

แอปพลิเคชันสำหรับเสริมทักษะการคำนวณให้กับเด็กที่มีภาวะบกพร่อง  
ทางการคิดคำนวณ

Application to Enhance Calculation Skills for Children with Dyscalculia

นายพงศ์พล ศิริพันธ์ รหัส 65021891

ปฏิญานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2567

หัวข้อโครงการ	แอปพลิเคชันสำหรับเสริมทักษะการคำนวณให้กับเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการคิดคำนวณ
ผู้ดำเนินโครงการ	นายพงศ์พล ศิริพันธ์ รหัส 65021891
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.บวรศักดิ์ ศรีสังสิทธิสันติ
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะ	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
ปีการศึกษา	2567

.....

บทคัดย่อ

**Project Title**                      Application to Enhance Calculation Skills for Children with  
Dyscalculia

**Project Authors**                Mr.Phongphon Siriphan ID. 65021891

**Project Advisor Assistant Professor**      Dr. Bowonsak Srisungsittisunti

**Department**                    Computer Engineering

**Faculty**                          School of Information and Communication Technology

**Academic Year**                2024

.....

## **Abstract**

# สารบัญ

## หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	II
สารบัญ .....	III
สารบัญรูปภาพ .....	VIII
สารบัญตาราง .....	XI
บทที่ 1 .....	1
บทนำ .....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ .....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ .....	3
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน .....	3
1.5 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้พัฒนา .....	5
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	5
1.7 โครงสร้างของปริญญานิพนธ์ .....	5
บทที่ 2 .....	7
ทฤษฎีพื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	7
2.1 ทฤษฎีพื้นฐาน .....	7
2.1.1 ความหมายของ Dyscalculia .....	8
2.1.2 ทฤษฎีทางประสาทวิทยา .....	8
2.1.3 ทฤษฎีความบกพร่องทางประสาทสัมผัส .....	9
2.1.4 ทฤษฎีความบกพร่องในกระบวนการทำงานของหน่วยความจำ .....	10
2.1.5 ทฤษฎีด้านการเรียนรู้และพัฒนาการ .....	12

## สารบัญ (ต่อ)

### หน้า

2.2 อาการและสาเหตุของ Dyscalculia .....	12
2.2.1 อาการและลักษณะของความบกพร่องทางคณิตศาสตร์ .....	13
2.2.2 สาเหตุของ Dyscalculia .....	15
2.2.3 ปัจจัยเสี่ยงและการเชื่อมโยงกับภาวะอื่นๆ .....	16
2.3 วิธีการสอนสำหรับผู้ที่มี Dyscalculia .....	16
2.3.1 ระดับความรู้ .....	16
2.3.2 ระดับความเข้าใจ .....	16
2.3.3 ระดับการนำไปใช้ .....	17
2.3.4 ระดับการวิเคราะห์ .....	17
2.3.5 ระดับการประเมินค่า .....	17
2.3.6 ระดับการสร้างสรรค์ .....	17
2.4 แอปเกมเพื่อการเรียนรู้ .....	18
2.4.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ .....	19
2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา .....	20
2.5.1 Flutter.....	20
2.5.1.1 ความหมายของ Flutter .....	20
2.5.1.2 ลักษณะการทำงานของ Flutter .....	20
2.5.1.3 ความเหมาะสมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน .....	21
2.5.1.4 โค้ดและฟังก์ชันที่ใช้ .....	21
2.5.2 Node.js .....	23

## สารบัญ (ต่อ)

### หน้า

2.5.2.1 ความหมายของ Node.js .....	23
2.5.2.2 ลักษณะการทำงานของ Node.js .....	23
2.5.2.3 ความเหมาะสมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน .....	24
2.5.2.4 โค้ดและฟังก์ชันที่ใช้ .....	24
2.5.3 Android Studio .....	25
2.5.3.1 ความหมายของ Android Studio .....	25
2.5.3.2 ลักษณะการทำงานของ Android Studio .....	25
2.5.3.3 ความเหมาะสมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน .....	26
2.5.3.4 โค้ดและฟังก์ชันที่ใช้ .....	26
2.5.4 Visual Studio Code .....	28
2.5.4.1 ความหมายของ Visual Studio Code .....	28
2.5.4.2 ลักษณะการทำงานของ Visual Studio Code .....	28
2.5.4.3 ความเหมาะสมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน .....	29
2.5.4.4 โค้ดและฟังก์ชันที่ใช้ .....	29
2.5.5 XAMPP .....	30
2.5.5.1 ความหมายของ XAMPP .....	30
2.5.5.2 ลักษณะการทำงานของ XAMPP .....	31
2.5.5.3 ความเหมาะสมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน .....	32
2.5.5.4 โค้ดและฟังก์ชันที่ใช้ .....	32
2.5.6 Postman .....	32

## สารบัญ (ต่อ)

### หน้า

2.5.6.1 ความหมายของ Postman .....	32
2.5.6.2 ลักษณะการทำงานของ Postman .....	32
2.5.6.3 ความเหมาะสมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน .....	33
2.5.6.4 โค้ดและฟังก์ชันที่ใช้ .....	33
2.5.7 HeidiSQL .....	34
2.5.7.1 ความหมายของ HeidiSQL .....	34
2.5.7.2 ลักษณะการทำงานของ HeidiSQL .....	34
2.5.7.3 ความเหมาะสมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน .....	35
2.5.7.4 โค้ดและฟังก์ชันที่ใช้ .....	35
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	36
2.6.1 การใช้ชุดเกมคณิตศาสตร์โดยผู้ปกครองมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ในเด็กปฐมวัยที่มีความเสี่ยงต่อภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านปริมาณ .....	36
2.6.2 Recommendations for designing games for players with dyscalculia .....	38
2.6.3 DEVELOPMENT OF AN AI GAME FOR CHILDREN WITH DYSCALCULIA .....	40
2.6.4 Dyscalculia: What We Must Know about Students' Learning Disability in Mathematics? .....	42
2.6.5 ระบบคลังข้อมูลบนระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ .....	44
บทที่ 3 .....	46
การวิเคราะห์และออกแบบระบบ .....	46
3.1 วิเคราะห์ระบบการทำงาน .....	46

## สารบัญ (ต่อ)

### หน้า

3.2 แผนภาพบริบท (Context Diagram) .....	47
3.3 แผนภาพการไหลของข้อมูล (Dataflow Diagram) .....	47
3.3.1 แผนภาพการไหลข้อมูลระดับที่ 1 .....	47
3.3.2 แผนภาพการไหลข้อมูลระดับที่ 2 .....	48
3.4 แผนภาพแบบจำลองข้อมูลของ MySQL .....	54
3.5 Data Dictionary .....	54
3.6 การออกแบบแอปพลิเคชัน .....	56



## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2.1 โค้ดตัวอย่างเรียก Library UI มาตรฐานของ Flutter .....	21
รูปที่ 2.2 โค้ดตัวอย่างของฟังก์ชัน main() ของ Flutter และ ChangeNotifierProvider เพื่อใช้จัดการสถานะของธีม .....	22
รูปที่ 2.3 โค้ดตัวอย่างของการสร้างคลาสที่ชื่อ MyApp เพื่อนำไปใช้งานในฟังก์ชัน main() ....	23
รูปที่ 2.4 โค้ดตรวจสอบเวอร์ชัน Node.js และ npm .....	24
รูปที่ 2.5 โค้ดตัวอย่างเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ในงาน .....	25
รูปที่ 2.6 โค้ดตัวอย่างสำหรับ MainActivity .....	27
รูปที่ 2.7 โค้ดตัวอย่างการออกแบบ UI ด้วย Layout Editor .....	27
รูปที่ 2.8 โค้ดตัวอย่างการเชื่อมโยง UI กับโค้ดใน MainActivity .....	28
รูปที่ 2.9 โค้ดตัวอย่างโครงสร้างโค้ด Backend .....	30
รูปที่ 2.10 โค้ดตัวอย่างการส่งคำขอเพื่อบันทึกคะแนนผู้ใช้งาน .....	33
รูปที่ 2.11 การทดสอบผลลัพธ์ด้วย Script .....	34
รูปที่ 2.12 การทดสอบผลลัพธ์ด้วย Script .....	36
รูปที่ 2.13 รายงานวิจัยผลการใช้ชุดเกมคณิตศาสตร์โดยผู้ปกครองมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ในเด็กปฐมวัยที่มีความเสี่ยงต่อภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการคำนวณ .....	37
รูปที่ 2.14 รายงานวิจัย Recommendations for designing games for players with dyscalculia	39
รูปที่ 2.15 รายงานวิจัย DEVELOPMENT OF AN AI GAME FOR CHILDREN WITH DYSCALCULIA .....	41

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2.16 รูปงานวิจัย Dyscalculia: What We Must Know about Students' Learning Disability in Mathematics? .....	43
รูปที่ 2.17 รูปงานวิจัยระบบคลังข้อมูลบนระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ .....	44
รูปที่ 3.1 กระบวนการทำงานทั้งหมดของแอปพลิเคชัน .....	46
รูปที่ 3.2 แผนภาพบริบทการทำงานของระบบ .....	47
รูปที่ 3.3 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับที่ 1 .....	48
รูปที่ 3.4 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 2 กระบวนการที่ 1 .....	48
รูปที่ 3.5 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับที่ 2 กระบวนการที่ 2 .....	49
รูปที่ 3.6 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับที่ 2 กระบวนการที่ 3 .....	50
รูปที่ 3.7 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับที่ 2 กระบวนการที่ 4 .....	51
รูปที่ 3.8 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับที่ 2 กระบวนการที่ 5 .....	52
รูปที่ 3.9 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับที่ 2 กระบวนการที่ 6 .....	53
รูปที่ 3.10 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของกลุ่มข้อมูล .....	54
รูปที่ 3.11 ตัวอย่างหน้าการเข้าสู่เกม .....	56
รูปที่ 3.12 ตัวอย่างหน้าจอเริ่มต้น .....	57
รูปที่ 3.13 ตัวอย่างหน้าจอเข้าสู่ระบบ .....	58
รูปที่ 3.14 ตัวอย่างหน้าจอสมัครใช้งาน .....	59
รูปที่ 3.15 ตัวอย่างหน้าจอข้อมูลส่วนตัวและผลการเรียนรู้ .....	60
รูปที่ 3.16 ตัวอย่างหน้าจอเลือกบทเรียน .....	61

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 3.17 ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนที่ 1 .....	62
รูปที่ 3.18 ตัวอย่างหน้าจอเกมจับคู่ตัวเลข (บทที่ 1 ข้อที่ 1) .....	63
รูปที่ 3.19 ตัวอย่างหน้าจอเกมเติมตัวเลขให้ถูกต้อง (บทที่1 ข้อที่ 2) .....	64
รูปที่ 3.20 ตัวอย่างหน้าจอเรียงลำดับตัวเลขจากน้อยไปมาก (บทที่1 ข้อที่ 3) .....	65
รูปที่ 3.21 ตัวอย่างหน้าจอหาตัวเลขที่แตกต่าง (บทที่1 ข้อที่ 4) .....	66
รูปที่ 3.22 ตัวอย่างหน้าจอเชื่อมโยงตัวเลขกับคำอ่าน (บทที่1 ข้อที่ 5) .....	67
รูปที่ 3.23 ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนที่ 2 .....	68
รูปที่ 3.24 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์บวกลบเลข (บทที่2 ข้อที่ 1) .....	69
รูปที่ 3.25 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์การบวกลบเลขในสมการ (บทที่2 ข้อที่ 2) .....	70
รูปที่ 3.26 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์การลบเลข (บทที่2 ข้อที่ 3) .....	71
รูปที่ 3.27 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์การลบเลขในสมการ (บทที่2 ข้อที่ 4) .....	72
รูปที่ 3.28 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์การลบเลขในสมการ (บทที่2 ข้อที่ 5) .....	73
รูปที่ 3.29 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์เติมคำให้สมการ (บทที่2 ข้อที่ 6) .....	74
รูปที่ 3.30 ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนที่ 3 .....	75
รูปที่ 3.31 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์ปัญหา (บทที่3 ข้อที่ 1) .....	76
รูปที่ 3.32 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์ปัญหา (บทที่3 ข้อที่ 2) .....	77
รูปที่ 3.33 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์ปัญหา (บทที่3 ข้อที่ 3) .....	78
รูปที่ 3.34 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์ปัญหา (บทที่3 ข้อที่ 4) .....	79
รูปที่ 3.35 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์ปัญหา (บทที่3 ข้อที่ 5) .....	80

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 3.36 ตัวอย่างหน้าจอบันทึกปัญหา (บทที่ 3 ข้อที่ 6) .....	81
รูปที่ 3.37 ตัวอย่างหน้าจอแถบเมนูด้านข้าง .....	82
รูปที่ 3.38 ตัวอย่างหน้าจอรายงานผลการพัฒนา .....	83
รูปที่ 3.39 ตัวอย่างหน้าจอแบบทดสอบก่อนเข้าสู่บทเรียน .....	84

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน .....	4
ตารางที่ 3.1 ข้อมูลของผู้ใช้งาน .....	54
ตารางที่ 3.2 ข้อมูลความก้าวหน้าของผู้ใช้ .....	55
ตารางที่ 3.3 ข้อมูลสรุปความคืบ .....	55

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันการตระหนักถึงภาวะ Dyscalculia หรือความบกพร่องทางการคิดคำนวณ ถือเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ภาวะนี้เป็นความผิดปกติในการเรียนรู้ที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการเข้าใจและประมวลผลข้อมูลทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในเรื่องของตัวเลขและการคำนวณ ลักษณะของ Dyscalculia คล้ายคลึงกับ Dyslexia แต่แตกต่างกันในแง่ที่เน้นไปที่การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์มากกว่า ภาวะนี้ได้รับการยอมรับว่าเกิดจากความผิดปกติในการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลเชิงตัวเลข การศึกษาพบว่าผู้มีอาการนี้ประมาณ 5-7% ของประชากรในสหรัฐอเมริกา หากเปรียบเทียบกับประชากรไทย อาจพบว่ามีผู้ที่ประสบกับภาวะนี้มากถึง 3-4.5 ล้านคน

ความสำคัญของการศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับ Dyscalculia ไม่สามารถมองข้ามได้ เพราะการรับรู้ถึงภาวะนี้จะช่วยให้ครูและผู้ปกครองสามารถให้การสนับสนุนที่เหมาะสมได้ เด็กที่ประสบกับ Dyscalculia จะได้รับประโยชน์จากการพัฒนากลยุทธ์การสอนที่เฉพาะเจาะจงโดย แอปพลิเคชันสำหรับเสริมทักษะการคำนวณให้กับเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการคิดคำนวณนอกจากนี้ การศึกษาและพัฒนาในเรื่องนี้ยังช่วยในการออกแบบโปรแกรมการแทรกแซงที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้เด็กสามารถพัฒนาทักษะการคิดคำนวณได้ดียิ่งขึ้น โดยใช้เกมที่มีกิจกรรมที่ส่งเสริมความสนุกในการเรียนรู้ตัวเลข

การสร้างความตระหนักรู้ในสังคมเกี่ยวกับ Dyscalculia ก็มีความสำคัญไม่แพ้กัน เพราะการเข้าใจและยอมรับความท้าทายของเด็กที่มีภาวะนี้จะช่วยลดอคติในสังคม และส่งเสริมการสนับสนุนจากครู ผู้ปกครอง และชุมชนในวงกว้าง ผลกระทบของ Dyscalculia ไม่ได้จำกัดอยู่แค่ในห้องเรียน แต่ยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตในอนาคต โดยเฉพาะในด้านการหางานทำ และการจัดการทางการเงิน การแทรกแซงตั้งแต่เนิ่นๆ จะช่วยให้เด็กเหล่านี้สามารถพัฒนาความสามารถที่จำเป็นและเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีชีวิตที่ดีขึ้นด้วย

จากปัญหาดังกล่าว ผู้จัดทำจึงได้พัฒนาแนวคิดในการสร้าง แอปพลิเคชันเพื่อเสริมสร้างทักษะการคำนวณ ให้กับเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการคิดคำนวณ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อ

ช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจในค่าของตัวเลข การนับจำนวน การจำสูตรคูณ และการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้เด็กกลุ่มนี้มีความสามารถในการคิดคำนวณต่ำกว่าเด็กในวัยเดียวกัน และขาดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวก คูณ หหาร ได้อย่างถูกต้องตามหลักการทางคณิตศาสตร์

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อพัฒนาแนวทางที่ช่วยให้เด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการคิดคำนวณคณิตศาสตร์ (Dyscalculia) สามารถ ฝึกทักษะการคำนวณอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ และลดความกดดัน ผ่านกิจกรรมและเกมที่สนุกสนานด้วยแอปพลิเคชันเพื่อเสริมสร้างทักษะการคำนวณ

1.2.2 สนับสนุนความเท่าเทียมทางการศึกษาลดอุปสรรคในการเรียนรู้ของเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการคิดคำนวณ เพื่อให้เด็กทุกคนมีโอกาสเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพ

## 1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ศึกษา วิเคราะห์สาเหตุและปัญหาที่ต้องพบเจอของเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการคิดคำนวณตั้งแต่ อายุ 6-12 ปี

1.3.2 วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อเสริมสร้างทักษะการคำนวณ ให้กับภาวะบกพร่องทางการคิดคำนวณ โดยระบบมีความสามารถดังนี้

1.3.2.1 พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการคิดคำนวณสามารถใช้แอปพลิเคชันเพื่อเสริมสร้างทักษะการคำนวณ ได้ด้วยตนเองโดยไม่จำเป็นต้องพึ่งผู้ปกครอง

1.3.2.2 ระบบสามารถวิเคราะห์ความสามารถของเด็กผ่านผลการทำกิจกรรมและปรับระดับความยากให้เหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กแต่ละคน

1.3.2.3 เด็กสามารถเลือกทำกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดในหัวข้อที่ตนสนใจหรือรู้สึกถนัด และสามารถย้อนกลับไปทำซ้ำในส่วนที่ยังไม่เข้าใจได้

1.3.2.4 มีคำแนะนำแบบเสียงหรือภาพที่ช่วยเสริมเนื้อหาบทเรียนให้เด็กเข้าใจวิธีทำกิจกรรมได้ง่ายโดยไม่ต้องพึ่งพาผู้ปกครอง

1.3.2.5 แบบทดสอบก่อนเรียน ทดสอบเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการคิดคำนวณเพื่อให้รู้ว่าเด็กมีความสามารถพอที่จะเรียนรู้ในบทเรียนไหน และวางแผนการเรียนรู้ให้กับเด็กหลังจากมีการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

1.3.2.6 แอปพลิเคชันนี้ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยเสริมสร้างทักษะการคำนวณให้กับเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการคิดคำนวณ (Dyscalculia) ผ่านชุดเกมแบบโต้ตอบ โดยเกมแบ่งออกเป็น 10 บท แต่ละบทประกอบด้วย 5 – 6 ข้อ ซึ่งเน้นการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้านที่สำคัญ

1.3.2.7 ระบบสามารถบันทึกและแสดงผลความก้าวหน้าของเด็กในแต่ละกิจกรรม เช่น คะแนนการทำแบบฝึกหัด ระยะเวลาในการทำ และอัตราความสำเร็จพร้อมทั้งแสดงข้อมูลในรูปแบบรายงานหรือกราฟ เพื่อช่วยผู้ปกครองและครูในการวางแผนการพัฒนาทักษะที่เหมาะสมสำหรับเด็กแต่ละคน

#### 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1) ศึกษาความรู้เกี่ยวกับ Dyscalculia และการบกพร่องทางการคำนวณ
- 2) ศึกษาแนวทางการพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ผ่านเกม
- 3) ออกแบบกิจกรรมเกมและฟังก์ชันที่เน้นการฝึกทักษะคณิตศาสตร์
- 4) พัฒนาโปรแกรมโดยใช้ Flutter และ Dart
- 5) ทดสอบโปรแกรมกับกลุ่มเป้าหมายและเก็บผลตอบรับ
- 6) ปรับปรุงโปรแกรมจากผลการทดสอบ
- 7) สรุปผลและประเมินความสำเร็จของโครงการ
- 8) จัดทำเอกสารสรุปโครงการ
- 9) นำเสนอผลลัพธ์และข้อเสนอแนะ





## 1.5 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้พัฒนา

### 1.5.1 ฮาร์ดแวร์

- คอมพิวเตอร์ PC จำนวน 1 เครื่อง รายละเอียดดังนี้

1.5.1.1 Intel i3-12100 3.30 GHz

1.5.1.2 Memory:16 GB

1.5.1.3 SSD Disk NVMe :256 GB

### 1.5.2 ซอฟต์แวร์

1.5.2.1 Microsoft Windows 11 Pro

1.5.2.2 Flutter SDK

1.5.2.3 Android Studio

1.5.2.4 Visual studio code

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 พัฒนาทักษะการคำนวณของเด็กที่มีภาวะ Dyscalculia โดยโปรแกรมช่วยฝึกทักษะการบวก ลบ คูณ และหาร ผ่านกิจกรรมที่เข้าใจง่ายและสนุกสนาน ช่วยเพิ่มความมั่นใจและทักษะทางคณิตศาสตร์

