นวัตกรรมการศึกษา

ชื่อเรื่อง การพัฒนาแอพพลิเคชั่นเพื่อการเรียนรู้พลังงานสะอาด“กว่าจะ hot-heat โนนคูณ” ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้จัดทำ 1. นางชนิดา ไพบูลย์สวัสดิ์
2. นางศรินชา เปี่ยมอักโข

โรงเรียน โนนค้อวิทยาคม

ปี พ.ศ. 2564

ประเภทนวัตกรรม

☐ ด้านบริหารจัดการ ☐ ด้านหลักสูตร
☐ ด้านการจัดการเรียนรู้ ☑ ด้านสื่อและเทคโนโลยี
☐ ด้านวัดและประเมินผล

1. หลักการ

พลังงานมีความสำคัญในการพัฒนาประเทศและจำเป็นต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ เนื่องจากพลังงาน ได้เอื้ออำนวยความสะดวกสบายทั้งในด้านคมนาคม การขนส่ง อุตสาหกรรม เกษตรกรรม การพาณิชย์ต่างๆ รวมทั้งในอาคารบ้านเรือนที่พักอาศัย ปัจจุบันความต้องการในการใช้พลังงานได้เพิ่มมากขึ้น อันเป็นผลจากการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมและการเพิ่มจำนวนของประชากร การใช้พลังงานในภาคส่วนต่างๆได้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น เนื่องจากการใช้ทรัพยากรพลังงานอย่างฟุ่มเฟือยเกินความจำเป็น รวมทั้งกระบวนการผลิตพลังงานและผลจากการใช้พลังงาน ได้ก่อให้เกิดปัญหาต่อทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม สุขภาพอนามัยของมนุษย์และการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

พลังงานสะอาด (Green Energy) คือพลังงานที่ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะหรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สามารถนำมาใช้ไม่มีวันหมด และไม่ก่อให้เกิดมลภาวะเป็นพิษอื่นๆ พลังงานสะอาดจัดว่าเป็นพลังงานสำคัญทั้งในแง่พลังงานและการรักษาสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานสะอาดเพื่อทดแทนพลังงานในรูปแบบเดิม ส่งผลดีต่อธรรมชาติสิ่งแวดล้อมและการดำเนินชีวิตของมนุษย์ในด้านต่างๆ เช่น พลังงานสะอาดจะช่วยรักษาสภาพแวดล้อม รวมถึงรักษาชั้นบรรยากาศไม่ให้ถูกทำลาย พลังงานสะอาดจะกลายเป็นแหล่งพลังงานขนาดใหญ่ให้กับคนทั้งโลก เนื่องจากเป็นพลังงานที่มาจากธรรมชาติซึ่งเชื่อว่าพลังงานนี้เพียงพอสำหรับทุกคน ภาวะเศรษฐกิจจะดีขึ้น เนื่องจากพลังงานสะอาดที่นำมาจากสิ่งเหลือใช้ภาคการเกษตรจะทำให้เกิดความคุ้มค่า ทำให้ปัญหาด้านสุขภาพของประชาชนลดน้อยลง มีสุขภาพอนามัยที่ดี สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ

ปัจจุบันคนไทยส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้พลังงาน จึงส่งผลกระทบต่อพลังงานในปัจจุบันที่มีอยู่อย่างจำกัด การส่งเสริมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงานและสร้างตระหนักด้านการใช้พลังงานจึงมีบทบาทสำคัญที่จะทำให้พฤติกรรมการใช้พลังงานของประชาชนเปลี่ยนไปที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมลดน้อยลง เด็กและเยาวชนเป็นเป้าหมายสำคัญในการเปลี่ยนรูปแบบจากการใช้พลังงานแบบเดิมเป็นพลังงานสะอาด โดยการส่งเสริมความรู้ให้เห็นความสำคัญของพลังงานสะอาดและเข้าใจบทบาทในการใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน การใช้สื่อแอพพลิเคชั่นเรียนรู้เรื่องเกี่ยวกับพลังงานผ่านสมาร์ทโฟน จะทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ได้โดยง่าย เพราะมีความสะดวกและสอดคล้องกับพฤติกรรมในการใช้โทรศัพท์ของเยาวชนไทยในปัจจุบัน

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อเสริมสร้างให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของพลังงาน
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงานทางเลือก
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้แหล่งพลังงานทางเลือกในชุมชน
4. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับที่มาของพลังงานความร้อนจากพลังงานทางเลือก

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 การออกแบบและพัฒนาสื่อ

3.1.1 การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น

<u>การวิเคราะห์บริบทแวดล้อม</u>

ในชุมชนเขตอำเภอโนนคูณ จังหวัดศรีสะเกษ ประชาชนส่วนใหญ่ยังมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงานและพลังงานทางเลือกต่างๆ ค่อนข้างน้อย ในปัจจุบันมีประชาชนบางส่วนเริ่มสนใจและเปลี่ยนมาใช้พลังงานแสงอาทิตย์มากขึ้นเช่น การใช้แสงสว่างจากโซล่าไลต์ในครัวเรือนและการใช้โซล่าปั๊มในการปั๊มน้ำใช้ในการเกษตร ซึ่งมีให้เห็นประปราย แต่ยังไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก นอกจากนี้ ในเขตชุมชนยังมีโรงสีของผู้ประกอบการที่ได้จัดตั้งโรงงานไฟฟ้าชีวมวลจากแกลบและเศษไม้ที่รับซื้อจากชาวบ้านในชุมชม ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานทางเลือกในชุมชนที่สามารถนำมาเป็นแหล่งเรียนรู้ที่เห็นได้ชัดและใกล้ตัวของผู้เรียนและเยาวชนในชุมชนได้

เทคโนโลยีในปัจจุบันนี้ มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วอย่างก้าวกระโดด โดยหนึ่งในเทคโนโลยีที่ได้เกิดขึ้นมานั้นคือสมาร์ทโฟนและแทบเล็ต ด้วยความอัจฉริยะและความสามารถต่างๆที่มีมากและรอบด้านของสมาร์ทโฟนและแทบเล็ตนี้เอง จึงกระจายสู่ผู้ใช้ทุกเพศทุกวัยอย่างรวดเร็ว คนส่วนใหญ่เกือบจะทุกชนชั้น ใช้มือถือและแท็บเล็ตในชีวิตประจำวันเป็นจำนวนมาก การส่งเสริมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงานผ่านเทคโนโลยีเหล่านี้ จะสามารถเข้าถึงประชาชนได้โดยง่าย สะดวกและทั่วถึง

