



## โครงการ

เรื่อง ระบบตรวจวัดสภาพแวดล้อมและควบคุมอุปกรณ์อัตโนมัติ (KeRoMi Study Buddy)

## จัดทำโดย

น.ส.ณัฏฐามาศ	อุดมสันติธรรม	6733064521
น.ส.ณัฏฐณิชา	จามจุรี	6733062221
น.ส.พัชรมน	สีห์รา	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 โดยผสมผสานการตรวจวัดสภาพแวดล้อมเข้ากับเทคนิคการบริหารเวลาแบบ **Pomodoro** เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้อย่างมีโฟกัสและต่อเนื่องมากยิ่งขึ้น

ระบบประกอบด้วยส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ออกแบบให้ใช้งานง่าย สามารถแสดงข้อมูลสำคัญได้อย่างชัดเจน เช่น อุณหภูมิ ความเหมาะสมของสภาพแวดล้อม และสถานะการจับเวลาการอ่านหนังสือ นอกจากนี้ยังมีระบบแจ้งเตือนเมื่อพบเงื่อนไขที่ผิดปกติ เช่น อุณหภูมิสูงเกินค่าที่กำหนด เพื่อให้ผู้ใช้สามารถปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการเรียนรู้ได้ทันที

ผู้ใช้อย่างสามารถกำหนดค่าเวลาการอ่านและเวลาพักได้ตามความต้องการ ทำให้ระบบมีความยืดหยุ่นและตอบโจทย์รูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน โครงการนี้จึงถูกออกแบบให้เป็น “ผู้ช่วยส่วนตัว” ที่ช่วยสร้างนิสัยการอ่านที่ดี เพิ่มสมาธิ และสนับสนุนการเรียนรู้ในระยะยาวอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

## 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

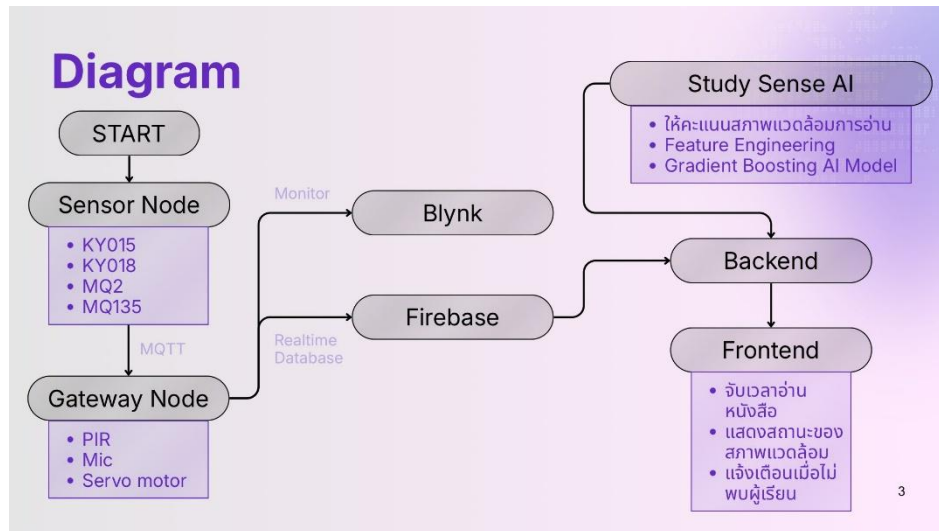
การอ่านหนังสืออย่างมีประสิทธิภาพเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม ในการปฏิบัติจริง ผู้เรียนมักประสบปัญหาหลายด้านที่ส่งผลต่อคุณภาพการอ่าน ไม่ว่าจะเป็น สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิสูง แสงไม่เพียงพอ คุณภาพอากาศไม่ดี หรือเสียงรบกวน รวมถึง การขาดระบบแจ้งเตือนเมื่อเกิดปัจจัยที่รบกวนสมาธิ ตลอดจน การไม่มีวิธีจัดสรรเวลาอ่านที่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้หลายคนไม่สามารถรักษาสมาธิได้นาน อ่านได้ไม่นาน หรืออ่านแบบไม่มีแบบแผน ทำให้ผลลัพธ์ในการเรียนรู้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