1.6.2 สร้างความเข้าใจในแนวคิดทางคณิตศาสตร์ โดยสอนแนวคิดพื้นฐาน เช่น การใช้สัญลักษณ์และการแก้ปัญหา ทำให้เด็กเข้าใจเนื้อหาได้อย่างเป็นระบบ

1.6.3 เสริมสร้างความสนุกสนานในการเรียนรู้ ผ่านเกมและกิจกรรมในโปรแกรมที่ออกแบบให้สนุกและมีส่วนร่วม ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้โดยไม่กดดัน

1.6.4 ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงตรรกะ ด้วยกิจกรรมที่ช่วยฝึกการคิดวิเคราะห์และการตัดสินใจ พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล

1.6.5 สร้างความตระหนักรู้ในสังคมเกี่ยวกับ Dyscalculia เพื่อส่งเสริมความเข้าใจในสังคมเกี่ยวกับภาวะนี้ ให้ครู ผู้ปกครอง และชุมชนรับรู้และสนับสนุน

## 1.7 โครงสร้างของปฏิยานิพนธ์

โครงงานฉบับนี้แบ่งออกเป็น 6 บท แต่ละบทประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

**บทที่ 1** บทนำ กล่าวถึงปัญหา ความเป็นมา และความสำคัญของการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับ Dyscalculia และการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ รวมถึงวัตถุประสงค์ของโครงงาน ขอบเขตของโครงงาน และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการพัฒนาโปรแกรมนี้

**บทที่ 2** ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำเสนอทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับ Dyscalculia รวมถึงอาการ สาเหตุ และผลกระทบทางการศึกษา แนวทางการเรียนรู้ที่เหมาะสม งานวิจัยหรือโปรแกรมที่เคยพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยเหลือเด็กที่มีภาวะนี้ และข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนุกสนาน

**บทที่ 3** การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม อธิบายขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม ตั้งแต่การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ การออกแบบอินเทอร์เฟซ การเลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสำหรับพัฒนาโปรแกรม รวมถึงการพัฒนาเกมและกิจกรรมในโปรแกรมที่ใช้เพื่อฝึกทักษะคณิตศาสตร์

**บทที่ 4** การทดสอบและการประเมินผล อธิบายขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมกับกลุ่มเป้าหมาย เก็บข้อมูลผลการทดสอบ และประเมินผล เปรียบเทียบพัฒนาการของเด็กก่อนและหลังการใช้โปรแกรม เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพและข้อจำกัดที่พบ

**บทที่ 5** สรุปผลการดำเนินงาน สรุปผลการดำเนินงานของโครงการ ทั้งปัญหาและอุปสรรคที่พบระหว่างการพัฒนา แนวทางการแก้ไขปัญหา และสรุปประโยชน์ที่โปรแกรมสามารถสร้างให้กับกลุ่มเป้าหมาย

**บทที่ 6** ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อไป นำเสนอข้อเสนอแนะในการพัฒนาเพิ่มเติม เพื่อให้โปรแกรมมีความครอบคลุมและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในการสนับสนุนการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีภาวะ Dyscalculia

## บทที่ 2

# ทฤษฎีพื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภาวะ Dyscalculia เป็นความผิดปกติในการเรียนรู้ที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถประมวลผลข้อมูลเชิงตัวเลขและการคำนวณ โดยเป็นภาวะที่ยังไม่ได้รับการยอมรับและเข้าใจอย่างกว้างขวางเท่ากับ Dyslexia ที่เกี่ยวข้องกับการอ่านและการเขียน การขาดความตระหนักและความเข้าใจเกี่ยวกับ Dyscalculia อาจทำให้เด็กที่มีภาวะนี้ประสบกับความยากลำบากในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและความมั่นใจในตนเองของพวกเขาได้

การศึกษาในโครงการนี้จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับ Dyscalculia ทั้งในด้านอาการและสาเหตุของภาวะนี้ รวมถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ที่มีภาวะ Dyscalculia ตลอดจนแนวทางการสอนและการช่วยเหลือที่เหมาะสม นอกจากนี้ ยังกล่าวถึงบทบาทของแอปเกมเพื่อการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือสนับสนุนในการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ให้กับเด็กที่มีภาวะ Dyscalculia การวิเคราะห์ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในบทนี้จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาแนวทางใหม่ ๆ ในการสนับสนุนและเสริมสร้างความสามารถในการเรียนรู้ของเด็กกลุ่มนี้

## 2.1 ทฤษฎีพื้นฐาน

Dyscalculia เป็นความผิดปกติในการเรียนรู้ที่มีลักษณะเฉพาะ ซึ่งส่งผลกระทบต่อความสามารถในการเข้าใจและประมวลผลข้อมูลทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในเรื่องของการอ่านและเขียนตัวเลข การศึกษาทางจิตวิทยาและการศึกษาได้แสดงให้เห็นว่าผู้ที่มี dyscalculia มักจะมีปัญหาในการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การเข้าใจแนวคิดทางตัวเลข และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

### 2.1.1 ความหมายของ Dyscalculia

Dyscalculia หรือ Math dyslexia คือความบกพร่องทางด้านคณิตศาสตร์และการคิดคำนวณ เกิดจากการพัฒนาที่ผิดปกติของสมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์และตัวเลข ผู้ที่มีอาการจะไม่สามารถแปลสัญลักษณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับตัวเลขได้และมักมีปัญหาในการคำนวณเช่น การบวก ลบ คูณ หาร เด็กที่มีอาการจะสับสนเกี่ยวกับตัวเลขและสัญลักษณ์ ทำให้ไม่สามารถทำการบ้านหรืองานที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ได้ดีเท่าที่ควร

### 2.1.2 ทฤษฎีทางประสาทวิทยา (Neuroscience Theory)

ทฤษฎีนี้อธิบายถึงบทบาทของสมองในกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ โดยระบุว่าสมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับ Dyscalculia คือ ส่วน Parietal Lobe โดยเฉพาะบริเวณ Intraparietal Sulcus (IPS) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้จำนวนและการประมวลผลเชิงปริมาณ

#### 1) โครงสร้างสมองที่เกี่ยวข้องกับ Dyscalculia

มีการศึกษาที่ชี้ให้เห็นว่าสมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับ Dyscalculia คือ

สมองกลีบขมับส่วนล่าง (Inferior Parietal Lobule) โดยเฉพาะบริเวณ Intraparietal Sulcus (IPS) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการประมวลผลเกี่ยวกับปริมาณและจำนวน ตัวอย่างเช่น การเปรียบเทียบตัวเลขหรือการประมาณค่า

สมองกลีบหน้าผาก (Prefrontal Cortex) มีส่วนช่วยในการควบคุมการทำงานด้านการแก้ปัญหา การวางแผน และการจัดจ้อย ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์สมองกลีบขมับ (Temporal Lobe) เกี่ยวข้องกับการจดจำและดึงข้อมูลตัวเลขจากหน่วยความจำระยะยาว

สมองซีกขวา งานวิจัยบางส่วนพบว่าผู้ที่มี Dyscalculia อาจมีการทำงานผิดปกติในสมองซีกขวา ซึ่งเกี่ยวข้องกับการรับรู้เชิงปริมาณและการประมวลผลเชิงพื้นที่

## 2) ความผิดปกติทางประสาทที่เกี่ยวข้อง

การเชื่อมต่อของระบบประสาท (Neural Connectivity) การเชื่อมต่อระหว่างสมองส่วนต่างๆ เช่น Intraparietal Sulcus และ Prefrontal Cortex อาจมีความผิดปกติ ซึ่งส่งผลต่อการทำงานร่วมกันระหว่างการประมวลผลเชิงตัวเลขและการแก้ปัญหา

ความไม่สมดุลของการทำงานในสมองซีกซ้ายและขวา สมองซีกซ้ายมีบทบาทในกระบวนการคำนวณ ในขณะที่สมองซีกขวาช่วยในการรับรู้เชิงปริมาณ ความไม่สมดุลอาจส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์

การทำงานผิดปกติของสารสื่อประสาท (Neurotransmitters) เช่น โดพามีน (Dopamine) ซึ่งมีบทบาทในกระบวนการเรียนรู้และความจำ

## 3) แนวทางบำบัดจากมุมมองทางประสาทวิทยา

การฝึกฝนความสามารถด้านจำนวนและปริมาณ ใช้โปรแกรมการฝึกสมอง โดยแอปพลิเคชันสำหรับเสริมทักษะการคำนวณ ที่กระตุ้นการทำงานของ Intraparietal Sulcus

### 2.1.3 ทฤษฎีความบกพร่องทางประสาทสัมผัส (Sensory Deficit Theory)

ทฤษฎีนี้กล่าวว่าผู้ที่มี Dyscalculia อาจมีปัญหาเกี่ยวกับความบกพร่องในการประมวลผลข้อมูลทางประสาทสัมผัส เช่น การไม่สามารถแยกแยะความแตกต่างของตัวเลขหรือลำดับจำนวนได้ดี ซึ่งส่งผลให้การเรียนรู้และการจดจำตัวเลขเป็นไปอย่างยากลำบาก

### หลักการของทฤษฎี

#### 1) ความบกพร่องในการรับรู้ผ่านการมองเห็น (Visual Perception Deficits)

เด็กที่มี Dyscalculia อาจประสบปัญหาในการรับรู้รูปทรง สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ หรือการจัดวางตัวเลขในพื้นที่ เช่น การมองเห็นตัวเลขเรียงผิดตำแหน่งไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสัญลักษณ์ เช่น + และ × หรือ 6 และ 9 ได้อย่างแม่นยำ

#### 2) ความบกพร่องในการรับรู้ผ่านการสัมผัส (Tactile Perception Deficits)

การใช้ประสาทสัมผัส เช่น การนับลูกปัดหรือสัมผัสวัตถุเพื่อนับจำนวน อาจไม่ช่วยให้เด็กเข้าใจปริมาณหรือจำนวนได้ เด็กอาจไม่สามารถเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่จับต้องได้กับตัวเลขที่แสดงถึงปริมาณ

### 3) ความบกพร่องในการรับรู้ผ่านการได้ยิน (Auditory Perception Deficits)

เด็กอาจมีปัญหาในการแยกเสียง เช่น ไม่สามารถเข้าใจคำอธิบายเชิงทฤษฎีคณิตศาสตร์ หรือไม่สามารถจับลำดับขั้นตอนของการคำนวณที่ครูบอกได้ยากต่อการเชื่อมโยงคำพูดกับการปฏิบัติ เช่น การฟังคำว่า "บวกสอง" แล้วแปลเป็นการกระทำในการนับ

### 4) ความบกพร่องในการบูรณาการข้อมูลจากหลายประสาทสัมผัส (Multi-sensory Integration Deficits)

สมองอาจไม่สามารถบูรณาการข้อมูลจากระบบประสาทสัมผัสหลายอย่างเข้าด้วยกันได้ เช่น การเชื่อมโยงสิ่งที่เห็น (ตัวเลข) กับสิ่งที่ได้ยิน (คำพูด) เพื่อให้เกิดการคำนวณอย่างถูกต้อง

## 2.1.4 ทฤษฎีความบกพร่องในกระบวนการทำงานของหน่วยความจำ (Working Memory Deficit Theory)

Dyscalculia มักสัมพันธ์กับความบกพร่องใน Working Memory หรือหน่วยความจำการทำงาน ซึ่งเป็นหน่วยความจำระยะสั้นที่ใช้ในการเก็บข้อมูลชั่วคราวเพื่อประมวลผลข้อมูล ผู้ที่มีปัญหาด้านนี้จะพบว่าการจดจำขั้นตอนการคำนวณหรือการแก้โจทย์หลายขั้นตอนนั้นเป็นเรื่องที่ยาก

### หลักการของทฤษฎี

#### 1) หน่วยความจำที่ทำงาน (Working Memory)

เป็นระบบที่ช่วยเก็บและประมวลผลข้อมูลชั่วคราวในขณะที่เรากำลังคิดหรือแก้ปัญหา เช่น การจำตัวเลขในโจทย์คณิตศาสตร์ขณะกำลังคิดคำตอบการบกพร่องในระบบนี้ทำให้เด็กไม่สามารถเก็บข้อมูลที่ซับซ้อนหรือทำงานหลายอย่างพร้อมกัน เช่น การจำตัวเลขในโจทย์และการคิดคำนวณในเวลาเดียวกัน

## 2) ผลกระทบต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เด็กอาจลืมตัวเลขหรือขั้นตอนสำคัญในระหว่างการคำนวณ เช่น การลืมตัวเลขที่ต้องบวกในใจหรือการลืมขั้นตอนการแก้โจทย์มีปัญหาในการจัดการข้อมูลที่ซับซ้อน เช่น การแก้โจทย์หลายขั้นตอน, การทำงานกับเศษส่วน, หรือการคำนวณที่ต้องอาศัยการเรียงลำดับลำดับความสำคัญของการดำเนินการ (Order of Operations)

## 3) การบกพร่องในกระบวนการทำงานที่เกี่ยวข้อง

ความจำลำดับ (Sequential Memory) เด็กอาจไม่สามารถจำลำดับตัวเลขหรือขั้นตอนการคำนวณได้ความจำการทำงานเชิงภาพ (Visual-Spatial Working Memory) การประมวลผลข้อมูลทางภาพ เช่น กราฟ ตาราง หรือสมการที่ต้องใช้การมองเห็น

### ตัวอย่างปัญหาที่พบในเด็กที่มี Dyscalculia

#### 1) การลืมข้อมูลในระหว่างการแก้โจทย์ปัญหา

เด็กอาจจำไม่ได้ว่าต้องบวกตัวเลขอะไรเมื่ออ่านโจทย์เสร็จ

#### 2) การไม่สามารถจัดการข้อมูลได้

เด็กไม่สามารถจำตัวเลขหรือขั้นตอนหลายขั้นในเวลาเดียวกัน เช่น "ให้บวก 37 กับ 15 แล้วลบด้วย 10" อาจสับสนหรือลืมค่าที่ต้องใช้

#### 3) ปัญหาในการเรียนรู้สูตรหรือกฎทางคณิตศาสตร์

เช่น เด็กอาจจำสูตรพื้นที่หรือสูตรคูณไม่ได้ เพราะการเรียนรู้สูตรต้องอาศัยหน่วยความจำที่ทำงานได้ดี

#### 4) ปัญหาในการทำการคำนวณในใจ (Mental Calculation)

เด็กอาจลืมตัวเลขที่ต้องใช้ระหว่างการคำนวณ เช่น จำค่า "ตัวตั้ง" ไม่ได้ ในขณะที่กำลังคิด "ตัวลบ"

### กลไกของสมองที่เกี่ยวข้อง



สมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับหน่วยความจำที่ทำงาน ได้แก่ Prefrontal Cortex (กลีบสมองส่วนหน้าผาก) และ Parietal Cortex (สมองส่วนข้าง) ความบกพร่องในสมองส่วนนี้อาจส่งผลต่อการจัดการข้อมูล, การควบคุมการทำงานหลายอย่างพร้อมกัน, และการเก็บข้อมูลในระยะสั้น

### 2.1.5 ทฤษฎีด้านการเรียนรู้และพัฒนาการ (Developmental and Learning Theory)

ทฤษฎีนี้มุ่งเน้นไปที่การเรียนรู้และพัฒนาการทางด้านคณิตศาสตร์ของเด็กที่อาจได้รับผลกระทบจากการขาดประสบการณ์ในการนับหรือใช้ตัวเลขตั้งแต่วัยเยาว์ โดยเชื่อว่าการไม่สามารถเรียนรู้และฝึกฝนทักษะทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่แรกอาจนำไปสู่ภาวะ Dyscalculia ในอนาคต

#### ความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการและ Dyscalculia

การพัฒนาตามวัย เด็กพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ตามลำดับ เช่น

- 1) การนับ (Counting)
- 2) การเปรียบเทียบ (Comparison)
- 3) การคำนวณ (Calculation)
- 4) การแก้โจทย์ปัญหา (Problem Solving)

หากมีการขาดพัฒนาการในขั้นใดขั้นหนึ่ง จะส่งผลต่อการเรียนรู้ขั้นต่อไป

#### ผลกระทบระยะยาว

หากไม่ได้รับการช่วยเหลือ เด็กที่มี Dyscalculia อาจเผชิญกับปัญหาในการเรียนรู้ที่ซับซ้อนขึ้น เช่น การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การทำความเข้าใจกราฟ แผนภูมิ และแนวคิดทางสถิติ

## 2.2 อาการและสาเหตุของ Dyscalculia

Dyscalculia มักเกิดจากความผิดปกติในกระบวนการทางสมองที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลเชิงตัวเลข อาการของ dyscalculia มีหลากหลาย และสามารถจำแนกได้ดังนี้

## 2.2.1 อาการและลักษณะของความบกพร่องทางคณิตศาสตร์

### อาการ

เด็กที่มีภาวะบกพร่องทางคณิตศาสตร์ จะมีพัฒนาการทางด้านการคำนวณที่ช้ากว่าเด็กในวัยเดียวกัน ขณะที่เด็กคนอื่นสามารถจะนับเลขในใจได้แล้ว แต่เด็กที่มีภาวะบกพร่องชนิดนี้อาจยังใช้การนับนิ้วอยู่ หรืออาจไม่สามารถแยกได้ว่าตัวเลขจำนวนใดมากกว่าจำนวนใด รวมถึงไม่เข้าใจในกระบวนการทางคณิตศาสตร์รูปแบบอื่น ๆ เช่น

- 1) มีความสับสนในการประเมินสิ่งต่าง ๆ เช่น ความสูง ระยะทาง ระยะห่าง
- 2) ไม่เข้าใจคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์
- 3) เรียนรู้ทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐานอย่างการบวก ลบ คูณ หาร ได้ช้า
- 4) สับสนเกี่ยวกับความเชื่อมโยงของตัวเลข 1 กับคำพูดที่เกี่ยวข้องกับเลข 1
- 5) มีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องเศษส่วน
- 6) มีปัญหาเกี่ยวกับการทำความเข้าใจเรื่องกราฟ แผนภูมิต่าง ๆ
- 7) สับสนเกี่ยวกับการนับเงิน การแลกเปลี่ยนเงิน การทอนเงิน
- 8) เด็กที่มี ภาวะบกพร่องทางคณิตศาสตร์ จะไม่สามารถจดจำหมายเลขโทรศัพท์ หรือรหัสไปรษณีย์ได้
- 9) มีความสับสน งุนงง ในการอ่านเวลา หรือดูนาฬิกาเด็กที่มีภาวะนี้ จะรู้สึกว่ายาวนานเวลาที่เรียนคณิตศาสตร์ ทำแบบฝึกหัด หรือกิจกรรมใด ๆ ก็ตามที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์นั้นช่วงเป็นเวลาที่เหมือนฝันร้าย รู้สึกอึดอัด ไม่สบายใจ

### ลักษณะความบกพร่องทางคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบขึ้นด้วยสัญลักษณ์เช่นเดียวกับวิชาภาษาไทยเด็กที่มีความบกพร่องในการรับรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์อาจมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยแสดงพฤติกรรมดังนี้

- 1) นับเลขเรียงลำดับ นับเพิ่ม นับลดไม่ได้
- 2) ยากลำบากในการบวก, ลบ จำนวนจริง
- 3) ยากลำบากในการใช้เทคนิคการนับจำนวนเพิ่มทีละ 2, 5, 10, 100
- 4) ยากลำบากในการประมาณจำนวนค่า
- 5) ยากลำบากในการเปรียบเทียบ มากกว่า น้อยกว่า
- 6) แก้โจทย์ปัญหาง่ายๆ ไม่ได้

- 7) สับสน ไม่เข้าใจเรื่องเวลา ทิศทาง
- 8) บอกความหมาย หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ไม่ได้ เช่น  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $>$ ,  $<$ ,  $=$
- 9) เปรียบเทียบขนาด รูปทรง ระยะทาง ตำแหน่งไม่ได้
- 10) เขียนตัวเลขกลับ เช่น 5-r, 5-s, 6-9
- 11) ไม่เข้าใจความหมายและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
- 12) ไม่สามารถเขียนเศษส่วนในลักษณะทศนิยมและทศนิยมซ้ำได้
- 13) ไม่เข้าใจและเขียนจำนวนตรรกยะ และอตรรกยะไม่ได้
- 14) ไม่เข้าใจและเขียนจำนวนในรูปอัตราส่วน ลัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์

