

## สารบัญ

สาระสำคัญของโครงการ คำสำคัญ (Keywords).....	4
หลักการและเหตุผล .....	5
วัตถุประสงค์ .....	5
ปัญหาหรือประโยชน์ที่เป็นเหตุผลให้ควรพัฒนาโปรแกรม .....	6
เป้าหมายและขอบเขตของโครงการ .....	6
รายละเอียดการพัฒนา .....	7
- Storyboard.....	7
- เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา .....	9
- Input/Output Specification.....	10
- Functional Specification .....	10
- โครงสร้างซอฟต์แวร์ .....	11
- ขอบเขตและข้อจำกัดของโปรแกรมที่พัฒนา .....	11
อ้างอิง .....	12
ประวัติและผลงานวิจัยดีเด่นของผู้พัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี .....	13

### สาระสำคัญของโครงการ คำสำคัญ (Keywords)

(ภาษาไทย) เว็บแอป (เว็บแอปพลิเคชัน), การออกแบบเว็บให้ใช้งานได้ยืดหยุ่น (เน้นประสบการณ์บนมือถือ), ตัวสร้างโจทย์, เกมการศึกษา, ความยากตามระดับความสามารถ

(ภาษาอังกฤษ) Web App (Web Application), Responsive Web Design (Mobile First), Problem Generators, Educational Game, Skill-Variable Difficulty

## หลักการและเหตุผล

เนื่องจากในช่วงสถานการณ์ปัจจุบัน ได้มีการระบาดของโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัส 2019 ซึ่งส่งผลให้เด็กนักเรียนจำนวนมากต้องเรียนออนไลน์อยู่ที่บ้าน และอย่างที่เราทราบดีว่าทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา อาจด้วย สภาพแวดล้อมการเรียนที่ไม่เหมาะสม หรือการขาดแคลนอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการเรียน ทำให้เด็กหลายคนมีความมุ่งมั่นที่จะเรียนน้อยลง ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการเรียนตกต่ำอย่างเห็นได้ชัด ทางทีมพัฒนาได้เล็งเห็นถึงปัญหานี้ โดยจะแก้ไขในวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นพื้นฐานให้แก่วิชาอื่น ๆ อีกหลายวิชา โดยการที่จะทำให้โจทย์คณิตศาสตร์ได้คล่อง จำเป็นต้องมีพื้นฐานที่ดี ผ่านการฝึกทำโจทย์มาจำนวนมาก แต่ด้วยเหตุผลที่กล่าวข้างต้น ทำให้นักเรียนขาดความคุ้นชินกับการทำโจทย์คณิตศาสตร์ รวมถึงขาดพื้นฐานในเรื่องที่จำเป็น อาทิ การแยกตัวประกอบพหุนาม ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจึงไม่ดีเท่าที่ควร

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ทางทีมพัฒนาจึงได้มีความคิดที่จะสร้างเว็บแอปที่จะมาช่วยแก้ไขปัญหานี้ เหล่านี้ โดยยึดคอนเซ็ปต์ว่า เป็นเกมโจทย์เลขที่สนุก สามารถเข้าถึงได้ทุกที่ ทุกอุปกรณ์ ทุกเวลา และประยุกต์ใช้เป็นตัวสร้างโจทย์สำหรับได้ด้วย โดยจะเน้นในเรื่องที่เป็นพื้นฐานก่อน เช่น การแยกตัวประกอบพหุนาม การแก้สมการพหุนาม

## วัตถุประสงค์

เพื่อช่วยเสริมสร้างพัฒนาการทางด้านการคำนวณคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นพื้นฐานต่อหลายวิชาให้แก่เด็กไทย เพื่อให้สามารถฝึกฝนต่อไปได้ ไม่ว่าจะเกิดเหตุการณ์ไม่คาดฝันใด ๆ เกิดขึ้น ทำให้ยากต่อการศึกษาอย่างไร ก็สามารถฝึกฝนต่อได้อย่างสะดวก トラバใดที่เข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ ก็สามารถใช้งานได้ เข้าถึงได้ง่าย และสะดวกต่อการพกพา ฝึกฝนต่อได้ทุกที่

