

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา วิทยาศาสตร์  
เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี

นายภาณุวัฒน์ คักดีนรินทร์

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2564

Development of Application on Android Operation System on  
the Science Course Topic of Water Sources and Their Utilization  
for Grade 5 Students of Tessaban Phra Bhuddhabada  
School in Saraburi Province

Mr Panuwat Saknirandon



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Master of Education in Educational Technology and Communications

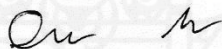
School of Educational Studies  
Sukhothai Thammathirat Open University

2021

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์  
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี  
ชื่อและนามสกุล นายภาณุวัฒน์ ศักดีนรินทร์  
แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา โตโพธิ์ไทย

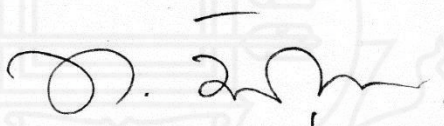
การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2565

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



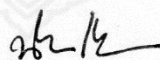
ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา โตโพธิ์ไทย)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)



(รองศาสตราจารย์ ดร.นรินาท แสนสา)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

**ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ** การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์  
 วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์  
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี

**ผู้ศึกษา** นายภาณุวัฒน์ ศักดิ์นิรันดร **รหัสนักศึกษา** 2622700082

**ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา)

**อาจารย์ที่ปรึกษา** รองศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา โตโพธิ์ไทย

**ปีการศึกษา** 2564

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธรบาท จำนวน 39 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ มีประสิทธิภาพ 80.22 / 81.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80 / 80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 3.94, S.D. = 0.88$ ) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ได้แก่ การจัดวางส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าจอของแอปพลิเคชันมีความสมดุลเหมาะสม

**คำสำคัญ** แอปพลิเคชัน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิทยาศาสตร์ ประถมศึกษา

**Independent Study title:** Development of Application on Android Operation System on the Science Course Topic of Water Sources and Their Utilization for Grade 5 Students of Tessaban Phra Bhuddhabada School in Saraburi Province

**Author:** Mr Panuwat Saknirandon; **ID:** 2622700082;

**Degree:** Master of Education (Educational Technology and Communications);

**Independent Study advisor:** Dr. Varangkana Topothai, Associate Professor;

**Academic year:** 2021

### Abstract

The purpose of this research was to (1) to Development an Application on Android Operation System on the Science Course Topic of Water Sources and Their Utilization for Grade 5 an efficiency standard (2) to study the learning progress of students who learned from the Application on Android Operation System on the Science Course Topic of Water Sources and Their Utilization; and (3) to study the opinions of students who learned from Application on Android Operation System on the Science Course Topic of Water Sources and Their Utilization.

The research sample comprised 39 students in Grade 5 at Second semester of 2020 of Tessaban Phra Bhuddhabada School, obtained by cluster random sampling. The employed research instruments comprised (1) an Application on Android Operation System on the Science Course Topic of Water Sources and Their Utilization; (2) two parallel forms of an achievement test for pre-testing and post-testing; and (3) a questionnaire on student's opinions toward the Application on Android Operation System on the Science Course Topic of Water Sources and Their Utilization. Statistics for data analysis were the  $E_1/E_2$  efficiency index, mean, standard deviation, and t-test.

Research findings showed that (1) the developed an Application on Android Operation System on the Science Course Topic of Water Sources and Their Utilization was efficient at 80.22/81.33, thus meeting the set efficiency criterion of 80/80; (2) the students who learned from the Application on Android Operation System on the Science Course Topic of Water Sources and Their Utilization achieved learning progress significantly at the .05 level; and (3) the students had opinions that the Application on Android Operation System on the Science Course Topic of Water Sources and Their Utilization was appropriate at the high level, The question issue with the highest average in this area was application design. arrangement of components On the screen of the application there is a decent balance ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = 0.49).

**Keywords:** Application, Android Operation System, Science, Primary Education

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา โตโพธิ์ไทย ประธานที่ปรึกษางานศึกษาค้นคว้าอิสระ ที่กรุณาให้ คำปรึกษาแนะนำและติดตามการทำงานศึกษาค้นคว้าอิสระเล่มนี้เสมอมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่ง สำเร็จเรียบร้อยอย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ ที่เสียสละเวลาอันมีค่ามาเป็นกรรมการสอบการศึกษา ค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ จึงขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชทุกท่าน ที่กรุณาประสิทธิประสาทวิชาความรู้ทั้งหมด

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.สารีพันธ์ ศุภวรรณ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา อาจารย์วาณี บุญยะไวโรจน์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการ วัสดุและประเมินผลการศึกษา และนางขวัญดาว เสวกพันธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ที่ให้ความ กรุณาในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยและประเมินคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าอิสระ และให้คำแนะนำจนทำให้การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณนายกเทศมนตรีเมืองพระพุทธบาท และคณะผู้บริหาร ผู้อำนวยการกอง การศึกษา ผู้อำนวยการสถานศึกษา คณะครู และนักเรียนโรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท ที่ให้ความ อนุเคราะห์สถานศึกษา ข้อมูล ตอบแบบสอบถาม ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลใน การศึกษาค้นคว้าอิสระ จนสามารถนำมาประกอบงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณครอบครัว กัลยาณมิตรทุกท่าน รวมถึงเพื่อนนักศึกษาปริญญาโท แขนง วิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาทุกคนที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนการศึกษาในครั้งนี้มาโดยตลอด และขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการศึกษาค้นคว้าอิสระทุกท่านที่ได้กรุณาให้การสนับสนุนจนทำให้ การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ภาณุวัฒน์ ศักดิ์นิรันดร

กุมภาพันธ์ 2565

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา .....	6
สมมติฐานของการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย .....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	7
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	9
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	10
แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	10
ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	14
การออกแบบการเรียนการสอน.....	16
การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน.....	25
โรงเรียนเทศบาลพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี.....	30
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32
บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย .....	35
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	35
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	36
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	45
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	48
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	51
ตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพ.....	51
ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน.....	54

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียน.....	54
บทที่ 5 รายละเอียดต้นแบบชิ้นงาน.....	58
ภาคที่ 1 คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน.....	60
ภาคที่ 2 คู่มือการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน.....	70
ภาคที่ 3 แบบฝึกปฏิบัติ.....	83
ภาคที่ 4 รายละเอียดของแอปพลิเคชัน.....	104
ภาคที่ 5 แหล่งอ้างอิง.....	121
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	125
สรุปการวิจัย .....	125
อภิปรายผล .....	127
ข้อเสนอแนะ .....	129
บรรณานุกรม .....	130
ภาคผนวก .....	134
ก รายงานผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	135
ข แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์.....	137
ค ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการสร้างแบบทดสอบ.....	149
ง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	151
จ ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม .....	159
ฉ ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน.....	166
ช แบบสัมภาษณ์แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบสอบถามความคิดเห็น.....	169
ประวัติผู้ศึกษา.....	174



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 หัวเรื่องที่ศึกษาและแหล่งศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์.....	36
ตารางที่ 3.2 รายชื่อหน่วยเนื้อหาและประเภทของเนื้อหา วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	39
ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	42
ตารางที่ 3.4 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน.....	43
ตารางที่ 3.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน.....	43
ตารางที่ 3.6 กำหนดวันและเวลาการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม.....	46
ตารางที่ 3.7 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และการรวบรวมข้อมูล.....	47
ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ในการทดสอบ แบบเดี่ยว (n = 3).....	51
ตารางที่ 4.2 ผลการสัมภาษณ์และปรับปรุงบทเรียนแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ในการทดสอบ ประสิทธิภาพแบบเดี่ยว.....	52
ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ในการทดสอบแบบกลุ่ม (n = 6).....	52
ตารางที่ 4.4 ผลการสัมภาษณ์และปรับปรุงแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ในการทดสอบ ประสิทธิภาพ แบบกลุ่ม.....	53
ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ในการทดสอบแบบภาคสนาม (n = 30).....	53

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.6 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและ การใช้ประโยชน์ (n = 30).....	54
ตารางที่ 4.7 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ (n = 30).....	55



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงวิธีการประมาณ Android แมปที่มีขนาดและความหนาแน่นที่เกิดขึ้นจริง กับขนาดและความหนาแน่นทั่วไป (ตัวเลขที่ไม่แน่นอน).....	14
ภาพที่ 2.2 ความสัมพันธ์ของค่าที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน.....	18
ภาพที่ 2.3 การออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE model ของ ดิสคอล์.....	23
ภาพที่ 2.4 การออกแบบสื่อมัลติมีเดียใช้ ADDIE Model ของ ลีและโอเวน.....	25
ภาพที่ 3.1 แผนผังห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนเทศบาลพระพุทธรบาท.....	45
ภาพที่ 5.1 หน้าหลัก.....	105
ภาพที่ 5.2 หน้าจอแสดงปุ่มแถบเมนูแอปพลิเคชัน.....	105
ภาพที่ 5.3 หน้าจอแสดงหน้าหลัก.....	106
ภาพที่ 5.4 หน้าจอแสดงจุดประสงค์การเรียนรู้.....	107
ภาพที่ 5.5 หน้าจอแสดงคำชี้แจง.....	108
ภาพที่ 5.6 หน้าจอแสดงแบบทดสอบก่อนเรียน.....	109
ภาพที่ 5.7 หน้าจอแสดงหัวเรื่องที่ 1.....	111
ภาพที่ 5.8 หน้าจอแสดงแบบฝึกกิจกรรมที่ 1.....	112
ภาพที่ 5.9 หน้าจอแสดงหัวเรื่องที่ 2.....	113
ภาพที่ 5.10 หน้าจอแสดงแบบฝึกปฏิบัติที่ 2.....	114
ภาพที่ 5.11 หน้าจอแสดงหัวเรื่องที่ 3.....	117
ภาพที่ 5.12 หน้าจอแสดงแบบฝึกปฏิบัติที่ 3.....	118
ภาพที่ 5.13 หน้าจอแสดงแบบทดสอบหลังเรียน.....	119
ภาพที่ 5.14 หน้าจอแสดงแบบสอบถามความคิดเห็นภายหลังจากการใช้งานแอปพลิเคชัน.....	120

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ด้วยพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2562) ในหมวดที่ 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มาตราที่ 26 ให้สถานศึกษาจัดการประเมินผู้เรียนโดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรมและการทดสอบควบคู่ไปในกระบวนการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของแต่ละระดับและรูปแบบการศึกษา และในหมวดที่ 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 64 รัฐต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิต และพัฒนาแบบเรียน ตำรา หนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์อื่น วัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่น โดยเร่งรัด และพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาโดยเสรีอย่างเป็นธรรม มาตรา 66 ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และในมาตรา 67 รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา การผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ,2562)

แผนการศึกษาชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 ในยุทธศาสตร์ที่ 4 การสร้างโอกาส ความเสมอภาค และความเท่าเทียมทางการศึกษา เป้าหมายที่ 2 การเพิ่มโอกาสทางการศึกษาผ่าน ในการเพิ่มโอกาสทางการศึกษาผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษาสำหรับคนทุกช่วงวัย มีตัวชี้วัดที่สำคัญ เช่น มีระบบเครือข่ายเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษาที่ทันสมัยสนองตอบความต้องการของนักเรียนและผู้ให้บริการอย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ และสถานศึกษา ทุกแห่งมีอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงและมีคุณภาพ เป็นต้น (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ , 2560)

แนวโน้มการใช้งานอุปกรณ์สมาร์ตโฟน มีการเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดอันเป็นผลมาจากการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ และเทคโนโลยีของตัวเครื่องโทรศัพท์จากค่ายผู้ผลิตโทรศัพท์ โดยเฉพาะการพัฒนาต่อยอดแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ของบริษัทต่าง ๆ ทำให้บริษัทชั้นนำด้านโทรศัพท์มือถือหลายแห่งหันมาให้ความสำคัญกับการพัฒนาโปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือ

โดยเชื่อว่าจะมีอัตราการดาวน์โหลดเพื่อใช้งานที่เติบโตอย่างชัดเจน (สุชาติดา พลาชัยภิรมย์ศิลป์, 2554, น.110-115)

จากความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงสมควรที่จะนำโทรศัพท์มือถือมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน จะช่วยเสริมแรงให้กับผู้เรียน เป็นการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีใหม่ ๆ ให้กับวงการการศึกษา และการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี ซึ่งจะสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 1.1 สภาพที่พึงประสงค์

สภาพที่พึงประสงค์ในการเรียนการสอน วิชา วิทยาศาสตร์ ครอบคลุม (1) การจัดการเรียนสอน และ (2) สื่อการสอน ดังนี้

**1.1.1 สภาพที่พึงประสงค์ด้านการจัดการเรียนการสอน** กล่าวคือ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ.2560) ได้กำหนดให้ผู้เรียนในวิชา วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้ที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น.5) จากงานวิจัยของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย สภาพที่พึงประสงค์ในทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 นั้น ตั้งต้นจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ (Learning Outcomes) ที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 โดยให้ความสำคัญกับการปลูกฝัง “ทักษะ” (Skills) ที่ จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะในการคิดขั้นสูง ทักษะในการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะชีวิตและการทำงาน ทักษะด้านสารสนเทศและการสื่อสาร ควบคู่กับ “เนื้อหา” (Contents) (มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2557, น. 9) โดยเน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย

**1.1.2 สภาพที่พึงประสงค์ด้านการใช้สื่อการเรียนการสอน** กล่าวคือ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ.2560) กล่าวถึงสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ใน วิชาวิทยาศาสตร์ว่า สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้ นักเรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภททั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และ เครื่องช่วยการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่นแท้จริง สถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 22) โดยจัดกิจกรรมการ

เรียนรู้ ด้วยการเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมกับผู้เรียน สามารถสร้างความสนใจ ช่วยให้การสื่อสารเกิด ประสิทธิภาพ

## 1.2 สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

สภาพที่พึงประสงค์ในการเรียนการสอน วิชา วิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนเทศบาล พระพุทธบาท ครอบคลุม (1) การจัดการเรียนสอน และ (2) สื่อการสอน

**1.2.1 สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันด้านการจัดการเรียนการสอน** กล่าวคือ โรงเรียน เทศบาลพระพุทธบาท เปิดทำการสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 1 ถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้อิงการใช้ตำราเรียนเป็นหลัก โดยใช้ครูผู้สอนเป็นศูนย์กลาง ให้การบรรยายตามตำราเรียน สาคิดแล้วให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตาม (โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท, 2562)

**1.2.2 สภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันด้านการใช้สื่อการเรียนการสอน** กล่าวคือ โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท ได้รับจัดสรรงบประมาณจากหน่วยงานต้นสังกัดในการจัดหาสื่อการเรียนการสอน โดยสนับสนุนให้ครูใช้สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ แต่ยังคงใช้สื่อที่เป็นเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้ไม่เต็มประสิทธิภาพเท่าที่ควร โดยส่วนใหญ่จะเน้นไปที่ตำราเรียน เป็นหลัก (โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท, 2562)

## 1.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

สภาพที่เป็นปัญหาในการเรียนการสอน วิชา วิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท ครอบคลุม (1) การจัดการเรียนสอน และ (2) สื่อการสอน

**1.3.1 สภาพปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอน** กล่าวคือ โรงเรียนมีบุคลากรครู ที่เพียงพอตามสัดส่วนอัตราครูต่อนักเรียน แต่ถึงกระนั้นครูผู้สอนไม่ได้ทำหน้าที่สอนเพียงอย่างเดียว เนื่องด้วยเป็นโรงเรียนในสังกัดองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ภาระหน้าที่การทำงานจึงมีขอบเขตที่ใน ด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารโรงเรียนด้วย เช่น การจัดทำโครงการต่าง ๆ เกี่ยวกับสถานศึกษา ครูจึงไม่มีเวลาในการเตรียมสื่อการสอนได้อย่างเต็มที่ จากสภาพปัญหาดังกล่าวส่งผลทำให้ผู้เรียนไม่ได้รับ การเรียนรู้จากครูผู้สอนได้อย่างเต็ม ประสิทธิภาพ ส่งผลโดยเฉพาะในกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2561 ของจำนวนนักเรียนที่ได้ระดับดีขึ้นไป อยู่ที่ร้อยละ 41.49 ซึ่งต่ำกว่า เกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด (โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท, 2562)

**1.3.2 สภาพปัญหาด้านการใช้สื่อการเรียนการสอน** กล่าวคือ โรงเรียนยังขาด แคลนสื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่ทันสมัย เมื่อเทียบกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีใน ปัจจุบัน พบว่าสื่อต่าง ๆ ค่อนข้างล้าสมัย ข้อมูลที่เป็นสื่อการสอนยังคงเป็นบทเรียนรุ่นเก่า ๆ ไม่ได้รับ การปรับปรุงให้เป็นปัจจุบัน และมีความทันสมัย ส่งผลให้ผู้เรียนไม่ได้รับคุณภาพการเรียนที่ดีพอ

ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายกับสภาพการสอนในแบบที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน (โรงเรียนเทศบาลพระพุทธรบาท, 2562)

#### 1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

ความพยายามในการแก้ปัญหาในการเรียนการสอน วิชา วิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนเทศบาลพระพุทธรบาท ครอบคลุม (1) การจัดการเรียนสอน และ (2) สื่อการสอน

**1.4.1 ความพยายามในการแก้ปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอน** กล่าวคือ โรงเรียนมีความพยายามในการส่งเสริมให้ครูผู้สอนได้รับการอบรม และศึกษาดูงานในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ

**1.4.2 ความพยายามในการแก้ปัญหาด้านการใช้สื่อการเรียนการสอน** กล่าวคือ โรงเรียนมีความพยายามในการส่งเสริมให้ครูผู้สอนมีความคิดริเริ่มในการผลิตและใช้สื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ ประกอบการเรียนการสอนที่หลากหลาย เช่น การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เพื่อมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังได้มีการส่งเสริมให้มีการอบรม และศึกษาดูงานในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อการเรียนการสอน เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้และคุ้นชินกับการใช้สื่อและผลิตสื่อการเรียนการสอนการจัดการเรียนการสอนของครูและบุคลากรทางการศึกษา

ในส่วนความพยายามในการแก้ปัญหาด้วยการวิจัย พบว่า ยังไม่พบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนในรูปแบบแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยตรงแต่พบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยได้ ได้แก่

วิไลพร ไชยสิทธิ์ (2554) วิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน คือด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน และด้านการวัดผลและประเมินผล ภาพรวมทุกด้านมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก (2) ผลการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.78/95.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนกับหลังเรียนด้วยแอปพลิเคชัน พบว่า คะแนนหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ (4) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อ แอปพลิเคชัน อยู่ในระดับมาก

นันทฎาพร นนศรีราช (2556) วิจัยเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ เรื่อง สำนวนสุภาพชิตไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า (1) คุณภาพแอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด (2) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน จากการเรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนเสริมที่พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

เพ็ญญา พวงทอง (2556) วิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเสริมรายวิชา คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บนอุปกรณ์แบบหน้าจอสัมผัสระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผลการวิจัยพบว่า (1) สื่อการเรียนการสอนเสริมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเม กูยแกนส์ มีค่าเท่ากับ 1.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 1.00 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนเสริมที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 และ (3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน จากการเรียนด้วยสื่อการเรียนการ สอนเสริมที่พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ดาราวรรณ นนทวาลี (2557) วิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนทาจุมเงินวิทยา การ จังหวัดลำพูน ผลการวิจัยพบว่า (1) องค์ประกอบสำคัญในการสร้างแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ คือองค์ประกอบที่ 1 การใช้งานแอปพลิเคชัน องค์ประกอบที่ 2 รูปแบบการแสดงผล และองค์ประกอบที่ 3 เอกสารประกอบการใช้งาน (2) แอปพลิเคชันเพื่อการ เรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่พัฒนาขึ้นที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อและ คอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับมาก ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด และแอปพลิเคชัน มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.47/85.52 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85 และ (3) ความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อ แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ความคิดเห็นของครูอยู่ในระดับมาก ความคิดเห็นของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

วิโรจน์ แก้วเรือง (2561) การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการ เรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จากการทดสอบ ประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จำนวน 31 คน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (2) ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยภาพรวมในระดับเห็นด้วยมาก

**โดยสรุป** การจัดการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ว่ามี คุณภาพในระดับมากที่สุด

### 1.5 แนวทางการดำเนินการแก้ปัญหา

จากสภาพและแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันบน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียนชั้น



ประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี เพื่อเป็นการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนโดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัย ทำให้เกิดประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่ดีขึ้น

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

### 2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี

### 2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.1 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี ให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

2.2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

## 3. สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 4. ขอบเขตการวิจัย

### 4.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยและพัฒนา

## 4.2 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี จำนวน 103 คน

## 4.3 ขอบข่ายด้านเนื้อหาสาระ

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 เรื่อง ได้แก่ (1) ความหมายและประเภทของแหล่งน้ำ (2) การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ (3) การอนุรักษ์แหล่งน้ำ ตามโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

## 4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.4.1 แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

4.4.2 แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนานเพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนและหลังจากการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

4.4.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

## 4.5 ระยะเวลา/ช่วงเวลาในการดำเนินการวิจัย

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

## 5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ หมายถึง โปรแกรมที่อำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ ที่ออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแบบแอนดรอยด์ ซึ่งในที่นี้หมายถึง แอปพลิเคชันที่ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ซึ่งประกอบด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง และวิดีโอประกอบ โดยนักเรียนและสื่อการเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันในขณะที่เรียน และนักเรียนสามารถเลือกบทเรียนได้ตามความสนใจ และตามความสามารถของตนเอง

5.2 แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ หมายถึง ส่วนของเปลือกโลกบริเวณที่มีน้ำสะสมหรือปกคลุมอยู่ โดยมนุษย์นำไปใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภค ใช้เป็นแหล่งอาหารของ ใช้ในการทำเกษตรกรรม ใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า ใช้เป็นเส้นทางคมนาคม และยังเป็นแหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ ซึ่งในที่นี้หมายถึง เนื้อหาสาระตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พ.ศ.2551 ในวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ (1) ความหมายและประเภทของแหล่งน้ำ (2) การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ และ (3) การอนุรักษ์แหล่งน้ำ

**5.3 รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE Model** หมายถึง กระบวนการพัฒนารูปแบบการสอนที่นำออกแบบการเรียนการสอนและนักพัฒนาการฝึกอบรมนิยมใช้กัน ซึ่ง ADDIE Model มีลำดับการพัฒนาเป็น 5 ขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) ซึ่งแต่ละขั้นตอนเป็นแนวทางที่มีลักษณะที่ยืดหยุ่นเพื่อให้สามารถนำไปสร้างเป็นเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**5.4 ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันตามเกณฑ์ 80/80** หมายถึง คุณภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ที่ได้จากระบวนการและผลลัพธ์ กล่าวคือ ค่า 80 ตัวเลขแรก หมายถึง คะแนนร้อยละประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) ได้จากคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และ ค่า 80 ตัวเลขหลัง หมายถึง คะแนนร้อยละประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ที่ได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน การยอมรับประสิทธิภาพ ยอมรับเมื่อเท่ากับเกณฑ์ สูงกว่าและต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน  $+ 2.5$

**5.5 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน** หมายถึง การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนกับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนจากการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย หลังจากรเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

**5.6 ความคิดเห็นของนักเรียน** หมายถึง ให้นำหนักการแสดงความคิดเห็นของนักเรียนที่ให้ต่อข้อคำถาม 5 ระดับ คือ ระดับเหมาะสมมากที่สุด ระดับเหมาะสมมาก ระดับเหมาะสมปานกลาง ระดับเหมาะสมน้อย และระดับเหมาะสมน้อยที่สุด โดยครอบคลุม ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน และด้านความรู้ที่ได้รับจากการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

**5.7 นักเรียน** หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล พระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี ซึ่งกำลังศึกษาในภาค 2/2564 ที่ไม่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

**5.8 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท** หมายถึง สถานศึกษาในจังหวัดสระบุรี สังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เทศบาลเมืองพระพุทธบาท

## 6. ประโยชน์ที่ได้รับ

6.1 ได้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำ และการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพ

6.2 ได้ต้นแบบชิ้นงานในการผลิตแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและ การใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำหรับนำไปใช้งาน และนำไปพัฒนาในส่วนการศึกษาด้านอื่น ๆ ที่อาจเกี่ยวข้องในภายภาคหน้าต่อไป



## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครอบคลุม (1) แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (2) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (3) การออกแบบการเรียนการสอน (4) การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน (5) โรงเรียนเทศบาลพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี และ (6) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ครอบคลุม (1) ความหมายแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (2) ประเภทของแอปพลิเคชัน และ (3) การออกแบบแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ ดังนี้

##### 1.1 ความหมายแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ไว้ดังนี้

สุชาติ พลาชัยภิมย์ศิลป์ (2554, น.111) ได้อธิบายความหมายของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ว่า แอปพลิเคชันที่ช่วยการทำงานของผู้ใช้บนอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

สุมน คณานิตย์ (2558, น.19) ได้อธิบายความหมายของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ว่า หมายถึงโปรแกรมประเภทหนึ่งที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้งานบนโทรศัพท์สมาร์ทโฟน หรือ แท็บเล็ต โดยแอปพลิเคชันนั้นเราจะเห็นได้ในโทรศัพท์สมาร์ทโฟน หรือ แท็บเล็ต ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

**โดยสรุป** แอปพลิเคชัน หมายถึงซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมที่ทำงานผ่านโทรศัพท์สมาร์ทโฟน หรือ แท็บเล็ต ที่ใช้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

## 1.2 ประเภทของแอปพลิเคชัน

สุชาติ พลาชัยภิรมย์ศิลป์ (2554, น.111) ได้แบ่งประเภทของแอปพลิเคชัน เป็น 2 ประเภท ดังนี้

**1. แอปพลิเคชันระบบ** เป็นส่วนซอฟต์แวร์ระบบที่รองรับการใช้งานของแอปพลิเคชัน หรือ โปรแกรมต่าง ๆ ได้ ปัจจุบันระบบปฏิบัติการที่นิยมจากค่ายอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่าง ๆ มีดังนี้

1.1 ซิมเบียน โอเอส (Symbian OS) จุดเด่นอยู่ที่รูปแบบของส่วนติดต่อผู้ใช้ งาน (UI) ที่ดูเรียบง่าย มีฟังก์ชันการใช้งานพื้นฐานอย่างครบครัน อีกทั้งยังติดตั้งแอปพลิเคชัน รวมทั้งไฟล์ สื่อต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น รูปภาพ หนังสือน หรือเพลงได้อย่างสะดวก เพราะมีทรัพยากรหน่วย ความจำ ในเครื่องที่มีประสิทธิภาพ จุดเด่นของ Symbian คือ เหมาะสำหรับผู้ที่ชอบความง่ายในการติดตั้ง โปรแกรมและลงเพลงต่าง ๆ และรองรับการใช้งานที่หลากหลาย

1.2 วินโดวส์ โมบาย (Windows Mobile) พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟท์ ที่ผลิต ระบบปฏิบัติการที่รองรับการทำงานของคอมพิวเตอร์มากมาย ได้แก่ Windows XP, Windows Vista หรือ Windows 7 เป็นต้น ลักษณะการใช้งานของ Windows Mobile คล้ายคลึง กับ Windows ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างสมาร์ทโฟนที่ใช้ Windows Mobile ได้แก่ HTC, Acer เป็นต้น

1.3 แบล็คเบอรี่ (BlackBerry OS) พัฒนาโดยบริษัทRIM เพื่อรองรับการทำงาน ของแอปพลิเคชันต่าง ๆ ของ BlackBerry โดยตรง จะเน้น การใช้งานทางด้านอีเมลเป็นหลัก ซึ่งเมื่อมี อีเมลเข้ามาสู่ระบบ เซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งต่อมายัง BlackBerry โดยจะมีการเตือนสถานะที่หน้าจอ เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลอย่างทันท่วงที ซึ่งระบบ อีเมลของ BlackBerry จะมีความปลอดภัยสูงด้วยการ เข้ารหัส ข้อมูล ส่วนจุดเด่นสำคัญอีกอย่างหนึ่งคือระบบการสนทนาผ่าน แบล็คเบอรี่ แมสเซนเจอร์ ซึ่งจะทำให้สามารถพิมพ์ข้อความ สนทนากับเพื่อน ๆ ที่มีแบล็คเบอรี่เช่นกันเป็นแบบเรียลไทม์ ด้วย ความสามารถในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและมีการเปิดให้รับ - ส่ง ข้อมูลกับเครือข่ายมือถืออยู่ ตลอดเวลา เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องติดต่อกันต่าง ๆ ผ่านอีเมลและกลุ่มวัยรุ่นที่รักการสนทนาผ่าน คอมพิวเตอร์

1.4 ไอโฟน โอเอส (iPhone OS) พัฒนาโดยบริษัท Apple เพื่อรองรับการ ทำงาน ของแอปพลิเคชันต่าง ๆ ของ iPhone โดยตรง โดยกลุ่มที่นิยมใช้ iPhone มักจะเป็นผู้ที่ชื่นชอบด้าน มัลติมีเดีย เช่น การฟังเพลง ดูหนัง หรือการเล่นเกมส์ เป็นต้น บริษัทเกมส์หลายแห่งจึงผลิตเกมส์ ขึ้นมา เพื่อรองรับการทำงานบน iPhone โดยเฉพาะ ซึ่งผู้ใช้สามารถซื้อขายแอปพลิเคชันต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ตแล้วชำระเงินผ่านทางบัตรเครดิต ซึ่งเป็นธุรกิจอีกประเภทหนึ่งที่กำลังเติบโตไปพร้อมกับธุรกิจในกลุ่มสมาร์ทโฟน

1.5 แอนดรอยด์ (Android) พัฒนาโดยบริษัท Google เป็นระบบปฏิบัติการ ล่าสุดที่กำลังเป็นที่นิยม รองรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบ เรียลไทม์ เพื่อใช้บริการจากกูเกิ้ลได้อย่างเต็มที่ ทั้ง Engine, Gmail, Google Calendar, Google Docs และ Google Maps มีจุดเด่นคือ เป็นระบบปฏิบัติการแบบโอเพ่นซอร์ส ซึ่งทำให้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งตอนนี้มีโปรแกรมต่าง ๆ ให้เลือกใช้งาน มากมาย จึงเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องใช้งานบริการต่าง ๆ จากทาง กูเกิ้ล รวมทั้งต้องการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอยู่ตลอดเวลา

**2. แอปพลิเคชันที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้** เนื่องจากผู้ใช้มีความต้องการใช้แอปพลิเคชันแตกต่างกัน จึงมี ผู้ผลิตและพัฒนาแอปพลิเคชันใหม่ๆ ขึ้นเป็นจำนวนมาก ได้แก่

2.1 แอปพลิเคชันในกลุ่มเกม เนื่องจากมีผู้นิยมเล่นเกมบน โทรศัพท์เป็นจำนวนมาก ผู้ผลิตเกมจึงคิดค้นเกมใหม่ ๆ ออกสู่ตลาดมากขึ้น ซึ่งผู้เล่นนิยมเล่นเกมออนไลน์รวมทั้งการเชื่อมโยงกันในกลุ่มเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Networking) เช่น เกมที่อยู่ใน Twitter หรือ Facebook เป็นต้น

2.2 แอปพลิเคชันในกลุ่มเครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถปรับข้อมูลให้ทันสมัยตลอดเวลา ทั้งข้อมูลของตนเอง หรือของกลุ่มเพื่อน ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมในกลุ่มวัยรุ่นอย่างสูง เช่น ใน เฟซบุ๊ก ทวิตเตอร์ เป็นต้น และแม้แต่ แบลคเบอร์รี่ ก็มีช่องทางเพื่อให้ลูกค้าได้สนทนากันผ่านทาง แบลคเบอร์รี่ เมสเซนเจอร์ โดยการแลกเปลี่ยน กับเพื่อนๆ ในกลุ่ม

2.3 แอปพลิเคชันในกลุ่มมัลติมีเดีย เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ไฟล์ข้อมูลในรูปแบบ ต่าง ๆ ได้แก่ เสียงที่เป็นไฟล์ในแบบ mp3, wav หรือ midi เป็นต้น ภาพนิ่งในรูปแบบ gif, jpg หรือ bmp เป็นต้นหรือ ภาพเคลื่อนไหว คลิปวิดีโอในรูปแบบ mp4 หรือ avi เป็นต้น

**โดยสรุป** แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แอปพลิเคชันระบบ เป็นส่วนซอฟต์แวร์ระบบที่รองรับการใช้งานของแอปพลิเคชัน หรือ โปรแกรมต่าง ๆ และ แอปพลิเคชันที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้

### 1.3 การออกแบบแอปพลิเคชัน

นักวิชาการหลายท่านได้อธิบายถึงการออกแบบแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ไว้ ดังนี้  
 วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2555) ได้อธิบายว่า การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน ผู้พัฒนาแอปพลิเคชันจำเป็นต้องศึกษาคุณสมบัติพื้นฐานของอุปกรณ์แต่ละประเภท เนื่องจากสมาร์ตโฟนในปัจจุบันมีหลากหลายยี่ห้อซึ่งแต่ละยี่ห้อจะมีขนาดหรือคุณสมบัติที่แตกต่างออกไป โดยสิ่งที่ควรคำนึงในการศึกษาคุณสมบัติของสมาร์ตโฟนมีดังนี้

1. ขนาด (Size) การออกแบบแอปพลิเคชันจะต้องสามารถรองรับการใช้งานได้กับหน้าจอทุกขนาดเพื่อให้การใช้งานแอปพลิเคชันใช้งานได้ง่าย สะดวกและทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2. หน่วยประมวลผล(CPU) สมาร์ทโฟนที่มีหน่วยประมวลผลที่รวดเร็วจะทำให้สามารถตอบสนองการใช้งานแอปพลิเคชันได้ดี การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันจึงควรทำให้เหมาะสมกับแต่ละอุปกรณ์เพื่อลดความผิดพลาดในการใช้งาน

3. หน่วยความจำ (Memory) แสดงถึงความสามารถในการบันทึกข้อมูลของอุปกรณ์ ผู้พัฒนาจึงควรออกแบบแอปพลิเคชันให้ใช้การบันทึกข้อมูลให้น้อยที่สุด เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานในอุปกรณ์ที่มีหน่วยความจำน้อย

4. ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ระบบปฏิบัติการแต่ละประเภทมีรูปแบบการแสดงผลที่แตกต่างกันออกไป ทำให้ผู้พัฒนาต้องออกแบบแอปพลิเคชันเพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้กับทุกระบบปฏิบัติการ

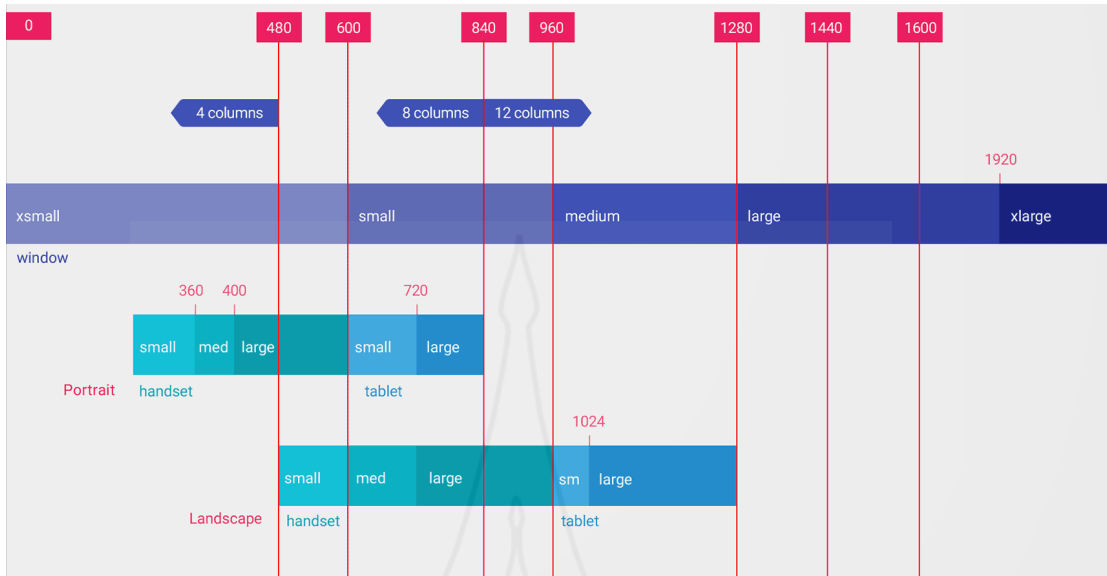
5. แอปพลิเคชัน (Application) ผู้พัฒนาควรออกแบบแอปพลิเคชันให้สามารถใช้งานได้ง่ายสามารถรองรับผู้ใช้งานได้หลากหลายกลุ่มอายุ เพศ การศึกษา หรือภาษา เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานแอปพลิเคชันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Google (2020) ได้อธิบายแนวคิดในการออกแบบแอปพลิเคชันให้เหมาะสมกับขนาดหน้าจอของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพา ดังนี้ ระบบของแอนดรอยด์ได้มีการแบ่งขนาดหน้าจอ 4 ขนาด คือ small, normal, large และ xlarge ซึ่งแบ่งตามขนาดจอฝั่งที่สั้นที่สุดในหน่วย dp โดยมีวิธีการคำนวณ dp ดังนี้

