

การพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด  
เรื่อง ไฟฟ้านำรู้ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลกระบี่ใหญ่

DEVELOPMENT OF M-LEARNING WITH THINK-PAIR-SHARE IN THE TOPIC  
OF BASIC ELECTRICITY FOR GRADE 4 OF KRABYAI  
MUNICIPALITY KINDERGARTEN SCHOOL

นพดล ผู้มีจรรยา / NOPPADON PHUMEECHANYA <sup>1</sup>

พรนภา อินท่า / PORNAPAR INTHAM <sup>2</sup>

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้านำรู้ 2) หาประสิทธิภาพของบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้านำรู้ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้านำรู้ และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่ง กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลกระบี่ใหญ่ จังหวัดราชบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 35 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่มจากทั้งหมด 2 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด บทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที

ผลการวิจัย พบว่า 1) บทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดประกอบด้วยเนื้อหาบทเรียน 3 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งมีคุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก 2) บทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งมีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 91.70/83.13 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

**คำสำคัญ:** เอ็มเลิร์นนิ่ง, การเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

<sup>1</sup> อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

<sup>2</sup> นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

## ABSTRACT

The purposes of this research were to: 1) develop the m-learning with Think-Pair-Share in the topic of basic electricity for grade 4 of Krabyai Municipality Kindergarten School; 2) find the efficiency of the m-learning with Think-Pair-Share in the topic of basic electricity; 3) compare the learning achievement of students before and after learning through the m-learning with Think-Pair-Share in the topic of basic electricity; and 4) study the students' satisfaction with the m-learning with Think-Pair-Share. The research sample group was 35 grade 4 students at Krabyai Municipality Kindergarten School in Ratchaburi Province derived by cluster random sampling from 2 classrooms. The research tools were a learning management plan based on Think-Pair-Share, an m-learning lesson, an achievement test, and a student satisfaction questionnaire. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation, and t-test

The results of the research were as follows: 1) the m-learning with Think-Pair-Share in the topic of basic electricity consisted of 3 units with the very good efficiency; 2) the m-learning had efficiency level ( $E_1/E_2$ ) of 91.70/83.13 which met the set 80/80 criteria; 3) the posttest score was significantly higher than the pretest score at .05 level; and 4) the students' satisfaction with m-learning with Think-Pair-Share in the topic of basic electricity was at a very good level.

**Keywords:** m-learning, think pair share, learning achievement

## บทนำ

เทคโนโลยีปัจจุบันสามารถทำให้นักเรียนเข้าถึงแหล่งข่าวสาร และสาระความรู้ได้อย่างไร้ขอบเขต ทุกคนสามารถติดต่อสื่อสารกัน และเข้าถึงข้อมูลได้จากทุกหนแห่ง และตลอดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการใช้อินเทอร์เน็ต สิ่งที่จะช่วยส่งเสริมการสื่อสารของผู้คนเป็นอย่างมากคือ เครือข่ายไร้สาย หรือการติดต่อผ่านทางอุปกรณ์พกพาต่าง ๆ เช่น เครื่องโทรศัพท์มือถือ และคอมพิวเตอร์ขนาดพกพาอื่น ๆ ที่มีความสามารถคล้ายกันจนเกิดการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีของอุปกรณ์พกพาต่าง ๆ และอิเล็กทรอนิกส์ทำให้เกิด mobile learning (โมบาย เลิร์นนิ่ง) หรือเรียกอีกอย่างว่า m-learning (เอ็มเลิร์นนิ่ง) การเรียนรู้ผ่านเอ็มเลิร์นนิ่งนั้นเกิดขึ้นได้โดยไร้ข้อจำกัด ด้านเวลา และสถานที่ ที่สำคัญขอเพียงแต่ผู้เรียนมีความพร้อมและเครื่องมือ อีกทั้งจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาที่ใช้เป็นเครื่องมือนั้นมีจำนวนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในปัจจุบันจึงทำให้การเรียนรู้แบบเอ็มเลิร์นนิ่งนั้นเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ ทุกเวลา (พูลศรี เวศย์อุฬาร, 2551)

รูปแบบการเรียนรู้ในปัจจุบันที่เป็นที่นิยมในรูปแบบหนึ่งและมีความเหมาะสมกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ซึ่งเป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่างผู้เรียน 2 คน ที่จับคู่กัน แล้วช่วยกันแบ่งปันความคิดในประเด็นปัญหา หลังจากที่ร่วมกันคิดเป็นคู่แล้ว

