใบ ร้อยละ 35-95 ราก ร้อยละ 60-90 เนื้อไม้ ร้อยละ 38-65 เนื้อของผล ร้อยละ 70-90 และเมล็ดแห้ง ร้อยละ 10-20 เซลล์พืชที่มีระดับน้ำระดับนี้จะช่วยให้พืชสามารถดูดน้ำขึ้นตั้งตรงอยู่ได้

แต่ถ้าพืชขาดน้ำ เพราะร้อนจัด ทำให้ต้องเสียน้ำโดยการคายน้ำออกทางใบมากกว่ารับน้ำเข้ามาแทนที่โดยการดูดน้ำขึ้นมาทางราก เซลล์พืชก็จะเหี่ยวและไม่สามารถดูดน้ำให้ตั้งต้นได้ พืชก็จะเหี่ยว และถ้าพืชขาดน้ำออกไปอีกเป็นเวลานาน ก็จะทำให้ทุกส่วนของพืชเหี่ยวแห้งและตายไปในที่สุด

โดยสรุป

น้ำมีความจำเป็นต่อพืช เพราะน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช ช่วยละลายธาตุอาหารของพืชในดินและช่วยในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

เรื่องที่ 6.3 การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต

น้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นคนสัตว์หรือพืช ในที่นี้จะกล่าวถึงการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช และการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช ดังนี้

1. การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

วัตถุประสงค์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช และขั้นตอนการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช มีดังนี้

1.1 วัตถุประสงค์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช มีดังนี้

- กระจกและที่รองกระจกด้านไม้ขนาดเท่ากัน 2 ชุด ใช้สำหรับปลูกต้นไม้
- ต้นไม้นชนิดเดียวกันที่มีขนาดเท่ากัน 2 ต้น สำหรับทำการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

- ดิน 1 ถุง สำหรับปลูกต้นไม้
- เสียมมือ 1 อัน สำหรับค้ำดินใส่กระจกในการปลูกต้นไม้
- บัวรดน้ำ 1 อัน สำหรับรดน้ำเพื่อให้ความชุ่มชื้นแก่ต้นไม้
- กระดาษ 4 ใบ สำหรับปักดินและต้นไม้ ก่อนนำไปปลูกลงในกระจกต้นไม้
- น้ำ 1 ขวด สำหรับใส่ในบัวรดน้ำ



ภาพที่ 6.2 วัตถุประสงค์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

1.2 ขั้นตอนในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช มีดังนี้

ขั้นที่ 1 เทดินจากถุงใส่กระดาษ



ภาพที่ 6.3 เทดินจากถุงใส่กระดาษ

ขั้นที่ 2 คึงดูงพลาสติกสีด้าออกและแกะแกลบสีด้าที่ติดมากับรากต้นไม้ ออก (เหลือติดรากไว้เล็กน้อย) และนำไปวางไว้ในกะละมัง



ภาพที่ 6.4 นำต้นไม้ไปวางในกะละมัง

ขั้นที่ 3 ใช้เสียมมือตักดินใส่ที่ก้นกระถางทั้ง 2 ใบ เท่า ๆ กัน



ภาพที่ 6.5 ใช้เสียมมือตักดินใส่ที่ก้นกระถางทั้ง 2 ใบ

ขั้นที่ 4 นำต้นไม้ 2 ต้น จากกะละมังใส่กระถาง กระถางละ 1 ต้น แล้วใส่ดินปริมาณ เท่า ๆ กันลงในแต่ละกระถาง



ภาพที่ 6.6 ตักดินใส่กระถางให้มีปริมาณที่เท่ากัน

ขั้นที่ 5 ใช้บัวรดน้ำต้นไม้ทั้ง 2 ต้น ทั้งไว้ 1 สัปดาห์ โดยรดน้ำทั้ง 2 ภาชนะตามปกติ เพื่อรอให้ต้นไม้ปรับตัว

ขั้นที่ 6 นำกระถางต้นไม้ 2 ต้น ที่มีสภาพต่างๆ เหมือนกัน และนำไปตั้งไว้ที่แดดรำไร ประมาณ 1 สัปดาห์ โดยดำเนินการดังนี้

- กระถางที่ 1 รดน้ำปกติ
- กระถางที่ 2 ไม่รดน้ำ



ภาพที่ 6.7 สภาพต้นไม้ภายหลัง 1 สัปดาห์

ขั้นที่ 8 บันทึกผลการทดลอง

ขั้นที่ 9 นำผลการทดลองมาอภิปรายในชั้นเรียน

โดยสรุป

จากการทดลองนี้สรุปได้ว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช คือ หากพืชขาดน้ำพืชจะเหี่ยว焉 ลำต้นอ่อนลีบ และตายไปในที่สุด

2. การทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

การทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช ในที่นี้จะทำการทดลอง 2 เรื่อง คือ การทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน และการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

2.1 การทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

2.1.1 วัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่ดูดมาจากดิน มีดังนี้

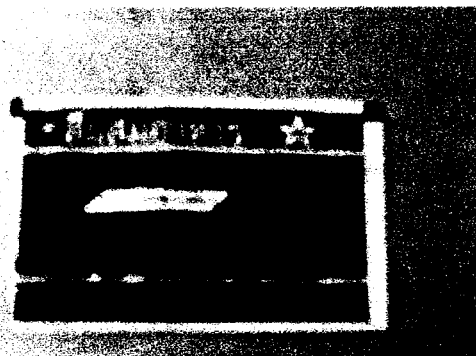
1) ต้นผักกระสัง จำนวน 6 ต้น สำหรับใช้ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืชและนำไปใช้ในการทดลอง ดังนี้

- ต้นผักกระสัง จำนวน 3 ต้น สำหรับใส่แก้วน้ำที่มีสารละลายสีแดง
- ต้นผักกระสัง จำนวน 3 ต้น วางอยู่ในจาน



ภาพที่ 6.8 ต้นผักกระสัง จำนวน 6 ต้น

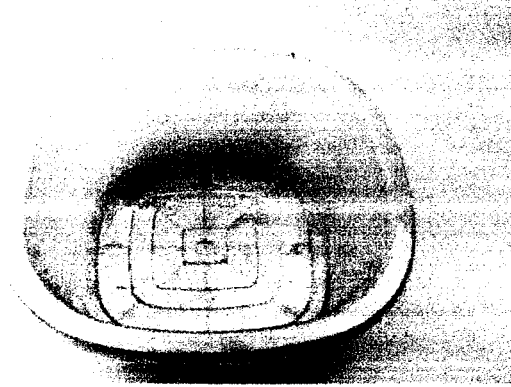
2) สีผสมอาหารหรือสีย้อมผ้าสีแดง จำนวน 1 ห่อ สำหรับผสมน้ำเพื่อให้เกิดเป็นน้ำสีแดง



ภาพที่ 6.9 สีผสมอาหาร (สีแดง)

ของดินผัดกระสัง

- 3) กะละมัง จำนวน 1 ใบ เป็นภาชนะสำหรับใช้ล้างรากและส่วนประกอบต่างๆ



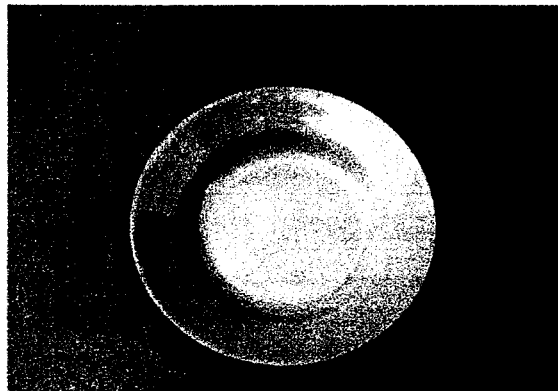
ภาพที่ 6.10 กะละมัง

- 4) แก้วน้ำ 1 ใบ สำหรับใส่น้ำผสมสีแดง และดินผัดกระสัง



ภาพที่ 6.11 แก้วน้ำ

- 5) จาน จำนวน 1 ใบ สำหรับวางดินผัดกระสัง



ภาพที่ 6.12 จาน 1 ใบ

- 6) น้ำ 1 ขวด สำหรับใช้ล้างดินผัดกระสังให้สะอาด

1.1.2 ขั้นตอนในการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

ขั้นตอนในการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน มีดังนี้

ขั้นที่ 1 เทน้ำจากขวดประมาณครึ่งหนึ่งของกะละมัง

ขั้นที่ 2 หยิบต้นผักกระสังจากจาน จำนวน 3 ต้น อีก 3 ต้น ทิ้งไว้ในจาน

ขั้นที่ 3 ล้างต้นผักกระสัง จำนวน 3 ต้น ให้สะอาด

ขั้นที่ 4 เทสีผสมอาหาร (สีแดง) ประมาณ 1 ใน 10 ของช่อง ใสลงในแก้วน้ำ

ขั้นที่ 5 เทน้ำจากขวดใส่น้ำประมาณ 3 ใน 4 ของแก้วน้ำ

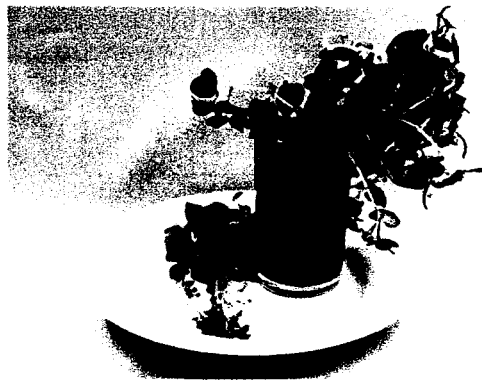
ขั้นที่ 6 นำต้นผักกระสัง จำนวน 3 ต้น ที่ล้างสะอาดแล้วใส่น้ำในแก้วน้ำที่มี

สารละลายของสีแดง ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที

ขั้นที่ 7 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 8 บันทึกผลการทดลอง

ขั้นที่ 9 เปรียบเทียบต้นผักกระสังที่อยู่ในจานและแก้วน้ำ



ภาพที่ 6.13 ต้นผักกระสังที่ไม่ได้รับน้ำและได้รับน้ำ (สีแดง)

โดยสรุป

จากการทดลองนี้ สรุปได้ว่าพืชประกอบด้วยน้ำ ดังจะเห็นได้จากน้ำสีแดงที่พืชลำเลียงจากรากไปสู่ลำต้น และส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืช ทำให้มองเห็นส่วนประกอบต่าง ๆ ของต้นผักกระสังมีสีแดง

2.2 การทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

2.2.1 วัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช มีดังนี้

- 1) ผลไม้ 3 ชนิด ได้แก่ ส้ม แดงโม และสับปะรด



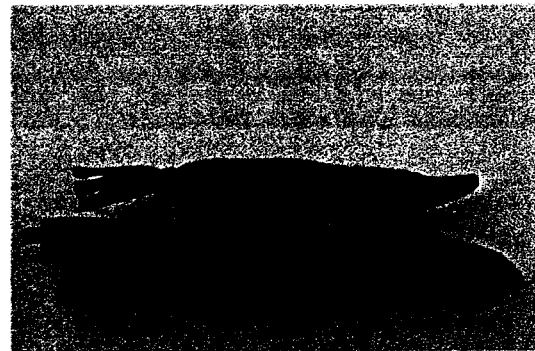
ภาพที่ 6.14 ส้ม แดงโม สับปะรด

- 2) ว่านหางจระเข้



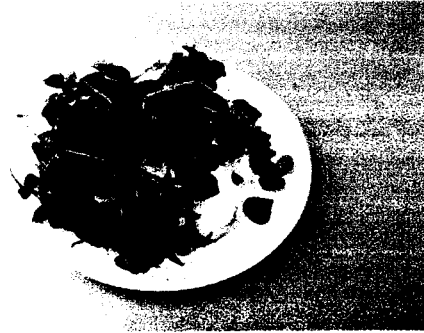
ภาพที่ 6.15 ว่านหางจระเข้

- 3) หัวผักกาด



ภาพที่ 6.16 หัวผักกาด

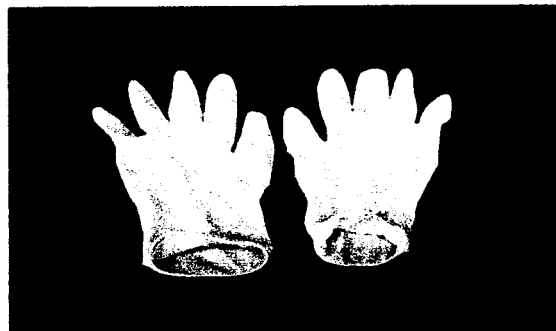
- 4) ต้นผักกระถาง



ภาพที่ 6.17 ดิ้นผักกระถัง

ดิ้นผักกระถัง

5) ถุงมือ จำนวน 1 คู่ สำหรับสวมบีบเนื้อผลไม้ ว่านหางจระเข้ หัวผักกาดและ



ภาพที่ 6.18 ถุงมือ 1 คู่

และดิ้นผักกระถัง

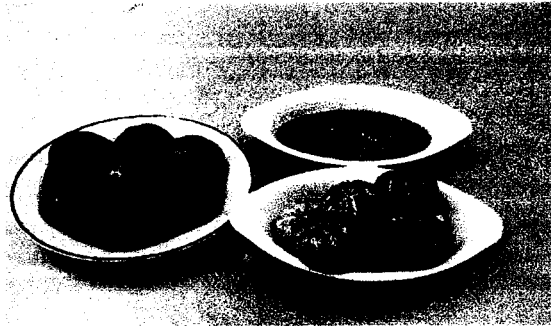
6) ขาม จำนวน 12 ใบ สำหรับใส่เนื้อผลไม้ 3 ชนิด ว่านหางจระเข้ หัวผักกาด

2.2.2 ขั้นตอนการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช มีดังนี้

ขั้นที่ 1 ปอกเปลือกส้มใส่ชาม

ขั้นที่ 2 สวมถุงมือ

ขั้นที่ 3 ถักส้มเป็นชิ้น แล้วบีบให้น้ำส้มออกจากเปลือก



ภาพที่ 6.19 ส้มและน้ำส้ม

ขั้นที่ 4 นำเนื้อแตงโมใส่ชามและบีบเนื้อแตงโม



ภาพที่ 6.20 แตงโมและน้ำแตงโม

ขั้นที่ 5 นำเนื้อสับปะรดจากชามและ บีบเนื้อสับปะรด



ภาพที่ 6.21 สับปะรดและน้ำสับปะรด

ขั้นที่ 6 นำเนื้อว่านหางจระเข้ ใส่น้ำและบีบเนื้อว่านหางจระเข้



ภาพที่ 6.22 ว่านหางจระเข้และน้ำว่านหางจระเข้

ขั้นที่ 7 นำดินผัดกระตังใส่น้ำและบีบดินผัดกระตัง



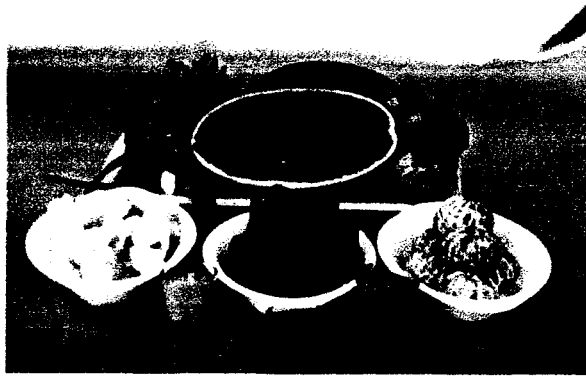
ภาพที่ 6.23 ดินผัดกระตังและน้ำดินผัดกระตัง

ขั้นที่ 8 นำเนื้อหัวผักกาดใส่น้ำและบีบเนื้อหัวผักกาด

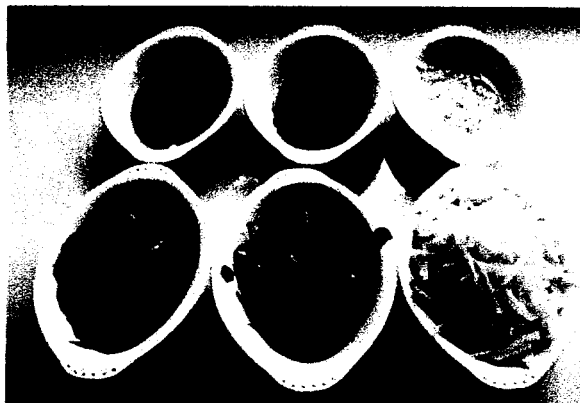


ภาพที่ 6.24 เนื้อหัวผักกาดและน้ำหัวผักกาด

ชั้นที่ 9 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
ชั้นที่ 10 บันทึกผลการทดลอง



ภาพที่ 6.25 ผลไม้และน้ำผลไม้



ภาพที่ 6.26 ว่านหางจระเข้ ต้นผักกระสัง และหัวผักกาด

โดยสรุป

จากการทดลองนี้ จะเห็นว่า ทุกส่วนของพืชมีน้ำเป็นส่วนประกอบ

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ (2544) หนังสืออ่านเพิ่มเติม กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ระดับประถมศึกษา
ชุดทรัพยากรสำคัญของเรา เรื่อง น้ำ : ทรัพยากรสำคัญของเรา กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว กระทรวงศึกษาธิการ
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และคณะ (2547) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญวิทยาศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กรุงเทพมหานคร สถาบันพัฒนา
คุณภาพวิชาการ (พว.)
- ศิริรัตน์ วงศ์ศิริ และคณะ (2547) หนังสือเรียน สาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กรุงเทพมหานคร บริษัทอักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด
- แอนนา พาวอด (2534) ชุดเรียนรู้ด้วยตนเอง การปลูกต้นไม้ กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์บรรณกิจ

แบบประเมินชิ้นงาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสมการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง 1. แบบประเมินนี้ สำหรับผู้สอนใช้ประเมินชิ้นงานระหว่างเผชิญประสบการณ์

(การประเมินระหว่างเรียน นักเรียนประเมินด้วย)

2. ผู้สอนประเมินชิ้นงานรายบุคคลของแต่ละกลุ่มของนักเรียนตามเกณฑ์การประเมินดังนี้

ประสมการณ์ครั้งที่ 6.1.1 การจัดเตรียมการทำปฏิกิริยา เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

1. การจัดทำปฏิกิริยา เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

1.1 กำหนดเนื้อหาและเขียนหัวข้อย่อ 3 ข้อ ดังนี้

- ความจำเป็นของน้ำต่อคน
- ความจำเป็นของน้ำต่อสัตว์
- ความจำเป็นของน้ำต่อพืช

1) ครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตชัดเจนและเขียนหัวข้อย่อ 3 ข้อ

ได้ถูกต้อง ได้ 2 คะแนน

2) ครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตถูกต้องและเขียนหัวข้อย่อได้

1-2 ข้อ ได้ถูกต้อง ได้ 1 คะแนน

3) ครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตถูกต้องเป็นบางส่วนและเขียนหัวข้อ

ไม่ถูกต้อง ได้ 0 คะแนน

1.2 เขียนสรุปเรื่อง

1) เขียนสรุปเรื่อง ชัดเจน ถูกต้องและครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ ได้ 2 คะแนน

2) เขียนสรุปเรื่องได้ถูกต้องครบ 2 ข้อ ได้ 1 คะแนน

3) เขียนสรุปเรื่องได้ถูกต้องเพียง 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน

ประสมการณ์ครั้งที่ 6.1.2 การดำเนินการจัดปฏิกิริยา เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

2. ปฏิกิริยา

2.1 ภาษาที่ใช้ในการจัดทำปฏิกิริยา

1) สุภาพ ชัดเจน กระชับ สื่อความหมายอ่านแล้วเข้าใจ ได้ 2 คะแนน

2) สุภาพ กระชับ อ่านแล้วค่อนข้างเข้าใจ ได้ 1 คะแนน

3) ไม่สุภาพ อ่านแล้วเข้าใจเป็นบางส่วน ได้ 0 คะแนน

2.2 จัดภาพ ข้อความ และตกแต่งปฏิกิริยา

1) ภาพและข้อความจัดได้สมดุลกัน และตกแต่งปฏิกิริยาด้วยวัสดุเหลือใช้ได้สวยงาม

ได้ 2 คะแนน

2) ภาพและข้อความจัดไม่สมดุลกันเล็กน้อย และตกแต่งปฏิกิริยาด้วยวัสดุเหลือใช้ได้

สวยงามเป็นบางส่วน ได้ 1 คะแนน

3) ภาพและข้อความจัดไม่สมดุลกัน ได้ 0 คะแนน

2.3 เสนอผลงาน

1) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจนถูกต้อง ครบถ้วน ได้ 2 คะแนน

2) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจนแต่ยังไม่ครอบคลุมเรื่องทั้งหมด

ได้ 1 คะแนน

3) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาถูกต้องเป็นบางส่วน ได้ 0 คะแนน

แบบประเมินชิ้นงาน
สมาชิกกลุ่มที่.....

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

คุณภาพ งาน คนที่/ กลุ่มที่	1. การจัดป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อ สิ่งมีชีวิต		2. ป้ายนิเทศ			รวมคะแนน (10 คะแนน)
	1.1 กำหนดเนื้อหา และเขียนหัวข้อย่อ	1.2 เขียนสรุปเรื่อง	2.1 ภาษาที่ใช้ ในการจัดทำป้ายนิเทศ	2.2 จัดภาพและข้อความ และตกแต่งป้ายนิเทศ	2.3 เสนอผลงาน	
	2	2	2	2	2	
1						
2						
3						
4						
5						
6						

เกณฑ์การประเมินรวม

ได้คะแนน 1-4 ชิ้นงานอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

ได้คะแนน 5-7 ชิ้นงานอยู่ในระดับพอใช้

ได้คะแนน 8-10 ชิ้นงานอยู่ในระดับดี

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....

แบบประเมินการทดลอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง 1. แบบประเมินนี้สำหรับผู้สอน ใช้ประเมินการทดลองระหว่างเผชิญประสบการณ์
(การประเมินระหว่างเรียน นักเรียนประเมินด้วย)

2. ผู้สอนประเมินการทดลองรายบุคคลของแต่ละกลุ่มของนักเรียนตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้
ประสบการณ์รองที่ 6.2.1 การดำเนินการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

1. การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช ประกอบด้วย 7 ชิ้น
ดังนี้

ชั้นที่ 1 กระดาษและที่รองกระดาษ

ชั้นที่ 2 ดินไม้ที่มีขนาดเท่ากัน

ชั้นที่ 3 ดิน

ชั้นที่ 4 เสียมมือ

ชั้นที่ 5 บัวรดน้ำ

ชั้นที่ 6 กะละมัง

ชั้นที่ 7 น้ำ

1.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

1) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชมาครบ 7 ชิ้น
ได้ 2 คะแนน

2) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชมา 1-6 ชิ้น
ได้ 1 คะแนน

3) ไม่นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชมา
ได้ 0 คะแนน

1.2 ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชตามขั้นตอน

1) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
ครบถ้วน ได้ 2 คะแนน

2) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชสลับขั้นตอน 1-2
ปฏิบัติการทดลองได้ครบถ้วน ได้ 1 คะแนน

3) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชไม่เป็นไปตามลำดับ
ขั้นตอนและปฏิบัติไม่เรียบร้อย ได้ 0 คะแนน

1.3 บ้านที่ผลการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

- 1) มีการบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้ 2 คะแนน
- 2) มีการบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน ได้ 1 คะแนน
- 3) ไม่มีมีการบันทึกผลการทดลอง ได้ 0 คะแนน

1.4 เสนอผลงานการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

- 1) มีน้ำเสียง สีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน ครอบคลุมผลการทดลอง ได้ 2 คะแนน
- 2) มีน้ำเสียง สีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้องแต่ยังไม่ครอบคลุมผลการทดลอง ได้ 1 คะแนน
- 3) มีน้ำเสียง สีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษายังไม่ชัดเจนและไม่ครอบคลุมผลการทดลอง ได้ 0 คะแนน

ประสพการณ์ครั้งที่ 6.2.2 การดำเนินการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

2. การทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช ประกอบด้วย 5 ชั้น

- ชั้นที่ 1 ดินฝักระสัง
- ชั้นที่ 2 สีสผสมอาหาร
- ชั้นที่ 3 กะละมัง
- ชั้นที่ 4 แก้วน้ำ
- ชั้นที่ 5 จาน

2.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

- 1) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินครบ 5 ชั้น ได้ 2 คะแนน
- 2) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินมา 1-4 ชั้น ได้ 1 คะแนน
- 3) ไม่นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน ได้ 0 คะแนน

2.2 ปฏิบัติการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินตามขั้นตอนและบันทึกผลการทดลอง

- 1) มีการปฏิบัติการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินตามขั้นตอนได้ถูกต้อง ครบถ้วน และบันทึกผลการทดลอง ได้ 2 คะแนน
- 2) มีการปฏิบัติการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินสลับ 1-2 ขั้นตอน ปฏิบัติการทดลองได้ครบถ้วนและบันทึกผลการทดลองได้เป็นบางส่วน ได้ 1 คะแนน
- 3) มีการปฏิบัติการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินไม่เป็นไปตามขั้นตอนและปฏิบัติไม่เรียบร้อยและไม่มีการบันทึกผลการทดลอง ได้ 0 คะแนน

2.3 เสนอผลงานการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

- 1) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน ครอบคลุมผลการทดลอง ได้ 2 คะแนน
- 2) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมผลการทดลอง ได้ 1 คะแนน
- 3) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษายังไม่ชัดเจน และไม่ครอบคลุมผลการทดลอง ได้ 0 คะแนน

3. การทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

วัตถุประสงค์ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช ประกอบด้วย 8 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 ผลไม้ 3 ชนิด (ส้ม แคนตาลูป และสับปะรด)

ชั้นที่ 2 วนหางจรเข้

ชั้นที่ 3 หัวผักกาด

ชั้นที่ 4 ต้นผักกระสัง

ชั้นที่ 5 อูมมือ

ชั้นที่ 6 ชาม

ชั้นที่ 7 ถาด

ชั้นที่ 8 แก้วน้ำ

3.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

- 1) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืชมาครบ 8 ชั้น ได้ 2 คะแนน
- 2) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืชมา 1-7 ชั้น ได้ 1 คะแนน
- 3) ไม่นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืชมา ได้ 0 คะแนน

3.2 ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืชตามขั้นตอนและบันทึกผลการทดลอง

- 1) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืชตามขั้นตอนได้ถูกต้อง ครบถ้วน และบันทึกผลการทดลอง ได้ 2 คะแนน
- 2) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืชสลับขั้นตอน 1-2 ขั้นตอน ปฏิบัติการทดลองได้ครบถ้วนและบันทึกผลการทดลองเป็นบางส่วน ได้ 1 คะแนน
- 3) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืชไม่เป็นไปตามขั้นตอนและไม่เรียบร้อยและไม่มีการบันทึกผลการทดลอง ได้ 0 คะแนน

3.3 เสนอผลงานการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

- 1) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน ครอบคลุมผลการทดลอง ได้ 2 คะแนน

- 2) มีน้ำเสียง สีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมผลการทดลอง
ได้ 1 คะแนน
- 3) มีน้ำเสียง สีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษายังไม่ชัดเจน และไม่ครอบคลุมผลการทดลอง
ได้ 0 คะแนน

แบบประเมินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

สมาชิกกลุ่มที่.....

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

คุณภาพ งาน	1. การทดลองว่าน้ำมีความ จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ของพืช				2. การทดลองว่าพืช ประกอบด้วยน้ำที่พืช ดูมาจากดิน			3. การทดลองว่าน้ำเป็น ส่วนประกอบของพืช			รวมคะแนน (20 คะแนน)
	1.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์	1.2 ปฏิบัติการทดลอง	1.3 บันทึกผลการทดลอง	1.4 เสนอผลงาน	2.1 การจัดเตรียมวัสดุ	2.2 ปฏิบัติการทดลองและ บันทึกผลการทดลอง	2.3 เสนอผลงาน	3.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์	3.2 ปฏิบัติการทดลองและ บันทึกผลการทดลอง	3.3 เสนอผลงาน	
คนที่/ กลุ่มที่	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
1											
2											
3											
4											
5											
6											

เกณฑ์การประเมินรวม

ได้คะแนน 1-6 การทดลองอยู่ในระดับปรับปรุง

ได้คะแนน 7-13 การทดลองอยู่ในระดับพอใช้

ได้คะแนน 14-20 การทดลองอยู่ในระดับดี

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสงค์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

- คำชี้แจง** 1. แบบประเมินนี้สำหรับผู้สอนใช้ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
2. ผู้สอนสังเกตการทำงานรายบุคคลของแต่ละกลุ่มของนักเรียน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคะแนน การทำงานรายกลุ่มที่ตรงกับความเป็นจริง ตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

1. ความร่วมมือในการทำงาน

- 1.1 สมาชิกกลุ่มให้ความร่วมมือ ได้ 2 คะแนน
- 1.2 สมาชิกขาดความร่วมมือในบางด้าน ได้ 1 คะแนน
- 1.3 สมาชิกกลุ่มขาดความร่วมมือทุกด้าน ได้ 0 คะแนน

2. ความรับผิดชอบ

- 2.1 สมาชิกรับผิดชอบงานทุกงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความตั้งใจและเต็มใจและทำงานเสร็จภายในเวลาที่กำหนด ได้ 2 คะแนน
- 2.2 สมาชิกรับผิดชอบงานเป็นบางครั้ง มีความตั้งใจในการทำงานไม่สม่ำเสมอแต่ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด ได้ 1 คะแนน
- 2.3 สมาชิกหลีกเลี่ยงไม่รับผิดชอบงานและทำงานไม่เสร็จตามที่กำหนด ได้ 0 คะแนน

3. การแสดงความคิดเห็น

- 3.1 สมาชิกร่วมกันแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม ได้ 2 คะแนน
- 3.2 สมาชิกแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มเป็นบางครั้ง ได้ 1 คะแนน
- 3.3 สมาชิกไม่ร่วมกันแสดงความคิดเห็นและไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม ได้ 0 คะแนน

4. การทำงานอย่างมีขั้นตอน

- 4.1 สมาชิกกลุ่มสามารถทำงานอย่างมีขั้นตอนครบทุกขั้นตอน ได้ 2 คะแนน
- 4.2 สมาชิกกลุ่มสามารถทำงานอย่างมีขั้นตอน มีการสลับขั้นตอน 1-2 ขั้นตอน แต่งานเสร็จเรียบร้อย ได้ 1 คะแนน
- 4.3 สมาชิกไม่ร่วมกันทำงานอย่างมีขั้นตอน ได้ 0 คะแนน

5. การยอมรับคำแนะนำและปรับปรุง

- 5.1 สมาชิกรับฟังคำแนะนำจากกลุ่มและครูผู้สอนและนำมาพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น ได้ 2 คะแนน
- 5.2 สมาชิกรับฟังคำแนะนำจากกลุ่มและครูผู้สอน แต่ไม่นำมาพัฒนางาน ได้ 1 คะแนน
- 5.3 สมาชิกไม่ยอมรับคำแนะนำจากกลุ่มและครูผู้สอนและไม่สามารถพัฒนางาน ได้ 0 คะแนน

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
สมาชิกกลุ่มที่

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสมการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำค่อสิ่งมีชีวิต

พฤติกรรม คนที่/ กลุ่มที่	ความร่วมมือใน การทำงาน			ความรับผิดชอบ			การแสดง ความคิดเห็น			การทำงาน อย่างมี ขั้นตอน			การยอมรับ คำแนะนำ และปรับปรุง			รวมคะแนน (10 คะแนน)
	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	
1																
2																
3																
4																
5																
6																

เกณฑ์การประเมินรวม

ได้คะแนน 0-4 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

ได้คะแนน 5-7 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับพอใช้

ได้คะแนน 8-10 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....