1. small จะมีขนาดจออย่างน้อย 426 x 320 dp
2. normal จะมีขนาดจออย่างน้อย 470 x 320 dp
3. large จะมีขนาดจออย่างน้อย 640 x 480 dp
4. xlarge จะมีขนาดจออย่างน้อย 960 x 720 dp

วิธีการประมาณ Android แมปที่มีขนาดและความหนาแน่นที่เกิดขึ้นจริงกับขนาดและความหนาแน่นทั่วไป (ตัวเลขที่ไม่แน่นอน) ดังภาพ 2.2





ภาพที่ 2.1 แสดงวิธีการประมาณ Android แมปที่มีขนาดและความหนาแน่นที่เกิดขึ้นจริงกับขนาดและความหนาแน่นทั่วไป (ตัวเลขที่ไม่แน่นอน)

ที่มา : <https://developer.android.com/training/multiscreen/screensizes>

**โดยสรุป** การออกแบบแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพานั้นจะต้องคำนึงถึงเรื่องของขนาดหน้าจอ ความละเอียด ความหนาแน่นของหน้าจอ การวางแผนการแสดงผล โดยส่วนสำคัญที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุดคือ พิกเซลความหนาแน่นอิสระซึ่งมีผลต่อการแสดงผลในการทำงานกับผู้ใช้ได้ดี

## 2. ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ครอบคลุม (1) ความหมายของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และ (2) ประเภทของแอนดรอยด์ ดังนี้

### 2.1 ความหมายของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

นักวิชาการหลายท่านได้อธิบายความหมายของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ดังนี้ จักรชัย โสอินทร์ (2555, น. 1) อธิบายความหมายของระบบแอนดรอยด์ว่าเป็นซอฟต์แวร์ที่มีโครงสร้างแบบเรียงทับซ้อนหรือแบบสแต็ก (Stack) ซึ่งรวมเอาระบบปฏิบัติการ

มิดเดิลแวร์ และแอปพลิเคชันที่สำคัญเข้าไว้ด้วยกันเพื่อใช้สำหรับทำงานบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ การทำงานของแอนดรอยด์มีพื้นฐานอยู่บนระบบลินุกซ์ เคอร์เนล (Linux Kernel) ซึ่งใช้ Android SDK (Software Development Kit) เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้ภาษาจาวาในการพัฒนา

จุฑารัตน์ โถชัย (2557, น.10) อธิบายความหมายของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ว่า คือระบบปฏิบัติการแบบเปิดเผยซอร์ฟแวร์ต้นฉบับ (Open Source) โดยบริษัท กูเกิล (Google Inc.) ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีจำนวนมาก อุปกรณ์มีหลากหลายระดับ หลากราคา รวมทั้งสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอ และความละเอียดแตกต่างกันได้ ทำให้ผู้บริโภคสามารถเลือกได้ตามต้องการ

สุมน คณานิตย์ (2558, น. 19) อธิบายความหมายของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ว่าเป็นชุดซอฟต์แวร์หรือ แพลตฟอร์ม สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่มีหน่วยประมวลผลเป็นส่วนประกอบ เช่น คอมพิวเตอร์, โทรศัพท์มือถือ (Mobile phone) และแท็บเล็ต (Tablets) เป็นต้น กูเกิลแอนดรอยด์ เป็นชื่อเรียกอย่างเป็นทางการของแอนดรอยด์ เนื่องจากในปัจจุบันบริษัทกูเกิลเป็นผู้ที่ถือสิทธิบัตรในตราสัญลักษณ์ ชื่อ และรหัสต้นฉบับ (Source code) ของแอนดรอยด์ ภายใต้เงื่อนไขการพัฒนาแบบ GNU โดยเปิดให้นักพัฒนาโปรแกรม (Developer) สามารถนำรหัสต้นฉบับไปพัฒนาต่อได้อย่างเปิดเผย (Open Source) ทำให้แอนดรอยด์มีผู้พัฒนาซอร์ฟแวร์เป็นจำนวนมาก และพัฒนาไปได้อย่างรวดเร็วแอนดรอยด์เปิดตัวอย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2550 ปัจจุบันมีผู้พัฒนามากว่า 52 องค์กร ประกอบด้วยบริษัทซอฟต์แวร์ บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ บริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ บริษัทผู้ให้บริการเครือข่ายและบริษัทที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสาร เป็นต้น

**โดยสรุป** ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ หมายถึง ระบบปฏิบัติการหรือแพลตฟอร์มที่มีโครงสร้างแบบเรียงทับซ้อนหรือแบบสแต็ก (Stack) เพื่อควบคุมการทำงานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ และอุปกรณ์พกพาโดยเฉพาะและใช้องค์ประกอบที่เป็นโอเพ่นซอร์สในการพัฒนา

## 2.2 ประเภทของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

มีนักวิชาการหลายท่านได้อธิบายประเภทของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ดังนี้ จักรชัย โสอินทร์ (2555, น.2) ได้แบ่งประเภทของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ไว้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. แอนดรอยด์ โอเพ่น ซอร์ส โปรเจกต์ (Android Open Source Project : AOSP) เป็นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ประเภทแรกที่ทางบริษัท Google เปิดให้สามารถนำซอร์สโค้ด (Source Code) ไปติดตั้งและใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ โดยที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย

2. โอเพ่น แฮนด์ เซ็ต โมบาย (Open Handset Mobile : OHM) เป็นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ได้รับการพัฒนาร่วมกับกลุ่ม Open Handset Alliance (OHA) ซึ่ง

บริษัทเหล่านี้พัฒนาระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ในแบบฉบับของตนเองโดยมีรูปร่างหน้าตาการแสดงผล และฟังก์ชันการใช้งานที่แตกต่างกัน รวมไปถึงอาจมีความเป็นเอกลักษณ์และรูปแบบการใช้งานของแต่ละบริษัท และโปรแกรม Android ประเภทนี้ก็ได้รับสิทธิ์บริการเสริมต่าง ๆ จาก Google ที่เรียกว่า GMS (Google Mobile Service) ซึ่งเป็นบริการเสริมที่ทำให้แอนดรอยด์ มีประสิทธิภาพมากขึ้นนั่นเอง

3. คัดลอก (Cooking) หรือ การปรับแต่ง (Customize) เป็นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่นักพัฒนาได้นำเอา source Code จากแหล่งต่าง ๆ มาปรับแต่งให้อยู่ในแบบฉบับของตนเอง การพัฒนาจะต้องปลดล็อกลิขสิทธิ์ในการใช้อุปกรณ์เสียก่อน จะสามารถติดตั้งได้ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ประเภทนี้ถือได้ว่าเป็นประเภทที่มีความสามารถสูงที่สุด เนื่องจากได้รับการปรับแต่งขีดความสามารถต่างๆให้มีความเข้ากันได้กับอุปกรณ์ที่ใช้จริง

โดยสรุป ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ แอนดรอยด์ โอเพ่นซอร์ส โปรเจกต์ (Android Open Source Project : AOSP) โอเพ่น แชนด์เซต โมบาย (Open Handset Mobile : OHM) และ คัดลอกหรือการปรับแต่ง สำหรับ แอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจัดอยู่ในประเภท คัดลอกหรือการปรับแต่ง เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมาเอง

### 3. การออกแบบการเรียนรู้การสอน

การออกแบบการเรียนรู้การสอนผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุม (1) ความหมายการออกแบบการเรียนรู้การสอน (2) หลักการพื้นฐานในการออกแบบการเรียนรู้การสอน และ (3) รูปแบบการออกแบบการเรียนรู้การสอนแบบ ADDIE model ดังนี้

#### 3.1 ความหมายการออกแบบการเรียนรู้การสอน

ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้อธิบายความหมายการออกแบบการเรียนรู้การสอน ดังนี้ สมจิต จันทรฉาย (2557, น.2) ได้อธิบายความหมายการออกแบบการเรียนรู้การสอน ดังนี้

การออกแบบการเรียนรู้การสอนเป็นคำที่ประกอบด้วยคำสำคัญ 2 คำ คือ “การออกแบบ” และ “การเรียนรู้การสอน” ดังนี้

1. การออกแบบ (Design) เป็นคำที่มีการใช้ในศาสตร์สาขาต่างๆ เช่น การออกแบบสถาปัตยกรรม การออกแบบทัศนศิลป์ การออกแบบเครื่องประดับ เป็นต้น คำว่า “การออกแบบ” หมายถึง การแก้ปัญหา อย่างเป็นระบบและเป็นกระบวนการที่ดำเนินการก่อนการพัฒนาหรือสร้างบางสิ่งบางอย่าง หรือมี จุดมุ่งหมายเพื่อแก้ไขปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาที่มีเป้าหมายเฉพาะเจาะจง ไม่ใช่ การแก้ปัญหาทั่วไป ดังนั้นเมื่อนำการออกแบบมาใช้ในการเรียนรู้

สอน การออกแบบการเรียนการสอนจึงแตกต่างจากการวางแผนการเรียนการสอนทั่วไปตรงที่การออกแบบการเรียนการสอนมีจุดมุ่งหมายที่มีความเฉพาะเจาะจง มุ่งเน้นเพื่อแก้ปัญหาการเรียนรู้อย่างใดอย่างหนึ่งของนักเรียน การออกแบบโดยทั่วไปเป็นกระบวนการที่รวมถึงการวางแผน การพัฒนา และการประเมินผล ทั้งสาม ส่วนนี้ล้วนส่งผลต่อจุดประสงค์หรือเป้าหมายที่ต้องการ เช่นเดียวกับการออกแบบการเรียนการสอนที่ มุ่งผลการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้นจึงต้องทำด้วยความแน่นอน อดทน อดทน และใช้ความชำนาญการ สิ่งที่น่าออกแบบต้องคำนึงถึงคือ ด้านประสิทธิภาพ หรือผลการเรียนรู้ที่ต้องการ ประสิทธิภาพ คือ การประหยัดในด้านของเวลาและการใช้ทรัพยากรและความพึงพอใจที่มีต่อผลงาน นอกจากนี้การ ออกแบบยังเป็นงานที่ต้องอาศัยทั้งความคิดสร้างสรรค์และความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการออกแบบ ดังนั้น ผลงานของการออกแบบแม้จะมีจุดมุ่งหมายอย่างเดียวกัน ใช้แนวคิดและหลักการอย่างเดียวกัน ผลงาน การออกแบบก็อาจจะแตกต่างกันได้ จากการรวบรวมข้อสังเกตในการออกแบบในงานต่างๆ จำนวนมากรวมถึงงานการออกแบบการเรียนการสอน โดยโรว์แลนด์ ได้สรุปลักษณะที่สำคัญของการออกแบบไว้ดังนี้

- 1.1 การออกแบบเป็นกระบวนการที่มีเป้าหมายเป็นสิ่งนำทางเพื่อสร้างสิ่งใหม่
- 1.2 สิ่งใหม่ที่เป็นผลงานการออกแบบต้องนำไปใช้ได้และมีประโยชน์
- 1.3 งานพื้นฐานในการออกแบบคือการแปลงสารสนเทศจากความต้องการไปสู่สารสนเทศในการออกแบบผลงาน
- 1.4 การออกแบบต้องอาศัยปฏิสัมพันธ์ทางสังคม
- 1.5 การออกแบบเกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหา แต่การแก้ไขปัญหาทั้งหลายไม่จำเป็นต้องผ่านการออกแบบ
- 1.6 ในการออกแบบนั้นกระบวนการแก้ปัญหาเป็นได้ทั้งกระบวนการที่มีขั้นตอนเป็นลำดับขั้นหรือเป็นไปเองโดยอัตโนมัติ
- 1.7 การออกแบบเป็นศาสตร์ หรือผสมผสานระหว่างศาสตร์และศิลป์
- 1.8 การออกแบบต้องอาศัยทักษะทางเทคนิค ความคิดสร้างสรรค์ ความเป็นเหตุผลและใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ
- 1.9 กระบวนการออกแบบเป็นกระบวนการพัฒนา

2. การเรียนการสอน การสอนเป็นพฤติกรรมทางธรรมชาติของมนุษย์ในการที่จะช่วยเหลือกันและกันในการเรียนรู้ สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิต ในยุคแรกๆ การสอนมีลักษณะของการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเชื่อ ทักษะและเจตคติ ในยุคนั้นเชื่อว่าความสามารถที่สอนผู้อื่นได้เป็นความสามารถ พิเศษเฉพาะที่บางคนมี เป็นสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด ไม่สามารถฝึกฝนกันได้ การสอนในช่วงนี้จึงมีลักษณะ เป็นศิลป์มากกว่าศาสตร์ ศาสตร์ที่ใช้ในช่วงนี้ได้แก่

“การครอบงำ” (Indoctrination) ใช้ในความหมายที่เป็นการใช้อิทธิพลในการดำเนินการโดย มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนละทิ้งความคิด ความเชื่อเดิม

“การปลูกฝัง” (Inculcation) ใช้ในความหมายที่เป็นการพร่ำสอนความคิดความเชื่อ ด้วย วิธีการชักจูง โน้มน้าวให้ผู้เรียนคล้อยตาม

“การสอน” (Teaching) เป็นการดำเนินการสอนในลักษณะที่เป็นทางการในเรื่องอื่น ๆ นอกเหนือจาก ลัทธิความเชื่อ เช่นในเรื่องของอาชีพ การสอนเป็นการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเชื่อ ทักษะและ เจตคติ โดยเน้นหนักที่บทบาทของผู้สอน และความสัมพันธ์ของผู้สอนกับผู้เรียน หรือ “ครูกับศิษย์” การถ่ายทอดโดยครู เรียกว่าเป็น “การสั่งสอน” หรือ “การสอน”

ต่อมาเมื่อวิทยาการทางการศึกษาก้าวหน้าขึ้นตามลำดับ การสอนก็เริ่มเปลี่ยนแปลง เป็นศาสตร์ มากขึ้นเนื่องจากการศึกษาวิจัยซึ่งชี้ว่า การจัดการเรียนการสอนที่มีการวางแผนและมีการใช้หลักการ ทางการศึกษาต่าง ๆ อย่างเหมาะสมจะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ในยุคนี้ จึงนิยมใช้คำว่า “การเรียนการสอน” (Instruction) ดังนั้น การเรียนการสอนจึงหมายถึงการจัดเตรียม เงื่อนไขการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ อย่างตั้งใจเพื่อทำให้ ผู้เรียนเกิดความสามารถในด้านใดด้านหนึ่งตามที่ต้องการ นอกจากนี้คำว่า “การสอน” และ “การเรียน การสอน” ก็เป็นคำที่มักใช้แทนกัน

การสอนจึงเป็นกระบวนการที่เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยการดำเนินการที่เกิดขึ้นนั้นเป็นไปอย่างมีการวางแผนหรือตั้งใจให้เกิดขึ้น มิใช่การเกิดขึ้นตามยถากรรม ส่วนการเรียนการสอนอาจมีครูหรือไม่มีครูก็ได้ สมิตและราแกน (Smith & Ragan, 1999, p. 3) ได้แสดงภาพความสัมพันธ์ของคำที่มีการใช้มากที่สุดคือคำว่าการศึกษา (Education) การเรียนการสอน (Instruction) การฝึกอบรม (Training) และ การสอน (Teaching) ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ความสัมพันธ์ของคำที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน

ที่มา: Smith & Ragan, 1999, p. 3

จากภาพที่ 2.2 จะเห็นว่าการศึกษาเป็นคำที่มีความหมายกว้างที่สุดทั้งการสอนและการเรียน การสอนก็เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่อยู่ในการศึกษาด้วย ซึ่งคำว่า การสอนและการเรียนการสอน มักเป็นคำที่ใช้แทนกัน แต่การสอนเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดโดยผู้สอนเท่านั้นไม่สามารถจัดได้ ด้วยสื่ออื่นๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือสื่ออื่นๆ โดยไม่มีผู้สอนร่วมด้วย ซึ่งแตกต่างจาก การเรียนการสอนซึ่งไม่จำเป็นต้องมีผู้สอนก็ได้ ส่วนคำว่า การฝึกอบรมนั้นเป็นการจัดการเรียนการสอน ที่มีจุดประสงค์ที่เฉพาะเจาะจงในการฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งหรือประสบการณ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งและ ต้องมีผู้สอนร่วมด้วย

จะเห็นว่าการออกแบบและการเรียนการสอนเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ผ่านการพัฒนาการมา อย่างต่อเนื่อง ตามพัฒนาการและความเจริญก้าวหน้าของ

3. การออกแบบการเรียนการสอน เมื่อนำคำทั้งสองคือ “การออกแบบ” และ “การเรียนการสอน” มารวมกันเป็น “การออกแบบการเรียนการสอน” (Instructional Design) จึงมีความหมาย คือ เป็นกระบวนการที่เป็นระบบที่นำมาใช้ในการศึกษาความต้องการของผู้เรียนและปัญหาการเรียนการสอนเพื่อแสวงหาแนวทางที่จะช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอน ซึ่งอาจเป็นการปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่หรือ สร้างสิ่งใหม่โดยนำหลักการเรียนรู้และหลักการสอนมาใช้ในการดำเนินการเป้าหมายของการออกแบบ การเรียนการสอนคือการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

อภิสิทธิ์พร สถิตภาคีกุล (2561, น.108) ได้อธิบายความหมายการออกแบบการเรียนการสอน ดังนี้

ความหมายของการออกแบบการเรียนการสอน สามารถแยกได้เป็น 2 นัยยะ คือ ความหมายเชิงศาสตร์ (Discipline/ Science) และความหมายเชิงกระบวนการ (Process)

1. ความหมายเชิงศาสตร์ การออกแบบการจัดการเรียนการสอน เป็นสาขาของความรู้แนวคิด ทฤษฎี และการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับยุทธศาสตร์การจัดการเรียนการสอน การพัฒนายุทธศาสตร์และการนำยุทธศาสตร์ไปใช้หรืออาจกล่าวได้ว่า การออกแบบการจัดการเรียนการสอนเป็นศาสตร์ที่เกี่ยวกับการกำหนดองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอน การนำไปสู่การปฏิบัติการประเมินผลและการจัดการชั้นเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. ความหมายเชิงกระบวนการ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นกิจกรรมขั้นตอนหนึ่งของการนำหลักสูตรไปใช้ เป็นกระบวนการกำหนดลักษณะเฉพาะของการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยใช้แนวคิด ทฤษฎี ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการสอน

**โดยสรุป** การออกแบบการเรียนการสอนเป็นคำที่ประกอบด้วยคำสำคัญ 2 คำ คือ “การออกแบบ” และ “การเรียนการสอน” โดยมีเป้าหมายคือ การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

### 3.2 หลักการพื้นฐานในการออกแบบการเรียนการสอน

ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้อธิบายหลักการพื้นฐานในการออกแบบการเรียนการสอน ดังนี้

สมจิต จันทรฉาย (2557, น.8) ได้อธิบายหลักการพื้นฐานในการออกแบบการเรียนการสอน ที่ผู้ออกแบบการเรียนการสอนควรคำนึงถึงเพื่อช่วยให้การออกแบบการเรียนการสอนมีคุณภาพ ดังนี้

1. คำนึงถึงผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นเป้าหมายสำคัญ การออกแบบการเรียนการสอนมี จุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ มากกว่ากระบวนการสอน ผู้ออกแบบการเรียนการสอน จะต้องพิจารณาผลการเรียนรู้อย่างชัดเจน เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางสำหรับการเลือกกระบวนการเรียน การสอน กิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ อย่างมีประสิทธิภาพ

2. คำนึงถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ ได้แก่ การอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เวลาที่ใช้ คุณภาพการสอน เจตคติและความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน ปัจจัยเหล่านี้ควร นำมาพิจารณาในการออกแบบการเรียนการสอน

3. รู้จักประยุกต์ใช้หลักการเรียนการสอน วิธีสอน รูปแบบการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับระดับวัยของผู้เรียนและเนื้อหาสาระ เพื่อให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และมีส่วนร่วมทั้ง ทางด้านร่างกาย สติปัญญาและจิตใจในกิจกรรมการเรียนการสอน

4. ใช้วิธีการและสื่อที่หลากหลาย ผู้ออกแบบการเรียนการสอนควรเลือกใช้สื่อที่ช่วยให้การ เรียนรู้มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และความแตกต่างในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น

5. มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การเรียนการสอนที่มีคุณภาพควรได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เริ่มจากการวางแผน การนำไปทดลองใช้จริง และนำผลการทดลองและข้อเสนอแนะจากผู้เรียนมา ปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีคุณภาพมากขึ้น การพัฒนาอย่างต่อเนื่องเช่นนี้ จะทำให้การเรียนการสอน มีคุณภาพ

6. มีการประเมินผลครอบคลุมทั้งกระบวนการเรียนการสอนและการประเมินผลผู้เรียน ทั้งนี้ เพื่อนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพและน่าสนใจ มากขึ้น การประเมินผลผู้เรียน ไม่ควรมีจุดมุ่งหมายเพียงเพื่อทราบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ ควรให้ได้ข้อมูลที่นำไปพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้

7. องค์ประกอบการเรียนการสอนมีความสัมพันธ์กัน องค์ประกอบการเรียนการสอน เช่น จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดประเมินผล ควรมีความสัมพันธ์

สอดคล้อง กัน และเหมาะสมกับผู้เรียนและบริบทการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการ

อภิสิทธิ์พร สถิติภาศีกุล (2561, น.111) ได้อธิบายหลักการพื้นฐานในการออกแบบการเรียนการสอนดังนี้

1. คำนึงถึงผลที่จะเกิดกับผู้เรียนเป็นสำคัญ ว่าเมื่อจัดกิจกรรมตามที่ออกแบบแล้ว ผู้เรียนจะได้อะไร ความรู้ความเข้าใจ ทักษะ หรือเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
2. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้ครบถ้วนครอบคลุม โดยเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน
3. คำนึงถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้ เช่น เวลา สถานที่ ความสนใจของผู้เรียน สิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ เป็นต้น
4. นำความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้ โดยควรออกแบบกิจกรรมนำเสนอเนื้อหาที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมให้ได้มากที่สุด เพื่อให้เกิดผลดีต่อผู้เรียนมากที่สุด
5. ควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทำท่าย สนุกสนาน อีสรระผ่นคลาย
6. นำข้อบกพร่องจากการนำไปใช้มาปรับปรุงการออกแบบครั้งต่อไป

**โดยสรุป** หลักการพื้นฐานในการออกแบบการเรียนการสอนนั้นออกแบบการเรียนการสอนต้องประยุกต์ใช้ ให้เหมาะสมกับ สภาพและบริบทการเรียนการสอน

### 3.3 รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE Model

ดริสคอล (Driscoll, 2002) ได้กล่าวถึงการออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analyze) เป็นการวิเคราะห์และกำหนดความจำเป็นในการเรียน ทำการวิเคราะห์เนื้อหาหรือกิจกรรมการเรียนการสอน คุณลักษณะของผู้เรียน และวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน เพื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้เป็นแนวทางในการกำหนดขอบเขตของบทเรียนซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 การกำหนดความจำเป็น (Need Analysis) คือ การวิเคราะห์เพื่อกำหนด เลือกว่าควรจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับอะไร โดยอาจหาข้อมูลจากความต้องการของผู้เรียน หรือ อาจหาข้อมูลจากปัญหาขัดข้องหรืออุปสรรคที่ทำให้การเรียนการสอนไม่บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ และพิจารณาว่ามีความจำเป็นหรือไม่ที่จะต้องจัดการเรียนการสอน หากจำเป็นหรือสมควร จัด ควรจัดการอย่างไร

1.2 การวิเคราะห์เนื้อหา หรือกิจกรรมการเรียนการสอน (Content/Task Analysis) คือ การวิเคราะห์เพื่อจัดการเรียนการสอนให้ครอบคลุมหรือสอดคล้องกับความต้องการ/



ความจำเป็นในการเรียนการสอน โดยพิจารณาอย่างละเอียดและรอบคอบว่าเนื้อหาอะไรบ้างอาจจัดแบ่งเป็นหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อย ๆ เพื่อให้มีความชัดเจน กำหนดเลือกกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมที่จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 การวิเคราะห์คุณลักษณะของผู้เรียน (Analyze Learner Characteristic) เป็นการวิเคราะห์เพื่อสรุปเป็นข้อมูลสำหรับการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยควรวิเคราะห์ทั้งลักษณะทั่วไปเช่น อายุ ระดับความรู้ความสามารถ เพศ สังคม วัฒนธรรม เป็นต้น และควรวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของผู้เรียนด้วย เช่น ความรู้พื้นฐานทักษะความชำนาญหรือความถนัดรูปแบบการเรียนรู้ ทักษะคิด เป็นต้น

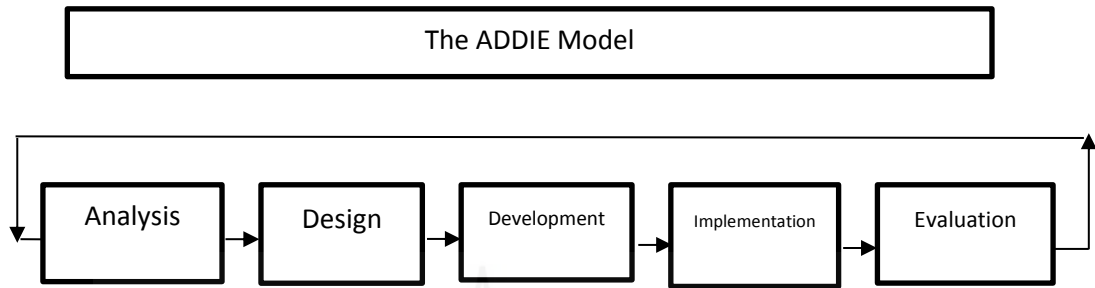
1.4 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ (Analyze Objective) วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน คือ จุดหมายปลายทางที่กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนรู้ว่าเมื่อเรียนบทเรียนนั้นๆ แล้ว จะเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง ดังนั้นการกำหนดวัตถุประสงค์จึงต้องมีการวิเคราะห์อย่างละเอียดและรอบคอบ โดยอาจกำหนดจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายหลักของการเรียนการสอนก่อนแล้วจึงกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถประเมินผลได้ชัดเจนว่าผู้เรียนบรรลุผลการเรียนตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้แก่การกำหนดวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยคือ พฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ ด้านจิตพิสัย คือ พฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้สึกรัก ค่านิยม ทักษะคิด และด้านทักษะพิสัย คือ พฤติกรรมเกี่ยวกับการกระทำหรือการปฏิบัติ

2. การออกแบบ (Design) เป็นกระบวนการกำหนดว่าจะดำเนินการเรียนการสอนอย่างไร โดยมีการเขียนวัตถุประสงค์ จัดลำดับขั้นตอนของการเรียนกำหนดวิธีสอน เลือกสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม และกำหนดวิธีการประเมินผลว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

3. การพัฒนา (Development) เป็นกระบวนการดำเนินการพัฒนาหรือสร้างแผนการเรียนการสอน เลือกใช้สื่อการเรียนการสอน โดยพิจารณาสื่อที่มีอยู่ว่าเหมาะสมที่จะใช้ควรปรับปรุงก่อนใช้หรือควรต้องสร้างสื่อใหม่ และทำการประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนาหรือสร้างเพื่อปรับปรุง/แก้ไขให้ได้ระบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

4. การนำไปใช้ (Implementation) เป็นขั้นตอนของการดำเนินการเรียนการสอนตามที่ได้ทำการออกแบบและพัฒนา

5. การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน เพื่อประเมินผลขั้นตอนต่าง ๆ ว่าเป็นไปตามที่ได้วางแผนหรือไม่และทำการปรับปรุง/แก้ไขให้ได้ระบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งในแต่ละขั้นมีกิจกรรมประกอบดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 การออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE model ของ ดิสคอลล  
 ที่มา : Driscoll, Margaret. Web- based Training; creating e-learning experience. San  
 Francisco: John Wiley & Sons, Inc. 2nd ed. 2002.

จากภาพที่ 2.3 กิจกรรมที่จะต้องปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบการเรียน  
 การสอนตาม รูปแบบของ ADDIE model มีดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ กิจกรรมที่ปฏิบัติในขั้นนี้ ได้แก่

- 1) การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการในการเรียนการสอนหรือการ  
 ฝึกอบรม
- 2) การวิเคราะห์ระบบ สิ่งแวดล้อม และสภาพขององค์กร เพื่อพิจารณาถึง  
 ทรัพยากรและอุปสรรคต่าง ๆ
- 3) การศึกษาลักษณะของกลุ่มประชากร
- 4) การวิเคราะห์เป้าหมายและจุดประสงค์ว่าเป็นการเรียนรู้ในลักษณะใด  
 เช่น การเรียนรู้ เนื้อหา การเรียนรู้ทักษะ หรือการเรียนรู้ที่เป็นความต้องการเฉพาะ

ขั้นที่ 2 การออกแบบ กิจกรรมที่ปฏิบัติในขั้นนี้ ได้แก่

- 1) การกำหนดเป้าหมาย จุดประสงค์ที่สามารถสังเกตได้ วัดได้
- 2) การจัดลำดับเป้าหมายและจุดประสงค์ให้ง่ายต่อการเรียนและการปฏิบัติ
- 3) การวางแผนการประเมินผลการเรียนรู้และการปฏิบัติ
- 4) การพิจารณากลวิธีการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา การจัดกลุ่มการ  
 ทำกิจกรรมของผู้เรียนในลักษณะต่าง ๆ ในลักษณะกลุ่มและรายบุคคล
- 5) การคัดเลือกสื่อการเรียนการสอน

ขั้นที่ 3 การพัฒนา กิจกรรมที่ปฏิบัติในขั้นนี้ ได้แก่

- 1) การสร้างสื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอนตามที่ได้ออกแบบ  
 ไว้

2) การทดสอบ (Try out) สื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอนกับ  
กลุ่มเป้าหมาย

3) การปรับปรุงสื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอน

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้ กิจกรรมที่ปฏิบัติในขั้นนี้ ได้แก่

1) การเผยแพร่สื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น เช่น การติดตั้ง การซ่อมบำรุงสื่อ การจัดอบรมให้ครูรู้วิธีการใช้สื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น การให้คำแนะนำและนิเทศการใช้สื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอน

2) การให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนให้ครูยอมรับสื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอน ที่สร้างขึ้นและนำไปใช้

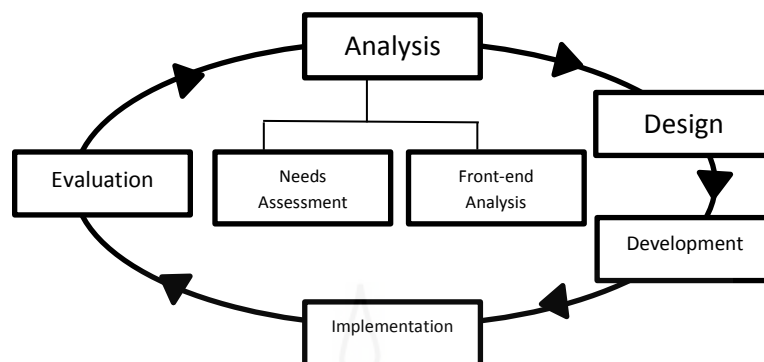
ขั้นที่ 5 การประเมิน กิจกรรมที่ปฏิบัติในขั้นนี้ ได้แก่

1) การสร้างเครื่องมือเพื่อประเมินสื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอนตามจุดประสงค์ ที่กำหนดไว้

2) การทดสอบ (Try out) สื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอนและเครื่องมือวัด ประเมินผลกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อวินิจฉัยผลการเรียนรู้ที่เกิดจากผู้เรียน และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ ความสำเร็จและความล้มเหลวในการใช้โปรแกรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อนำไปปรับปรุงให้สมบูรณ์

3) การประเมินภายหลังจากนำสื่อ/กิจกรรมหรือโปรแกรมการเรียนการสอนไปใช้กับกลุ่มประชากร

ลีและโอเวน (Lee and Owen, 2004) กล่าวถึงการออกแบบสื่อมัลติมีเดียใช้ ADDIE Model คือ (1) การวิเคราะห์ (Analysis) แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ การประเมินความต้องการ (Needs Assessment) และ การวิเคราะห์ส่วนหน้า (Front-end Analysis) (2) การออกแบบ (Design) (3) การพัฒนา (Development) (4) การนำไปใช้ (Implementation) และ (5) การประเมิน (Evaluation) ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 การออกแบบสื่อมัลติมีเดียใช้ ADDIE Model ของ ลีและโอเวน

ที่มา: Lee, William W. and Owens, Diana L. Multimedia-Based Instructional Design. San Francisco: Jossey-Bass/Pfeiffer, 2004.