จึงนำความรู้ที่ได้ไปเสนอให้เพื่อนร่วมชั้นเรียนได้รับฟัง เพื่อให้เกิดการวิเคราะห์วิจารณ์ผลร่วมกันทั้งชั้น โดยเทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดประกอบด้วย 3 ส่วน คือ 1) Think เป็นขั้นตอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ในประเด็นปัญหาต่าง ๆ การกล่าวถึงสาระสำคัญของบทเรียนรวมทั้งการแนะนำให้ผู้เรียนได้คิดถึงเรื่องที่จะต้องศึกษาในขั้นตอนต่อไป ในขั้นตอนนี้จะต้องดำเนินการทั้งชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนทั้งหมดเกิดความคิดร่วมและประสานความคิดให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน 2) Pair เป็นขั้นตอนที่จัดให้ผู้เรียนจับกันเป็นคู่ ๆ เพื่อให้แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาบทเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสร้างสรรค์กิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันให้สามารถศึกษาบทเรียนได้สำเร็จจุลวงและสามารถค้นหาคำตอบของประเด็นปัญหาที่ต้องการได้ การเรียนรู้ในขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียน และ 3) Share เป็นขั้นตอนสุดท้าย หลังจากการศึกษบทเรียนแล้ว โดยการทำการสลายกลุ่มผู้เรียนที่จับกันเป็นคู่แล้วสรุปผลการค้นหาคำตอบร่วมกันทั้งชั้นอีกครั้งหนึ่งเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ สรุปผล และอภิปรายผลการค้นพบจากการศึกษบทเรียนในขั้นตอนที่ผ่านมารวมทั้งให้ข้อสรุปหรือข้อเสนอแนะใด ๆ ต่อผู้สอนได้ (อดุลย์ ไทรเล็กทิม, 2554: ออนไลน์) นอกจากนี้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Think-Pair-Share เป็นเทคนิคการสอนที่ช่วยส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์จากการทำกิจกรรมร่วมกัน ทำให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยน อธิบาย ความคิดหรือความรู้ที่เชื่อมโยงมาใช้ในการแก้ปัญหาให้เพื่อนฟัง มีความสามารถในการให้เหตุผล การสื่อความหมายและการแก้ไขปัญหา เป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี รวมทั้งเป็นผู้มีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น นักเรียนมีความมั่นใจในการทำกิจกรรม มีความสุขในการเรียนและบรรลุ เป้าหมายร่วมกัน (มนตรี เฉกเพลงพิน, 2562: 392-393)

การเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและการทำงานในอาชีพต่าง ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก พร้อมกันนั้นเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่ทำให้การศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจ และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล (สุกัญญา คำวัน, 2558: ออนไลน์)

จากการสำรวจปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอนพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลกรับใหญ่ ยังขาดเครื่องมือการสื่อสารในการเข้าถึงบทเรียน ความเข้าใจในการเรียน และต้องการเห็นภาพในการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาบทเรียน (m-learning) เรื่อง การพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้านำรู้ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลกรับใหญ่ เพื่อให้ นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ ในบทเรียนมากขึ้น และปัญหาที่พบจากการศึกษาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่ง คือนักเรียนไม่ค่อยสนใจสื่อที่เป็นตัวหนังสือมากนัก แต่จะสนใจสื่อที่เป็นรูปภาพมากกว่า ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัยครั้งนี้คือความรู้ใหม่ ๆ และสามารถมองเห็นภาพการต่อวงจรไฟฟ้าที่เป็นนามธรรมได้ชัดเจนขึ้น อีกทั้งยังทราบถึงประโยชน์ของไฟฟ้าในด้านการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันมากขึ้น