## ปัญหาหรือประโยชน์ที่เป็นเหตุผลให้ควรพัฒนาโปรแกรม

ในช่วงการเรียนออนไลน์ในขณะนี้ ได้มีปัญหาหลาย ๆ อย่างเกิดขึ้น ยกตัวอย่างเช่น

- อุปกรณ์ไม่พร้อมต่อการเรียน (ทั้งครูผู้สอนและนักเรียน) ที่อาจส่งผลต่อการแจกจ่ายโจทย์แก่นักเรียน หรือแม้แต่ในสถานการณ์ปกติ นักเรียนบางคนที่ไม่ได้เรียนพิเศษ อาจจะมีโจทย์ไม่เพียงพอเพื่อฝึกฝนตนเองได้

ทางทีมผู้พัฒนาจึงคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการสร้างแอปที่สร้างโจทย์เลข อันสามารถประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายแบบ ตอบโจทย์ทุกสถานการณ์ นอกเหนือจากสถานการณ์โรคระบาดที่กล่าวมาข้างต้นด้วย ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สามารถนำแอปนี้มาใช้ได้ เช่น

- นักเรียนต้องการฝึกพื้นฐานทางด้านการแยกตัวประกอบพหุนาม แต่ไม่สามารถหาโจทย์เพิ่มเติมมาทำได้ โปรแกรมนี้จะสามารถสร้างโจทย์ที่หลากหลาย โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องพกหนังสือหนัก ๆ เพื่อมาทำโจทย์ เพียงแค่มีโทรศัพท์มือถือก็สามารถทำโจทย์ได้ทันทีในเวลารว่าง ทำได้ทุกที่ ทุกเวลา
- ครูต้องการสร้างโจทย์เพิ่มเติมเป็นจำนวนมากเพื่อใช้ฝึกฝนนักเรียน ก็สามารถใช้โปรแกรมนี้ออกสร้างโจทย์ได้ ซึ่งสามารถปรับแต่งความยากได้ตามต้องการ

## เป้าหมายและขอบเขตของโครงการ

- แอปจะต้องใช้งานง่าย สนุก และสวยงาม
- แอปจะต้องใช้งานได้ดี และยืดหยุ่น ในทุกอุปกรณ์ (Responsive)
- สามารถสร้างโจทย์เลขได้หลากหลาย และมีความยากขึ้นเป็นระดับ ๆ ปรับแต่งได้อิสระตามความต้องการของผู้ใช้ หรือปรับแต่งตามการวิเคราะห์ของระบบ
- มีหลายโหมดให้ผู้ใช้ได้สนุกกับการเล่น
- สามารถแสดงวิธีทำโจทย์ให้ผู้ใช้งานเข้าใจได้