โดยสรุป รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนแบบแอตดี ครอบคลุม 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การวิเคราะห์ (2) การออกแบบ (3) การพัฒนา (4) การนำไปใช้ และ(5) การประเมินผล

#### 4. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน

การหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน ครอบคลุม (1) ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ (2) ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ (3) การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ (4) วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน (5) ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน และ (6) เกณฑ์ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน ดังนี้

**4.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ** ทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน หมายถึงการหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing”

Developmental Testing คือ การทดสอบคุณภาพตามพัฒนาการของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงานให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการผลิตสื่อและชุดการสอนการทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอนคือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียน

และทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมาก

**4.1.1 การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น** เป็นการนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดลองประสิทธิภาพใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์

**4.1.2 การทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง** หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพใช้และปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์แล้วของแต่ละหน่วย ทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง อาทิ 1 ภาคการศึกษา เป็นอย่างน้อย เพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปเผยแพร่และผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การทดสอบประสิทธิภาพทั้งสองขั้นตอนจะต้องผ่านการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา (Research and Development-R&D) โดยต่อดำเนินการวิจัยในขั้นทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น และอาจทดสอบประสิทธิภาพซ้ำในขั้นทดสอบประสิทธิภาพใช้จริงด้วยก็ได้เพื่อประกันคุณภาพของสถาบันการศึกษาทางไกลนานาชาติ

#### 4.2 ความจำเป็นของการหาประสิทธิภาพแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 7) กล่าวว่า การผลิตสื่อหรือชุดการสอนนั้น ก่อนนำไปใช้จริงจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่าสื่อหรือชุดการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนในระดับใด ดังนั้นผู้ผลิตสื่อการสอนจำเป็นจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาคุณภาพ เรียกว่า การทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้มีความจำเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการ คือ

**4.2.1 สำหรับหน่วยงานผลิตแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้** การทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว เมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดี ก็จะต้องผลิตหรือทำขึ้นใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

**4.2.2 สำหรับผู้ใช้สื่อแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้** ที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพ จะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ดี ในการสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ต้องช่วยครูสอนบางครั้งต้องสอนแทนครู (อาทิ ในโรงเรียนครูคนเดียว) ดังนั้น ก่อนนำแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่า

แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนจริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

**4.2.3 สำหรับผู้ผลิตสื่อแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้** การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมองแรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

**โดยสรุป** การทดสอบประสิทธิภาพแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ มีความจำเป็นเพื่อเป็นการประกันคุณภาพว่าอยู่ขั้นสูง สามารถใช้ในการสอนได้ และผู้สอนเกิดความมั่นใจในเนื้อหาสาระของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้

**4.3 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ** หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้จะพึงพอใจว่าหากบทเรียนแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แสดงว่าแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้มีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มกับการลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 8) อธิบายเกณฑ์การกำหนดประสิทธิภาพของสื่อว่า การที่จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ นั้น เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่า สิ่งใดหรือพฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้ การตั้งเกณฑ์ ต้องตั้งไว้ครั้งแรกรั้งเดียว เพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบสนาม ตั้งไว้ 80/80 ถือว่า เป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง อนึ่งเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้นหากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

เกณฑ์ประสิทธิภาพหมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มีความคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1 = \text{Efficiency of Process}$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรม

สุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_2 = \text{Efficiency of Product}$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่ ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2 = \text{ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ตัวอย่าง } 80/80$  หมายความว่าเมื่อเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติ หรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ย 80% การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยพิจารณาพิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นวิद्यพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Skill Domain) ในขอบข่ายวิद्यพิสัย (เดิมเรียกว่าพุทธิพิสัย) เนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้สูงสุดแล้วลดต่ำลงมาคือ 90/90 85/85 80/80 ส่วนเนื้อหาสาระที่เป็นจิตพิสัย จะต้องใช้เวลาไปฝึกฝนและพัฒนา ไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ในห้องเรียนหรือในขณะที่เรียน จึงอนุโลมให้ตั้งไว้ต่ำลง นั่นคือ 80/80 75/75 แต่ไม่ต่ำกว่า 75/75 เพราะเป็นระดับความพอใจต่ำสุด จึงไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่านี้ หากตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด ก็มักได้ผลเท่านั้น ดังจะเห็นได้จากระบบการสอนของไทยปัจจุบัน (2520) ได้กำหนดเกณฑ์ โดยไม่เขียนเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ 0/50 นั่นคือ ให้ประสิทธิภาพกระบวนการมีค่า 0 เพราะครูมักไม่มีเกณฑ์เวลาในการให้งานหรือแบบฝึกปฏิบัติแก่นักเรียน ส่วนคะแนนผลลัพธ์ที่ให้ผ่านคือ 50% ผลจึงปรากฏว่า คะแนนวิชาต่างๆ ของนักเรียนต่ำในทุกวิชา เช่น คะแนนภาษาไทยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเฉลี่ยแต่ละปีเพียง 51%

**โดยสรุป** การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ เป็นการกำหนดระดับประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้พึงพอใจ โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์

#### 4.4 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 10) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ซึ่งประยุกต์มาจากแนวคิดในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนของ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ที่กำหนดว่า  $E_1$  เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ  $E_2$  เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยมีวิธีการคำนวณตามสูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

$E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$  คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

$E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$  คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

โดยสรุป วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ ทำโดยใช้สูตร  $E_1/E_2$

#### 4.5 ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพ

เมื่อสร้างแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้แล้วจะต้องไปทดลองหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้

**1. ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Testing)** โดยนำแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียน 3 คน โดยเลือกระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน เพื่อเป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิก ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียนและข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

**2. การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing)** เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็ก ความเข้าใจตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้คลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้วได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนต่อไป



**3. การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field Testing)** เพื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และผลการทดสอบหลังการเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

**โดยสรุป** ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ประกอบด้วย การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก และการทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่

**4.6 เกณฑ์ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน** จะกำหนดให้เป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่านักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอนหลังการเรียนของนักเรียนทั้งหมดนั่นคือ  $E_1/E_2$  หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 19)

ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) ของนักเรียน ได้แก่ การประเมินกิจกรรม งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

**โดยสรุป** เกณฑ์ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน เป็นการกำหนดเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนในการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอนหลังการเรียนของนักเรียนทั้งหมด

## 5. โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี

โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องครอบคลุม (1) ข้อมูลทั่วไป (2) ประวัติความเป็นมา และ (3) ข้อมูลด้านการจัดการศึกษา

### 5.1 ข้อมูลทั่วไป

โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท ตั้งอยู่เลขที่ 3/6 หมู่ 13 ตำบลพระพุทธบาท อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี รหัสไปรษณีย์ 18120 โทรศัพท์ 036-267992 สังกัดเทศบาลเมืองพระพุทธบาท อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี เปิดสอนระดับชั้นอนุบาล ถึง ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1-3) จำนวน 41 ห้องเรียน โรงเรียนมีเนื้อที่ 12 ไร่ 50 ตารางวา (โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท ,2562)

## 5.2 ประวัติความเป็นมา

ด้วยคณะผู้บริหารเทศบาลตำบลพระพุทธรบาท ซึ่งประกอบด้วย นายจรศักดิ์ นันทปัญญา นายกเทศมนตรี นางฉวีวรรณ นันทปัญญา และนายสมชาย กิระพงษ์ เทศมนตรี ได้เสนอญัตติรับความเห็นชอบต่อสภาในโอกาสเปิดประชุมสมัยวิสามัญ ครั้งที่ 1 ประจำปี พ.ศ. 2537 เมื่อวันที่ 13 มกราคม 2537 เพื่อจัดตั้งโรงเรียนประถมศึกษาในสังกัดเทศบาลตำบลพระพุทธรบาท และได้รับอนุมัติจากสภาเทศบาลตำบลพระพุทธรบาท (นายผิน มีครุฑ ประธานสภา พ.ต.เจษฎุท พุเกียรติพงษ์ รองประธานสภา) เมื่อวันที่ 14 มกราคม 2537 ในปีการศึกษา 2537 เปิดทำการเรียนการสอนในระดับอนุบาลจำนวน 7 ห้องเรียน ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน โดยได้รับเงินงบประมาณจากเทศบาลตำบลพระพุทธรบาท ทำการก่อสร้างอาคารเรียนชั่วคราว ขนาด 8 ห้องเรียน 1 หลัง ก่อสร้างห้องสุขานักเรียน ขนาด 5 ห้อง 1 หลัง อาคารชั่วคราว (โรงอาหาร) 1 หลัง (รื้อถอน ปี 2539)

ปัจจุบันโรงเรียนเทศบาลพระพุทธรบาท มีนักเรียน 1,180 คน จำแนกเป็น ระดับปฐมวัย 292 คน ระดับประถมศึกษา 629 คน ระดับมัธยมศึกษา 259 คน มีครูจำนวน 68 คน จำแนกเป็น ข้าราชการครู 59 คน ครูอัตราจ้าง 9 คน เจ้าหน้าที่อื่นๆ 6 คน จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปี 2551 ทุกชั้นเรียน (โรงเรียนเทศบาลพระพุทธรบาท ,2562)

## 5.3 ข้อมูลด้านการจัดการศึกษา

สถานศึกษาประสบความสำเร็จในการพัฒนาให้บรรลุปรัชญา วิสัยทัศน์ของสถานศึกษาที่กำหนดไว้ คือ การศึกษาพัฒนาคน คนพัฒนาประเทศชาติ หมายถึง ในการพัฒนาการศึกษา จุดมุ่งหมายสูงสุด คือ การพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ และการศึกษาที่มีคุณภาพจะก่อให้เกิดการพัฒนาประเทศชาติให้ยั่งยืน

วิสัยทัศน์ : เป็นแหล่งเรียนรู้คุณธรรมนำเทคโนโลยี เก่ง ดี มีสุข มุ่งสู่การประกันคุณภาพการศึกษา ชุมชนร่วมพัฒนา ห่างไกลยาเสพติด โดยจัดโครงการ/กิจกรรมเพื่อพัฒนา ได้แก่ โครงการกิจกรรมเข้าค่ายลูกเสือ – เนตรนารี โครงการส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมของนักเรียน โครงการ ใหัวครู โครงการธนาคารขยะ Recycle เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะตามอัตลักษณ์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี อยู่ในระดับคุณภาพพอใช้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ยังขาดความหลากหลาย รูปแบบของกิจกรรมที่จัดขึ้นยังไม่สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ในการจัดการเรียนรู้ ครูยังขาดความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ครูจัดทำขึ้นเป็นการวัดความรู้ ความจำซึ่งแตกต่างจากแบบทดสอบของสถาบันการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ รวมทั้งผู้เรียนมีความหลากหลาย

ทางด้านความพร้อมของพื้นฐานครอบครัว ฐานะทางเศรษฐกิจ และการศึกษาของผู้ปกครองจึงมีผลต่อการเสริมสร้างทักษะวิชาการของผู้เรียนต่อจากทางโรงเรียน

ส่วนด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้น ผลงานวิจัยที่ครูได้จัดทำขึ้นยังไม่ครอบคลุมทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ และระดับชั้นเรียน โดยเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งครูควรต้องแสวงหาแนวทางวิธีการเพื่อพัฒนาสื่อวัตกรรมการแก้ไขปัญหาในการเรียนรู้ของผู้เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ชั้น ๆ ว่าเกิดจากสาเหตุปัจจัยใดบ้าง และควรจะใช้วิธีการใดที่เหมาะสมถูกต้องในการพัฒนาผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรม เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย สุขศึกษา ศิลปะ เป็นต้น การซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียนยังไม่เป็นระบบและครอบคลุมในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ควรพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เข้าสู่เกณฑ์มาตรฐาน การจัดกิจกรรมสอนเสริมมีขึ้นในบางระดับชั้นเรียนซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของครูมากกว่าผู้เรียน

**โดยสรุป** โรงเรียนเทศบาลพระพุทธรบาท สังกัดองค์ปกครองส่วนท้องถิ่น เทศบาลเมืองพระพุทธรบาท เปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล 1 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปี 2551 ทุกชั้นเรียน

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ โดยตรงนั้นไม่มี แต่พบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้กับงานวิจัย ได้แก่

วิไลพร ไชยสิทธิ์ (2554) วิจัยเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน คือด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ แอปพลิเคชัน และด้านการวัดผลและประเมินผล ภาพรวมทุกด้านมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก (2) ผลการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.78/95.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนกับหลังเรียนด้วยแอปพลิเคชัน พบว่า คะแนนหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ (4) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อ แอปพลิเคชัน อยู่ในระดับมาก

นัฏฐาพร นนศรีราช (2556) วิจัยเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ เรื่องสำนวนสุภาษิตไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า (1) คุณภาพแอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด (2) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน จากการเรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนเสริมที่พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

เพ็ญญา พวงทอง (2556) วิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเสริมรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บนอุปกรณ์แบบหน้าจอสัมผัสระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผลการวิจัยพบว่า (1) สื่อการเรียนการสอนเสริมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุแกนส์ มีค่าเท่ากับ 1.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 1.00 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนเสริมที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ(3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน จากการเรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนเสริมที่พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ดาราวรรณ นนทวาลี (2557) วิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนทาจุมเงินวิทยาการ จังหวัดลำพูน ผลการวิจัยพบว่า (1) องค์ประกอบสำคัญในการสร้างแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการ Android คือองค์ประกอบที่ 1 การใช้งานแอปพลิเคชัน องค์ประกอบที่ 2 รูปแบบการแสดงผล และองค์ประกอบที่ 3 เอกสารประกอบการใช้งาน และ(2) แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่พัฒนาขึ้นที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อและคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับมาก ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด และApplication มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.47/85.52 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85 3) ความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ความคิดเห็นของครูอยู่ในระดับมาก ความคิดเห็นของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

วีโรจน์ แก้วเรือง (2561) การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จำนวน 31 คน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (2) ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยภาพรวมในระดับเห็นด้วยมาก

**โดยสรุป** จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีผลทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ว่ามีคุณภาพในระดับมากที่สุด ดังนั้น

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแนวคิดเชิงคำนวณขึ้น โดยใช้กระบวนการทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้เพื่อใช้ในการพัฒนานักเรียนให้มีความก้าวหน้าทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป



### บทที่ 3

## การดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ครอบคลุม (1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) เก็บรวบรวมข้อมูล และ (4) วิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี จำนวน 103 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี จำนวน 39 คน ได้จากห้องที่ 1 จากห้องเรียนทั้งหมดจำนวน 4 ห้อง ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม มีขั้นตอนดังนี้

1.2.1 *จำแนกนักเรียนตามผลการเรียน* ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 39 คน เพื่อใช้ทดสอบประสิทธิภาพ โดยจำแนกตามผลการเรียนของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2564 มีเกณฑ์ในการจำแนกผลการเรียนดังนี้ คือ ผลการเรียนระดับ 3 และ 4 จัดเป็นกลุ่มผลการเรียนดี ระดับ 2 จัดเป็นกลุ่มผลการเรียนปานกลาง และระดับ 1 และ 0 จัดเป็นกลุ่มผลการเรียนอ่อน ได้นักเรียนที่มีผลการเรียนดีจำนวน 10 คน ปานกลางจำนวน 17 คน และอ่อนจำนวน 12 คน

1.2.2 *สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว* ได้แก่ การสุ่มอย่างง่ายจับสลากนักเรียนที่มีผลการเรียนดี 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน รวมนักเรียนที่ใช้ทดสอบแบบเดี่ยวจำนวน 3 คน

1.2.3 *สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม* โดยเป็นการสุ่มอย่างง่ายจับสลากนักเรียนที่มีผลการเรียนดี 2 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน รวมนักเรียนที่ใช้ทดสอบแบบกลุ่มจำนวน 6 คน

**1.2.4 ทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม** ได้นักเรียนจำนวน 30 คน ที่มีผลการเรียนคละความสามารถ คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี จำนวน 6 คน ปานกลาง จำนวน 17 คน และอ่อน จำนวน 7 คน

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี (2) แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนานเพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนและหลังจากการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

**2.1 แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์** ในการผลิตแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ มีขั้นตอนดังนี้

**2.1.1 ศึกษาเอกสารตำรา เกี่ยวกับการผลิตแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์** การทดสอบประสิทธิภาพและเนื้อหาสาระเรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

ตารางที่ 3.1 หัวเรื่องที่ศึกษาและแหล่งศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
<b>1. แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์</b>	
1.1 ความหมายแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	สุชาติดา พลาชัยภิรมย์ศิลป์ (2554, น.111) สุมน คณานิตย์ (2558, น.19)
1.2 ความสำคัญของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	สุชาติดา พลาชัยภิรมย์ศิลป์ (2554, น.114)
1.3 ประเภทของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	สุชาติดา พลาชัยภิรมย์ศิลป์ (2554, น.111)
1.4 การออกแบบแอปพลิเคชันแอนดรอยด์	วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2555) กุเกิล (2020)

## ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
<b>2. ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์</b>	
2.1 ความหมายของแอนดรอยด์	จักรชัย โสอินทร์ (2555, น. 1) จุฑารัตน์ โภชัย (2557, น.10) สุมน คณานิตย์ (2558, น. 19)
2.2 ประเภทของแอนดรอยด์	จักรชัย โสอินทร์ (2555, น. 2) สุมน คณานิตย์ (2558, น. 19)
2.3 โครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	จักรชัย โสอินทร์ (2555, น. 5)
<b>3. การออกแบบการเรียนการสอน</b>	
3.1 ความหมายการออกแบบการเรียนการสอน	สมจิต จันท์ฉาย (2557, น.2) อภิสิทธิ์พร สติตภาศีกุล (2561, น.108)
3.2 หลักการพื้นฐานในการออกแบบการเรียนการสอน	สมจิต จันท์ฉาย (2557, น.8) อภิสิทธิ์พร สติตภาศีกุล (2561, น.111)
3.3 รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนแบบแอดดี (ADDIE model)	ดริสคอน (Driscoll, 2002) ลีและโอเวน (Lee and Owen, 2004)
<b>4. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชัน</b>	
4.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 7)
4.2 ความจำเป็นของการหาประสิทธิภาพแอปพลิเคชัน	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 7)
4.3 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 8)
4.4 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 10)
4.5 ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 14)
4.6 เกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียน	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 19)



## ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
<b>5. การเรียนการสอน วิชา</b>	
<b>วิทยาศาสตร์</b>	
5.1 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น.92)
5.2 ทฤษฎีการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	กรมวิชาการ (2545, น.22 - 25)
5.3 กระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552, น.25 - 39)
5.4 นวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ภพ เลหาทไพบูลย์ (2542, น.123)
	ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2559, น.562 - 569)
<b>6. โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี</b>	
<b>7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	
	วิไลพร ไชยสิทธิ์ (2554)
	นัฏฐาพร นนศรีราช (2556)
	เพ็ญญา พวงทอง (2556)
	ดาราวรรณ นนทวาสี (2557)

**2.1.2 การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์** ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยยึดหลักการออกแบบการเรียนการสอนรูปแบบ ADDIE Model ตามขั้นตอนดังนี้

- 1) **ขั้นตอนการวิเคราะห์งาน (Analysis)** ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้
  - (1) ศึกษาแนวคิดทฤษฎี งานวิจัย เกี่ยวกับการสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5
  - (2) วิเคราะห์เนื้อหา คู่มือการสอน เอกสารการเรียนรู้ หนังสือ ศึกษาเอกสาร ตำรา เกี่ยวกับการผลิตแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ การทดสอบประสิทธิภาพและเนื้อหาสาระเรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

ตารางที่ 3.2 รายชื่อหน่วยเนื้อหาและประเภทของเนื้อหา วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มเนื้อหา	หน่วยที่	ชื่อหน่วย	ประเภท
ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	1	การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต	พุทธิพิสัย
	2	ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	พุทธิพิสัย
การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต	3	ลักษณะทางพันธุกรรมของพืช สัตว์ และมนุษย์	พุทธิพิสัย
	4	ลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่	พุทธิพิสัย
การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน	5	การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
	6	การละลายของสารในน้ำ	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
	7	การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
แรงในชีวิตประจำวัน	8	การหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
	9	แรงเสียดทานและผลของแรงเสียดทาน	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
เสียงและการได้ยิน	10	การได้ยินเสียงผ่านตัวกลางต่างๆ	พุทธิพิสัย
	11	เสียงสูง เสียงต่ำ เสียงดัง และเสียงค่อย	พุทธิพิสัย
	12	การใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
ดาว	13	ความแตกต่างของดาวเคราะห์กับดาวฤกษ์	พุทธิพิสัย
	14	ตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาว	พุทธิพิสัย
น้ำในท้องถิ่นของเรา	15	แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์	พุทธิพิสัย
	16	ความจำเป็นของน้ำต่อชีวิต	พุทธิพิสัย
ปรากฏการณ์	17	วัฏจักรน้ำ	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
ธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรน้ำ	18	เมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย
	19	ฝน หิมะ และลูกเห็บ	พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย

โดยผู้วิจัยนำเนื้อหาหน่วยที่ 15 เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ มาจัดทำเป็นบทเรียนบนแอปพลิเคชัน

(3) กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของแอปพลิเคชัน เรื่อง แหล่งน้ำ และการใช้ประโยชน์ ดังนี้

ก. หลังจากศึกษาเรื่องแหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและประเภทของแหล่งน้ำได้ถูกต้อง

ข. หลังจากศึกษาเรื่องแหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายถึงการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำได้ถูกต้อง

ค. หลังจากศึกษาเรื่องแหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายถึงการอนุรักษ์แหล่งน้ำได้ถูกต้อง

2) *ขั้นตอนการออกแบบ (Design)* ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

(1) วิเคราะห์เนื้อหาและความต้องการของผู้วิจัย ศึกษาค้นคว้าเพื่อเรียนรู้เนื้อหา เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ แล้วทำการสรุปเนื้อหาจัดแบ่งเป็นหัวเรื่องได้ดังนี้

เรื่องที่ 1 ความหมายและประเภทของแหล่งน้ำ

เรื่องที่ 2 การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ

เรื่องที่ 3 การอนุรักษ์แหล่งน้ำ

(2) ออกแบบหน้าจอของแอปพลิเคชัน โดยการนำองค์ประกอบหลักมาจัดวางบนหน้าจอ โดยแบ่งหน้าจอออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ (2.1) ส่วนหัวของบทเรียน เป็นส่วนที่แสดงชื่อของมหาวิทยาลัย และชื่อบทเรียน (2.2) ส่วนเมนูหลัก เป็นส่วนที่แสดงเมนูของบทเรียนเพื่อทำการเชื่อมโยงไปหน้าต่างๆ เมื่อทำการคลิกเลือกเมนู มีทั้งหมด 6 เมนู คือ แนะนำวิธีการเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาการเรียนรู้ กิจกรรมระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และข้อมูลเกี่ยวกับผู้สอน และ (2.3) ส่วนเสนอเนื้อหาและกิจกรรม เป็นส่วนที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียน และกิจกรรมระหว่างเรียน การออกแบบหน้าจอของแอปพลิเคชัน

(3) ประเมินและแก้ไขการออกแบบ โดยการนำเสนอการออกแบบหน้าจอของแอปพลิเคชันให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน แล้วนำข้อมูลจากการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

3) *ขั้นตอนการพัฒนา (Development)* ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

(1) การเตรียมการผลิตบทเรียน โดยเลือกโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน

(2) เตรียมข้อมูลเนื้อหาการสอน ข้อความ ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ เพื่อเป็นข้อมูลในการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน

(3) ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน ตามโครงร่างที่ได้เตรียมการไว้

(4) ประเมินและแก้ไขแอปพลิเคชัน โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินเบื้องต้น แล้วนำข้อมูลจากการประเมินมาปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่อง

(5) ผลิตคู่มือการใช้งาน คู่มือครู คู่มือนักเรียน รายละเอียดของ แอปพลิเคชัน แบบทดสอบก่อน และหลังเรียน แบบฝึกปฏิบัติ

3) *ขั้นตอนการทดลองใช้ (Implementation) ทดลองใช้ขั้นต้น* เพื่อหา ข้อบกพร่องหรือปัญหาข้อผิดพลาดของแอปพลิเคชัน

4) *ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise) ในการ ประเมินและแก้ไขบทเรียน มีขั้นตอนดังนี้*

(1) การประเมินแอปพลิเคชัน โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบก่อนทดสอบ ประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นให้ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 1 ท่าน และ ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพของแอปพลิเคชัน จากแบบ ประเมินคุณภาพบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า ผลการประเมินคุณภาพของทั้ง 3 ด้าน อยู่ในระดับดี ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะ ในการปรับปรุงแอปพลิเคชันดังนี้

ก. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เสนอแนะให้เพิ่มตัวอย่างกิจกรรมให้ หลากหลาย มาช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจและเกิดการเรียนรู้ได้จริง

ข. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา เสนอแนะให้แก้ไขปรับปรุง (1) ควรวางปุ่มเพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาและแบบฝึกปฏิบัติเพิ่มเติมในหน้าส่วนท้ายของเนื้อหาแต่ละ บทเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกทำแบบฝึกปฏิบัติได้เลย นักเรียนไม่จำเป็นต้องมาเลื่อนแถบเมนู หรือคลิกปุ่มแถบเมนูอย่างเดียว และ (2) ควรเพิ่มให้มีเสียงดนตรีประกอบในแอปพลิเคชัน

ค. ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เสนอแนะให้ปรับปรุง แบบทดสอบให้ (1) ปรับข้อความให้ชัดเจนมากขึ้น และ (2) ปรับคำตอบในบางข้อที่มีคำตอบไม่ ชัดเจน

(2) การแก้ไขแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน แอปพลิเคชัน ตามข้อเสนอแนะดังนี้ (1) เพิ่มตัวอย่างกิจกรรมลงในบทเรียน (2) จัดวางปุ่มเชื่อมโยง เนื้อหาและแบบฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงไปยังกิจกรรมในลำดับต่อไป ทำให้นักเรียน มีความสะดวกมากขึ้น (4) เพิ่มวิดิทัศน์ประกอบในแอปพลิเคชัน และ (5) ปรับเปลี่ยนตัวเลือกบางตัว ในแบบทดสอบ เพื่อให้ตัวเลือกมีความชัดเจน

### 2.1.3 ทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

หลังจากทำการปรับปรุงแอปพลิเคชันแล้วจึงนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และ แบบภาคสนาม

## 2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สำหรับใช้ในแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ผู้วิจัยได้สร้างเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน ใช้ในการทดสอบก่อนเรียนมีจำนวน 10 ข้อ และทดสอบหลังเรียนมีจำนวน 10 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

**2.2.1 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม** เพื่อเป็นแนวทางในการออกข้อสอบให้ตรงกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยยึดรูปแบบของเบนจามิน บลูม มี 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มี 3 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ดังนี้

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อเรื่อง	พุทธิพิสัย						รวม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	
แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์	3	4	3	-	-	-	10

**2.2.2 ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ** และเนื้อหาที่ใช้สร้างแบบทดสอบ เพื่อนำมากำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบคู่ขนานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

**2.2.3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน** เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก และเป็นแบบคู่ขนาน แบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ

**2.2.4 สร้างแบบทดสอบ** ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนวัดระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยแบบคู่ขนานปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ โดยผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนฉบับละ 20 ข้อเพื่อใช้ในการคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพเหมาะสมให้เหลือฉบับละ 10 ข้อ

**2.25 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ** ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้และความถูกต้องของแบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินคุณภาพของแบบทดสอบจากแบบประเมินคุณภาพในระดับดี

**2.2.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ** ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ คือ เปลี่ยนตัวเลือกของแบบทดสอบบางข้อเพื่อให้มีคำตอบคำถามที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

**2.2.7 ทดสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบ** ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธรบาท ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คนที่เคยเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์มาแล้ว เพื่อนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ โดยใช้เทคนิคของ จุง เตห์ฟาน (Chung Teh Fan) โดยให้ข้อที่ตอบถูกเป็น 1 ข้อที่ตอบผิดเป็น 0 เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก และเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20-.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20-1.00 จากการวิเคราะห์เป็นรายข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกแบบทดสอบฉบับละ 10 ข้อ ที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ตามค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก

ตารางที่ 3.4 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

	แบบทดสอบ	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
หน่วยที่ 15	ก่อนเรียน	0.30 – 0.53	0.27 – 0.67
	หลังเรียน	0.67 – 0.87	0.20 – 0.53

จากนั้นวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยหาค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ผลการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ มีดังนี้

ตารางที่ 3.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

หน่วยที่ 15	ค่าความเชื่อมั่น	
	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
	0.76	0.70

**2.2.8 จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์** ผู้วิจัยได้จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ เพื่อนำไปใช้ทดสอบจริงในการเรียนด้วยแอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

**2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน** ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ เป็นแบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 21 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

**2.3.1 กำหนดสิ่งที่จะสอบถาม** สิ่งที่จะสอบถามมี 2 ด้าน คือ (1) ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน และ (2) ด้านความรู้ที่ได้รับ

1) **ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน** ได้แก่ การจัดวางส่วนประกอบต่างๆ ได้แก่ ตัวอักษร เสียงดนตรี ภาพประกอบเนื้อหา และปุ่มเชื่อมโยง

2) **ด้านความรู้ที่ได้รับ** ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการสอน กิจกรรมระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน ความรู้ที่ได้รับ ความมั่นใจในการเรียน ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ความชอบในการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และความต้องการในการใช้แอปพลิเคชันในวิชาอื่นๆ

**2.3.2 ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม** ครอบคลุมประเภท วิธีการและเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

**2.3.3 กำหนดรูปแบบที่จะใช้เป็นแบบสอบถาม** มี 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 แบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับตามแนวคิดของริคเคอร์ (Likert Rating Scale) และตอนที่ 2 เสนอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน

**2.3.4 สร้างแบบสอบถาม** ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่าจำนวน 17 ข้อคำถาม และแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ ซึ่งตอนที่ 1 แบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับของริคเคอร์ (Likert Rating Scale) ในแต่ละคำถามมีน้ำหนักคะแนนของความคิดเห็น ดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับความคิดเห็น 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับความคิดเห็น 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับความคิดเห็น 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับความคิดเห็น 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

**2.3.5 ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ** โดยนำแบบสอบถามความคิดเห็นให้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบข้อคำถาม ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะข้อควรปรับปรุง คือ แบบทดสอบยังไม่ครอบคลุม

วัตถุประสงค์ และตัวเลือกบางข้อมีความหมายไม่ชัดเจน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

**2.3.6 ทดลองการใช้แบบสอบถามและปรับปรุง** ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปใช้กับนักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 6 คน เพื่อทดสอบความเข้าใจในคำถามของแบบสอบถาม

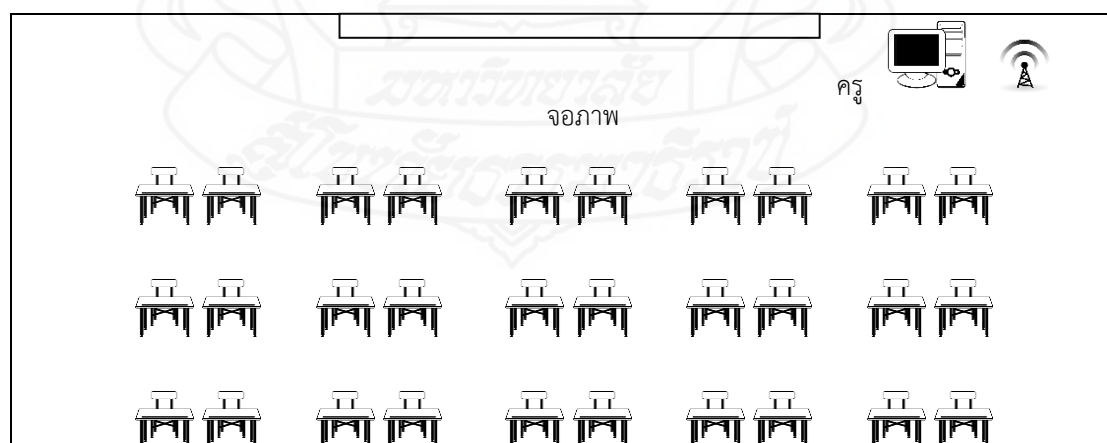
**2.3.7 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์** ดำเนินการจัดพิมพ์แบบสอบถามความคิดเห็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดสอบประสิทธิภาพแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพด้วยตนเอง โดยใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี ปีการศึกษา 2564 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 39 คน การเก็บรวบรวมข้อมูล ครอบคลุม (1) การเตรียมสถานที่ใช้ในการวิจัย (2) วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ และ (3) ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

#### 3.1 การเตรียมสถานที่ในการวิจัย

การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพแอปพลิเคชันทั้ง 3 ครั้ง ใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท ประกอบด้วยที่นั่งนักเรียนทั้งหมด 30 โต๊ะ แผนผังการจัดห้องเรียนแสดงดังภาพ



ภาพที่ 3.1 แผนผังห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท



**3.2 วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ** ในการทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ผู้วิจัยทำการทดสอบตามวันและเวลาดังนี้

ตารางที่ 3.6 กำหนดวันและเวลาการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

การทดสอบประสิทธิภาพ	วัน/เดือน/ปี	เวลา
การทดสอบแบบเดี่ยว	1 กุมภาพันธ์ 2565	09.00 – 11.00 น.
การทดสอบแบบกลุ่ม	3 กุมภาพันธ์ 2565	09.00 – 11.00 น.
การทดสอบแบบภาคสนาม	7 กุมภาพันธ์ 2565	09.00 – 11.00 น.

**3.3 การเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียน** ผู้วิจัยได้จัดเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนที่จะทำการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยการอธิบายขั้นตอนวิธีการเรียนด้วยแอปพลิเคชัน การฝึกและทบทวนทักษะการใช้ปุ่มเชื่อมโยงต่างๆ ในแอปพลิเคชัน เป็นต้น

**3.4 ขั้นตอนก่อนการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์** ผู้วิจัยได้ดำเนินการในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ดังนี้

**3.4.1 กำหนดอุปกรณ์โทรศัพท์สมาร์ทโฟน** โดยกำหนดให้นักเรียน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง

**3.4.2 ประมุขนิเทศนักเรียน** โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ พร้อมทั้งแนะนำการใช้บทเรียน แจกคู่มือการเรียน และแบบฝึกปฏิบัติแก่นักเรียน

**3.5 ขั้นตอนการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์** แสดงดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน และการเก็บรวบรวมข้อมูล

	ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน	การรวบรวมข้อมูล
ขั้นที่ 1	ประเมินก่อนเรียนด้วยแอปพลิเคชัน โดยการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	คะแนนการทดสอบก่อนเรียน เพื่อนำมาทดสอบค่าที่
ขั้นที่ 2	ศึกษาเนื้อหาสาระจากแอปพลิเคชัน และบันทึกสาระสำคัญ	-
ขั้นที่ 3	ดำเนินกิจกรรมโดยให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน	คะแนนกิจกรรมในแบบฝึกปฏิบัติ เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพค่า $E_1$
ขั้นที่ 4	ประเมินหลังเรียนด้วยแอปพลิเคชัน โดยการทำแบบทดสอบหลังเรียน	คะแนนทดสอบหลังเรียน เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพค่า $E_2$ และการทดสอบค่าที่

การเก็บข้อมูลจากการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้ (1) เก็บข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน (2) การสัมภาษณ์แบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม และ (3) การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็น

**3.5.1 การเก็บข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และกิจกรรมระหว่างเรียน** จากการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ในการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ผ่านช่องทางกูเกิลฟอรม

**3.5.2 การสัมภาษณ์แบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม** เมื่อนักเรียนได้ทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มของแอปพลิเคชันแล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 3 คน ในการทดลองแบบเดี่ยว แล้วนำมาปรับปรุง และในการทดลองแบบกลุ่ม จำนวน 6 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของแอปพลิเคชัน และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงและแก้ไข

**3.5.3 การเก็บแบบสอบถามความคิดเห็น** หลังจากทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนจำนวน 30 คน ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นผ่านช่องทางกูเกิลฟอรม และผู้วิจัยได้รับคำตอบจากแบบสอบถามกลับคืนมาคิดเป็นร้อยละ 100 นำมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และ (3) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

##### 4.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยการหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน ตามเกณฑ์ 80/80 ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 8)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อกำหนดให้

$E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับ โดยเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน

$\sum X$  คือ ผลรวมของคะแนนในการทำแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

$N$  คือ จำนวนนักเรียน

$A$  คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติ

และ

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อกำหนดให้

$E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับโดยเฉลี่ย จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum F$  คือ ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

$N$  คือ จำนวนนักเรียน

$B$  คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

#### 4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน (William Sealy Gosset and David Wechsler, อ้างใน Glass, V. and Hopkins, Kenneth D, 1987, pp. 217-220 and 240-242)

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

เมื่อกำหนดให้ t คือ คำนัยสำคัญ  
N คือ จำนวนนักเรียน  
D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคน

4.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ การวิเคราะห์ใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (Best, John W. and Kahn, James V, 1986, pp. 181-182)

##### 4.3.1 การหาค่าเฉลี่ย ใช้สูตร ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$$

เมื่อกำหนดให้  $\bar{X}$  คือ คะแนนเฉลี่ย  
 $\sum X$  คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนน  
F คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบคำถามในแต่ละข้อคำถาม  
N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ย ตามแนวคิดของริเคอร์ (Likert Rating Scale) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50 - 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 - 4.49	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 - 3.49	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 - 2.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 - 1.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

**4.3.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน** ในการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (Lefferty, Peter and Rowe, Julain, 1995)

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

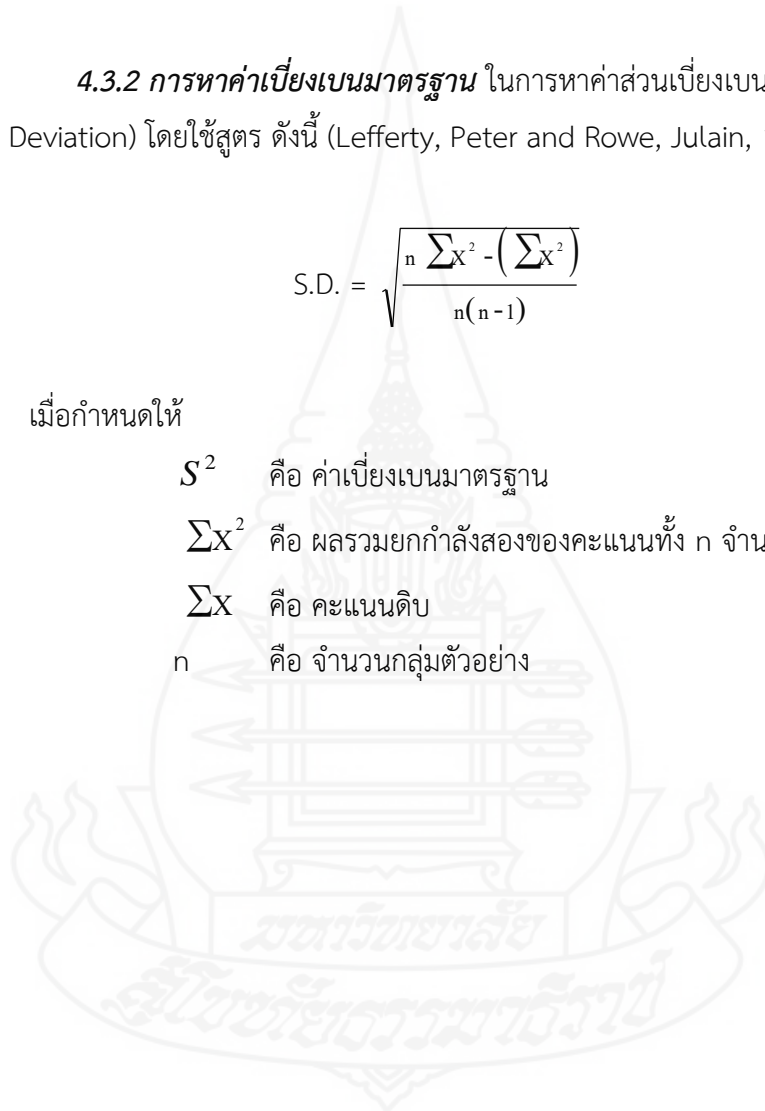
เมื่อกำหนดให้

$S^2$  คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$  คือ ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทั้ง  $n$  จำนวน