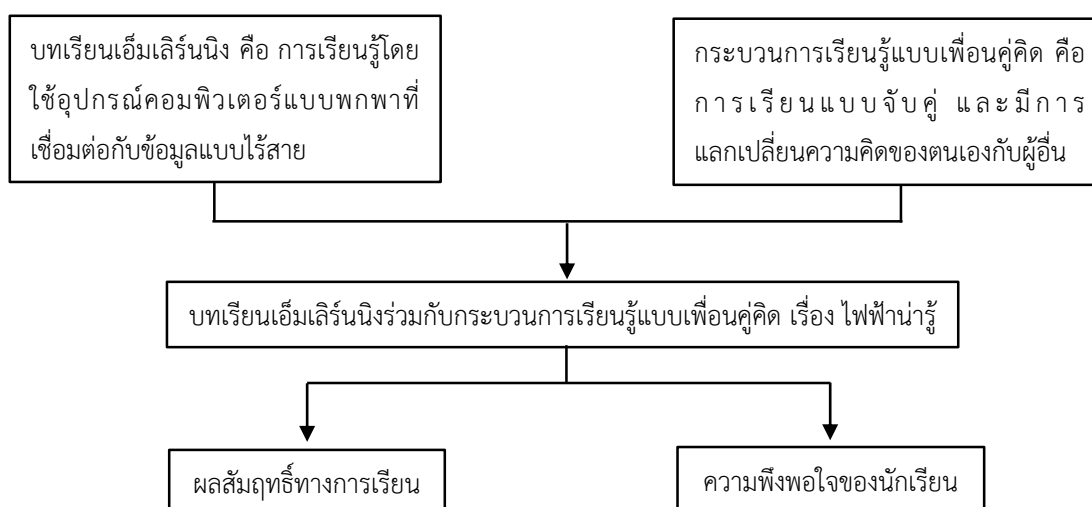
## วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้านำรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลกรับใหญ่
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้านำรู้
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้านำรู้
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้านำรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

## สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้านำรู้ รายวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้น มีคุณภาพในระดับดี
2. บทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้านำรู้ รายวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ตามเกณฑ์ 80/80
3. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้านำรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้านำรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับมาก

## กรอบแนวคิดการวิจัย



## วิธีดำเนินการ

### ขอบเขตของการวิจัย

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเรียนอยู่ในโรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลทับใหญ่ จังหวัดราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 ห้องเรียน เป็นจำนวนนักเรียน 69 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเรียนอยู่ในโรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลทับใหญ่ จังหวัดราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 35 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่มจากทั้งหมด 2 ห้องเรียน

#### 2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ บทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้านำรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้านำรู้

#### 3. ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาในการสร้างบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้านำรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลทับใหญ่ จังหวัดราชบุรี ประกอบด้วยเนื้อหา 3 บทเรียน ได้แก่ บทที่ 1 เรื่อง วงจรไฟฟ้า บทที่ 2 เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้า และบทที่ 3 เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้า

#### 4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับใช้วิเคราะห์ข้อมูล การหาคุณภาพของบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่ง ข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์ การประเมิน (บุญศรี พรหมมาพันธุ์, 2561: ออนไลน์) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51–5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51–4.50 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51–3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51–2.50 หมายความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00–1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่ง ได้แก่ การหาค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  โดย  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการสอนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและหรือ ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียน ได้มาจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นอัตราส่วนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน ได้มาจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ 80/80

สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ การทดสอบที แบบ dependent t-test

## ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลกรับใหญ่ ราชบุรี ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการ ADDIE Model ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

### 1. ขั้นวิเคราะห์ (Analysis)

1.1 ทำการวิเคราะห์ผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีอุปกรณ์สมาร์ทโฟนเป็นของตนเองทุกคน สามารถทำการเรียนการสอนแบบเอ็มเลิร์นนิ่งได้

1.2 วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนเรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้ ได้เนื้อหาบทเรียน 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย หน่วยที่ 1 เรื่องวงจรไฟฟ้า หน่วยที่ 2 เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า หน่วยที่ 3 เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า

1.3 วิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1.4 ศึกษารูปแบบเพื่อนคู่คิดและกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้ในการเรียนการสอน ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และศึกษาวิธีการพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่ง

### 2. การออกแบบ (Design)

2.1 ทำการออกแบบบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่ง โดยใช้แนวคิดในการออกแบบเว็บไซต์ที่สามารถแสดงผลบนอุปกรณ์พกพาได้อย่างเหมาะสม

2.2 ออกแบบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน 45 ข้อ

2.3 ออกแบบเนื้อหาของบทเรียนซึ่งนำมาจากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (ศิริรัตน์ วงศ์ศิริ และรักซ้อน รัตน์วิจิตรรรเวช, 2555: 106-118) จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย หน่วยที่ 1 เรื่องวงจรไฟฟ้า หน่วยที่ 2 เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า หน่วยที่ 3 เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้า และในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีการออกแบบแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