## รายละเอียดของการพัฒนา

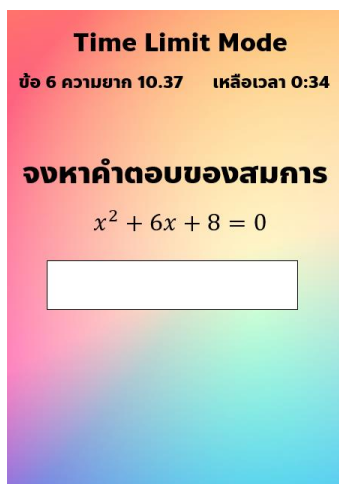
### Storyboard

#### โหมดเกม

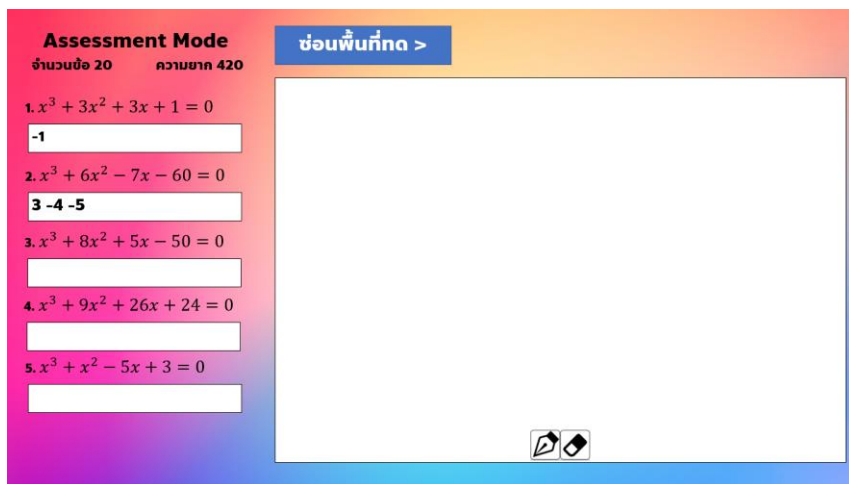
1. เลือกหัวข้อ
2. เลือกโหมดของเกม และความยาก
3. ทำโจทย์ไปเรื่อย ๆ ตามรูปแบบของโหมดนั้น ๆ (เช่น แบบปกติ ทำตามจำนวนข้อที่เลือก แบบจำกัดเวลา ทำจนหมดเวลา)
  - 3.1 โปรแกรมทำการสร้างโจทย์โดยใช้ขั้นตอนวิธี (Algorithm) ในการสุ่มโดยลักษณะโจทย์มีความยากตามที่กำหนดไว้
  - 3.2 ผู้ใช้พิมพ์คำตอบและส่ง ระบบทำการตรวจสอบและเปิดเผยคะแนนตามโหมด (เช่น โหมดปกติเปิดเผยคะแนนตอนทำครบทุกข้อ / โหมดไม่สิ้นสุดเปิดเผยทันที)
4. ทำโจทย์จนเสร็จสิ้น (เงื่อนไขตามโหมด) และรายงานผลการเล่นแก่ผู้ใช้
5. บันทึกข้อมูลในฐานข้อมูล เพิ่ม / ลด คะแนนของผู้ใช้
6. แสดงสถิติการใช้งานให้แก่ผู้ใช้ เป็นการวิเคราะห์รายบุคคล และอาจให้คำแนะนำเพิ่มเติม

#### โหมดตัวสร้างโจทย์

1. เลือกหัวข้อ ปรับแต่งรายละเอียดเกี่ยวกับความยาก
2. โปรแกรมทำการสร้างโจทย์
3. ดาวน์โหลดไฟล์ในรูปแบบ pdf หรือรูปแบบอื่นตามที่ต้องการ



