

ผลการใช้บทเรียนดิจิทัล DLIT
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

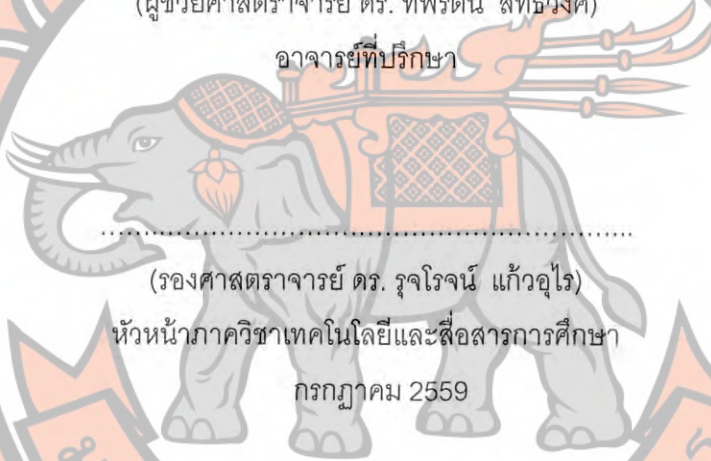


วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา
พฤษภาคม 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ได้พิจารณา การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรื่อง "การศึกษาค้นคว้าความพึงพอใจในบทเรียนดิจิทัล DLIT รายวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์" เห็นสมควรรับเป็นส่วน หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทิพรรัตน์ สิทธิวงศ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(รองศาสตราจารย์ ดร. รุจโรจน์ แก้วอุไร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

กรกฎาคม 2559

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ประกาศคุณูปการ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจากบุคคลหลายท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์ และคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไข และให้คำแนะนำต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี คณะผู้ศึกษาค้นคว้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน ได้แก่ นายศิริชัย สุโกชน์ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย นางชุดิมา สุวรรณชื่น หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยี โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก นางสาววาสนา นนทิกุรขานาญการพิเศษ รับเงินเดือนอันดับ คศ.3 โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก นางศิริพร อัครารัตน์วรรณ หัวหน้าฝ่ายทะเบียน-วัดผล โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก นางสาวดารารัตน์ เงินชุ่ม เจ้าหน้าที่ทะเบียน-วัดผล โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก ที่ได้กรุณาตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง และตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า จนทำให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ นางอมรรัตน์ รักบัว ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก และบุคลากรในโรงเรียนทุกท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวกแก่คณะผู้ศึกษาค้นคว้า ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้า

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าขอขอบและอุทิศแด่บิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

สุวิทย์ รัตนธรรมวาทิ

ชื่อเรื่อง : การศึกษาความพึงพอใจในบทเรียนดิจิทัล DLIT
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผู้เขียน : นายสุวิทย์ รัตนธรรมวาที

ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์

ประเภทสารนิพนธ์ : การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การศึกษามหาบัณฑิต
(เทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา) มหาวิทยาลัยนเรศวร , 2559

คำสำคัญ : หมวดวิชาศึกษาทั่วไป DLIT ทักษะเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย (1) เพื่อหาคุณภาพของการศึกษาความพึงพอใจในบทเรียนดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยเพื่อหาคุณภาพของการศึกษาความพึงพอใจในบทเรียนดิจิทัล DLIT (3) เพื่อเปรียบเทียบทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยเพื่อหาคุณภาพของการศึกษาความพึงพอใจในบทเรียนดิจิทัล DLIT

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1 การสร้างและหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยบทเรียนดิจิทัล DLIT โดยศึกษาหลักสูตรและเอกสารที่เกี่ยวข้อง จัดทำหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยบทเรียนดิจิทัล DLIT จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพขององค์ประกอบต่างๆ ของหน่วยการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบประเมินคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2 การทดลองใช้หน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยบทเรียนดิจิทัล DLIT กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก อำเภอ สวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย จำนวน 30 คน

แบบแผนการวิจัยที่ใช้ในการทดลองคือ One – Group Pretest – Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยบทเรียนดิจิทัล DLIT , แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และเรื่องน้ำและอากาศ และแบบวัดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสถิติ t-test แบบ Dependent

ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า

1. หน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยบทเรียนดิจิทัล DLIT มีคุณภาพมากที่สุด

2. ผลการทดลองใช้หน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยบทเรียนดิจิทัล DLIT

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยบทเรียนดิจิทัล DLIT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยบทเรียนดิจิทัล DLIT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



Title THE SATISFACTION IN DIGITAL LESSONS DLIT
SCIENCE COURSE GRADE 3

Authors Suwit Ratanatamawatee

Advisor Tipparat Sittiwong , Ph.D.

Academic Paper Independent Studies M.A. in Educational Technology and
Communications , Naresuan University, 2015

Keywords General Education, DLIT, 21st Century Skills

ABSTRACT

This study aims (1) to determine the quality of education satisfaction in digital lessons DLIT science courses. Grade 3 group learning science (2) to compare achievement between pretest and posttest of students who for the quality of education, satisfaction lesson digital DLIT (3) to compare. scientific attitude before, during and after learning of students with a quality education to the satisfaction of the lessons digital DLIT.

How to study

1 building and the quality of learning units designed with digital lessons DLIT the study and related documents. The unit is designed to prepare digital lessons DLIT then let the experts determine the quality of the components. Of learning The instruments include a quality assessment of learning. The statistics used for data analysis, mean and standard deviation.

2 trial unit designed with digital lessons DLIT sample grade students at three second semester of academic year 2558 City Public School District, Sukhothai, Sukhothai province, 30 people.

The research is based on experiments One - Group Pretest - Posttest Design tools used in the experiment. The unit is designed with digital lessons DLIT, test achievement. And the attitude towards science The statistics used in data analysis were mean, standard deviation and t-test statistics and a Dependent.

The study finds

1. The unit is designed with digital lessons DLIT most qualified.

2. Results of the evaluation unit designed with digital lessons DLIT.

2.1 The achievement of students with learning units designed with digital lessons learned after DLIT higher learning. The level of statistical significance. 01

2.2 scientific attitude of students by learning to design digital DLIT lessons learned after high school than before. The level of statistical significance. 01

สารบัญ

บทที่

หน้า

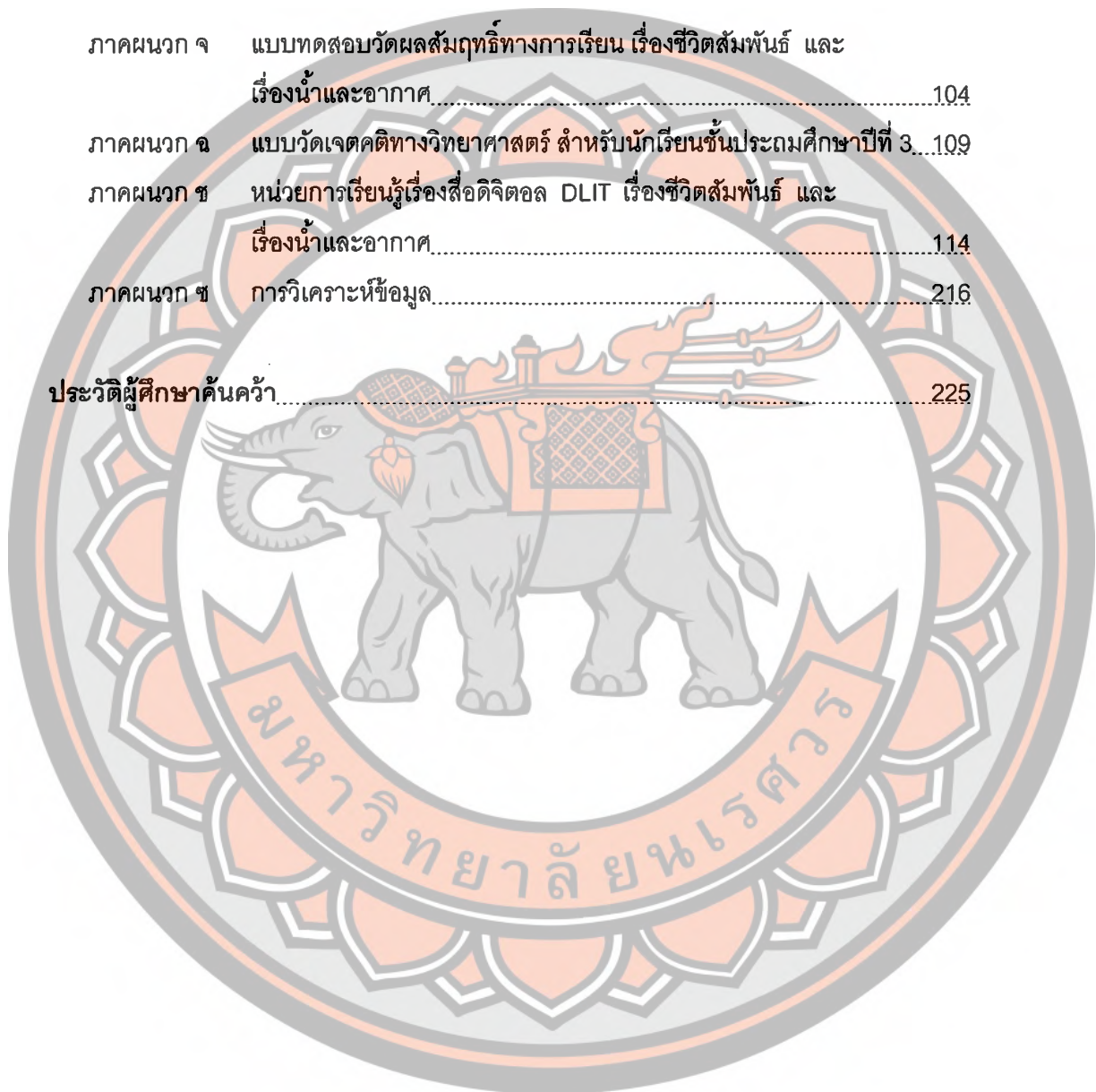
1	บทนำ	
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	8
	สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	8
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	8
	นิยามศัพท์เฉพาะ	9
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
	แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับสื่อดิจิทัล DLIT	10
	องค์ประกอบของแนวคิดสร้างสรรค์	14
	วิธีการฝึกเพื่อพัฒนาศักยภาพความคิดสร้างสรรค์	18
	แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนวิทยาศาสตร์	20
	วิธีการฝึกเพื่อพัฒนาศักยภาพความคิดสร้างสรรค์	18
	การประเมินบทเรียนวิทยาศาสตร์	27
	ความหมายของชุดฝึกอบรม	33
	ความสัมพันธ์ของชุดฝึกอบรม	35
	แนวคิดเกี่ยวกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21	37
	แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ	41
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	57
	ขั้นการสร้างและหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วย	
	สื่อดิจิทัล DLIT เรื่องชีวิตสัมพันธ์ และเรื่องน้ำและอากาศ	57
	ประชากร	57
	กลุ่มตัวอย่าง	57
	เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างและหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้	57
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	62

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
วิธีรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล.....	63
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
การทดลองใช้หน่วยการเรียนรู้.....	71
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	73
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	73
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	73
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	74
อภิปรายผล.....	75
ข้อเสนอแนะ.....	77
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	77
บรรณานุกรม.....	78
ภาคผนวก.....	85
ภาคผนวก ก รายงานผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	86
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วย สื่อดิจิทัล DLIT เรื่องชีวิตสัมพันธ์ และเรื่องน้ำและอากาศ.....	88
ภาคผนวก ค วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	96
ภาคผนวก ง แบบประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์133 การเรียนรู้ (IOC).....	98

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
ภาคผนวก จ	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่องน้ำและอากาศ.....	104
ภาคผนวก ฉ	แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	109
ภาคผนวก ช	หน่วยการเรียนรู้เรื่องสื่อดิจิทัล DLIT เรื่องชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่องน้ำและอากาศ.....	114
ภาคผนวก ซ	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	216
ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า		225



สารบัญตาราง

ตาราง

หน้า

1	แสดงผลการพิจารณาคูณภาพของหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบโดยสื่อดิจิทัล DLIT เรื่องชีวิตสัมพันธ์และเรื่องน้ำและอากาศสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	60
2	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบโดยสื่อดิจิทัล DLIT เรื่องชีวิตสัมพันธ์และเรื่องน้ำและอากาศระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน.....	71
3	ผลการเปรียบเทียบทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยสื่อดิจิทัล DLIT เรื่องชีวิตสัมพันธ์และเรื่องน้ำและอากาศ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน.....	72
4	วิเคราะห์แบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องชีวิตสัมพันธ์และเรื่องน้ำและอากาศ.....	97
5	แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องชีวิตสัมพันธ์และเรื่องน้ำและอากาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน.....	217
6	แสดงการวิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องชีวิตสัมพันธ์และเรื่องน้ำและอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	218
7	แสดงการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องชีวิตสัมพันธ์และเรื่องน้ำและอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	219
8	แสดงการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังโดยหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่องชีวิตสัมพันธ์และเรื่องน้ำและอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	221
9	แสดงการวิเคราะห์เจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังโดยหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่องชีวิตสัมพันธ์และเรื่องน้ำและอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	223

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

ในโลกทุกวันนี้ความรู้มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ความรู้ใหม่ๆเกิดขึ้นทุกนาที สิ่งสำคัญของการพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยจึงไม่ได้หยุดแค่เพียงการสอนเนื้อหาตามตำราเท่านั้น หากแต่อยู่ที่การปลูกฝัง "ความใฝ่รู้" ตลอดจนการสร้างเสริมทักษะให้รู้จัก "ค้นหาความรู้" "รู้จักวิเคราะห์" และ "แลกเปลี่ยน" เพื่อขยายความ ต่อยอดความรู้ที่มีอยู่ในการค้นหาความรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นั้นการใช้ไอซีทีถือเป็นเครื่องมือที่จำเป็นกับโลกสมัยใหม่หรือองค์ประกอบหนึ่งของ "ทักษะเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills) สอดคล้องกับสมาน ลอยฟ้า (2544) ที่กล่าวว่า ในยุคสารสนเทศ (Information Age) บุคคลต้องเผชิญกับสารสนเทศซึ่งมีมากมายหลากหลายรูปแบบ การผลิตสารสนเทศยังได้เพิ่มขึ้นอย่างมากและรวดเร็วเนื่องจากความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ สารสนเทศได้กลายเป็นพลังที่สำคัญยิ่งในยุคนี้ ดังนั้นสิ่งที่ผู้คนในศตวรรษที่ 21 ต้องตระหนักก็คือการมีความรู้และทักษะการรู้สารสนเทศเพื่อจะได้เป็นผู้ใช้สารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ พื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคมและการเมืองโลก รวมทั้งของประเทศไทยเองที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้ประชากรในโลกยุคใหม่นี้ต้องการทักษะใหม่ๆ เพื่อให้มีความพร้อมสำหรับการอยู่อาศัยในโลกสมัยใหม่นี้ และ การศึกษาก็เป็นเครื่องมือหนึ่งสำหรับสร้างทักษะต่างๆเพื่อให้ประชากรในประเทศ สามารถมีความรู้ และทักษะที่เท่าทันกับความเปลี่ยนแปลงของโลกได้ ดังนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่การศึกษาจะต้องถูกเปลี่ยนแปลงเนื่องจากระบบการศึกษาที่เป็นอยู่ในปัจจุบันไม่เพียงพอและสามารถสร้างทักษะที่จำเป็นให้กับผู้เรียนได้อีกต่อไป ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills) จึงเป็นแนวคิดหนึ่งที่จะเป็น ตัวจุดประกายให้เราสามารถคิดรวบกันว่าบนโลกยุคใหม่ที่เปลี่ยนแปลงไปแล้วมีทักษะอะไรบ้างจำเป็น อย่างยิ่งสำหรับประชากรในศตวรรษนี้(คณะอนุกรรมการกิจการเพื่อการสื่อสารสังคม 2554) การที่จะ ทำให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือความมุ่งหมายของการจัดการศึกษาดังกล่าวได้ต้อง ประกอบด้วยผู้มีส่วนได้เสีย (Stakeholder) ไม่ว่าจะเป็นผู้สอน ผู้เรียน สังคม เป็นต้น แต่สิ่งที สำคัญที่จะเป็นตัวขับเคลื่อนให้การจัดการศึกษาบรรลุเป้าหมายและสามารถนำผลที่ได้ไปพัฒนา ประเทศชาติให้มีความก้าวหน้าไปได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นได้แก่ ครูผู้สอน ทั้งนี้หากครูผู้สอนมี

ทักษะหรือสมรรถนะที่เหมาะสมทั้งด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นความคิดสร้างสรรค์ ความรักในการเรียนรู้ การทำงานเป็นทีม ความรับผิดชอบ ความรู้ทันเทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนทักษะการใช้ชีวิต เป็นต้น ซึ่งทักษะต่างๆดังกล่าวรวมเรียกได้ว่า“ทักษะในศตวรรษที่ 21” ทั้งนี้หากครูผู้สอนมีการพัฒนาอยู่เสมอก็เชื่อมั่นว่าเด็กและเยาวชนไทยจะได้รับประโยชน์ด้วยเช่นเดียวโดยเฉพาะเด็กที่ยังขาดโอกาสในสังคมยิ่งหากขาดทักษะที่จะเรียนรู้ก็ย่อมจะถูกทิ้งห่างออกไปอีกในแทบทุกด้าน (สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน 2555) เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 มีหลายประการ โดยเฉพาะความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Literacy) เทคโนโลยีข้อมูลข่าวสารในปัจจุบันพัฒนาไปอย่างรวดเร็วมีเครื่องมือด้านสารสนเทศใหม่ๆเกิดขึ้นมากมายไม่ว่าจะเป็น smartphone หรือ Tablet PC ไม่นับรวมถึงคนส่วนใหญ่ที่มีคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กเป็นของตัวเอง รวมทั้งโครงสร้างพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นปัจจุบัน ดังนั้นการเรียนรู้เพื่อให้สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเหล่านี้ได้อย่างเหมาะสมจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญและจำเป็นมากขึ้นในปัจจุบัน (คณะอนุกรรมการกิจการเพื่อการสื่อสารสังคม 2554) ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology-ICT) เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้การศึกษาในอุดมคติเป็นจริงได้เพราะสามารถแสดง อักษรภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว รวมถึงการสร้างสถานการณ์เสมือนจริง (Virtual Situation) ได้ เหมือนๆกับที่หนังสือ หนังสือภาพ เทปเสียง วีดีทัศน์ หรือสื่ออื่นๆที่มีทั้งหมดรวมทั้งเพิ่มการ ปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับผู้ใช้ได้และสร้างเครือข่ายให้สามารถติดต่อสื่อสารได้อย่างไร้ขอบเขตใน แห่งของสถานที่ที่แตกต่างคนละแห่งกัน ความรู้ที่แพร่กระจายหรือเปิดให้เกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น เข้าถึง ได้ง่ายขึ้น และสื่อสารกันได้ง่ายก็กลายเป็นความรู้พื้นฐานที่สามารถต่อยอดไปสู่ความรู้ใหม่ๆ หรือมีการ พิสูจน์ซ้ำ หรือหักล้างความรู้เดิมๆได้ง่ายขึ้น ในปัจจุบันความรู้จำนวนมากมายนามหาศาลปรากฏอยู่ ทั้งในรูปแบบเอกสาร วารสาร หนังสือ และรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ 2553) อีกทั้งเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทสำคัญต่อการศึกษาเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่ เสริมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนสนับสนุน และจัดการเรียนการสอน เอื้ออำนวยต่องานวิชาการในด้านงานวิจัยเทคโนโลยีสารสนเทศจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ทุกสถาบันการศึกษา จะได้ลงทุน และนำมาใช้อย่างจริงจังทั้งในระดับนักเรียน นิสิต นักศึกษา และครูอาจารย์ จาก เอกสารรายงานเกี่ยวกับครูของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2551) พบว่าความเป็น ครูในสังคมไทย ปัจจุบันกำลังเผชิญกับปัญหาหุ้มนรอบด้าน แต่ปัญหาใดก็ไม่เท่ากับวิกฤติศรัทธาใน

วิชาที่พครุ ประกอบกับการปฏิรูปการศึกษาเป็นกระแสใหม่ทั่วโลก เพราะในยุคที่โลกกำลังก้าวหน้าเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 สภาพของโลกนี้เปลี่ยนไปเป็นโลกแห่งข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยี เป็นสังคมโลกที่สลับซับซ้อนเชื่อมโยงและเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว สังคมโลกกลายเป็นสังคมความรู้ (Knowledge Society) หรือสังคมแห่งการเรียนรู้ (Learning Society) ครู บุคลากรทางการศึกษา และองค์การทางการศึกษา จึงต้องปรับตัวให้เป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization) และยังยอมรับกันอย่างแท้จริงว่าคุณภาพคนขึ้นอยู่กับคุณภาพการศึกษาและคุณภาพการศึกษาขึ้นอยู่กับคุณภาพครูเป็นหลัก บทบาทของผู้สอนจึงเปลี่ยนจากการเป็นผู้สอนหรือผู้นำเสนอข้อเท็จจริงไปเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างสิ่งแวดล้อมด้านการรัฐสารสนเทศให้แก่ผู้เรียน (สมาน ลอยฟ้า 2544) วิกฤตการศึกษาในปัจจุบันแสดงให้เห็นชัดเจนว่าจำเป็นต้องมีการปฏิรูปการศึกษาของประเทศทั้งระบบ รวมถึงเรื่องที่สำคัญที่สุด นั่นคือการผลิตครู การพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (คณะอนุกรรมการกิจการเพื่อการสื่อสารสังคม 2554) ดังนั้นหากครูได้รับการเตรียมความพร้อมเพื่อเป็นผู้แสวงหาความรู้ที่มีอยู่รอบตัว จะเป็นการเตรียมความพร้อมให้แก่ครูที่จะสามารถพัฒนาทักษะของตนเองและทักษะของผู้เรียนให้สอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้เป็นอย่างดี

จากความสำคัญของครูจึงควรมีการพัฒนาครูในด้านทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ หากสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการเรียนรู้แล้วจะทำให้เกิดความเจริญก้าวหน้าแก่ประเทศชาติได้เป็นอย่างดี ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะวิเคราะห์ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในศตวรรษที่ 21 ของครูเพื่อที่จะได้นำผลการวิจัยมาพัฒนาเป็นชุดฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมให้ครูผู้สอนเกิดทักษะด้านเทคโนโลยี สารสนเทศให้มีประสิทธิภาพต่อไปการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีการสื่อสารเกิดขึ้นค่อนข้างรวดเร็วและส่งผลกระทบต่อ การดำรงชีวิตเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะคุณภาพของคนที่กำลังสำคัญในการพัฒนาสังคมและประเทศ เทคโนโลยีการสื่อสารจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา โดยเฉพาะในเรื่องการนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพ

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระปณิธานอันแน่วแน่ในการที่จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการยกระดับคุณภาพชีวิตและเพิ่มโอกาสทางการศึกษาของประชาชน ทรงเจริญรอยตามเบื้องพระยุคลบาทของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวที่ได้ทรงใช้เทคโนโลยีสารสนเทศหลายรูปแบบในโครงการพัฒนาประเทศ เพื่อนำความร่วมมือเป็นสุขให้เกิดแก่ประชาชนชาวไทย

งานวิจัยของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าสาเหตุหลักส่วนหนึ่งของปัญหาคุณภาพการศึกษาไทย คือ การที่ระบบการศึกษาของไทยในปัจจุบันเป็นระบบที่ไม่เอื้อต่อการสร้างความรับผิดชอบ (Accountability) หลักสูตรและตำราเรียนของไทยไม่สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills) ซึ่งมีผลทำให้การเรียนการสอนตลอดไปจนถึงการทดสอบยังคงเน้นการจดจำเนื้อหา มากกว่าการเรียนรู้ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง อีกทั้งสภาพการจัดการศึกษาของประเทศไทยในปัจจุบันกำลังประสบปัญหาในด้านคุณภาพของนักเรียนปรากฏอยู่ในหลายพื้นที่ซึ่งมีสาเหตุจากการขาดครูหรือครูไม่ครบชั้นไม่ครบสาระการเรียนรู้ ครูมีประสบการณ์หรือทักษะการจัดการเรียนรู้ต่ำ ขาดสื่อ อุปกรณ์ที่ทันสมัยและการเข้าถึงได้ลำบาก ครูมีเวลาในการจัดการเรียนการสอนน้อย กิจกรรมของโรงเรียนมีมาก ทรัพยากรที่มีกระจุกกระจายไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่า และการแก้ปัญหาต่างๆ ก็ทำได้ในวงจำกัด

คณะกรรมการติดตามและตรวจสอบการใช้จ่ายงบประมาณภาครัฐ ได้แจ้งข้อเสนอแนะในการดำเนินการต่อโครงการจัดการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์แบบพกพา (แท็บเล็ต) โดยเห็นสมควรให้ทบทวนการจัดหาตามแผนงานประจำปีงบประมาณ 2556 โชนที่ 4 และการจัดหาตามแผนประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 และให้เสนอโครงการใหม่ทดแทน ต่อหัวหน้าฝ่ายสังคมจิตวิทยา พิจารณาให้ความเห็นก่อนดำเนินการ ทั้งนี้ จะต้องดำเนินการให้สามารถผูกพันงบประมาณได้ภายในเดือนกันยายน 2557 ในการนี้ กระทรวงศึกษาธิการ โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้เสนอหัวหน้าฝ่ายสังคมจิตวิทยา คณะรักษาความสงบแห่งชาติ พิจารณาให้ความเห็นชอบการปรับแผนการปฏิบัติงานและแผนการใช้จ่ายงบประมาณ ซึ่งได้ขอเปลี่ยนแปลงรายการงบประมาณและการขอใช้เงินเหลือจ่ายเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการดำเนินการตามโครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้งบประมาณตามแผนงานประจำปีงบประมาณ 2556 โชนที่ 4 แผนงานสร้างและกระจายโอกาสทางการศึกษาให้ทั่วถึงและเป็นธรรมโครงการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา กิจกรรมจัดการระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเพื่อการศึกษาขบลงทุนรายการจัดการระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงตามโครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศวงเงินงบประมาณ 774,385,056 บาท และแผนงานประจำปีงบประมาณ 2557 แผนงานขยายโอกาสและพัฒนาคุณภาพการศึกษาโครงการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา กิจกรรมจัดการระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเพื่อการศึกษาจำแนกตามงบรายจ่าย ดังนี้ 1) งบลงทุน รายการจัดการระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง จำนวน

3,834,561,724 บาท 2) งบดำเนินงานรายการพัฒนาบุคลากรด้าน ICT จำนวน 352,215,000 บาท และ 3) งบรายจ่ายอื่นรายการพัฒนาสื่อบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนการสอน จำนวน 400,000,000 บาทซึ่งในงบประมาณประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 สพฐ. จะดำเนินการเปลี่ยนแปลงรายการงบประมาณเพื่อขออนุมัติโดยใช้งบประมาณประจำปี พ.ศ. 2558 จากแผนงานขยายโอกาสและพัฒนาคุณภาพการศึกษาโครงการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษากิจกรรมจัดหาระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเพื่อการศึกษาขบลงทุนรายการจัดหาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนของสถานศึกษา วงเงิน 1,264,525,800 บาท

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้แต่งตั้งคณะทำงานกำหนดแนวทางการดำเนินงานโครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมีหน้าที่เตรียมการ วางแผนงาน และกำหนดแนวทางการดำเนินงานโครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งได้จัดการประชุมคณะทำงานกำหนดแนวทางการดำเนินงานโครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เมื่อวันที่ 24 ธันวาคม 2557 เวลา 09.00 – 16.00 น. ณ ห้องประชุม สพฐ. 1 อาคาร สพฐ. 4 ชั้น 2 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ เขตดุสิต สุขุมวิทที่ประชุมเห็นชอบให้ดำเนินการตามโครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมีกิจกรรมหลัก คือการพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยีการศึกษาทางไกลโดยแบ่งเป็น 2 กิจกรรมย่อย คือ การพัฒนาคุณภาพการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV) และ การพัฒนาคุณภาพการศึกษาทางไกลผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ (DLIT)

การพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยีทางไกล (Distance Learning) เป็นการจัดการศึกษาที่ใช้เทคโนโลยี ในการจัดการเรียนการสอนในทุกห้องเรียน แก้ปัญหาการขาดแคลนครูในโรงเรียนขนาดเล็ก ครูสามารถจัดการเรียนรู้ในทุกสาระได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนและครูได้เข้าถึง สื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัย นักเรียนและครูมีเครือข่ายในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และทุกภาคส่วนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา การนำเทคโนโลยีการศึกษาทางไกล (Distance Learning) มายกระดับคุณภาพการศึกษาเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ การจัดการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (Distance Learning Television ; DLTV) และการจัดการศึกษาทางไกลผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Distance Learning via Information Technology ; DLIT) มาดำเนินงานโดยเร่งด่วนเพื่อแก้ปัญหาคุณภาพการศึกษา โดยมีการจัดสภาพการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของครูอย่างครบถ้วน ทั้งกระบวนการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการสร้างความรู้จากการลง

มือปฏิบัติ เนื้อหา ตลอดจนสื่อและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการจัดเรียนการสอนอันจะเป็นการลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา ลดช่องว่างและเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพให้กับประชาชนไทยทุกคน อันเป็นการดำเนินการตามรอยเบื้องพระยุคลบาทและสนองพระราชดำริในการที่จะพัฒนาการศึกษาไทยให้เจริญก้าวหน้า

DLIT คือเครื่องมือที่มีเนื้อหาและเทคโนโลยีสำหรับการพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างครบวงจร ตั้งแต่การวางแผน การจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา การจัดการเรียนการสอนเพิ่มเติม การสอบที่มีประสิทธิภาพ และการพัฒนาวิชาชีพอย่างยั่งยืน

ในด้านเนื้อหา DLIT มีเนื้อหาที่ตอบสนองความต้องการและการใช้งานในชีวิตของครูและนักเรียนทุกคน ในด้านเทคโนโลยี DLIT มีเทคโนโลยียุคใหม่ที่ส่งเสริมสนับสนุนให้ครูจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและทันสมัย

DLIT เป็นสื่อที่เปิดสำหรับทุกคน (Open Resources) ครู นักเรียน บุคลากรทางการศึกษา ผู้ปกครอง และประชาชนทั่วไป เข้าถึง DLIT ได้ทุกที่ทุกเวลา และบนเครื่องมือทุกชนิด ได้แก่ โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์ ทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และนำไปใช้ประกอบการสอนนักเรียนได้ ยกเว้นคลังข้อสอบที่อนุญาตเฉพาะกลุ่ม และเทคโนโลยีบางประเภทที่สนับสนุนเฉพาะบุคลากรทางการศึกษา

DLIT มีเป้าหมายเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาดีขึ้น นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ครูมีเครื่องมือที่ทำให้เกิดการพัฒนาวินัยอย่างต่อเนื่อง และการศึกษาไทยก้าวไปข้างหน้าอย่างแท้จริง

DLIT มี 5 รูปแบบ

ด้วยสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผนวกกับความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีการสื่อสารที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงเป็นโอกาสในการพัฒนาคุณภาพทางการศึกษา ที่จะนำเอาเทคโนโลยีการสื่อสารมาเสริมสร้าง ความเข้มแข็งหรือปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดการเรียนการสอน ในการจัดการศึกษา โดยการจัดการศึกษาทางไกล ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ (DLIT) ดำเนินงานเร่งด่วนเพื่อแก้ปัญหาคุณภาพการศึกษา โดยมีการจัดสภาพการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน ทั้งกระบวนการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้น กระบวนการสร้างความรู้ จากการลงมือปฏิบัติ เนื้อหา ตลอดจนสื่อและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการจัดเรียนการสอน อันจะเป็นการลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา ลดช่องว่างและเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพให้กับนักเรียน อันเป็น

การดำเนินการตาม รอยเบื้องพระยุคลบาท สมองพระราชดำริในการที่จะพัฒนา การศึกษาไทยให้เจริญก้าวหน้า ผู้ทำการวิจัยจึงได้นำสื่อการเรียนดิจิทัล DLIT มาทำการศึกษาเพื่อใช้ในการต่อยอดการศึกษาต่อไป

1. DLIT Classroom

ห้องเรียน DLIT การถ่ายทอดการจัดการเรียนรู้หัวข้อเรื่องที่ยาก จากครูต้นแบบของโรงเรียนชั้นนำไปยังห้องเรียนปลายทาง เพื่อช่วยครูในห้องเรียนปลายทาง โดยเฉพาะกรณีที่ครูปลายทางไม่ใช่ครูตรงกลุ่มสาระการเรียนรู้ หรือครูประสบปัญหาการสอนหัวข้อเรื่องที่ยากมาโดยตลอด

2. DLIT Resources

คลังสื่อประกอบการจัดการเรียนการสอนที่ตรงกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

3. DLIT Digital Library

ห้องสมุดดิจิทัล เพื่อครู นักเรียน ผู้ปกครอง และผู้สนใจทั่วไป มีเนื้อหาถูกต้อง ตอบสนองความต้องการและความสนใจเรียนรู้

4. DLIT PLC (Professional Learning Community)

การพัฒนาวิชาชีพครู เครื่องมือในการสร้างและพัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพครู พร้อมพื้นที่แห่งการแบ่งปันและเรียนรู้หรือ Share and Learn

5. DLIT Assessment

คลังข้อสอบ ที่รวบรวมข้อสอบมากมาย ตั้งแต่ประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6

วัตถุประสงค์การวิจัย

วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนหลังการใช้สื่อดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก

วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนหลังการใช้สื่อดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจการใช้ สื่อดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก

สมมติฐานการวิจัย

1. ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนใช้สื่อดิจิทัล DLIT อย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติที่ระดับ .05
2. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์

1. DLIT หมายถึง สื่อดิจิทัลหรือเครื่องมือที่มีเนื้อหาและเทคโนโลยีสำหรับการพัฒนา
คุณภาพการศึกษาอย่างครบวงจร ตั้งแต่การวางแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนตาม
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาฯ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการอบรม
ของผู้เรียนที่เรียนรู้จากชุดฝึกอบรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับครู โดยพิจารณาจากความรู้อของ
ผู้เรียน
3. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปของคะแนนที่ได้
จากการตอบแบบสอบถามของผู้เรียนในด้านกิจกรรม สื่อ และการ ประเมินผล

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน
เทศบาลเมืองสวรรคโลก ปีการศึกษา 2558 จำนวน 198 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น (Independent Variable) คือ ชุดสื่อดิจิทัล DLIT รายวิชา
วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากชุดสื่อดิจิทัล DLIT รายวิชา
วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.2.2 ทักษะคตินักเรียนที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทำให้ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้ ชุดสื่อดิจิทัล DLIT รายวิชา
วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. ได้ทราบถึงความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้ใช้ ชุดสื่อดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับสื่อดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สื่อการศึกษา เป็นเครื่องมือสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การพัฒนาสื่อที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากปัจจุบันข้อมูลข่าวสาร ความรู้ การใช้เทคโนโลยีและการสื่อสาร ทำให้ผู้สอนจำเป็นต้องพัฒนาสื่อให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ผู้สอนจำเป็นต้องมีการรับรู้เรื่องราวใหม่ๆ ด้วยตนเองและพัฒนาศักยภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นสื่อการศึกษาจึงเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการเรียนรู้โดยผู้สอนเป็นผู้ใช้สื่อที่เป็นสิ่งใหม่ แตกต่างและน่าสนใจกว่าสื่อเดิมๆ เพื่อกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ สื่อสร้างสรรค์เป็นการนำเทคนิควิธีการและเครื่องมือใหม่ๆ ที่เกิดจากความคิดนอกกรอบจากสื่อเดิมๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดแปลกใหม่ แตกต่างไปจากที่เคยเรียน ส่งผลให้การตอบสนองต่อการเรียนรู้มากขึ้น (David, 2009) โดยอาศัยเทคนิคการสอน การมีส่วนร่วมของผู้เรียนที่ช่วยกันอภิปราย ร่วมกันคิดร่วมกันทำ ประสบการณ์ตรงของแต่ละบุคคล การสื่อสารกันเป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ (Julian, 2007) เขมณัญญ์ มิ่งศิริธรรม (2557) กล่าวว่า ในการนำสื่อการศึกษามาเป็นเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้น ผู้สอนจะต้องมีการมาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและเข้าใจง่ายขึ้น สื่อดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ควรใช้ควบคู่ไปกับเนื้อหาสาระที่เน้นให้ผู้เรียนเน้นการผลิตสื่อที่แตกต่างไปจากสื่อเดิมๆ เพื่อการกระตุ้นความสนใจทำให้สื่อการศึกษานั้นๆ แตกต่างจากที่ผู้เรียนเคยเห็นมาจะทำให้การตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มากขึ้นด้วยระยะเวลาที่สั้นลงด้วยความแปลกใหม่และแตกต่างจากที่ผู้เรียนเคยเห็นมา

แนวความคิดพื้นฐานที่ทำให้เกิดสื่อดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล จากที่เราได้เคยศึกษาทางด้านจิตวิทยาเกี่ยวกับมนุษย์นั้นพบว่า มีความแตกต่างกันทั้งด้านร่างกายและด้านสติปัญญา ความคิด และความรู้สึกการรับรู้ และการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนจึงควรจัดให้สอดคล้องกับผู้เรียน เช่น ความถนัด ความสนใจ ความสามารถของแต่ละคน อัตราการเรียนรู้เร็วช้าของแต่ละคน เช่น ผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วจะได้ศึกษาค้นคว้าต่อไปโดยไม่ต้องเสียเวลา ส่วนผู้เรียนช้าก็สามารถเรียนได้ตามอัตราการเรียนรู้ของตนโดยไม่เกิดปมด้อย นอกจากนี้ยังสามารถตอบสนองทั้งด้านรูปแบบของแต่ละคนซึ่งแนวคิดเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้เป็นผลให้เกิดสื่อการศึกษาที่ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจด้วยตนเอง

2. การเพิ่มปริมาณของผู้เรียนเป็นไปอย่างรวดเร็วทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ทำให้ผู้สอนต้องหาสื่อการศึกษาใหม่ๆ มาใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้นในเวลาจำกัด

3. การเรียนรู้ของผู้เรียนมีแนวโน้มในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้นตามแนวคิดสมัยใหม่ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สื่อการศึกษาต้องสามารถตอบสนองการเรียนรู้ตามอัตรา ตามความสามารถ และตามความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน

4. การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีและการสื่อสารอย่างรวดเร็วจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวัน ทุกคน ทุกเพศ ทุกวัยต่างก็มีการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งผ่านคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ตต่างให้ความสำคัญกับการติดต่อสื่อสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นผลก่อให้เกิดสื่อการศึกษาสร้างสรรค์ที่ทำให้ผู้เรียนสนใจและเกิดการเรียนรู้

5. การพัฒนาการคิดของผู้เรียนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพของตนเองซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาประเทศการพัฒนาประเทศให้มีความก้าวหน้าทันต่อการแข่งขันของนานาชาติ

6. สื่อการศึกษาแบบเดิมๆ ไม่สามารถตอบสนองและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ไม่ว่าจะในรูปแบบของสื่อ คุณภาพ ความน่าสนใจ เป็นต้น จากแนวคิดพื้นฐานดังกล่าวข้างต้นนำไปสู่การพัฒนาสื่อสร้างสรรค์ที่หลากหลาย โดยประยุกต์ใช้สื่อเหล่านั้นเพื่อให้ตอบสนองกับความต้องการของผู้เรียน โดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. สื่อสร้างสรรค์ประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ (Printed Media) เป็นสื่อการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นเพื่อสนองการเรียนรู้ตามหลักสูตร หรือสื่อสิ่งพิมพ์ทั่วไป ได้แก่ หนังสืออ่านเพิ่มเติม หนังสือการ์ตูน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น

2. สื่อสร้างสรรค์ประเภทสื่อกิจกรรม (Activities Media) เป็นสื่อประเภทวิธีการที่ใช้ในการฝึกทักษะ ฝึกปฏิบัติ ซึ่งต้องใช้กระบวนการคิด การปฏิบัติ และการประยุกต์ความรู้ของผู้เรียน ได้แก่ เกม ชุดฝึกอบรม ชุดเสริมความรู้ ชุดเรียนรู้ด้วยตนเอง ชุดสื่อผสม เป็นต้น

3. สื่อสร้างสรรค์ประเภทสื่อวิทยาศาสตร์ (Electronic Media) เป็นสื่อที่ผลิตหรือพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ควบคู่กับเครื่องมืออุปกรณ์ทางเทคโนโลยี ได้แก่ บทเรียนมัลติมีเดีย , บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) , e-learning, e-book, เป็นต้น

4. สื่อสร้างสรรค์ประเภทสื่อใหม่ (New Media) เป็นการสื่อสารในรูปแบบใหม่ที่มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาประกอบการสื่อสาร ทำให้สามารถรับรู้ข่าวสารและโต้ตอบกันได้อย่างรวดเร็ว ได้แก่ Social Media, Social Networking, Virtual Education, m-learning เป็นต้น สื่อการศึกษาเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก เพิ่มพูนทักษะและประสบการณ์ สร้างสถานการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ ตลอดจนเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมให้แก่ผู้เรียน สื่อการเรียนรู้ในยุคปัจจุบันมีอิทธิพลสูงต่อการกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและให้คุณประโยชน์ (กรมวิชาการ, 2545) ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดในสิ่งที่เรียนได้ง่ายและเร็วขึ้น
2. ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นสิ่งที่กำลังเรียนเป็นรูปธรรม เชื่อมโยงสิ่งที่อยู่ไกลตัวผู้เรียนสู่การเรียนรู้เป็นกระบวนการเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และสามารถบูรณาการสาระการเรียนรู้ต่างๆให้เชื่อมโยงกัน

3. ส่งเสริมการมีกิจกรรมร่วมกันระหว่างผู้เรียน สร้างสภาพแวดล้อมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่แปลกใหม่ กระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มขึ้น

4. ช่วยให้ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ในหลายมิติจากสื่อที่หลากหลาย รู้วิธีการใช้สื่อและแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อการค้นคว้าเพิ่มเติม และเชื่อมโยงโลกที่อยู่ไกลตัวผู้เรียนให้เข้ามาสู่การเรียนรู้

ของผู้เรียน สื่อดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นสื่อที่ผู้สอนสร้างขึ้นอย่างมีจุดมุ่งหมายสอดคล้องกับเนื้อหาของรายวิชา วิธีการจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผลโดยการศึกษาหลักการแนวคิด ขั้นตอนการจัดทำ การใช้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และองค์ความรู้ด้วยการมีส่วนร่วมในการใช้สื่ออย่างเป็นอิสระ เห็นความสำคัญและมีทัศนคติที่ดี

ผู้สอนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน องค์ประกอบที่จะพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนขึ้นอยู่กับเทคนิคและวิธีการสอนของผู้สอนที่จะช่วยกระตุ้น ส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ก้าวหน้าขึ้น ผู้สอนควรจัดกิจกรรมให้สอดคล้องและเหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน โดยหาเทคนิควิธีการสอนและสื่อแปลกใหม่ ๆ มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง คอยติดตามและให้กำลังใจ พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีอิสระในการแสดงออกด้วยการพูด การกระทำตามจินตนาการและความพึงพอใจของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี แต่ทั้งนี้ผู้สอนจะต้องมีความสามารถในการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาในหลักสูตรเพื่อนำเนื้อหาเหล่านั้นมาแผ่ขยายประเด็นต่างๆ ให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้น ในการออกแบบและพัฒนาสื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้นั้นจะต้องรู้จักสื่อแต่ละประเภทอย่างถ่องแท้ก่อนว่าจะสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนแต่ละระดับชั้นได้อย่างไร จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนจึงจะทำให้การเรียนรู้นั้นมีประสิทธิภาพในการพัฒนาการศึกษา ผู้สอนจะมีวิธีการอย่างไรที่จะสร้างสรรค์สื่อการศึกษาให้ผู้เรียนสนใจ เพราะปัจจุบันมีการปฏิรูปที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเกิดการเรียนรู้ตามสภาพจริง เรียนรู้จากประสบการณ์ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย มีความกระตือรือร้นและเกิดความอยากรู้อยากเห็น สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนั้นผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการสร้างสรรค์สื่อการศึกษาสามารถนำมาออกแบบและประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มที่และเต็มความสามารถ ซึ่งจะส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการนำสื่อสร้างสรรค์ไปสู่การเรียนรู้ที่พัฒนาการศึกษาให้มีความเจริญก้าวหน้าต่อไป

ความคิดสร้างสรรค์กับการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการคิดของสมองซึ่งมีความสามารถในการคิดที่หลากหลาย และแปลกใหม่จากเดิม โดยสามารถนำทฤษฎีหรือหลักการไปประยุกต์ใช้จนนำไปสู่การคิดค้นและสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่ในมิติที่กว้างขึ้น เช่น การมี

ความคิดสร้างสรรค์ในการสอน ทำให้ได้เทคนิคการสอนที่แปลกใหม่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน การ
 มีความคิดสร้างสรรค์ในการเรียน ทำให้จดจำและเรียนรู้ได้เร็วขึ้น จำได้นานขึ้น เป็นต้น ลักษณะของ
 ผู้เรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ มักจะเริ่มจากไม่ชอบความจำเจซ้ำซาก แต่ชอบการปรับปรุงและ
 เปลี่ยนแปลงให้งานมีชีวิตชีวามากขึ้น มีความแปลกใหม่กว่าเดิม ชอบทำงานที่ค่อนข้างยากและ
 ซับซ้อน โดยอาศัยความสามารถสูงให้สำเร็จได้ เป็นการทำงานจากแรงจูงใจภายใน หรือความศรัทธา
 และพอใจที่จะทำสิ่งนั้นๆ ดังนั้นจะเป็นบุคคลที่มีความคิดริเริ่ม คิดนอกกรอบ กล้าแสดงออก กล้า
 ทดลอง กล้าเสี่ยง มีความเชื่อมั่นในตนเอง กิลฟอร์ด (Guilford, 1991) ได้กำหนดองค์ประกอบของ
 ความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจาก
 ความคิดธรรมดาหรือความคิดง่าย ๆ ที่ เป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม
2. ความคิดคล่อง (Fluency) หมายถึง เป็นความคิดในเรื่องเดียวกันที่ไม่ซ้ำกันใน
 องค์ประกอบนี้ความคิดจะไหลลื่นออกมามากมาย
3. ความคิดยืดหยุ่นหรือความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) หมายถึง ประเภทหรือแบบ
 ของความคิดที่พยายามคิดได้หลายอย่างต่าง ๆ กัน เช่น ประโยชน์ของก้อนหินคืออะไร หรือความ
 ยืดหยุ่นด้านการดัดแปลงสิ่งต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์
4. ความคิดละเอียดลออ (Elaborative) เป็นความคิดที่ต้องทำด้วยความระมัดระวังและมี
 รายละเอียดที่สามารถทำให้ความคิดสร้างสรรค์นั้นสมบูรณ์ขึ้นได้ นอกจากนี้ อารี พันธุ์มณี (2543)
 กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทาง หรือเรียกว่า
 ลักษณะการคิดแบบอเนกนัยหรือการคิดแบบกระจาย (Divergent thinking) ซึ่งประกอบด้วย
 องค์ประกอบดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิด
 ธรรมดาหรือที่เรียกว่า wild idea เป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ทั้งต่อตนเองและสังคม ความคิดริเริ่ม
 อาจเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาคิดดัดแปลงและประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่
2. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบ
 ได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีปริมาณที่มากในเวลาจำกัด แบ่งออกเป็น

2.1 ความคิดคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word fluency) เป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่วนั่นเอง

2.2 ความคิดคล่องแคล่วทางการโยงสัมพันธ์ (Associational fluency) เป็นความสามารถที่หาถ้อยคำที่เหมือนกันหรือคล้ายกันได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ภายในเวลาที่กำหนด

2.3 ความคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expressional fluency) เป็นความสามารถในการใช้วลีหรือประโยค กล่าวคือสามารถที่จะนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ

2.4 ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดสิ่ง ที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนดความคล่องในการคิดมีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาเพราะ ในการ แก้ปัญหาจะต้องแสวงหาคำตอบหรือวิธีแก้ไขหลายวิธี และต้องนำวิธีการเหล่านั้นมา ทดลองจนกว่าจะพบวิธีการที่ถูกต้องตามที่ต้องการ

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้ หลายประเภทและหลายทิศทางซึ่งแบ่งออกเป็น

3.1 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (Spontaneous flexibility) เป็นความสามารถ ที่จะคิดได้หลากหลายอย่างอิสระ

3.2 ความคิดยืดหยุ่นด้านการดัดแปลง (Adaptive flexibility) ซึ่งเป็น ความสามารถที่จะคิดได้หลากหลายและสามารถดัดแปลงจากสิ่งหนึ่งไปเป็นหลายสิ่งได้

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียดเพื่อตกแต่งหรือ ขยายความคิดหลักให้ได้ความหมายสมบูรณ์ยิ่งขึ้นจากองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ที่กล่าวมา ในเบื้องต้นสรุปได้ว่าพฤติกรรมที่เป็นความคิดสร้างสรรค์นี้เป็นความสามารถทางการคิดหลายทิศทาง (Divergent thinking) ที่ควรประกอบด้วยความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

อารีย์ พันธุ์มณี (2543) ได้สรุปความคิดสร้างสรรค์ของเด็กไว้ว่า เด็กที่มีความคิด สร้างสรรค์ มีบุคลิกภาพประจำตนแตกต่างจากเด็กโดยทั่วไป พฤติกรรมของเด็กที่มีความคิด สร้างสรรค์ดังนี้

1. อยากรู้อยากเห็น มีความกระหายใคร่รู้อยู่เป็นนิจ
2. ชอบเสาะแสวงหา สืบรวจ ศึกษาค้นคว้าและทดลอง
3. ชอบซักถามและถามคำถามแปลกๆ
4. ช่างสงสัย เป็นเด็กที่มีความรู้สึกแปลกประหลาดใจในสิ่งที่พบเห็นเสมอ
5. ช่างสังเกต มองเห็นลักษณะที่แปลก ผิดปกติหรือช่องว่างที่ขาดหายไปได้ง่ายและเร็ว
6. ชอบแสดงออกมากกว่าจะเก็บกด ถ้าสงสัยสิ่งใดก็จะถามหรือพยายามหาคำตอบโดยไม่

รั้งรอ

7. อารมณ์ขัน มองสิ่งต่างๆ ในมุมที่แปลกและสร้างอารมณ์ขันอยู่เสมอ
8. มีสมาธิดีในสิ่งที่ตนสนใจ
9. สนุกสนานกับการใช้ความคิด
10. สนใจสิ่งต่างๆ อย่างกว้างขวาง

เพ็ญนิดา ไชยสายัณห์ (2556) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เกิดขึ้นได้ 2 ทาง คือ

1. เริ่มจากจินตนาการแล้วย้อนสู่ความจริง เกิดจากการที่เรานำความฝันและจินตนาการซึ่งเป็นเพียงความคิดความฝันที่ยังไม่เป็นจริงแต่เกิดความปรารถนาอย่างแรงกล้าที่จะทำให้ความฝันนั้นเป็นจริง

2. เริ่มจากความรู้ที่มีแล้วคิดต่อยอดสู่สิ่งใหม่ที่เรียกว่า นวัตกรรม (Innovation) เกิดจากการนำข้อมูลหรือความรู้ที่มีอยู่มาคิดต่อยอด หรือคิดเพิ่มฐานข้อมูลที่มีอยู่จะเป็นเหมือนตัวเชื่อมความคิดให้เราคิดในเรื่องใหม่ๆ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้กำหนดมาตรฐานตัวชี้วัดด้าน ความคิดสร้างสรรค์ไว้หลายประการ ซึ่งความคิดสร้างสรรค์ ควรจะประกอบไปด้วย 3 ประการ คือ

1. สิ่งใหม่ (new, original) เป็นการคิดที่แหวกวงล้อมความคิดที่มีอยู่เดิมที่ไม่เคยมีใครคิดได้มาก่อน ไม่ได้ลอกเลียนแบบใคร แม้กระทั่งความคิดเดิมๆ ของตนเอง
2. ใช้การได้จริง (workable) เป็นความคิดที่เกิดจากการสร้างสรรค์ที่ลึกซึ้ง และสูงเกินกว่าการใช้เพียง "จินตนาการเพื่อฝัน" คือ สามารถนำมาพัฒนาให้เป็นจริง และใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม และสามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ของการคิดได้เป็นอย่างดี

3. มีความเหมาะสมกับบริบท เป็นความคิดที่สะท้อนความมีเหตุมีผลที่เหมาะสมและมีคุณค่าภายใต้มาตรฐานที่ยอมรับกันโดยทั่วไป การที่คนเราจะมีความคิดสร้างสรรค์ได้ตามลักษณะที่กล่าวมานั้นขึ้นอยู่กับศักยภาพการทำงาน และการพัฒนาของสมองซึ่งสมองของคนเรามี 2 ซีก มีการทำงานที่แตกต่างกัน สมองซีกซ้าย ทำหน้าที่ในส่วนของการตัดสินใจ การใช้เหตุผล สมองซีกขวา ทำหน้าที่ในส่วนของการสร้างสรรค์ แม้สมองจะทำงานต่างกัน แต่ในความเป็นจริงแล้วสมองทั้งสองซีก จะทำงานเชื่อมโยงไปพร้อมกันในแทบทุกกิจกรรมทางการคิด โดยการคิดสลับกันไปมา เช่น การอ่านหนังสือ สมองซีกซ้ายจะทำความเข้าใจโครงสร้างประโยค และไวยากรณ์ ขณะเดียวกันสมองซีกขวาก็จะทำความเข้าใจ เกี่ยวกับลีลาการดำเนินเรื่อง อารมณ์ที่ซ่อนอยู่ในข้อเขียน ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องพัฒนาสมองทั้งสองซีกไปพร้อมๆกัน ไม่สามารถแยกพัฒนาในแต่ละด้านได้ การค้นพบหน้าที่แตกต่างกันของสมองทั้งสองส่วน ช่วยให้ สามารถใช้ประโยชน์จากได้มากขึ้น ในการพัฒนาสมองของผู้เรียน ให้ใช้ได้อย่างเต็มศักยภาพ ผ่านการจัดการเรียนการสอนนั้น ควรจัดอย่างสมดุล ให้มีการพัฒนาสมองทั้งสองซีกไปด้วยกัน ในเวลาเดียวกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความ สมดุลในการคิด และคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่เอนเอียงไปในหลักการเหตุผลมากเกินไปจนติดอยู่ใน กรอบของความคิดแบบเดิม และไม่ใช่การคิดด้วยการใช้จินตนาการเพื่อฝันมากเกินไป จนไม่มี ความสัมพันธ์กัน ระหว่างความฝันกับความสมเหตุสมผล ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถนำมาปฏิบัติให้เป็นจริง ได้ ฉะนั้น จะเห็นได้ว่า การคิดสร้างสรรค์ จึงพึ่งพาทั้งสองซีกซ้ายและขวาควบคู่กันไป การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์นั้นอาจทำได้ทั้งทางตรงโดยการสอนและฝึกอบรม และ ทางอ้อมก็สามารถทำได้ด้วยการจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมความเป็นอิสระในการเรียนรู้ เช่น

- การส่งเสริมให้ใช้จินตนาการของตนเอง
- การส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
- การยอมรับความสามารถและคุณค่าของตนเองอย่างไม่มีเงื่อนไข
- การแสดงให้เห็นว่าความคิดของทุกคนมีคุณค่า และนำไปใช้ประโยชน์ได้
- การทำความเข้าใจ เห็นใจและเห็นความรู้สึกของผู้อื่น
- อย่าพยายามกำหนดให้ทุกคนต้องคิดเหมือนกัน ทำเหมือนกัน
- ควรสนับสนุนผู้คิดค้นผลงานแปลกใหม่ได้มีโอกาสนำเสนอ

- ควรเอาใจใส่ความคิดแปลกใหม่ของผู้อื่นด้วยใจเป็นกลาง
- ระวังเสมอว่าการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ต้องพัฒนาอย่างค่อยเป็นค่อยไปและต้องใช้

ระยะเวลา

เพ็ญนิดา ไชยสายัณห์ (2556) กล่าวว่า วิธีการฝึกเพื่อพัฒนาศักยภาพการคิดสร้างสรรค์ มีวิธีการดังนี้

1. ฝึกคิดเชิงบวก (Positive Thinking) ไม่ว่าจะเกิดอะไรขึ้นเราต้องฝึกคิดว่ามีอะไรที่เป็นประโยชน์กับเราบ้าง เช่น ถ้าเราตงงานเราก็คิดว่าเป็นโอกาสที่ดีที่เราจะได้มีเวลาพัฒนาตัวเองแบบเต็มเวลา ถ้าเราอกหักก็คิดเสียว่าเป็นโอกาสดีที่จะได้เปิดโอกาสให้กับคนดี ๆ อีกหลายคนเข้ามาในชีวิตของเรา ถ้าเครียดมากๆ ก็ให้คิดเสียว่าเป็นการทดสอบความแข็งแกร่งของจิตใจว่าจะสามารถรับมือกับสภาพความเครียดได้มากน้อยเพียงใด เพราะในอนาคตเราอาจจะมีเรื่องเครียดมากกว่านี้ก็ได้ การฝึกคิดเชิงบวก นอกจากจะช่วยให้เราฝึกการแสวงหาโอกาสแล้วยังช่วยให้เราเกิดการเรียนรู้ที่เหนือกว่าคนอื่น เพราะถ้าเหตุการณ์หนึ่งเกิดขึ้น เราสามารถเรียนรู้ทั้งสิ่งที่คนทั่วไปเขารู้กันแล้ว เรายัง เรียนรู้ในสิ่งที่คนอื่น ๆ เขามองข้ามไป เมื่อเราฝึกแบบนี้ไปนาน ๆ หลาย ๆ ครั้ง เข้า จำนวนเท่าของความรู้ ของเราจะเหนือกว่าคนทั่วไปอย่างน้อยสองสามเท่าตัว