ภาคที่ 3

คู่มือเผชิญประสบการณ์ (สำหรับนักเรียน)

คำนำ

ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มี 3 หน่วยประสบการณ์ คือ หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ และหน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต มีขั้นตอนการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องปฏิบัติ 7 ขั้นตอน ประกอบด้วย (1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ (2) ชมวีซีดีปฐมนิเทศการเผชิญประสบการณ์ (3) เผชิญประสบการณ์ตามรายละเอียดของแผนเผชิญประสบการณ์ทุกภารกิจ และทุกงาน (4) รายงานความก้าวหน้าว่าดำเนินการมีปัญหาอุปสรรคอะไรบ้าง (5) รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ (6) สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ และ (7) ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ ด้วยการทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

ผู้ผลิตหวังว่าชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 คงจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้สำหรับนักเรียนต่อไป

อุทัยทิพย์ แสงเสถียร

สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	342
คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้คู่มือ.....	345
ส่วนประกอบของคู่มือ.....	345
ขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์.....	346
บทบาทนักเรียน.....	347
แบบฝึกปฏิบัติ หน่วยประสบการณ์ที่ 4	
ประสบการณ์หลักที่ 4.1	
แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	349
เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	350
แบบฝึกปฏิบัติ.....	351
เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ.....	353
แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	355
เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	356
ประสบการณ์หลักที่ 4.2	
แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	357
เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	358
แบบฝึกปฏิบัติ.....	359
เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ.....	369
แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	372
เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	373
แบบฝึกปฏิบัติ หน่วยประสบการณ์ที่ 5	
ประสบการณ์หลักที่ 5.1	
แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	375
เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	377
แบบฝึกปฏิบัติ.....	379
เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ.....	382
แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	384
เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	386
ประสบการณ์หลักที่ 5.2	
แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	388
เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	390
แบบฝึกปฏิบัติ.....	392

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ.....	402
แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	405
เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	407
แบบฝึกปฏิบัติ หน่วยประสบการณ์ที่ 6	
ประสบการณ์หลักที่ 6.1	
แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	410
เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	411
แบบฝึกปฏิบัติ.....	412
เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ.....	417
แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	419
เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	420
ประสบการณ์หลักที่ 6.2	
แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	421
เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์.....	423
แบบฝึกปฏิบัติ.....	425
เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ.....	436
แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	440
เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์.....	441

คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้คู่มือ

การใช้คู่มือเผชิญประสบการณ์หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ และหน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อการดำรงชีวิต มีคำชี้แจง ดังนี้

1. นักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์
2. นักเรียนต้องอ่านแผนเผชิญประสบการณ์อย่างละเอียดเพื่อปฏิบัติภารกิจและงานตามแผนเผชิญประสบการณ์
3. ทำแบบฝึกปฏิบัติทุกภารกิจและงานตามลำดับ
4. ตรวจสอบแบบฝึกปฏิบัติ
5. ทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ทั้ง 2 ส่วน
6. ตรวจสอบคำตอบของแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์และหลังเผชิญประสบการณ์

หลังจากเผชิญประสบการณ์สิ้นสุดแล้ว นักเรียนต้องส่งคู่มือเผชิญประสบการณ์ให้ครูผู้สอนเพื่อตรวจสอบผลการปฏิบัติงานและประเมินการเรียนรู้ต่อไป

ส่วนประกอบของคู่มือเผชิญประสบการณ์

ส่วนประกอบของคู่มือเผชิญประสบการณ์ ประกอบด้วย (1) แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ (2) แผนเผชิญประสบการณ์ (3) ภารกิจและงาน (4) แบบฝึกปฏิบัติ และ (5) แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

1. แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ เป็นการวัดและประเมินระดับความรู้ของนักเรียนก่อนเผชิญประสบการณ์
2. แผนเผชิญประสบการณ์ เป็นแผนที่นำไปสู่การเผชิญประสบการณ์ ประกอบด้วยประสบการณ์ ภารกิจ งาน วิธีการ เนื้อหา/ข้อมูล บริบท สื่อ/แหล่งความรู้ สิ่งอำนวยความสะดวก และการประเมิน
3. ภารกิจและงานเป็นส่วนสำคัญที่นักเรียนต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนของการเผชิญประสบการณ์
4. แบบฝึกปฏิบัติ ใช้ควบคู่กับแผนเผชิญประสบการณ์ โดยนักเรียนต้องบันทึกการปฏิบัติภารกิจและงานลงในแบบฝึกปฏิบัติ ได้แก่ การบันทึกสาระสำคัญ การปฏิบัติกิจกรรมตามสถานการณ์ และการปฏิบัติชิ้นงาน การนำเสนอผลงาน การประเมินผลงาน และการทำแบบฝึกหัด
5. แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ เป็นการวัดและประเมินความรู้ของนักเรียนหลังจากเผชิญประสบการณ์

ขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์

ขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์ มี 7 ขั้นตอน ประกอบด้วย (1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ (2) ปฐมนิเทศการเผชิญประสบการณ์ (3) เผชิญประสบการณ์ (4) รายงานความก้าวหน้า (5) รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ (6) สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ และ (7) ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์

1. ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ เป็นการทดสอบนักเรียนก่อนเผชิญประสบการณ์โดยใช้แบบทดสอบด้านพุทธิพิสัย แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกแบบคู่ขนาน จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบด้านทักษะพิสัย จำนวน 2 ข้อ (หน่วยประสบการณ์ที่ 5 และ 6)

2. ปฐมนิเทศก่อนเผชิญประสบการณ์ เป็นการแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องเผชิญประสบการณ์หลักและประสบการณ์รอง อธิบายวัตถุประสงค์ของประสบการณ์ อธิบายขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์ตามภารกิจและงานที่กำหนดให้ สื่อที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์และแนวทางการประเมิน

3. เผชิญประสบการณ์ เป็นการเผชิญประสบการณ์ตามขั้นตอนของภารกิจและงาน ตามแผนเผชิญประสบการณ์ประกอบด้วย การเรียนกับครู (TDL) การเรียนกับเพื่อน (PDL) และ การเรียนด้วยตนเอง (SDL)

การเรียนกับครู (TDL) เป็นการเรียนที่ครูกำกับการเรียน ได้แก่ ให้คำแนะนำ สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม วิพากษ์ผลงาน สรุปผลงาน สรุปการเผชิญประสบการณ์ ตรวจสอบผลงาน ตรวจสอบแบบฝึกหัด และตรวจสอบแบบฝึกปฏิบัติ

การเรียนกับเพื่อน (PDL) เป็นการเรียนที่เพื่อนกำกับการเรียน ได้แก่ วางแผนขั้นตอนในการทำงาน ร่วมมือกันปฏิบัติงานตามภารกิจและงาน และนำเสนอผลการปฏิบัติงาน

การเรียนด้วยตนเอง (SDL) เป็นการเรียนที่ให้นักเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยคำนึงถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคล ได้แก่ อ่านประมวลสาระ ชมวีซีดี จับบันทึกสาระสำคัญ และทำแบบฝึกหัด

4. รายงานความก้าวหน้า โดยให้นักเรียนรายงานความก้าวหน้าในแต่ละภารกิจที่ได้เผชิญประสบการณ์ที่ได้เผชิญประสบการณ์ให้ครูทราบ

5. รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ ให้นักเรียนนำเสนอผลงานจากการเผชิญประสบการณ์

6. สรุปผลการเผชิญประสบการณ์ นักเรียนและครูร่วมกันสรุปขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์

7. ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์ เป็นการทดสอบนักเรียนหลังเผชิญประสบการณ์โดยใช้แบบทดสอบด้านพุทธิพิสัย แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกแบบคู่ขนาน จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบด้านทักษะพิสัย จำนวน 2 ข้อ (หน่วยประสบการณ์ที่ 5 และ 6)

บทบาทนักเรียน

บทบาทของนักเรียนในการเรียนแบบเผชิญประสบการณ์ มีดังนี้

1. นักเรียนต้องศึกษาแผนเผชิญประสบการณ์ ภารกิจและงานอย่างละเอียดก่อนเผชิญประสบการณ์
2. การเผชิญประสบการณ์ในแต่ละภารกิจและงาน ที่ให้ปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม ต้องมีหัวหน้ากลุ่มเพื่อดูแลให้กิจกรรมของกลุ่มดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย สมาชิกในกลุ่มต้องร่วมมือกันทำงาน ร่วมรับผิดชอบ มีการแสดงความคิดเห็น ช่วยกันแก้ปัญหา หากพบปัญหาในการเผชิญประสบการณ์และขอรับคำแนะนำจากเพื่อนสมาชิกในกลุ่มในชั้นเรียน และจากครูผู้สอน พร้อมทั้งปรับปรุงงานและพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์
3. นักเรียนต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง เช่น ดินสอ ยางลบและไม้บรรทัด
4. แบบทดสอบภาคทฤษฎีทั้งก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์และแบบฝึกหัด ให้นักเรียนตั้งใจทำงานอย่างเต็มความสามารถของตนเอง ไม่คุยกันขณะปฏิบัติกิจกรรม และให้หัวหน้ากลุ่มรวบรวมกระดาษคำตอบส่งครูผู้สอน
5. หลังจากปฏิบัติกิจกรรมการเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขอให้นักเรียนทุกคนช่วยกันเก็บสื่อวัสดุอุปกรณ์การเรียนทุกอย่างเข้าที่ให้เรียบร้อยพร้อมที่จะใช้ในโอกาสต่อไป

คู่มือเผชิญประสบการณ์

หน่วยประสบการณ์ที่ 4

การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

โดย

อุทัยทิพย์ แสงเสถียร

ชื่อ.....

นามสกุล.....

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/.....เลขที่.....

แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์หลักที่ 4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบมีจำนวน 5 ข้อ เวลา 5 นาที (5 คะแนน)

2. ให้เลือกตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

<p>1. แหล่งน้ำทั่วไปมีกี่ประเภท อะไรบ้าง</p> <p>ก. 1 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน</p> <p>ข. 2 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน</p> <p>ค. 3 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน และแหล่งน้ำจากทะเล</p> <p>ง. 4 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน แหล่งน้ำจากทะเล และแหล่งน้ำจากฟ้า</p>	<p>4. ข้อใดคือประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไปเพื่อการบริโภค</p> <p>ก. การใช้ดื่ม</p> <p>ข. การเพาะปลูก</p> <p>ค. การเลี้ยงไหม</p> <p>ง. การทำสวนผัก</p>
<p>2. แหล่งน้ำผิวดินเกิดจากอะไร</p> <p>ก. การละลายของหิมะ</p> <p>ข. การละลายของของเหลว</p> <p>ค. การกลั่นตัวเป็นก้อนเมฆ</p> <p>ง. การกรองน้ำจากธรรมชาติ</p>	<p>5. ข้อใดเป็นทรัพยากรที่ได้จากแหล่งน้ำทั่วไป</p> <p>ก. สารส้ม สารเคมี และสารตะกั่ว</p> <p>ข. สัตว์น้ำ พืชน้ำ และแร่ธาตุ</p> <p>ค. ดินเหนียว ดินร่วน และดินทราย</p> <p>ง. ดินสาหร่าย ดินหญ้า และดินข้าว</p>
<p>3. แหล่งน้ำใต้ดินเกิดจากอะไร</p> <p>ก. น้ำจืดที่แข็งขังอยู่ตามแอ่งน้ำ</p> <p>ข. น้ำผิวดินซึมผ่านดินชั้นต่าง ๆ ลงไปสะสมตัวระหว่างช่องว่างของเนื้อดิน</p> <p>ค. น้ำที่คืบออกมาจากใต้ดิน</p> <p>ง. น้ำที่กักเก็บอยู่บนผิวดิน</p>	

เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์หลักที่ 4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ข้อที่	เฉลย
1	ง
2	ก
3	ข
4	ก
5	ข

แบบฝึกปฏิบัติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสงค์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสงค์หลักที่ 4.1 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำธรรมชาติ

คำชี้แจง ประสงค์ที่ 4.1.1 มี ภารกิจที่ต้องปฏิบัติ จำนวน 2 ภารกิจ

ประสงค์ที่ 4.1.2 มี ภารกิจที่ต้องปฏิบัติ จำนวน 2 ภารกิจ

ประสงค์ที่ 4.1.1 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำทั่วไป

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1 - 1.2

ภารกิจที่ 1 อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป

1.1 อ่านประมวลสาระ เรื่อง ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป

1.2 บันทึกสาระสำคัญ

.....

.....

.....

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1 - 2.2

ภารกิจที่ 2 อ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป

2.1 อ่านประมวลสาระเรื่อง ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป

2.2 บันทึกสาระสำคัญ

.....

.....

.....

ประสบการณ์รองที่ 4.1.2 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำในท้องถิ่น

ภารกิจที่ 1 งานที่ 2.1-2.3

ภารกิจที่ 1 อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น

2.1 ชมวีซีดีเรื่องแหล่งน้ำในท้องถิ่น

2.2 อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น

2.3 บันทึกสาระสำคัญ

.....

.....

.....

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1-2.2

ภารกิจที่ 2 อ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น

2.1 อ่านประมวลสาระเรื่อง ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น

2.2 บันทึกสาระสำคัญ

.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสมการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

หน่วยประสมการณ์หลักที่ 4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสมการณ์รองที่ 4.1.1 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำทั่วไป

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1 – 1.2

ภารกิจที่ 1 อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทแหล่งน้ำทั่วไป

งานที่ 1.1 อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป

งานที่ 1.2 บันทึกสาระสำคัญ

แหล่งน้ำทั่วไปมี 4 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน แหล่งน้ำจากทะเล และแหล่งน้ำจากฟ้า

จากงานที่ปฏิบัติจริง

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1-2.2

ภารกิจที่ 2 อ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป

งานที่ 2.1 อ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป

งานที่ 2.2 บันทึกสาระสำคัญ

ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป คือ เป็นแหล่งกักเก็บน้ำไว้เพื่อการอุปโภคและบริโภค การเกษตรกรรม การอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง การสร้างพลังงาน การนันทนาการ และเป็นแหล่งทรัพยากร

จากงานที่ปฏิบัติจริง

ประสบการณ์เรื่องที่ 4.1.2 การเตรียมข้อมูลแหล่งน้ำในท้องถิ่น

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1 – 1.3

ภารกิจที่ 1 อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น

งานที่ 1.1 ชมวีซีดีเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่น

งานที่ 1.2 อ่านประมวลสาระเรื่องประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น

งานที่ 1.3 บันทึกสาระสำคัญ

แหล่งน้ำในท้องถิ่นมี 3 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน และแหล่งน้ำจากฟ้า

จากงานที่ปฏิบัติจริง

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1- 2.2

ภารกิจที่ 2 อ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น

งานที่ 2.1 อ่านประมวลสาระเรื่องประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น

งานที่ 2.2 บันทึกสาระสำคัญ

ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น คือ เป็นแหล่งกักเก็บน้ำไว้เพื่อการอุปโภคและบริโภค

การเกษตรกรรม การคมนาคมขนส่ง เป็นแหล่งทรัพยากร เป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้า และเพื่อการนันทนาการ

จากงานที่ปฏิบัติจริง

แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์หลักที่ 4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบมีจำนวน 5 ข้อ เวลา 5 นาที (5 คะแนน)

2. ให้เลือกตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

<p>1. แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน แหล่งน้ำจากทะเล และแหล่งน้ำจากฟ้าเป็นแหล่งน้ำประเภทใด</p> <p>ก. แหล่งน้ำทั่วไป</p> <p>ข. แหล่งน้ำในท้องถิ่น</p> <p>ค. แหล่งน้ำจากบาดาล</p> <p>ง. แหล่งน้ำจากน้ำฝน</p>	<p>4. ข้อใดคือประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไปเพื่อการเกษตรกรรม</p> <p>ก. การคมนาคมขนส่ง</p> <p>ข. การเพาะปลูก</p> <p>ค. การชักล้าง</p> <p>ง. การใช้ค้ำ</p>
<p>2. แหล่งน้ำผิวดินอาจลดน้อยลงไปได้เนื่องจากสาเหตุใด</p> <p>ก. ลักษณะอุทกภูมิ</p> <p>ข. ลักษณะภูมิอากาศ</p> <p>ค. ลักษณะภูมิประเทศ</p> <p>ง. ลักษณะของภูเขา</p>	<p>5. ทรัพยากรประเภทใดที่ได้จากแหล่งน้ำทั่วไป</p> <p>ก. สัตว์น้ำ พืชน้ำ และแร่ธาตุ</p> <p>ข. หิน ดิน และทราย</p> <p>ค. กรวดหยาบ กรวดละเอียด และทราย</p> <p>ง. ป่าไม้ ภูเขา และหิน</p>
<p>3. น้ำผิวดินซึมผ่านดินชั้นต่าง ๆ ลงไปสะสมตัวระหว่างช่องว่างของเนื้อดินคือการเกิดของแหล่งน้ำใด</p> <p>ก. น้ำจากฟ้า</p> <p>ข. น้ำจากทะเล</p> <p>ค. น้ำผิวดิน</p> <p>ง. น้ำใต้ดิน</p>	

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประเด็นหลักที่ 4.1 การเตรียมข้อมูลเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ข้อที่	เฉลย
1	ก
2	ค
3	ง
4	ข
5	ก

แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์หลักที่ 4.2 การดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบมีจำนวน 5 ข้อ เวลา 5 นาที (5 คะแนน)

2. ให้เลือกตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดเป็นแหล่งน้ำผิวดิน ก. ห้วยต่าง ๆ ข. น้ำฝน ค. น้ำประปา ง. น้ำบาดาล	4. ข้อใดเป็นประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่นเพื่อ อุปโภคและบริโภค ก. การเกษตรกรรม ข. การกสิกรรม ค. การชักล้างและการดื่ม ง. การนันทนาการ
2. แม่น้ำนครนายกมีต้นน้ำจากเทือกเขาทางทิศใดของ จังหวัดนครนายก ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ก. ทิศเหนือ ข. ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ค. ทิศตะวันตก ง. ทิศใต้	5. ข้อใดคือประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น ก. การทำเหมืองแร่ ข. การทำบ่อพลอย ค. การทำเกษตรกรรม ง. การผลิตเครื่องปั้นดินเผา
3. แหล่งน้ำใต้ดินในจังหวัดนครนายก จำแนกได้กี่แหล่ง อะไรบ้าง ก. 1 แหล่ง คือ แหล่งน้ำใต้ดินหินร่วน ข. 2 แหล่ง คือ แหล่งน้ำใต้ดินหินร่วนและหินแข็ง ค. 3 แหล่ง คือ แหล่งน้ำใต้ดินหินร่วน หินแข็ง และหินที่มีแหล่งน้ำใต้ดินปริมาณจำกัด ง. 3 แหล่ง คือ แหล่งน้ำใต้ดินหินร่วน หินแข็ง และหินอ่อน	

เกณฑ์แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์หลักที่ 4.2 การดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ข้อที่	เฉลย
1	ก
2	ข
3	ค
4	ค
5	ค

แบบฝึกปฏิบัติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์หลักที่ 4.2 การดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

คำชี้แจง ประสบการณ์รองที่ 4.2.1 มีภารกิจที่ต้องปฏิบัติ จำนวน 2 ภารกิจ

ประสบการณ์รองที่ 4.2.2 มีภารกิจที่ต้องปฏิบัติ จำนวน 5 ภารกิจ

ประสบการณ์รองที่ 4.2.1 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตหนังสือการ์ตูน
เรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1-1.7

ภารกิจที่ 1 เตรียมวัสดุในการจัดทำหนังสือการ์ตูน

ที่	รายการ	จำนวน	มี	ไม่มี	หมายเหตุ
1	จัดหากระดาษ	10 แผ่น			
2	จัดหาดินสอ	5 แท่ง			
3	จัดหาขลุ่ย	5 ก้อน			
4	จัดหาไม้บรรทัด	5 อัน			
5	จัดหาสี	1 กล่อง			
6	จัดหากระดาษสำหรับติดสันปก	1 ม้วน			
7	ตรวจสอบวัสดุที่นำมา				

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1-2.3

ภารกิจที่ 2 เตรียมอุปกรณ์ในการจัดทำหนังสือการ์ตูน

ที่	รายการ	จำนวน	มี	ไม่มี	หมายเหตุ
1	จัดหากรรไกร	1 อัน			
2	จัดหาที่เขี่ยกระดาษ	1 อัน			
3	จัดหาเครื่องเหลาดินสอ	1 ตัว			

ประสบการณ์ร่องที่ 4.2.2 การปฏิบัติการผลิตหนังสือการ์ตูน
เรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1-1.7

ภารกิจที่ 1 จัดทำส่วนประกอบต่าง ๆ ของหนังสือการ์ตูน

งานที่	ดำเนินการ	เรียบร้อย	ไม่เรียบร้อย
1.1	เลือกกระดาษ		
1.2	กำหนดรูปแบบของหนังสือการ์ตูน		
1.3	กำหนดขนาดกระดาษ		
1.4	กำหนดจำนวนหน้า (ไม่เกิน 10 หน้า)		
1.5	ตัดกระดาษให้ได้ตามขนาดที่กำหนด		
1.6	จัดหากระดาษขาวสำหรับติดสันปก		
1.7	ตรวจวัสดุที่นำมา		

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1-2.5

ภารกิจที่ 2 เขียนบรรยายเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

2.1 กำหนดหัวข้อเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติบรรยาย ครอบคลุมทั้ง 4 เรื่อง ได้แก่		
รายละเอียดในหัวข้อเรื่อง	มี	ไม่มี
ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป		
ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป		
ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น		
ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น		
2.2 กำหนดตัวละคร		
ลำดับที่	ชื่อของตัวละคร	อุปนิสัยของตัวละคร
1	
2	
3	
4	

2.3 กำหนดฉากของเรื่อง	
ลำดับที่	ฉากของเรื่อง
1
2
3
4
5
6

2.4 เขียนคำพูดของตัวละครแต่ละหน้า

2.5 ตรวจสอบความเรียบร้อยของข้อความจากเรื่องที่เขียน

ผลการตรวจสอบ ถูกต้อง
 ไม่ถูกต้อง

ภารกิจที่ 3 งานที่ 3.1-3.4

ภารกิจที่ 3 วาดภาพประกอบเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

งานที่	ดำเนินการ	เรียบร้อย	ไม่เรียบร้อย
3.1	วาดภาพตัวละครของเรื่อง		
3.2	วาดฉากของเรื่อง		
3.3	ระบายสีภาพแต่ละภาพ		
3.4	ตรวจสอบความถูกต้องของภาพ		
	ผลการตรวจสอบ <input type="checkbox"/> ถูกต้อง <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง		

ภารกิจที่ 4 งานที่ 4.1 – 4.3

ภารกิจที่ 4 ทำรูปเล่มหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

รายการ	เรียบร้อย	ไม่เรียบร้อย
4.1 ทำปกหน้า		
4.2 ทำปกหลัง		
4.3 เข้าเล่มหนังสือการ์ตูน		

ภารกิจที่ 5 งานที่ 5.1 - 5.5

ภารกิจที่ 5 นำเสนอผลงาน

<p>5.1 เล่าเรื่องในหนังสือการ์ตูน ผู้เล่าเรื่องหนังสือการ์ตูน ได้แก่ กลุ่มที่.....</p> <p>5.2 สรุปผลการเล่าเรื่อง</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

5.3 ประเมินชิ้นงาน (30 คะแนน)

คำชี้แจง 1. แบบประเมินนี้สำหรับผู้สอนใช้ประเมินชิ้นงานระหว่างเผชิญประสบการณ์
 (การประเมินระหว่างเรียนนักเรียนประเมินด้วย)

2. ผู้สอนประเมินชิ้นงานรายบุคคลของแต่ละกลุ่มของนักเรียนตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

1. กำหนดหัวข้อเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติในหนังสือการ์ตูน ครอบคลุมทั้ง 4 ข้อ ดังนี้

- 1.1 ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป
- 1.2 ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป
- 1.3 ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น
- 1.4 ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น

1) กำหนดหัวข้อเรื่องในหนังสือการ์ตูนครอบคลุมครบถ้วนทั้ง 4 ข้อ ได้ 3 คะแนน

2) กำหนดหัวข้อเรื่องในหนังสือการ์ตูน ได้ 2 - 3 ข้อ ได้ 2 คะแนน

3) กำหนดหัวข้อเรื่องในหนังสือการ์ตูน ได้ 1 ข้อ ได้ 1 คะแนน

2. กำหนดหัวข้อย่อยในหัวข้อ

2.1 ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป มีหัวข้อย่อย 4 ข้อ ดังนี้

- แหล่งน้ำผิวดิน
- แหล่งน้ำใต้ดิน
- แหล่งน้ำจากทะเล

- แหล่งน้ำจากฟ้า
- 1) กำหนดประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป ได้ครบถ้วนทั้ง 4 ข้อ ได้ 3 คะแนน
 - 2) กำหนดประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป ได้ครบ 2-3 ข้อ ได้ 2 คะแนน
 - 3) กำหนดประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป ได้ครบ 1 ข้อ ได้ 1 คะแนน
- 2.2 ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป มีหัวข้อย่อย 7 ข้อ ดังนี้
- เพื่อการอุปโภคและบริโภค
 - เพื่อการเกษตรกรรม
 - เพื่อการอุตสาหกรรม
 - เพื่อการคมนาคมขนส่ง
 - เพื่อการสร้างพลังงาน
 - เพื่อการนันทนาการ
 - เป็นแหล่งทรัพยากร
- 1) เขียนประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป ได้ครอบคลุมทั้ง 7 ข้อ ได้ 3 คะแนน
 - 2) เขียนประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป ได้ 4-6 ข้อ ได้ 2 คะแนน
 - 3) เขียนประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป ได้ 1-3 ข้อ ได้ 1 คะแนน
- 2.3 ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น มีหัวข้อย่อย 3 ข้อ ดังนี้
- แหล่งน้ำผิวดิน
 - แหล่งน้ำใต้ดิน
 - แหล่งน้ำจากฟ้า
- 1) กำหนดประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น ได้ครบถ้วน 3 ข้อ ได้ 3 คะแนน
 - 2) กำหนดประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น ได้ 2 ข้อ ได้ 2 คะแนน
 - 3) กำหนดประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น ได้ 1 ข้อ ได้ 1 คะแนน
- 2.4 ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น มีหัวข้อย่อย 6 ข้อ ดังนี้
- เพื่อการอุปโภคและบริโภค
 - เพื่อการเกษตรกรรม
 - เพื่อการคมนาคมขนส่ง
 - เพื่อเป็นแหล่งทรัพยากร
 - เพื่อเป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้า
 - เพื่อการนันทนาการ
- 1) เขียนประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น ได้ครบถ้วนทั้ง 6 ข้อ ได้ 3 คะแนน
 - 2) เขียนประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น ได้ 4-5 ข้อ ได้ 2 คะแนน
 - 3) เขียนประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น ได้ 1-3 ข้อ ได้ 1 คะแนน

3. รายละเอียดของเนื้อหาในแต่ละข้อ มี 4 ข้อ ดังนี้

- แหล่งน้ำทั่วไป
- ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป
- แหล่งน้ำในท้องถิ่น
- ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น

- 1) เขียนรายละเอียดของเนื้อหา ได้ครบถ้วน ครอบคลุมทั้ง 4 ข้อ ได้ 3 คะแนน
- 2) เขียนรายละเอียดของเนื้อหา ได้ 2-3 ข้อ ได้ 2 คะแนน
- 3) เขียนรายละเอียดของเนื้อหา ได้ 1 ข้อ ได้ 1 คะแนน

4. ภาษาที่ใช้ในการผลิตหนังสือการ์ตูน ครอบคลุม 3 ข้อ ดังนี้

- ภาษาที่ใช้ในคำพูดของตัวละคร อ่านแล้วเข้าใจง่าย
- ภาษาที่ใช้รูปภาพเหมาะสมกับวัย
- ภาษาที่ใช้สรุปเนื้อหาสาระในหนังสือการ์ตูน

- 1) ภาษาที่ใช้ในการผลิตหนังสือการ์ตูน ครอบคลุมครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ได้ 3 คะแนน
- 2) ภาษาที่ใช้ในการผลิตหนังสือการ์ตูน ครอบคลุม 2 ข้อ ได้ 2 คะแนน
- 3) ภาษาที่ใช้ในการผลิตหนังสือการ์ตูน ครอบคลุม 1 ข้อ ได้ 1 คะแนน

5. การผลิตหนังสือการ์ตูน

5.1 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการผลิตหนังสือการ์ตูน

- 1) มีจินตนาการสูงและถ่ายทอดเป็นเนื้อหาได้อย่างสมบูรณ์ ได้ 3 คะแนน
- 2) มีจินตนาการและการถ่ายทอดเป็นเนื้อหาได้ค่อนข้างดี ได้ 2 คะแนน
- 3) มีจินตนาการและถ่ายทอดเป็นเนื้อหาได้เป็นบางส่วน ได้ 1 คะแนน

5.2 ภาพประกอบหนังสือการ์ตูน

- 1) เป็นระเบียบเรียบร้อย ระบายสี ครอบคลุมหน้า คัดเส้น สวยงาม ได้ 3 คะแนน
- 2) เป็นระเบียบเรียบร้อย ระบายสีไม่ครบ 1-3 หน้า มีการคัดเส้น ได้ 2 คะแนน
- 3) ไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่ระบายสีทุกหน้า ไม่มีการคัดเส้น ได้ 1 คะแนน

5.3 การนำเสนอผลงาน

- 1) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาถูกต้อง ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด ได้ 3 คะแนน
- 2) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด

ได้ 2 คะแนน

- 3) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาถูกต้องเป็นบางส่วน ได้ 1 คะแนน

แบบประเมินชิ้นงาน

กลุ่มที่.....

กลุ่มสาระเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

คุณภาพงาน	เกณฑ์/ กลุ่มที่	2. กำหนดหัวข้อย่อยในหัวข้อ					3. รายละเอียดของเนื้อหาในแต่ละข้อ	4. ภาษาที่ใช้ในการผลิตหนังสือการ์ตูน	5. การผลิตหนังสือการ์ตูน			รวมคะแนน (30 คะแนน)
		1. กำหนดหัวข้อเรื่องในหนังสือการ์ตูน	2.1 ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป	2.2 ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป	2.3 ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น	2.4 ประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น			5.1 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	5.2 ภาพประกอบหนังสือการ์ตูน	5.3 การนำเสนอผลงาน	
		3	3	3	3	3	3	3	3	3		
1												
2												
3												
4												
5												
6												

เกณฑ์การประเมินรวม

ได้คะแนน 1 - 10 ชิ้นงานอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

ได้คะแนน 11 - 20 ชิ้นงานอยู่ในระดับพอใช้

ได้คะแนน 21 - 30 ชิ้นงานอยู่ในระดับดี

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....

3.4 จัดวางหนังสือการ์ตูนที่ผลิตเสร็จที่มุมผลงาน

ตรวจสอบความเรียบร้อย

 วางที่มุมผลงานแล้ว ยังไม่ได้วางที่มุมผลงาน

5.5 ทำแบบฝึกหัด (10 คะแนน)

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที

2. ให้เลือกตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดเป็นแหล่งน้ำใต้ดิน ก. แม่น้ำ ข. ห้วย ค. บึง ง. น้ำบาดาล	4. ข้อใดคือประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป เพื่อการสร้างพลังงาน ก. ผลิตพลังงานอะตอม ข. ผลิตพลังงานไฟฟ้า ค. ผลิตพลังงานนิวเคลียร์ ง. ผลิตพลังงานจากเซลล์ไฟฟ้า
2. แหล่งน้ำผิวดินอาจลดน้อยลงไปได้เนื่องจากสาเหตุใด ก. ความแปรปรวนของอากาศ ข. ความแห้งของทิศทางลม ค. ความผันแปรของน้ำทะเล ง. ความผันแปรของปริมาณน้ำฝน	5. ข้อใดคือประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป เพื่อการนันทนาการ ก. การพักผ่อนหย่อนใจ ข. การสร้างพลังงาน ค. การเกษตรกรรม ง. การอุตสาหกรรม
3. การกลั่นตัวของไอน้ำในบรรยากาศคือการเกิดแหล่งน้ำใด ก. แหล่งน้ำจากฟ้า ข. แหล่งน้ำในผิวดิน ค. แหล่งน้ำจากทะเล ง. แหล่งน้ำใต้ดิน	6. แหล่งน้ำในท้องถิ่นจังหวัดนครนายก มีกี่ประเภท อะไรบ้าง ก. 2 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดิน ข. 3 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน และแหล่งน้ำจากทะเล ค. 3 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน และแหล่งน้ำจากฟ้า ง. 3 ประเภท คือ แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำจากทะเล และแหล่งน้ำจากฟ้า

<p>7. ข้อใดคือผู้นำสาขาที่สำคัญของแม่น้ำนครนายก</p> <p>ก. คลองวังตะไคร้</p> <p>ข. คลองพราหมณี</p> <p>ค. คลองสมอปุ่น</p> <p>ง. คลองไล่ช้าง</p>	<p>9. แหล่งทรัพยากร ในท้องถิ่น คือข้อใด</p> <p>ก. สัตว์น้ำ พืชน้ำ แร่ธาตุ</p> <p>ข. สัตว์บก พืชบก แร่ธาตุ</p> <p>ค. สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ</p> <p>ง. การขนส่งทางน้ำ</p>
<p>8. คลองนางรอง มีต้นกำเนิดจากเขาใด</p> <p>ก. เขาอินทนิ</p> <p>ข. เขาเขียว</p> <p>ค. เขาสาวิกา</p> <p>ง. เขามุดคำ</p>	<p>10. ข้อใดเป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้า ในจังหวัดนครนายก</p> <p>ก. เขื่อนภูมิพล</p> <p>ข. เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์</p> <p>ค. เขื่อนคลองท่าด่าน</p> <p>ง. เขื่อนลำนาคคลอง</p>

เฉลยแบบฝึกหัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสพการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ข้อที่	เฉลย
1	ง
2	ค
3	ข
4	ก
5	ง
6	ค
7	ค
8	ข
9	ค
10	ค

เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

หน่วยประสบการณ์หลักที่ 4.2 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์รองที่ 4.2.1 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตหนังสือการ์ตูน
เรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1 – 1.7

ภารกิจที่ 1 เตรียมวัสดุในการจัดทำหนังสือการ์ตูน

งานที่ 1.1 จัดหากระดาษ

งานที่ 1.2 จัดหาดินสอ

งานที่ 1.3 จัดหายางลบ

งานที่ 1.4 จัดหาไม้บรรทัด

งานที่ 1.5 จัดหาสี

งานที่ 1.6 จัดหากระดาษแก้วสำหรับติดสันปก

งานที่ 1.7 ตรวจสอบวัสดุที่นำมา

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1- 2.3

งานที่ 2.1 จัดหากรรไกร

งานที่ 2.2 จัดหาที่เขี่ยกระดาษ

งานที่ 2.3 จัดหาเครื่องเหลาดินสอ

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ประสบการณ์เรื่องที่ 4.2.2 การปฏิบัติการผลิตหนังสือการ์ตูน
เรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ภารกิจที่ 1 งานที่ L1 – L7

ภารกิจที่ 1 จัดทำส่วนประกอบต่างๆ ของหนังสือการ์ตูน

งานที่ 1.1 เลือกกระดาษ

งานที่ 1.2 กำหนดรูปแบบของหนังสือการ์ตูน

งานที่ 1.3 กำหนดขนาดกระดาษ

งานที่ 1.4 กำหนดจำนวนหน้า (ไม่เกิน 10 หน้า)

งานที่ 1.5 ตัดกระดาษให้ได้ขนาดที่กำหนด

งานที่ 1.6 จัดหากระดาษขาวสำหรับติดสันปก

งานที่ 1.7 ตรวจสอบวัสดุที่นำมา

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1 - 2.5

ภารกิจที่ 2 เขียนบรรยายเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

งานที่ 2.1 กำหนดหัวข้อเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติบรรยายครอบคลุมทั้ง 4 เรื่อง ได้แก่ ประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป ประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป ประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น และประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น

งานที่ 2.2 กำหนดตัวละคร

งานที่ 2.3 กำหนดฉากของเรื่อง

งานที่ 2.4 เขียนคำพูดของตัวละครแต่ละหน้า

งานที่ 2.5 ตรวจสอบความเรียบร้อยของข้อความจากเรื่องที่เขียน

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 3 งานที่ 3.1 – 3.4

ภารกิจที่ 3 วาดภาพประกอบเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

งานที่ 3.1 วาดภาพตัวละครของเรื่อง

งานที่ 3.2 วาดฉากของเรื่อง

งานที่ 3.3 ระบายสีภาพแต่ละภาพ

งานที่ 3.4 ตรวจสอบความถูกต้อง

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 4 งานที่ 4.1–4.3

ภารกิจที่ 4 ทำรูปเล่มหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

งานที่ 4.1 ทำปกหน้า

งานที่ 4.2 ทำปกหลัง

งานที่ 4.3 เข้าเล่มหนังสือการ์ตูน

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 5 งานที่ 5.1–5.5

ภารกิจที่ 5 นำเสนอผลงาน

งานที่ 5.1 เล่าเรื่องในหนังสือการ์ตูน

งานที่ 5.2 สรุปงานที่เล่า

งานที่ 5.3 ประเมินชิ้นงาน

งานที่ 5.4 วางหนังสือการ์ตูนที่มุมผลงาน

งานที่ 5.5 ทำแบบฝึกหัด

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์หลักที่ 4.2 การดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบมีจำนวน 5 ข้อ เวลา 5 นาที (5 คะแนน)

2. ให้เลือกตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

<p>1. แม่น้ำ ลำคลอง ห้วยต่าง ๆ คือ แหล่งน้ำใด</p> <p>ก. แหล่งน้ำจากฟ้า</p> <p>ข. แหล่งน้ำจากทะเล</p> <p>ค. แหล่งน้ำใต้ดิน</p> <p>ง. แหล่งน้ำผิวดิน</p>	<p>3. ข้อใดไม่ใช่แหล่งน้ำใต้ดินในจังหวัดนครนายก</p> <p>ก. แหล่งน้ำใต้ดินหินร่วน</p> <p>ข. แหล่งน้ำใต้ดินหินอ่อน</p> <p>ค. แหล่งน้ำใต้ดินหินแข็ง</p> <p>ง. แหล่งน้ำใต้ดินในหินที่มีแหล่งน้ำใต้ดินปริมาณจำกัด</p>
<p>2. แม่น้ำนครนายกไหลไปบรรจบกับแม่น้ำปราจีนบุรี เป็นแม่น้ำบางปะกงมีความยาวประมาณเท่าไร</p> <p>ก. 120 กิโลเมตร</p> <p>ข. 130 กิโลเมตร</p> <p>ค. 140 กิโลเมตร</p> <p>ง. 150 กิโลเมตร</p>	<p>4. ข้อใดเป็นประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่นเพื่อการเกษตรกรรม</p> <p>ก. การทำสวน</p> <p>ข. การจับปลา</p> <p>ค. การชักล้าง</p> <p>ง. การปั้นดิน</p>
	<p>5. ข้อใดคือประโยชน์ของแหล่งน้ำในท้องถิ่น</p> <p>ก. เป็นแหล่งกักเก็บน้ำ</p> <p>ข. เป็นแหล่งหมุนเวียน</p> <p>ค. เป็นแหล่งสะสมเชื้อโรค</p> <p>ง. เป็นแหล่งระบายน้ำ</p>

เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ประสบการณ์หลักที่ 4.2 การดำเนินการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ข้อที่	เฉลย
1	ง
2	ข
3	ข
4	ก
5	ก

คู่มือเผชิญประสบการณ์
หน่วยประสบการณ์ที่ 5
การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

โดย

อุทัยทิพย์ แสงเสถียร

ชื่อ.....
นามสกุล.....
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/.....เลขที่.....

แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสบการณ์หลักที่ 5.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย

คำชี้แจง แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือแบบทดสอบภาคทฤษฎี และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ

ตอนที่ 1 แบบทดสอบภาคทฤษฎี

โปรดทำเครื่องหมาย X ที่คำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบโดยนักเรียนมีเวลาทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ 5 นาที (2.5 คะแนน)

<p>1. น้ำที่มีสีแดง เกิดจากสารละลายของสิ่งใด</p> <p>ก. ออกไซด์ของเหล็ก</p> <p>ข. ออกไซด์ของแมงกานีส</p> <p>ค. แทนนิน</p> <p>ง. ออกซิเจน</p>	<p>4. ข้อใดไม่ใช่วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย</p> <p>ก. แก้วน้ำ เกลือ น้ำตาล</p> <p>ข. ช้อน ไม้โล โอวัลติน</p> <p>ค. โอวัลติน แป้งมัน เกลือ</p> <p>ง. เกลือ น้ำตาล ข้าวสาร</p>
<p>2. ข้อใดไม่ใช่พวกอนินทรีย์สารที่มีอยู่ในน้ำ</p> <p>ก. คิน</p> <p>ข. ตะกอน</p> <p>ค. แบคทีเรีย</p> <p>ง. โคลนหรือเลน</p>	<p>5. ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายได้ถูกต้อง</p> <p>1. สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น</p> <p>2. ใช้ช้อนชานสารละลายทั้ง 5 อย่าง</p> <p>3. เทน้ำลงในแก้วประมาณครึ่งแก้ว 5 ใบ</p> <p>4. ใช้ช้อนชาตักสารละลายลงในแก้วน้ำ</p> <p>ก. 1 2 3 4</p> <p>ข. 4 3 2 1</p> <p>ค. 2 1 3 4</p> <p>ง. 3 4 2 1</p>
<p>3. ข้อใดเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย</p> <p>ก. กาน้ำ เตาไฟฟ้า ปลั๊กไฟ</p> <p>ข. กะละมัง สารส้ม จาน</p> <p>ค. แก้วน้ำ ช้อนชา เกลือ</p> <p>ง. แก้วน้ำ สำลี กรวด</p>	

ตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ เรื่อง การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย (2.5 คะแนน)

วัสดุอุปกรณ์

1. แก้วน้ำ 5 ใบ
2. ช้อนชา 1 อัน
3. สารละลาย 5 อย่าง ได้แก่ เกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้โล และไอวัลติน
4. น้ำสำหรับละลายสารละลาย

ทำการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

.....

เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสบการณ์หลักที่ 5.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย

1. เฉลยแบบทดสอบตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย

ข้อที่	เฉลย
1	ค
2	ค
3	ค
4	ง
5	ง

2. เฉลยแบบทดสอบตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

วัสดุอุปกรณ์

1. แก้วน้ำ 5 ใบ
2. ช้อนชา 1 อัน
3. สารละลาย 5 อย่าง ได้แก่ เกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้โด และโอวัลติน
4. น้ำสำหรับละลายสารละลาย

ทำการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

1. เทน้ำลงในแก้วประมาณครึ่งแก้ว 5 ใบ
2. ใช้ช้อนชาตักเกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้โด และโอวัลติน อย่างละ 1 ช้อนชา ลงในแก้วน้ำแก้วละ 1 อย่าง
3. ใช้ช้อนชาคนสารละลายทั้ง 5 อย่าง
4. สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
5. บันทึกผลการทดลอง

สรุปผลการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย (น้ำเป็นตัวทำละลาย)

เกณฑ์การประเมินการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย (2.5 คะแนน) (สำหรับครู)

รายการประเมิน	ได้คะแนน
1. เขียนขั้นตอนการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย	
1.1 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายได้ถูกต้อง ครบ 5 ขั้นตอน	1.5
1.2 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายได้ถูกต้อง ครบ 3-4 ขั้นตอน	1
1.3 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายได้ถูกต้อง ครบ 1-2 ขั้นตอน	0.5
1.4 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายไม่ถูกต้อง	0
2. สรุปผลการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย	
2.1 สรุปผลการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายได้ถูกต้อง ครบถ้วน	1
2.2 สรุปผลการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายได้ถูกต้อง ไม่ครบถ้วน	0.5
2.3 สรุปผลการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายไม่ถูกต้อง	0

แบบฝึกปฏิบัติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสบการณ์หลักที่ 5.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย

คำชี้แจง ประสบการณ์รองที่ 5.1.1 มีภารกิจที่ต้องปฏิบัติ จำนวน 4 ภารกิจ

ประสบการณ์รองที่ 5.1.2 มีภารกิจที่ต้องปฏิบัติ จำนวน 4 ภารกิจ

ประสบการณ์รองที่ 5.1.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1 – 1.2

ภารกิจที่ 1 อ่านประมวลสาระเรื่องลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

1.1 อ่านประมวลสาระ เรื่อง ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

1.2 บันทึกสาระสำคัญ

.....

.....

.....

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1-2.3

ภารกิจที่ 2 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

งานที่	รายการ	จำนวน	มี	ไม่มี
2.1	จัดหาขวดน้ำ			
2.2	จัดหาน้ำสำหรับบรรจุลงในขวดน้ำ			
2.3	จัดหาภาชนะใส่น้ำ			

ภารกิจที่ 3 งานที่ 3.1 – 3.2

ภารกิจที่ 3 ปฏิบัติการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

ขั้นที่	ขั้นตอนการทดลอง
1	
2	บันทึกผลการทดลอง

ภารกิจที่ 4 งานที่ 4.1 – 4.2

ภารกิจที่ 4 เสนอผลการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

ผู้เสนอผลการทดลอง.....กลุ่มที่.....

4.1 รายงานผลการดำเนินงาน

4.2 สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

ประสบการณ์รองที่ 5.1.2 การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1 – 1.2

ภารกิจที่ 1 อ่านประมวลสาระเรื่องการเป็นตัวทำละลายของน้ำ

1.1 อ่านประมวลสาระ เรื่อง การเป็นตัวทำละลายของน้ำ

1.2 บันทึกสาระสำคัญ

.....

.....

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1–2.4

ภารกิจที่ 2 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

งานที่	รายการ	จำนวน	มี	ไม่มี
2.1	จัดหาแก้วน้ำ	5 ใบ		
2.2	จัดหาช้อนชา	1 อัน		
2.3	จัดหาสารละลาย 5 อย่าง ได้แก่ เกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้โล และโอวัลติน	5 อย่าง		
2.4	จัดหาน้ำสำหรับละลายสารละลาย			

ภารกิจที่ 3 งานที่ 3.1-3.5

ภารกิจที่ 3 ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

ขั้นที่	ขั้นตอนการทดลอง
1	
2	
3	
4	
5	บันทึกผลการทดลอง

ภารกิจที่ 4 งานที่ 4.1-4.2

ภารกิจที่ 4 เสนอผลงานการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

<p>4.1 รายงานผลการดำเนินงาน</p> <p>ผู้เสนอผลการทดลอง ได้แก่.....กลุ่มที่.....</p> <p>4.2 สรุปผลการทดลอง</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสบการณ์หลักที่ 5.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย

ประสบการณ์รองที่ 5.1.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1 - 1.2

ภารกิจที่ 1 อ่านประมวลสาระเรื่องลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

งานที่ 1.1 อ่านประมวลสาระเรื่องลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

งานที่ 1.2 บันทึกสาระสำคัญ

ลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ คือ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส

จากงานที่ปฏิบัติจริง

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1 - 2.2

ภารกิจที่ 2 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

งานที่ 2.1 จัดหาขวดน้ำ

งานที่ 2.2 จัดหาน้ำสำหรับบรรจุลงในขวดน้ำ

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 3 งานที่ 3.1 - 3.2

ภารกิจที่ 3 ปฏิบัติการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

งานที่ 3.1 สังเกตสีของน้ำ

งานที่ 3.2 บันทึกผลการทดลอง

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 4 งานที่ 4.1 - 4.2

ภารกิจที่ 4 เสนอผลงานการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

งานที่ 4.1 รายงานผลการดำเนินการ

งานที่ 4.2 สรุปผลการทดลอง

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ประสบการณ์เรื่องที่ 5.1.2 การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1 - 1.2

ภารกิจที่ 1 อ่านประมวลสาระเรื่องการเป็นตัวทำละลายของน้ำ

งานที่ 1.1 อ่านประมวลสาระเรื่องการเป็นตัวทำละลายของน้ำ

งานที่ 1.2 บันทึกสาระสำคัญ

น้ำสามารถทำให้สารบางชนิดละลายได้

จากงานที่ปฏิบัติจริง

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1-2.4

ภารกิจที่ 2 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

งานที่ 2.1 จัดหาแก้วน้ำ

งานที่ 2.2 จัดหาช้อนชา

งานที่ 2.3 จัดหาสารละลาย 5 อย่าง ได้แก่ เกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้โล และ โอวัลติน

งานที่ 2.4 จัดหาน้ำสำหรับละลายสารละลาย

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 3 งานที่ 3.1 - 3.5

ภารกิจที่ 3 ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

งานที่ 3.1 เทน้ำลงในแก้วประมาณครึ่งแก้ว 5 ใบ

งานที่ 3.2 ใช้ช้อนชาตักเกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้โล โอวัลติน อย่างละ 1 ช้อนชา ลงในแก้วน้ำ แก้วละ 1 อย่าง

งานที่ 3.3 ใช้ช้อนชาคนสารละลายทั้ง 5 อย่าง

งานที่ 3.4 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

งานที่ 3.5 บันทึกผลการทดลอง

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 4 งานที่ 4.1 - 4.2

ภารกิจที่ 4 เสนอผลงานการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

งานที่ 4.1 รายงานผลการดำเนินงาน

งานที่ 4.2 สรุปผลการทดลอง

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสบการณ์หลักที่ 5.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย

คำชี้แจง แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือแบบทดสอบภาคทฤษฎี และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ

ตอนที่ 1 แบบทดสอบภาคทฤษฎี

โปรดทำเครื่องหมาย X ที่คำตอบที่ท่านเห็นว่าถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบโดยนักเรียนมีเวลาทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ 5 นาที (2.5 คะแนน)

<p>1. น้ำที่มีสีน้ำตาลหรือสีดำ เกิดจากสารละลายของสิ่งใด</p> <p>ก. ออกไซด์ของเหล็ก</p> <p>ข. ออกไซด์ของแมงกานีส</p> <p>ค. ออกซิเจน</p> <p>ง. คาร์บอนไดออกไซด์</p>	<p>3. ข้อใดเป็นสารละลายที่ใช้ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย</p> <p>ก. ไมโล คินลูกรัง เกลือ</p> <p>ข. แป้งมัน ถ่าน น้ำตาล</p> <p>ค. ไมโล โอวัลติน เกลือ</p> <p>ง. แป้ง ไมโล เกลือ</p>
<p>2. ข้อใดไม่ใช่พวกนินทรียสารที่มีอยู่ในน้ำ</p> <p>ก. ตะกอน</p> <p>ข. เนื้อเยื่อพืชเซลล์สาหร่าย</p> <p>ค. แบคทีเรีย</p> <p>ง. สัตว์ที่มีขนาดเล็กอื่น ๆ</p>	<p>4. ข้อใดจับคู่วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายได้ถูกต้อง</p> <p>ก. ช้อนชา - ใช้ตักสารละลาย</p> <p>ข. แก้วน้ำ - ใช้ตักสารละลาย</p> <p>ค. น้ำ - เป็นตัวถูกทำละลาย</p> <p>ง. สายละลาย - น้ำตาล แป้งมัน ผงชอล์ก</p>
<p>5. ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายได้ถูกต้อง</p> <p>1. เทน้ำลงในแก้วประมาณครึ่งแก้ว 5 ใบ</p> <p>2. ใช้ช้อนชานคนสารละลายทั้ง 5 อย่าง</p> <p>3. ใช้ช้อนชาตักสารละลายลงในแก้วน้ำ</p> <p>4. สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น</p> <p>ก. 2 3 4 1</p> <p>ข. 1 2 3 4</p> <p>ค. 1 3 2 4</p> <p>ง. 3 4 2 1</p>	

ตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ เรื่อง การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย (2.5 คะแนน)

วัสดุอุปกรณ์

1. แก้วน้ำ 5 ใบ
2. ช้อนชา 1 อัน
3. สารละลาย 5 อย่าง ได้แก่ เกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้โล และโอวัลติน
4. น้ำสำหรับละลายสารละลาย

ทำการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

.....

เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสบการณ์หลักที่ 5.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์และน้ำเป็นตัวทำละลาย

1. เฉลยแบบทดสอบตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย

ข้อที่	เฉลย
1	ข
2	ง
3	ค
4	ก
5	ค

2. เฉลยแบบทดสอบตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

วัสดุอุปกรณ์

1. แก้วน้ำ 5 ใบ
2. ช้อนชา 1 อัน
3. สารละลาย 5 อย่าง ได้แก่ เกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้โล และโอวัลติน
4. น้ำสำหรับละลายสารละลาย

ทำการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

1. เทน้ำลงในแก้วประมาณครึ่งแก้ว 5 ใบ
2. ใช้ช้อนชาตักเกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้โล และโอวัลติน อย่างละ 1 ช้อนชา ลงในแก้วน้ำ แก้วละ 1 อย่าง
3. ใช้ช้อนชาคนสารละลายทั้ง 5 อย่าง
4. สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
5. บันทึกผลการทดลอง

สรุปผลการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย (น้ำเป็นตัวทำละลาย)

เกณฑ์การประเมินการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย (2.5 คะแนน) (สำหรับครู)

รายการประเมิน	ได้คะแนน
1. เขียนขั้นตอนการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย	
1.1 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายได้ถูกต้อง ครบ 5 ขั้นตอน	1.5
1.2 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายได้ถูกต้อง ครบ 3-4 ขั้นตอน	1
1.3 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายได้ถูกต้อง ครบ 1-2 ขั้นตอน	0.5
1.4 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายไม่ถูกต้อง	0
2. สรุปผลการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย	
2.1 สรุปผลการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายได้ถูกต้อง ครบถ้วน	1
2.2 สรุปผลการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายได้ถูกต้อง ไม่ครบถ้วน	0.5
2.3 สรุปผลการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายไม่ถูกต้อง	0

แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสบการณ์หลักที่ 5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ และน้ำมีแรงดัน

คำชี้แจง แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือแบบทดสอบภาคทฤษฎี และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ

ตอนที่ 1 แบบทดสอบภาคทฤษฎี

โปรดทำเครื่องหมาย X ที่คำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบโดยนักเรียนมีเวลาทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ 5 นาที (2.5 คะแนน)

<p>1. ข้อใดเป็นสถานะของน้ำที่มีอุณหภูมิ 0 °C</p> <p>ก. ของเหลว ข. ของแข็ง ค. ก๊าซ ง. ละอองน้ำ</p>	<p>3. ข้อใดเป็นการลำดับขั้นตอนในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว</p> <p>1. นำไปตั้งเตาไฟฟ้า 2. ใส่น้ำแข็งลงในหม้อ 3. เสียบปลั๊กไฟ 4. สังเกตการเปลี่ยนแปลง (น้ำแข็งละลาย)</p> <p>ก. 1 2 3 4 ค. 3 4 2 1 ข. 2 1 3 4 ง. 2 1 3 4</p>								
<p>2. จุดหลอมเหลวของน้ำแข็งจะเริ่มหลอมเหลวเป็นของเหลวที่อุณหภูมิใด</p> <p>ก. 0 °C ข. 20 °C ค. 30 °C ง. 100 °C</p>	<p>4. แรงดันมีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. แรงดันมีทิศทางตั้งฉากกับผิวสัมผัส ข. แรงดันที่มีทิศทางเดียวกับผิวสัมผัส ค. แรงดันทานการเคลื่อนที่โดยจะมีทิศทางตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่ ง. แรงดันทานการเคลื่อนที่โดยจะมีทิศทางเดียวกันกับการเคลื่อนที่</p>								
<p>5. ข้อใดเป็นลำดับขั้นตอนในการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. ใช้เครื่องมือเป่าลูกโป่งและมัดปม</td> <td style="width: 50%;">3. ใส่น้ำในอ่างประมาณครึ่งอ่าง</td> </tr> <tr> <td>2. วางลูกโป่งบนผิวน้ำและออกแรงกดลูกโป่ง</td> <td>4. บันทึกผลการทดลอง</td> </tr> <tr> <td>ก. 1 2 3 4</td> <td>ค. 3 1 2 4</td> </tr> <tr> <td>ข. 2 1 3 4</td> <td>ง. 3 4 2 1</td> </tr> </table>		1. ใช้เครื่องมือเป่าลูกโป่งและมัดปม	3. ใส่น้ำในอ่างประมาณครึ่งอ่าง	2. วางลูกโป่งบนผิวน้ำและออกแรงกดลูกโป่ง	4. บันทึกผลการทดลอง	ก. 1 2 3 4	ค. 3 1 2 4	ข. 2 1 3 4	ง. 3 4 2 1
1. ใช้เครื่องมือเป่าลูกโป่งและมัดปม	3. ใส่น้ำในอ่างประมาณครึ่งอ่าง								
2. วางลูกโป่งบนผิวน้ำและออกแรงกดลูกโป่ง	4. บันทึกผลการทดลอง								
ก. 1 2 3 4	ค. 3 1 2 4								
ข. 2 1 3 4	ง. 3 4 2 1								

ตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ เรื่อง การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน (2.5 คะแนน)

วัสดุอุปกรณ์

1. อ่างน้ำ 1 ใบ
2. ลูกโป่ง 1 ใบ
3. เครื่องมือเป่าลูกโป่ง 1 อัน
4. น้ำ

ทำการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

.....

เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสบการณ์หลักที่ 5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ และน้ำมีแรงดัน

1. เฉลยแบบทดสอบตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย

ข้อที่	เฉลย
1	ข
2	ก
3	ข
4	ค
5	ค

2. เฉลยแบบทดสอบตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

วัสดุอุปกรณ์

1. อ่างน้ำ 1 ใบ
2. ลูกโป่ง 1 ใบ
3. เครื่องมือเป่าลูกโป่ง 1 อัน
4. น้ำ

ทำการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำลาย

1. ใต้น้ำในอ่างประมาณครึ่งอ่าง
2. เป่าลูกโป่งโดยใช้เครื่องมือให้ได้ขนาดตามที่ต้องการและมีคปม
3. วางลูกโป่งบนผิวน้ำและออกแรงกดลูกโป่ง
4. บันทึกผลการทดลอง

สรุปผลการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

น้ำมีแรงดัน ซึ่งแรงดันคือแรงดันทานการเคลื่อนที่โดยจะมีทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่

เกณฑ์การประเมินการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน (2.5 คะแนน) (สำหรับครู)

รายการประเมิน	ได้คะแนน
1. เขียนขั้นตอนการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน	
1.1 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าน้ำมีแรงดันได้ถูกต้อง ครบ 5 ขั้นตอน	1.5
1.2 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าน้ำมีแรงดันได้ถูกต้อง ครบ 3-4 ขั้นตอน	1
1.3 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าน้ำมีแรงดันได้ถูกต้อง ครบ 1-2 ขั้นตอน	0.5
1.4 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าน้ำมีแรงดันไม่ถูกต้อง	0
2. สรุปผลการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน	
2.1 สรุปผลการทดลองว่าน้ำมีแรงดันได้ถูกต้อง ครบถ้วน	1
2.2 สรุปผลการทดลองว่าน้ำมีแรงดันได้ถูกต้อง ไม่ครบถ้วน	0.5
2.3 สรุปผลการทดลองว่าน้ำมีแรงดันไม่ถูกต้อง	0

แบบฝึกปฏิบัติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสบการณ์หลักที่ 5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำและน้ำมีแรงดัน

คำชี้แจง ประสบการณ์รองที่ 5.2.1 มีภารกิจที่ต้องปฏิบัติ จำนวน 5 ภารกิจ

ประสบการณ์รองที่ 5.2.2 มีภารกิจที่ต้องปฏิบัติ จำนวน 4 ภารกิจ

ประสบการณ์รองที่ 5.2.1 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของแข็งเป็นของเหลว
และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1 – 1.2

ภารกิจที่ 1 อ่านประมวลสาระเรื่อง สถานะของน้ำ

1.1 อ่านประมวลสาระ เรื่อง สถานะของน้ำ

1.2 บันทึกสาระสำคัญ

.....

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1 – 2.2

ภารกิจที่ 2 อ่านประมวลสาระเรื่อง การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ

2.1 อ่านประมวลสาระ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ

2.2 บันทึกสาระสำคัญ

.....

ภารกิจที่ 3 งานที่ 3.1 – 3.4

ภารกิจที่ 3 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว
และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

งานที่	รายการ	จำนวน	มี	ไม่มี
3.1	จัดหาเตาไฟฟ้า	1 เครื่อง		
3.2	จัดหาหม้อสเตนเลส	1 ใบ		
3.3	จัดหาปลั๊กไฟ	1 อัน		
3.4	จัดหาน้ำแข็ง			

ภารกิจที่ 4 งานที่ 4.1 – 4.8

ภารกิจที่ 4 ปฏิบัติการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

ขั้นที่	ขั้นตอนการทดลอง
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	บันทึกผลการทดลอง

ภารกิจที่ 5 งานที่ 5.1 – 5.2

ภารกิจที่ 5 เสนอผลงานการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว
และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

5.1 รายงานผลการดำเนินงาน
ผู้เสนอผลการทดลอง ได้แก่.....กลุ่มที่.....

5.2 สรุปผลการทดลอง
.....
.....
.....

ประสบการณ์รองที่ 5.2.2 การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1 – 1.2

ภารกิจที่ 1 อ่านประมวลสาระเรื่องแรงดันของน้ำ

1.1 อ่านประมวลสาระเรื่องแรงดันของน้ำ
1.2 บันทึกสาระสำคัญ
.....
.....

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1 – 2.4

ภารกิจที่ 2 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

งานที่	รายการ	จำนวน	มี	ไม่มี
2.1	จัดหาอ่างน้ำ	2 ใบ		
2.2	จัดหาลูกโป่ง	1 ลูก		
2.3	จัดหาเครื่องมือเป่าลูกโป่ง	1 อัน		
2.4	น้ำ			

ภารกิจที่ 3 งานที่ 3.1 – 3.5

ภารกิจที่ 3 ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

งานที่	ขั้นตอนการทดลอง
3.1	ชมวีซีดีเรื่องการทดลองแรงดันของน้ำ
3.2	
3.3	
3.4	
3.5	บันทึกผลการทดลอง

ภารกิจที่ 4 งานที่ 4.1 – 4.4

ภารกิจที่ 4 เสนอผลงานการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

4.1 รายงานผลการดำเนินงาน	
ผู้เสนอผลการทดลอง ได้แก่.....	กลุ่มที่.....
4.2 สรุปผลการทดลอง	
.....	
.....	

4.3 ประเมินผลการทดลอง (30 คะแนน)

คำชี้แจง 1. แบบประเมินนี้สำหรับผู้สอนใช้ประเมินการทดลองระหว่างเผชิญประสบการณ์
(การประเมินระหว่างเรียน นักเรียนประเมินด้วย)

2. ผู้สอนประเมินการทดลองรายบุคคลของแต่ละกลุ่มของนักเรียนตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ประสบการณ์ครั้งที่ 5.1.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

1. การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ ประกอบด้วย 3 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 ขวดน้ำ

ชั้นที่ 2 น้ำ

ชั้นที่ 3 ภาชนะใส่น้ำ

1.1. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

- 1) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์มาครบ 3 ชั้น ได้ 2 คะแนน
- 2) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์มา 1-2 ชั้น ได้ 1 คะแนน
- 3) ไม่นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์มา ได้ 0 คะแนน

1.2 ปฏิบัติการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ตามขั้นตอน

- 1) มีการปฏิบัติการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง ครบถ้วน
ได้ 2 คะแนน
- 2) มีการปฏิบัติการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์สลับขั้นตอน 1-2 ขั้นตอน แต่ครบถ้วน
ได้ 1 คะแนน
- 3) ไม่มีการปฏิบัติการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ไม่เป็นไปตามขั้นตอนและไม่เรียบร้อย
ได้ 0 คะแนน

1.3 บันทึกผลการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

- 1) มีการบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้ 2 คะแนน
- 2) มีการบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน ได้ 1 คะแนน
- 3) ไม่มีการบันทึกผลการทดลอง ได้ 0 คะแนน

1.4 เสนอผลงานการทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์

- 1) มีน้ำเสียง สีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน ครอบคลุมผลการทดลองได้ 2 คะแนน
- 2) มีน้ำเสียง สีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมผลการทดลอง
ได้ 1 คะแนน
- 3) มีน้ำเสียง สีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษายังไม่ชัดเจน และไม่ครอบคลุมผลการทดลอง
ได้ 0 คะแนน

ประสพการณ์รองที่ 5.1.2 การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

2. การทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย ประกอบด้วย 4 ชั้น ดังนี้
 ชั้นที่ 1 แก้วน้ำ
 ชั้นที่ 2 ช้อนชา
 ชั้นที่ 3 สารละลาย 5 อย่าง ได้แก่ เกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้ไผ่ และโอวัลติน
 ชั้นที่ 4 น้ำ

2.1 จัดเตรียมวัตถุประสงค์ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

- | | |
|---|-------------|
| 1) นำวัตถุประสงค์ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายมาครบ 4 ชั้น | ได้ 2 คะแนน |
| 2) นำวัตถุประสงค์ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายมา 1-3 ชั้น | ได้ 1 คะแนน |
| 3) ไม่นำวัตถุประสงค์ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายมา | ได้ 0 คะแนน |

2.2 ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายตามขั้นตอน

- | | |
|---|-------------|
| 1) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายตามขั้นตอนได้ถูกต้อง ครบถ้วน | ได้ 2 คะแนน |
| 2) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายสลับ 1-2 ขั้นตอนแต่ปฏิบัติการทดลองได้ครบถ้วน | ได้ 1 คะแนน |
| 3) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลายไม่เป็นไปตามขั้นตอนและไม่เรียบร้อย | ได้ 0 คะแนน |

2.3 บันทึกผลการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

- | | |
|---|-------------|
| 1) มีการบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง ครบถ้วน | ได้ 2 คะแนน |
| 2) มีการบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน | ได้ 1 คะแนน |
| 3) มีการบันทึกผลการทดลองไม่ถูกต้อง | ได้ 0 คะแนน |

2.4 เสนอผลงานการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

- | | |
|--|----------------------------|
| 1) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน ครอบคลุมผลการทดลอง | ได้ 2 คะแนน |
| 2) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมผลการทดลอง | ได้ 1 คะแนน |
| 3) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษายังไม่ชัดเจน และไม่ครอบคลุมผลการทดลอง | ได้เป็นบางส่วน ได้ 0 คะแนน |

ประกาศนียบัตรที่ 5.2.1 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

3. การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) 4 ชั้น ดังนี้

- ชั้นที่ 1 เคาไฟฟ้า
- ชั้นที่ 2 หม้อสแตนเลส
- ชั้นที่ 3 ปลั๊กไฟ
- ชั้นที่ 4 น้ำแข็ง

3.1. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

1) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) มาครบ 4 ชั้น ได้ 2 คะแนน

2) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) มา 1-3 ชั้น ได้ 1 คะแนน

3) ไม่นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) มา ได้ 0 คะแนน

3.2 ปฏิบัติการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

1) มีการปฏิบัติการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) ตามขั้นตอนได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้ 2 คะแนน

2) มีการปฏิบัติการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) สลับ 1-2 ขั้นตอน แต่ปฏิบัติการทดลองได้ครบถ้วน ได้ 1 คะแนน

3) มีการปฏิบัติการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ) ไม่เป็นไปตามขั้นตอนและไม่ถูกต้อง ได้ 0 คะแนน

3.3 บันทึกผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

1) มีการบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้ 2 คะแนน

2) มีการบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน ได้ 1 คะแนน

3) มีการบันทึกผลการทดลองไม่ถูกต้อง ได้ 0 คะแนน

3.4 เสนอผลงานการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

1) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน ครอบคลุมผลการทดลอง ได้ 2 คะแนน

2) มีน้ำเสียง สีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมผลการทดลอง
ได้ 1 คะแนน

3) มีน้ำเสียง สีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษายังไม่ชัดเจน และไม่ครอบคลุมผลการทดลอง
ได้ 0 คะแนน

ประสบการณ์รื่องที่ 5.2.2 การทดลองว่าน้ำมีแรงต้าน

4. การทดลองว่าน้ำมีแรงต้าน

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองว่าน้ำมีแรงต้าน 4 ชิ้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 อ่างน้ำ

ชั้นที่ 2 ลูกโป่ง

ชั้นที่ 3 เครื่องมือเป่าลูกโป่ง

ชั้นที่ 4 น้ำ

4.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีแรงต้าน

1) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีแรงต้านมาครบ 4 ชิ้น ได้ 2 คะแนน

2) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีแรงต้านมา 1-3 ชิ้น ได้ 1 คะแนน

3) ไม่นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีแรงต้านมา ได้ 0 คะแนน

4.2 ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีแรงต้านตามขั้นตอนและบันทึกผลการทดลอง

1) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีแรงต้านตามขั้นตอนได้ถูกต้องครบถ้วนและมีการบันทึกผลการทดลอง ได้ 2 คะแนน

2) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีแรงต้านสลับ 1-2 ขั้นตอนแต่ปฏิบัติการทดลองได้ครบถ้วนและมีการบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องเป็นบางส่วนแต่ไม่ครบถ้วน ได้ 1 คะแนน

3) ไม่มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีแรงต้านไม่เป็นไปตามขั้นตอนและไม่มีการบันทึกผลการทดลอง ได้ 0 คะแนน

4.3 เสนอผลงานการทดลองว่าน้ำมีแรงต้าน

1) มีน้ำเสียง สีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน ครอบคลุมผลการทดลองได้ 2 คะแนน

2) มีน้ำเสียง สีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมผลการทดลอง
ได้ 1 คะแนน

3) มีน้ำเสียง สีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษายังไม่ชัดเจน และไม่ครอบคลุมผลการทดลอง
ได้ 0 คะแนน

แบบประเมินการทดลอง

สมาชิกกลุ่มที่.....