เพื่อแก้ไขปัญหาเหล่านี้ โครงการนี้จึงมุ่งพัฒนาระบบตัวช่วยการอ่านหนังสือที่สามารถติดตามสภาพแวดล้อมและจัดการเวลาอ่านได้อย่างเป็นระบบ โดยผสานการตรวจวัดข้อมูลด้านอุณหภูมิ แสง เสียง คุณภาพอากาศ และปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ เข้ากับเทคนิคการบริหารเวลาการอ่านแบบ Pomodoro ระบบจะมีส่วนติดต่อผู้ใช้ที่แสดงตัวจับเวลา รอบการอ่าน และสถานะสภาพแวดล้อมแบบเรียลไทม์ พร้อมระบบแจ้งเตือนเมื่อพบความผิดปกติ เช่น อุณหภูมิสูงเกินกว่าค่าที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้ใช้สามารถปรับบรรยากาศการอ่านได้ทันที

นอกจากนี้ ระบบยังเปิดให้ผู้ใช้กำหนดรูปแบบการอ่านได้ด้วยตนเอง ทั้งช่วงเวลาพักและช่วงเวลาพัก ทำให้ตอบโจทย์พฤติกรรมการใช้งานที่หลากหลายและให้ความเป็นส่วนตัวมากขึ้น ระบบนี้จึงทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยที่ช่วยให้การอ่านหนังสือมีประสิทธิภาพมากขึ้น มีความสม่ำเสมอ 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 ประมวลผลเบื้องต้นและสั่งงานอัตโนมัติ
  - หากอุณหภูมิสูง ให้ทำการเปิดมอเตอร์พัดลม
  - หาก PIR ไม่พบผู้ใช้นานเกินกำหนด 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 เพื่อประเมินความเหมาะสมต่อการอ่านหนังสือ
9. Frontend UI แสดงผลให้ผู้ใช้
  - หน้าจอ Main Dashboard แสดงคะแนนคุณภาพสภาพแวดล้อม
  - จับเวลาอ่านหนังสือ (ปรับเวลา/พักได้)
  - ระบบเตือนเมื่อไม่พบผู้ใช้

## Sensor node

### 1. Photo Resistor Module KY-018

- เป็นเซนเซอร์ตรวจจับความเข้มของแสง โดยความต้านทานจะเปลี่ยนตามปริมาณแสงที่ตกกระทบ
- ใช้ตรวจจับความเข้มของแสงบริเวณโต๊ะอ่านหนังสือ 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 เพื่อประเมินว่าอากาศบริเวณใดจะเหมาะสมต่อการอ่านหนังสือหรือไม่

### 5. MQ-2 Smoke Gas Sensor

- ใช้ตรวจจับควันหรือแก๊สไวไฟ เป็นตัวบ่งชี้ด้านความปลอดภัย และส่งข้อมูลไปใช้ในระบบแจ้งเตือนรวมถึงคะแนนสภาพแวดล้อม

### 6. PIR Sensor (Passive Infrared Sensor)

- ใช้ตรวจว่าผู้ใช้ข้อมูลที่ได้อ่านจริงหรือไม่ หากไม่พบการเคลื่อนไหวเป็นเวลานาน ระบบจะขึ้นสถานะ "Missing" และแจ้งเตือนผู้ใช้

### 7. INMP441 Microphone Sensor

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

## MQTT Module

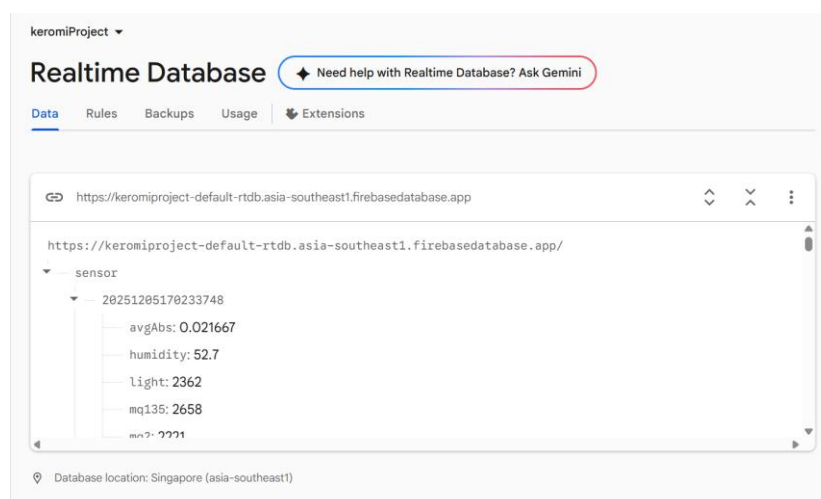
- MQTT เป็นโปรโตคอลสื่อสารแบบ Publish/Subscribe สำหรับ IoT ที่ใช้ Broker เป็นตัวกลาง
- Sensor Node ทำหน้าที่ Publish ข้อมูลเซนเซอร์ขึ้น MQTT Broker ตามช่วงเวลา
- Gateway Node ทำหน้าที่ Subscribe เพื่อดึงข้อมูลจาก Sensor Node มาประมวลผลและใช้งานต่อ
- รองรับการขยายระบบ (Scalability) สามารถเพิ่ม Sensor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