2. ฝึกคิดย้อนศร (Backward Thinking) เมื่อไหร่ก็ตามเราคิดสวนทางกับคนอื่น อาจจะทำให้เราเกิดความคิดสร้างสรรค์ที่ดีๆ ขึ้นมาก็ได้ ตัวอย่างการทำธุรกิจที่ตรงกันข้ามจากคนอื่น เช่น ปกติรถเสียต้องพารถไปหาอู่ แต่เมื่อคิดใหม่คือเอาอู่ไปหารถ จึงทำให้เกิดธุรกิจบริการซ่อมรถฉุกเฉินขึ้นมา มากมาย หรือเมื่อก่อนถ้าเราจะกินพิซซ่าเราจะต้องไปที่ร้าน แต่เมื่อมีคนคิดย้อนศรคือส่งพิซซ่าไปหา ลูกค้าจึงเกิดธุรกิจ Home Delivery ขึ้นมามากมาย ปัจจุบันนี้เกิดธุรกิจอีกมากมาย เช่น การส่ง ดอกไม้ ร้านหนังสือ ร้านวีดีโอ เป็นต้น

3. ฝึกคิดในสิ่งที่เป็นไปไม่ได้ (Impossible Thinking) บางสิ่งบางอย่างที่เราเคยคิดว่ามันเป็นไปไม่ได้ในอดีต แต่ในปัจจุบันมันเป็นไปได้และเป็นไปแล้ว สิ่งที่เราคิดว่าเป็นไปไม่ได้ในวันนี้ มันอาจจะเป็นไปได้ในอนาคต ดังนั้นอะไรก็ตามที่เราคิดว่าเป็นไปไม่ได้ อย่าเพิ่งด่วนตัดทิ้งไป เพราะนั่นเท่ากับเป็นการดับอนาคตแห่งความคิดสร้างสรรค์ของเราเอง ตัวอย่างความคิดสร้างสรรค์แบบนี้ เห็นได้จากภาพยนตร์ การ์ตูน บางประเภทที่เราคิดว่าเป็นไปไม่ได้ ความคิดของนักวิทยาศาสตร์นำไป

ค้นคว้าวิจัยเพื่อนำไปสู่ความเป็นไปได้ต่อไป เช่น ในอดีตใครเคยคิดบ้างว่าเรื่องการโคลนนิ่งสัตว์หรือ มนุษย์จะเป็นไปได้ ใครเคยคิดบ้างว่ามนุษย์จะมีธุรกิจการท่องเที่ยวในอวกาศ ใครจะคิดบ้างว่าคนที่ อยู่กันคนละโลกสามารถพูดคุยกันแบบเห็นหน้าตาได้เหมือนสมัยนี้ ในชีวิตการทำงาน เรามักจะตก หลุมพรางทางความคิดแบบนี้บ่อยๆ พอลึกจะทำโน่นทำนี่ เราก็มักจะถูกขัดขวางด้วยความคิดที่ว่า มันทำไม่ได้หรอก หัวหน้าเขาคงไม่มีงบประมาณ ผู้บริหารคงไม่สนับสนุน ฯลฯ ความคิดในลักษณะนี้ เกิด ขึ้นมากมายกับคนทำงาน สาเหตุที่สำคัญคือ เรามักจะนำเอาสภาพแวดล้อมภายนอกมาทำลาย ตันกล้าแห่งความคิดสร้างสรรค์ของเราเสียเอง ตั้งแต่ยังไม่ลงมือทำอะไรเลย ทำให้เราไม่มีโอกาสได้คิด ไปถึงที่สุดว่า ที่เราคิดว่ามันเป็นไปได้มัน จริงๆแล้วมันเป็นเช่นนั้นจริงหรือ

4. ฝึกคิดบนหลักของความเป็นจริง (Thinking Based Principle) การฝึกคิดแบบนี้คือ การ คิด วิเคราะห์สิ่งต่างๆ โดยย้อนกลับไปหาหลักความเป็นจริงของสิ่งนั้นๆว่าคืออะไร เช่น คนที่ สามารถ ผลิตเครื่องบินได้นั้นจะต้องเข้าใจถึงหลักความเป็นจริงในเรื่องแรงโน้มถ่วงของโลกก่อน จึงจะ สามารถ ออกแบบเครื่องบินได้ ต้องเข้าใจว่าการบินได้นั้น จะต้องมีความเร็วที่พอเหมาะ มีความเร็วที่พอเหมาะ จึง จะสามารถหนีออกจากแรงโน้มถ่วงของโลกได้ 5. ฝึกคิดข้ามกล่องความรู้ (Lateral Thinking) การคิด ข้ามกล่องความรู้คือการนำเอา ความรู้ที่มีอยู่ในหัว ในเรื่องต่างๆ มาคิดไขว้กัน ยิ่งเรามีกล่องความรู้ หลากหลาย โอกาสที่เราจะคิดข้าม กล่องเพื่อให้เกิดความคิดใหม่ๆ ก็มีมากยิ่งขึ้น เช่น ก๋วยเตี๋ยวต้มยำ มาจากกล่องความรู้เกี่ยวกับ ก๋วยเตี๋ยว ผสมกับกล่องความรู้ ในการทำต้มยำ หรือแอร์มัน มาจากกล่อง ความรู้ด้านแอร์กับกล่อง ความรู้ด้านมัน ปลาตุ๋นในห่อเช่า มาจากกล่องความรู้เรื่องห่อเช่ากับกล่อง ความรู้เรื่องการเลี้ยงปลา ในบ่อดิน จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการที่ เหมาะสมจะทำให้ผู้เรียน พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้นั้น สามารถทำได้ดังนี้

1. สอนให้ผู้เรียนฝึกการใช้ความคิดในสิ่งที่แตกต่างไปจากรูปแบบเดิมๆ โดยให้ผู้เรียน รวบรวม ข้อคิดเห็น แสดงความคิดเห็นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลายแล้วนำมาอภิปรายร่วมกัน
2. สอนให้ผู้เรียนรู้จักคิดพิจารณาลักษณะต่างๆ ที่ปรากฏอยู่ในลักษณะที่แปลกแตกต่างไป กว่าที่เคยคิด แต่อยู่บนพื้นฐานของความเป็นไปได้
3. สอนให้ผู้เรียนรู้จักการเชื่อมโยงสิ่งที่เห็นกับสิ่งอื่นๆ รอบตัวที่คล้ายคลึงกัน แตกต่างกันหรือ ตรงกันข้ามกัน

4. สอนโดยการตั้งคำถามแบบปลายเปิด ใช้เหตุการณ์หรือคำถามให้ผู้เรียนขวนคิดค้นคว้าหา คำตอบในสิ่งที่เกิดขึ้น

5. สอนโดยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักสิ่งใหม่ กฎเกณฑ์ใหม่ ความคิดใหม่ โดยอาศัยโครงสร้างเดิมหรือกฎเกณฑ์เดิมที่เคยมี แต่พยายามคิดพลิกแพลงให้แตกต่างไปจากเดิม

6. สอนให้ผู้เรียนรู้จักการแก้ปัญหา โดยการประเมินสถานการณ์เพื่อค้นหาคำตอบที่เหมาะสม และเป็นไปได้ ลักษณะของเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์ดังกล่าว สามารถสังเกตพฤติกรรมได้ด้วยการ แสดงออก ดังนั้นเป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะช่วยสร้างและปลูกฝังผู้เรียนให้มีพฤติกรรมดังกล่าวไม่ว่าจะเป็นการชอบแสวงหา ค้นคว้า ช่างสงสัย ช่างสังเกต มีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งแปลกใหม่ ด้วยการนำ สื่อการศึกษาที่เหมาะสมกับเนื้อหาสาระและผู้เรียนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์

แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนวิทยาศาสตร์ บทเรียนวิทยาศาสตร์ (e-Courseware) เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ถูกออกแบบให้อยู่ใน รูปแบบวิทยาศาสตร์ เพื่อตอบสนองการเรียนการสอนทางไกล (Distance Learning) ผ่านระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือการเรียนการสอนออนไลน์ ซึ่งลักษณะการเรียนการสอนออนไลน์นั้นเน้น ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ โดยยึดหลักการออกแบบตาม กระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเป็นสื่อที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความแตกต่างของแต่ละบุคคล ซึ่งการสร้างสื่อ วิทยาศาสตร์ต้องมีความน่าสนใจ สามารถกระตุ้นเร้าความสนใจแก่ผู้เรียน การออกแบบกิจกรรม จะต้องเน้นให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา (Interactive) หรือมีส่วนร่วมในกิจกรรม รวมทั้งมี ส่วนของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจ และเป็นการทบทวน ความรู้ โดยหลักการเรียนรู้ของสื่อวิทยาศาสตร์นั้น ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ตามความ ต้องการแต่ละบุคคล

การออกแบบสื่อบทเรียนวิทยาศาสตร์นั้น มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจใน ทฤษฎีองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ในงานของตนเองได้ โดยการผลิตบทเรียนวิทยาศาสตร์นิยมใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ และหลักการ ออกแบบบทเรียนตามรูปแบบ ADDIE Model โดยคำนึงถึงความเข้าใจ ความต้องการ และเข้าใจ ธรรมชาติของกลุ่มเป้าหมายที่และไม่เกิดความเบื่อหน่าย เมื่อเข้าไปเรียนแล้ว อยากศึกษาค้นคว้าหา

ความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้อื่น มีความกระตือรือร้นที่อยากจะเรียนเพิ่มเติมต่อ และสามารถ นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้และเพิ่มความรู้ในการทำงานให้ประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพ มากขึ้น กระบวนการและขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการ ผลิตบทเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ได้ตามมาตรฐานการออกแบบการเรียนการสอน ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2547) กล่าวว่าหลักการออกแบบบทเรียนวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้บทเรียนออกมาในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัด กิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดของกาเยมี 9 ขั้นตอน ได้แก่

1. ได้รับความสนใจ (Gain attention) การใช้สื่อหลายอย่างประกอบกันเป็นการเร่งรัดความสนใจของผู้เรียนและยังช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาไปด้วย หลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้ คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่กับแป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ นอกจากนั้นควรเลือกใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน อ่านง่าย ไม่ซับซ้อนและเสียงที่สอดคล้องเกี่ยวกับเนื้อหา ระดับความรู้และเหมาะสมกับวัยผู้เรียน เทคนิคการนำเสนอภาพต่างๆ ควรรวดเร็วและง่าย เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายและควรสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใดๆ เพื่อเป็นการเข้าสู่หน้าอื่นๆ ต่อไป

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) ในกระบวนการเรียนรู้จะต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียนหรือ พฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียน เป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบถึงเนื้อหา รวมทั้ง ขอบเขตเค้าโครงของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกได้ 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ที่เรียน ควร เลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความและเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียน โดยวัตถุประสงค์ทั่วไปควรใช้ใน บทเรียนหลักและตามด้วยรายการให้เลือก และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมใช้บอกในแต่ละบทเรียน ย่อยๆ การนำเสนอวัตถุประสงค์อาจให้ปรากฏบนจอภาพที่ละข้อก็ได้แล้วแต่เวลาที่ใช้ในการนำเสนอ อย่างไรก็ตามควรทำให้น่าสนใจโดยใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น การตีกรอบ การใช้ลูกศร และรูปทรง เรขาคณิต ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate prior knowledge) ก่อนนำเสนอเนื้อหาใหม่ควรมีการทบทวนความรู้เดิมแก่ผู้เรียน เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้และพร้อมที่จะรับเนื้อหาใหม่สำหรับบทเรียนวิทยาศาสตร์ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปจะใช้การทดสอบก่อนเรียน (Pretest) มาประเมินความรู้ของผู้เรียน นอกจากจะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว อาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียนได้ อย่างไรก็ตามการทบทวนอาจทำได้โดยนำเสนอเนื้อหาเดิมที่ต้องการให้เป็นพื้นฐานความรู้สำหรับการศึกษานำเสนอเนื้อหาใหม่หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว การใช้ภาพประกอบและเสียงจะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present new information) การนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนวิทยาศาสตร์ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาพร้อมคำอธิบายสั้นๆ ง่ายๆ และให้ได้ใจความมากที่สุด จึงจะทำให้เกิดความคงทนในการจำได้ดีกว่ามีคำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยมีหลักการว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นามธรรมให้เห็นเป็นรูปธรรมจึงเกิดความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น สำหรับเนื้อหาที่ยากซับซ้อนควรอธิบายเป็นลำดับขั้นหรือเป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันไป และควรเน้นส่วนข้อความที่มีความสำคัญโดยการตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การใช้ลูกศร การใช้สีหรือคำพูด สำหรับการอธิบายควรจบเป็นตอนๆ ภาพไม่ควรมีรายละเอียดมากเกินไปและต้องเกี่ยวกับเนื้อหา ไม่ยากหรือซับซ้อนมากเกินไป ที่สำคัญในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ผู้เรียนควรมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยการ พิมพ์หรือตอบคำถามบ้าง

5. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit response) การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นหากผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน เป็นการกระตุ้นการตอบสนองต่อบทเรียน การให้ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและการตอบคำถามจะทำให้ผู้เรียนมีความจำดีว่าการเรียนโดยวิธีการอ่านหรือลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว สื่อบทเรียนวิทยาศาสตร์สามารถออกแบบให้

ผู้เรียนสามารถร่วมกิจกรรมได้หลายลักษณะโดยอาจเป็นแบบต่อเนื่อง ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย มีความเข้าใจและสามารถจำได้ดีขึ้น

6. ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guide learning) การออกแบบสื่อบทเรียนวิทยาศาสตร์ ควรพยายามให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งย่อยกับสิ่งใหญ่ และสัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียน โดยการเรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful learning) จะเกิดขึ้นโดยผู้เรียนต้องวิเคราะห์ และ

ตีความเนื้อหาใหม่เข้ากับความรู้พื้นฐานเดิม แล้วร่วมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ทำให้ผู้เรียน สามารถ แยกแยะความแตกต่างและเข้าใจความคิดรวบยอดของเนื้อหาต่างๆ ได้อย่างชัดเจนขึ้น นอกจากนี้ ผู้ออกแบบอาจใช้วิธีการชี้แนะการค้นพบ (Guide discovery) ให้ผู้เรียนสืบค้นคิด วิเคราะห์หาคำตอบ ด้วยตนเองเป็นวิธีการนำไปสู่ความรู้วิธีหนึ่ง โดยทั่วไปการให้คำแนะนำ การ แสดงการกระพริบหรือ ชีตเส้นใต้ข้อความ หรือแสดงตัวอย่างให้ผู้เรียนเข้าใจ

7. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide feedback) การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นการกระตุ้น แรง เร้า ความสนใจของผู้เรียนให้ดีขึ้น การให้ข้อมูลย้อนกลับควรกระทำทันทีหลังจากผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ กับ บทเรียน เมื่อผู้เรียนต้องการข้อมูลที่มีหลายทางเลือก เช่น ผู้เรียนตอบถูกมีการตอบสนองแสดง ให้กับ ผู้เรียน หรือตอบผิดจะให้คำแนะนำ เป็นต้น คำถามคำตอบควรแสดงอยู่บนกรอบเดียวกัน โดย อาจใช้ เป็นภาพหรือเสียงก็ได้ ผลย้อนกลับสามารถอธิบายให้ผู้เรียนแต่ละคนเข้าใจข้อมูลลึกๆ ได้ตาม ต้องการ นอกจากนั้นยังมีตัวเลือกและเลือกสิ่งเพื่อที่จะขอคำแนะนำเพิ่มเติม

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess performance) เมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนวิทยาศาสตร์ เสร็จ สิ้นแล้ว ควรให้ทำการทดสอบความรู้ที่เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Posttest) ซึ่งเป็นการ วัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดหรือไม่ หากผ่านก็ให้ไปศึกษาบทเรียนใหม่ต่อไป หากไม่ผ่านต้องย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมอีกครั้ง การทดสอบหลังบทเรียนมีความจำเป็นสำหรับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ทุกประเภท เพราะนอกจากเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว ยังมีผลต่อความ คงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย คำถามในแบบทดสอบควรเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของ บทเรียนโดยแยกออกเป็นส่วนๆ หากบทเรียนมีหลายเรื่องและควรมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุด หนึ่ง อย่างไรก็ตามจะต้องทำการชี้แจงวิธีการตอบคำถามและรายละเอียดที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้ ผู้เรียน ทราบอย่างชัดเจน โดยแบบทดสอบถามจะต้องวัดพฤติกรรมให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน และ เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก คำถามคำตอบและคำเฉลยควรอยู่บนกรอบเดียวกันและควรมี คำถาม เดียว การนำเสนอควรทำอย่างต่อเนื่อง รวดเร็ว ไม่ควรใช้แบบทดสอบแบบอัตโนมัติให้ผู้เรียน พิมพ์ คำตอบยาวหากไม่ใช้การทดสอบทักษะการพิมพ์ แบบทดสอบชุดหนึ่งควรใช้ภาพประกอบบ้าง ไม่ควร ใช้ข้อความเพียงอย่างเดียวและต้องเป็นแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว

9. สรุปและการนำไปใช้ (Review and Transfer) ขั้นตอนสุดท้ายของบทเรียนจะต้องมีการสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อผู้เรียนได้ ทบทวนเนื้อหาความรู้ต่างๆ ที่ได้ศึกษามาแล้ว และควรแนะนำเนื้อหาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูล อ้างอิงเพิ่มเติมเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาบทเรียนใหม่หรือนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป หลักการออกแบบบทเรียนวิทยาศาสตร์ยังมีการพัฒนาบทเรียนวิทยาศาสตร์ตาม กระบวนการและขั้นตอนของ ADDIE Model ประกอบด้วย

A = Analysis : การวิเคราะห์บทเรียน

D = Design : การออกแบบบทเรียน

D = Development : การพัฒนาบทเรียน

I = Implementation : การนำบทเรียน ไปใช้

E = Evaluation : ขั้นตอนประเมินผลบทเรียน

1. Analysis: การวิเคราะห์บทเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นขั้นตอนแรกของการออกแบบการเรียนการสอน เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์องค์ประกอบทั้งหมดที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็น เนื้อหาบทเรียน ผู้เรียน วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน รวมทั้งอุปกรณ์ เครื่องมือ และ เทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนการสอน ความเหมาะสมของบทเรียนกับผู้เรียน รวมถึงบทเรียนต้องใช้งานง่ายและไม่ซับซ้อน

2. Design : การออกแบบบทเรียนวิทยาศาสตร์ เมื่อผู้สอนได้มีการวิเคราะห์ในส่วนต้นเรียบร้อยแล้ว ผู้สอนจะต้องเลือกเนื้อหาและกำหนดขอบเขตของเนื้อหา โดยออกแบบเนื้อหาจะต้องจำแนกเนื้อหาออกเป็นหน่วยๆ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น เนื้อหาที่มีความถูกต้อง ชัดเจน ครอบคลุม วัตถุประสงค์ สิ่งสำคัญในการออกแบบคือ บทเรียนวิทยาศาสตร์จะต้องตอบสนองความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ มีความกระตือรือร้นในการเรียนและ เข้าใจเนื้อหาที่นำเสนอได้อย่างถูกต้อง ทันสมัยต่อเหตุการณ์ต่างๆ ดังนั้นในการออกแบบผู้สอนจะต้อง เลือกใช้เครื่องมือที่สามารถให้ผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียนและบทเรียนจะต้องเชื่อมโยงเนื้อหาส่วนต่างๆ ได้อย่างดี ในการออกแบบการนำเสนอสื่อสร้างสรรค์ควรมีการนำเสนอที่น่าสนใจการนำเสนอที่ น่าสนใจ ตื่นตา

ตื่นใจ เหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียนวิทยาศาสตร์ จะช่วยให้ เกิดความคงทนของการ จำเหตุการณ์หรือเนื้อหาได้เป็นอย่างดี

3. Development : การพัฒนาบทเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นขั้นตอนของการผลิตตามที่ ผู้สอน ออกแบบไว้ โดยเริ่มจากการเขียน Storyboard ที่ได้รับการตรวจสอบเนื้อหาที่ถูกต้องแล้ว การ เขียน Storyboard เป็นการอธิบายหน้าจอของการเรียนการสอนในแต่ละหน้าว่าผู้เรียนจะเห็น ได้ยิน หรือว่ามี ปฏิสัมพันธ์อะไรกับบทเรียนอย่างไรบ้าง Storyboard จะเป็นเครื่องมือในการทำงานของ กราฟิก ทีมตัด ต่อเสียง/ภาพ และโปรแกรมเมอร์ในการผลิตบทเรียนวิทยาศาสตร์ที่เสร็จสมบูรณ์ต้อง ได้รับการ ตรวจสอบความถูกต้องและรูปแบบที่ต้องการสื่อความหมายจากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้าน เนื้อหาก่อน นำไปใช้

4. Implementation : การนำบทเรียนวิทยาศาสตร์ไปใช้ เป็นการนำบทเรียน วิทยาศาสตร์ที่ ผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้วนำไปใช้จริงเพื่อตรวจสอบการใช้งาน ไม่ว่าจะในด้านเนื้อหา ด้านโปรแกรมและ ด้านการประเมินผล

5. Evaluation : ขั้นการประเมินผลบทเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการ ตรวจสอบบทเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงสื่อเพื่อใช้ในครั้งต่อไป องค์ประกอบบทเรียนวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไปบทเรียนวิทยาศาสตร์จะมีองค์ประกอบหลักที่ คล้ายคลึงกัน คือประกอบไปด้วย ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และการเชื่อมโยงแบบ ปฏิสัมพันธ์ แต่หากต้องการให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ อยากรู้อยากเห็น มีความคิดจินตนาการนั้นอาจจะ ต้องออกแบบให้มีลักษณะเด่น และ จุดสนใจเพิ่มมากขึ้นเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ดังนี้

1. ข้อความ

อาจเป็นตัวอักษร ตัวเลข หรือเครื่องหมายวรรคที่มีแบบ (Style) หลากหลาย มีความ แตกต่างกันทั้งตัวพิมพ์ (Font) ขนาด (Size) และสี (Color) รูปแบบของตัวอักษรแต่ละแบบยัง สามารถส่งเสริมหรือเป็นข้อจำกัดในการแสดงข้อความได้ ดังนั้นการนำเสนอเนื้อหายังไม่สามารถยึด ติดกับรูปแบบของตัวอักษรใดๆ เพราะตัวอักษรแบบหนึ่งอาจเหมาะสมในการใช้เป็นหัวเรื่อง ในขณะที่ อีกแบบหนึ่งสามารถใช้อธิบายเนื้อหาได้อย่างดี เพราะมีความชัดเจน อ่านง่าย ไม่ต้องใช้สายตามาก ส่วนขนาดของตัวอักษรจะสามารถเลือกใช้เพื่อเขียนหัวเรื่อง และเนื้อหาให้มองเห็นได้อย่างชัดเจน

ยกตัวอย่างเช่น ผู้เรียนอายุน้อยการอ่านเนื้อหาอาจทำได้ช้าจึงควรเลือกใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่และเลือกรูปแบบตัวอักษรแบบมาตรฐานเพื่อช่วยให้ผู้เรียนอ่านได้ชัดเจนขึ้น

2. เสียง

เสียงที่เราใช้ในบทเรียนวิทยาศาสตร์มี 3 ชนิด คือ เสียงพูด (Voice) เสียงดนตรี (Music) และเสียงประกอบ (Sound Effect) เสียงพูดอาจเป็นเสียงการบรรยาย หรือเสียงจากการสนทนาที่ใช้ในบทเรียนวิทยาศาสตร์ สำหรับเสียงดนตรีจะเป็นท่วงทำนองของเสียงเครื่องดนตรีต่างๆ และเสียงประกอบเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น ก็คือ เสียงพิเศษที่เพิ่มเติมเข้ามา เช่น เสียงรถยนต์ เสียง ร้องของแมว เป็นต้น ควรเลือกเสียงให้สอดคล้องกับเนื้อหาและระดับผู้เรียน มีความชัดเจนและ ผู้บรรยายหรือผู้พูดมีลีลาการใช้น้ำเสียงที่น่าสนใจชวนติดตาม ใช้น้ำเสียงให้สละสลวย สื่อความหมาย กระชับรัดกุมใจ มีจังหวะคล้องจองกับการนำเสนอภาพและข้อความหน้าจอและ สอดคล้องกับตัวผู้เรียน

3. ภาพนิ่ง

ภาพถ่าย ภาพลายเส้น ซึ่งภาพนิ่ง อาจเป็นภาพขาวดำ หรือสีอื่นๆ ก็ได้ อาจมี 2 มิติ หรือ 3 มิติ โดยขึ้นอยู่กับความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ ส่วนขนาดของภาพนิ่งก็อาจมีขนาดใหญ่เต็มจอ หรือมีขนาดเล็กกว่านั้น ในบทเรียนวิทยาศาสตร์จะมีภาพนิ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญ เพราะมนุษย์ได้รับอิทธิพลมาจากการรับรู้ด้วยภาพเป็น อย่างดี ในการออกแบบควรเสนอภาพให้เป็นระเบียบ มีลำดับขั้นตอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาและดูง่าย สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และวัยของผู้เรียน หลีกเลี่ยงการใช้ภาพจำนวนมากๆ หรือภาพที่มีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไป ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ภาพ ภาพๆ หนึ่งควรใช้เสนอแนวคิดหลักแนวคิดเดียว

4. ภาพเคลื่อนไหว

ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในเรื่องการเคลื่อนที่และเคลื่อนไหว ที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยตัวอักษร หรือภาพนิ่งก็ภาพ ภาพเคลื่อนไหวมีคุณลักษณะเด่นที่ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนได้ ทั้งการเคลื่อนไหว (Animation) ที่เปลี่ยนตำแหน่งและรูปร่างของภาพ และการเคลื่อนที่ (Moving) ที่เปลี่ยนเฉพาะตำแหน่งหน้าจอ

5. การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์

การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนวิทยาศาสตร์ บางครั้งการนำเสนอเนื้อหาอาจต้องมีการเชื่อมโยงไปยังคำสำคัญบางคำในเนื้อหาจึงจำเป็นต้องมีการเชื่อมโยงเนื้อหาเข้าด้วยกัน ทั้งในรูปแบบของการเชื่อมโยงแบบ Hypertext (การเชื่อมโยงด้วยตัวอักษร) และ Hypermedia (การเชื่อมโยง ด้วยภาพ) เป็นการอธิบายข้อมูลเพิ่มเติม นอกจากนี้บทเรียนวิทยาศาสตร์ยังมีลักษณะเด่นที่สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อตอบสนองหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ทันที ในการออกแบบ ควรพิจารณาให้โอกาสผู้เรียนในการตอบผิดซ้ำ อย่างเหมาะสม การให้โอกาสผู้เรียนตอบผิดซ้ำๆ มากเกินไปจะทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจ ส่วนการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเสริมแรงแก่ผู้เรียน อาจทำได้ โดยใช้ คำกล่าวชมเมื่อผู้เรียนเลือกคำตอบได้ถูกต้อง แต่ควรอยู่ในระดับที่เหมาะสมเช่นกัน

การประเมินบทเรียนวิทยาศาสตร์ เชนิฎ กิจระการ (2546 : 1-6) ได้เสนอแนวทางในการหาประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้หรือสื่อที่สร้างขึ้น โดยให้พิจารณาจากพัฒนาการของนักเรียนจากก่อนเรียนและหลังเรียนว่ามีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าใดซึ่งอาจพิจารณาได้จากการคำนวณค่า t-test แบบ Dependent Samples หรือหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) มีรายละเอียด ดังนี้

1. การหาค่าพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่า t-test (แบบ Dependent Samples) เป็นการพิจารณาดูว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ โดยทำการทดสอบนักเรียนทุกคนก่อน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) แล้วนำมาหาค่า t-test แบบ Dependent Samples หากมีนัยสำคัญทางสถิติก็ถือได้ว่านักเรียนกลุ่มนั้นมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้

2. การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนโดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) มีสูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

การหาค่า E.I เป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไร ไม่ได้ทดสอบว่าเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ วิธีการอาจแปลงคะแนนให้อยู่ในรูปของร้อยละก็ได้ ดังนี้

ดัชนีประสิทธิผล = ร้อยละของผลรวมของคะแนนหลังเรียน – ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน
100 – ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน

ข้อสังเกตบางประการที่เกี่ยวกับค่า E.I.

1. E.I. เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่างจะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้เพราะค่าต่ำกว่า -1.00 และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่าผลคะแนนสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งหมายความว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่สร้างขึ้นไม่มีคุณภาพ

2. การแปลผล E.I. ในตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 4 ของงานวิจัย มักจะใช้ข้อความไม่เหมาะสม ทำให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายของ E.I. ผิดจากความเป็นจริง เช่น ค่า E.I. เท่ากับ 0.6240 ก็มักจะกล่าวว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6340 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40 ซึ่งในความเป็นจริงค่า E.I. เท่ากับ 0.6240 เพราะคิดเทียบจาก E.I. สูงสุดเป็น 1.00 ดังนั้น ถ้าคิดเทียบเป็นร้อยละ ก็คือคิดเทียบจากค่าสูงสุดเป็น 100 E.I. จะมีค่าเป็น 62.40 จึงควรใช้ข้อความว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6240 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40 ”

3. ถ้าค่าของ E1/E2 ของแผนการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อหา E.I. ด้วยพบว่ามีการพัฒนาการเพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่งที่ผู้วิจัยพอใจ หากคำนวณค่าความคงทนด้วยโดยใช้สูตร t-test แบบ Dependent Samples ก็ไม่ได้แปลว่าจะไม่นัยสำคัญ (เพราะผู้วิจัยคาดหวังว่าหากสื่อหรือแผนการเรียนรู้มีคุณภาพ ผลการเรียนหลังสอนเมื่อผ่านไประยะหนึ่ง เช่น ผ่านไป 2 สัปดาห์ กับผลการเรียนจบจะต้องไม่แตกต่างกัน) ลักษณะเช่นนี้มักพบในงานวิจัยของนิสิตบ่อยๆ คือ แผนการเรียนรู้หรือสื่อมีค่า E1/E2 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ค่า E.I. ก็สูง แต่ผลการทดสอบความคงทนมีนัยสำคัญทางสถิติ ปัญหานี้น่าจะมาจากนักเรียนไม่ได้ตั้งใจหรือเบื่อหน่ายในการทำข้อสอบอย่างจริงจัง แม้ว่าผู้วิจัยจะมีความรู้สึกที่สื่อหรือแผนที่ใช้จะมีคุณภาพ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนมากหรือมีความตั้งใจตรงต่อบทเรียนมากเท่าไรก็ตาม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) ได้กล่าวถึงการทดสอบประสิทธิภาพสื่อไว้ว่า การผลิตสื่อนั้น ก่อนนำไปใช้จริงจะต้องนำสื่อที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่าสื่อหรือชุดการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่และผู้เรียน มีความพึงพอใจต่อการเรียนจาก

สื่อในระดับใด ดังนั้นผู้ผลิตสื่อการสอนจำเป็นจะต้องนำสื่อไปหาคุณภาพ เรียกว่า การทดสอบ ประสิทธิภาพ การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E1 = \text{Efficiency of Process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) 1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือประเมินผลต่อเนื่องซึ่ง ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า "กระบวนการ" (Process) ที่เกิดจากการประกอบ กิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงาน เป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่งานที่ มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้ 2. ประเมิน พฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจาก การประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ $E1/E2 =$ ประสิทธิภาพ ของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำ แบบฝึกปฏิบัติ หรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ย 80%

การที่จะกำหนดเกณฑ์ $E1/E2$ ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดย พิจารณา พิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นวิหยพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และ ทักษะ พิสัย (Skill Domain) ในขอบข่ายวิหยพิสัย (เดิมเรียกว่าพุทธิพิสัย) เนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะ ตั้งไว้สูงสุดแล้วลดต่ำลงมาคือ 90/90 85/85 80/80 ส่วนเนื้อหาสาระที่เป็นจิตพิสัย จะต้องใช้ เวลาไป ฝึกฝนและพัฒนา ไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ในห้องเรียนหรือในขณะที่เรียน จึง อนุโลม ให้ตั้งไว้ต่ำลง นั่นคือ 80/80 75/75 แต่ไม่ต่ำกว่า 75/75 เพราะเป็นระดับความพอใจต่ำสุด จึงไม่ ควร ตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่านี้ หากตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด ก็มักได้ผลเท่านั้น

วิธีการคำนวณค่าประสิทธิภาพ สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$E1 = \frac{\sum \square}{\square} \times 100$$

เมื่อ $E1$ หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้

$\sum \square$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียนของผู้เรียน ทุกคน (N คน)

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนที่ใช้ในการประเมิน

A หมายถึง คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียน

$$E2 = \frac{\frac{\sum \square}{\square}}{\square} \times 100$$

เมื่อ E2 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้

$\sum \square$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียนของ นักเรียนทุกคน (N คน)

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนที่ใช้ในการประเมิน B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบ หลังเรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น กระทำได้โดยการนำคะแนนรวมแบบ ฝึกปฏิบัติ หรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียน มาเข้าตาราง แล้ว จึงคำนวณหาค่า E1/E2

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ เมื่อผลิตสื่อหรือชุดการสอนขึ้น เป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำ สื่อหรือชุดการสอนไปหา ประสิทธิภาพตาม ขั้นตอนต่อไปนี้ ก. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบ กิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมิน การเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรม หรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำ คะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติ คะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนี้อาจได้ คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตก เมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบ ประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้ E1/E2 ที่ได้จะมี ค่าประมาณ 60/60 ข. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6-10 คน (คละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางกับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบ กิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิดทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจาก ทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการ เรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำ และประเมินผลลัพธ์คือการ ทดสอบหลังเรียน และงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำ หน่วยให้นำคะแนนมา คำนวณหาประสิทธิภาพหากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรม

ระหว่างเรียนและ แบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้นคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะ เพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E1/E2 ที่ได้ จะมี ค่าประมาณ 70/70 ค. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสี่กับผู้เรียนทั้งชั้น ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบ กิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรม หรือ ภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียนนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติไม่น่าจะทดสอบประสิทธิภาพเกินสามครั้ง ด้วยเหตุนี้ ชั้นทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100 ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกัน กรมวิชาการ (2545) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นผล การ เรียนรู้จากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่ง

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งกำหนดความคลาดเคลื่อนในการยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพไว้ร้อยละ ± 5

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งกำหนดความคลาดเคลื่อนในการยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพไว้ร้อยละ ± 5 การกำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับสื่อหรือนวัตกรรมการเรียนรู้อะไรมีประสิทธิภาพ คือ ด้านความรู้ ความจำ E1/E2 มีค่า 80/80 ขึ้นไป ด้านทักษะปฏิบัติ E1/E2 มีค่า 70/70 ขึ้นไป โดยค่า E1/E2 ต้องไม่ แตกต่างเกินกว่าร้อยละ 5

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Tony Hall (2012) พัฒนาระบบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเล่าเรื่อง ที่นำเสนอ การสอนแบบเล่า เรื่องและพูดคุยกันเกี่ยวกับเทคโนโลยี รวมทั้งมีการอภิปรายร่วมกันเพื่อแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น จาก ผลการวิจัยพบว่า การใช้การเล่าเรื่องและพูดคุยกันสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่าย ขึ้นเพราะเหมือน ผู้เรียนได้ฟังนิทานที่ทำให้เรื่องเกี่ยวกับเทคโนโลยีเข้าใจง่ายขึ้น Yan et al (2007) ได้

ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบนวัตกรรมสื่อการศึกษาเพื่อพัฒนาความคิด สร้างสรรค์ที่แตกต่างไปจาก สื่อการศึกษาเดิมๆ ที่มีอยู่ จากการศึกษาค้นคว้า ปัจจัยที่มีผลต่อความคิด สร้างสรรค์ของผู้เรียนนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะการออกแบบให้ผสมผสานกับองค์ความรู้ด้านจิตวิทยาของ กลุ่มผู้เรียน การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ การตั้งชื่อและเครื่องมือสนับสนุนมีส่วนร่วม ผู้สอน ดังนั้นในการออกแบบผู้สอนจะต้องมีการตั้งชื่อกิจกรรมที่น่าสนใจ การสร้างกิจกรรมให้เหมาะสม ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการเรียนรู้และเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มมากขึ้น กัญชพร วิเชียร (2555) สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างหนังสือวิทยาศาสตร์ ด้วยโปรแกรม Flip Album Vista Pro ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนบ้านดอยเต่า อำเภอดอยเต่า จังหวัด เชียงใหม่ จำนวน 31 คน ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างหนังสือ วิทยาศาสตร์ด้วย โปรแกรม Flip Album Vista Pro ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 85.43/82.90 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเท่ากับ 9.77 คิดเป็นร้อยละ 44.97 ธนวัฒน์ ยวงทอง (2554) ศึกษาผลการสร้างบทเรียนสื่อประสมเชิงโต้ตอบบนเว็บเรื่องทฤษฎีสี่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนขามแก่นนคร จังหวัดขอนแก่น จำนวน 48 คน ผล การศึกษาพบว่า บทเรียนสื่อประสมเชิงโต้ตอบบนเว็บมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.17/83.47 สามารถ นำไปใช้ในการเรียนการสอนให้เกิดการเรียนรู้ได้จริง นอกจากนี้ยังพบว่าบทเรียนสื่อประสมเชิงโต้ตอบ มีการปรับปรุงแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญ บทเรียนมีการลำดับขั้นตอนให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในสื่อ ได้เข้าใจง่าย สามารถปฏิบัติตามสื่อที่อธิบายไว้อย่างเป็นขั้นตอน สามารถเสริมสร้างความรู้ พื้นฐาน และความเข้าใจด้านศิลปะมากขึ้น มีการนำสื่อหลายอย่างมาใช้ร่วมกัน แต่ละสื่อเรียงลำดับกัน เพื่อ ช่วยให้การสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี สามารถควบคุม คอมพิวเตอร์สนองคำสั่งและการเรียนของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเรียนตามลำดับขั้นตอนและสามารถ ย้อนกลับไปทบทวนบทเรียนได้ง่ายหรือเลือกฟังซ้ำได้ทุกกรณีที่ยังไม่เข้าใจ นพดล อินทร์จันทร์และ พงศ์ ศุภเศรษฐศิริ (2553) พัฒนาสื่อบทเรียนวิทยาศาสตร์ รายวิชาเครื่องแต่งกายกับงานภาพยนตร์ที่ เอื้อประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในวิทยาลัยนวัตกรรม สื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จากการดำเนินการวิจัยพบว่า บทเรียนวิทยาศาสตร์มี ประสิทธิภาพเท่ากับ 87.25/90.25 ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนมีระดับคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียน และผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก

ความหมายของชุดฝึกอบรม ชุดอบรม หมายถึง การจัดทรัพยากรหรือการจัดระบบฝึกอบรม โดยรวบรวมเครื่องมือและ อุปกรณ์ที่จำเป็นในการฝึกอบรมและทดสอบประสิทธิภาพแล้ว เพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรมได้รับ ประสบการณ์ตรงได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ตามเนื้อหาสาระที่ละน้อยเพื่อให้โอกาสของผู้รับการ ฝึกอบรมปฏิบัติกิจกรรมการฝึกอบรมได้ถูกต้อง และได้รับการเสริมแรง ในขณะที่รับการฝึกอบรม ชุด การฝึกอบรมอาจจะแบ่งได้ 3 ประเภท คือ ชุดอุปกรณ์ฝึกอบรม ชุดฝึกอบรม และ วัสดุฝึกอบรม

1. ชุดอุปกรณ์ฝึกอบรม (Training Kits) หมายถึง การจัดระบบสื่อที่จะเป็นในระบบการ ฝึกอบรมให้อยู่ในที่เดียวกันเพื่ออำนวยความสะดวกและใช้สื่อ ชุดอุปกรณ์การฝึกอบรมอาจจะแบ่งเป็น สื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อหลัก และสื่อประสมเป็นสื่อหลัก

1.1 ชุดอุปกรณ์ฝึกอบรมที่ใช้สื่อสิ่งพิมพ์ เป็นสื่อหลักใช้ในระบบการฝึกอบรมรวมทั้ง ที่เป็นการฝึกอบรมกลุ่มเล็ก กลุ่มใหญ่ และการฝึกอบรมมวลชน

(1) ชุดอุปกรณ์การฝึกอบรม ที่ใช้สื่อสิ่งพิมพ์ในการฝึกอบรมกลุ่มเล็กเป็นชุด สื่อ-ฝึกอบรมที่ออกแบบสื่อฝึกอบรมเพื่อใช้กับผู้รับการฝึกอบรมกลุ่มเล็ก โดยที่ผู้ให้ การฝึกอบรมไม่ จำเป็นต้องแสวงหาสื่อที่จำเป็นจากที่ใดมาเพิ่มเติมมากนัก

(2) ชุดอุปกรณ์ฝึกอบรมที่ใช้สื่อสิ่งพิมพ์ ในการฝึกอบรมกลุ่มใหญ่เป็นชุดสื่อ ฝึกอบรมที่ออกแบบสื่ออบรมโดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก เพื่อใช้กับผู้รับการฝึกอบรม กลุ่มใหญ่หรือ แบ่งเป็นกลุ่มเล็ก จำนวนหลายกลุ่ม ตามที่ผู้จัดการฝึกอบรมได้ ออกแบบระบบฝึกอบรมหรือใช้สิ่งพิมพ์ ในการฝึกอบรมทั้งกลุ่มใหญ่ปฏิบัติกิจกรรม เดียวกันในเวลาเดียวกัน

(3) ชุดอุปกรณ์ฝึกอบรมใช้สื่อสิ่งพิมพ์ในการฝึกอบรมมวลชน เป็นชุดสื่อ ฝึกอบรมที่ออกแบบสื่อฝึกอบรมโดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร นิตยสาร รวมทั้ง เอกสารทางการฝึกอบรมต่าง ๆ

1.2 ชุดอุปกรณ์ฝึกอบรมที่ใช้สื่อประสมเป็นหลัก หมายถึง การจัดระบบสื่อที่ใช้ใน การฝึกอบรมตั้งแต่สองสื่อหรือมากกว่าสองสื่อขึ้นไป เพื่อใช้ในการฝึกอบรมกลุ่มเล็ก กลุ่มใหญ่ และการ ฝึกอบรมมวลชน

2. ชุดฝึกอบรม (Training Packages) หมายถึง การจัดระบบฝึกอบรมที่สมบูรณ์ที่ผู้รับการฝึกอบรมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง หรือชุดฝึกอบรมที่ผู้ให้การฝึกอบรมเป็นผู้ใช้ในการบรรยายหรือจัดกิจกรรมการฝึกอบรม ในชุดฝึกอบรมจะประกอบด้วยคู่มือการใช้ชุดฝึกอบรมแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน สื่อที่ใช้ในการฝึกกิจกรรมในการฝึกอบรมทั้งหมดที่จำเป็นต้องใช้ในระบบการฝึกอบรม ทั้ง สื่อที่ผู้ให้การฝึกอบรมใช้บรรยาย สาริต และสื่อที่ผู้ที่ใช้รับการฝึกอบรมใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ สิ่งที่ใช้เพื่อการสื่อสารและสั่งงานในระบบการฝึกอบรมทั้งหมด เพื่อใช้ในการฝึกอบรม กลุ่มเล็ก กลุ่มใหญ่ และการฝึกอบรมมวลชนทั้งในระบบการฝึกอบรมแบบเผชิญหน้า ระบบการฝึกอบรมแบบทางไกล และระบบการฝึกอบรมแบบความร่วมมือ การจัดระบบชุดฝึกอบรมเพื่อใช้ใน ระบบการฝึกอบรมทุกรูปแบบ ชุดฝึกอบรมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีทั้งชุดฝึกอบรมที่ใช้สื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อ หลักและชุดฝึกอบรม ที่ใช้สื่อประสมเป็นสื่อหลัก ชุดฝึกอบรมที่สื่อสิ่งพิมพ์เป็นสื่อหลัก ส่วนใหญ่ เรียกว่า ชุดเอกสารฝึกอบรม ส่วนชุดฝึกอบรมที่ใช้สื่อประสมเป็นสื่อหลักเรียกว่า ชุดฝึกอบรมในด้าน วิธีการฝึกอบรมของชุดฝึกอบรมใช้ทฤษฎีการรับสารของ บี เอฟ สกินเนอร์ (B.F.Skinner) ตาม ทฤษฎีบทเรียนโปรแกรมคือ การให้ผู้รับการฝึกอบรมได้เรียนรู้ทีละน้อยเป็นขั้นเป็นตอนด้วยการ เรียนรู้ที่ใกล้เคียงกับประสบการณ์ตรง หรือได้มีโอกาสลงมือทำหรือคิดด้วยตนเอง

3. โมดูลฝึกอบรม (Modual Training) หมายถึง การจัดระบบการฝึกอบรมที่จัดเป็นชุดฝึกอบรม (Training Packages) หลายชุดต่อเนื่องกัน โมดูลฝึกอบรมมีทั้งที่เป็นโมดูลฝึกอบรมสิ่งพิมพ์ เป็นหลักโมดูลฝึกอบรมสื่อประสมเป็นหลัก

(1) โมดูลฝึกอบรมสิ่งพิมพ์เป็นหลัก มีลักษณะเป็นเอกสารฝึกอบรมบทเรียน โปรแกรมหลายเล่มต่อเนื่องกันและเอกสารแต่ละเล่มจะมีคำแนะนำการใช้เอกสารฝึกอบรมบทเรียน โปรแกรม รวมถึงกิจกรรมที่ให้ปฏิบัติและการวัดผลด้วยตนเอง และการวัดผลโดยระบบฝึกอบรม

(2) โมดูลฝึกอบรมสื่อประสมเป็นสื่อหลักเป็นชุดฝึกอบรมสื่อประสมหลายชุดต่อเนื่องกัน ตามผู้ออกแบบโมดูลฝึกอบรมและผู้จัดระบบฝึกอบรมได้ออกแบบและจัดระบบไว้ ปัจจุบัน โมดูลฝึกอบรมการจัดสถานการณ์จำลองของการฝึกอบรมโดยอาศัยคอมพิวเตอร์ สุรทิน พิพัฒน์มงคล (2547) กล่าวว่า ชุดฝึกอบรม หมายถึง บทเรียนที่พัฒนามาจากบทเรียน

โมดูลมีลักษณะที่สำคัญ คือเป็นบทเรียนที่สำเร็จในตัว สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาทำกิจกรรม และ ประเมินผลด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และการแสดงพฤติกรรมได้ตามที่กำหนดไว้ใน จุดประสงค์ของชุดฝึกอบรมนั้นๆ ประกอบด้วยแนะนำการใช้ จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม และการ ประเมินผล

ความสำคัญของชุดฝึกอบรม ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523) กล่าวว่า ชุดฝึกอบรมมีความสำคัญต่อการฝึกอบรม ดังนี้

1. ช่วยให้การวางแผนการฝึกอบรมเป็นไปอย่างมีระบบ โดยมีการใช้เครื่องมือเพื่อให้การฝึกอบรม การด าเนินไปตามเป้าหมายในรูปแบบที่ต้องการ เช่น การยึดสมาชิกผู้รับการฝึกอบรมเป็นศูนย์กลาง และการยึดวิทยากรเป็นศูนย์กลาง
2. เป็นเครื่องมือในการรับประกันประสิทธิภาพการฝึกอบรม ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และเกณฑ์ที่กำหนด
3. การจัดการฝึกอบรมที่อิงระบบมากกว่าอิงตัวบุคคล โดยทั่วไปการจัดการฝึกอบรมที่จะให้เกิดผลสำเร็จนั้นมักเชิญวิทยากรที่มีชื่อเสียง เพื่อให้การฝึกอบรมนั้นน่าสนใจวิทยากรจะต้องใช้ความ การเฉพาะตัว ซึ่งจำนวนของวิทยากรประเภทนี้จะมียุ่่น้อยและนับวันจะเริ่มลดน้อยลง ดังนั้น ผู้รับ การฝึกอบรมจึงเป็นเพียงบุคคลกลุ่มน้อยเท่านั้นที่จะมีโอกาสที่ดีที่ได้รับการฝึกอบรมกับวิทยากรที่มีคุณภาพเช่นนี้ ดังนั้น ชุดฝึกอบรมที่ผลิตขึ้นนี้จะเหมือนเครื่องมือที่จะช่วยให้การด าเนินการ ฝึกอบรมการด าเนินไปได้ตามปกติ โดยไม่มุ่งเน้นวิทยากรเป็นจุดศูนย์กลาง
4. ทำให้การฝึกอบรมไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงบุคลิกภาพทางอารมณ์ของวิทยากร นับว่าเป็นสิ่ง สำคัญที่จะมีผลต่อการเรียนรู้ในการฝึกอบรม

ประเภทของชุดฝึกอบรม ชุดฝึกอบรมการจำแนกได้ 3 ประเภท คือ

1. ชุดฝึกอบรมประกอบการบรรยาย เป็นชุดฝึกอบรมที่มีการกำหนดกิจกรรม ใช้ ประกอบการ ฝึกอบรมแบบบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทของวิทยากรให้น้อยลงและเปิดโอกาสให้ผู้รับ การฝึกอบรมมีส่วนร่วมในกิจกรรมการฝึกอบรมมากขึ้น สื่อที่ใช้อาจเป็นบัตรคำ เทปบันทึกเสียง สไลด์ ประกอบเสียง

เทปบันทึกภาพ เพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรมได้อภิปรายตามปัญหาและหัวข้อที่วิทยากร กำหนดให้ ในการใช้ชุดฝึกอบรมประเภทนี้จะบรรจุไว้ในกล่องที่มีขนาดพอเหมาะกะกับจำนวนสื่อการ ฝึกอบรม

2. ชุดฝึกอบรมสำหรับกิจกรรมกลุ่ม วิทยากรจะทำหน้าที่เป็นผู้เตรียมสถานการณ์ เป็นผู้อำนวยการ และเป็นประสานงานการฝึกอบรม จะเปิดโอกาสให้ผู้รับการฝึกอบรมประกอบกิจกรรมร่วมกัน การช่วยเหลือกันและกันได้ระหว่างประกอบกิจกรรมการฝึกอบรม หากมีปัญหาผู้รับการฝึกอบรมการซักถามวิทยากรได้เสมอ

3. ชุดการฝึกอบรมรายบุคคล เป็นชุดฝึกอบรมที่จัดระบบเพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยตนเองโดยมีวิทยากรคอยให้ความช่วยเหลือ

องค์ประกอบของชุดฝึกอบรม ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบหลักที่สำคัญของชุดฝึกอบรมเป็นการ รวบรวมสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกันให้เป็นชุดฝึกอบรมเพื่อให้การนำไปใช้ในการฝึกอบรมให้ได้ผลตามที่ ต้องการผลที่เกิดจากกระบวนการฝึกอบรมที่ไม่การมองเห็นได้ แต่อาจจะวัดหรือสังเกตได้ เมื่อให้เวลา พอสมควร องค์ประกอบที่สำคัญของชุดฝึกอบรมประกอบด้วย

1. คู่มือ สำหรับผู้ใช้ชุดฝึกอบรมหรือผู้รับการฝึกอบรมต้องศึกษาจากชุดการฝึกอบรม
2. คำสั่ง หรือการมอบงาน เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนจากชุดฝึกอบรม
3. เนื้อหาสาระในรูปแบบของสื่อการสอนแบบประสม รวมทั้งกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นกลุ่ม และรายบุคคล ซึ่งกำหนดให้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. การประเมิน เป็นการประเมินของกระบวนการได้แก่ แบบฝึกหัด รายงาน การค้นคว้า และผลของการเรียนรู้ในรูปแบบทดสอบต่างๆ ส่วนประกอบทั้งหมดจะอยู่ในกล่องหรือซองโดยจัดเป็นหมวดหมู่เพื่อสะดวกในการใช้ ถวิล เนตรวงศ์ (2547) ได้กล่าวถึง การผลิตชุดฝึกอบรมประยุกต์จากแนวคิดของ เกอร์ลาด และ อีลาย (Gerlad and Ely) ซึ่งเสนอแนะว่าระบบฝึกอบรมที่ดีควรมีองค์ประกอบ 9 องค์ประกอบ คือ

1. วัตถุประสงค์และเนื้อหาการฝึกอบรม
2. การวัดและประเมินผลก่อนการฝึกอบรม
3. ยุทธศาสตร์การฝึกอบรม
4. การจัดกลุ่มผู้เข้ารับการฝึกอบรม

5. การจัดสรรเวลาการฝึกอบรม
6. การจัดอำนวยความสะดวกและสถานที่ฝึกอบรม
7. การเลือกสื่อฝึกอบรม
8. การประเมินผลการฝึกอบรม
9. การวิเคราะห์ระบบฝึกอบรม

แนวคิดเกี่ยวกับทักษะแห่งในศตวรรษที่ 21

พื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคมและการเมืองโลก รวมทั้งของประเทศไทยเองทำให้ประชากรในโลกยุคใหม่ต้องการทักษะใหม่ เพื่อให้มีความพร้อมสำหรับการอยู่อาศัยในโลกสมัยใหม่และการศึกษาก็เป็นเครื่องมือสำคัญเพื่อสร้างทักษะต่างๆ เพื่อให้ประชากรในประเทศการมีความรู้และทักษะที่เท่าทันกับความเปลี่ยนแปลงของโลกได้ การศึกษาในศตวรรษที่ 21 ต้องยึดผลลัพธ์ทั้งในแง่ของความรู้ในวิชาแกนและทักษะแห่ง ศตวรรษใหม่ ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่โรงเรียน สถานที่ทำงานและชุมชนต่างเห็นคุณค่าจำเป็นอย่างยิ่งในโลก ของการทำงานและการศึกษาขั้นสูง การคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์และทักษะ แห่งศตวรรษที่ 21 คือเครื่องมือที่ใช้เพื่อเป็นบันไดทางเศรษฐกิจ ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จะช่วย เตรียมความพร้อมให้นักเรียนรู้จักคิด เรียนรู้ ทำงาน แก้ปัญหา สื่อสาร และร่วมมือทำงานได้อย่างมี ประสิทธิภาพไปตลอดชีวิต (วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรืองและอธิป จิตตฤกษ์, 2554) ดังนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ "การศึกษา" จะต้องถูกเปลี่ยนแปลงหรืออาจถึงขั้นต้องถูกปฏิวัติ เนื่องจากระบบการศึกษาที่เป็นอยู่ในปัจจุบันไม่เพียงพอและไม่มีการสร้างทักษะที่จำเป็นให้กับผู้เรียนได้ อีกต่อไป ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จึงเป็นแนวความคิดหนึ่งที่จะเป็นตัวจุดประกายให้คิดร่วมกันว่า บนโลกยุคใหม่ที่เปลี่ยนแปลงไปแล้วนี้มีทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับประชากรในศตวรรษนี้ (คณะอนุกรรมการกิจการเพื่อการสื่อสารสังคม, 2554)

วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรืองและอธิป จิตตฤกษ์ (2554) กล่าวว่า กรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ว่า ประกอบด้วยทักษะ 3 ด้าน ได้แก่ ทักษะชีวิตและการทำงาน ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 วิชาแกน

- ภาษาอังกฤษ การอ่าน
- เศรษฐศาสตร์ หรือศิลปะการใช้ภาษา
- วิทยาศาสตร์
- ภาษาสำคัญของโลก
- ภูมิศาสตร์
- ศิลปะ
- ประวัติศาสตร์
- คณิตศาสตร์
- การปกครองและหน้าที่พลเมือง

แนวคิดศตวรรษที่ 21

- จิตสำนึกต่อโลก
- ความรู้พื้นฐานด้านการเงิน เศรษฐกิจ ธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ
- ความรู้พื้นฐานด้านพลเมือง
- ความรู้พื้นฐานด้านสุขภาพ
- ความรู้พื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อม

ทักษะชีวิตและการทำงาน

- ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว
- ความคิดริเริ่มและการชี้นำตนเอง
- ทักษะทางสังคมและการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม
- การเพิ่มผลผลิตและความรู้รับผิดชอบ
- ความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ

ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

- ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม
- การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ไขปัญหา

- การสื่อสารและการร่วมมือทำงาน

ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี

- ความรู้พื้นฐานด้านสารสนเทศ
- ความรู้พื้นฐานด้านสื่อ
- ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ไอซีที)

ระบบสนับสนุนการศึกษาของศตวรรษที่ 21

- มาตรฐานและการประเมินของศตวรรษที่ 21
- หลักสูตรและการสอนของศตวรรษที่ 21
- การพัฒนาทางวิชาชีพของศตวรรษที่ 21
- สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของศตวรรษที่ 21