#### ปัญหา

- 15) ไม่เข้าใจการเขียนระบบจำนวนจริง
- 16) ไม่เข้าใจและเขียนค่าสัมบูรณ์ไม่ได้
- 17) ไม่เข้าใจการเขียนจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่เป็นจำนวนตรรกยะ
- 18) ไม่เข้าใจเรื่องการประมาณค่า
- 19) ไม่เข้าใจเรื่องจำนวนเต็มและเศษส่วน
- 20) ไม่เข้าใจเกี่ยวกับระบบจำนวน
- 21) ไม่เข้าใจความหมายของจำนวน เด็กอาจนับเลข 1, 2, 3, 4, 5, 6 ... ได้ แต่ถ้าครูสั่งให้หยิบก้อนหินมาวางข้างหน้า 5 ก้อน เด็กจะปฏิบัติไม่ได้ การนับของเด็กเป็นการท่องจำ ไม่ใช่ความเข้าใจ
- 22) ไม่เห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ได้ยินกับสิ่งที่มองเห็น เด็กอาจจะออกเสียงนับเลข 1, 2, 3, 4, 5 ... ได้ แต่ถ้าให้นับจำนวนนกในภาพบนกระดานดำ เด็กจะนับไม่ได้
- 23) มีปัญหาในการจัดเรียงลำดับ ไม่สามารถจำแนกวัตถุที่มีขนาดต่างกันอย่างที่กองรวมกันอยู่ได้
- 24) ไม่เข้าใจปริมาณเมื่อขนาดเปลี่ยนไป เช่น ธนบัตรใบละ 20 บาท 1 ใบ มีค่าเท่ากับเหรียญ 5 บาท จำนวน 4 เหรียญ
- 25) ทำเลขไม่ได้ ไม่ว่าจะเป็นการบวก ลบ คูณ หารเพียงอย่างเดียวหรือทั้ง 4 อย่าง
- 26) ไม่เข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เช่น ไม่เข้าใจว่าเครื่องหมาย  $+$  แปลว่า เพิ่มขึ้น, มากขึ้น เครื่องหมาย  $-$  แปลว่า ลดลง, น้อยลง เครื่องหมาย  $\times$  แปลว่า ทวีคูณ เป็นต้น

27) ไม่เข้าใจความหมายของตัวเลขที่นำมาเรียงกันในทางคณิตศาสตร์ การเรียงตัวเลขต่างก็มีความหมายต่างกัน ดังนั้น เด็กประเภทนี้บางคนไม่เห็นความแตกต่างระหว่าง 10 กับ 0132 หรือ 2351 กับ 15 ทำให้เด็กไม่สามารถคำนวณเลขได้

28) ไม่สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนในการคำนวณได้

29) ไม่เข้าใจความหมายการชั่ง การตวง การวัด

30) มีปัญหาในการอ่านแผนที่และกราฟ ถ้าเด็กคนที่มีปัญหาเช่นนี้นั่งรถไปต่างเมืองกับเพื่อน 2 คน เพื่อนของเขาทำหน้าที่ขับรถ เพื่อนบอกให้เขาช่วยอ่านแผนที่ ทั้งสองคนนี้หลงทางแน่นอน

31) มีปัญหาในการทำเลขโจทย์ปัญหา เพราะเด็กไม่เข้าใจความหมายของปัญหาที่เป็นโจทย์ จึงแปลความหมายไม่ได้ว่าเมื่อใดจะบวก, ลบ, คูณ, หาร

### 2.2.2 สาเหตุของ Dyscalculia

พันธุกรรม การศึกษาแสดงให้เห็นว่า Dyscalculia อาจมีความเกี่ยวข้องกับพันธุกรรม เนื่องจากมีหลักฐานว่าภาวะนี้อาจเกิดขึ้นในครอบครัวหรือมีปัจจัยทางพันธุกรรมที่ส่งผลต่อการรับรู้ทางคณิตศาสตร์

ความผิดปกติของสมอง สมองส่วนที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้เชิงจำนวน เช่น Parietal Lobe หรือ Intraparietal Sulcus (IPS) มีบทบาทสำคัญในการประมวลผลข้อมูลทางคณิตศาสตร์ ความผิดปกติหรือการพัฒนาที่ผิดปกติในสมองส่วนนี้อาจส่งผลให้เกิด Dyscalculia

การขาดการพัฒนาทางการเรียนรู้ตั้งแต่วัยเยาว์ เด็กที่ไม่ได้รับการฝึกฝนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เช่น การนับ หรือการเข้าใจตัวเลข อาจมีความเสี่ยงที่จะพัฒนา Dyscalculia ในอนาคต

ความบกพร่องในการทำงานของหน่วยความจำ (Working Memory Deficit) หน่วยความจำการทำงาน (Working Memory) มีบทบาทสำคัญในการเก็บข้อมูลชั่วคราวเพื่อใช้ในการคำนวณ ความบกพร่องในส่วนนี้ทำให้การประมวลผลข้อมูลหลายขั้นตอนเป็นไปได้ยาก

ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและการเรียนรู้ สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ไม่เหมาะสม เช่น การขาดการสอนที่ถูกต้องหรือการสนับสนุนจากครูและผู้ปกครองที่ไม่เพียงพอ อาจเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้เกิด Dyscalculia

### 2.2.3 ปัจจัยเสี่ยงและการเชื่อมโยงกับภาวะอื่น ๆ

1) ภาวะอื่นที่เกี่ยวข้องของ Dyscalculia มักเชื่อมโยงกับภาวะการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น Dyslexia หรือ ADHD ซึ่งอาจมีผลกระทบร่วมกันในการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์และการประมวลผลข้อมูล

2) ปัจจัยทางจิตวิทยา ความวิตกกังวลเกี่ยวกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Math Anxiety) เป็นอีกปัจจัยที่อาจส่งผลต่อการเรียนรู้และพัฒนาการด้านคณิตศาสตร์ของผู้ที่มี Dyscalculia

## 2.3 วิธีการสอนสำหรับผู้ที่มี Dyscalculia

ในการออกแบบวิธีการสอนสำหรับผู้ที่มี Dyscalculia โดย เราสามารถใช้กรอบแนวคิดนี้ในการวางแผนกิจกรรมและแบบฝึกหัดที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในแต่ละระดับ ดังนี้

### 2.3.1 ระดับความรู้ (Remembering)

- 1) วัตถุประสงค์ ช่วยให้ผู้เรียนจดจำตัวเลขพื้นฐานและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
- 2) วิธีการสอน ใช้การทบทวนและการจำตัวเลข การจับคู่สัญลักษณ์กับคำอธิบายที่เกี่ยวข้อง เช่น การใช้แฟลชการ์ดที่มีตัวเลขและสัญลักษณ์ รวมถึงการฝึกฝนผ่านการเขียนซ้ำ
- 3) กิจกรรม ให้ผู้เรียนจำลำดับของตัวเลข 1-10 ผ่านการท่องหรือการใช้รูปภาพช่วย เช่น การนับจำนวนสิ่งของในภาพ

### 2.3.2 ระดับความเข้าใจ (Understanding)

- 1) วัตถุประสงค์ ให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดพื้นฐาน เช่น การนับ การบวก และการลบเบื้องต้น
- 2) วิธีการสอน ใช้ตัวอย่างและสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน เช่น การนับขนม การเพิ่มหรือลดจำนวนวัตถุ เพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจน
- 3) กิจกรรม ใช้การเล่นทानหรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่มีตัวเลขเพื่อให้ผู้เรียนเชื่อมโยงการคำนวณกับการใช้งานจริง

### 2.3.3 ระดับการนำไปใช้ (Applying)

- 1) วัตถุประสงค์ ให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการแก้ปัญหาอย่างง่าย
- 2) วิธีการสอน สอนวิธีการคำนวณพื้นฐาน เช่น การใช้เครื่องคิดเลขหรือการนับนิ้ว รวมถึงการใช้ตัวช่วยทางการเรียนรู้ เช่น ตารางการบวกและการลบ
- 3) กิจกรรม ให้ผู้เรียนลองนำไปใช้ในการคำนวณเงินที่ใช้ในสถานการณ์จำลอง เช่น การนับเงินในการซื้อขนม

### 2.3.4 ระดับการวิเคราะห์ (Analyzing)

- 1) วัตถุประสงค์ ให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะและทำความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวเลขหรือสมการ
- 2) วิธีการสอน ใช้การเปรียบเทียบและการแยกแยะ เช่น การเปรียบเทียบจำนวน มากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากับ โดยใช้สิ่งของต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเห็นและเข้าใจ ความสัมพันธ์
- 3) กิจกรรม การจัดกลุ่มตัวเลขตามลำดับขนาดหรือการแยกแยะตัวเลขคู่และเลขคี่

### 2.3.5 ระดับการประเมินค่า (Evaluating)

- 1) วัตถุประสงค์ ให้ผู้เรียนสามารถประเมินวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และ เลือกวิธีที่เหมาะสม
- 2) วิธีการสอน ให้ผู้เรียนเลือกวิธีการคำนวณ เช่น การใช้เครื่องคิดเลขหรือการทำ ในใจ เมื่อพบปัญหาที่ต้องการการแก้ไข
- 3) กิจกรรม สร้างสถานการณ์จำลองที่มีหลายวิธีในการแก้ปัญหา และให้ผู้เรียน เลือกวิธีที่คิดว่าเหมาะสมที่สุด

### 2.3.6 ระดับการสร้างสรรค์ (Creating)

- 1) วัตถุประสงค์ ให้ผู้เรียนสามารถสร้างวิธีการแก้ปัญหาของตัวเองและคิดค้นวิธี ใหม่ ๆ ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 2) วิธีการสอน ให้ผู้เรียนลองสร้างโจทย์ของตัวเองหรือออกแบบวิธีการคำนวณใหม่ ที่ช่วยให้เข้าใจมากขึ้น
- 3) กิจกรรม ให้ผู้เรียนสร้างการ์ดเกมคณิตศาสตร์หรือออกแบบปริศนาทางตัวเลข ง่าย ๆ เพื่อฝึกการคิดสร้างสรรค์

## 2.4 แอปเกมเพื่อการเรียนรู้

การใช้แอปเกมเพื่อการเรียนรู้สำหรับผู้ที่มี Dyscalculia เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการสร้างความสนุกและเพิ่มแรงจูงใจในการฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยแอปเกมสามารถช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในหลาย ๆ ด้าน เช่น การจดจำตัวเลข การคำนวณ การแก้โจทย์ปัญหา และการทำความเข้าใจแนวคิดคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ในยุคดิจิทัล แอปเกมได้กลายเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการช่วยเสริมสร้างทักษะทางการศึกษา โดยเฉพาะสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ แอปเกมสามารถช่วยให้เด็กเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนานและมีส่วนร่วม ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับเด็กที่มี Dyscalculia

### คุณลักษณะสำคัญของแอปเกมเพื่อการเรียนรู้สำหรับ Dyscalculia

1. การปรับความยากง่ายของเกมได้ตามระดับทักษะ แอปควรมีการปรับระดับความยากของเกมให้เหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างค่อยเป็นค่อยไป และสร้างความสำเร็จในแต่ละขั้นตอน เช่น จากการนับง่าย ๆ ไปจนถึงการบวก ลบ คูณ หาร
2. สื่อช่วยจำแบบภาพและเสียง การใช้ภาพ สี สีสันที่สดใส และเสียงประกอบช่วยสร้างความน่าสนใจให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจและจดจำแนวคิดคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น
3. เกมที่เน้นการแก้ปัญหา การออกแบบเกมที่ต้องใช้การวางแผน การคำนวณ และการคิดวิเคราะห์จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถฝึกทักษะการแก้ปัญหา เช่น เกมที่ต้องบวกตัวเลขเพื่อนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง หรือเกมที่ต้องเรียงลำดับตัวเลขตามลำดับ
4. ฟีดแบ็กและการให้รางวัล แอปควรมีระบบฟีดแบ็กและการให้รางวัลเมื่อทำสำเร็จ เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกมีกำลังใจและสนุกกับการเรียนรู้ เช่น การให้คะแนน เหรียญ หรือรางวัลพิเศษเมื่อสามารถแก้โจทย์ได้ถูกต้อง
5. การวัดผลและติดตามความก้าวหน้า แอปควรมีระบบบันทึกคะแนนและความก้าวหน้าของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนและผู้ปกครองหรือครูสามารถติดตามพัฒนาการได้ เช่น การบันทึกเวลาในการทำโจทย์ ความถี่ในการเล่น และระดับความก้าวหน้าที่ผ่านมา

### 2.4.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ

แอปพลิเคชันสำหรับเสริมทักษะการคำนวณ (Applications for Enhancing Calculation Skills)

#### ความหมายของแอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชัน (Application หรือ App) คือ โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาเพื่อทำงานหรือปฏิบัติกิจกรรมเฉพาะ เช่น การประมวลผลข้อมูล, การติดต่อสื่อสาร, หรือการให้บริการต่าง ๆ บนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น โทรศัพท์มือถือ, คอมพิวเตอร์, หรือแท็บเล็ต โดยแอปพลิเคชันมีความหลากหลายและสามารถใช้งานในหลายด้าน เช่น แอปสำหรับการเรียนรู้, การทำงาน, ความบันเทิง, หรือการจัดการส่วนบุคคล

แอปพลิเคชันสำหรับเสริมทักษะการคำนวณ คือ แอปพลิเคชันที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวก, ลบ, คูณ, หาร รวมถึงการทำโจทย์คณิตศาสตร์ในรูปแบบต่างๆ โดยเฉพาะสำหรับผู้ที่ต้องการเพิ่มความสามารถในการคำนวณในชีวิตประจำวันหรือผู้ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

#### องค์ประกอบของแอปพลิเคชัน

การพัฒนาแอปพลิเคชันไม่ใช่เพียงแค่การเขียนโค้ด แต่ยังรวมถึงการใช้องค์ประกอบต่าง ๆ ที่ทำให้แอปพลิเคชันทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถแบ่งองค์ประกอบหลักของแอปพลิเคชันได้ดังนี้

1. ฐานข้อมูล (Database)
2. ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System – DBMS)
3. ฟรอนต์เอนด์ (Front-End)
4. แบ็กเอนด์ (Back-End)
5. API (Application Programming Interface)



## 2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

### 2.5.1 Flutter

#### 2.5.1.1 ความหมายของ Flutter

Flutter เป็นเฟรมเวิร์กโอเพ่นซอร์ส (Open-Source Framework) ที่พัฒนาโดย Google ซึ่งช่วยให้นักพัฒนาสามารถสร้างแอปพลิเคชันที่สามารถทำงานได้บนหลายแพลตฟอร์ม (Cross-Platform) เช่น Android, iOS, Windows, macOS, Linux และ Web โดยการเขียนโค้ดเพียงครั้งเดียว Flutter ใช้ภาษา Dart เป็นแกนหลักในการพัฒนา พร้อมทั้งมีชุดเครื่องมือที่ออกแบบมาเพื่อช่วยให้นักพัฒนาสามารถสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) ที่สวยงาม ใช้งานง่าย และมีประสิทธิภาพสูง

ด้วยความสามารถในการเรนเดอร์ UI ผ่าน Flutter Engine และการใช้ Skia Graphics Library ทำให้ Flutter สามารถแสดงผล UI ได้อย่างลื่นไหลและสม่ำเสมอในทุกอุปกรณ์ Flutter ยังรองรับ Widget-Based Architecture ที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถออกแบบ UI ได้อย่างยืดหยุ่น รองรับทั้ง Material Design และ Cupertino Style เพื่อสร้างความเข้ากันได้ระหว่าง Android และ iOS

#### 2.5.1.2 ลักษณะการทำงานของ Flutter

Flutter ใช้สถาปัตยกรรมที่เน้นความเร็วและความยืดหยุ่นในการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยสามารถพัฒนาแบบข้ามแพลตฟอร์ม (Cross-Platform) นักพัฒนาสามารถเขียนโค้ดเพียงครั้งเดียวและรันได้บนหลายระบบปฏิบัติการ เช่น Android, iOS และ Web โดยใช้ Flutter Framework ที่ทำงานร่วมกับ Flutter Engine เพื่อเรนเดอร์ UI

Flutter Engine ใช้ Skia Graphics Library ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงสำหรับการสร้างกราฟิกบนอุปกรณ์หลากหลาย ความสามารถนี้ช่วยให้ Flutter สามารถสร้าง UI ที่ละเอียดสูงและตอบสนองต่อการใช้งานได้ดี

นอกจากนี้ Flutter ยังมี Widget-Based Architecture ซึ่งนักพัฒนาสามารถใช้ Widget ที่มีอยู่แล้วหรือสร้าง Widget ใหม่ได้อย่างอิสระ เพื่อออกแบบส่วนติดต่อ

ผู้ใช้งานที่เหมาะสมกับความต้องการเฉพาะ เช่น การสร้างเกมหรือเครื่องมือเสริมทักษะ

คุณสมบัติเด่นอีกประการหนึ่งคือ Hot Reload ซึ่งช่วยให้นักพัฒนาสามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแอปพลิเคชันได้ทันทีเมื่อแก้ไขโค้ดโดยไม่ต้องรีสตาร์ทแอปใหม่ ฟีเจอรนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความรวดเร็วในการพัฒนา

### 2.5.1.3 ความเหมาะสมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

Flutter เหมาะกับการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับเสริมทักษะการคำนวณให้กับเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการคิดคำนวณ เพราะสามารถพัฒนา Cross-Platform ซึ่งช่วยลดเวลาและค่าใช้จ่าย พร้อมรองรับการเชื่อมต่อกับปลั๊กอินต่างๆ เช่น Firebase สำหรับจัดการฐานข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งาน รวมถึงเครื่องมือ AI สำหรับวิเคราะห์ความสามารถของเด็กในการทำแบบฝึกหัด Flutter ยังมีชุดเครื่องมือสำหรับสร้าง UI ที่เหมาะสมกับการใช้งานของเด็ก โดยเน้นการออกแบบที่เรียบง่าย สนุกสนาน และช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.5.1.4 โค้ดและฟังก์ชันที่ใช้

#### 1) การนำเข้า Library

การนำเข้า Library เป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยในโครงการนี้จะใช้ material.dart ซึ่งเป็น Library มาตรฐานสำหรับสร้าง UI บน Flutter ด้วย Material Design ที่ออกแบบมาให้ใช้งานง่ายและตอบสนองต่อการโต้ตอบของผู้ใช้งาน

```
import 'package:flutter/material.dart';
import 'package:provider/provider.dart';
```

รูปที่ 2.1 โค้ดตัวอย่างเรียก Library UI มาตรฐานของ Flutter

#### 2) ฟังก์ชัน main()

ฟังก์ชัน `main()` เป็นจุดเริ่มต้นของแอปพลิเคชัน โดยเรียกใช้ฟังก์ชัน `runApp()` เพื่อรัน Widget หลัก (ในที่นี้คือ `MyApp`) ในโครงการนี้ได้เพิ่ม `ChangeNotifierProvider` เพื่อใช้จัดการสถานะของธีม (Theme) ซึ่งสามารถสลับระหว่างโหมดมืดและโหมดสว่างได้

```
void main() {
  runApp(
    ChangeNotifierProvider(
      create: (_) => ThemeProvider(),
      child: MyApp(),
    ), // ChangeNotifierProvider
  );
}
```

รูปที่ 2.2 โค้ดตัวอย่างของฟังก์ชัน `main()` ของ Flutter และ `ChangeNotifierProvider` เพื่อใช้จัดการสถานะของธีม

### 3) คลาส `MyApp`

คลาส `MyApp` เป็นจุดเริ่มต้นของการกำหนดโครงสร้าง Widget Tree ของแอปพลิเคชัน โดยจัดการธีมและ Routing สำหรับหน้าจอต่าง ๆ เช่น หน้าเข้าสู่ระบบ (Login) หน้าหลัก (Home) และหน้าเกม (Games)

```

class MyApp extends StatelessWidget {
  @override
  Widget build(BuildContext context) {
    final themeProvider = Provider.of<ThemeProvider>(context);

    return MaterialApp(
      title: 'Dyscalculia Learning App',
      theme: themeProvider.isDarkMode ? ThemeData.dark() : ThemeData.light(),
      initialRoute: '/',
      routes: {
        '/': (context) => FutureBuilder<bool>({
          future: checkLoginStatus(),
          builder: (context, snapshot) {
            if (snapshot.connectionState == ConnectionState.waiting) {
              return Center(child: CircularProgressIndicator());
            } else if (snapshot.hasError) {
              return Scaffold(
                body: Center(
                  child: Text('Error: ${snapshot.error}'),
                ), // Center
              ); // Scaffold
            } else if (snapshot.data == true) {
              return HomeScreen();
            } else {
              return LoginScreen();
            }
          },
        ),
      },
    );
  }
}

```

รูปที่ 2.3 โค้ดตัวอย่างของการสร้างคลาสที่ชื่อ MyApp เพื่อนำไปใช้งานในฟังก์ชัน main()

## 2.5.2 Node.js

### 2.5.2.1 ความหมายของ Node.js

Node.js เป็นแพลตฟอร์มโอเพ่นซอร์สที่พัฒนาขึ้นบน V8 JavaScript Engine ของ Google Chrome ช่วยให้นักพัฒนาสามารถเขียนโค้ดฝั่งเซิร์ฟเวอร์ด้วยภาษา JavaScript ได้ Node.js ถูกออกแบบมาให้รองรับการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ต้องการประสิทธิภาพสูงและการประมวลผลแบบเรียลไทม์ เช่น ระบบแชท แอปพลิเคชันเกม หรือการสตรีมข้อมูล Node.js ใช้แนวคิดแบบ Non-blocking I/O และ Event-driven Architecture ทำให้เหมาะกับงานที่ต้องการประมวลผลข้อมูลจำนวนมากพร้อมกัน

