



โครงการ

เรื่อง ระบบตรวจสภาพแวดล้อมและความคุ้มอุปกรณ์อัตโนมัติ (KeRoMi Study Buddy)

จัดทำโดย

น.ส.ณัฐรามาศ	อุดมสันติธรรม	6733064521
น.ส.ณัฐณิชา	จำจุรี	6733062221
น.ส.พัชรมน	สีท์รา	6733171021
น.ส.พิชญาวี	ฉัตรเรืองเลิศ	6733176121

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

รายวิชา ระบบฝังตัว (Embedded System) รหัสวิชา 2110356

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีดิจิทัล หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำนำ

ในปัจจุบัน การอ่านหนังสือให้มีประสิทธิภาพไม่ได้ขึ้นอยู่กับความตั้งใจของผู้เรียนเพียงอย่างเดียว แต่ยังเกี่ยวข้องกับ สภาพแวดล้อม และ การจัดการเวลา อย่างเหมาะสม โครงการนี้จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือช่วยสนับสนุนการอ่านหนังสืออย่างเป็นระบบ โดยผ่านการ ตรวจวัดสภาพแวดล้อมเข้ากับเทคนิคการบริหารเวลาแบบ Pomodoro เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและต่อเนื่องมากยิ่งขึ้น

ระบบประกอบด้วยส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ออกแบบให้ใช้งานง่าย สามารถแสดงข้อมูลสำคัญได้อย่างชัดเจน เช่น อุณหภูมิ ความ�มาสของ สภาพแวดล้อม และสถานะการรับเวลาการอ่านหนังสือ นอกจากนี้ยังมีระบบแจ้งเตือนเมื่อพบเงื่อนไขที่ผิดปกติ เช่น อุณหภูมิสูงเกินค่าที่กำหนด เพื่อให้ผู้ใช้สามารถปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการเรียนรู้ได้ทันที

ผู้ใช้งานสามารถกำหนดค่าเวลาการอ่านและเวลาพักได้ตามความต้องการ ทำให้ระบบมีความยืดหยุ่นและตอบโจทย์รูปแบบการเรียนรู้ที่ แตกต่างกัน โครงการนี้จึงถูกออกแบบให้เป็น “ผู้ช่วยส่วนตัว” ที่ช่วยสร้างนิสัยการอ่านที่ดี เพิ่มสมาร์ต และสนับสนุนการเรียนรู้ในระยะยาวอย่างมี ประสิทธิภาพและยั่งยืน

สารบัญ

บทนำ	1
System Design	2
Sensor Node	2
MQTT Module	3
Gateway	3
Cloud / Storage	3
Backend	4
Study Sense AI	4
Frontend	4
Test Result	6
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
Discussion And Conclusion	8
Summary Of Role And Responsibility	9

บทนำ

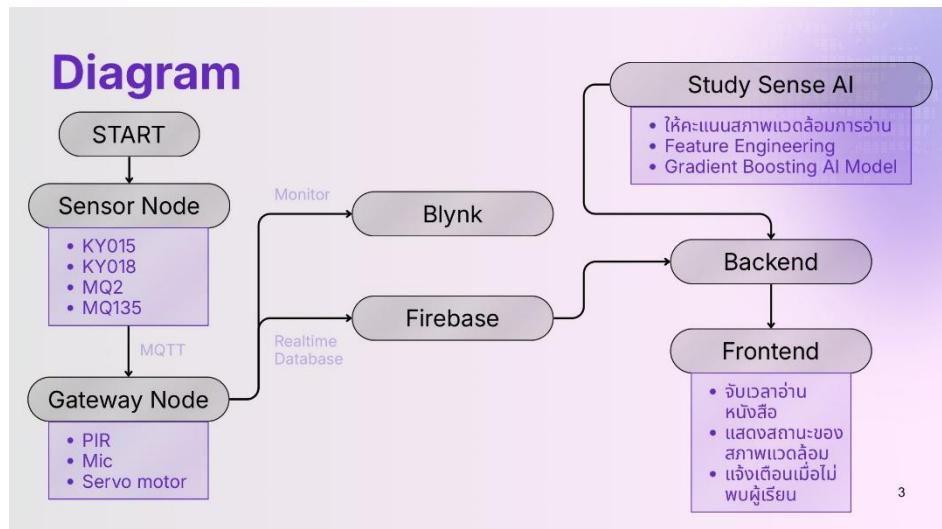
การอ่านหนังสืออย่างมีประสิทธิภาพเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ได้อย่างดี อย่างไรก็ตาม ใน การปฏิบัติจริง ผู้เรียนมักประสบปัญหาหลายด้านที่ส่งผลต่อคุณภาพการอ่าน ไม่ว่าจะเป็น สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิสูง แสงไม่เพียงพอ คุณภาพอากาศไม่ดี หรือเสียงรบกวน รวมถึง การขาดระบบแจ้งเตือนเมื่อเกิดปัจจัยที่รบกวนสมาร์ต ตลอดจน การไม่มีวิธีจัดสรรเวลาอ่านที่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้หลายคนไม่สามารถรักษาสมาร์ตได้ต่อเนื่อง อ่านได้ไม่นาน หรืออ่านแบบไม่มีแบบแผน ทำให้ผลลัพธ์ใน การเรียนรู้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