คณะอนุกรรมการกิจการเพื่อการสื่อสารสังคม (2554) กล่าวว่า องค์ประกอบของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 มีด้วยกันหลายประการ ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) เป็นทักษะที่มีความจำเป็นเนื่องด้วยเทคโนโลยีการผลิตที่เจริญก้าวหน้ามากในปัจจุบัน งานจำนวนมากถูกถ่ายทอดโอนไปให้เครื่องจักร ดังนั้นแรงงานระดับต่ำ ซึ่งทำงานประจำจึงเป็นที่ต้องการน้อยลง ทำให้ความต้องการแรงงานโดยบริษัทอุตสาหกรรมขนาดใหม่มีน้อยลง หนทางเดียวที่ระบบเศรษฐกิจโลกจะการรองรับแรงงานจำนวนมากมหาศาลเหล่านี้ได้ คือ การเพิ่มความคิดสร้างสรรค์ให้กับประชากรและเปลี่ยนแปลงประชากรโลกให้เป็นผู้ประกอบการ ซึ่งกล้าคิดกล้าทำเริ่มต้นและริเริ่มสิ่งใหม่ การคิดเชิงระบบ (Critical Thinking) ผู้ที่การคิดเชิงระบบได้ดี การวิเคราะห์และ สังเคราะห์ข้อมูลและเหตุการณ์ต่างๆ และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นรอบตัวได้อย่างเหมาะสมจะมีความ ได้เปรียบ อีกทั้งโลกยุคข้อมูลข่าวสารล้นเกินในปัจจุบัน การคิดเชิงระบบให้เป็นจึงมีความจำเป็นอย่าง ยิ่งในการประมวลข้อมูลและแนวคิดต่างๆ อย่างมีเหตุผลและน่าเชื่อถือ การสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Communication and Collaboration) การ เรียนรู้ในยุคใหม่ทำให้ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นมากขึ้น รวมทั้งในโลกแห่งการทำงาน การ สื่อสารและการประสานงานร่วมกับผู้อื่นก็เป็นทักษะที่สำคัญอย่างยิ่ง ดังนั้นทักษะนี้จึงเป็นเครื่องมือ หนึ่งเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมสำหรับโลกการทำงานจริง

ความรู้พื้นฐานทางด้านข่าวสารข้อมูล (Information Literacy) ในปัจจุบันเราการค้นหาข้อมูลใดๆ ในโลกอินเทอร์เน็ต ทำให้การค้นหาข้อมูลเป็นเรื่องง่ายต่างจากอดีตซึ่งการเรียนรู้หมายถึง การจดจำรายละเอียดและข้อมูลต่าง ๆ ให้ได้ ในปัจจุบันสำหรับประเทศไทยจะทำการจัดการ กับข้อมูลมหาศาลที่หาได้ง่ายบนโลกอินเทอร์เน็ตได้อย่างเหมาะสม ความสามารถในการเข้าถึง คัด กรอง คัดเลือก รวมทั้งการตัดสินใจได้ว่าข้อมูลใดน่าเชื่อถือ ไม่น่าเชื่อถือ เป็นทักษะที่มีความจำเป็น อย่างยิ่ง สำหรับการอยู่ในโลกที่มีข้อมูลข่าวสารล้นและรวดเร็วอย่างในปัจจุบัน ความรู้พื้นฐานด้านการใช้สื่อ (Media Literacy) การในการใช้สื่ออย่างเหมาะสมถือเป็น ทักษะหนึ่งที่สำคัญสำหรับการทำงานใน ปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอทั่วไปจนถึงการสื่อสารในรูปแบบที่ซับซ้อนกว่า เช่น การทำสื่อวิดีโอ และการสร้างเว็บไซต์ ดังนั้นความสามารถในการใช้สื่อและการ ผลิตสื่ออย่างเหมาะสม จะมาหนุนเสริมให้ การทำงานในโลกยุคใหม่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Literacy) เทคโนโลยีข้อมูลข่าวสารในปัจจุบันพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว มีเครื่องมือสารสนเทศใหม่ๆ เกิดขึ้นมากมาย ไม่ว่าจะเป็น smart phone หรือ Tablet PC ไม่นับรวมว่าคนส่วนใหญ่มีคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊กเป็นของตัวเอง รวมทั้ง โครงสร้างพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นอย่าง ต่อเนื่อง ดังนั้นการเรียนรู้เพื่อให้การใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ได้อย่างเหมาะสมจึงเป็นเรื่องสำคัญและจำเป็น มากขึ้นในปัจจุบัน การยอมรับที่จะอยู่กับผู้ที่มีความแตกต่าง เป็นเรื่องน่าเศร้าที่ระบบการศึกษาไทยไม่ เห็น ความสำคัญของการเรียนรู้ที่จะอยู่กับผู้ที่แตกต่างกันกับตัวเองในระดับโรงเรียน มีการคัดแยกเด็ก ออกเป็นลำดับชั้น เด็กเก่งอยู่ร่วมกับเด็กเก่ง เด็กเกเร เรียนไม่เก่งก็ไปอยู่ด้วยกัน ทำให้เด็กในโรงเรียน ของไทยขาดโอกาสในการเรียนรู้ที่จะอยู่กับผู้ที่แตกต่างกันไปอย่างสำคัญ การวางแผนและตัดสินใจ อนาคตให้ตัวเอง (Self-Direction) การตัดสินใจและการ วางแผนด้วยตนเอง มีความจำเป็นสำหรับทุก คน จะต้องการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม ซึ่งทักษะนี้การ ฝึกฝนได้ด้วยกระบวนการเรียนการสอนที่ เหมาะสมในโรงเรียนซึ่งฝึกให้นักเรียนต้องตัดสินใจในเรื่อง ต่างๆ มากขึ้น การตระหนักรู้ในความเป็น พลเมืองของประเทศ (Civic Literacy) หน้าที่หนึ่งของ การศึกษาคือการส่งผ่านความเชื่อ ประเพณีและ วัฒนธรรมของสังคมจากรุ่นหนึ่งไปสู่คนอีกรุ่นหนึ่ง การศึกษาควรปลูกฝังแนวคิดพื้นฐาน ในฐานะ พลเมืองคนหนึ่งของชาติ แต่ละคนมีความสำคัญและ สัมพันธ์กันอย่างไรกับสังคมรอบตัว รวมทั้งต่อ ชาติโดยไม่จำเป็นต้องสอนและสั่งให้ทุกคนรักชาติ การ ประพฤติตัวอย่างเหมาะสมในฐานะพลเมืองคน

หนึ่งของชาติจะเกิดขึ้นโดยอัตโนมัติ การตระหนักในความเป็นพลเมืองของโลก (World Civic Literacy) นอกจากจะตระหนัก รู้ตัวเองในฐานะพลเมืองของชาติแล้ว การตระหนักตัวเองในฐานะพลเมืองคนหนึ่งของโลกเป็นเรื่องที่มีความสำคัญไม่แพ้กัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเด็นเรื่องสิ่งแวดล้อม ซึ่งกำลังกลายเป็นปัญหาใหม่ ขึ้นเรื่อยๆ ในโลกยุคปัจจุบัน

แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศ Beeta (2003) ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารว่า หมายถึง คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร ซึ่งลักษณะสำคัญดังกล่าวจะช่วย สนับสนุนการเรียน การสอน การเรียนรู้ และขอบเขตของกิจกรรมต่าง ๆ ในการศึกษา จินตนา รักษาพล (2543) กล่าวว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง กระบวนการจัดหา การประเมินผล การจัดเก็บ และการเผยแพร่สารสนเทศ ผ่านตัวอักษร ตัวเลข รูปภาพ เสียง ซึ่ง ประกอบด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการจัดการและการจัดเก็บข้อมูลและเทคโนโลยีสื่อสาร โทรคมนาคมที่ใช้ในการจัดส่งเผยแพร่ภาพและเสียง ญัฐพันธ์ เชนรินทร์ (2545) กล่าวว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง เทคโนโลยีทุก รูปแบบที่นำมาประยุกต์ในการประมวลผล การจัดเก็บ การสื่อสารและการส่งผ่านสารสนเทศด้วย ระบบวิทยาศาสตร์ โดยมีระบบทางกายภาพ ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ติดต่อสื่อสาร และระบบเครือข่ายที่ระบบนามธรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ด้าน สารสนเทศทั้งภายในและภายนอก ระบบให้การดำเนินงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545) ได้ให้ความหมายเทคโนโลยี สารสนเทศ ว่าหมายถึง เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ การสื่อสารหรือเครือข่ายโทรคมนาคมที่ เชื่อมต่อกันและนำมาใช้ในการส่งและรับข้อมูล และมีมิติเดียวเกี่ยวกับความรู้หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น โดยผ่านกระบวนการการประมวลหรือจัดทำให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมายและความ สะดวกต่อผู้รับสาร สรุปได้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์มา ประมวลผลข้อมูลต่างๆ ให้เป็นสารสนเทศที่มีความน่าเชื่อถือ รวมถึงการนำระบบการสื่อสารและ โทรคมนาคมต่าง ๆ มาใช้ในการติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารได้อย่างรวดเร็ว

องค์ประกอบและความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ ญัฐพันธ์ เชนรินทร์ และไพบูลย์เกียรติโกมล (2542) ได้กล่าวว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ ต้องมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการต่อไปนี้ 1.

ระบบประมวลผล ความซับซ้อนในการปฏิบัติงานและความต้องการสารสนเทศที่ หลากหลายทำให้การจัดและการประมวลผลข้อมูลด้วยมือไม่สะดวก ลำบาก และอาจผิดพลาด จึงต้อง ทำการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลด้วยวิทยาศาสตร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สนับสนุนใน การจัดข้อมูล เพื่อให้การทำงานถูกต้องรวดเร็วขึ้น 2. ระบบสื่อสารโทรคมนาคม การสื่อสารข้อมูลเป็นเรื่องสำคัญสำหรับการจัดการและ ประมวลผลตลอดจนการใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ ระบบสารสนเทศที่ประยุกต์เทคโนโลยีวิทยาศาสตร์ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างระบบคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ และผู้ใช้ที่อยู่ ห่างกัน ให้การสื่อสารกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ 3. การจัดการข้อมูล เป็นศิลปะในการจัดรูปแบบและการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่าง มีประสิทธิภาพ

ประสพ สุรพินิจ (2543) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารว่าประกอบด้วย เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล บุคลากร ระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่ใช้ระบบ วิธีคิด านินงาน และคู่มือปฏิบัติงานและเทคโนโลยีการ สื่อสารโทรคมนาคม ได้แก่ โทรเลข โทรศัพท์ การสื่อสารผ่านระบบไมโครเวฟ (Microwave) การ สื่อสารผ่านเส้นใยแก้วนำแสง (Fiber Optics) ไปจนถึงการสื่อสารผ่านดาวเทียม (Satellite and Broadcast)

ประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในปัจจุบัน มีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการ ปฏิรูปการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และมีการเปลี่ยนแปลงบทบาทของผู้เรียนจากการเป็น ผู้รับเพียงฝ่ายเดียวมาเป็นผู้เรียนที่มีความกระตือรือร้นในการสืบค้นสารสนเทศ สนใจในการสำรวจ ค้นหา และแสวงหาแนวทางแก้ปัญหาในการเรียนรู้ รวมถึงการมีส่วนร่วมในการเรียนขณะเดียวกัน ผู้สอนก็มีบทบาทจากการเป็นศูนย์กลางในการเรียนการสอน มาเป็นผู้คอยชี้แนะผู้สนับสนุนให้ความ ร่วมมือ และบางครั้งจะเป็นผู้เรียนรู้ร่วมไปกับผู้เรียนด้วย ซึ่งได้มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ดังนี้ บุญปชาติ ทัฬหิกรณ์ (2546) กล่าวถึง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารว่า มีศักยภาพครอบคลุมการใช้งานเพื่อการศึกษาที่สำคัญใน 3 ด้าน คือ

1. เป็นเครื่องมือติดต่อสื่อสาร การพูดคุยสนทนา และการติดต่อสื่อสารในหลากหลายรูปแบบบนเว็บทำให้อินเทอร์เน็ต กลายเป็นสิ่งดึงดูดใจของวัยรุ่นในการมีเพื่อนพูดคุยในเนื้อหาสาระที่สนใจตรงกัน ศักยภาพในด้านนี้จึงควรได้รับการพิจารณานำมาประยุกต์ เพื่อการเรียนการสอนใน

สถานศึกษาได้เป็นอย่างดี โดยอาจใช้เป็นเครื่องมือในการสนทนา อภิปรายแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น แล้วบันทึกเก็บเป็นแฟ้มงาน เพื่อสะท้อนให้เพื่อนและครูอาจารย์ได้ข้อมูลจากการสนทนาได้ตอบกัน ในลักษณะทันที หรือการอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ตามหัวข้อกระทู้ที่กำหนดขึ้น

2. เป็นเครื่องมือค้นคว้าและเข้าถึงแหล่งสารสนเทศ ซึ่งเป็นศักยภาพสำคัญที่คนส่วนใหญ่มองเห็นว่า อินเทอร์เน็ตมีประโยชน์ในการใช้เพื่อการค้นคว้าข้อมูลและการเข้าถึงแหล่งสารสนเทศขนาดใหญ่และ สื่อการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ ศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสารในการเป็นแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ที่ต้องอาศัยการสืบค้นผ่านโปรแกรมค้นหาจึงเป็นเรื่อง สำคัญประการหนึ่งของการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ แต่มักจะได้รับการมองว่ามีข้อจำกัดใน เนื้อหาภาษาไทยที่มีสาระประโยชน์ว่ามีน้อย และเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเด็กไทยมุมมองในด้านนี้มีความถูกต้องส่วนหนึ่ง แต่อีกส่วนหนึ่งควรพิจารณาว่า การเข้าถึงข้อมูลที่เป็นภาษาต่างประเทศที่ใช้ เป็นภาษาที่เรียนอยู่ในโรงเรียนนั้น จะเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นธรรมชาติอย่างค่อยเป็นค่อยไป บางครั้งการเรียนรู้จากรูปภาพและการลองผิดลองถูกก็การสื่อความหมายที่นำไปสู่การเรียนรู้ได้

3. เป็นเครื่องมือสร้างสรรค์โครงการ ซึ่งเป็นศักยภาพที่สำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้โดย จะเห็นว่าปัจจุบัน เทคโนโลยีในการสร้างสรรค์เว็บเพจ เพื่อจัดทำเป็นเนื้อหาสาระหลากหลาย รูปแบบได้พัฒนาจนเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมต่อการนำมาใช้และเรียนรู้ได้ไม่ยาก อีกทั้งการเลือกหา ข้อมูลและสารสนเทศบนเว็บ เพื่อนำมาจัดทำเป็น โครงการที่สร้างสรรค์ด้วยเว็บด้วยวิธีการเรียนรู้

ร่วมกันอย่างมีปฏิสัมพันธ์ ช่วยส่งเสริมการใช้เว็บอย่างมีคุณค่า และช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่ให้เข้า กับความรู้ที่มีอยู่เดิม ผลงานที่สร้างสรรค์นำไปสู่วิธีการเรียนรู้ถึงวิธีการเรียน และการที่ผู้เรียนประสบ ความสำเร็จในสิ่งที่ทำ จะเป็นกำลังใจในการเรียนรู้ในสิ่งที่ยากขึ้นด้วยตนเองในขณะที่ครูอาจารย์ก็จะ มีบทบาทชัดเจนในการเป็นผู้แนะนำดูแลและช่วยเหลือนักเรียนที่กำลังสร้างสิ่งที่สนใจ และมีความหมายกับตนเองภายใต้การปรึกษาหารือ วางแผน และเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อน และครูอาจารย์ ไพรัช ธีรพงษ์ (2541) และ พิเชฐ ดุรงคเวโรจน์ (2541) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ทางการศึกษาไว้ดังนี้

1. เทคโนโลยีสารสนเทศลดความเหลื่อมล้ำ ของโอกาสทางการศึกษา ซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญในการตอบสนองนโยบายการศึกษาที่เป็น "การศึกษาเพื่อประชาชนทุกคน" (Education for All) ซึ่ง จะ

เป็นการสร้างความเท่าเทียมทางสังคม (Social equity) และการศึกษา อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้คน พิจารณาใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้และเพื่อการประกอบอาชีพด้วย

2. เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น เพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Independent learning) ระบบสืบค้นข้อมูล (World Wide Web) ในอินเทอร์เน็ตยังเปิดโอกาสให้นักศึกษาการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้จากฐานข้อมูลที่หลากหลายและกว้างขวาง

3. เทคโนโลยีสารสนเทศทำให้สื่อทางเสียง (Audio) สื่อข้อความ (Text) สื่อทางภาพ (Graphic and Video) การผนวกเข้าด้วยกันและนำเสนอ (Presentation) ได้อย่างมีความน่าสนใจและไม่น่าเบื่อ ในขณะที่เดียวกันยังการเก็บบันทึกและเรียกใช้ร่วมกันได้

4. เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยในการจัดการและบริหารการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดทำระบบฐานข้อมูลการศึกษา การจัดเครือข่ายบริหาร ที่จะช่วยลดงานกระดาษ หรือทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประโยชน์ในการวางแผนและจัดการทางการศึกษา รวมทั้งใช้อินเทอร์เน็ต เพื่อประชาสัมพันธ์สถาบันการศึกษาระหว่างผู้บริหารและบุคลากรในส่วนต่างๆ ขององค์กรและภายนอกองค์กร ยืน ภู่วรรณ และสมชาย นำประเสริฐ (2546) กล่าวว่า ประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศ ที่มีเทคโนโลยีขั้นสูง กำลังเปลี่ยนฐานทางด้านเศรษฐกิจของประเทศจากฐานทางด้านอุตสาหกรรม (Industrial-based economy) ไปเป็นฐานทางด้านความรู้ (knowledge-base economy) ส่วนสำคัญของประเทศเหล่านั้น คือ "การศึกษา" เป้าหมายที่สำคัญของประเทศที่พัฒนาแล้วอยู่ที่ การให้การศึกษาประชากรเข้าสู่โลกแห่งเทคโนโลยี โดยเน้นปัจจัยสำคัญของประเทศอยู่ที่ความรู้ ของคน ในชาติ การเรียนรู้ของคนในชาติกับการสร้างสังคมการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ผู้บริหารประเทศต้องมี ทัศนคติทั้งนี้เพราะการขยายตัวของชุมชนความรู้ให้การเป็นแหล่งความรู้โลก (world knowledge) การเรียนรู้ต้องทำได้มาก รวดเร็ว ใช้เวลาน้อย ต้นทุนต่ำ และที่สำคัญ คือ ความรู้จะมีบทบาทที่ สำคัญเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ และผูกพันกับการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ เมื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มี บทบาทกับสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบการศึกษาได้มีการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มี การผลิต CD เพื่อเก็บรวบรวมความรู้ต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเล่าเรียน มีการสร้างเอกสาร "ไฮเปอร์เท็กซ์" ที่เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ เป็นแหล่งค้นหาความรู้ได้อย่างรวดเร็วระบบการเรียนการสอนมีคอมพิวเตอร์ช่วย

สอน ทำให้นักเรียนมีอิสระในการเรียน เป็นการศึกษาหรือเรียนรู้แบบ เฉพาะตัว การเรียนในลักษณะนี้ จึงมีลักษณะให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง ครูเป็นผู้ช่วยเหลืออยู่ห่างๆ ดวงจิต ดีวิวัฒน์ (2547) กล่าวว่า ความการและคุณลักษณะพิเศษของคอมพิวเตอร์ ทำให้มี การนำเอาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สารสนเทศมาใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาได้ ดังนี้

1. ช่วยในการค้นคว้าข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ที่ทำได้ยาก หรืออยู่ห่างไกลจากแหล่งข้อมูล
2. ช่วยส่งเสริมความสะดวกสบายของมนุษย์ คือช่วยให้มนุษย์ทำงานได้สบายขึ้น
3. ช่วยส่งเสริมสติปัญญาของมนุษย์ คือ ช่วยให้ผู้มนุษย์ได้ใช้สติปัญญาของตนเอง ในการ เขียนโปรแกรมหรือช่วยในการศึกษา เช่น การฝึกสถานการณ์จำลองและบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. ใช้ในการติดต่อสื่อสาร ทำให้การติดต่อสื่อสารมีความสะดวกรวดเร็วเข้ากับยุคโลกไร้พรมแดน

การประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ครรชิต มาลัยวงศ์ (2540) ได้แสดงความ คิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสารเพื่อการศึกษา ว่าปัจจุบันการประยุกต์ เทคโนโลยีสารสนเทศในด้านต่างๆ อย่างกว้างขวางจน ทำให้เกิดเทคโนโลยีย่อยหลายสาขาที่สำคัญ และน่าจะนำมาประยุกต์ทางด้านการศึกษาได้ มี ดังต่อไปนี้

1. การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer Assisted Instruction หรือ CAI) เป็นการ ประยุกต์ที่มีผู้สนใจมานานหลายทศวรรษ นั่นคือ หลังจากที่เริ่มมีผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ออกขาย มี นักวิจัย สนใจค้นคว้าหาวิธีที่จะใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันแล้ว อย่างไรก็ตามในระยะแรกนั้น แนวคิดในการนำ คอมพิวเตอร์มาช่วยสอนไม่ได้ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เพราะคอมพิวเตอร์มีราคา แพง ภาษา คอมพิวเตอร์ที่จะนำมาใช้งานด้านนี้มีน้อย การเขียนโปรแกรมยังเป็นเรื่องยาก อีกทั้งยัง ไม่มีเทคนิค สำหรับสร้างภาพกราฟิก หรือการประยุกต์เสียง และภาพเคลื่อนไหว ในปัจจุบัน คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง ราคาถูกลงกว่าเดิม นักเทคโนโลยีและ นักการศึกษาหลายคน มองเห็นว่า CAI น่าจะเป็นคำตอบสำหรับการพัฒนาการเรียนการสอนใน ศตวรรษหน้า

2. ระบบสื่อประสม (Multimedia) เป็นระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์แสดงได้ทั้งข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ได้พร้อมกัน ระบบมัลติมีเดียเกิดขึ้นหลังจากที่มีผู้คิดทำ แผ่นวงจรเสียง (Sound Card) ไปใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ทำให้การทำงานกับเสียงใน

แบบต่าง ๆ ได้ เช่น เล่นดนตรีได้อย่างไพเราะ เปล่งเสียงพูด สำหรับการนำภาพกราฟิก ทำให้ จอภาพ รุ่นใหม่การแสดงผลภาพได้ละเอียดและแสดงเป็นสีต่าง ๆ ได้หลายสี ส่วนการสร้าง ภาพเคลื่อนไหวได้นั้น เกิดจากความการในการบีบอัดข้อมูลภาพจำนวนมากให้กินเนื้อที่น้อยลง ถ้าไม่ มีความการนี้เราจะต้อง ใช้หน่วยความจำขนาดใหญ่มากจึงจะการแสดงผลภาพที่เคลื่อนไหวเพียงไม่กี่ วินาที ซึ่งจะไม่เป็น ประโยชน์ในทางปฏิบัติ ปัจจุบันได้มีการประยุกต์ระบบสื่อประสมใช้ในงานต่าง ๆ มากมาย ทั้งในงาน ประชาสัมพันธ์ งานบันเทิง การ และงานการศึกษา สำหรับงานการศึกษานั้น มัลติมีเดียช่วยให้การ จัดทำโปรแกรมบทเรียนน่าสนใจมากขึ้น ใช้ได้ผลิตผลิตมากขึ้น

3. ระบบสารสนเทศ (Information System) เป็นระบบสำหรับรับข้อมูลต่างๆ ที่เข้ามาสู่ หน่วยงานเพื่อด าเนินการที่เกี่ยวข้อง เช่น จัดทำเอกสารธุรกิจ จัดทำรายงานต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการ บริหารและตัดสินใจของผู้บริหาร ระบบสารสนเทศมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อหน่วยงานและ บริษัท ทุกประเภท เพราะนอกจากจะช่วยในการประมวลผลและจัดทำรายงานแล้ว หากจัดเป็น ระบบให้ดีจะ การช่วยในด้านการปฏิบัติงานให้สำเร็จลุล่วงได้รวดเร็วและถูกต้อง นอกจากนั้นยัง ประหยัดแรงงาน และทรัพยากรได้อีกด้วย ระบบสารสนเทศที่มีประโยชน์ในด้านการศึกษา ได้แก่ ระบบสารสนเทศ สถาบัน หรือระบบสารสนเทศโรงเรียน ซึ่งน่าจะมีหน้าที่สำคัญๆ ดังต่อไปนี้

- ลงทะเบียนนักศึกษา
- เก็บเงินค่าลงทะเบียนและค่าบำรุงต่าง ๆ
- ตรวจสอบข้อสอบและคำนวณผลสอบ
- จัดทำทรานสคริปต์
- จัดทำบัญชีต่าง ๆ ของสถาบัน
- จัดทำระบบบัญชีพัสดุ
- จัดทำระบบบุคลากร
- จัดทำสถิติต่าง ๆ เกี่ยวกับการศึกษา
- ให้บริการห้องสมุด

4. ระบบฐานข้อมูล (Database System) การบันทึกข้อมูลไว้ในระบบคอมพิวเตอร์นั้น ปัจจุบันนี้นิยมเก็บเป็นฐานข้อมูลซึ่งต้องมีซอฟต์แวร์ชุดหนึ่งทำหน้าที่จัดการข้อมูลผู้ใช้และการสืบค้น

ข้อมูลให้ผู้ใช้ซอฟต์แวร์นี้เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System หรือ DBMS) การเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลจะปลอดภัย เพราะ DBMS มีวิธีที่จะตรวจสอบผู้ใช้ว่าเป็นผู้ที่ได้รับอนุญาตให้เข้าถึงและใช้งานฐานข้อมูลหรือไม่ ถ้าไม่ใช่ผู้ที่ได้รับอนุญาต ระบบ DBMS ก็จะไม่ยอมให้ใช้ฐานข้อมูลนั้น นอกจากนี้ ฐานข้อมูลยังทำให้ข้อมูลเป็นระบบที่ผู้ใช้จากฝ่ายต่าง ๆ การใช้ข้อมูลร่วมกันได้ด้วย ความมั่นใจในความปลอดภัย และทำให้ผู้บริหารมีความเชื่อมั่นว่าข้อมูลที่ได้รับนั้นถูกต้องด้วย การนำซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลมาใช้ในสถาบันการศึกษาจะมีประโยชน์ในการ สร้างฐานข้อมูลต่อไปนี้

- ฐานข้อมูลนักศึกษา
- ฐานข้อมูลอาจารย์
- ฐานข้อมูลหลักสูตร
- ฐานข้อมูลนักศึกษาเก่า
- ฐานข้อมูลหนังสือและสิ่งพิมพ์ในห้องสมุด - ฐานข้อมูลอุปกรณ์และเครื่องมือสอน

5. ระบบ Internet ระบบนี้เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ นั่นคือ เป็นเครือข่ายที่มีแม่ข่าย

คอมพิวเตอร์ทั่วโลกมาต่อเชื่อมกันเป็นจำนวนมาก กล่าวกันว่าเวลานี้คอมพิวเตอร์ขนาดต่างๆ ต่อเชื่อมกับระบบอินเทอร์เน็ตหลายสิบล้านเครื่อง ทำให้ระบบอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายสื่อสารที่ใหญ่โตมาก ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมกับระบบอินเทอร์เน็ตในกรุงเทพมหานคร อาจส่งข่าวสารถึง เพื่อนที่อยู่ในโตเกียว นิวยอร์ก ซิดนีย์ หรือเมืองอื่น ๆ ได้ในเวลาเดียวกันและโดยเสียเงินค่าสื่อสารเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ข้อมูล ข่าวสารที่ส่งไปนั้นจะเดินทางไปถึงโต๊ะทำงานของผู้รับอย่างรวดเร็ว และ อาจจะในทันทีที่ส่งด้วยซ้ำ ถ้าหากว่าผู้รับนั้นกำลังใช้งานคอมพิวเตอร์อยู่พอดี ระบบอินเทอร์เน็ตนั้น เป็นสมบัติของชาวโลก ไม่มีใครเป็นเจ้าของ แต่การต่อเชื่อมกับระบบนั้น จำเป็นต้องอาศัยตัวกลาง สื่อสารโทรคมนาคม ซึ่งก็คือระบบโทรศัพท์ภายในประเทศ และวงจรสื่อสารที่จะส่งออกไปนอก ประเทศ ปัจจุบันนี้มีหน่วยงานที่ทำหน้าที่เป็นเสมือนประตูทางออกของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทางด้าน การศึกษาในประเทศไทย ไปสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต สากลอยู่สามแห่ง คือ ศูนย์เทคโนโลยี วิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติทำหน้าที่เป็นประตูทางออกให้มหาวิทยาลัยของรัฐหลาย แห่งในนาม เครือข่ายสารสนเทศ (Thai Sarn – Thai Social/Science Academic Research Network) สถาบันที่เชื่อมโยง

กับไทยสาร อาทิ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยสุรนารี นอกจากนี้ยังเชื่อมโยงไปยัง โรงเรียนมัธยมในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการด้วย แห่งที่สองคือ สำนัก วิทยบริการจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย ปัจจุบัน ทำหน้าที่เป็นทางออกของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย และแห่ง ที่สาม คือ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ วิทยาลัยและโรงเรียนในเครือแคชเชลิด สำหรับทางด้านธุรกิจนั้น ปัจจุบันมีผู้ได้รับอนุญาตให้ดาเนินงานเป็นผู้ให้บริการด้านอินเทอร์เน็ตอยู่หลายราย คือ บริษัท อินเทอร์เน็ตไทย แลนด์ บริษัท เคเอสซี บริษัทลอคซอินโฟ บริษัทวิญจักร และบริษัทแอนวานซ์ริ เสิร์ชผู้ใช้ระบบ อินเทอร์เน็ตจะได้รับบริการ ต่อไปนี้

- e-Mail หรือ electronic mail การส่งจดหมายวิทยาศาสตร์จากผู้ใช้คนหนึ่งไปยังผู้ใช้ คนอื่น หรือหลายคน

- ftp หรือ file transfer protocol เป็นการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นที่อยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตมาใช้ในเครื่องของผู้ใช้

- Telnet เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้เราการใช้คอมพิวเตอร์ของหน่วยงานอื่นได้เช่น ในขณะนี้ ศูนย์เทคโนโลยีวิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ มีเครื่องซูเปอร์คอมพิวเตอร์ เครย์ และ เพาเวอร์ แชลเลนจ์ ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตอาจขอใช้เครื่องทั้งสองนี้ผ่าน Telnet ได้

- UseNet เป็นบริการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โดยผู้สนใจเลือกจับกลุ่มกันตามเนื้อหาที่ตนสนใจ เช่น ทางด้านคณิตศาสตร์ สังคมวิทยา การแก้ปัญหาคอมพิวเตอร์ สังคมไทย หรือแม้แต่ทางด้านเรื่องตลกขบขัน

- WorldWideWeb หรือ www เป็นการรวบรวมข่าวสารมานำเสนอในรูปแบบข้อความ หลายมิติ (hypertext) โดยการเชื่อมโยงข่าวสารไปได้ทั่วโลก นอกจากบริการเหล่านี้แล้ว ระบบอินเทอร์เน็ตยังมีบริการอื่น ๆ อีกมาก ที่ทำให้ผู้ซึ่ง เชื่อมต่อกับระบบนี้การสื่อสารติดต่อกันได้รวดเร็วราวกับอยู่ในอาคารเดียวกัน จนกระทั่งทำให้เกิด ศัพท์ใหม่ว่าระบบอินเทอร์เน็ตเป็น CyberSpace

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2544) ได้เสนอ 10 อนาคตภาพ เพื่อพลิกโฉมหน้าใหม่ของโลก และเตรียมความพร้อม

ประเทศไทย สหัสวรรษที่ 21 ซึ่ง 10 อนาคตภาพนี้ คนในสังคมจะต้องเผชิญ อย่างหลีกเลี่ยงมิได้ และ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อนาคตภาพที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาและ เทคโนโลยีสารสนเทศ 4 อนาคตภาพ สรุปได้ดังนี้

1. ยุคของเทคโนโลยีขั้นสูง (The Age of High Technology) ซึ่งถือว่าเทคโนโลยีเป็น ปัจจัยสำคัญที่กำหนดรูปแบบการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 20
2. ยุคของข้อมูลข่าวสารสนเทศ (The Age of Information) ซึ่งการพัฒนาวิทยาการด้านคอมพิวเตอร์เริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 1964 จนถึงปัจจุบัน มีการสร้างเครือข่ายสารสนเทศซึ่งเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการสร้างความสามารถในการแข่งขัน (competitiveness) ทั้งในระดับประเทศและระดับ นานาชาติ ความสำเร็จและอำนาจของบุคคลจะอยู่ที่การในการเข้าถึง การจัดการ และการ ประยุกต์ใช้ประโยชน์ จากข้อมูลที่มีอยู่อย่างมากมายเหล่านี้
3. ยุคของสังคมแห่งความรู้ (The Age of Knowledge Society) จากประโยคมตะของ Francis Bacon ที่ว่า "ความรู้ คืออำนาจ (Knowledge itself is power)" ดังนั้น ความรู้จึง กลายเป็นตัวกำหนดระดับความสามารถในการแข่งขันทั้งในระดับบุคคล ระดับหน่วยงาน และใน ระดับประเทศ ซึ่งในที่สุดจะไม่มีใครเรียกว่าประเทศไหนเป็นประเทศที่ยากจนอีกต่อไปแล้ว แต่จะ เรียกว่า "ประเทศที่ไม่รู้" แทน ดังนั้น บุคคลที่ทรงความรู้อย่างหลากหลายและมีความสามารถในการนำ ความรู้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ จะกลายเป็นกลุ่มคนที่ทรงพลังอำนาจในสังคมอนาคต
4. ยุคของสังคมเครือข่าย (The Age of Networks) มีการจัดระเบียบโลกใหม่ (New World Order) ซึ่งจะไม่มีการประเทศหรือองค์การใดการด ารงตนเองอยู่โดดเดี่ยวโดยมีต้องขึ้นอยู่กับใครอีกต่อไป แต่จะต้องสร้างการประสานความร่วมมือในการด ารงงานเพื่อการอยู่รอดและเพิ่มความแข็งแกร่งของประเทศและองค์การ โดยเหตุนี้ สังคมเครือข่ายจึงเป็นภาพที่ชัดเจนมากในศตวรรษที่ 21

การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) Factor Analysis หรือการวิเคราะห์ปัจจัย หรือ บางครั้งเรียกว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบ เป็นเทคนิคที่จะจับกลุ่มหรือรวมตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ไว้ในกลุ่มหรือ Factor เดียวกัน ตัวแปรที่อยู่ใน Factor เดียวกันจะมีความสัมพันธ์กันมาก โดย ความสัมพันธ์นั้นอาจจะเป็นในทิศทางบวก (ไป ในทางเดียวกัน) หรือทิศทางลบ (ไปในทางตรงกันข้าม) ก็ได้ ส่วนตัวแปรที่อยู่ในคนละ Factor จะไม่มี ความสัมพันธ์กัน หรือมีความสัมพันธ์กันน้อยมาก (ถ้า

วานิชย์บัญชา, 2546) การวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัว (Multivariate statistical technique) ที่ได้มีการนำไปใช้ในแทบทุกวงการวิชาการ ไม่ว่าจะเป็นในวงการสังคมศาสตร์ เช่น สังคมวิทยา รัฐศาสตร์ ประชากรศาสตร์ มานุษยวิทยาและโบราณคดี จิตวิทยา สังคม หรือในวงการวิทยาศาสตร์ รวมถึงในวงการการศึกษา เป็นต้น Factor analysis มีชื่อเรียกในภาษาไทย หลายคำ เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบ การวิเคราะห์ตัวประกอบ การวิเคราะห์องค์ประกอบ เป็นต้น สำหรับการเขียนรายงานครั้งนี้จะใช้คำว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบ ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย (2549) ให้ความหมายคือ การวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นเทคนิคทางสถิติ สำหรับวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัว (Multivariate analysis techniques) ที่ออกแบบมาเพื่อ ช่วยให้นักวิจัยได้ใช้แสวงหาความรู้ความจริงดังกล่าว เช่น นักวิจัยการใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ เชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis หรือ EFA) ในการพัฒนาทฤษฎี หรือนักวิจัยการใช้การ วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis หรือ CFA) ในการทดสอบหรือ ยืนยันทฤษฎี กัลยา วานิชย์บัญชา (2551) สรุปว่า เป็นการวิเคราะห์หลายตัวแปรเทคนิคหนึ่งเพื่อการสรุป รายละเอียดของตัวแปรหลายตัว หรือเรียกว่าเป็นเทคนิคที่ใช้ในการลดจำนวนตัวแปรเทคนิคหนึ่ง โดยการศึกษาถึงโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปร และสร้างตัวแปรใหม่เรียกว่า องค์ประกอบ โดย องค์ประกอบที่สร้างขึ้นจะเป็นการนำตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันหรือมีความร่วมกันสูงมารวมกันเป็น องค์ประกอบเดียวกัน ส่วนตัวแปรที่อยู่คนละองค์ประกอบมีความร่วมกันน้อย หรือไม่มีความสัมพันธ์ กันเลย โดยสรุปการวิเคราะห์องค์ประกอบ หมายถึง เทคนิควิธีทางสถิติที่จะจับกลุ่มหรือรวมกลุ่ม หรือรวมตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งความสัมพันธ์เป็นไปได้ทั้งทางบวกและทาง ลบ ตัวแปรภายใน องค์ประกอบเดียวกัน จะมีความสัมพันธ์กันสูง ส่วนตัวแปรที่ต่างองค์ประกอบ จะ สัมพันธ์กันน้อย หรือไม่มี การใช้ได้ทั้งการพัฒนาทฤษฎีใหม่ หรือการทดสอบหรือยืนยันทฤษฎีเดิม

ประโยชน์ของการวิเคราะห์องค์ประกอบ กัลยา วานิชย์บัญชา (2546) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวิเคราะห์องค์ประกอบไว้ว่า

1. ลดจำนวนตัวแปร โดยการรวมตัวแปรหลายๆ ตัวให้อยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน องค์ประกอบที่ได้ถือเป็นตัวแปรใหม่ ที่การหาค่าข้อมูลขององค์ประกอบที่สร้างขึ้นได้ เรียกว่า Factor

Score จึงการนำองค์ประกอบดังกล่าวไปเป็นตัวแปรสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป เช่น การวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์ (Regression and Correlation Analysis) การวิเคราะห์ ความแปรปรวน (ANOVA) การทดสอบสมมติฐาน T – test Z – test และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (Discriminant Analysis) เป็นต้น

2. ใช้ในการแก้ปัญหาอันเนื่องมาจากการที่ตัวแปรอิสระของเทคนิคการวิเคราะห์สมการความถดถอยมีความสัมพันธ์กัน (Multicollinearity) ซึ่งวิธีการอย่างหนึ่งในการแก้ปัญหานี้ คือ การรวมตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์ไว้ด้วยกัน โดยการสร้างเป็นตัวแปรใหม่หรือเรียกว่า องค์ประกอบ โดยใช้เทคนิค Factor Analysis แล้วนำองค์ประกอบดังกล่าวไปเป็นตัวแปรอิสระในการวิเคราะห์ ความถดถอยต่อไป

3. ทำให้เห็นโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา เนื่องจากเทคนิคการวิเคราะห์ องค์ประกอบ (Factor Analysis) จะหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) ของตัวแปรที่ละคู่ แล้วรวมตัวแปรที่สัมพันธ์กันมากไว้ในองค์ประกอบเดียวกัน จึงการวิเคราะห์โครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ในองค์ประกอบเดียวกันได้ ทำให้การอธิบายความหมายของแต่ละองค์ประกอบได้ ตามความหมายของตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ในองค์ประกอบนั้น ทำให้การนำไปใช้ในด้าน การวางแผนได้

4. ทำให้การอธิบายความหมายของแต่ละปัจจัยได้ตามความหมายของตัวแปรต่างๆ ที่อยู่ใน ปัจจัยนั้น ทำให้การนำไปใช้ในด้าน การวางแผนได้

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์องค์ประกอบ

1. เพื่อศึกษาว่าองค์ประกอบรวมที่จะการอธิบายความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างตัวแปร ต่างๆ โดยที่จำนวนองค์ประกอบรวมที่หาได้จะมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนตัวแปรนั้น จึงทำให้ทราบว่า มี องค์ประกอบรวมอะไรบ้าง โมเดลนี้ เรียกว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis Model: EFA)

2. เพื่อต้องการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับโครงสร้างขององค์ประกอบว่า องค์ประกอบแต่ละ องค์ประกอบด้วยตัวแปรอะไรบ้าง และตัวแปรแต่ละตัวควรมีน้ำหนักหรืออัตราความสัมพันธ์กับ องค์ประกอบมากน้อยเพียงใด ตรงกับที่คาดคะเนไว้หรือไม่ หรือสรุปได้ว่าเพื่อต้องการทดสอบว่าตัว

ประกอบอย่างนี้ตรงกับโมเดลหรือตรงกับทฤษฎีที่มีอยู่หรือไม่ โมเดลนี้เรียกว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis Model: CFA)

ข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบ สถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบมีข้อตกลงเบื้องต้น (Stevens, 1996; Tabachnick & Fidell, 2001; Munro, 2001 อ้างใน เพชรน้อยสิงห์ช่างชัย, 2549)

1. ตัวแปรที่คัดเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบ ต้องเป็นตัวแปรที่มีค่าต่อเนื่อง หรือมีค่าในมาตราระดับช่วง (Interval scale) และมาตราอัตราส่วน (Ratio scale) เนื่องจากการวิเคราะห์องค์ประกอบ ตัวแปรที่คัดเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบควรมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
2. ตัวแปรที่คัดเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบ ควรมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรใน ระดับสูง ($r = 0.30 - 0.70$) รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและตัวแปรที่อยู่ในรูปเชิง เส้น (linear) เท่านั้น
3. จำนวนตัวแปรที่คัดเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบ ควรมีจำนวนมากกว่า 30 ตัวแปร
4. กลุ่มตัวอย่าง ควรมีขนาดใหญ่และควรมีมากกว่าจำนวนตัวแปร ซึ่งมักมีคำถามว่าควรมากกว่ากี่เท่า มีบางแนวคิดที่เสนอแนะให้ใช้จำนวนข้อมูลมากกว่าจำนวนตัวแปรอย่างน้อย 5 – 10 เท่า หรืออย่างน้อยที่สุด สัดส่วนจำนวนตัวอย่าง 3 ราย ต่อ 1 ตัวแปร
5. กรณีที่ใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principle component analysis) ตัวแปรแต่ละตัวหรือข้อมูล ไม่จำเป็นต้องมีการแจกแจงแบบปกติ แต่ถ้าตัวแปรบางตัวมีการแจกแจง เบ้ค่อนข้างมาก และมีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดผิดปกติ (Outlier) ผลลัพธ์ที่ได้อาจจะไม่ถูกต้อง ข้อจำกัดและปัญหาของการใช้สถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบ
 1. ข้อจำกัดเรื่องจำนวนตัวอย่าง เนื่องจากการใช้สถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบต้องใช้จำนวนตัวอย่าง (sample size) จำนวนมาก หากใช้ตัวอย่างน้อยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะต่ำ การประมาณจำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบมีหลายแนวคิด การสรุปตามแนวคิด ของนักสถิติ
 2. ข้อจำกัดเกี่ยวกับระดับข้อมูลในการวิเคราะห์องค์ประกอบ ข้อมูลต้องมีระดับการวัดประเภทมาตราวัดอันตรภาค (Interval scale) และมาตราอัตราส่วน (Ratio scale) ส่วนตัวแปรที่มี

ระดับการวัดแบบกลุ่ม นักวิจัยต้องทำให้เป็นตัวแปรหุ่น (dummy variable) เสียก่อน นอกจากนี้ ลักษณะข้อมูลต้องมีการกระจายเป็นโค้งปกติ

2) ปัญหาการวิเคราะห์องค์ประกอบมี 3 ประเด็น ดังนี้

2.1) การวิเคราะห์องค์ประกอบไม่มีตัวแปรตาม ซึ่งแตกต่างกับการทดสอบสถิติ การวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุแบบปกติ สถิติการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกส์ สถิติการวิเคราะห์จำแนก ประเภท และการวิเคราะห์เส้นทาง ดังนั้น สถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบ จึงไม่การใช้แก้ปัญหาการวิจัยที่ต้องการหาตัวทำนายได้

2.2) ขั้นตอนการสกัดองค์ประกอบไม่การระบุจำนวนรอบของการสกัดได้ ดังนั้น หลังจากขั้นตอนการสกัดองค์ประกอบนักวิจัยจึงไม่การระบุจำนวนรอบของการสกัดองค์ประกอบได้ ว่ามีกี่รอบจึงจะพอดี

2.3) ในปัจจุบันการวิจัยที่ต้องการทดสอบเพื่อลดจำนวนตัวแปร มีเพียงสถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบเท่านั้น เนื่องจากสถิตินี้การรวมตัวแปรหลาย ๆ ตัวให้อยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน และทำให้เห็นโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ (Correlation) ของตัวแปรทีละคู่ แล้วรวมตัวแปรที่สัมพันธ์กันมากไว้ในองค์ประกอบเดียวกัน หลังจากนั้นจึงการวิเคราะห์ถึงโครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ใน องค์ประกอบเดียวกันได้ ดังนั้น เมื่อนักวิจัยต้องการวิเคราะห์ให้ได้ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้น จึง มีสถิติให้เลือกใช้เฉพาะสถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบเพียงตัวเดียว แต่ยังไม่มียุทธวิธีทางสถิติวิธีอื่นๆ จึงทำให้นักวิจัยต้องเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ ที่วิธีนี้มีข้อจำกัดดังกล่าวข้างต้น

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจจะใช้ในการสำรวจข้อมูล กำหนดจำนวนองค์ประกอบ อธิบายความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปร เมื่อผู้วิจัยไม่มีหลักฐานอ้างอิงเพียงพอสำหรับเป็นกรอบ สมมติฐานเกี่ยวกับจำนวนขององค์ประกอบภายใต้ข้อมูลที่สอบวัดได้

กระบวนการวิเคราะห์องค์ประกอบและแปลความหมาย ขั้นตอนในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจอาจแบ่งได้คร่าวๆ 5 ขั้นตอนคือ

1. เก็บข้อมูลและสร้างเมตริกสหสัมพันธ์ เป็นอันดับแรกในขั้นตอนของการวิเคราะห์องค์ประกอบคือการเก็บรวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้มาหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ที่ต้องการวิเคราะห์ และนำเสนอในรูปของเมตริกสหสัมพันธ์

2. การสกัดองค์ประกอบมีจุดมุ่งหมาย คือ การหาจำนวนองค์ประกอบ (Factor) ที่สามารถใช้แทนตัวแปรทั้งหมดทุกตัวได้ หรือเป็นการดึงรายละเอียดจากตัวแปรมาไว้ในองค์ประกอบสกัด องค์ประกอบ มีหลายวิธี เช่น

- การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis: PC)
- การวิเคราะห์วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Analysis: LS)
- วิธีโลคัลลิฮูดสูงสุด (Maximum Likelihood)
- วิธีหาองค์ประกอบแอลฟา (Alpha Factoring)
- วิธีวิเคราะห์ภาพ (Image Factor Analysis)

3. การหมุนแกนองค์ประกอบ (Factor Rotation) กรณีที่ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor loading) มีค่ากลาง ๆ ทำให้ไม่สามารถจัดตัวแปรว่าควรอยู่ในองค์ประกอบใดได้นั้น จะต้องทำการหมุนแกน ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการหมุนแกนปัจจัยคือ เพื่อทำให้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปร มีค่ามากขึ้นหรือลดลงจนกระทั่งทำให้ทราบว่าตัวแปรนั้นควรอยู่ในองค์ประกอบใด หรือไม่ควร อยู่ในองค์ประกอบใด วิธีหมุนแกนมี 2 วิธี คือ

3.1 การหมุนแกนแบบตั้งฉาก (Orthogonal) องค์ประกอบรวมต่าง ๆ ไม่สัมพันธ์กัน มี 3 วิธี คือ

3.1.1 การหมุนแกนแบบควอริติแมกซ์ (Quartimax) หมุนแกนโดยเน้น การเปลี่ยนแถวให้ง่ายขึ้น

3.1.2 การหมุนแกนแบบแวร์ริแมกซ์ (Varimax) หมุนแกนโดยเน้นการเปลี่ยนคอลัมน์ให้ง่ายขึ้น คือ ให้เกิดความแปรผันของคอลัมน์ในรูปแบบขององค์ประกอบ (Factor Pattern Matrix)

3.1.3 การหมุนแกนแบบอีควอแมกซ์ (Equimax) ใช้วิธีประนีประนอม ระหว่างการหมุนแกนแบบควอริติแมกซ์กับการหมุนแกนแบบแวร์ริแมกซ์

3.2 การหมุนแกนแบบเฉียง (Oblique) มี 2 วิธีหลักคือ

3.2.1 การหมุนแกนแบบอ็อบลิมิน (Oblimin) หมุนแกนโดยยึดแกน อ้างอิง - การหมุนแกนแบบควอติมิน (Quartimin) $r = 0$ most oblique - การหมุนแกนแบบไบควอติมิน (Biquartimin) $r = .5$ least oblique - การหมุนแกนแบบคอวาริมิน (Covarimin) $r = 1$ least oblique

3.2.2 การหมุนแกนแบบอ็อบลิแมกซ์ (Oblimax) หมุนแกนโดยไม่ใช้แกนอ้างอิงแต่ใช้รูปแบบหมุนแกนเช่นเดียวกับการหมุนแกนแบบควอติแมกซ์

4. เลือกค่าน้ำหนักเพื่อจะได้ทราบว่าตัวแปรใดบรรจุอยู่ในองค์ประกอบใดให้พิจารณาที่ค่าน้ำหนักโดยปกติในงานวิจัยส่วนใหญ่จะใช้เกณฑ์ที่ .3 - .4 เพราะในงานวิจัยนั้นมักจะใช้กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนมาก

5. การตั้งชื่อองค์ประกอบ เมื่อเรารู้ความหมายของค่าน้ำหนักแล้ว ถัดมาคือตั้งชื่อให้แต่ละองค์ประกอบ มีกฎในการตั้งชื่อดังนี้ ชื่อขององค์ประกอบควรจะสั้น อาจตั้งชื่อเพียง 1-2 คำ มีความหมายสอดคล้องกันระหว่าง ตัวแปรที่อยู่ในองค์ประกอบ ถ้าผู้วิจัยค้นคว้ามาตามโครงสร้างของทฤษฎี ผู้วิจัยอาจจะต้องการใช้ชื่อ องค์ประกอบตามทฤษฎีที่ได้ค้นคว้ามา หรือผู้วิจัยอาจจะตั้งชื่อใหม่ที่สอดคล้องกับแนวคิดของผู้วิจัยเอง

ศุภลักษณ์ มุขพรหม (2548) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดฝึกอบรมครูจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีช่วงชั้นที่ 2 ผลการศึกษาค้นคว้า ปรากฏว่าประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมครู การจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการกลุ่มสาระการ เรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ช่วงชั้นที่ 2 มีประสิทธิภาพ 83.43/80.19 ครูมีความพึงพอใจต่อ การใช้ชุดฝึกอบรม ในระดับมาก การพัฒนาชุดฝึกอบรมครูที่มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องอาศัยระบบ ย่อยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องหลายประการ เช่น การเลือกครูเข้ารับการอบรมอาชีพการงาน ปัญหาการ ทำงานหรือความต้องการพัฒนา รวมทั้งเนื้อหาสาระในการฝึกอบรม ให้มีความครอบคลุมกับความ ต้องการจำเป็นทั้งด้านความรู้ทักษะและทัศนคติการปฏิบัติงานสอน ดังนั้นชุดฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นนี้มี ประสิทธิภาพการนำไปใช้พัฒนาครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการได้

สายยนต์ จ้อยนุแสง (2552) พัฒนาชุดฝึกอบรมครูเพื่อเสริมสร้างความรู้ในการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ทฤษฎีพหุปัญญา พบว่าชุดฝึกอบรมครูมีประสิทธิภาพ 83.42/86.71

เมื่อครูฝึกอบรมด้วยชุดฝึกอบรมแล้ว ครูมีความรู้ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดย ประยุกต์ทฤษฎีพหุปัญญา โดยหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ครูมีความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมด้วยชุดฝึกอบรมครูเพื่อเสริมสร้างความรู้ด้านการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากทุกด้าน และครูมีความรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดย ประยุกต์ทฤษฎีพหุปัญญา มีคุณภาพการปฏิบัติโดยรวมอยู่ในระดับดี

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพ ชุดฝึกอบรม พบว่า การพัฒนาชุดฝึกอบรมมีการตรวจสอบคุณภาพด้วยดัชนีประสิทธิภาพ ส่วนการวิเคราะห์องค์ประกอบมีประโยชน์ในการพัฒนาคำถามของเครื่องมือวิจัย ดังนั้นการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพชุดฝึกอบรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในศตวรรษที่ 21 และเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงมีการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ

มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาความพึงพอใจในบทเรียนดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับบทเรียนสื่อดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก ปีการศึกษา 2558 จำนวน 198 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน

เครื่องมือและวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามความพึงพอใจความพึงพอใจของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษา 3 โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก ปีการศึกษา 2558 เกี่ยวกับเนื้อหาที่ใช้ในบทเรียนชุดสื่อดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แบบสอบถามความพึงพอใจความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่ใช้ในบทเรียนดิจิทัลและการออกแบบบทเรียนดิจิทัล แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจแบบเลือกตอบ จำนวน 6 ข้อ

2. ความต้องการบทเรียนดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (ด้านเนื้อหา/ด้านสี/ด้านตัวอักษร/ด้านภาพประกอบ/ด้านเสียง และด้านระบบนำทาง) เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจแบบเลือกตอบ จำนวน 4 ข้อ

3. ข้อเสนอแนะอื่นๆ เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1.1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสื่อดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนด ขอบข่ายเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา

1.2. ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนดิจิทัล เพื่อนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการกำหนดองค์ประกอบและแนวทางต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนดิจิทัล (ด้านเนื้อหา/ด้านสี/ด้านตัวอักษร/ด้านภาพประกอบ/ด้านเสียง และด้านระบบนำทาง)

1.3. นำข้อมูลที่ได้มาสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจความคิดเห็นของนักเรียน ข้อคำถามเป็นแบบเลือกคำตอบ (Checklist)

1.4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาดัชนีความสอดคล้อง (Item Objective Congruence: IOC) ทั้งนี้ค่า IOC ที่ได้ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ .50 พบว่าได้ค่าระหว่าง .67-1.00

1.5. ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาและข้อคำถามที่ยังไม่สมบูรณ์ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิและนำไปใช้

2. แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อการพัฒนาบทเรียนดิจิทัล มีลักษณะเป็นแบบ สัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นแบบ สัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไป จำนวน 5 ข้อ และตอนที่ 2 เป็นแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการออกแบบการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

1. ติดต่อประสานงานเพื่อกำหนดหมายวันและเวลาในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

2. ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนดิจิทัล จำนวน 5 ท่าน การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลที่ได้จากการสอบถามความคิดเห็นดำเนินการวิเคราะห์โดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ความถี่ร้อยละ

2. ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ดำเนินการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

3. แบบทดสอบก่อนฝึกเรียนและหลังฝึกเรียนมีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก โดยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1) ศึกษาเอกสาร ตำราเกี่ยวกับสื่อดิจิทัล DLIT เพื่อนำมากำหนดรูปแบบของแบบทดสอบและวิธีการสร้างแบบทดสอบที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2) สร้างแบบทดสอบที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับสื่อดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ทั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการสร้างข้อสอบเพื่อไว้เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพจำนวน 15 ข้อ

3) นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน ดำเนินการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาดัชนีความสอดคล้อง (Item Objective Congruence: IOC) โดยกำหนดให้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์จากนั้นนำมา

คำนวณค่า IOC โดยใช้สูตร

$$IOC = \frac{\sum \square}{\square}$$

เมื่อ IOC หมายถึง ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์

$\sum \square$ หมายถึง ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยค่า IOC ที่เหมาะสมของข้อสอบต้องมากกว่าหรือเท่ากับ .50 พบว่า มีค่าระหว่าง .67-1.00 จากนั้นดำเนินการปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4) ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนที่ผ่านการเรียนเนื้อหามาแล้ว จำนวน 30 คน จากนั้นดำเนินการตรวจให้คะแนน และตรวจสอบคุณภาพ

ของข้อสอบรายข้อดังนี้แบบทดสอบมีข้อสอบผ่านเกณฑ์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจ
จำแนก และมีความครอบคลุมตามเนื้อหา จำนวน 15 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายระหว่าง .30
- .80 และค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง .26 - .83 ซึ่งผ่านเกณฑ์คุณภาพข้อสอบที่ดีในด้านความ
ยากง่าย ซึ่งจะต้องมีค่าระหว่าง .20-80 และอานาจจำแนก ซึ่งต้องมีค่าคุณภาพระหว่าง .20-
1.00

5) นำแบบทดสอบจำนวน 15 ข้อที่ผ่านเกณฑ์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจ
จำแนก มาตรวจสอบค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตรครุเดอร์และริชาร์ดสันที่ 20 (KR
20) พบว่ามีค่า เท่ากับ .92 6) นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วไปใช้จริงกับ
กลุ่มตัวอย่าง

3. แบบประเมินความพึงพอใจบทเรียนดิจิทัลเพื่อการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์
สำหรับครูระดับประถมศึกษา มีลักษณะเป็นมาตรประเมินค่า 5 ระดับ โดยมีขั้นตอนในการสร้างและ
ตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับบทเรียนดิจิทัล และแนวคิดเกี่ยวกับ การสร้าง
แบบสอบถามความพึงพอใจความพึงพอใจ