### 2.5.2.2 ลักษณะการทำงานของ Node.js

Node.js ทำงานบนแนวคิด Non-blocking I/O ซึ่งหมายถึงระบบสามารถประมวลผลคำขอได้หลายคำขอพร้อมกันโดยไม่ต้องรอให้คำขอใดคำขอหนึ่งเสร็จ

สิ้นก่อน นอกจากนี้ Node.js ยังมี Single-threaded Event Loop ซึ่งช่วยให้สามารถจัดการคำขอพร้อมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Node.js รองรับการทำงานร่วมกับไลบรารีและแพ็คเกจจำนวนมากผ่าน npm (Node Package Manager) ที่ทำให้นักพัฒนาสามารถเพิ่มฟังก์ชันการทำงานใหม่ๆ ได้อย่างง่ายดาย

### 2.5.2.3 ความเหมาะสมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

Node.js เหมาะสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันฝั่งเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการการประมวลผลแบบเรียลไทม์และการจัดการข้อมูลที่มีปริมาณมาก เช่น แอปพลิเคชันแชท เกมที่มีผู้เล่นหลายคน หรือระบบ API ที่รองรับคำขอจำนวนมาก

สำหรับแอปพลิเคชันเสริมทักษะการคำนวณ Node.js สามารถใช้เป็นเซิร์ฟเวอร์แบ็กเอนด์เพื่อให้บริการ API และการจัดเก็บข้อมูลผู้ใช้ เช่น การบันทึกคะแนน การจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน หรือการวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนรู้

### 2.5.2.4 โค้ดและฟังก์ชันที่ใช้

#### 1) การติดตั้ง Node.js และ npm

การติดตั้ง Node.js จะมาพร้อมกับ npm ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับจัดการแพ็คเกจและไลบรารีที่ใช้ในโครงการ

```
1 node -v
2 npm -v
```

รูปที่ 2.4 โค้ดตรวจสอบเวอร์ชัน Node.js และ npm

#### 2) ตัวอย่างโค้ดเซิร์ฟเวอร์พื้นฐาน

โค้ดตัวอย่างสำหรับเซิร์ฟเวอร์พื้นฐานที่ใช้ Express.js ซึ่งเป็นเฟรมเวิร์กยอดนิยมสำหรับการสร้าง API

```

1  const express = require('express');
2  const app = express();
3  const port = 3000;
4
5  app.use(express.json());
6
7  app.get('/', (req, res) => {
8    res.send('Welcome to the Dyscalculia Learning App API!');
9  });
10
11 app.post('/save-score', (req, res) => {
12   const { userId, score } = req.body;
13   console.log(`User ID: ${userId}, Score: ${score}`);
14   res.send('Score saved successfully!');
15 });
16
17 app.listen(port, () => {
18   console.log(`Server running on http://localhost:${port}`);
19 });

```

รูปที่ 2.5 โค้ดตัวอย่างเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ในงาน

## 2.5.3 Android Studio

### 2.5.3.1 ความหมายของ Android Studio

Android Studio เป็นเครื่องมือพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับระบบปฏิบัติการ Android ที่พัฒนาโดย Google โดยเป็น Integrated Development Environment (IDE) อย่างเป็นทางการสำหรับ Android แอปพลิเคชัน Android Studio ถูกพัฒนาบน IntelliJ IDEA และมาพร้อมกับเครื่องมือที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถออกแบบ พัฒนา ทดสอบ และดีบั๊กแอปพลิเคชันได้อย่างครบถ้วนในที่เดียว

### 2.5.3.2 ลักษณะการทำงานของ Android Studio

Android Studio มีคุณสมบัติเด่นที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่

1) **Code Editor** มีเครื่องมือ IntelliJ IDEA ที่ช่วยตรวจสอบไวยากรณ์และข้อผิดพลาด พร้อมฟังก์ชันการเติมโค้ดอัตโนมัติ (Code Completion)

2) **Layout Editor** มีเครื่องมือ Visual Design Editor ช่วยให้นักพัฒนาสามารถออกแบบ UI ได้อย่างง่ายดายผ่านการลากและวาง (Drag and Drop)

3) **Emulator** มีเครื่องมือจำลองการทำงานของอุปกรณ์ Android (Android Emulator) เพื่อทดสอบแอปพลิเคชันโดยไม่ต้องใช้เครื่องจริง

4) **Build System** ใช้ Gradle เป็นระบบจัดการการสร้าง (Build) และการจัดการไลบรารี

5) **Debugging และ Testing** มีเครื่องมือสำหรับตรวจสอบข้อผิดพลาดและการทดสอบแอปพลิเคชัน เช่น Logcat และ Profiler

### 2.5.3.3 ความเหมาะสมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

Android Studio เหมาะสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันที่เน้นการใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Android โดยเฉพาะ สำหรับแอปพลิเคชันเสริมทักษะการคำนวณ Android Studio สามารถใช้ในการสร้างและออกแบบ UI ที่เหมาะสำหรับเด็ก เช่น อินเทอร์เฟซที่เรียบง่ายและมีความน่าสนใจ รวมถึงการทดสอบและปรับปรุงแอปพลิเคชันให้สามารถทำงานได้ดีบนอุปกรณ์หลากหลายประเภท

### 2.5.3.4 โค้ดและฟังก์ชันที่ใช้

#### 1) การตั้งค่าโปรเจกต์ Android Studio

เริ่มต้นด้วยการสร้างโปรเจกต์ใหม่ใน Android Studio โดยเลือกภาษา Kotlin หรือ Java และกำหนดค่าต่าง ๆ เช่น ชื่อโปรเจกต์และ Minimum SDK

#### 2) โครงสร้าง MainActivity

โค้ดตัวอย่างสำหรับ MainActivity ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของแอปพลิเคชัน

```

package com.example.dyscalculiaapp

import android.os.Bundle
import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity

class MainActivity : AppCompatActivity() {
    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
        super.onCreate(savedInstanceState)
        setContentView(R.layout.activity_main)
    }
}

```

รูปที่ 2.6 โค้ดตัวอย่างสำหรับ MainActivity

### 3. การออกแบบ UI ด้วย Layout Editor

ในไฟล์ XML เช่น activity\_main.xml นักพัฒนาสามารถออกแบบ UI ได้โดยใช้ Layout Editor

```

<LinearLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical"
    android:padding="16dp">

    <TextView
        android:id="@+id/textViewTitle"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Welcome to Dyscalculia Learning App"
        android:textSize="20sp"
        android:layout_gravity="center"/>

    <Button
        android:id="@+id/startButton"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Start" />

</LinearLayout>

```

รูปที่ 2.7 โค้ดตัวอย่างการออกแบบ UI ด้วย Layout Editor

### 4. การเชื่อมโยง UI กับโค้ดใน MainActivity

เชื่อมโยง UI กับโค้ดเพื่อเพิ่มฟังก์ชันการทำงาน เช่น การคลิกปุ่ม



```
import android.widget.Button
import android.widget.Toast

class MainActivity : AppCompatActivity() {
    override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
        super.onCreate(savedInstanceState)
        setContentView(R.layout.activity_main)

        val startButton: Button = findViewById(R.id.startButton)
        startButton.setOnClickListener {
            Toast.makeText(this, "Game Started!", Toast.LENGTH_SHORT).show()
        }
    }
}
```

รูปที่ 2.8 ได้ดัดตัวอย่างการเชื่อมโยง UI กับโค้ดใน MainActivity

## 5. การทดสอบแอปพลิเคชันบน Emulator หรืออุปกรณ์จริง

หลังจากพัฒนาเสร็จสิ้น นักพัฒนาสามารถรันโปรเจกต์บน Android Emulator หรืออุปกรณ์จริงเพื่อทดสอบการทำงาน

### 2.5.4 Visual Studio Code

#### 2.5.4.1 ความหมายของ Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) เป็นเครื่องมือพัฒนาแบบโอเพ่นซอร์สที่พัฒนาโดย Microsoft ซึ่งเป็นที่นิยมสำหรับการจัดการและพัฒนาแอปพลิเคชันฝั่ง Backend เนื่องจากมีความสามารถในการรองรับภาษาโปรแกรมที่หลากหลาย รวมถึง JavaScript, TypeScript และ Node.js ซึ่งเป็นเทคโนโลยีหลักในการพัฒนาเซิร์ฟเวอร์ VS Code มีเครื่องมือช่วยเหลือที่ครบถ้วน เช่น ระบบ Debugger, Terminal ในตัว, และการสนับสนุน Git

#### 2.5.4.2 ลักษณะการทำงานของ Visual Studio Code

VS Code ถูกออกแบบมาให้มีประสิทธิภาพสูงสำหรับการพัฒนา Backend โดยเฉพาะ

1) **Code Intelligence:** ระบบ IntelliSense ที่ช่วยเติมโค้ดอัตโนมัติและแนะนำคำสั่ง

2) **Debugging Tools:** มีเครื่องมือ Debugger ในตัวสำหรับตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง

3) **Extension Ecosystem:** มีส่วนขยายมากมาย เช่น Node.js, Prettier, ESLint และ REST Client สำหรับการพัฒนา API

4) **Integrated Terminal:** ช่วยให้นักพัฒนาสามารถรันคำสั่ง เช่น npm install, npm start หรือ node server.js ได้โดยตรงในโปรแกรม

#### 2.5.4.3 ความเหมาะสมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

VS Code เหมาะอย่างยิ่งสำหรับการจัดการ Backend ในแอปพลิเคชัน เสริมทักษะการคำนวณ โดยสามารถใช้สำหรับ

1) **การพัฒนา API** ด้วย Node.js และ Express สำหรับให้บริการข้อมูลและฟังก์ชันต่าง ๆ ที่ใช้ในแอป

2) **การจัดการฐานข้อมูล** สร้างและจัดการคำสั่ง SQL หรือ MongoDB

3) **การทดสอบ API** ใช้ส่วนขยาย REST Client หรือ Postman สำหรับการตรวจสอบและดีบั๊ก API

#### 2.5.4.4 โค้ดและฟังก์ชันที่ใช้

##### 1. การติดตั้ง Extension ที่จำเป็น

ติดตั้งส่วนขยายที่ช่วยในการพัฒนา Backend

1) Node.js

2) REST Client

##### 2. ตัวอย่างโครงสร้างโค้ด Backend

ไฟล์ index.js

```
const express = require('express');
const app = express();
const port = 3000;

app.use(express.json());

app.get('/', (req, res) => {
  res.send('Welcome to the Dyscalculia Learning App API!');
});

app.post('/save-score', (req, res) => {
  const { userId, score } = req.body;
  console.log(`User ID: ${userId}, Score: ${score}`);
  res.send('Score saved successfully!');
});

app.listen(port, () => {
  console.log(`Server running on http://localhost:${port}`);
});
```

รูปที่ 2.9 โค้ดตัวอย่างโครงสร้างโค้ด Backend

### 3. การรันและดีบั๊ก

- 1) เปิดไฟล์ server.js ใน VS Code
- 2) เปิด Terminal ในตัว (Ctrl + `)
- 3) รันคำสั่ง `node index.js`
- 4) ใช้ส่วนขยาย REST Client หรือ Postman เพื่อตรวจสอบ API

## 2.5.5 XAMPP

### 2.5.5.1 ความหมายของ XAMPP

XAMPP เป็นแพลตฟอร์มแบบโอเพ่นซอร์สที่รวมซอฟต์แวร์หลายตัวไว้ในแพ็คเกจเดียว เพื่อช่วยให้นักพัฒนาสามารถตั้งค่าเซิร์ฟเวอร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย XAMPP ย่อมาจาก

**X:** รองรับหลายระบบปฏิบัติการ (Cross-platform)

**A:** Apache (เว็บเซิร์ฟเวอร์)

**M:** MySQL/MariaDB (ระบบจัดการฐานข้อมูล)

P: PHP (ภาษาสำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน)

P: Perl (ภาษาโปรแกรมอีกตัวเลือกหนึ่ง)

XAMPP เป็นเครื่องมือที่ช่วยสร้างเซิร์ฟเวอร์จำลองบนเครื่องพีซีสำหรับการพัฒนาและทดสอบเว็บแอปพลิเคชันในสภาพแวดล้อมแบบจำลอง (Local Environment)

#### 2.5.5.2 ลักษณะการทำงานของ XAMPP

XAMPP ทำงานในรูปแบบของ Localhost Server โดยใช้ Apache เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์หลัก ซึ่งช่วยให้สามารถพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันได้โดยไม่ต้องอัปโหลดไปยังเซิร์ฟเวอร์จริง นอกจากนี้ยังรองรับการจัดการฐานข้อมูลผ่าน phpMyAdmin ซึ่งเป็นอินเทอร์เฟซแบบกราฟิกสำหรับการจัดการ MySQL/MariaDB

**Apache:** ช่วยให้เว็บแอปพลิเคชันสามารถประมวลผลคำขอ HTTP ได้

**MySQL/MariaDB:** สำหรับจัดเก็บและจัดการข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูล

**PHP:** ใช้รันสคริปต์ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ เช่น การประมวลผลข้อมูลหรือสร้าง API

### 2.5.5.3 ความเหมาะสมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

XAMPP เหมาะสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ต้องการเซิร์ฟเวอร์และฐานข้อมูลในเครื่อง โดยเฉพาะในขั้นตอนการพัฒนาและทดสอบ ตัวอย่างการใช้งานในโครงการแอปพลิเคชันเสริมทักษะการคำนวณ เช่น

- 1) การจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน เช่น บันทึกคะแนนหรือโปรไฟล์MySQL/MariaDB
- 2) การตั้งค่าระบบเพื่อให้แอปพลิเคชันสามารถส่งและดึงข้อมูลผ่าน Localhost

### 2.5.5.4 โค้ดและฟังก์ชันที่ใช้

#### 1. การตั้งค่า XAMPP

- 1) ดาวน์โหลดและติดตั้ง XAMPP จาก [Apache Friends](#)
- 2) เริ่มต้นบริการ Apache และ MySQL ผ่าน XAMPP Control Panel

## 2.5.6 Postman

### 2.5.6.1 ความหมายของ Postman

Postman เป็นเครื่องมือยอดนิยมที่ใช้สำหรับการพัฒนา ทดสอบ และดีบั๊ก API (Application Programming Interface) โดยช่วยให้นักพัฒนาสามารถส่งคำขอ (Request) ไปยัง API และดูการตอบกลับ (Response) ได้ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย Postman รองรับคำขอ HTTP หลายประเภท เช่น GET, POST, PUT, DELETE และ PATCH

### 2.5.6.2 ลักษณะการทำงานของ Postman

Postman ช่วยให้การทดสอบ API มีประสิทธิภาพและสะดวกยิ่งขึ้นผ่านคุณสมบัติที่สำคัญ เช่น

- 1) สร้างคำขอ HTTP ได้ง่าย เพียงกรอก URL และเลือก Method (GET, POST เป็นต้น)
- 2) การเพิ่ม Header และ Body รองรับการเพิ่มข้อมูล Headers และ Payload ในรูปแบบ JSON, Form-data หรืออื่น ๆ

3) **Collection และ Environment:** ช่วยจัดการ API หลายชุดและกำหนดค่าสภาพแวดล้อม (Environment Variables)

4) **การตรวจสอบการตอบกลับ (Response)** แสดงผลการตอบกลับในรูปแบบ JSON, XML หรือข้อความ

5) **การทดสอบอัตโนมัติ (Automated Testing)** รองรับการเขียนสคริปต์เพื่อทดสอบ API โดยใช้ JavaScript

### 2.5.6.3 ความเหมาะสมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

Postman เหมาะสำหรับทดสอบ API ในแอปพลิเคชันเสริมทักษะการคำนวณ เช่น

- 1) ตรวจสอบการทำงานของ API สำหรับบันทึกคะแนนหรือข้อมูลผู้ใช้งาน
- 2) ทดสอบ API สำหรับดึงข้อมูลแบบฝึกหัดหรือผลการประเมิน
- 3) ช่วยวิเคราะห์และตรวจสอบข้อผิดพลาดของ API

### 2.5.6.4 โค้ดและฟังก์ชันที่ใช้

#### 1. การติดตั้งและเริ่มใช้งาน Postman

- 1) ดาวน์โหลดและติดตั้ง Postman จาก [Postman](#)
- 2) เปิด Postman และสร้าง Workspace ใหม่

#### 2. ตัวอย่างการส่งคำขอ POST

ตัวอย่างการส่งคำขอเพื่อบันทึกคะแนนผู้ใช้งาน

- 1) URL: <http://localhost:3000/save-score>
- 2) Method: POST
- 3) Headers:
  - 3.1) Content-Type: application/json
- 4) Body (เลือก raw และตั้งค่าเป็น JSON)

```
{
  "userId": "user123",
  "score": 90
}
```

รูปที่ 2.10 โค้ดตัวอย่างการส่งคำขอเพื่อบันทึกคะแนนผู้ใช้งาน

#### 3. การใช้ Environment Variables

สร้าง Environment Variables เพื่อจัดการ URL และค่าคอนฟิกต่าง ๆ

1) กำหนดตัวแปรใน Environment เช่น

1.1) baseURL: http://localhost:3000

2) ใช้ตัวแปรในคำขอ

2.1) URL: {{baseURL}}/save-score

#### 4. การทดสอบผลลัพธ์ด้วย Script

Postman รองรับการเขียนสคริปต์เพื่อทดสอบผลลัพธ์ API เช่น:

1) ไปที่แท็บ Tests และเพิ่มโค้ด

```
pm.test("Status code is 200", function () {
  pm.response.to.have.status(200);
});

pm.test("Response has success message", function () {
  pm.response.to.have.body("Score saved successfully!");
});
```

รูปที่ 2.11 การทดสอบผลลัพธ์ด้วย Script

### 2.5.7 HeidiSQL

#### 2.5.7.1 ความหมายของ HeidiSQL

HeidiSQL เป็นเครื่องมือโอเพ่นซอร์สที่ใช้สำหรับการจัดการฐานข้อมูล โดยเฉพาะ MySQL, MariaDB, PostgreSQL และ Microsoft SQL Server ช่วยให้นักพัฒนาสามารถเชื่อมต่อและจัดการฐานข้อมูลได้ในรูปแบบที่เข้าใจง่ายผ่านอินเทอร์เฟซแบบกราฟิก (GUI) HeidiSQL มีฟีเจอร์ที่ช่วยเพิ่มความสะดวกในการจัดการข้อมูล เช่น การสร้างและแก้ไขตาราง การนำเข้า/ส่งออกข้อมูล และการรันคำสั่ง SQL

#### 2.5.7.2 ลักษณะการทำงานของ HeidiSQL

HeidiSQL ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล นักพัฒนาสามารถใช้ HeidiSQL เพื่อ

- 1) ดูข้อมูลในตารางและฐานข้อมูล
- 2) สร้างและปรับแต่งโครงสร้างฐานข้อมูล เช่น ตาราง (Tables) หรือคีย์ (Keys)

- 3) เขียนและรันคำสั่ง SQL
- 4) ส่งออกข้อมูลในรูปแบบ CSV, SQL, หรือ JSON
- 5) นำเข้าข้อมูลจากไฟล์หรือฐานข้อมูลอื่น

### 2.5.7.3 ความเหมาะสมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

HeidiSQL เหมาะสำหรับการจัดการฐานข้อมูลในแอปพลิเคชันเสริมทักษะการคำนวณ เช่น

- 1) การสร้างฐานข้อมูลสำหรับจัดเก็บข้อมูลผู้ใช้งานและคะแนนจากแบบฝึกหัด
- 2) การจัดการข้อมูลแบบฝึกหัด เช่น การเพิ่มหรือแก้ไขคำถามในฐานข้อมูล
- 3) การตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูล

### 2.5.7.4 โค้ดและฟังก์ชันที่ใช้

#### 1. การติดตั้ง HeidiSQL

- 1.1) ดาวน์โหลดและติดตั้ง HeidiSQL จาก [เว็บไซต์ HeidiSQL](#)
- 1.2) เปิดโปรแกรมและสร้างการเชื่อมต่อใหม่

#### 2. การเชื่อมต่อฐานข้อมูล

- 2.1) กรอกข้อมูลการเชื่อมต่อ
- 2.2) Hostname/IP: 127.0.0.1 หรือ localhost
- 2.3) User: root
- 2.4) Password: (เว้นว่างถ้ายังไม่ได้ตั้งค่า)
- 2.5) Port: 3306 (ค่ามาตรฐานของ MySQL)
- 2.6) คลิก Open เพื่อเชื่อมต่อ

#### 3. การสร้างฐานข้อมูลและตาราง

- 3.1) คลิกขวาบนพื้นที่ว่างในแถบฐานข้อมูล และเลือก Create New > Database
- 3.2) ตั้งชื่อฐานข้อมูล : auth\_db
- 3.3) สร้างตารางด้วยการคลิกขวา > Create New > Table และตั้งค่าชื่อฟิลด์
- 3.4) id (Primary Key, Auto Increment)
- 3.5) user\_id (VARCHAR)



3.6) score (INT)

#### 4. การรันคำสั่ง SQL

ใช้แท็บ Query เพื่อรันคำสั่ง SQL

```
INSERT INTO user_scores (user_id, score) VALUES ('user123', 95);
SELECT * FROM user_scores;
```

