



รายงานวิจัยในชั้นเรียน

เรื่อง

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ของนักเรียน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง IoT น่ารู้

ผู้วิจัย

นายชัยพร จำรัสแนว

รายวิชาคอมพิวเตอร์4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568

โรงเรียนแสงอร่ามพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี

รายงานวิจัยในชั้นเรียน

ชื่อเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IOT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง IOT นำรู้

1.ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีคือสิ่งตอบสนองต่อความต้องการพื้นฐานหลาย ๆ อย่างของมนุษย์ การนำเครื่องมือเครื่องใช้ที่มนุษย์เคยใช้นำมาควบคุมผ่านอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงทุก ๆ อย่างผ่านระบบเครือข่ายครอบคลุมเครื่องมือเครื่องใช้หลายประเภทที่ทำงานด้วยการใช้ไฟฟ้า เช่น หลอดไฟ เครื่องปั้มน้ำ พัดลม เครื่องมือทางการแพทย์ หรือแม้กระทั่งรถยนต์ ซึ่งแนวคิดนี้เรียกว่า อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet Of Things : IOT) ซึ่งถูกคิดค้นขึ้นครั้งแรกโดย Kevin AshTon ในปี 2542 ถูกพัฒนามาเรื่อย ๆ จากหลากหลายองค์กรจนถึงปัจจุบัน และมีแนวโน้มที่จะมีสิ่งประดิษฐ์หรือผลิตภัณฑ์ที่เป็นอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งมากขึ้น

ในการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์4 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จะมีสาระการเรียนรู้ที่นักเรียนจะได้สร้างสรรค์ผลงานสิ่งประดิษฐ์ที่เป็นอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ซึ่งก่อนนักเรียนจะลงมือทำจำเป็นจะต้องมีความรู้พื้นฐานของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ความรู้หลาย ๆ เรื่อง ไม่ว่าจะเป็นระบบเครือข่าย การพัฒนาแอปพลิเคชัน การเขียนโปรแกรม ไฟฟ้า และเรื่องที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ จึงทำให้นักเรียนเรียนรู้สิ่งเหล่านี้ได้ยากกว่าปกติ

เพื่อความรวดเร็วในการศึกษาเรียนรู้โดยไม่เสียเวลาส่วนใหญ่ของนักเรียนที่ต้องมาศึกษาทฤษฎีศาสตร์ความรู้ที่หลากหลายเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง จึงควรให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาอันเป็นทฤษฎีทั้งหลายจากสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกันกับกิจกรรมที่ดีและใช้ระยะเวลาอันสั้นและมีประสิทธิภาพ ดังคำกล่าวของ กิดานันท์ มลิทอง (2543) ได้กล่าวว่า “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการสอน จะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่าง ผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้อง ตามปกติ”

ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการวิจัยนี้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคอมพิวเตอร์4 เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IOT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้ให้นักเรียนมีพื้นฐานความรู้ด้านทฤษฎีอย่างรวดเร็วและต่อยอดในการสร้างชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง IOT นำรู้ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง IOT นำรู้
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียน กับเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง IOT นำรู้

สมมติฐานของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง IOT นำรู้ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) หลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง IOT นำรู้ มากกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) หลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง IOT นำรู้ สูงกว่าเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ประโยชน์แก่ผู้เรียน
 - 1.1 ผู้เรียนได้รับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ทำให้มีทักษะในการสร้างประดิษฐ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 1.2 ลดเวลาในการศึกษาองค์ความรู้ทางทฤษฎีทำให้มีเวลาลงมือปฏิบัติมากขึ้น
2. ประโยชน์แก่ผู้สอน
 - 2.1 ผู้สอนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง IOT นำรู้ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์4 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากรและตัวอย่าง

1.1 ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแสงอร่ามพิทยาคม อำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี

1.2 ขอบเขตด้านตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ใช้ครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแสงอร่ามพิทยาคม อำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เนื้อหาตามสาระการเรียนรู้ที่ 4 เทคโนโลยี มาตรฐานที่ ว 4.2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ปรับปรุง 2560 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ทักษะช่างและวงจรไฟฟ้าสู่ IoT ประกอบด้วยเนื้อหา

1) องค์ประกอบไอโอที

2) กลไกการสื่อสาร

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การสอนโดยใช้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง IOT นำรู้

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IOT)

4. ขอบเขตด้านเครื่องมือพัฒนา

4.1 ขอบเขตด้านฮาร์ดแวร์

1) เครื่องคอมพิวเตอร์

2) สมาร์ทโฟน

3) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

4.2 ขอบเขตด้านซอฟต์แวร์

1) Netbeans IDE

2) Adobe Photoshop 2019

3) VS Code

4) Xampp

5) Vegas Pro 18

4.3 ขอบเขตด้านภาษาคอมพิวเตอร์

1) PHP

2) HTML CSS JavaScript

3) SQL

5. ขอบเขตด้านเครื่องมือวิจัย

5.1 แบบทดสอบ เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

6. ขอบเขตด้านระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย อยู่ระหว่างวันที่ 1 พ.ย. 2568 ถึง 31 มี.ค. 2569

ตารางที่ 1 แสดงช่วงเวลาในการดำเนินการวิจัย

กิจกรรม	ระยะเวลาการดำเนินกิจกรรม				
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1. ศึกษาปัญหา/วางแผนการวิจัย	←→	←- - - ->			
2. ร่างโครงร่างการวิจัย		←→ ←- - ->			
3. พัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน		←→	←- - - ->		
4. นำบทเรียนไปใช้เก็บข้อมูลการวิจัย				←→ ←- - ->	
5. วิเคราะห์ข้อมูล				←→ ←- - ->	
6. สรุปผลการวิจัย					←→ ←- - ->

←→ ระยะเวลาที่วางแผน
←- - - -> ระยะเวลาที่ดำเนินการจริง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง หมายถึงผลการเรียนรู้ของนักเรียน เรื่องอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง โดยวัดจากแบบทดสอบ 15 ข้อ 15 คะแนน
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ เพื่อทำการถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง โดยการกระตุ้นได้ตอบตามความแตกต่างระหว่างบุคคลและมีการเสริมแรงแก่ผู้เรียน ผ่านองค์ประกอบสื่อ เกิดความคิดรวบยอดกฎเกณฑ์กติกาตามวัยของผู้เรียนในเรื่องอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง อันครอบคลุมประเด็นเนื้อหาที่จะเป็นพื้นฐานในการพัฒนาชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง
3. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการพัฒนาสื่อ “บทเรียนเรื่อง IOT นำรู้” ที่ใช้เว็บเป็นฐาน และบรรจุสื่อมัลติมีเดียอันมี ภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง เนื้อหา แบบทดสอบ เพื่อให้ให้นักเรียนศึกษาได้ด้วยตนเอง รวมไปถึงการจัดทำแบบทดสอบและหาคุณภาพของแบบทดสอบและการประเมินสื่อบทเรียนนี้จากผู้เชี่ยวชาญด้วย
4. นักเรียน หมายถึงนักเรียนที่ศึกษาในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแสงอร่ามพิทยาคม อำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี

2.วิธีดำเนินการวิจัย

1. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1.1 การสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

1.2 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4. ตรวจสอบความพร้อมของข้อมูลที่เก็บมาได้และแปลงข้อมูลให้อยู่ในเครื่องมือการวิเคราะห์

5. วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดดังนี้

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ การหาความถี่ และร้อยละ

5.2 การวิเคราะห์ค่ากลางของคะแนนความสามารถด้านการสร้างแบบประเมินภาคปฏิบัติ และการวิเคราะห์การกระจายของข้อมูล ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.3 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.4 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 ได้แก่ สถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวเทียบกับเกณฑ์ (One sample t test)

