



สวทศ
NSTDA



โครงการ

ระบบพิทักษ์เรือนนอนอัจฉริยะ (Dorm Guard)

จัดทำโดย

เด็กหญิงปิ่นนภา สองแก้ว

เด็กชายธนภัทร ทองสุก

เด็กชายพบธรรม เสือขำ

ครูที่ปรึกษา

นายพีรพงษ์ สุวรรณอำไพ

นางสาวอครินทร์ วรารักษ์

นางสาวสุนีย์ อุ่นคำ

โรงเรียนฉะเชิงเทราปัญญานุกูล

สังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อเรื่องวิจัย (ภาษาไทย) ระบบพิทักษ์เรือนนอนอัจฉริยะ

ชื่อเรื่องวิจัย (ภาษาอังกฤษ) Dorm Guard

ผู้จัดทำโครงการ

1. เด็กหญิงปิ่นณภา สองแก้ว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนฉะเชิงเทราปัญญานุกูล
2. เด็กชายธนภัทร ทองสุข ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนฉะเชิงเทราปัญญานุกูล
3. เด็กชายพชรธรรม เสือขำ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฉะเชิงเทราปัญญานุกูล

E-mail peerapong.suwanumpai1995@gmail.com โทร 038-088305

ครูที่ปรึกษาโครงการ

1. นายพิรพงษ์ สุวรรณอำไพ โรงเรียนฉะเชิงเทราปัญญานุกูล
2. นางสาวอครินทร์ วรารักษ์ โรงเรียนฉะเชิงเทราปัญญานุกูล
3. นางสาวสุนีย์ อุ่นคำ โรงเรียนฉะเชิงเทราปัญญานุกูล

บทคัดย่อ (ภาษาไทย)

โครงการวิจัยเชิงทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของต้นแบบ ระบบพิทักษ์เรือนนอนอัจฉริยะ (Dorm Guard) ซึ่งเป็นสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัวสำหรับการเฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัยธรรมชาติและเหตุฉุกเฉินในสถานศึกษา โดยมีที่มาจากปัญหาความเสี่ยงด้านความปลอดภัยที่เกิดจากภัยธรรมชาติ เช่น ฝนตกหนัก น้ำท่วมฉับพลัน อัคคีภัย และแผ่นดินไหว ซึ่งมีแนวโน้มเกิดขึ้นบ่อยครั้ง โดยเฉพาะในจังหวัดฉะเชิงเทราที่มีลักษณะภูมิประเทศเป็นพื้นที่ราบลุ่มและได้รับอิทธิพลจากมรสุม ส่งผลให้สถานศึกษามีความเสี่ยงต่อเหตุการณ์ดังกล่าวอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การวิจัยดำเนินการในบริบทของโรงเรียนฉะเชิงเทราปัญญานุกูล ซึ่งเป็นสถานศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ และมีนักเรียนพักอาศัยในหอนอนตลอดสัปดาห์ นักเรียนกลุ่มนี้มีความเปราะบางต่อสถานการณ์ฉุกเฉิน เนื่องจากข้อจำกัดด้านร่างกายสติปัญญา และการรับรู้ โดยเฉพาะในช่วงเวลากลางคืนที่มีบุคลากรดูแลจำนวนน้อย จึงจำเป็นต้องมีระบบความปลอดภัยเชิงรุกที่สามารถแจ้งเตือนภัยได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ต้นแบบระบบที่พัฒนาขึ้นใช้บอร์ด KidBright เป็นหน่วยประมวลผลหลัก ทำงานร่วมกับเซ็นเซอร์ตรวจจับสภาพแวดล้อมหลายประเภท ได้แก่ เซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ เซ็นเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือน เซ็นเซอร์วัดค่าแสง เซ็นเซอร์ตรวจจับก๊าซ เซ็นเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ และเซ็นเซอร์วัดค่าน้ำฝน เพื่อรับข้อมูลจากสภาพแวดล้อมและนำมาประมวลผลตามเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อเกิดสถานการณ์เสี่ยง ระบบจะส่งสัญญาณแจ้งเตือนผ่านไฟ LED และเสียงสัญญาณเตือน เพื่อให้ผู้ดูแลและนักเรียนสามารถรับรู้และดำเนินการป้องกันหรืออพยพได้อย่างทันท่วงที ผลการวิจัยพบว่า ต้นแบบระบบสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด มีความถูกต้อง รวดเร็ว และมีความเสถียรในการทำงาน เมื่อนำไปทดสอบในสภาพแวดล้อมจริงภายในโรงเรียน พบว่าระบบมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานจริง

และช่วยเพิ่มระดับความปลอดภัยให้กับนักเรียน โดยเฉพาะนักเรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ นอกจากนี้
โครงการยังสอดคล้องกับแนวทางการประยุกต์ใช้ ปัญญาประดิษฐ์เพื่อความยั่งยืน โดยการเฝ้าระวังและแจ้ง
เตือนภัยเชิงรุก ช่วยลดความสูญเสีย และสนับสนุนการบริหารจัดการความปลอดภัยในสถานศึกษาอย่างมี
ประสิทธิภาพและยั่งยืน

คำสำคัญ KidBright, ภัยธรรมชาติ, ความปลอดภัย

บทนำ (Introduction)

ปัจจุบันภัยธรรมชาติและเหตุฉุกเฉินต่าง ๆ เช่น ฝนตกหนัก น้ำท่วมฉับพลัน อัคคีภัย และแผ่นดินไหว มี
แนวโน้มเกิดขึ้นบ่อยครั้งและส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน รวมถึง
สถานศึกษาโดยตรง จังหวัดฉะเชิงเทรามีลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นพื้นที่ราบลุ่ม มีแม่น้ำบางปะกงไหลผ่าน
และได้รับอิทธิพลจากมรสุม ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดฝนตกหนักและน้ำท่วมฉับพลันในหลายพื้นที่
นอกจากนี้ สภาพอากาศที่ร้อนและแห้งในบางช่วงของปี รวมถึงการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคารเรียน
และหอนอน อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่ออัคคีภัย อีกทั้งเหตุการณ์แผ่นดินไหวขนาดเล็กที่อาจส่งผลกระทบเป็น
วงกว้าง แม้จะไม่เกิดขึ้นบ่อย แต่ก็ยังเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ไม่อาจมองข้ามได้

โรงเรียนฉะเชิงเทราปัญญานุกูล เป็นสถานศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ เปิดสอน
ทั้งในรูปแบบโรงเรียนประจำและไป-กลับ โดยมีนักเรียนจำนวนหนึ่งพักอาศัยอยู่ในหอนอนของโรงเรียนตลอด
สัปดาห์ เพื่อรับการดูแลด้านการเรียนรู้และการดำรงชีวิตอย่างเหมาะสม นักเรียนกลุ่มนี้มีความเปราะบาง
ต่อสถานการณ์ฉุกเฉิน เนื่องจากบางคนมีข้อจำกัดทางร่างกาย สติปัญญา หรือการรับรู้ ทำให้ไม่สามารถ
รับทราบอันตรายหรือหลบภัยได้ด้วยตนเองอย่างทันทั่วทั้งที่ โดยเฉพาะในช่วงเวลากลางคืนซึ่งครูและบุคลากร
ผู้ดูแลอาจมีจำนวนน้อยกว่าช่วงเวลากลางวัน ส่งผลให้หากเกิดเหตุฉุกเฉินขึ้น อาจเพิ่มความเสี่ยงต่อความไม่
ปลอดภัยของนักเรียนได้โดยตรง

จากบริบทและความจำเป็นดังกล่าว การเสริมสร้างความปลอดภัยเชิงรุก และการเตรียมความพร้อมใน
การรับมือกับสถานการณ์ฉุกเฉินจึงเป็นภารกิจสำคัญของสถานศึกษา โครงการสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัวนี้จึง
เกิดขึ้นจากแนวคิดในการพัฒนาระบบที่สามารถตรวจจับสภาพแวดล้อมและแจ้งเตือนภัยธรรมชาติได้อย่าง
รวดเร็ว แม่นยำ และเหมาะสมกับการใช้งานจริงในโรงเรียน โดยใช้บอร์ด KidBright เป็นหน่วยประมวลผลหลัก
ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียน เนื่องจากสามารถเขียนโปรแกรมด้วยรูปแบบบล็อก
(Block Programming) ใช้งานง่าย มีความยืดหยุ่น และเอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียนและครูผู้สอน