<u>การวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย</u>

เด็กและเยาวชนเป็นเป้าหมายสำคัญในการเปลี่ยนรูปแบบจากการใช้พลังงานแบบเดิมเป็นพลังงานสะอาด การส่งเสริมความรู้ความเข้าใจโดยการใช้สื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัย จะกระตุ้นความสนใจและดึงดูดให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ได้โดยง่ายและสะดวกมากขึ้น โดยเฉพาะในสถานการณ์ปัจจุบันที่เยาวชนมีพฤติกรรมการสื่อสาร

และการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์เป็นสำคัญ การจัดทำสื่อการเรียนรู้แอพพลิเคชั่น ที่สามารถเรียนรู้ผ่านสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมและสอดคล้องกับพฤติกรรมของเยาวชนไทยในปัจจุบัน ที่จะสามารถเข้าถึงผู้เรียนและเยาวชนแต่ละวัยได้อย่างสะดวก รวดเร็วและทั่วถึง

การวิเคราะห์เนื้อหา

พลังงาน (Energy) หมายถึง ความสามารถในการทำงานหรือทำให้เกิดงาน ผลการทำงานของแรงนั้นทำให้วัตถุหรือสิ่งใด ๆ เคลื่อนที่ หรือเคลื่อนไหว พลังงานนั้นสามารถจัดเก็บไว้ได้พลังงานไม่สามารถถูกทำลายได้ แต่สามารถเปลี่ยนแปลงจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้ เช่น พลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า เป็นพลังงานกล หรือ พลังงานความร้อน เป็นต้น

มนุษย์เรารู้จักกับพลังงานและนำพลังงานมาใช้ให้เกิดประโยชน์กับตัวเอง เมื่อประมาณเกือบๆล้านปีมาแล้ว พลังงานที่ใช้และค้นพบยุคแรกคือพลังงานจาก “ไฟ” โดยที่มนุษย์โบราณนำมาใช้ในการให้ความอบอุ่นกับตัวเอง และใช้ในการหุงหาอาหาร ป้องกันสัตว์ร้ายและในยุคต่อ ๆ มา ประมาณพันกว่าปี ก่อนชาวอียิปต์ได้เรียนรู้ที่จะประยุกต์เอาพลังงานลมมาใช้ในการเดินเรือ ซึ่งก็เป็นที่มาของใบพัดเรือและกังหันวิดน้ำพลังงานลม ต่อมาสักประมาณ 200 กว่าปี ก็มีการค้นพบพลังงานรูปแบบต่างมากมายไม่ว่าจะเป็น พลังงานไฟฟ้า พลังงานจากน้ำมัน พลังงานน้ำ พลังงานกล

พลังงานสิ้นเปลือง

พลังงานสิ้นเปลือง (Conventional Energy)คือ พลังงานที่ใช้แล้วหมดไป หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า พลังงานฟอสซิล (Fossil Fuels) ได้แก่ น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน รวมทั้งหินน้ำมันและทรายน้ำมัน ที่เรียกว่าใช้แล้วหมดไปก็เพราะว่าหามาทดแทนไม่ทันการใช้พลังงานสิ้นเปลืองหรือพลังงานฟอสซิลนี้ เกิดจากซากพืชซากสัตว์ที่ทับถมจมอยู่ใต้พื้นพิภพเป็นเวลานานหลายพันล้านปี โดยอาศัยแรงอัดของเปลือกโลก และความร้อนใต้ผิวโลก มีทั้งที่อยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ปกติจะอยู่ใต้ดิน ถ้าไม่ขุดขึ้นมาก็สามารถเก็บไว้ใช้ในอนาคตได้ บางครั้งจึงเรียกว่าพลังงานสำรอง

พลังงานฟอสซิลมีอยู่อย่างจำกัด ล้วนใช้แล้วจะหมดไปในอนาคตข้างหน้า และยังเป็นตัวทำลายสิ่งแวดล้อมจากก๊าซมีเทน และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่ปล่อยออกมาระหว่างเผาไหม้ ก่อให้เกิดผลกระทบเป็นวงกว้างต่อสภาพภูมิอากาศและระบบนิเวศของโลก

พลังงานหมุนเวียน

พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) หรือเรียกย่อ ๆ ว่า RE คือ พลังงานที่ใช้แล้วไม่หมดไป สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยมาก เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ นับเป็นแหล่งพลังงานสำคัญที่จะนำมาใช้แทนพลังงานจากเชื้อเพลิงบรรพชีวิน แหล่งพลังงานพลังงานหมุนเวียน ได้แก่

1. พลังงานแสงอาทิตย์
2. พลังงานลม
3. พลังงานชีวมวล
4. พลังงานน้ำ
5. พลังงานความร้อนใต้พิภพ
6. พลังงานขยะ

พลังงานชีวมวล

ชีวมวล (Biomass) หมายถึง สิ่งที่ได้จากสิ่งมีชีวิตหรือสารอินทรีย์ที่สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานได้ โดยรวมถึงวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรต่างๆ เช่น ฟางข้าว แกลบ กากอ้อย ทะลายปาล์ม เศษไม้ ปลายไม้จากอุตสาหกรรมไม้ มูลสัตว์ ของเสียจาก โรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร และของเสียจากชุมชน (กระทรวงพลังงาน)

พลังงานชีวมวล (Biomass-Energy) เป็นพลังงานชนิดหนึ่งหรือรูปแบบหนึ่งที่มนุษย์ได้นำมาใช้งานตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันในชีวิตประจำวันของเราโดยจะมีการนำเอาเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาช่วยให้พลังงานเหล่านี้เกิดประโยชน์สูงขึ้น เดิมที่ในโบราณมีการใช้เชื้อเพลิงเหล่านี้ให้ความร้อน ให้แสงสว่าง ให้ความอบอุ่น ถือได้ว่าเป็นพลังงานที่สำคัญแก่มนุษย์ และสามารถนำไปใช้อย่างอื่น รวมทั้งกระบวนการที่ได้พลังงานชีวมวลได้คิดค้นนำมาจากรูปแบบอื่นจึงทำให้แปรรูปไปใช้อย่างอื่นได้หลากหลาย แม้กระทั่งนำไปผลิตกระแสไฟฟ้า นำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมและรถยนต์ได้ด้วย ที่สำคัญปัจจุบันได้ให้ความสำคัญต่อพลังงานชนิดนี้มากนอกจากเป็นพลังงานที่สะอาดแล้ว สามารถที่จะสร้างขึ้นในครัวเรือนโดยการนำไปใช้แบบง่าย ๆ ได้ด้วย