กลุ่มสาระเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

คุณภาพ งาน	1. การทดลองลักษณะ ของน้ำบริสุทธิ์				2. การทดลองว่าน้ำเป็น ตัวทำละลาย				3. การทดลองการ เปลี่ยนแปลงสถานะ ของแข็งเป็น ของเหลวและจาก ของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)				4. การทดลองว่า น้ำมีแรงดัน			รวมคะแนน (30 คะแนน)
	1.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์	1.2 ปฏิบัติการทดลอง	1.3 บันทึกผลการทดลอง	1.4 เสนอผลงาน	2.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์	2.2 ปฏิบัติการทดลอง	2.3 บันทึกผลการทดลอง	2.4 เสนอผลงาน	3.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์	3.2 ปฏิบัติการทดลอง	3.3 บันทึกผลการทดลอง	3.4 เสนอผลงาน	4.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์	4.2 ปฏิบัติการทดลอง และบันทึกผลการทดลอง	4.3 เสนอผลงาน	
คนที่/ กลุ่มที่	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
1																
2																
3																
4																
5																
6																

เกณฑ์การประเมินรวม

ได้คะแนน 1 – 10 ชิ้นงานอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

ได้คะแนน 11 - 20 ชิ้นงานอยู่ในระดับพอใช้

ได้คะแนน 21 - 30 ชิ้นงานอยู่ในระดับดี

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....

เฉลยแบบฝึกหัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสมการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ข้อที่	เฉลย
1	ง
2	ข
3	ข
4	ก
5	ข
6	ค
7	ง
8	ข
9	ก
10	ค

เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสบการณ์หลักที่ 5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำและน้ำมีแรงดัน

ประสบการณ์รองที่ 5.2.1

การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1-1.2

ภารกิจที่ 1 อ่านประมวลสาระเรื่องสถานะของน้ำ

งานที่ 1.1 อ่านประมวลสาระเรื่องสถานะของน้ำ

งานที่ 1.2 บันทึกสาระสำคัญ

น้ำมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ (ไอน้ำ)

จากงานที่ปฏิบัติจริง

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1 - 2.2

ภารกิจที่ 2 อ่านประมวลสาระเรื่องการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ

งานที่ 2.1 อ่านประมวลสาระเรื่องการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ

งานที่ 2.2 บันทึกสาระสำคัญ

น้ำสามารถเปลี่ยนแปลงสถานะ จากก๊าซเป็นของเหลว จากของเหลวเป็นของแข็ง จากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซได้

จากงานที่ปฏิบัติจริง

ภารกิจที่ 3 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว

และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

งานที่ 3.1 จัดหาเตาไฟฟ้า

งานที่ 3.2 จัดหาหม้อสเตนเลส

งานที่ 3.3 จัดหาปลั๊กไฟ

งานที่ 3.4 จัดหาน้ำแข็ง

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 4 งานที่ 4.1-4.8

ภารกิจที่ 4 ปฏิบัติการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวและจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

งานที่ 4.1 ใต้น้ำแข็งลงในหม้อสเตนเลส ประมาณครึ่งหนึ่งของหม้อ

งานที่ 4.2 นำไปตั้งเตาไฟฟ้า

งานที่ 4.3 เสียบปลั๊กไฟ

งานที่ 4.4 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น (น้ำแข็งละลาย)

งานที่ 4.5 คัมต่อไปจนน้ำเดือด (ที่อุณหภูมิ 100 °C)

งานที่ 4.6 ใช้ฝ่าหม้อปิดให้สนิท

งานที่ 4.7 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอีกครั้ง

งานที่ 4.8 บันทึกผลการทดลอง

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 5 งานที่ 5.1-5.2

ภารกิจที่ 5 เสนอผลงานการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว และจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)

งานที่ 5.1 รายงานผลการดำเนินงาน

งานที่ 5.2 สรุปผลการทดลอง

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ประสบการณ์รองที่ 5.2.2 การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1- 1.2

ภารกิจที่ 1 อ่านประมวลสาระเรื่องแรงดันของน้ำ

งานที่ 1.1 อ่านประมวลสาระเรื่องแรงดันของน้ำ

งานที่ 1.2 บันทึกสาระสำคัญ

แรงดันของน้ำ คือ แรงต้านทานการเคลื่อนที่โดยจะมีทิศทางตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1 - 2.4

ภารกิจที่ 2 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

งานที่ 2.1 จัดหาอ่างน้ำ

งานที่ 2.2 จัดหาลูกโป่ง

งานที่ 2.3 จัดหาเครื่องมือเป่าลูกโป่ง

งานที่ 2.4 น้ำ

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 3 งานที่ 3.1 - 3.5

ภารกิจที่ 3 ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

งานที่ 3.1 ชมวีซีดี เรื่อง การทดลองแรงดันของน้ำ

งานที่ 3.2 ใส่ น้ำในอ่างประมาณครึ่งอ่าง

งานที่ 3.3 เป่าลูกโป่งโดยใช้เครื่องมือให้ได้ขนาดตามที่ต้องการและมัดปม

งานที่ 3.4 วางลูกโป่งบนผิวน้ำและออกแรงกดลูกโป่ง

งานที่ 3.5 บันทึกผลการทดลอง

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 4 งานที่ 4.1 - 4.4

ภารกิจที่ 4 เสนอผลงานการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

งานที่ 4.1 รายงานผลการดำเนินงาน

งานที่ 4.2 สรุปผลการทดลอง

งานที่ 4.3 ประเมินผลการทดลอง

งานที่ 4.4 ทำแบบฝึกหัด

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสบการณ์หลักที่ 5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ และน้ำมีแรงดัน

คำชี้แจง แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือแบบทดสอบภาคทฤษฎี และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ

ตอนที่ 1 แบบทดสอบภาคทฤษฎี

โปรดทำเครื่องหมาย X ที่คำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ โดยนักเรียนมีเวลาทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ 5 นาที (2.5 คะแนน)

<p>1. ข้อใดเป็นสถานะของน้ำที่มีอุณหภูมิ 25 °C</p> <p>ก. ของแข็ง</p> <p>ข. ของเหลว</p> <p>ค. ก๊าซ</p> <p>ง. ไอน้ำ</p>	<p>3. ข้อใดเป็นการลำดับขั้นตอนในการทดลองการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นก๊าซ (ไอน้ำ)</p> <p>1. สังเกตการเปลี่ยนแปลง (น้ำแข็งละลาย)</p> <p>2. ใช้ผ้าห่มปิดให้ไม่สนิท</p> <p>3. สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอีกครั้ง</p> <p>4. ต้มน้ำต่อไปจนน้ำเดือดที่อุณหภูมิ 100 °C</p> <p>ก. 1 4 2 3 ค. 3 4 2 1</p> <p>ข. 3 1 2 4 ง. 4 3 2 1</p>
<p>2. การเปลี่ยนแปลงจากของแข็งที่จุดที่น้ำมีอุณหภูมิ 0 °C เรียกว่าอะไร</p> <p>ก. จุดเยือกแข็งของน้ำ</p> <p>ข. จุดควบแน่นของน้ำ</p> <p>ค. จุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง</p> <p>ง. จุดเดือดของน้ำ</p>	<p>4. แรงดันมีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. แรงต้านทานการเคลื่อนที่โดยจะมีทิศทางตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่</p> <p>ข. แรงต้านทานการเคลื่อนที่โดยจะมีทิศทางตรง</p> <p>ค. สิ่งที่ทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลง</p> <p>ง. เป็นแรงดึงดูดสิ่งต่าง ๆ</p>
<p>5. ข้อใดเป็นลำดับขั้นตอนในการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน</p> <p>1. เป่าลูกโป่งโดยใช้เครื่องมือ</p> <p>2. ใส่น้ำในอ่างประมาณครึ่งอ่าง</p> <p>3. ปล่อยมือที่กดลูกโป่ง</p> <p>4. วางลูกโป่งบนผิวหน้าและออกแรงกดลูกโป่ง</p> <p>ก. 1 2 3 4 ค. 3 1 2 4</p> <p>ข. 2 1 4 3 ง. 3 4 2 1</p>	

ตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ เรื่อง การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน (2.5 คะแนน)

วัสดุอุปกรณ์

1. อ่างน้ำ 1 ใบ
2. ลูกโป่ง 1 ใบ
3. เครื่องมือเป่าลูกโป่ง 1 อัน
4. น้ำ

ทำการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

.....

เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ประสบการณ์หลักที่ 5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ และน้ำมีแรงดัน

1. เฉลยแบบทดสอบตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย

ข้อที่	เฉลย
1	ข
2	ก
3	ก
4	ก
5	ข

2. เฉลยแบบทดสอบตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

การทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

วัสดุอุปกรณ์

1. อ่างน้ำ 1 ใบ
2. ลูกโป่ง 1 ใบ
3. เครื่องมือเป่าลูกโป่ง 1 อัน
4. น้ำ

ทำการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย

1. ใส่น้ำในอ่างประมาณครึ่งอ่าง
2. เป่าลูกโป่งโดยใช้เครื่องมือให้ได้ขนาดตามที่ต้องการและมัดปม
3. วางลูกโป่งบนผิวน้ำและออกแรงกดลูกโป่ง
4. บันทึกผลการทดลอง

สรุปผลการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน

น้ำมีแรงดัน ซึ่งแรงดันคือแรงดันทานการเคลื่อนที่โดยจะมีทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่

เกณฑ์การประเมินการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน (2.5 คะแนน) (สำหรับครู)

รายการประเมิน	ได้คะแนน
1. เขียนขั้นตอนการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน	
1.1 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าน้ำมีแรงดันได้ถูกต้อง ครบ 5 ขั้นตอน	1.5
1.2 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าน้ำมีแรงดันได้ถูกต้อง ครบ 3-4 ขั้นตอน	1
1.3 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าน้ำมีแรงดันได้ถูกต้อง ครบ 1-2 ขั้นตอน	0.5
1.4 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าน้ำมีแรงดันไม่ถูกต้อง	0
2. สรุปผลการทดลองว่าน้ำมีแรงดัน	
2.1 สรุปผลการทดลองว่าน้ำมีแรงดันได้ถูกต้อง ครบถ้วน	1
2.2 สรุปผลการทดลองว่าน้ำมีแรงดันได้ถูกต้อง ไม่ครบถ้วน	0.5
2.3 สรุปผลการทดลองว่าน้ำมีแรงดันไม่ถูกต้อง	0

คู่มือเผชิญประสบการณ์

หน่วยประสบการณ์ที่ 6

การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

โดย

อุทัยทิพย์ แสงเสถียร

ชื่อ.....

นามสกุล.....

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/.....เลขที่.....

แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์หลักที่ 6.1 การจัดปักษินิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือแบบทดสอบภาคทฤษฎี และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ

ตอนที่ 1 แบบทดสอบภาคทฤษฎี

โปรดทำเครื่องหมาย X ที่คำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ โดยนักเรียนมีเวลาทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ 5 นาที (2.5 คะแนน)

<p>1. ข้อใดเป็นส่วนประกอบของน้ำในร่างกายคนและสัตว์</p> <p>ก. ร้อยละ 50</p> <p>ข. ร้อยละ 70</p> <p>ค. ร้อยละ 80</p> <p>ง. ร้อยละ 90</p>	<p>4. ร่างกายมีความจำเป็นต้องการนำ ข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <p>ก. คึมน้ำวันละ 1,000 มิลลิลิตร และน้ำที่อยู่ในอาหารวันละ 1,000 มิลลิลิตร</p> <p>ข. คึมน้ำวันละ 1,000 มิลลิลิตร และน้ำที่อยู่ในอาหารวันละ 2,000 มิลลิลิตร</p> <p>ค. คึมน้ำวันละ 1,000 มิลลิลิตร และน้ำที่อยู่ในอาหารวันละ 3,000 มิลลิลิตร</p> <p>ง. คึมน้ำวันละ 1,000 มิลลิลิตร และน้ำที่อยู่ในอาหารวันละ 4,000 มิลลิลิตร</p>
<p>2. ร่างกายสูญเสียน้ำทางคันใด</p> <p>ก. เหงื่อ</p> <p>ข. ลมหายใจเข้า</p> <p>ค. ระบบย่อยอาหาร</p> <p>ง. เส้นเลือด</p>	<p>5. พืชบกมีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่เท่าไร</p> <p>ก. ร้อยละ 50 – 75</p> <p>ข. ร้อยละ 60 – 75</p> <p>ค. ร้อยละ 70 – 75</p> <p>ง. ร้อยละ 80 – 75</p>
<p>3. ข้อใดเป็นอาการของการขาดน้ำ</p> <p>ก. หายใจไม่ออก</p> <p>ข. ไม่ได้คึมน้ำเป็นเวลา 2-3 วัน</p> <p>ค. หัวใจเต้นเร็ว</p> <p>ง. ปัสสาวะบ่อย</p>	

ตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

จงเขียนข้อความที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิต เวลา 5 นาที (2.5 คะแนน)

1. ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์.....

.....

2. ความจำเป็นของน้ำต่อพืช.....

.....

เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์หลักที่ 6.1 การจัดป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

1. เฉลยแบบทดสอบตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย

ข้อที่	เฉลย
1	ข
2	ก
3	ข
4	ก
5	ก

2. เฉลยแบบทดสอบตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

เขียนข้อความน้ำมีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตมีดังนี้

2.1 ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์ ได้แก่ น้ำมีความจำเป็นต่อคนและสัตว์ เพราะน้ำเป็นส่วนประกอบของร่างกายและทำให้การทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายเป็นไปตามปกติ

2.2 ความจำเป็นของน้ำต่อพืช ได้แก่ น้ำมีความจำเป็นต่อพืชเพราะน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช ช่วยละลายธาตุอาหารของพืชในดินและช่วยในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

เกณฑ์การประเมินข้อความน้ำมีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต (2.5 คะแนน) (สำหรับครู)

รายการประเมิน	ได้คะแนน
1. เขียนข้อความความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์	
1.1 เขียนข้อความความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์ได้ถูกต้อง ครบถ้วน	1.5
1.2 เขียนข้อความความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์ได้ถูกต้อง ไม่ครบถ้วน	1
1.3 เขียนข้อความความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์ไม่ถูกต้อง	0
2. เขียนข้อความจำเป็นของน้ำต่อพืช	
2.1 เขียนข้อความความจำเป็นของน้ำต่อพืชได้ถูกต้อง ครบถ้วน	1
2.2 เขียนข้อความความจำเป็นของน้ำต่อพืชได้ถูกต้อง ไม่ครบถ้วน	0.5
2.3 เขียนข้อความความจำเป็นของน้ำต่อพืชไม่ถูกต้อง	0

แบบฝึกปฏิบัติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์หลักที่ 6.1 การจัดป้าชนิด เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง ประสบการณ์รองที่ 6.1.1 มีภารกิจที่ต้องปฏิบัติ จำนวน 3 ภารกิจ

ประสบการณ์รองที่ 6.1.2 มีภารกิจที่ต้องปฏิบัติ จำนวน 3 ภารกิจ

ประสบการณ์รองที่ 6.1.1 การจัดเตรียมการทำป้าชนิด เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1 – 1.2

ภารกิจที่ 1 อ่านประมวลสาระเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์

1.1 อ่านประมวลสาระ เรื่องความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์

1.2 บันทึกสาระสำคัญ

.....

.....

.....

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1 – 2.2

ภารกิจที่ 2 อ่านประมวลสาระเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อพืช

2.1 อ่านประมวลสาระเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อพืช

2.2 บันทึกสาระสำคัญ

.....

.....

.....

ภารกิจที่ 3 งานที่ 3.1 – 3.10

ภารกิจที่ 3 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำค่อสิ่งมีชีวิต

งานที่	รายการ	จำนวน	มี	ไม่มี
3.1	จัดหาฟิวเจอร์บอร์ด	1 แผ่น		
3.2	จัดหาเทปกาวสี	1 ม้วน		
3.3	จัดหากระดาษสี	1 แผ่น		
3.4	จัดหาสี	3 กลัง		
3.5	จัดหาไม้บรรทัด	5 อัน		
3.6	จัดหาคินสอ	5 แท่ง		
3.7	จัดหายางลบ	5 ก้อน		
3.8	จัดหากระดาษ 2 หน้า	1 ม้วน		
3.9	จัดหากรรไกร	3 อัน		
3.10	ตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์	-		

ประสบการณ์รองที่ 6.1.2 การดำเนินการจัดป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำค่อสิ่งมีชีวิต

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1 – 1.7

ภารกิจที่ 1 เขียนเรื่องราวและวาดภาพประกอบป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำค่อสิ่งมีชีวิต

งานที่	รายการ	ดำเนินการแล้ว	ยังไม่ดำเนินการ
1.1	เลือกกระดาษ		
1.2	กำหนดรูปแบบของป้ายนิเทศ		
1.3	กำหนดกระดาษ		
1.4	ตัดกระดาษให้ได้ขนาดตามที่กำหนด		
1.5	เขียนชื่อเรื่องให้ตัวอักษรมีขนาดพอเหมาะ		
1.6	เขียนคำบรรยายให้ตรงกับเรื่อง		
1.7	วาดภาพประกอบคำบรรยาย		

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1 - 2.3

ภารกิจที่ 2 จัดทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

งานที่	รายการ	ดำเนินการแล้ว	ยังไม่ดำเนินการ
2.1	จัดภาพและข้อความให้สมดุลกับป้ายนิเทศ		
2.2	ใช้กาว 2 หน้า ติดข้อความและภาพที่วาด		
2.3	ตกแต่งป้ายนิเทศด้วยวัสดุเหลือใช้		

ภารกิจที่ 3 งานที่ 3.1 - 3.4

ภารกิจที่ 3 เสนอผลงาน

3.1 รายงานผลการดำเนินงาน

ผู้รายงานผลการดำเนินการ.....กลุ่ม.....

3.2 ประเมินป้ายนิเทศ (10 คะแนน)

คำชี้แจง 1. แบบประเมินนี้ สำหรับผู้สอนใช้ประเมินชิ้นงานระหว่างเผชิญประสบการณ์

(การประเมินระหว่างเรียน นักเรียนประเมินด้วย)

2. ผู้สอนประเมินชิ้นงานรายบุคคลของแต่ละกลุ่มของนักเรียนตามเกณฑ์การประเมินดังนี้

ประเภทการمرรองที่ 6.1.1 การจัดเตรียมการทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

1. การจัดทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ครอบคลุม 4 ข้อ ดังนี้

1.1 กำหนดเนื้อหาและเขียนหัวข้อย่อย 3 ข้อ ดังนี้

- ความจำเป็นของน้ำต่อคน
- ความจำเป็นของน้ำต่อสัตว์
- ความจำเป็นของน้ำต่อพืช

1) ครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตชัดเจนและเขียนหัวข้อย่อย 3 ข้อ

ได้ถูกต้อง ได้ 2 คะแนน

2) ครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตถูกต้องและเขียนหัวข้อย่อยได้

1-2 ข้อ ได้ถูกต้อง ได้ 1 คะแนน

3) ครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตถูกต้องเป็นบางส่วนและเขียนหัวข้อ

ไม่ถูกต้อง ได้ 0 คะแนน

1.2 เขียนสรุปเรื่อง

- | | |
|---|-------------|
| 1) เขียนสรุปเรื่อง ชัดเจน ถูกต้องและครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ | ได้ 2 คะแนน |
| 2) เขียนสรุปเรื่องได้ถูกต้องครบ 2 ข้อ | ได้ 1 คะแนน |
| 3) เขียนสรุปเรื่องได้ถูกต้องเพียง 1 ข้อ | ได้ 0 คะแนน |

ประสบการณ์รื่องที่ 6.1.2 การดำเนินการจัดป๊ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

2. ป๊ายนิเทศ

2.1 ภาษาที่ใช้ในการจัดทำป๊ายนิเทศ

- | | |
|--|-------------|
| 1) รูปภาพ ชัดเจน กะทัดรัด สื่อความหมายอ่านแล้วเข้าใจ | ได้ 2 คะแนน |
| 2) รูปภาพ กะทัดรัด อ่านแล้วค่อนข้างเข้าใจ | ได้ 1 คะแนน |
| 3) ไม่รูปภาพ อ่านแล้วเข้าใจเป็นบางส่วน | ได้ 0 คะแนน |

2.2 จัดภาพ ข้อความ และตกแต่งป๊ายนิเทศ

1) ภาพและข้อความจัดได้สมดุลกัน และตกแต่งป๊ายนิเทศด้วยวัสดุเหลือใช้ได้สวยงาม
ได้ 2 คะแนน

2) ภาพและข้อความจัดไม่สมดุลกันเล็กน้อย และตกแต่งป๊ายนิเทศด้วยวัสดุเหลือใช้
ได้สวยงามเป็นบางส่วน ได้ 1 คะแนน

3) ภาพและข้อความจัดไม่สมดุลกัน ได้ 0 คะแนน

2.3 เสนอผลงาน

1) มีน้ำเสียง สดใส ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจนถูกต้อง ครบถ้วน ได้ 2 คะแนน

2) มีน้ำเสียง สดใส ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจนแต่ยังไม่ครอบคลุมเรื่องทั้งหมด
ได้ 1 คะแนน

3) มีน้ำเสียง สดใส ท่วงทำนองการใช้ภาษาถูกต้องเป็นบางส่วน ได้ 0 คะแนน

แบบประเมินชิ้นงานการจัดป้ายนิเทศ

สมาชิกกลุ่มที่.....

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

คุณภาพ งาน	1. การจัดป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อ สิ่งมีชีวิต		2. ป้ายนิเทศ			รวมคะแนน (10 คะแนน)
	1.1 กำหนดเนื้อหา และเขียนหัวข้อย่อ	1.2 เขียนสรุปเรื่อง	2.1 ภาษาที่ใช้ ในการจัดทำป้ายนิเทศ	2.2 จัดภาพและข้อความ และตกแต่งป้ายนิเทศ	2.3 เสนอผลงาน	
กลุ่มที่	2	2	2	2	2	
1						
2						
3						
4						
5						
6						

เกณฑ์การประเมินรวม

ได้คะแนน 1-4 ชิ้นงานอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

ได้คะแนน 5-7 ชิ้นงานอยู่ในระดับพอใช้

ได้คะแนน 8-10 ชิ้นงานอยู่ในระดับดี

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....

3.3 สรุปผลการดำเนินงาน

ผู้สรุปผลการดำเนินงาน.....กลุ่ม.....

3.4 ติดป้ายนิเทศที่มุมผลงาน

 ดำเนินการแล้ว ยังไม่ดำเนินการ

เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

หน่วยประสบการณ์หลักที่ 6.1 การจัดป้าชนิด เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์รองที่ 6.1.1 การจัดเตรียมการทำป้าชนิดเรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1 - 1.2

ภารกิจที่ 1 อ่านประมวลสาระเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์

งานที่ 1.1 อ่านประมวลสาระ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์

งานที่ 1.2 บันทึกสาระสำคัญ

น้ำมีความจำเป็นต่อคนและสัตว์เพราะน้ำเป็นส่วนประกอบของร่างกายและทำให้การทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายเป็นไปตามปกติ

จากงานที่ปฏิบัติจริง

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1 - 2.2

ภารกิจที่ 2 อ่านประมวลสาระเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อพืช

งานที่ 2.1 อ่านประมวลสาระเรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อพืช

งานที่ 2.2 บันทึกสาระสำคัญ

น้ำมีความจำเป็นต่อพืชเพราะน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช ช่วยละลายธาตุอาหารของพืชในดินและช่วยในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

จากงานที่ปฏิบัติจริง

ภารกิจที่ 3 งานที่ 3.1 - 3.10

ภารกิจที่ 3 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการจัดทำป้าชนิด เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

งานที่ 3.1 จัดหาฟิวเจอร์บอร์ด

งานที่ 3.2 จัดหาเทพกาวสี

งานที่ 3.3 จัดหากระดาษสี

งานที่ 3.4 จัดหาสี

งานที่ 3.5 จัดหาไม้บรรทัด

งานที่ 3.6 จัดหาคินสอ

งานที่ 3.7 จัดหายางลบ

งานที่ 3.8 จัดหากระดาษ 2 หน้า

งานที่ 3.9 จัดหากรรไกร

งานที่ 3.10 ตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ประสบการณ์รองที่ 6.1.2 การดำเนินการจัดป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำค่อสิ่งมีชีวิต

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1 - 1.7

ภารกิจที่ 1 เขียนเรื่องราวและวาดภาพประกอบป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำค่อสิ่งมีชีวิต

งานที่ 1.1 เลือกกระดาษ

งานที่ 1.2 กำหนดรูปแบบของป้ายนิเทศ

งานที่ 1.3 กำหนดกระดาษ

งานที่ 1.4 ตัดกระดาษให้ได้ขนาดตามที่กำหนด

งานที่ 1.5 เขียนชื่อเรื่องให้ตัวอักษรมีขนาดพอเหมาะ

งานที่ 1.6 เขียนคำบรรยายให้ตรงกับเรื่อง

งานที่ 1.7 วาดภาพประกอบคำบรรยาย

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1 - 2.3

ภารกิจที่ 2 จัดทำป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำค่อสิ่งมีชีวิต

งานที่ 2.1 จัดภาพและข้อความให้สมดุลกับป้ายนิเทศ

งานที่ 2.2 ใช้กาว 2 หน้า ติดข้อความและภาพที่วาด

งานที่ 2.3 ตกแต่งป้ายนิเทศด้วยวัสดุเหลือใช้

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 3 งานที่ 3.1 - 3.4

ภารกิจที่ 3 เสนอผลงาน

งานที่ 3.1 ผู้รายงานการดำเนินการ

งานที่ 3.2 ประเมินป้ายนิเทศ

งานที่ 3.3 สรุปผลการดำเนินงาน

งานที่ 3.4 ติดป้ายนิเทศที่มุมผลงาน

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์หลักที่ 6.1 การจัดปายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือแบบทดสอบภาคทฤษฎี และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ

ตอนที่ 1 แบบทดสอบภาคทฤษฎี

โปรดทำเครื่องหมาย X ที่คำตอบที่ท่านว่าถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ โดยนักเรียนมีเวลาทำแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ 5 นาที (2.5 คะแนน)

<p>1. ถ้าเรามีน้ำหนัก 30 กิโลกรัม จะมีน้ำหนักในร่างกายเท่าไร</p> <p>ก. 20 กิโลกรัม</p> <p>ข. 19 กิโลกรัม</p> <p>ค. 8 กิโลกรัม</p> <p>ง. 17 กิโลกรัม</p>	<p>4. ร่างกายมีความจำเป็นต้องการนำข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <p>ก. ดื่มน้ำวันละ 1,500 มิลลิลิตร และน้ำที่อยู่ ในอาหารวันละ 1,000 มิลลิลิตร</p> <p>ข. ดื่มน้ำวันละ 1,000 มิลลิลิตร และน้ำที่อยู่ ในอาหารวันละ 1,000 มิลลิลิตร</p> <p>ค. ดื่มน้ำวันละ 3,000 มิลลิลิตร และน้ำที่อยู่ ในอาหารวันละ 1,000 มิลลิลิตร</p> <p>ง. ดื่มน้ำวันละ 4,000 มิลลิลิตร และน้ำที่อยู่ ในอาหารวันละ 1,000 มิลลิลิตร</p>
<p>2. ร่างกายสูญเสียน้ำทางด้านใด</p> <p>ก. ลำไส้</p> <p>ข. ปัสสาวะ</p> <p>ค. ลมหายใจเข้า</p> <p>ง. น้ำเหลือง</p>	<p>5. น้ำเป็นส่วนประกอบของเซลล์พืชในพืชที่แข็งแรง สุขภาพดี จะมีน้ำในเมล็ดแห้งร้อยละเท่าไร</p> <p>ก. ร้อยละ 50-60</p> <p>ข. ร้อยละ 30-40</p> <p>ค. ร้อยละ 20-30</p> <p>ง. ร้อยละ 10-20</p>
<p>3. ร่างกายต้องการน้ำเท่าไรใน 1 วัน (1 ลิตร เท่ากับ 1,000 มิลลิลิตร)</p> <p>ก. 4,000 มิลลิลิตร</p> <p>ข. 3,000 มิลลิลิตร</p> <p>ค. 2,000 มิลลิลิตร</p> <p>ง. 1,000 มิลลิลิตร</p>	

ตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

จงเขียนข้อความนำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิต เวลา 5 นาที (2.5 คะแนน)

1. ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์.....
2. ความจำเป็นของน้ำต่อพืช.....

เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์หลักที่ 6.1 การจัดป้ายนิเทศ เรื่อง ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

1. เฉลยแบบทดสอบตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย

ข้อที่	เฉลย
1	ก
2	ข
3	ค
4	ข
5	ง

2. เฉลยแบบทดสอบตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

เขียนข้อความนำมีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตมีดังนี้

2.1 ความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์ ได้แก่ น้ำมีความจำเป็นต่อคนและสัตว์ เพราะน้ำเป็นส่วนประกอบของร่างกายและทำให้การทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายเป็นไปตามปกติ

2.2 ความจำเป็นของน้ำต่อพืช ได้แก่ น้ำมีความจำเป็นต่อพืชเพราะน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช ช่วยละลายธาตุอาหารของพืชในดินและช่วยในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

เกณฑ์การประเมินข้อความนำมีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต (2.5 คะแนน) (สำหรับครู)

รายการประเมิน	ได้คะแนน
1. เขียนข้อความความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์	
1.1 เขียนข้อความความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์ได้ถูกต้อง ครบถ้วน	1.5
1.2 เขียนข้อความความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์ได้ถูกต้อง ไม่ครบถ้วน	1
1.3 เขียนข้อความความจำเป็นของน้ำต่อคนและสัตว์ไม่ถูกต้อง	0
2. เขียนข้อความจำเป็นของน้ำต่อพืช	
2.1 เขียนข้อความความจำเป็นของน้ำต่อพืชได้ถูกต้อง ครบถ้วน	1
2.2 เขียนข้อความความจำเป็นของน้ำต่อพืชได้ถูกต้อง ไม่ครบถ้วน	0.5
2.3 เขียนข้อความความจำเป็นของน้ำต่อพืชไม่ถูกต้อง	0

แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์หลักที่ 6.2 การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือแบบทดสอบภาคทฤษฎี และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ

ตอนที่ 1 แบบทดสอบภาคทฤษฎี

โปรดทำเครื่องหมาย X ที่คำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ โดยนักเรียนมีเวลาทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ 5 นาที (2.5 คะแนน)

<p>1. ข้อใดเป็นวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช</p> <p>ก. ดินลูกรัง ข. ดินทราย ค. ดินร่วน ง. ดินเหนียว</p>	<p>4. ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช (ลำดับ)</p> <p>ก. บันทึกผลการทดลอง สวมถุงมือ บีบต้นผักกระสัง ข. บีบต้นผักกระสัง สวมถุงมือ บันทึกผลการทดลอง ค. สวมถุงมือ บีบต้นผักกระสัง บันทึกผลการทดลอง ง. สวมถุงมือ บันทึกผลการทดลอง บีบต้นผักกระสัง</p>
<p>2. ข้อใดเป็นลำดับขั้นตอนการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช (ต้นผักกระสัง)</p> <p>1. ล้างต้นผักกระสัง จำนวน 3 ต้น 2. บันทึกผลการทดลอง 3. เทผสมอาหารใส่ลงในแก้วน้ำ 4. นำต้นผักกระสังใส่ลงในแก้วน้ำ</p> <p>ก. 1 3 4 2 ค. 4 3 2 1 ข. 1 3 2 4 ง. 3 2 4 1</p>	<p>5. ข้อใดเป็นขั้นตอนการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช</p> <p>ก. บีบว่านทางจรเข้ สวมถุงมือ บันทึกผลการทดลอง ข. สวมถุงมือ บันทึกผลการทดลอง บีบว่านทางจรเข้ ค. สวมถุงมือ บีบว่านทางจรเข้ บันทึกผลการทดลอง ง. บันทึกผลการทดลอง สวมถุงมือ บันทึกผลการทดลอง</p>
<p>3. ข้อใดเป็นลำดับขั้นตอนในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช(ผลไม้)</p> <p>1. ปอกเปลือกส้ม 2. บีบเนื้อผลไม้ 3. สวมถุงมือ 4. บันทึกผลการทดลอง</p> <p>ก. 1 3 2 4 ค. 4 2 3 2 ข. 1 2 3 4 ง. 1 3 2 4</p>	

ตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ เรื่อง การทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน (2.5 คะแนน)

วัสดุอุปกรณ์

1. ต้นผักกระสัง 6 ต้น
2. สีส้มอาหาร 1 ห่อ
3. กะละมัง 1 ใบ
4. แก้วน้ำ 1 ใบ
5. จาน 1 ใบ
6. น้ำ

ทำการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

.....

เฉลยแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์หลักที่ 6.2 การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

1. เฉลยแบบทดสอบตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย

ข้อที่	เฉลย
1	ค
2	ก
3	ก
4	ค
5	ค

2. เฉลยแบบทดสอบตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

การทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

วัสดุอุปกรณ์

1. ต้นผักกระสัง 6 ต้น
2. สีส้มอาหาร 1 ห่อ
3. กะละมัง 1 ใบ
4. แก้วน้ำ 1 ใบ
5. งาน 1 ใบ
6. น้ำ

ทำการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

1. เทน้ำประมาณครึ่งหนึ่งของกะละมัง
2. หยิบต้นผักกระสังจากงาน จำนวน 3 ต้น อีก 3 ต้น ทิ้งไว้ในงาน
3. ล้างต้นผักกระสัง จำนวน 3 ต้นให้สะอาด
4. เทสีผสมอาหาร (สีแดง) ประมาณ 1 ใน 10 ของของ ใสลงในแก้วน้ำ
5. เทน้ำใส่แก้วประมาณ 3 ใน 4 ของแก้วน้ำ
6. นำต้นผักกระสัง จำนวน 3 ต้น ที่ล้างสะอาดแล้วใส่ลงในแก้วน้ำที่มีสารละลายของสีแดง

ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที

7. สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
8. บันทึกผลการทดลอง
9. เปรียบเทียบต้นผักกระสังที่อยู่ในงานและแก้วน้ำ

สรุปผลการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

น้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

เกณฑ์การประเมินการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน (2.5 คะแนน) (สำหรับครู)

รายการประเมิน	ได้คะแนน
1. เขียนขั้นตอนการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน	
1.1 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินได้ถูกต้อง ครบ 9 ขั้นตอน	1.5
1.2 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินได้ถูกต้อง ครบ 5-8 ขั้นตอน	1
1.3 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินได้ถูกต้อง ครบ 1-4 ขั้นตอน	0.5
1.4 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินไม่ถูกต้อง	0
2. สรุปผลการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน	
2.1 สรุปผลการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินได้ถูกต้อง ครบถ้วน	1
2.2 สรุปผลการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินได้ถูกต้อง ไม่ครบถ้วน	0.5
2.3 สรุปผลการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินไม่ถูกต้อง	0

แบบฝึกปฏิบัติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์หลักที่ 6.2 การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง ประสบการณ์รองที่ 6.2.1 มีภารกิจที่ต้องปฏิบัติ จำนวน 4 ภารกิจ

ประสบการณ์รองที่ 6.2.2 มีภารกิจที่ต้องปฏิบัติ จำนวน 6 ภารกิจ

ประสบการณ์รองที่ 6.2.1 การดำเนินการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1 - 1.8

ภารกิจที่ 1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

งานที่	รายการ	จำนวน	มี	ไม่มี
1.1	จัดหากระถางและที่รองกระถางต้นไม้	2 ชุด		
1.2	จัดหาต้นไม้ที่มีขนาดเท่ากัน	2 ต้น		
1.3	จัดหาดิน	1 ถุง		
1.4	จัดหาเสียมมือ	1 อัน		
1.5	จัดหาบัวรดน้ำ	1 อัน		
1.6	จัดหากระดาษ	4 ใบ		
1.7	จัดหาน้ำ	1 ขวด		
1.8	ตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์	-		

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1 - 2.10

ภารกิจที่ 2 ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

งานที่	ขั้นตอนการทดลอง
2.1	ทบทวนวีซีดีเรื่องการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช
2.2	
2.3	
2.4	
2.5	
2.6	
2.7	
2.8	
2.9	
2.10	บันทึกผลการทดลอง.....

ภารกิจที่ 3 งานที่ 3.1-3.2

ภารกิจที่ 3 เสนอผลงาน

3.1 รายงานผลการดำเนินงาน
 ผู้เสนอผลการทดลองกลุ่ม.....

3.2 สรุปผลการทดลองภายหลัง 1 สัปดาห์

ภารกิจที่ 4 งานที่ 4.1-4.2

ภารกิจที่ 4 ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช (ภายหลัง 1 สัปดาห์)

งานที่	วิธีการดำเนินการ
4.1
4.2

ประสบการณ์ร่องที่ 6.2.2 การดำเนินการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1-1.5

ภารกิจที่ 1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

งานที่	รายการ	จำนวน	มี	ไม่มี
1.1	จัดหาดินผักระถาง	6 ต้น		
1.2	จัดหาวัสดุผสมอาหาร	1 ห่อ		
1.3	จัดหากระดาษ	1 ใบ		
1.4	จัดหาแก้วน้ำ	1 ใบ		
1.5	จัดหาจาน	1 ใบ		

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1 - 2.9

ภารกิจที่ 2 ปฏิบัติการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

ขั้นที่	ขั้นตอนการทดลอง
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	บันทึกผลการทดลอง
9	เปรียบเทียบต้นผักกระสังที่อยู่ในจานและแก้วน้ำ

ภารกิจที่ 3 งานที่ 3.1 - 3.2

ภารกิจที่ 3 เสนอผลงานการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

<p>3.1 รายงานผลการดำเนินงาน ผู้เสนอผลการทดลอง.....กลุ่มที่.....</p> <p>3.2 สรุปผลการทดลอง </p>

ภารกิจที่ 4 งานที่ 4.1 - 4.8

ภารกิจที่ 4 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

งานที่	รายการ	จำนวน	มี	ไม่มี
4.1	จัดหาผลไม้ 3 ชนิด (ส้ม , แดงโม และสับปะรด)	3 ชนิด		
4.2	จัดหาว่านหางจระเข้			
4.3	จัดหาหัวผักกาด			
4.4	จัดหาต้นผักกระสัง			
4.5	จัดหาถุงมือ	1 คู่		
4.6	จัดหาชาม	6 ใบ		
4.7	จัดหาอาจ	1 ใบ		
4.8	จัดหาแก้วน้ำ	1 ใบ		

ภารกิจที่ 5 งานที่ 5.1 - 5.10

ภารกิจที่ 5 ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

ขั้นที่	ขั้นตอนการทดลอง
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
10	บันทึกผลการทดลอง

ภารกิจที่ 6 งานที่ 6.1 - 6.4

ภารกิจที่ 6 เสนอผลงาน

6.1 รายงานผลการดำเนินงาน
 ผู้เสนอผลการทดลอง ได้แก่.....กลุ่มที่.....

6.2 สรุปผลการทดลอง

6.3 ประเมินผลการทดลอง (20 คะแนน)

- คำชี้แจง 1. แบบประเมินนี้สำหรับผู้สอน ใช้ประเมินการทดลองระหว่างเผชิญประสบการณ์
(การประเมินระหว่างเรียน นักเรียนประเมินด้วย)
2. ผู้สอนประเมินการทดลองรายบุคคลของแต่ละกลุ่มของนักเรียนตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ประสบการณ์ครั้งที่ 6.2.1 การดำเนินการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

1. การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช ประกอบด้วย 7 ชิ้น ดังนี้

- ชั้นที่ 1 กระจกและที่รองกระจก
- ชั้นที่ 2 ดินไม้ที่มีขนาดเท่ากัน
- ชั้นที่ 3 ดิน
- ชั้นที่ 4 เสียมมือ
- ชั้นที่ 5 บัวรดน้ำ
- ชั้นที่ 6 กะละมัง
- ชั้นที่ 7 น้ำ

1.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

- 1) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชมาครบ 7 ชิ้น
ได้ 2 คะแนน
- 2) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชมา 1-6 ชิ้น
ได้ 1 คะแนน
- 3) ไม่นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชมา
ได้ 0 คะแนน

1.2 ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชตามขั้นตอน

- 1) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชตามขั้นตอนได้ถูกต้องครบถ้วน ได้ 2 คะแนน
- 2) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชสลับขั้นตอน 1-2 ปฏิบัติการทดลองได้ครบถ้วน ได้ 1 คะแนน
- 3) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชไม่เป็นไปตามลำดับขั้นตอนและปฏิบัติไม่เรียบร้อย ได้ 0 คะแนน

1.3 บันทึกผลการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

- 1) มีการบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้ 2 คะแนน
- 2) มีการบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน ได้ 1 คะแนน
- 3) ไม่มีการบันทึกผลการทดลอง ได้ 0 คะแนน

1.4 เสนอผลงานการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

- 1) มีน้ำเสียง สีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน ครอบคลุมผลการทดลอง ได้ 2 คะแนน
- 2) มีน้ำเสียง สีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้องแต่ยังไม่ครอบคลุมผลการทดลอง ได้ 1 คะแนน
- 3) มีน้ำเสียง สีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษายังไม่ชัดเจนและไม่ครอบคลุมผลการทดลอง ได้ 0 คะแนน

ประสบการณ์ครั้งที่ 6.2.2 การดำเนินการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

2. การทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช ประกอบด้วย 5 ชิ้น

- ชั้นที่ 1 ดินผักระส่ำ
- ชั้นที่ 2 สีส้มอาหาร
- ชั้นที่ 3 กะละมัง
- ชั้นที่ 4 แก้วน้ำ
- ชั้นที่ 5 งาน

2.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

- 1) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินครบ 5 ชิ้น ได้ 2 คะแนน
- 2) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินมา 1-4 ชิ้น ได้ 1 คะแนน
- 3) ไม่นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน ได้ 0 คะแนน

2.2 ปฏิบัติการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินตามขั้นตอนและบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง

- 1) มีการปฏิบัติการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินตามขั้นตอนได้ถูกต้อง ครบถ้วน และบันทึกผลการทดลอง ได้ 2 คะแนน
- 2) มีการปฏิบัติการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินสลับ 1-2 ขั้นตอน ปฏิบัติการทดลองได้ครบถ้วนและบันทึกผลการทดลองได้เป็นบางส่วน ได้ 1 คะแนน
- 3) มีการปฏิบัติการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินไม่เป็นไปตามขั้นตอนและปฏิบัติไม่เรียบร้อยและไม่มีการบันทึกผลการทดลอง ได้ 0 คะแนน

2.3 เสนอผลงานการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

- 1) มีน้ำเสียง สีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน ครอบคลุมผลการทดลอง ได้ 2 คะแนน

2) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมผลการทดลอง
ได้ 1 คะแนน

3) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษายังไม่ชัดเจน และไม่ครอบคลุมผลการทดลอง
ได้ 0 คะแนน

3. การทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

วัตถุประสงค์ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช ประกอบด้วย 8 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 ผลไม้ 3 ชนิด (ส้ม แอปเปิ้ล และสับปะรด)

ชั้นที่ 2 วัสดุทางจระเข้

ชั้นที่ 3 หัวผักกาด

ชั้นที่ 4 ดินฝักกระสัง

ชั้นที่ 5 ถุงมือ

ชั้นที่ 6 ซาม

ชั้นที่ 7 ถาด

ชั้นที่ 8 แก้วน้ำ

3.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

1) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืชมาครบ 8 ชั้น
ได้ 2 คะแนน

2) นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืชมา 1-7 ชั้น ได้ 1 คะแนน

3) ไม่นำวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืชมา ได้ 0 คะแนน

3.2 ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืชตามขั้นตอนและบันทึกผลการทดลอง

1) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืชตามขั้นตอนได้ถูกต้อง ครบถ้วน
และบันทึกผลการทดลอง ได้ 2 คะแนน

2) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืชสลับขั้นตอน 1-2 ขั้นตอน
ปฏิบัติการทดลองได้ครบถ้วนและบันทึกผลการทดลองเป็นบางส่วน ได้ 1 คะแนน

3) มีการปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืชไม่เป็นไปตามขั้นตอนและไม่
เรียบร้อยและไม่มีการบันทึกผลการทดลอง ได้ 0 คะแนน

3.3 เสนอผลงานการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

1) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง ครบถ้วน ครอบคลุมผล
การทดลอง ได้ 2 คะแนน

2) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษาชัดเจน ถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมผลการทดลอง
ได้ 1 คะแนน

3) มีน้ำเสียง ลีลา ท่วงทำนองการใช้ภาษายังไม่ชัดเจน และไม่ครอบคลุมผลการทดลอง
ได้ 0 คะแนน

แบบประเมินการทดลอง
สมาชิกกลุ่มที่.....

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

คุณภาพ งาน	1. การทดลองว่าน้ำมีความ จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ของพืช				2. การทดลองว่าพืช ประกอบด้วยน้ำที่พืช ดูดมาจากดิน			3. การทดลองว่าน้ำเป็น ส่วนประกอบของพืช			รวมคะแนน (20 คะแนน)
	1.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์	1.2 ปฏิบัติการทดลอง	1.3 บันทึกผลการทดลอง	1.4 เสนอผลงาน	2.1 การจัดเตรียมวัสดุ	2.2 ปฏิบัติการทดลองและ บันทึกผลการทดลอง	2.3 เสนอผลงาน	3.1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์	3.2 ปฏิบัติการทดลองและ บันทึกผลการทดลอง	3.3 เสนอผลงาน	
กลุ่มที่	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
1											
2											
3											
4											
5											
6											

เกณฑ์การประเมินรวม

ได้คะแนน 1-6 การทดลองอยู่ในระดับปรับปรุง

ได้คะแนน 7-13 การทดลองอยู่ในระดับพอใช้

ได้คะแนน 14-20 การทดลองอยู่ในระดับดี

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่.....

6.4 ทำแบบฝึกหัด (10 คะแนน)

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที

2. ให้เลือกตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

<p>1. ข้อใดเป็นส่วนประกอบของน้ำในร่างกายคนและสัตว์</p> <p>ก. ร้อยละ 50</p> <p>ข. ร้อยละ 60</p> <p>ค. ร้อยละ 70</p> <p>ง. ร้อยละ 80</p>	<p>4. พืชที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่เท่าไร</p> <p>ก. ร้อยละ 65 - 99</p> <p>ข. ร้อยละ 75 - 99</p> <p>ค. ร้อยละ 85 - 99</p> <p>ง. ร้อยละ 95 - 99</p>
<p>2. ถ้าเรามีน้ำหนัก 45 กิโลกรัม จะมีน้ำในร่างกายเท่าไร</p> <p>ก. 10 กิโลกรัม</p> <p>ข. 20 กิโลกรัม</p> <p>ค. 30 กิโลกรัม</p> <p>ง. 40 กิโลกรัม</p>	<p>5. น้ำเป็นส่วนประกอบของเซลล์พืช ในพืชที่แข็งแรง สุขภาพดี จะมีน้ำในเนื้อของผลร้อยละเท่าไร</p> <p>ก. 50 - 90</p> <p>ข. 60 - 90</p> <p>ค. 70 - 90</p> <p>ง. 80 - 90</p>
<p>3. ร่างกายสูญเสียน้ำทางด้านใด</p> <p>ก. เหงื่อ</p> <p>ข. ลมหายใจเข้า</p> <p>ค. ระบบย่อยอาหาร</p> <p>ง. เส้นเลือด</p>	<p>6. ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช</p> <p>1. เทดินจากถุงใส่กะละมัง</p> <p>2. ใช้นิ้วมือตักดินจากกะละมังใส่ก้นกระถางทั้ง 2 ใบ เท่า ๆ กัน</p> <p>3. ตั้งถุงพลาสติกสีดำออกและแกะแกลบสีดำที่ติดมากับรากต้นไม้ ออก</p> <p>4. ใช้น้ำรดน้ำต้นไม้ทั้ง 2 ต้น</p> <p>ก. 1 2 3 4 ค. 4 3 2 1</p> <p>ข. 1 3 2 4 ง. 3 2 4 1</p>

<p>7. จากการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง</p> <p>ก. ต้นไม้ที่ไม่รดน้ำจะเหี่ยวและตาย ส่วนต้นไม้ที่รดน้ำยังดำรงชีวิตอยู่</p> <p>ข. ต้นไม้ที่ไม่รดน้ำยังดำรงชีวิตอยู่ ส่วนต้นไม้ที่รดน้ำจะเหี่ยวและตาย</p> <p>ค. ต้นไม้ทั้ง 2 ต้น จะเหี่ยวและตาย</p> <p>ง. ต้นไม้ทั้ง 2 ต้น ยังมีชีวิตอยู่</p>	<p>9. ข้อใดเป็นลำดับขั้นตอนในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช (ผลไม้)</p> <p>1. ปอกเปลือกส้ม</p> <p>2. บีบเนื้อผลไม้</p> <p>3. สวมถุงมือ</p> <p>4. บันทึกผลการทดลอง</p> <p>ก. 4 3 2 1 ค. 1 2 3 4</p> <p>ข. 3 4 2 1 ง. 1 3 2 4</p>
<p>8. ข้อใดเป็นลำดับขั้นตอนการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช (ต้นผักกระสัง)</p> <p>1. ล้างต้นผักกระสัง จำนวน 3 ต้น</p> <p>2. บันทึกผลการทดลอง</p> <p>3. เทสีผสมอาหารใส่ลงในแก้วน้ำ</p> <p>4. นำต้นผักกระสังใส่ลงในแก้วน้ำ</p> <p>ก. 1 2 3 4 ค. 4 3 2 1</p> <p>ข. 1 3 4 2 ง. 3 4 3 2</p>	<p>10. เมื่อบีบเนื้อแตงโมจะมีน้ำไหลออกมาสรุปผลการทดลองได้อย่างไร</p> <p>ก. น้ำแตงโมเป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งของพืชที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบ</p> <p>ข. น้ำแตงโมเป็นส่วนประกอบสำคัญในการดำรงชีวิตของพืช</p> <p>ค. น้ำแตงโมเป็นส่วนประกอบอย่างเดียวของพืชที่มีน้ำประกอบ</p> <p>ง. น้ำแตงโมเป็นส่วนสำคัญในการหล่อเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของพืช</p>

เฉลยแบบฝึกหัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสมการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ข้อที่	เฉลย
1	ค
2	ค
3	ก
4	ง
5	ค
6	ข
7	ค
8	ข
9	ง
10	ก

เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

หน่วยประสบการณ์หลักที่ 6.2 การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์รองที่ 6.2.1 การดำเนินการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1 - 1.8

ภารกิจที่ 1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

งานที่ 1.1 จัดหากระถางและที่รองกระถางต้นไม้

งานที่ 1.2 จัดหาต้นไม้ที่มีขนาดเท่ากัน

งานที่ 1.3 จัดหาดิน

งานที่ 1.4 จัดหาเสียมมือ

งานที่ 1.5 จัดหาบัวรดน้ำ

งานที่ 1.6 จัดหากระดาษ

งานที่ 1.7 จัดหาน้ำ

งานที่ 1.8 ตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1 - 2.10

ภารกิจที่ 2 ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

งานที่ 2.1 ชมวีซีดี เรื่อง การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

งานที่ 2.2 เทดินจากถุงใส่กระดาษ

งานที่ 2.3 คึงถุงพลาสติกสีดำออก

งานที่ 2.4 แกะแกลบสีดำที่ติดมากับรากต้นไม้

งานที่ 2.5 นำไปวางไว้ในกระดาษ

งานที่ 2.6 ใช้เสียมมือตักดินจากกระดาษใส่ก้นกระถางทั้ง 2 ใบ เท่า ๆ กัน

งานที่ 2.7 นำต้นไม้ 2 ต้น จากกระดาษใส่กระดาษ

งานที่ 2.8 ใส่ดินให้มีปริมาณเท่ากัน

งานที่ 2.9 ใช้บัวรดน้ำต้นไม้ทั้ง 2 ต้น ทั้งไว้ 1 สัปดาห์ เพื่อรอให้ต้นไม้ปรับตัว

งานที่ 2.10 บันทึกผลการทดลอง

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 3 งานที่ 3.1-3.2

ภารกิจที่ 3 เสนอผลงาน

งานที่ 3.1 รายงานผลการดำเนินงาน

งานที่ 3.2 สรุปผลการทดลองภายหลัง 1 สัปดาห์

จากการทดลองนี้สรุปได้ว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช คือ หากพืชขาดน้ำพืชจะเหี่ยว焉 ลำต้นลีบและตายไปในที่สุด

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 4 งานที่ 4.1-4.2

ภารกิจที่ 4 ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช (ภายหลัง 1 สัปดาห์)

งานที่ 4.1 นำกระถางต้นไม้ 2 ต้น ที่มีสภาพต่าง ๆ เหมือนกัน และนำไปตั้งไว้ที่แคคตราไร

ประมาณ 1 สัปดาห์ โดยดำเนินการดังนี้

- กระถางที่ 1 รคน้ำปกติ
- กระถางที่ 2 ไม่ต้องรดน้ำ

งานที่ 4.2 บันทึกผลการทดลอง นำผลมาอภิปรายในชั้นเรียนภายหลัง 1 สัปดาห์

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ประสบการณ์เรื่องที่ 6.2.2 การดำเนินการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

ภารกิจที่ 1 งานที่ 1.1-1.5

ภารกิจที่ 1 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

งานที่ 1.1 จัดหาต้นผักกระสัง

งานที่ 1.2 จัดหาสีผสมอาหาร

งานที่ 1.3 จัดหาอะลูมิเนียม

งานที่ 1.4 จัดหาแก้วน้ำ

งานที่ 1.5 จัดหาจาน

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 2 งานที่ 2.1-2.9

ภารกิจที่ 2 ปฏิบัติการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

งานที่ 2.1 เทน้ำจากขวดประมาณครึ่งหนึ่งของกะละมัง

งานที่ 2.2 หยิบต้นผักกระสังจากจาน จำนวน 3 ต้น อีก 3 ต้น ทิ้งไว้ในจาน

งานที่ 2.3 ล้างต้นผักกระสัง จำนวน 3 ต้น ให้สะอาด

- งานที่ 2.4 เทสีผสมอาหาร (สีแดง) ประมาณ 1 ใน 10 ของช่องใส่ลงในแก้วน้ำ
- งานที่ 2.5 เทน้ำจากขวดใส่แก้วน้ำประมาณ 3 ใน 4 ของแก้วน้ำ
- งานที่ 2.6 นำคั้นผักกระสัง จำนวน 3 คั้น ที่ล้างสะอาดแล้ว ใสลงในแก้วน้ำที่มีสารละลายของสีแดง
ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที
- งานที่ 2.7 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
- งานที่ 2.8 บันทึกผลการทดลอง
- งานที่ 2.9 เปรียบเทียบคั้นผักกระสังที่อยู่ในจานและแก้วน้ำ

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 3 งานที่ 3.1 - 3.2

- ภารกิจที่ 3 เสนอผลงานการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน
- งานที่ 3.1 รายงานผลการดำเนินงาน
- งานที่ 3.2 สรุปผลการทดลอง

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 4 งานที่ 4.1 - 4.8

- ภารกิจที่ 4 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช
- งานที่ 4.1 จัดหาผลไม้ 3 ชนิด (ส้ม แดง โม และสับปะรด)
- งานที่ 4.2 จัดหาว่านทางจรเข้
- งานที่ 4.3 จัดหาหัวผักกาด
- งานที่ 4.4 จัดหาคั้นผักกระสัง
- งานที่ 4.5 จัดหาถุงมือ
- งานที่ 4.6 จัดหาชาม
- งานที่ 4.7 จัดหาถาด
- งานที่ 4.8 จัดหาแก้วน้ำ

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 5 งานที่ 5.1 - 5.10

- ภารกิจที่ 5 ปฏิบัติการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช
- งานที่ 5.1 ปอกเปลือกส้มใส่ชาม
- งานที่ 5.2 สวมถุงมือ
- งานที่ 5.3 ฉีกส้มเป็นชิ้นแล้วบีบให้น้ำส้มออกจากเปลือก
- งานที่ 5.4 นำเนื้อแดงโมใส่ชามและบีบเนื้อแดงโม
- งานที่ 5.5 นำเนื้อสับปะรดจากชามและบีบเนื้อสับปะรด

- งานที่ 5.6 นำเนื้อวุ้นทางจระเข้ใส่ซามและบีบวุ้นทางจระเข้
 งานที่ 5.7 นำเนื้อหัวผักกาดใส่ซามและบีบเนื้อหัวผักกาด
 งานที่ 5.8 นำคั้นผักกระตังใส่ซามและบีบคั้นผักกระตัง
 งานที่ 5.9 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
 งานที่ 5.10 บันทึกผลการทดลอง

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

ภารกิจที่ 6 งานที่ 6.1 - 6.4

- ภารกิจที่ 6 เสนอผลงาน
 งานที่ 6.1 รายงานผลการดำเนินงาน
 งานที่ 6.2 สรุปผลการทดลอง
 งานที่ 6.3 ประเมินผลการทดลอง
 งานที่ 6.4 ทำแบบฝึกหัด

จากงานที่ปฏิบัติจริง (ไม่มีเฉลย)

แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์หลักที่ 6.2 การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือแบบทดสอบภาคทฤษฎี และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ

ตอนที่ 1 แบบทดสอบภาคทฤษฎี

โปรดทำเครื่องหมาย X ที่คำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ โดยนักเรียนมีเวลาทำแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ 5 นาที (2.5 คะแนน)

<p>1. ข้อใดเป็นวัตถุประสงค์ในการทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช</p> <p>ก. เสียมมือ ค. พลั่ว</p> <p>ข. จอบ ง. คราด</p>	<p>4. ข้อใดเป็นวัตถุประสงค์ในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช (ราก)</p> <p>ก. หัวผักกาด ค. ว่านหางจระเข้</p> <p>ข. ต้นผักกระสัง ง. แดงโม</p>
<p>2. ข้อใดเป็นลำดับขั้นตอนการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช (ต้นผักกระสัง)</p> <p>1. เปรียบเทียบต้นผักกระสังที่อยู่ในจานและแก้วน้ำ</p> <p>2. บันทึกผลการทดลอง</p> <p>3. นำต้นผักกระสังใส่ลงในแก้วน้ำ</p> <p>4. เทใส่ผสมอาหารใส่ลงในแก้วน้ำ</p> <p>ก. 3 2 1 4 ค. 1 2 3 4</p> <p>ข. 4 3 2 1 ง. 2 1 4 3</p>	<p>5. ข้อใดเป็นขั้นตอนการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช</p> <p>ก. บันทึกผลการทดลอง</p> <p>ข. บีบว่านหางจระเข้</p> <p>ค. นำว่านหางจระเข้ใส่ซาม</p> <p>ง. สวมถุงมือ</p> <p>ก. 3 4 2 1 ค. 1 2 3 4</p> <p>ข. 4 3 2 1 ง. 2 1 3 4</p>
<p>3. ข้อใดเป็นลำดับขั้นตอนในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช(ผลไม้)</p> <p>1. สวมถุงมือ 2. บันทึกผลการทดลอง 3. บีบเนื้อผลไม้ 4. ปอกเปลือกส้ม</p> <p>ก. 2 3 4 1 ข. 1 2 3 4 ค. 4 1 3 2 ง. 1 3 2 4</p>	

ตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ เรื่อง การทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน (2.5 คะแนน)

วัตถุประสงค์

1. ต้นผักกระสัง 6 ต้น 2. สีผสมอาหาร 1 ห่อ 3. กะละมัง 1 ใบ 4. แก้วน้ำ 1 ใบ
5. จาน 1 ใบ 6. น้ำ

ทำการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

.....

เฉลยแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ประสบการณ์หลักที่ 6.2 การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

1. เฉลยแบบทดสอบตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัย

ข้อที่	เฉลย
1	ก
2	ข
3	ค
4	ก
5	ก

2. เฉลยแบบทดสอบตอนที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

การทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

วัสดุอุปกรณ์

1. ต้นผักกระสัง 6 ต้น
2. สีส้มอาหาร 1 ห่อ
3. กะละมัง 1 ใบ
4. แก้วน้ำ 1 ใบ
5. จาน 1 ใบ
6. น้ำ

ทำการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

1. เทน้ำประมาณครึ่งหนึ่งของกะละมัง
2. หยิบต้นผักกระสังจากจาน จำนวน 3 ต้น อีก 3 ต้น ทิ้งไว้ในจาน
3. ล้างต้นผักกระสัง จำนวน 3 ต้น ให้สะอาด
4. เทสีผสมอาหาร (สีแดง) ประมาณ 1 ใน 10 ของซอง ใส่ลงในแก้วน้ำ
5. เทน้ำใส่แก้วประมาณ 3 ใน 4 ของแก้วน้ำ
6. นำต้นผักกระสัง จำนวน 3 ต้น ที่ล้างสะอาดแล้วใส่ลงในแก้วน้ำที่มีสารละลายของสีแดง

ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที

7. สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
8. บันทึกผลการทดลอง
9. เปรียบเทียบต้นผักกระสังที่อยู่ในจานและแก้วน้ำ

สรุปผลการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน

น้ำมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

เกณฑ์การประเมินการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน (2.5 คะแนน) (สำหรับครู)

รายการประเมิน	ได้คะแนน
1. เขียนขั้นตอนการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน	
1.1 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินได้ถูกต้อง ครบ 9 ขั้นตอน	1.5
1.2 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินได้ถูกต้อง ครบ 5-8 ขั้นตอน	1
1.3 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินได้ถูกต้อง ครบ 1-4 ขั้นตอน	0.5
1.4 เขียนขั้นตอนการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินไม่ถูกต้อง	0
2. สรุปผลการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดิน	
2.1 สรุปผลการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินได้ถูกต้อง ครบถ้วน	1
2.2 สรุปผลการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินได้ถูกต้อง ไม่ครบถ้วน	0.5
2.3 สรุปผลการทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำที่พืชดูดมาจากดินไม่ถูกต้อง	0

บทที่ 6

สรุปการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้สรุปการวิจัย อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

การวิจัยในเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย สมมติฐานการวิจัย วิธีการดำเนินการวิจัย และผลการวิจัย ดังนี้

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1.1.1 เพื่อพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.1.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ

1.1.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ

1.2 สมมติฐานการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

1.2.1 ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.2.2 นักเรียนที่เรียนจากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง น้ำ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2.3 นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

1.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร ที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองนครนายก จำนวน 270 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนเทศบาล 1 วัดศรีเมือง จังหวัดนครนายกที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 29 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

(1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (2) แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 หน่วยประสบการณ์ คือ หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ และหน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

2) แบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือกแบบคู่ขนาน โดยคัดเลือกข้อสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยพิจารณา ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกที่ใกล้เคียงกัน ค่าตามในทางเดียวกันมาเป็นแบบคู่ขนาน จำนวน 60 ข้อ แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ละ 10 ข้อ รวม 3 หน่วยประสบการณ์ เป็นจำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ละ 10 ข้อ รวม 3 หน่วยประสบการณ์ จำนวน 30 ข้อ รวม 6 ฉบับ แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.26 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.31- 0.79 และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบหน่วยประสบการณ์ที่ 4 ก่อนเผชิญประสบการณ์มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.81 หลังเผชิญประสบการณ์มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.74 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบหน่วยประสบการณ์ที่ 5 ก่อนเผชิญประสบการณ์มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.83 หลังเผชิญประสบการณ์มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.81 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบหน่วยประสบการณ์ที่ 6 ก่อนเผชิญประสบการณ์มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.75 หลังเผชิญประสบการณ์มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.80 และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ สำหรับหน่วยประสบการณ์ที่ 5 และหน่วยประสบการณ์ที่ 6

3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ให้นำหนักคะแนนตามแบบมาตรลิเคิร์ต

5 ช่องคะแนน จำนวน 16 ข้อ และแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ เครื่องมือในการวิจัย ทั้ง 3 ประเภท ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว

1.3.3 การเก็บและรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่สร้างขึ้นไปทดสอบ ประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 5 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดศรีเมือง โรงเรียนใน สังกัดเทศบาลเมืองนครนายก 29 คน ดังนี้ ทดสอบประสิทธิภาพแบบเดียวกับนักเรียน 3 คน ในวันที่ 16, 18, 19 สิงหาคม 2548 เวลา 08.30 - 10.30 น. และทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มกับ นักเรียน 6 คน ในวันที่ 22, 24, 26 สิงหาคม 2548 เวลา 08.30 - 10.30 น. ตามขั้นตอนการใช้ ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ 7 ขั้นตอน เหมือนกัน ได้แก่ ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์ ปรุมนิเทศประสบการณ์ เผชิญประสบการณ์ รายงานความก้าวหน้าในการเผชิญประสบการณ์ รายงานผลการเผชิญประสบการณ์ สรุปผลการเผชิญประสบการณ์และประเมินหลังการเผชิญ ประสบการณ์ ขณะทำการทดลองได้บันทึกปัญหาการใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์เพื่อ นำไปปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จำนวน 20 คน ในวันที่ 29 สิงหาคม 2548 , 1 - 2 กันยายน 2548 เวลา 08.30 - 10.30 ตามขั้นตอนการใช้ชุดการสอนแบบอิง ประสบการณ์ หลังจากเรียนครบทุกหน่วยแล้วได้ขอความร่วมมือจากนักเรียนให้ตอบแบบสอบถาม ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนจากชุดการสอนแล้วเก็บข้อมูลวิเคราะห์ต่อไป

1.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพ ของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม มาทำการวิเคราะห์ ข้อมูล ดังนี้คือ (1) วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์โดยใช้สูตร E_1/E_2 (2) วิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์โดยการทดสอบ ค่าที่ และ (3) วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของชุดการสอนแบบอิง- ประสบการณ์จากแบบสอบถามความคิดเห็นโดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.4 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สรุปผลของการวิจัย ดังนี้

1.4.1 ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ และหน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำ ต่อสิ่งมีชีวิต มีประสิทธิภาพตามลำดับดังนี้ 81.90/81.50, 82.40/81.00 และ 80.20/80.50 เป็นไป ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.4.2 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4.3 นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

2. อภิปรายผล

ผลการพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองนครนายก อภิปรายผลได้ดังนี้

2.1 ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ผลการพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ และหน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต มีประสิทธิภาพตามลำดับดังนี้ 81.90/81.50, 82.40/81.00 และ 80.20/80.50 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้เพราะ (1) จากการสังเกตพบว่า ขณะที่นักเรียนทำการทดลอง นักเรียนส่วนใหญ่จะหยิบประมวลสาระอ่านพร้อมปฏิบัติการทดลองในแต่ละขั้นตอน แสดงว่า สื่อประมวลสาระทั้ง 3 เล่มช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น มีภาพประกอบช่วยอธิบายเนื้อหา และที่สำคัญประมวลสาระช่วยให้นักเรียนดำเนินการทดลองได้ถูกต้องตามขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 58-59) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการสื่อสารเน้นการถ่ายทอดแลกเปลี่ยนความรู้ทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อม ๆ กัน ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนจะสอดคล้องกับกระบวนการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์จะต้องแบ่งเป็นขั้นตอนตามลำดับจากง่ายไม่ซับซ้อนไปสู่ที่ซับซ้อนขึ้นไปแต่ละบทเรียนจะต้องมีสื่อกลางที่จะก่อให้เกิดการรับรู้และตอบสนองโดยผ่านประสาทสัมผัสตามขั้นตอนของกระบวนการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์ (2) มัลติมีเดียปฐมนิเทศช่วยให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการเรียนของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์และนักเรียนเพลิดเพลินกับการชมและต้องการชมซ้ำ จากการที่นักเรียนบอกให้ครูผู้สอนเปิดให้ชม จากการใช้สื่อมัลติมีเดียปฐมนิเทศ ทำให้นักเรียนสามารถปฏิบัติตามภารกิจและงานได้ครบถ้วนและมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ กิดานันท์ มลิทอง (2536: 102) กล่าวว่า ประโยชน์ของวีซีดีสามารถนำมาเล่นซ้ำได้