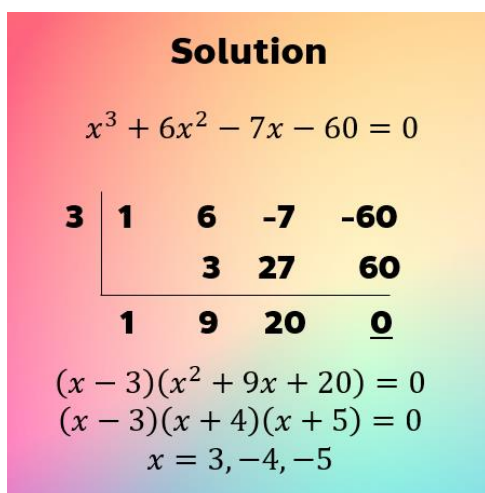
ภาพที่ 1



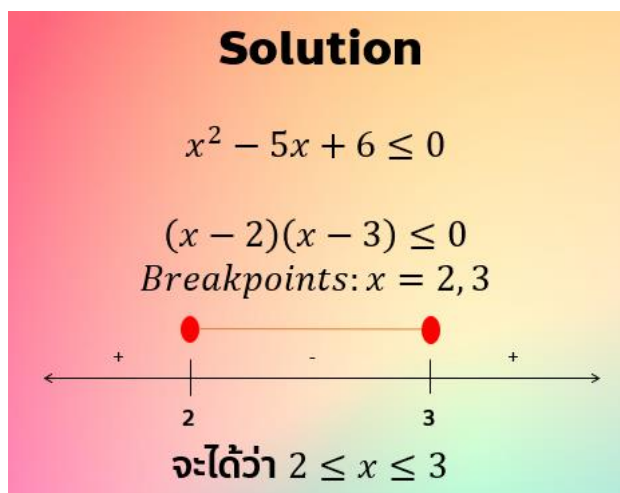
ภาพที่ 2

ภาพที่ 1 แสดงลักษณะการใช้งานบนมือถือ

ภาพที่ 2 แสดงลักษณะการใช้งานบนแท็บเล็ตหรือคอมพิวเตอร์ ที่มีหน้าจอขนาดใหญ่



ภาพที่ 3



ภาพที่ 4

ภาพที่ 3 และ 4 แสดงการอธิบายวิธีทำโจทย์ของโปรแกรม

หมายเหตุ UI ของโปรแกรมจริงอาจจะไม่เหมือนกับในข้อเสนอดังกล่าว

## เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

### ซอฟต์แวร์

- Visual Studio Code สำหรับเขียนโค้ด
- Microsoft Edge, Google Chrome สำหรับทดสอบและพัฒนาแอป
- ระบบปฏิบัติการ Windows 10, Windows 11, Ubuntu 20.04

### ภาษาที่ใช้

- JavaScript, TypeScript, HTML, CSS, SCSS

### Package Manager

- npm, Yarn

### JavaScript Frontend Framework

- Vue 3 with Vue Router, Vuex

### Test

- Unit Test: Mocha, Chai      E2E Test: Cypress

### CSS Framework

- Bootstrap 5

### Continuous Integration, Git Repository Remote Host, Collaboration Center

- GitHub

### Host สำหรับเว็บไซต์

- Vercel

### Database

- Google Firebase

### Code Analysis

- Dependabot, DeepScan, ESLint, Prettier

## Input/Output Specification

เว็บแอปของเรานั้นมีสองส่วน ส่วนแรกสำหรับผู้ที่ต้องการฝึกการคำนวณ ผู้ใช้สามารถเลือกหัวข้อที่ต้องการฝึกได้ หลังจากเลือกหัวข้อที่ต้องการ จะสามารถเข้าไปเลือกแบบแผนการฝึกได้ ตั้งแต่แบบปกติที่สามารถเลือกความยากได้ แบบไม่มีที่สิ้นสุดที่ให้โจทย์ที่ยากขึ้นจนกว่าจะให้คำตอบที่ผิด หรือแบบจับเวลาที่ใช้จะต้องทำโจทย์ให้ได้มากที่สุด ภายในระยะเวลาที่กำหนด หลังจากเกมได้สิ้นสุดลง เว็บแอปจะรายงานว่าทำถูกกี่ข้อ หรือว่าทำโจทย์ได้เร็วแค่ไหน สำหรับแบบแผนปกติ และจับเวลา จะทำการแปลงปริมาณข้อที่ทำถูกเวลาที่ใช้ และความยาก เป็นคะแนนเก็บสะสม เพื่อเป็นสถิติรายงานแก่ผู้ใช้ ซึ่งอาจเพิ่มขึ้นหรือลดลง มีผลต่อความยากของโจทย์ที่เลือกได้

ในส่วนที่สองนั้นสำหรับผู้ที่ต้องการโจทย์เพื่อไปฝึก แต่ไม่ต้องการหรือไม่สะดวกที่จะทำออนไลน์ในเว็บไซท์ หรือต้องการโจทย์ไปให้ผู้อื่นทำ สามารถใช้ตัวสร้างโจทย์ของเรา โดยให้รายละเอียดกับตัวเว็บแอปว่าต้องการโจทย์กี่ข้อ ระดับความยากเป็นอย่างไร สามารถผสมโจทย์หลายความยากเข้าด้วยกันได้ แล้วตัวสร้างโจทย์จะทำการสร้างไฟล์ที่มีโจทย์เลข พร้อมเฉลยแยกไว้ให้ โดยสามารถดาวน์โหลดไปใช้ได้

## Functional Specification

- ผู้ใช้สามารถทำการฝึกโจทย์เลขได้จากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิดที่เชื่อมกับอินเทอร์เน็ตได้ และเมื่อใดก็ได้
- โจทย์มีระดับความยากที่สูงขึ้น เมื่อโจทย์ยากขึ้น คะแนนที่ได้ก็มากขึ้น และหากคิดโจทย์เลขข้อที่ยากผิด จะลดแต่น้อยกว่าคิดเลขข้อที่ง่ายกว่าผิด
- ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องสร้างโจทย์ สร้างโจทย์เป็นไฟล์ นำไปแจกจ่ายหรือปริ้นท์ได้ต่อไป โดยสามารถเลือกปริมาณ และความยากของโจทย์ได้