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ร้อยละ (Percentage)

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนข้อมูลที่ศึกษา}}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}} \times 100$$

6.2 ค่าเฉลี่ย (Mean : $\bar{x}$)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

6.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation : S)

สูตรที่ใช้หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ (อนุภูมิ คำยัง, 2558: 195)

$$s = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ $\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละค่ายกกำลังสอง
 $(\sum x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

6.4 สถิติที่กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent or Correlation sample) (อนุภูมิ คำยัง, 2558: 248) ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน กับหลังเรียน สูตร คือ

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

เมื่อ D แทน ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละค่ายกกำลังสอง
 $(\sum x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
N แทน จำนวนคู่ของคะแนน

3.ดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แบบทดสอบ เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง
 - 1.1 แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง
 - 1.2 แบบทดสอบระหว่างเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง
 - 1.3 แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

การสร้างเครื่องมือ

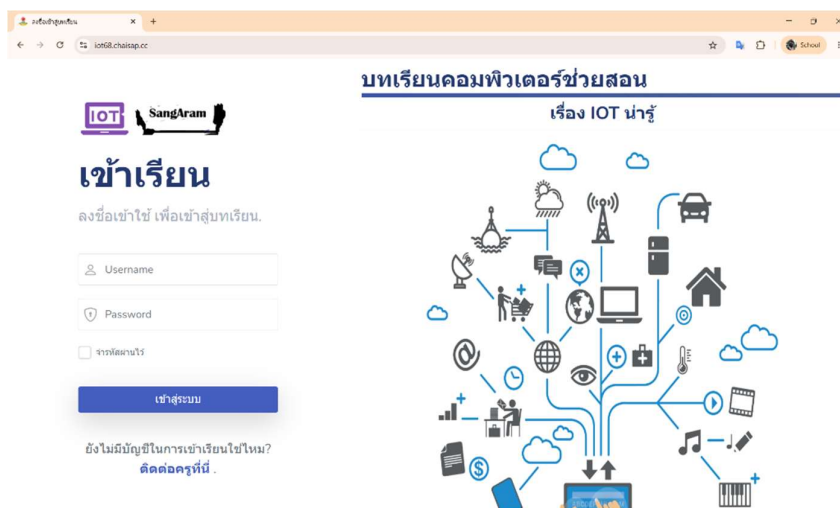
1. แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IOT)
 - 1.1 ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ
 - 1.2 ศึกษาหลักสูตร เกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้คอมพิวเตอร์4 หน่วยที่ 2 ทักษะช่างและวงจรไฟฟ้าสู่ IoT และศึกษาแนวคิดทฤษฎีในการพัฒนาชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์รูปแบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IOT)
 - 1.3 สร้างแบบทดสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 15 ข้อ 15 คะแนน
2. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์4 หน่วยที่ 2 ทักษะช่างและวงจรไฟฟ้าสู่ IoT
 - 2.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการเขียนแผนการสอน
 - 2.2 ศึกษาหนังสือ ตำรา และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา
 - 2.3 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยเน้นผลสัมฤทธิ์เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IOT)
 - 2.4 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง พื้นฐานความรู้สู่ IoT
 - 2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำ ให้ครูในรายวิชาตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขตาม

คำแนะนำ

การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

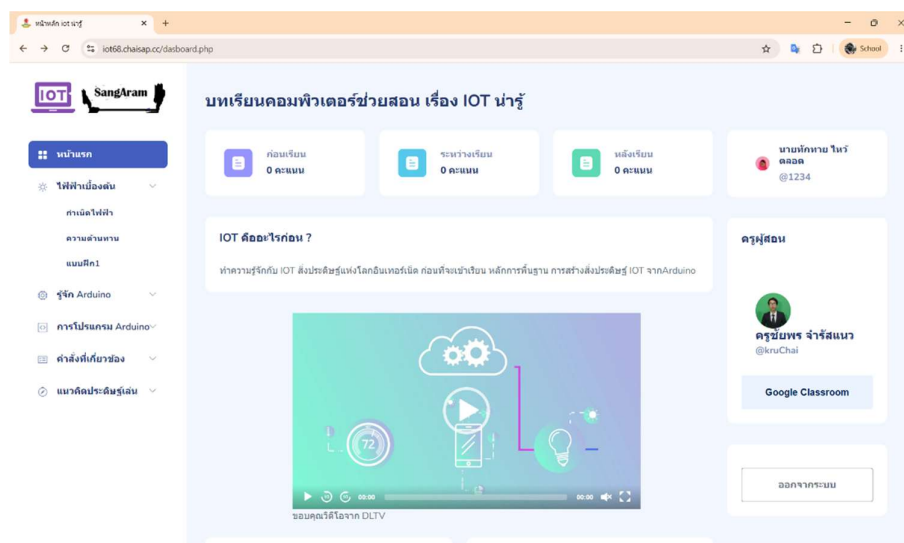
การใช้งานระบบเว็บไซต์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง IOT นำรู้ ได้มีการออกแบบและพัฒนาตามรายละเอียดต่อไปนี้

1. หน้าแรกของเว็บไซต์ เป็นหน้าที่ให้นักเรียนลงชื่อเข้าใช้ระบบเพื่อเข้าศึกษาบทเรียน



ภาพที่ 1 หน้าแรกของเว็บไซต์

2. หน้าหลัก หลังจากลงชื่อเข้าใช้จะเป็นหน้าที่แสดงผลบทเรียนและผลคะแนนการทำแบบทดสอบของนักเรียน



ภาพที่ 2 หน้าหลัก

3. หน้าแบบทดสอบ เป็นหน้าที่ให้นักเรียนสามารถเข้ามาทำแบบทดสอบก่อนเรียนระหว่างเรียน และหลังเรียน

แบบทดสอบ Arduino

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

Arduino board มีขาไฟ digital กี่ขา

☐ 14 ขา
☐ 13 ขา
☐ 12 ขา
☐ 6 ขา

สิ่งใดทำให้การเชื่อมต่อไฟและอุปกรณ์สะดวกและเป็นระเบียบ

☐ Arduino Board
☐ Bread Board
☐ Micro controller
☐ Micro Processor

ข้อใดเป็น อุปกรณ์ input และ อุปกรณ์ output ตามลำดับ

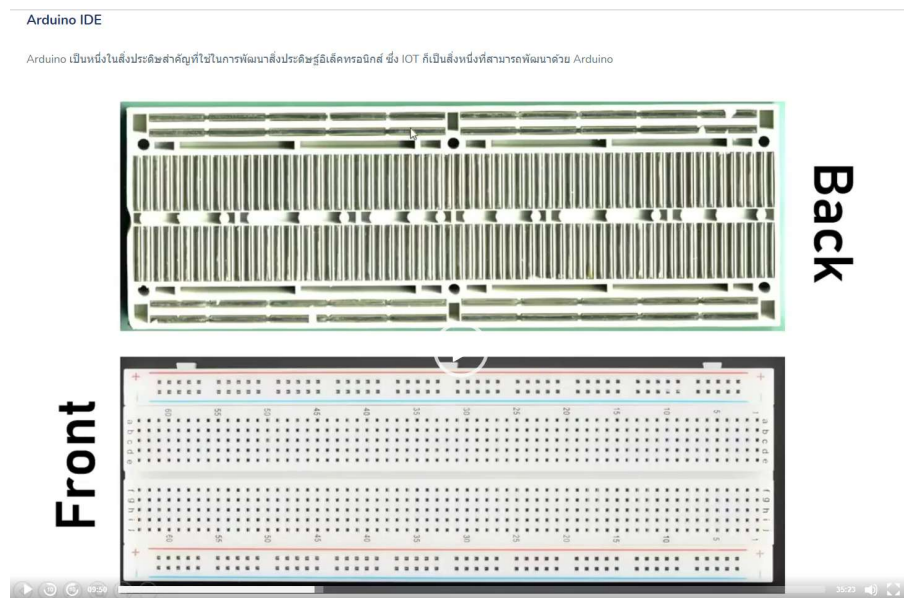
☐ Motor, Infrared Sensor
☐ LCD ,Infrared Sensor
☐ Infrared Sensor ,LCD
☐ LCD , Motor