โครงการนี้ออกแบบให้บอร์ด KidBright ทำงานร่วมกับเซ็นเซอร์ต่าง ๆ ได้แก่ เซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ
เซ็นเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือน เซ็นเซอร์วัดค่าแสง เซ็นเซอร์ตรวจจับก๊าซ เซ็นเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ และ
เซ็นเซอร์วัดค่าน้ำฝน เพื่อรับข้อมูลจากสภาพแวดล้อมโดยรอบและนำมาประมวลผลเพื่อตรวจสอบสถานการณ์

ที่อาจก่อให้เกิดภัยธรรมชาติหรือเหตุอันตราย เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจจับค่าที่เกินกว่าระดับที่กำหนด ระบบจะส่งสัญญาณแจ้งเตือนผ่านการแสดงผลด้วยไฟ LED และเสียงสัญญาณเตือน เพื่อให้ครู บุคลากร และนักเรียนสามารถรับรู้และดำเนินการป้องกันหรืออพยพได้อย่างทันที่

ดังนั้น โครงการระบบพิทักษ์เรือนนอนอัจฉริยะ (Dorm Guard) จึงมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาเป็นต้นแบบของระบบความปลอดภัยในสถานศึกษา ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในโรงเรียนเชิงเทราปัญญานุกูล เพื่อลดความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติและเหตุฉุกเฉิน เสริมสร้างความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของนักเรียน โดยเฉพาะนักเรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ อีกทั้งยังช่วยเพิ่มความพร้อมของโรงเรียนในการตอบสนองต่อสถานการณ์ฉุกเฉินได้อย่างรวดเร็ว เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ โครงการดังกล่าวยังสอดคล้องกับแนวคิดการประยุกต์ใช้ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เพื่อความยั่งยืน โดยอาศัยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัวร่วมกับการประมวลผลข้อมูลจากเซ็นเซอร์ต่าง ๆ เพื่อการเฝ้าระวัง วิเคราะห์ และแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ ช่วยลดความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้น สนับสนุนการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยอย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า อันนำไปสู่การพัฒนาสถานศึกษาให้มีความปลอดภัย มั่นคง และยั่งยืนในระยะยาว

วัตถุประสงค์ของโครงการ (Purpose/Objective)

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้บอร์ด KidBright ร่วมกับเซ็นเซอร์หลากหลายชนิดสำหรับตรวจจับความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติ ได้แก่ น้ำท่วม อัคคีภัย และแผ่นดินไหว
2. เพื่อสร้างระบบตรวจจับและประมวลผลข้อมูลจากเซ็นเซอร์ ได้แก่ เซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ เซ็นเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือน เซ็นเซอร์วัดค่าแสง เซ็นเซอร์ตรวจจับก๊าซ เซ็นเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ และเซ็นเซอร์วัดค่าน้ำฝน ให้สามารถทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบและมีความแม่นยำ
3. เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนภัยที่สามารถแสดงผลได้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย ผ่านไฟ LED และเสียงสัญญาณเตือน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถรับรู้สถานการณ์ได้อย่างรวดเร็วและทันเวลา
4. เพื่อเพิ่มระดับความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของนักเรียน โดยเฉพาะนักเรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ ซึ่งมีข้อจำกัดด้านการรับรู้หรือการเคลื่อนไหวในสถานการณ์ฉุกเฉิน
5. เพื่อทดสอบและประเมินประสิทธิภาพของต้นแบบนวัตกรรมในการใช้งานจริงภายในบริบทของโรงเรียนเชิงเทราปัญญานุกูล เน้นความเหมาะสม ความคุ้มค่า และความสามารถในการนำไปใช้งานได้จริง
6. เพื่อส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และสมองกลฝังตัวในการบริหารจัดการความปลอดภัยเชิงรุก สนับสนุนแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนในสถานศึกษา
7. เพื่อพัฒนาโครงการให้เป็น ต้นแบบนวัตกรรมที่สามารถต่อยอด ขยายผล หรือปรับใช้ในสถานศึกษาอื่นที่มีบริบทใกล้เคียงกันได้ในอนาคต