พลังงานแสงอาทิตย์

พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) คือพลังงานที่ผลิตได้จากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ในรูปของแสงแดดที่ประกอบด้วยพลังงานแสงและพลังงานความร้อน ดังนั้น พลังงานแสงอาทิตย์จึงมีอยู่สองส่วนด้วยเช่นกัน ก็คือ พลังงานแสงและพลังงานความร้อน โดยพลังงานทั้งสองส่วนนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตพลังงานได้สองรูปแบบ ได้แก่ พลังงานไฟฟ้า และพลังงานความร้อน

พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการผลิตไฟฟ้า

การใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการผลิตไฟฟ้า โดยทั่วไปมีอยู่สองแนวทางใหญ่ ๆ คือ การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสง และการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานความร้อน ซึ่งที่ได้รับความนิยมและมีความสำคัญที่สุดก็คือ การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

1. การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสง การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสง อาศัยวิธีการที่เรียกว่า โฟโต้โวลทาอิค (Photovoltaic หรือ Solar Photovoltaic) เป็นการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยตรงโดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์ หรือโซลาร์เซลล์ (Solar Cell หรือ Photovoltaic Cell) ซึ่งถูกผลิตครั้งแรกในปี ค.ศ. 1883 โดยชาร์ลส ฟริตส (Charles Fritts) ในตอนนั้นธาตุที่ใช้คือซีลีเนียม

หลักการของการผลิตไฟฟ้าด้วยวิธีโฟโต้โวลทาอิคก็คือ เมื่อมีแสงอาทิตย์ตกกระทบเซลล์แสงอาทิตย์ จะเกิดการสร้างพาหะนำไฟฟ้าประจุลบและบวกขึ้น ได้แก่ อิเล็กตรอนและโฮล โครงสร้างรอยต่อพีเอ็นจะทำหน้าที่สร้างสนามไฟฟ้าภายในเซลล์ เพื่อแยกพาหะนำไฟฟ้าชนิดอิเล็กตรอนไปที่ขั้วลบ และพาหะนำไฟฟ้าชนิดโฮลไปที่ขั้วบวก (ปกติที่ฐานจะใช้สารกึ่งตัวนำชนิดพี ขั้วไฟฟ้าด้านหลังจึงเป็นขั้วบวก ส่วนด้านรับแสงใช้สารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น ขั้วไฟฟ้าจึงเป็นขั้วลบ) ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าแบบกระแสตรงที่ขั้วไฟฟ้าทั้งสอง เมื่อต่อให้ครบวงจรไฟฟ้าจะเกิดกระแสไฟฟ้าไหลขึ้น กระแสไฟฟ้าแบบกระแสตรงที่ผลิตได้จากเซลล์แสงอาทิตย์นี้สามารถนำไปใช้ได้เฉพาะกับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสตรงเท่านั้น ถ้าต้องการนำไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสสลับหรือเก็บสะสมพลังงานไว้ใช้ต่อไป ต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นๆ ร่วมด้วย

2. การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานความร้อน การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานความร้อน (Solar Thermal Electricity) มีลักษณะการทำงานคล้ายกับแว่นขยาย หลักการทำงานก็คือการใช้อุปกรณ์รับแสง เช่น กระจกหรือวัสดุสะท้อนแสงและหมุนตามดวงอาทิตย์ เพื่อรวบรวมความร้อนจากแสงอาทิตย์มาไว้ที่จุดเดียวกัน หรือที่เรียกว่าระบบความร้อนรวมศูนย์ (Concentrated Solar Power หรือ CSP) ทำให้เกิดความร้อนสูง ส่งผ่านไปยังตัวกลาง เช่น น้ำหรือน้ำมัน พลังงานความร้อนนี้จะถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าโดยตรงหรือไม่ก็ถูกเก็บไว้ในสารเคมีบางอย่างที่สามารถเก็บความร้อนได้ เช่น สารละลายเกลือ (Molten Salt) ก่อนจะนำไปใช้ในการเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าอีกที

พลังงานความร้อน

พลังงานความร้อน (Thermal Energy) เป็นพลังงานรูปหนึ่งที่สามารถทำงานได้และเปลี่ยนรูปมาจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง จากดวงอาทิตย์ พลังงานไฟฟ้า พลังงานความร้อนใต้พิภพ หรือเกิดจากปฏิกิริยาเคมี พลังงานเหล่านี้ล้วนแต่มีความสำคัญในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต

แหล่งกำเนิดพลังงานความร้อน มนุษย์เราได้พลังงานความร้อนมาจากหลายแห่งด้วยกัน เช่น จากดวงอาทิตย์ พลังงานในของเหลวร้อนใต้พื้นพิภพ การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง พลังงานไฟฟ้า พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานน้ำในหม้อต้มน้ำ, พลังงานเปลวไฟ ผลของความร้อนทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น อุณหภูมิสูงขึ้น หรือมีการเปลี่ยนสถานะไป และนอกจากนี้แล้ว พลังงานความร้อน ยังสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีได้อีกด้วย หน่วยที่ใช้วัดปริมาณความร้อน คือ แคลอรี่ โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า แคลอรี่มิเตอร์

อุณหภูมิและหน่วยวัด

การกำหนดมาตรวัดอุณหภูมิจำเป็นต้องมีจุดอ้างอิง เรียกว่า จุดคงที่ (Fixed Points) ซึ่งจะแบ่งเป็นจุดเยือกแข็งหรือจุดคงที่ต่ำสุดเป็นอุณหภูมิของน้ำแข็งบริสุทธิ์ขณะกำลังหลอมเหลว ณ ความดัน 1 บรรยากาศ และจุดเดือดหรือจุดคงที่สูงสุดเป็นอุณหภูมิของไอน้ำขณะที่น้ำกำลังเดือดกลายเป็นไอ ณ ความดัน 1 บรรยากาศ หน่วยที่ใช้วัดอุณหภูมิโดยทั่วไปมี 4 แบบ คือ