รูปที่ 2.12 การทดสอบผลลัพธ์ด้วย Script

#### 5. การส่งออกข้อมูล

5.1) คลิกขวาที่ตารางหรือฐานข้อมูล

5.2) เลือก Export Database as SQL เพื่อบันทึกข้อมูลในรูปแบบไฟล์ SQL

#### 6. การนำเข้าข้อมูล

6.1) เลือกแท็บ Import และอัปโหลดไฟล์ข้อมูล เช่น CSV หรือ SQL

### 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนา แอปพลิเคชันเพื่อเสริมทักษะการคำนวณสำหรับเด็กที่มีภาวะบกพร่องทางการคิดคำนวณ (Dyscalculia) เนื่องจากช่วยให้เข้าใจแนวทางที่ได้รับการพัฒนาแล้ว รวมถึงแนวทางที่สามารถนำมาปรับใช้เพื่อให้แอปพลิเคชันมีประสิทธิภาพสูงสุด

#### 2.6.1 การใช้ชุดเกมคณิตศาสตร์โดยผู้ปกครองมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ในเด็กปฐมวัยที่มีความเสี่ยงต่อภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการคำนวณ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาและศึกษาผลกระทบของ ชุดเกมคณิตศาสตร์โดยผู้ปกครองมีส่วนร่วม เพื่อส่งเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ในเด็กปฐมวัยที่มีความเสี่ยงต่อภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการคำนวณ (Mathematics Learning Disability หรือ Dyscalculia)

งานวิจัยนี้มีการทดลองกับกลุ่มเด็กอายุ 5-6 ปี โดยให้ผู้ปกครองมีบทบาทสำคัญในการช่วยเด็กเรียนรู้ผ่านเกมคณิตศาสตร์ ซึ่งมีเป้าหมายในการพัฒนาทักษะ

## พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เช่น การเปรียบเทียบตัวเลข การนับจำนวน การจัดลำดับตัวเลข และการคำนวณเบื้องต้น



วารสารวิจัย นช. (ฉบับบัณฑิตศึกษา) ปีที่ 22 ฉบับที่ 3: กรกฎาคม-กันยายน 2565  
KKU Research Journal (Graduate Studies) Vol. 22 No. 3: July-September 2022

226

### ผลการใช้ชุดเกมคณิตศาสตร์โดยผู้ปกครองมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ในเด็กปฐมวัยที่มีความเสี่ยงต่อภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการคำนวณ

The Effect of Using a set of Parent Assisted Math Games for Encouraging Math Basic Skill in Early Childhood Who are at Risk of Mathematics Learning Disability

กัญญาพัชร จุลละนันท์ (Kanyaphat Julianun)<sup>1\*</sup> ชัญญุต์ สุภคณภูมิโย (Chanyut Suphakumpinyo)<sup>2\*\*</sup>

ดร.กรวรรณ ไหมงพูน (Dr.Korawan Mongput)<sup>3\*\*\*</sup>

(Received: August 14, 2021; Revised: October 21, 2021; Accepted: October 25, 2021)

#### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาผลของชุดเกมคณิตศาสตร์โดยผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่มีความเสี่ยงต่อภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการคำนวณ กลุ่มตัวอย่าง คือ เด็กปฐมวัยที่มีความเสี่ยงต่อภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการคำนวณ อายุระหว่าง 5-6 ปี กำลังศึกษาระดับชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนอนุบาลนครพนม และผู้ปกครองของเด็กที่เข้าร่วมงานวิจัย โดยผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 20 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) ชุดเกมคณิตศาสตร์โดยผู้ปกครองมีส่วนร่วม และ 2) แบบคัดกรองเพื่อประเมินความเสี่ยง ความบกพร่องในการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า 1) ชุดเกมคณิตศาสตร์โดยผู้ปกครองมีส่วนร่วมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.4 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมและความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.94 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.45 อยู่ในระดับมีความเหมาะสมมาก และ 2) หลังการใช้ชุดเกมคณิตศาสตร์โดยผู้ปกครองมีส่วนร่วมสามารถส่งเสริมทักษะคณิตศาสตร์ในเด็กปฐมวัยที่มีความเสี่ยงต่อภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการคำนวณได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### ABSTRACT

This was a quasi-experimental research study with an objective to develop and study the effects of a set parent-assisted math games for encouraging basic mathematical skills of early childhood children who are at risk of mathematics learning disability. The sample consisted of preschool children who are at risk of mathematics learning disability aged between 5-6 years old studying in Kindergarten 2 at Nakhon Phanom Kindergarten school and parents of these children participating in the research. The sample group was selected by purposive sampling 20 children divided into the experimental group and the control group 10 each. The research instruments consisted of 1) a set of parent-assisted math games and 2) a screening form to assess the risk of learning disability in mathematics.

<sup>1</sup>Corresponding author: Kanyaphat.ju@kku.ac.th

<sup>2</sup>นักศึกษาระดับปริญญาโทสาขาสถิติศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์และการให้คำปรึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>3</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาบรรณศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>\*\*\*</sup>อาจารย์ สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาและการให้คำปรึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รูปที่ 2.13 รูปงานวิจัยผลการใช้ชุดเกมคณิตศาสตร์โดยผู้ปกครองมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ในเด็กปฐมวัยที่มีความเสี่ยงต่อภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการคำนวณ

### ฟังก์ชันหลักของแอปพลิเคชัน

- การเปรียบเทียบตัวเลขหนึ่งหลักและสองหลัก
- ฝึกให้เด็กแยกแยะค่าของตัวเลข
- การเปรียบเทียบจำนวนจุดและตัวเลข
- ฝึกการนับและเข้าใจปริมาตร
- การใช้เส้นจำนวน
- พัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับลำดับของตัวเลข

- การเปรียบเทียบค่าและขนาดตัวเลข
- ฝึกให้เด็กเข้าใจแนวคิด "มากกว่า-น้อยกว่า"
- ตัวเลขสลับสี
- กระตุ้นการแยกแยะและการจำตัวเลขผ่านสี
- การบวกลบเลขในใจ
- เสริมทักษะการคำนวณเบื้องต้น

#### **ข้อดี**

- เกมถูกออกแบบมาเฉพาะสำหรับเด็กที่มีภาวะ Dyscalculia
- เสริมสร้างทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
- เด็กที่เรียนรู้ร่วมกับผู้ปกครองมีแนวโน้มที่จะเข้าใจเนื้อหามากขึ้น
- ลดความรู้สึกกดดันและความวิตกกังวลเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์
- กระตุ้นให้เด็กอยากเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่น่าสนใจ
- ลดอคติที่เด็กมีต่อวิชาคณิตศาสตร์
- ไม่เพียงแต่เด็กที่มีภาวะ Dyscalculia แต่ยังสามารถนำไปใช้กับเด็กที่มีปัญหา

ด้านการเรียนรู้ด้านอื่นๆ

- ผลการทดลองพบว่าเด็กที่ใช้ชุดเกมมีพัฒนาการที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

#### **ข้อเสีย**

- หากผู้ปกครองไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ อาจส่งผลให้เด็กไม่ได้รับประโยชน์จากเกมอย่างเต็มที่
- เด็กบางคนอาจต้องใช้เวลานานกว่าที่จะคุ้นเคยกับแนวทางการเรียนรู้ผ่านเกม

- ปัจจุบันชุดเกมเน้นที่ทักษะพื้นฐาน อาจยังไม่ครอบคลุมโจทย์คณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน

- การทดลองมีระยะเวลาสั้น อาจต้องมีการศึกษาต่อเนื่องในระยะยาวเพื่อดูผลลัพธ์ที่ยั่งยืน

### **2.6.2 Recommendations for designing games for players with dyscalculia**

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแนวทางการออกแบบเกมเพื่อช่วยพัฒนา การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีภาวะ Dyscalculia ผ่าน เกมดิจิทัลเชิงการศึกษา โดยเน้นการพัฒนาตามแนวทาง User-Centered Design (UCD) ซึ่งออกแบบให้เหมาะสมกับลักษณะเฉพาะ

ของเด็กกลุ่มนี้ งานวิจัยนี้ใช้ การวิจัยเชิงคุณภาพ และข้อมูลจาก นักพัฒนาเกม นักจิตวิทยา และเด็กที่มีภาวะ Dyscalculia เพื่อให้ได้คำแนะนำที่เหมาะสมในการออกแบบเกม



### Recommendations for designing games for players with dyscalculia

#### Recomendações para o design de jogos para jogadores com discalculia

34

Matheus Cezarotto, New Mexico State University, USA  
matheus@nmsu.edu

#### Abstract

Educational digital games are interactive digital systems that promote learning experiences for the learner through a multimedia environment. Researchers and professionals have been using educational digital games as an intervention for children with dyscalculia. The literature demonstrates a limitation in research as regards these users' experiences with games. This study offers a user-centered design framework to investigate specific game elements that can promote and sustain users' motivation with dyscalculia during their neuropsychological treatment. It can be seen as an instance of applied research, with a descriptive goal and a qualitative data analysis approach. The study has used three main methods to inform the design of games that are better able to reach learners with dyscalculia: field research with both neuropsychological rehabilitation and game developers, and qualitative observations and interviews with players who have dyscalculia while they play math games. In addition, it offers a set of game design recommendations focusing on the motivation of children with dyscalculia.

**Keywords:** Educational games, Dyscalculia, Motivation.

#### Resumo

Jogos digitais educacionais são sistemas interativos capazes de promover experiências de aprendizagem por meio de um ambiente multimídia. Pesquisadores e profissionais têm utilizado esses jogos como uma alternativa de intervenção para crianças com discalculia. Este estudo oferece uma estrutura de design centrado no usuário para investigar elementos específicos do jogo que podem promover e sustentar a motivação de aprendizes com discalculia durante seu tratamento neuropsicológico. A pesquisa classifica-se como aplicada, com objetivo descritivo e abordagem qualitativa. O estudo utilizou três métodos para informar o design de jogos com foco nas necessidades motivacionais do aprendiz com discalculia: pesquisa de campo com especialistas em reabilitação e desenvolvedores de jogos, bem como entrevista e observações com crianças com discalculia durante a interação com jogos educacionais. Como resultado, é proposto um conjunto de recomendações de design de jogos com foco na motivação de crianças com discalculia.

**Palavras-chave:** Design de jogos, Discalculia, Motivação.



Estudos em Design | Revista (online). Rio de Janeiro: v. 29 | n. 3 [2021], p. 34 – 51 | ISSN 1983-196X

รูปที่ 2.14 รูปงานวิจัย Recommendations for designing games for players with dyscalculia

### ฟังก์ชันหลักของแอปพลิเคชัน

- การพัฒนาเกมที่ช่วยฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
- การใช้เทคนิค Gamification เพื่อเพิ่มแรงจูงใจ
- การออกแบบตัวละครเพื่อเสริมแรงจูงใจ
- การปรับระดับความยากตามผู้เล่น
- การให้คำแนะนำและตัวช่วยระหว่างเล่นเกม

### ข้อดี

- ช่วยพัฒนาเด็กที่มีภาวะ Dyscalculia ได้อย่างตรงจุด
- เสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้

- สามารถปรับระดับความยากให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละคนให้ผลตอบรับแบบเรียลไทม์

- เป็นเครื่องมือที่สามารถนำไปใช้ร่วมกับการบำบัดทางจิตวิทยาได้

#### **ข้อเสีย**

- การออกแบบที่ซับซ้อนต้องใช้เวลาพัฒนาและทดสอบเป็นเวลานาน
- ต้องการการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองและครู
- การทดลองใช้งานกับเด็กยังมีขนาดเล็ก
- ต้องการฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่รองรับ

### **2.6.3 DEVELOPMENT OF AN AI GAME FOR CHILDREN WITH DYSCALCULIA**

งานวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนา เกมที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อช่วยฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีภาวะ Dyscalculia โดยมุ่งเน้นให้เด็กฝึกกรองข้อมูลเชิงตัวเลขจากตัวแปรที่ไม่ใช่ตัวเลข (Non-Numerical Variables) ซึ่งเป็นปัจจัยที่อาจรบกวนการรับรู้เชิงปริมาณของเด็ก งานนี้ใช้พื้นฐานจากงานวิจัยของ Manuela Piazza และคณะในปี 2018 ที่ศึกษากลไกการรับรู้ตัวเลขในเด็กและเสนอแนวคิด Filtering Hypothesis ซึ่งอธิบายว่าการเรียนรู้ของเด็กพัฒนาขึ้นจากการคัดกรองสิ่งรบกวนที่ไม่ใช่ตัวเลข



**Politecnico  
di Torino**

DEPARTMENT OF COMPUTER ENGINEERING, CINEMA AND MECHATRONICS  
MASTER'S DEGREE IN CINEMA AND MEDIA ENGINEERING

**DEVELOPMENT OF AN AI GAME FOR CHILDREN  
WITH DYSCALCULIA**

Brugo Gaia  
278146

**Thesis Coordinator**  
Prof. Andrea Sanna

**Thesis Advisor**  
Prof. Vito De Feo

Accademic Year 2021- 2022

รูปที่ 2.15 รูปงานวิจัย DEVELOPMENT OF AN AI GAME FOR CHILDREN WITH DYSCALCULIA

**ฟังก์ชันหลักของแอปพลิเคชัน**

- การฝึกการคัดกรองตัวแปรที่ไม่ใช่ตัวเลข
- การใช้ AI ปรับระดับความยากของเกม
- เกมที่ออกแบบให้เป็นมิตรกับเด็กวัยอนุบาล
- การให้ฟีดแบ็กผ่านเสียงและภาพเคลื่อนไหว

**ข้อดี**

- ใช้ AI ปรับระดับความยากของเกมแบบอัตโนมัติ
- ช่วยฝึกทักษะการโฟกัสไปที่ตัวเลขแทนสิ่งรบกวน
- ออกแบบมาให้เหมาะกับเด็กเล็ก
- สามารถใช้ได้ทั้งเพื่อป้องกันและบำบัดภาวะ Dyscalculia

### ข้อเสีย

- ต้องมีการวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับประสิทธิภาพของเกมในระยะยาว
- ต้องใช้ฮาร์ดแวร์ที่รองรับ AI และกราฟิก 3D
- ยังไม่มีเวอร์ชันที่รองรับหลายภาษา
- อาจต้องมีการออกแบบเกมให้มีความหลากหลายมากขึ้น

### 2.6.4 Dyscalculia: What We Must Know about Students' Learning Disability in Mathematics?

งานวิจัยนี้มุ่งเน้น การศึกษาเกี่ยวกับภาวะ dyscalculia และผลกระทบที่มีต่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยเน้นให้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาการ สาเหตุ และแนวทางช่วยเหลือนักเรียนที่มีภาวะนี้ งานศึกษาพบว่า dyscalculia เป็นภาวะบกพร่องในการเรียนรู้ที่พบได้ประมาณ 3-6% ของประชากร และอาจส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของผู้ที่มีภาวะนี้ได้อย่างรุนแรงหากไม่ได้รับการช่วยเหลือที่เหมาะสม

## Dyscalculia: What We Must Know about Students' Learning Disability in Mathematics?

Muhammad Sofwan Mahmud, Mohd Syazwan Zainal<sup>\*</sup>, Roslinda Rosli, Siti Mistima Maat

Faculty of Education, Universiti Kebangsaan Malaysia, Malaysia

Received October 20, 2020; Revised November 30, 2020; Accepted December 20, 2020

### Cite This Paper in the following Citation Styles

(a): [1] Muhammad Sofwan Mahmud, Mohd Syazwan Zainal, Roslinda Rosli, Siti Mistima Maat, "Dyscalculia: What We Must Know about Students' Learning Disability in Mathematics?," *Universal Journal of Educational Research*, Vol. 8, No. 12B, pp. 8214-8222, 2020. DOI: 10.13189/ujer.2020.082625.

(b): Muhammad Sofwan Mahmud, Mohd Syazwan Zainal, Roslinda Rosli, Siti Mistima Maat (2020). *Dyscalculia: What We Must Know about Students' Learning Disability in Mathematics?*. *Universal Journal of Educational Research*, 8(12B), 8214-8222. DOI: 10.13189/ujer.2020.082625.

Copyright©2020 by authors, all rights reserved. Authors agree that this article remains permanently open access under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 International License

**Abstract** Dyscalculia is one of the less well-known learning problems in mathematics due to lack of exposure and study. Children with dyscalculia usually face arithmetic and symbolic number comparison issues, with about 3-6 percent of individuals affected. The lack of wide-ranging study and inconsistency in the condition's characterizations through studies have impeded progress in identifying the root causes of dyscalculia and how best to handle it. This problem can be more serious because it can prolong up to adulthood. Therefore, this paper will discuss the general aspects related to dyscalculia problems and their effects on children in their lives. This paper also explains the signs and symptoms that are needed to understand children who may have dyscalculia. Finally, this paper discusses what treatments or methods can be used significantly to help children improve their mastery and mathematical skills, including treatment for co-occurring issues. The implications are society should be aware of possible problems with their children related to dyscalculia and should always increase their initiative to use various methods to address the symptoms of dyscalculia, especially for children who also have other learning problems such as dyslexia and ADHD. Besides, increased knowledge of this distinction going forward, combined with longitudinal observational studies, provides tremendous potential to deepen our understanding of the condition and establish successful educational approaches.

**Keywords** Dyscalculia, Mathematics Disability, Specific Learning Disorder

### 1. Introduction

We often hear about various types of learning problems such as dyslexia, attention deficit hyperactive disorder (ADHD), and autism. Still, not many know that there are also learning problems that involve learning mathematics known as Dyscalculia [1]. [2] and [3] stressed the scarcity of learning disabilities studies in mathematics teaching and learning aspects. Besides, [4] suggested that more studies be conducted on learning disabilities in mathematics to gain a broader understanding of learning disabilities in mathematics. [5] stated that dyscalculia is a combination of the word 'dys' in Greek, which means difficulty and 'acalculia' which means calculation in Latin. Therefore, dyscalculia refers to the inability to learn mathematics. There are several commonly used terms related to dyscalculia. Some opinions refer to dyscalculia as a mathematics learning disability [6], and some refer to it as a type of mathematics learning disorder [7]. There are also those who refer to it as mathematical dyslexia or number dyslexia. However, this can cause confusion since dyslexia refers to the challenges faced in terms of reading, while dyscalculia relates to the challenges faced in mathematics. In addition, some indicate dyscalculia as developmental dyscalculia, but in fact, they all refer to thought to be a specific impairment of mathematics ability [8]. According to DSM-5 which is fifth edition update to

รูปที่ 2.16 รูปงานวิจัย Dyscalculia: What We Must Know about Students' Learning Disability in Mathematics?