เพื่อแก้ไขปัญหาเหล่านี้ โครงการนี้จึงมุ่งพัฒนาระบบทั่วไปของการอ่านหนังสือที่สามารถติดตามสภาพแวดล้อมและจัดการเวลาอ่านได้อย่างเป็นระบบ โดยผ่านการตรวจจับข้อมูลด้านอุณหภูมิ และ เสียง คุณภาพอากาศ และปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ เช้ากับเทคนิคการบริหารเวลาการอ่านแบบ Pomodoro ระบบจะมีส่วนติดต่อผู้ใช้ที่แสดงตัวจับเวลา รอบการอ่าน และสถานะสภาพแวดล้อมแบบเรียลไทม์ พร้อมระบบแจ้งเตือนเมื่อพบความผิดปกติ เช่น อุณหภูมิสูงเกินกว่าค่าที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้ใช้สามารถปรับระยะเวลาการอ่านได้ทันที

นอกจากนี้ ระบบยังเปิดให้ผู้ใช้กำหนดรูปแบบการอ่านได้ด้วยตนเอง ทั้งช่วงเวลาฟ็อกส์และช่วงเวลาพัก ทำให้ตอบโจทย์พฤติกรรมการใช้งานที่หลากหลายและให้ความเป็นส่วนตัวมากขึ้น ระบบนี้จึงทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยที่ช่วยให้การอ่านหนังสือมีประสิทธิภาพมากขึ้น มีความสนับสนุน และอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างเป็นรูปธรรม

System Design

Overview Diagram



1. Start ระบบเริ่มทำงาน
2. Sensor Node เก็บข้อมูลสภาพแวดล้อม ทำหน้าที่เป็นตัวเก็บข้อมูลหลักในพื้นที่ใช้งาน
3. Sensor Node ส่งข้อมูลไปยัง Gateway Node ผ่าน MQTT Topic
4. Gateway Node เก็บข้อมูลเพิ่มเติมในพื้นที่ใกล้ตัวผู้ใช้
5. Gateway รับข้อมูลจาก Sensor Node และรวมกับข้อมูล Local Sensor
6. Gateway ประมวลผลเบื้องต้นและส่งงานยังโนแมติ
 - หากอุณหภูมิสูง ให้ทำการเปิดมอเตอร์พัดลม
 - หาก PIR ไม่พบผู้ใช้งานเกินกำหนด จะทำการตั้งสถานะ Missing เพื่อแจ้งเตือน
7. Gateway ส่งข้อมูลขึ้น Cloud
 - Blynk ทำหน้าที่แสดงผล Monitoring แบบเรียลไทม์
 - Firebase (Realtime Database) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลหลักของระบบ
8. Backend Server ประมวลผลเพิ่มเติม
 - ดึงข้อมูลจาก Firebase
 - เรียก Study Sense AI API เพื่อประเมินความเหมาะสมสมดุลของการอ่านหนังสือ
9. Frontend UI แสดงผลให้ผู้ใช้
 - หน้าจอ Main Dashboard แสดงคะแนนคุณภาพสภาพแวดล้อม
 - จับเวลาอ่านหนังสือ (ปรับเวลา/พักได้)
 - ระบบเตือนเมื่อไม่พบผู้ใช้