$\sum X$  คือ คะแนนดิบ

$n$  คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ขั้นตอน คือ ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน และตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียน

#### ตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี มี 3 ขั้นตอน คือ การทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และภาคสนาม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

**1.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ ในการทดสอบแบบเดี่ยว** ได้แก่ ผลการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท จำนวน 3 คน ซึ่งมีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 3 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ผลปรากฏดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา

วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ในการทดสอบแบบเดี่ยว ( $n = 3$ )

	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	
การทดสอบประสิทธิภาพ	กิจกรรมระหว่างเรียน	ทดสอบหลังเรียน	$E_1/E_2$
	( $E_1$ )	( $E_2$ )	
แบบเดี่ยว	68.89	70.00	68.89/70.00

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ มีประสิทธิภาพ 68.89/70.00 ซึ่งยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

หลังจากทดลองให้นักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการใช้แอปพลิเคชัน (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก) หลังจากสัมภาษณ์แล้วผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชันมาปรับปรุง ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการสัมภาษณ์และปรับปรุงบทเรียนแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียน	การปรับปรุง
1. ตัวอักษรขนาดเล็กเกินไป ไม่สวยงาม	1. ปรับขนาดตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้น
2. อัตราสัดส่วนภาพประกอบเนื้อหาที่ไม่สมส่วนกับจอภาพขนาดใหญ่ในสมาร์ทโฟนบางรุ่น	2. ต้องสร้างแอปพลิเคชันแยกไว้สำหรับอุปกรณ์สมาร์ทโฟนที่มีขนาดจอที่ใหญ่ เพื่อให้ได้ขนาดของภาพประกอบเนื้อหาที่สมส่วนกับขนาดจอภาพ

หลังจากปรับปรุงแล้ว ได้นำมาทดสอบแบบกลุ่ม

**1.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ ในการทดสอบแบบกลุ่ม** ได้แก่ ผลการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธรบาท จำนวน 6 คน ซึ่งมีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี 2 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 6 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ผลปรากฏดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ในการทดสอบแบบกลุ่ม (n = 6)

การทดสอบประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	$E_1/E_2$
	กิจกรรมระหว่างเรียน ( $E_1$ )	ทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ )	
แบบกลุ่ม	71.11	73.33	71.11/73.33

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ มีประสิทธิภาพ 71.11/73.33 ซึ่งยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

หลังจากการทดลองให้นักเรียนเรียนด้วยแอปพลิเคชันแล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการใช้บทเรียน (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก) หลังจากสัมภาษณ์แล้วผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชันมาปรับปรุง ดังนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการสัมภาษณ์และปรับปรุงแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ในการทดสอบ ประสิทธิภาพแบบกลุ่ม

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียน	การปรับปรุง
1. ภาพประกอบเนื้อหาแน่นเกินไป	1. เพิ่มภาพประกอบ ให้สอดคล้องเนื้อหาให้มากยิ่งขึ้น
2. ภาพประกอบบางภาพไม่สอดคล้องกับเนื้อหา ทำให้นักเรียนเกิดความสับสน	2. จัดวางองค์ประกอบภาพใหม่ให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา

หลังจากปรับปรุงแล้ว ได้นำมาทดสอบแบบภาคสนาม

**1.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน ในการทดสอบแบบภาคสนาม**  
ได้แก่ ผลการทดลองกับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธรบาท จำนวน 30 คน ซึ่งมีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี จำนวน 5 คน ปานกลางจำนวน 19 คน และอ่อนจำนวน 6 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 30 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ผลปรากฏดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ในการทดสอบแบบภาคสนาม  
(n = 30)

การทดสอบประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	$E_1/E_2$
	กิจกรรมระหว่างเรียน ( $E_1$ )	ทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ )	
แบบภาคสนาม	80.22	81.33	80.22/81.33



จากตารางที่ 4.5 พบว่า ในการทดสอบแบบกลุ่ม แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2 = 80.22/81.33$  ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

## ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ จากการสัมภาษณ์ในภาคสนาม ปรากฏดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ (n = 30)

การทดสอบ	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		t-test
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
แบบภาคสนาม	5.03	2.85	8.13	2.03	8.060

\* $p < .05$  ,  $df = 29$  ,  $t = 1.699$

จากตารางที่ 4.6 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามจำนวน 30 คน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ในการทดสอบแบบภาคสนาม ปรากฏดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา  
วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ (n = 30)

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย	
	$\bar{X}$	S.D.		
<b>1. ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน</b>				
1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าจอของแอปพลิเคชันมีความสมดุล เหมาะสม	4.60	0.49	เหมาะสมมากที่สุด	
1.2 แถบเมนูเนื้อหา ใช้งานได้ง่าย นักเรียนมีความสะดวกในการใช้งาน	4.20	0.75	เหมาะสมมาก	
1.3 รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม อ่านง่าย	4.23	0.88	เหมาะสมมาก	
1.4 สีของตัวอักษรและสีพื้นมีความเหมาะสมสบายตา	3.73	0.93	เหมาะสมมาก	
1.5 ภาพประกอบและภาพกราฟิกทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น	3.60	1.17	เหมาะสมมาก	
1.6 วิดีทัศน์ประกอบการเรียนทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น	4.10	0.70	เหมาะสมมาก	
1.7 คำแนะนำการใช้แอปพลิเคชันมีความชัดเจน	4.23	0.96	เหมาะสมมาก	
1.8 จำนวนข้อความที่แสดงในแต่ละหน้าจรมีปริมาณที่เหมาะสม	3.53	1.18	เหมาะสมมาก	
1.9 เนื้อหาแอปพลิเคชันมีการจัดลำดับได้เหมาะสม	3.63	1.11	เหมาะสมมาก	
1.10 แอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ มีสื่อประกอบที่หลากหลาย	3.53	1.18	เหมาะสมมาก	
1.11 กิจกรรมท้ายหน่วยมีจำนวนข้อที่เหมาะสมกับเนื้อหา	3.87	1.02	เหมาะสมมาก	
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>		3.93	0.94	เหมาะสมมาก
<b>2. ด้านความรู้ที่ได้รับ</b>				
2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม	4.00	0.58	เหมาะสมมาก	
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน	3.87	0.72	เหมาะสมมาก	
2.3 กิจกรรมแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้หลังเรียนจบในแต่ละหัวเรื่อง	4.13	0.96	เหมาะสมมาก	

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
2.4 แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความรู้ที่ได้เรียนจากแอปพลิเคชัน	4.33	0.87	เหมาะสมมาก
2.5 เนื้อหา มีการอธิบายและยกตัวอย่างได้ชัดเจนเข้าใจง่าย	4.17	0.78	เหมาะสมมาก
2.6 นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยแอปพลิเคชันเพิ่มมากขึ้น	3.80	0.98	เหมาะสมมาก
2.7 นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น	3.70	1.07	เหมาะสมมาก
2.8 นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น	3.47	0.67	เหมาะสมปานกลาง
2.9 นักเรียนชอบเรียนด้วยแอปพลิเคชันนี้	3.80	0.65	เหมาะสมมาก
2.10 นักเรียนต้องการให้มีการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ในเรื่องหรือวิชาอื่นๆ อีก	4.23	0.80	เหมาะสมมาก
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	3.95	0.81	
<b>ค่าเฉลี่ยภาพรวม</b>	3.94	0.88	เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 4.7 พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ โดยภาพรวมในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 3.94$ , S.D. = .88)

ในรายข้อคำถามด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นภาพรวมในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 3.93$ , S.D. = .94) โดยข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในด้านนี้ จำนวน 1 ข้อ คือข้อที่ 1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าจอของแอปพลิเคชันมีความสมดุลเหมาะสม ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = .49) และข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด มีจำนวน 2 ข้อ คือข้อที่ 1.8 จำนวนข้อความที่แสดงในแต่ละหน้าจรมีปริมาณที่เหมาะสม ( $\bar{X} = 3.53$ , S.D. = 1.18) และข้อที่ 1.10 แอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ มีสื่อประกอบที่หลากหลาย ( $\bar{X} = 3.53$ , S.D. = 1.18)

สำหรับในรายข้อคำถามด้านความรู้ที่ได้รับ พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นภาพรวมในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 3.95$ , S.D. = .81) โดยข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในด้านนี้ จำนวน 1 ข้อ คือข้อที่ 2.4 แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความรู้ที่ได้เรียนจากแอปพลิเคชัน

( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = .87) และข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด มีจำนวน 1 ข้อ คือข้อที่ 2.8 นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ( $\bar{X} = 3.47$ , S.D. = .67)



## บทที่ 5

### รายละเอียดต้นแบบชิ้นงาน

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี มีต้นแบบชิ้นงานได้แก่ การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ มีรายละเอียดดังนี้

#### ภาคที่ 1 คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน

1. รายละเอียดของวิชาวิทยาศาสตร์
2. การเตรียมตัวของครูผู้สอน
3. บทบาทของครูและนักเรียน
4. ส่วนประกอบของแอปพลิเคชัน
5. แผนการสอน

#### ภาคที่ 2 คู่มือการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน

1. การเตรียมตัวของนักเรียน
2. บทบาทของนักเรียน
3. ขั้นตอนการติดตั้งแอปพลิเคชัน
4. ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน
5. ขั้นตอนการใช้แอปพลิเคชัน

#### ภาคที่ 3 แบบฝึกปฏิบัติ

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. แบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน
3. แบบทดสอบหลังเรียน
4. เฉลยกิจกรรม/แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

#### ภาคที่ 4 รายละเอียดของแอปพลิเคชัน

1. หน้าหลัก
2. ปุ่มแถบเมนู

3. รายการที่แสดงบนแถบเมนู ประกอบด้วย หน้าหลัก จุดประสงค์การเรียนรู้ คำชี้แจง แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาและแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็น

#### ภาคที่ 5 แหล่งอ้างอิง

1. ภาพนิ่ง
2. ภาพกราฟิก
3. วีดิทัศน์



ภาคที่ 1  
คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน





แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์  
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลิตโดย นายภาณุวัฒน์ ศักดิ์นิรันดร



## คำนำ

คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้งานแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ ประโยชน์ เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน

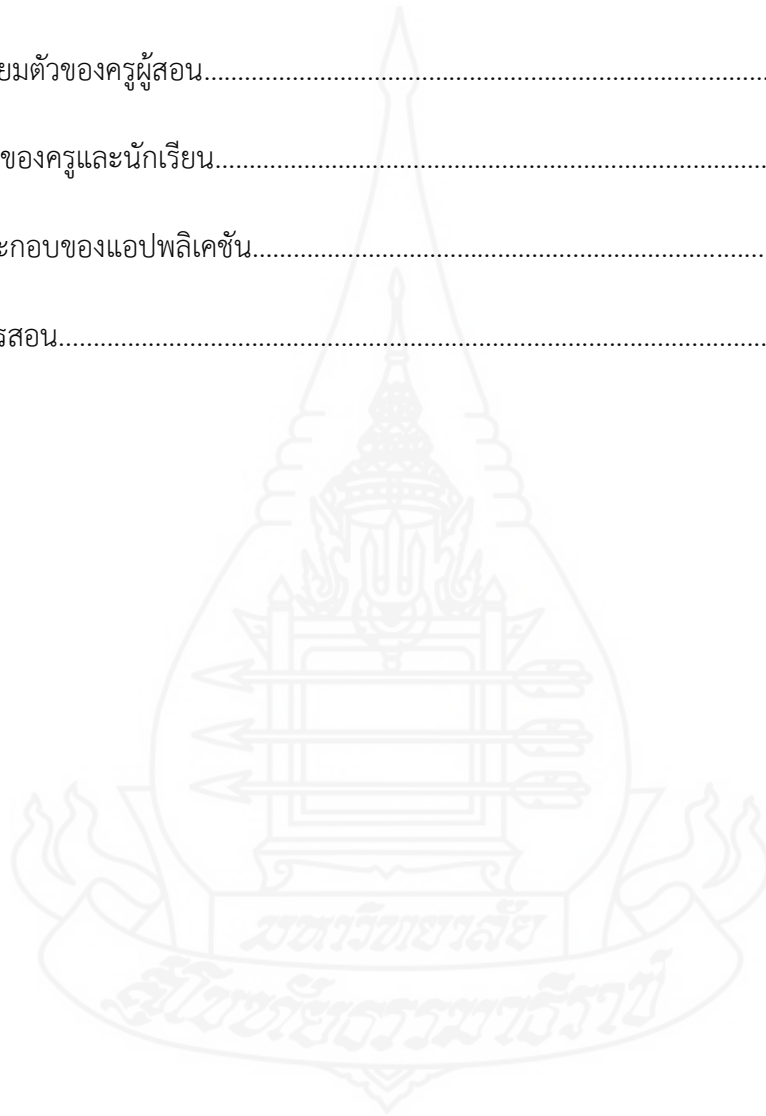
ผู้ออกแบบและพัฒนาหวังเป็นอย่างยิ่งว่า แอปพลิเคชันที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนและนักเรียนเป็นอย่างมาก

ภาณุวัฒน์ ศักดิ์นิรันดร  
ผู้ผลิต



## สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
รายละเอียดของวิชาวิทยาศาสตร์.....	64
การเตรียมตัวของครูผู้สอน.....	65
บทบาทของครูและนักเรียน.....	66
ส่วนประกอบของแอปพลิเคชัน.....	66
แผนการสอน.....	67



## 1. รายละเอียดวิชาวิทยาศาสตร์

### 1.1 คำอธิบายรายวิชา

บรรยาย อธิบาย เขียนและระบุ เปรียบเทียบ วิเคราะห์ ออกแบบการทดลอง ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ออกแบบและเขียนโปรแกรม ใช้อินเทอร์เน็ต รวบรวม ประเมิน นำเสนอ ข้อมูล เกี่ยวกับโครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตเพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต หน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในโซ่อาหาร คุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์และมนุษย์

การเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร เมื่อทำให้สสารขึ้นหรือเย็นลง การละลายของสารในน้ำ และการเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และที่ผันกลับไม่ได้ การหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ ในกรณีที่วัตถุอยู่นิ่ง แผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุ การใช้เครื่องชั่งสปริงการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ ผลของแรงและแผนภาพแสดงแรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ และแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ การได้ยินเสียงผ่านตัวกลาง ลักษณะการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ เสียงดัง เสียงค่อย ตลอดจนมลพิษทางเสียง

ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ ตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า โดยใช้แผนที่ดาว การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ การหมุนเวียนของวัฏจักรน้ำ การใช้น้ำอย่างประหยัด กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้างและน้ำค้างแข็ง การเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล บันทึก จัดกลุ่มข้อมูล เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถนำเสนอสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

### 1.2 ตัวชี้วัด

1) ว 3.2 ป.5/1 เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง และระบุปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ จากข้อมูลที่รวบรวมได้

2) ว 3.2 ป.5/2 ตระหนักถึงคุณค่าของน้ำโดยนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ

3) ว 3.2 ป.5/3 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการหมุนเวียนของน้ำในวัฏจักรน้ำ

4) ว 3.2 ป.5/4 เปรียบเทียบกระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง จากแบบจำลอง

5) ว 3.2 ป.5/5 เปรียบเทียบกระบวนการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บ จากข้อมูลที่รวบรวมได้

### 1.3 หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่ 15 แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

## 2. การเตรียมตัวของครูผู้สอน

### 2.1 ก่อนการใช้งานแอปพลิเคชัน

- 1) ครูผู้สอนต้องศึกษาคู่มือการใช้งานแอปพลิเคชันอย่างละเอียด
- 2) ตรวจสอบความพร้อมของวัสดุและอุปกรณ์
  - (1) ตรวจสอบความพร้อมของสมาร์ทโฟนหรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการติดตั้งแอปพลิเคชัน
  - (2) ตรวจสอบความพร้อมของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้ในการดาวน์โหลดแอปพลิเคชันและใช้ในการเรียนการสอนด้วยแอปพลิเคชัน
  - (3) ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานระบบเครือข่าย เพื่อแก้ไขปัญหาหากระบบเครือข่ายเกิดข้อผิดพลาดขณะทำการเรียนการสอน

### 2.2 ขณะใช้งานแอปพลิเคชัน

- 1) ปฐมนิเทศ โดยชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ พร้อมทั้งแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้
- 2) ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ตามลำดับดังนี้
  - (1) ทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ บนแอปพลิเคชัน เวลา 10 นาที
  - (2) ศึกษาบทเรียน นักเรียนศึกษาเนื้อหาของบทเรียนในแต่ละตอน หลังจากนั้นทำกิจกรรมและแบบฝึกปฏิบัติจนครบทุกหัวเรื่อง
  - (3) ทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ บนแอปพลิเคชัน เวลา 10 นาที

### 2.3 หลังการใช้งานแอปพลิเคชัน

เก็บแบบฝึกปฏิบัติของนักเรียนไปตรวจสอบ เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความก้าวหน้าของนักเรียน

### 3. บทบาทของครูและนักเรียน

#### 3.1 บทบาทของครู การสอนด้วยแอปพลิเคชัน ผู้สอนมีบทบาท ดังนี้

- 1) กำกับดูแลการเรียนรู้ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง
- 2) ให้คำแนะนำแก่นักเรียนเมื่อพบปัญหาขณะเรียน
- 3) ตรวจสอบการทำกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน
- 4) บันทึกวิธีทำของนักเรียน
- 5) ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน

#### 3.2 บทบาทของนักเรียน

- 1) ศึกษาเนื้อหาบนแอปพลิเคชันและบันทึกสาระสำคัญ
- 2) ทำแบบฝึกปฏิบัติ
- 3) ทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

### 4. ส่วนประกอบของแอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยรายการหลัก 4 รายการ ได้แก่ (1) หน้าหลัก (2) แถบเมนู (3) จุดประสงค์การเรียนรู้ (4) คำชี้แจง (5) แบบทดสอบก่อนเรียน (6) เนื้อหาพร้อมแบบฝึกปฏิบัติ (7) แบบทดสอบหลังเรียน และ (8) แบบสอบถามความคิดเห็น โดยมีรายละเอียดดังนี้

**4.1 หน้าหลัก** เป็นหน้าแรกของแอปพลิเคชัน ที่แนะนำให้นักเรียนทราบชื่อเรื่องของบทเรียนบนแอปพลิเคชัน

**4.2 แถบเมนู** เป็นส่วนแสดงรายการต่างๆ ที่จะนำทางให้ผู้ใช้แอปพลิเคชันไปในส่วนของเนื้อหาหรือแบบทดสอบต่างๆ

**4.3 จุดประสงค์การเรียนรู้** เป็นส่วนแสดงรายละเอียดของขอบเขตกระบวนการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหัวเรื่อง เนื้อหาที่สอน

**4.4 คำชี้แจง** เป็นรายการแสดงรายละเอียดวิธีการและขั้นตอนในการเรียน

**4.5 แบบทดสอบก่อนเรียน** เป็นรายการสำหรับให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบแล้วจะทราบผลคะแนนทันที

#### 4.6 เนื้อหาพร้อมแบบฝึกปฏิบัติ สำหรับการเรียน โดยแบ่งเป็น 3 หัวข้อเรื่อง ได้แก่

- (1) ความหมายและประเภทของแหล่งน้ำ
- (2) การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ
- (3) การอนุรักษ์แหล่งน้ำ

เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่องเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติของเนื้อหาในแต่ละหัวเรื่อง ซึ่งแสดงอยู่ในส่วนท้ายของกิจกรรมในแต่ละหัวเรื่อง

**4.7 แบบทดสอบหลังเรียน** เป็นรายการสำหรับให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบแล้วจะทราบผลคะแนนทันที โดยครูจะต้องตรวจสอบให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติครบทุกตอนก่อนที่จะทำแบบทดสอบหลังเรียน

**4.7 แบบสอบถามความคิดเห็น** เป็นรายการสำหรับให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบแล้วจะทราบผลคะแนนทันที โดยครูจะต้องตรวจสอบให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติครบทุกตอนก่อนที่จะทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 5. แผนการสอน

แผนการสอน	
วิชา วิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 15 แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 2 ชั่วโมง
<b>หัวเรื่อง</b> เรื่องที่ 1 ความหมายและประเภทของแหล่งน้ำ เรื่องที่ 2 การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ เรื่องที่ 3 การอนุรักษ์แหล่งน้ำ	

### แนวคิด

1) แหล่งน้ำ หมายถึง ส่วนของเปลือกโลกบริเวณที่มีน้ำสะสมหรือปกคลุมอยู่ โดยเราสามารถจำแนกแหล่งน้ำเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท ได้แก่ (1) แหล่งน้ำตามธรรมชาติ และ (2) แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น

2) แหล่งน้ำบนโลกที่มนุษย์ใช้ประโยชน์แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ (1) แหล่งน้ำบนผิวดิน (2) แหล่งน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล และ (3) แหล่งน้ำในบรรยากาศ โดยมนุษย์ใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำบนผิวดินมากที่สุด โดยใช้เพื่อการอุปโภคและบริโภค ใช้เป็นแหล่งอาหารของ ใช้ในการทำเกษตรกรรม ใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า ใช้เป็นเส้นทางคมนาคม และยังใช้เป็นแหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ

3) การอนุรักษ์แหล่งน้ำ เป็นการป้องกันปัญหาที่พึงจะเกิดขึ้นกับน้ำ และเป็นการนำน้ำมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการดำรงชีพของมนุษย์ ได้แก่ (1) การปลูกป่า (2) การพัฒนาแหล่งน้ำ (3) การสงวนน้ำไว้ใช้ (4) การใช้น้ำอย่างประหยัด (5) การป้องกันการเกิดมลพิษของน้ำ และ (6) การนำน้ำที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่

### วัตถุประสงค์

1) หลังจากศึกษา “ความหมายและประเภทของแหล่งน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและประเภทของแหล่งน้ำได้อย่างถูกต้อง

2) หลังจากศึกษา “การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถระบุประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้น้ำในแต่ละแหล่งน้ำได้อย่างถูกต้อง

3) หลังจากศึกษา “การอนุรักษ์แหล่งน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถระบุวิธีการอนุรักษ์แหล่งน้ำได้อย่างถูกต้อง

### กิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 2) ศึกษาแผนการเรียนรู้ เนื้อหาสาระในแต่ละหัวเรื่อง และบันทึกสาระสำคัญ
- 3) ทำแบบฝึกปฏิบัติในแต่ละหัวเรื่องบนแอปพลิเคชัน
- 4) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

### สื่อการเรียนรู้

- 1) แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์
- 2) แบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน

**การประเมินผลการเรียนรู้**

- 1) จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- 2) จากการทำแบบฝึกปฏิบัติ







ภาคที่ 2

คู่มือการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน



แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

คู่มือการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์  
วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลิตโดย นายภาณุวัฒน์ ศักดิ์นิรันดร

## คำนำ

คู่มือการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ผลิตขึ้นเพื่อเป็นคู่มือในการใช้งานแอปพลิเคชันสำหรับนักเรียน รายละเอียด ประกอบด้วย การเตรียมตัวของนักเรียน บทบาทของนักเรียน ขั้นตอนการติดตั้งแอปพลิเคชัน ขั้นตอน การเรียน และการใช้งานแอปพลิเคชัน

ผู้ออกแบบและพัฒนาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นนี้จะเป็นประโยชน์ ต่อผู้สอนและนักเรียนเป็นอย่างมาก

ภาณุวัฒน์ ศักดิ์นรินทร์

ผู้ผลิต



## สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
การเตรียมตัวของนักเรียน.....	74
บทบาทของนักเรียน.....	74
ขั้นตอนการติดตั้งแอปพลิเคชัน.....	74
ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน.....	76
ขั้นตอนการใช้งานแอปพลิเคชัน.....	76



## 1. การเตรียมตัวของนักเรียน

ในการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ นักเรียนต้องเตรียมตัวในการเรียนดังนี้

- 1) ศึกษารายละเอียดการใช้งานแอปพลิเคชันในคู่มือการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยละเอียด
- 2) ตรวจสอบความพร้อมในการใช้งานของสมาร์ทโฟนหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ และแอปพลิเคชัน หากพบปัญหาให้แจ้งครูผู้สอนทันที

## 2. บทบาทของนักเรียน

ในขณะที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ นักเรียนมีบทบาทดังนี้

- 1) ศึกษาเนื้อหาของบทเรียนเรียนวิทยาการคำนวณและบันทึกสาระสำคัญอย่างตั้งใจ
- 2) ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนอย่างเต็มความสามารถ
- 3) หากนักเรียนเกิดข้อสงสัย หรือเรียนไม่เข้าใจสามารถสอบถามผู้สอนได้ตลอดเวลา

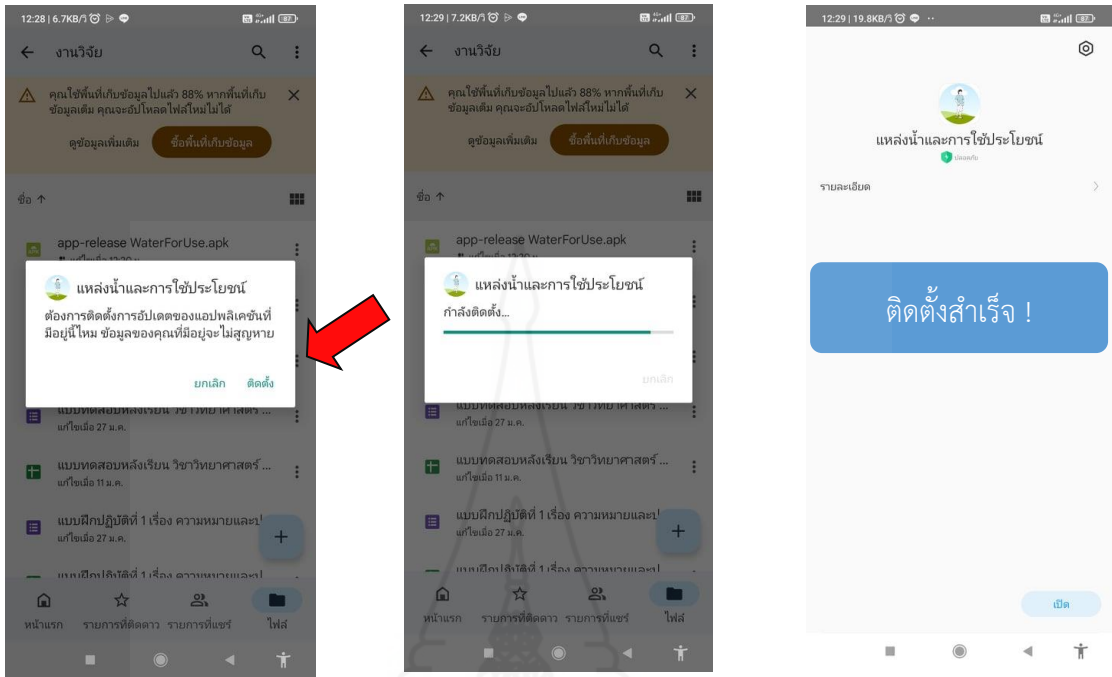
## 3. ขั้นตอนการติดตั้งแอปพลิเคชัน

ในการติดตั้งแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

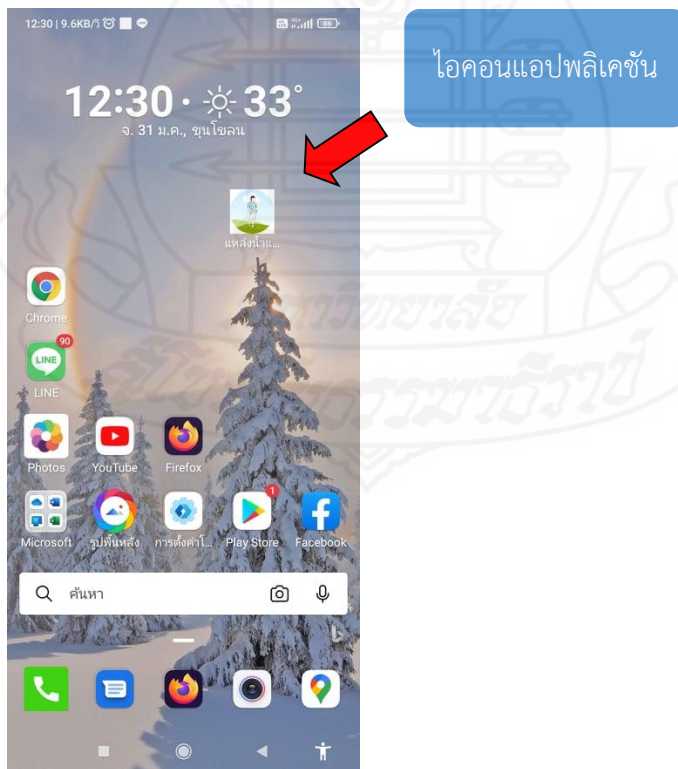
- 1) ให้ทำการดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน จากช่องทางลิงค์เว็บไซต์

<https://drive.google.com/file/d/1RVGXT8pUOSYqY52WD8Z4fzyiadpOnLC9/view?usp=sharing>

- 2) หลังจากดาวน์โหลดแอปพลิเคชันสำเร็จ อุปกรณ์สมาร์ทโฟนจะแสดงกล่องข้อความขึ้นมาดังรูปภาพด้านล่าง ให้ทำการติดตั้งแอปพลิเคชันโดยคลิกที่ คำว่า “ติดตั้ง” หรือ “install” รอจนกระทั่งอุปกรณ์สมาร์ทโฟนทำการติดตั้งสำเร็จ



3) เมื่อต้องการใช้งานแอปพลิเคชันให้คลิกที่ไอคอนบนหน้าจออุปกรณ์สมาร์ตโฟน



#### 4. ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน

ในการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ มีลำดับขั้นตอนในการเรียนดังนี้

1) ทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ บนแอปพลิเคชันพร้อมบันทึกคะแนนในรูปแบบฟอร์มออนไลน์ โดยใช้เวลา 10 นาที

2) ศึกษาบทเรียน นักเรียนศึกษาเนื้อหาของบทเรียนในแต่ละหัวเรื่องทั้ง 3 เรื่อง แต่ละหัวข้อเรื่องจะมีแบบฝึกปฏิบัติ ให้นักเรียนทำให้ครบ

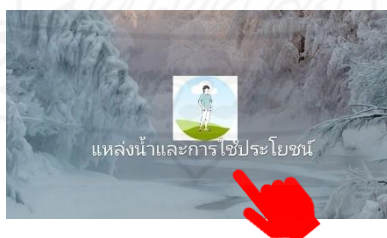
3) ทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ บนแอปพลิเคชันพร้อมบันทึกคะแนนในรูปแบบฟอร์มออนไลน์ โดยใช้เวลา 10 นาที

5) เมื่อประกอบกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จแล้ว ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็น ภายหลังการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ในแบบสอบถามออนไลน์

#### 5. ขั้นตอนการใช้งานแอปพลิเคชัน

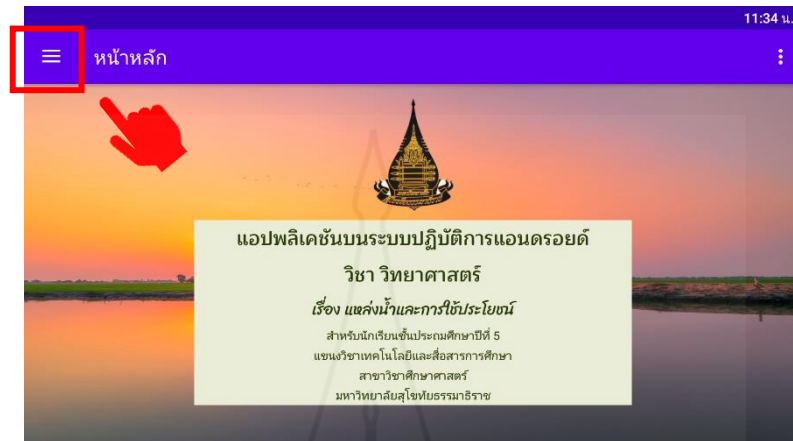
การใช้งานแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ มีขั้นตอนในการใช้ ดังนี้

1) คลิกไอคอนแอปพลิเคชันแหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ที่อยู่บนหน้าจออุปกรณ์สมาร์ตโฟนเพื่อเป็นการเริ่มใช้งานแอปพลิเคชัน

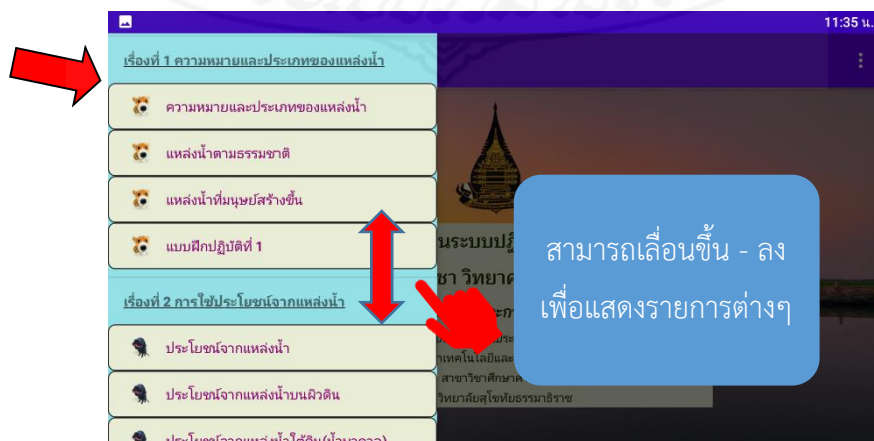
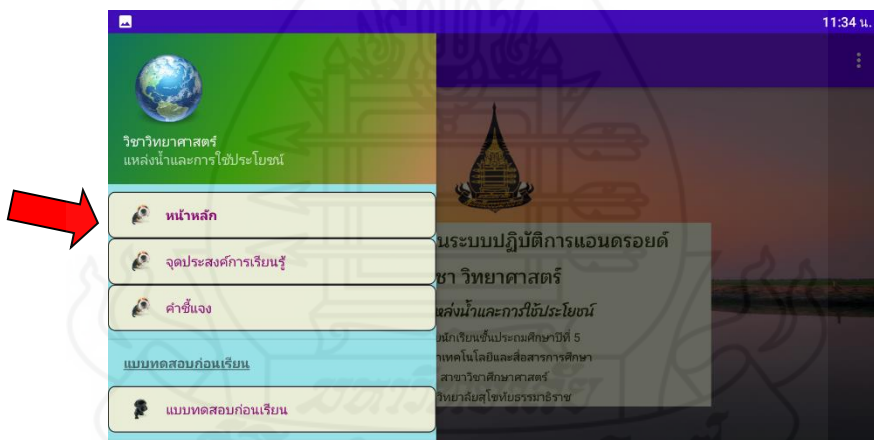


2) เมื่อเข้าสู่หน้าแรกของแอปพลิเคชันแล้ว ให้นักเรียนเริ่มเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันตามลำดับต่อไปนี้

(1) เมื่อพบหน้าจอแรกของบทเรียนที่แสดงเป็นหน้าปกหนังสือ ให้คลิกปุ่มตรงมุมบนซ้ายเพื่อเป็นการเปิดใช้งานแถบเมนูแสดงรายการ

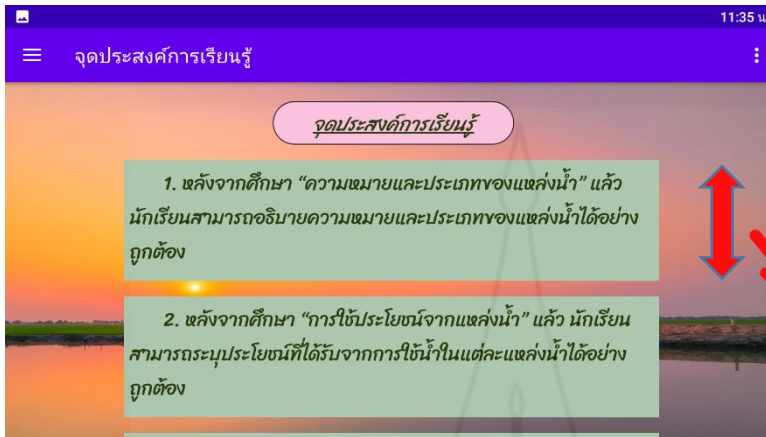


(2) แถบเมนูจะแสดงรายการซึ่งประกอบไปด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ คำชี้แจง แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เนื้อหาทั้งหมดของบทเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็น