1. องศาเซลเซียส (Degree Celsius: °C) เป็นหน่วยที่ใช้กันมากที่สุดโดยมีจุดเยือกแข็งของน้ำอยู่ที่ 0°C และจุดเดือดของน้ำอยู่ที่ 100°C ช่วงระหว่างจุดเยือกแข็งกับจุดเดือดของน้ำแบ่งเป็น 100 ช่องเท่า ๆ กัน แต่ละช่องกำหนดให้เป็น 1 องศาเซลเซียส (°C)

2. องศาฟาเรนไฮต์ (Degree Fahrenheit: F) เป็นหน่วยที่ใช้กันมากที่สุดในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศจาไมกา โดยมีจุดเยือกแข็งอยู่ที่ 32 °F และจุดเดือดอยู่ที่ 212 °F ช่วงระหว่างจุดเยือกแข็งกับจุดเดือดของน้ำแบ่งเป็น 180 ช่องเท่า ๆ กัน

3. เคลวิน (Kelvin: K) เป็นหน่วยบอกอุณหภูมิในระบบเอสไอ โดยมีจุดเยือกแข็งอยู่ที่ 273 K และจุดเดือดอยู่ที่ 373 K

4. องศาโรเมอร์ (Degree Romer: °R) เป็นหน่วยที่ใช้กันมากที่สุดในประเทศฝรั่งเศส โดยมีจุดเยือกแข็งอยู่ที่ 0 °R และจุดเดือดอยู่ที่ 80 °R ช่วงอุณหภูมิ 1 R จะเท่ากับ 1.25 °C

การถ่ายโอนความร้อน

การถ่ายโอนความร้อนมี 3 วิธี คือ การนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน

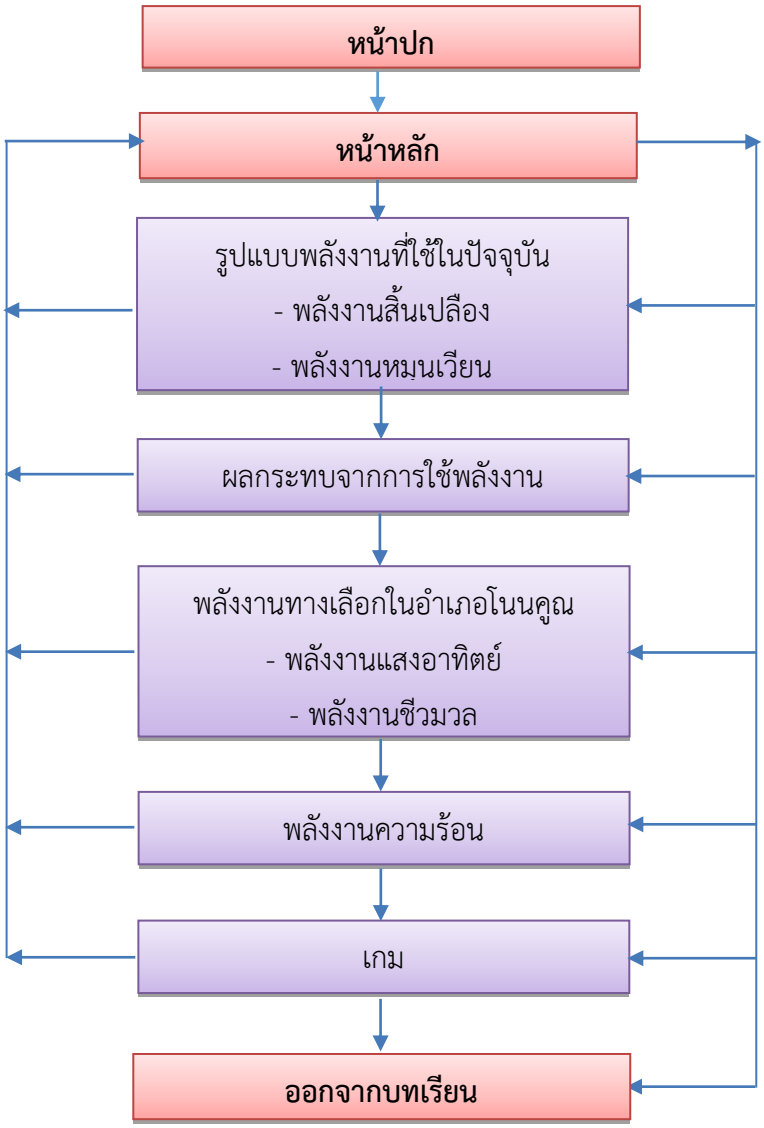
1. การนำความร้อน การนำความร้อนเป็นการส่งผ่านความร้อนที่ต้องมีตัวกลาง ตัวกลางจะไม่เคลื่อนแต่ความร้อนจะเคลื่อนที่ไปตามเนื้อของตัวกลาง เช่นการเผาด้านหนึ่งของแท่งเหล็ก ความร้อนจะเคลื่อนที่ไปตามเนื้อของแท่งเหล็กจนทำให้ปลายอีกข้างร้อนตามไปด้วย การนำความร้อนของวัตถุแต่ละชนิดไม่เท่ากัน เช่น เหล็กจะนำความร้อนได้ดีกว่า แท่งแก้ว วัตถุที่นำความร้อนได้เร็วเรียกว่า ตัวนำความร้อน วัตถุที่นำความร้อนได้ไม่ดีหรือช้า เรียกว่า ฉนวนความร้อน

2. การพาความร้อน การพาความร้อนเป็นการส่งผ่านความร้อนที่มีการเคลื่อนที่ของตัวกลาง เช่น การที่เรานั่งรอบกองไฟแล้วรู้สึกร้อน ก็เพราะอากาศได้พาเอาความร้อนเคลื่อนที่มีถูกตัวเรา

3. การแผ่รังสีความร้อน การแผ่รังสีความร้อน เป็นการถ่ายโอนพลังงานความร้อนจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง ซึ่งความร้อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดจะอยู่ในรูปคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่สามารถเคลื่อนที่ไปยังอีกจุดหนึ่งโดยไม่ต้องอาศัยตัวกลางและมีอัตราเร็วในการเคลื่อนที่สูงมาก

3.1.2 การออกแบบ / สตอรี่บอร์ด (Storyboard)

การออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมถือว่ามีความสำคัญมาก เนื่องจากเป็นการควบคุมทิศทางการทำงานของโปรแกรม ให้ทำงานได้อย่างเป็นขั้น เป็นตอน และมีแบบแผนในการที่จะทำงานซึ่ง การออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมที่ดีจะส่งผลทำให้โปรแกรมทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและทำงานได้ตรงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ทางคณะผู้จัดทำได้ออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมดังนี้



Storyboard คือ รูปร่างหน้าจอของโปรแกรมส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน เช่นปุ่มต่างๆ ในโปรแกรมหรือหน้าจอของโปรแกรม การนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่างๆ เช่น กรอบข้อความ ภาพนิ่ง วีดีทัศน์ และแอนนิเมชั่น เพื่อประกอบความเข้าใจในแต่ละหัวข้อให้เห็นภาพที่ชัดเจนขึ้น การออกแบบ Storyboard จึงได้ออกแบบให้มีการใช้งานที่ง่ายสะดวกสบายไม่มีความซับซ้อนมากนัก และยังรวมไปถึงการออกแบบให้มีความสวยงามให้เกิดความน่าใช้งาน

3.2 การประเมินผล

3.2.1 ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

1. วางแผนในการจัดเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 40 คน โดยเลือกสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

2. อธิบายการใช้งานแอพพลิเคชั่น “กว่าจะ hot-heat โนนคูณ” พร้อมให้ดูคู่มือการใช้งานและแนะนำการใช้งาน ใช้เป็นสื่อประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ให้กลุ่มตัวอย่างได้เรียนรู้และตอบแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

3. นำแบบสอบถามที่ได้มาทำการตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของแบบสอบถามและนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมทางสถิติต่อไป

3.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย (Mean: $\overline{X}$) ใช้สำหรับหาค่ากึ่งกลางข้อมูลแบบต่อเนื่องหรือข้อมูลที่สามารถมีค่าเป็นเลขทศนิยมได้เช่น คะแนนสอบส่วนสูงน้ำหนักเป็นต้นหาได้ดังนี้

สูตร $$\overline{X} = \frac{\sum x}{N}$$

2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation: S.D. หรือ S) ใช้สำหรับหาค่าความแตกต่างโดยเฉลี่ยของคะแนนแต่ละคนจากค่ากึ่งกลางของข้อมูลหรือความแตกต่างของคะแนนแต่ละคนในกลุ่มโดยเฉลี่ย ถ้านำค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มายกกำลังสองเราเรียกว่าค่าความแปรปรวน (Variance) หรือค่าการกระจายใช้สัญลักษณ์ $S.D.^2$ หรือ S^2 หาได้ดังนี้

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

3. เกณฑ์การวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจใช้การคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำมาจัดลำดับแบ่งเป็นช่วงเท่าๆ กัน ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ มาก
คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ น้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ น้อยที่สุด

4. ผลการดำเนินงาน / ผลการแก้ปัญหาจากการนำไปปฏิบัติจริง

จากการพัฒนาแอพพลิเคชั่น“กว่าจะ hot-heat โนนคูณ” ได้ทำการทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 40 คน และนักเรียนได้ทำแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งาน หลังจากนักเรียนได้เรียนรู้จากแอพพลิเคชั่นเรียบร้อยแล้ว ได้ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานของแอพพลิเคชั่น “กว่าจะ hot-heat โนนคูณ” ดังปรากฏในตาราง 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงความพึงพอใจในการใช้งานของแอพพลิเคชั่น “กว่าจะ hot-heat โนนคูณ”

รายการ	$\bar{X}$	ร้อยละ	SD	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการนำเสนอเนื้อหา	**3.70**	**73.92**	**1.89**	**มาก**
1. การออกแบบจอภาพเหมาะสม	3.60	72.00	10.65	มาก
2. การใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	3.38	67.50	5.15	ปานกลาง
3. การวางตำแหน่งข้อมูลต่างๆบนหน้าจอได้อย่างเหมาะสม	3.65	73.00	6.44	มาก
4. ความเหมาะสมของลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหา	3.90	78.00	7.31	มาก
5. ความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา	3.90	78.00	6.75	มาก
6. ความน่าสนใจในการนำเสนอ	3.75	75.00	6.20	มาก
ด้านการจัดการแอพพลิเคชั่น	**3.47**	**69.33**	**0.70**	**ปานกลาง**
1. ความสะดวกในการติดตั้งแอพพลิเคชั่น	2.43	48.50	5.00	ปานกลาง
2. ความสะดวกในการถอนการติดตั้งแอพพลิเคชั่น	3.70	74.00	6.36	มาก
3. ความเร็วในการแสดงผลของแอพพลิเคชั่น	3.30	66.00	6.28	ปานกลาง
4. การออกแบบกระบวนการที่ใช้งานง่าย	3.65	73.00	6.16	มาก
5. ความถูกต้องในการเชื่อมโยงข้อมูล	3.85	77.00	7.11	มาก
6. ลำดับการแสดงข้อมูล	3.88	77.50	6.60	มาก
ภาพรวมของแอพพลิเคชั่น	**4.24**	**84.82**	**1.48**	**มาก**
1. แอพพลิเคชั่นมีความทันสมัย	3.63	72.50	4.85	มาก
2. ประโยชน์และสิ่งที่ได้รับจากแอพพลิเคชั่น	4.53	90.60	8.09	มากที่สุด
3. ความพึงพอใจในภาพรวม	4.30	86.00	5.96	มาก
4. หลังการใช้แอพพลิเคชั่นมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงานมากขึ้น	4.25	85.00	7.52	มาก
5. แอพพลิเคชั่นส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้และเห็นคุณค่าของพลังงาน	4.50	90.00	10.17	มากที่สุด
รวม	**3.76**	**75.20**		**มาก**

สรุปผลการประเมินจากผู้ใช้มีความพึงพอใจในการใช้งานของแอพพลิเคชั่น “กว่าจะ hot-heat โนนคูณ” อยู่ในระดับ มาก ความพึงพอใจเฉลี่ย 3.76 คิดเป็นร้อยละ 75.20 โดยมีประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ด้านการนำเสนอเนื้อหา

ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานของแอพพลิเคชั่น “กว่าจะ hot-heat โนนคูณ” ด้านการนำเสนอเนื้อหา มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก ความพึงพอใจเฉลี่ย 3.70 คิดเป็นร้อยละ 73.92