2.4 นำเนื้อหาทั้งหมดที่ออกแบบไปพัฒนาเป็นเว็บไซต์ที่สามารถเสนอบนอุปกรณ์พกพาได้อย่างเหมาะสม

2.5 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดร่วมกับการใช้บทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่ง

### 3. ขั้นการพัฒนา (Development)

3.1 พัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งตามโครงร่างของบทเรียนที่ออกแบบไว้ โดยการพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่ง ในรูปแบบเรสปอนซีฟเว็บดีไซน์ (responsive web design) ซึ่งเป็นเว็บเพจที่สามารถทำงานบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ภาษา HTML ร่วมกับ CSS และ Bootstrap Framework

3.2 สร้างการเชื่อมโยงในแต่ละหน้าเว็บเพจตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้โดยอิสระ

3.3 พัฒนาแบบฝึกหัดให้มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม

3.4 ทดสอบบทเรียนเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนและดำเนินการแก้ไขบทเรียนให้สมบูรณ์

3.5 นำบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียน และทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

3.6 ทำการพัฒนาแบบทดสอบสำหรับนำไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยทำการสร้างแบบทดสอบจำนวน 45 ข้อ แบบปรนัย เป็นชนิด 4 ตัวเลือก แล้วนำไปประเมินความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ผลจากการประเมินพบว่าข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์คะแนน 0.5 ขึ้นไป จำนวน 45 ข้อ ได้เลือกนำมาใช้ 30 ข้อ

#### 4. การนำไปใช้ (Implementation)

4.1 นำบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งพร้อมกับแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลกรับใหญ่ จำนวน 35 คน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาเนื้อหาบทเรียนและทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ครูให้นักเรียนจับคู่ตามความสมัครใจ
- 2) ครูให้คู่ของนักเรียนเริ่มศึกษาเนื้อหาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่ง เรื่อง ไฟฟ้านำรู้ โดยใช้เวลา 20 นาที โดยครูกอยช่วยเหลือ และดูแลนักเรียนที่อาจจะมีปัญหาในการใช้บทเรียน
- 3) เมื่อนักเรียนศึกษาบทเรียนจบ ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดโดยร่วมกันทำเป็นคู่ มีการปรึกษากัน และช่วยกันตอบคำถามตามกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด โดยใช้เวลา 10 นาที
- 4) ครูให้คู่ของนักเรียนช่วยกันสรุปประเด็นสำคัญที่ได้จากการเรียนรู้ และนำเสนอเพื่อแบ่งปันความคิดของคู่ตนเองกับเพื่อน ๆ ในห้องเรียน โดยใช้เวลา 15 นาที
- 5) หลังจากนักเรียนทำการเรียนเสร็จสิ้นทั้ง 3 บทเรียนแล้ว ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และทำแบบประเมินความพึงพอใจ บทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่ง

#### 5. การประเมินผล (Evaluation)

- 5.1 นำผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 5.2 นำผลการประเมินความพึงพอใจมาวิเคราะห์และสรุปผลความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้น
- 5.3 สำหรับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่ง ( $E_1/E_2$ ) โดย  $E_1$  ได้มาจากการคะแนนเฉลี่ยร้อยละในการทำแบบฝึกหัดของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และ  $E_2$  ได้มาจากการคะแนนเฉลี่ยร้อยละของการทำแบบทดสอบหลังเรียน

#### เครื่องมือและการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

1. บทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้านำรู้ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลกรับใหญ่ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นแบ่งเนื้อหาเป็น 3 เรื่อง คือ วงจรไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้า และแม่เหล็กไฟฟ้า การออกแบบสื่อ มีลักษณะเป็นบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งที่มี

ตัวหนังสือ ภาพ วิดีโอ และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ผ่านทางสมาร์ตโฟน โดยมีกระบวนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือด้วยการให้ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน พิจารณาเกี่ยวกับความตรงตามเนื้อหาสาระสำคัญ ตัวอักษร ภาพ วิดีโอ แล้วนำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำก่อนนำไปใช้กับกลุ่มทดลอง

**2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** มีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ นำไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ผู้วิจัยกำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบลักษณะด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และการวิเคราะห์ และตรวจสอบคุณภาพโดยการให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาจำนวน 3 ท่าน มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และนำข้อสอบไปหาความยากง่าย (p) โดยเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