ตามต้องการ และ (3) สื่อวีซีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์ผู้วิจัยได้นำเสนอมี 2 รูปแบบ คือ รูปแบบสารคดี และรูปแบบสาธิต ในหน่วยประสบการณ์ที่ 4 เสนอรูปแบบสารคดี มีภาพประกอบการบรรยายช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจแหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่นเหมือนกับนักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงอยู่ที่แหล่งน้ำธรรมชาติในจังหวัดนครนายกจริง นอกจากนี้ในหน่วยประสบการณ์ที่ 5 และหน่วยประสบการณ์ที่ 6 เสนอในรูปแบบสาธิต แสดงขั้นตอนการทดลองทำให้นักเรียนสามารถปฏิบัติการทดลองได้ ซึ่งสอดคล้องกับ พันทิพา อุทัยสุข และศิริวรรณ ศรีพหล (2539: 78) กล่าวว่า การแสดงหรือกระทำพร้อม ๆ กับการบอกหรืออธิบายเพื่อให้นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงในเชิงรูปธรรมซึ่งทำให้สามารถเข้าใจแนวคิดและหลักการได้ดีขึ้น

จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม จะพบว่า ทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หรือค่าคะแนนของงานที่กำหนดให้ทำมีค่าใกล้เคียงกับค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) อาจเป็นเพราะ ประการแรกจากสถานการณ์นักเรียนได้รับบทบาทเป็นนักจิตกรรุ่นจิ๋ว สถานการณ์เหมาะสมกับธรรมชาติของเด็กในวัยนี้ชอบการวาดภาพ นักเรียนชอบมากกับการสมมติตนเองเป็นนักวาดภาพการ์ตูนเกี่ยวกับแหล่งน้ำธรรมชาติ จากการสังเกตนักเรียนแต่ละคนจะช่วยกันวาดภาพการ์ตูนคนละภาพหรือสองภาพ นอกจากนี้นักเรียนยังได้รับบทบาทเป็นนักวิจัยรุ่นจิ๋ว ทำให้นักเรียนเปรียบเหมือนกับเป็นนักวิทยาศาสตร์ จากการสังเกตนักเรียนเกิดความสนใจและทำการทดลองร่วมกัน ประการที่ 2 บริบทที่นักเรียนต้องเผชิญคือ ห้องเรียน มุมวิชาการ มุมทดลอง และมุมผลงาน โดยเฉพาะมุมผลงานเป็นมุมที่สำคัญมุมหนึ่งเพราะเป็นมุมที่เก็บความภาคภูมิใจของนักเรียนไว้ สังเกตได้จากนักเรียนจะหยิบผลงานของตนเองและเพื่อน ๆ มาดู การที่นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจจะส่งเสริมให้นักเรียนอยากใคร่รู้และอยากเรียนมากขึ้น ประการที่ 3 รูปแบบการให้ประสบการณ์ มี 3 รูปแบบ คือ เรียนกับครู เรียนกับเพื่อน และเรียนด้วยตนเอง คือ การเรียนกับครู ซึ่งครูจะปฐมนิเทศในการเรียนและสรุปการเผชิญประสบการณ์ ทำให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการเรียนและประเมินการเผชิญประสบการณ์ของนักเรียน ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสปรับปรุงตนเอง การเรียนกับเพื่อนเริ่มตั้งแต่มีการวางแผนร่วมกันในการทำงาน มีการจัดหาวัสดุและอุปกรณ์เพื่อใช้ในการทดลองร่วมกันในการดำเนินการทดลอง ทำให้ทั้ง 2 หน่วยประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการทดลอง นักเรียนเข้าใจและดำเนินการทดลองจนได้ผลการทดลองที่ถูกต้อง ส่วนการเรียนด้วยตนเอง นักเรียนจะเรียนจากประสบการณ์ทางอ้อม คือ จากการอ่านประมวลสาระและชมวีซีดีช่วยทำให้นักเรียนปฏิบัติการกิจและงานได้

2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากชุดการสอนแบบอิง- ประสบการณ์

ผลการวิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง น้ำ พบว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเรื่อง น้ำ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นเพราะการสอนแบบอิงประสบการณ์จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้จากการได้รับประสบการณ์ตรง (ภารกิจ) คือ ได้ลงมือปฏิบัติจริงและทำการทดลอง และประสบการณ์อ้อม (งาน) ที่ได้รับจากการฟังเรื่องที่ครูสอนด้วยการบรรยาย การอ่านประมวลสาระ การชมมัลติมีเดียปฐมนิเทศและวีซีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์ ซึ่งสอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525: 6) กล่าวว่า ประสบการณ์ตรง หมายถึง ประสบการณ์ที่เราได้ประสบด้วยตนเอง และประสบการณ์อ้อม หมายถึง ประสบการณ์ที่เราได้รับจากการบอกเล่าของผู้อื่น ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับและงานวิจัยของนพวรรณ พัฒน์สิ่วพงศ์ (2542) ที่ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง สสารและความร้อนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของอัจฉราภรณ์ ภูขวัญ (2548) ที่ศึกษาเรื่องสามัญทัศน์องค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย (อกท.) ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2 พบว่านักศึกษาที่เรียนจากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังประสบการณ์สูงกว่าก่อนเผชิญประสบการณ์ที่เรียนจากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ พบว่าลักษณะของการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 4 มีคะแนนหลังเผชิญประสบการณ์สูงกว่าหน่วยประสบการณ์ที่ 5 และ 6 ที่เป็นเช่นนี้เพราะภารกิจและงานเป็นเรื่องของการศึกษาแหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่นด้วยการวาดภาพการ์ตูน และวีซีดีที่เป็นสื่อเสนอรูปแบบสารคดีบรรยายประกอบภาพ ซึ่งนักเรียนจะจดจำใช้ในการเผชิญประสบการณ์ได้ง่ายกว่าอีก 2 หน่วยประสบการณ์ คือ หน่วยประสบการณ์ที่ 5 และ 6 ที่จำเป็นต้องคำนึงถึงขั้นตอนการทดลองจึงส่งผลให้คะแนนของการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ในหน่วยประสบการณ์ที่ 4 สูงกว่าหน่วยประสบการณ์ที่ 5 และ 6 ตามลำดับ

2.3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง น้ำ อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด เพราะชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์เป็นชุดสื่อประสมช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการทำภารกิจและงาน ประมวลสาระ มัลติมีเดียปฐมนิเทศ วีซีดี

ประกอบการเผชิญประสบการณ์ และมุมที่ใช้ในการเผชิญประสบการณ์ เป็นต้น ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น นักเรียนเห็นว่าวิธีตีประกอบการเผชิญประสบการณ์ช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการทดลองได้อย่างสมบูรณ์ เป็นเพราะการนำเสนอในวิธีตี มีการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์และอธิบายขั้นตอนการทดลองโดยมีตัวอักษรได้ภาพการทดลองดียิ่งขึ้น และมีการสรุปผลการทดลองเพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงหลักการ เช่น การทดลองสมบัติบางประการของน้ำและการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อการดำรงชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับ จินตนา สุขมาก (2537: 217) กล่าวว่า การทดลองเป็นการสร้างให้นักเรียนค้นพบ สืบเสาะ วิเคราะห์ และสรุปอย่างมีเหตุผล จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นคล้ายกันว่า วิธีตีประกอบการเผชิญประสบการณ์ชมแล้วทำให้เข้าใจขั้นตอนการทดลองได้อย่างสมบูรณ์ สอดคล้องกับ วาสนา ทวีกุลทรัพย์ และคณะ (2548) กล่าวว่า วิธีตีมีคุณค่าต่อการเรียนการสอน คือ ส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ภาพและเสียงสร้างความเข้าใจได้ง่าย

นักเรียนมีข้อคิดเห็นว่าภารกิจและงานช่วยให้นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์ด้วยตนเองมากที่สุด อาจเป็นเพราะภารกิจและงานช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนอย่างละเอียดของงานที่กำหนดให้ทำ โดยเฉพาะกระบวนการทดลอง ทำให้นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์ จากการสังเกตนักเรียนระหว่างเผชิญประสบการณ์ นักเรียนส่วนใหญ่จะอ่านแผนเผชิญประสบการณ์ โดยเฉพาะตรงงานนักเรียนช่วยกันพูดถึงงานที่ต้องทำ ซึ่งสอดคล้องกับ กาญจนา วัฒนา (2545: 47) กล่าวว่า นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงของการปฏิบัติการ นอกจากนี้รูปแบบการเผชิญส่วนใหญ่ ได้ออกแบบให้นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์ด้วยตนเอง และให้นักเรียนเรียนกับกลุ่มเพื่อนส่วนใหญ่ โดยเฉพาะการทดลอง ให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง และเรียนเป็นกลุ่มเพื่อน (Peer Directed Learning) ซึ่งสอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2539: 58) กล่าวว่า นักเรียนต้องช่วยกันแสวงหาแลกเปลี่ยนความรู้นักเรียนต้องประกอบกิจกรรมเองเป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม และประจวบจิตร คำจตุรัส (2537: 51) กล่าวว่า ข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำไปสู่การสรุปผลการทดลอง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน

ความคิดเห็นของนักเรียนในข้อที่ว่าชอบเรียนจากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ นักเรียนมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ข้อเสนอสนับสนุนในคำตอบนี้คือ ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้และมีผลให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้น ดังนั้น นักเรียนส่วนใหญ่มีความเห็นสอดคล้องว่าชอบเรียนจากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เหตุผลที่นักเรียนชอบเรียนจากชุดการสอนแบบนี้อาจเป็นเพราะการออกแบบส่วนประกอบในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์เหมาะสมกับวัยและ

ธรรมชาติของนักเรียน จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม นักเรียนชอบที่จะเรียนจากวีซีดี เพราะช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้และน่าสนใจ ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม นักเรียนส่วนใหญ่ก็ชอบที่จะเรียนจากวีซีดีเช่นกัน นอกจากนี้ ภาพประกอบในประมวลสาระเป็นสิ่งที่นักเรียนเห็นว่าน่าสนใจ แปลกใหม่และสวยงาม นอกจากนี้สื่อแล้วยังมีวิธีการสอนในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ที่ผู้วิจัยออกแบบไว้ ได้แก่ วิธีการสอนที่เน้นกระบวนการกลุ่ม ทำให้นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกัน และวิธีการสอนด้วยการทดลองที่ทำให้นักเรียนมีอิสระในการดำเนินการเรียนด้วยตนเอง และมีโอกาสแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับประจวบจิตร คำจักรรัส (2537: 52) กล่าวว่า นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการศึกษาและพัฒนาให้มีความรับผิดชอบและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

จากการสังเกตนักเรียนที่เรียนจากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์จะร่าเริง สนุกสนาน และส่งเสียงพูดคุยแสดงความคิดเห็นมากกว่าการสอนแบบปกติ สอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2539: 58) กล่าวว่า นักเรียนจะต้องช่วยกันแสวงหาและแลกเปลี่ยนความรู้ เหตุผลดังกล่าวว่านักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่าชอบเรียนจากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ความคิดเห็นของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยในระดับเห็นด้วยมาก มีเพียง 1 ข้อ คำถามจากข้อคำถาม 16 ข้อ ว่าภารกิจและงานเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนมากที่สุด อาจเป็นเพราะงานที่ให้นักเรียนบันทึกสาระสำคัญหลังจากการอ่านประมวลสาระนักเรียนจะไม่ชอบทำเพราะต้องเขียนตลอดเวลา จึงไม่มีโอกาสตัดสินใจ หรือแสดงความคิดเห็น นักเรียนจึงเห็นว่าภารกิจและงานเป็นประโยชน์ในระดับที่ยังไม่เห็นด้วยมากที่สุด

3. ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีข้อเสนอแนะ 2 ประการ คือ (1) ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ และ (2) ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 จากการวิจัยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในการเรียนการสอนจะเน้นให้นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์ในรูปแบบด้วยการทดลอง พบปัญหาที่อาจเป็นอันตรายต่อนักเรียน เช่น การเสียบปลั๊กไฟเพื่อทดลองการค้ำน้ำให้เดือดหรือการทดลองใส่สารละลายในแก้วน้ำที่ทำจากกระเบื้อง

แล้วคนสารละลาย จากการวิจัยครั้งนี้ต้องระวังไม่ให้นักเรียนถูกไฟดูดและแก้วแตก

3.1.2 การใช้สื่อวีซีดี ควรจัดเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อม ได้แก่ เครื่องโทรทัศน์ เครื่องเล่นวีซีดี ที่เสียบปลั๊กไฟ และโต๊ะสำหรับวางวัสดุอุปกรณ์

3.1.3 การจัดกลุ่มนักเรียนควรคำนึงถึงนักเรียนภายในกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มต้องคละนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนดี ปานกลาง และอ่อนอยู่ร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

3.1.4 ในการทดลองว่าน้ำเป็นตัวทำละลาย สารละลายที่ใช้ในการทดลอง 5 อย่าง ได้แก่ เกลือ น้ำตาล แป้งมัน ไม้โล และโอวัลติน อาจเปลี่ยนสารละลายเป็นอย่างอื่น เช่น นมผง โกโก้ ซ็อกโกเลต คีอพีเมท ผงชอล์ก ขาเม็บบลละเอียด และสารส้มบดละเอียด เป็นต้น และการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช ในการทดลองผลของพืช อาจเปลี่ยนจากส้ม แตงโม สับปะรด เป็นพืชชนิดอื่น ได้แก่ แตงกวา ส้มโอ และแคนตาลูป ในส่วนที่เป็นรากอาจเปลี่ยนจาก หัวผักกาดเป็นหัวแครอท ส่วนที่เป็นลำต้น จากต้นผักกระสัง เป็นต้นกล้วยหรือต้นอ้อย หรืออาจใช้ส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชประเภทอื่นตามสภาพในท้องถิ่นในการทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช

3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 จากการวิจัยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้- วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในการเรียนการสอนจะเน้นให้นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์ในรูปแบบด้วยการทดลอง พบปัญหาที่อาจเป็นอันตรายต่อนักเรียน เช่น การเสียบปลั๊กไฟเพื่อทดลองการต้มน้ำให้เดือดหรือการทดลองใส่สารละลายในแก้วน้ำที่ทำจากกระเบื้อง แล้วคนสารละลาย จากการวิจัยครั้งนี้ต้องระวังไม่ให้นักเรียนถูกไฟดูดและแก้วแตก ในกรณีนี้ จึงควรทำการวิจัยการพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์โดยใช้คอมพิวเตอร์ในรูปแบบการทดลองเสมือนจริงหรือชุดทดลองในคอมพิวเตอร์ประกอบการสอน

3.2.2 จากการนำชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้- วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ไปใช้และจากการสังเกต พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ ขอบวาทภาพการ์ตูนในการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติในท้องถิ่นและวาทภาพการ์ตูนเกี่ยวกับความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ได้แก่ คน สัตว์ และพืช เพื่อนำไปจัดทำป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต ในกรณีนี้จึงควรจะทำกรวิจัยการพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ในรูปแบบวีซีดี โดยมีตัวละครหรือผู้แสดงเป็นการ์ตูน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระแสมิฆะเนตร (2546) “ผลการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- กาญจนา วัฒนา (2545) เทคนิคการเขียนแผนการเรียนรู้ กรุงเทพมหานคร ชนพรการพิมพ์
- กิดานันท์ มลิทอง (2536) เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร เอ็ดดิสันเพรสโปรดักส์
- เกษศิริ ชวงค์ศิริ (2536) “ผลของการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- กรมวิชาการ (2544) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กรุงเทพมหานคร กระทรวงศึกษาธิการ
- _____ (2546) การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กรุงเทพมหานคร กระทรวงศึกษาธิการ
- จันทร์พิมพ์ สายสมร และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2539) “การผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์และเทปบันทึกภาพ” ใน ประมวลสาระชุดวิชาประสบการณ์วิชาชีพมหาบัณฑิตเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน้าที่ 10 หน้า 345-346, 354-357 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- จินตนา สุขมาก (2537) หลักการสอนและการเตรียมประสบการณ์ภาคปฏิบัติ กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์เฉลิมชัยการพิมพ์
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525) “ชุดการสอนระดับประถมศึกษา” ใน เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน้าที่ 14 หน้า 6 นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- _____ (2530) หลักการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- _____ (2540) “คู่มือปฏิบัติการประชุมเชิงปฏิบัติการการผลิตชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์” กรุงเทพมหานคร โรงเรียนเกษมพิทยา (อัคราเนา)

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2541) “ชุดการสอนระดับประถมศึกษา” ใน เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อ
การสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 14 หน้า 494-500 นนทบุรี มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- _____ . (2541) “เทคโนโลยีการศึกษา” ใน เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร
การศึกษา หน่วยที่ 1 หน้า 42, 46-48 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- _____ . (2543) *มติที่ 3 ทางการศึกษา: สานฝันสู่ความเป็นจริง* กรุงเทพมหานคร เอส อาร์
พรินติ้งแมสโปรดักส์
- _____ . (2544) “สามัญทัศน์เกี่ยวกับเทคโนโลยีการสอน” ใน เอกสารการสอนชุดวิชา
เทคโนโลยีการสอน หน่วยที่ 1 พิมพ์ครั้งที่ 3 หน้า 31 นนทบุรี มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- _____ . (2545) “เทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษาสำหรับการเรียนด้วยตนเอง” *วารสาร*
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 4 (กรกฎาคม) 1
- _____ . (2546) “การสอนแบบอิงประสบการณ์” *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
5 (กันยายน) 3-5
- _____ . (ม.ป.ป) *การสอนแบบอิงประสบการณ์ (เทปภาพ)* นนทบุรี มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมาธิราช
- ชวัลรัตน์ แจ่มสุข (2548) “ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” วิทยานิพนธ์ปริญญา
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2539) “การจัดการเรียนการสอน” ใน เอกสาร
การสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการสอน หน่วยที่ 10 หน้า 53-54, 58-59, 61 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- _____ . (2540) “ชุดการสอนทางไกล” ใน เอกสารการสอนชุดวิชาชุดการสอนสื่อการศึกษา
พัฒนสรร หน่วยที่ 5 พิมพ์ครั้งที่ 3 หน้า 148, 161-163, 168-169, 172-175 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540) “ชุดการสอนรายบุคคล” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาชุดการสอนสื่อการศึกษาพัฒนสรร* หน่วยที่ 4 พิมพ์ครั้งที่ 3 หน้า 128-129, 195-197 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ นิคม ทาแดง และศรีสุดา จริยากุล (2532) “นวัตกรรมการศึกษา(1)” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา* หน่วยที่ 11 พิมพ์ครั้งที่ 9 หน้า 754-757 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520) *ระบบสื่อการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ และปรีชา วิหคโต (2537) “สัมมนาและทฤษฎีด้านการจัดสภาพแวดล้อมทางการศึกษา” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาสัมมนาการวิจัยและทฤษฎีทางเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา* หน่วยที่ 12 หน้า 267-268 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- นิกุล มณีรัตน์ (2548) “ผลการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เรื่องอาหารและสารอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” *วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*
- นพพร เพชรน้อย (2542) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่องพลังงานและสารเคมีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบอิงเนื้อหาและการสอนแบบอิงประสบการณ์” *วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*
- นพวรรณ พิพัฒน์สีวงค์ (2542) “การพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่องสสารและความร้อนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” *วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*
- ประจวบจิตร คำจตุรัส (2537) “การสอนวิทยาศาสตร์ 1” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์* หน่วยที่ 8 พิมพ์ครั้งที่ 1 หน้า 35, 51-52 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

- ประคินันท์ อุปรมัย (2539) “จิตวิทยาเกี่ยวกับผู้เรียนในระบบการเรียนการสอน” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาการการสอน* หน่วยที่ 3 พิมพ์ครั้งที่ 14 หน้า 88, 169 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- _____ (2539) “จิตวิทยาเกี่ยวกับผู้สอนในระบบการเรียนการสอน” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาการการสอน* หน่วยที่ 4 พิมพ์ครั้งที่ 14 หน้า 169 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- พันทิพา อุทัยสุข และศิริวรรณ ศรีพหล (2539) “การสอนโดยยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาการการสอน* หน่วยที่ 9 พิมพ์ครั้งที่ 14 หน้า 54, 58, 78 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- เพชรรัตน์ ขาวละออ (2534) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนแบบศูนย์การเรียนกับการเรียนโดยวิธีปกติในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- มณฑา นิระทัย (2534) “ผลของชุดการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- วัชรินทร์ ศรีคาสด (2549) “ผลการสอนแบบซิปปา เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2541) “ปฏิบัติการชุดสื่อประสมเพื่อการศึกษา” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาประสบการณ์วิชาชีพเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา* หน่วยที่ 7 หน้า 224, 228, 231 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- วาสนา ทวีกุลทรัพย์ หทัยรัตน์ เทียนศรี และวาณี บุญยะไวโรจน์ (2548) รายงานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบวีซีดีสอนเสริมของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

- วุฒิยาภรณ์ บัวแก้ว (2548) “ผลของการใช้วิธีสอนแบบอุปนัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดเชิง วิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมาธิราช
- ศรีสองรงค์ คีประชา (2549) “ผลการใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- สมาน งามสนิท (2537) “การออกแบบสื่อมวลชนเพื่อการสอน” ใน เอกสารการสอนชุดวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 10 หน้า 76 นนทบุรี มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) *คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์ กรุงเทพมหานคร กระทรวงศึกษาธิการ*
- สำนักงานเทศบาลเมืองนครนายก (2546) *สรุปผลรายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาเทศบาล เมืองนครนายก ปีการศึกษา 2546 นครนายก (อัคราณา)*
- _____ . (2549) *รายงานการประเมินคุณภาพหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียน ในสังกัด เทศบาลเมืองนครนายก นครนายก (อัคราณา)*
- _____ . (2550) *แผนการศึกษาองค์การศึกษาสังกัดเทศบาลเมืองนครนายก ระยะเวลา 3 ปี (พ.ศ.2548-พ.ศ.2550) นครนายก (อัคราณา)*
- สิริวรรณ ศรีพหล และพันทิพา อุทัยสุข (2539) “การสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (2)” ใน เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาการการสอน หน่วยที่ 11 พิมพ์ครั้งที่ 14 หน้า 129, 138 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- สุจินต์ วิสวธีรานนท์ (2537) “การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์” ใน เอกสาร การสอนสาระดัดและวิทยวิธีทางวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 11 หน้า 231, 241-242 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- สุนิสา ปานหิรัญ (2548) “ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” วิทยานิพนธ์ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

สุพิน บุญชูวงศ์ (2544) *หลักการสอน* พิมพ์ครั้งที่ 9 กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์วิเจพรีนติ้ง
 สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2543) *เรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ* พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพมหานคร:

ที.พี.พรินท์

สมควร พรอยู่ศรี (2542) “การพัฒนาชุดการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยตัวเรา
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
 แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย

สุโขทัยธรรมมาธิราช

อรัญญา ประสารกลาง (2548) “ผลการสอนโดยใช้วิธีทดลองที่มีต่อทักษะกระบวนการทาง
 วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
 ปีที่ 5” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

อัจฉราภรณ์ ภูขำวิญญู (2548) “การพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ วิชาพัฒนาความเป็นผู้นำ
 เกษตรกรในอนาคตเรื่องสามัญทัศน์องค์การเกษตรกรในอนาคตแห่งประเทศไทย
 (อกท.) สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี
 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
 แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
 สุโขทัยธรรมมาธิราช

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540) *หลักการสอน* พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์ไอ.เอส.พรินต์
 ดิงเฮ้าส์

อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ และจันทร์พิมพ์ สายสมร (2537) “การออกแบบการสอนเป็นกลุ่ม”
 ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการสอน* หน่วยที่ 7 พิมพ์ครั้งที่ 1
 หน้า 157 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

Best, John W. and Kahn, James V. (1986) *Research in Education*. 5th ed. New Jersey. Prentice-Hall.

Glass, Gene V. and Hopkins, Kenneth D. (1984) *Statistical Methods in Education and Psychology*.

2nd ed. Prentice-Hall. New Jersey.

Lafferty, Peter and Rowe, Julain (1995) *The Hutchison Dictionary of Science* 2nd ed. Oxford. Great
 Britain. Helicon.

Nitko, Anthony J. (1996) *Educational Assessment of Students* 2nd ed. Prentice-Hall. New Jersey.

Stanley, C. Julian “Test Reliability” *The Encyclopedia of Education*. Vol.9(1971):143-153. The

MacMillan Company & The Free Press.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยดังนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์เกษร บุญอำไพ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
2. รองศาสตราจารย์ ชำนาญ เขาวงกิตพิงส์ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา สาขาวิชาศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
3. อาจารย์เอื้อ งานทอง เป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล สำนักงานเขตพื้นที่นครนายก อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก

ภาคผนวก ข
แบบประเมินคุณภาพชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

แบบประเมินวีชีดีในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยี)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของเนื้อหาในวีชีดีตามความคิดเห็น โดยกาเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ประเมิน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				ข้อเสนอ แนะ
		ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	ปรับปรุง	
1.	เนื้อหาสาระ					
	1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา		✓			
	1.2 ความทันสมัยของเนื้อหา		✓			
	1.3 การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก		✓			
2	ภาพ					
	2.1 ความชัดของภาพ			✓		
	2.2 ความสอดคล้องของภาพกับคำบรรยาย			✓		
	2.3 ความถูกต้องของภาพกับเนื้อหา			✓		
	2.4 ความต่อเนื่องของภาพ			✓		
3.	เสียง					
	3.1 ความชัดเจนของเสียงผู้บรรยาย			✓		
	3.2 ความถูกต้องในการออกเสียงของผู้บรรยาย			✓		
	3.3 ลีลาของเสียงบรรยาย			✓		
4.	ตัวอักษร					
	4.1 ตัวอักษรมีขนาดพอเหมาะ		✓			
	4.2 สีที่ใช้ในตัวอักษรทำให้อ่านง่าย		✓			
5	รูปแบบและเทคนิคการนำเสนอ		✓			
	5.1 รูปแบบการนำเสนอเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
	5.2 เทคนิคการนำเสนอน่าสนใจ		✓			

โดยภาพรวม การประเมินคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ อยู่ในเกณฑ์ใด

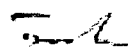
ดีมาก

ดี

ปานกลาง

ปรับปรุง

ลงชื่อ



ผู้ประเมิน

(รองศาสตราจารย์ ดร.พิชญ์เกสร บุญอำไพ)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านนักเทคโนโลยีการศึกษา

วันที่ 15 สิงหาคม 2548

แบบประเมินวิธีดีในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยี)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของเนื้อหาในวิธีดีตามความคิดเห็นโดยกาเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ประเมิน

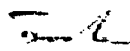
ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				ข้อเสนอ แนะ
		ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	ปรับปรุง	
1.	เนื้อหาสาระ					
	1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา		✓			
	1.2 ความทันสมัยของเนื้อหา		✓			
	1.3 การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก		✓			
2	ภาพ					
	2.1 ความชัดของภาพ		✓			
	2.2 ความสอดคล้องของภาพกับคำบรรยาย		✓			
	2.3 ความถูกต้องของภาพกับเนื้อหา		✓			
	2.4 ความต่อเนื่องของภาพ		✓			
3.	เสียง					
	3.1 ความชัดเจนของเสียงผู้บรรยาย			✓		
	3.2 ความถูกต้องในการออกเสียงของผู้บรรยาย			✓		
	3.3 สีสัญเสียงบรรยาย			✓		
4.	ตัวอักษร					
	4.1 ตัวอักษรมีขนาดพอเหมาะ		✓			
	4.2 สีที่ใช้ในตัวอักษรให้อ่านง่าย		✓			
5	รูปแบบและเทคนิคการนำเสนอ					
	5.1 รูปแบบการนำเสนอเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน			✓		
	5.2 เทคนิคการนำเสนอน่าสนใจ			✓		

โดยภาพรวม การประเมินคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ อยู่ในเกณฑ์ใด

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ



ผู้ประเมิน

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์เกสร บุญอ่ำไพ)

ผู้ทรงคุณวุฒิค้ำนักเทคโนโลยีการศึกษา

วันที่ 15 สิงหาคม 2548

แบบประเมินวีซีดีในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยี)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของเนื้อหาในวีซีดีตามความคิดเห็นโดยกาเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ประเมิน

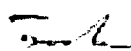
ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				ข้อเสนอ แนะ
		ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	ปรับ ปรุง	
1.	เนื้อหาสาระ					
	1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา		✓			
	1.2 ความทันสมัยของเนื้อหา		✓			
	1.3 การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก		✓			
2	ภาพ					
	2.1 ความชัดของภาพ		✓			
	2.2 ความสอดคล้องของภาพกับคำบรรยาย		✓			
	2.3 ความถูกต้องของภาพกับเนื้อหา		✓			
	2.4 ความต่อเนื่องของภาพ		✓			
3.	เสียง					
	3.1 ความชัดเจนของเสียงผู้บรรยาย		✓			
	3.2 ความถูกต้องในการออกเสียงของผู้บรรยาย		✓			
	3.3 ลีลาของเสียงบรรยาย			✓		
4.	ตัวอักษร					
	4.1 ตัวอักษรมีขนาดพอเหมาะ		✓			
	4.2 สีที่ใช้ในตัวอักษรให้อ่านง่าย		✓			
5	รูปแบบและเทคนิคการนำเสนอ					
	5.1 รูปแบบการนำเสนอเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน		✓			
	5.2 เทคนิคการนำเสนอน่าสนใจ		✓			

โดยภาพรวมการประเมินคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต อยู่ในเกณฑ์ใด

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ



ผู้ประเมิน

(รองศาสตราจารย์ คร.ทิพย์เกสร บุญอำไพ)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านนักเทคโนโลยีการศึกษา

วันที่ 15 สิงหาคม 2548

แบบประเมินชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา)
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ


คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ตามความคิดเห็นโดยกาเครื่องหมาย ✓
 ในช่องที่ประเมิน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				ข้อเสนอ แนะ
		ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	ปรับปรุง	
1.	แผนในชุดการสอน แบบอิงประสบการณ์					
	1.1 แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์			✓		
	1.2 แผนการเผชิญประสบการณ์			✓		
	1.3 แผนกำกับประสบการณ์			✓		
	1.4 แผนผลิตสื่อ			✓		
	1.5 เส้นทางการเรียน			✓		
2	สื่อในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์					
	2.1 ประมวลสาระ			✓		
	2.2 มัลติมีเดียปฐมเทศ			✓		
	2.3 วีซีดีประกอบการเผชิญ ประสบการณ์			✓		
	2.4 คู่มือการใช้ชุดการสอน			✓		
	2.5 คู่มือการเผชิญประสบการณ์ (สำหรับนักเรียน)			✓		

โดยภาพรวม การประเมินคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์
 หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ อยู่ในเกณฑ์ใด

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ



ผู้ประเมิน

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์เกสร บุญอ่ำไท)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านนักเทคโนโลยีการศึกษา

วันที่ 15 สิงหาคม 2548

แบบประเมินชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา)
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

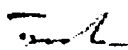
คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ตามความคิดเห็นโดยกาเครื่องหมาย ✓
 ในช่องที่ประเมิน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				ข้อเสนอ แนะ
		ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	ปรับปรุง	
1.	แผนในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์					
	1.1 แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์		✓			
	1.2 แผนการเผชิญประสบการณ์		✓			
	1.3 แผนกำกับประสบการณ์		✓			
	1.4 แผนผลัดสื่อ		✓			
	1.5 เส้นทางการเรียน		✓			
2.	สื่อในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์					
	2.1 ประมวลสาระ		✓			
	2.2 มัลติมีเดียปฐมนิเทศ			✓		
	2.3 วิธีดีประกอบการเผชิญ ประสบการณ์			✓		
	2.4 คู่มือการใช้ชุดการสอน		✓			
	2.5 คู่มือการเผชิญประสบการณ์ (สำหรับนักเรียน)		✓			

โดยภาพรวม การประเมินคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์
 หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ อยู่ในเกณฑ์ใด

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ



ผู้ประเมิน

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์เกสร บุญอ่ำโท)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านนักเทคโนโลยีการศึกษา

วันที่ 15 สิงหาคม 2548

แบบประเมินชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา)
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต


คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ ตามความคิดเห็นโดยกาเครื่องหมาย ✓
 ในช่องที่ประเมิน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				ข้อเสนอ แนะ
		ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	ปรับปรุง	
1.	แผนในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์					
	1.1 แผนการสอนแบบอิงประสบการณ์			✓		
	1.2 แผนการเผชิญประสบการณ์			✓		
	1.3 แผนกำกับประสบการณ์			✓		
	1.4 แผนผลิตสื่อ			✓		
	1.5 เส้นทางการเรียน			✓		
2	สื่อในชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์					
	2.1 ประมวลสาระ			✓		
	2.2 มัลติมีเดียปฐมนิเทศ			✓		
	2.3 วิธีตีประกอบการเผชิญ ประสบการณ์			✓		
	2.4 คู่มือการใช้ชุดการสอน			✓		
	2.5 คู่มือการเผชิญประสบการณ์ (สำหรับนักเรียน)			✓		

โดยภาพรวม การประเมินคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์
 หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต อยู่ในเกณฑ์ใด

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ



ผู้ประเมิน

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์เกสร บุญอำไพ)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านนักเทคโนโลยีการศึกษา