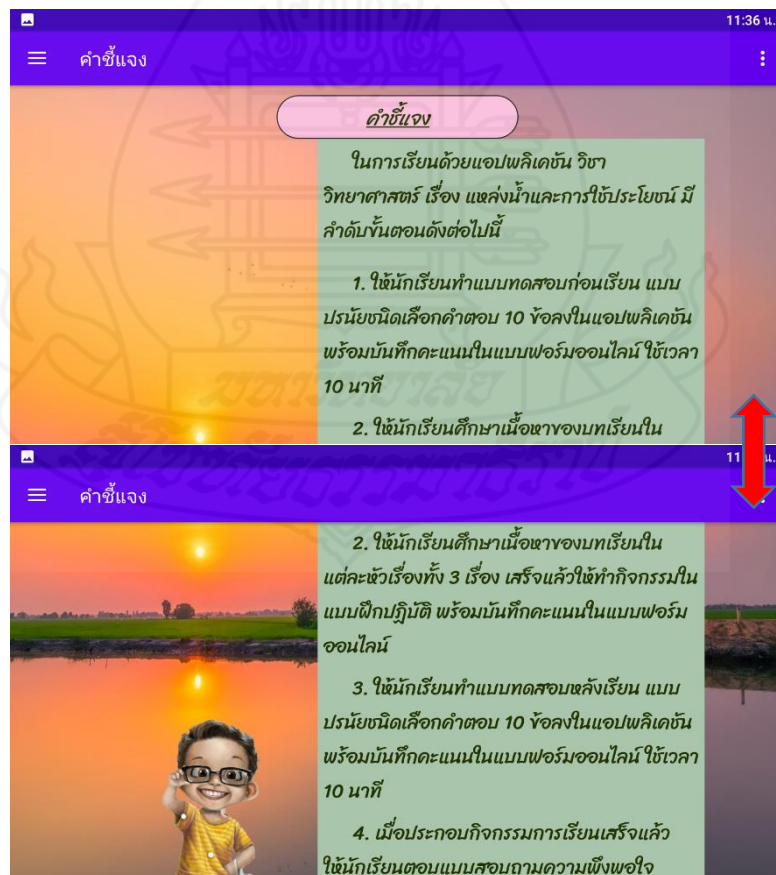


(3) จุดประสงค์การเรียนรู้ หน้านี้จะอธิบายจุดประสงค์ในการเรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่องแหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

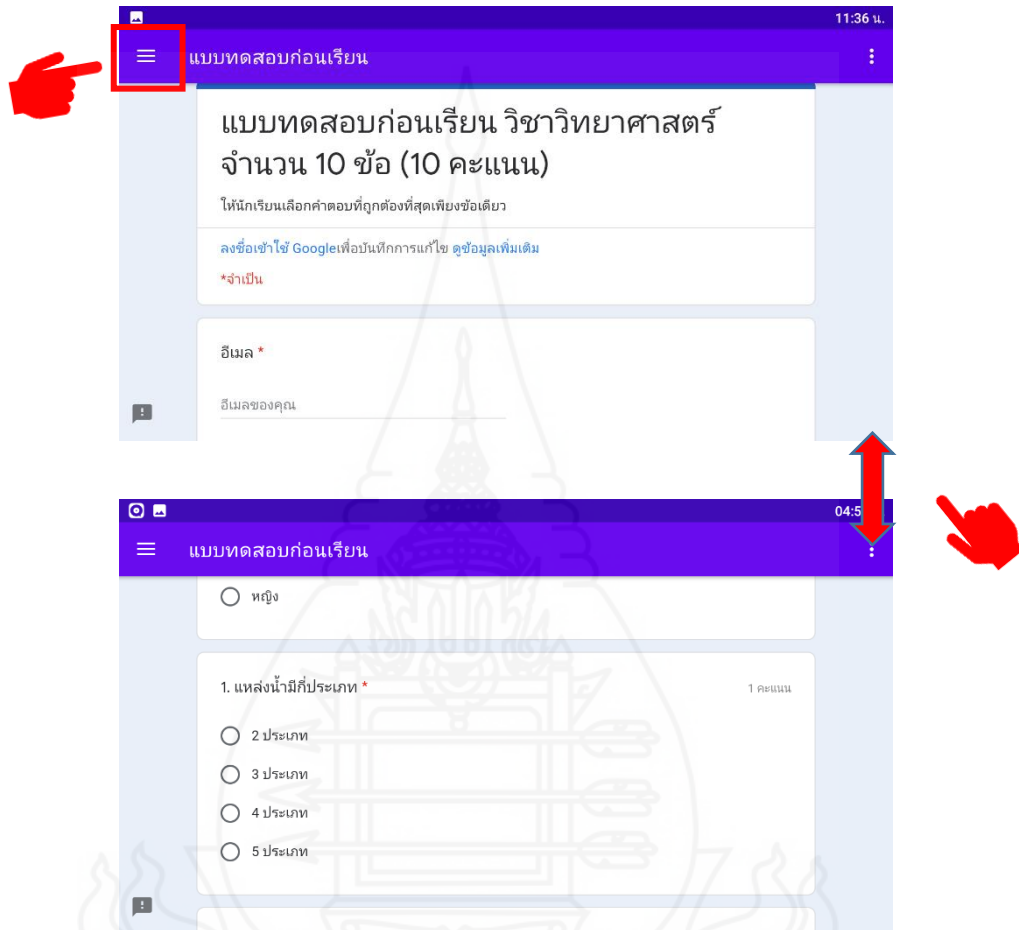


ใช้นิ้วเลื่อนขึ้น - ลง เพื่อแสดง  
เนื้อหาทั้งหมด

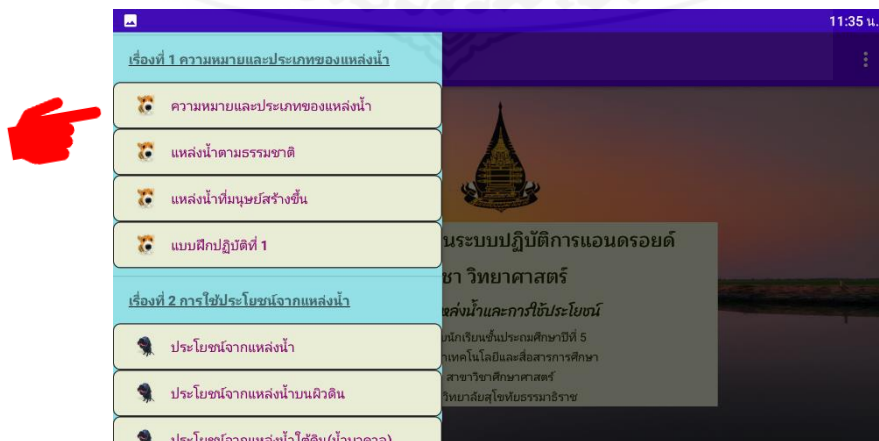
(4) คำชี้แจง เพื่ออธิบายรายละเอียดของขั้นตอนการเรียนด้วยแอปพลิเคชัน เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์



(5) แบบทดสอบก่อนเรียน นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ เมื่อทำเรียบร้อยแล้วกดส่งแบบทดสอบ และกดปุ่มย้อนกลับ หรือ ปุ่ม back ◀ เพื่อกลับเข้าสู่หน้าแรกของแอปพลิเคชัน หรือสามารถกดที่ปุ่มแถบเมนูเพื่อเลือกรายการอื่นๆต่อไปได้เช่นเดียวกัน

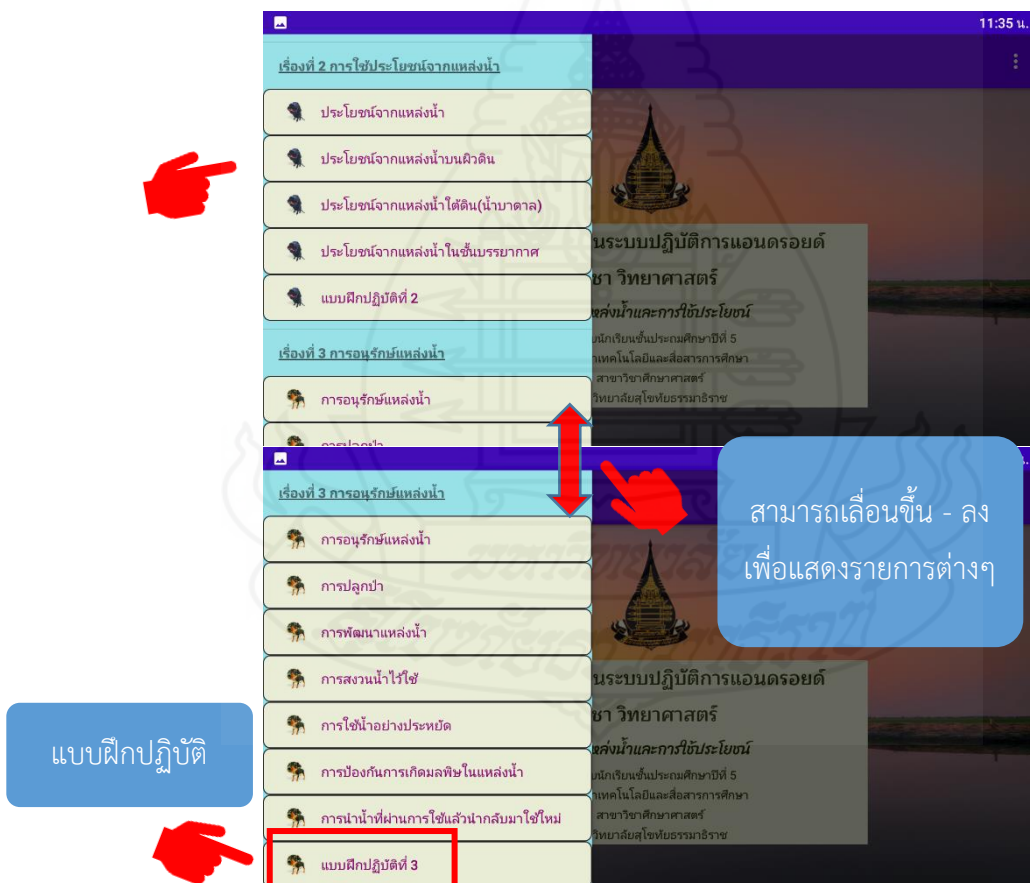


(6) เนื้อหาบทเรียน คือ เนื้อหาที่นักเรียนจะต้องเรียนทั้ง 3 หัวเรื่อง





นักเรียนศึกษาเนื้อหาให้ครบทั้งสามหัวเรื่อง โดยสามารถเลือกหัวเรื่องที่จะศึกษาได้ ตามรายการที่แสดงในแถบเมนู



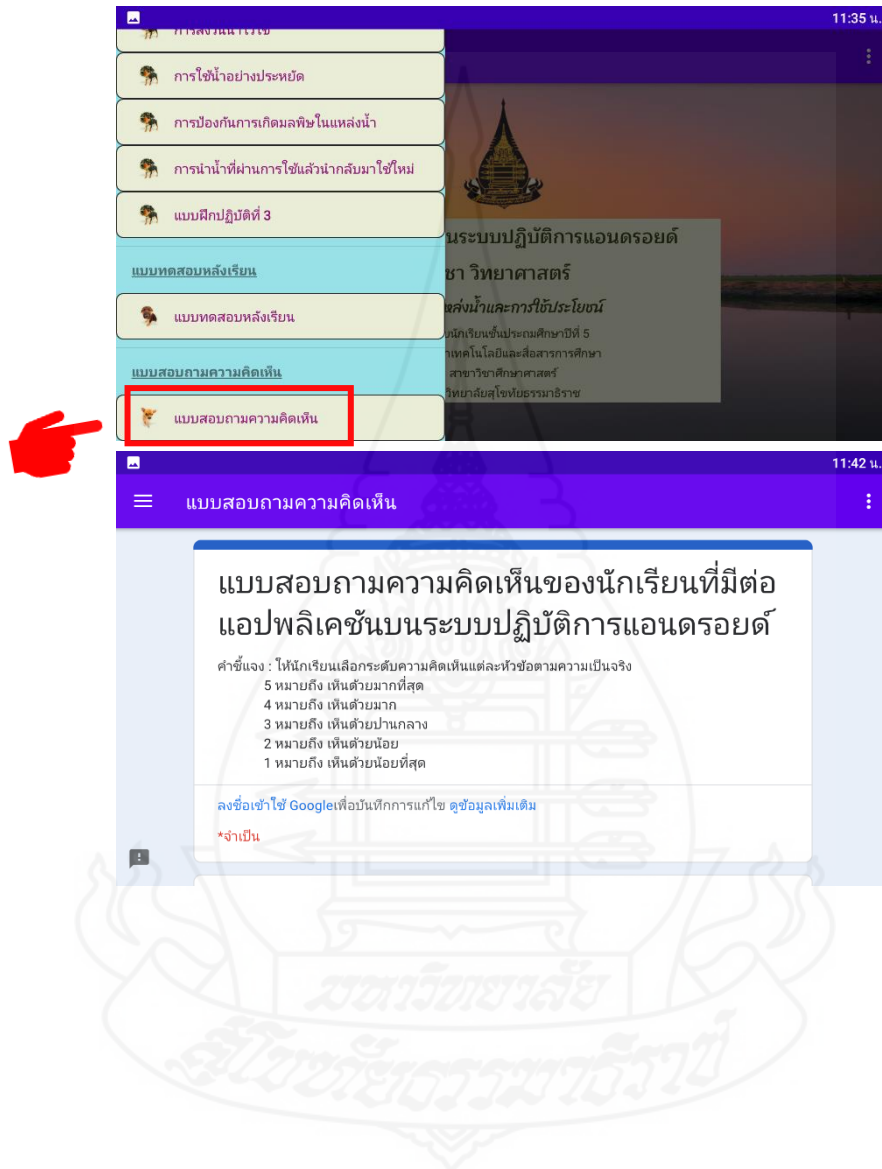
(7) เมื่อศึกษาเนื้อหาจบในแต่ละหัวเรื่อง ให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติซึ่งอยู่ในรายการท้ายสุดของในแต่ละบทเรียน

หน้าแบบฝึกกิจกรรม เมื่อทำเรียบร้อยแล้วกดส่ง และกดปุ่มย้อนกลับ หรือ ปุ่ม back ◀ เพื่อกลับเข้าสู่หน้าแรกของแอปพลิเคชัน หรือสามารถกดที่ปุ่มแถบเมนูเพื่อเลือกรายการอื่นๆต่อไปได้เช่นเดียวกัน

(8) เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกกิจกรรมครบทั้ง 3 เรื่องแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ เมื่อทำเรียบร้อยแล้วกดส่งแบบทดสอบ และกดปุ่มย้อนกลับ หรือ ปุ่ม back ◀ เพื่อกลับเข้าสู่หน้าแรกของแอปพลิเคชัน หรือสามารถกดที่ปุ่มแถบเมนูเพื่อเลือกรายการอื่นๆต่อไปได้เช่นเดียวกัน

(9) เมื่อศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกปฏิบัติและแบบทดสอบเรียบร้อยแล้ว  
ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความคิดเห็นภายหลังการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ  
แอนดรอยด์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ในแบบสอบถามความคิดเห็น



ภาคที่ 3  
แบบฝึกปฏิบัติ





แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

แบบฝึกปฏิบัติ

วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลิตโดย นายภาณุวัฒน์ ศักดิ์นิรันดร

## คำนำ

แบบฝึกปฏิบัติประกอบแอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลิตขึ้นเพื่อให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติ ขณะที่เรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

ผู้ออกแบบและพัฒนาหวังเป็นอย่างยิ่งว่า แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนในการทบทวนเนื้อหา ได้ทำกิจกรรมระหว่างเรียนและทราบบผลการเรียนด้วย

ภาณุวัฒน์ ศักดิ์นิรันดร

ผู้ผลิต





## คำชี้แจงการใช้แบบฝึกปฏิบัติ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

แบบฝึกปฏิบัติประกอบแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการสอน กิจกรรมระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และเฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

ในการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ศึกษาแผนการสอน
3. ทำแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน
4. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
5. เฉลยแบบทดสอบ



แบบทดสอบก่อนเรียน  
วิชา วิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 15 แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวกลางในกระดาษคำตอบ

1. แหล่งน้ำมีกี่ประเภท
  - ก. 2 ประเภท
  - ข. 3 ประเภท
  - ค. 4 ประเภท
  - ง. 5 ประเภท
2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นน้ำบนผิวดิน
  - ก. มหาสมุทร
  - ข. แม่น้ำ
  - ค. บ่อน้ำ
  - ง. น้ำบาดาล
3. ข้อใดต่อไปนี้เป็นแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น
  - ก. อ่างเก็บน้ำ
  - ข. บ่อน้ำ
  - ค. บึง
  - ง. คลอง
4. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์จากการใช้แหล่งน้ำบนผิวดิน
  - ก. ใช้เป็นเส้นทางคมนาคม
  - ข. ใช้เป็นแหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ
  - ค. ใช้เป็นเส้นทางระบายของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม
  - ง. ใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า
5. มนุษย์ใช้ประโยชน์จากน้ำแหล่งใดมากที่สุด
  - ก. แหล่งน้ำบนผิวดิน
  - ข. แหล่งน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล
  - ค. แหล่งน้ำในบรรยากาศ
  - ง. แหล่งน้ำจากพืช

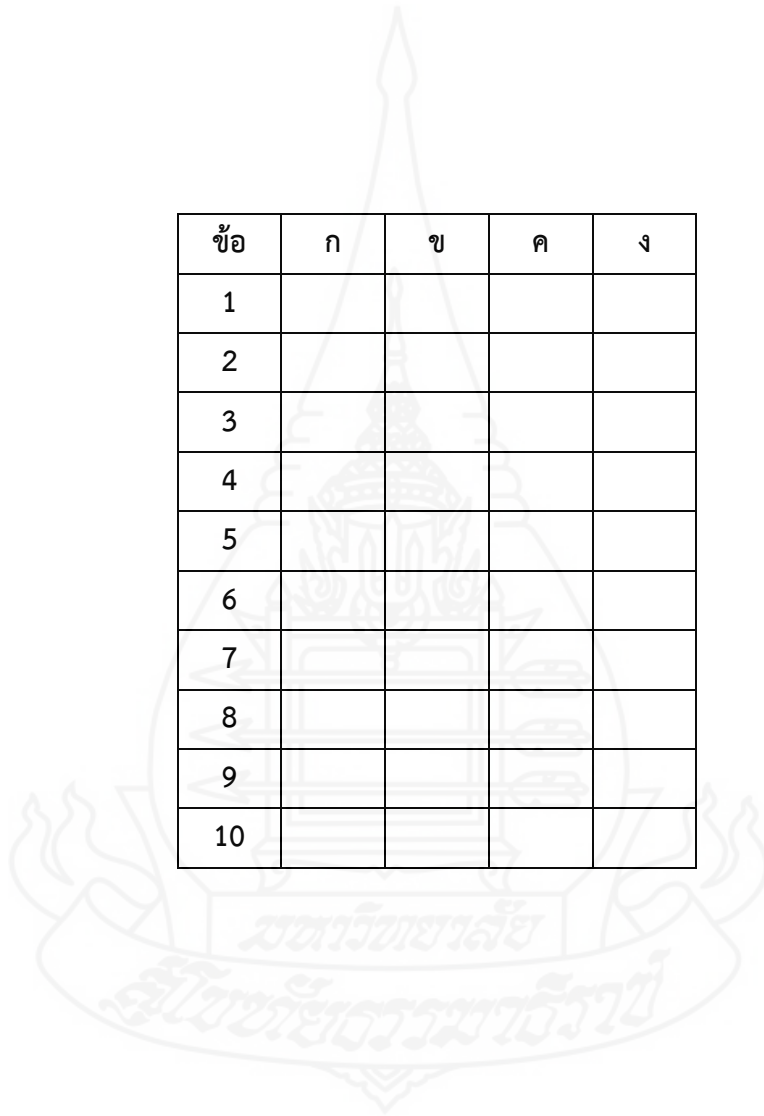
6. ปัจจุบันไม่นิยมนำน้ำฝนมาใช้บริโภคเพราะเหตุใด
- ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล
  - เกิดความยากลำบากในการหาภาชนะเพื่อกักเก็บ
  - รัฐบาลออกกฎหมายห้ามบริโภค
  - เป็นกรด และปนด้วยฝุ่นละออง
7. การระเหยของน้ำบนผิวดิน เมื่อสะสมในบรรยากาศมากขึ้นจนถึงจุดอิ่มตัว กลั่นตัว และควบแน่น จะเกิดเป็นสิ่งใด
- ไอน้ำ
  - เมฆ
  - น้ำค้าง
  - หมอก
8. ข้อใดไม่ใช่วิธีการในการพัฒนาแหล่งน้ำที่ถูกต้อง
- การขุดลอกคูคลอง
  - การแก่งสารส้มในบ่อน้ำ
  - การบำบัดน้ำเสีย
  - การกำจัดขยะในแม่น้ำ
9. ข้อใดคือวิธีการใช้น้ำอย่างประหยัด
- เปลี่ยนถ่ายน้ำตู้ปลาเดือนละ 1 ครั้ง
  - อาบน้ำวันละ 1 ครั้ง
  - เปิดก๊อกน้ำใช้แต่พอเหมาะ
  - ถูกทุกข้อ
10. ข้อใดคือวิธีการสงวนน้ำไว้ใช้ยามขาดแคลน
- การขุดลอกคูคลอง
  - การใส่คลอรีนลงในบ่อน้ำ
  - การเปิดก๊อกน้ำใช้แต่พอเหมาะ
  - การสร้างอ่างเก็บน้ำ

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน  
วิชา วิทยาการคำนวณ หน่วยที่ 15 แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

---

คะแนนที่ได้

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



## แผนการสอน

วิชา วิทยาศาสตร์

หน่วยที่ 15 แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

วิชา วิทยาศาสตร์

หน่วยที่ 15 แหล่งน้ำ

และการใช้ประโยชน์

## หัวเรื่อง

เรื่องที่ 1 ความหมายและประเภทของแหล่งน้ำ

เรื่องที่ 2 การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ

เรื่องที่ 3 การอนุรักษ์แหล่งน้ำ

## แนวคิด

1) แหล่งน้ำ หมายถึง ส่วนของเปลือกโลกบริเวณที่มีน้ำสะสมหรือปกคลุมอยู่ โดยเราสามารถจำแนกแหล่งน้ำเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท ได้แก่ (1) แหล่งน้ำตามธรรมชาติ และ (2) แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น

2) แหล่งน้ำบนโลกที่มนุษย์ใช้ประโยชน์แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ (1) แหล่งน้ำบนผิวดิน (2) แหล่งน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล และ (3) แหล่งน้ำในบรรยากาศ โดยมนุษย์ใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำบนผิวดินมากที่สุด โดยใช้เพื่อการอุปโภคและบริโภค ใช้เป็นแหล่งอาหารของ ใช้ในการทำเกษตรกรรม ใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า ใช้เป็นเส้นทางคมนาคม และยังใช้เป็นแหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ

3) การอนุรักษ์แหล่งน้ำ เป็นการป้องกันปัญหาที่พึงจะเกิดขึ้นกับน้ำ และเป็นการนำน้ำมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการดำรงชีพของมนุษย์ ได้แก่ (1) การปลูกป่า (2) การพัฒนาแหล่งน้ำ (3) การสงวนน้ำไว้ใช้ (4) การใช้น้ำอย่างประหยัด (5) การป้องกันการเกิดมลพิษของน้ำ และ (6) การนำน้ำที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่

## วัตถุประสงค์

1) หลังจากศึกษา “ความหมายและประเภทของแหล่งน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและประเภทของแหล่งน้ำได้อย่างถูกต้อง

2) หลังจากศึกษา “การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถระบุประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้น้ำในแต่ละแหล่งน้ำได้อย่างถูกต้อง

3) หลังจากศึกษา “การอนุรักษ์แหล่งน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถระบุวิธีการอนุรักษ์แหล่งน้ำได้อย่างถูกต้อง

#### กิจกรรมการเรียนรู้

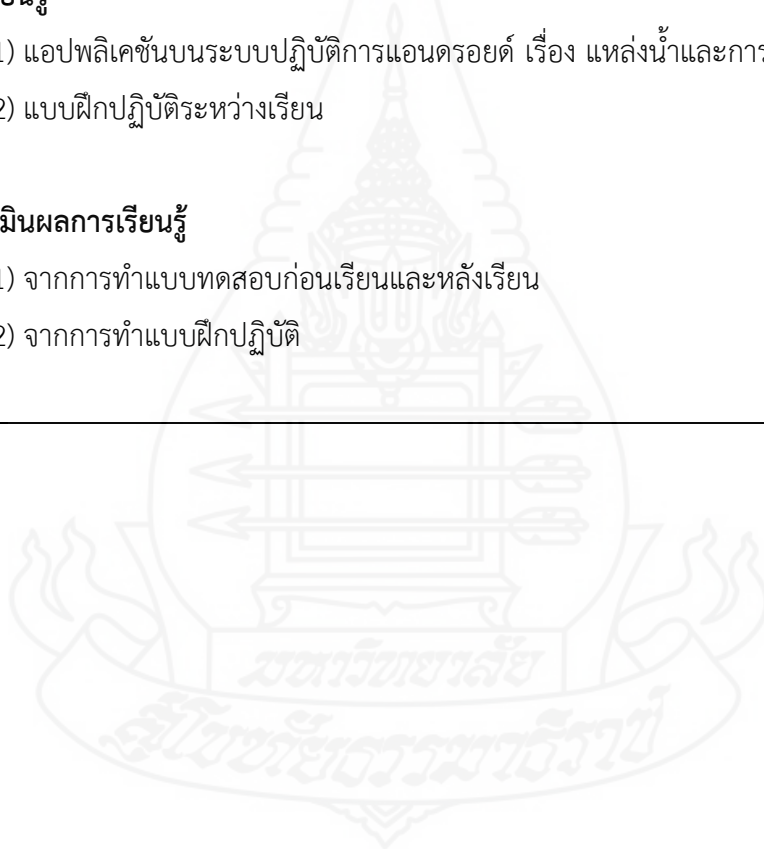
- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 2) ศึกษาแผนการเรียนรู้ เนื้อหาสาระในแต่ละหัวเรื่อง และบันทึกสาระสำคัญ
- 3) ทำแบบฝึกปฏิบัติในแต่ละหัวเรื่องบนแอปพลิเคชัน
- 4) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

#### สื่อการเรียนรู้

- 1) แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์
- 2) แบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน

#### การประเมินผลการเรียนรู้

- 1) จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- 2) จากการทำแบบฝึกปฏิบัติ

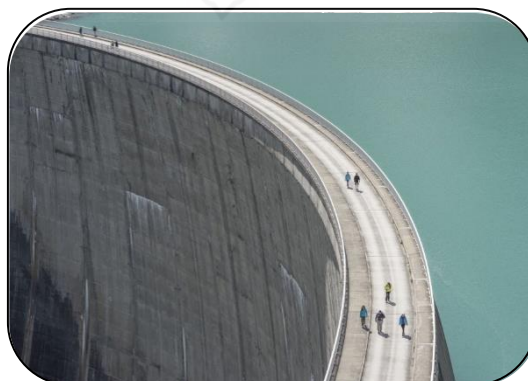


## กิจกรรมระหว่างเรียน แบบฝึกปฏิบัติที่ 1

### ความหมายและประเภทของแหล่งน้ำ

---

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องที่ 1 ความหมายและประเภทของแหล่งน้ำ แล้วให้นักเรียนบอกประเภทของแหล่งน้ำตามรูปภาพที่กำหนดให้



## กิจกรรมระหว่างเรียน แบบฝึกปฏิบัติที่ 2

### การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องที่ 2 การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำแล้ว ให้นักเรียนเติมคำลงในช่องว่างให้ได้ใจความที่สมบูรณ์และถูกต้อง

1. แหล่งน้ำบนโลกที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์แบ่งออกเป็น.....กลุ่ม ได้แก่
  - 1.1.....
  - 1.2.....
  - 1.3.....
  
2. มนุษย์ใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำบนผิวดิน ในการ.....
 

.....

.....

.....
  
3. จงอธิบายประโยชน์จากแหล่งน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาลมาพอสังเขป.....
 

.....

.....

.....
  
4. น้ำที่ถูกกักเก็บหรือไหลอยู่ระหว่างอนุภาคดิน หรือช่องว่างของหินหรือรอยแตกของหิน คือแหล่งน้ำประเภทใด.....
 

.....

.....
  
5. การขยายตัวของเขตเมือง และอุตสาหกรรมในหลายพื้นที่ทั่วประเทศ ส่งผลให้น้ำในบรรยากาศมีสภาพเป็นอย่างไร.....
 

.....

.....



### กิจกรรมระหว่างเรียน แบบฝึกปฏิบัติที่ 3

#### การอนุรักษ์แหล่งน้ำ

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องที่ 3 การอนุรักษ์แหล่งน้ำ แล้วให้นักเรียนตอบคำถามในแต่ละหัวข้อให้ถูกต้อง โดยให้นักเรียนพิจารณาเลือกคำตอบได้หลายคำตอบ

1. หัวข้อในบทเรียนเรื่อง "การอนุรักษ์แหล่งน้ำ" คือข้อใดบ้าง

- การปลูกป่า
- การทำฝนเทียม
- การพัฒนาแหล่งน้ำ
- การใช้น้ำอย่างประหยัด
- การใช้เครื่องกรองน้ำ
- การสงวนน้ำไว้ใช้

2. วิธีการ "พัฒนาแหล่งน้ำ" คือข้อใดบ้าง

- การนำน้ำที่ใช้ล้างภาชนะอาหารนำไปรดน้ำต้นไม้
- การขุดลอกคูคลอง
- การสร้างอ่างเก็บน้ำ
- การกำจัดผักตบชวาในลำคลอง
- การนำโอ่งมารองน้ำฝน
- การปิดก๊อกน้ำหลังการใช้งานให้สนิท

3. ในการ "ป้องกันการเกิดมลพิษในแหล่งน้ำ" คือข้อใดบ้าง

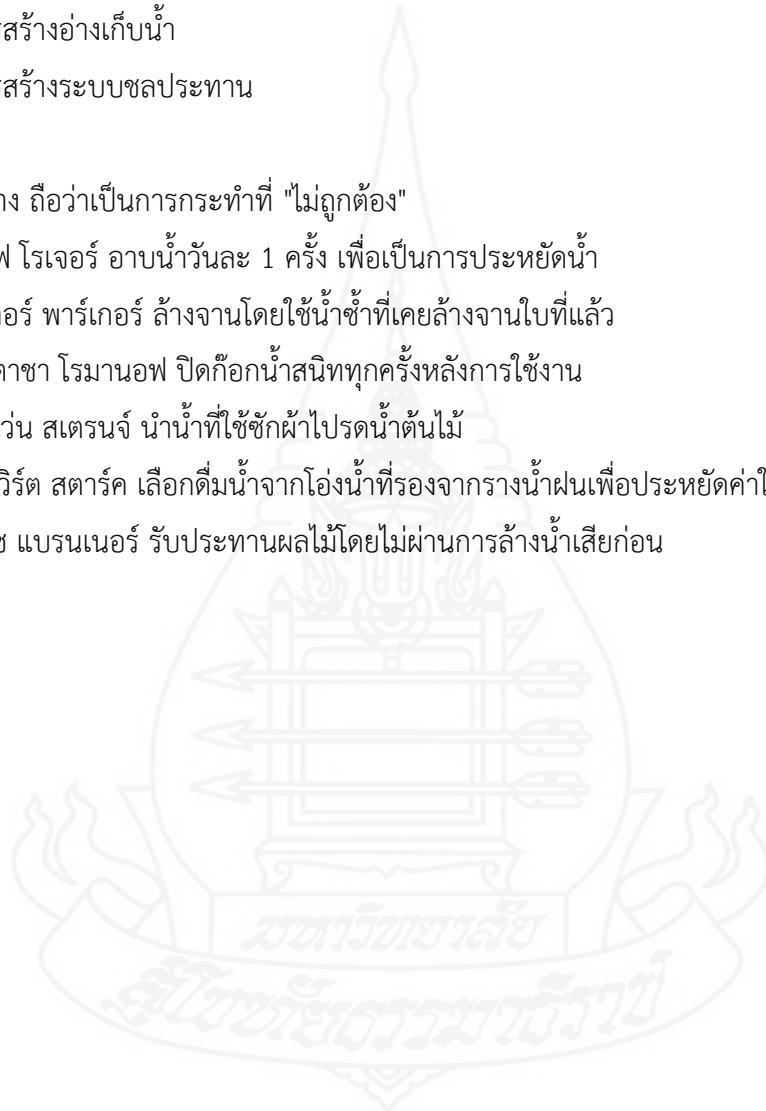
- การที่ร้านอาหารไม่นำเศษอาหารเหลือทิ้งลงแหล่งน้ำ
- การแกว่งสารส้มลงในแหล่งน้ำ
- การไม่สร้างอาคารบ้านเรือนบริเวณริมแหล่งน้ำ
- การบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยสู่แหล่งน้ำ
- การกำจัดผักตบชวาในลำคลอง
- การไม่ขับถ่ายลงแหล่งน้ำ

4. "การสงวนน้ำไว้ใช้" คือข้อใดบ้าง

- การขุดสระน้ำ
- การใช้โถ่งน้ำ
- การกรองน้ำ
- การใช้น้ำแบบวันเว้นวัน
- การสร้างอ่างเก็บน้ำ
- การสร้างระบบชลประทาน

5. ข้อใดบ้าง ถือว่าเป็นการกระทำที่ "ไม่ถูกต้อง"

- สตีฟ โรเจอร์ อาบน้ำวันละ 1 ครั้ง เพื่อเป็นการประหยัดน้ำ
- ปีเตอร์ พาร์เกอร์ ล้างจานโดยใช้น้ำซ้ำที่เคยล้างจานใบที่แล้ว
- นาตาชา โรมานอฟ ปิดก๊อกน้ำสนิททุกครั้งหลังการใช้งาน
- สตีเวน สเตรอนจ์ นำน้ำที่ใช้ซักผ้าไปรดน้ำต้นไม้
- ฮาเวิร์ต สตาร์ค เลือกตักน้ำจากโถ่งน้ำที่รองจากรางน้ำฝนเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย
- บรูซ แบรินเนอร์ รับประทานผลไม้โดยไม่ผ่านการล้างน้ำเสียก่อน



**แบบทดสอบหลังเรียน**  
**วิชา วิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 15 แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์**

---

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนพิจารณาคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียวกลางในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดต่อไปนี่ไม่จัดอยู่ในประเภทของแหล่งน้ำ
  - ก. แหล่งน้ำตามธรรมชาติ
  - ข. แหล่งน้ำบนผิวดิน
  - ค. แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น
  - ง. ไม่มีข้อถูก
2. ข้อใดต่อไปนี่คือน้ำบนผิวดิน
  - ก. น้ำบาดาล
  - ข. น้ำค้าง
  - ค. น้ำในทะเล
  - ง. น้ำพุร้อน
3. ข้อใดต่อไปนี่ไม่ใช่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ
  - ก. คลอง
  - ข. หนอง
  - ค. บึง
  - ง. ห้วย
4. ข้อใดคือการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำบนผิวดินที่ถูกต้อง
  - ก. ใช้เป็นแหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ
  - ข. ใช้เป็นแหล่งจับสัตว์น้ำในฤดูวางไข่
  - ค. ใช้เป็นเส้นทางระบายของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม
  - ง. ไม่มีข้อถูก
5. มนุษย์ใช้ประโยชน์จากน้ำแหล่งใดน้อยที่สุด
  - ก. แหล่งน้ำบนผิวดิน
  - ข. แหล่งน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล
  - ค. แหล่งน้ำในบรรยากาศ
  - ง. แหล่งน้ำจากพืช

6. น้ำในข้อใดที่ไม่นิยมนำมาใช้บริโภคในยุคปัจจุบัน
  - ก. น้ำประปา
  - ข. น้ำฝน
  - ค. น้ำจากเครื่องกรองน้ำ
  - ง. น้ำต้มจากกาน้ำร้อน
7. ข้อใดไม่ใช่สิ่งที่เกิดขึ้นหลังจากเกิดการควบแน่นในบรรยากาศ
  - ก. น้ำค้าง
  - ข. น้ำฝน
  - ค. ลูกเห็บ
  - ง. หมอก
8. การขุดลอกคูคลองเป็นวิธีการอนุรักษ์แหล่งน้ำประเภทใด
  - ก. การพัฒนาแหล่งน้ำ
  - ข. การสงวนน้ำไว้ใช้
  - ค. การใช้น้ำอย่างประหยัด
  - ง. การนำน้ำที่ใช้แล้วกลับไปใช้ใหม่
9. ข้อใดไม่ใช่วิธีการประหยัดน้ำ
  - ก. การปิดก๊อกให้สนิทหลังการใช้งาน
  - ข. การใช้สายยางรดน้ำต้นไม้แทนบัวรดน้ำ
  - ค. เปิดก๊อกน้ำใช้แต่พอเหมาะ
  - ง. ถูกทุกข้อ
10. การขุดบ่อสร้างสระ หรืออ่างเก็บน้ำ เป็นวิธีการอนุรักษ์แหล่งน้ำประเภทใด
  - ก. การพัฒนาแหล่งน้ำ
  - ข. การสงวนน้ำไว้ใช้
  - ค. การใช้น้ำอย่างประหยัด
  - ง. การนำน้ำที่ใช้แล้วกลับไปใช้ใหม่