2) ดำเนินการร่างข้อคำถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนดิจิทัลเพื่อการ ออกแบบสื่อ
ดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยเป็นแบบมาตรประเมินค่า 5 ระดับ
ประกอบด้วย

1 หมายถึง พึงพอใจระดับน้อยที่สุด

2 หมายถึง พึงพอใจระดับน้อย

3 หมายถึง พึงพอใจระดับปานกลาง

4 หมายถึง พึงพอใจระดับมาก

5 หมายถึง พึงพอใจระดับมากที่สุด

ทั้งนี้ภายในแบบสอบถามความพึงพอใจจะประกอบไปด้วยการสอบถามในด้านข้อมูลทั่วไป
ของ ผู้เรียน ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ ด้านปฏิสัมพันธ์ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ และข้อเสนอแนะ

3) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความพึงพอใจความพึงพอใจไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน อิเล็กทรอนิกส์และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความ ตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาดัชนีความสอดคล้อง (Item Objective Congruence: IOC) โดย

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

จากนั้นนำมาคำนวณค่า IOC โดยใช้สูตร

$$IOC = \frac{\sum \square}{\square}$$

เมื่อ IOC หมายถึง ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์

$\sum \square$ หมายถึง ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยค่า IOC ที่เหมาะสมของข้อความต้องมากกว่าหรือเท่ากับ .50 พบว่า มีค่าระหว่าง

.671.00 4) ดำเนินการปรับปรุงข้อคำถามให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง กอนนำไปใช้กับกลุ่ม ตัวอย่างจริง 5) กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจเกี่ยวกับ บทเรียนดิจิทัลเพื่อการออกแบบสื่อดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามแนวคิดของบุญชม ศรีสะอาด (2543) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้บทเรียนดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ในขั้นตอนนี้เป็นการนำบทเรียนดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

แบบแผนการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้บทเรียนดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้งนี้ในขั้นตอนของการทดลองใช้จะเป็นแบบวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) โดยมีแบบ แผนการวิจัยเป็นแบบกลุ่มเดียวมีการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน (One Group Pretest and Posttest Design)

เมื่อ T1 หมายถึง มีการสอบวัดก่อนใช้บทเรียนดิจิทัล
 X หมายถึง ได้รับการทดลองใช้บทเรียนดิจิทัล
 T2 หมายถึง มีการสอบวัดหลังใช้บทเรียนดิจิทัล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยในขั้นตอนนี้แบ่งการดำเนินการออกเป็น 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การจัดกลุ่มทดลอง กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก จำนวน 30 คน ที่ได้โดยการสุ่มแบบเจาะจง

ขั้นตอนที่ 2 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย เครื่องมือ 2 ประเภท คือ

1. บทเรียนดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการทดลองใช้บทเรียนดิจิทัลเพื่อการออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้บทเรียนดิจิทัล ดังนี้

1. การวางแผนก่อนดำเนินการทดลอง
 - 1.1 เตรียมความพร้อมของสถานที่และห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
 - 1.2 เตรียมความพร้อมของบทเรียนดิจิทัล และเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ดำเนินการทดลองใช้บทเรียนดิจิทัล
 - 2.1 ผู้เรียนใช้เครื่องมือจากบทเรียนดิจิทัล
 - 2.2 ประเมินความรู้โดยใช้แบบทดสอบก่อนการเรียน จำนวน 30 ข้อ
 - 2.3 ดำเนินการวิจัยโดยให้ผู้เข้าฝึกเรียนเรียนจากบทเรียนดิจิทัล จำนวน 2 หน่วย การทำแบบฝึกหัดระหว่างฝึกเรียน
 - 2.4 เมื่อสิ้นสุดการดำเนินกิจกรรมให้ผู้เข้ารับการเรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียน จำนวน 30 ข้อ

วิธีรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบก่อนทดลอง และหลังเรียน
2. การวิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. สรุปผลการทดลองใช้ สรุปผลการทดลองใช้บทเรียนดิจิทัล DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. ศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการเรียนที่มีต่อบทเรียนดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น เมื่อสิ้นสุดการดำเนินกิจกรรมการฝึกเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลแล้ว ดำเนินการ สอบถามความพึงพอใจของผู้เข้ารับการเรียนที่มีต่อบทเรียนดิจิทัล

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แบบสอบถามความพึงพอใจความพึงพอใจเกี่ยวกับบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ DLIT รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนดิจิทัลด้วยสถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมาย ตามแนวคิดของบุญชม ศรีสะอาด (2543) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

มหาวิทยาลัยพระนคร

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาค้นคว้าเพื่อศึกษาความพึงพอใจและหาผลสัมฤทธิ์ด้วยการจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อดิจิทัล DLIT ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก ปีการศึกษา 2558 ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามลักษณะของกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตารางที่ 1 แสดงผลการพิจารณาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
หน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศ			
1.เป้าหมายการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
- กำหนดได้เหมาะสม ตรงกับเนื้อหาในการจัดการเรียน การสอน			
1.1 สาระการเรียนรู้ (core concept)			
- กำหนดได้ครอบคลุม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	5.00	0.00	มากที่สุด

ตาราง (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
1.2 ภาพรวม (Big Idea)			
- มีหัวเรื่องของหน่วยการเรียนรู้ที่กว้างพอที่จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.60	0.55	มากที่สุด
- แสดงองค์ประกอบของสาระการเรียนรู้หลัก ครอบคลุม และเห็นประเด็นสำคัญชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.60	0.55	มากที่สุด
1.3 มาตรฐานการเรียนรู้			
- กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ที่เป็นเป้าหมายได้ สอดคล้องเหมาะสมกับหน่วยและสาระการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
- กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องได้สอดคล้อง และสัมพันธ์กับมาตรฐานการเรียนรู้ที่เป็นเป้าหมาย	4.60	0.55	มากที่สุด
1.4 ความเข้าใจคงทน			
- วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้แล้ว กำหนดเป็น ความเข้าใจคงทน ที่เป็นความรู้ ความเข้าใจติดตัวของผู้เรียน ที่แสดงถึงความเข้าใจและสามารถในการนำไปปฏิบัติใน สถานการณ์ต่างๆได้	4.00	1.00	มาก
- กำหนดความเข้าใจคงทน ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะ สามารถแสดงออกถึงความรู้ ความเข้าใจและสามารถปฏิบัติ ได้จริง รวมทั้งสามารถประเมินผลการเรียนรู้นั้นได้	4.40	0.89	มาก
1.5 จิตพิสัย			
- กำหนดจิตพิสัยที่ควรเกิดกับผู้เรียนได้เหมาะสมตาม มาตรฐานการเรียนรู้	4.40	0.55	มาก

ตาราง (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
1.6 คุณลักษณะที่พึงประสงค์			
- กำหนดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ได้ชัดเจน ผู้เรียนสามารถบรรลุผลได้จริง	4.60	0.55	มากที่สุด
2. ความรู้และทักษะเฉพาะวิชา			
2.1 ความรู้และทักษะเฉพาะวิชา			
- กำหนดความรู้และทักษะเฉพาะวิชาในระดับของผลการเรียนรู้ที่คาดหวังได้อย่างสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
- ความรู้และทักษะเฉพาะวิชา มีความถูกต้อง เหมาะสม กับวัยของนักเรียนและมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ทักษะคร่อมวิชา			
- กำหนดทักษะคร่อมวิชา ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นจริงในหน่วยการเรียนรู้	4.60	0.89	มากที่สุด
3. การออกแบบการประเมินผล			
3.1 การกำหนดวิธีการประเมินผล			
- วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างเป้าหมายการเรียนรู้กับรูปแบบการประเมินเป็นแนวดำเนินการประเมินเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่เหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด
- กำหนดแนวดำเนินการประเมินอย่างหลากหลายและผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้จริง	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 หลักฐานร่องรอยและการประเมินผล			
- กำหนดพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนได้เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.40	0.89	มาก
- กำหนดวิธีการประเมินหรือแสดงหลักฐานร่องรอยได้ตรงตามเป้าหมายการเรียนรู้	4.20	0.45	มาก

ตาราง (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
4. การออกแบบการเรียนรู้			
4.1 การวัดและประเมินผล			
- กำหนดการวัดและประเมินผลได้เหมาะสมกับระดับ ความสามารถของผู้เรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
4.2 กิจกรรมการเรียนการสอน			
- กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ชัดเจนตาม กระบวนการการสืบเสาะหาความรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
4.3 สื่อและแหล่งการเรียนรู้			
- กำหนดสื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย ครอบคลุม สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	4.40	0.55	มาก
สรุปโดยภาพรวม			
- หน่วยการเรียนรู้มีองค์ประกอบครบถ้วนสมบูรณ์ เหมาะสม และมีรายละเอียดที่สอดคล้อง สัมพันธ์กัน	4.80	0.45	มากที่สุด
5. แผนการจัดการเรียนรู้			
5.1 สาระสำคัญ			
- กำหนดสาระสำคัญถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.60	0.89	มากที่สุด
- สาระสำคัญมีความชัดเจน ไม่สับสน น่าสนใจและ เขียน ได้ถูกต้อง	4.60	0.55	มากที่สุด
5.2 มาตรฐานการเรียนรู้			
- กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ได้สอดคล้องเหมาะสมกับ สาระการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
- กำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้องได้สัมพันธ์และสอดคล้อง กับมาตรฐานที่เป็นเป้าหมาย	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น			
- มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน	5.00	0.00	มากที่สุด

ตาราง (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
5.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง			
- กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังได้ชัดเจน ครอบคลุม เนื้อหาสาระ	5.00	0.00	มากที่สุด
- ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังพัฒนาผู้เรียนด้านความรู้ทักษะ กระบวนการ	4.80	0.45	มากที่สุด
5.5 หลักฐานการเรียนรู้ของผู้เรียน			
- กำหนดหลักฐานการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติ ได้จริง สามารถประเมินความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้	5.00	0.00	มากที่สุด
- กำหนดหลักฐานการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เหมาะสมและ สอดคล้อง ครอบคลุมตามมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นและ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5.00	0.00	มากที่สุด
5.6 กิจกรรมการเรียนรู้			
- การจัดการเรียนการสอนมีความสอดคล้องของความรู้ และทักษะเฉพาะวิชา	5.00	0.00	มากที่สุด
- การจัดการเรียนการสอนมีความสอดคล้องของทักษะ กระบวนการ และค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม	4.60	0.55	มากที่สุด
- กิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ได้เหมาะสมกับผู้เรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
- กิจกรรมการเรียนรู้หลากหลาย เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และดำเนินงานตามกระบวนการการสืบเสาะหาความรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
- ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.40	0.55	มาก
- ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติ ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ ให้คิดเป็น ทำได้ เกิดความใฝ่รู้ อย่างต่อเนื่อง	4.80	0.45	มากที่สุด

ตาราง (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
5.7 กิจกรรมบูรณาการ			
- ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับกลุ่ม	5.00	0.00	มากที่สุด
- ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักเชื่อมโยงการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความเข้าใจซึ่งกันและกัน	4.60	0.89	มากที่สุด
5.8 การประเมินผล			
- ผู้เรียนได้ทำชิ้นงานที่ได้ใช้ความรู้ ความเข้าใจ และหลักการประยุกต์ความรู้ไปใช้	4.80	0.45	มากที่สุด
- กำหนดการวัดผลประเมินผลที่หลากหลายรูปแบบ	4.80	0.45	มากที่สุด
ครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทั้งด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย			
- กำหนดเกณฑ์การวัดผลได้ชัดเจน สอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
- แจ้งผลการประเมินให้ผู้เกี่ยวข้องรับรู้และใช้ผลการประเมินมาปรับปรุงการเรียนการสอน	4.00	0.00	มาก
สรุปโดยภาพรวม			
- แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน และสัมพันธ์กัน	4.80	0.45	มากที่สุด

จากตาราง แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีความคิดเห็นว่า หน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้านหน่วยการเรียนรู้โดยภาพรวม พบว่า มีองค์ประกอบครบถ้วนสมบูรณ์ เหมาะสมและมีรายละเอียดที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน ในระดับคุณภาพมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.45 และเมื่อพิจารณาด้านแผนการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวม พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ที่

กำหนดไว้ มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนและสัมพันธ์กัน ในระดับคุณภาพมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.45

การทดลองใช้หน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศ โดยการสอนแบบวิจัยการการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

การทดลองใช้หน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 คณะผู้ศึกษาค้นคว้าเสนอผลการวิเคราะห์ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งปรากฏผลตามตาราง 11

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนโดยหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

การทดลอง	n	\bar{X}	S.D.	df	t
ก่อนเรียน	30	8.17	0.99	29	26.45**
หลังเรียน	30	15.27	0.91		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t_{0.01, 29} = 2.46$)

จากตาราง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. การเปรียบเทียบทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งปรากฏผลตามตาราง

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

การทดลอง	n	\bar{X}	S.D.	df	t
ก่อนเรียน	30	115.20	0.96	29	185.47**
หลังเรียน	30	158.90	0.92		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t_{0.01,29} = 2.46$)

จากตาราง พบว่า ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าเรื่อง การศึกษาความพึงพอใจและหาผลสัมฤทธิ์ด้วยการจัดการเรียน การสอนด้วยสื่อดิจิทัล DLIT ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลเมือง สวรรคโลก ปีการศึกษา 2558 ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการอย่างเป็นลำดับขั้นตอน มีรายละเอียด ดังนี้

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำ และอากาศ
3. เพื่อเปรียบเทียบทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำ และอากาศ

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ขั้นตอนที่ 1 การหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำ และอากาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำหน่วยการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 สำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของ องค์ประกอบต่างๆของหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณ ค่า 5 ระดับ

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้หน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ในขั้นตอนการดำเนินการทดลอง ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทดลองใช้สื่อดิจิทัล DLIT กับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย จำนวน 30 คน โดยดำเนินการดังนี้

1. ผู้ศึกษาค้นคว้าชี้แจงวัตถุประสงค์ และรายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนให้นักเรียนทราบ และทำการทดสอบก่อนการเรียนสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์
2. ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการทดลองใช้สื่อดิจิทัล DLIT ใช้เวลาทดลอง 5 วัน วันละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 10 ชั่วโมง สถานที่ในการเรียน คือ โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก
3. หลังจากดำเนินการทดลองสิ้นสุดลง ผู้ศึกษาค้นคว้าทำการทดสอบผู้เรียนอีกครั้ง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำมาเป็นคะแนนหลังการเรียน
4. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบที่ (t-test dependent)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาคุณภาพของสื่อดิจิทัล DLIT สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการวิเคราะห์คุณภาพของหน่วยการเรียนรู้ด้วยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วนำค่าเฉลี่ยวิเคราะห์เทียบกับเกณฑ์

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้สื่อดิจิทัล DLIT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และศึกษาผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการใช้หน่วยการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อดิจิทัล DLIT โดยใช้สถิติ t - test แบบ Dependent และเปรียบเทียบทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อดิจิทัล DLIT โดยใช้สถิติ t - test แบบ Dependent

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. หน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีกระบวนการสำคัญ 3 ขั้นตอนประกอบด้วย

- 1) การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้

2) การกำหนดการประเมินผล

3) การออกแบบการเรียนรู้ เมื่อดำเนินการออกแบบหน่วยการเรียนรู้แล้วดำเนินการวางแผนและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาคุณภาพ พบว่า มีระดับคุณภาพมากที่สุด

2. นักเรียนที่เรียนด้วยสื่อดิจิทัล DLIT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่เรียนด้วยสื่อดิจิทัล DLIT มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

1. การสร้างและหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยสื่อดิจิทัล DLIT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้ผ่านการพิจารณาคุณภาพขององค์ประกอบต่างๆของหน่วยการเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่า องค์ประกอบต่างๆ ของหน่วยการเรียนรู้มีคุณภาพ ทั้งนี้เนื่องมาจากกระบวนการสร้างหน่วยการเรียนรู้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างตามขั้นตอนของหลักวิชาการ โดยเริ่มจากการศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ ศึกษาเอกสารและหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาหลักวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ออกแบบด้วยสื่อดิจิทัล DLIT คณะผู้ศึกษาค้นคว้ามักมีการแก้ไขข้อบกพร่องอยู่ตลอดเวลา แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และเมื่อนำมาหาคุณภาพขององค์ประกอบต่างๆ ของหน่วยการเรียนรู้ พบว่าหน่วยการเรียนรู้มีระดับคุณภาพมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Keltling – Gibson , Lynn Marie (2003) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบบทเรียนและหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยสื่อดิจิทัล DLIT และรูปแบบเดิมพบว่า ครูผู้สอนมีหลักในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ได้ชัดเจนมากขึ้น

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยเทคนิคสื่อดิจิทัล DLIT โดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อดิจิทัล DLIT เป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจที่คงทน เกิดทักษะที่จำเป็นและมีพฤติกรรมที่สอดคล้องกับ

ความมุ่งหวัง นอกจากนี้การที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมจริง ได้ฝึกฝนความสามารถทางสติปัญญา โดยใช้ทักษะทางสติปัญญาทั้งชั้นพื้นฐาน เช่น การสังเกต การวัด ฯลฯ และชั้นบูรณาการควบคู่กันไปตลอดเวลา มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และมีการนำความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้และทำนองเดียวกับผลการวิจัยของ Keltling - Gibson , Lynn Marie (2003) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบบทเรียนและหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยสื่อดิจิทัล DLIT และรูปแบบเดิมพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อดิจิทัล DLIT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนดีกว่านักเรียนที่เรียนโดยรูปแบบเดิมหรือแบบธรรมดา และงานวิจัยของลำดวน โสตา (2545) ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการใช้แผนผังมโนมติ พบว่า นักเรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ๆในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว นักเรียนมีความกระตือรือร้น กระฉับกระเฉง สนใจในการเรียนมากขึ้น กล้าแสดงออกและให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมต่างๆ ดีขึ้นและ จากการทดสอบหลังเรียนพบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนและกชพร กลิ่นมาลี (2549) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังจากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้สื่อดิจิทัล DLIT และการสรุปบทเรียนโดยใช้ผังกราฟิก พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สื่อดิจิทัล DLIT และการสรุปบทเรียนโดยใช้ผังกราฟิก มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน แตกต่างจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. การเปรียบเทียบทัศนคติทางวิทยาศาสตร์โดยหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยสื่อดิจิทัล DLIT โดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศ โดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้และผลที่ได้ทำนองเดียวกับผลการวิจัยของ นิภาภรณ์ จันทรุ่น(2547) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบอริยสัจ 4 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและวิทวัส ดวงภูมเรศ (2548) ศึกษาเรื่อง ผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการจัดการเรียนรู้

แบบร่วมมือ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะคิดทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ข้อเสนอแนะ

ข้อสังเกตจากการทดลองใช้สื่อดิจิทัล DLIT พบข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การนำผลการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน หลังจากการจัดการเรียนรู้แล้ว นอกจากครูผู้สอนจะประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้ว ต้องประเมินผลการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนด้วยว่า ด้วยการออกแบบการเรียนรู้นี้ ผู้เรียนมีการเรียนรู้อย่างไร มีความพึงพอใจอย่างไร ผู้ปกครองมีความพึงพอใจต่อคุณภาพของผู้เรียนอย่างไร ครูพอใจกับคุณภาพของผู้เรียนอย่างไร ฯลฯ

1.2 ครูผู้สอนที่นำหน่วยการเรียนรู้ไปใช้ ควรศึกษาขั้นตอน กระบวนการในการจัดทำหน่วยและแผนการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้ต้องมีเทคนิคการใช้คำถามและกระตุ้นเสริมแรงด้วยคำชมเชย เพื่อให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการจัดการเรียนรู้จนครบทุกขั้นตอน ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาเพื่อพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยสื่อดิจิทัล DLIT ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้

2.2 ควรมีการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ที่ออกแบบด้วยสื่อดิจิทัล DLIT และใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ตามความเหมาะสมกับลักษณะและธรรมชาติของวิชา

2.3 ควรมีการศึกษาถึงตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อการเรียนของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบด้วยสื่อดิจิทัล DLIT เช่น ความสนใจ ความคงทนในการเรียนรู้ ฯลฯ



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยพระปริยัติธรรม

บรรณานุกรม

- ชูกีพลี หนี้อีดิอราแม (2551) การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชางานเครื่องช่างเล็กของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพรามัน
- วิมลสิริ หุ่น่วน (2551) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องหลักกรรมทางพระพุทธศาสนาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทิวธาภิเศก โดยวิธีการสอบแบบกระบวนการกลุ่มและวิธีสอบแบบปกติ
- ดร.รวีวรรณ สนั่นนรเกียรติ. (2551). ความพึงพอใจของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรสาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์. อุดรดิตถ์: หลักสูตรสาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- ปัญญา ชูช่วย. (2551). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, ปัตตานี.
- วรารภรณ์ บุญอ้อย. (2553). รับมือเด็กช่างคุยในชั้นเรียน. Retrieved 1 เมษายน 2553, from <http://www.vcharkarn.com/vteacher/10>
- หวน พินรุพันธ์. (2553). การเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: ปฏิรูปการศึกษาที่สำคัญยิ่ง. Retrieved 25 มีนาคม 2553, from www.moobankru.com
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545-2559) (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://www.onec.go.th/plan/surang/s_fullplan/fullplan.pdf. 2553.
- ชูศรี สุวรรณ. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการดำเนินชีวิต แบบเศรษฐกิจพอเพียง สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือตอนบน. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท. (การศึกษาและการพัฒนาสังคม) เชียงราย : มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย, 2552.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). คู่มือจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและครุภัณฑ์.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). คู่มือจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กิตติชัย สุธาสิโนบล. (2541). ผลการใช้เทคนิคการตั้งคำถามของครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรม
กลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.,
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ชวาล แพ้วตันกุล. (2537). เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : พัทธอักษร
- ดรุณี ภัทรโกติน. (2543). การสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้
จากการแก้ไขปัญหาในวิชาเคมีเรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4. วิทยานิพนธ์. กศ.ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ดารุณี เชื้อเจ็ดตน. (2540). ความสามารถในการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้น
ยุทธวิธีวงจรการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ไทรรงค์ เจนการ. (2550). การศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดโดยใช้ Backward
Design เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผล. กลุ่มส่งเสริม
การเรียนการสอนและประเมินผล สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ
- ทศพร ดวงหัตถ์. (2539). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและเจตคติเชิง
วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 10. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.,
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ธีระศักดิ์ พงศ์สรสิทธิ์และคณะ. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติ
ของนักเรียนระหว่างการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้กับ
กิจกรรมการเรียนแบบทีม - เกมส์ - ทัวร์นาเมนต์ เรื่องการหายใจ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.,
มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- นันทิยา บุญเคลือบ. (2540). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Constructivism.
วารสารสสวท. (มกราคม - มีนาคม).

นิตา สะเพียรชัย. (2527). **ปรัชญาและความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์คุรุสภา.

นิภาภรณ์ จันทรุณ. (2547). **ผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แบบอริยสัจ 4 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ ค.ม.,
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น

บุญมี พันธุ์ไทย. (2537). **การเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นและค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างด้วยวิธีต่างกัน**. งานวิจัย, กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ประกาศิต จันทศ. (2537). **ผลการเรียนวิชาเคมี เรื่อง "ตารางธาตุ" ด้วยโมเดลวงจรการเรียนรู้ประยุกต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปรียา นพคุณและยุพา วีระไวทยะ. (2544). **สอนวิทยาศาสตร์แบบมีอาชีพ**. กรุงเทพฯ :
มูลนิธิสดศรี - สฤษดิ์วงศ์

พงศรัตน์ ธรรมชาติ. (2545). **ผลการสอนโดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย**. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
วิทยาเขตปัตตานี.

พรรณี ภาภูตานนท์. **ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในกรุงเทพมหานคร**.
วิทยานิพนธ์ ค.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). **การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : วิธีและเทคนิคการสอน 2**. กรุงเทพฯ : บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด.

เพ็ญนี หล่อวัฒนพงษ์. (2550). **เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการออกแบบการสอนตามแนว Backward Design**. สำนักงานพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. อัดสำเนา.

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. (2540). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา และสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ภพ เลหาไพบูลย์. (2540). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก

ลำดวน โสตา. (2545). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้แผนผังมโนคติ, ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2545. 225 หน้า. (วพ 131234)

วรุณี พิณรัตน์. (2544). เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีเพศและแผนการเรียนต่างกัน ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดหนองคาย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วัฒนา ระจับทุกข์. (2545). เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิก.

วิชาญ เลิศลพ. (2543). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โดยวิธีการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ รูปแบบ สสวท. และรูปแบบการผสมผสานระหว่างวัฏจักรการเรียนรู้กับสสวท. ปรินญาณีพนธ์ กศ.ด., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วิเชียร เกตุสิงห์. (2517). สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี

วิวัฒน์ ดวงกุมเรศ. (2548). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.

วิราพร พงศ์อาจารย์. (2542). ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับงานวิจัย.

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก.

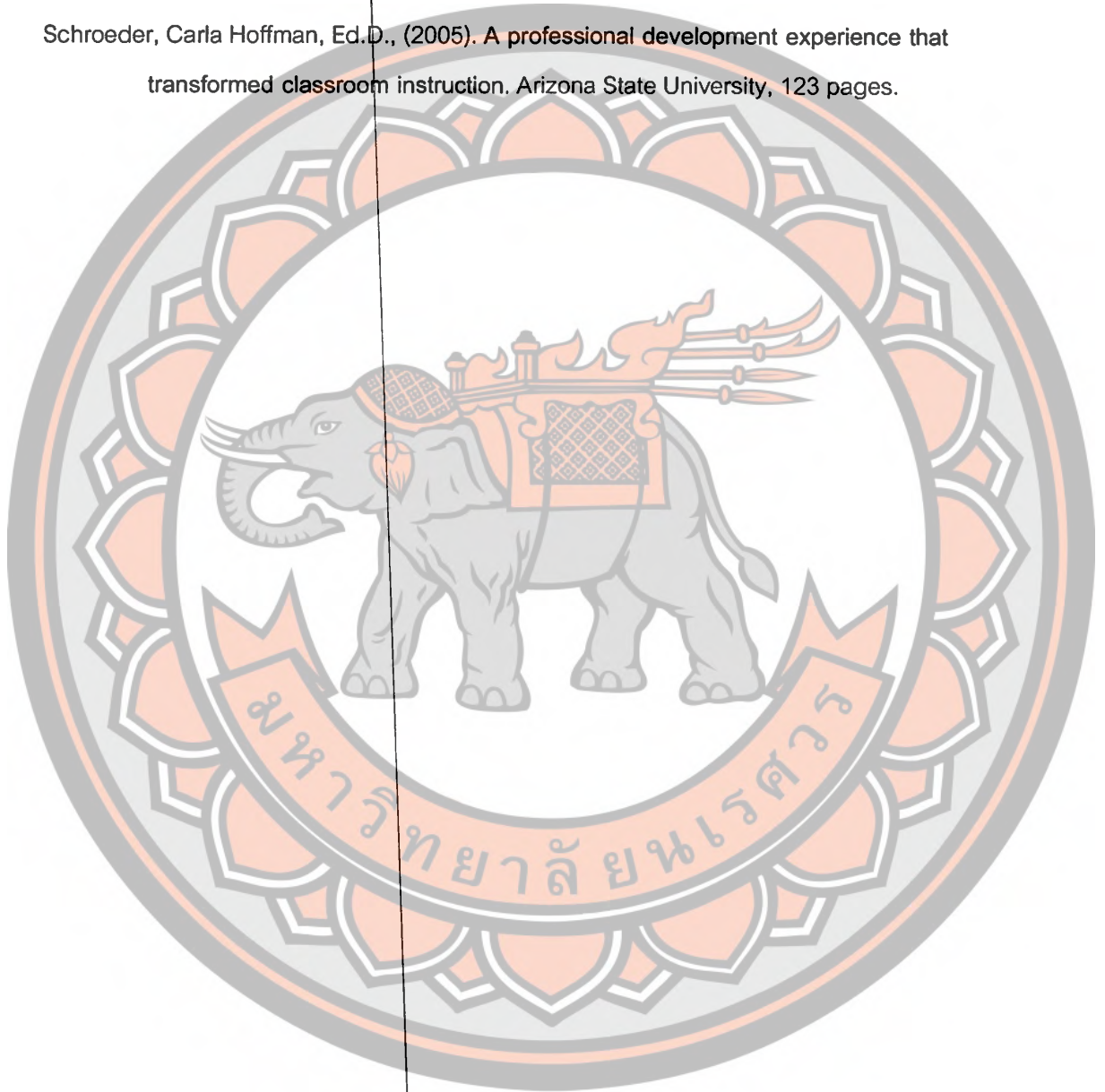
เสวต ไชยโสภาพ. (2545). การพัฒนาแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่เน้นกระบวนการชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสารเสพติดให้โทษ.

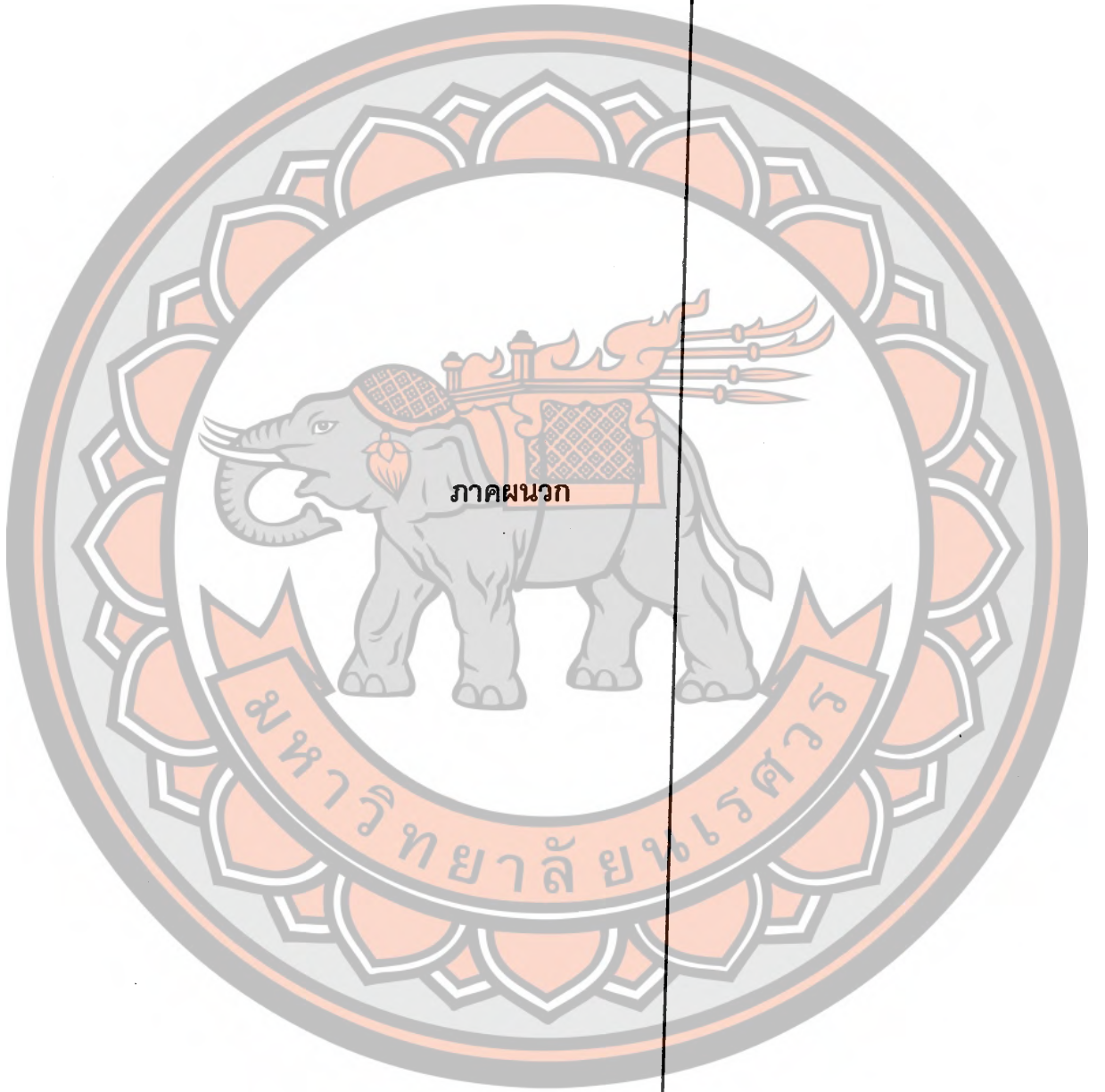
วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). **คู่มือวัดผลและประเมินผลวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ประสานมิตร.
- สมบัติ การจนารักษ์พงศ์. (2549). **เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เน้นพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง** : กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ธารอักษร.
- สราวุฒิ บุญยี่น. (2542). **การศึกษารูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีวงจรการเรียนรู้ เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สายสุณี สีหวงษ์. (2545). **ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุคนธ์ สันทพานนท์และคณะ. (2545). **การจัดกระบวนการเรียนรู้ : เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- สุนันท์ สังข์อ่อง. (2545). **การพัฒนาสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ในการสอนแบบสืบเสาะตามกระบวนการ 5E**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์. (2540). **การเสริมสร้างศักยภาพนักเรียนกรุงเทพมหานครด้านวิทยาศาสตร์และมีติสัมพันธ์**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุภาวดี อัจศิริ. (2542). **ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนเรียนเก่งระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุวัฒน์ นิยมคำและสุภาวดี อัจศิริ. (2531). **ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้**. กรุงเทพฯ : บริษัท เจเนอรัลบุ๊ค เซนเตอร์ จำกัด.
- อรพรรณ เหมภัทรสุวรรณ. (2532). **ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อกิจกรรมปฏิบัติการเคมี และความรู้ด้านปฏิบัติการเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ ค.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Kelting Gilson , Lynn Marie, Ed.D.,(2003). Preservice teacher's planning and preparation practices : A comparison of lesson and unit plans developed using the backward Design model and traditional model. Montana State University, 155 pages.

Schroeder, Carla Hoffman, Ed.D., (2005). A professional development experience that transformed classroom instruction. Arizona State University, 123 pages.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยวงเวศวร

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเรื่อง จัดการเรียนการสอนด้วยสื่อดิจิทัล DLIT ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาโรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก ปีการศึกษา 2558 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 ท่าน ดังนี้

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. นายศิริชัย สุโกชน์ | รองผู้อำนวยการสถานศึกษา ฝ่ายวิชาการ
โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก
จังหวัดสุโขทัย |
| 2. นางชุตติมา สุวรรณชื่น | ครูชำนาญการ
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้และเทคโนโลยี
โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก
จังหวัดสุโขทัย |
| 3. นางสาววาสนา นนทธิ | ครูชำนาญการพิเศษ รับเงินเดือนอันดับ คศ.3
โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก
จังหวัดสุโขทัย |
| 4. นางศิริพร อคารรัตน์วรรณ | ครูชำนาญการ หัวหน้าฝ่ายทะเบียน วัดผล
โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก
จังหวัดสุโขทัย |
| 5. นางสาวดารารัตน์ เงินชุม | ครูชำนาญการ ฝ่ายทะเบียน วัดผล
โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก
จังหวัดสุโขทัย |



๕ ศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาศิลปศึกษา ๒๕๖๕-๒๕๖๖
๒๕๖๖-๒๕๖๗ ๒๕๖๗-๒๕๖๘ ๒๕๖๘-๒๕๖๙ ๒๕๖๙-๒๕๗๐
๒๕๗๐-๒๕๗๑ ๒๕๗๑-๒๕๗๒ ๒๕๗๒-๒๕๗๓ ๒๕๗๓-๒๕๗๔ ๒๕๗๔-๒๕๗๕
๒๕๗๕-๒๕๗๖

แบบประเมินคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อดิจิทัล DLIT ของนักเรียน
ระดับชั้นประถมศึกษาโรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก ปีการศึกษา 2558
กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคุณภาพของหลักสูตรการจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อดิจิทัล DLIT ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาโรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก ปีการศึกษา 2558 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อนำผลไปใช้ประโยชน์ในการสร้าง พัฒนาหลักสูตรระดับหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

2. แบบสอบถามฉบับนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อดิจิทัล DLIT ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาโรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก ปีการศึกษา 2558กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบ่งความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ คือ

ถ้ามีความเห็นว่า หลักสูตรระดับหน่วยการเรียนรู้หรือแผนการจัดการเรียนรู้ในประเด็นนั้น

มี	คุณภาพมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
	คุณภาพมาก	ให้	4	คะแนน
	คุณภาพปานกลาง	ให้	3	คะแนน
	คุณภาพน้อย	ให้	2	คะแนน
	คุณภาพน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน หากมี
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม กรุณาเขียนลงในช่องว่างที่กำหนด

กลุ่มผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
หลักสูตรระดับหน่วยการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค 5E					
1. เป้าหมายการเรียนรู้					
- กำหนดได้เหมาะสม ตรงกับเนื้อหาในการจัดการเรียนการสอน
1.1 สาระการเรียนรู้ (core concept)					
- กำหนดได้ครอบคลุม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ
1.2 ภาพรวม (Big Idea)					
- มีหัวเรื่องของหน่วยการเรียนรู้ที่กว้างพอ ที่จะให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น และผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง
- แสดงองค์ประกอบของสาระการเรียนรู้หลัก ครอบคลุมและเห็น ประเด็นสำคัญชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามมาตรฐาน การเรียนรู้ช่วงชั้น และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
1.3 มาตรฐานการเรียนรู้					
- กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ที่เป็นเป้าหมายได้สอดคล้อง เหมาะสมกับหน่วยและสาระการเรียนรู้
- กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องได้สอดคล้องและสัมพันธ์ กับมาตรฐานการเรียนรู้ที่เป็นเป้าหมาย

<p>1.4 <u>ความเข้าใจของตน</u></p> <p>- วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้แล้ว กำหนดเป็นความเข้าใจ ของตนที่เป็นความรู้ ความเข้าใจติดตัวของผู้เรียน ที่แสดงถึงความ เข้าใจและสามารถในการนำไปปฏิบัติในสถานการณ์ต่างๆได้</p> <p>- กำหนดความเข้าใจของตน ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะสามารถ แสดงออกถึงความรู้ ความเข้าใจและสามารถปฏิบัติได้จริง รวมทั้ง สามารถประเมินผลการเรียนรู้นั้นได้</p>		.....	.....	.....	.....	.....
<p>1.5 <u>จิตพิสัย</u></p> <p>- กำหนดจิตพิสัยที่ควรเกิดกับผู้เรียนได้เหมาะสม</p>		.....	.....	.....	.....	.....
<p>รายการประเมิน</p>		ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
<p>1.6 <u>คุณลักษณะที่พึงประสงค์</u></p> <p>- กำหนดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ได้ชัดเจน ผู้เรียนสามารถ บรรลุผลได้จริง</p>		.....	.....	.....	.....	.....
<p>2. <u>ความรู้และทักษะเฉพาะวิชา</u></p>						
<p>2.1 <u>ความรู้และทักษะเฉพาะวิชา</u></p> <p>- กำหนดความรู้และทักษะเฉพาะวิชาในระดับของผลการเรียนรู้ ที่คาดหวังได้อย่างสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้</p> <p>- ความรู้และทักษะเฉพาะวิชา มีความถูกต้อง เหมาะสมกับวัย ของนักเรียนและมีความชัดเจนเข้าใจง่าย</p>		.....	.....	.....	.....	.....
<p>2.2 <u>ทักษะคร่อมวิชา</u></p> <p>- กำหนดทักษะคร่อมวิชา ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสมกับ กระบวนการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นจริงในหน่วยการเรียนรู้</p>		.....	.....	.....	.....	.....
<p>3. <u>การออกแบบการประเมิน</u></p>						
<p>3.1 <u>การกำหนดวิธีการประเมินผล</u></p> <p>- วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างเป้าหมายการเรียนรู้กับ รูปแบบการประเมินเป็นแนวดำเนินการประเมิน เพื่อให้บรรลุตาม เป้าหมายการเรียนรู้ที่เหมาะสม</p> <p>- กำหนดแนวดำเนินการประเมินอย่างหลากหลายและผู้เรียน สามารถปฏิบัติได้จริง</p>		.....	.....	.....	.....	.....

<p>3.2 หลักฐานร่องรอยและการประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - กำหนดพฤติกรรมกรรมการแสดงออกของผู้เรียน ได้เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน - กำหนดวิธีการประเมินหรือแสดงหลักฐานร่องรอยได้ตรงตามเป้าหมายการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
4. การออกแบบการเรียนรู้					
<p>4.1 การวัดและประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - กำหนดการวัดและประเมินผลได้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
<p>รายการประเมิน</p>	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<p>4.2 กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ชัดเจน ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E)	.....	.....	.....	.....	.....
<p>4.3 สื่อและแหล่งการเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - กำหนดสื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย ครอบคลุมสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
<p>4.4 เวลาเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - กำหนดเวลาเรียนได้เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
<p>สรุปโดยภาพรวม</p> <ul style="list-style-type: none"> - หน่วยการเรียนรู้มีองค์ประกอบครบถ้วนสมบูรณ์ เหมาะสมและมีรายละเอียดที่สอดคล้อง สัมพันธ์กัน	.....	.....	.....	.....	.....
5. แผนการจัดการเรียนรู้					
<p>5.1 สาระสำคัญ</p> <ul style="list-style-type: none"> - กำหนดสาระสำคัญถูกต้องตามหลักวิชาการ - สาระสำคัญมีความชัดเจน ไม่สับสน น่าสนใจและเขียนได้ถูกต้อง	.....	.....	.....	.....	.....

<p>5.2 <u>มาตรฐานการเรียนรู้</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ได้สอดคล้องเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ - กำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้องได้สัมพันธ์และสอดคล้องกับมาตรฐานที่เป็นเป้าหมาย		.....	.....	.....	.....	.....
<p>5.3 <u>มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น มีความเกี่ยวข้อง สัมพันธ์กัน		.....	.....	.....	.....	.....
<p>5.4 <u>ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือจุดประสงค์การเรียนรู้</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ - จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนด้านความรู้ทักษะกระบวนการ		.....	.....	.....	.....	.....
<p>รายการประเมิน</p>	<p>ระดับความคิดเห็น</p>					
	5	4	3	2	1	
<p>5.5 <u>หลักฐานการเรียนรู้ของผู้เรียน</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - กำหนดหลักฐานการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้จริง สามารถประเมินความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้ - กำหนดหลักฐานการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เหมาะสมและสอดคล้อง ครอบคลุมตามมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง		.....	.....	.....	.....	.....
<p>5.6 <u>ทักษะที่จำเป็น</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - กำหนดทักษะในการเรียนรู้ได้หลากหลายและเหมาะสมตามระดับชั้นของผู้เรียน		.....	.....	.....	.....	.....
<p>5.7 <u>แหล่งการเรียนรู้</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - กำหนดแหล่งการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ - วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งการเรียนรู้มีความหลากหลาย - ผู้เรียนได้ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง - สื่อการเรียนการสอนสอดคล้องกับเนื้อหาและช่วยประหยัดเวลาในการสอน		.....	.....	.....	.....	.....

<p>5.8 กิจกรรมการเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - การจัดการเรียนการสอนมีความสอดคล้องของความรู้ และทักษะเฉพาะวิชา - การจัดการเรียนการสอนมีความสอดคล้องของทักษะกระบวนการและค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม - กิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ที่ได้เหมาะสมกับผู้เรียน - กิจกรรมการเรียนรู้หลากหลาย เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนและดำเนินงานตามกระบวนการการสืบเสาะหาความรู้ (5E) - ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ - ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติ ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ ให้คิดเป็น ทำได้ เกิดความใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง	.....	.....	.....	.....	.....
<p>รายการประเมิน</p>	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<p>5.9 กิจกรรมบูรณาการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับกลุ่ม - ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักเชื่อมโยงการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความเข้าใจซึ่งกันและกัน	.....	.....	.....	.....	.....
<p>5.10 การประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผู้เรียนได้ทำชิ้นงานที่ได้ใช้ความรู้ ความคิดมากกว่าการทำตามที่ครูบอกหรือการทำแบบฝึกหัดพื้น ๆ - กำหนดการวัดผลประเมินผลที่หลากหลายรูปแบบ ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้งด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย - กำหนดเกณฑ์การวัดผลได้ชัดเจน สอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียน - แจ้งผลการประเมินให้ผู้เกี่ยวข้องรับรู้และใช้ผลการประเมิน มาปรับปรุงการเรียนการสอน	.....	.....	.....	.....	.....

สรุปโดยภาพรวม

- แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
- แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน และสัมพันธ์กัน

.....
.....

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

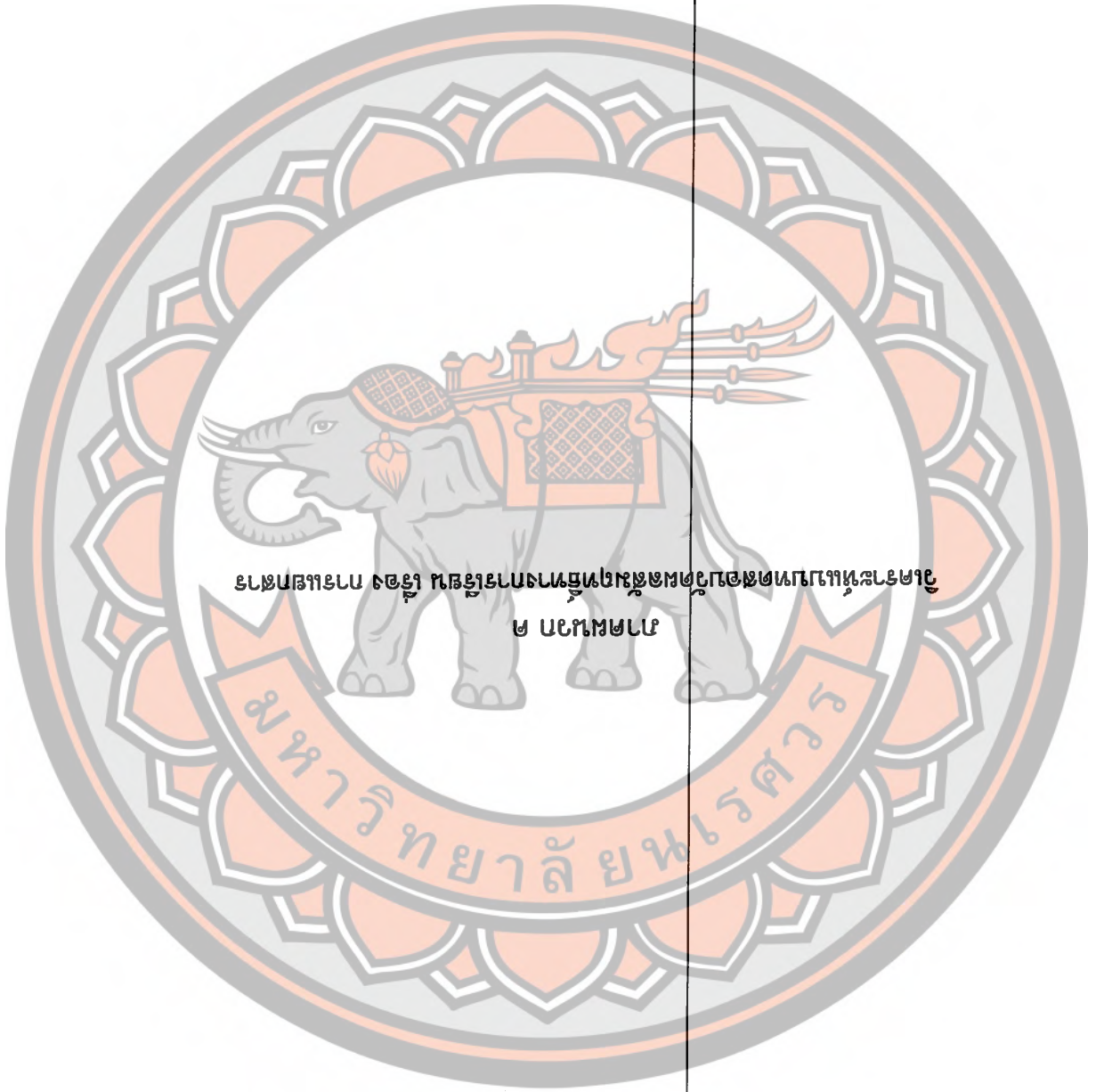
.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง

มหาวิทยาลัยนเรศวร



คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร
๒๕๖๕

มหาวิทยาลัยพระศรี

ตารางที่ 4 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สุวิตสัมพันธ์ และ
เรื่อง น้ำและอากาศ

		จำนวน(ข้อ)					
ข้อที่	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า
		จำนวนข้อสอบที่ออก					
		จำนวนข้อสอบที่ต้องการจริง					

1	อธิบายลักษณะที่คล้ายคลึงกันของ พอมกับใบกุ๊กกึ่งการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรมและนำความรู้อไป ใช้ประโยชน์	5	5	10	-	-	20	10
2	สำรวจและอธิบายสมบัติทาง กายภาพของน้ำจากแหล่งน้ำใน ท้องถิ่น และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์	5	5	10	-	-	20	10



(๖๐๑) รัฐประศาสนศาสตร์บัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

๖ ๒๕๖๒๒๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

แบบวิเคราะห์ความตรงของเนื้อหา
โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)


คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือไม่ โดย

1. ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง สอดคล้อง เมื่อข้อสอบข้อนั้นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ระบุ
2. ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ไม่แน่ใจ เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ระบุ
3. ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ไม่สอดคล้อง เมื่อข้อสอบข้อนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ระบุ

เนื้อหา/มาตรฐาน การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			หมายเหตุ
		สอดคล้อง	ไม่ แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
ป.3/1 สืบสวนและอธิบายสมบัติทางกายภาพของน้ำจากแหล่งน้ำในท้องถิ่นและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. ข้อใดจัดเป็นแหล่งน้ำใต้ดิน ก. น้ำบาดาล ข. น้ำฝน ค. น้ำทะเล ง. น้ำในคลอง				
	2. แหล่งน้ำในข้อใดที่มีลักษณะแตกต่างจากแหล่งน้ำในข้ออื่น ก. น้ำตก ข. แม่น้ำ ค. ทะเล ง. ลำธาร				

เนื้อหา/มาตรฐาน การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			หมายเหตุ																				
		สอดคล้อง	ไม่ แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง																					
	<p>3. นักตั้งสมมติฐานว่า น้ำเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ตามภาวะที่บรรจุ ข้อใดเป็นการทดลองที่สามารถพิสูจน์สมมติฐานได้</p> <p>ก. นำน้ำใส่ปิกเกอร์แล้วนำไปต้มแล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงของน้ำ</p> <p>ข. นำเกลือใส่ในน้ำและนำน้ำผสมกับสีผสมอาหาร แล้วสังเกตสี กลิ่น และรสชาติของน้ำ</p> <p>ค. นำน้ำใส่ในขวดที่มีฝาปิด ตั้งขวดในแนวตั้ง แนวนอน สังเกตผิวหน้าของน้ำ</p> <p>ง. นำน้ำใส่ในขวด ในเหยือก และในแก้ว สังเกตรูปร่างของน้ำในแต่ละภาวะ</p>																								
	<p>4. ข้อมูลแสดงสมบัติของน้ำจากแหล่งน้ำ 4 แหล่ง เป็นดังนี้</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>แหล่งน้ำ</th> <th>สี</th> <th>กลิ่น</th> <th>ความโปร่งใส</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>แหล่งที่ 1</td> <td>ใส</td> <td>มีกลิ่น</td> <td>มองเห็นตัวหนังสือที่วางไว้</td> </tr> <tr> <td>แหล่งที่ 2</td> <td>ขุ่น</td> <td>ไม่มีกลิ่น</td> <td>มองไม่เห็นตัวหนังสือที่วางไว้</td> </tr> <tr> <td>แหล่งที่ 3</td> <td>สีคล้ำ</td> <td>มีกลิ่น</td> <td>มองไม่เห็นตัวหนังสือที่วางไว้</td> </tr> <tr> <td>แหล่งที่ 4</td> <td>ใส</td> <td>ไม่มีกลิ่น</td> <td>มองเห็นตัวหนังสือที่วางไว้</td> </tr> </tbody> </table> <p>จากข้อมูล น้ำจากแหล่งใดที่มีคุณภาพดีที่สุด</p> <p>ก. แหล่งที่ 1 ข. แหล่งที่ 2</p> <p>ค. แหล่งที่ 3 ง. แหล่งที่ 4</p>	แหล่งน้ำ	สี	กลิ่น	ความโปร่งใส	แหล่งที่ 1	ใส	มีกลิ่น	มองเห็นตัวหนังสือที่วางไว้	แหล่งที่ 2	ขุ่น	ไม่มีกลิ่น	มองไม่เห็นตัวหนังสือที่วางไว้	แหล่งที่ 3	สีคล้ำ	มีกลิ่น	มองไม่เห็นตัวหนังสือที่วางไว้	แหล่งที่ 4	ใส	ไม่มีกลิ่น	มองเห็นตัวหนังสือที่วางไว้				
แหล่งน้ำ	สี	กลิ่น	ความโปร่งใส																						
แหล่งที่ 1	ใส	มีกลิ่น	มองเห็นตัวหนังสือที่วางไว้																						
แหล่งที่ 2	ขุ่น	ไม่มีกลิ่น	มองไม่เห็นตัวหนังสือที่วางไว้																						
แหล่งที่ 3	สีคล้ำ	มีกลิ่น	มองไม่เห็นตัวหนังสือที่วางไว้																						
แหล่งที่ 4	ใส	ไม่มีกลิ่น	มองเห็นตัวหนังสือที่วางไว้																						

เนื้อหา/มาตรฐาน การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			หมายเหตุ
		สอดคล้อง	ไม่ แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
	<p>5. ถ้าต้องการทำน้ำชุนให้ใสเพื่อใช้ในการซักล้าง ควรใช้วิธีใด</p> <p>ก. การต้ม</p> <p>ข. การกลั่น</p> <p>ค. การกรอง</p> <p>ง. การแกว่งสารส้ม</p>				
	<p>6. เมื่ออากาศหนาวเย็นมากน้ำจะมีลักษณะเป็นอย่างไร</p> <p>ก. กลายเป็นน้ำแข็ง</p> <p>ข. กลายเป็นไอน้ำ</p> <p>ค. กลายเป็นหยดน้ำ</p> <p>ง. กลายเป็นหมอก</p>				
	<p>7. ข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <p>ก. บนพื้นโลกมีพื้นดินมากกว่าพื้นน้ำ</p> <p>ข. บนพื้นโลกมีพื้นน้ำมากกว่าพื้นดิน</p> <p>ค. บนพื้นโลกมีพื้นดินและพื้นน้ำเท่ากัน</p> <p>ง. แหล่งน้ำบนโลกส่วนใหญ่เป็นน้ำจืด</p>				
	<p>8. ไอน้ำคือน้ำที่อยู่ในสถานะใด</p> <p>ก. แก๊ส</p> <p>ข. ของแข็ง</p> <p>ค. ของเหลว</p> <p>ง. ของเหลวและแก๊ส</p>				

เนื้อหา/มาตรฐาน การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			หมายเหตุ
		สอดคล้อง	ไม่ แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
ป.3/2 สืบค้นข้อมูล และอภิปราย ส่วนประกอบของ อากาศและ ความสำคัญของ อากาศ	<p>9. จากแผนภูมิแสดงส่วนประกอบของ อากาศ ส่วนประกอบใดของอากาศที่ สิ่งมีชีวิตใช้ในการหายใจ</p>  <p>ก. A ข. B ค. C ง. A,B</p>				
	<p>10. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับของ อากาศ</p> <p>ก. อากาศมีน้ำหนัก ข. อากาศสามารถสัมผัสได้ ค. อากาศเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับ สิ่งมีชีวิต ง. อากาศมีแก๊สไนโตรเจนและ แก๊สอาร์กอนเป็นส่วนประกอบ</p>				
	<p>11. เครื่องมือชนิดใดใช้วัดอุณหภูมิของ อากาศ</p> <p>ก. แอมมิเตอร์ ข. บารอมิเตอร์ ค. เทอร์มอมิเตอร์ ง. ไฮโกรมิเตอร์</p>				
	<p>12. ข้อใดถูกต้อง</p> <p>ก. อากาศร้อน – อุณหภูมิสูง ข. อากาศร้อน – อุณหภูมิต่ำ ค. อากาศเย็น – อุณหภูมิสูง ง. อากาศเย็น – อุณหภูมิเย็น</p>				