ส่งคำตอบ

ยกเลิก

ภาพที่ 31 หน้าแบบทดสอบ

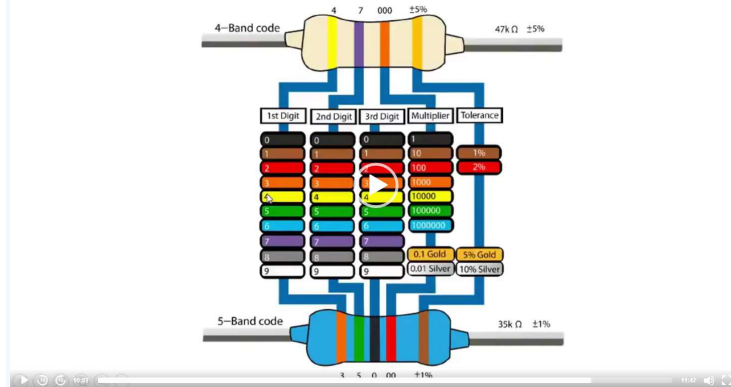
4. หน้าบทเรียน เป็นหน้าที่บรรจุเนื้อหาความรู้หัวข้อต่าง ๆ ไว้เพื่อให้นักเรียนศึกษา



ภาพที่ 4 หน้าบทเรียน

คำถามผ่าน

ไฟฟ้าเป็นพื้นฐานสำคัญของการขับเคลื่อนเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งสิ่งประดิษฐ์ IoT ที่เรากำลังเรียนรู้กันในบทเรียนนี้



ภาพที่ 5 หน้าบทเรียน

4.ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับการวิเคราะห์และตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

4.1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IOT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นตัวอย่างในการศึกษาในครั้งนี้ จำนวน 14 คน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

รายการ	ความถี่	ร้อยละ
1.เพศ		
1.1 ชาย	6	42.85
1.2 หญิง	8	57.15
รวม	14	100.00

4.2 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยได้ทำการเก็บข้อมูลจากตัวอย่าง และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 ผลปรากฏดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คะแนน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1)	ประสิทธิภาพของผลโดยรวม (E2)
เกณฑ์มาตรฐาน	80	80
ผลการวิเคราะห์	73.81	79.05
การแปลผล	ต่ำกว่าเกณฑ์	ต่ำกว่าเกณฑ์

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IOT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IOT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อทำการทดสอบตามสมมติฐานข้อที่ 2 ผลปรากฏดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและ หลังเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง IoT นำรู้

การทดสอบ	$\bar{X}$	S	$\bar{D}$	S.D. _D	t
ก่อนเรียน	4.71	1.77	7.14	3.0.3	8.81**
หลังเรียน	11.86	2.85			

**p-Value < .05

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อทำการทดสอบตามสมมติฐานข้อที่ 3 ผลปรากฏดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง IoT นำรู้

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	% of Mean	t	Sig(1-tailed)
หลังเรียน	14	15	11.86	2.85	79.05	1.78 *	0.0492

**p-Value < .05

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เฉลี่ยเท่ากับ 11.86 คิดเป็นร้อยละ 79.05 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์แล้วถือว่ามึผลสัมฤทธิ์สูงกว่าเกณฑ์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการทำวิจัย การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IOT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IOT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IOT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียน กับเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตัวอย่างที่ใช้ครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแสงอร่ามพิทยาคม อำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี จำนวน 14 คน โดยวิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบทดสอบ เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังเรียนที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent samples t - test) และสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของหลังเรียนกับเกณฑ์

1.สรุปผล

1.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่า E1/E2 เท่ากับ 73.81/79.05 โดยคะแนนประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) อยู่ที่ 73.81 คะแนนประสิทธิภาพของผลโดยรวม (E2) อยู่ที่ 79.05

1.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IOT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IOT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.อภิปรายผล

2.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่า E1/E2 เท่ากับ 73.81/79.05 จึงสามารถบอกได้ว่าผู้วิจัยยังไม่สามารถทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ตรงตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 และเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ได้

ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อย แต่อย่างไรก็ตาม ค่าประสิทธิภาพที่ได้ยังมีค่าเข้าใกล้เกณฑ์มาตรฐาน และแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ โดยคะแนนกระบวนการระหว่างเรียนเท่ากับ 73.81 และคะแนนผลลัพธ์หลังเรียนเท่ากับ 79.05 มีความสอดคล้องกัน เหตุผลเช่นนี้อาจบอกได้ว่าเนื้อหาหรือกระบวนการในบทเรียนยังไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ หรืออาจจะเป็นเพราะว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้นั้นน้อยเกินไปก็ได้

2.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน พบว่า คะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เหตุผลที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ได้ผ่านกระบวนการออกแบบตามหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีสื่อประสม (Multimedia) เช่น ภาพ วิดีโอ หรือแบบจำลองที่ช่วยอธิบายหลักการทำงานของ IoT ให้เห็นภาพจริง ส่งผลให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ สามารถทบทวนเนื้อหาได้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง (Individualized Instruction) จึงทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนพัฒนาขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ ผลการทำแบบทดสอบพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งข้อมูลนี้ชี้ให้เห็นถึงประเด็นสำคัญที่น่าสนใจในการวิจัยครั้งนี้กล่าวคือ แม้ว่าประสิทธิภาพรวมของตัวนวัตกรรม E1/E2 มีค่า 73.81/79.05 จะยังไม่บรรลุถึงเกณฑ์มาตรฐานขั้นสูงที่ผู้วิจัยตั้งความหวังไว้ในตอนที่ 80/80 แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อนำคะแนนหลังเรียนมาทดสอบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำที่เป็นความรู้พื้นฐานที่จำเป็นร้อยละ 70 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ยังคงมีประสิทธิภาพ (Effectiveness) ในการขับเคลื่อนและยกระดับความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้ผ่านเกณฑ์ความรู้ที่กำหนดไว้ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงถือได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้ประสบความสำเร็จในแง่ของการนำไปใช้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสถานการณ์จริง

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า นักเรียน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ที่สูงขึ้น

ดังนั้นครูผู้สอนที่สอนเรื่องอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) สามารถนำบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อีกแนวทางหนึ่งได้

3.2 เนื่องจากค่า E1/E2 ยังไม่ถึงมาตรฐาน 80/80 ในการนำบทเรียนไปใช้ครั้งต่อไป ควรปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้หรือกิจกรรมระหว่างเรียนให้มีคำอธิบายที่ชัดเจนขึ้น หรือลดความยากของ โจทย์ลงเล็กน้อย เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเครียดจนคะแนนระหว่างเรียนต่ำเกินไป ด้านเครื่องมือ วัสดุ ควรวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบหลังเรียนเพิ่มเติม เพื่อปรับปรุงข้อสอบข้อที่ยากเกินไปให้มีความเหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียนในระดับชั้นนี้

3.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่านั้นยังไม่มี การเปรียบเทียบกับนวัตกรรมตัวอื่น หรืออาจจะทำการวิจัยที่ใช้นวัตกรรมเดียวกันแต่ใช้ในการพัฒนาด้าน อื่น ๆ ดังนั้นอาจทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับสื่ออื่น ๆ