เมื่อพิจารณาเป็นระดับข้อความที่นักเรียนมีความพึงพอใจในแต่ละประเด็น จากมากไปหาน้อยตามลำดับ ได้แก่ ความเหมาะสมของลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหา ($\bar{X}$ =3.90) ความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา ($\bar{X}$ =3.90) ความน่าสนใจในการนำเสนอ ($\bar{X}$ =3.75) การวางตำแหน่งข้อมูลต่างๆบนหน้าจอได้อย่างเหมาะสม ($\bar{X}$ =3.65) การออกแบบจอภาพเหมาะสม ($\bar{X}$ =3.60) การใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน ($\bar{X}$ =3.38)

2. ด้านการจัดการแอพพลิเคชั่น

ผลการประเมินความพึงพอใจ ด้านการจัดการแอพพลิเคชั่น มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับปานกลาง ความพึงพอใจเฉลี่ย 3.47 คิดเป็นร้อยละ 69.33

เมื่อพิจารณาเป็นระดับข้อความที่นักเรียนมีความพึงพอใจในแต่ละประเด็น จากมากไปหาน้อยตามลำดับ ได้แก่ ลำดับการแสดงข้อมูล ($\bar{X}$ =3.88) ความถูกต้องในการเชื่อมโยงข้อมูล ($\bar{X}$ =3.85) ความสะดวกในการถอนการติดตั้งแอพพลิเคชั่น ($\bar{X}$ =3.70) การออกแบบกระบวนการที่ใช้งานง่าย ($\bar{X}$ =3.65) ความเร็วในการแสดงผลของแอพพลิเคชั่น ($\bar{X}$ =3.30) ความสะดวกในการติดตั้งแอพพลิเคชั่น ($\bar{X}$ =2.43)

3. ภาพรวมของแอพพลิเคชั่น

ผลการประเมินความพึงพอใจ ด้านภาพรวมของแอพพลิเคชั่น มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก ความพึงพอใจเฉลี่ย 4.24 คิดเป็นร้อยละ 84.82

เมื่อพิจารณาเป็นระดับข้อความที่นักเรียนมีความพึงพอใจในแต่ละประเด็น จากมากไปหาน้อยตามลำดับ ได้แก่ ประโยชน์และสิ่งที่ได้รับจากแอพพลิเคชั่น ($\bar{X}$ =4.53) แอพพลิเคชั่นส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้และเห็นคุณค่าของพลังงาน ($\bar{X}$ =4.50) ความพึงพอใจในภาพรวม ($\bar{X}$ =4.30) หลังการใช้แอพพลิเคชั่นมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงานมากขึ้น ($\bar{X}$ =4.25) แอพพลิเคชั่นมีความทันสมัย ($\bar{X}$ =3.63)

4. ปัญหา และอุปสรรค

การดาวน์โหลดและติดตั้งแอพพลิเคชั่นค่อนข้างยากและซับซ้อน

5. ข้อเสนอแนะ

- การดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรมค่อนข้างยุ่งยาก ควรมีวิธีการและขั้นตอนการติดตั้งให้ง่ายมากขึ้น
- ควรปรับปรุงแอพพลิเคชั่นให้ดูทันสมัยมากยิ่งขึ้น
- เกมแบบทดสอบควรอยู่ในแอพพลิเคชั่นไม่ต้องเชื่อมต่อในเว็บไซต์อื่น จะได้ไม่มีปัญหาเรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- กิจกรรมการเล่นเกมท้ายบทมีความสนุกสนานและน่าสนใจ แต่ควรเพิ่มเนื้อหาความรู้ในแอพพลิเคชั่นและมีเกมเพิ่มมากขึ้น

5. ประโยชน์ที่ได้รับ

5.1 นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญและคุณค่าของพลังงานมากขึ้น

5.2 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงานทางเลือกและแหล่งพลังงานทางเลือกในชุมชน

5.3 นักเรียนได้เรียนรู้จากสื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัย น่าสนใจ สะดวก เหมาะกับสถานการณ์ปัจจุบัน

5.4 ครูผู้สอนมีสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เกี่ยวกับพลังงานที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน

บรรณานุกรม

กระทรวงพลังงาน. พลังงานชีวมวล. สืบค้นจาก http://www2.dede.go.th/kmmf/download/นวัตกรรม/สวค/คู่มือพลังงานชีวมวล.pdf

กระทรวงพลังงาน. คู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิตพลังงานทดแทน ชุดที่ 2 พลังงานแสงอาทิตย์. สืบค้นจาก https://www.dede.go.th/article_attach/h_solar.pdf

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2554). คู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิตพลังงานทดแทน ชุดที่ 4. สืบค้นจาก http://webkc.dede.go.th/testmax/sites/default/files/พลังงาน%20ชีวมวล.pdf

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. สิ่งแวดล้อมน่ารู้: พลังงานแสงอาทิตย์ สืบค้นจาก http://www.mnre.go.th/reo13/th/news/detail/9385

บทเรียนออนไลน์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน.ทรูปลูกปัญา. สืบค้นจาก https://www.trueplookpanya.com/learning/detail/31424

พลังงานความร้อน. สืบค้นจาก https://sites.google.com/site/sawitreemudang/hnwy-thi-2-ngan-laea-phlangngan/phlangngan-khwam-rxn

พลังงาน. สืบค้นจาก https://www.powermeterline.com/en/%E0%B8%9E%E0%B8%A5%E0%B8%B1%E0%B8%87%E0%B8%87%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/

พลังงานสิ้นเปลือง. สืบค้นจาก https://gnews.apps.go.th/news?news=28713

พลังงานหมุนเวียน. สืบค้นจาก https://www.thebangkokinsight.com/news/environmental-sustainability/557267/