เนื้อหา/มาตรฐาน การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			หมายเหตุ
		สอดคล้อง	ไม่ แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
ป.3/3 ทดลอง อธิบายการเคลื่อนที่ ของอากาศที่มีผล จากความแตกต่าง ของอุณหภูมิ	13.อากาศที่มีอุณหภูมิสูงมีลักษณะการ เคลื่อนที่อย่างไร ก. จมตัวลงด้านล่าง ข. ลอยตัวขึ้นด้านบน ค. เคลื่อนที่ในแนวราบ ง. เคลื่อนที่หมุนวนไปมา				
	14.ข้อใดกล่าวถึงการเคลื่อนที่ของ อากาศไม่ถูกต้อง ก. อากาศที่เคลื่อนที่ตาม แนวราบ เรียกว่า ลม ข. อากาศเคลื่อนที่จากบริเวณที่ มีอากาศเย็น ไปยังบริเวณที่มีอากาศ ร้อน ค. อากาศเคลื่อนที่จากบริเวณที่ มีอุณหภูมิสูง ไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ ง. ความแตกต่างของอุณหภูมิใน บริเวณต่างๆ ทำให้อากาศเกิดการ เคลื่อนที่				
	15. บริเวณใดไม่มีมลพิษทางอากาศ ก. เมาชยะมูลฝอย ข. ภูเขา น้ำตก ค. โรงงานอุตสาหกรรม ง. บนถนนที่มียานพาหนะและ ควันเสียจากยานพาหนะ				



๒๕๖๕
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
๒๕๖๕

แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ เรื่อง น้ำและอากาศ

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x คำตอบที่ถูกต้องที่สุด

- ข้อใดจัดเป็นแหล่งน้ำใต้ดิน
 - น้ำบาดาล
 - น้ำฝน
 - น้ำทะเล
 - น้ำในคลอง
- แหล่งน้ำในข้อใดที่มีลักษณะแตกต่างจากแหล่งน้ำในข้ออื่น
 - น้ำตก
 - แม่น้ำ
 - ทะเล
 - ลำธาร
- นักตั้งสมมติฐานว่า น้ำเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ตามภาชนะที่บรรจุ
ข้อใดเป็นการทดลองที่สามารถพิสูจน์สมมติฐานได้
 - นำน้ำใส่ปิกเกอร์แล้วนำไปต้ม แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงของน้ำ
 - นำเกลือใส่ในน้ำและนำน้ำผสมกับสีผสมอาหาร แล้วสังเกตสี กลิ่น และรสของน้ำ
 - นำน้ำใส่ในขวดที่มีฝาปิด ตั้งขวดในแนวตั้ง แนวนอน สังเกตผิวหน้าของน้ำ
 - นำน้ำใส่ในขวด ในเหยือก และโถแก้ว สังเกตรูปร่างของน้ำในแต่ละภาชนะ
- ข้อมูลแสดงสมบัติของน้ำจากแหล่งน้ำ 4 แหล่ง เป็นดังนี้

แหล่งน้ำ	สี	กลิ่น	ความโปร่งใส
แหล่งที่ 1	ใส	มีกลิ่น	มองเห็นตัวหนังสือที่วางไว้ได้ชัดชัดเจน
แหล่งที่ 2	ขุ่น	ไม่มีกลิ่น	มองไม่เห็นตัวหนังสือที่วางไว้ได้ชัด
แหล่งที่ 3	สีคล้ำ	มีกลิ่น	มองไม่เห็นตัวหนังสือที่วางไว้ได้ชัด
แหล่งที่ 4	ใส	ไม่มีกลิ่น	มองเห็นตัวหนังสือที่วางไว้ได้ชัดชัดเจน

จากข้อมูล น้ำจากแหล่งใดที่มีคุณภาพดีที่สุด

- แหล่งที่ 1
 - แหล่งที่ 2
 - แหล่งที่ 3
 - แหล่งที่ 4
- ถ้าต้องการทำน้ำขุ่นให้ใสเพื่อใช้ในการซักล้าง ควรใช้วิธีใด
 - การต้ม
 - การกลั่น
 - การกรอง
 - การแกว่งสารส้ม

6. เมื่ออากาศหนาวเย็นมาก น้ำจะมีลักษณะเป็นอย่างไร
- ก. กลายเป็นน้ำแข็ง ข. กลายเป็นไอน้ำ
- ค. กลายเป็นหยดน้ำ ง. กลายเป็นหมอก

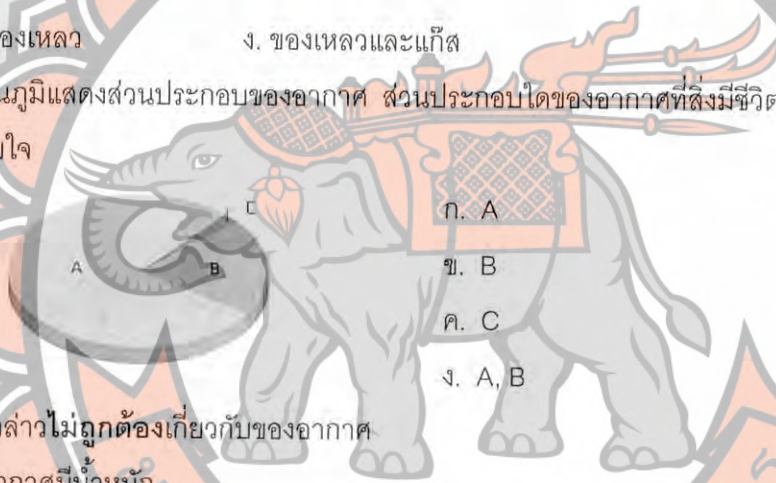
7. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. บนพื้นโลกมีพื้นดินมากกว่าพื้นน้ำ
- ข. บนพื้นโลกมีพื้นน้ำมากกว่าพื้นดิน
- ค. บนพื้นโลกมีพื้นดินและพื้นน้ำเท่ากัน
- ง. แหล่งน้ำบนโลกส่วนใหญ่เป็นน้ำจืด

8. ไอน้ำคือน้ำที่อยู่ในสถานะใด

- ก. แก๊ส ข. ของแข็ง
- ค. ของเหลว ง. ของเหลวและแก๊ส

9. จากแผนภูมิแสดงส่วนประกอบของอากาศ ส่วนประกอบใดของอากาศที่สิ่งมีชีวิตใช้ในการหายใจ



- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. A, B

10. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับของอากาศ

- ก. อากาศมีน้ำหนัก
- ข. อากาศสามารถสัมผัสได้
- ค. อากาศเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิต
- ง. อากาศมีแก๊สไนโตรเจนและแก๊สอาร์กอนเป็นส่วนประกอบ

11. เครื่องมือชนิดใดใช้วัดอุณหภูมิของอากาศ

- ก. แอมมิเตอร์ ข. บารอมิเตอร์
- ค. เทอร์มอมิเตอร์ ง. ไฮโกรมิเตอร์

12. ข้อใดถูกต้อง

- ก. อากาศร้อน – อุณหภูมิสูง
- ข. อากาศร้อน – อุณหภูมิต่ำ
- ค. อากาศเย็น – อุณหภูมิสูง
- ง. อากาศเย็น – อุณหภูมิเย็น

13. อากาศที่มีอุณหภูมิสูงมีลักษณะการเคลื่อนที่อย่างไร

- ก. จมตัวลงด้านล่าง
- ข. ลอยตัวขึ้นด้านบน
- ค. เคลื่อนที่ในแนวราบ
- ง. เคลื่อนที่หมุนวนไปมา

14. ข้อใดกล่าวถึงการเคลื่อนที่ของอากาศไม่ถูกต้อง

- ก. อากาศที่เคลื่อนที่ตามแนวราบ เรียกว่า ลม
- ข. อากาศเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีอากาศเย็น ไปยังบริเวณที่มีอากาศร้อน
- ค. อากาศเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง ไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ
- ง. ความแตกต่างของอุณหภูมิในบริเวณต่างๆ ทำให้อากาศเกิดการเคลื่อนที่

15. บริเวณใดไม่มีมลพิษทางอากาศ

- ก. เผาขยะมูลฝอย
- ข. ภูเขา น้ำตก
- ค. โรงงานอุตสาหกรรม
- ง. บนถนนที่มียานพาหนะและควันเสียจากยานพาหนะ



นางสมหมาย นามสมหมาย หัวหน้างานบริหารงานทั่วไป
 31101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1. ก 2. ค 3. ง 4. จ

5. ง 6. ก 7. ข 8. ก

9. ข 10. ง 11. ค 12. ก

13. ข

14. ค

15. ข





๘ วิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ๒๕๖๕
๘ ๒๕๖๕

วิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์นี้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ
2. จงเลือกข้อความที่เป็นคำตอบที่นักเรียนมีความรู้สึกตรงกับนักเรียนเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
.....	✓				

3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบหลังจากทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ของตัวเลือกบนกระดาษคำตอบไปแล้ว ให้นักเรียนขีดเส้นคู่ = ทับเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเลือกใหม่

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
.....	✓=		✓		

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ความอยากรู้อยากเห็น					
1.ฉันชอบซักถามปัญหาต่างๆที่ตนเองสงสัยอยากรู้จากครู หรือ ค้นหาคำตอบจากหนังสือเสมอ					
2.ฉันชอบคิดและลองทำ เพื่อดูว่าจะมีอะไรเกิดขึ้นบ้าง					
3.ฉันชอบไปดูงานนิทรรศการต่างๆ เพื่อดูว่ามีสิ่งแปลกใหม่ที่น่ารู้อะไรบ้าง					
4.ฉันอยากรู้ปรากฏการณ์ทุกสิ่งในโลกเกิดขึ้นได้อย่างไร					
5.ฉันเป็นคนช่างสงสัยอยากรู้อยากเห็นตลอดเวลา					
ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น และเพียรพยายาม					
6.ฉันทำงานได้ครบถ้วนตามที่ครูกำหนดและส่งงานนั้นตรงเวลาเสมอ					
7.ฉันยอมรับผลจากการกระทำของตนเองไม่ว่าจะเป็นผลดีหรือผลเสียก็ตาม					
8.ฉันไม่ชอบทำให้ส่วนรวมเดือดร้อน					
9.ในขณะที่ฉันทำงาน หากมีปัญหาก็จะเลิกล้มการดำเนินงานนั้นทันที					
10.ฉันไม่ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพราะมีแต่การทดลองที่ยุ่งยากเสียเวลาหรือไม่ก็มีแต่การคำนวณที่ซับซ้อน					
11.เมื่อมีปัญหาใดๆเกิดขึ้นฉันจะรู้สึกท้อ					
12.ฉันไม่อยากเป็นนักวิทยาศาสตร์เพราะต้องทำงานที่ซ้ำซากเป็นเวลานานๆ					

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ความมีเหตุผล					
13.ฉันเชื่อว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์อาจเปลี่ยนแปลงได้					
14.ฉันเชื่อว่าไม่มีอะไรในโลกที่เกิดขึ้นได้โดยความบังเอิญ					
15.ฉันชอบอ่านหนังสือทางด้านวิทยาศาสตร์มากกว่าหนังสือนิยายหรือนิทาน					
16.ฉันชอบอ่านหนังสือเกี่ยวกับคำทำนายโชคชะตาเสมอ					
17.ฉันชอบดูทีวีรายการสารคดีมากกว่าละคร					
18.ฉันเชื่อตลอดเวลาว่าคนเราเกิดมาจะดีจะเลวอยู่ที่การกระทำของตนไม่เกี่ยวกับฤกษ์ยาม และดวงดาวต่างๆบนท้องฟ้า					
19.ฉันเชื่อเสมอว่าผลที่ได้จากการทดลองที่ฉันทำอาจไม่ถูกต้องเสมอไปก็ได้					
20.ก่อนที่จะฉันสรุปเรื่องราวต่างๆฉันต้องมีข้อมูลเพียงพอ					
ความมีระเบียบรอบคอบ					
21.การทำงานอย่างมีระบบทำให้งานดำเนินไปอย่างรวดเร็ว ความรอบคอบทำให้งานออกมาถูกต้อง					
22.ก่อนทำการทดลองฉันจะตรวจสอบว่ามีวัสดุอุปกรณ์และสารเคมี ครบถ้วนใช้งานถูกต้องหรือไม่					
23.ในการทดสอบทางวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องทำการทดสอบหลายๆครั้ง					
24.ในการทดสอบทางวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องทำการทดสอบหลายๆวิธี					
25.ของใช้มีราคาแพงย่อมดีกว่าของถูกแน่นอน					
26.ฉันชอบอ่านข่าวจากหนังสือพิมพ์หลายๆฉบับเพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลายและครบถ้วนก่อนที่จะเชื่อหรือไม่เชื่อ					
27.ฉันเลือกชื่อของใช้ โดยดูว่าเคยเห็นจากโฆษณาทางทีวี					

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ความซื่อสัตย์					
28. ในการทดลองฉันจะเขียนรายงานการทดลองตามข้อมูลที่ได้จริงๆ แม้ว่าข้อมูลที่ฉันได้จะแตกต่างจากกลุ่มอื่นก็ตาม					
29. ฉันไม่ชอบลอกผลงานของผู้อื่นแล้วไปแอบอ้างว่าเป็นของตนเอง					
30. ในการทดสอบทุกครั้งฉันไม่เคยทุจริตลอกข้อสอบเพื่อนเลย					
31. ฉันทำข้อสอบเฉพาะข้อที่ทำได้เท่านั้นจะไม่เดาหรือลอกเพื่อนเป็นอันขาดเพื่อให้ครูได้ทราบว่าฉันเข้าใจหรือไม่เข้าใจในเรื่องใดบ้าง					
32. ในการทดลองฉันจะเขียนรายงานการทดลองโดยไม่เปลี่ยนแปลงข้อมูลเลย					
ความใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น					
33. ฉันรับไม่ได้ที่มีใครมาวิพากษ์วิจารณ์แม้ว่าคำวิพากษ์วิจารณ์นั้นจะถูกต้องหรือมีเหตุผลก็ตาม					
34. ฉันเป็นคนไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองสามารถยอมรับการเปลี่ยนแปลงได้					
35. ฉันมีความรู้สึกว่าตนเองยังต้องเรียนรู้สิ่งต่างๆ อีกมากมาย					
36. ฉันชอบทำงานคนเดียวเดี่ยว ๆ มากกว่าเพราะเมื่อทำงานเป็นกลุ่มมีปัญหา					
37. ฉันรู้สึกว่าเป็นการดีที่มีผู้วิพากษ์วิจารณ์ผลงานของเราเพื่อที่จะนำไปปรับปรุงผลงานของเราต่อไป					
38. ฉันไม่วิจารณ์งานของใครเพราะคนเราไม่ควรวิจารณ์งานของคนอื่นเนื่องจากไม่มีใครชอบให้คนอื่นวิจารณ์งานของตน					
39. ฉันถือคติว่าเสียเวลาเปล่าที่จะแสดงความคิดเห็นที่ไม่ตรงกับความคิดเห็นของคนส่วนใหญ่					
40. ฉันไม่ชอบทำงานร่วมกับคนที่มีความคิดเห็นไม่ตรงกับฉัน					

โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา 13101

ระดับชั้น ป.3 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	มาตรฐาน ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	จำนวน ชั่วโมง	น้ำหนัก คะแนน
1	ชีวิตสัมพันธ์	ว 1.2 ป.3/1-4 ว 2.1 ป.3/1 ว 8.1 ป.3/1-8	<p>สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีลักษณะแตกต่างกัน มีลักษณะภายนอกที่ปรากฏคล้ายคลึงกับพ่อแม่ของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้น ลักษณะภายนอกที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่กับลูกเป็นการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม มนุษย์นำความรู้ที่ได้เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมาใช้ประโยชน์ ในการพัฒนาสายพันธุ์ของพืชและสัตว์</p> <p>สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปได้ก็จะสูญพันธุ์ไป สิ่งมีชีวิตที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้จะสามารถอยู่รอดและดำรงพันธุ์ต่อไป สิ่งแวดล้อมหมายถึง สิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรามีทั้งสิ่งที่มีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตจะมีความสัมพันธ์กันกับสิ่งแวดล้อม ทั้งกับสิ่งมีชีวิตด้วยกันและกับสิ่งไม่มีชีวิต</p>	20	
2	น้ำและอากาศ	ว 6.1 ป.3/1-3 ว 8.1 ป.3/1-8	<p>น้ำมีสมบัติทางกายภาพ ที่สังเกตเห็นได้ ทั้งที่เป็นของเหลว ของแข็ง และแก๊ส น้ำเปลี่ยนรูปร่างได้ตามภาชนะที่บรรจุและรักษา ระดับในแนวราบ น้ำละลายสารบางอย่างได้ คุณภาพของน้ำพิจารณาจากสี กลิ่นและ ความโปร่งใสของน้ำ น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความจำเป็นต่อชีวิต ทั้งด้านการบริโภคและอุปโภค จึงต้องใช้ อย่างประหยัด</p> <p>อากาศประกอบด้วยแก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สอื่น ๆ รวมทั้งไอน้ำ และฝุ่นละออง สิ่งมีชีวิตทุกชนิดใช้อากาศในการหายใจ และอากาศยังมีประโยชน์ในด้านต่าง ๆ อีกมากมาย อากาศเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ ไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่า โดยอากาศที่เคลื่อนที่ในแนวราบทำให้เกิดลม</p>	20	
			รวม	40	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์

รหัส 13101

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เวลา 20 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการ ของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.2 ป.3/1 อภิปรายลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตใกล้ตัว

ว 1.2 ป.3/2 เปรียบเทียบและระบุลักษณะที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่กับลูก

ว 1.2 ป.3/3 อธิบายลักษณะที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่กับลูกว่าเป็นการถ่ายทอด

ลักษณะทางพันธุกรรมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ป.3/4 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตบางชนิดที่สูญพันธุ์ไปแล้ว และที่

ดำรงพันธุ์มาจนถึงปัจจุบัน

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 2.1ป.3/1 สำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตนและอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1 ป.3/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

ว 8.1 ป.3/2 วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ ศึกษาค้นคว้า โดยใช้ความคิดของตนเอง ของกลุ่มและคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจ ตรวจสอบ

ว 8.1 ป.3/3 เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือที่เหมาะสมในการสำรวจ ตรวจสอบ และบันทึกข้อมูล

ว 8.1 ป.3/4 จัดกลุ่มข้อมูล เปรียบเทียบกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้และนำเสนอผล

ว 8.1 ป.3/5 ตั้งคำถามใหม่จากผลการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป.3/6 แสดงความคิดเห็นและรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มนำไปสู่การสร้าง ความรู้

ว 8.1 ป.3/7 บันทึกและ อธิบายผลการสังเกต สำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีแผนภาพประกอบคำอธิบาย

ว 8.1 ป.3/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนแสดง กระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีลักษณะแตกต่างกัน มีลักษณะภายนอกที่ปรากฏคล้ายคลึงกับพ่อแม่ของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้น ลักษณะภายนอกที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่กับลูกเป็นการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมนุษย์นำความรู้ที่ได้เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมาใช้ประโยชน์ ในการพัฒนาสายพันธุ์ของพืชและสัตว์ สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปได้ก็จะสูญพันธุ์ไป สิ่งมีชีวิตที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้จะสามารถอยู่รอดและดำรงพันธุ์ต่อไปสิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรามีทั้งสิ่งที่มีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตจะมีความสัมพันธ์กันกับสิ่งแวดล้อม ทั้งกับสิ่งมีชีวิตด้วยกันและกับสิ่งไม่มีชีวิต

3. สารการเรียนรู้

3.1 ความรู้

- 1) ลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตใกล้ตัว
- 2) ลักษณะที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่กับลูก
- 3) ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม
- 4) การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ
- 5) สิ่งมีชีวิตที่สูญพันธุ์ไปแล้ว และที่ดำรงพันธุ์มาจนถึงปัจจุบัน
- 6) ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

3.2 ทักษะ/กระบวนการ

- 1) การสังเกต
- 2) การสำรวจ
- 3) การจำแนกประเภท
- 4) การลงความคิดเห็นจากข้อมูล
- 5) การตั้งสมมติฐาน
- 6) การทดลอง
- 7) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

3.3 เจตคติ

- 1) ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น
 - 2) ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม
 - 3) ความมีเหตุผล
 - 4) ความมีระเบียบและรอบคอบ
 - 5) ความซื่อสัตย์
 - 6) ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
4. สมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน
- 1) ความสามารถในการสื่อสาร
 - 2) ความสามารถในการคิด
 - 3) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 1) ซื่อสัตย์
 - 2) มีวินัย
 - 3) ใฝ่เรียนรู้
 - 4) มุ่งมั่นในการทำงาน
6. ชิ้นงาน/ภาระงาน
- การเขียนรายงานการสำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตน

7. การวัดและประเมินผล

7.1 วิธีการ เครื่องมือ เกณฑ์การประเมิน

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ทดสอบหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์	แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ตรวจผลงานการเขียนรายงานการสำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตน	แบบตรวจผลงานการเขียนรายงานการสำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

7.2 เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงาน/ภาระงาน

7.2.1 เกณฑ์การให้คะแนนการเขียนรายงานการสำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตน

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4(ดีมาก)	3(ดี)	2(พอใช้)	1(ปรับปรุง)
1. ความถูกต้อง	ผลงานมีวนประกอบ ครบถ้วน เนื้อหาถูกต้อง	ผลงานมีส่วนประกอบครบถ้วน เนื้อหามีข้อบกพร่องบ้างเล็กน้อย	ผลงานมีส่วนประกอบครบ เนื้อหามีข้อบกพร่องมาก	ผลงานมีส่วนประกอบไม่ครบ เนื้อหามีข้อบกพร่องมาก
2. ความสะอาดสวยงาม	ผลงานสะอาดเรียบร้อยไม่มีรอยขีดลบ	ผลงานสะอาดเรียบร้อย มีรอยขีดลบบ้างเล็กน้อย	ผลงานสะอาดเป็นส่วนน้อยไม่เรียบร้อยมีรอยขีดลบมาก	ผลงานไม่สะอาดไม่เรียบร้อย มีรอยขีดลบมาก
3. ตรงต่อเวลา	ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานช้ากว่ากำหนด 1 วัน	ส่งงานช้ากว่ากำหนด 2 วัน	ส่งงานช้ากว่ากำหนดเกิน 2 วัน

7.2.2 เกณฑ์การให้คะแนนกิจกรรมการทดลอง

ตัวบ่งชี้ การปฏิบัติการ ทดลอง	ระดับคะแนน		
	3(ดี)	2(พอใช้)	1(ปรับปรุง)
1. การทดลอง ตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและ ขั้นตอนที่กำหนดไว้ อย่างถูกต้องด้วย ตนเอง	ทดลองตามวิธีการและ ขั้นตอนที่กำหนดไว้โดย ครูแนะนำในบางส่วน	ทดลองตามวิธีการแต่ ข้ามขั้นตอนที่กำหนด ไว้ โดยครูแนะนำ ตลอดเวลา
2. การใช้อุปกรณ์ หรือเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์ในการ ทดลองได้อย่าง คล่องแคล่วและถูกต้อง ตามหลักปฏิบัติ	ใช้อุปกรณ์ในการ ทดลองได้อย่างถูกต้อง ตามหลักการปฏิบัติ แต่ ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์ในการ ทดลองไม่ถูกต้อง
3. การบันทึกผล การทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะ อย่างถูกต้อง ครบถ้วน และมีระเบียบ	บันทึกผลเป็นระยะ อย่างถูกต้อง ครบถ้วน แต่ไม่เป็นระเบียบ	บันทึกผลไม่ครบ และไม่เป็นไปตาม การทดลอง
4. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่าง เป็นระบบและนำเสนอ ด้วยรูปแบบต่างๆ อย่างชัดเจน ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่าง เป็นระบบและนำเสนอ ด้วยรูปแบบต่างๆ แต่มี บางส่วนไม่ถูกต้อง	ไม่มีการจัดกระทำ ข้อมูลและการนำเสนอ สื่อความหมาย ไม่ชัดเจน
5. การสรุปผลการ ทดลอง	สรุปผลการทดลองได้ อย่างถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และครอบคลุม ข้อมูลจากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้ อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ ครอบคลุมข้อมูลจาก การวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้ ตามความเห็นโดย ไม่ใช่ข้อมูลจากการ ทดลอง
6. การดูแลและ การเก็บ อุปกรณ์	ดูแลอุปกรณ์ในการ ทดลองและมีการทำ ความสะอาดและเก็บ อย่างถูกต้องตาม หลักการ	ดูแลอุปกรณ์ในการ ทดลองและมีการทำ ความสะอาด แต่เก็บ ไม่เป็นระบบ	ไม่ดูแลอุปกรณ์ในการ ทดลองและไม่สนใจ ทำความสะอาด รวมทั้งเก็บไม่เป็น ระบบ

7.2.3 เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน	3(ดี)	2(พอใช้)	1(ปรับปรุง)
การแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม	มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มอย่างชัดเจน มีความรับผิดชอบงานตามบทบาทหน้าที่	มีการแบ่งกลุ่ม แต่สมาชิกในกลุ่มไม่ทำตามบทบาทหน้าที่ของตนเองเลย	ไม่มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มไม่ชัดเจนและไม่ทำงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเอง
การรู้จักแสดงความคิดเห็น	รู้จักแสดงความคิดเห็นดี	รู้จักแสดงความคิดเห็นเป็นบางครั้ง	ไม่แสดงความคิดเห็นเลย
การทำงานตามขั้นตอน	มีการทำงานตามขั้นตอนดีมาก	ทำงานตามขั้นตอนเป็นบางอย่าง	ทำงานอย่างไม่มีขั้นตอนเลย
ปฏิบัติงานเสร็จทันเวลา	ปฏิบัติงานเสร็จทันเวลาตามกำหนดเรียบร้อยดี	ทันเวลาตามที่กำหนด แต่งานไม่เรียบร้อย	ไม่เสร็จทันตามเวลาที่กำหนดงานไม่เรียบร้อย
ความเป็นระเบียบและสะอาด	ชิ้นงานโดยภาพรวมตัวอักษรอ่านง่าย สะอาด และเป็นระเบียบสวยงาม	ชิ้นงานโดยภาพรวมอ่านง่าย เป็นระเบียบ แต่สกปรก	ชิ้นงานโดยรวมอ่านยาก สกปรกมาก ไม่เป็นระเบียบ

7.2.4 เกณฑ์การให้คะแนนการเขียนแผนผังความคิด

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3 (8-10 คะแนน)	2 (5-7 คะแนน)	1 (ต่ำกว่า 5 คะแนน)
ความถูกต้องครบถ้วนของเนื้อหา	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	เนื้อหาถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	เนื้อหาไม่ถูกต้อง ไม่ครบถ้วน
นำเสนอแผนผังความคิด	นำเสนอด้วยแบบที่ชัดเจน ถูกต้อง	แต่นำเสนอด้วยแบบที่ไม่ถูกต้อง	นำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน
ความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแปลกใหม่ แสดงให้เห็นถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ผลงานค่อนข้างแปลกใหม่ แสดงให้เห็นถึงความคิดริเริ่มเพียงสร้างสรรค์บางส่วน	ผลงานไม่แปลกใหม่ แต่ยังมีผลงานที่บ่งบอกว่าการคิดริเริ่มขึ้นเล็กน้อย

7.2.5 เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ด้าน คุณลักษณะอัน พึงประสงค์	ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)
มีวินัย	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ตรงต่อเวลาใน การปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ และรับผิดชอบในการ ทำงานได้ด้วยตนเอง	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ตรงต่อเวลาใน การปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ แต่ต้องมีการเตือนเป็น บางครั้ง	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ตรงต่อเวลาใน การปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ แต่ต้องมีการเตือนเป็น ส่วนใหญ่
ซื่อสัตย์ สุจริต	ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็น จริง ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง เป็นแบบอย่างที่ดีด้าน ความซื่อสัตย์	ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและ เป็นจริง ปฏิบัติในสิ่งที่ ถูกต้อง	ให้ข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง
ใฝ่เรียนรู้	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจ เรียน เอาใจใส่และมีความ เพียรพยายามในการเรียน มีส่วนร่วมในการเรียน และกิจกรรมต่าง ๆ เป็น แบบอย่างที่ดี	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจ เรียน เอาใจใส่ และมี ความเพียรพยายามใน การเรียนบ่อยครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจ เรียน เอาใจใส่และมี ความเพียรพยายาม ในการเรียนเป็นบางครั้ง
มุ่งมั่น ในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบต่อ การปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมาย ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและ พัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบต่อ การปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมาย ให้สำเร็จ มี การปรับปรุงการทำงาน ให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบต่อ การปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมาย ให้สำเร็จ

8. กิจกรรมการเรียนรู้

หน่วยที่ 1 ชั่วโมงที่ 1 เรื่อง ข้อปฏิบัติในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อให้รู้เป้าหมายและเนื้อหาของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เพื่อประเมินความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์เพื่อกำหนดข้อตกลง ข้อปฏิบัติในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูสนทนาซักถามความรู้เดิมเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้เรียนรู้ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน
2. ครูชี้แจงเป้าหมายการเรียนรู้และเรื่องที่นักเรียนจะต้องเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย 2 หน่วยการเรียนรู้ คือ
 - ชีวิตสัมพันธ์และ น้ำและอากาศ
 - หนังสือที่ต้องใช้ประกอบการเรียน คือ หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ จำนวน 20 ข้อ เพื่อประเมินผลก่อนเรียน
4. นักเรียนแลกเปลี่ยนตรวจแบบทดสอบก่อนด้วยความซื่อสัตย์
5. ครูนำสนทนากับนักเรียนโดยร่วมกันกำหนดข้อตกลง ข้อปฏิบัติในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 6. นักเรียนบันทึกข้อตกลงร่วมกันในประเด็น ดังนี้
 - นักเรียนจะร่วมกันคิดและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยวิธีการต่างๆ เช่น สืบค้น ทดลอง สืบเสาะ ออกแบบ อธิบาย นำเสนอข้อมูล
 - การปฏิบัติงานกลุ่ม บทบาทหน้าที่ในการทำงานกลุ่ม

สื่อและแหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์	แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป

หน่วยที่ 1 ชั่วโมงที่ 2 เรื่อง สิ่งมีชีวิตใกล้ตัว

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายลักษณะต่างๆของสิ่งมีชีวิตใกล้ตัวได้
- ตั้งคำถามเกี่ยวกับลักษณะต่างๆของสิ่งมีชีวิตใกล้ตัวได้
- วางแผนการสังเกตลักษณะต่างๆของสิ่งมีชีวิตใกล้ตัวได้
- บันทึกและอธิบายผลการสังเกตได้

กิจกรรมการเรียนรู้

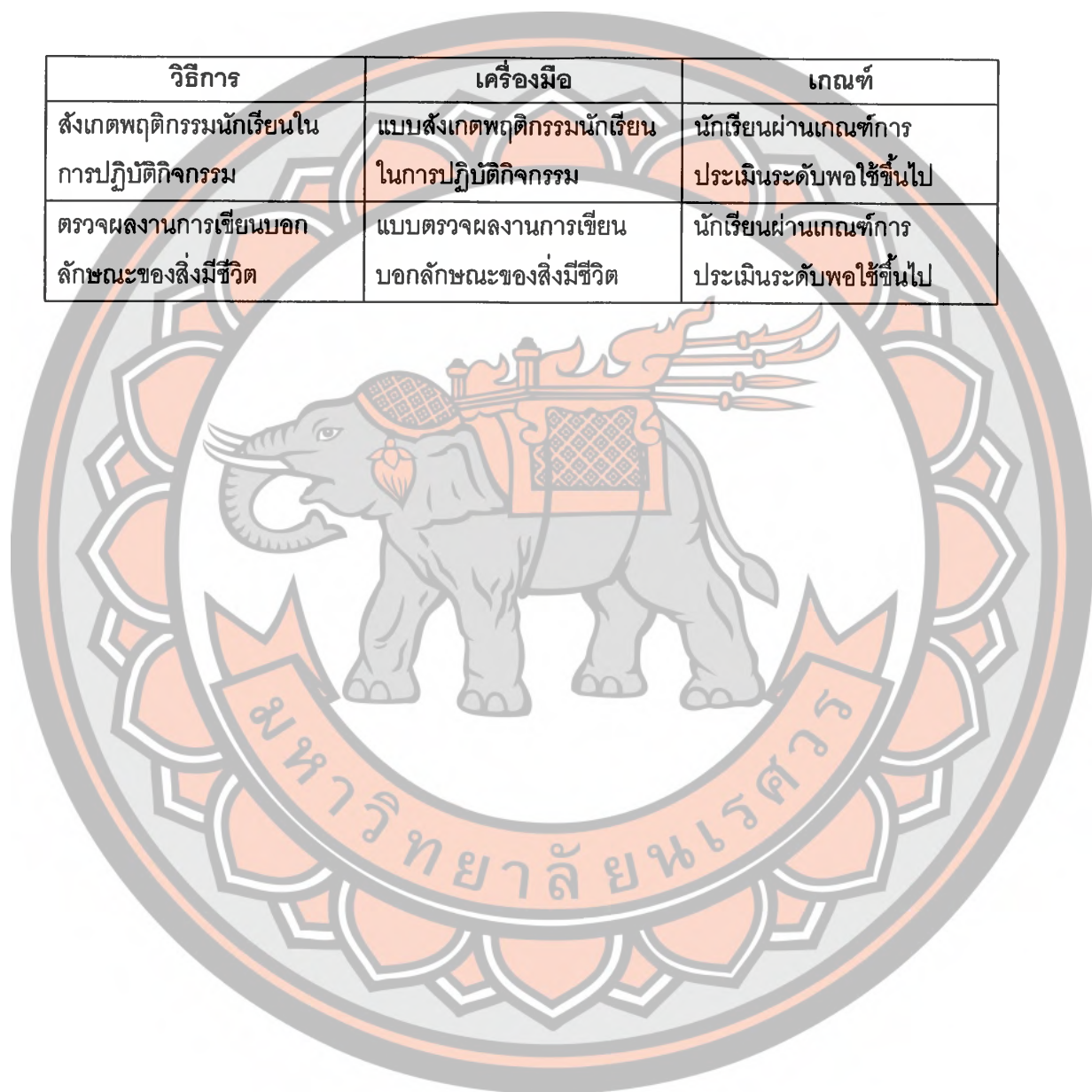
1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนดูสิ่งที่อยู่รอบๆตัวเรา และร่วมกันอภิปรายเพื่อทบทวนความรู้เดิมโดยใช้คำถามตามประเด็นต่างๆ ดังนี้
 - มีอะไรบ้างที่เห็นอยู่รอบๆตัวเรา (กระดาด มด ไต่ตะ แก้วฉี ต้นไม้ คน ฯลฯ)
 - สิ่งที่อยู่รอบๆตัวเรามีชีวิตหรือไม่มีชีวิต (มีทั้งมีชีวิตและไม่มีชีวิต)
 - สิ่งมีชีวิตต่างจากสิ่งไม่มีชีวิตอย่างไรบ้าง (ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปดังนี้ สิ่งมีชีวิตสามารถเคลื่อนไหวได้ กินอาหารได้ หายใจได้ ขับถ่ายได้ เจริญเติบโตได้)
 - มีอะไรบ้างที่เป็นสิ่งมีชีวิต (ต้นไม้ คน มด)
2. นักเรียนแต่ละคนตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นที่อยากเรียนรู้หรือศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับลักษณะของสิ่งมีชีวิตใกล้ตัว ครูและนักเรียนร่วมกันเลือกคำถามที่เหมาะสมในการเรียนรู้
3. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน เลือกหัวหน้ากลุ่ม และเลขานุการกลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มวางแผนสำรวจสิ่งมีชีวิตที่อยู่รอบตัวเรา กำหนดประเด็นที่จะสังเกตและจดบันทึกตามประเด็นที่ร่วมกันกำหนด รวมทั้งกำหนดเวลา สถานที่ สิ่งที่ต้องใช้ในการสังเกต สำรวจ
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสำรวจสิ่งมีชีวิตที่อยู่รอบตัวเราหน้าชั้นเรียน
5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตว่ามีทั้งพืชและสัตว์ ลักษณะของสิ่งมีชีวิต สรุปได้ว่า สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน
6. ให้นักเรียนเขียนสิ่งมีชีวิตที่รู้จักและบอกลักษณะของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ ให้มากที่สุดในเวลา 10 นาที
7. นักเรียนนำเสนอผลงานของตนเอง และร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง
8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับลักษณะของสิ่งมีชีวิต ซึ่งสรุปได้ว่าสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน

สื่อและแหล่งเรียนรู้

สิ่งที่อยู่รอบๆตัวเรา เช่น กระดาษ มด ไต้อะ แก้ว ไม้ ต้นไม้ คน ฯลฯ

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมนักเรียนใน การปฏิบัติกิจกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ในการปฏิบัติกิจกรรม	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานการเขียนบอก ลักษณะของสิ่งมีชีวิต	แบบตรวจผลงานการเขียน บอกลักษณะของสิ่งมีชีวิต	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป



หน่วยที่ 1 ชั่วโมงที่ 3 เรื่อง ทำไมลูกจึงคล้ายพ่อแม่

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สังเกต ลักษณะที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่กับลูกได้
2. เปรียบเทียบและระบุลักษณะที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่กับลูกได้
3. บันทึกและอธิบายผลการสังเกตได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ

ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับลูกสัตว์และให้นักเรียนดูภาพลูกสัตว์ พร้อมทั้งอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้

- ภาพที่ให้คุณเป็นลูกของสัตว์ชนิดใด
- นักเรียนทราบได้อย่างไร
- นักเรียนคิดว่า พ่อ แม่ของสัตว์เหล่านี้จะมีลักษณะใดบ้าง



ภาพตัวอย่าง

ขั้นสำรวจและค้นหา

1. นักเรียนสังเกตภาพสัตว์และลูกสัตว์ที่ครูให้ดู ร่วมกันอภิปรายลักษณะที่คล้ายคลึงกันหรือเหมือนกันระหว่างพ่อแม่และลูกสัตว์



ภาพตัวอย่าง

2. ให้นักเรียนเปรียบเทียบและเขียนอธิบายลักษณะต่าง ๆ ของสัตว์และลูกสัตว์ ในใบกิจกรรม ทำไมลูกจึงคล้ายพ่อแม่

ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

1. ตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนองาน

2. นักเรียนและครูร่วมกันพิจารณาความถูกต้อง ร่วมกันสรุป ว่าลูกสัตว์มีลักษณะเหมือนหรือคล้ายคลึงกับพ่อแม่ เช่น ลักษณะของ ชน สี่ ใบหู เป็นต้น

ชั้นขยายความรู้

ครูและนักเรียนร่วมกันเพิ่มเติมความรู้ในการนำเสนอให้ผลงานของแต่ละกลุ่ม ดังนี้

- การที่ลูกสัตว์มีลักษณะเหมือนหรือคล้ายคลึงกับพ่อแม่ เนื่องจากได้รับการถ่ายทอดลักษณะต่างๆ มาจากพ่อแม่

ชั้นประเมิน

ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจประเมินผลจากการเปรียบเทียบและเขียนอธิบายลักษณะต่าง ๆ ของสัตว์และลูกสัตว์ ในใบกิจกรรม ทำไมลูกจึงคล้ายพ่อแม่

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ภาพสัตว์และลูกสัตว์

2. ใบกิจกรรม ทำไมลูกจึงคล้ายพ่อแม่

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้านทักษะกระบวนการสังเกต การเปรียบเทียบ	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้านทักษะกระบวนการสังเกต การเปรียบเทียบ	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานใบกิจกรรม ทำไมลูกจึงคล้ายพ่อแม่	แบบตรวจผลงานใบกิจกรรม ทำไมลูกจึงคล้ายพ่อแม่	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

หน่วยที่ 1 ชั่วโมงที่ 4 เรื่อง ฉันทเหมือนใคร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สสำรวจ สังเกต ลักษณะที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่กับลูก
2. เปรียบเทียบและระบุลักษณะที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่กับลูกได้
3. บันทึกและ อธิบายผลการสังเกต
4. นำเสนอผลงานได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ

นักเรียนเล่นเกม จับคู่ โดยครูแจกภาพลูกแล้วให้นำไปติดให้ตรงกับภาพพ่อแม่พร้อมทั้งร่วมกัน

อภิปรายลักษณะของลูกว่ามีส่วนใดที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกับพ่อแม่บ้าง

ขั้นสำรวจและค้นหา

1. นักเรียนติดภาพหรือวาดภาพพ่อแม่และตนเองในใบกิจกรรม ฉันทเหมือนใคร แล้วสำรวจตนเองว่ามีลักษณะภายนอกที่คล้ายคลึงหรือเหมือนกันกับพ่อหรือแม่อย่างไร
2. นักเรียนเขียนอธิบายลักษณะต่าง ๆ ของตนเองที่คล้ายคลึงหรือเหมือนกันกับพ่อหรือแม่ ในใบกิจกรรม ฉันทเหมือนใคร

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

1. ตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนองาน
2. นักเรียนและครูร่วมกันพิจารณาความถูกต้อง ร่วมกันสรุป ว่านักเรียนจะมีลักษณะภายนอก ที่ปรากฏคล้ายคลึงกับพ่อแม่ของนักเรียน

ขั้นขยายความรู้

ครูและนักเรียนร่วมกันเพิ่มเติมความรู้ในการนำเสนอให้ผลงานของแต่ละกลุ่ม ดึงนี้การที่นักเรียนมีลักษณะเหมือนหรือคล้ายคลึงกับพ่อแม่ เนื่องจากการถ่ายทอดลักษณะต่างๆ มาจากพ่อแม่

ขั้นประเมิน

ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ ประเมินผลจากการเปรียบเทียบและเขียนอธิบายลักษณะต่าง ๆ ในใบกิจกรรม ฉันทเหมือนใคร

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. เกม จับคู่
2. ใบกิจกรรม ชั้นเหมือนใคร
3. ภาพพ่อแม่และตนเอง

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้านทักษะกระบวนการสังเกต การเปรียบเทียบ	แบบสังเกตพฤติกรรม นักเรียนด้านทักษะ กระบวนการสังเกต การ เปรียบเทียบ	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานใบกิจกรรม ชั้นเหมือนใคร	แบบตรวจผลงานใบกิจกรรม ชั้นเหมือนใคร	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป



หน่วยที่ 1 ชั่วโมงที่ 5 เรื่อง ครอบครัวของเรา

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สสำรวจ สังเกต ลักษณะที่คล้ายคลึงกันของบุคคลในครอบครัวได้
2. บันทึกและ อธิบายผลการสังเกต
3. เปรียบเทียบและระบุลักษณะที่คล้ายคลึงกันของบุคคลในครอบครัวได้
4. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูและนักเรียนร่วมกันร้องเพลง ครอบครัวของฉัน

เพลงครอบครัวของฉัน

ฉัน ฉัน ฉัน บ้านฉันนั้นมีหลายคน ทุกคนเป็นพี่น้องกัน **เอาว่าไชยาบาเล (ซ้ำ)**
มีพ่อมีแม่ของฉัน *มีปู่มีย่าของฉัน...มีตามียายของฉัน*

2. พร้อมทั้งร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้

- ครอบครัวของนักเรียนมีใครบ้าง
- คนในครอบครัวของนักเรียนมีใครที่มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันหรือเหมือนกันบ้าง

ขั้นสำรวจและค้นหา

1. นักเรียนสังเกตเปรียบเทียบลักษณะต่าง ๆ ของตนว่ามีลักษณะใดบ้างที่คล้ายคลึงกันหรือเหมือนคนในครอบครัว

2. ครูสนทนาซักถามเกี่ยวกับพ่อแม่ว่าเป็นลูกของใคร ซึ่งได้คำตอบคือ พ่อเป็นลูกของปู่กับย่า แม่เป็นลูกของตากับยาย จนถึงตัวนักเรียนแล้วบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรม ครอบครัวของเรา

3. ครูนำสนทนา โดยการสุ่มถามนักเรียนถึงลักษณะของตนเองที่เหมือนบรรพบุรุษ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของมนุษย์ โดยใช้แนวคำถามดังนี้

- นักเรียนมีลักษณะใดที่คล้ายคลึงกันหรือเหมือนกันกับพ่อ
- พ่อของนักเรียนมีลักษณะใดที่คล้ายคลึงกันหรือเหมือนกันกับปู่และย่า
- นักเรียนมีลักษณะใดที่คล้ายคลึงกันหรือเหมือนกันกับแม่

- แม่ของนักเรียนมีลักษณะใดที่คล้ายคลึงกันหรือเหมือนกันกับตาและยาย
- นักเรียนมีลักษณะใดที่คล้ายคลึงกันหรือเหมือนกันกับปู่และย่า
- นักเรียนมีลักษณะใดที่คล้ายคลึงกันหรือเหมือนกันกับตาและยาย
- เหตุใดลักษณะดังกล่าวจึงมาปรากฏในตัวนักเรียนได้

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

ร่วมกันอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมนุษย์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- ลูกจะมีลักษณะบางอย่างที่คล้ายคลึงกันหรือเหมือนกันกับพ่อแม่ เนื่องจากมีการถ่ายทอดลักษณะจากพ่อแม่สู่ลูกซึ่งเป็นการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
2. นักเรียนบันทึกผลการอภิปรายลงในใบกิจกรรม ครอบคลุมของเรา

ขั้นขยายความรู้

1. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับ ลักษณะทางพันธุกรรม คือ ลักษณะที่ถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูก ลักษณะภายนอกที่สังเกตได้ง่ายๆ เช่น สีผิว ใบน้ํา เส้นผม ชั้นของหนังตา เป็นต้น
2. ครูเสนอแนะให้นักเรียนเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากห้องสมุด อินเทอร์เน็ตหรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

ขั้นประเมิน

1. นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ
2. ประเมินผลจากใบกิจกรรม ครอบคลุมของเรา

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. เพลง ครอบคลุมของฉัน
2. ใบกิจกรรม ครอบคลุมของเรา

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้าน ทักษะกระบวนการสังเกต การ เปรียบเทียบ	แบบสังเกตพฤติกรรม นักเรียนด้านทักษะ กระบวนการสังเกต การ เปรียบเทียบ	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานใบกิจกรรม ครอบคลุมของเรา	แบบตรวจผลงานใบกิจกรรม ครอบคลุมของเรา	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

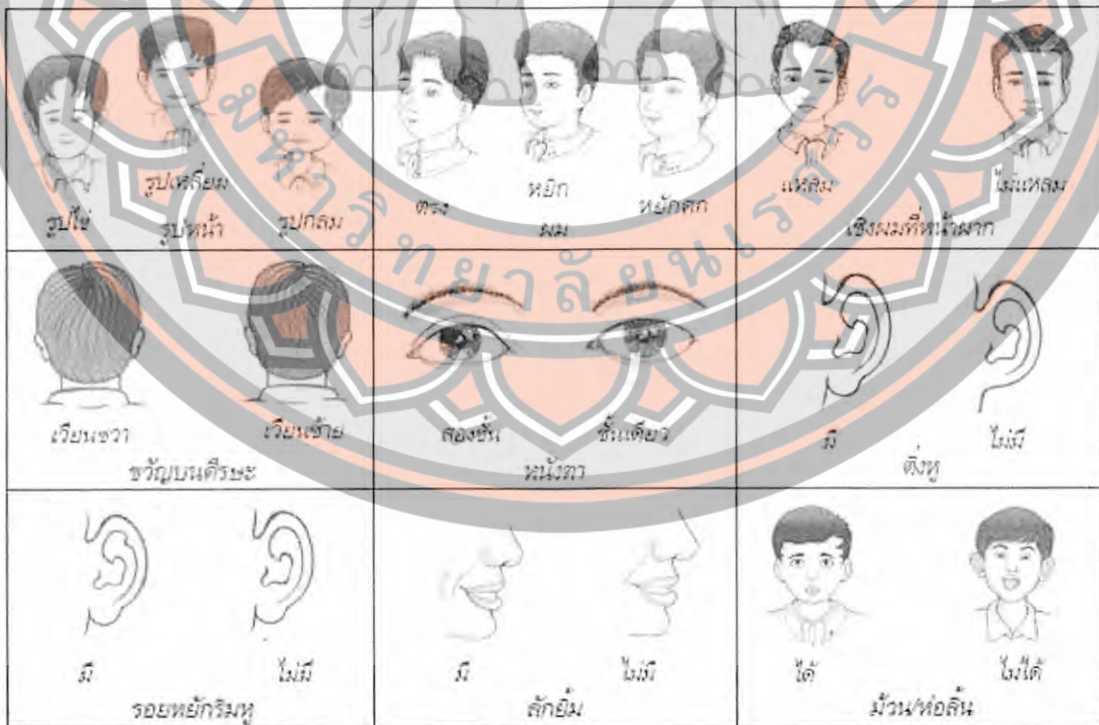
หน่วยที่ 1 ชั่วโมงที่ 6 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1.อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมได้
- 2.อภิปรายการนำความรู้เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมไปใช้ประโยชน์ได้
- 3.ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเสนอหน้าเกี่ยวกับลักษณะของตนเองกับคนในครอบครัวที่มีความคล้ายคลึงหรือเหมือนกันอย่างไรบ้าง โดยให้นักเรียนออกมาเล่าให้เพื่อนฟัง
2. ร่วมกันอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมนุษย์
ลักษณะที่ได้รับการถ่ายทอดจากบรรพบุรุษ เรียกว่า ลักษณะทางพันธุกรรม โดยให้ดูภาพประกอบ
และใช้แนวคำถาม ดังนี้
 - แนวผมที่หน้าผากของนักเรียนมีลักษณะอย่างไร และเหมือนกับบุคคลใดในครอบครัว
 - เส้นผมของนักเรียนมีลักษณะอย่างไร และเหมือนกับบุคคลใดในครอบครัว
 - ผิวของนักเรียนมีสีอะไร และเหมือนกับบุคคลใดในครอบครัว
 - หูของนักเรียนมีติ่งหูหรือไม่ และเหมือนกับบุคคลใดในครอบครัว ฯลฯ



หน่วยที่ 1 ชั่วโมงที่ 7 เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1.อธิบายเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตบางชนิดที่ดำรงพันธุ์มาจนถึงปัจจุบันได้
- 2.อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตได้
- 3.ตั้งคำถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตได้
- 4.วางแผนการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตได้

กิจกรรมการเรียนรู้

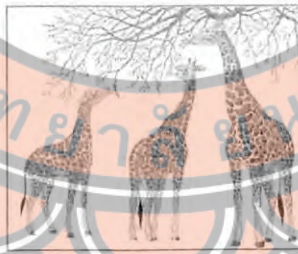
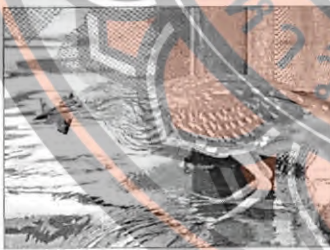
1. นักเรียนดูภาพแต่งกายตามฤดูกาลแล้วให้นักเรียนตั้งคำถามจากภาพ ร่วมกันพิจารณา คัดเลือกคำถามที่ควรศึกษาร่วมกันเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต เช่น

- เราทำอย่างไรเมื่ออยู่ในสภาพอากาศที่ร้อน
- เราทำอย่างไรเมื่ออยู่ในสภาพอากาศที่หนาว

ฯลฯ

2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน โดยมีความสามารถละกันภายในกลุ่มแล้ว เลือกหัวหน้ากลุ่ม

3. ให้นักเรียนดูภาพของสัตว์ในแหล่งที่อยู่ต่างๆ แล้วร่วมกันอภิปรายลักษณะของสัตว์ที่ทำให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในแหล่งที่อยู่ต่างๆ



ภาพตัวอย่าง

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของกลุ่มร่วมกันอภิปรายลักษณะของสัตว์ที่ทำให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในแหล่งที่อยู่ต่างๆ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป ดังนี้

- ลักษณะที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมช่วยให้สัตว์มีชีวิตรอดอยู่ได้
- นกกินปลามีขายาว มีจะงอยปากยาวสำหรับจับปลาที่อยู่ในน้ำ
- ยีราฟมีขาและคอยาว เพื่อกินใบไม้ที่อยู่บนต้นไม้สูงๆ ได้
- เป็ดมีเท้าเป็นแผ่นพังผืดยึดนิ้วเท้าให้ติดกัน ช่วยในการว่ายน้ำเพื่อหาอาหาร
- หมิ่ขั้วโลกมีขนหนานุ่มเป็นสีขาว ช่วยสร้างความอบอุ่นแก่ร่างกาย
- ปลาตีนอาศัยอยู่ตามป่าชายเลน มีครีบแข็งแรง ช่วยให้ว่ายน้ำและเคลื่อนที่ไปบน

เลน เพื่อหาอาหารได้

5. นักเรียนร่วมกันศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปร่างลักษณะที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ จากหนังสือเรียน หนังสือในห้องสมุดหรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ บันทึกผลการศึกษาในใบกิจกรรม สัตว์ดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมอย่างไร

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ภาพของสัตว์ในแหล่งที่อยู่ต่างๆ
2. ใบกิจกรรม สัตว์ดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมอย่างไร

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานใบกิจกรรม สัตว์ดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมอย่างไร	แบบตรวจผลงานใบกิจกรรม สัตว์ดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมอย่างไร	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

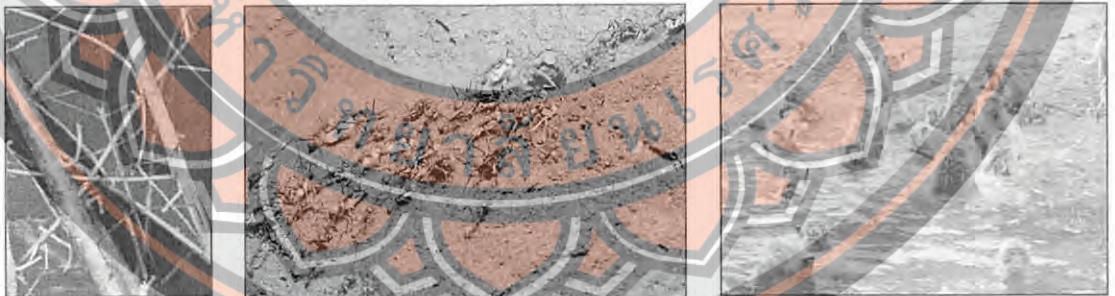
หน่วยที่ 1 ชั่วโมงที่ 8 เรื่อง การปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของสัตว์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อภิปรายเกี่ยวกับการปรับตัวของสัตว์ให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้สามารถอยู่รอดและดำรงพันธุ์ต่อไปได้
2. ตั้งคำถามเกี่ยวกับการปรับตัวของสัตว์ให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้สามารถอยู่รอดและดำรงพันธุ์ต่อไปได้
3. วางแผนการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการปรับตัวของสัตว์ให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้สามารถอยู่รอดและดำรงพันธุ์ต่อไปได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนดูคลิปวิดีโอหรือภาพสัตว์ในสภาพแวดล้อมต่างๆ ให้นักเรียนแต่ละคนตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นที่อยากเรียนรู้หรือศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของสัตว์ ครูและนักเรียนร่วมกันเลือกคำถามที่เหมาะสมในการเรียนรู้ว่าสัตว์มีการปรับตัวให้มีชีวิตรอดอยู่จนถึงปัจจุบันได้อย่างไร



ภาพตัวอย่าง

2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน เลือกหัวหน้ากลุ่ม และเลขานุการกลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มวางแผนศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการปรับตัวของสัตว์ให้เข้ากับสภาพแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ เช่น หนังสือเรียน ห้องสมุดหรืออินเทอร์เน็ต

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการปรับตัวของสัตว์ให้เข้ากับสภาพแวดล้อม หน้าชั้นเรียน

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความรู้เกี่ยวกับการปรับตัวของสัตว์ให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้สามารถอยู่รอดและดำรงพันธุ์ต่อไปได้ ซึ่งสรุปได้ ดังนี้ สัตว์บางชนิดปรับตัวให้กลมกลืนกับสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่เพื่อพรางตัวจากศัตรู เช่น กิ้งก่า ตั๊กแตนสัตว์หลายชนิดมีการย้ายแหล่งที่อยู่อาศัยจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่งเพื่อไปหาแหล่งอาหารใหม่ แหล่งสืบพันธุ์ใหม่ แหล่งเลี้ยงดูลูกอ่อนใหม่และแหล่งหลบภัยเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตและดำรงพันธุ์ต่อไป เช่น

- นก มีการโยกย้ายแหล่งที่อยู่จากสภาพอากาศหนาวไปยังสถานที่ที่มีอากาศอบอุ่น

- กุ้ง มีการว่ายน้ำไปยังต้นน้ำเพื่อไปวางไข่

- มดขนไข่เพื่อหนีน้ำ

- ลิง ช้าง มีการย้ายที่อยู่เพื่อหาแหล่งอาหารใหม่

ฯลฯ

5. นักเรียนทุกคนสรุปการเรียนรู้เกี่ยวกับการปรับตัวของสัตว์ให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้สามารถอยู่รอดและดำรงพันธุ์ต่อไปได้โดยเขียนเป็นแผนผังความคิด

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. คลิปวิดีโอหรือภาพสัตว์ในสภาพแวดล้อมต่างๆ

2. แหล่งเรียนรู้ เช่น หนังสือเรียน ห้องสมุดหรืออินเทอร์เน็ต

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานการเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับการปรับตัวของสัตว์ให้เข้ากับสภาพแวดล้อม	แบบตรวจผลงานใบกิจกรรมสัตว์ดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมอย่างไร	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

หน่วยที่ 1 ชั่วโมงที่ 9 เรื่อง การทดลองพืชลอยน้ำได้อย่างไร

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1.อธิบายเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตบางชนิดที่ดำรงพันธุ์มาจนถึงปัจจุบันได้
- 2.อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตได้
- 3.ตั้งสมมติฐานการทดลองพืชลอยน้ำได้อย่างไรได้
- 4.ทดลองพืชลอยน้ำได้อย่างไรได้
- 5.ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปจากการทดลองพืชลอยน้ำได้อย่างไรได้