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- แก้วกาญจน์ กาญจน์สมบูรณ์. (2562). **นวัตกรรม IoT ในการอนุรักษ์พลังงาน**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- โครงการ RSU START UP. (ม.ป.ป.). **หนังสือประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ หัวข้อการประยุกต์ใช้ IOT ขั้นสูง**. หลักสูตรเทคโนโลยีสื่อสารคมนาคมวิทยาลัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยรังสิต.
- ชัชชัย แก้วตาและคณะ. (2562). **การพัฒนาหลักสูตรอบรม เรื่อง การประยุกต์ใช้แพลตฟอร์ม IoT เพื่อสร้างนวัตกรรมดิจิทัลของผู้เรียน**. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ 22(2), 40-52.
- เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (พิมพ์ครั้งที่ 3)**. (2563). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- ธิดาวรรณ ไชยมนและคณะ. (2560). **ประสิทธิผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง แนวปฏิบัติการป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาลสำหรับนักศึกษาพยาบาล**. Veridian E-Journal ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และศิลปะ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 10(1), 565-581.
- นิติคม อริยพิมพ์, และอนุชา ดีผาง. (2564). **อุปกรณ์ควบคุมการทำงานมิเตอร์ไฟฟ้าผ่านแอปพลิเคชัน**. วารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา, 5(1), 128-137.
- นพดล บุรณ์กุล. (2550). **การจัดตารางสอบประจำภาคเรียนโดยใช้อัลกอริทึมแบบไฮบริด**. สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- บุญทวี ไชยวงศ์. (2562). **การพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องการควบคุมอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งโดยใช้กระบวนการสอนแบบ MIAP**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พิเชฐ คุชลธรา. (2559). **บทบาทของ e-Learning กับการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง**. TUH Journal online Volume, 1(1), 53-61.
- ภัทรพร เกษสังข์. (2549). **การวิจัยทางการศึกษา**. เลย : มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.

ภาคผนวก

ผลการรายงานคะแนนจากระบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลคะแนนการทำแบบทดสอบของนักเรียน

ชื่อ-สกุล	เลขที่	ก่อนเรียน	ระหว่างเรียน	หลังเรียน
นักเรียนคนที่ 1-14		2	8	12
		7	11	10
		6	13	13
		5	8	14
		3	10	8
		7	14	7
		6	14	15
		3	10	11
		5	15	15
		7	14	15
		4	12	14
		2	7	8
		4	10	14
		5	9	10

แบบทดสอบที่นำไปใช้ในระบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ
อธิบายความรู้พื้นฐานสำหรับการสร้างสิ่งประดิษฐ์ IoT ได้ (K)	1. หลอดไฟ LED ขนาด 0.2 A ต่อกับถ่านไฟขนาด 9 V ต้องใส่ตัวต้านทานกี่ Ohm หลอดไฟจึงจะไม่เสียหาย ก) 35 Ohm ข) 40 Ohm ค) 30 Ohm ง) 45 Ohm คำตอบ ง. 45 Ohm
	2. มีถ่าน 1 ก้อน ไม่ทราบแรงดัน แต่วัดกระแสไฟได้ 2 A และมีตัวต้านทานอยู่ 100 Ohm ถ่านก้อนนี้มีแรงดันไฟฟ้าเท่าใด ก) 100 V ข) 150 V ค) 200 V ง) 250 V คำตอบ ค. 200 V
	3. ความต้านทาน กระแสไฟฟ้า และแรงดันไฟฟ้ามีหน่วยคืออะไรตามลำดับ ก) Ohm Ampere Volt ข) Ampere Ohm Volt ค) Volt Ohm Ampere ง) mAh V R คำตอบ ก. Ohm Ampere Volt
อธิบายความรู้พื้นฐานสำหรับการสร้างสิ่งประดิษฐ์ IoT ได้ (K)	4. Arduino Board สามารถจ่ายไฟออกมาใช้งานได้กี่ V ก) 6 - 20 V ข) 3 และ 5 V ค) 12 V ง) 7 - 12 V บ ข. 3 และ 5 V