Sensor node

1. Photo Resistor Module KY-018
 - เป็นเซนเซอร์ที่ตรวจจับความเข้มของแสง โดยความด้านทันจะเปลี่ยนตามปริมาณแสงที่ตกกระทบ
 - ใช้ตรวจวัดความเข้มของแสงบริเวณโต๊ะอ่านหนังสือ เพื่อประเมินว่าพื้นที่มีแสงเพียงพอสำหรับการอ่านหรือไม่
2. Temperature and Humidity Sensor KY-015 (DHT11)
 - ใช้วัดอุณหภูมิและความชื้นของห้อง เพื่อประเมินความสบายของผู้ใช้งาน และใช้เป็นข้อมูลประกอบใน Study Sense AI Score

3. Servo Motor SG90

- ใช้ควบคุมพัดลมขนาดเล็กในระบบ เมื่ออุณหภูมิสูงเกินค่าที่กำหนด Gateway จะสั่งให้เซอร์โวหมุนเพื่อเปิด/ปิดพัดลมแบบอัตโนมัติ

4. MQ-135 Air Quality Sensor

- ใช้ตรวจคุณภาพอากาศ เช่น มลพิษหรือก๊าซที่อาจเป็นอันตราย เพื่อประเมินว่าอากาศบริเวณ tersebut เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยหรือไม่

5. MQ-2 Smoke Gas Sensor

- ใช้ตรวจจับควันหรือแก๊สไวไฟ เป็นตัวบ่งชี้ด้านความปลอดภัย และส่งข้อมูลไปใช้ในระบบแจ้งเตือนรวมถึงคะแนนสภาพแวดล้อม

6. PIR Sensor (Passive Infrared Sensor)

- ใช้ตรวจว่าผู้เข้าอยู่ที่เดินผ่านจึงหรือไม่ หากไม่พบการเคลื่อนไหวเป็นเวลานาน ระบบจะขึ้นสถานะ "Missing" และแจ้งเตือนผู้ใช้

7. INMP441 Microphone Sensor

- ใช้ตรวจจับระดับเสียง (RMS, Peak, AvgAbs) เพื่อประเมินความเงียบ/ความรบกวนของพื้นที่ และใช้เป็นข้อมูลหลักใน Study Sense AI สำหรับให้คะแนนสภาพแวดล้อมการอ่าน

MQTT Module

- MQTT เป็นโปรโตคอลสื่อสารแบบ Publish/Subscribe สำหรับ IoT ที่ใช้ Broker เป็นตัวกลาง
- Sensor Node ทำหน้าที่ Publish ข้อมูลเซ็นเซอร์ขึ้น MQTT Broker ตามช่วงเวลา
- Gateway Node ทำหน้าที่ Subscribe เพื่อตีดีข้อมูลจาก Sensor Node มาประมวลผลและใช้งานต่อ
- รองรับการขยายระบบ (Scalability) สามารถเพิ่ม Sensor Node และแยกข้อมูลตาม Topic ทำให้จัดการง่าย ทำให้ Gateway สามารถ Subscribe แบบครอบคลุมหลายโหนดได้

Gateway

1. Sensor Node เก็บข้อมูลจากเซ็นเซอร์ต่าง ๆ

2. Gateway Node ตรวจสอบเสียงและการมีอยู่ของผู้ใช้ และควบคุมอุปกรณ์ เช่น พัดลม

- ข้อมูลทั้งหมดถูกส่งขึ้น Firebase และแสดงผลบนเว็บและ Blynk แบบเรียลไทม์
- ผู้ใช้เปิดเบื้องหรือปิด ก็จะเห็นทั้งค่าต่าง ๆ ของสิ่งแวดล้อม และคะแนน AI ว่าควรอ่านตอนนี้หรือไม่ ช่วยให้เราปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนได้ทันที