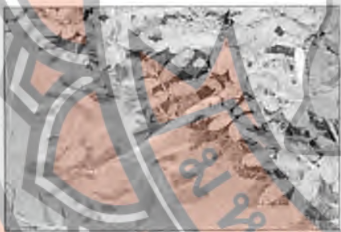
กิจกรรมการเรียนรู้

- 1.นักเรียนดูภาพพืชที่ลอยน้ำได้ เช่น ผักตบชวา ผักกระเฉด ผักบุ้ง แล้วร่วมกันตั้ง

คำถาม

เกี่ยวกับประเด็นที่อยากเรียนรู้หรือศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับพืชลอยน้ำได้อย่างไร

- 2.ครูและนักเรียนร่วมกันเลือกคำถามที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ พร้อมทั้งคาดคะเนคำตอบล่วงหน้า(ตั้งสมมติฐาน)ว่า พืชลอยน้ำได้อย่างไร



- 3.แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน โดยมีความสามารถแตกต่างกันภายในกลุ่ม พร้อมทั้งเลือกหัวหน้ากลุ่ม

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นหาคำตอบว่าพืชลอยน้ำได้อย่างไร โดยทำกิจกรรมการทดลองเรื่อง พืชลอยน้ำได้อย่างไร

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนรับวัสดุอุปกรณ์ เพื่อใช้ในการทดลองพืชลอยน้ำได้อย่างไร

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกัน ทดลองตามกิจกรรมการทดลองพืชลอยน้ำได้อย่างไร และบันทึกผลการทดลองในใบกิจกรรมการทดลอง พืชลอยน้ำได้อย่างไร

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลอง โดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง 2-3 กลุ่ม

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการทำกิจกรรม การทดลองพืชลอยน้ำได้อย่างไรซึ่งได้ข้อสรุปว่า

- ลักษณะของพืชจะมีรูปร่างลักษณะที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต ถ้าใช้แว่นขยายส่องดูจะพบรากพุนในก้านใบของผักตบชวา และผักนึ่งจะมีรากงวง
- ผักตบชวา มีก้านใบพองออกเป็นพุ่มช่วยให้ลอยน้ำ เพื่อชูใบรับแสงแดดและอากาศ
- ผักนึ่ง ลำต้นจะกลวงเป็นโพรงอากาศทำให้ลำต้นเบาและลอยน้ำได้ เพื่อชูใบรับแสงแดดและอากาศ

9. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับพืชลอยน้ำชนิดอื่นที่มีลักษณะเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่ ดังนี้

- ผักกระเฉด มีนวมสีเขียวหุ้มลำต้นช่วยให้ลำต้นลอยน้ำ เพื่อชูใบรับแสงแดดและอากาศ
- สาหร่ายหางกระรอก อยู่ในแหล่งน้ำใส เพื่อรับแสงแดดจะมีใบเล็กเรียวย ลำต้นยาวเพื่อลดการต้านทานของกระแสน้ำ

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ภาพพืชที่ลอยน้ำได้ เช่น ผักตบชวา ผักกระเฉด ผักนึ่ง
2. อุปกรณ์การทดลอง ได้แก่ ผักตบชวา ผักนึ่ง กระละมั่ง น้ำ มีด หมึกพิมพ์ แว่นขยาย
3. ใบกิจกรรมการทดลอง พืชลอยน้ำได้อย่างไร

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้านทักษะกระบวนการทดลอง การตั้งสมมติฐาน การตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุป	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้านทักษะกระบวนการทดลอง การตั้งสมมติฐาน การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานใบกิจกรรมการทดลอง พืชลอยน้ำได้อย่างไร	แบบตรวจผลงานใบกิจกรรมการทดลองพืชลอยน้ำได้อย่างไร	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

หน่วยที่ 1 ชั่วโมงที่ 10 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับพืชบางชนิดที่ดำรงพันธุ์มาจนถึงปัจจุบันได้
2. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการดำรงพันธุ์ของพืชได้
3. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการดำรงชีวิตของพืชที่มีลักษณะเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่อาศัยได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเสนอเกี่ยวกับลักษณะรูปร่างลักษณะที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของพืชในสภาพแวดล้อมต่างๆ เพื่อความอยู่รอดของพืช นักเรียนเคยพบเห็นอะไรบ้าง โดยให้นักเรียนออกมาเล่าให้เพื่อนฟัง

2. ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ เช่น หนังสือเรียน ห้องสมุดหรืออินเทอร์เน็ต เกี่ยวกับการดำรงชีวิตของพืชที่มีลักษณะเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่

3. บันทึกผลการสืบค้นข้อมูลลงในใบกิจกรรม พืชดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมอย่างไร

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะรูปร่างที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของพืชเพื่อความอยู่รอด ดังนี้

 โกก崗มีรากค้ำจุนที่ยาวและแข็งแรง เพื่อช่วยยึดลำต้นให้ตั้งอยู่บนดินเลนได้
 กระบองเพชร จะมีการเปลี่ยนแปลงใบให้เป็นหนามเพื่อลดการคายน้ำ มีลำต้นอวบช่วยเก็บน้ำไว้และมีรากยาวแทรกลงไปใต้ดินเพื่อดูดน้ำและธาตุอาหาร

 ตำลึง มีมือเกาะเป็นเส้นยาวซึ่งเปลี่ยนแปลงมาจากใบ ช่วยยึดจับกับหลักหรือต้นไม้อื่น ทำให้สามารถชูใบรับแสงได้มากขึ้น

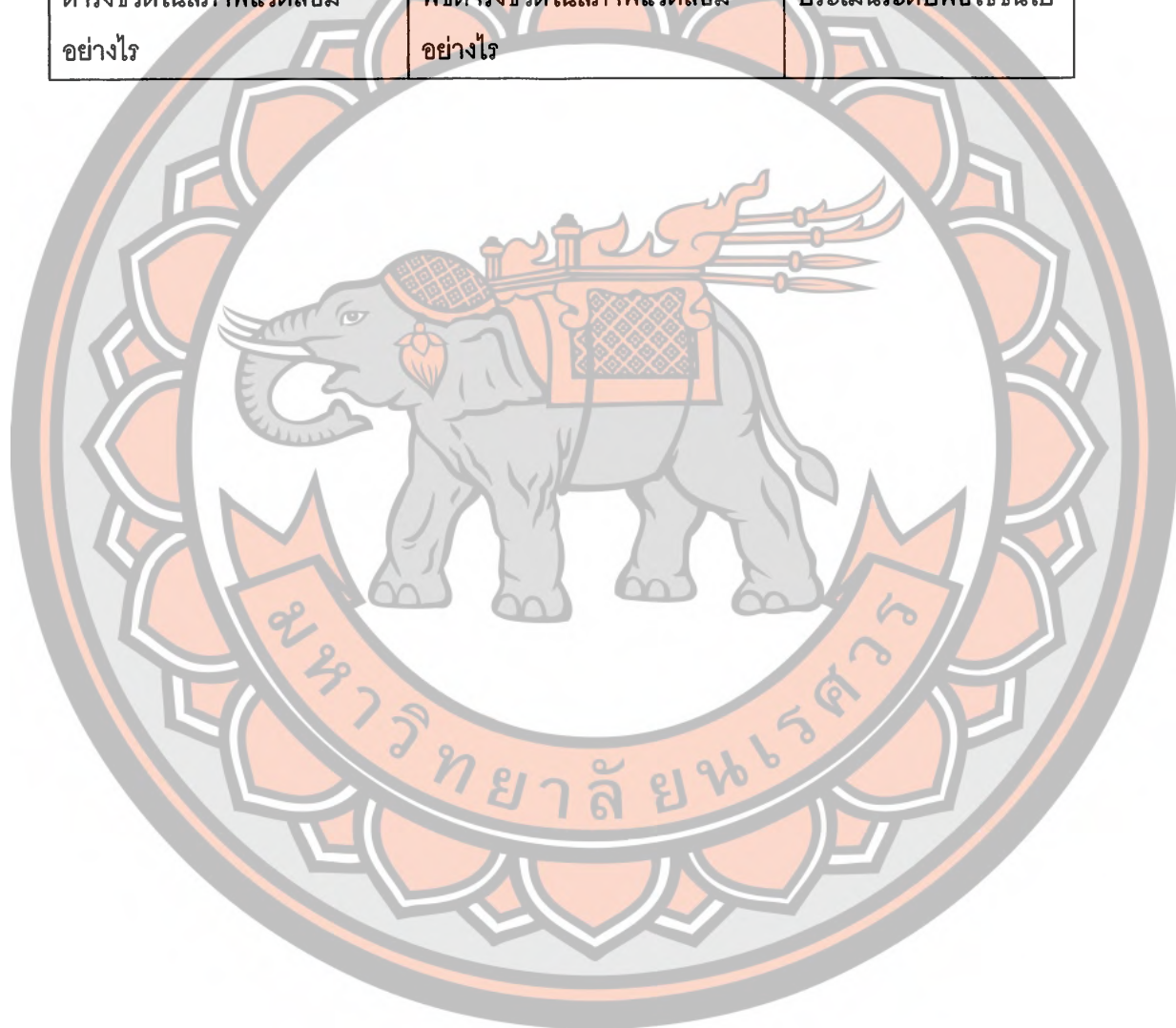
 ใบพลูเขียวจัดเรียงตัวให้สามารถรับแสงได้ทั่วถึงทุกใบ ทำให้สามารถสร้างอาหารได้

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน เกี่ยวกับลักษณะรูปร่างที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของพืชจะต้องมีการปรับตัวให้เหมาะสมเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตและดำรงพันธุ์ต่อไป
สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. แหล่งเรียนรู้ เช่น หนังสือเรียน ห้องสมุดหรืออินเทอร์เน็ต
2. ใบกิจกรรม พืชดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมอย่างไร

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมความร่วมมือ กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือ กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานใบกิจกรรมพืช ดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อม อย่างไร	แบบตรวจผลงานใบกิจกรรม พืชมดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อม อย่างไร	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป



หน่วยที่ 1 ชั่วโมงที่ 11 เรื่อง การปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของพืช

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อภิปรายเกี่ยวกับการปรับตัวของพืชให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้สามารถอยู่รอดและดำรงพันธุ์ต่อไปได้
2. ตั้งคำถามเกี่ยวกับการปรับตัวของพืชให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้สามารถอยู่รอดและดำรงพันธุ์ต่อไปได้
3. วางแผนการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการปรับตัวของพืชให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้สามารถอยู่รอดและดำรงพันธุ์ต่อไปได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเสนอเกี่ยวกับลักษณะรูปร่างลักษณะที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของพืชแล้วยังมีพฤติกรรมของพืชที่แสดงออกเพื่อความอยู่รอด โดยให้นักเรียนดูคลิปวิดีโอหรือภาพพืชในสภาพแวดล้อมต่างๆ ให้นักเรียนแต่ละคนตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นที่อยากเรียนรู้หรือศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของพืช ครูและนักเรียนร่วมกันเลือกคำถามที่เหมาะสมในการเรียนรู้ว่าพืชมีการปรับตัวให้มีชีวิตรอดอยู่จนถึงปัจจุบันได้อย่างไร
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน เลือกหัวหน้ากลุ่ม และเลขานุการกลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มวางแผนศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการปรับตัวของพืชให้เข้ากับสภาพแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ เช่น หนังสือเรียน ห้องสมุดหรืออินเทอร์เน็ต พร้อมทั้งบันทึกผลการศึกษาค้นคว้า
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการปรับตัวของพืชให้เข้ากับสภาพแวดล้อม หน้าชั้นเรียน
4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความรู้เกี่ยวกับการปรับตัวของพืชให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้สามารถอยู่รอดและดำรงพันธุ์ต่อไปได้ ซึ่งสรุปได้ ดังนี้
 - พืชรู้จักปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้สามารถอยู่รอดและดำรงพันธุ์ได้เช่น
 - ป่าชายเลน มีทั้งไม้ยืนต้น พืชกาฝาก เถาวัลย์ และสาหร่าย พืชเหล่านี้จะปรับสภาพให้มีความทนทานต่อสภาพความเค็มได้ดี ต้นไม้ป่าชายเลนมีรากงอกหรือเจาะรากฝังแน่นในดินเพื่อยึดลำต้น
 - ต้นไม้ที่อยู่ใต้ชายคาจะเลี้ยวเอียงลำต้นเบนออกไปให้พ้นชายคาเพื่อหาแสงแดด

- หม้อข้าวหม้อแกงลิงมีการปรับเปลี่ยนลักษณะของใบของมันให้เป็นกับดักรูปทรงกระบอกซึ่งเอาไว้ดักจับแมลงเพื่อนำสารอาหารที่ได้จากการย่อยแมลงมาเป็นอาหาร ฯลฯ

5. นักเรียนทุกคนสรุปการเรียนรู้เกี่ยวกับการปรับตัวของพืชให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อให้สามารถอยู่รอดและดำรงพันธุ์ต่อไปได้โดยเขียนเป็นแผนผังความคิด

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. คลิปวิดีโอหรือภาพพืชในสภาพแวดล้อมต่างๆ
2. แหล่งเรียนรู้ เช่น หนังสือเรียน ห้องสมุดหรืออินเทอร์เน็ต

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานการเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับการปรับตัวของพืชให้เข้ากับสภาพแวดล้อม	แบบตรวจผลงานการเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับการปรับตัวของพืชให้เข้ากับสภาพแวดล้อม	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

หน่วยที่ 1 ชั่วโมงที่ 12 เรื่อง การดำรงชีวิตของมนุษย์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับดำรงชีวิตของมนุษย์ในสภาพแวดล้อมต่างๆได้
2. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ได้
3. นำเสนอผลงานของตนเองได้

กิจกรรมการเรียนรู้

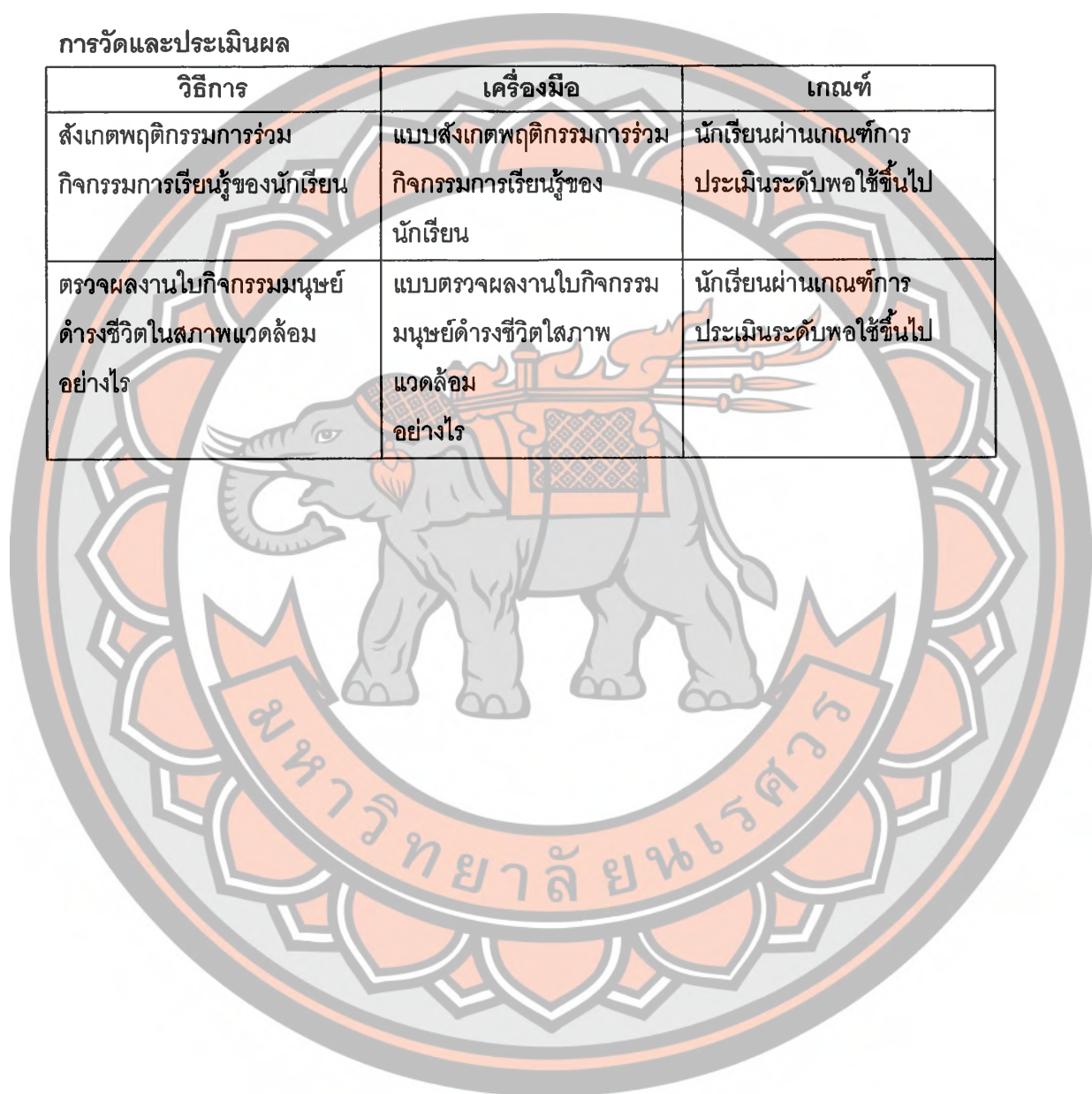
1. ครูนำเสนอเกี่ยวกับการที่มนุษย์สร้างและประดิษฐ์อุปกรณ์เครื่องใช้เพื่อช่วยในการดำรงชีวิตและทำกิจกรรมต่างๆ นักเรียนเคยพบเห็นอะไรบ้าง โดยให้นักเรียนออกมาเล่าให้เพื่อนฟัง
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 3-4 คน โดยมีความสามารถแตกต่างกันภายในกลุ่ม พร้อมทั้งเลือกหัวหน้ากลุ่ม
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องใช้ ที่มนุษย์ประดิษฐ์เพื่อช่วยในการดำรงชีวิตและทำกิจกรรมต่างๆให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ เช่น หนังสือเรียน ห้องสมุดหรืออินเทอร์เน็ต แล้วร่วมกันอภิปรายผลการศึกษาค้นคว้าบันทึกลงในใบกิจกรรม มนุษย์ดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมอย่างไร และให้ตัวแทนนักเรียนนำเสนอผลงาน
4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับการที่มนุษย์สร้างและประดิษฐ์อุปกรณ์เครื่องใช้เพื่อช่วยในการดำรงชีวิตและทำกิจกรรมต่างๆให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม ดังนี้
 - ผู้คนในทะเลทรายสวมหมวกและผ้าคลุมหน้า เพื่อป้องกันความร้อนจากแสงแดดและทรายที่ลมพัดมาปะทะ
 - คนใส่ตีนกบและสะพานรองเท้าช่วยหายใจ เพื่อช่วยในการว่ายน้ำได้อย่างคล่องแคล่วรวดเร็วและหายใจได้
 - ผู้คนในประเทศที่อากาศหนาวจัด ต้องสวมเสื้อผ้าหนาๆ สวมถุงมือ ถุงเท้าและรองเท้า เพื่อช่วยให้ร่างกายอบอุ่น
 - คนป่า ประดิษฐ์หอกเพื่อใช้เป็นอุปกรณ์ล่าสัตว์
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน เกี่ยวกับมนุษย์สามารถดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆได้ โดยคิดประดิษฐ์อุปกรณ์เครื่องใช้เพื่อช่วยในการดำรงชีวิตและทำกิจกรรมต่างๆให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. แหล่งเรียนรู้ เช่น หนังสือ ห้องสมุดหรืออินเทอร์เน็ต
2. ใบกิจกรรม มนุษย์ดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมอย่างไร

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานใบกิจกรรมมนุษย์ดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมอย่างไร	แบบตรวจผลงานใบกิจกรรมมนุษย์ดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมอย่างไร	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป



หน่วยที่ 1 ชั่วโมงที่ 13 เรื่อง สิ่งมีชีวิตสูญพันธุ์หรือใกล้สูญพันธุ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อภิปราย เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตที่เคยมีอยู่และสูญพันธุ์ไปแล้ว
2. อธิบายสาเหตุที่ทำให้สิ่งมีชีวิตสูญพันธุ์หรือใกล้สูญพันธุ์
3. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตที่เคยมีอยู่และสูญพันธุ์ไปแล้วได้
4. นำเสนอผลงานของตนเองได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ

1. นักเรียนดูภาพสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต พร้อมทั้งตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ดังนี้

- ถ้าอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมจะเกิดอะไรขึ้นต่อการดำรงชีวิต



ภาพตัวอย่าง

2. นักเรียนตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตที่เคยมีอยู่และสูญพันธุ์ไปแล้วในประเด็นที่อยากเรียนรู้แล้วร่วมกันคัดเลือกคำถามที่จะศึกษา

สำรวจและค้นหา

1. นักเรียนศึกษาชีวิตที่สัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตที่สูญพันธุ์หรือใกล้สูญพันธุ์ สาเหตุของการสูญพันธุ์
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากการดูชีวิตที่สัมพันธ์ สสารคดีเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตที่สูญพันธุ์หรือใกล้สูญพันธุ์โดยใช้คำถามดังนี้
 - สาเหตุใดบ้างที่ทำให้สิ่งมีชีวิตสูญพันธุ์หรือใกล้สูญพันธุ์
 - ทราบได้อย่างไรว่าสิ่งมีชีวิตสูญพันธุ์หรือใกล้สูญพันธุ์
3. นักเรียนทำกิจกรรมในใบกิจกรรม ยังมีชีวิตให้เห็นหรือไม่ แล้วร่วมกันอภิปรายในประเด็นที่กำหนดแล้วบันทึกผลการอภิปรายลงในใบกิจกรรม

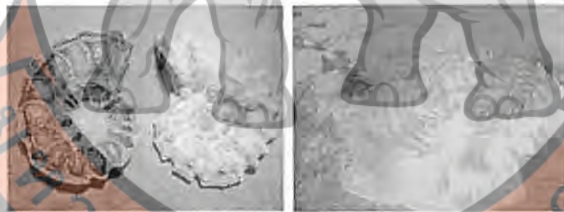
- สัตว์ในภาพวาดยังมีชีวิตอยู่หรือไม่
- นักเรียนทราบได้อย่างไร

ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

1. นักเรียนเสนอผลงานของตนเอง
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับสัตว์ในภาพวาดยังมีชีวิตอยู่หรือไม่ ซึ่งสรุปได้ว่า
 - เคยมีไดโนเสาร์อยู่ในโลกและในประเทศไทย แต่ปัจจุบันได้สูญพันธุ์ไปแล้ว
 - หลักฐานที่แสดงว่ามีไดโนเสาร์ คือ ซากดึกดำบรรพ์หรือฟอสซิลโครงกระดูกของไดโนเสาร์

ชั้นขยายความรู้

1. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับฟอสซิล ซึ่งเป็นหลักฐานที่ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์ศึกษาสัตว์และพืชที่สูญพันธุ์ไปแล้ว (ฟอสซิล หมายถึง ร่องรอยหรือซากสิ่งมีชีวิตที่ถูกทับถมโดยโคลนหรือทรายเป็นระยะเวลาอันยาวนานหลายร้อยปี เช่นการค้นพบ ฟอสซิลของไดโนเสาร์ ฟอสซิลของหอย เป็นต้น)



ภาพฟอสซิลของหอย และฟอสซิลไดโนเสาร์

2. นักเรียนสืบค้นข้อมูลแหล่งฟอสซิลที่แสดงหลักฐานซากดึกดำบรรพ์ของไดโนเสาร์ที่พบในประเทศไทย นำเสนอในชั้นเรียน และร่วมกันอภิปรายสรุป

ชั้นประเมิน

1. นักเรียนสรุปความรู้จากการสืบค้นข้อมูลแหล่งฟอสซิลที่แสดงหลักฐานซากดึกดำบรรพ์ของไดโนเสาร์ที่พบในประเทศไทย ดังนี้
 - พบกระดูกสะโพกส่วนหน้าของไดโนเสาร์โปรซอโรพอด ในชั้นหินทรายสีแดงของหมวดหิน น้ำพอง ในเขตอำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์
 - พบแหล่งฟอสซิลฟันไดโนเสาร์ที่อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์

- พบพอสซิลไดโนเสาร์ที่บริเวณประตูตีหมา ภูเวียง ดังนั้นบริเวณภูเวียงจึงถูกประกาศให้เป็นอุทยานแห่งชาติในปีพ.ศ. 2535 และเป็นอุทยานไดโนเสาร์แห่งแรกใน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. วัสดุทัศนเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตที่สูญพันธุ์หรือใกล้สูญพันธุ์ สาเหตุของการสูญพันธุ์
2. ใบกิจกรรม ยังมีชีวิตให้เห็นหรือไม่

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมความร่วมมือ กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือ กิจกรรมการเรียนรู้ของ นักเรียน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานใบกิจกรรมยังมีชีวิต ให้เห็นหรือไม่	แบบตรวจผลงานใบกิจกรรม ยังมีชีวิตให้เห็นหรือไม่	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

หน่วยที่ 1 ชั่วโมงที่ 14 เรื่อง ไตโนเสาร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล อภิปราย เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตที่เคยมีอยู่และสูญพันธุ์ไปแล้ว
2. สรุปสาเหตุที่ทำให้สิ่งมีชีวิตสูญพันธุ์หรือใกล้สูญพันธุ์
3. นำเสนอผลงานของตนเองได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูให้นักเรียนดูภาพไดโนเสาร์หรือวิดิทัศน์หรือสื่ออื่นๆ แล้วนำเสนอเกี่ยวกับไดโนเสาร์ที่เคยมีอยู่ในโลก

- นักเรียนรู้จักไดโนเสาร์เหล่านี้หรือไม่
- ไดโนเสาร์พันธุ์ใดโดดเด่นที่สุด
- มนุษย์มีโอกาสสูญพันธุ์เหมือนกับไดโนเสาร์หรือไม่ เพราะเหตุใด

2. นักเรียนศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับไดโนเสาร์ในใบกิจกรรม ไดโนเสาร์ พร้อมทั้งตอบคำถามลงในใบกิจกรรม ไดโนเสาร์ ให้ถูกต้อง

3. ตัวแทนนักเรียนนำเสนอผลงานการทำกิจกรรม ไดโนเสาร์

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ดังนี้

- หลักฐานที่แสดงว่าเคยมีไดโนเสาร์ คือ ซากดึกดำบรรพ์หรือฟอสซิลโครงกระดูกของไดโนเสาร์

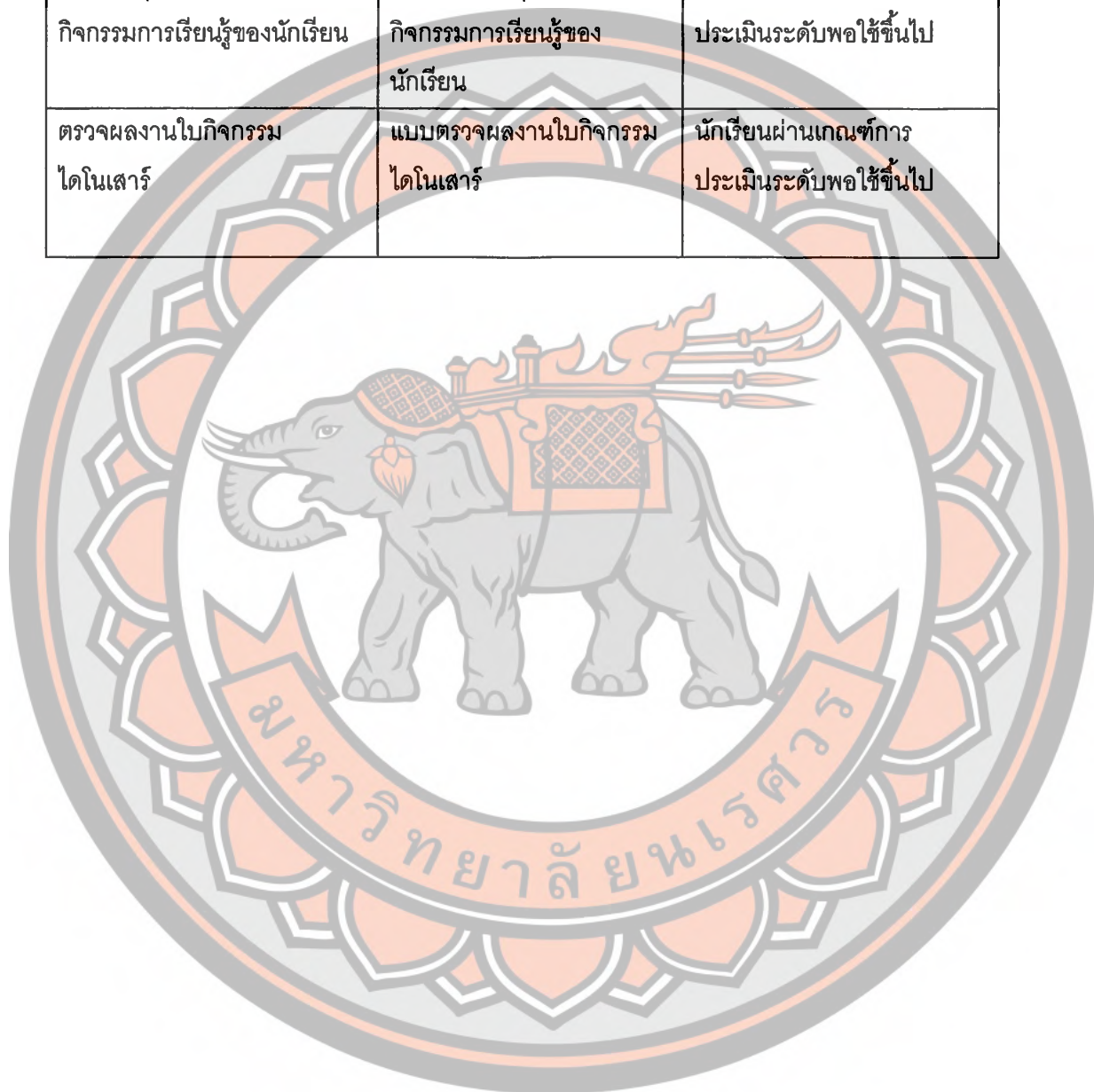
- ไดโนเสาร์เคยมีอยู่ในโลก ในประเทศไทย แต่ปัจจุบันสูญพันธุ์แล้วเนื่องจากสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตเนื่องจาก ความแห้งแล้ง น้ำท่วม แผ่นดินไหว ซากอาหาร โรคภัยต่างๆ ภูเขาไฟระเบิด เป็นต้น

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ภาพไดโนเสาร์หรือวิดิทัศน์หรือสื่ออื่นๆ
2. ใบกิจกรรม ไดโนเสาร์

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมความร่วมมือ กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือ กิจกรรมการเรียนรู้ของ นักเรียน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานใบกิจกรรม ไดโนเสาร์	แบบตรวจผลงานใบกิจกรรม ไดโนเสาร์	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป



หน่วยที่ 1 ชั่วโมงที่ 15 เรื่อง แนวทางการอนุรักษ์พืชและสัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์และเสนอแนวทางการอนุรักษ์พืชและสัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์
2. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
3. นำเสนอผลงานของตนเองได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูให้นักเรียนดูภาพพืชและสัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์ แล้วนำเสนอในประเด็นต่อไปนี้
 - นักเรียนรู้จักพืชหรือสัตว์จากภาพเหล่านี้หรือไม่
 - พืชและสัตว์จากภาพเหล่านี้สูญพันธุ์ไปแล้วหรือยังมีอยู่ในปัจจุบัน

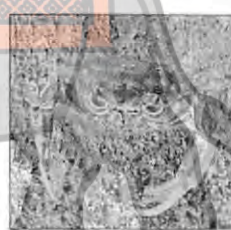
ภาพตัวอย่างสัตว์และพืชที่ใกล้สูญพันธุ์



นกกระสาแดง



เต่าปูลูไทย



ปูแบ็ง



กุหลาบพันปี

2. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้พืชและสัตว์สูญพันธุ์หรือใกล้สูญพันธุ์
3. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน โดยมีความสามารถคละกันภายในกลุ่ม พร้อมทั้งเลือกหัวหน้ากลุ่ม
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาภาพพืช สัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์ และสัตว์ป่าสงวนในประเทศไทย พร้อมทั้งร่วมกันอภิปรายว่า ทำอย่างไรจึงจะทำให้สิ่งมีชีวิตที่มีอยู่ในปัจจุบันอยู่ได้โดยไม่สูญพันธุ์
5. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานการอภิปราย
6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปผลการนำเสนอเกี่ยวกับ แนวทางการทำให้สิ่งมีชีวิตที่มีอยู่ในปัจจุบันอยู่ได้โดยไม่สูญพันธุ์ ดังนี้
 - การดูแลรักษาสภาพแวดล้อม

- ไม่บุกรุกและทำลายแหล่งน้ำ
 - ละเว้นการล่าสัตว์และพืช จะช่วยให้สิ่งมีชีวิตในปัจจุบันอยู่ได้โดยไม่สูญพันธุ์
7. นักเรียนสรุปความรู้เป็นแผนผังความคิดแนวทางการอนุรักษ์พืชและสัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์

สื่อและแหล่งเรียนรู้

ภาพพืช สัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์ และสัตว์ป่าสงวนในประเทศไทย

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานการเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับการปรับตัวของพืชให้เข้ากับสภาพแวดล้อม	แบบตรวจผลงานการเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับการปรับตัวของพืชให้เข้ากับสภาพแวดล้อม	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

หน่วยที่ 1 ชั่วโมงที่ 16 เรื่อง สิ่งแวดล้อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมาย สิ่งแวดล้อมได้
2. จำแนกสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตได้
3. วางแผนการสำรวจสิ่งแวดล้อมได้
4. บันทึกและนำเสนอผลการสำรวจได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนดูสิ่งที่อยู่รอบๆตัวในห้องเรียน และร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามตามประเด็นต่างๆ ดังนี้
 - มีอะไรบ้างที่อยู่รอบตัวเรา (โต๊ะ เก้าอี้ ดินสอ ปากกา ต้นไม้ ฯลฯ)
 - สิ่งที่อยู่รอบตัวเรามีชีวิตหรือไม่มีชีวิต (มีชีวิตและไม่มีชีวิต)
 - สิ่งที่มีชีวิต มีลักษณะอย่างไร (เคลื่อนไหวได้ กินอาหารได้ หายใจได้ ฯลฯ)
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 - 4 คน เลือกหัวหน้ากลุ่ม กรรมการและเลขานุการ กลุ่มโดยให้แต่ละกลุ่มวางแผนการสำรวจสิ่งที่อยู่รอบตัวเราในโรงเรียน กำหนดประเด็นที่จะสังเกตและจดบันทึกตามประเด็นที่ร่วมกันกำหนด ในใบกิจกรรม สิ่งแวดล้อมรอบตัว
3. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนสรุปลักษณะที่แตกต่างกันของสิ่งที่มีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต
4. นักเรียนจำแนกสิ่งที่อยู่รอบๆ ตัวเราจากผลการสำรวจ เป็นสิ่งที่มีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตตามเกณฑ์ที่ร่วมกันสรุปทบทวนในใบกิจกรรม สิ่งแวดล้อมรอบตัว
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสำรวจ เกณฑ์การจำแนกสิ่งที่มีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตพร้อมผลการจำแนกหน้าชั้นเรียน
6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปจากการนำเสนอผลการสำรวจสิ่งที่อยู่รอบตัวเราในโรงเรียนให้เข้าใจว่าสิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรามีทั้งสิ่งที่มีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตสามารถเคลื่อนไหวได้ กินอาหารได้ หายใจได้ ขับถ่ายได้ เจริญเติบโตได้และตอบสนองต่อสิ่งเร้า

7. นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมรอบตัวจากหนังสือหรือจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เช่น ห้องสมุดหรืออินเทอร์เน็ต

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. แหล่งเรียนรู้ เช่น หนังสือ ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต
2. ใบกิจกรรม สิ่งแวดล้อมรอบตัว

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมความร่วมมือ กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือ กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานใบกิจกรรม สิ่งแวดล้อมรอบตัว	แบบตรวจผลงานใบกิจกรรม สิ่งแวดล้อมรอบตัว	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

หน่วยที่ 1 ชั่วโมงที่ 17 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1.วางแผนและสำรวจสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนได้
- 2.บันทึกข้อมูลการสำรวจสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนได้
- 3.อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมได้
- 4.นำเสนอผลงานของตนเองได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ

ครูให้นักเรียนดูภาพสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในสิ่งแวดล้อม แล้วร่วมกันอภิปรายจากภาพโดยใช้คำถามตามประเด็นต่างๆ ดังนี้

- สิ่งมีชีวิตในภาพมีอะไรบ้าง อาศัยอยู่ที่ไหน
- สิ่งมีชีวิตในภาพมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอย่างไร
- สิ่งมีชีวิตในภาพมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิตอย่างไร

สำรวจและค้นหา

- 1.แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน เลือกหัวหน้ากลุ่ม และเลขานุการกลุ่ม
- 2.ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนสำรวจสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน โดยให้สังเกตความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต พร้อมทั้งบันทึกความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในใบกิจกรรม สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอย่างไร

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของกลุ่ม
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ ดังนี้
 - สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิต โดยใช้เป็น ที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร ที่หลบภัย ที่เลี้ยงดูลูกอ่อน แหล่งสืบพันธุ์และขยายพันธุ์
 - สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิต ในแง่การกินกันเป็นอาหาร การได้ประโยชน์จากกัน

ชั้นขยายความรู้

1. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้วีดิทัศน์หรือสื่ออื่นๆ

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้จากการดูวีดิทัศน์หรือสื่ออื่นๆ เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

ชั้นประเมิน

ประเมินผลจากการทำกิจกรรม สํารวจสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน และการบันทึกผลการสำรวจในใบกิจกรรม สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอย่างไร สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ภาพสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมต่างๆ
2. สิ่งแวดล้อมในโรงเรียน และในท้องถิ่น
3. ใบกิจกรรม สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอย่างไร

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานใบกิจกรรม สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอย่างไร	แบบตรวจผลงานใบกิจกรรม สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอย่างไร	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

หน่วยที่ 1 ชั่วโมงที่ 18 เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1.อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตได้
- 2.บันทึกและอธิบายผลการศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตได้
- 3.สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

กิจกรรมการเรียนรู้

- 1.สร้างความสนใจโดยเล่นปริศนาคำทาย ดังนี้

ปริศนาคำทาย

- เกาะตันอื่นอยู่ ใครรู้ทายมา มีชื่อเหมือนกา ทายว่าคือใคร.....(กาฝาก)
- อะไรเอ่ย มันอยู่ที่ไหน วางไข่ที่นั่น ใครมีแล้วคัน ชอบอยู่ที่หัวเรา.....(เหา)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากปริศนาคำทายโดยใช้คำถามตามประเด็นต่างๆ

ดังนี้

คำถาม : กาฝากอาศัยอยู่ที่ไหน

- แนวคำตอบ : บนต้นไม้

- คำถาม : เหากอาศัยอยู่ที่ไหน

- แนวคำตอบ : บนหัวของคน

- คำถาม : กาฝากกับต้นไม้อยู่ร่วมกันอย่างไร เหากับคนอยู่ร่วมกันอย่างไร

แนวคำตอบ : กาฝากอยู่บนต้นไม้ได้อาหารจากต้นไม้ เหากอยู่บนหัวของคนได้อาหาร

จากคน

3. ครูสนทนาให้นักเรียนเข้าใจว่าการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กันรูปแบบต่างๆ หลายรูปแบบ

4. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มกลุ่มละ 4 คน เลือกหัวหน้ากลุ่ม กรรมการและเลขานุการกลุ่ม โดยให้หัวหน้ากลุ่มแจกบัตรคำและบัตรเนื้อหาให้สมาชิกทุกคนเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันดังนี้

บัตรคำและบัตรเนื้อหาสำหรับนักเรียนคนที่ 1 ภาวะปรสิต

บัตรคำและบัตรเนื้อหาสำหรับนักเรียนคนที่ 2 ภาวะอิงอาศัย

บัตรคำและบัตรเนื้อหาสำหรับนักเรียนคนที่ 3 ภาวะ การได้ประโยชน์ร่วมกัน

บัตรคำและบัตรเนื้อหาสำหรับนักเรียนคนที่ 4 ภาวะเหยื่อกับผู้ล่า

5. ครูให้นักเรียนฝึกอ่านบัตรคำตามครูโดยการอ่านเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล
6. นักเรียนแต่ละคนศึกษาบัตรเนื้อหาแล้วผลัดกันเล่าให้เพื่อนฟังเมื่อเล่าครบทุกคนแล้วให้แลกเปลี่ยนเรียนรู้บัตรเนื้อหาจนครบทุกบัตร
7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปผลการศึกษาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันให้นักเรียนเข้าใจ ดังนี้

ภาวะปรสิต เป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด โดยมีฝ่ายที่ได้ประโยชน์เรียกว่าปรสิต และฝ่ายที่เสียประโยชน์เรียกว่า ตัวให้อาศัย เช่น เห็บและหมัดกับสุนัข พยาธิกับคน กาฝากกับต้นไม้ใหญ่

ภาวะอิงอาศัย เป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด โดยมีฝ่ายหนึ่งที่ได้ประโยชน์ และอีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้ประโยชน์ แต่ก็ไม่เสียประโยชน์ เช่น จลากับเหาจลามี กกล้วยไม้กับต้นไม้ใหญ่ เป็นต้น

ภาวะการได้ประโยชน์ร่วมกัน เป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด โดยต่างฝ่ายต่างได้รับประโยชน์ เช่น มดตากับเพลี้ยอ่อน นกเลี้ยงกับควาย เป็นต้น

ภาวะการล่าเหยื่อ เป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด ซึ่งชนิดหนึ่งเป็นอาหารของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง โดยฝ่ายที่ได้ประโยชน์ เรียกว่า ผู้ล่า ฝ่ายเสียประโยชน์ เรียกว่าเหยื่อ เช่น วานกาบหอยแครงดักจับแมลง, นกกับปลา เป็นต้น

8. นักเรียนสรุปการเรียนรู้ในใบกิจกรรม ชีวิตสัมพันธ์

สื่อและแหล่งเรียนรู้

ปริศนาคำทาย

บัตรคำและบัตรเนื้อหา

ใบกิจกรรม ชีวิตสัมพันธ์

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานใบกิจกรรม ชีวิตสัมพันธ์	แบบตรวจผลงานใบกิจกรรมชีวิตสัมพันธ์	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

หน่วยที่ 1 ชั่วโมงที่ 19 เรื่อง สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1.วางแผนและสำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นได้
- 2.บันทึกข้อมูลการสำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นได้
- 3.อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นได้
- 4.นำเสนอผลงานของตนเองได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1.ครูนำสนทนากับนักเรียนทบทวนสรุปความรู้เดิมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ในประเด็นต่อไปนี้

- ลักษณะที่แตกต่างกันของสิ่งที่มีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต
- ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต โดยใช้เป็น ที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร ที่หลบภัย ที่เลี้ยงดูลูกอ่อน แหล่งสืบพันธุ์และขยายพันธุ์
- ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตมีกับสิ่งมีชีวิต
- การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กันรูปแบบต่างๆ

2. นักเรียนแต่ละคนวางแผนและสำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตน สังเกต บันทึกผลหรือวาดภาพความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อจัดทำรายงาน

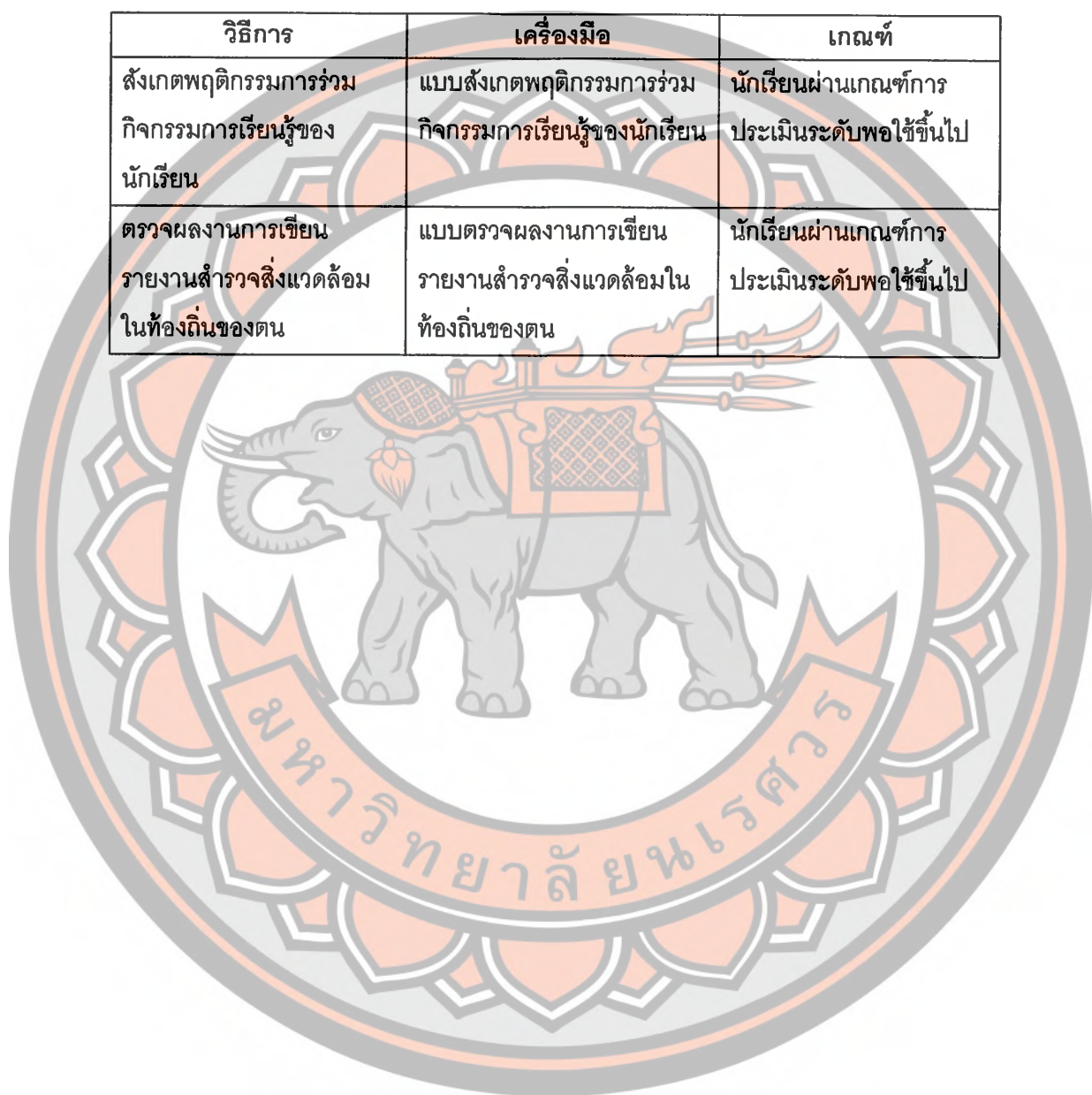
3. ครูให้ความรู้กับนักเรียนเกี่ยวกับการทำรายงานและรูปเล่มรายงานควรมีส่วนประกอบดังนี้

- ปกรายงาน
- คำนำ
- สารบัญ
- เนื้อหา

4. นักเรียนนำข้อมูลจากการสำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตนมาเขียนรายงานและจัดทำรูปเล่มให้สมบูรณ์และเตรียมนำเสนอผลงานของตนเองในสัปดาห์ถัดไป

สื่อและแหล่งเรียนรู้
 สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น
 การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมการร่วม กิจกรรมการเรียนรู้ของ นักเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการร่วม กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานการเขียน รายงานสำรวจสิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่นของตน	แบบตรวจผลงานการเขียน รายงานสำรวจสิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่นของตน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป



หน่วยที่ 1 ชั่วโมงที่ 20 เรื่อง ประเมินหลังเรียน

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อประเมินความรู้ของนักเรียนหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์

กิจกรรมการเรียนรู้

1. สนทนากับนักเรียนทบทวนความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์
2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ จำนวน 20 ข้อ

เพื่อประเมินผลหลังเรียน

3. นักเรียนแลกเปลี่ยนตรวจสอบแบบทดสอบก่อนด้วยความซื่อสัตย์
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนา สรุปถึงคำตอบที่ถูกต้อง ร่วมกันอภิปรายเหตุผล

ประกอบ พร้อมทั้งให้นักเรียนแก้ไขข้อที่ผิดลงในสมุด

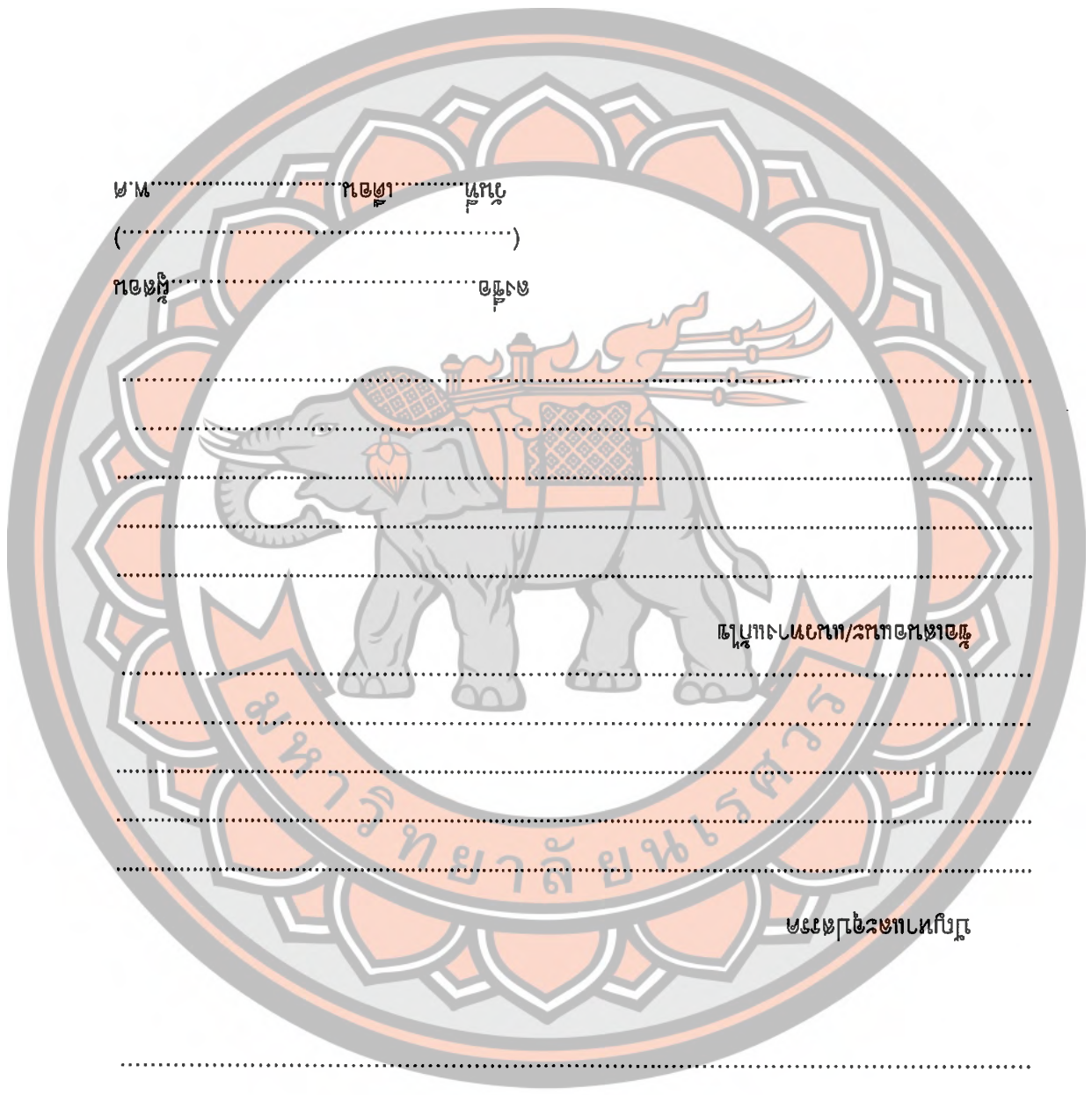
5. นักเรียนนำเสนอและจัดแสดงผลงานการทำรายงานสำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตน พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์
2. รายงานการสำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตน

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ทดสอบหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์	แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป



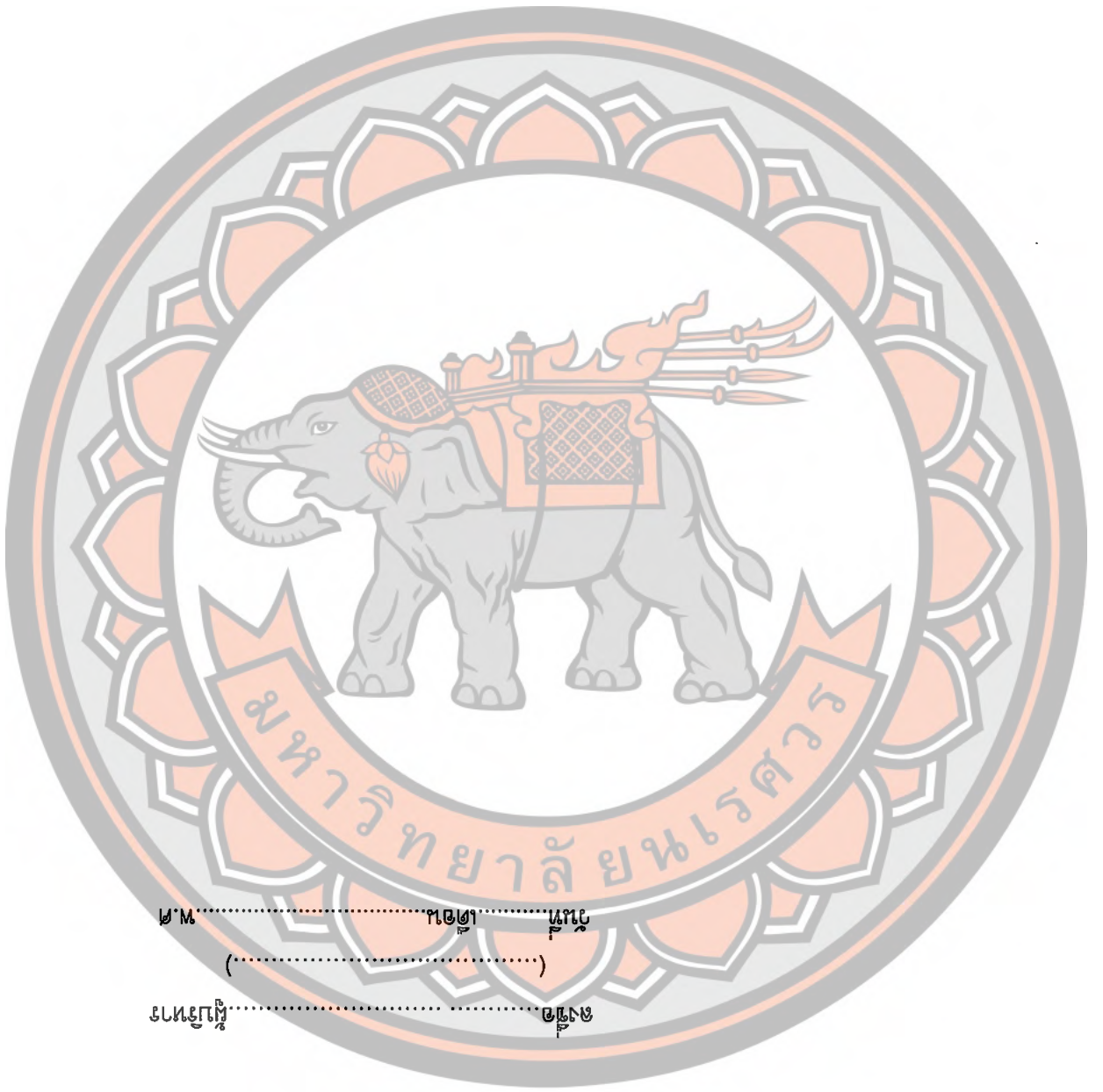
๒.๓.....
(.....)

๒.๓.....

๒.๓.....

๒.๓.....

๙. นันทิภาภรณ์.....



.....

.....

.....

.....

.....