วันที่ 15 สิงหาคม 2548

แบบประเมินเนื้อหาในประมวลสาระชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของเนื้อหาในประมวลสาระตามความคิดเห็น โดยกาเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ประเมิน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				ข้อเสนอ แนะ
		ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	ปรับปรุง	
1.	เนื้อหาสาระ					
	1.1 เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์	✓				
	1.2 ความเหมาะสมของเนื้อหากับวัยผู้เรียน	✓				
	1.3 ความทันสมัยของเนื้อหา	✓				
	1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	✓				
	1.5 การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก	✓				
	1.6 เนื้อหาครบถ้วน สมบูรณ์ที่ผู้เรียน จะนำไปใช้ผลิตหนังสือการ์ตูน เรื่อง แหล่งน้ำธรรมชาติ	✓				
2.	ภาพประกอบในเนื้อหาสาระ					
	2.1 ความชัดเจนของภาพประกอบ		✓			
	2.2 ความสอดคล้องของภาพประกอบ กับเนื้อหา	✓				
	2.3 คำอธิบายภาพประกอบชัดเจน	✓				
3.	ภาษาที่ใช้ในเนื้อหาสาระ					
	3.1 เขียนด้วยภาษาอ่านแล้วเข้าใจง่าย	✓				
	3.2 ใช้ภาษาไทยถูกต้องตามหลักภาษา	✓				

โดยภาพรวม การประเมินคุณภาพของเนื้อหา หน่วยประสบการณ์ที่ 4

การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ อยู่ในเกณฑ์ใด

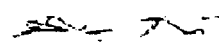
ดีมาก

ดี

ปานกลาง

ปรับปรุง

ลงชื่อ



ผู้ประเมิน

(รองศาสตราจารย์ชำนาญ เขาวงกิตพิงค์)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านนักเนื้อหา

วันที่ 9 สิงหาคม 2548

แบบประเมินเนื้อหาในประมวลสาระชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของเนื้อหาในประมวลสาระ ตามความคิดเห็นโดยการเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ประเมิน

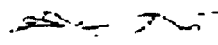
ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				ข้อเสนอ แนะ
		ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	ปรับปรุง	
1.	เนื้อหาสาระ					
	1.1 เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์	✓				
	1.2 ความเหมาะสมของเนื้อหากับวัยผู้เรียน	✓				
	1.3 ความทันสมัยของเนื้อหา	✓				
	1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	✓				
	1.5 การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก	✓				
	1.6 เนื้อหาครบถ้วน สมบูรณ์ที่ผู้เรียน จะนำไปใช้ในการทดลอง สมบัติบางประการของน้ำ	✓				
2.	ภาพประกอบในเนื้อหาสาระ					
	2.1 ความชัดเจนของภาพประกอบ		✓			
	2.2 ความสอดคล้องของภาพประกอบ กับเนื้อหา	✓				
	2.3 คำอธิบายภาพประกอบชัดเจน	✓				
3.	ภาษาที่ใช้ในเนื้อหาสาระ					
	3.1 เขียนด้วยภาษาอ่านแล้วเข้าใจง่าย	✓				
	3.2 ใช้ภาษาไทยถูกต้องตามหลักภาษา	✓				

โดยภาพรวม การประเมินคุณภาพของเนื้อหา หน่วยประสบการณ์ที่ 5

การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ อยู่ในเกณฑ์ใด

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ



ผู้ประเมิน

(รองศาสตราจารย์ชำนาญ เขาวงกิตพิงค์)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านนักเนื้อหา

วันที่ 9 สิงหาคม 2548

แบบประเมินเนื้อหาในประมวลสาระชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ (ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา)
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของเนื้อหาในประมวลสาระ ตามความคิดเห็นโดยกาเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่
 ประเมิน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				ข้อเสนอ แนะ
		ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	ปรับปรุง	
1.	เนื้อหาสาระ					
	1.1 เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์	✓				
	1.2 ความเหมาะสมของเนื้อหา กับวัยผู้เรียน	✓				
	1.3 ความทันสมัยของเนื้อหา	✓				
	1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	✓				
	1.5 การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก	✓				
	1.6 เนื้อหาครบถ้วน สมบูรณ์ที่ผู้เรียน จะนำไปใช้ในการจัดป้ายนิเทศและ การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต	✓				
2.	ภาพประกอบในเนื้อหาสาระ					
	2.1 ความชัดเจนของภาพประกอบ		✓			
	2.2 ความสอดคล้องของภาพประกอบกับเนื้อหา	✓				
	2.3 คำอธิบายภาพประกอบชัดเจน	✓				
3.	ภาษาที่ใช้ในเนื้อหาสาระ					
	3.1 เขียนด้วยภาษาอ่านแล้วเข้าใจง่าย	✓				
	3.2 ใช้ภาษาไทยถูกต้องตามหลักภาษา	✓				

โดยภาพรวม การประเมินคุณภาพของเนื้อหา หน่วยประสบการณ์ที่ 6
 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต อยู่ในเกณฑ์ใด

ดีมาก

ดี

ปานกลาง

ปรับปรุง

ลงชื่อ



ผู้ประเมิน

(รองศาสตราจารย์ชำนาญ เชาวศิริติพงศ์)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านนักเนื้อหา

วันที่ 9 สิงหาคม 2548

แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ (ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลและประเมินผล)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสพการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

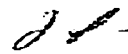
คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของแบบทดสอบและแบบสอบถามความคิดเห็นโดยกาเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ประเมิน

ลำดับ ที่	รายการ	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอ แนะ
		ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	ปรับปรุง	
1.	แบบทดสอบ					
	1.1 แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	✓				
	1.2 แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	✓				
	1.3 แบบทดสอบเป็นแบบคู่ขนาน	✓				
	1.4 ข้อคำถามชัดเจน	✓				
	1.5 ความสอดคล้องกับเนื้อหาของคำถาม	✓				
	1.6 ความสอดคล้องกับคำถามของตัวเลือก		✓			
	1.7 ตัวเลือกไม่แน่นคำตอบกันระหว่างข้อ	✓				
	1.8 ตัวเลือกที่ไม่ถูกไม่เด่นชัด		✓			
2.	แบบสอบถามความคิดเห็น					
	2.1 ข้อคำถามครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่จะประเมิน	✓				
	2.2 ข้อคำถามครอบคลุมหัวข้อที่จะประเมิน		✓			
	2.3 ข้อคำถามชัดเจน	✓				
	2.4 ภาษาที่ใช้ในแบบสอบถามอ่านแล้วเข้าใจง่าย	✓				

โดยภาพรวม การประเมินคุณภาพของแบบทดสอบและแบบสอบถามความคิดเห็น
หน่วยประสพการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ อยู่ในเกณฑ์ใด

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ



ผู้ประเมิน

(อาจารย์เอื้อ งานทอง)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านนักวัดและประเมินผล นักสถิติวิจัย

วันที่ 5 มีนาคม 2548

แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ (ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลและประเมินผล)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยประสพการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของแบบทดสอบและแบบสอบถามความคิดเห็นโดยกาเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ประเมิน

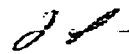
ลำดับ ที่	รายการ	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอ แนะ
		ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	ปรับปรุง	
1.	แบบทดสอบ					
	1.1 แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	✓				
	1.2 แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	✓				
	1.3 แบบทดสอบเป็นแบบคู่ขนาน	✓				
	1.4 ข้อคำถามชัดเจน	✓				
	1.5 ความสอดคล้องกับเนื้อหาของคำถาม	✓				
	1.6 ความสอดคล้องกับคำถามของตัวเลือก		✓			
	1.7 ตัวเลือกไม่แนะคำตอบกันระหว่างข้อ		✓			
	1.8 ตัวเลือกที่ไม่ถูกไม่เด่นชัด		✓			
2.	แบบสอบถามความคิดเห็น					
	2.1 ข้อคำถามครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่จะประเมิน	✓				
	2.2 ข้อคำถามครอบคลุมหัวข้อที่จะประเมิน	✓				
	2.3 ข้อคำถามชัดเจน	✓				
	2.4 ภาษาที่ใช้ในแบบสอบถามอ่านแล้วเข้าใจง่าย	✓				

โดยภาพรวม การประเมินคุณภาพของแบบทดสอบและแบบสอบถามความคิดเห็น

หน่วยประสพการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ อยู่ในเกณฑ์ใด

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ



ผู้ประเมิน

(อาจารย์เอื้อ งานทอง)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านนักวัดและประเมินผล/นักสถิติวิจัย

วันที่ 5 มีนาคม 2548

แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ (ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลและประเมินผล)
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 หน่วยประสพการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

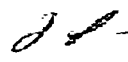
คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของแบบทดสอบและแบบสอบถามความคิดเห็น โดยกาเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ประเมิน

ลำดับ ที่	รายการ	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอ แนะ
		ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	ปรับ ปรุง	
1.	แบบทดสอบ					
	1.1 แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	✓				
	1.2 แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	✓				
	1.3 แบบทดสอบเป็นแบบคู่ขนาน		✓			
	1.4 ข้อคำถามชัดเจน	✓				
	1.5 ความสอดคล้องกับเนื้อหาของคำถาม	✓				
	1.6 ความสอดคล้องกับคำถามของตัวเลือก		✓			
	1.7 ตัวเลือกไม่แนะนำคำตอบกันระหว่างข้อ	✓				
	1.8 ตัวเลือกที่ไม่ถูกไม่เด่นชัด		✓			
2.	แบบสอบถามความคิดเห็น					
	2.1 ข้อคำถามครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่จะประเมิน	✓				
	2.2 ข้อคำถามครอบคลุมหัวข้อที่จะประเมิน	✓				
	2.3 ข้อคำถามชัดเจน	✓				
	2.4 ภาษาที่ใช้ในแบบสอบถามอ่านแล้ว เข้าใจง่าย	✓				

โดยภาพรวม การประเมินคุณภาพของแบบทดสอบและแบบสอบถามความคิดเห็น
 หน่วยประสพการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต อยู่ในเกณฑ์ใด

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ



ผู้ประเมิน

(อาจารย์เอื้อ งานทอง)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านนักวัดและประเมินผล/นักสถิติวิจัย

วันที่ 5 มีนาคม 2548

ภาคผนวก ก
ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หน่วยประสบการณ์ที่ 4
การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย
	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	
เมื่อนักเรียนเผชิญประสบการณ์หลักที่ 4.1 การจัดทำแหล่งน้ำธรรมชาติด้วย วิธีการผลิตหนังสือการ์ตูนแล้ว นักเรียน สามารถ							
1. บอกประเภทของแหล่งน้ำทั่วไป และยกตัวอย่างแหล่งน้ำแต่ละ ประเภทได้ถูกต้อง		1					
2. อธิบายเกี่ยวกับแหล่งน้ำทั่วไป ประเภทต่าง ๆ ได้ถูกต้อง		2					
3. ระบุประโยชน์ของแหล่งน้ำทั่วไป ได้ถูกต้อง		2					
เมื่อนักเรียนเผชิญประสบการณ์หลักที่ 4.2 การดำเนินการจัดทำแหล่งน้ำ ธรรมชาติด้วยวิธีการผลิตหนังสือการ์ตูน แล้ว นักเรียนสามารถ							
4. บอกประโยชน์ของแหล่งน้ำใน ท้องถิ่นและยกตัวอย่างแหล่งน้ำ ในท้องถิ่นแต่ละประเภท ได้ถูกต้อง		1					
5. อธิบายเกี่ยวกับแหล่งน้ำใน ท้องถิ่นประเภทต่าง ๆ ได้ถูกต้อง		2					
6. ระบุประโยชน์ของแหล่งน้ำใน ท้องถิ่นได้ถูกต้อง		2					
รวม	-	10	-	-	-	-	-

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หน่วยประสบการณ์ที่ 5
การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรม						ทักษะ ที่สัย
	ความ รู้	ความ เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมิน ค่า	
เมื่อนักเรียนเผชิญประสบการณ์หลักที่ 5.1 การทดลองลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ และน้ำเป็นตัวทำละลายแล้ว นักเรียน สามารถ 1. อธิบายลักษณะของน้ำบริสุทธิ์ ได้ถูกต้อง	2						
2. ระบุวัสดุอุปกรณ์ในการทดลอง การเป็นตัวทำละลายของน้ำ ได้ถูกต้อง			2				
3. อธิบายขั้นตอนการทดลองการเป็น ตัวทำละลายของน้ำได้ถูกต้อง			1				1
เมื่อนักเรียนเผชิญประสบการณ์หลักที่ 5.2 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะ ของน้ำและน้ำมีแรงดันแล้ว นักเรียน สามารถ 4. บอกสถานะของน้ำได้ถูกต้อง	1						
5. อธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะ ของน้ำได้ถูกต้อง			1				
6. ระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง และขั้นตอนการทดลองการเปลี่ยน แปลงสถานะของน้ำได้ถูกต้อง		1					
7. อธิบายความหมายของแรงดัน ได้ถูกต้อง		1					
8. ระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง และขั้นตอนการทดลองแรงดัน ของน้ำได้ถูกต้อง			1				1
รวม	3	2	5	-	-	-	2

ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หน่วยประสบการณ์ที่ 6
การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรม						ทักษะ พิสัย
	ความ รู้	ความ เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมิน ค่า	
เมื่อนักเรียนเผชิญประสบการณ์หลักที่ 6.1 การจัดป้ายนิเทศเรื่องความจำเป็นของน้ำต่อ สิ่งมีชีวิตแล้ว นักเรียนสามารถ							
1. ระบุสัดส่วนปริมาณของน้ำในร่างกาย ของคนและสัตว์ได้ถูกต้อง	1						
2. บอกความสำคัญของน้ำที่มีต่อการทำงานของ ของระบบต่าง ๆ ในร่างกายได้ถูกต้อง		3					
3. บอกปริมาณร้อยละของน้ำที่มีในพืชที่ กำหนดให้ได้ถูกต้อง	1						
4. จัดป้ายนิเทศความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต							1
เมื่อนักเรียนเผชิญประสบการณ์หลักที่ 6.2 การดำเนินการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อ สิ่งมีชีวิต นักเรียนสามารถ							
5. ระบุวัตถุประสงค์และอธิบายขั้นตอน การทดลองว่าน้ำมีความจำเป็นต่อ การดำรงชีวิตของพืชได้ถูกต้อง			1				
6. ระบุวัตถุประสงค์และอธิบายขั้นตอน การทดลองว่าพืชประกอบด้วยน้ำ ที่พืชดูดมาจากดินได้ถูกต้อง			1				1
7. ระบุวัตถุประสงค์และอธิบายขั้นตอน การทดลองว่าน้ำเป็นส่วนประกอบของพืช ได้ถูกต้อง			3				
รวม	2	3	5	-	-	-	2

ภาคผนวก ง

**ตารางค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยง
ของแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์**

1. การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบโดยวิเคราะห์รายข้อ

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบคำตอบของนักเรียนในแต่ละข้อเพื่อพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อมีระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกเพียงใด โดยตรวจสอบคุณภาพด้านระดับความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ ข้อสอบที่จะทำการวิเคราะห์คุณภาพรายข้อนี้จะต้องเป็นข้อสอบแบบปรนัยที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน และต้องมีรูปแบบเดียวกันทั้งฉบับ

การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์และหลังเผชิญประสบการณ์ โดยวิเคราะห์รายข้อ ผู้วิจัยได้หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) ดังนี้

1.1 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (Item Difficulty Index)

ค่าความยากง่ายเป็นค่าแสดงร้อยละ หรือสัดส่วนของนักเรียนข้อนั้นถูก

ใช้สูตร ดังนี้ (Nitko, Anthony J.,1996: 310-313)

$$P = \frac{P_H + P_L}{N_H + N_L}$$

1.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Power of Discrimination/Discrimination Index)

ค่าอำนาจจำแนกเป็นค่าแสดงถึงประสิทธิภาพในการจำแนกนักเรียนออกเป็นกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

ใช้สูตร ดังนี้ (Niko, Anthony J.,1996: 310-313)

$$P = \frac{P_H - P_L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ p คือ ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบรายข้อ

R คือ ค่าอำนาจจำแนกของข้อทดสอบรายข้อ

P_H คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มคะแนนสูงที่ตอบข้อสอบถูกต้อง

P_L คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มคะแนนต่ำที่ตอบข้อสอบถูกต้อง

N_H คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มคะแนนสูง

N_L คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มคะแนนต่ำ

ตารางที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)

หน่วยประสพการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

ข้อ สอบ	แบบทดสอบก่อน เผชิญประสพการณ์		คุณภาพ		เลือก	ข้อ สอบ	แบบทดสอบหลัง เผชิญประสพการณ์		คุณภาพ		เลือก
	ค่าอำนาจ จำแนก	ค่าความ ยากง่าย (r)	ใช้	ใช้			ใช้	ใช้	ใช้	ใช้	
			ได้ ✓	ไม่ได้ x							
1	0.43	0.52	✓		เลือก	1	0.77	0.79	✓		เลือก
2	0.73	0.88	✓			2	0.91	0.96		x	
3	0.71	0.40	✓			3	0.64	0.56	✓		เลือก
4	0.44	0.31	✓		เลือก	4	0.70	0.46	✓		
5	0.74	0.52	✓			5	0.71	0.63	✓		เลือก
6	0.44	0.56	✓		เลือก	6	0.74	0.83	✓		
7	0.73	0.57	✓			7	0.74	0.60	✓		
8	0.53	0.57	✓		เลือก	8	0.57	0.40	✓		เลือก
9	0.79	0.42	✓		เลือก	9	0.81	0.81		x	
10	0.83	0.68		x		10	0.76	0.61	✓		เลือก
11	0.31	0.44	✓		เลือก	11	0.70	0.88	✓		
12	0.61	0.86	✓			12	0.57	0.71	✓		เลือก
13	0.80	0.79	✓		เลือก	13	0.76	0.61	✓		
14	0.94	0.50		x		14	0.74	0.47	✓		เลือก
15	0.49	0.41	✓			15	0.66	0.63	✓		
16	0.51	0.44	✓		เลือก	16	0.54	0.37	✓		เลือก
17	0.64	0.69	✓			17	0.60	0.48	✓		เลือก
18	0.73	0.35	✓		เลือก	18	0.71	0.48	✓		
19	0.89	0.52		x		19	0.76	0.53	✓		
20	0.77	0.62	✓		เลือก	20	0.63	0.73	✓		เลือก
ค่า P : 0.31-0.80 , ค่า r : 0.31-0.79						ค่า P : 0.54-0.77 , ค่า r : 0.37-0.79					

แบบทดสอบก่อนเผชิญประสพการณ์

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง 0.31- 0.80

r อยู่ระหว่าง 0.31 - 0.79

แบบทดสอบหลังเผชิญประสพการณ์

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง 0.54 - 0.77

r อยู่ระหว่าง 0.37 - 0.79

ตารางที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)

หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

ข้อ สอบ	แบบทดสอบก่อน เผชิญประสบการณ์		คุณภาพ		เลือก	ข้อ สอบ	แบบทดสอบหลัง เผชิญประสบการณ์		คุณภาพ		เลือก
	ค่าอำนาจ จำแนก (P)	ค่าความ ยากง่าย (r)	ใช้ ได้ ✓	ใช้ ไม่ได้ x			ค่าอำนาจ จำแนก (P)	ค่าความ ยากง่าย (r)	ใช้ ได้ ✓	ใช้ ไม่ได้ x	
1	0.66	0.62	✓			1	0.91	0.25		x	
2	0.60	0.55	✓		เลือก	2	0.56	0.53	✓		เลือก
3	0.43	0.53	✓		เลือก	3	0.53	0.50	✓		เลือก
4	0.80	0.51	✓			4	0.67	0.78	✓		
5	0.80	0.42	✓			5	0.66	0.68	✓		
6	0.41	0.44	✓		เลือก	6	0.50	0.57	✓		เลือก
7	0.44	0.55	✓			7	0.37	0.18		x	
8	0.54	0.41	✓		เลือก	8	0.53	0.36	✓		เลือก
9	0.60	0.88	✓			9	0.49	0.67	✓		เลือก
10	0.53	0.77	✓		เลือก	10	0.66	0.80	✓		
11	0.71	0.85	✓			11	0.47	0.72	✓		เลือก
12	0.64	0.76	✓		เลือก	12	0.57	0.87	✓		
13	0.27	0.37	✓		เลือก	13	0.44	0.61	✓		
14	0.64	0.87	✓			14	0.54	0.75	✓		เลือก
15	0.69	0.81	✓			15	0.47	0.79	✓		
16	0.61	0.73	✓		เลือก	16	0.39	0.64	✓		เลือก
17	0.64	0.74	✓			17	0.54	0.75	✓		เลือก
18	0.63	0.72	✓		เลือก	18	0.57	0.78	✓		
19	0.59	0.65	✓		เลือก	19	0.66	0.84	✓		
20	0.77	0.86	✓			20	0.59	0.75	✓		เลือก
ค่า P : 0.27-0.64 , ค่า r : 0.37-0.77						ค่า P : 0.39-0.59 , ค่า r : 0.36-0.75					

แบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง 0.27 - 0.64

r อยู่ระหว่าง 0.37 - 0.77

แบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง 0.39 - 0.59

r อยู่ระหว่าง 0.36 - 0.75

ตารางที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)

หน่วยประสพการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

ข้อ สอบ	แบบทดสอบก่อน เผชิญประสพการณ์		คุณภาพ		เลือก	ข้อ สอบ	แบบทดสอบหลัง เผชิญประสพการณ์		คุณภาพ		เลือก	
	ค่าอำนาจ จำแนก (P)	ค่าความ ยากง่าย (r)	ใช้	ใช้			ข้อ สอบ	ค่า อำนาจ จำแนก (P)	ค่าความ ยากง่าย (r)	ใช้		ใช้
			ได้ ✓	ไม่ได้ x						ได้ ✓		ไม่ได้ x
1	0.93	0.94		x		1	0.77	0.89	✓			
2	0.56	0.57	✓		เลือก	2	0.64	0.74	✓		เลือก	
3	0.76	0.33	✓			3	0.76	0.80	✓			
4	0.73	0.54	✓		เลือก	4	0.54	0.64	✓		เลือก	
5	0.64	0.51	✓		เลือก	5	0.63	0.86	✓			
6	0.69	0.65	✓			6	0.44	0.61	✓		เลือก	
7	0.61	0.72	✓			7	0.56	0.68	✓		เลือก	
8	0.54	0.46	✓		เลือก	8	0.50	0.61	✓			
9	0.64	0.75	✓		เลือก	9	0.49	0.71	✓		เลือก	
10	0.71	0.83	✓			10	0.43	0.63	✓			
11	0.69	0.86	✓			11	0.66	0.87	✓			
12	0.60	0.75	✓		เลือก	12	0.26	0.34	✓		เลือก	
13	0.60	0.84	✓			13	0.50	0.69	✓			
14	0.54	0.76	✓		เลือก	14	0.47	0.65	✓		เลือก	
15	0.74	0.48	✓			15	0.41	0.69	✓			
16	0.64	0.43	✓		เลือก	16	0.33	0.55	✓		เลือก	
17	0.56	0.48	✓			17	0.56	0.85	✓		เลือก	
18	0.46	0.59	✓		เลือก	18	0.19	0.28		x		
19	0.64	0.67	✓			19	0.46	0.65	✓		เลือก	
20	0.69	0.40	✓		เลือก	20	0.46	0.65	✓			
ค่า P : 0.46-0.73 , ค่า r : 0.40-0.76						ค่า P : 0.26-0.64 , ค่า r : 0.34-0.74						

แบบทดสอบก่อนเผชิญประสพการณ์

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง 0.46 - 0.73

r อยู่ระหว่าง 0.40 - 0.76

แบบทดสอบหลังเผชิญประสพการณ์

ข้อที่นำมาใช้มีค่า P อยู่ระหว่าง 0.26 - 0.64

r อยู่ระหว่าง 0.34 - 0.74

2. การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบโดยวิเคราะห์รวมทั้งฉบับ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ โดยวิเคราะห์รวมทั้งฉบับโดยตรวจความเชื่อมั่นหรือหาความเที่ยงทั้งฉบับ (Test Reliability) ด้วยแบบของ คูเคอร์และริชาร์ดสัน หรือ แบบ KR20 (Kuder-Richardson Formula 20/KR20)

การหาค่าความเที่ยงด้วยวิธีนี้ ผู้วิจัยใช้กับแบบทดสอบที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน มีจำนวนข้อสอบไม่น้อยกว่า 20 ข้อ โดยแต่ละข้อมีความเป็นเอกพันธ์ มีความเป็นเนื้อหาเดียวกัน (Homogeneity)

การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์และหลังเผชิญประสบการณ์ โดยวิเคราะห์รวมทั้งฉบับ ผู้วิจัยได้หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบของชุดการสอบแบบอิงประสบการณ์ด้วยแบบของคูเคอร์และริชาร์ดสัน หรือ แบบ KR20 (Kuder-Richardson Formula 20/KR20) ใช้สูตร ดังนี้ (Frederic Kuder และ M.W. Richardson (19370 อ้างถึงใน Sax, Gilbert และ Newton, James W.,1997: 278-280 และ Stanley, Julian C.,1971:148)

$$\text{สูตร} \quad r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} คือ ค่าความเที่ยง

k คือ จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

p คือ สัดส่วนของผู้ที่ทำข้อนั้นได้

คำนวณค่า p ได้จากสูตร $P = \frac{\text{จำนวนผู้ที่ทำแบบทดสอบถูก}}{\text{จำนวนผู้ที่ทำแบบทดสอบทั้งหมด}}$

q คือ สัดส่วนของผู้ที่ทำข้อนั้นผิด

คำนวณค่า q ได้จากสูตร $q = (1-p)$

σ^2 คือ คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

คำนวณค่า σ^2 ได้จากสูตร $\sigma^2 = \frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$

ตารางที่ 7 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์หน่วยประสบการณ์ที่ 4
การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ จำนวน 70 ฉบับ

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนนรวม \bar{X}	X^2
1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	4	16
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
3	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	8	64
4	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	4	16
5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
6	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	4	16
7	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8	64
8	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	9
9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
10	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	4
11	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	5	25
12	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	3	9
13	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	4
14	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
15	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	8	64
16	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7	49
17	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	4
18	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
19	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	5	25
20	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	4	16
21	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	8	64
22	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
23	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8	64

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนนรวม \bar{X}	X^2
24	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	4	16
25	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
26	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	8	64
27	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	5	25
28	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8	64
29	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	7	49
30	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
31	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8	64
32	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	3	9
33	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	8	64
34	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	4	16
35	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	8	64
36	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	4
37	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
38	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	64
39	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	4
40	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	4
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
42	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	4	16
43	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	4
44	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	4
45	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
46	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	8	64
47	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4
48	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	4	16

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนนรวม \bar{X}	X^2
49	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	4
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
51	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	8	64
52	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	4	16
53	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4
54	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
55	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	4
56	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	4
57	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
58	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	4	16
59	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	4
60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
61	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3	9
62	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8	64
63	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8	64
64	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
65	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	4
66	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	3	9
67	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
68	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	4
69	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8	64
70	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	4

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนน รวม \bar{X}	X^2
Σ	36	36	51	54	46	45	43	24	32	32	399	2,847
p	.51	.51	.72	.77	.65	.64	.61	.34	.45	.45		
q	.49	.49	.28	.23	.35	.36	.39	.66	.55	.55	$\sigma^2 = 8.18$	
pq	.24	.24	.20	.17	.22	.23	.23	.22	.24	.24	pq = 2.23	

$$\text{สูตร } r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right]$$

$$\text{สูตร } \sigma^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

$$\text{แทนค่า } \sigma^2 = \frac{2,847}{70} - \left(\frac{399}{70} \right)^2$$

$$= 40.67 - 32.49$$

$$\sigma^2 = 8.18$$

$$= \frac{10}{10-1} \left\{ 1 - \frac{2.23}{8.18} \right\}$$

$$= \frac{10}{9} \{ 1 - 0.272 \}$$

$$= \frac{10}{9} \{ 0.728 \}$$

$$rtt = 0.81$$

$$\text{ค่าความเที่ยง} = 0.81$$

ตารางที่ 8 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์หน่วยประสบการณ์ที่ 5
การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ จำนวน 70 ฉบับ

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนนรวม \bar{X}	X^2
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3	9
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
3	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8	64
4	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	4
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
6	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	4
7	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	4
8	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
9	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	3	9
10	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8	64
11	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	4	16
12	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	4
13	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8	64
14	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	7	49
15	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	4	16
16	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
17	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	4
18	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	4
19	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	64
20	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	7	49
21	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	5	25
22	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
23	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	4

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนนรวม \bar{X}	X^2
24	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
25	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	4
26	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	8	64
27	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	5	25
28	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	3	9
29	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	4
30	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
31	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	64
32	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	4
33	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	81
34	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	5	25
35	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8	64
36	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
37	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	4
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
39	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	8	64
40	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	4
41	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
42	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	64
43	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4	16
44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
45	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4	16
46	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
47	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	4	16

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนนรวม \bar{X}	X^2
48	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	8	64
49	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
50	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	4	16
51	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
52	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	4
53	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	64
54	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
55	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3	9
56	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	8	64
57	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	4
58	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
59	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	4	16
60	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	3	9
61	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
62	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8	64
63	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	4	16
64	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	4
65	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8	64
66	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
67	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	4
68	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	4	16
69	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	4
70	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	4	16

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนน รวม \bar{X}	X^2
Σ	34	40	51	54	44	42	48	34	32	22	401	2,881
p	.48	.57	.72	.77	.62	.60	.68	.48	.45	.31		
q	.52	.43	.28	.23	.38	.40	.32	.52	.55	.69	$\sigma^2 = 8.66$	
pq	.24	.24	.20	.17	.23	.24	.21	.24	.24	.21	pq = 2.22	

$$\begin{aligned}
 \text{แทนค่า } \sigma^2 &= \frac{2,881}{70} - \left(\frac{401}{70}\right)^2 \\
 &= 41.15 - 32.49 \\
 \sigma^2 &= 8.66 \\
 &= \frac{10}{10-1} \left\{1 - \frac{2.22}{8.66}\right\} \\
 &= \frac{10}{9} \{1 - 0.256\} \\
 &= \frac{10}{9} \{0.744\} \\
 r_{tt} &= 0.83 \\
 \text{ค่าความเที่ยง} &= 0.83
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 9 ค่าความถี่ของแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์หน่วยประสบการณ์ที่ 6
การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต จำนวน 70 ฉบับ

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนนรวม \bar{X}	X^2
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	64
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
3	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	7	49
4	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
5	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	7	49
6	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	6	36
7	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	6	36
8	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	8	64
9	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	3	9
10	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	7	49
11	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	8	64
12	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
13	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	4
14	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	6	36
15	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	16
16	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3	9
17	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	6	36
18	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	5	25
19	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	4
20	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	81
21	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	4
22	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	8	64
23	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	7	49

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนนรวม \bar{X}	X^2
24	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	3	9
25	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	6	36
26	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
27	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	6	36
28	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	4	16
29	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8	64
30	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	7	49
31	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	3	9
32	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	8	64
33	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
34	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	7	49
35	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
36	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	9
37	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	4
38	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
39	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
40	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	64
41	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	7	49
42	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	3	9
43	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	7	49
44	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	3	9
45	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	4
46	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8	64
47	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	7	49

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนนรวม \bar{X}	X^2
48	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
49	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	3	9
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
51	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	6	36
52	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3	9
53	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	8	64
54	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	6	36
55	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	7	49
56	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	4
57	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
58	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	6	36
59	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	3	9
60	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8	64
61	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	6	36
62	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
63	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	7	49
64	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	4	16
65	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8	64
66	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	6	36
67	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8	64
68	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8	64
69	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	7	49
70	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	3	9

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนน รวม \bar{X}	X^2
Σ	26	43	40	48	40	43	39	46	44	34	403	2,783
p	.37	.61	.57	.68	.57	.61	.55	.65	.62	.48		
q	.63	.39	.43	.32	.43	.39	.45	.35	.38	.52	$\sigma^2 = 7.26$	
pq	.23	.23	.24	.21	.24	.23	.24	.22	.23	.24	pq = 2.31	

$$\begin{aligned}
 \text{แทนค่า } \sigma^2 &= \frac{2,783}{70} - \left(\frac{403}{70}\right)^2 \\
 &= 39.75 - 32.49 \\
 \sigma^2 &= 7.26 \\
 &= \frac{10}{10-1} \left\{1 - \frac{2.31}{7.26}\right\} \\
 &= \frac{10}{9} \{1 - 0.318\} \\
 &= \frac{10}{9} \{0.682\} \\
 r_u &= 0.75 \\
 \text{ค่าความเที่ยง} &= 0.75
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 10 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 4
การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ จำนวน 70 ฉบับ

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนนรวม \bar{X}	X^2
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	4
2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	4
3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
4	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8	64
5	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	6	36
6	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3	9
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	4
9	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	8	64
10	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	6	36
11	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	9
12	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
14	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	7	49
15	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	6	36
16	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8	64
17	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	5	25
18	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3	9
19	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8	64
20	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	3	9
21	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	6	36
22	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	4	16

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนนรวม \bar{X}	X^2
23	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	8	64
24	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	7	49
25	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	6	36
26	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8	64
27	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3	9
28	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	6	36
29	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
30	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8	64
31	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	4	16
32	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	6	36
33	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	4	16
34	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	3	9
35	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
36	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	6	36
37	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	9
38	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	4
39	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	8	64
40	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	16
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
42	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3	9
43	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	7	49
44	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	64
45	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	6	36
46	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3	9
47	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนนรวม \bar{X}	X^2
48	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	4
49	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	5	25
50	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	7	49
51	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	8	64
52	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	6	36
53	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3	9
54	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
55	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	4
56	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8	64
57	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	7	49
58	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
59	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	6	36
60	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	4	16
61	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	4
62	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3	9
63	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	7	49
64	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
65	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	7	49
66	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	4	16
67	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
68	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	7	49
69	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	6	36
70	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	3	9