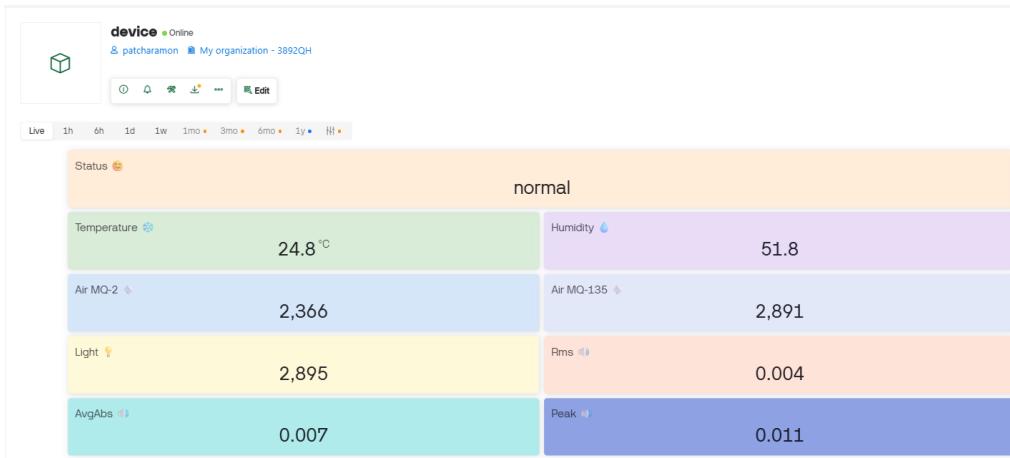
Cloud / Storage

1. Firebase

```
keromiProject
Realtime Database
Data Rules Backups Usage Extensions
https://keromiproject-default.firebaseio.com/
sensor
  20251205170233748
    avgAbs: 0.021667
    humidity: 52.7
    light: 2362
    mq135: 2658
Database location: Singapore (asia-southeast1)
```

เราเลือกใช้ Firebase Realtime Database ซึ่งเป็นฐานข้อมูลแบบเรียลไทม์ที่จัดเก็บข้อมูลในรูปแบบ JSON Tree เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีการอัปเดตต่อเนื่อง เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความสว่าง หรือสถานะของเซ็นเซอร์ต่าง ๆ ข้อมูลทุกรายการจะถูกซิงก์และอัปเดตทันทีเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง ทำให้สามารถนำไปแสดงผลแบบเรียลไทม์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. Blynk



ทำหน้าที่เป็นทั้งแพลตฟอร์มเก็บข้อมูลและแสดงผลแบบเรียลไทม์ โดยเชื่อมเข้ากับเซ็นเซอร์ต่างๆ เช่น อุณหภูมิ แสง ความชื้น และสถานะผู้ใช้ไปยัง Blynk หรือฐานข้อมูลคลาวด์ ข้อมูลเหล่านี้สามารถบันทึกไว้เพื่อคุยก่อนหลัง และยังถูกแสดงผลทันทีบนแอปมือถือหรือเว็บ ทำให้ผู้ใช้สามารถติดตามสภาพแวดล้อมได้แบบเรียลไทม์อย่างสะดวกและต่อเนื่อง

Backend

- ทำหน้าที่ดึงข้อมูลเซ็นเซอร์จาก Firebase
- เรียกใช้ Study Sense AI API เพื่อประเมินสภาพแวดล้อม
- ส่งผลลัพธ์กลับไปให้ Frontend แบบ Real-time

Study Sense AI

- ดึงข้อมูลจากสภาพแวดล้อม มาทำ Feature Engineering รวมข้อมูลทุกด้าน
- ใช้โมเดล Gradient Boosting เพื่อคำนวณคะแนนสภาพแวดล้อมของการอ่านหนังสือ