## โครงสร้างซอฟต์แวร์

ทีมผู้พัฒนาเลือกใช้ Vercel ในการ Host เนื่องจากเป็นบริการ Host ที่ได้รับความนิยมอย่างมากในหมู่เว็บไซต์เริ่มต้น และด้วยข้อจำกัดที่ต่ำจะทำให้การแจกจ่ายโปรแกรมให้ผู้ใช้งานเข้าถึงนั้นสามารถทำได้ง่าย ซึ่งเป็นเป้าหมายของโครงการนี้ ในส่วนของตัวเว็บแอปจะพัฒนาเป็น Static Web App ซึ่งข้อดีคือตัวโปรแกรมไม่จำเป็นต้องพึ่งพา Server ทำให้สามารถใช้งานออฟไลน์ได้ (โดยใช้ Progressive Web Application) ในส่วนของฐานข้อมูลจะเก็บเฉพาะคะแนนและสถิติของผู้ใช้ โดยทางทีมผู้พัฒนาเลือกใช้ Google Firebase

สำหรับส่วนของตัวสร้างโจทย์ จะใช้หลักการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP) เพื่อช่วยจัดการพจน์ทางคณิตศาสตร์ต่างๆ ให้เป็นระเบียบและยืดหยุ่นต่อการพัฒนาต่อในอนาคต ทั้งจากทีมผู้พัฒนาและผู้อื่น

ทั้งนี้ เนื่องจากผู้พัฒนาได้มีแผนที่จะนำไปเปิดให้ทุกคนสามารถเข้ามาใช้งานได้ (เนื่องจากเป็นเว็บแอปพลิเคชันจึงมีข้อจำกัดด้านการเข้าถึงที่ต่ำมาก) หากได้รับการตอบกลับจากผู้ใช้งาน หรือทางผู้พัฒนาเล็งเห็นสิ่งที่เหมาะสม และสามารถเพิ่มลงไปได้ ก็จะคอยเพิ่มฟีเจอร์ใหม่ ๆ อยู่เสมอ นอกจากฟีเจอร์ที่ได้กล่าวมาในข้อเสนอโครงการนี้

## ขอบเขตและข้อจำกัดของโปรแกรมที่พัฒนา

### ขอบเขต

- โปรแกรมสามารถสร้างโจทย์ที่หลากหลายสำหรับคณิตศาสตร์การคำนวณได้ เนื่องจากเป็นเรื่องที่ยืดหยุ่น
- โปรแกรมสามารถสร้างโจทย์ใหม่ได้ตลอด เพราะใช้ตัวสร้างเลขสุ่ม แทนการตั้งตัวเลขตายตัว
- เครื่องใช้ไอเล็กทรอนิกส์ที่มีบราวเซอร์ต่อกับอินเทอร์เน็ตได้ โปรแกรมสามารถใช้งานบนเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์เครื่องนั้นได้
- โปรแกรมทำงานออฟไลน์ได้ หลังจากผู้ใช้เข้าเว็บ (ใช้อินเทอร์เน็ต) แล้วทำการติดตั้งแอปผ่าน Service Worker

### ข้อจำกัด

- โปรแกรมไม่สามารถสร้างโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนได้ เว้นแต่จะมี Template
- โปรแกรมไม่สามารถช่วยฝึกการวิเคราะห์โจทย์ได้ เพราะสร้างโจทย์ปัญหาไม่ได้
- โปรแกรมทำงานออฟไลน์ไม่ได้ หากผู้ใช้ไม่ได้ติดตั้งเว็บแอป (โดยใช้ PWA) บนเครื่องมาก่อน และอาจต้องต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อรับอัปเดตเสมอ

## อ้างอิง

[Vue.js \(vuejs.org\)](https://vuejs.org)

[GitHub Actions Documentation - GitHub Docs](#)

[Documentation | Firebase \(google.com\)](#)

[TypeScript: The starting point for learning TypeScript \(typescriptlang.org\)](https://typescriptlang.org)