พลังงานชีวมวล. สืบค้นจาก http://www.mnre.go.th/reo13/th/news/detail/9529

ภาคผนวก

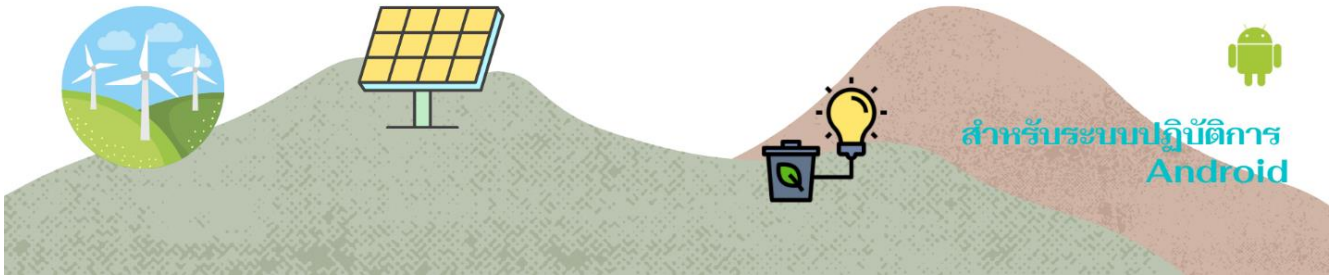
ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้งานแอพพลิเคชั่น “กว่าจะhot-heat โนนคูณ”

สแกนเพื่อติดตั้ง
แอพพลิเคชั่น

ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากกองทุนพัฒนาไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน พ.ศ. 2563

คู่มือการใช้งาน
แอปพลิเคชั่น กว่าจะ Hot Heat โนนคูณ

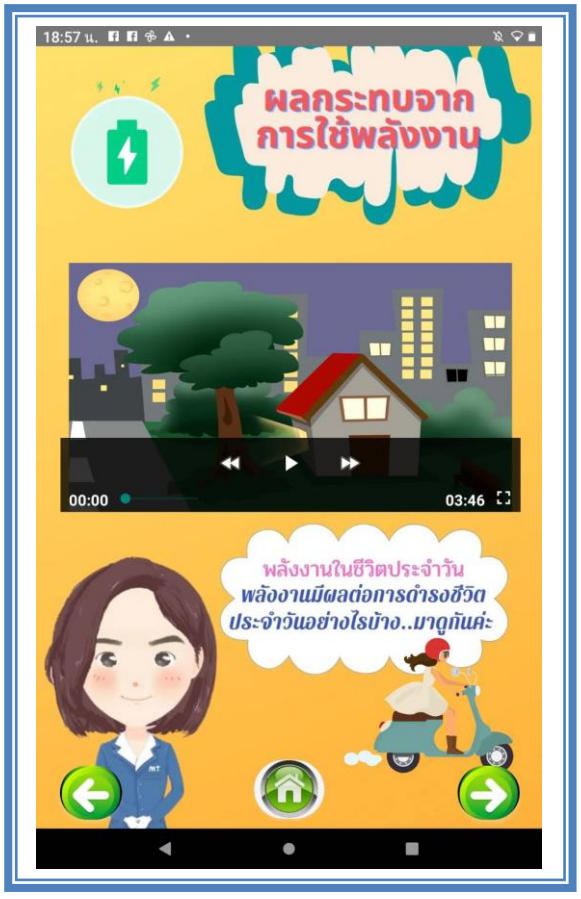


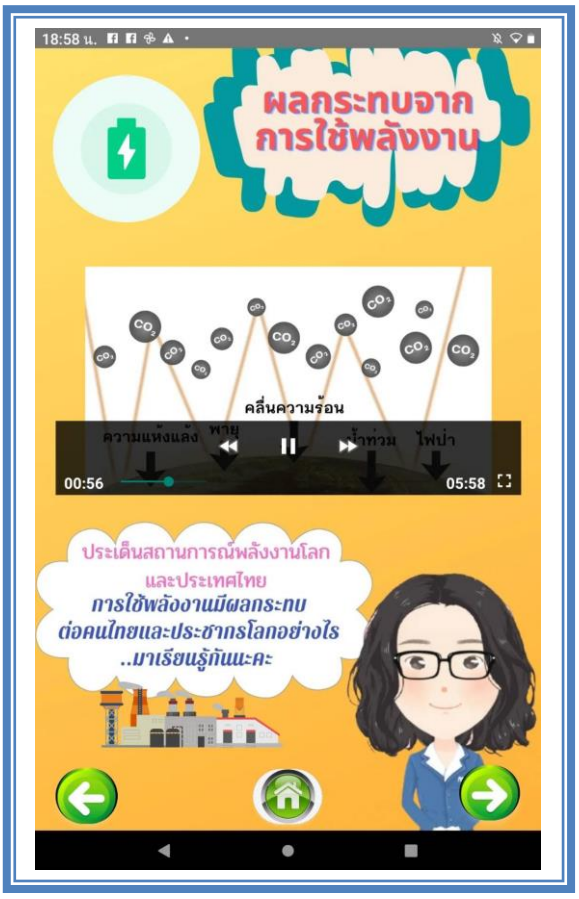
ภาคผนวก ข

ภาพตัวอย่างของแอพพลิเคชั่น “กว่าจะhot-heat โนนคูณ”

ภาพตัวอย่างของแอพพลิเคชั่น “กว่าจะhot-heat โนนคูณ”

ภาพตัวอย่างของแอพพลิเคชั่น “กว่าจะhot-heat โนนคูณ”





ภาพตัวอย่างของแอพพลิเคชั่น “กว่าจะhot-heat โนนคูณ”

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจในการพัฒนาแอพพลิเคชั่น “กว่าจะ Hot-Heat โนนคูณ”
โรงเรียนโนนค้อวิทยาคม

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อประเมินความพึงพอใจในการพัฒนาแอพพลิเคชั่น “กว่าจะ Hot-Heat โนนคูณ” แอพพลิเคชั่นเพื่อการเรียนรู้พลังงานสะอาด ของโรงเรียนโนนค้อวิทยาคม
2. ให้ทำเครื่องหมาย✓ลงในช่องว่างและเติมข้อความ ในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลความคิดเห็นด้านความพึงพอใจในการใช้แอพพลิเคชั่น “กว่าจะ Hot-Heat โนนคูณ”

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านการนำเสนอเนื้อหา					
1. การออกแบบจอภาพเหมาะสม					
2. การใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน					
3. การวางตำแหน่งข้อมูลต่างๆบนหน้าจอได้อย่างเหมาะสม					
4. ความเหมาะสมของลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
5. ความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา					
6. ความน่าสนใจในการนำเสนอ					
ด้านการจัดการแอพพลิเคชั่น					
1. ความสะดวกในการติดตั้งแอพพลิเคชั่น					
2. ความสะดวกในการถอนการติดตั้งแอพพลิเคชั่น					
3. ความเร็วในการแสดงผลของแอพพลิเคชั่น					
4. การออกแบบกระบวนการที่ใช้งานง่าย					
5. ความถูกต้องในการเชื่อมโยงข้อมูล					
6. ลำดับการแสดงข้อมูล					
ภาพรวมของแอพพลิเคชั่น					
1. แอพพลิเคชั่นมีความทันสมัย					
2. ประโยชน์และสิ่งที่ได้รับจากแอพพลิเคชั่น					
3. ความพึงพอใจในภาพรวม					
4. หลังการใช้แอพพลิเคชั่นมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงานมากขึ้น					
5. แอพพลิเคชั่นส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้และเห็นคุณค่าของพลังงาน					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ (โปรดระบุในเชิงสร้างสรรค์)

1. ปัญหาอุปสรรคที่พบจากการเข้าร่วมกิจกรรมในครั้งนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงการดำเนินกิจกรรมในครั้งนี้

.....

.....

.....

.....

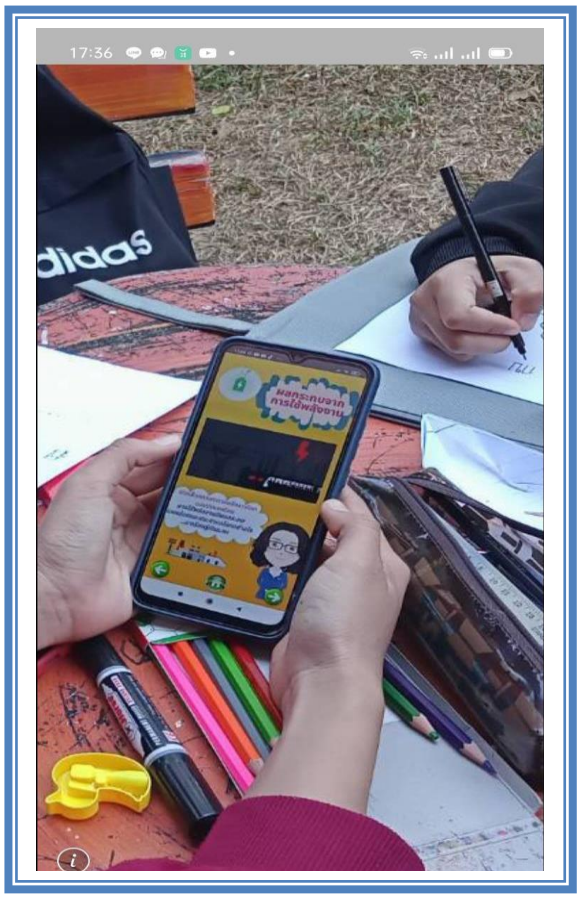
.....

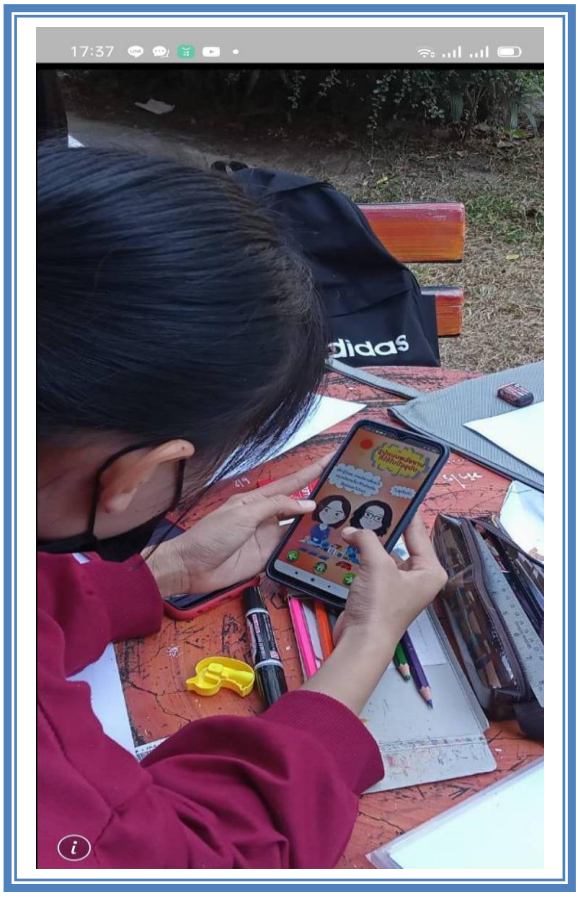
.....

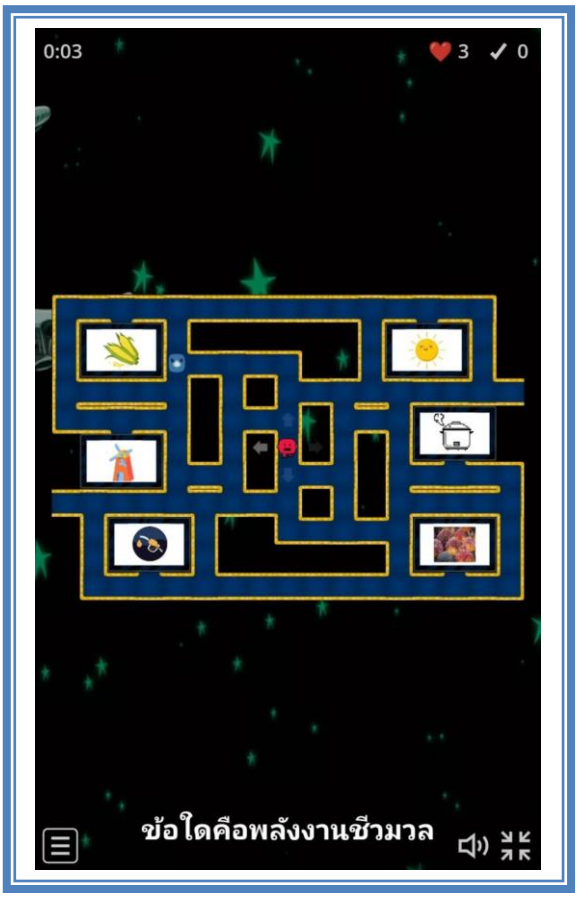
ภาคผนวก ง

ภาพบรรยากาศการเรียนรู้

ภาพบรรยากาศการเรียนรู้







ภาพบรรยากาศการเรียนรู้

ภาพบรรยากาศการเรียนรู้