## Gateway

1. Sensor Node เก็บข้อมูลจากเซนเซอร์ต่าง ๆ
2. Gateway Node ตรวจจับเสียงและการมีอยู่ของผู้ใช้ และควบคุมอุปกรณ์ เช่น พัดลม
  - ข้อมูลทั้งหมดถูกส่งขึ้น Firebase และแสดงผลบนเว็บและ Blynk แบบเรียลไทม์
  - ผู้ใช้เปิดเว็บหรือมือถือ ก็เห็นทั้งค่าต่าง ๆ ของสิ่งแวดล้อม และคะแนน AI ว่าควรอ่านตอนนี้หรือไม่ ช่วยให้เราปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะกับการเรียนได้ทันที

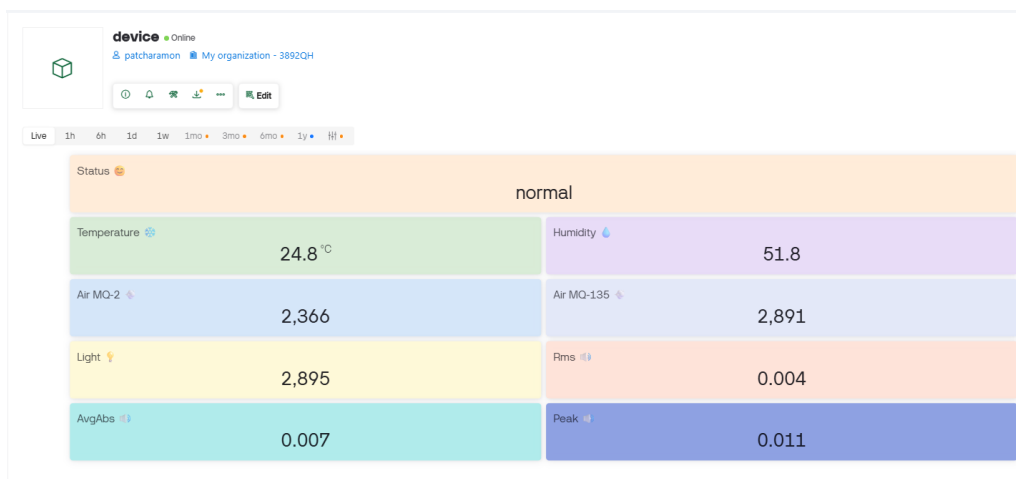
## Cloud / Storage

### 1. Firebase



เราเลือกใช้ Firebase Realtime Database ซึ่งเป็นฐานข้อมูลแบบเรียลไทม์ที่จัดเก็บข้อมูลในรูปแบบ JSON Tree เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีการอัปเดตต่อเนื่อง เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความสว่าง หรือสถานะของเซนเซอร์ต่าง ๆ ข้อมูลทุกรายการจะถูกซิงค์และอัปเดตทันทีเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง ทำให้สามารถนำไปแสดงผลแบบเรียลไทม์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. Blynk



ทำหน้าที่เป็นทั้งแพลตฟอร์มเก็บข้อมูลและแสดงผลแบบเรียลไทม์ โดยเซิร์ฟเวอร์จะส่งค่าต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ แสง ความชื้น และสถานะผู้ใช้ไปยัง Blynk หรือฐานข้อมูลคลาวด์ ข้อมูลเหล่านี้สามารถบันทึกไว้เพื่อย้อนหลัง และยังถูกแสดงผลทันทีบนแอปมือถือหรือเว็บ ทำให้ผู้ใช้สามารถติดตามสภาพแวดล้อมได้แบบเรียลไทม์อย่างสะดวกและต่อเนื่อง

### Backend

- ทำหน้าที่ดึงข้อมูลเซิร์ฟเวอร์จาก Firebase
- เรียกใช้ Study Sense AI API เพื่อประเมินสภาพแวดล้อม
- ส่งผลคะแนนกลับไปให้ Frontend แบบ Real-time

### Study Sense AI

- ดึงข้อมูลจากสภาพแวดล้อม มาทำ Feature Engineering รวมข้อมูลทุกด้าน
- ใช้โมเดล Gradient Boosting เพื่อคำนวณคะแนนสภาพแวดล้อมของการอ่านหนังสือ