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนน รวม \bar{X}	X^2
Σ	24	36	45	36	42	34	35	41	36	32	361	2,321
p	.34	.51	.64	.51	.60	.48	.50	.58	.51	.45		
q	.66	.49	.36	.49	.40	.52	.50	.42	.49	.55	$\sigma^2 = 7.14$	
pq	.22	.24	.23	.24	.24	.24	.25	.24	.24	.24	pq = 2.38	

$$\begin{aligned}
 \text{แทนค่า } \sigma^2 &= \frac{2,321}{70} - \left(\frac{361}{70}\right)^2 \\
 &= 33.15 - 26.01 \\
 \sigma^2 &= 7.14 \\
 &= \frac{10}{10-1} \left\{1 - \frac{2.38}{7.14}\right\} \\
 &= \frac{10}{9} \{1 - 0.333\} \\
 &= \frac{10}{9} \{0.667\} \\
 r_{tt} &= 0.74 \\
 \text{ค่าความเที่ยง} &= 0.74
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 11 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 5
การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ จำนวน 70 ฉบับ

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนนรวม \bar{X}	X^2
1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	3	9
2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
4	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	8	64
5	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3	9
6	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4	16
7	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	4	16
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
9	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	4
10	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8	64
11	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4	16
12	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	7	49
13	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
14	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	4
15	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	5	25
16	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8	64
17	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	3	9
18	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
19	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	4
20	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	7	49
21	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	4	16
22	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	8	64
23	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนนรวม \bar{X}	X^2
24	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	4
25	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	4
26	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	8	64
27	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
28	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	4
29	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	4
30	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8	64
31	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
32	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	4
33	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	8	64
34	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
35	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	4
36	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	4
37	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	81
38	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8	64
39	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4	16
40	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	81
41	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	4	16
42	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	8	64
43	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9	81
44	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	4
45	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	8	64
46	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4	16
47	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3	9

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนนรวม \bar{X}	X^2
48	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
49	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3	9
50	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8	64
51	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	81
52	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	4	16
53	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	5	25
54	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8	64
55	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
56	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	5	25
57	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	8	64
58	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	4
59	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	4
60	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
61	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
62	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8	64
63	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	4	16
64	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
65	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	4
66	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8	64
67	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	4	16
68	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	4
69	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	81
70	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	4

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนน รวม \bar{X}	X^2
Σ	36	42	43	52	47	42	46	28	33	31	400	2,864
p	.51	.60	.61	.74	.67	.60	.65	.40	.47	.44		
q	.49	.40	.39	.26	.33	.40	.35	.60	.53	.56	$\sigma^2 = 8.42$	
pq	.24	.24	.23	.19	.22	.24	.22	.24	.24	.24	pq = 2.30	

$$\begin{aligned}
 \text{แทนค่า } \sigma^2 &= \frac{2,864}{70} - \left(\frac{400}{70}\right)^2 \\
 &= 40.91 - 32.49 \\
 \sigma^2 &= 8.42 \\
 &= \frac{10}{10-1} \left\{1 - \frac{2.30}{8.42}\right\} \\
 &= \frac{10}{9} \{1 - 0.273\} \\
 &= \frac{10}{9} \{0.727\} \\
 r_{tt} &= 0.81 \\
 \text{ค่าความเที่ยง} &= 0.81
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 12 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 6
การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต จำนวน 70 ฅบับ

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนนรวม \bar{X}	X^2
1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	4
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
3	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	4	16
4	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	4
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
6	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	4
7	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8	64
8	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	4
9	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8	64
10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
11	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	4	16
12	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	4
13	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
14	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	3	9
15	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	8	64
16	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
17	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	7	49
18	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3	9
19	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
20	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	8	64
21	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	4	16
22	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
23	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	16

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนนรวม \bar{X}	X^2
24	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	5	25
25	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
26	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	4	16
27	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	8	64
28	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	7	49
29	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
30	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	16
31	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
32	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8	64
33	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	8	64
34	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	4
35	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
36	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	4
37	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	8	64
38	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	3	9
39	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	4
40	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
41	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3	9
42	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	4
43	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8	64
44	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	4	16
45	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
46	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	4
47	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	7	49

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนนรวม \bar{X}	X^2
48	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	81
49	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	5	25
50	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	8	64
51	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	4	16
52	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
53	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	4	16
54	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	4
55	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	8	64
56	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	4
57	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
58	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	4
59	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	8	64
60	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	5	25
61	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
62	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	4
63	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	4	16
64	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	4
65	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
66	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3	9
67	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8	64
68	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	4
69	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
70	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	4

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คะแนน รวม \bar{X}	X^2
Σ	33	42	44	44	41	48	39	36	39	34	400	2,866
p	.47	.60	.62	.62	.58	.68	.55	.51	.55	.48		
q	.53	.40	.38	.38	.42	.32	.45	.49	.45	.52	$\sigma^2 = 8.45$	
pq	.24	.24	.23	.23	.24	.21	.24	.24	.24	.24	pq = 2.35	

$$\sigma^2 = \frac{2,866}{70} - \left(\frac{400}{70}\right)^2$$

$$= 40.94 - 32.49$$

$$\sigma^2 = 8.45$$

$$= \frac{10}{10-1} \left\{1 - \frac{2.35}{8.45}\right\}$$

$$= \frac{10}{9} \{1 - 0.278\}$$

$$= \frac{10}{9} \{0.722\}$$

$$r_u = 0.80$$

$$\text{ค่าความเที่ยง} = 0.80$$

ภาคผนวก จ

**ตารางการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์
การทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม**

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เป็นการหาประสิทธิภาพ กระบวนการ (E_1) และการหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยใช้สูตร ดังนี้
(ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520: 136 - 137)

1. การหาประสิทธิภาพกระบวนการ

จากสูตร

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100 \quad (\text{หรือ } \frac{\bar{X}}{A} \times 100)$$

- เมื่อ E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดและงานที่กำหนดให้ทำ
 A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและงานที่กำหนดให้ทำทุกชิ้นรวมกัน
 N คือ จำนวนนักเรียน

2. การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์

จากสูตร

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100 \quad (\text{หรือ } \frac{\bar{F}}{B} \times 100)$$

- เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ คือ คะแนนรวมของการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์
 B คือ คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์
 N คือ จำนวนนักเรียน

ตารางที่ 13 คะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเผชิญประสบการณ์ และหลังเผชิญ
ประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำ
ธรรมชาติ ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว

นักเรียน คนที่	คะแนน ทดสอบ ก่อนเผชิญ ประสบการณ์	ระหว่างเผชิญประสบการณ์				คะแนน ทดสอบ หลังเผชิญ ประสบการณ์
		แบบฝึกหัด	ชิ้นงาน	พฤติกรรม นักเรียน	รวม	
	10	10	30	10	50	10
1	2	6	19	9	34	7
2	3	4	19	8	31	6
3	2	3	17	7	27	5
รวม	7	13	55	24	92	18
\bar{X}	2.33	-	-	-	30.66	6

ค่าประสิทธิภาพ $E_1 = 61.32$ $E_2 = 60.00$

การหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) หน่วยประสบการณ์ที่ 4 มีดังนี้

แทนค่า

$$E_1 = \frac{92}{50} \times 100$$

$$E_1 = 61.32$$

แทนค่า

$$E_2 = \frac{18}{10} \times 100$$

$$E_2 = 60.00$$

$$E_1/E_2 = 61.32/60.00$$

ตารางที่ 14 คะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเผชิญประสบการณ์ และหลังเผชิญ
ประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ
ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว

นักเรียน คนที่	คะแนน			ระหว่างเผชิญประสบการณ์				คะแนนทดสอบ		
	ทดสอบ			แบบ ฝึกหัด	การ ทดลอง	พฤติกรรม นักเรียน	รวม	หลังเผชิญ		
	ก่อนเผชิญ ประสบการณ์							ประสบการณ์		
(5)	(5)	10	10	30	10	50	(5)	(5)	10	
1	1	2	3	4	22	7	33	3	4	7
2	1	2	3	3	22	6	31	3	4	7
3	1	1	2	3	19	5	27	2	3	5
รวม	(3)	(5)	8	10	63	18	91	(8)	(11)	19
\bar{X}			2.66	-	-	-	30.33			6.33

ค่าประสิทธิภาพ $E_1 = 60.66$ $E_2 = 63.33$

หมายเหตุ คะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ แบ่งออกเป็นแบบทดสอบ
แบบปรนัย และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ (5 : 5)

การหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) หน่วยประสบการณ์ที่ 5 มีดังนี้
แทนค่า

$$E_1 = \frac{91}{50} \times 100$$

$$E_1 = 60.66$$

แทนค่า

$$E_2 = \frac{19}{10} \times 100$$

$$E_2 = 63.33$$

$$E_1/E_2 = 60.66/63.33$$

ตารางที่ 15 คะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเผชิญประสบการณ์ และหลังเผชิญ
ประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต
ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว

นักเรียน คนที่	คะแนน		ระหว่างเผชิญประสบการณ์					คะแนนทดสอบ			
	ทดสอบ		แบบ ฝึกหัด	ชิ้นงาน	การ ทดลอง	พฤติกรรม นักเรียน	รวม	หลังเผชิญ			
	ก่อนเผชิญ ประสบการณ์									ประสบการณ์	
	(5)	(5)	10	10	10	20	10	50	(5)	(5)	10
1	2	2	4	5	7	16	7	35	3	4	7
2	1	2	3	3	7	16	6	32	2	4	6
3	1	1	2	2	8	16	3	29	2	4	6
รวม	(4)	(5)	9	10	22	48	16	96	(7)	(12)	19
\bar{X}			3	-	-	-		32			6.33

ค่าประสิทธิภาพ $E_1 = 64.00$ $E_2 = 63.33$

หมายเหตุ คะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ แบ่งออกเป็นแบบทดสอบ
แบบปรนัย และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ (5 : 5)

การหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) หน่วยประสบการณ์ที่ 6 มีดังนี้
แทนค่า

$$E_1 = \frac{96}{50} \times 100$$

$$E_1 = 64.00$$

แทนค่า

$$E_2 = \frac{19}{10} \times 100$$

$$E_2 = 63.33$$

$$E_1/E_2 = 64.00/63.33$$

ตารางที่ 16 คะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเผชิญประสบการณ์ และหลังเผชิญ
ประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำ
ธรรมชาติ ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม

นักเรียน คนที่	คะแนน	ระหว่างเผชิญประสบการณ์				คะแนน
	ทดสอบ ก่อนเผชิญ ประสบการณ์	แบบฝึกหัด	ชิ้นงาน	พฤติกรรม นักเรียน	รวม	ทดสอบ หลังเผชิญ ประสบการณ์
	10	10	30	10	50	10
1	5	5	22	9	36	9
2	5	6	22	9	37	8
3	4	4	22	9	35	7
4	3	4	21	8	33	7
5	3	5	21	9	35	6
6	3	5	21	8	34	6
รวม	23	29	129	52	210	43
\bar{X}	3.83	-	-	-	35	7.16

ค่าประสิทธิภาพ $E_1 = 70.00$ $E_2 = 71.60$

การหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) หน่วยประสบการณ์ที่ 4 มีดังนี้

แทนค่า

$$E_1 = \frac{210}{50} \times 100$$

$$E_1 = 70.00$$

แทนค่า

$$E_2 = \frac{43}{10} \times 100$$

$$E_2 = 71.60$$

$$E_1/E_2 = 70.00/71.60$$

ตารางที่ 17 คะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเผชิญประสบการณ์ และหลังเผชิญ
ประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ
ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม

นักเรียน คนที่	คะแนน		ระหว่างเผชิญประสบการณ์					คะแนนทดสอบ		
	ทดสอบ		แบบฝึกหัด	การ ทดลอง	พฤติกรรม นักเรียน	รวม	หลังเผชิญ			
	ก่อนเผชิญ ประสบการณ์								ประสบการณ์	
(5)	(5)	10	10	30	10	50	(5)	(5)	10	
1	1	4	5	5	25	9	39	3	5	8
2	1	4	5	4	25	8	37	4	5	9
3	2	2	4	3	25	9	37	4	4	8
4	2	2	4	3	23	8	34	3	4	7
5	1	1	2	3	23	6	32	2	4	6
6	1	1	2	3	23	6	32	2	4	6
รวม	(8)	(14)	22	21	144	46	211	(18)	(26)	44
\bar{X}			3.67	-	-	-	35.17			7.33
ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 70.34$		$E_2 = 73.30$							

หมายเหตุ คะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ แบ่งออกเป็นแบบทดสอบ

แบบปรนัย และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ (5 : 5)

การหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) หน่วยประสบการณ์ที่ 5 มีดังนี้

แทนค่า

$$E_1 = \frac{211}{50} \times 100$$

$$E_1 = 70.34$$

แทนค่า

$$E_2 = \frac{44}{10} \times 100$$

$$E_2 = 73.30$$

$$E_1/E_2 = 70.34/73.30$$

ตารางที่ 18 คะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเผชิญประสบการณ์ และหลังเผชิญ
ประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต
ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม

นักเรียน คนที่	คะแนน		ระหว่างเผชิญประสบการณ์					คะแนนทดสอบ			
	ทดสอบ		แบบ ฝึกหัด	ชิ้นงาน	การ ทดลอง	พฤติกรรม นักเรียน	รวม	หลังเผชิญ			
	ก่อนเผชิญ ประสบการณ์							ประสบการณ์			
(5)	(5)	10	10	10	20	10	50	(5)	(5)	10	
1	1	3	4	7	8	15	8	38	3	5	8
2	1	3	4	7	8	15	6	36	3	5	8
3	1	3	4	6	8	15	6	35	2	5	7
4	1	2	3	4	8	15	7	34	3	4	7
5	1	2	3	6	8	15	6	35	2	4	6
6	1	2	3	4	8	15	6	33	2	4	6
รวม	(6)	(15)	21	34	48	90	39	211	(15)	(27)	42
\bar{X}			3.5	-	-	-	-	35.17			7
			0								

ค่าประสิทธิภาพ $E_1 = 70.34$ $E_2 = 70.00$

หมายเหตุ คะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ แบ่งออกเป็นแบบทดสอบ

แบบปรนัย และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ (5 : 5)

การหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) หน่วยประสบการณ์ที่ 6 มีดังนี้

แทนค่า

$$E_1 = \frac{211}{50} \times 100$$

$$E_1 = 70.34$$

แทนค่า

$$E_2 = \frac{42}{10} \times 100$$

$$E_2 = 70.00$$

$$E_1/E_2 = 70.34/70.00$$

ตารางที่ 19 คะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเผชิญประสบการณ์ และหลังเผชิญ
ประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำ
ธรรมชาติ ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

นักเรียน คนที่	คะแนน	ระหว่างเผชิญประสบการณ์				คะแนน
	ทดสอบ ก่อนเผชิญ ประสบการณ์	แบบ ฝึกหัด	ชิ้นงาน	พฤติกรรม นักเรียน	รวม	ทดสอบ หลังเผชิญ ประสบการณ์
	10	10	30	10	50	10
1	6	10	27	9	46	9
2	5	7	27	8	42	8
3	5	8	27	8	43	8
4	4	5	27	7	39	7
5	4	5	27	6	38	7
6	6	9	27	9	45	9
7	5	8	27	9	44	9
8	5	7	27	8	42	8
9	4	3	27	7	37	8
10	4	4	27	7	38	7
11	6	10	26	9	45	9
12	5	10	26	8	44	9
13	5	7	26	8	41	9
14	4	3	26	7	36	8
15	4	3	26	6	35	7
16	5	9	26	9	44	9
17	4	9	26	8	43	9
18	4	9	26	8	43	8
19	4	4	26	7	37	8
20	3	5	26	6	37	7

ตารางที่ 19 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน	ระหว่างเผชิญประสบการณ์				คะแนน
	ทดสอบ ก่อนเผชิญ ประสบการณ์	แบบ ฝึกหัด	ชิ้นงาน	พฤติกรรม นักเรียน	รวม	ทดสอบ หลังเผชิญ ประสบการณ์
	10	10	30	10	50	10
รวม	92	135	530	154	819	163
\bar{X}	4.60	-	-	-	40.95	8.15

ค่าประสิทธิภาพ $E_1 = 81.90$ $E_2 = 81.50$

การหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) หน่วยประสบการณ์ที่ 4 มีดังนี้

แทนค่า

$$E_1 = \frac{819}{50} \times 100$$

$$E_1 = 81.90$$

แทนค่า

$$E_2 = \frac{163}{10} \times 100$$

$$E_2 = 81.50$$

$$E_1/E_2 = 81.90/81.50$$

ตารางที่ 20 คะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเผชิญประสบการณ์ และหลังเผชิญ
ประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ
ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

นักเรียน คนที่	คะแนน			ระหว่างเผชิญประสบการณ์				คะแนน		
	ทดสอบ			แบบ ฝึกหัด	การ ทดลอง	พฤติกรรม นักเรียน	รวม	ทดสอบ		
	ก่อนเผชิญ ประสบการณ์							หลังเผชิญ ประสบการณ์		
(5)	(5)	10	10	30	10	50	(5)	(5)	10	
1	2	4	6	8	27	8	43	4	5	9
2	2	3	5	7	27	8	42	4	4	8
3	1	3	4	6	27	8	41	4	4	8
4	1	3	4	5	27	8	40	4	4	8
5	1	2	3	4	27	8	39	3	4	7
6	2	2	4	10	25	8	43	4	5	9
7	1	3	4	10	25	8	43	4	5	9
8	1	3	4	9	25	8	42	4	4	8
9	1	3	4	6	25	7	38	4	4	8
10	1	2	3	7	25	7	39	3	4	7
11	1	2	3	10	26	9	45	4	5	9
12	2	2	4	8	26	9	43	4	4	8
13	2	2	4	8	26	8	42	4	5	9
14	1	3	4	7	26	8	41	4	4	8
15	1	2	3	6	26	7	39	3	4	7
16	2	2	4	8	26	9	43	4	5	9
17	2	2	4	8	26	9	43	4	4	8
18	2	2	4	7	26	8	41	4	4	8
19	1	3	4	5	26	8	39	3	5	8
20	1	2	3	5	26	7	38	3	4	7

ตารางที่ 20 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน		ระหว่างเผชิญประสบการณ์				คะแนนทดสอบ			
	ทดสอบ ก่อนเผชิญ ประสบการณ์	10	แบบ ฝึกหัด	การ ทดลอง	พฤติกรรม นักเรียน	รวม	หลังเผชิญ ประสบการณ์			
							(5)	(5)	10	
รวม	(28)	(50)	78	144	520	160	824	(75)	(87)	162
\bar{X}			3.90	-	-	-	41.20			8.10

ค่าประสิทธิภาพ $E_1 = 82.40$ $E_2 = 81.00$

หมายเหตุ คะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ แบ่งออกเป็นแบบทดสอบ
แบบปรนัย และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ (5 : 5)

การหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) หน่วยประสบการณ์ที่ 5 มีดังนี้
แทนค่า

$$E_1 = \frac{824}{50} \times 100$$

$$E_1 = 82.40$$

แทนค่า

$$E_2 = \frac{162}{10} \times 100$$

$$E_2 = 81.00$$

$$E_1/E_2 = 82.40/81.00$$

ตารางที่ 21 คะแนนก่อนเผชิญประสบการณ์ ระหว่างเผชิญประสบการณ์ และหลังเผชิญ
ประสบการณ์ หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต
ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

นักเรียน คนที่	คะแนน			ระหว่างเผชิญประสบการณ์					คะแนน		
	ทดสอบ			แบบ ฝึกหัด	ขึ้น งาน	การ ทดลอง	พฤติกรรม นักเรียน	รวม	ทดสอบ		
	ก่อนเผชิญ ประสบการณ์								หลังเผชิญ ประสบการณ์		
(5)	(5)	10	10	10	20	10	50	(5)	(5)	10	
1	1	3	4	6	9	17	8	40	4	5	9
2	1	3	4	7	9	17	8	41	4	5	9
3	1	2	3	6	9	17	7	39	3	5	8
4	1	2	3	5	9	17	8	38	3	5	8
5	1	2	3	6	9	17	7	40	3	4	7
6	2	4	6	7	8	17	9	41	5	5	10
7	2	2	4	9	8	17	8	42	4	5	9
8	2	3	5	7	8	17	8	39	4	5	9
9	2	2	4	8	8	17	7	40	4	4	8
10	1	2	3	6	8	17	7	38	3	4	7
11	2	3	5	6	9	18	10	43	4	5	9
12	2	2	4	5	9	18	9	41	4	5	9
13	1	3	4	5	9	18	8	41	4	4	8
14	1	2	3	3	9	18	9	38	3	4	7
15	1	2	3	4	9	18	8	39	3	4	7
16	2	2	4	7	9	17	10	43	4	4	8
17	2	2	4	6	9	17	8	41	3	5	8
18	1	2	3	7	9	17	8	42	3	4	7
19	1	2	3	4	9	17	9	38	3	4	7
20	2		4	4	9	17	8	38	3	4	7

ตารางที่ 21 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน		ระหว่างเผชิญประสบการณ์					คะแนนทดสอบ			
	ทดสอบ ก่อนเผชิญ ประสบการณ์	ทดสอบ หลังเผชิญ ประสบการณ์	แบบ ฝึกหัด	ชิ้น งาน	การ ทดลอง	พฤติกรรม นักเรียน	รวม				
	(5)	(5)	10	10	10	20	10	50	(5)	(5)	10
รวม	(29)	(47)	76	118	175	345	164	802	(71)	(90)	161
\bar{X}			3.80	-	-	-	-	40.10			8.05
	ค่าประสิทธิภาพ		$E_1 = 80.20$			$E_2 = 80.50$					

หมายเหตุ คะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์ แบ่งออกเป็นแบบทดสอบ
แบบปรนัย และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ (5 : 5)

การหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) หน่วยประสบการณ์ที่ 6 มีดังนี้
แทนค่า

$$E_1 = \frac{802}{50} \times 100$$

$$E_1 = 80.20$$

แทนค่า

$$E_2 = \frac{161}{10} \times 100$$

$$E_2 = 80.50$$

$$E_1/E_2 = 80.20/80.50$$

ภาคผนวก ฉ
ตารางวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียน
ด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

การทดสอบค่าที

การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนเป็นการนำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเผชิญประสบการณ์และแบบทดสอบหลังเผชิญประสบการณ์ มาคำนวณหาความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่ แล้วนำมาวิเคราะห์โดยการทดสอบค่าที (William Sealy Gosset และ David Wechsler อ้างใน Glass, Gene V. และ Hopkins, D. , 1984: 217-220 และ 240-242) ดังนี้

สูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{(N-1)}}} \quad \text{เมื่อ } df = n-1$$

เมื่อ D คือ เป็นความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N คือ เป็นจำนวนคู่ (จำนวนนักเรียน)

$\sum D^2$ คือ เป็นผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum D)^2$ คือ เป็นผลรวมของ D ทั้งหมดยกกำลังสอง

ตารางที่ 22 คะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์
หน่วยประสบการณ์ที่ 4 การผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ

นักเรียน คนที่	ก่อนเผชิญ ประสบการณ์ คะแนนเต็ม (10)	หลังเผชิญ ประสบการณ์ คะแนนเต็ม (10)	คะแนน ความก้าวหน้า D	D ²
1	6	9	3	9
2	5	8	3	9
3	5	8	3	9
4	4	7	3	9
5	4	7	3	9
6	6	9	3	9
7	5	9	4	16
8	5	8	3	9
9	4	8	4	16
10	4	7	3	9
11	6	9	3	9
12	5	9	4	16
13	5	9	4	16
14	4	8	4	16
15	4	7	3	9
16	5	9	4	16
17	4	9	5	25
18	4	8	4	16
19	4	8	4	16
20	3	7	4	16
รวม	92	163	71	259
เฉลี่ย	4.60	8.15	3.55	12.95

ตารางที่ 22 (ต่อ)

แทนค่า

$$t = \frac{71}{\frac{\sqrt{20(259) - (71)^2}}{(20 - 1)}}$$

$$t = \frac{71}{\sqrt{\frac{139}{19}}}$$

$$t = \frac{71}{2.70477161211}$$

$$t = 26.2499$$

$$t(.05 \text{ df} = 19) = 1.729$$

ตารางที่ 23 คะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์
หน่วยประสบการณ์ที่ 5 การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ

นักเรียน คนที่	ก่อนเผชิญ ประสบการณ์ คะแนนเต็ม (10)	หลังเผชิญ ประสบการณ์ คะแนนเต็ม (10)	คะแนน ความก้าวหน้า D	D ²
1	6	9	3	9
2	5	8	3	9
3	4	8	4	16
4	4	8	4	16
5	3	7	4	16
6	4	9	5	25
7	4	9	5	25
8	4	8	4	16
9	4	8	4	16
10	3	7	4	16
11	3	9	6	36
12	4	8	4	16
13	4	9	5	25
14	4	8	4	16
15	3	7	4	16
16	4	9	5	25
17	4	8	4	16
18	4	8	4	16
19	4	8	4	16
20	3	7	4	16
รวม	78	162	84	362
เฉลี่ย	3.90	8.1	4.20	18.10

ตารางที่ 23 (ต่อ)

แทนค่า

$$t = \frac{84}{\frac{\sqrt{20(362) - (84)^2}}{(20 - 1)}}$$

$$t = \frac{84}{\sqrt{\frac{184}{19}}}$$

$$t = \frac{84}{3.11194642086}$$

$$t = 26.9928$$

$$t(.05 \text{ df} = 19) = 1.729$$

ตารางที่ 24 คะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนก่อนและหลังเผชิญประสบการณ์
หน่วยประสบการณ์ที่ 6 การทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต

นักเรียน คนที่	ก่อนเผชิญ ประสบการณ์ คะแนนเต็ม (10)	หลังเผชิญ ประสบการณ์ คะแนนเต็ม (10)	คะแนน ความก้าวหน้า D	D ²
1	4	9	5	25
2	4	9	5	25
3	3	8	5	25
4	3	8	5	25
5	3	7	4	16
6	6	10	4	16
7	4	9	5	25
8	5	9	4	16
9	4	8	4	16
10	3	7	4	16
11	5	9	4	16
12	4	9	5	25
13	4	8	4	16
14	3	7	4	16
15	3	7	4	16
16	4	8	4	16
17	4	8	4	16
18	3	7	4	16
19	3	7	4	16
20	4	7	3	9
รวม	76	161	85	367
เฉลี่ย	3.80	8.05	4.25	18.35

ตารางที่ 24 (ต่อ)

แทนค่า

$$t = \frac{85}{\frac{\sqrt{20(367) - (85)^2}}{(20 - 1)}}$$

$$t = \frac{85}{\sqrt{\frac{115}{19}}}$$

$$t = \frac{85}{2.46020966158}$$

$$t = 34.5499$$

$$t(.05 \text{ df} = 19) = 1.729$$

ภาคผนวก ข
ตารางแสดงความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน
ที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์

ตารางที่ 25 ค่าความถี่แสดงความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนชุดการสอนแบบอิง
ประสบการณ์

ข้อ	รายการประเมิน	5	4	3	2	1	\bar{X}	S.D.
1	ภารกิจและงานช่วยให้นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์ด้วยตนเองมากที่สุด	17	3	-	-	-	4.85	0.36
2	ภารกิจและงานเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนมากที่สุด	7	13	-	-	-	4.35	0.48
3	รูปแบบการเรียนกับครูช่วยให้นักเรียนทราบผลการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน	14	6	-	-	-	4.70	0.46
4	รูปแบบการเรียนกับเพื่อนช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันมากที่สุด	12	8	-	-	-	4.60	0.49
5	รูปแบบการเรียนด้วยตนเองช่วยให้นักเรียนมีโอกาสศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมากที่สุด	12	8	-	-	-	4.60	0.49
6	ประมวลสาระช่วยให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติการกิจและงานได้รวดเร็วขึ้น	12	8	-	-	-	4.60	0.49
7	ประมวลสาระช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้น	13	7	-	-	-	4.65	0.48
8	มัลติมีเดียปฐมนิเทศ ชมแล้วทำให้ทราบขั้นตอนการปฏิบัติการกิจ/งานได้มากขึ้น	11	9	-	-	-	4.55	0.50
9	วีซีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์ ชมแล้วทำให้เข้าใจขั้นตอนการทดลองได้อย่างสมบูรณ์	18	2	-	-	-	4.90	0.30
10	คู่มือเผชิญประสบการณ์ ช่วยให้นักเรียนปฏิบัติการกิจ/งานได้อย่างสมบูรณ์	16	4	-	-	-	4.80	0.40
11	มุมวิชาการเป็นแหล่งความรู้ช่วยให้นักเรียนสามารถปฏิบัติการกิจ/งานได้ประสบความสำเร็จ	13	7	-	-	-	4.65	0.48
12	มุมวัสดุอุปกรณ์ช่วยทำให้นักเรียนดำเนินการตามกระบวนการทดลองได้ครบถ้วน	13	7	-	-	-	4.65	0.48
13	มุมทดลองช่วยให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามลำดับขั้นตอนได้อย่างสมบูรณ์	12	8	-	-	-	4.60	0.49
14	มุมผลงานช่วยให้นักเรียนมีโอกาสนำผลงานที่ผลิตเสร็จแล้วมาจัดแสดงทำให้เกิดความภาคภูมิใจ	14	6	-	-	-	4.70	0.46
15	นักเรียนชอบเรียนจากชุดประสบการณ์นี้มากที่สุด	17	3	-	-	-	4.85	0.36
16	นักเรียนนำความรู้จากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	15	5	-	-	-	4.75	0.43

ภาคผนวก ข

แบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

**แบบสัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม
เกี่ยวกับคุณภาพของชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ เรื่อง น้ำ**

ชื่อ.....ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1. ประมวลสาระ

1.1 เนื้อหาสาระ อ่านแล้วเข้าใจหรือไม่

.....

1.2 รูปภาพในประมวลสาระชัดเจนหรือไม่

.....

2. มัลติมีเดีย/วีซีดี

2.1 รูปภาพ ชัดเจนหรือไม่

.....

2.2 เสียงพูดบรรยาย ชัดเจนหรือไม่

.....

2.3 ชมมัลติมีเดียปฐมนิเทศแล้ว เข้าใจขั้นตอนการเผชิญประสบการณ์หรือไม่

.....

2.4 ชมวีซีดีประกอบการเผชิญประสบการณ์แล้ว เข้าใจขั้นตอนการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่อง
แหล่งน้ำธรรมชาติการทดลองสมบัติบางประการของน้ำ และการทดลองความจำเป็นของ
น้ำต่อสิ่งมีชีวิตได้ดียิ่งขึ้น หรือไม่

.....

2.5 รูปแบบนำเสนอน่าสนใจหรือไม่

.....

**3. ตัวอย่างภาพวัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติ
การทดลองสมบัติบางประการของน้ำ และการทดลองความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิต**

3.1 รูปภavnนำเสนอหรือไม่

.....

3.2 ได้แนวทางในการผลิตหนังสือการ์ตูนเรื่องแหล่งน้ำธรรมชาติหรือไม่

.....

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ **ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**
เรื่อง **น้ำ**

ตอนที่ 1

คำชี้แจง โปรดตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง
 ที่นักเรียนต้องการแสดงความคิดเห็น โดยมีระดับคะแนน ดังนี้

5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
1	ภารกิจและงาน					
	1.1 ภารกิจและงานช่วยให้นักเรียนได้เผชิญประสบการณ์ด้วยตนเองมากที่สุด					
	1.2 ภารกิจและงานเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนมากที่สุด					
2	รูปแบบการเรียนรู้					
	2.1 รูปแบบการเรียนรู้กับครูช่วยให้นักเรียนทราบผล การปฏิบัติงานอย่างชัดเจน					
	2.2 รูปแบบการเรียนรู้กับเพื่อนช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาส ทำงานร่วมกันมากที่สุด					
	2.3 รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองช่วยให้นักเรียนมีโอกาส ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมากที่สุด					
3	สื่อ					
	3.1 ประมวลสาระช่วยให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐาน ในการปฏิบัติการกิจและงานได้รวดเร็วขึ้น					

ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
	3.2 ประมวลสาระช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้น					
	3.3 มัลติมีเดียปฐมนิเทศ ชมแล้วทำให้ทราบขั้นตอนการปฏิบัติการกิจ/งานได้มากขึ้น					
	3.4 วิธีตีประกอบการเผชิญประสบการณ์ ชมแล้วทำให้เข้าใจขั้นตอนการทดลองได้อย่างสมบูรณ์					
	3.5 คู่มือเผชิญประสบการณ์ ช่วยให้นักเรียนปฏิบัติการกิจ/งานได้อย่างสมบูรณ์					
4	มุมที่ใช้เผชิญประสบการณ์					
	4.1 มุมวิชาการ เป็นแหล่งความรู้ ช่วยให้นักเรียนสามารถปฏิบัติการกิจ/งานได้ประสบความสำเร็จ					
	4.2 มุมวัสดุอุปกรณ์ช่วยทำให้นักเรียนดำเนินการตามกระบวนการทดลองได้ครบถ้วน					
	4.3 มุมทดลอง ช่วยทำให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามลำดับขั้นตอนได้อย่างสมบูรณ์					
	4.4 มุมผลงาน ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสนำผลงานที่ผลิตเสร็จแล้วมาจัดแสดงทำให้เกิดความภาคภูมิใจ					
5	ประโยชน์ที่ได้รับ					
	5.1 นักเรียนชอบเรียนจากชุดประสบการณ์นี้มากที่สุด					
	5.2 นักเรียนนำความรู้จากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

โปรดส่งแบบสอบถามที่กรอกคืนครูผู้สอน

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางอุทัยทิพย์ แสงเสถียร
วัน เดือน ปีเกิด	23 ตุลาคม 2503
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก
ประวัติการศึกษา	ศศ.บ สถาบันราชภัฏฉะเชิงเทรา พ.ศ.2531
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนเทศบาล 1 วัดศรีเมือง ตำบลนครนายก อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก 26000
ตำแหน่ง	ครูชำนาญการพิเศษ

รางวัลเกียรติประวัติที่ได้รับ

- รางวัลที่ 1 ประกวดสื่อการเรียนการสอน เรื่องการทักทาย
ระดับประถมศึกษา จากคุรุสภา ปี 2541
- ครูดีเด่นกรมการปกครอง ปี 2542
- ครูต้นแบบจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ปี 2544
- เข็มคุรุสดุติ จากคุรุสภา ปี 2545