**3. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าความรู้** มีลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านบรรยากาศ จำนวน 4 ข้อ ด้านกิจกรรมการเรียน จำนวน 5 ข้อ และด้านประโยชน์ที่ได้รับ จำนวน 5 ข้อ

## ผลการวิจัย

**1. ผลการพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าความรู้ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลกรับใหญ่**

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าความรู้ โดยนำข้อมูลจากการศึกษาและวิเคราะห์ มาพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งในรูปแบบเว็บไซต์ที่สามารถแสดงผลบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟนได้อย่างเหมาะสม ดังแสดงในภาพที่ 1 และ 2



(ก)



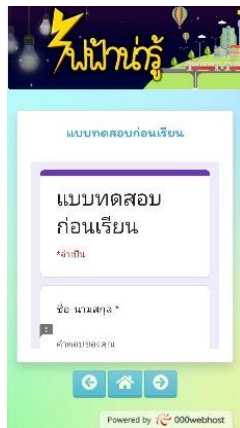
(ข)

ภาพที่ 1 การเข้าสู่บทเรียนและการเลือกบทเรียน

จากภาพที่ 1 แสดงหน้าจอการเข้าสู่บทเรียนและเลือกบทเรียน จะประกอบไปด้วยส่วนหน้าแรก ของบทเรียนดังแสดงในภาพที่ 1 (ก) เมื่อนักเรียนเข้าสู่บทเรียนจะแสดงหน้าเมนูหลักของบทเรียนดังแสดงใน



ภาพที่ 1 (ข) โดยมีตัวเลือกให้นักเรียนสามารถเข้าสู่ส่วนต่าง ๆ ของบทเรียน ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1 วงจรไฟฟ้า หน่วยที่ 2 การต่อวงจรไฟฟ้า หน่วยที่ 3 แม่เหล็กไฟฟ้า แบบทดสอบหลังเรียน และเกี่ยวกับผู้สอน



(ก)



(ข)



(ค)

ภาพที่ 2 แบบทดสอบ และตัวอย่างบทเรียน

จากภาพที่ 2 นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบก่อนเรียนดังแสดงในภาพที่ 2 (ก) และนักเรียนสามารถเข้าเรียนบทเรียนต่าง ๆ ดังแสดงในภาพที่ 2 (ข) และ ภาพที่ 2 (ค)

### 1.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้านำรู้

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้านำรู้ ที่พัฒนาขึ้นนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน เพื่อทำการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และนำผลจากการประเมินคุณภาพมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผลดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้านำรู้

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ความคิดเห็น
สาระสำคัญ	4.83	0.29	มากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.20	มากที่สุด
สาระการเรียนรู้	4.67	0.14	มากที่สุด
กิจกรรมการเรียนรู้	4.73	0.12	มากที่สุด
สื่อและแหล่งการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
การวัดและประเมินผล	4.75	0.25	มากที่สุด
ภาพรวม	4.80	0.11	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าความรู้ ของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.11

## 1.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าความรู้ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าความรู้

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ความคิดเห็น
ด้านตัวอักษร (Text)	4.92	0.14	มากที่สุด
ด้านภาพนิ่ง (Image)	4.80	0.20	มากที่สุด
ด้านวิดีโอ (Video)	4.92	0.14	มากที่สุด
ด้านปฏิสัมพันธ์	5.00	0.00	มากที่สุด
ภาพรวม	4.91	0.08	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าความรู้ ของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.91 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.08

## 2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าความรู้

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าความรู้

จำนวนนักเรียน(คน)	แบบทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
35 คน	คะแนนระหว่างเรียน ( $E_1$ )	20 คะแนน	18.34	91.70
	คะแนนสอบหลังเรียน ( $E_2$ )	30 คะแนน	24.94	83.13

จากตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าความรู้ ที่ได้พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้  $E_1/E_2$  เท่ากับ 80/80 ผู้เรียนมีคะแนนระหว่างเรียนคะแนนโดยเฉลี่ย 18.34 คิดเป็นร้อยละ 91.70 ของคะแนนเต็มและคะแนนหลังเรียนมีคะแนนโดยเฉลี่ย 24.94 คิดเป็นร้อยละ 83.13 ของคะแนนเต็ม ดังนั้นบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการ

เรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้ที่ได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.70/83.13 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

### 3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้

ผู้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดด้วยการทดสอบค่าที โดยผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้