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน  
วิชา วิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 15 แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

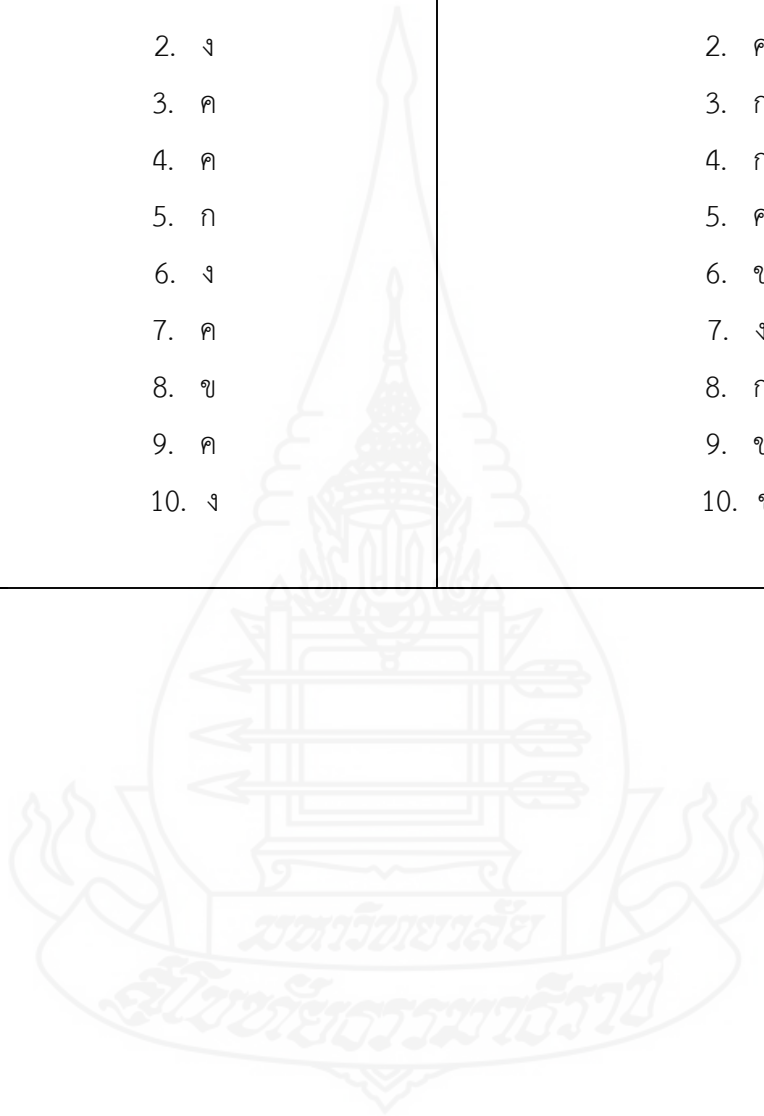
---

คะแนนที่ได้

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

## เฉลยแบบทดสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
1. ก	1. ข
2. ง	2. ค
3. ค	3. ก
4. ค	4. ก
5. ก	5. ค
6. ง	6. ข
7. ค	7. ง
8. ข	8. ก
9. ค	9. ข
10. ง	10. ข



**เฉลยแบบฝึกกิจกรรม**  
**กิจกรรมระหว่างเรียน แบบฝึกปฏิบัติที่ 1**  
**ความหมายและประเภทของแหล่งน้ำ**

---

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องที่ 1 ความหมายและประเภทของแหล่งน้ำ แล้วให้นักเรียนบอกประเภทของแหล่งน้ำตามรูปภาพที่กำหนดให้



**แหล่งน้ำตามธรรมชาติ**



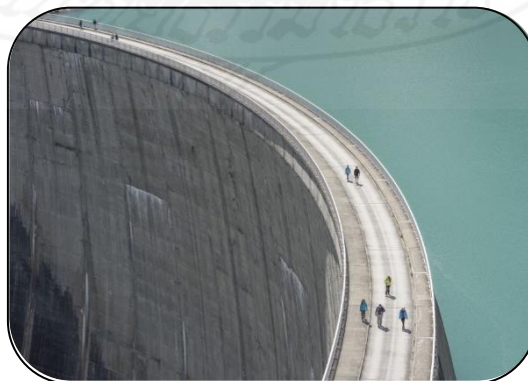
**แหล่งน้ำตามธรรมชาติ**



**แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น**



**แหล่งน้ำตามธรรมชาติ**



**แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น**

---

## กิจกรรมระหว่างเรียน แบบฝึกปฏิบัติที่ 2

### การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องที่ 2 การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำแล้ว ให้นักเรียนเติมคำลงในช่องว่างให้ได้ใจความที่สมบูรณ์และถูกต้อง

1. แหล่งน้ำบนโลกที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์แบ่งออกเป็น.....**3**.....กลุ่ม ได้แก่
  - 1.1.....**แหล่งน้ำบนผิวดิน**.....
  - 1.2.....**แหล่งน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล**.....
  - 1.3.....**แหล่งน้ำในบรรยากาศ**.....
  
2. มนุษย์ใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำบนผิวดิน ในการ.....**ใช้เพื่อการอุปโภคและบริโภค**  
**ใช้ในการทำเกษตรกรรม ใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า ใช้เป็นเส้นทางคมนาคม**.....  
**และยังใช้เป็นแหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ**.....  
 .....
  
3. จงอธิบายประโยชน์จากแหล่งน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาลมาพอสังเขป.....  
**.....ใช้ในการอุปโภคบริโภค การเกษตร อุตสาหกรรม รวมถึงการใช้เป็นแหล่งน้ำเสริม**  
**ยามเมื่อเกิดภัยธรรมชาติ เช่น ภัยแล้ง น้ำท่วม หรือวาตภัย** .....  
 .....
  
4. น้ำที่ถูกกักเก็บหรือไหลอยู่ระหว่างอนุภาคดิน หรือช่องว่างของหินหรือรอยแตกของหิน คือแหล่งน้ำประเภทใด.....**แหล่งน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล**.....  
 .....
  
5. การขยายตัวของเขตเมือง และอุตสาหกรรมในหลายพื้นที่ทั่วประเทศ ส่งผลให้น้ำในบรรยากาศมีสภาพเป็นอย่างไร.....**เป็นกรด เป็นด่าง ปะปนด้วยฝุ่นละออง สารเคมี** .....  
**และมีรสขาดเปรี้ยว**.....



## กิจกรรมระหว่างเรียน แบบฝึกปฏิบัติที่ 3

### การอนุรักษ์แหล่งน้ำ

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องที่ 3 การอนุรักษ์แหล่งน้ำ แล้วให้นักเรียนตอบคำถามในแต่ละหัวข้อให้ถูกต้อง โดยให้นักเรียนพิจารณาเลือกคำตอบได้หลายคำตอบ

1. หัวข้อในบทเรียนเรื่อง "การอนุรักษ์แหล่งน้ำ" คือข้อใดบ้าง

- การปลูกป่า
- การทำฝนเทียม
- การพัฒนาแหล่งน้ำ
- การใช้น้ำอย่างประหยัด
- การใช้เครื่องกรองน้ำ
- การสงวนน้ำไว้ใช้

2. วิธีการ "พัฒนาแหล่งน้ำ" คือข้อใดบ้าง

- การนำน้ำที่ใช้ล้างภาชนะอาหารนำไปรดน้ำต้นไม้
- การขุดลอกคูคลอง
- การสร้างอ่างเก็บน้ำ
- การกำจัดผักตบชวาในลำคลอง
- การนำโอ่งมารองน้ำฝน
- การปิดก๊อกน้ำหลังการใช้งานให้สนิท

3. ในการ "ป้องกันการเกิดมลพิษในแหล่งน้ำ" คือข้อใดบ้าง

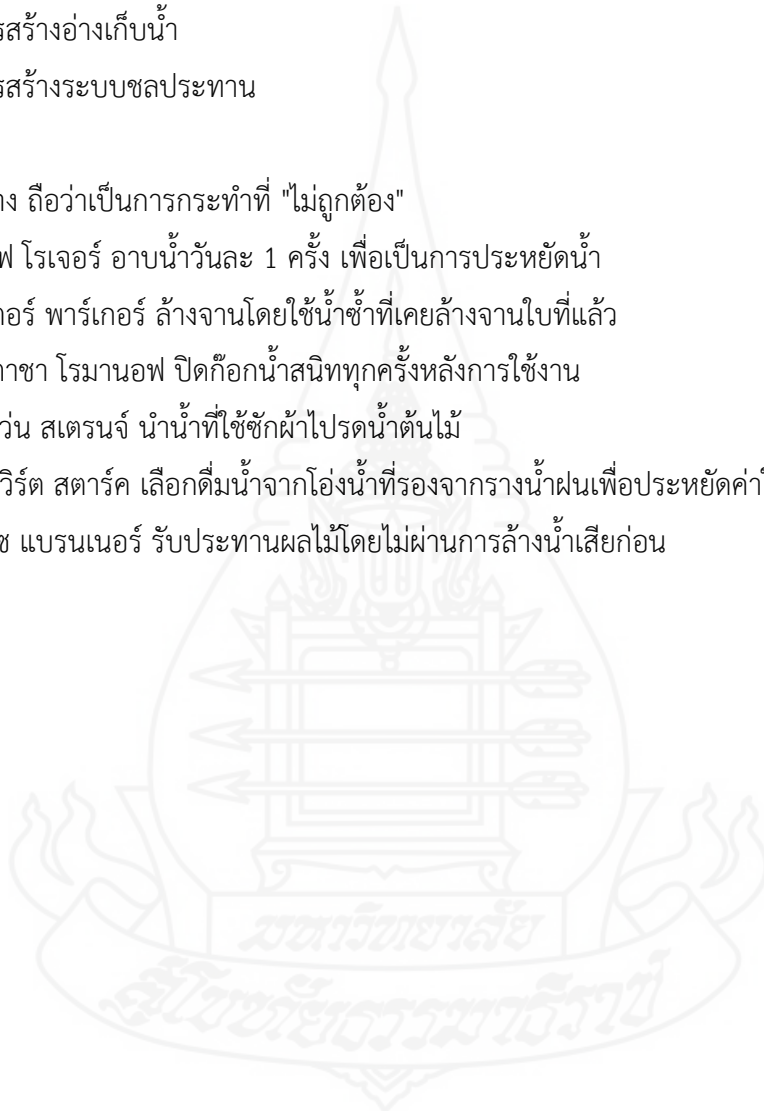
- การที่ร้านอาหารไม่นำเศษอาหารเหลือทิ้งลงแหล่งน้ำ
- การแกว่งสารส้มลงในแหล่งน้ำ
- การไม่สร้างอาคารบ้านเรือนบริเวณริมแหล่งน้ำ
- การบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยสู่แหล่งน้ำ
- การกำจัดผักตบชวาในลำคลอง
- การไม่ขับถ่ายลงแหล่งน้ำ

4. "การสงวนน้ำไว้ใช้" คือข้อใดบ้าง

- การขุดสระน้ำ
- การใช้โองน้ำ
- การกรองน้ำ
- การใช้น้ำแบบวันเว้นวัน
- การสร้างอ่างเก็บน้ำ
- การสร้างระบบชลประทาน

5. ข้อใดบ้าง ถือว่าเป็นการกระทำที่ "ไม่ถูกต้อง"

- สตีฟ โรเจอร์ อาบน้ำวันละ 1 ครั้ง เพื่อเป็นการประหยัดน้ำ
- ปีเตอร์ พาร์เกอร์ ล้างจานโดยใช้น้ำซ้ำที่เคยล้างจานใบที่แล้ว
- นาตาชา โรมานอฟ ปิดก๊อกน้ำสนิททุกครั้งหลังการใช้งาน
- สตีเวน สเตรอนจ์ นำน้ำที่ใช้ซักผ้าไปรดน้ำต้นไม้
- ฮาเวิร์ต สตาร์ค เลือกตักน้ำจากโองน้ำที่รองจากรางน้ำฝนเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย
- บรูซ แบรินเนอร์ รับประทานผลไม้โดยไม่ผ่านการล้างน้ำเสียก่อน



ภาคที่ 4  
รายละเอียดของแอปพลิเคชัน



แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์  
องค์ประกอบต่างๆ ได้แก่ 1. หน้าหลัก 2. ปุ่มแถบเมนู 3. รายการที่แสดงบนแถบเมนู ประกอบด้วย  
หน้าหลัก จุดประสงค์การเรียนรู้ คำชี้แจง แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาและแบบฝึกปฏิบัติระหว่าง  
เรียน แบบทดสอบหลังเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็น โดยมีรายละเอียดดังนี้

## 1. หน้าหลัก



ภาพที่ 5.1 หน้าหลัก

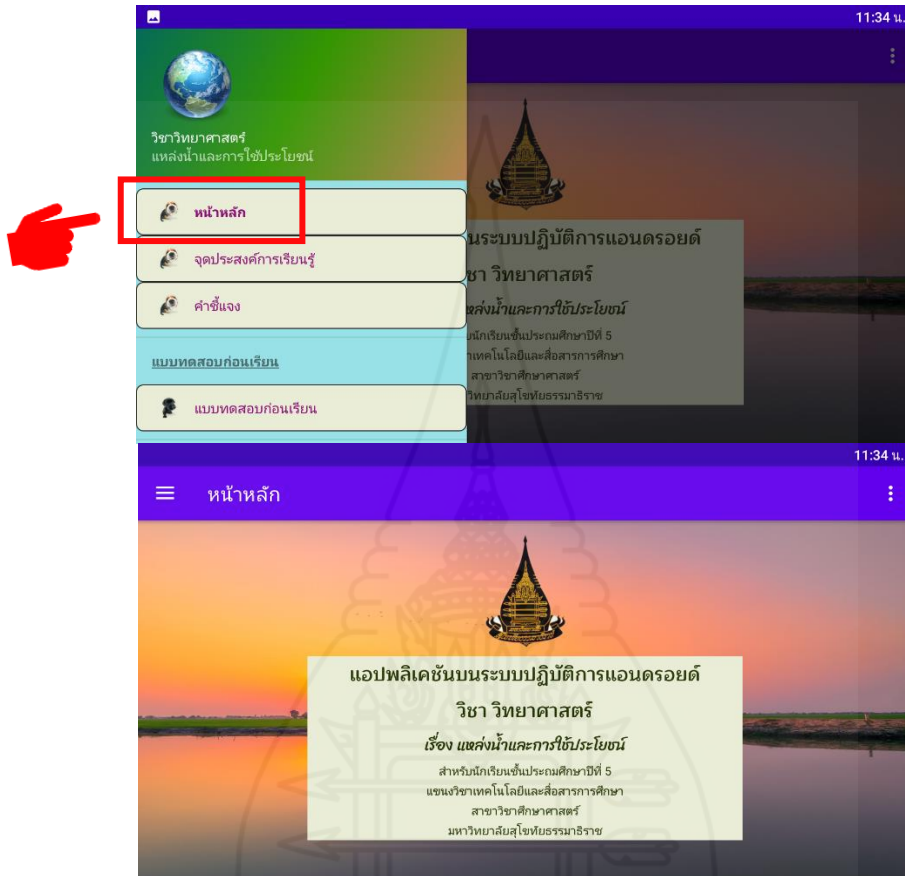
## 2. ปุ่มแถบเมนู



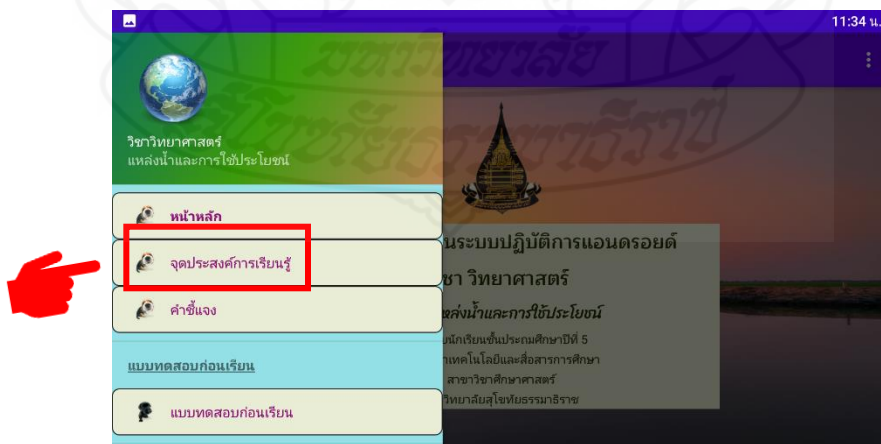
ภาพที่ 5.2 หน้าจอแสดงปุ่มแถบเมนูแอปพลิเคชัน

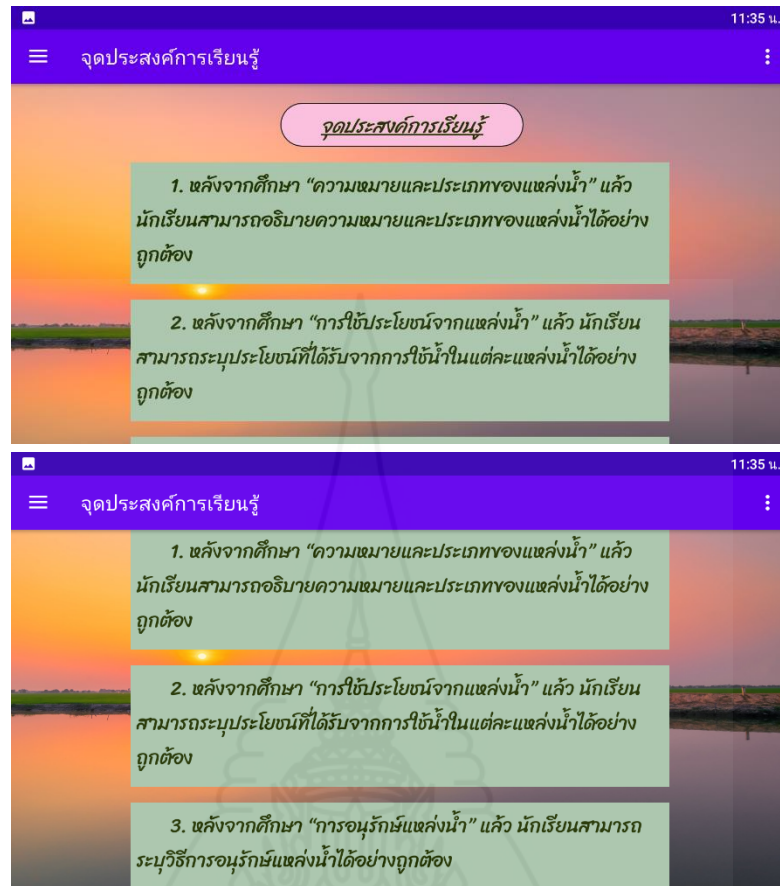
### 3. รายการที่แสดงบนแถบเมนู

รายการที่แสดงบนแถบเมนูในแอปพลิเคชัน ประกอบด้วยรายละเอียดของหน้าจอต่างๆ ดังนี้

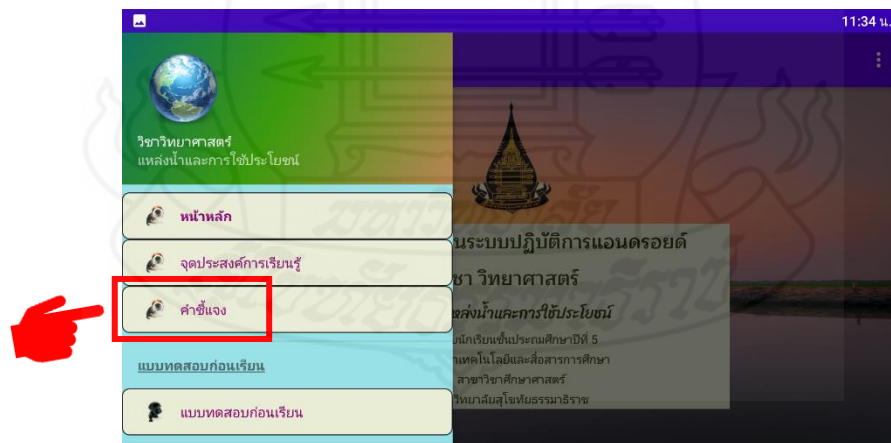


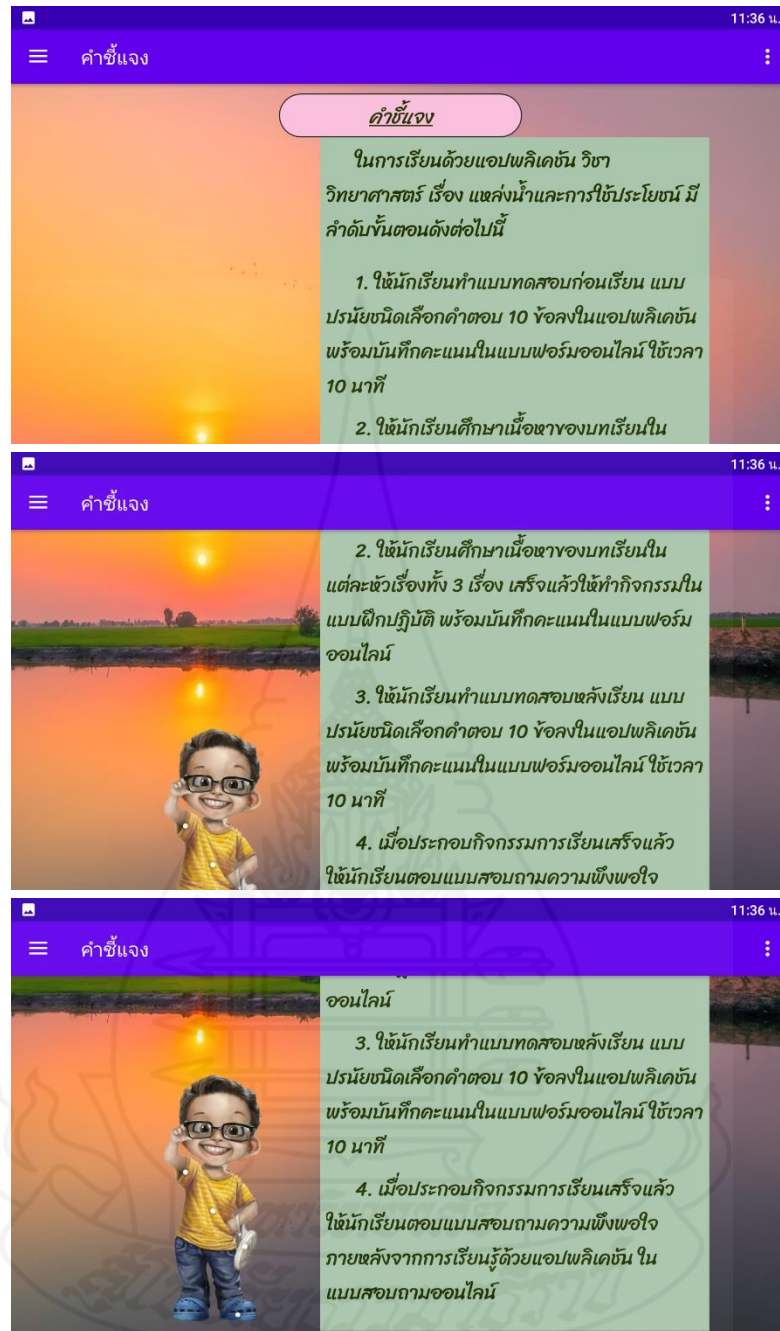
ภาพที่ 5.3 หน้าจอแสดงหน้าหลัก



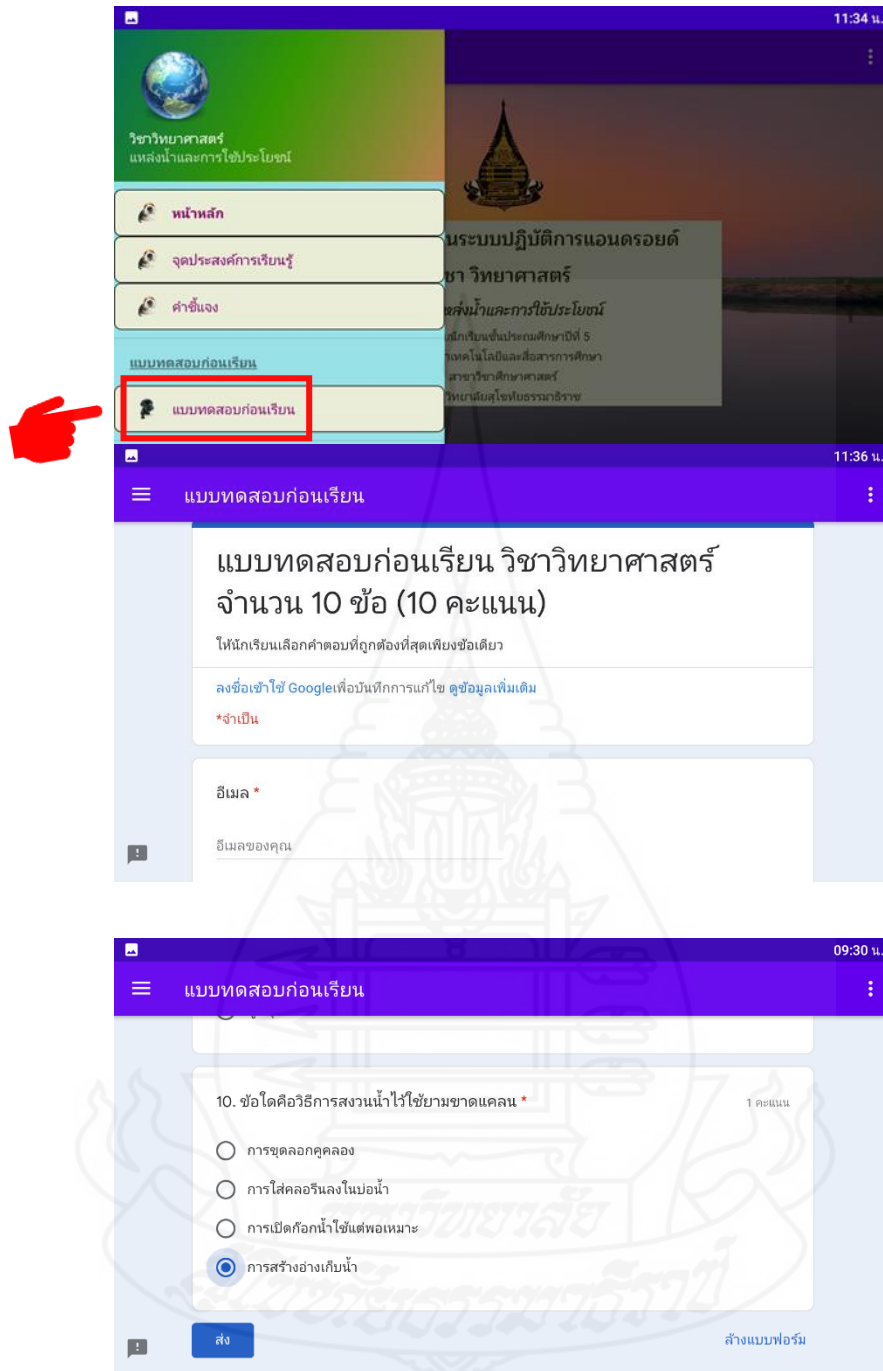


ภาพที่ 5.4 หน้าจอแสดงจุดประสงค์การเรียนรู้






ภาพที่ 5.5 หน้าจอแสดงคำชี้แจง



ภาพที่ 5.6 หน้าจอแสดงแบบทดสอบก่อนเรียน





เรื่องที่ 1 ความหมายและประเภทของแหล่งน้ำ	
👁	ความหมายและประเภทของแหล่งน้ำ
👁	แหล่งน้ำตามธรรมชาติ
👁	แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น
👁	แบบฝึกปฏิบัติที่ 1


  

เรื่องที่ 2 การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ	
👁	ประโยชน์จากแหล่งน้ำ
👁	ประโยชน์จากแหล่งน้ำบนผิวดิน
👁	ประโยชน์จากแหล่งน้ำใต้ดิน(น้ำบาดาล)


  

ก่อนเข้าสู่บทเรียน ขอให้นักเรียนชมวิดีโอที่ค้น Lipda Pola ตอน น้ำมาจากไหน

วิทยาศาสตร์ ป.5 น้ำ Water(Earth Science) ... ดูภายหลัง แอร์

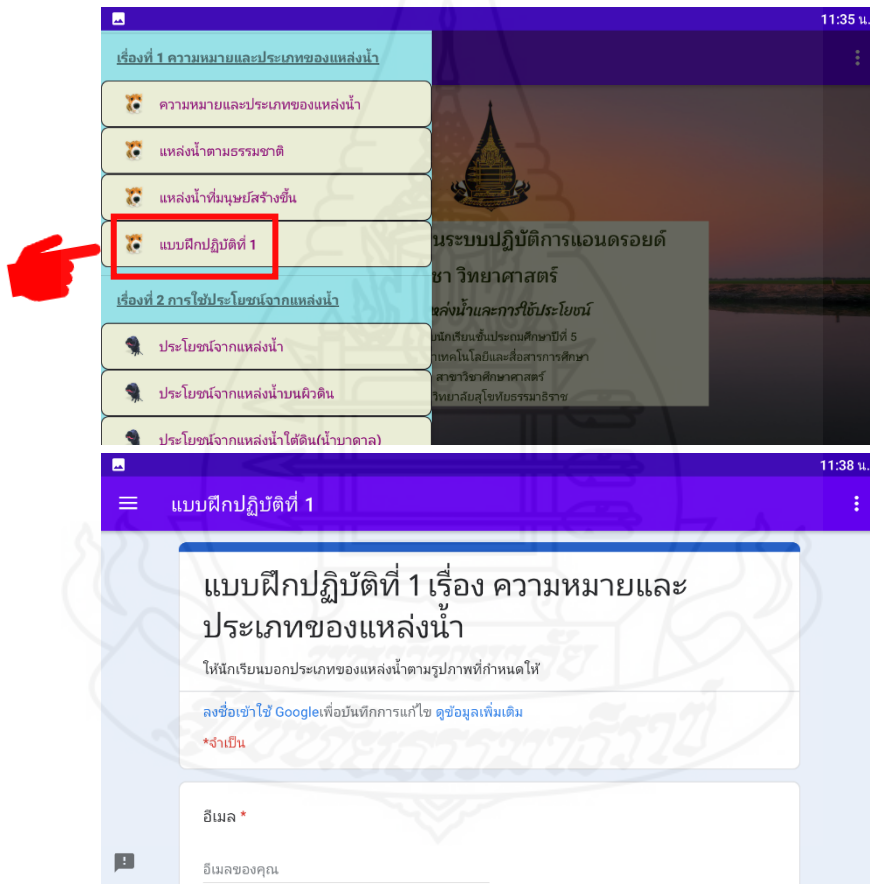
แหล่งน้ำตามธรรมชาติ

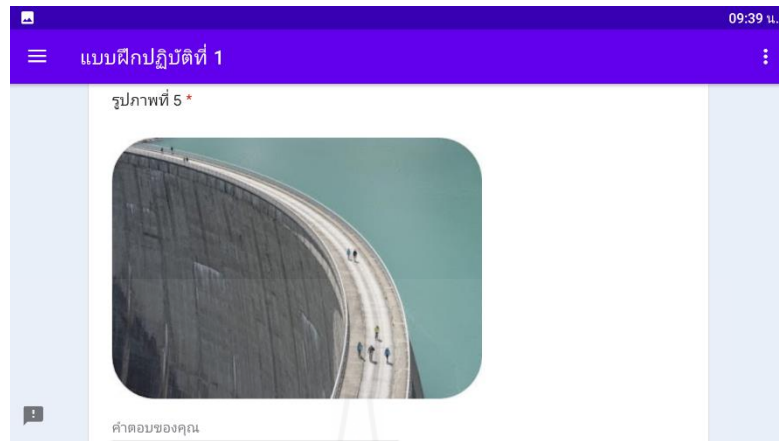


1. น้ำบนผิวดิน เป็นแหล่งน้ำที่มีปริมาณมากที่สุดในโลก คือมีถึง 99.3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำทั้งหมด ได้แก่ น้ำในทะเล มหาสมุทร ทะเลสาบ แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง โดยทั่วไปน้ำผิวดินมักไม่ค่อยสะอาดเนื่องจากมีสารหลายชนิดรวมตัวอยู่กับน้ำ ซึ่งอาจอยู่ในลักษณะสารแขวนลอยทำให้น้ำมีลักษณะขุ่น เป็นตะกอน

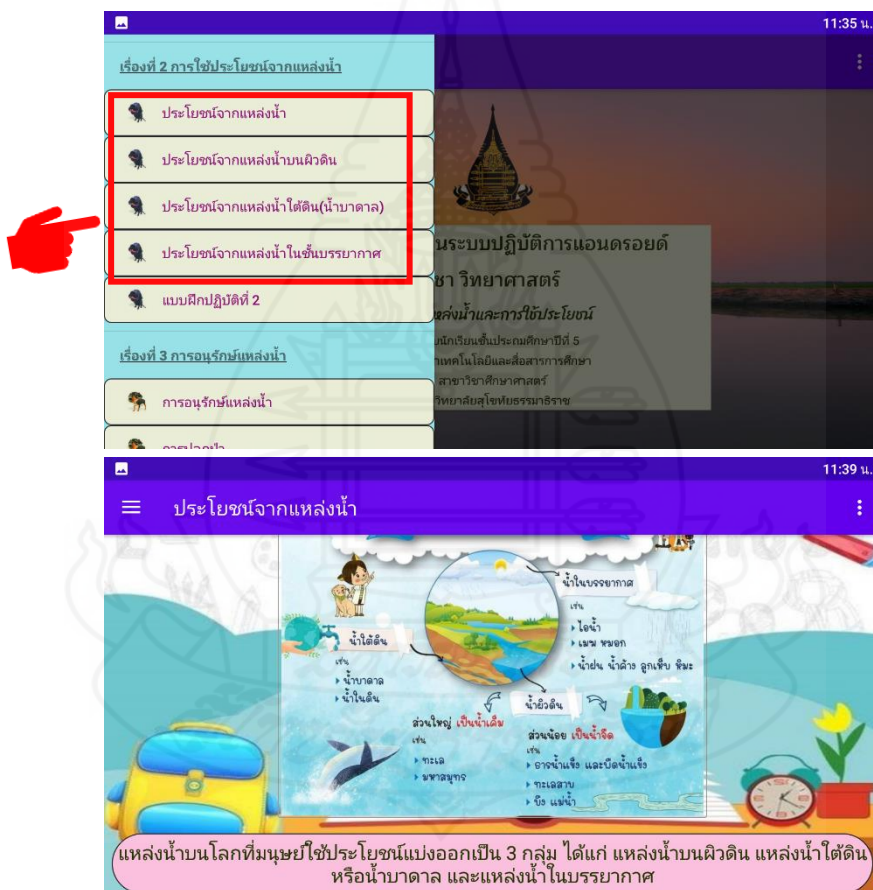


ภาพที่ 5.7 หน้าจอแสดงหัวเรื่องที่ 1






ภาพที่ 5.8 หน้าจอแสดงแบบฝึกกิจกรรมที่ 1



11:39 น.


☰ ประโยชน์จากแหล่งน้ำบนผิวดิน



มนุษย์ใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำบนผิวดินมากที่สุด โดยใช้เพื่อการอุปโภคและบริโภค ใช้เป็นแหล่งอาหารของมนุษย์ เพราะเป็นแหล่งกำเนิดของสิ่งมีชีวิตในน้ำ ใช้ในการทำเกษตรกรรม การเพาะปลูก การเลี้ยงสัตว์ ใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า ใช้เป็นเส้นทางคมนาคม และยังใช้เป็นแหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจอีกด้วย

11:39 น.