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

### Frontend



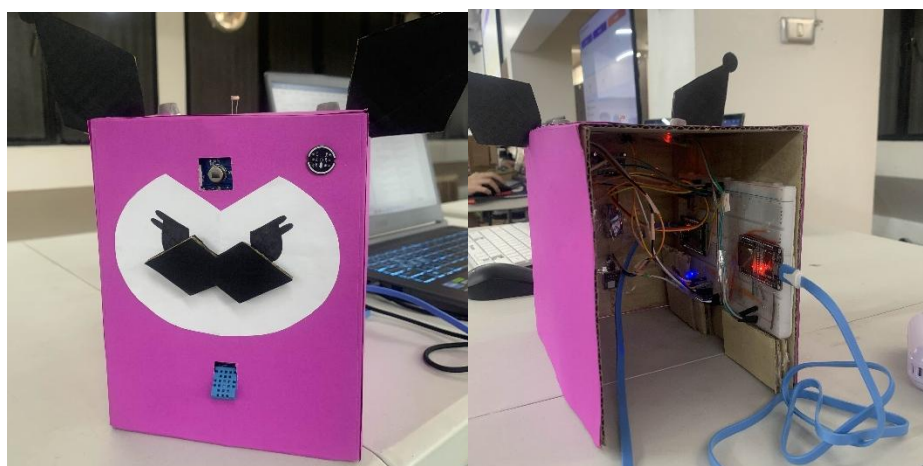
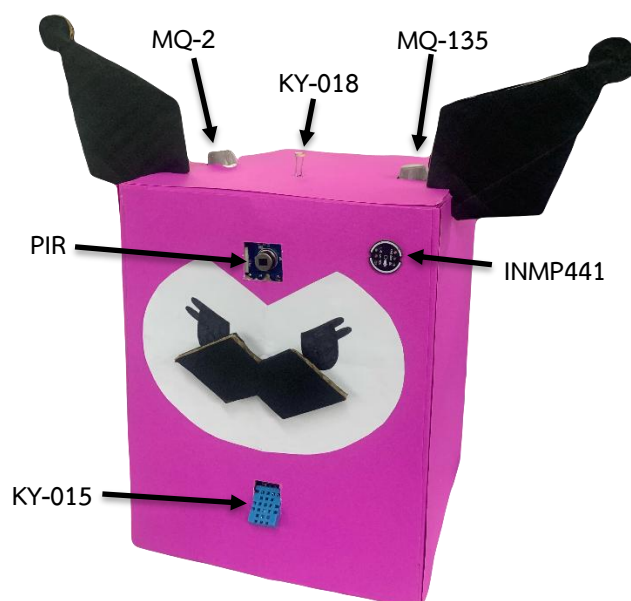
- แอปพลิเคชันนี้ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยให้ผู้ใช้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วย เทคนิค Pomodoro พร้อมให้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมการทำงาน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมและเอื้อต่อการจดจ่อสูงสุด
- การแจ้งเตือนสถานะ Missing/ Normal เพื่อบ่งชี้ว่ามีผู้ใช้อยู่ในบริเวณใกล้เคียงหรือไม่ หากไม่มีผู้ใช้ระบบจะหยุดการจับเวลาและแจ้งเตือนผู้ใช้ทันที

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

Github Repository: [https://github.com/isandwish/keromi\\_embedded](https://github.com/isandwish/keromi_embedded)

Youtube Video Link : <https://youtu.be/7pGP6bxpgqE>

Prototype



## Test Result

ลำดับ	การทดสอบ	อุปกรณ์	ขั้นตอน	ผลลัพธ์	หมายเหตุ
1	การอ่านค่าอุณหภูมิและความชื้น	ESP32 และ Temperature and humidity sensor module	อ่านค่าอุณหภูมิและความชื้น ส่งไป Blynk และ firebase	ข้อมูลอัปเดตเรียลไทม์	ผ่าน
2	การอ่านค่าแสง	ESP32 และ Photo resistor module KY-018	อ่านค่าความสว่างและส่งไป Blynk และ firebase	ข้อมูลอัปเดตเรียลไทม์	ผ่าน
3	การตรวจจับการเคลื่อนไหว	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	จุดไฟแช็กบริเวณใกล้กับ Model	มอเตอร์หมุนเป็นรอบตามคำสั่งและหยุดเมื่ออุณหภูมิใกล้เป็นปกติ	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” ที่มีผลมากที่สุด รองลงมาคือการจัดพื้นที่ให้เหมาะกับนักเรียน (Individualisation) และบรรยากาศโดยรอบ (Stimulation)

ปัจจัยเหล่านี้สามารถอธิบายความแตกต่างของผลการเรียนได้ถึง 16% แสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมที่ดีช่วยสนับสนุนสมาธิและการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ

ลิงก์บทความ:

[https://www.researchgate.net/publication/272625202\\_The\\_impact\\_of\\_classroom\\_design\\_on\\_pupils'\\_learning\\_Final\\_results\\_of\\_a\\_holistic\\_multi-level\\_analysis](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 ต่อความสามารถในการอ่านของนักเรียนในช่วงการเรียนรู้จากที่บ้านระหว่างการแพร่ระบาดของโควิด-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 ( $< 0.05$ ) แสดงให้เห็นว่า เทคนิค Pomodoro ช่วยพัฒนาความสามารถในการอ่านของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ จึงเป็นแนวทางที่มีศักยภาพในการสนับสนุนทักษะการอ่านในบริบทการเรียนรู้ทางไกลหรือสภาพแวดล้อมที่ควบคุมเวลาได้ยาก

ลิงก์บทความ :

[https://www.researchgate.net/publication/348405936\\_POMODORO\\_TECHNIQUE\\_FOR\\_IMPROVING\\_STUDENTS'\\_READING\\_ABILITY\\_DURING\\_COVID-19\\_PANDEMIC](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) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้

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

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

รายงานชี้ว่าปัจจัย IEQ เหล่านี้มีบทบาทสำคัญต่อสมาธิ สุขภาพ 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](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 รวมถึงการจัดสรรเวลาที่ไม่มีความยืดหยุ่น สิ่งเหล่านี้ล้วนทำให้ผู้เรียนอ่านได้ไม่นาน ขาดสมาธิ และเกิดประสิทธิภาพโดยรวมที่ลดลง

จากปัญหาดังกล่าว โครงการงาน KeRoMi Study Buddy จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นระบบตรวจวัดสภาพแวดล้อมและควบคุมอุปกรณ์อัตโนมัติ โดยระบบสามารถตรวจจับข้อมูลจากเซนเซอร์หลายชนิด เช่น แสง อุณหภูมิ ความชื้น คุณภาพอากาศ การเคลื่อนไหว และเสียง พร้อมส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ไปยัง Firebase และ Blynk ทำให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบสภาพแวดล้อมได้ทันทีผ่านเว็บหรือแอปพลิเคชัน นอกจากนี้ ระบบยังสามารถตรวจจับการมีอยู่จริงของผู้ใช้ หากพบว่าไม่อยู่ ระบบจะแจ้งเตือนให้ทราบ รวมถึงสามารถสั่งงานอัตโนมัติ เช่น เปิดพัดลมเมื่ออุณหภูมิสูงเกินค่าที่เหมาะสม เพื่อช่วยปรับบรรยากาศให้เหมาะสมต่อการเรียนรู้

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ระบบสามารถติดตามสภาพแวดล้อมได้แม่นยำแบบเรียลไทม์ และผู้ใช้สามารถประเมินคะแนนความเหมาะสมของพื้นที่อ่านหนังสือได้อย่างสอดคล้องกับสภาพจริง ทำให้ผู้ใช้รับรู้ปัจจัยที่กระทบการเรียนรู้และสามารถปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมได้อย่างทันท่วงที ระบบนี้จึงมีศักยภาพในการช่วยส่งเสริมสมาธิ เพิ่มประสิทธิภาพการอ่าน และสนับสนุนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้ใช้ได้อย่างเป็นรูปธรรม

## Summary of role and responsibility of each team member

### หน้าที่และความรับผิดชอบของสมาชิกในทีม

1. 6733062221 นางสาวณัฏฐณิชา จามจุรี  
หน้าที่: System Lead  
ความรับผิดชอบ: ดูแลภาพรวมระบบทั้งหมด และออกแบบโค้ดฝั่ง ESP32
2. 6733064521 นางสาวณัฏฐามาศ อุดมสันติธรรม  
หน้าที่: Frontend Developer / UI-UX Designer  
ความรับผิดชอบ: พัฒนาหน้าเว็บไซต์หน้าบ้านที่นำมาใช้ร่วมกับ Project
3. 6733171021 นางสาวพัชรมน สีห์รา  
หน้าที่: Backend Developer / Cloud  
ความรับผิดชอบ: ดูแลระบบหลังบ้าน และ Cloud
4. 6733176121 นางสาวพิชญาวี ฉัตรเรืองเลิศ  
หน้าที่: Embedded & Model Engineer / UI Prototype  
ความรับผิดชอบ: ดูแลการใช้ Sensor และ Hardware, ปรับแต่งและทำโมเดล