การทดสอบ	n	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{d}$	$S_{\bar{d}}$	t	Sig.
ก่อนเรียน	35	15.89	2.00	9.06	0.35	26.23	.000*
หลังเรียน	35	24.94	1.78				

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่าผลจากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 26.23 และมีค่า Sig. เท่ากับ .000 สรุปได้ว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 4. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้

หลังจากนักเรียนทำการศึกษาเนื้อหาบทเรียนเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจโดยมีผลการประเมินแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ความพึงพอใจ
ด้านบรรยากาศ	4.60	0.37	มากที่สุด
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.70	0.29	มากที่สุด
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.72	0.27	มากที่สุด
ภาพรวม	4.67	0.06	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 ผลจากการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าความรู้ ของนักเรียนจำนวน 30 คน มีความพึงพอใจต่อบทเรียนมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.06

## อภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการวางแผนการปฏิบัติงานเป็นอย่างดีจึงทำให้งานวิจัยบรรลุตรงตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพการพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าความรู้ พบว่ามีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบบทเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งพัฒนาตามกระบวนการของ ADDIE Model ซึ่งมีมาตรฐานตามขั้นตอนที่ชัดเจน ทำให้สื่อมีคุณภาพทางด้านเนื้อหา ภาพ เสียง กิจกรรม และวิธีการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของจุฑามาศ วงษ์ศรีเผือก และจิรัฐา รัชกุล (2562: 84-85) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันบทเรียนเรื่อง การตรวจวินิจฉัยโรคติดเชื้อไวรัสทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่ามีคุณภาพด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับดี และมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยรวมอยู่ในระดับดี

2. การพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าความรู้ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลกรับใหญ่ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.70/83.13 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เนื่องจากบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งในแต่ละหน่วยนั้นมีเนื้อหาที่เหมาะสมเข้าใจง่าย ซึ่งในการเรียนแต่ละหน่วยยังมีเพื่อนที่คอยให้คำปรึกษาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในส่วนที่ไม่เข้าใจให้เข้าใจมากขึ้น ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียน จึงทำให้ผลการเรียนในแต่ละหน่วยเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าความรู้ยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจในบทเรียนและมองเห็นภาพที่เป็นนามธรรมมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของอุมาพร แก้วทา (2558: 76-79) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านสมาร์ตโฟนตามแนวคิดองค์กรแห่งการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านสมาร์ตโฟนตามแนวคิดองค์กรแห่งการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 82.07/80.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าความรู้ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลกรับใหญ่มีประสิทธิภาพและคุณภาพที่ดีและมีความหลากหลายทางด้านสื่อและเนื้อหาที่เข้าใจง่าย เช่น มีวิดีโออธิบายขั้นตอนการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจขั้นตอนการต่อวงจรไฟฟ้าได้ดี และกระบวนการเรียนการสอนแบบเพื่อนคู่คิด ซึ่งเป็นการเรียนโดยผู้เรียนได้จับคู่กัน ผู้เรียนได้ปรึกษาหารือกัน ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสาร คิดหาคำตอบ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของตนเองกับเพื่อนร่วมชั้น ทำให้บรรยากาศในชั้นเรียน

เป็นกันเอง จากการสังเกตในห้องเรียนในระหว่างการวิจัยพบว่านักเรียนมีความตั้งใจเรียนมากกว่าการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ คนที่เรียนเก่งสามารถช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงสอดคล้องกับงานวิจัยของวงษ์ปัญญา นวนแก้ว, ชนเดตี พิมพ์สวรรค์ และจรรย์ เจริมแท้ (2559: 19-20) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยเอ็มเลิร์นนิ่ง วิชาระบบการพัฒนาซอฟต์แวร์ 2 ด้วยโปรแกรมประยุกต์ลักษณะฟอร์ม ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลกรับใหญ่ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด เนื่องจากบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งมีความหลากหลายทางด้านสื่อและมีเนื้อหาที่น่าสนใจ เข้าใจง่าย ทำให้นักเรียนเข้าใจและจดจำเนื้อหาได้นานมากขึ้น บรรยากาศในการเรียนส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด ทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย และได้ตัดสินใจอย่างมีเหตุผล ทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนในระดับมากที่สุดสอดคล้องกับงานวิจัยของมนชก ยะโส, ประกอบ ใจมั่น และกรวรรณ สืบสม (2561: 108-109) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งเพื่อเสริมสร้างทักษะการอ่าน และการเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจต่อการพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่ง เพื่อเสริมสร้างทักษะการอ่าน และการเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมอยู่ในระดับมาก