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ
	5. ถ้าต้องการวัดแสงจะต้องใช้ Sensor ตัวใด ก) Light Dependent Resistor ข) Force Sensing Resistor ค) Infrared Sensor ง) Temperature Sensor คำตอบ ก. Light Dependent Resistor
	6. ถ้าต้องการหมุนอุปกรณ์ 50 องศา ต้องใช้งานอุปกรณ์ตัวใด ก) Motor ข) Stepper Motor ค) Servo Motor ง) Seven Segmen Display คำตอบ ค. Servo Motor
เขียนโปรแกรมภาษา C++ สั่งการ Arduino Board พื้นฐานได้ (P)	7. โครงสร้างการเขียนโปรแกรมด้วย Arduino IDE จะขาดฟังก์ชันใดไม่ได้ ก) #include <stdio.h> ข) void setup() ค) void loop() ง) void setup และ void loop() คำตอบ ง. void setup และ void loop()
เขียนโปรแกรมภาษา C++ สั่งการ Arduino Board พื้นฐานได้ (P)	8. การจัดการตัวเลขจำนวนเต็ม ทศนิยม และค่าความจริง ต้องใช้ตัวแปรประเภทใด ตามลำดับ ก) int char float ข) int float bool ค) byte bit string ง) float char logic คำตอบ ข. int float bool

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ
	9. นักเรียนต้องเขียนโค้ดคำสั่งใด มอเตอร์ จึงจะหมุน ก) <code>if(3>5){digitalWrite(motor,HIGH);}</code> ข) <code>if(3<5){digitalWrite(motor,HIGH);}</code> ค) <code>if(3>5){digitalWrite(motor,LOW);}</code> ง) <code>if(3<5){digitalWrite(motor,LOW);}</code> คำตอบ ข. <code>if(3<5){digitalWrite(motor,HIGH);}</code> 10. ฟังก์ชันคืออะไร ก) โค้ดที่ใช้เปิดปิดขาไฟ ข) คำสั่งที่ใช้งานง่าย จดจำง่าย ค) โค้ดที่เก็บรวมคำสั่งที่ใช้งานบ่อย ง) คำสั่งที่ต้องมีในโปรแกรม คำตอบ ค. โค้ดที่เก็บรวมคำสั่งที่ใช้งานบ่อย 11. หากไม่ต้องการรีเทิร์นค่าต้องเขียนฟังก์ชันอย่างไร ก) <code>void functionName(int A)</code> ข) <code>int functionName(int A)</code> ค) <code>int functionName()</code> ง) <code>float functionName(float A)</code> คำตอบ ก. <code>void functionName(int A)</code> 12. การส่งคืนค่าให้ฟังก์ชันต้องใช้คำสั่งใด ก) <code>delay(1000);</code> ข) <code>println(1000);</code> ค) <code>return(1000);</code> ง) <code>digitalWrite(1000);</code> คำตอบ ค. <code>return(1000);</code>
เขียนโปรแกรมภาษา C++ สั่งการ Arduino Board พื้นฐานได้ (P)	13. Library ของจอแสดงผลLCD คือข้อใด ก) SD ข) SoftwareSerial ค) LiquidCrystal ง) Steper คำตอบ ค. <code>LiquidCrystal</code>

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ
	14. Arduino board อ่านค่า analog ได้สูงสุดเท่าใด ก) 255 ข) 1023 ค) 512 ง) 2048 คำตอบ ข. 1023
	15. Arduino board เขียนค่า analog ได้สูงสุดเท่าใด ก) 255 ข) 1023 ค) 512 ง) 2048 คำตอบ ก. 255

ภาพกิจกรรมการดำเนินการวิจัย