### ฟังก์ชันหลักของแอปพลิเคชัน

- การพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับภาวะ dyscalculia
- การใช้แนวทางการเรียนรู้แบบหลายประสาทสัมผัส (Multisensory Learning)
- การใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยเหลือเด็กที่มีภาวะ dyscalculia
- แนวทางการสอนเฉพาะบุคคล (Individualized Instruction)
- การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองและครู

### ข้อดี

- ช่วยสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับภาวะ dyscalculia
- แนวทางการช่วยเหลือครอบคลุมหลายมิติ
- มีการทดลองใช้จริงในห้องเรียน

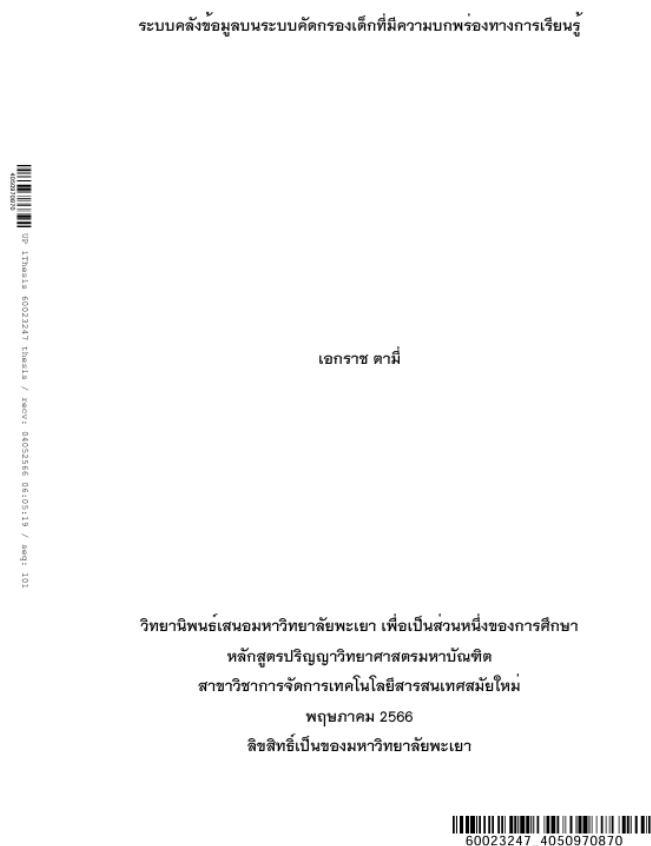


- สามารถนำไปใช้กับนักเรียนที่มีปัญหาการเรียนรู้แบบอื่นๆ ได้

### ข้อเสีย

- การศึกษายังขาดการทดสอบในระยะยาว
- การใช้เทคโนโลยีอาจมีข้อจำกัดด้านการเข้าถึง
- ต้องการการฝึกอบรมครูและผู้ปกครองเพิ่มเติม
- ยังไม่มีแนวทางที่สามารถรักษา dyscalculia ได้อย่างถาวร

## 2.6.5 ระบบคลังข้อมูลบนระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้



รูปที่ 2.17 รูปงานวิจัยระบบคลังข้อมูลบนระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

### ฟังก์ชันหลักของแอปพลิเคชัน

- ระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ผ่านแบบสอบถาม

ออนไลน์

- วิเคราะห์ข้อมูลของเด็กโดยใช้ฐานข้อมูลคลังข้อมูล (Data Warehouse)
- สร้างรายงานสรุปผลและแนะนำแนวทางช่วยเหลือสำหรับครูและผู้ปกครอง
- ระบบติดตามพัฒนาการของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

#### **ข้อดี**

- ช่วยให้หน่วยงานด้านการศึกษาเข้าถึงข้อมูลของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น
- พัฒนาระบบคลังข้อมูลเพื่อใช้วิเคราะห์ศักยภาพของเด็กในด้านการฟัง พูด อ่าน และเขียน
- สามารถนำไปใช้ในโรงเรียนหรือหน่วยงานการศึกษาต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ให้ข้อมูลที่เป็นระบบเพื่อช่วยในการบริหารจัดการการเรียนการสอนที่เหมาะสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

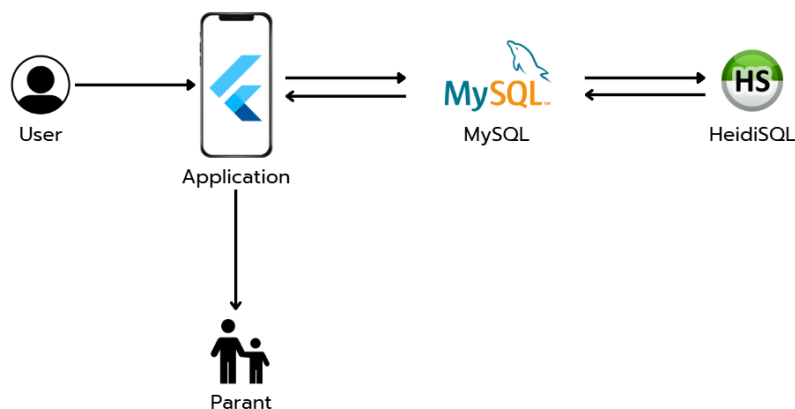
#### **ข้อเสีย**

- การใช้งานระบบจำเป็นต้องมีการฝึกอบรมให้กับครูและผู้ปกครองเพื่อความเข้าใจที่ถูกต้อง
- ข้อมูลที่เก็บในระบบอาจมีข้อจำกัดด้านการเข้าถึงและความเป็นส่วนตัวของเด็ก
- จำเป็นต้องมีการทดสอบและประเมินผลการใช้งานในระยะยาวเพื่อพัฒนาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
- ต้องการการลงทุนเพิ่มเติมในการพัฒนาและบำรุงรักษาระบบเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง

## บทที่ 3

### การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

#### 3.1 วิเคราะห์ระบบการทำงาน



รูปที่ 3.1 กระบวนการทำงานทั้งหมดของแอปพลิเคชัน

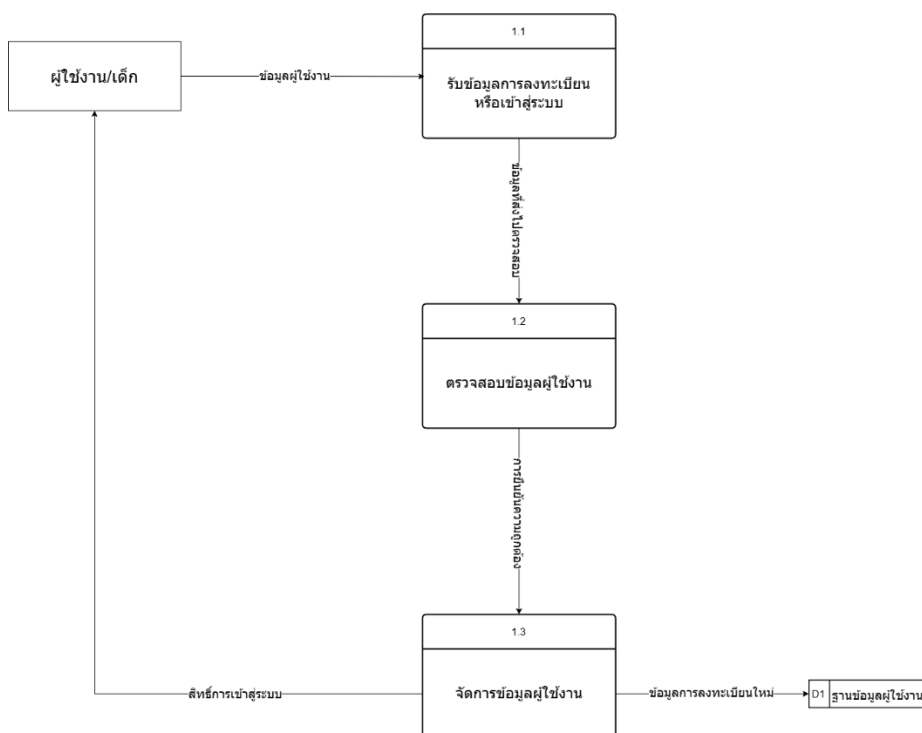
กระบวนการทำงานของแอปพลิเคชันเริ่มต้นเมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบ โดยแอปพลิเคชันจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้งาน (เด็กและผู้ปกครอง) กับฐานข้อมูล MariaDB เพื่อจัดเก็บและดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อมูลผู้ใช้งาน คะแนนพัฒนาการ และกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลผ่าน HeidiSQL ซึ่งเป็นเครื่องมือ GUI สำหรับบริหารจัดการฐานข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 3.3 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับที่ 1

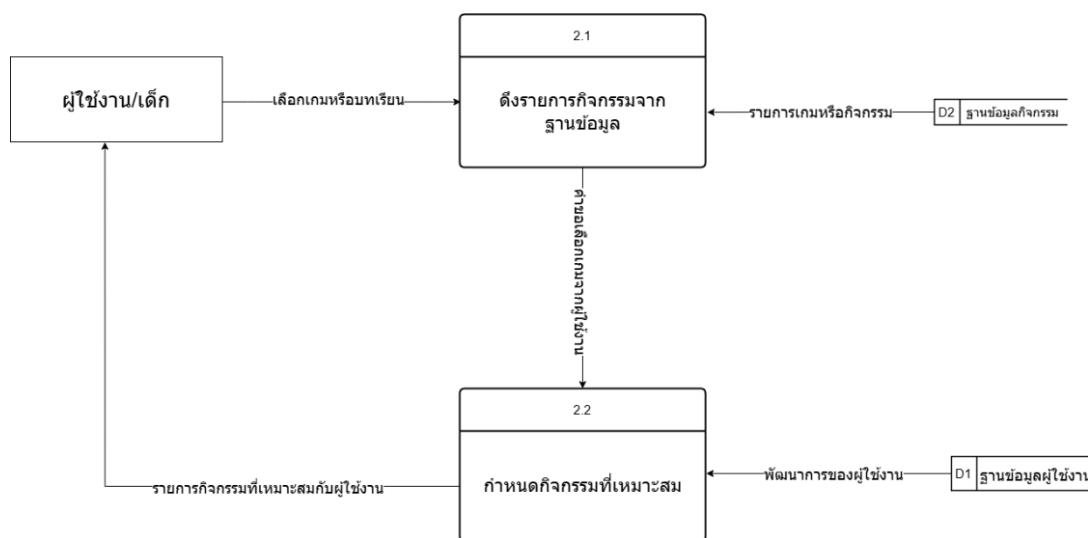
จากรูปที่ 3.3 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับที่ 1 แสดงถึงการทำงานของระบบที่แบ่งการทำงานออกเป็นหลายกระบวนการย่อย โดยลำดับขั้นตอนการทำงานและกระแสข้อมูลที่เกี่ยวข้องระหว่าง ผู้ใช้งานหรือเด็ก ผู้ปกครองและอาจารย์ แอปพลิเคชัน และ ฐานข้อมูล โดยผู้ใช้งานหรือเด็กจะเน้นไปที่การทำกิจกรรมในแอปพลิเคชันและรับคำแนะนำจากแอปพลิเคชัน ในขณะที่ฝั่งผู้ปกครองและอาจารย์จะเป็นการรับรายงานหรือสถิติเพื่อดูการพัฒนาจากแอปพลิเคชันเป็นสำคัญ

### 3.3.2 แผนภาพการไหลข้อมูลระดับที่ 2



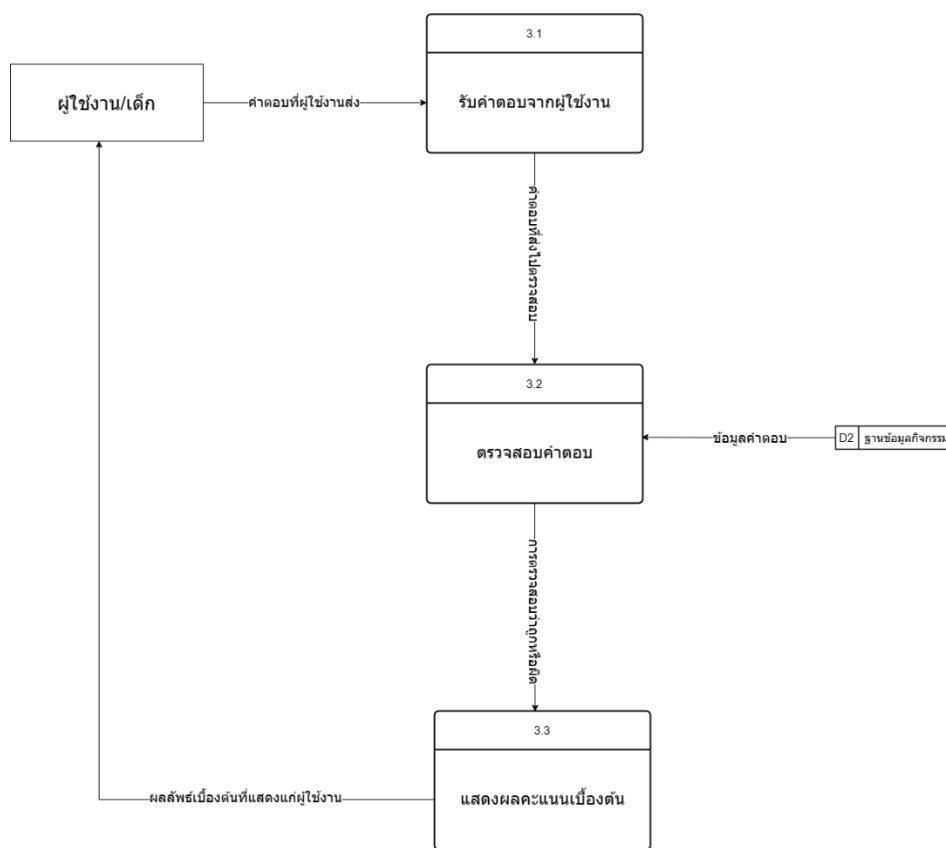
รูปที่ 3.4 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับ 2 กระบวนการที่ 1

จากรูปที่ 3.4 แสดงกระบวนการย่อยภายในของระบบโดยแสดงการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการลงทะเบียนและเข้าสู่ระบบ ตั้งแต่การรับข้อมูลจากผู้ใช้งาน การตรวจสอบข้อมูลกับฐานข้อมูล ไปจนถึงการบันทึกหรืออัปเดตข้อมูลในฐานข้อมูลผู้ใช้งาน กระบวนการนี้ช่วยให้ระบบสามารถจัดการผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่ระบบได้อย่างราบรื่น



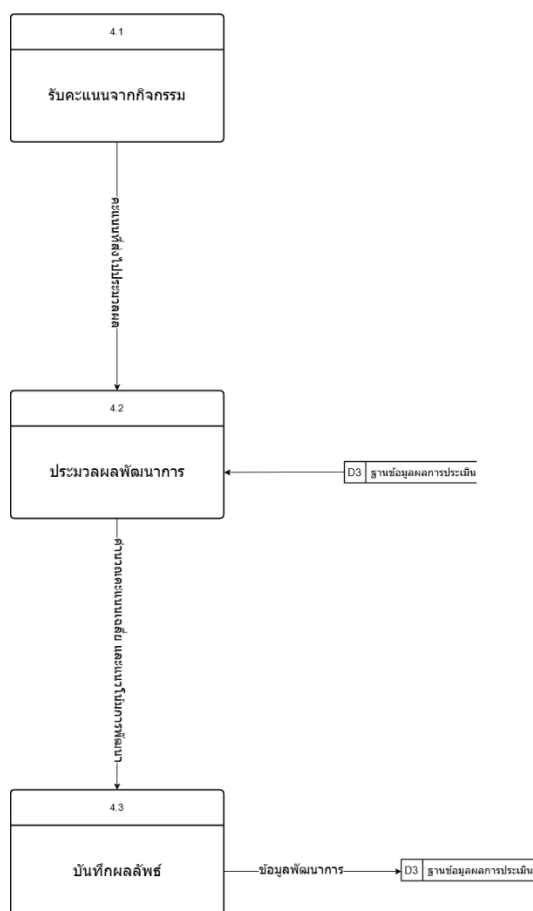
รูปที่ 3.5 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับที่ 2 กระบวนการที่ 2

จากรูปที่ 3.5 แสดงกระบวนการย่อยภายในแผนภาพนี้แสดงถึงการทำงานที่ครอบคลุมกระบวนการ การเลือกเกมหรือกิจกรรม โดย การดึงรายการกิจกรรม เน้นการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลกิจกรรม เพื่อแสดงผลกิจกรรมที่เหมาะสมให้ผู้ใช้งานเลือก การกำหนดกิจกรรมที่เหมาะสม ใช้ข้อมูลพัฒนาการจากฐานข้อมูลผู้ใช้งาน เพื่อปรับรายการกิจกรรมให้เหมาะสมกับความสามารถและความสนใจของผู้ใช้งานระบบนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานได้รับกิจกรรมที่ตรงกับความต้องการและส่งเสริมพัฒนาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 3.6 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับที่ 2 กระบวนการที่ 3

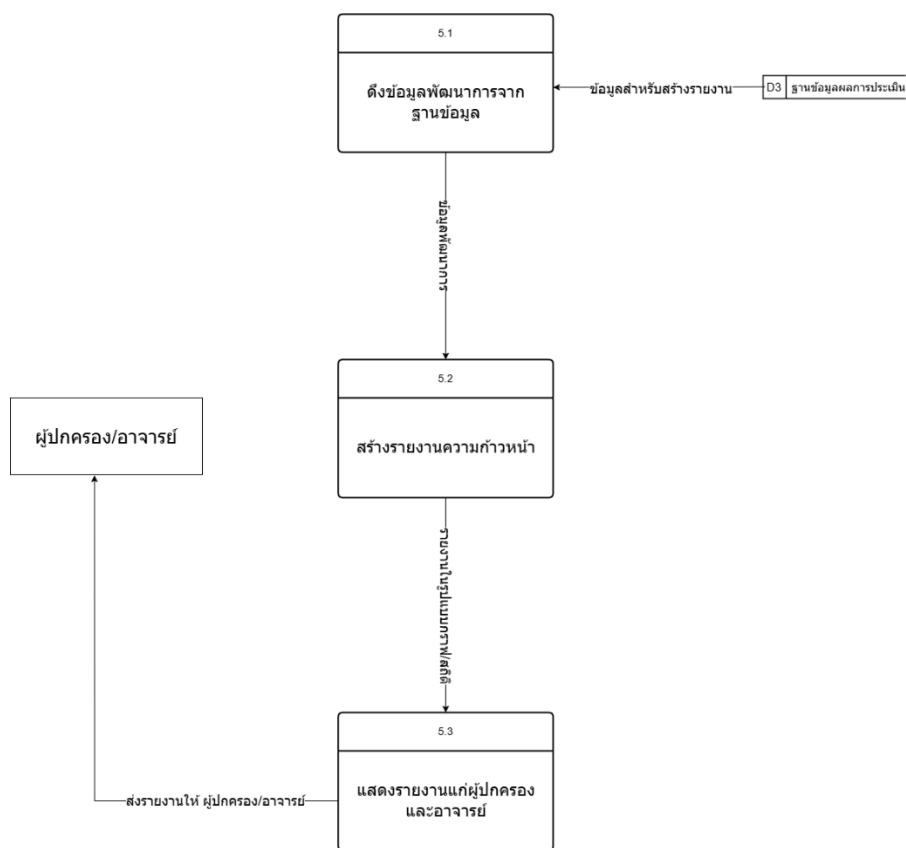
จากรูปที่ 3.6 แสดงกระบวนการย่อยภายในแผนภาพนี้แสดงถึงขั้นตอนการทำงานของกระบวนการ 3.0 การทำกิจกรรมในเกม ซึ่งเริ่มต้นจากผู้ใช้งานส่งคำตอบ ระบบตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ และแสดงผลคะแนนหรือสถานะคำตอบให้ผู้ใช้งาน กระบวนการนี้เน้นการตอบสนองที่รวดเร็วเพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แบบโต้ตอบและกระตุ้นการพัฒนาทักษะของผู้ใช้งานอย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 3.7 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับที่ 2 กระบวนการที่ 4

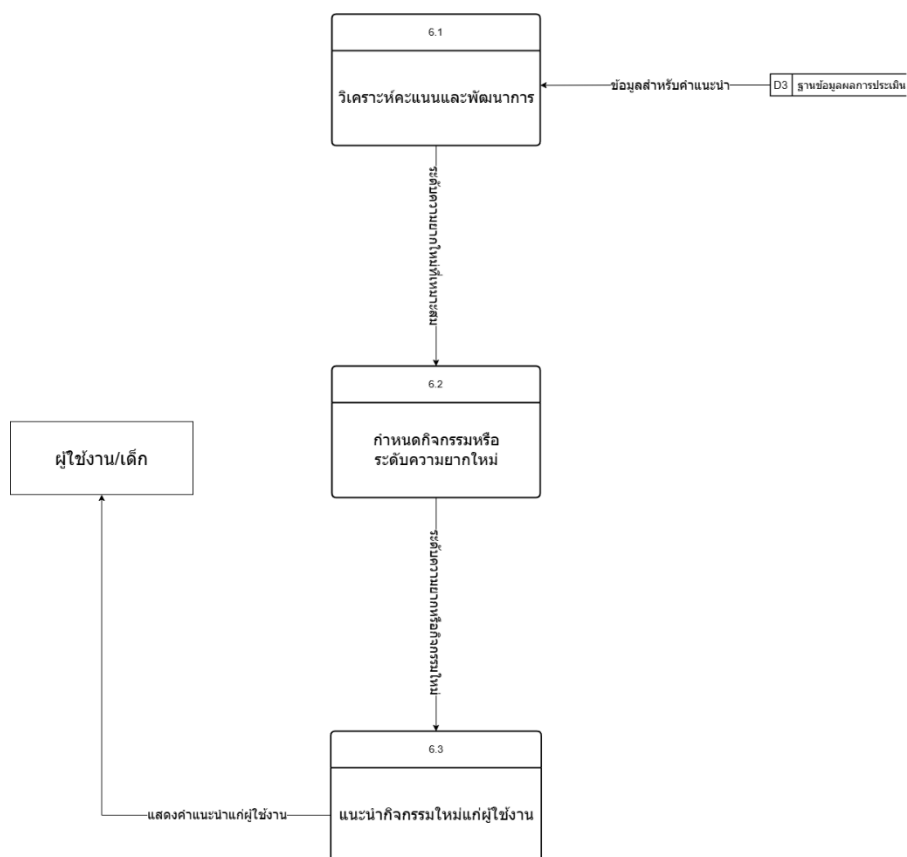
จากรูปที่ 3.7 แสดงกระบวนการย่อยภายในแผนภาพนี้แสดงถึงกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการบันทึกและประมวลผลผลลัพธ์จากกิจกรรมของผู้ใช้งาน ระบบสามารถรับคะแนน ประมวลผลพัฒนาการ และบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบเพื่อใช้ในการติดตามและวิเคราะห์ผลในอนาคต กระบวนการนี้มีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบที่ช่วยให้ผู้ใช้งานมีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง





รูปที่ 3.8 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับที่ 2 กระบวนการที่ 5