☰ ประโยชน์จากแหล่งน้ำใต้ดิน(น้ำบาดาล)



ปัจจุบันได้มีการนำน้ำบาดาลมาใช้ในหลายรูปแบบ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่แห้งแล้งขาดแคลนแหล่งน้ำบนผิวดิน เพื่อใช้ในการอุปโภคบริโภค การเกษตร อุตสาหกรรม รวมถึงการใช้เป็นแหล่งน้ำเสริมยามเมื่อเกิดภัยธรรมชาติ เช่น ภัยแล้ง น้ำท่วม หรือวาตภัย

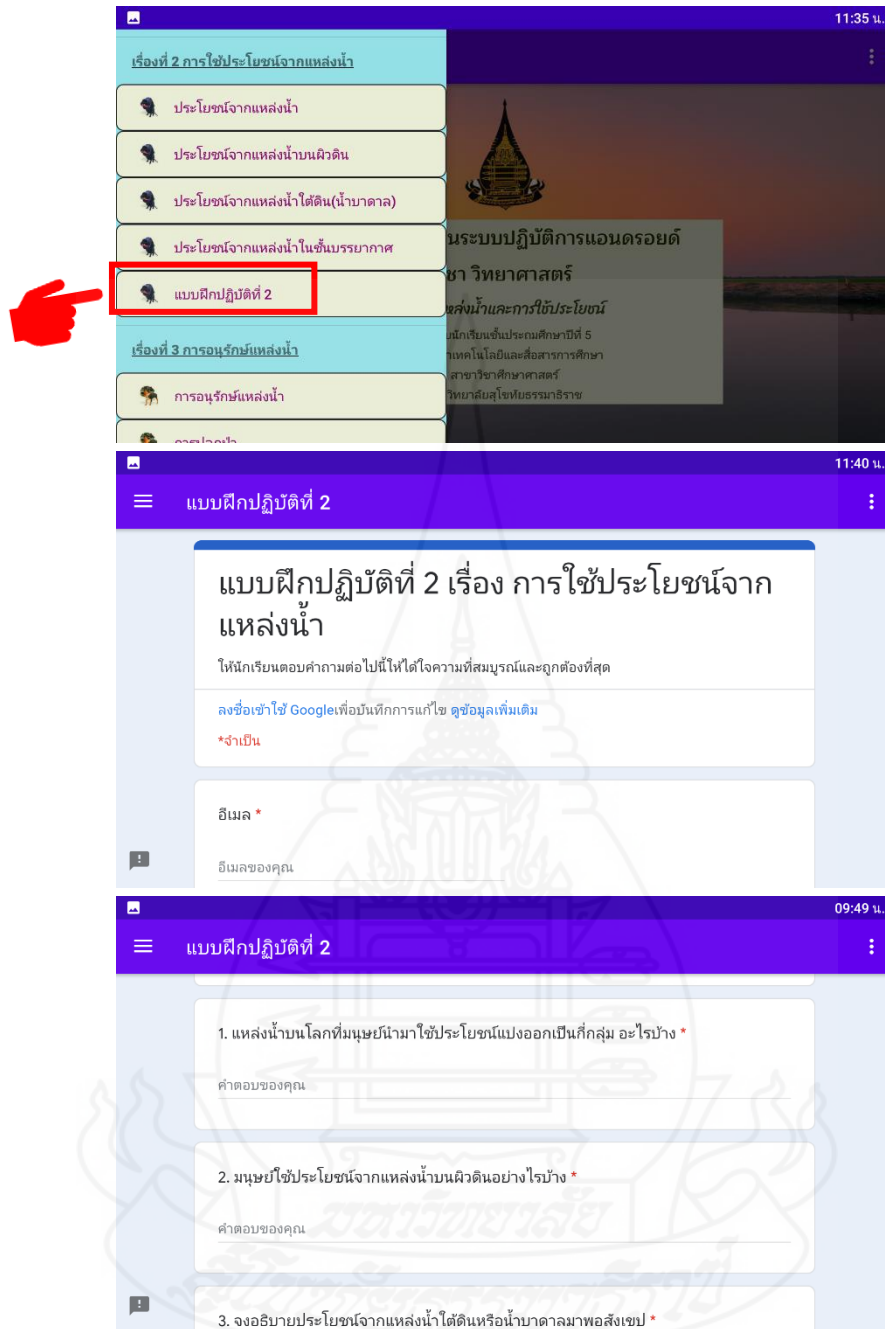
11:40 น.

☰ ประโยชน์จากแหล่งน้ำในชั้นบรรยากาศ



ในปัจจุบันนิยมใช้ประโยชน์จากน้ำในบรรยากาศ ในการทำการเกษตรกรรมบางประเภทเท่านั้น ไม่นิยมนำมาเก็บตุนภาชนะไว้บริโภคเหมือนในสมัยอดีต เนื่องจากการขยายตัวของเขตเมือง และอุตสาหกรรมในหลายพื้นที่ทั่วประเทศ ส่งผลให้น้ำในบรรยากาศมีสภาพเป็นกรด เป็นด่าง นอกจากจะปนด้วยฝุ่นละออง สารเคมีพิษต่างๆ แล้วยังมีรสชาติเปรี้ยว อีกด้วย

ภาพที่ 5.9 หน้าจอแสดงหัวเรื่องที่ 2



ภาพที่ 5.10 หน้าจอแสดงแบบฝึกปฏิบัติที่ 2



11:35 น.

เรื่องที่ 3 การอนุรักษ์แหล่งน้ำ

- การอนุรักษ์แหล่งน้ำ
- การปลูกป่า
- การพัฒนาแหล่งน้ำ
- การสงวนน้ำไว้ใช้
- การใช้น้ำอย่างประหยัด
- การป้องกันเกิดมลพิษในแหล่งน้ำ
- การนำน้ำที่ผ่านการใช้แล้วนำกลับมาใช้ใหม่
- แบบฝึกปฏิบัติที่ 3

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์  
 วิชาวิทยาศาสตร์  
 เรื่อง น้ำและการใช้ประโยชน์  
 มุ่งนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
 งดเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา  
 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์  
 วิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

11:41 น.

การอนุรักษ์แหล่งน้ำ

การอนุรักษ์ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยเฉพาะแหล่งน้ำจืดทั้งแหล่งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน จึงมีความสำคัญยิ่ง หลายปีที่ผ่านมา มีการสร้างเขื่อนและระบบชลประทานมาก ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมพอสมควร ดังนั้นเราควรใช้น้ำอย่างคุ้มค่า มนุษย์ก่อเกิดมลพิษทางน้ำจากสามกิจกรรมหลัก ได้แก่ การเกษตร อุตสาหกรรม และการใช้ชีวิต ในชุมชนหรือครัวเรือน

11:41 น.

การปลูกป่า

ในวิธีการนี้จะทำให้น้ำอย่างพื้นที่บนภูเขา ชันไต่ดิน หรือให้ต้นไม้เป็นที่กักเก็บน้ำ อย่างเช่น น้ำตก สามารถปล่อยน้ำออก ได้ออกมาอย่างต่อเนื่องหรือ น้ำบาดาลที่ความชุ่มชื้นของพื้นที่ต่าง สร้างเป็นธารน้ำบาดาล

11:41 น.

การพัฒนาแหล่งน้ำ



ตลอดจนการจัดการแหล่งน้ำเพิ่มเติม อาจจะทำโดยการขุดเจาะน้ำบาดาลมาใช้ ซึ่งต้องระวังปัญหาการเกิดแผ่นดินไหว หรือการขุดเจาะแหล่งน้ำผิวดินเพิ่มเติม

11:41 น.

การสงวนน้ำไว้ใช้



วิธีการนี้เป็นการประหยัดน้ำเพื่อนำมาใช้ในระยะยาวเนื่องจากคุณภาพของน้ำมีความจำเป็นต่อการใช้งาน อย่างเช่น การดื่มกิน หรือการเกษตร และยังเป็นการลดภาระค่าใช้จ่ายในการใช้น้ำประปาอีกด้วยรวมไปถึงปริมาณน้ำเสียและป้องกันการขาดแคลนน้ำ

11:42 น.

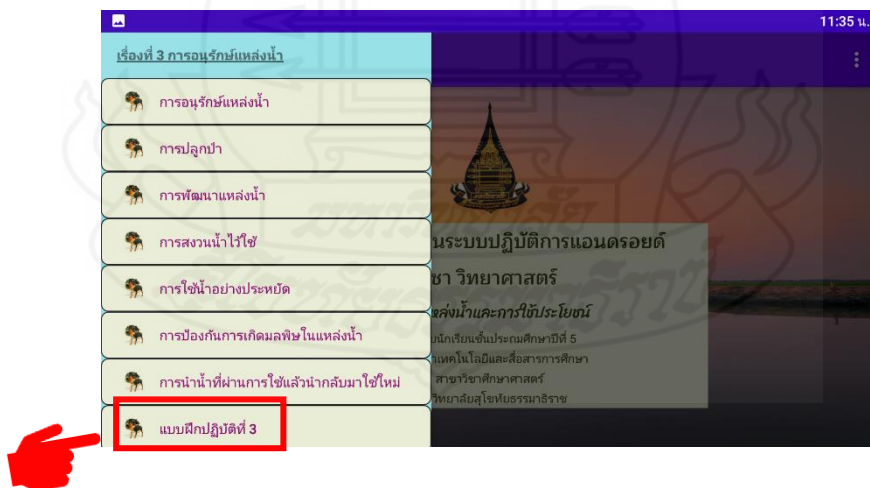
การใช้น้ำอย่างประหยัด



วิธีการดังกล่าวจะเป็นการนำน้ำมาใช้ประโยชน์หลายอย่างได้อย่างต่อเนื่องและเกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งด้านการอนุรักษ์น้ำและตัวผู้ใช้น้ำเองสามารถลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าน้ำลงได้ และป้องกันการขาดแคลนน้ำ



ภาพที่ 5.11 หน้าจอแสดงหัวเรื่องที่ 3





09:55 น.

แบบฝึกปฏิบัติที่ 3

### แบบฝึกปฏิบัติที่ 3 การอนุรักษ์แหล่งน้ำ

ให้นักเรียนตอบคำถามในแต่ละหัวข้อให้ถูกต้องครบถ้วนที่สุด โดยให้นักเรียนพิจารณาเลือกคำตอบได้หลายคำตอบ

ลงชื่อเข้าใช้ Google เพื่อบันทึกการแก้ไข ดูข้อมูลเพิ่มเติม

\*จำเป็น

อีเมล \*

อีเมลของคุณ

---

16:47 น.

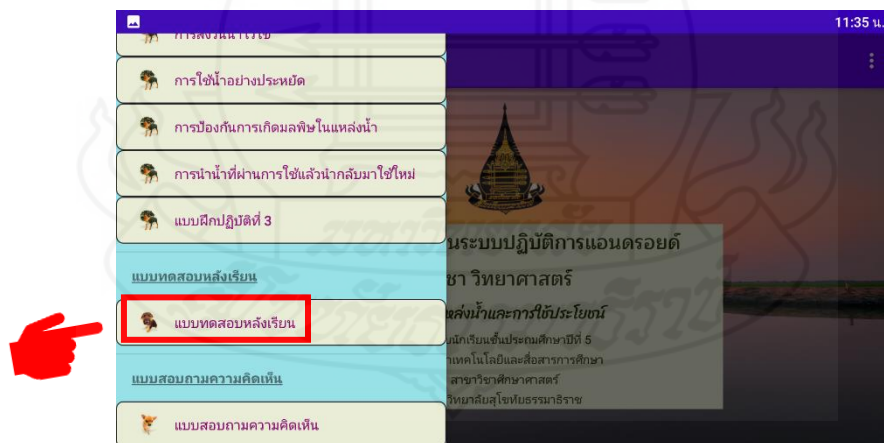
แบบฝึกปฏิบัติที่ 3

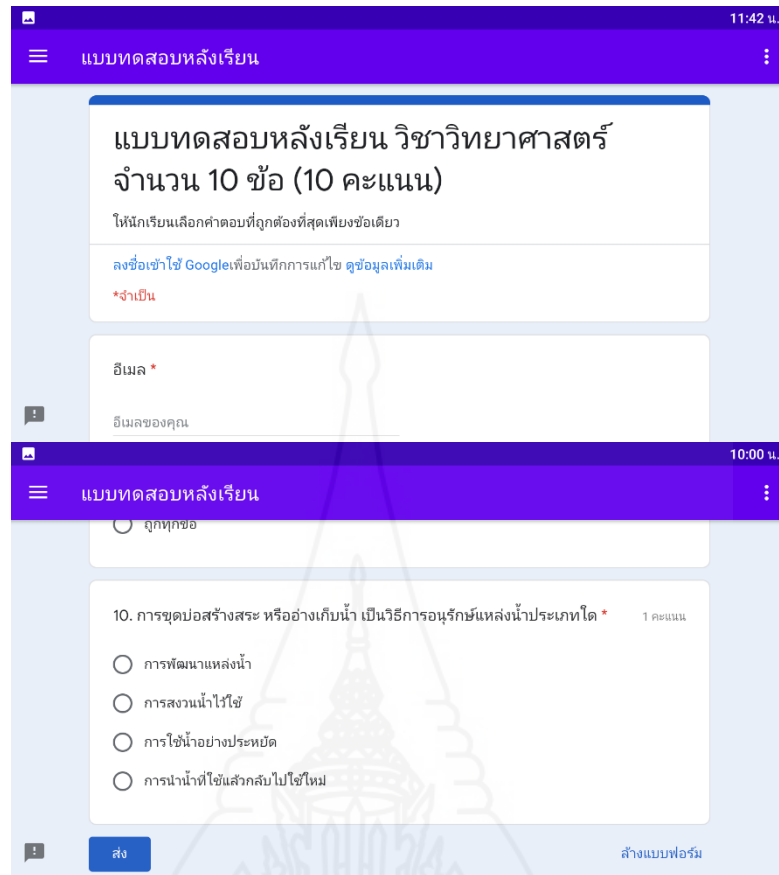
5. ข้อใดบ้าง ถือว่าเป็นการกระทำที่ "ไม่ถูกต้อง" \*

2 คะแนน

- สตีฟ โรเจอร์ ออบนัวร์ และ 1 ครั้ง เพื่อเป็นการประหยัดน้ำ
- ปีเตอร์ พาร์เกอร์ สร้างงานโดยใช้น้ำซ้ำที่เคยล้างจานไว้แล้ว
- นาตาชา โรมานอฟ ปิดก๊อกน้ำสนิททุกครั้งหลังการใช้งาน
- สตีเวน สเตรนจ์ นำน้ำที่ใช้ซักผ้าไปรดต้นไม้
- ฮาเวิร์ด สตาร์ด เลือกดื่มน้ำจากโถงน้ำที่รองจากรงน้ำฝนเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย
- บรูซ แบรเนอริ์ รับประทานผลไม้โดยไม่ผ่านการล้างน้ำเสียก่อน

ภาพที่ 5.12 หน้าจอแสดงแบบฝึกปฏิบัติที่ 3





แบบทดสอบหลังเรียน วิชาวิทยาศาสตร์  
จำนวน 10 ข้อ (10 คะแนน)

ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ลงชื่อเข้าใช้ Google เพื่อบันทึกการแก้ไข ดูข้อมูลเพิ่มเติม

\*จำเป็น

อีเมล \*

อีเมลของคุณ

ถูกทุกข้อ

10. การขุดบ่อสร้างสระ หรืออ่างเก็บน้ำ เป็นวิธีการอนุรักษ์แหล่งน้ำประเภทใด \* 1 คะแนน

การพัฒนาแหล่งน้ำ

การสงวนน้ำไว้ใช้

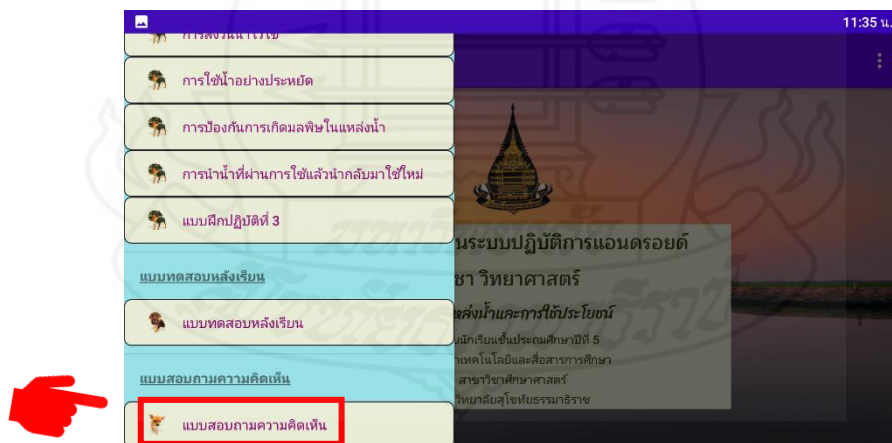
การใช่น้ำอย่างประหยัด

การนำน้ำที่ไหลแล้วกลับมาใช้ใหม่

ส่ง

ล้างแบบฟอร์ม

ภาพที่ 5.13 หน้าจอแสดงแบบทดสอบหลังเรียน



การใช้น้ำอย่างประหยัด

การป้องกันการเกิดมลพิษในแหล่งน้ำ

การนำน้ำที่ผ่านการไหลแล้วกลับมาใช้ใหม่

แบบฝึกปฏิบัติที่ 3

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบสอบถามความคิดเห็น

แบบสอบถามความคิดเห็น

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

วิชา วิทยาศาสตร์

คำสั่งนี้และการใช้ประโยชน์

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

บทคัดย่อและสื่อทางการศึกษา

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์

วิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามความคิดเห็น

### แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกระดับความคิดเห็นแต่ละหัวข้อตามความเป็นจริง

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด  
 4 หมายถึง เหมาะสมมาก  
 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง  
 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย  
 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ลงชื่อเข้าใช้ Google เพื่อบันทึกการแก้ไข ดูข้อมูลเพิ่มเติม

---

แบบสอบถามความคิดเห็น

1. ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน \*

	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมาก	เหมาะสมปานกลาง	เหมาะสมน้อย	เหมาะสมน้อยที่สุด
การจัดวางส่วนประกอบต่างๆบนหน้าจอของแอปพลิเคชันมีความสมดุลเหมาะสม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
แถบเมนูเนื้อหาใช้งานได้ง่ายนักเรียนมีความ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ภาพที่ 5.14 หน้าจอแสดงแบบสอบถามความคิดเห็นภายหลังจากการใช้งานแอปพลิเคชัน



ภาคที่ 5  
แหล่งอ้างอิง



แหล่งที่มาของภาพนิ่ง ภาพกราฟิก วิดีทัศน์ที่ใช้ประกอบแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ แสดงดังรายละเอียดต่อไปนี้

### 1.ภาพนิ่ง

<https://img4k.com/wp-content/uploads/2021/09/sunset-4846004-Vietnam-Nature-Wallpaper-Background-Image-4K-Download.jpg> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://pxhere.com/fr/photo/925796> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

[https://www.prominent.com.br/media/References/potable-water-lake-luxemburg-1\\_Header\\_1.jpg](https://www.prominent.com.br/media/References/potable-water-lake-luxemburg-1_Header_1.jpg) สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://www.matichon.co.th/wp-content/uploads/2019/03/hhhhhh-1024x682.jpg> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://www.pinterest.com/pin/546342998530301226/> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://buscaraguasubterranea.com/wp-content/uploads/2019/12/agua-subterranea-2-1000x750.jpg> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

[http://oknation.nationtv.tv/blog/home/user\\_data/file\\_data/201405/10/51845e8c7.jpg](http://oknation.nationtv.tv/blog/home/user_data/file_data/201405/10/51845e8c7.jpg) สืบค้น 31 ธันวาคม 2564 สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

[https://lh5.googleusercontent.com/p/AF1OipOOKT939iSNhH46uJwnNthLDO6\\_ea9azFssVLG=w1080-k-no](https://lh5.googleusercontent.com/p/AF1OipOOKT939iSNhH46uJwnNthLDO6_ea9azFssVLG=w1080-k-no) สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://up2utravel.com/wp-content/uploads/2020/12/3-1024x684.jpg> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

[https://cdn.futura-sciences.com/buildsv6/images/mediumoriginal/d/9/5/d9528a18bb\\_nodam\\_3514-1024x768-42227.jpg](https://cdn.futura-sciences.com/buildsv6/images/mediumoriginal/d/9/5/d9528a18bb_nodam_3514-1024x768-42227.jpg) สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://travel.mthai.com/app/uploads/2017/08/The-Coast-Resort-Koh-Phangan-1-1024x683.jpg> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

[https://cdn.mchn.io/2/image/dam\\_282650.jpg](https://cdn.mchn.io/2/image/dam_282650.jpg) สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

[https://i.blogs.es/575f79/pesca/650\\_1200.jpg](https://i.blogs.es/575f79/pesca/650_1200.jpg) สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://www.lovesmile.com.tw/userfiles/images/0%E8%BE%B2%E8%97%A5%E6%AE%98%E7%95%99.jpg> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://www.matichon.co.th/wp-content/uploads/2021/03/342859.jpg> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

[https://static.sciencelearn.org.nz/images/images/000/003/040/full/WaterEvaporatesOffLake\\_123RF.jpg?1522312841](https://static.sciencelearn.org.nz/images/images/000/003/040/full/WaterEvaporatesOffLake_123RF.jpg?1522312841) สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://pxhere.com/es/photo/755505> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://guitarthai.com/picpost/gtpicpost/O396224.jpg> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://www.usgs.gov/media/images/water-use-0> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

[https://guruchek.in.th/images/article/1499699286\\_DYmfma9j0z.JPG](https://guruchek.in.th/images/article/1499699286_DYmfma9j0z.JPG) สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<http://www.northpublicnews.com/wp-content/uploads/2019/09/NK2.jpg> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<http://www.tei.or.th/img/project/15.jpg> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

[http://oknation.nationtv.tv/blog/home/user\\_data/file\\_data/202104/30/729527e79.jpg](http://oknation.nationtv.tv/blog/home/user_data/file_data/202104/30/729527e79.jpg) สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://bobec.bopp-obec.info/b16/4903591160225281620171020123637294784523.jpg> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

[https://www.matichon.co.th/wp-content/uploads/2020/04/S\\_\\_3891242.jpg](https://www.matichon.co.th/wp-content/uploads/2020/04/S__3891242.jpg) สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://maidluxellc.com/wp-content/uploads/how-to-wash-dishes-fast-980x654.jpeg> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://timesofindia.indiatimes.com/travel/destinations/shimla-water-crisis-over-hoteliers-call-tourists/as64682662.cms> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://www.pinterest.com/pin/276619602083514129/> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

[https://www.matichon.co.th/wp-content/uploads/2017/08/messagelImage\\_1504179830955.jpg](https://www.matichon.co.th/wp-content/uploads/2017/08/messagelImage_1504179830955.jpg) สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

[https://decor.mthai.com/app/uploads/2019/07/reuse\\_water\\_mwa\\_09\\_2019\\_tumbnail.jpg](https://decor.mthai.com/app/uploads/2019/07/reuse_water_mwa_09_2019_tumbnail.jpg) สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://imgl.krone.at/scaled/2482333/v2d8350/full.jpg> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

## 2.ภาพกราฟิก

[https://en.wikipedia.org/wiki/Sukhothai\\_Thammathirat\\_Open\\_University](https://en.wikipedia.org/wiki/Sukhothai_Thammathirat_Open_University) สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://iconarchive.com/show/palm-icons-by-thiago-silva/Browser-icon.html>  
สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<http://freepngclipart.com/free-png/68866-boy-oil-art-with-sunshine-illustration-digital> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://www.pinterest.com/pin/422001427584178389/> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://iconarchive.com/show/dogs-n-puppies-icons-by-wackypixel/Puppy-1-icon.html> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://iconarchive.com/show/dogs-n-puppies-icons-by-wackypixel/Puppy-2-icon.html> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://iconarchive.com/show/dogs-n-puppies-icons-by-wackypixel/Puppy-10-icon.html> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://iconarchive.com/show/dogs-n-puppies-icons-by-wackypixel/Puppy-5-icon.html> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://iconarchive.com/show/dogs-n-puppies-icons-by-wackypixel/Puppy-7-icon.html> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://iconarchive.com/show/dogs-n-puppies-icons-by-wackypixel/Puppy-6-icon.html> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

<https://iconarchive.com/show/dogs-n-puppies-icons-by-wackypixel/Puppy-3-icon.html> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

ทดลองวิทย์ครูฟา แหล่งน้ำ ป.5 จาก

<https://m.facebook.com/1790475651258275/posts/2471538286485338/> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

## 3.วีดิทัศน์

วิทยาศาสตร์ ป.5 น้ำ Water (Earth Science) Lipda Pola EP.36 ตอน น้ำมาจากไหน จาก <https://www.youtube.com/watch?v=O6RPUIsn0DE> สืบค้น 31 ธันวาคม 2564

## บทที่ 6

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี สรุปการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### 1. สรุปการวิจัย

##### 1.1 รูปแบบการวิจัย การวิจัยและพัฒนา

##### 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

##### 1.2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี

##### 1.2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

##### 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80



1.3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3.3 นักเรียนมีความคิดเห็นหลังการใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ อยู่ในระดับมาก

#### 1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

##### 1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี จำนวน 103 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี จำนวน 39 คน ได้จากห้องที่ 1 จากห้องเรียนทั้งหมดจำนวน 4 ห้อง ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

##### 1.4.2 เครื่องมือการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ประเภท ได้แก่

1) แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

2) แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนานเพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนและหลังจากการเรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

1.4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้ คือ (1) สถานที่ในการวิจัย คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 30 เครื่อง (2) วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ เป็นเวลา 3 วันใช้เวลา 2 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 09.00 – 11.00 น. ของทุกวัน (3) ขั้นตอนการเรียน ประกอบด้วย ทดสอบก่อนเรียน นำเข้าสู่บทเรียน ศึกษาเนื้อหา ทำแบบฝึกปฏิบัติ และทดสอบหลังเรียน (4) ผู้วิจัยได้เก็บคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบฝึกปฏิบัติ มาวิเคราะห์ข้อมูล และ (5) ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นในการทดสอบแบบภาคสนาม

1.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน โดยการหาค่า  $E_1/E_2$  (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของ

นักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน โดยการทดสอบค่าที่ และ (3) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน โดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**1.5 ผลการวิจัย** ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

**1.5.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพแอปพลิเคชัน** พบว่า มีประสิทธิภาพ 80.22/81.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

**1.5.2 ผลการหาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน** พบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**1.5.3 ผลการหาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน** พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในระดับเหมาะสมมาก

## 2. อภิปรายผล

**2.1 การหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน** แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้เพราะแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นผู้วิจัยพัฒนาตามขั้นตอน โดยใช้รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE Model เริ่มจากการวิเคราะห์งาน (Analyze) ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา (Design and Development) ขั้นตอนการทดลองใช้ (Implementation) และขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)

ด้วยการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยใช้รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนแบบ ADDIE model ดังกล่าวข้างต้น ทำให้แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้ เป็นเพราะแอปพลิเคชัน เป็นสื่อเทคโนโลยีที่มีคุณภาพสามารถตอบสนองการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ และความเข้าใจของผู้เรียนได้มีประสิทธิภาพ ตอบสนองต่อความต้องการในการเรียนของแต่ละบุคคลได้เป็นอย่างดี เนื่องจากสื่อประเภทแอปพลิเคชันเป็นสื่อที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับแอปพลิเคชันได้อย่างเต็มที่ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มั่นคงถาวร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิโรจน์ แก้วเรือง (2561) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ ๖ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ผลการทดสอบประสิทธิภาพแอปพลิเคชันพบว่า มีประสิทธิภาพ 81.45/79.83 81.45/80.48 และ 82.09/79.03 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

**2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน** การวิจัย การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งการนำเสนอบทเรียนดังกล่าวทำให้ ลดข้อจำกัดต่างๆ นักเรียนเกิดความสนใจและเกิดแรงกระตุ้นในการเรียน สอดคล้องกับ ยืน ภู่วรรณ (2551) ที่กล่าวว่า การประยุกต์ใช้สื่อไอซีทีเพื่อการศึกษา จะช่วยลดข้อจำกัดต่าง ๆ ของการจัดการศึกษา เป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดและการเรียนรู้ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ยกเว้นการศึกษาให้แก่ผู้เรียน ได้รับความรู้จากการเรียนเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน และประเด็นนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ เพ็ญภา พวงทอง (2556) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเสริมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนเสริมที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**2.3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน** ในการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ โดยภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นในระดับเหมาะสมมาก โดยข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในด้านนี้ ได้แก่ ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน การจัดวางส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าจอของแอปพลิเคชันมีความสมดุลเหมาะสม ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = .49) ประเด็นนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิโรจน์ แก้วเรือง (2561) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี พบว่า การออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชันให้มีความน่าสนใจ มีเมนูที่บ่งบอกให้ผู้เรียนได้รู้ว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในหัวเรื่องอะไร อีกทั้งเมนูที่มีขนาดที่เหมาะสมและสีสันทนสวยงาม ข้อความในเมนูมีความชัดเจน ทำให้ผู้เรียนสามารถอ่านข้อความที่อยู่ในเมนูได้ง่าย และการออกแบบส่วนของพื้นหลังมีสีสันและลวดลายที่น่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนสามารถอ่านข้อความที่เป็นเนื้อหาได้อย่างชัดเจน และยังกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจที่จะเรียน ซึ่งความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชัน อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

### 3. ข้อเสนอแนะ

#### 3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

**3.1.1 การเตรียมความพร้อมก่อนทำกิจกรรม** ครูผู้สอนต้องศึกษาเตรียมความพร้อมของโทรศัพท์สมาร์ทโฟนให้มีขนาดหน้าจอที่เหมาะสม รวมถึงการอัปเดตเวอร์ชันแอนดรอยด์ให้เป็นเวอร์ชันล่าสุด

**3.1.2 การประกอบกิจกรรม** ในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ ครูผู้สอนทำหน้าที่กำกับดูแลให้นักเรียนดำเนินการศึกษาบทเรียนให้เป็นไปตามขั้นตอน ได้แก่ (1) ศึกษาวิธีการเรียน (2) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (3) ศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้ (4) ทำกิจกรรมระหว่างเรียน และ (5) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

#### 3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

**3.2.1** ในการวิจัยครั้งต่อไปควรพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ ในรูปแบบมัลติมีเดียเพิ่มมากขึ้น ได้แก่ ภาพกราฟิก และภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจและความกระตือรือร้นในการเรียน นอกจากนี้ควรเพิ่มเสียงบรรยายประกอบในแต่ละบทเรียนด้วย

**3.2.2** ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ผลิตแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ประเภทสอนเนื้อหาและทบทวน ซึ่งในการวิจัยครั้งต่อไปควรพัฒนาแอปพลิเคชันเกมเพื่อการศึกษา ได้แก่ เกมประเภทห้องปฏิบัติการเสมือนจริง หรือเกมการสืบเสาะหาความรู้แบบบูรณาการ เนื่องจากสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ได้ง่าย นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น



บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2545). *การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 22 – 25.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 22, 92.
- จักรชัย โสอินทร์. (2555). *Android App Development ฉบับสมบูรณ์*. นนทบุรี: ไอดีซี พรีเมียร์.
- จุฑารัตน์ โลชัย. (2557). *การพัฒนาระบบจัดการครุภัณฑ์ด้วยคิวอาร์โค้ดบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์*.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย*, 7-8, 10, 14, 19.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). 80 *นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตปอเรชั่น, 25-28, 37-39.
- ดาราวรรณ นนทวาสี. (2557). *การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ : กรณีศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยนเรศวร, กรุงเทพฯ.
- ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. (2559). นวัตกรรมและสื่อในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในศตวรรษที่ 21. *วารสารสาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 562-569.
- นัฐพร นนศรีราช. (2556). *การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ เรื่อง สำนวนสุภาพคดีไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 89-90.
- เพ็ญภา พวงทอง. (2556). *การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเสริมรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562. (2562) สืบค้นจาก [http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2562/A/057/T\\_0049.PDF](http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2562/A/057/T_0049.PDF).
- ภพ เลหาไพบุลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 123.

- มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. (2557). *การจัดทำยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาขั้นพื้นฐานให้เกิดความรับผิดชอบ*. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.
- โรงเรียนเทศบาลพระพุทธรบาท. (2562). *รายงานการประเมินตนเอง SELF ASSESSMENT REPORT: SAR ประจำปีการศึกษา 2561*. สระบุรี: โรงเรียนเทศบาลพระพุทธรบาท, 7.
- เย็น ภู่วรรณ. (2551). *การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาและประเด็นการวิจัย*. เอกสารประกอบการบรรยายที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิโรจน์ แก้วเรือง. (2561). *การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง พื้นฐานการสื่อสารข้อมูล และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมาธิราช, นนทบุรี.*
- วิไลพร ไชยสิทธิ์. (2554). *การพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง, ราชบุรี.*
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2555). *ปัญญาสะสม บนสังคมออนไลน์ = Collective intelligence on social network*. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 14(1), 135-148.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *แผนการศึกษาชาติ พ.ศ. 2560 – 2579*.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ.2560), 5*.
- สุชาติดา พลาชัยภิรมย์ศิลป์. (2554). *แนวโน้มการใช้โมบายแอปพลิเคชัน. วารสารนักบริหาร, 31(4), 110-115.*
- สมจิต จันทน์ฉาย. (2557). *การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน*. ตำราประกอบการสอนวิชา 1127102 การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, 2, 8
- สุนน คณานิตย์. (2558). *การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา สุขศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*.
- อภิสิทธิ์พร สถิตย์ภาคีกุล. (2561). *การออกแบบการเรียนการสอน : ทักษะเพื่อความสำเร็จของครู. วารสารนาคบุตรปริทรรศน์, 10, 108-115.*
- Best, John W., & Kahn, James V. (1986). *Research in education. (5th ed.)*. New Jersey: Prentice-Hall, 181-182.

- Driscoll, M., & Ronnie, T. (2002). *The Web as a Learning Environment*. Performance, 36(4), 5-9.
- Glass, Glass V., & Hopkins, Kenneth D. (1987). *Statistical methods in educational and Psychology*. (2<sup>nd</sup> ed.). New Jersey: Prentice-Hall, 217-220, 240-242.
- Google. (2020). Screen compatibility overview. สืบค้นจาก <http://bit.ly/2KGkiNJ>.
- Lafferty, Peter and Rowe, Julain. (1995) *The Hutchison Dictionary of Science (2nd ed.)*. Oxford. Great Britain. Helicon.
- Lee, W. W., & Owens, D. L. (2000). *Multimedia-Based Instructional Design*. San Francisco: Jossey-Bass/Pfeiffer.
- Smith, P. L. & Ragan, T. J. (1999). *Instructional design*. (2<sup>nd</sup> ed.). New Jersey: Prentice-Hall, 3.







ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สภามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

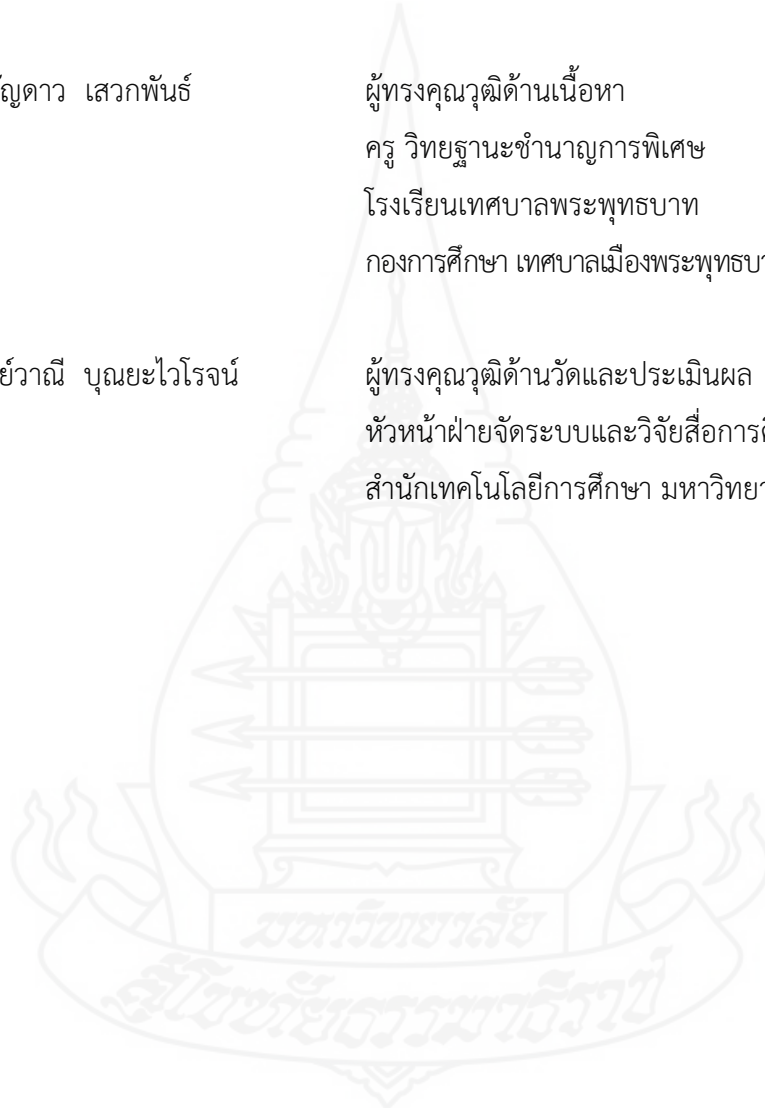
ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



### รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. รศ.ดร.สารีพันธ์ุ์ ศุภวรรณ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา  
อาจารย์ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
2. นางขวัญดาว เสวกพันธ์ุ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา  
ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนเทศบาลพระพุทธบาท  
กองการศึกษา เทศบาลเมืองพระพุทธบาท
3. อาจารย์วาณี บุญยะไวโรจน์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล  
หัวหน้าฝ่ายจัดระบบและวิจัยสื่อการศึกษา  
สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช





ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

**แบบประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์**  
**วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์**  
**(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา)**

**คำชี้แจง**

โปรดพิจารณาว่าแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับคุณภาพ” ตามความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ					ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
1. รูปแบบแอปพลิเคชันมีความสวยงาม						
2. สีสันองค์ประกอบต่างๆ บนหน้าจอมีความเหมาะสม						
3. ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม						
4. สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม						
5. เสียงในวิดีโอทัศน์ มีความชัดเจน						
6. ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา						
7. ภาพกราฟิกสอดคล้องกับเนื้อหา						
8. ภาพในวิดีโอทัศน์ มีความคมชัด						
9. วิดีทัศน์มีคุณภาพเหมาะสม						
10. ปุ่มแถบเมนู วางตำแหน่งได้เหมาะสมต่อการใช้งาน						
11. มีการเชื่อมโยงในแต่ละหน้าได้อย่างถูกต้อง						

โดยภาพรวมแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก     ดี     ปานกลาง     น้อย     น้อยที่สุด

ลงชื่อ .....