Backend URL : <https://keromi-backend.vercel.app/>

Frontend



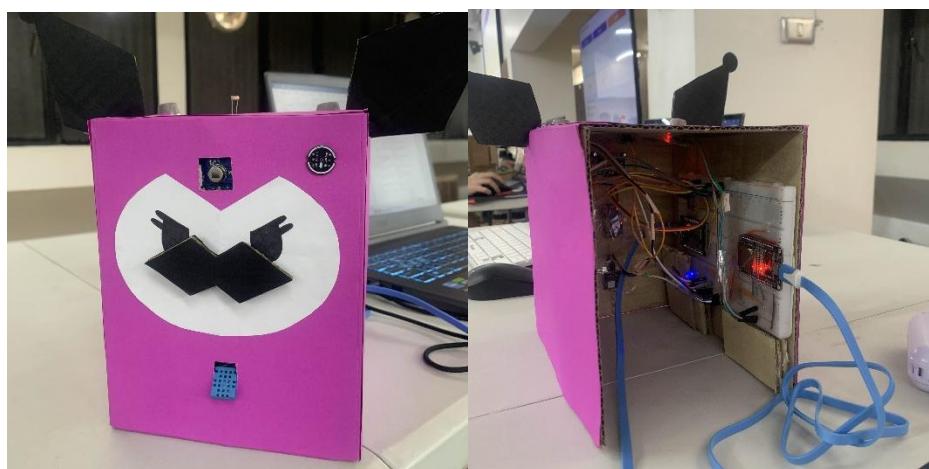
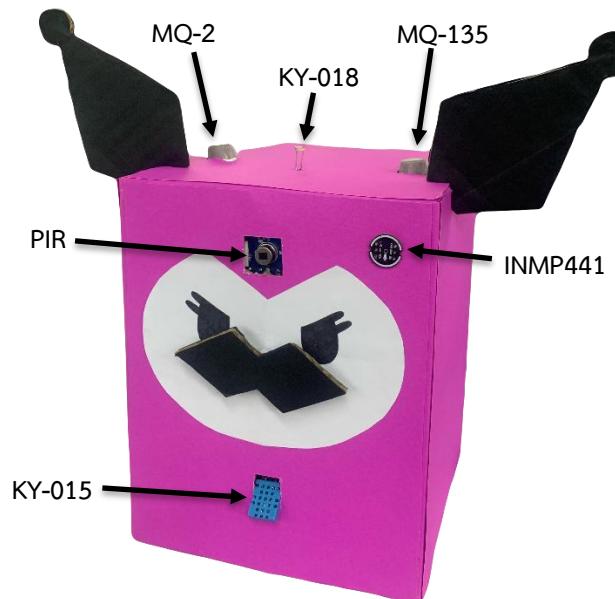
- แอปพลิเคชันนี้ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยให้ผู้ใช้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วย เทคนิค Pomodoro พร้อมให้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมการทำงาน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมและเอื้อต่อการจดจ่อสูงสุด
- การแจ้งเตือนสถานะ Missing/ Normal เพื่อบ่งชี้ว่ามีผู้ใช้อยู่ในบริเวณใกล้เคียงหรือไม่ หากไม่มีผู้ใช้ ระบบจะหยุดการจับเวลาและแจ้งเตือนผู้ใช้ทันที

Frontend URL : <https://keromi-frontend.vercel.app/>

Github Repository: https://github.com/isandwich/keromi_embedded

Youtube Video Link : <https://youtu.be/7pGP6bxpqoE>

Prototype



Test Result

ลำดับ	การทดสอบ	อุปกรณ์	ขั้นตอน	ผลลัพธ์	หมายเหตุ
1	การอ่านค่าอุณหภูมิ และความชื้น	ESP32 และ Temperature and humidity sensor module	อ่านค่าอุณหภูมิและความชื้น นำส่งไป Blynk และ firebase	ข้อมูลอัปเดตเรียลไทม์	ผ่าน
2	การอ่านค่าแสง	ESP32 และ Photo resistor module KY-018	อ่านค่าความสว่างและส่งไป Blynk และ firebase	ข้อมูลอัปเดตเรียลไทม์	ผ่าน
3	การตรวจจับ การเคลื่อนไหว	ESP32 และ PIR Sensor	ตรวจจับการเคลื่อนไหวและส่งสถานะไป Blynk และ Firebase	ข้อมูลอัปเดตเรียลไทม์	ผ่าน
4	การอ่านค่าความดังเสียง	ESP32 และ INMP441 (Microphone)	อ่านค่าเสียงและส่งไป Blynk และ firebase	ข้อมูลอัปเดตเรียลไทม์	ผ่าน
5	การอ่านค่าคุณภาพอากาศ (MQ-135)	ESP32 และ MQ-135	อ่านค่าคุณภาพอากาศและส่งไป Blynk และ firebase	ข้อมูลอัปเดตเรียลไทม์	ผ่าน
6	การอ่านค่าคุณภาพอากาศ (MQ-2)	ESP32 และ MQ-135	อ่านค่าคุณภาพอากาศและส่งไป Blynk และ firebase	ข้อมูลอัปเดตเรียลไทม์	ผ่าน
7	การควบคุม Motor	ESP32 และ Motor (Servo Motor)	หมุน Step Motor ตามรอบคำสั่ง	Motor หมุนถูกต้องตามคำสั่ง	ผ่าน
8	ไม่พบผู้ใช้ในระยะ Sensor	ESP32 และ PIR Sensor	ออกจากระยะ Sensor	Pir Status ที่ส่งผ่าน Sensor เริ่มแจ้งเตือนการ Missing และเมื่อครบ 2 นาที Dashboard แสดงผลว่าผู้ใช้ได้หายไป	ผ่าน
9	ทดสอบการทำงานของ Actuator เมื่อมีการสั่งการจาก Gateway Node	ESP32 และ Temperature and humidity sensor module	จุดไฟแจ็คบริเวณใกล้กับ Model	มอเตอร์หมุนเป็นรอบบตา คำสั่งและหยุดเมื่ออุณหภูมิกลับเป็นปกติ	ผ่าน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. The impact of classroom design on pupils' learning: Final results of a holistic, multi-level analysis