10. คำขวัญที่มหาวิทยาลัยพระนครได้รับมอบหมาย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง น้ำและอากาศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัส ว13101
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เวลา 20 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

- ตัวชี้วัด ป.3/1 สำรวจและอธิบายสมบัติทางกายภาพของน้ำจากแหล่งน้ำในท้องถิ่น และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- ป.3/2 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายส่วนประกอบของอากาศและความสำคัญของอากาศ
- ป.3/3 ทดลองอธิบายการเคลื่อนที่ของอากาศที่มีผลจากความแตกต่างของอุณหภูมิ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

- ตัวชี้วัด ป.3/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
- ป.3/2 วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ ศึกษาค้นคว้า โดยใช้ความคิดของตนเอง ของกลุ่มและคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจ ตรวจสอบ
- ป.3/3 เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือที่เหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ และบันทึกข้อมูล
- ป.3/4 จัดกลุ่มข้อมูล เปรียบเทียบกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้และนำเสนอผล
- ป.3/5 ตั้งคำถามใหม่จากผลการสำรวจตรวจสอบ
- ป.3/6 แสดงความคิดเห็นและรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มนำไปสู่การสร้างความรู้
- ป.3/7 บันทึกและ อธิบายผลการสังเกต สำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีแผนภาพประกอบคำอธิบาย
- ป.3/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนแสดงกระบวนการ และผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

น้ำมีสมบัติทางกายภาพ ที่สังเกตเห็นได้ทั้งที่เป็นของเหลว ของแข็ง และแก๊ส น้ำเปลี่ยนรูปร่างได้ตามภาชนะที่บรรจุและรักษาระดับในแนวราบ น้ำละลายสารบางอย่างได้ คุณภาพของน้ำพิจารณาจากสี กลิ่นและความโปร่งใสของน้ำ น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความจำเป็นต่อชีวิต ทั้งด้านการบริโภคและอุปโภค จึงต้องใช้อย่างประหยัด

อากาศประกอบด้วยแก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สอื่น ๆ รวมทั้งไอน้ำ และฝุ่นละออง สิ่งมีชีวิตทุกชนิดใช้อากาศในการหายใจ และอากาศยังมีประโยชน์ในด้านต่าง ๆ อีกมากมาย อากาศเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ ไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่า โดยอากาศที่เคลื่อนที่ในแนวราบทำให้เกิดลม

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้

- 1) สมบัติทางกายภาพของน้ำ
- 2) คุณภาพของน้ำ
- 3) ความสำคัญของน้ำ
- 4) การใช้น้ำอย่างประหยัด
- 5) ส่วนประกอบของอากาศ
- 6) สมบัติของอากาศ
- 7) อากาศเคลื่อนที่ได้อย่างไร

ทักษะ/กระบวนการ

- 1) การสังเกต
- 2) การสำรวจ
- 3) การตรวจสอบ
- 4) การจำแนกประเภท
- 5) การลงความคิดเห็นจากข้อมูล
- 6) การตั้งสมมติฐาน
- 7) การทดลอง
- 8) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

เจตคติ

- 1) ความสนใจใฝ่รู้
- 2) ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน
- 3) ความมีเหตุผล
- 4) ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4. สมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน

- 1) ความสามารถในการสื่อสาร
- 2) ความสามารถในการคิด
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 1) ซื่อสัตย์
- 2) มีวินัย
- 3) ใฝ่เรียนรู้
- 4) มุ่งมั่นในการทำงาน

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

- 1) โครงงานเกี่ยวกับน้ำและอากาศ
- 2) รายงานการสืบค้นสมบัติทางกายภาพของน้ำจากแหล่งน้ำในท้องถิ่น
- 3) รายงานการทดลองอธิบายการเคลื่อนที่ของอากาศ

7. การวัดและประเมินผล

7.1 วิธีการ เครื่องมือและเกณฑ์การตัดสิน

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การตัดสิน
ทดสอบหน่วยการเรียนรู้เรื่อง น้ำและอากาศ	แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้เรื่อง น้ำและอากาศ	นักเรียนได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป
ประเมินโครงงาน	แบบประเมินโครงงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

7.2 เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงาน/ภาระงาน

7.2.1 เกณฑ์การประเมินโครงงาน

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4(ดีมาก)	3(ดี)	2(พอใช้)	1(ปรับปรุง)
1. ความถูกต้อง	ผลงานถูกต้องชัดเจน ครบถ้วน	ผลงานถูกต้องชัดเจน มีข้อบกพร่องบ้างเล็กน้อย	ผลงานถูกต้องเป็นส่วนน้อย มีข้อบกพร่องมาก	ผลงานไม่ถูกต้อง มีข้อบกพร่องมาก
2. ความสะอาด	ผลงานสะอาดเรียบร้อยไม่มีรอยขีดลบ	ผลงานสะอาดเรียบร้อย มีรอยขีดลบบ้างเล็กน้อย	ผลงานสะอาดเป็นส่วนน้อย ไม่เรียบร้อย มีรอยขีดลบมาก	ผลงานไม่สะอาด ไม่เรียบร้อย มีรอยขีดลบมาก
3. รูปแบบโครงงาน	การวางรูปแบบเหมาะสม น่าสนใจ ตกแต่งได้สวยงาม	การวางรูปแบบค่อนข้างเหมาะสม น่าสนใจ ตกแต่งได้สวยงาม	การวางรูปแบบค่อนข้างเหมาะสม ไม่น่าสนใจ ตกแต่งได้สวยงาม	การวางรูปแบบไม่เหมาะสม ไม่น่าสนใจ ตกแต่งไม่สวยงาม
4. การนำเสนอโครงงาน	การนำเสนอเนื้อหาถูกต้องชัดเจน น่าสนใจ ใช้ภาษาทำทางได้เหมาะสม	การนำเสนอเนื้อหาถูกต้อง ชัดเจน มีข้อบกพร่องบ้างเล็กน้อย น่าสนใจ ใช้ภาษาทำทางได้เหมาะสม	การนำเสนอเนื้อหา มีข้อบกพร่องมาก ไม่น่าสนใจ ใช้ภาษาทำทางได้ค่อนข้างเหมาะสม	การนำเสนอเนื้อหา มีข้อบกพร่องมาก ไม่น่าสนใจ ใช้ภาษาทำทางไม่เหมาะสม

7.2.2 เกณฑ์การให้คะแนนการเขียนแผนผังความคิด

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3 (8-10 คะแนน)	2 (5-7 คะแนน)	1 (ต่ำกว่า 5 คะแนน)
ความถูกต้อง ครบถ้วนของเนื้อหา	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์	เนื้อหาถูกต้อง แต่ไม่ ครบถ้วน	เนื้อหาไม่ถูกต้อง ไม่ครบถ้วน
นำเสนอแผนผัง ความคิด	นำเสนอด้วยแบบที่ชัดเจน ถูกต้อง	แต่นำเสนอด้วยแบบที่ไม่ ถูกต้อง	นำเสนอไม่สื่อความหมาย และไม่ชัดเจน
ความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแปลกใหม่ แสดงให้ เห็นถึงความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์	ผลงานค่อนข้างแปลกใหม่ แสดงให้เห็นถึงความคิด ริเริ่มเพียงสร้างสรรค์ บางส่วน	ผลงานไม่แปลกใหม่ แต่ยังมี ผลงานที่บ่งบอกว่ามีการ คิดริเริ่มขึ้นเล็กน้อย

7.2.3 เกณฑ์การให้คะแนนกิจกรรมการทดลอง

ตัวบ่งชี้ การปฏิบัติการ ทดลอง	ระดับคะแนน		
	3(ดี)	2(พอใช้)	1(ปรับปรุง)
1. การทดลองตาม แผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและ ขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่าง ถูกต้องด้วยตนเอง	ทดลองตามวิธีการและ ขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยครู แนะนำในบางส่วน	ทดลองตามวิธีการแต่ข้าม ขั้นตอนที่กำหนดไว้ โดย ครูแนะนำตลอดเวลา
2. การใช้อุปกรณ์ หรือเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์ในการทดลอง ได้อย่างคล่องแคล่วและ ถูกต้องตามหลักปฏิบัติ	ใช้อุปกรณ์ในการทดลอง ได้อย่างถูกต้องตาม หลักการปฏิบัติ แต่ไม่ คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์ในการทดลอง ไม่ถูกต้อง
3. การบันทึกผล การทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะ อย่างถูกต้อง ครบถ้วน และมีระเบียบ	บันทึกผลเป็นระยะ อย่างถูกต้อง ครบถ้วนแต่ ไม่เป็นระเบียบ	บันทึกผลไม่ครบ และไม่เป็นไปตาม การทดลอง
4. การจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็น ระบบและนำเสนอด้วย รูปแบบต่างๆ อย่างชัดเจน ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็น ระบบและนำเสนอด้วย รูปแบบต่างๆ แต่มี บางส่วนไม่ถูกต้อง	ไม่มีการจัดกระทำข้อมูล และการนำเสนอ สื่อความหมาย ไม่ชัดเจน

5. การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และครอบคลุม ข้อมูลจากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้ตามความเห็นโดย ไม่ใช้ข้อมูลจากการทดลอง
6. การดูแลและการเก็บอุปกรณ์	ดูแลอุปกรณ์ในการทดลองและมีการทำความสะอาดและเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการ	ดูแลอุปกรณ์ในการทดลองและมีการทำความสะอาด แต่เก็บไม่เป็นระบบ	ไม่ดูแลอุปกรณ์ในการทดลองและไม่สนใจทำความสะอาด รวมทั้งเก็บไม่เป็นระบบ

7.2.4 เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน	3(ดี)	2(พอใช้)	1(ปรับปรุง)
การแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม	มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มอย่างชัดเจน มีความรับผิดชอบงานตามบทบาทหน้าที่	มีการแบ่งกลุ่ม แต่สมาชิกในกลุ่มไม่ทำตามบทบาทหน้าที่ของตนเองเลย	ไม่มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มไม่ชัดเจนและไม่ทำงานตามบทบาทหน้าที่ของตนเอง
การรู้จักแสดงความคิดเห็น	รู้จักแสดงความคิดเห็นดี	รู้จักแสดงความคิดเห็นเป็นบางครั้ง	ไม่แสดงความคิดเห็นเลย
การทำงานตามขั้นตอน	มีการทำงานตามขั้นตอนดี	ทำงานตามขั้นตอนเป็นบางครั้ง	ทำงานอย่างไร้ขั้นตอนเลย
ปฏิบัติงานเสร็จทันเวลา	ปฏิบัติงานเสร็จทันเวลาตามกำหนดเรียบร้อยดีมาก	ทันเวลาตามที่กำหนด แต่งานไม่เรียบร้อย	ไม่เสร็จทันตามเวลาที่กำหนดงานไม่เรียบร้อย
ความเป็นระเบียบและสะอาด	ชิ้นงานโดยภาพรวมตัวอักษรอ่านง่าย สะอาด และเป็นระเบียบสวยงาม	ชิ้นงานโดยภาพรวมอ่านง่าย เป็นระเบียบแต่สกปรก	ชิ้นงานโดยรวมอ่านยาก สกปรกมาก ไม่เป็นระเบียบ

7.2.5 เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)
มีวินัย	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ และรับผิดชอบในการทำงานได้ด้วยตนเอง	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ แต่ต้องมีการเตือนเป็นบางครั้ง	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ แต่ต้องมีการเตือนเป็นส่วนใหญ่
ซื่อสัตย์ สุจริต	ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง เป็นแบบอย่างที่ดีด้านความซื่อสัตย์	ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง	ให้ข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง
ใฝ่เรียนรู้	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียน มีส่วนร่วมในการเรียน และกิจกรรมต่าง ๆ เป็นแบบอย่างที่ดี	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียน บ่อยครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนเป็นบางครั้ง
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบต่อ การปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมาย ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและ พัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบต่อ การปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมาย ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ตั้งใจและรับผิดชอบต่อ การปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมาย ให้สำเร็จ

7.2.6 เกณฑ์ประเมินการตรวจผลงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความถูกต้อง	มีความถูกต้องชัดเจนสมบูรณ์ครบถ้วน	ผลงานส่วนใหญ่ถูกต้องครบถ้วน	ผลงานมีความถูกต้องเป็นบางส่วน	มีความถูกต้องเป็นส่วนน้อย
2. ความสะอาดเรียบร้อยสวยงาม	ผลงานสะอาดเรียบร้อย สวยงาม ไม่มีรอยขีดข่วน	ผลงานสะอาดเรียบร้อย มีรอยขีดข่วนน้อย	ผลงานบางส่วนไม่สะอาด ไม่เรียบร้อย	ผลงานส่วนใหญ่ไม่สะอาด ไม่เรียบร้อย
3. ตรงต่อเวลา	ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด	ส่งงานช้ากว่ากำหนด 1 วัน	ส่งงานช้ากว่ากำหนด 2 วัน	ส่งงานช้ากว่ากำหนดเกิน 2 วัน
4. การเชื่อมโยงและความคิดสร้างสรรค์	คิดแปลกใหม่ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเป็นบางส่วน	คิดแปลกใหม่ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเป็นส่วนน้อย

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

คะแนน 9 – 10	คะแนน	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 7 – 8	คะแนน	หมายถึง ดี
คะแนน 5 – 6	คะแนน	หมายถึง พอใช้
คะแนน 0 – 4	คะแนน	หมายถึง ปรับปรุง

8. กิจกรรมการเรียนรู้

หน่วยที่ 2 ชั่วโมงที่ 1 เรื่อง การทบทวนก่อนเรียนน้ำและอากาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อประเมินความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง น้ำและอากาศ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่อง น้ำและอากาศ จำนวน 15 ข้อ เพื่อประเมินผลก่อนเรียน
2. สนทนากับนักเรียนทบทวนความรู้เดิมเรื่องน้ำและอากาศ
3. นักเรียนแลกเปลี่ยนตรวจแบบทดสอบด้วยความซื่อสัตย์
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนากำหนดข้อปฏิบัติในการสืบค้นข้อมูล การทดลอง การออกแบบ การอธิบาย การปฏิบัติงานกลุ่ม การนำเสนอผลงาน

สื่อและแหล่งเรียนรู้

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่อง น้ำและอากาศ

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่อง น้ำและอากาศ	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป

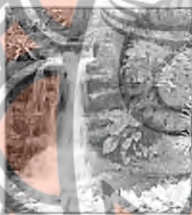
หน่วยที่ 2 ชั่วโมงที่ 2 เรื่อง แหล่งน้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกแหล่งน้ำที่มีอยู่บนโลกได้
2. จำแนกแหล่งน้ำตามเกณฑ์ที่ระบุได้
3. จัดกลุ่มแหล่งน้ำตามเกณฑ์ที่กำหนดได้
4. นำเสนอผลงานได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำภาพแหล่งน้ำต่าง ๆ มาให้นักเรียนดู แล้วร่วมกันอภิปรายว่า
 - จากภาพเป็นแหล่งน้ำอะไร (น้ำตก ทะเล แม่น้ำ ฯลฯ)
 - แหล่งน้ำในแต่ละภาพแตกต่างกันอย่างไร



ภาพตัวอย่าง

2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เลือกประธานกลุ่มและเลขานุการกลุ่ม
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มสำรวจแหล่งน้ำที่มีอยู่บนโลก โดยการสืบค้นข้อมูลหรือสอบถามจากผู้ใหญ่

จุดบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรม น้ำบนโลกมีอยู่ที่ไหนบ้าง พร้อมทั้งเตรียมนำเสนอผลงานของกลุ่ม

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของกลุ่ม
5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความแตกต่างของแหล่งน้ำที่มีอยู่บนโลกที่นักเรียนแต่ละ

กลุ่มนำเสนอ แล้วให้นักเรียนร่วมกันจัดกลุ่มของแหล่งน้ำ โดยนักเรียนร่วมกันตั้งเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม ดังนี้

- แหล่งน้ำจืดและแหล่งน้ำเค็ม

- แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน
- แหล่งน้ำธรรมชาติและแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการจัดกลุ่มแหล่งน้ำ ดังนี้

- แหล่งน้ำผิวดิน เช่น แม่น้ำ น้ำตก ห้วย บึง ทะเล ลำคลอง
 - แหล่งน้ำใต้ดิน เช่น น้ำบาดาล บ่อน้ำ
 - แหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น แม่น้ำ น้ำตก ห้วย บึง ทะเล
 - แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น ลำคลอง สระ
 - แหล่งน้ำจืด เช่น น้ำตก ห้วย บึง ลำคลอง ฯลฯ
 - แหล่งน้ำเค็ม เช่น ทะเล

7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเปรียบเทียบส่วนที่เป็นพื้นน้ำและพื้นดิน โดยให้นักเรียนดูจากแผนที่โลก โดยใช้คำถามตามประเด็นต่างๆ ดังนี้

- ส่วนที่เป็นสีฟ้าคืออะไร (พื้นน้ำ)
- ส่วนที่เป็นสีเขียวและสีเหลืองคืออะไร (พื้นดิน)
- โลกมีส่วนที่เป็นดินมากกว่า หรือน้อยกว่าน้ำ

ครูเน้นให้นักเรียนเข้าใจว่า แหล่งน้ำมีอยู่บนโลกมากมาย ส่วนที่เป็นพื้นน้ำจึงมีมากกว่าพื้นดิน โดยมีพื้นน้ำ 3 ใน 4 ส่วน และพื้นดิน 1 ใน 4 ส่วน

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ภาพแหล่งน้ำ
2. ใบกิจกรรม น้ำบนโลกมีอยู่ที่ไหนบ้าง

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานเรื่อง น้ำบนโลกมีอยู่ที่ไหนบ้าง	เกณฑ์ประเมินการตรวจผลงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

หน่วยที่ 2 ชั่วโมงที่ 3 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของน้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายสมบัติทางกายภาพของน้ำได้
2. สรุปสมบัติทางกายภาพของน้ำได้
3. บันทึกและ อธิบายผลการสังเกตได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนสังเกตน้ำกับน้ำแข็งว่ามีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร ตั้งทิ้งไว้สักครู่ แล้วร่วมกันอภิปรายตามประเด็นต่าง ๆ ดังนี้
 - เมื่อเวลาผ่านไปสักครู่ มีการแปลงหรือไม่ อย่างไร (น้ำแข็งเปลี่ยนเป็นน้ำ)
 - การเปลี่ยนแปลงของน้ำแข็งเกิดจากสิ่งใด (ความร้อน)
 - ถ้านำน้ำไปต้ม น้ำจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เลือกประธานกลุ่มและเลขานุการกลุ่ม
3. ครูแนะนำอุปกรณ์ที่ใช้ในการต้มน้ำ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตน้ำที่ต้มอยู่ในบีกเกอร์โดยทำเครื่องหมายบอกระดับน้ำบนบีกเกอร์ไว้ ต้มประมาณ 10 นาที จดบันทึกผลการสังเกต



บีกเกอร์



ตะเกียงแอลกอฮอล์



ที่กั้นลม



4. ตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอผลการสังเกต แล้วร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถาม ดังนี้
 - นักเรียนสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงของน้ำในบีกเกอร์เป็นอย่างไร (ลดลง)
 - เพราะเหตุใดน้ำในบีกเกอร์จึงมีปริมาณลดลง
 - สิ่งที่เห็นลอยอยู่บนผิวน้ำบีกเกอร์คืออะไร (ไอน้ำ)
5. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยสรุปให้เห็นว่าน้ำมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- น้ำแข็งเปลี่ยนเป็นน้ำ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
- น้ำเปลี่ยนเป็นไอน้ำ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

6. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับสถานะของน้ำ ซึ่งได้ข้อสรุปว่า น้ำมีอยู่ทั้งสามสถานะ ดังนี้

- น้ำที่อยู่ในสถานะของแข็ง เรียกว่า น้ำแข็ง
- น้ำที่อยู่ในสถานะของเหลว เรียกว่า น้ำ
- น้ำที่อยู่ในสถานะแก๊ส เรียกว่า ไอน้ำ

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. อุปกรณ์ในการต้มน้ำ ได้แก่ ปีกเกอร์ ตะเกียงแอลกอฮอล์ ที่กั้นลม
2. ใบกิจกรรม น้ำมีสมบัติทางกายภาพอย่างไร

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมนักเรียนใน การปฏิบัติกิจกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานเรื่อง น้ำมีสมบัติ ทางกายภาพอย่างไร	เกณฑ์ประเมินการตรวจผลงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

หน่วยที่ 2 ชั่วโมงที่ 4 เรื่อง น้ำเปลี่ยนรูปร่างได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายการเปลี่ยนรูปร่างของน้ำได้

อธิบายวัฏจักรของน้ำได้

ตั้งคำถามเกี่ยวกับรูปร่างของน้ำในสถานะต่างๆได้

บันทึกและ อธิบายผลการสังเกตได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำสนทนาบททวนเกี่ยวกับสถานะของน้ำ ดังนี้

- น้ำที่อยู่ในสถานะของแข็ง เรียกว่า น้ำแข็ง
- น้ำที่อยู่ในสถานะของเหลว เรียกว่า น้ำ
- น้ำที่อยู่ในสถานะแก๊ส เรียกว่า ไอน้ำ

2. นักเรียนแต่ละคนตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นที่อยากเรียนรู้หรือศึกษา

ค้นคว้าเกี่ยวกับรูปร่างของน้ำในสถานะต่างๆ ครูและนักเรียนร่วมกันเลือกคำถามที่เหมาะสมในการเรียนรู้

3. ครูนำภาชนะหลายรูปแบบให้นักเรียนดูแล้วตั้งประเด็นคำถามว่า

- ถ้าใส่น้ำแข็งในภาชนะเหล่านี้ น้ำแข็งมีรูปร่างอย่างไร
- ถ้าใส่น้ำในภาชนะเหล่านี้ น้ำมีรูปร่างอย่างไร

4. ตัวแทนนักเรียนทดลองใส่น้ำแข็งลงในภาชนะ สังเกตรูปร่างของน้ำแข็ง

5. ตัวแทนนักเรียนทดลองใส่น้ำลงในภาชนะ สังเกตรูปร่างของน้ำ

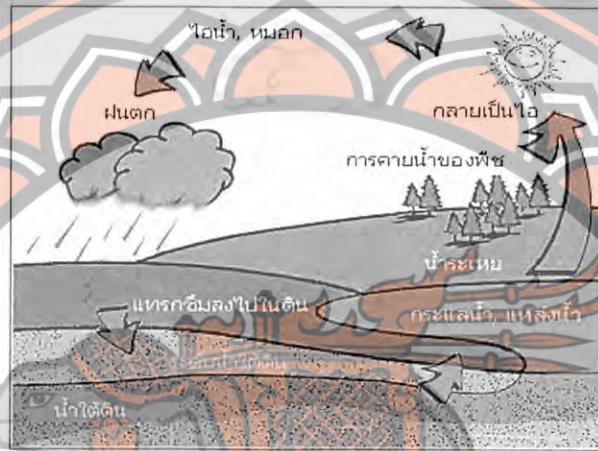
6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนรูปร่างของน้ำ โดยสรุปได้ว่า

- น้ำอยู่ในสถานะของแข็ง เรียกว่า น้ำแข็ง มีรูปร่างคงที่

- น้ำอยู่ในสถานะของเหลว เรียกว่า น้ำ มีรูปร่างไม่แน่นอน เปลี่ยนไปตามรูปร่างของภาชนะที่บรรจุ)

- น้ำอยู่ในสถานะแก๊ส เรียกว่า ไอน้ำ มีรูปร่างและปริมาตรไม่คงที่ พุ้งกระจายอยู่ทั่วไป

7. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการเปลี่ยนสถานะของน้ำจากวัฏจักรของน้ำ ดังนี้



- การที่น้ำในแหล่งน้ำ เช่น แม่น้ำ ทะเล และมหาสมุทร ฯลฯ ได้รับความร้อนจาก

แสงอาทิตย์จะเกิดการระเหยกลายเป็นไอน้ำ

- การรวมตัวของน้ำในบรรยากาศในรูปของเมฆเมื่อได้รับความเย็นจะเกิดการ

ควบแน่น

เป็นฝนตกสู่พื้นโลก

- เมื่อฝนตกสู่พื้นโลกบางส่วนก็ซึมลงดินและไหลลงสู่แหล่งน้ำต่างๆ เช่น แม่น้ำ ทะเล หรือ มหาสมุทร

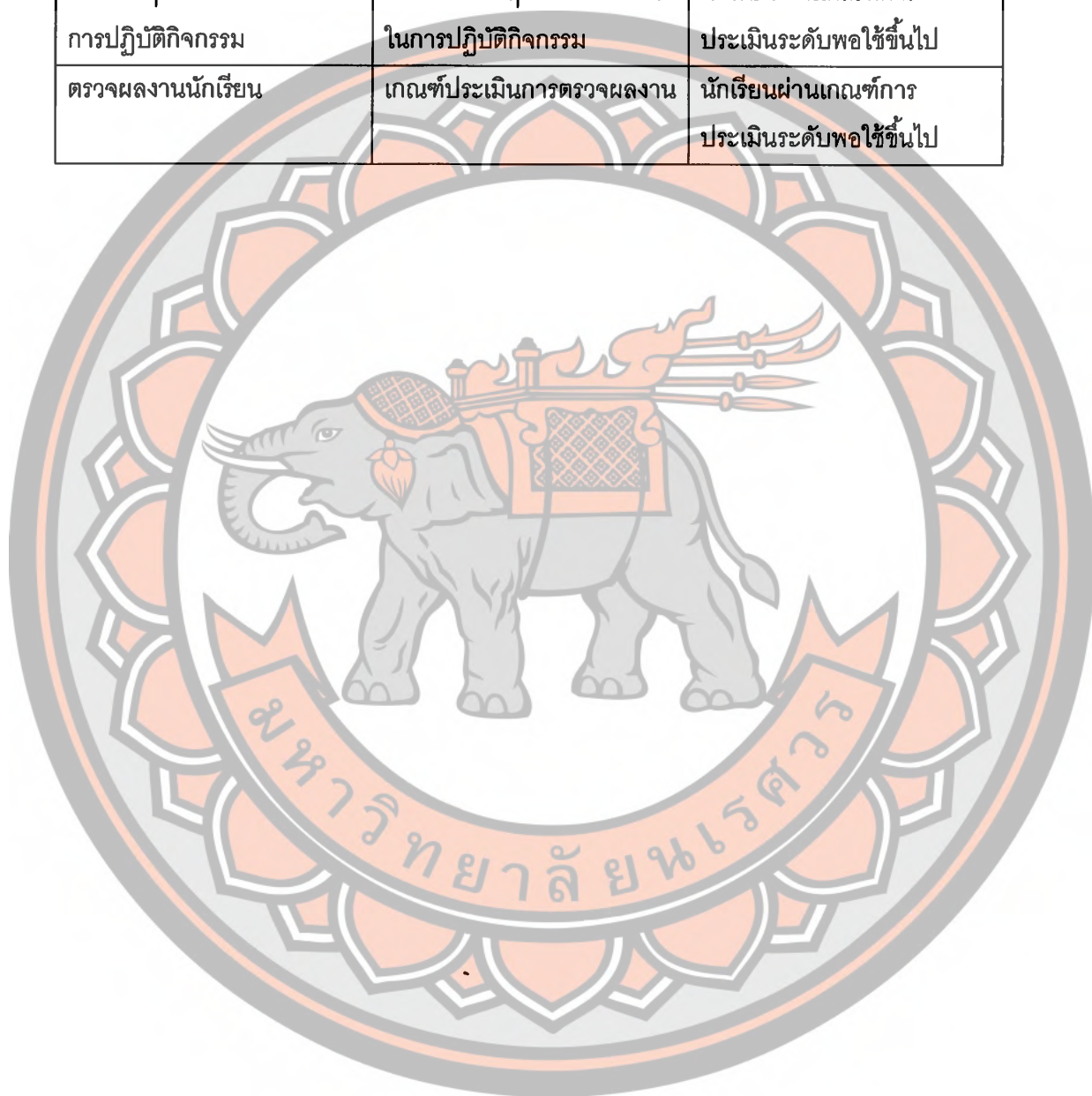
8. นักเรียนสรุปการเรียนรู้ในใบกิจกรรม น้ำเปลี่ยนรูปร่างอย่างไร

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ภาชนะใส่น้ำ
2. ภาพวัฏจักรของน้ำ
3. ใบกิจกรรม น้ำเปลี่ยนรูปร่างอย่างไร

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมนักเรียนใน การปฏิบัติกิจกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ในการปฏิบัติกิจกรรม	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานนักเรียน	เกณฑ์ประเมินการตรวจผลงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป



หน่วยที่ 2 ชั่วโมงที่ 5 เรื่อง น้ำละลายสารบางอย่างได้หรือไม่

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับน้ำสามารถละลายสารบางอย่างได้
2. ตั้งสมมติฐานการทดสอบว่าน้ำละลายสารบางอย่างได้
3. ทดสอบว่าน้ำละลายสารบางอย่างได้
4. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปจากการทดสอบว่าน้ำละลายสารบางอย่างได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำต่างทัพทีมใส่ลงไปในน้ำในบีกเกอร์ที่ 1 และนำทรายใส่ลงไปในน้ำในบีกเกอร์ที่ 2 อย่างละ 1 ช้อน แล้วคนสารทั้งสองบีกเกอร์
2. นักเรียนสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น แล้วตอบคำถามต่อไปนี้
 - นักเรียนเห็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในบีกเกอร์ทั้งสองใบอย่างไรบ้าง
3. ครูนำอธิบายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจคำว่า การละลาย
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับสารที่อยู่รอบตัวเราว่ามีมากมาย เช่น น้ำตาล กาแฟ เกลือ แป้ง น้ำมันพืช ทราย ข้าว ฯลฯ พร้อมทั้งร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้
 - ถ้านำสารเหล่านี้ใส่ลงไปในน้ำจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
5. ครูและนักเรียนร่วมกันวางแผนทดสอบว่า ถ้านำสารเหล่านี้ใส่ลงไปในน้ำจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร พร้อมทั้งแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เลือกประธานกลุ่มและเลขานุการกลุ่ม
6. ครูแนะนำอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบน้ำสามารถละลายสารได้หรือไม่ พร้อมทั้งอธิบายการใช้และวิธีการใช้อุปกรณ์



บีกเกอร์



แท่งแก้วคนสาร



ช้อนตักสาร



การใช้ช้อนตักสาร

7. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตั้งสมมติฐานว่าน้ำสามารถละลายสารแต่ละชนิดได้หรือไม่ บันทึกผลการตั้งสมมติฐานในใบกิจกรรม น้ำละลายสารบางอย่างได้หรือไม่

8. ลงมือปฏิบัติการทดสอบว่าน้ำสามารถละลายสารได้หรือไม่ โดยให้นักเรียนปฏิบัติ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ใส่น้ำลงในบีกเกอร์ 10 มิลลิลิตร เท่ากันทุกบีกเกอร์ จำนวน 7 บีกเกอร์

ขั้นที่ 2 ใช้ช้อนตักสารตักน้ำตาล 1 ช้อน ใสลงในบีกเกอร์ที่ 1

ใช้ช้อนตักสารตักทราย 1 ช้อน ใสลงในบีกเกอร์ที่ 2

ใช้ช้อนตักสารตักกาแฟ 1 ช้อน ใสลงในบีกเกอร์ที่ 3

ใช้ช้อนตักสารตักแป้งมัน 1 ช้อน ใสลงในบีกเกอร์ที่ 4

ใช้ช้อนตักสารตักเกลือ 1 ช้อน ใสลงในบีกเกอร์ที่ 5

ใช้ช้อนตักสารตักข้าว 1 ช้อน ใสลงในบีกเกอร์ที่ 6

ใช้ช้อนตักสารตักนมผง 1 ช้อน ใสลงในบีกเกอร์ที่ 7

ขั้นที่ 3 ใช้แท่งแก้วคนสารในบีกเกอร์ ครูคอยเสนอแนะไม่ให้ใช้แท่งแก้วคนสารปนปนกันในบีกเกอร์อื่นๆ

9. นักเรียนสังเกตและบันทึกผลการทดสอบว่าน้ำสามารถละลายสารได้หรือไม่ลงในตารางในใบกิจกรรม

10. นักเรียนนำเสนอผลงานการทดสอบว่าน้ำสามารถละลายสารได้หรือไม่

11. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากการนำเสนอผลงานเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับ น้ำสามารถละลายสารได้หรือไม่ และสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ ดังนี้

- น้ำสามารถละลายสารบางชนิดได้ดี เช่น เกลือ น้ำตาล กาแฟ นมผง
- น้ำสามารถละลายสารบางชนิดได้บ้าง เช่น แป้งมัน
- น้ำไม่สามารถละลายสารบางชนิดได้ เช่น ทราย ข้าว

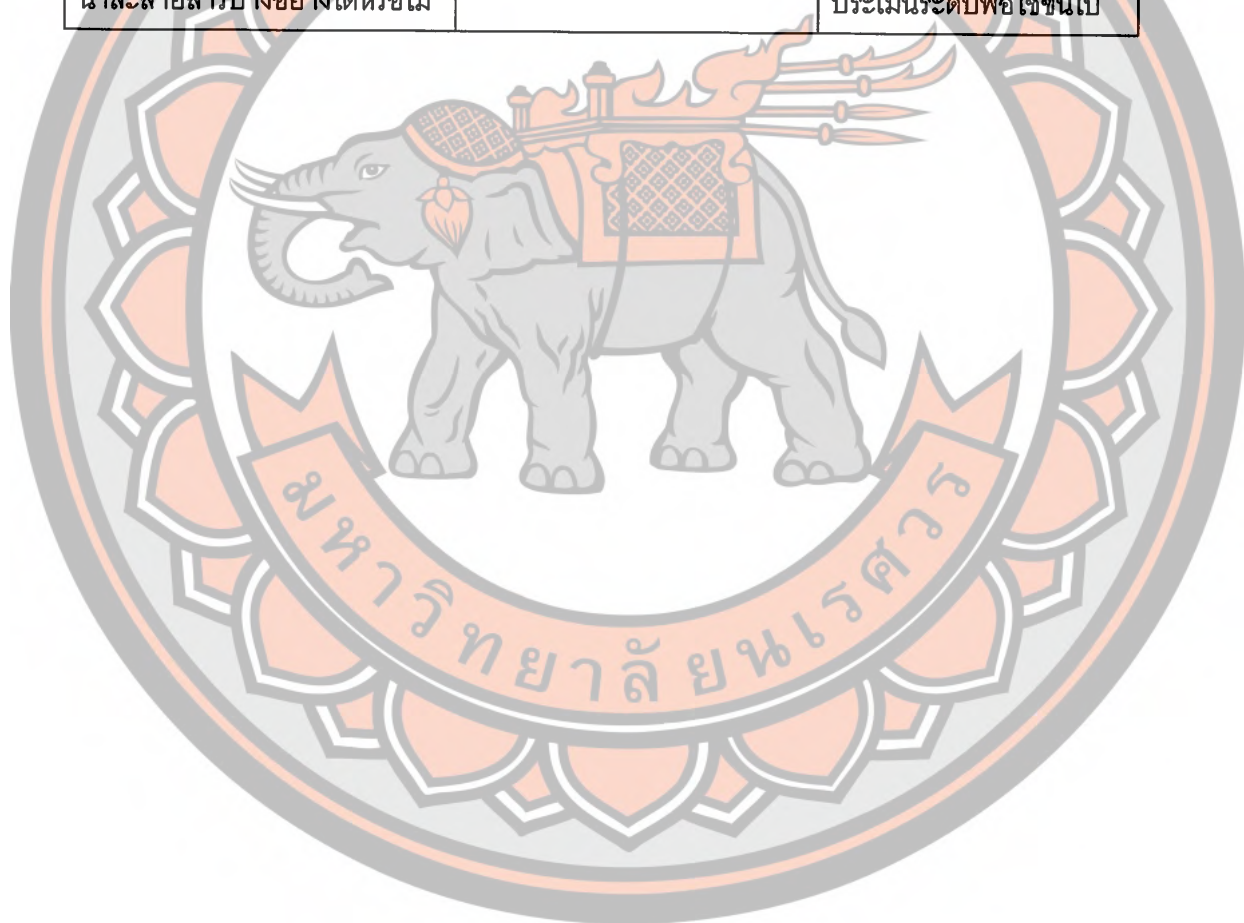
12. นักเรียนบันทึกผลการอภิปรายสรุปลงในใบกิจกรรม น้ำละลายสารบางอย่างได้หรือไม่

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. สารที่ใช้ เช่น น้ำตาล กาแฟ เกลือ แป้งมัน ทราย ข้าว นมผง ต่างๆ
2. อุปกรณ์การทดลอง
3. ใบกิจกรรม น้ำละลายสารบางอย่างได้หรือไม่

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้าน ทักษะกระบวนการสังเกต การ ตั้งสมมติฐาน การทดลอง การ ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ด้านทักษะกระบวนการสังเกต การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลง ข้อสรุป	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานใบกิจกรรม น้ำละลายสารบางอย่างได้หรือไม่	เกณฑ์ประเมินการตรวจผลงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป



หน่วยที่ 2 ชั่วโมงที่ 6 - 7 เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพของน้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายคุณภาพของน้ำได้
2. ตรวจสอบคุณภาพของน้ำได้
3. บันทึกและ อธิบายผลการสังเกตได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับแหล่งน้ำในชุมชนว่ามีอยู่ที่ไหนบ้าง พร้อมทั้งร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้
 - คนในชุมชนนำน้ำจากแหล่งน้ำไปใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง
 - นักเรียนสามารถบอกได้หรือไม่ว่า น้ำจากแหล่งน้ำต่างๆเป็นแหล่งน้ำที่มีคุณภาพดีหรือไม่ดี สังเกตได้จากอะไร (สังเกตจากน้ำมีสีดำ มีกลิ่นเหม็น และมีขยะมูลฝอย)
 - ตรวจสอบได้อย่างไร
2. ครูและนักเรียนร่วมกันวางแผนตรวจสอบน้ำเบื้องต้นว่า น้ำมีคุณภาพหรือไม่ โดยใช้อุปกรณ์ง่าย ๆ และร่วมกันกำหนดประเด็นที่ต้องการตรวจสอบคุณภาพของน้ำ เช่น สี กลิ่น ความโปร่งใส
3. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เลือกประธานกลุ่มและเลขาธิการกลุ่ม
4. ครูแนะนำอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของน้ำ พร้อมทั้งอธิบายวิธีการตรวจสอบที่ถูกต้องเกี่ยวกับการตรวจสอบกลิ่น ดังนี้
 - ในการตรวจสอบกลิ่นของน้ำ ให้นักเรียนหลีกเลี่ยงการสูดดมกลิ่นของน้ำโดยตรง ควรใช้มือโบกกลิ่นของน้ำให้เข้าจมูกแทนการสูดดมกลิ่นของน้ำโดยตรง
 - วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบกลิ่นของน้ำ คือ น้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ และขวดพลาสติกใสขนาดเท่ากันทุกขวด
5. ลงมือปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพของน้ำ โดยให้นักเรียนปฏิบัติ ดังนี้
 - ขั้นที่ 1 ใส่น้ำจากแหล่งน้ำ เช่น น้ำในสระ น้ำบ่อ น้ำประปา ในขวดพลาสติกใส
 - ขั้นที่ 2 สังเกตสี ดมกลิ่น โดยใช้มือโบกกลิ่นเข้าจมูก และสิ่งที่เจือปนอยู่ในน้ำ แล้วบันทึกผลลงในตารางในใบกิจกรรม คุณภาพของน้ำเป็นอย่างไร

ขั้นที่ 3 สังเกตความโปร่งใสของน้ำ โดยวางขวดน้ำที่ละขวดในแนวนอน ทับข้อความในหนังสือสังเกตตัวหนังสือโดยมองผ่านน้ำในขวด บันทึกผลลงในตารางในใบกิจกรรมคุณภาพของน้ำ เป็นอย่างไร

6. นักเรียนนำเสนอผลงานการตรวจสอบคุณภาพของน้ำ
7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจากการนำเสนอผลงานเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับ การตรวจสอบคุณภาพของน้ำ ดังนี้
 - การตรวจสอบคุณภาพของน้ำ ทำให้ทราบคุณภาพน้ำที่เหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. น้ำจากแหล่งน้ำ เช่น น้ำในสระ น้ำบ่อ น้ำประปา
2. ขวดพลาสติกใส
3. ใบกิจกรรม คุณภาพของน้ำเป็นอย่างไร

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรม นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานการ ตรวจสอบ คุณภาพของน้ำ	เกณฑ์ประเมินการ ตรวจผลงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

หน่วยที่ 2 ชั่วโมงที่ 8 เรื่อง การปรับคุณภาพของน้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับวิธีการปรับคุณภาพของน้ำได้
2. วางแผนประดิษฐ์เครื่องกรองน้ำอย่างง่ายได้
3. ประดิษฐ์เครื่องกรองน้ำอย่างง่ายได้
4. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนสังเกตน้ำสองขวด ขวดแรกเป็นน้ำใส ขวดที่สองเป็นน้ำขุ่น พร้อมทั้งร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้
 - น้ำทั้งสองขวดเหมือนกันหรือต่างกัน อย่างไร
 - น้ำขวดใดเป็นน้ำไม่สะอาด สังเกตจากอะไร
 - มีวิธีการทำน้ำให้สะอาดอย่างไรบ้าง
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายวิธีการทำน้ำให้สะอาด เพื่อเชื่อมโยงสู่การเรียนรู้เกี่ยวกับการปรับคุณภาพของน้ำ
3. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เลือกประธานกลุ่มและเลขานุการกลุ่ม
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายสรุปตามประเด็นต่อไปนี้
 - ถ้าต้องการน้ำขวดที่ขุ่นให้เป็นน้ำที่สะอาดสำหรับดื่มได้ ควรใช้วิธีการปรับปรุงคุณภาพน้ำวิธีการใดบ้าง
5. นักเรียนร่วมกันวางแผนและออกแบบวิธีการปรับปรุงคุณภาพน้ำ โดยครูคอยดูแลและชี้แนะ ดังนี้
 - น้ำที่ขุ่น ควรทำน้ำให้ใสก่อน โดยการแกว่งด้วยสารส้ม การกรอง หรืออื่นๆ
 - น้ำที่ใสแล้ว ยังไม่สามารถดื่มได้ เนื่องจากยังมีเชื้อโรคจึงควรนำไปต้มก่อน
6. นักเรียนทดลองการทำน้ำให้ใสโดยเทน้ำใสในแก้วใสแกว่งด้วยสารส้ม ตั้งทิ้งไว้สักครู่นักเรียนสังเกตและบันทึกผลการทดลอง
7. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนองานหน้าชั้นเรียน
8. นักเรียนและครูร่วมกันพิจารณาความถูกต้อง ร่วมกันสรุปวิธีการปรับปรุงคุณภาพน้ำ ดังนี้
 - การแกว่งด้วยสารส้ม ทำให้น้ำใส แต่ยังมีเชื้อโรคปนอยู่

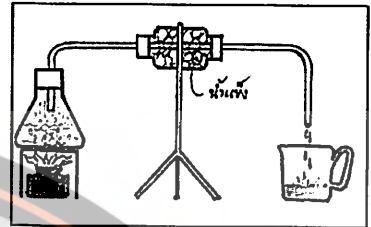
- การต้ม เป็นวิธีทำน้ำให้สะอาดที่สะดวกและประหยัด น้ำที่ต้มแล้วเหมาะแก่การดื่ม เพราะผ่านการฆ่าเชื้อโรคด้วยความร้อนแล้ว

- วิธีการปรับปรุงคุณภาพน้ำ วิธีอื่นๆ ได้แก่

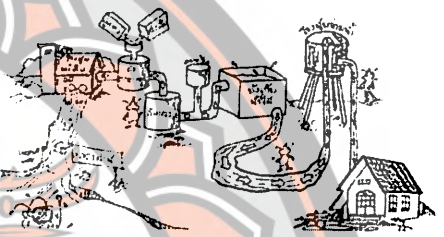
การกลั่น คือ กระบวนการต้มของเหลวให้กลายเป็นไอ

และไอกะพบบความเย็นเกิดการควบแน่นให้เป็นของเหลว

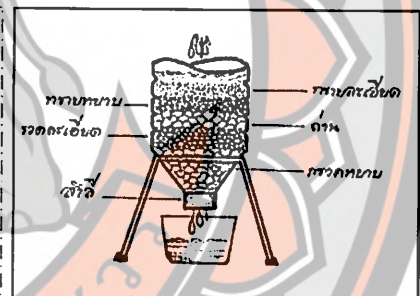
จะทำให้ได้ของเหลวหรือน้ำที่สะอาดบริสุทธิ์ที่สุด



การทำน้ำประปา เริ่มจากสูบน้ำจากแหล่งน้ำจืดเข้าสู่ถังตกตะกอน ชั้นนี้จะเติมปูนขาวเพื่อลดความเป็นกรดในน้ำและใส่สารส้ม เพื่อช่วยให้ตกตะกอนได้ดียิ่งขึ้น แล้วนำไปผ่านการกรองอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้น้ำใสมากขึ้น จากนั้นจึงใส่คลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค แล้วจึงส่งไปยังถังเก็บน้ำใสและส่งน้ำไปยังโรงสูบน้ำจ่ายน้ำ เพื่อส่งน้ำประปาไปบริการประชาชนต่อไป



การกรอง เป็นวิธีที่แยกสารที่ไม่ละลายน้ำออกจากน้ำ โดยผ่านกระดาษกรองหรือวัสดุที่ใช้กรอง เช่น กรวด หิน ดิน ททราย ถ่าน ฯลฯ ในปัจจุบันได้มีการประดิษฐ์เครื่องกรองที่ใช้วัสดุต่าง ๆ กัน เครื่องกรองบางชนิดใช้ไส้กรองซึ่งทำด้วยเซรามิค สารช่วยดูดซับสี เพื่อทำให้น้ำมีความสะอาดมากขึ้น แต่การกรองไม่สามารถกำจัดเชื้อโรคต่าง ๆ ได้



9. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายวางแผนออกแบบเครื่องกรองน้ำอย่างง่าย แล้วส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการออกแบบหน้าชั้นเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าเครื่องกรองน้ำของกลุ่มใดที่ออกแบบมาสามารถนำไปประดิษฐ์และใช้งานได้

10. นักเรียนประดิษฐ์เครื่องกรองน้ำตามที่ออกแบบไว้ โดยประดิษฐ์ในเวลาว่างที่บ้าน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้การประดิษฐ์เครื่องกรองน้ำจากครอบครัว ชุมชน ทดลองใช้กรองน้ำปรับปรุงจนสามารถใช้งานได้ดี แล้วนำผลงานส่งครูพร้อมทั้งสาธิตให้เพื่อนดู

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. น้ำซุ่นและน้ำใส
2. ขวดพลาสติกใส
3. แก้วใส

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมความร่วมมือ กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	แบบสังเกต พฤติกรรมความร่วมมือ การเรียนรู้ของนักเรียน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานการเขียน แผนผังความคิดเกี่ยวกับการ ปรับปรุงคุณภาพน้ำ	เกณฑ์ประเมินการ ตรวจผลงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

หน่วยที่ 2 ชั่วโมงที่ 9 เรื่อง ความสำคัญของน้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการใช้น้ำในชีวิตประจำวันได้
2. วางแผนศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับประโยชน์ของน้ำได้
3. สรุปประโยชน์ของน้ำได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับการใช้น้ำในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้

- ในแต่ละวันนักเรียนใช้น้ำทำอะไรบ้าง (ล้างจาน อาบน้ำ รดน้ำต้นไม้ ซักผ้า ฯลฯ)
- คนในครอบครัวของนักเรียนใช้น้ำทำอะไรบ้าง
- น้ำมีความสำคัญต่อร่างกายของเรา อย่างไร (ถ้าร่างกายเราขาดน้ำจะทำให้เสียชีวิตได้)

2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เลือกประธานกลุ่มและเลขานุการกลุ่ม
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มดูรูปภาพแล้วร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากน้ำ
5. ให้นักเรียนเขียนบันทึกผลการอภิปราย พร้อมทั้งเตรียมนำเสนอผลการอภิปรายเกี่ยวกับ

การใช้ประโยชน์จากน้ำ



ภาพตัวอย่าง

6. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
7. นักเรียนและครูร่วมกันสรุป ว่าในชีวิตประจำวันเราใช้ประโยชน์จากน้ำอย่างไรบ้าง โดยสรุปเป็นด้านๆ ดังนี้

- ในการบริโภคและอุปโภค ใช้ดื่ม ใช้ชำระสิ่งสกปรก
- เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย เช่น บ้านเรือนแพ
- เป็นเส้นทางในการคมนาคม ให้เป็นเส้นทางเดินเรือขนส่งสินค้า
- ใช้น้ำเพื่อทำการเกษตร ใช้น้ำพืชมั ผัก ผลไม้

- ใช้น้ำเป็นแหล่งอาหาร น้ำเป็นแหล่งอาศัยของพืชและสัตว์
- ใช้น้ำเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ เช่น น้ำตก สวนน้ำ ทะเล ฯลฯ
- ใช้เป็นแหล่งอาชีพ อาชีพประมง หาปลา

8. นักเรียนร่วมกันวางแผนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ เช่น หนังสือ ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ฯลฯ เกี่ยวกับประโยชน์ของน้ำ แล้วร่วมสรุปดังนี้

น้ำเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าและจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ในชีวิตประจำวันเราต้องเกี่ยวข้องกับน้ำเกือบตลอดเวลา

การใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม น้ำเป็นปัจจัยสำคัญในขบวนการผลิตของโรงงาน อุตสาหกรรม น้ำถูกใช้เป็นตัวดูดซับ ใช้หล่อเครื่องจักร และระบายความร้อนให้แก่เครื่องจักร ใช้ทำความสะอาดเครื่องจักรเครื่องยนต์ของโรงงาน และใช้ชะล้างกากและของเสียจากโรงงาน

การใช้น้ำเพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้า การไหลของน้ำทำให้เกิดพลังงานขึ้น ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการผลิตไฟฟ้า และใช้เป็นพลังงานกับเครื่องจักรกลต่าง ๆ ได้

9. นักเรียนสรุปการเรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของน้ำโดยเขียนเป็นแผนผังความคิด สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ภาพการใช้ประโยชน์จากน้ำ
2. แหล่งเรียนรู้ เช่น หนังสือ ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ฯลฯ

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมความร่วมมือ กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	แบบสังเกต พฤติกรรมความร่วมมือกิจกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานการเขียน แผนผังความคิดเกี่ยวกับ ประโยชน์ของน้ำ	เกณฑ์ประเมินการ ตรวจผลงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

หน่วยที่ 2 ชั่วโมงที่ 10 เรื่อง การใช้น้ำอย่างประหยัด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการใช้น้ำอย่างประหยัดได้
2. บอกวิธีการปฏิบัติตนในการใช้น้ำอย่างประหยัดได้
3. นำเสนอผลงานได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับการใช้น้ำในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้

- นักเรียนใช้น้ำทำอะไรบ้าง อย่างไร
- 2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เลือกประธานกลุ่มและเลขาธิการกลุ่ม
- 3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิธีการใช้น้ำอย่างประหยัดจากหนังสือเรียนหรือแหล่งเรียนรู้ต่างๆ

เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ร่วมกันอภิปรายหาคำตอบตามประเด็นต่างๆ ดังนี้

- การใช้น้ำอย่างประหยัดมีวิธีการอย่างไรบ้าง
- นักเรียนจะปฏิบัติตนอย่างไรเพื่อแสดงว่าเป็นคนที่ใช้น้ำอย่างประหยัด
- 4. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
- 5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการใช้น้ำอย่างประหยัดว่ามีวิธีการอย่างไรบ้างอย่างไรบ้าง รวมถึงการปฏิบัติตนที่แสดงว่าเป็นคนที่ใช้น้ำอย่างประหยัดโดยสรุป ดังนี้
- อย่าเปิดน้ำทิ้ง โดยเปล่าประโยชน์ ใช้เท่าที่จำเป็น
- ใช้น้ำสุดท้ายที่ใช้ล้างจานชาม ล้างผัก หรือซักผ้า มารดน้ำต้นไม้
- ลดความถี่ในการล้างรถใช้ถังน้ำ และฟองน้ำในการล้างรถแทนสายยาง
- รินน้ำ แค่พอดื่มให้หมด อย่าทิ้งน้ำดื่มที่เหลือในแก้วโดยไม่เกิดประโยชน์อันใด ใช้รดน้ำต้นไม้หรือใช้ชำระความสะอาดสิ่งต่างๆ เป็นต้น
- ใช้อุปกรณ์ประหยัดน้ำ เพื่อลดปริมาณการใช้น้ำ เช่น ชักโครกประหยัดน้ำ ผักบัวประหยัดน้ำ ก๊อกประหยัดน้ำ หัวฉีดประหยัดน้ำ เป็นต้น

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้
- การใช้น้ำอย่างประหยัดมีข้อดีอย่างไรบ้าง
 - ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการใช้น้ำอย่างไม่รู้คุณค่ามีอะไรบ้าง
7. นักเรียนสรุปความรู้โดยจัดทำเป็นแผนผังความคิดเกี่ยวกับ วิธีการใช้น้ำอย่างประหยัด ข้อดีของการประหยัดน้ำและผลเสียของการใช้น้ำอย่างไม่รู้คุณค่า

สื่อและแหล่งเรียนรู้

แหล่งเรียนรู้ เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม การร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานการเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับวิธีการใช้น้ำอย่างประหยัด ข้อดีของการประหยัดน้ำและผลเสียของการใช้น้ำอย่างไม่รู้คุณค่า	เกณฑ์ประเมินการตรวจผลงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

หน่วยที่ 2 ชั่วโมงที่ 11 เรื่อง การรักษาคุณภาพของน้ำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับการรักษาคุณภาพของน้ำได้
2. บอกวิธีการปฏิบัติตนในการรักษาคุณภาพของน้ำได้
3. ตั้งคำถามเกี่ยวกับการรักษาคุณภาพของน้ำได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูเล่านิทาน ปลาปล่อยลอยน้ำ ให้นักเรียนฟัง ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายหาคำตอบ เชื่อมโยงไปสู่การใส่ใจในการรักษาคุณภาพของน้ำโดยใช้คำถาม

นิทานปลาปล่อยลอยน้ำ

ปลาปล่อยตัวหนึ่งว่ายน้ำเล่นกับพ่อแม่และเพื่อนๆอย่างมีความสุขทุกวัน พ่อกับแม่บอกปลาปล่อยว่า อย่าออกไปว่ายน้ำเล่นที่อื่นอาจจะเกิดอันตราย ปลาปล่อยว่ายน้ำเล่นบริเวณนี้จนเบื่อ จึงหนีไปว่ายน้ำเล่นที่อื่นไกลออกไปอย่างเพลิดเพลินจนปลาปล่อยหลงเข้าไปในที่มืด ปลาปล่อยคิดว่าเป็นถ้ำ “ทำไมถ้ำนี้มีมืดจังและเราหายใจไม่ออกด้วย” ปลาปล่อยพยายามว่ายน้ำหนีออกมา ยิ่งว่ายน้ำหนีพยายามหาทางออกก็มีแต่ที่มืดและปลาปล่อยก็หายใจไม่ออก ในที่สุดปลาปล่อยก็ลอยอยู่บนผิวน้ำ

แนวคำถาม - ทำไมปลาปล่อยก็ลอยอยู่บนผิวน้ำ (ปลาปล่อยตาย)

- สาเหตุใดที่ทำให้ปลาปล่อยตาย (ปลาปล่อยหลงเข้าไปอยู่ในที่มืด , ปลาปล่อยขาดอากาศหายใจ)

- นักเรียนคิดว่าที่มืดที่ปลาปล่อยหลงเข้าไปคืออะไร (น้ำเน่า)

2. นักเรียนแต่ละคนตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นที่อยากเรียนรู้หรือศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการรักษาคุณภาพของน้ำ ครูและนักเรียนร่วมกันเลือกคำถามที่เหมาะสมในการเรียนรู้

3. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มกลุ่มละ 4-5 คน เลือกหัวหน้ากลุ่ม กรรมการและเลขานุการ ให้ร่วมกันระดมความคิดหาสาเหตุที่ทำให้ น้ำเน่า และมีวิธีใดบ้างที่จะช่วยทำให้น้ำไม่เน่าเสีย

4. นักเรียนนำเสนอผลการระดมความคิดหน้าชั้นเรียน

5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปผลจากการนำเสนอให้นักเรียนเข้าใจ ดังนี้

การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณแหล่งน้ำจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของน้ำ เมื่อนำน้ำมาใช้ประโยชน์ทั้งด้านอุปโภคและบริโภคทำให้เกิดปัญหาน้ำเสียถูกปล่อยทิ้งจาก

บ้านเรือน และชุมชนมากมาย วิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวทำได้โดยร่วมกันรักษาคุณภาพของน้ำ ดังนี้

- ไม่ทิ้งขยะลงในแหล่งน้ำต่าง ๆ
- การติดตั้งเครื่องบำบัดน้ำเสีย ก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ
- การเก็บวัชพืชที่เกิดในแหล่งน้ำ
- ชุมชนควรตรวจตราดูแลการบำบัดน้ำเสียและการปล่อยน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรม

ที่อยู่ในชุมชน

ฯลฯ

6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจากน้ำเน่าเสีย ดังนี้

- กลิ่นเหม็น
- พืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ขาดแหล่งที่อยู่อาศัย
- นำน้ำมาใช้ในการเกษตรไม่ได้
- เป็นแหล่งเชื้อโรค

ฯลฯ

7. นักเรียนสรุปการเรียนรู้เกี่ยวกับการรักษาคุณภาพของน้ำในใบกิจกรรม การรักษาคุณภาพของน้ำเป็นแผนผังความคิด

สื่อและแหล่งเรียนรู้
นิทาน ปลาน้อยลอยน้ำ

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรม นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานการเขียน แผนผังความคิดเกี่ยวกับการ รักษาคุณภาพ ของน้ำ	เกณฑ์ประเมินการ ตรวจผลงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

หน่วยที่ 2 ชั่วโมงที่ 12 เรื่อง อากาศรอบตัวเรา

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายส่วนประกอบของอากาศได้
2. เปรียบเทียบส่วนประกอบของอากาศในแต่ละบริเวณได้
3. บันทึกและ อธิบายผลการสังเกตสิ่งเจือปนที่อยู่ในอากาศได้

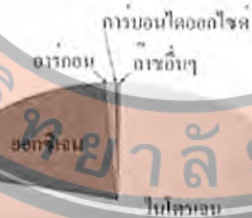
กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่อยู่รอบตัวเราพร้อมทั้งให้นักเรียนร่วมกันสนทนาตามประเด็นคำถามต่อไปนี้

- รอบตัวเรามีอากาศอยู่หรือไม่
- นักเรียนมองเห็นอากาศหรือไม่
- มีอะไรปนอยู่ในอากาศบ้าง