ผู้ประเมิน

(รศ.ดร.สารีพันธ์ุ์ ศุภวรรณ)

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคโนโลยี

**แบบประเมินคุณภาพของเนื้อหาในแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์**  
**วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์**  
**(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา)**

**คำชี้แจง**

โปรดพิจารณาว่าแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความเหมาะสมในด้านต่างๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับคุณภาพ” ตามความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ					ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
1. เนื้อหาครบถ้วนครอบคลุมตามโครงสร้างรายวิชา และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน						
2. เนื้อหามีความสอดคล้องวัตถุประสงค์						
3. เนื้อหามีความทันสมัย						
4. เนื้อหามีความถูกต้องเหมาะสม						
5. เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน						
6. ปริมาณของเนื้อหาแต่ละตอนมีความเหมาะสม						
7. การจัดเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยากมีความเหมาะสม						
8. ภาพประกอบสื่อสื่อสารความหมายได้ตรงกับเนื้อหา						
9. ภาพกราฟิกสื่อสื่อสารความหมายได้ตรงกับเนื้อหา						
10. วิดีทัศน์มีความสอดคล้องกับเนื้อหา						
11. ภาษาที่เขียนในเนื้อหาสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย						
12. ภาษาที่ใช้ในเนื้อหาถูกต้องตามหลักภาษา						

โดยภาพรวมเนื้อหาของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก     ดี     ปานกลาง     น้อย     น้อยที่สุด

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(นางขวัญดาว เสวกพันธ์)

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา



**แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ (ก่อนเรียน)**  
**วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์**  
**(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล)**

**คำชี้แจง** ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป โดยให้ลงในช่องความคิดเห็นของน้ำหนักดังนี้

-1 คือ แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้น **ไม่สอดคล้อง**กับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

0 คือ ไม่แนใจ ว่าข้อสอบนั้น **สอดคล้อง**กับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดหรือไม่

+1 คือ แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้น **สอดคล้อง**กับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
1. หลังจากศึกษา “ความหมายและประเภทของแหล่งน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและประเภทของแหล่งน้ำได้อย่างถูกต้อง	1. แหล่งน้ำมีกี่ประเภท ก. 2 ประเภท ข. 3 ประเภท ค. 4 ประเภท ง. 5 ประเภท				



จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
2. หลังจากศึกษา “การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ” แล้วนักเรียนสามารถระบุประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้น้ำในแต่ละแหล่งน้ำได้อย่างถูกต้อง	<p>2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นน้ำบนผิวดิน</p> <p>ก. มหาสมุทร</p> <p>ข. แม่น้ำ</p> <p>ค. บ่อน้ำ</p> <p>ง. น้ำบาดาล</p> <p>3. ข้อใดต่อไปนี้เป็นแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น</p> <p>ก. อ่างเก็บน้ำ</p> <p>ข. บ่อน้ำ</p> <p>ค. บึง</p> <p>ง. คลอง</p> <p>4. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์จากการใช้แหล่งน้ำบนผิวดิน</p> <p>ก. ใช้เป็นเส้นทางคมนาคม</p> <p>ข. ใช้เป็นแหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ</p> <p>ค. ใช้เป็นเส้นทางระบายของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม</p> <p>ง. ใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า</p> <p>5. มนุษย์ใช้ประโยชน์จากน้ำแหล่งใดมากที่สุด</p> <p>ก. แหล่งน้ำบนผิวดิน</p> <p>ข. แหล่งน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล</p> <p>ค. แหล่งน้ำในบรรยากาศ</p> <p>ง. แหล่งน้ำจากพืช</p>				

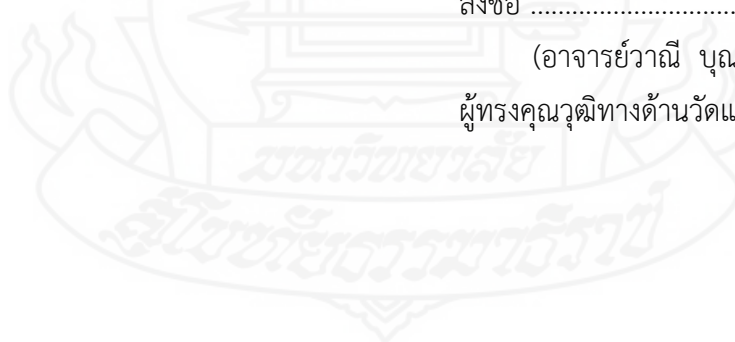
จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
	<p>6. ปัจจุบันไม่นิยมนำน้ำฝนมาใช้บริโภค เพราะเหตุใด</p> <p>ก. ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล</p> <p>ข. เกิดความยากลำบากในการหาภาชนะเพื่อกักเก็บ</p> <p>ค. รัฐบาลออกกฎหมายห้ามบริโภค</p> <p>ง. เป็นกรด และปะปนด้วยฝุ่นละออง</p> <p>7. การระเหยของน้ำบนผิวดิน เมื่อสะสมในบรรยากาศมากขึ้นจนถึงจุดอิ่มตัว กลั่นตัวและควบแน่น จะเกิดเป็นสิ่งใด</p> <p>ก. ไอน้ำ</p> <p>ข. เมฆ</p> <p>ค. น้ำค้าง</p> <p>ง. หมอก</p>				
3. หลังจากศึกษา “การอนุรักษ์แหล่งน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถระบุวิธีการอนุรักษ์แหล่งน้ำได้อย่างถูกต้อง	<p>8. ข้อใดไม่ใช่วิธีการในการพัฒนาแหล่งน้ำที่ถูกต้อง</p> <p>ก. การขุดลอกคูคลอง</p> <p>ข. การแก่งสารส้มในบ่อน้ำ</p> <p>ค. การบำบัดน้ำเสีย</p> <p>ง. การกำจัดขยะในแม่น้ำ</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
	9. ข้อใดคือวิธีการใช้น้ำอย่างประหยัด ก. เปลี่ยนถ่ายน้ำตู้ปลาเดือนละ 1 ครั้ง ข. อาบน้ำวันละ 1 ครั้ง ค. เปิดก๊อกน้ำใช้แต่พอเหมาะ ง. ถูกทุกข้อ  10. ข้อใดคือวิธีการสงวนน้ำไว้ใช้ยามขาดแคลน ก. การขุดลอกคูคลอง ข. การใส่คลอรีนลงในบ่อน้ำ ค. การเปิดก๊อกน้ำใช้แต่พอเหมาะ ง. การสร้างอ่างเก็บน้ำ				

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(อาจารย์วาณี บุณยะไวโรจน์)

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านวัดและประเมินผล



แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ (หลังเรียน)

วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล)

**คำชี้แจง** ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป โดยให้ลงในช่องความคิดเห็นของน้ำหนักดังนี้

-1 คือ แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้น **ไม่สอดคล้อง**กับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

0 คือ ไม่แนใจ ว่าข้อสอบนั้น **สอดคล้อง**กับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดหรือไม่

+1 คือ แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้น **สอดคล้อง**กับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
1. หลังจากศึกษา “ความหมายและประเภทของแหล่งน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและประเภทของแหล่งน้ำได้อย่างถูกต้อง	1. ข้อใดต่อไปนี้ไม่จัดอยู่ในประเภทของแหล่งน้ำ ก. แหล่งน้ำตามธรรมชาติ ข. แหล่งน้ำบนผิวดิน ค. แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ง. ไม่มีข้อถูก				

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
2. หลังจากศึกษา “การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ” แล้วนักเรียนสามารถระบุประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้น้ำในแต่ละแหล่งน้ำได้อย่างถูกต้อง	<p>2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นน้ำบนผิวดิน</p> <p>ก. น้ำบาดาล</p> <p>ข. น้ำค้าง</p> <p>ค. น้ำในทะเล</p> <p>ง. น้ำพุร้อน</p> <p>3. ข้อใดต่อไปนี้เป็นไม่ใช่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ</p> <p>ก. คลอง</p> <p>ข. หนอง</p> <p>ค. บึง</p> <p>ง. ห้วย</p> <p>4. ข้อใดคือการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำบนผิวดินที่ถูกต้อง</p> <p>ก. ใช้เป็นแหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ</p> <p>ข. ใช้เป็นแหล่งจับสัตว์น้ำในฤดูวางไข่</p> <p>ค. ใช้เป็นเส้นทางระบายของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม</p> <p>ง. ไม่มีข้อถูก</p> <p>5. มนุษย์ใช้ประโยชน์จากน้ำแหล่งใดน้อยที่สุด</p> <p>ก. แหล่งน้ำบนผิวดิน</p> <p>ข. แหล่งน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล</p> <p>ค. แหล่งน้ำในบรรยากาศ</p> <p>ง. แหล่งน้ำจากพืช</p>				

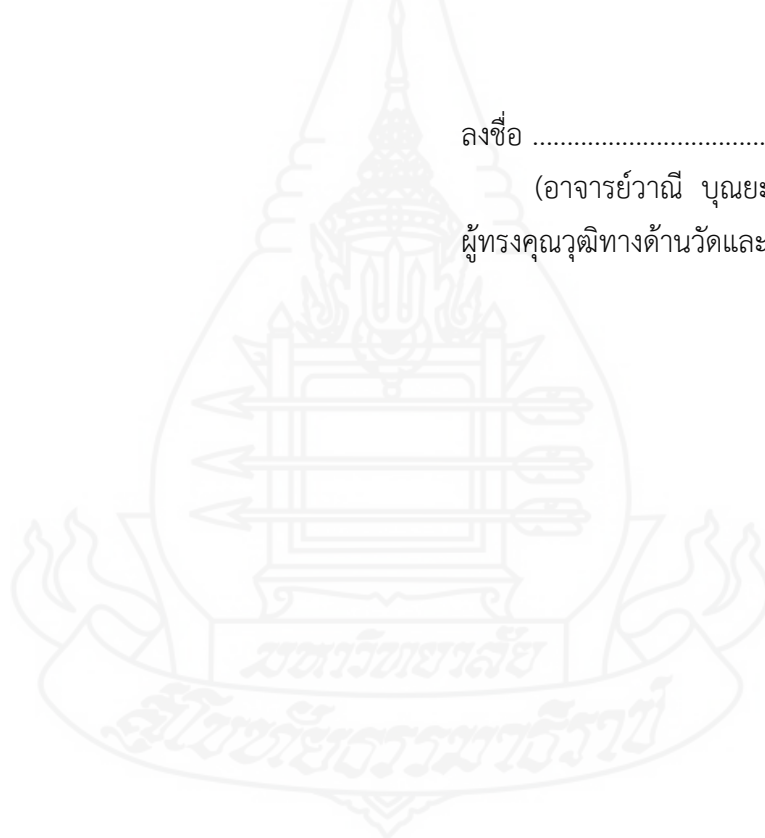
จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
	<p>6. น้ำในข้อใดที่ไม่นิยมนำมาใช้บริโภคในยุคปัจจุบัน</p> <p>ก. น้ำประปา</p> <p>ข. น้ำฝน</p> <p>ค. น้ำจากเครื่องกรองน้ำ</p> <p>ง. น้ำต้มจากกาน้ำร้อน</p> <p>7. ข้อใดไม่ใช่สิ่งที่เกิดขึ้นหลังจากเกิดการควบแน่นในบรรยากาศ</p> <p>ก. น้ำค้าง</p> <p>ข. น้ำฝน</p> <p>ค. ลูกเห็บ</p> <p>ง. หมอก</p>				
3. หลังจากศึกษา “การอนุรักษ์แหล่งน้ำ” แล้ว นักเรียนสามารถระบุวิธีการอนุรักษ์แหล่งน้ำได้อย่างถูกต้อง	<p>8. การขุดลอกคูคลองเป็นวิธีการอนุรักษ์แหล่งน้ำประเภทใด</p> <p>ก. การพัฒนาแหล่งน้ำ</p> <p>ข. การสงวนน้ำไว้ใช้</p> <p>ค. การใช้น้ำอย่างประหยัด</p> <p>ง. การนำน้ำที่ใช้แล้วกลับไปใช้ใหม่</p> <p>9. ข้อใดไม่ใช่วิธีการประหยัดน้ำ</p> <p>ก. การปิดก๊อกให้สนิทหลังการใช้งาน</p> <p>ข. การใช้สายยางรดน้ำต้นไม้แทนบัวรดน้ำ</p> <p>ค. เปิดก๊อกน้ำใช้แต่พอเหมาะ</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
	10. การชุดบ่อสร้างสระ หรืออ่างเก็บน้ำ เป็นวิธีการอนุรักษ์แหล่งน้ำประเภทใด ก. การพัฒนาแหล่งน้ำ ข. การสงวนน้ำไว้ใช้ ค. การใช้น้ำอย่างประหยัด ง. การนำน้ำที่ใช้แล้วกลับไปใช้ใหม่				

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(อาจารย์วาณี บุญยะไวโรจน์)

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านวัดและประเมินผล



**ภาคผนวก ค**

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการสร้างแบบทดสอบ



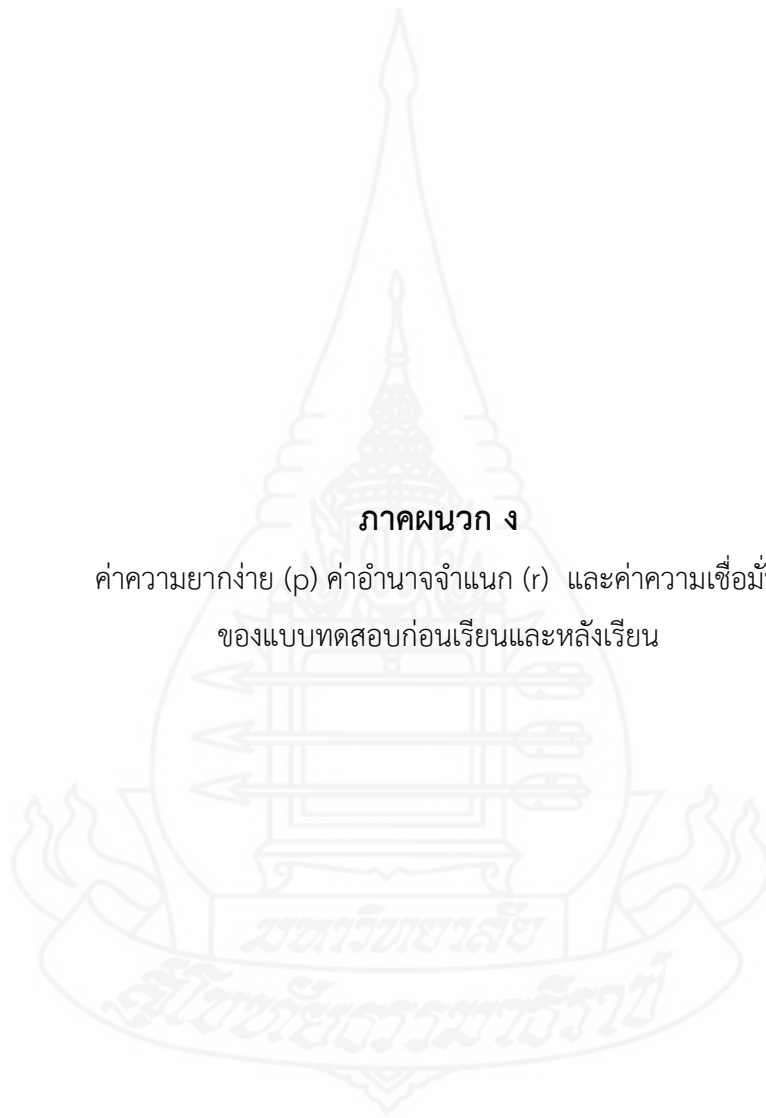


**ตารางที่ 1** ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม วิชา วิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 15 แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

เนื้อหา	วัตถุประสงค์	พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย					
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า
ตอนที่ 1 ความหมายและประเภทของแหล่งน้ำ	นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและประเภทของแหล่งน้ำได้อย่างถูกต้อง	✓					
ตอนที่ 2 การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ	นักเรียนสามารถระบุประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้น้ำในแต่ละแหล่งน้ำได้อย่างถูกต้อง	✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓				
ตอนที่ 3 การอนุรักษ์แหล่งน้ำ	นักเรียนสามารถระบุวิธีการอนุรักษ์แหล่งน้ำได้อย่างถูกต้อง			✓ ✓ ✓			
<b>รวม</b>		<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>			

**ภาคผนวก ง**

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น  
ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน



**การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ** การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

**1) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)** วิเคราะห์โดยใช้สูตร Brennan Index (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 89)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อกำหนดให้

$D$  = ค่าอำนาจจำแนก

$R_U$  = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

$R_L$  = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

**2) ค่าความยากง่าย (Difficulty)** วิเคราะห์โดยใช้สูตร  $P$  (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 90)

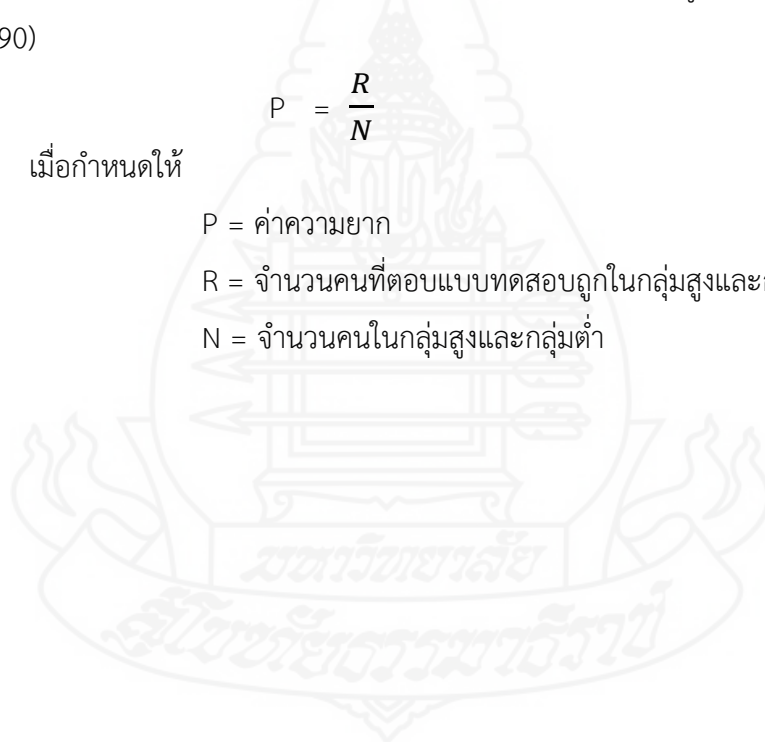
$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อกำหนดให้

$P$  = ค่าความยาก

$R$  = จำนวนคนที่ตอบแบบทดสอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

$N$  = จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ



ตารางที่ 2 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน  
หน่วยที่ 15 เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

แบบทดสอบก่อนเรียน			วัตถุประสงค์ด้าน	แบบทดสอบหลังเรียน			วัตถุประสงค์ด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)		ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
1	0.47	0.53	ความรู้	1	0.87	0.27	ความรู้
2	0.40	0.27	ความเข้าใจ	2	0.83	0.20	ความเข้าใจ
3	0.47	0.53	ความเข้าใจ	3	0.83	0.33	ความเข้าใจ
4	0.47	0.27	ความเข้าใจ	4	0.83	0.33	ความเข้าใจ
5	0.47	0.53	ความรู้	5	0.83	0.20	ความรู้
6	0.53	0.27	ความเข้าใจ	6	0.83	0.33	ความเข้าใจ
7	0.30	0.47	ความรู้	7	0.87	0.33	ความรู้
8	0.53	0.27	การนำไปใช้	8	0.67	0.53	การนำไปใช้
9	0.47	0.67	การนำไปใช้	9	0.80	0.40	การนำไปใช้
10	0.37	0.47	การนำไปใช้	10	0.80	0.27	การนำไปใช้
แบบทดสอบก่อนเรียน ค่า P อยู่ระหว่าง 0.30 - 0.53 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.27 - 0.67				แบบทดสอบหลังเรียน ค่า P อยู่ระหว่าง 0.67 - 0.87 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.53			

3) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ วิเคราะห์โดยใช้สูตร KR-20  
(บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 90)

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

เมื่อกำหนดให้

$r_{tt}$  = แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$n$  = จำนวนข้อสอบ

$S_t^2$  = คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

$P$  = สัดส่วนของผู้ตอบถูกกับคนทั้งหมด

$q$  = สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งคือ  $(1 - p)$



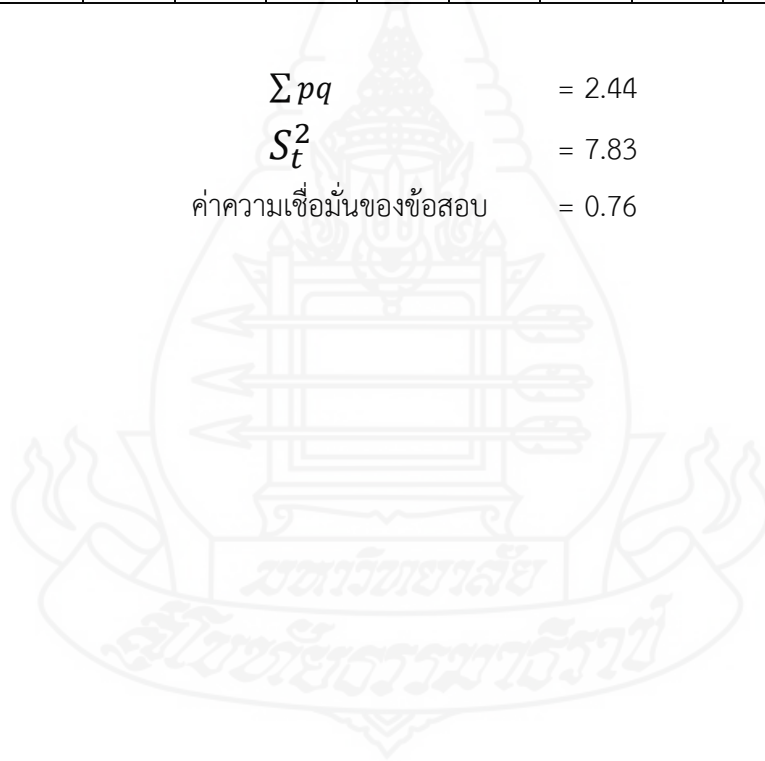


ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X <sup>2</sup>
26	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	81
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
28	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	4
29	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	4
30	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
$\Sigma$	17	15	15	18	16	17	11	16	15	11	151	995
p	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.4	0.5	0.5	0.4	5.0	
q	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.6	0.5	0.5	0.6	5.0	
pq	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.25	0.23	0.25	0.25	0.23	2.44	

$$\Sigma pq = 2.44$$

$$S_t^2 = 7.83$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ} = 0.76$$





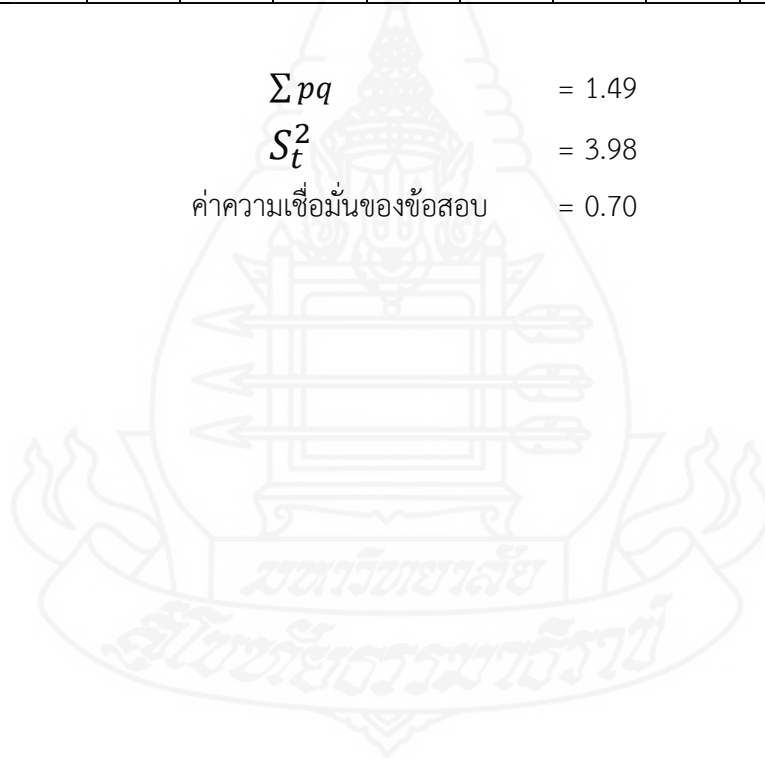


ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X <sup>2</sup>
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
28	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	6	36
29	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	6	36
30	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	5	25
$\Sigma$	26	25	25	25	25	25	25	20	24	24	244	2104
p	0.87	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.67	0.80	0.80	8.13	
q	0.13	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.33	0.20	0.20	1.87	
pq	0.12	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.22	0.16	0.16	1.49	

$$\Sigma pq = 1.49$$

$$S_t^2 = 3.98$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ} = 0.70$$





**ภาคผนวก จ**

ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

ตารางที่ 5 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ของนักเรียนจำนวน 3 คน ที่เรียนด้วย  
แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ หน่วยที่ 15 เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้  
ประโยชน์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	7	24	9
2	4	20	7
3	2	18	5
$\sum X$	13	62	21
ค่าเฉลี่ย	4.33	20.67	7.00
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 68.89$	$E_2 = 70.00$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{62}{30} \times 100$ = 68.89	$E_2 = \frac{21}{10} \times 100$ = 70.00
$E_1/E_2$	= 68.89/70.00

ตารางที่ 6 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ของนักเรียนจำนวน 6 คน ที่เรียนด้วย  
แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ หน่วยที่ 15 เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้  
ประโยชน์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	7	26	10
2	6	22	9
3	5	20	7
4	4	22	6
5	4	20	6
6	3	18	6
$\sum X$	29	128	44
ค่าเฉลี่ย	4.83	21.33	7.33
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 71.11$	$E_2 = 73.33$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{128}{6} \times 100$	$E_2 = \frac{44}{10} \times 100$
$= 21.33 \times 100$	$= 7.33 \times 100$
$= 71.11$	$= 73.33$
$E_1/E_2 = 71.11/73.33$	

ตารางที่ 7 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ของนักเรียนจำนวน 30 คน ที่เรียนด้วย  
แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ หน่วยที่ 15 เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้  
ประโยชน์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	5	26	10
2	9	22	10
3	9	20	10
4	8	26	9
5	4	24	10
6	4	26	10
7	7	24	9
8	8	20	10
9	8	24	10
10	6	26	9
11	7	26	10
12	2	28	9
13	2	28	9
14	5	26	9
15	4	26	9
16	2	24	7
17	4	24	8
18	6	20	6
19	2	18	4
20	2	22	4
21	3	28	6
22	2	20	7
23	5	24	5
24	3	26	7

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
25	10	28	10
26	9	28	10
27	10	26	10
28	2	20	6
29	2	22	6
30	1	20	5
$\sum x$	151	722	244
ค่าเฉลี่ย	5.03	24.07	8.13
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 80.22$	$E_2 = 81.33$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$
$E_1 = \frac{722}{30} \times 100$ = 80.22	$E_2 = \frac{244}{10} \times 100$ = 81.33
$E_1/E_2 = 80.22/81.33$	

ตารางที่ 8 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ หน่วยที่ 15 เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	ความก้าวหน้า	
			$D$	$D^2$
1	5	10	5	25
2	9	10	1	1
3	9	10	1	1
4	8	9	1	1
5	4	10	6	36
6	4	10	6	36
7	7	9	2	4
8	8	10	2	4
9	8	10	2	4
10	6	9	3	9
11	7	10	3	9
12	2	9	7	49
13	2	9	7	49
14	5	9	4	16
15	4	9	5	25
16	2	7	5	25
17	4	8	4	16
18	6	6	0	0
19	2	4	2	4
20	2	4	2	4
21	3	6	3	9
22	2	7	5	25
23	5	5	0	0
24	3	7	4	16
25	10	10	0	0

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	ความก้าวหน้า	
			$D$	$D^2$
26	9	10	1	1
27	10	10	0	0
28	2	6	4	16
29	2	6	4	16
30	1	5	4	16
รวม	151	244	93	417
ค่าเฉลี่ย	5.03	8.13		
ค่า S.D.	2.85	2.03		

$$t \equiv \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$\sum D$	=	93
$N \sum D^2$	=	12,510
$(\sum D)^2$	=	8,649
$n-1$	=	29

$$t = \frac{93}{\sqrt{\frac{12,510 - 8,649}{29}}}$$

$$t = 8.060$$



## ภาคผนวก ฉ

ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน  
ที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์



ตารางที่ 9 ค่าความถี่ของคะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ความคิดเห็น	ระดับความเห็นด้วย				
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน</b>					
1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าจอของแอปพลิเคชันมีความสมดุล เหมาะสม	18	12	0	0	0
1.2 แถบเมนูเนื้อหา ใช้งานได้ง่าย นักเรียนมีความสะดวกในการใช้งาน	12	12	6	0	0
1.3 รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม อ่านง่าย	16	5	9	0	0
1.4 สีของตัวอักษรและสีพื้นมีความเหมาะสมสบายตา	6	14	6	4	0
1.5 ภาพประกอบและภาพกราฟิกทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น	9	8	5	8	0
1.6 วิดีทัศน์ประกอบการเรียนทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น	9	15	6	0	0
1.7 คำแนะนำการใช้แอปพลิเคชันมีความชัดเจน	16	7	5	2	0
1.8 จำนวนข้อความที่แสดงในแต่ละหน้าจอมีปริมาณที่เหมาะสม	9	6	7	8	0
1.9 เนื้อหาแอปพลิเคชันมีการจัดลำดับได้เหมาะสม	9	7	8	6	0
1.10 แอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ มีสื่อประกอบที่หลากหลาย	9	6	7	8	0
1.11 กิจกรรมท้ายหน่วยมีจำนวนข้อที่เหมาะสมกับเนื้อหา	13	1	15	1	0
<b>2. ด้านความรู้ที่ได้รับ</b>					
2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม	5	20	5	0	0
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน	5	17	7	1	0
2.3 กิจกรรมแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้หลังเรียนจบในแต่ละหัวเรื่อง	14	8	6	2	0

ความคิดเห็น	ระดับความเห็นด้วย				
	5	4	3	2	1
2.4 แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนตรวจสอบ ความรู้ที่ได้เรียนจากแอปพลิเคชัน	17	7	5	1	0
2.5 เนื้อหา มีการอธิบายและยกตัวอย่างได้ชัดเจนเข้าใจ ง่าย	12	11	7	0	0
2.6 นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยแอปพลิเคชัน เพิ่มมากขึ้น	9	9	9	3	0
2.7 นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น	9	8	8	5	0
2.8 นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเอง มากขึ้น	3	8	19	0	0
2.9 นักเรียนชอบเรียนด้วยแอปพลิเคชันนี้	4	16	10	0	0
2.10 นักเรียนต้องการให้มีการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการ เรียนรู้ในเรื่องหรือวิชาอื่นๆ อีก	14	9	7	0	0



**ภาคผนวก ช**

แบบสัมภาษณ์แบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม และแบบสอบถามความคิดเห็น



**แบบสัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม**  
**วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์**

---

**1. เนื้อหาของบทเรียน**

1.1 เนื้อหาและภาพประกอบ.....

.....

1.2 ความเข้าใจในเนื้อหา .....

.....

1.3 ภาษาและการสะกดคำ .....

.....

**2. องค์ประกอบของแอปพลิเคชัน**

2.1 ขนาดตัวอักษร .....

.....

2.2 ภาพประกอบ (ภาพนิ่ง/ภาพกราฟิก) .....

.....

2.3 การเชื่อมโยงแต่ละหน้าหนังสือ .....

.....

2.4 สีของรูปเล่มหนังสือ .....

.....

2.5 วิธีทัศน์ประกอบการสอน .....

.....

**3. คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชัน**

3.1 การอธิบายขั้นตอนการใช้งาน .....

.....

3.2 ภาพประกอบ .....

.....

4 . แบบฝึกปฏิบัติ

4.1 คำชี้แจง .....

.....

4.2 คำถามกิจกรรมท้ายบทเรียน.....

.....

4.4 ปริมาณของแบบฝึกปฏิบัติ .....

.....



แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์  
วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์

คำชี้แจง

ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แหล่งน้ำ  
และการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง  
“ระดับความคิดเห็น” ตามความคิดเห็นของนักเรียน ดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับความคิดเห็น 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับความคิดเห็น 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับความคิดเห็น 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับความคิดเห็น 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ความคิดเห็น	ระดับความเห็นด้วย				
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน</b>					
1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าจอของแอปพลิเคชันมีความสมดุล เหมาะสม					
1.2 แถบเมนูเนื้อหา ใช้งานได้ง่าย นักเรียนมีความสะดวกในการใช้งาน					
1.3 รูปแบบอักษรมีความเหมาะสม อ่านง่าย					
1.4 สีของตัวอักษรและสีพื้นมีความเหมาะสมสบายตา					
1.5 ภาพประกอบและภาพกราฟิกทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น					
1.6 วิดีทัศน์ประกอบการเรียนทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น					
1.7 คำแนะนำการใช้แอปพลิเคชันมีความชัดเจน					
1.8 จำนวนข้อความที่แสดงในแต่ละหน้าจรมีปริมาณที่เหมาะสม					
1.9 เนื้อหาแอปพลิเคชันมีการจัดลำดับได้เหมาะสม					
1.10 แอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ มีสื่อประกอบที่หลากหลาย					
1.11 กิจกรรมท้ายหน่วยมีจำนวนข้อที่เหมาะสมกับเนื้อหา					

ความคิดเห็น	ระดับความเห็นด้วย				
	5	4	3	2	1
<b>2. ด้านความรู้ที่ได้รับ</b>					
2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม					
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน					
2.3 กิจกรรมแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้หลังเรียนจบในแต่ละหัวเรื่อง					
2.4 แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความรู้ที่ได้เรียนจากแอปพลิเคชัน					
2.5 เนื้อหา มีการอธิบายและยกตัวอย่างได้ชัดเจนเข้าใจง่าย					
2.6 นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยแอปพลิเคชันเพิ่มมากขึ้น					
2.7 นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น					
2.8 นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น					
2.9 นักเรียนชอบเรียนด้วยแอปพลิเคชันนี้					
2.10 นักเรียนต้องการให้มีการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ในเรื่องหรือวิชาอื่นๆ อีก					

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....



## ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นายภาณุวัฒน์ ศักดิ์นรินทร์
วัน เดือน ปีเกิด	7 พฤศจิกายน 2526
สถานที่เกิด	เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช พ.ศ. 2559 รัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต วิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช พ.ศ. 2564
สถานที่ทำงาน	กองการศึกษา เทศบาลเมืองพระพุทธบาท อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี
ตำแหน่ง	นักวิชาการศึกษา