งานวิจัยนี้ศึกษาห้องเรียน 153 ห้องใน 27 โรงเรียน พบว่าการออกแบบสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนมีผลอย่างชัดเจนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยเฉพาะปัจจัยด้าน แสง อุณหภูมิ และคุณภาพอากาศ ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม "Naturalness" ที่มีผลกระทบที่สุด รองลงมาคือ การจัดพื้นที่ให้เหมาะสมกับผู้เรียน (Individualisation) และบรรยายกาศโดยรอบ (Stimulation)

ปัจจัยเหล่านี้สามารถอธิบายความแตกต่างของผลการเรียนได้ถึง 16% และส่งให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมที่ดีช่วยสนับสนุนสมาร์ตและการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ

ลิงก์บทความ:

https://www.researchgate.net/publication/272625202_The_impact_of_classroom_design_on_pupils'_learning_Final_results_of_a_holistic_multi-level_analysis

2. POMODORO TECHNIQUE FOR IMPROVING STUDENTS' READING ABILITY DURING COVID-19 PANDEMIC

งานวิจัยนี้ศึกษาผลของเทคนิค Pomodoro ต่อความสามารถในการอ่านของนักเรียนในช่วงการเรียนจากที่บ้านระหว่างการแพร่ระบาดของโควิด-19 โดยใช้การทดลองแบบกึ่งเชิงทดลองกับนักเรียน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่ใช้เทคนิค Pomodoro และกลุ่มที่เรียนตามตารางปกติ วัดผลด้วย pre-test และ post-test พร้อมวิเคราะห์ด้วย Independent t-test

ผลการวิจัยพบว่า ค่า significance ของผล post-test เท่ากับ 0.0000 (< 0.05) และส่งให้เห็นว่า เทคนิค Pomodoro ช่วยพัฒนาความสามารถในการอ่านของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ จึงเป็นแนวทางที่มีศักยภาพในการสนับสนุนทักษะการอ่านในบริบทการเรียนรู้ทางไกล หรือสภาพแวดล้อมที่ควบคุมเวลาได้ยาก

ลิงก์บทความ :

https://www.researchgate.net/publication/348405936_POMODORO_TECHNIQUE_FOR_IMPROVING_STUDENTS'_READING_ABILITY_DURING_COVID-19_PANDEMIC

3. Recommendations for High-Quality Classroom Environments (IEQ) เพื่อส่งเสริมการเรียน

รายงานนี้รวบรวมและสรุปผลจากการวิจัยหลายฉบับ เพื่อกำหนดแนวทางในการออกแบบห้องเรียนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเน้นปัจจัยด้าน คุณภาพสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร (Indoor Environmental Quality: IEQ) 4 ด้านหลัก ได้แก่