2. ครูนำภาพแผนภูมิวงกลมแสดงส่วนประกอบของอากาศให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายตามประเด็นคำถามต่อไปนี้

- ในอากาศประกอบด้วยแก๊สชนิดใดบ้าง
- อากาศประกอบด้วยแก๊สชนิดใดมากที่สุด
- สิ่งมีชีวิตใช้แก๊สชนิดใดในอากาศในการหายใจ



3. ให้นักเรียนสังเกตสิ่งเจือปนที่อยู่ในอากาศขณะที่มีรถวิ่งผ่านพื้นถนนที่เป็นพื้นดิน การเผาขยะ การเผาหญ้าหรือใบไม้แห้ง จากคลิปวิดีโอหรือสื่ออื่นๆ แล้วบันทึกผลการสังเกตในใบกิจกรรม อากาศรอบตัวเรา

4. ครูอธิบายให้นักเรียนได้เข้าใจว่า อากาศที่เรามองไม่เห็นนั้นประกอบด้วยส่วนประกอบหลายชนิดที่มีปริมาณแตกต่างกัน ประกอบด้วยแก๊สหลายชนิด ได้แก่ แก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สอาร์กอน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ไอน้ำ และฝุ่นละออง ซึ่งแต่ละส่วนประกอบของอากาศนี้จะมีปริมาณมาก-น้อยแตกต่างกันไปในแต่ละบริเวณ

5. ครูยกตัวอย่างอากาศในสถานที่ต่าง ๆ เช่น ในสวนสาธารณะ ในโรงเรียน ในบริเวณที่มีการจราจรติดขัด และในบริเวณที่มีการเผาหญ้าหรือใบไม้แห้ง แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า อากาศในแต่ละบริเวณจะมีส่วนประกอบแตกต่างกันหรือไม่

6. นักเรียนค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับส่วนประกอบของอากาศจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น หนังสือ วารสาร อินเทอร์เน็ต

7. นักเรียนสรุปการเรียนรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของอากาศในใบกิจกรรม อากาศรอบตัวเรา

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ภาพแผนภูมิวงกลมแสดงส่วนประกอบของอากาศ
2. แหล่งเรียนรู้ เช่น หนังสือ วารสาร อินเทอร์เน็ต
3. คลิปวิดีโอ การเผาขยะ การเผาหญ้าหรือใบไม้แห้ง
4. ใบกิจกรรม อากาศรอบตัวเรา

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรม นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานใบ กิจกรรม อากาศรอบตัวเรา	เกณฑ์ประเมินการ ตรวจผลงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

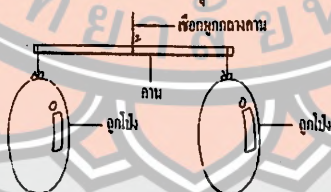
หน่วยที่ 2 ชั่วโมงที่ 13 เรื่อง สมบัติของอากาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

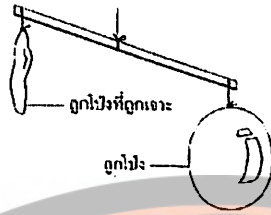
1. ทดลองสมบัติของอากาศที่แสดงให้เห็นว่า เราสามารถสัมผัสอากาศได้
2. ทดลองสมบัติของอากาศที่แสดงให้เห็นว่า อากาศมีน้ำหนัก

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูสนทนากับนักเรียนเพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับอากาศที่อยู่รอบตัวเรา แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายตามประเด็นคำถามต่อไปนี้
 - นักเรียนสามารถสัมผัสกับอากาศได้หรือไม่
 - อากาศมีน้ำหนักหรือไม่ รู้ได้อย่างไร
2. นักเรียนค้นหาคำตอบว่าเราสามารถสัมผัสกับอากาศได้หรือไม่ โดยใช้มือโบกไปมา โดยครูตั้งคำถามกระตุ้นนักเรียนตอบ ดังนี้
 - ใช้มือโบกไปมา เราจะรู้สึกว่ามีมือสัมผัสกับสิ่งใด (อากาศ)
 - ใช้กระดาษโบกไปมาใกล้ๆ กับมือของตนเอง เราจะรู้สึกว่ามีมือสัมผัสกับสิ่งใด (อากาศ)
3. นักเรียนค้นหาคำตอบว่า อากาศมีน้ำหนักหรือไม่ โดยปฏิบัติดังนี้
 - เตรียมลูกโป่งขนาดเท่ากัน 2 ลูก แล้วนำลูกโป่งทั้งสองลูกเป่าลมเข้าไปจนมีขนาดเท่ากัน ผูกปากลูกโป่งด้วยด้ายหรือเชือก
 - ผูกลูกโป่งติดกับปลายไม้ข้างละ 1 ลูก
 - ผูกเชือกตรงกลางไม้ให้คานมีความสมดุลไม่เอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง



- ใช้เข็มหมุดเจาะที่ปากลูกโป่งข้างหนึ่ง สังเกตการเปลี่ยนแปลงของคาน
4. ครูและกับนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรม ในประเด็นดังต่อไปนี้
 - มีสิ่งใดอยู่ในลูกโป่งที่ถูกเป่าให้พองออก (อากาศ)
 - เมื่อใช้เข็มหมุดเจาะลูกโป่งข้างหนึ่ง คานไม้เปลี่ยนแปลงอย่างไร ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น



5. ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า จากการปฏิบัติกิจกรรมทำให้เราทราบว่า อากาศเรามองไม่เห็นแต่เราสามารถสัมผัสกับอากาศได้โดยใช้มือโบกไปมา เราจะรู้สึกว่ามีมือเราสัมผัสกับอากาศ แสดงให้เห็นว่าอากาศสัมผัสได้

เมื่อเราเป่าลูกโป่งให้มีขนาดเท่ากันผูกลูกโป่งติดกับปลายไม้ข้างละ 1 ลูก ผูกเชือกตรงกลางไม้ให้คานมีความสมดุลไม่เอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง เมื่อใช้เข็มหมุดเจาะลูกโป่งข้างหนึ่งจะเห็นว่าคานไม้เอียงไปทางลูกโป่งที่มีอากาศอยู่แสดงให้เห็นว่า อากาศมีน้ำหนัก

6. นักเรียนสรุปการเรียนรู้เกี่ยวกับสมบัติของอากาศในใบกิจกรรม อากาศมีสมบัติอย่างไร สื่อและแหล่งเรียนรู้

- อุปกรณ์การทดลอง เช่น กระดาษ ลูกโป่ง ด้ายหรือเชือก เข็มหมุด แท่งไม้
- ใบกิจกรรม อากาศมีสมบัติอย่างไร

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรม นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานใบ กิจกรรม อากาศมีสมบัติอย่างไร	เกณฑ์ประเมินการ ตรวจผลงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

หน่วยที่ 2 ชั่วโมงที่ 14 เรื่อง อากาศอยู่ที่ไหน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองสมบัติของอากาศที่แสดงให้เห็นว่า อากาศต้องการที่อยู่
 2. บันทึกผลการทดลองได้
 3. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปจากการทดลองว่าอากาศอยู่ที่ไหนได้
- กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูสนทนากับนักเรียนเพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับสมบัติของอากาศเกี่ยวกับอากาศสัมผัสได้และอากาศมีน้ำหนัก แล้วให้นักเรียนร่วมกันสนทนาตามประเด็นคำถามต่อไปนี้

- นักเรียนพบอากาศอยู่ที่ใดบ้าง

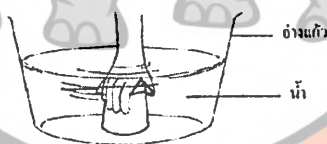
2. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเพื่อค้นหาคำตอบว่า อากาศอยู่ที่ไหน โดยปฏิบัติตามกิจกรรมดังนี้

ตอนที่ 1 คำว่าแก้วลงในอ่างน้ำ

- ใส่น้ำในอ่างน้ำประมาณครึ่งอ่าง

- ใสกระดาษในแก้วใส อัดกระดาษที่ก้นแก้วจนแน่น

- ใช้มือจับแก้วคว่ำลงในอ่างให้ปากแก้วสัมผัสกับผิวน้ำตรงๆ โดยไม่ให้แก้วเอียง แล้วค่อยๆ กดแก้วลงไปใ้อ่างน้ำ สังเกตปริมาณน้ำในแก้วน้ำ



- ดึงแก้วขึ้นมาจากน้ำโดยไม่หงายแก้วขึ้นสังเกตกระดาษที่อยู่บริเวณก้นแก้วด้านใน แล้วบันทึกผลในใบกิจกรรม อากาศอยู่ที่ไหน

ตอนที่ 2 ต้มน้ำ

- ใส่น้ำในบีกเกอร์ประมาณครึ่งบีกเกอร์

- นำน้ำในบีกเกอร์ไปต้ม

- สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น แล้วบันทึกผลในใบกิจกรรม อากาศอยู่ที่ไหน

ตอนที่ 3 ใส่งก้อนดินลงในน้ำ

- ใส่งน้ำในบีกเกอร์ประมาณครึ่งบีกเกอร์
- นำก้อนดินใส่งไปในน้ำในบีกเกอร์
- สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น แล้วบันทึกผลในใบกิจกรรม อากาศอยู่ที่ไหน

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรม ในประเด็นดังต่อไปนี้

- เมื่อคว่ำแก้วแล้วกดลงไปใต้น้ำตรงๆ น้ำเข้าไปในแก้วได้หรือไม่
- กระดาษที่อยู่ก้นแก้วเปียกน้ำหรือไม่
- นักเรียนคิดว่าสิ่งที่ช่วยทำให้กระดาษไม่เปียกน้ำคืออะไร
- เมื่อต้มน้ำ สังเกตเห็นอะไร
- เมื่อใส่งก้อนดินลงในน้ำ สังเกตคืออะไร

4. ครูอธิบายสรุปสมบัติของอากาศให้นักเรียนเข้าใจว่า

- กระดาษที่อยู่ก้นแก้วไม่เปียกน้ำเพราะมีอากาศอยู่ในแก้วน้ำจึงเข้าไปในแก้วไม่ได้
- เมื่อต้มน้ำ สิ่งที่สังเกตเห็นคือมีฟองอากาศลอยขึ้นมา
- เมื่อใส่งก้อนดินลงในน้ำ สิ่งที่สังเกตเห็นคือมีฟองอากาศลอยขึ้นมาแสดงให้เห็นว่า

อากาศมีอยู่ทุกหนทุกแห่งและอากาศต้องการที่อยู่

5. นักเรียนสรุปการเรียนรู้เกี่ยวกับสมบัติของอากาศในใบกิจกรรม อากาศอยู่ที่ไหน สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. อุปกรณ์การทดลอง เช่น บีกเกอร์ กระดาษ น้ำ ก้อนดิน ตะเกียงแอลกอฮอล์ ที่กั้นลม ตะแกรง

2. ใบกิจกรรม อากาศอยู่ที่ไหน การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานใบกิจกรรม อากาศอยู่ที่ไหน	เกณฑ์ประเมินการตรวจผลงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

หน่วยที่ 2 ชั่วโมงที่ 15 เรื่อง อากาศสำคัญอย่างไร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อภิปรายความสำคัญของอากาศที่มีต่อสิ่งมีชีวิตได้
2. สืบค้นข้อมูลความสำคัญของอากาศที่มีต่อสิ่งมีชีวิตได้
3. บันทึกและอธิบายผลการสืบค้นข้อมูลได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนดูภาพสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต แล้วให้นักเรียนร่วมกันสนทนา

ตามประเด็นคำถามต่อไปนี้



- อะไรบ้างที่ต้องการอากาศ
 - สิ่งที่ต้องการอากาศเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต
 - สิ่งที่ต้องการอากาศใช้อากาศเพื่ออะไร
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน เลือกหัวหน้ากลุ่ม และเลขานุการกลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มวางแผนสืบค้นข้อมูลความสำคัญของอากาศที่มีต่อสิ่งมีชีวิต กำหนดประเด็นที่จะสืบค้นข้อมูลและจัดบันทึกตามประเด็นที่ร่วมกันกำหนด
 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลความสำคัญของอากาศที่มีต่อสิ่งมีชีวิตหน้าชั้นเรียน
 4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับความสำคัญของอากาศที่มีต่อสิ่งมีชีวิตสรุปได้ว่า
 - อากาศมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นคนสัตว์ และพืช คนเราสามารถอดอาหารและน้ำได้หลายวัน แต่ถ้าเราขาดอากาศเพียง 5-6 นาที เราจะตาย
 - อากาศใช้ในการหายใจของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตใช้แก๊สออกซิเจนในการหายใจ

- อากาศใช้ในการสร้างอาหารของพืช พืชใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในการสร้างอาหาร
- อากาศช่วยให้ไฟติด แก๊สออกซิเจนช่วยให้ไฟติด

5. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับมลภาวะทางอากาศที่มีผลเสียต่อสุขภาพ อธิบายถึงสาเหตุและแนะแนวทางในการปฏิบัติตนเพื่อเป็นการรักษาสุขภาพ

6. นักเรียนสรุปการเรียนรู้เกี่ยวกับความสำคัญของอากาศในใบกิจกรรม อากาศสำคัญอย่างไร

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ภาพสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต
2. ใบกิจกรรม อากาศสำคัญอย่างไร

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรม นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานใบ กิจกรรม อากาศสำคัญอย่างไร	เกณฑ์ประเมินการ ตรวจผลงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

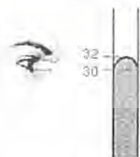
หน่วยที่ 2 ชั่วโมงที่ 16 เรื่อง อุณหภูมิของอากาศบริเวณต่างๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองวัดอุณหภูมิของอากาศบริเวณต่างๆได้
2. บันทึกและอธิบายผลการวัดอุณหภูมิของอากาศบริเวณต่างๆได้
3. เปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศบริเวณต่างๆได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับสภาพอากาศในแต่ละบริเวณว่าร้อนหรือเย็นต่างกันอย่างไร โดยกำหนดประเด็นให้นักเรียนสนทนาร่วมกัน ดังนี้
 - นักเรียนคิดว่าสภาพอากาศในแต่ละบริเวณร้อนหรือเย็นต่างกันหรือไม่ อย่างไร
 - นักเรียนทำอย่างไรจึงจะรู้ว่าบริเวณใดร้อน บริเวณใดเย็น
 2. นักเรียนร่วมกันเสนอความคิดว่ามีวิธีการทำอย่างไรจึงจะรู้ว่าบริเวณใดร้อน บริเวณใดเย็น ครูและนักเรียนร่วมกันเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการเรียนรู้คือวัดอุณหภูมิของอากาศบริเวณต่างๆ
 3. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน เลือกหัวหน้ากลุ่ม และเลขานุการกลุ่ม
 4. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนออกแบบการทดลองวัดอุณหภูมิของอากาศบริเวณต่างๆ
- โดย
- ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดขั้นตอนในการทดลอง กำหนดเวลา สถานที่ ให้ชัดเจน
5. ครูแนะนำเครื่องมือที่ใช้ในการวัดอุณหภูมิของอากาศ พร้อมทั้งอธิบายการใช้และวิธีการใช้อุปกรณ์ ดังนี้
 - เครื่องมือที่ใช้ในการวัดอุณหภูมิของอากาศ คือ เทอร์มอมิเตอร์ ของเหลวที่ใช้บรรจุในกระเปาะแก้วของเทอร์มอมิเตอร์ คือปรอทหรือแอลกอฮอล์ที่ผสมกับสีแดง
 - ให้ก้านเทอร์มอมิเตอร์ตั้งตรงในแนวตั้ง
 - อ่านค่าอุณหภูมิเมื่อระดับของเหลวขึ้นไปจนหยุดนิ่งแล้ว
 - ขณะอ่านค่าอุณหภูมิ ต้องให้สายตาดูระดับเดียวกับระดับของเหลวในเทอร์มอมิเตอร์



เทอร์มอมิเตอร์วัดบรรจุปรอท
อุณหภูมิที่อ่านได้ 30°C



เทอร์มอมิเตอร์วัดบรรจุแอลกอฮอล์
อุณหภูมิที่อ่านได้ 42°C

6. นักเรียนร่วมกันวัดอุณหภูมิของอากาศบริเวณต่างๆ ดังนี้

- อ่านอุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์ก่อนนำไปทดลอง แล้วบันทึกผลในใบกิจกรรม

อุณหภูมิ

ของอากาศบริเวณต่างๆเป็นอย่างไร

- นำเทอร์โมมิเตอร์อันที่ 1 วัดอุณหภูมิของอากาศในร่ม
- นำเทอร์โมมิเตอร์อันที่ 2 วัดอุณหภูมิของอากาศกลางแจ้ง
- อ่านอุณหภูมิหลังจากที่นำเทอร์โมมิเตอร์ไปวัดอุณหภูมิของอากาศในร่มและกลางแจ้ง

20 นาที บันทึกผลในใบกิจกรรม อุณหภูมิของอากาศบริเวณต่างๆเป็นอย่างไร

- นำเทอร์โมมิเตอร์อันที่ 2 มาไว้ในร่ม 20 นาที อ่านอุณหภูมิเทอร์โมมิเตอร์ทั้งสองอัน แล้วบันทึกผลในใบกิจกรรม

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการวัดอุณหภูมิ ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรม ในประเด็นดังต่อไปนี้

- อุณหภูมิของอากาศในร่มวัดได้เท่าไร
- อุณหภูมิของอากาศกลางแจ้งวัดได้เท่าไร
- อุณหภูมิของอากาศในสถานที่ต่างกันจะมีอุณหภูมิแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
- หลังจากนำเทอร์โมมิเตอร์อันที่ 2 มาไว้ในร่ม 20 นาที อุณหภูมิต่างกันอย่างไร

8. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศ ดังนี้

- เมื่ออากาศร้อนของเหลวจะขยายตัว ทำให้ระดับของเหลวสูงขึ้น เราเรียกว่า อุณหภูมิสูง
- ถ้าอากาศหนาวของเหลวจะหดตัว ระดับของเหลวลดลง เราเรียกว่า อุณหภูมิต่ำ

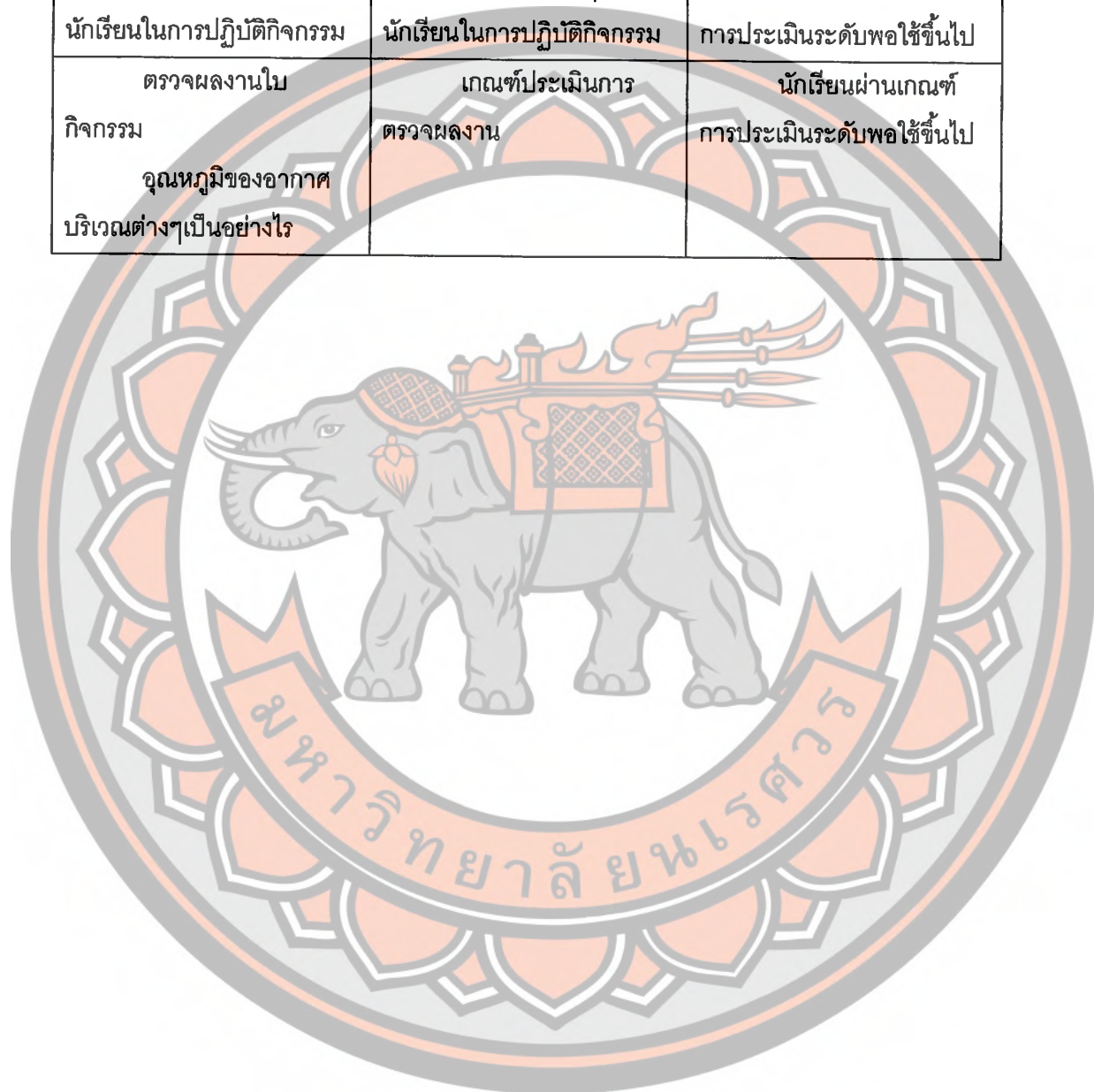
9. นักเรียนสรุปการเรียนรู้เกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศในใบกิจกรรม อุณหภูมิของอากาศบริเวณต่างๆเป็นอย่างไร

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. เทอร์โมมิเตอร์
2. ใบกิจกรรม อุณหภูมิของอากาศบริเวณต่างๆเป็นอย่างไร

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรม นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานใบ กิจกรรม คุณภูมิของอากาศ บริเวณต่างๆเป็นอย่างไร	เกณฑ์ประเมินการ ตรวจผลงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป



หน่วยที่ 2 ชั่วโมงที่ 17 เรื่อง อากาศเคลื่อนที่อย่างไร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ตั้งสมมติฐานการทดลองอากาศเคลื่อนที่อย่างไรได้
2. ทดลองการเคลื่อนที่ของอากาศที่มีผลจากความแตกต่างของอุณหภูมิได้
3. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปจากการทดลองอากาศเคลื่อนที่อย่างไรได้
4. อธิบายการเคลื่อนที่ของอากาศที่มีผลจากความแตกต่างของอุณหภูมิได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำสนทนากับนักเรียนเพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับการวัดอุณหภูมิของอากาศและสภาพอากาศ

ในแต่ละบริเวณว่ามีอุณหภูมิต่างกันอย่างไร แล้วร่วมกันอภิปรายประเด็นต่อไปนี้

- ในบริเวณที่มีอุณหภูมิต่างกัน อากาศมีการเคลื่อนที่อย่างไร

2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน เลือกหัวหน้ากลุ่ม และเลขานุการกลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มวางแผนปฏิบัติกิจกรรม พร้อมทั้งคาดคะเนคำตอบล่วงหน้า(ตั้งสมมติฐาน)ว่า อากาศมีการเคลื่อนที่อย่างไร เช่น

- ในบริเวณที่มีอุณหภูมิต่างกัน อากาศน่าจะเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ไปสู่อุณหภูมิสูงกว่า

3. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเพื่อค้นหาคำตอบว่า อากาศมีการเคลื่อนที่อย่างไร โดยปฏิบัติตามกิจกรรมดังนี้

ตอนที่ 1 เตรียมชุดอุปกรณ์การทดลอง โดยครูและนักเรียนร่วมกันเตรียม

- ตัดกันขวดและปากขวดพลาสติกใบใหญ่ออก แล้วเจาะด้านข้างขวดให้มีช่องขนาดพอดีกับปากขวดพลาสติกใบเล็ก

- ตัดกันขวดพลาสติกใบเล็กออก แล้วใส่ปากขวดพลาสติกใบเล็กเข้าไปในช่องด้านข้าง

ของขวดพลาสติกใบใหญ่ที่เจาะไว้

ตอนที่ 2 ปฏิบัติการทดลอง โดยปฏิบัติตามดังนี้

- จุดธูป สังเกตการเคลื่อนที่ของควันธูป

- นำเทียนไขที่มีความสูงระดับเดียวกับปากขวดพลาสติกใบเล็กวางบนพื้น จุดเทียนครอบ

เทียนไขด้วยชุดอุปกรณ์การทดลอง

- นำรูปมาจำลองปลายท่อขวดใบเล็กที่อยู่ในแนวราบ สังเกตการเคลื่อนที่ของควันรูป พร้อมบันทึกผลในใบกิจกรรม อากาศเคลื่อนที่อย่างไร

- วัดอุณหภูมิของอากาศที่บริเวณปลายท่อขวดพลาสติกทั้ง 2 ใบ บันทึกผลในใบกิจกรรม อากาศเคลื่อนที่อย่างไร

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลอง โดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง 2-3 กลุ่ม

5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปการทำกิจกรรม การทดลองอากาศเคลื่อนที่อย่างไร โดยการนำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาเพื่ออธิบายว่าเป็นตามที่ตั้งสมมติฐานไว้หรือไม่ ซึ่งได้ข้อสรุปว่า

- ควันรูปจะลอยออกทางปลายขวดพลาสติกใบใหญ่ เพราะในขวดพลาสติกใบใหญ่มีการจุดเทียนไขไว้ ทำให้อากาศในบริเวณนั้นมีอุณหภูมิสูงกว่าในขวดพลาสติกใบเล็ก เมื่ออากาศบริเวณเทียนไขลอยตัวสูงขึ้นอากาศในขวดพลาสติกใบเล็กซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าจะเคลื่อนที่ในแนวราบเข้ามาแทนที่ จึงมองเห็นควันรูปลอยออกทางด้านปลายขวดพลาสติกใบใหญ่ได้

6. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมกับนักเรียนว่า เมื่ออากาศเคลื่อนที่ในแนวราบจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าไปสู่บริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่าจะเกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า ลม

7. นักเรียนสรุปการเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของอากาศในใบกิจกรรม อากาศเคลื่อนที่อย่างไร

สื่อและแหล่งเรียนรู้

- อุปกรณ์การทดลอง ได้แก่ ขวดพลาสติกใส คัตเตอร์ ไม้ขีด รูป เทียน
- ใบกิจกรรม อากาศเคลื่อนที่อย่างไร

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรม นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานใบ กิจกรรม อากาศเคลื่อนที่ อย่างไร	เกณฑ์ประเมินการ ตรวจผลงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

หน่วยที่ 2 ชั่วโมงที่ 18 เรื่อง การเรียนรู้สู่โครงงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจ
2. วางแผนการทำโครงงานอย่างเป็นระบบ
3. บันทึกข้อมูลและสรุปผลการศึกษาค้นคว้าได้
4. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำสนทนากับนักเรียนเพื่อทบทวนสรุปความรู้เดิมเกี่ยวกับน้ำและอากาศ ในประเด็นต่อไปนี้

- แหล่งน้ำในท้องถิ่น
- สมบัติทางกายภาพของน้ำ
- คุณภาพของน้ำ
- อากาศรอบตัวเรา
- ความสำคัญของอากาศ
- การเคลื่อนที่ของอากาศ

2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน เลือกหัวหน้ากลุ่ม และเลขานุการกลุ่ม

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องน้ำและอากาศในท้องถิ่นที่สนใจอยากรู้อยากศึกษา แล้วกำหนดเรื่องที่สนใจอยากรู้อยากศึกษาค้นคว้า ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยใช้คำถามง่าย ๆ เช่น

- มีอะไรอีกบ้างที่นักเรียนยังไม่รู้ และต้องการจะเรียนรู้เกี่ยวกับหัวข้อดังกล่าว
- นักเรียนสนใจที่จะศึกษาหรืออยากรู้เกี่ยวกับเรื่องอะไรบ้าง
- นักเรียนจะศึกษาเรื่องนี้อย่างไร

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตั้งชื่อเรื่องที่สนใจอยากรู้อยากศึกษาค้นคว้า โดยครูชี้แนะในการตั้งชื่อเรื่อง ดังนี้

- ตั้งชื่อเรื่องให้ตรงกับเรื่องที่ศึกษาค้นคว้าและแสดงถึงวิธีการศึกษาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ เช่น การสำรวจแหล่งน้ำในชุมชน

- ตั้งชื่อเรื่องให้กะทัดรัด ได้ใจความชัดเจน รัดกุม สื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจง่าย

5. ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สู่โครงงาน ร่วมกันอภิปรายสรุป แล้วบันทึกในใบกิจกรรมการเรียนรู้สู่โครงงาน ดังนี้

- ทำไมจึงสนใจอยากเรียนรู้หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้ (ร่วมกันอภิปรายสรุปแล้วบันทึกในประเด็น ที่มาและความสำคัญ)
- นักเรียนอยากเรียนรู้หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้เพื่ออะไร (ร่วมกันอภิปรายสรุปแล้วบันทึกในประเด็น วัตถุประสงค์)
- นักเรียนจะทําอย่างไรจึงจะเรียนรู้หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้ได้ ใช้วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้าง (ร่วมกันวางแผนและออกแบบวิธีการปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนแล้วบันทึกในประเด็น แผนการดำเนินงาน)
- นักเรียนจะไปศึกษาที่ใดบ้าง (ร่วมกันอภิปรายสรุปแล้วบันทึกในประเด็น แหล่งเรียนรู้/สถานที่ศึกษาค้นคว้า)
- สิ่งที่นักเรียนได้รับจากการเรียนรู้หรือศึกษาค้นคว้ามีอะไรบ้าง (ร่วมกันอภิปรายสรุปแล้วบันทึกในประเด็น ผลที่คาดว่าจะได้รับ)
- นักเรียนทําอย่างไรจึงจะรู้ว่าผลงานดีหรือไม่ดี จะให้ใครเป็นผู้ประเมินบ้าง (ร่วมกันอภิปรายสรุปแล้วบันทึกในประเด็น การวัดและประเมินผล)
- นักเรียนจะเผยแพร่ผลงานให้ผู้อื่นรู้ได้อย่างไร (ร่วมกันอภิปรายสรุปแล้วบันทึกในประเด็น การนำเสนอผลงาน)

6. นักเรียนลงมือปฏิบัติในการศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่กำหนด ตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ในเวลาว่าง พร้อมทั้งบันทึกผลการศึกษาค้นคว้า เพื่อเขียนรายงานในชั่วโมงถัดไป

สื่อและแหล่งเรียนรู้

ใบกิจกรรม การเรียนรู้สู่โครงงาน

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรม นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานใบ กิจกรรม การเรียนรู้สู่โครงงาน	เกณฑ์ประเมินการ ตรวจผลงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

หน่วยที่ 2 ชั่วโมงที่ 19 เรื่อง การเขียนรายงานโครงการ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนรายงานโครงการได้
2. นำเสนอผลงานได้
3. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเสนอให้นักเรียนเพื่อทบทวนเกี่ยวกับการศึกษาเรื่องน้ำและอากาศในท้องถิ่น โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่บันทึกไว้เขียนรายงานโครงการ
2. ครูให้ความรู้กับนักเรียนเกี่ยวกับการเขียนรายงานโครงการ มีส่วนประกอบดังนี้

<ul style="list-style-type: none"> - ชื่อโครงการ - ชื่อของผู้ทำโครงการ / ชั้น / โรงเรียน / ปี พ.ศ. ที่จัดทำ - ชื่อครูที่ปรึกษา - ที่มาและความสำคัญ - วัตถุประสงค์ 	<ul style="list-style-type: none"> - วิธีดำเนินการ - ผลการศึกษาค้นคว้า - สรุปผล - ประโยชน์ที่ได้รับ - เอกสารอ้างอิง/แหล่งศึกษาค้นคว้า
--	--
3. นักเรียนนำข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้ามาเขียนรายงานให้สมบูรณ์และเตรียมนำเสนอผลงานของตนเองในสัปดาห์ถัดไป

สื่อและแหล่งเรียนรู้

ใบกิจกรรม รายงานโครงการ

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป
ตรวจผลงานโครงการ	เกณฑ์ประเมินโครงการ	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

หน่วยที่ 2 ชั่วโมงที่ 20 เรื่อง การประเมินผลประจำหน่วย

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อประเมินความรู้ของนักเรียนหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง น้ำและอากาศ
กิจกรรมการเรียนรู้

1. สนทนากับนักเรียนทบทวนความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง น้ำและอากาศ
2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่อง น้ำและอากาศ จำนวน 15 ข้อเพื่อประเมินผลหลังเรียน
3. นักเรียนแลกเปลี่ยนตรวจแบบทดสอบก่อนด้วยความซื่อสัตย์
4. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนา สรุปถึงคำตอบที่ถูกต้อง ร่วมกันอภิปรายเหตุผลประกอบ พร้อมทั้งให้นักเรียนแก้ไขข้อที่ผิดพลาดในสมุด
5. นักเรียนนำเสนอและจัดแสดงผลงานการทำโครงงาน พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่อง น้ำและอากาศ
2. โครงงาน

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ทดสอบหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่อง น้ำและอากาศ	แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่อง น้ำและอากาศ	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ประเมินโครงงาน	แบบประเมินโครงงาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป

9. แบบบันทึกผลหลังสอนชั่วโมงที่.....

ผลการเรียนรู้

ปัญหา/ อุปสรรค

แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ _____ (ผู้สอน)

(_____)

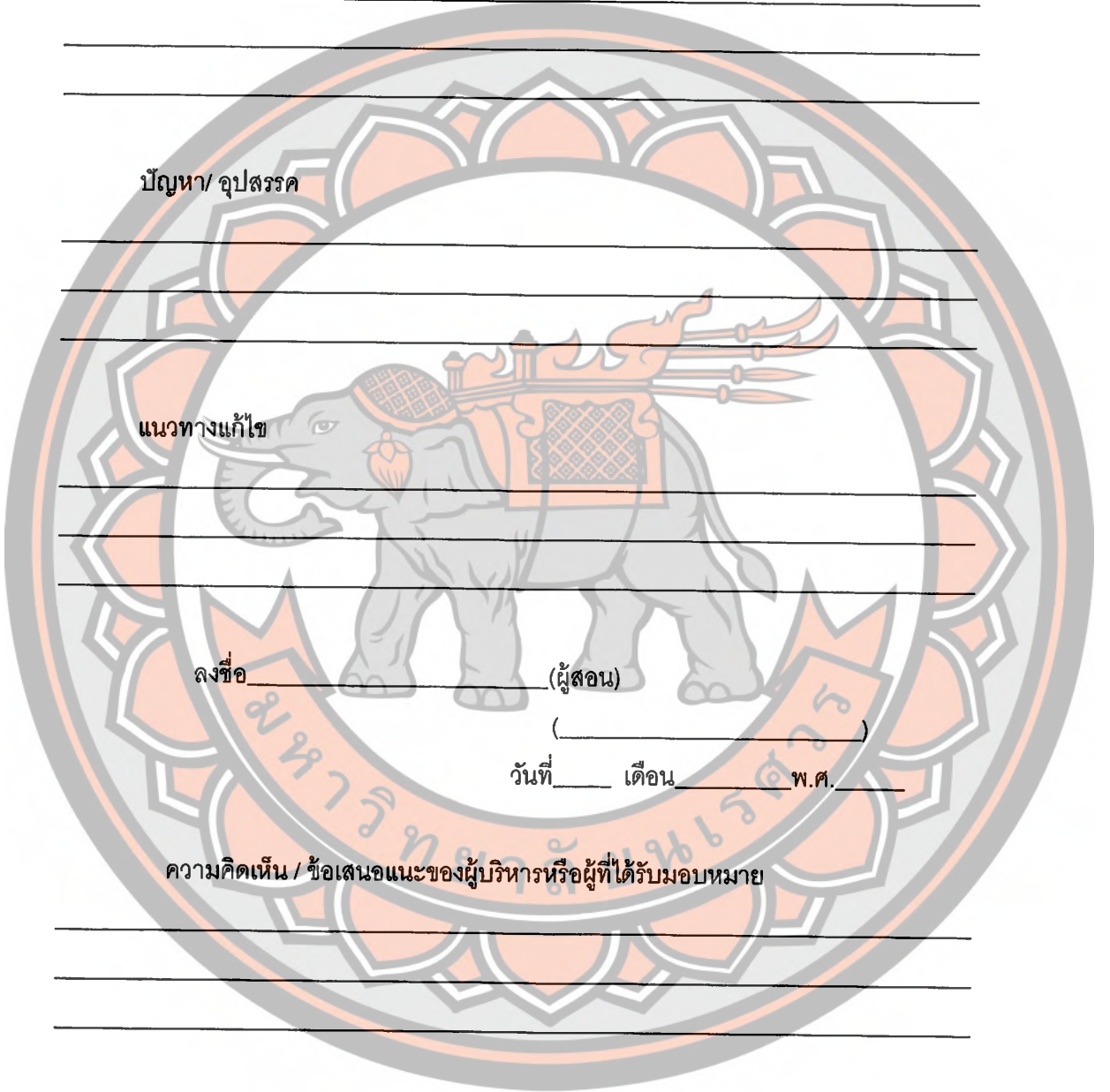
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

ความคิดเห็น / ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ลงชื่อ _____ (ผู้บริหาร)

(_____)

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____



แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง น้ำและอากาศ

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x คำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดจัดเป็นแหล่งน้ำใต้ดิน

ก. น้ำบาดาล	ข. น้ำฝน
ค. น้ำทะเล	ง. น้ำในคลอง
2. แหล่งน้ำในข้อใดที่มีลักษณะแตกต่างจากแหล่งน้ำในข้ออื่น

ก. น้ำตก	ข. แม่น้ำ
ค. ทะเล	ง. ลำธาร
3. นักตั้งสมมติฐานว่า น้ำเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ตามภาวะที่บรรจุน้ำ

ข้อใดเป็นการทดลองที่สามารถพิสูจน์สมมติฐานได้

ก. นำน้ำใส่บีกเกอร์แล้วนำไปต้ม แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงของน้ำ	ข. นำเกลือใส่น้ำและนำน้ำผสมกับสีผสมอาหาร แล้วสังเกตสี กลิ่น และรสของน้ำ
ค. นำน้ำใส่ในขวดที่มีฝาปิด ตั้งขวดในแนวตั้ง แนวนอน สังเกตผิวหน้าของน้ำ	ง. นำน้ำใส่ในขวด ในเหยือก และในแก้ว สังเกตรูปร่างของน้ำในแต่ละภาชนะ
4. ข้อมูลแสดงสมบัติของน้ำจากแหล่งน้ำ 4 แหล่ง เป็นดังนี้

แหล่งน้ำ	สี	กลิ่น	ความโปร่งใส
แหล่งที่ 1	ใส	มีกลิ่น	มองเห็นตัวหนังสือที่วางไว้ได้ชัดชัดเจน
แหล่งที่ 2	ขุ่น	ไม่มีกลิ่น	มองไม่เห็นตัวหนังสือที่วางไว้ได้ชัด
แหล่งที่ 3	สีคล้ำ	มีกลิ่น	มองไม่เห็นตัวหนังสือที่วางไว้ได้ชัด
แหล่งที่ 4	ใส	ไม่มีกลิ่น	มองเห็นตัวหนังสือที่วางไว้ได้ชัดชัดเจน

จากข้อมูล น้ำจากแหล่งใดที่มีคุณภาพดีที่สุด

- | | |
|---------------|---------------|
| ก. แหล่งที่ 1 | ข. แหล่งที่ 2 |
| ค. แหล่งที่ 3 | ง. แหล่งที่ 4 |
5. ถ้าต้องการทำน้ำชุนให้ใสเพื่อใช้ในการซักล้าง ควรใช้วิธีใด

ก. การต้ม	ข. การกลั่น
ค. การกรอง	ง. การแกว่งสารส้ม

6. เมื่ออากาศหนาวเย็นมาก ๆ น้ำจะมีลักษณะเป็นอย่างไร
- ก. กลายเป็นน้ำแข็ง ข. กลายเป็นไอน้ำ
ค. กลายเป็นหยดน้ำ ง. กลายเป็นหมอก

7. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. บนพื้นโลกมีพื้นดินมากกว่าพื้นน้ำ
ข. บนพื้นโลกมีพื้นน้ำมากกว่าพื้นดิน
ค. บนพื้นโลกมีพื้นดินและพื้นน้ำเท่ากัน
ง. แหล่งน้ำบนโลกส่วนใหญ่เป็นน้ำจืด

8. ไอน้ำคือน้ำที่อยู่ในสถานะใด

- ก. แก๊ส ข. ของแข็ง
ค. ของเหลว ง. ของเหลวและแก๊ส

9. จากแผนภูมิแสดงส่วนประกอบของอากาศ ส่วนประกอบใดของอากาศที่สิ่งมีชีวิตใช้ในการหายใจ

- 
- ก. A
ข. B
ค. C
ง. A, B

10. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับของอากาศ

- ก. อากาศมีน้ำหนัก
ข. อากาศสามารถสัมผัสได้
ค. อากาศเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิต
ง. อากาศมีแก๊สไนโตรเจนและแก๊สอาร์กอนเป็นส่วนประกอบ

11. เครื่องมือชนิดใดใช้วัดอุณหภูมิของอากาศ

- ก. แอมมิเตอร์ ข. บารอมิเตอร์
ค. เทอร์มอมิเตอร์ ง. ไฮโกรมิเตอร์

12. ข้อใดถูกต้อง

- ก. อากาศร้อน – อุณหภูมิสูง
- ข. อากาศร้อน – อุณหภูมิต่ำ
- ค. อากาศเย็น – อุณหภูมิสูง
- ง. อากาศเย็น – อุณหภูมิเย็น

13. อากาศที่มีอุณหภูมิสูงมีลักษณะการเคลื่อนที่อย่างไร

- ก. จมตัวลงด้านล่าง
- ข. ลอยตัวขึ้นด้านบน
- ค. เคลื่อนที่ในแนวราบ
- ง. เคลื่อนที่หมุนวนไปมา

14. ข้อใดกล่าวถึงการเคลื่อนที่ของอากาศไม่ถูกต้อง

- ก. อากาศที่เคลื่อนที่ตามแนวราบ เรียกว่า ลม
- ข. อากาศเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีอากาศเย็น ไปยังบริเวณที่มีอากาศร้อน
- ค. อากาศเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง ไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ
- ง. ความแตกต่างของอุณหภูมิในบริเวณต่างๆ ทำให้อากาศเกิดการเคลื่อนที่

15. บริเวณใดไม่มีมลพิษทางอากาศ

- ก. เผาขะมูลฝอย
- ข. ภูเขา น้ำตก
- ค. โรงงานอุตสาหกรรม
- ง. บนถนนที่มียานพาหนะและควันเสียจากยานพาหนะ



แบบทดสอบ
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ฟ้าและอากาศ

ตารางที่ 5 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่
คาดหวัง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง
น้ำและอากาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	ผลการ พิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	-1	+1	+1	0.60	สอดคล้อง
7	+1	0	+1	+1	+1	0.80	สอดคล้อง
8	-1	+1	+1	+1	+1	0.60	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	0	0.80	สอดคล้อง
12	0	+1	+1	+1	+1	0.80	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	0	0.80	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	0	+1	+1	0.80	สอดคล้อง

ตารางที่ 6 แสดงการวิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (B) ของ
แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและ
อากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก(B)	หมายเหตุ	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก(B)	หมายเหตุ
1	0.63	คัดเลือกไว้	21	0.54	ตัดออก
2	1.00	คัดเลือกไว้	22	0.83	คัดเลือกไว้
3	0.79	คัดเลือกไว้	23	0.46	ตัดออก
4	0.29	ตัดออก	24	0.42	ตัดออก
5	0.63	คัดเลือกไว้	25	0.67	คัดเลือกไว้
6	0.58	ตัดออก	26	0.54	ตัดออก
7	0.83	คัดเลือกไว้	27	0.63	คัดเลือกไว้
8	0.63	คัดเลือกไว้	28	0.83	คัดเลือกไว้
9	0.58	ตัดออก	29	0.63	คัดเลือกไว้
10	0.46	ตัดออก	30	0.71	คัดเลือกไว้
11	0.75	คัดเลือกไว้	31	0.79	คัดเลือกไว้
12	0.50	ตัดออก	32	0.25	ตัดออก
13	0.29	ตัดออก	33	0.67	คัดเลือกไว้
14	0.42	ตัดออก	34	0.75	คัดเลือกไว้
15	0.71	คัดเลือกไว้	35	0.33	ตัดออก
16	0.54	ตัดออก	36	0.58	ตัดออก
17	0.75	คัดเลือกไว้	37	0.58	ตัดออก
18	0.29	ตัดออก	38	0.79	คัดเลือกไว้
19	0.17	ตัดออก	39	0.54	ตัดออก
20	1.00	คัดเลือกไว้	40	0.33	ตัดออก

ตารางที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3

คนที่	คะแนน (X)	X^2	$(X-C)^2$
1	15	225	25
2	14	196	16
3	15	225	25
4	16	256	36
5	14	196	16
6	15	225	25
7	16	256	36
8	14	196	16
9	15	225	25
10	16	256	36
11	14	196	16
12	15	225	25
13	14	196	16
14	15	225	25
15	14	196	16
16	15	225	25
17	14	196	16
18	16	256	36
19	15	225	25
20	14	196	16
21	17	289	49
22	15	225	25
23	17	289	49

คนที่	คะแนน (X)	X ²	(X - C) ²
24	16	256	36
25	15	225	25
26	16	256	36
27	15	225	25
28	15	225	25
29	16	256	36
30	15	225	25
รวม	∑X = 453	∑X ² = 6,863	∑(X - C) ² = 803

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X - \sum X^2}{k \sum X - \sum X^2} = 1 - \frac{(k-1) \sum (X-C)^2}{20(453) - 6,863} = 1 - \frac{19(803)}{9,060 - 6,863} = 1 - \frac{15,257}{2,197} = 1 - 0.14 = 0.86$$

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถิติพื้นฐาน และ เรื่อง น่าและอภาค
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86

ตารางที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดย
 หน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำ
 และอากาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
1	8	15	7	49
2	9	15	6	36
3	7	16	9	81
4	9	15	6	36
5	8	15	7	49
6	9	16	7	49
7	7	16	9	81
8	9	15	6	36
9	9	16	7	49
10	7	17	10	100
11	8	15	7	49
12	8	14	6	36
13	6	15	9	81
14	8	14	6	36
15	9	15	6	36
16	10	15	5	25
17	7	16	9	81
18	9	17	8	64
19	8	15	7	49
20	6	16	10	100
21	9	14	5	25
22	7	14	7	49
23	9	15	6	36
24	9	16	7	49

คน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
25	8	17	9	81
26	9	14	5	25
27	8	15	7	49
28	9	14	5	25
29	8	15	7	49
30	8	16	8	64
รวม	245	458	213	1,575
ค่าเฉลี่ย	8.17	15.27		
S.D.	0.99	0.91		

$$t = \frac{\sqrt{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}}{\sum d} \quad : df = n - 1$$

แทนค่า $t = \frac{213}{\sqrt{\frac{(30 \times 1,575) - (213)^2}{30 - 1}}} \quad : df = n - 1$

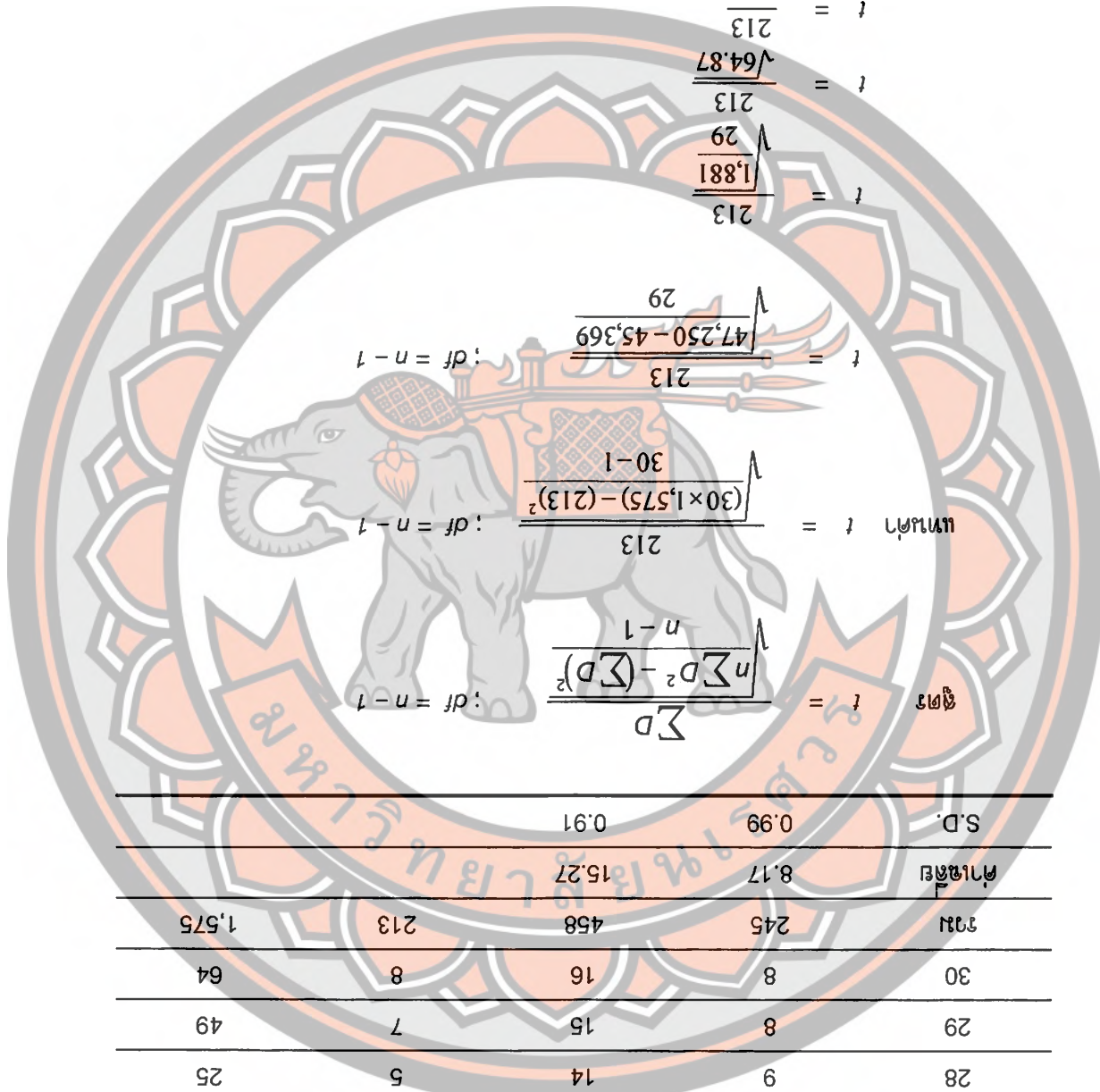
$$t = \frac{213}{\sqrt{\frac{47,250 - 45,369}{29}}} \quad : df = n - 1$$

$$t = \frac{213}{\sqrt{\frac{1,881}{29}}}$$

$$t = \frac{\sqrt{64.87}}{213}$$

$$t = \frac{8.05}{213}$$

$$t = 26.45$$



ตารางที่ 9 แสดงการวิเคราะห์เจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนโดยหน่วยการเรียนรู้ที่ออกแบบสำหรับสื่อดิจิทัล DLIT เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ และ เรื่อง น้ำและอากาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
1	115	158	43	1849
2	115	159	44	1936
3	115	158	43	1849
4	115	160	45	2025
5	116	157	41	1681
6	11	159	44	1936
7	113	158	45	2025
8	115	158	43	1849
9	116	158	42	1764
10	115	160	45	2025
11	114	160	46	2116
12	115	160	45	2025
13	114	159	46	2025
14	115	159	45	1849
15	113	159	45	2116
16	115	158	43	1849
17	115	160	45	2025
18	115	158	42	1764
19	116	159	44	1936
20	115	159	41	1681
21	118	161	45	2025
22	116	160	44	1936
23	116	159	43	1849
24	115	158	43	1849

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
25	115	159	44	1936
26	116	160	44	1936
27	115	158	44	1936
28	115	158	43	1849
29	116	159	43	1849
30	115	158	43	1849
รวม	3456	4767	1311	57339
ค่าเฉลี่ย	115.20	158.90		
S.D.	0.96	0.92		

$$t = \frac{\sqrt{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}}{\sum d} \quad : df = n - 1$$

$$t = \frac{\sqrt{(30 \times 57,339) - (1,311)^2}}{1,311} \quad : df = n - 1$$

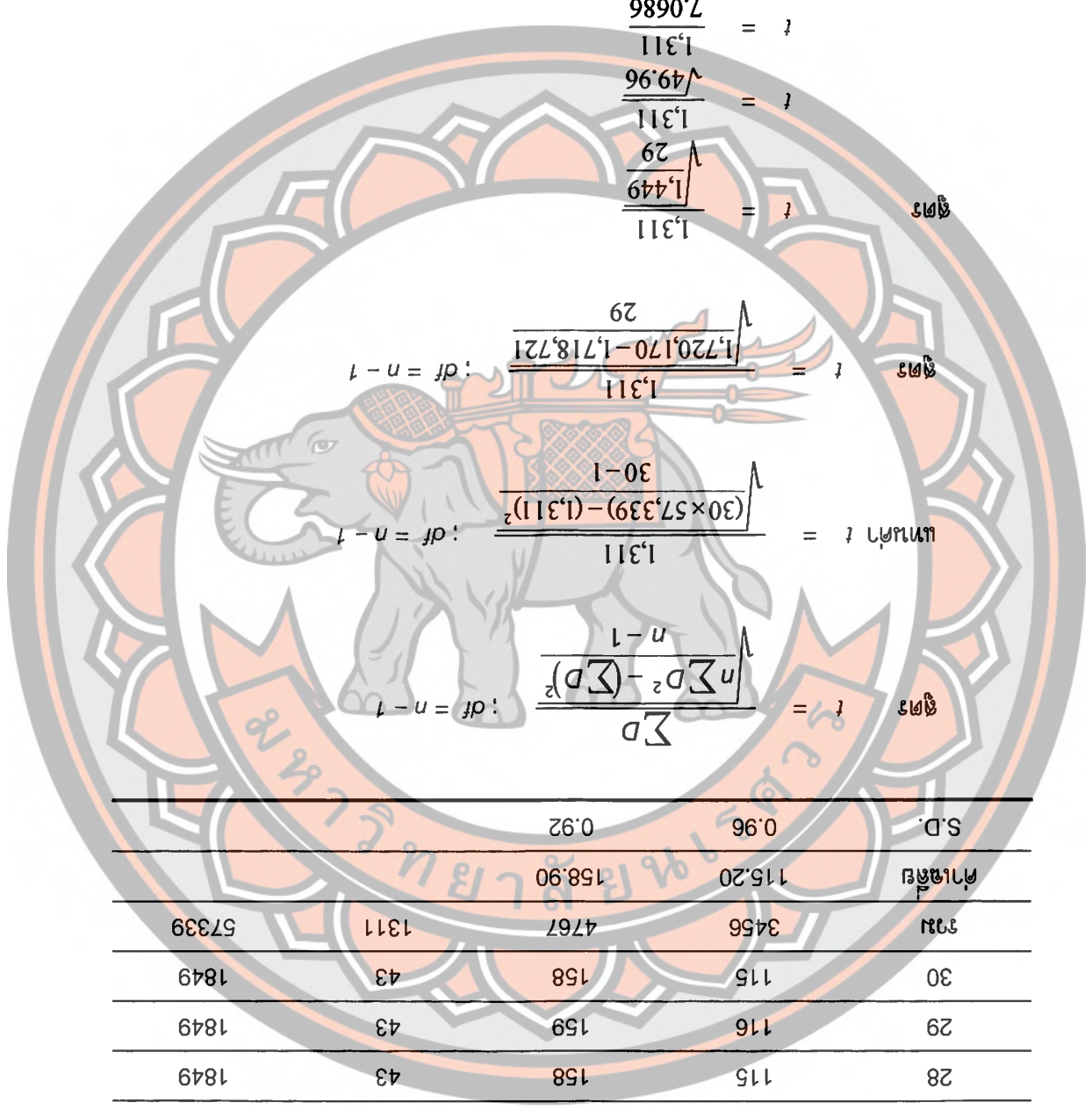
$$t = \frac{\sqrt{1,720,170 - 1,718,721}}{1,311} \quad : df = n - 1$$

$$t = \frac{\sqrt{1,449}}{1,311}$$

$$t = \frac{\sqrt{49.96}}{1,311}$$

$$t = \frac{7.0686}{1,311}$$

$$t = 185.47$$





มหาวิทยาลัยสุรินทร์

มหาวิทยาลัยสุรินทร์

ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า

- ชื่อ - สกุล : สุวิทย์ รัตนธรรมวาที
- วัน เดือน ปี เกิด : 3 ตุลาคม 2524
- ที่อยู่ปัจจุบัน : 158/2 ถ.หลวงพ่ोज้า ต.เมืองสวรรคโลก อ.สวรรคโลก จ.สุโขทัย
- ตำแหน่งหน้าที่ : ครู อันดับ คศ.1
- สถานที่ทำงาน : โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย
- ประวัติการศึกษา
- พ.ศ.2543 : มัธยมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนสวรรคค่อนันต์วิทยา
- พ.ศ.2547 : วท.บ.(เคมี) จากสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก