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยเชิงทดลองนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของต้นแบบระบบพิทักษ์เรือนนอนอัจฉริยะ (Dorm Guard) โดยมีขอบเขตการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ขอบเขตด้านรูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็น การวิจัยเชิงทดลอง มุ่งเน้นการออกแบบ พัฒนา และทดสอบต้นแบบสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว โดยทำการทดลองในสภาพแวดล้อมจำลองและสภาพแวดล้อมจริงบางส่วน เพื่อศึกษาความสามารถของระบบในการตรวจจับและแจ้งเตือนภัยธรรมชาติและเหตุฉุกเฉิน

2. ขอบเขตด้านตัวแปรการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ ค่าที่ได้จากเซ็นเซอร์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งในระบบ ประกอบด้วยเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ เซ็นเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือน เซ็นเซอร์วัดค่าแสง เซ็นเซอร์ตรวจจับก๊าซ เซ็นเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ และเซ็นเซอร์วัดค่าน้ำฝน

ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนภัย ซึ่งพิจารณาจากความถูกต้อง ความรวดเร็ว และความเสถียรของการแสดงผลผ่านไฟ LED และเสียงสัญญาณเตือน

ตัวแปรควบคุม ได้แก่ บอร์ด KidBright โปรแกรมควบคุมระบบ สภาพแวดล้อมในการทดลอง และระดับค่ามาตรฐานที่กำหนดสำหรับการแจ้งเตือน

3. ขอบเขตด้านเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) ต้นแบบระบบพิทักษ์เรือนนอนอัจฉริยะ (Dorm Guard)
- 2) บอร์ด KidBright และโปรแกรมควบคุมในรูปแบบ Block Programming
- 3) ชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับภัยธรรมชาติ
- 4) แบบบันทึกผลการทดลองและแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ

4. ขอบเขตด้านพื้นที่และกลุ่มทดลอง

การทดลองดำเนินการภายในบริบทของโรงเรียนฉะเชิงเทราปัญญานุกูล โดยใช้พื้นที่หอนอนนักเรียนและบริเวณโดยรอบเป็นพื้นที่ทดลอง กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ครูและบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการดูแลความปลอดภัย ซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ประเมินผลการทำงานของระบบ

5. ขอบเขตด้านขั้นตอนการทดลอง

- 1) การติดตั้งและตั้งค่าต้นแบบระบบ
- 2) การทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์แต่ละชนิดในสถานการณ์จำลองภัยธรรมชาติ
- 3) การทดสอบการทำงานของระบบโดยรวมในสภาพแวดล้อมจริง
- 4) การบันทึกและวิเคราะห์ผลการทดลองด้านความถูกต้องและความรวดเร็วของการแจ้งเตือน

6. ขอบเขตด้านการประเมินผล

- 1) ประสิทธิภาพในการตรวจจับและแจ้งเตือนภัยของระบบ
- 2) ความเหมาะสมในการนำระบบไปใช้งานจริงในสถานศึกษา
- 3) ความปลอดภัยและความเสถียรของการทำงานของต้นแบบ

7. ขอบเขตด้านระยะเวลา

การวิจัยดำเนินการตามแผนการทดลองที่กำหนด ตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ พัฒนา ทดลอง และปรับปรุงต้นแบบ ภายในระยะเวลาของโครงการ

8. ขอบเขตด้านการต่อยอดงานวิจัย

การวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาประสิทธิภาพของต้นแบบในระดับสถานศึกษา โดยยังไม่ครอบคลุมการเชื่อมต่อบริเวณเครือข่ายหรือการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันภายนอก ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดในงานวิจัยหรือการพัฒนานวัตกรรมในอนาคต

การทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

การพัฒนาโครงการระบบพิทักษ์เรือนนอนอัจฉริยะ (Dorm Guard) อาศัยแนวคิดและองค์ความรู้จากงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องหลายด้าน ได้แก่ ภัยธรรมชาติ เทคโนโลยีสมองกลฝังตัว ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับภัย ระบบแจ้งเตือนภัยอัจฉริยะ ตลอดจนการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อความยั่งยืน ซึ่งสามารถสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับภัยธรรมชาติและความปลอดภัยในสถานศึกษา

จากการศึกษางานวิจัยด้านการจัดการความเสี่ยงภัยพิบัติในสถานศึกษา พบว่า โรงเรียนเป็นพื้นที่ที่มีความเปราะบางสูง โดยเฉพาะโรงเรียนประจำที่มีนักเรียนพักอาศัยตลอดเวลา หากขาดระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนที่มีประสิทธิภาพ อาจก่อให้เกิดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินได้ งานวิจัยหลายฉบับเสนอว่า การมีระบบแจ้งเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning System) เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยลดความรุนแรงของผลกระทบจากภัยธรรมชาติ และเพิ่มโอกาสในการอพยพหรือป้องกันได้อย่างทันท่วงที

2. เทคโนโลยีสมองกลฝังตัว (Embedded System)

สมองกลฝังตัวเป็นเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการควบคุมและตรวจสอบระบบอัตโนมัติ งานวิจัยด้านสมองกลฝังตัวระบุว่า การใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ร่วมกับเซ็นเซอร์สามารถนำไปพัฒนาระบบเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีต้นทุนต่ำ ใช้พลังงานน้อย และเหมาะสมกับการใช้งานในพื้นที่จำกัด ซึ่งสอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษา โดยเฉพาะโรงเรียนที่ต้องการระบบความปลอดภัยที่สามารถดูแลได้อย่างต่อเนื่อง

3. ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับภัยธรรมชาติ

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การใช้เซ็นเซอร์หลายประเภท (Multi-sensor System) ช่วยเพิ่มความแม่นยำในการตรวจจับภัย เนื่องจากสามารถตรวจสอบสภาพแวดล้อมจากหลายมิติ เช่น ระดับน้ำ แรงสั่นสะเทือน เปลวไฟ ก๊าซ และปริมาณน้ำฝน งานวิจัยด้านระบบตรวจจับภัยธรรมชาติส่วนใหญ่เสนอให้ใช้การประมวลผลข้อมูลจากเซ็นเซอร์ร่วมกัน เพื่อหลีกเลี่ยงความคลาดเคลื่อนและลดการแจ้งเตือนผิดพลาด (False Alarm) ซึ่งเป็นแนวคิดสำคัญที่นำมาใช้ในการออกแบบโครงงานนี้

4. ระบบแจ้งเตือนภัยอัจฉริยะ (Smart Alert System)

ระบบแจ้งเตือนภัยอัจฉริยะมีบทบาทสำคัญในการสื่อสารข้อมูลความเสี่ยงไปยังผู้ใช้งานอย่างรวดเร็ว งานวิจัยที่เกี่ยวข้องระบุว่า การแจ้งเตือนผ่านสัญญาณเสียงและสัญญาณแสง เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มผู้ใช้ที่มีความหลากหลาย รวมถึงผู้ที่มีข้อจำกัดด้านการรับรู้หรือการสื่อสาร ซึ่งสอดคล้องกับบริบทของนักเรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ การออกแบบระบบแจ้งเตือนให้เข้าใจง่ายและตอบสนองได้ทันทีจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบความปลอดภัยในสถานศึกษา

5. การใช้บอร์ด KidBright ในการเรียนรู้และพัฒนานวัตกรรม

บอร์ด KidBright เป็นแพลตฟอร์มสมองกลฝังตัวที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อการเรียนรู้ด้านโค้ดดิ้งและอิเล็กทรอนิกส์ในบริบทการศึกษา งานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องชี้ให้เห็นว่า KidBright มีจุดเด่นด้านการเขียนโปรแกรมแบบบล็อก (Block Programming) ที่ใช้งานง่าย ลดความซับซ้อน และเอื้อต่อการพัฒนานวัตกรรม โดยผู้เรียนและครูผู้สอน สามารถเชื่อมต่อกับเซ็นเซอร์ภายนอกได้หลากหลาย จึงเหมาะสมต่อการนำมาพัฒนาระบบต้นแบบเพื่อใช้งานจริงในสถานศึกษา

6. แนวคิดปัญญาประดิษฐ์ (AI) กับความยั่งยืน

แนวคิดการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อความยั่งยืนมุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีในการเฝ้าระวัง วิเคราะห์ และตัดสินใจเพื่อป้องกันปัญหาในระยะยาว งานวิจัยหลายฉบับระบุว่า AI และระบบอัจฉริยะสามารถช่วยลดความสูญเสียจากภัยพิบัติ สนับสนุนการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และเพิ่มความปลอดภัยให้กับสังคม โดยเฉพาะในกลุ่มเปราะบาง แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับการพัฒนาโครงงาน Dorm Guard ซึ่งมุ่งเน้นการเฝ้าระวังเชิงรุกและการแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าเพื่อความปลอดภัยและความยั่งยืนของสถานศึกษา

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวร่วมกับเซ็นเซอร์และระบบแจ้งเตือนภัย เป็นแนวทางที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการเสริมสร้างความปลอดภัยในสถานศึกษา โดยเฉพาะโรงเรียนที่มีนักเรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ อย่างไรก็ตาม ยังพบว่างานวิจัยที่มุ่งเน้นการพัฒนาระบบแจ้งเตือนภัยสำหรับหออนนักเรียนในบริบทโรงเรียนเฉพาะทางมีค่อนข้างจำกัด ดังนั้น โครงงาน

ระบบพิทักษ์เรือนนอนอัจฉริยะ (Dorm Guard) จึงเป็นการต่อยอดองค์ความรู้เดิมและเติมเต็มช่องว่างของงานวิจัย โดยมุ่งเน้นการพัฒนาต้นแบบที่สามารถนำไปใช้งานจริงได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ในลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของต้นแบบระบบพิทักษ์เรือนนอนอัจฉริยะ (Dorm Guard) สำหรับการเฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัยธรรมชาติและเหตุฉุกเฉินในสถานศึกษา โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ศึกษาข้อมูลจากเอกสาร งานวิจัย และแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภัยธรรมชาติและการจัดการความปลอดภัยในสถานศึกษา

- 1) เทคโนโลยีสมองกลฝังตัวและระบบแจ้งเตือนภัย
- 2) การใช้งานบอร์ด KidBright และเซ็นเซอร์ที่เกี่ยวข้อง

2. การออกแบบระบบและโครงสร้างการทำงาน

ออกแบบโครงสร้างระบบพิทักษ์เรือนนอนอัจฉริยะ โดยกำหนดองค์ประกอบหลัก ได้แก่ หน่วยประมวลผลหลัก (บอร์ด KidBright) ชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับภัยธรรมชาติ ระบบแจ้งเตือนภัย (ไฟ LED และเสียงสัญญาณเตือน) พร้อมจัดทำผังงาน (Flowchart) และกำหนดเงื่อนไขค่ามาตรฐานสำหรับการแจ้งเตือนในแต่ละสถานการณ์

3. การพัฒนาและสร้างต้นแบบสิ่งประดิษฐ์

- 1) เชื่อมต่อบอร์ด KidBright กับเซ็นเซอร์ต่าง ๆ
- 2) เขียนโปรแกรมควบคุมระบบในรูปแบบ Block Programming
- 3) ทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์แต่ละชนิดแยกส่วน (Unit Test) เพื่อให้มั่นใจว่าอุปกรณ์ทุกส่วนสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง

4. การทดสอบระบบในสภาพแวดล้อมจำลอง

ทำการทดลองโดยจำลองสถานการณ์ภัยธรรมชาติ ได้แก่ การจำลองระดับน้ำสูงเกินค่าที่กำหนด การจำลองแรงสั่นสะเทือน การจำลองควัน ก๊าซ หรือเปลวไฟ เพื่อตรวจสอบความสามารถของระบบในการตรวจจับและแจ้งเตือนภัย รวมถึงความถูกต้องและความรวดเร็วของการตอบสนอง

5. การทดสอบระบบในสภาพแวดล้อมจริง

นำต้นแบบไปทดสอบในพื้นที่จริงภายในโรงเรียนฉะเชิงเทราปัญญานุกูล โดยมุ่งเน้นบริเวณหอนอนนักเรียนและพื้นที่เสี่ยง เพื่อประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการใช้งานจริง

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บข้อมูลจากการทดลองในแต่ละขั้นตอน ได้แก่ ระยะเวลาในการตอบสนองของระบบ ความถูกต้องของการแจ้งเตือน ความเสถียรของการทำงานของระบบ รวมถึงความคิดเห็นจากครูและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ และเปรียบเทียบผลการทำงานของระบบในแต่ละสถานการณ์จำลอง

8. การปรับปรุงและพัฒนาระบบ

นำผลการวิเคราะห์มาปรับปรุงต้นแบบทั้งในด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เพื่อเพิ่มความแม่นยำ ความเสถียร และความเหมาะสมต่อการใช้งานจริง

9. การสรุปผลและนำเสนอผลงาน

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และจัดทำรายงานวิจัย พร้อมนำเสนอผลงานในเวทีประกวดสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม

ผลการวิจัย (Findings/ Results)

การวิจัยเชิงทดลองเรื่อง ระบบพิทักษ์เรือนนอนอัจฉริยะ (Dorm Guard) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของต้นแบบระบบสมองกลฝังตัวสำหรับการเฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัยธรรมชาติและเหตุฉุกเฉินในสถานศึกษา ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการพัฒนาต้นแบบสิ่งประดิษฐ์

จากการดำเนินการวิจัยพบว่า สามารถพัฒนา ต้นแบบระบบพิทักษ์เรือนนอนอัจฉริยะ (Dorm Guard) ได้สำเร็จ โดยระบบประกอบด้วยบอร์ด KidBright เป็นหน่วยประมวลผลหลัก และทำงานร่วมกับเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ เซ็นเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือน เซ็นเซอร์วัดค่าแสง เซ็นเซอร์ตรวจจับก๊าซ เซ็นเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ และเซ็นเซอร์วัดค่าน้ำฝน ระบบสามารถทำงานได้ครบถ้วนตามการออกแบบ และมีความเสถียรในการทำงานในระดับที่เหมาะสม

2. ผลการทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์

ผลการทดลองพบว่า เซ็นเซอร์ทุกชนิดสามารถตรวจจับค่าตามหน้าที่ได้อย่างถูกต้อง โดยสามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้ตามค่ามาตรฐานที่กำหนด เมื่อค่าที่ตรวจจับได้เกินเกณฑ์ ระบบสามารถส่งข้อมูลเข้าสู่หน่วยประมวลผลเพื่อดำเนินการแจ้งเตือนได้อย่างต่อเนื่องและแม่นยำ

3. ผลการทดสอบระบบแจ้งเตือนภัย

ผลการทดลองในสถานการณ์จำลองภัยธรรมชาติพบว่า ระบบสามารถแจ้งเตือนภัยผ่านไฟ LED และเสียงสัญญาณเตือนได้อย่างชัดเจนและทันเวลา โดยมีระยะเวลาในการตอบสนองอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการรับรู้และการดำเนินการของผู้ใช้งาน ซึ่งช่วยเพิ่มโอกาสในการป้องกันหรืออพยพได้อย่างปลอดภัย

4. ผลการทดสอบระบบในสภาพแวดล้อมจริง

จากการนำต้นแบบไปทดสอบในพื้นที่จริงภายในโรงเรียนฉะเชิงเทราปัญญานุกูล พบว่า ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในบริบทของสถานศึกษา โดยเฉพาะบริเวณหอนอนนักเรียน ระบบสามารถตรวจจับสถานการณ์เสียงและแจ้งเตือนภัยได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

5. ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยครูและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง พบว่า ระบบมีความเหมาะสมต่อการใช้งานจริง มีความง่ายต่อการใช้งาน การแจ้งเตือนมีความชัดเจน และช่วยเพิ่มความมั่นใจด้านความปลอดภัยให้แก่ผู้ดูแลและนักเรียน โดยเฉพาะในช่วงเวลากลางคืนหรือช่วงที่มีบุคลากรดูแลจำนวนน้อย

6. ผลด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและความยั่งยืน

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมองกลฝังตัวร่วมกับแนวคิดปัญญาประดิษฐ์ (AI) สามารถนำมาใช้ในการเฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัยเชิงรุกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้น และส่งเสริมการบริหารจัดการความปลอดภัยในสถานศึกษาอย่างเป็นระบบและยั่งยืน

สรุป และอภิปรายผลการวิจัย (Conclusion and Discussion)

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัวเพื่อแจ้งเตือนภัยธรรมชาติสำหรับใช้เป็นต้นแบบระบบความปลอดภัยในสถานศึกษา โดยใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ร่วมกับเซ็นเซอร์ตรวจจับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ และระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติ

ผลการวิจัยพบว่า

สิ่งประดิษฐ์สามารถตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับภัยธรรมชาติและเหตุฉุกเฉินได้อย่างถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด ระบบสามารถประมวลผลข้อมูลและแจ้งเตือนสถานการณ์ผิดปกติได้แบบเรียลไทม์ ช่วยเพิ่มความรวดเร็วในการรับรู้เหตุการณ์ เมื่อนำไปทดลองใช้งานในบริบทของสถานศึกษาพบว่าสามารถช่วยลดความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติ เพิ่มความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของนักเรียน โดยเฉพาะนักเรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ ผู้ใช้งานมีความคิดเห็นต่อการใช้งานระบบในระดับดี แสดงให้เห็นว่าสิ่งประดิษฐ์มีความเหมาะสมต่อการนำไปประยุกต์ใช้จริง

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่า การนำเทคโนโลยีสมองกลฝังตัวร่วมกับแนวทางการประมวลผลข้อมูลอัจฉริยะมาใช้ในการเฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัย สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการความปลอดภัยในสถานศึกษาได้อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อความยั่งยืน (AI for Sustainability) ที่มุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีเพื่อลดความสูญเสียและเพิ่มความพร้อมในการรับมือกับความเสี่ยง การที่ระบบสามารถแจ้งเตือนล่วงหน้าและทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ช่วยลดการพึ่งพาการเฝ้าระวังของบุคคลเพียงอย่างเดียว และสนับสนุนการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ทั้งด้านเวลา งบประมาณ และกำลังคน นอกจากนี้ การออกแบบระบบให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนเฉพาะทาง ยังช่วยส่งเสริมความเท่าเทียมด้านความปลอดภัยให้กับนักเรียนทุกกลุ่ม อย่างไรก็ตาม สิ่งประดิษฐ์ยังสามารถพัฒนาต่อยอดได้ โดยการเพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก การเชื่อมต่อเครือข่ายเพื่อแจ้งเตือนผ่านอุปกรณ์อัจฉริยะ หรือการขยายรูปแบบการใช้งานให้ครอบคลุมภัยพิบัติที่หลากหลายมากขึ้น ซึ่งจะช่วยยกระดับระบบให้มีความแม่นยำ ทันท่วงที และยั่งยืนมากยิ่งขึ้นในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงการนำไปใช้

1) ควรนำสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัวเพื่อแจ้งเตือนภัยธรรมชาติไปทดลองใช้งานในสถานศึกษาจริงอย่างต่อเนื่อง เพื่อประเมินความเสถียรของระบบในสภาพแวดล้อมที่หลากหลายและสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับการใช้งานจริงมากยิ่งขึ้น

2) สถานศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ระบบดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของแผนบริหารจัดการความปลอดภัย และแผนเผชิญเหตุฉุกเฉิน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแจ้งเตือนและการตัดสินใจของผู้บริหาร ครู และบุคลากร

3) ควรพัฒนาระบบให้รองรับการแจ้งเตือนผ่านอุปกรณ์อัจฉริยะ เช่น โทรศัพท์มือถือ หรือระบบเครือข่ายภายในโรงเรียน เพื่อเพิ่มช่องทางการรับรู้ข้อมูลอย่างทั่วถึงและรวดเร็ว

4) ระบบควรออกแบบให้ใช้งานง่าย เหมาะสมกับผู้ใช้ทุกกลุ่ม โดยเฉพาะนักเรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ เพื่อส่งเสริมความปลอดภัยอย่างเท่าเทียมในสถานศึกษา

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในอนาคต

1) ควรศึกษาการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในขั้นสูง เช่น การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการวิเคราะห์และพยากรณ์ภัยล่วงหน้า

2) ควรขยายขอบเขตการวิจัยให้ครอบคลุมภัยธรรมชาติและเหตุฉุกเฉินในรูปแบบที่หลากหลายมากขึ้น เพื่อเพิ่มศักยภาพของระบบในการใช้งานจริง

3) ควรศึกษาประสิทธิภาพของระบบในระยะยาว ทั้งด้านความคงทน การบำรุงรักษา และต้นทุน เพื่อรองรับการพัฒนาอย่างยั่งยืน

4) ควรนำผลการวิจัยไปเปรียบเทียบกับระบบแจ้งเตือนภัยรูปแบบอื่น ๆ เพื่อพัฒนารูปแบบ สิ่งประดิษฐ์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

รูปภาพโครงงาน