- Thermal: สภาพอุณหภูมิที่สบาย
- Air Quality & Ventilation: คุณภาพอากาศและการระบายอากาศที่เหมาะสม
- Visual: ความสว่างและการมองเห็นที่ดี
- Acoustic: สภาพเสียงและอัคูสติกที่ลดสิ่งรบกวน

รายงานชี้ว่าปัจจัย IEQ เหล่านี้มีบทบาทสำคัญต่อสมาร์ต słuchaph และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จึงเป็นแนวทางสำคัญสำหรับการออกแบบสภาพแวดล้อมทางการศึกษาในปัจจุบัน

ลิงก์บทความ : https://www.realdania.org/-/media/realdaniaorg/publications/research-based-recommendations-for-environmental-quality-in-classrooms---short-report/rapport_engelsk_kort_april.pdf

Discussion and conclusion

การอ่านหนังสืออย่างมีประสิทธิภาพเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพในการอ่านไม่ได้ขึ้นอยู่กับความตั้งใจของผู้เรียนเพียงอย่างเดียว แต่ยังได้รับผลกระทบจากหลายปัจจัย เช่น สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม แสงไม่เพียงพอ อุณหภูมิสูง เสียงรบกวน รวมถึงการจัดสรรเวลาที่ไม่มีรูปแบบแน่นอน ล้วนทำให้ผู้เรียนอ่านได้มีประสิทธิภาพโดยรวมที่ลดลง

จากปัญหาดังกล่าว โครงการ KeRoMi Study Buddy จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นระบบตรวจสอบสภาพแวดล้อมและควบคุมอุปกรณ์อัตโนมัติ โดยระบบสามารถตรวจสอบข้อมูลจากเซอร์วัลลาร์ชนิด เช่น แสง อุณหภูมิ ความชื้น คุณภาพอากาศ การเคลื่อนไหว และเสียง พร้อมส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ไปยัง Firebase และ Blynk ทำให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบสภาพแวดล้อมได้ทันทีผ่านเว็บหรือแอปพลิเคชัน นอกจากนี้ ระบบยังสามารถตรวจสอบการมือถือริงของผู้ใช้ หากพบว่าไม่มือถือ ระบบจะแจ้งเตือนให้ทราบ รวมถึงสามารถสั่งงานอัตโนมัติ เช่น เปิดพัดลมเมื่ออุณหภูมิสูงเกินค่าที่เหมาะสม เพื่อช่วยปรับบรรยากาศให้เหมาะสมต่อการเรียนรู้

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ระบบสามารถติดตามสภาพแวดล้อมได้แม่นยำแบบเรียลไทม์ และผู้ใช้สามารถประเมินค่าน้ำหนามความเหมาะสมของพื้นที่อ่านหนังสือได้อย่างสอดคล้องกับสภาพจริง ทำให้ผู้ใช้รับรู้ปัจจัยที่กระทบต่อการเรียนรู้และสามารถปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมได้อย่างทันท่วงที ระบบนี้จึงมีศักยภาพในการช่วยส่งเสริมสมรรถภาพการอ่าน เพิ่มประสิทธิภาพการอ่าน และสนับสนุนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้ใช้ได้อย่างเป็นรูปธรรม

Summary of role and responsibility of each team member

หน้าที่และความรับผิดชอบของสมาชิกในทีม

1. 6733062221 นางสาวณัฐชนิชา งามจุรี

หน้าที่: System Lead

ความรับผิดชอบ: ดูแลภาพรวมระบบทั้งหมด และออกแบบโค้ดฝั่ง ESP32

2. 6733064521 นางสาวณัฐามาศ อุดมสันติธรรม

หน้าที่: Frontend Developer / UI-UX Designer

ความรับผิดชอบ: พัฒนาหน้าเว็บไซต์หน้าบ้านที่นำมาใช้ร่วมกับ Project

3. 6733171021 นางสาวพัชรมน สีธารา

หน้าที่: Backend Developer / Cloud

ความรับผิดชอบ: ดูแลระบบหลังบ้าน และ Cloud

4. 6733176121 นางสาวพิชญาวี ฉัตรเรืองเติศ

หน้าที่: Embedded & Model Engineer / UI Prototype

ความรับผิดชอบ: ดูแลการใช้ Sensor และ Hardware, ปรับแต่งและทำโมเดล