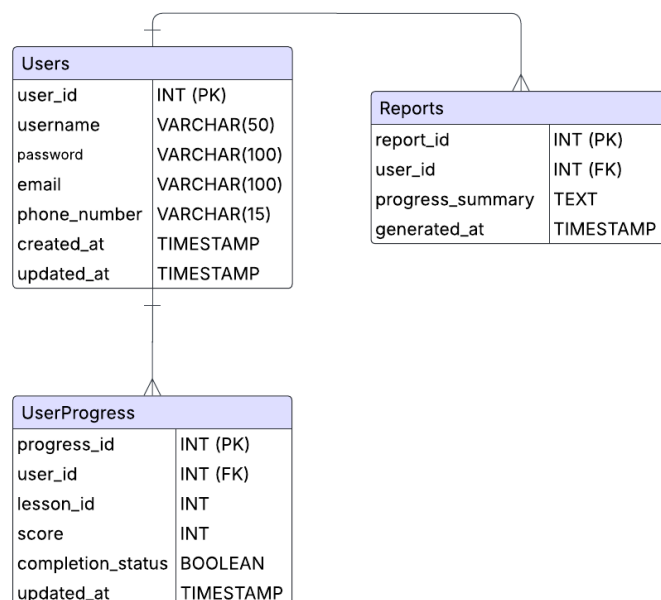
จากรูปที่ 3.8 แสดงกระบวนการย่อยภายในแผนภาพนี้แสดงถึงการทำงานของกระบวนการสร้างรายงานและสถิติสำหรับผู้ปกครองหรืออาจารย์ โดยกระบวนการนี้เน้นการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาวิเคราะห์และสร้างรายงานในรูปแบบที่เข้าใจง่าย เพื่อให้ผู้ปกครองหรืออาจารย์สามารถติดตามพัฒนาการของเด็กได้อย่างชัดเจนและสะดวก



รูปที่ 3.9 แผนภาพการไหลของข้อมูลระดับที่ 2 กระบวนการที่ 6

จากรูปที่ 3.9 แสดงกระบวนการย่อยภายในแผนภาพนี้แสดงถึงการทำงานของกระบวนการที่ช่วยปรับปรุงพัฒนาการของผู้ใช้งานผ่านการวิเคราะห์ข้อมูล และการแนะนำกิจกรรมใหม่ที่เหมาะสม โดยมีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ใช้งานอย่างต่อเนื่องและเป็นส่วนบุคคล กระบวนการนี้ช่วยให้ระบบสามารถตอบสนองต่อความต้องการและความสามารถของผู้ใช้งานได้อย่างแม่นยำ

### 3.4 แผนภาพแบบจำลองข้อมูลของ MySQL



รูปที่ 3.10 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของกลุ่มข้อมูล

### 3.5 Data Dictionary

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลของผู้ใช้งาน

Users		
Data Item	Data type	Description
user_id	INT(PK)	รหัสประจำตัวผู้ใช้งาน
username	VARCHAR(50)	ชื่อผู้ใช้งาน
password	VARCHAR(100)	รหัสผ่านของผู้ใช้งาน
email	VARCHAR(100)	อีเมลของผู้ใช้งาน
phone_number	VARCHAR(15)	หมายเลขโทรศัพท์
created_at	TIMESTAMP	วันที่สร้างบัญชี
updated_at	TIMESTAMP	วันที่อัปเดตข้อมูลล่าสุด

จากตารางที่ 3.1 ทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลหลักสำหรับจัดเก็บและจัดการข้อมูลของผู้ใช้งานในระบบ ทั้งสำหรับการเข้าสู่ระบบและข้อมูลส่วนตัวที่จำเป็น ซึ่งจะช่วยให้ระบบสามารถระบุผู้ใช้งานและเชื่อมโยงกับฟีเจอร์อื่น ๆ อย่างการติดตามคะแนนหรือพัฒนาการในแอปพลิเคชัน

**ตารางที่ 3.2 ข้อมูลความก้าวหน้าของผู้ใช้**

UserProgress		
Data Item	Data Type	Description
progress_id	INT(PK)	รหัสประจำรายการความคืบหน้า
user_id	INT (FK)	รหัสผู้ใช้งาน
lesson_id	INT	รหัสบทเรียนที่ผู้ใช้งานกำลังทำ
score	INT	คะแนนที่ผู้ใช้งานได้รับ
completion_status	BOOLEAN	สถานะการทำบทเรียน
updated_at	TIMESTAMP	วันที่อัปเดตข้อมูลล่าสุด

จากตารางที่ 3.2 UserProgress ใช้สำหรับเก็บข้อมูลความคืบหน้า (Progress) ของผู้ใช้งานในบทเรียนต่าง ๆ ภายในระบบ โดยบันทึกคะแนนที่ได้และสถานะการทำบทเรียน ซึ่งช่วยให้สามารถติดตามพัฒนาการของผู้ใช้งานในแต่ละบทเรียนได้อย่างละเอียด

**ตารางที่ 3.3 ข้อมูลสรุปความคืบ**

Reports		
Data Item	Data Type	Description
report_id	INT (PK)	รหัสประจำรายงาน
user_id	INT (FK)	รหัสผู้ใช้งาน
progress_summary	TEXT	ข้อมูลสรุปความคืบหน้าหรือพัฒนาการของผู้ใช้งาน
generated_at	TIMESTAMP	วันที่สร้างรายงาน

จากตารางที่ 3.3 Reports ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลรายงานความคืบหน้าหรือพัฒนาการของผู้ใช้งานในระบบ โดยข้อมูลนี้จะสรุปผลจากคะแนนหรือความก้าวหน้าของผู้ใช้งานในบทเรียนต่าง ๆ เพื่อแสดงให้เห็นให้ผู้ใช้งานหรือผู้เกี่ยวข้อง อย่างผู้ปกครองและอาจารย์ รับทราบถึงผลลัพธ์การเรียนรู้

### 3.6 การออกแบบแอปพลิเคชัน

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการออกแบบเพื่อแสดงถึงโครงสร้างและหน้าตาของแอปพลิเคชัน Dyscalculia Game ในแต่ละส่วน โดยเน้นให้เห็นถึงภาพรวมของการทำงาน การเชื่อมโยงระหว่างหน้า และองค์ประกอบต่าง ๆ ของแอปพลิเคชันได้อย่างชัดเจน



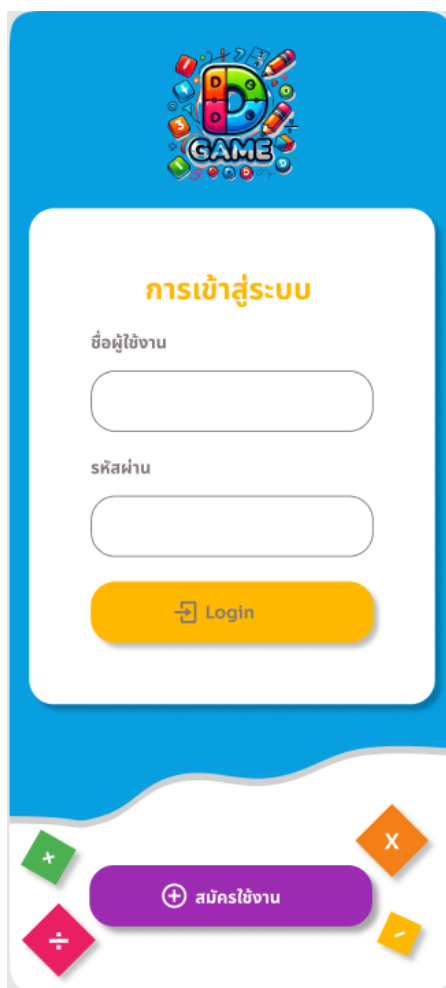
รูปที่ 3.11 ตัวอย่างหน้าการเข้าสู่เกม

จากรูปที่ 3.11 เป็นหน้าจอแรกที่แสดงขึ้นมาเมื่อผู้ใช้งานเปิดแอปพลิเคชัน



รูปที่ 3.12 ตัวอย่างหน้าจอเริ่มต้น

จากรูปที่ 3.12 เป็นหน้าถัดมาหลังจาก Loading Screen โดยมีหน้าที่ต้อนรับผู้ใช้งานเข้าสู่แอปพลิเคชัน Dyscalculia Game และแนะนำเนื้อหาเบื้องต้นก่อนเริ่มใช้งานอย่างเต็มรูปแบบ



รูปที่ 3.13 ตัวอย่างหน้าจอเข้าสู่ระบบ

จากรูปที่ 3.13 เป็นหน้าที่ผู้ใช้งานจะต้องกรอกข้อมูลเพื่อเข้าสู่แอปพลิเคชัน Dyscalculia Game โดยหน้าจอนี้มีบทบาทสำคัญในกระบวนการตรวจสอบสิทธิ์ผู้ใช้งาน (Authentication) เพื่อความปลอดภัยและการใช้งานที่เหมาะสมของระบบ



**สมัครใช้งาน**

ชื่อผู้ใช้งาน

รหัสผ่าน

E-mail

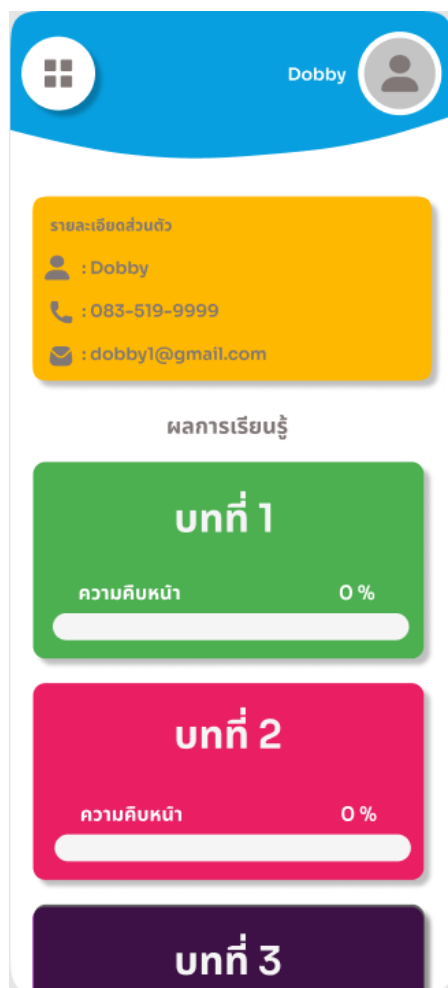
เบอร์โทรศัพท์

★ สร้างโปรไฟล์

รูปที่ 3.14 ตัวอย่างหน้าจอสมัครใช้งาน

จากรูปที่ 3.14 เป็นหน้าจอ สมัครใช้งาน มีความสำคัญต่อการเพิ่มผู้ใช้งานใหม่เข้าสู่ระบบ โดยเน้นการออกแบบที่เรียบง่าย ใช้งานสะดวก และครอบคลุมข้อมูลที่จำเป็น





รูปที่ 3.15 ตัวอย่างหน้าจอข้อมูลส่วนตัวและผลการเรียนรู้

จากรูปที่ 3.15 เป็นหน้าจอนี้ทำหน้าที่สำคัญในการเชื่อมโยงผู้ใช้งานกับข้อมูลส่วนตัว และผลการเรียนรู้ในแต่ละบท มีการออกแบบที่เรียบง่าย แต่แสดงผลได้ชัดเจนและเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย



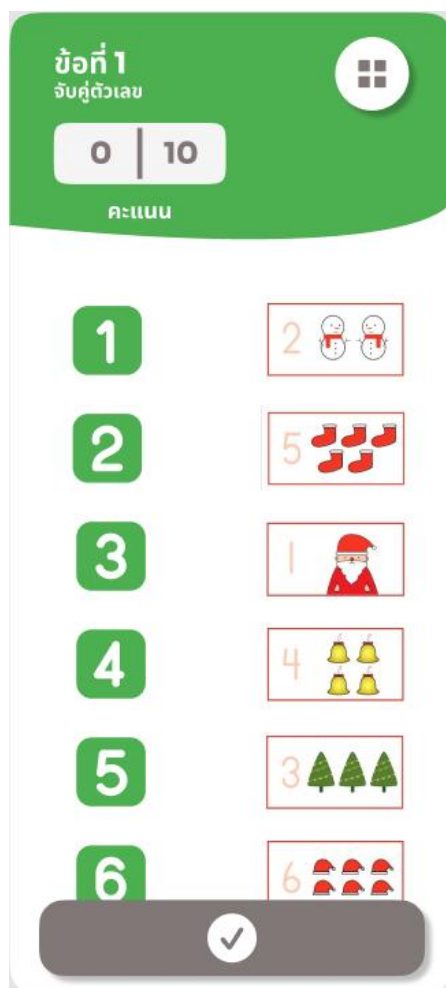
รูปที่ 3.16 ตัวอย่างหน้าจอเลือกบทเรียน

จากรูปที่ 3.16 เป็นหน้าจอเลือกบทเรียนนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานเริ่มต้นการเรียนรู้ได้ง่ายและรวดเร็ว พร้อมทั้งมีการจัดหมวดหมู่บทเรียนอย่างชัดเจนตามระดับความยากง่าย ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกบทเรียนที่เหมาะสมกับความต้องการของตนเองได้อย่างสะดวก



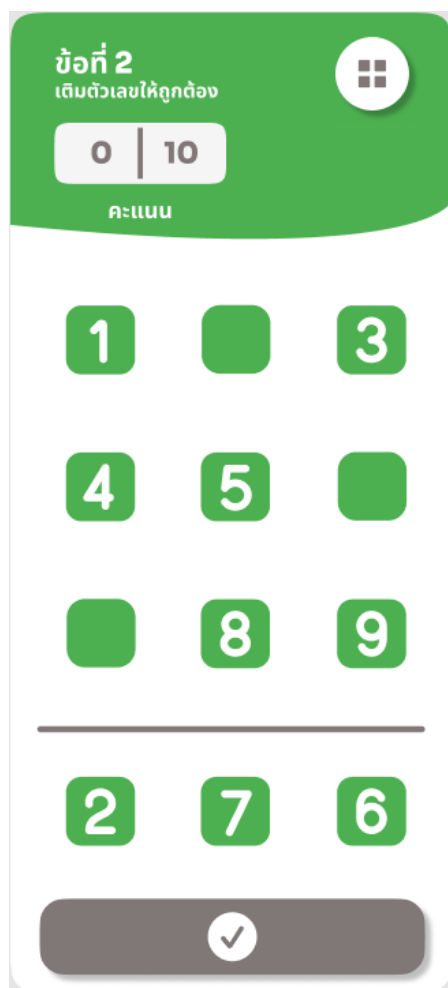
รูปที่ 3.17 ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนที่ 1

จากรูปที่ 3.17 เป็นหน้าจอบทเรียนที่ 1 ช่วยให้ผู้ใช้งานเริ่มต้นการเรียนรู้ได้ง่ายและชัดเจน โดยมีการออกแบบที่เน้นความเรียบง่ายและเป็นมิตร เหมาะสำหรับการสร้างความเข้าใจพื้นฐานก่อนที่จะเข้าสู่การเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น



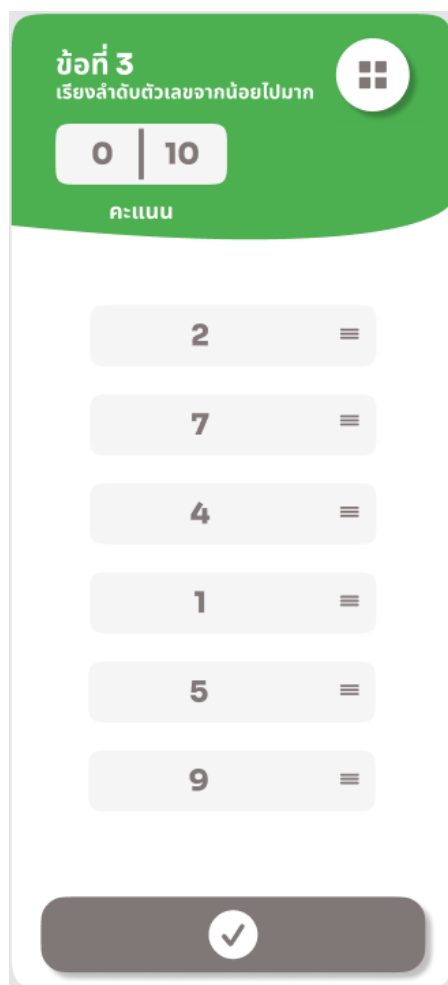
รูปที่ 3.18 ตัวอย่างหน้าจอเกมจับคู่ตัวเลข (บทที่ 1 ข้อที่ 1)

จากรูปที่ 3.18 เป็นหน้าจอเกมจับคู่ตัวเลขนี้ถูกออกแบบมาเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานของผู้เรียนในรูปแบบที่สนุกและง่ายต่อการเรียนรู้ การจัดวางองค์ประกอบเน้นความเรียบง่ายและชัดเจน ทำให้ผู้เรียนสามารถใช้งานได้อย่างสะดวกและเข้าใจได้ง่าย



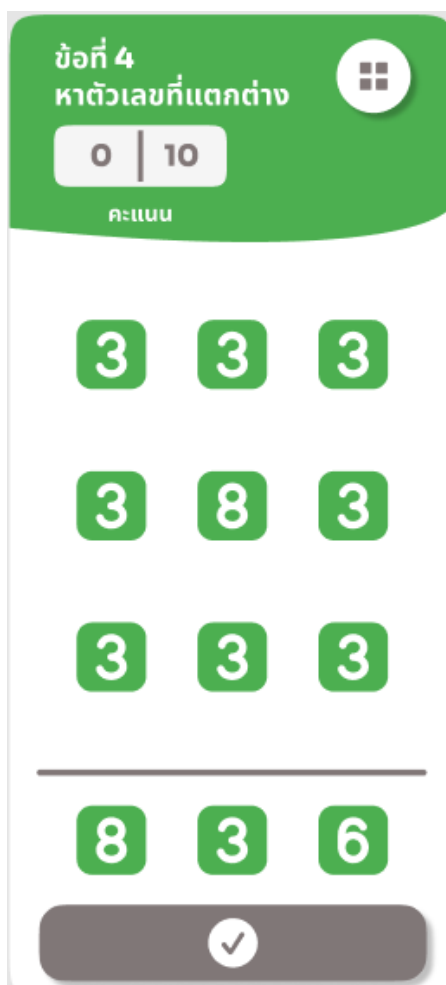
รูปที่ 3.19 ตัวอย่างหน้าจอเกมเติมตัวเลขให้ถูกต้อง (บทที่ 1 ข้อที่ 2)

จากรูปที่ 3.19 เป็นหน้าจอเกมเติมตัวเลขให้ถูกต้องช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เชิงโต้ตอบที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการคำนวณและการคิดเชิงตรรกะ ด้วยการออกแบบที่เรียบง่ายและเน้นความชัดเจน ผู้เรียนสามารถใช้งานได้ง่ายและเข้าใจโจทย์ได้อย่างรวดเร็ว



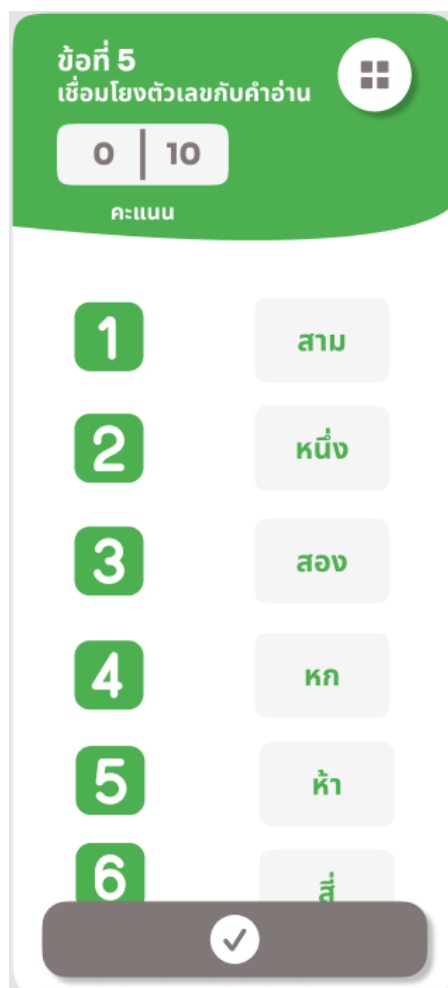
รูปที่ 3.20 ตัวอย่างหน้าจอเรียงลำดับตัวเลขจากน้อยไปมาก (บทที่ 1 ข้อที่ 3)

จากรูปที่ 3.20 เป็นหน้าจอเรียงลำดับตัวเลขจากน้อยไปมากช่วยสร้างการเรียนรู้เชิงโต้ตอบในเรื่องของการเรียงลำดับตัวเลข และยังส่งเสริมการพัฒนาความคิดวิเคราะห์และความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลขในรูปแบบที่สนุกสนานและท้าทาย



รูปที่ 3.21 ตัวอย่างหน้าจอหาตัวเลขที่แตกต่างกัน (บทที่ 1 ข้อที่ 4)

จากรูปที่ 3.21 เป็นหน้าจอบทเรียนที่ให้ผู้เล่นค้นหาตัวเลขที่แตกต่างจากตัวเลขอื่นในตาราง และลากตัวเลขนั้นไปยังช่องด้านล่างเพื่อยืนยันคำตอบ กิจกรรมนี้ช่วยพัฒนาทักษะการสังเกตและการคิดเชิงตรรกะในรูปแบบที่สนุกสนานและท้าทาย