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 จากการพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่ง พบว่า นักเรียนมีความสนใจเรียน และเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น จึงควรพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งในรายวิชาอื่นต่อไป

1.2 บทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งเพื่อเสริมความเข้าใจและให้มองเห็นภาพมากขึ้น ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่พัฒนาขึ้นมีการใช้กับแท็บเล็ตและคอมพิวเตอร์ และคุณครูสามารถนำไปใช้เสริมกับนักเรียนชั้นอื่น ๆ ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้ผ่านแท็บเล็ตและคอมพิวเตอร์ได้ด้วยตนเอง

1.3 ผู้สอนควรต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและองค์ประกอบต่าง ๆ ของบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่ง เพื่อให้สามารถพัฒนาบทเรียนให้มีประสิทธิภาพ และนำไปพัฒนาทักษะการอ่าน การเขียนของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำการพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้ ไปทดลองกับกลุ่มประชากรที่มีความหลากหลายมากขึ้น เช่น นักศึกษา หรือนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มสาระอื่น

2.2 ควรวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งกับการสอนแบบปกติว่ามีประสิทธิภาพต่างกันมากน้อยเพียงใด

## สรุป

จากผลการวิจัยการพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้า นวัตกรรม สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลกระบี่ใหญ่ สรุปได้ว่า

1. ผลการประเมินคุณภาพการพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้า นวัตกรรม พบว่ามีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบบทเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด
2. การพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้า นวัตกรรม สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลกระบี่ใหญ่ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.70/83.13 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เรื่อง ไฟฟ้า นวัตกรรม สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลตำบลกระบี่ใหญ่ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

## เอกสารอ้างอิง

- จุฑามาศ วงษ์ศรีเผือก และจิรัฐา รัชกุล. (2562, กรกฎาคม). การพัฒนาแอปพลิเคชันบทเรียนเรื่อง การตรวจวินิจฉัยโรคติดเชื้อไวรัสทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์. **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ**, 19 (2), 84-85.
- บุญศรี พรหมมาพันธ์. (2561). **การวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย**. ค้นเมื่อ 5 เมษายน 2563, จาก <https://bit.ly/2Vv59D1>
- พูลศรี เวศย์อุฬาร. (2551). **Mobile Learning (mLearning) เอ็มเลิร์นนิ่ง-การเรียนรู้ทางเครือข่ายไร้สาย**. ค้นเมื่อ 5 มกราคม 2563, จาก <https://bit.ly/3b7SLze>
- มนตรี เอกเพลงพิน. (2562, กันยายน). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระเศรษฐศาสตร์และ ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ เทคนิคการสอน Think-Pair-Share. **วารสาร มจร พุทธปัญญาปริทรรศน์**, 4 (3), 392-393.
- มนชนก ยะโส, ประกอบ ใจมั่น และกรวรรณ สืบสม. (2561, มกราคม). การพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่ง เพื่อเสริมสร้างทักษะการอ่าน และการเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยสำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1. **วารสารนาคบุตรปริทรรศน์**, 10 (1), 108-109.

- วงศ์ปัญญา นวนแก้ว, ชเนตติ พิมพ์สุวรรณ และจัญญ์ เจิมแท้. (2559, กรกฎาคม). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยเอ็มเลิร์นนิ่ง วิชาการะบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ 2 ด้วยโปรแกรมประยุกต์ลักษณะฟอร์ม. **วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม, 3** (2), 19-20.
- ศิริรัตน์ วงศ์ศิริ และรักซ้อน รัตน์วิจิตรเวช. (2555). **หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6** (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ: ไทยร่มเกล้า.
- สุกัญญา คำวัน. (2558). **วิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวัน**. ค้นเมื่อ 1 เมษายน 2563, จาก <https://is.gd/Jt5kVs>
- อดุลย์ ไทรเล็กทิม. (2554). **การจัดการเรียนการสอน แบบเทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share)**. ค้นเมื่อ 12 มีนาคม 2563, จาก <https://is.gd/MSIXXh>
- อุมาพร แก้วทา. (2558, กรกฎาคม). การพัฒนาบทเรียนผ่านสมาร์ตโฟนตามแนวคิดองค์กรแห่งการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 3** (2), 76-79.