รูปที่ 3.22 ตัวอย่างหน้าจอเชื่อมโยงตัวเลขกับคำอ่าน (บทที่1 ข้อที่ 5)

จากรูปที่ 3.22 เป็นหน้าจอบทเรียนที่ให้ผู้เล่นจับคู่ตัวเลขกับคำอ่านที่ตรงกัน โดยผู้เล่นต้องลากคำอ่านไปจับคู่กับตัวเลขที่ถูกต้องในแถวซ้าย กิจกรรมนี้ช่วยส่งเสริมทักษะการจดจำตัวเลขและคำอ่าน พร้อมทั้งพัฒนาการเชื่อมโยงข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่ายและสนุกสนาน





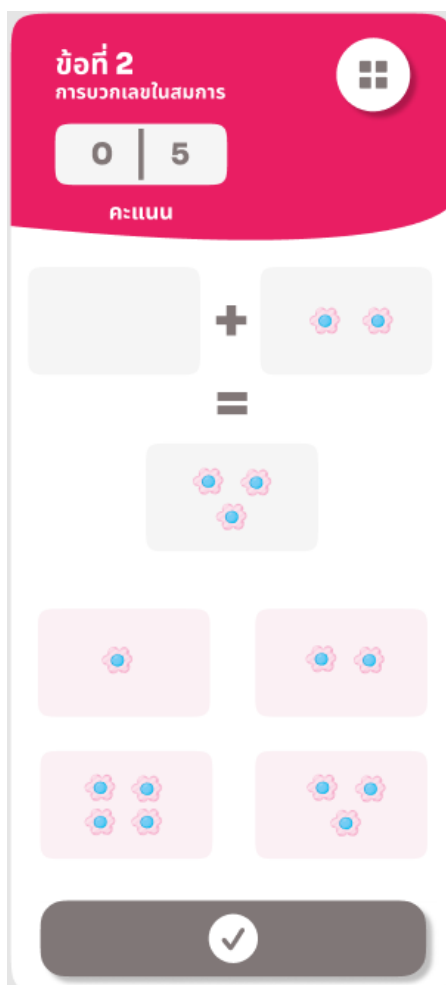
รูปที่ 3.23 ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนที่ 2

จากรูปที่ 3.23 เป็นหน้าจอบทเรียนที่ 2 ถูกออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการพัฒนาทักษะการคำนวณในระดับปานกลาง ด้วยการผสมผสานระหว่างความสนุกและการเรียนรู้ที่ท้าทาย โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องและเพิ่มพูนความมั่นใจในตัวผู้เรียน



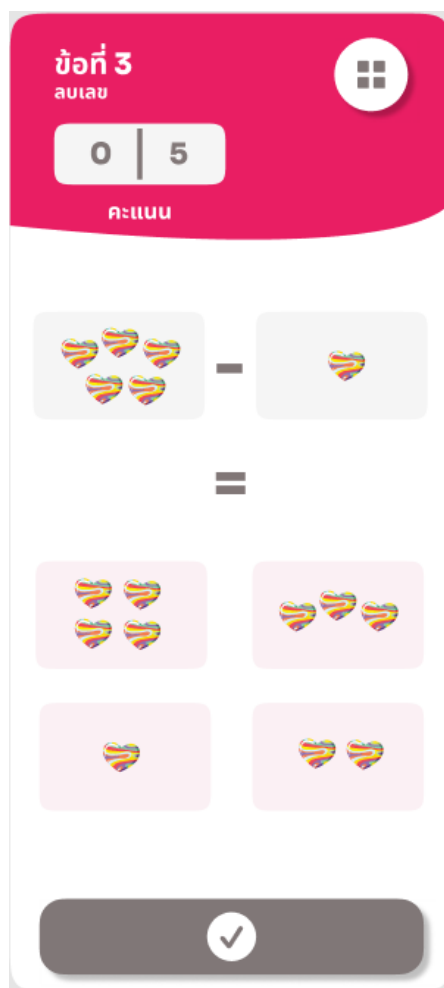
รูปที่ 3.24 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์บวกเลข (บทที่2 ข้อที่ 1)

จากรูปที่ 3.24 เป็นหน้าจอโจทย์บวกเลขในระดับปานกลางออกแบบมาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนฝึกทักษะการบวกเลขผ่านการเรียนรู้ที่สนุกและมีปฏิสัมพันธ์ โดยใช้ภาพที่ดึงดูดและตัวเลือกที่เข้าใจง่ายเพื่อเพิ่มความสนใจและการมีส่วนร่วมในบทเรียน



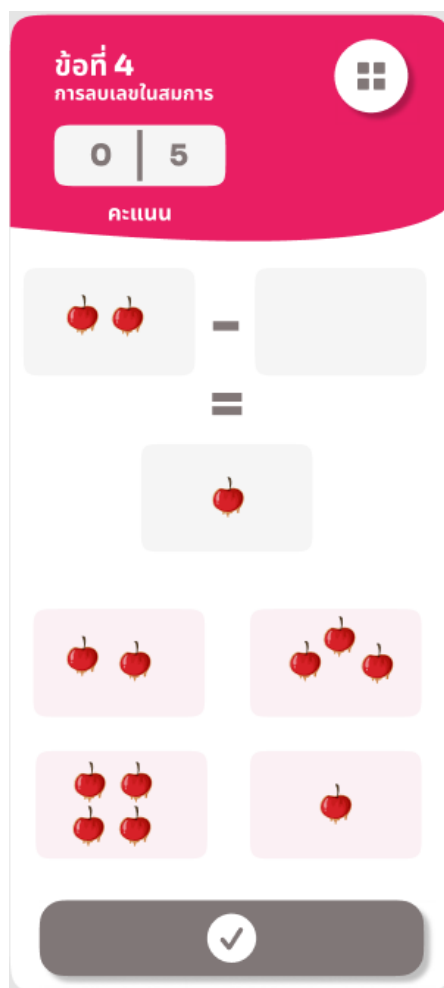
รูปที่ 3.25 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์การบวกเลขในสมการ (บทที่2 ข้อที่ 2)

จากรูปที่ 3.25 เป็นหน้าจอบทเรียนเกี่ยวกับการบวกเลขในสมการ โดยผู้เล่นจะต้องเลือกจำนวนวัตถุที่ถูกต้องจากตัวเลือกด้านล่างมาเติมในช่องว่างให้สมการสมบูรณ์ กิจกรรมนี้ช่วยพัฒนาความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการบวกและส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณอย่างเป็นระบบ



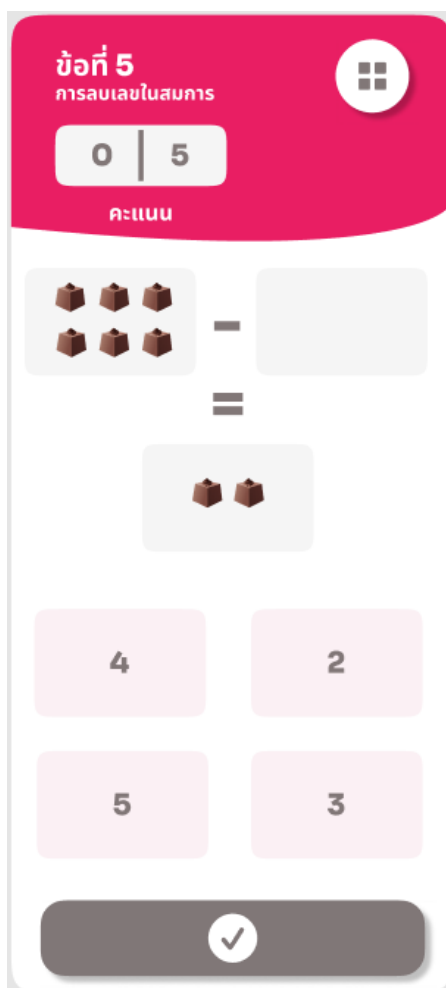
รูปที่ 3.26 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์การลบเลข (บทที่2 ข้อที่ 3)

จากรูปที่ 3.26 เป็นตัวอย่างหน้าจอแบบฝึกหัดการลบเลขในสมการ ผู้เล่นต้องเลือกจำนวนที่ถูกต้องจากตัวเลือกด้านล่างมาเติมในช่องว่างให้สมการสมบูรณ์ กิจกรรมนี้ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในพื้นฐานของการลบเลข และพัฒนาทักษะการคำนวณในรูปแบบที่เข้าใจง่ายและสนุกสนาน



รูปที่ 3.27 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์การลบเลขในสมการ (บทที่2 ข้อที่ 4)

จากรูปที่ 3.27 เป็นหน้าจอแบบฝึกหัดการลบเลขในสมการ โดยผู้เล่นจะต้องเลือกจำนวนที่ถูกต้องจากตัวเลือกด้านล่างมาเติมในช่องว่างเพื่อให้สมการสมบูรณ์ กิจกรรมนี้ช่วยพัฒนาความเข้าใจในหลักการลบเลขและส่งเสริมทักษะการคำนวณอย่างสนุกสนานและมีส่วนร่วม



รูปที่ 3.28 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์การลบเลขในสมการ (บทที่2 ข้อที่ 5)

จากรูปที่ 3.28 เป็นหน้าจอแบบฝึกหัดการลบเลขในสมการ ผู้เล่นต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องจากตัวเลือกด้านล่างเพื่อเติมในช่องว่างให้สมการสมบูรณ์ กิจกรรมนี้ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ทักษะการลบเลข และพัฒนาความเข้าใจในหลักการคำนวณผ่านภาพประกอบที่ชัดเจนและสนุกสนาน



รูปที่ 3.29 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์เติมคำตอบให้สมการ (บทที่ 2 ข้อที่ 6)

จากรูปที่ 3.29 เป็นหน้าจอแบบฝึกหัดเติมคำตอบในสมการ โดยผู้เล่นต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องจากตัวเลือกด้านล่างเพื่อให้สมการสมบูรณ์ กิจกรรมนี้ออกแบบมาเพื่อช่วยพัฒนาทักษะการคำนวณและการแก้ปัญหาอย่างง่ายในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับเด็ก



รูปที่ 3.30 ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนที่ 3

จากรูปที่ 3.30 เป็นหน้าจอบทเรียนที่ 3 ช่วยเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในการรับมือกับโจทย์คำนวณที่ท้าทาย โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาความสามารถและความมั่นใจในทักษะคำนวณที่ต้องใช้การคิดวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้ความรู้





รูปที่ 3.31 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์ปัญหา (บทที่ 3 ข้อที่ 1)

จากรูปที่ 3.31 เป็นหน้าจอแบบฝึกหัดแก้โจทย์ปัญหา โดยโจทย์กำหนดสถานการณ์ว่า "มีขนม 5 ชิ้น ให้เพื่อนไป 2 ชิ้น จะเหลือกี่ชิ้น" ผู้เล่นต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องจากตัวเลือกด้านล่าง กิจกรรมนี้ช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการคำนวณเชิงสถานการณ์อย่างสนุกสนานและเข้าใจง่าย



รูปที่ 3.32 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์ปัญหา (บทที่ 3 ข้อที่ 2)

จากรูปที่ 3.32 เป็นหน้าจอแบบฝึกหัดแก้โจทย์ปัญหา โดยโจทย์ระบุว่า "มีเงิน 7 บาท ซื้อลูกอมราคา 3 บาท จะเหลือเงินกี่บาท" ผู้เล่นต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องจากตัวเลือกด้านล่าง กิจกรรมนี้ช่วยเสริมทักษะการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันอย่างเข้าใจง่าย



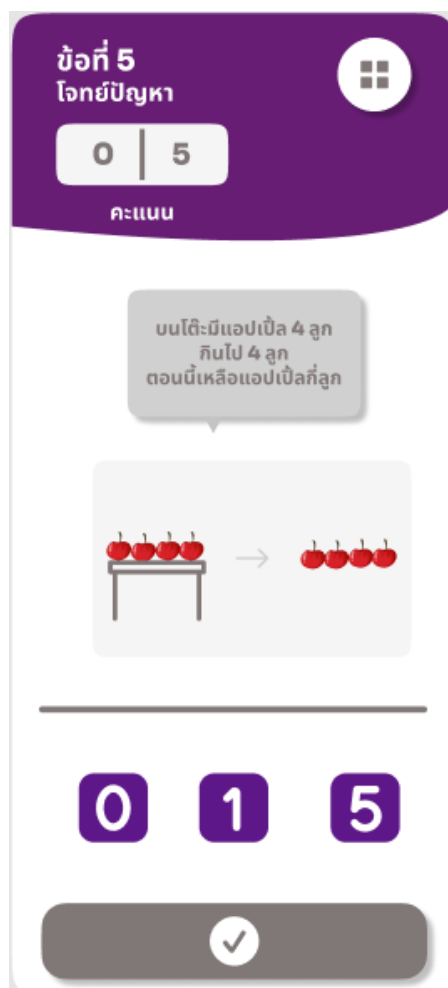
รูปที่ 3.33 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์ปัญหา (บทที่ 3 ข้อที่ 3)

จากรูปที่ 3.33 เป็นหน้าจอแบบฝึกหัดแก้โจทย์ปัญหา โดยโจทย์ระบุว่า "มีลูกโป่ง 5 ลูก ได้เพิ่มอีก 2 ลูก รวมทั้งหมดมีลูก" ผู้เล่นต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องจากตัวเลือกด้านล่าง กิจกรรมนี้ช่วยพัฒนาทักษะการบวกเลขและการแก้ปัญหาในสถานการณ์ง่ายๆ อย่างสนุกสนานและเข้าใจง่าย



รูปที่ 3.34 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์ปัญหา (บทที่ 3 ข้อที่ 4)

จากรูปที่ 3.34 เป็นหน้าจอแบบฝึกหัดแก้โจทย์ปัญหา โดยโจทย์ระบุว่า "ในกระเป๋ามีเหรียญ 5 เหรียญ และใส่เพิ่มอีก 3 เหรียญ รวมทั้งหมดกี่เหรียญ" ผู้เล่นต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องจากตัวเลือกด้านล่าง กิจกรรมนี้ช่วยพัฒนาทักษะการบวกเลขและการแก้ปัญหาในรูปแบบที่เหมาะสมกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน



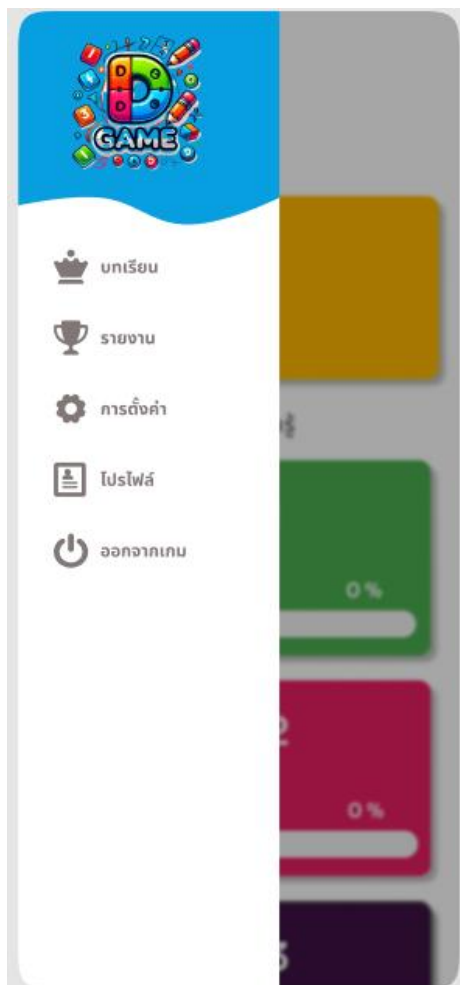
รูปที่ 3.35 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์ปัญหา (บทที่ 3 ข้อที่ 5)

จากรูปที่ 3.35 เป็นหน้าจอแบบฝึกหัดแก้โจทย์ปัญหา โดยโจทย์ระบุว่า "บนโต๊ะมีแอปเปิ้ล 4 ลูก กินไป 4 ลูก ตอนนี้เหลือแอปเปิ้ลกี่ลูก" ผู้เล่นต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องจากตัวเลือกด้านล่าง กิจกรรมนี้ช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะและการคำนวณในรูปแบบที่สนุกสนานและเข้าใจง่าย



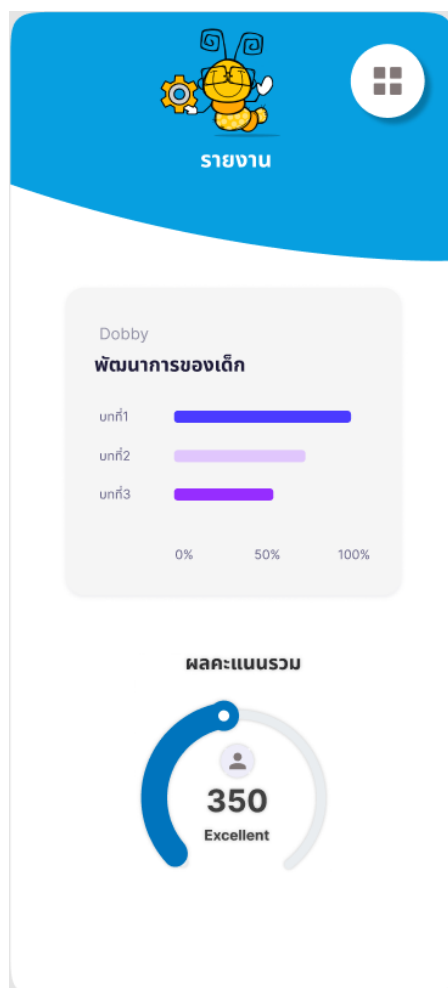
รูปที่ 3.36 ตัวอย่างหน้าจอโจทย์ปัญหา (บทที่3 ข้อที่ 6)

จากรูปที่ 3.36 เป็นหน้าจอแบบฝึกหัดแก้โจทย์ปัญหา โดยโจทย์ระบุว่า "มีดินสอ 10 แท่ง ใช้ไป 3 แท่ง ตอนนี้เหลือดินสอกี่แท่ง" ผู้เล่นต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องจากตัวเลือกด้านล่าง กิจกรรมนี้ช่วยเสริมทักษะการลบเลขและการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันอย่างเข้าใจง่ายและเหมาะสมสำหรับเด็ก



รูปที่ 3.37 ตัวอย่างหน้าจอแถบเมนูด้านข้าง

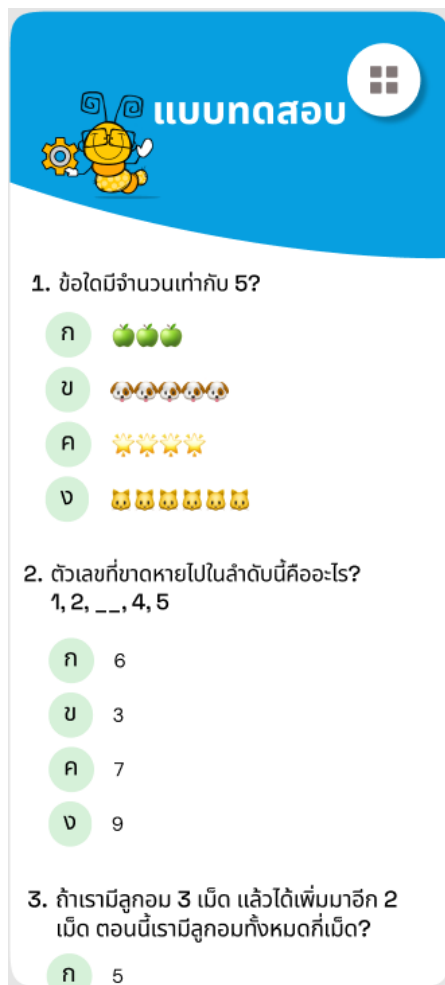
จากรูปที่ 3.37 เป็นหน้าจอแถบเมนูด้านข้างเป็นส่วนสำคัญในการช่วยให้ผู้ใช้งานเข้าถึงฟีเจอร์ต่าง ๆ ของแอปได้อย่างมีประสิทธิภาพและง่ายดาย



รูปที่ 3.38 ตัวอย่างหน้าจอรายงานผลการพัฒนา

จากรูปที่ 3.38 เป็นหน้าจอรายงานผลการพัฒนานี้ออกแบบมาเพื่อแสดงสถิติและข้อมูลเกี่ยวกับความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้ใช้งาน รวมถึงผลคะแนนรวมในแต่ละบทเรียน และผลการประเมินโดยรวม เพื่อให้ผู้ใช้งานหรือผู้ปกครองสามารถติดตามพัฒนาการของเด็กได้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย





รูปที่ 3.39 ตัวอย่างหน้าจอแบบทดสอบก่อนเข้าสู่บทเรียน

จากรูปที่ 3.39 แสดงตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเข้าสู่บทเรียน ซึ่งใช้ประเมินพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีภาวะ Dyscalculia แบบทดสอบประกอบด้วยภาพช่วยสื่อความหมาย คำถามเกี่ยวกับการนับจำนวน การเติมตัวเลข และการบวกเบื้องต้น พร้อมตัวเลือก 4 ตัวเลือก เพื่อนำไปปรับระดับการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละคน