



กทปส

## รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการขอรับการส่งเสริมและสนับสนุนจากเงินกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง  
กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ

การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้  
ภาษาและความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาว์นซินโดรม

Development of Game application for improve language,  
memory, and mathematic skills in children with Down  
Syndrome

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ  
(สำนักงาน กสทช.)

แบบ กทปส. ME-003



กทปส

## รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการขอรับการส่งเสริมและสนับสนุนจากเงินกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง  
กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ

ดร.อัมพา พุ่มโพธิ์ และ ดร.เศรษฐชัย ใจอี๊ก

มีนาคม พ.ศ. 2565

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ  
(สำนักงาน กสทช.)

แบบ กทปส. ME-003

รายงานฉบับสมบูรณ์

ทุนส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา  
สัญญารับทุนเลขที่ A63-1-(2)-007

การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และความจำสำหรับ  
เด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม  
Development of Game application for improve language, memory, and mathematics skills in  
children with Down Syndrome

นักวิจัย

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 1. ดร.อัมพา พุ่มโพธิ์ | นักวิจัยหัวหน้าโครงการ |
| 2. ดร.เศรษฐชัย ใจอี๊ก | นักวิจัยร่วม           |

ได้รับทุนอุดหนุนจาก  
กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ  
(สำนักงาน กสทช.)

มีนาคม พ.ศ. 2565

## บทสรุปผู้บริหาร

การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวนshineโดรม  
มีนาคม พ.ศ. 2565

กลุ่มอาการดาวนshineโดรม เป็นโรคทางพันธุกรรมที่มีความผิดปกติของโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แห่ง ซึ่งมักพบว่ามีความสัมพันธ์กับความบกพร่องทางด้านสติปัญญา โดยบุคคลในกลุ่มอาการดาวนshineโดรมมักมีปัญหาด้านภาษา ความจำ และการรับรู้ความเข้าใจ โดยพบว่าแต่ละช่วงวัยของเด็กกลุ่มดาวนshineโดรมนั้นมีความบกพร่องของกระบวนการคิด ภาษา ความสามารถในการพูดและพฤติกรรมที่แสดงออกที่แตกต่างกัน จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ามีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในเด็กกลุ่มดาวนshineโดรมเพื่อช่วยสอนให้เกิดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการคิดเลข การฝึกกระบวนการคิดและความเข้าใจ และนำมาฝึกเพื่อเพิ่มความจำระยะสั้นของข้อมูลทางภาพและปริภูมิ เช่น ความจำวัตถุและตำแหน่งของวัตถุนั้น อย่างไรก็ตามการศึกษาที่ผ่านมามักใช้คอมพิวเตอร์ในรูปแบบของ web application ซึ่งยังไม่มีการพัฒนาในรูปแบบของ game application ซึ่งมีความน่าสนใจเหมาะสมกับเด็ก อีกทั้งยังไม่ครอบคลุมในหลายมิติของกระบวนการคิดและความเข้าใจ เช่น ความจำระยะสั้นที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับการพูด ความจำระยะสั้นที่เกี่ยวข้องกับการได้ยิน การเรียงคำในประโยคและความเข้าใจในการใช้ภาษา รวมทั้งความสามารถในการคิดเลขที่มีความบกพร่องในเด็กกลุ่มดาวนshineโดรม

ดังนั้นหากมีการพัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ทางด้านคณิตศาสตร์ ภาษา และความจำ ในเด็กกลุ่มดาวนshineโดรมที่มีความบกพร่องในทักษะเหล่านี้ ก็จะเป็นประโยชน์ สามารถนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในเด็กกลุ่มนี้ได้

การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และความจำ  
สำหรับเด็กกลุ่มดาวนัซอินโดรม  
ดร.อัมพา พุ่มโพธิ์  
มีนาคม 2565

**ที่มาและความสำคัญ:** กลุ่มอาการดาวนัซอินโดรมมักพบว่ามีความสัมพันธ์กับความบกพร่องทางด้านสติปัญญา และมักมีปัญหาด้านภาษา ความจำ และการพูด นอกจากนี้เด็กกลุ่มดาวนัซอินโดรมส่วนใหญ่มีความลำบากในการคิดเลข ดังนั้นในการศึกษานี้จึงได้มีการพัฒนาเกมแอปพลิเคชันขึ้นเพื่อส่งเสริมทักษะความสามารถด้านคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และความจำในเด็กกลุ่มดาวนัซอินโดรม

**วัตถุประสงค์:** วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อพัฒนาเกมแอปพลิเคชันและศึกษาผลของการฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชันต่อคะแนนการทดสอบคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และความจำในเด็กกลุ่มดาวนัซอินโดรม

**วิธีการ:** เด็กกลุ่มดาวนัซอินโดรมจำนวน 36 คน ได้รับการฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชัน (อายุเฉลี่ย  $14.39 \pm 2.86$  ปี) การฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชันนี้จะได้รับการฝึกด้วยเกมต่างๆ ประกอบด้วย เกมสร้างคำและประโยค เกมจำนวนและตัวเลข เกมบวกและลบเลข เกมคูณและหารจำนวน และเกมฝึกความจำ เป็นเวลา 20 นาทีต่อครั้ง สัปดาห์ละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 15 สัปดาห์ การประเมินคะแนนทดสอบคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และความจำ ได้มีการประเมินก่อนและหลังการฝึก การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การทดสอบสถิติแบบ Wilcoxon signed-rank test

**ผลการศึกษา** การทดสอบคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และความจำ มีคะแนนความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการฝึกดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

**สรุปผลการศึกษา:** การฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถเพิ่มทักษะความสามารถทางคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และความจำในเด็กกลุ่มดาวนัซอินโดรม

Development of Game application for improve language, memory, and  
mathematics skills in children with Down Syndrome

Ampha Pumpo

March 2022

**Background:** Down syndrome (DS) is associated with significant delays and difficulties in verbal short-term memory development, language, and speech. Also, most children with DS experience difficulty with mathematics. To improve mathematic skills, Thai language skills, and memory, recent research has developed the mobile game application that allow easy interaction with the users.

**Objective:** The purpose of this study was to evaluate the effectiveness of game application training for mathematic, Thai language, and memory outcomes in children with DS.

**Methods:** A total of 36 children with DS in the training group. The mean age of the participants was  $14.39 \pm 2.86$ . The training with mobile game application consisted of 20-min game activities of words and sentence, numbers and arithmetic tasks (addition, subtraction, multiple, and division), and visual spatial working memory tasks for 15 weeks (2 times/week). The mathematic testing, Thai language testing, and memory testing scores were assessed at before and after training. Wilcoxon signed-rank test was used for analyze the data.

**Results:** The results showed that the mathematic testing scores, Thai language testing scores, and memory testing scores were significant improved.

**Conclusion:** The mobile game application used in this study is capable of improve mathematic skills, Thai language skills, and memory in children with DS.

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

สารบัญ

บทสรุปผู้บริหาร	4
บทคัดย่อภาษาไทย	5
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	6
สารบัญตาราง	9
สารบัญภาพ	10
บทที่ 1. บทนำ	11
1.1 ที่มา และความสำคัญของโครงการ	11
1.2 วัตถุประสงค์ และขอบเขตของโครงการ	12
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	12
บทที่ 2. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
2.1 ทฤษฎี และแนวความคิด	13
2.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
บทที่ 3. ระเบียบวิธีวิจัย	15
3.1 การพัฒนาเกมแอปพลิเคชัน	15
3.2 การดำเนินการวิจัย	19
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	21
3.4 การวัดผลการวิจัย (Outcome measurement)	21
3.5 การวิเคราะห์ทางสถิติ	21
บทที่ 4. ผลการวิจัย และการวิจารณ์ผล	23
4.1 ผลการวิจัย	23
4.2 การวิจารณ์ผล	24
บทที่ 5. สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	26
5.1 สรุปผลการวิจัย	26
5.2 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	26
รายงานผลการอบรมการใช้แอปพลิเคชันและเผยแพร่ความรู้ให้กับสาธารณะ	27
สรุปผลการดำเนินโครงการการวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม	65
รายงานผลการดำเนินงานฉบับย่อสำหรับตีพิมพ์ในวารสาร กสทช	67
เอกสารที่ยื่นขอจดสิทธิบัตร	79

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

บรรณานุกรม	83
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก รายงานผลการรายงานผลการศึกษารเปรียบเทียบความสามารถ ด้านภาษา ความจำ และทักษะทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้เกมแอปพลิเคชัน ในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม	85
ภาคผนวก ข รายงานสรุปผลการจัดทำและเผยแพร่องค์ความรู้ผ่านกิจกรรมการอบรม การใช้แอปพลิเคชันและเผยแพร่ความรู้ให้กับสาธารณะ	87
ประวัติผู้วิจัย	88



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

### สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	ตารางแสดงการทดสอบการทำงานของเกม	18
ตารางที่ 2	ข้อมูลลักษณะของผู้เข้าร่วมการศึกษา	23
ตารางที่ 3	คะแนนแบบทดสอบทางคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และความจำ ในกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยแอปพลิเคชัน	24

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

## สารบัญภาพ

ภาพที่ 1 ภาพแสดงหน้าจอเกม

72

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มา และความสำคัญของโครงการ

เด็กกลุ่มอาการดาวน์ซินโดรมมักมีปัญหาเกือบทุกด้านในชีวิตประจำวันและปัญหาในการเรียนเนื่องจากเด็กมีข้อจำกัดในการเรียนรู้ทำให้ไม่สามารถทำสิ่งต่างๆได้เท่ากับเพื่อนวัยเดียวกัน จากการศึกษาในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมพบว่ามีความล่าช้าของพัฒนาการด้านการคิดและความเข้าใจที่ไม่เกี่ยวข้องกับการพูด (nonverbal cognitive development) รวมถึงความบกพร่องทางการพูด (speech) การใช้ภาษา (language production) และความจำระยะสั้นที่เกี่ยวข้องกับการได้ยิน (auditory short-term memory) โดยลักษณะความบกพร่องต่างๆจะมีความแตกต่างกันในแต่ละช่วงวัย โดยในช่วงวัยเด็กพบว่า มีความบกพร่องของความจำระยะสั้นที่เกี่ยวข้องกับการพูด (verbal short-term memory) ความบกพร่องด้านทักษะทางการสื่อสารที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชีวิตประจำวัน ความบกพร่องของการพูดและการใช้คำต่างๆ และความบกพร่องทางสติปัญญา ส่วนในวัยรุ่นนั้นพบว่า ยังคงมีความบกพร่องในเรื่องของความจำระยะสั้นที่เกี่ยวข้องกับการพูดรวมถึงความบกพร่องด้านความจำที่เกี่ยวข้องกับการได้ยินและการมองเห็น ความบกพร่องของกระบวนการคิดและการตัดสินใจ และความบกพร่องของการเรียงคำในประโยคและความเข้าใจในการใช้ภาษา

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ามีการใช้คอมพิวเตอร์ในการฝึกเพื่อเพิ่มความสามารถของความจำ (working memory performance) ในหลายกลุ่มประชากร เช่น ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ผู้ที่มีการบาดเจ็บทางสมอง วัยรุ่นที่เมื่อแรกเกิดมีน้ำหนักตัวน้อยกว่าปกติ และในเด็กที่มีความบกพร่องด้านสติปัญญา ส่วนการใช้คอมพิวเตอร์ในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมนั้นพบว่ามีผู้นำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อช่วยสอนให้การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการคิดเลข การฝึกกระบวนการคิดและความเข้าใจ และนำมาฝึกเพื่อเพิ่มความจำระยะสั้นของข้อมูลทางภาพและปริภูมิ เช่น ความจำวัตถุและตำแหน่งของวัตถุนั้น (visuospatial short-term memory skills) ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการฝึกนั้นสามารถเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้และความจำได้ อย่างไรก็ตาม การศึกษาที่ผ่านมามักใช้คอมพิวเตอร์ในรูปแบบของ web application ซึ่งยังไม่มีการพัฒนาในรูปแบบของ game application ซึ่งมีความน่าสนใจเหมาะสมกับเด็ก อีกทั้งยังไม่ครอบคลุมในหลายมิติของกระบวนการคิดและความเข้าใจ เช่น ความจำระยะสั้นที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับการพูด (verbal and nonverbal short-term memory) ความจำระยะสั้นที่เกี่ยวข้องกับการได้ยิน การ

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

เรียงคำในประโยคและความเข้าใจในการใช้ภาษา รวมทั้งความสามารถในการคิดเลขที่มีความ  
บกพร่องในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม

ดังนั้นหากมีการพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมทักษะด้านภาษา ความจำ และทักษะ  
ทางคณิตศาสตร์ก็จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม รวมถึงเด็กที่มีปัญหาพัฒนาการ  
ด้านภาษาด้วย ทำให้เด็กมีความสามารถในการเรียนรู้ที่มากขึ้น สามารถนำทักษะเหล่านี้ไปใช้ใน  
ชีวิตประจำวันได้จริง

## 1.2 วัตถุประสงค์ และขอบเขตของโครงการ

1.2.1 เพื่อพัฒนาการใช้แอปพลิเคชันในรูปแบบของเกมเพื่อฝึกกระบวนการคิดและความเข้าใจ  
ในด้านของความจำ ภาษา และการคิดเลข

1.2.2 เพื่อทดสอบว่าเกมแอปพลิเคชันที่พัฒนานั้นสามารถเพิ่มความสามารถของกระบวนการ  
คิดและความเข้าใจ ในด้านของความจำ ภาษา และการคิดเลข ในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม

## 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลผลิตที่ได้จากโครงการวิจัยนี้ นอกจากจะเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาขีด  
ความสามารถทักษะทางด้านความจำ ภาษา และคณิตศาสตร์ในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมแล้ว ยังเป็น  
การเพิ่มเครื่องมือการเรียนรู้ตามศักยภาพของบุคคล และลดปัญหาการขาดแคลนสื่อเสริมพัฒนาการ  
ของเด็กพิเศษ ซึ่งเกมแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการจัดการ  
เรียนการสอนของครูในโรงเรียนพิเศษ และใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล เพื่อให้สามารถนำไป  
วิเคราะห์แนวทางในการวางแผนส่งเสริมพัฒนาการทางด้านภาษา ความจำและกระบวนการคิดทาง  
คณิตศาสตร์ในเด็กกลุ่มนี้ได้

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

## บทที่ 2

### ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ทฤษฎี และแนวความคิด

กลุ่มอาการดาวน์ซินโดรม เป็นโรคทางพันธุกรรมที่มีความผิดปกติของโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แท่ง (trisomy 21) ซึ่งมักพบที่มีความสัมพันธ์กับความบกพร่องทางด้านสติปัญญา สามารถพบในเด็กแรกเกิดในอัตรา 1 ใน 700-1,000 คน โดยบุคคลในกลุ่มอาการดาวน์ซินโดรมมักมีปัญหา ด้านภาษา ความจำ และการรับรู้ความเข้าใจ นอกจากนี้ยังมักพบภาวะโรคสมองเสื่อม (Alzheimers disease) ในกลุ่มดาวน์ซินโดรมซึ่งมักพบได้ตั้งแต่อายุ 40-50 ปี โดยพบว่าแต่ละช่วงวัยของเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมนั้นมีความบกพร่องของกระบวนการคิด ภาษา ความสามารถในการพูดและพฤติกรรมที่แสดงออกที่แตกต่างกัน ในช่วงทารกถึงวัยเด็กเล็ก (0-4 ปี) นั้นการเรียนรู้จะช้ากว่าปกติ การเปลี่ยนถ่ายจากส่งเสียงอ้อแอ้เป็นการเปล่งเป็นคำพูดจะช้ากว่าปกติ มีสติปัญญาต่ำกว่าปกติ ในช่วงวัยเด็ก (4-12 ปี) นั้นความจำที่เกี่ยวข้องกับการพูดมีความบกพร่อง การเปล่งเสียงเพี้ยนจากปกติ สติปัญญาต่ำกว่าปกติ พัฒนาการด้านความเข้าใจความหมายของภาษาช้ากว่าปกติ ในช่วงวัยรุ่น (13-18 ปี) นั้นจะมีความบกพร่องของความจำที่เกี่ยวข้องกับการพูด (verbal working-memory) และมีความบกพร่องในด้านของการระลึกสิ่งที่เคยจำได้ (recall) การพูดมีปัญหาเรื่องการควบคุมเสียง ความบกพร่องในเรื่องของไวยากรณ์ในการใช้ภาษาและความเข้าใจของคำศัพท์ชั้นสูง ส่วนวัยผู้ใหญ่ (มากกว่า 18 ปี) อาจเริ่มมีภาวะสมองเสื่อม (dementia) เมื่ออายุ 50 ปีได้ถึง 50% การพูดมีปัญหาพูดติดอ่างและการพูดเสียงขึ้นจมูก และยังคงมีปัญหาเรื่องการใช้ไวยากรณ์ในการใช้ภาษา

#### 2.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความจำทำงาน (working memory) นั้นหมายถึงการเก็บข้อมูลในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งการทำงานนี้เป็นสิ่งสำคัญในการทำกิจกรรมทางความคิดต่างๆ ความจุของหน่วยความจำ (working memory capacity) นั้นสามารถเพิ่มขึ้นได้จากการฝึก การฝึกนั้นมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของการทำงานสมองในส่วนกลีบหน้า (frontal lobe) สมองกลีบข้าง (parietal lobe) สมองส่วนเบซัลแกงเกลีย (basal ganglia) รวมถึงการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของตัวรับสารสื่อประสาทโดปามีน การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการใช้เกมและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการฝึกนั้นสามารถช่วยเพิ่มความสามารถของหน่วยความจำทำงานได้ การใช้วิดีโอเกมในการฝึกสมองเป็นเวลา 4 สัปดาห์สามารถ

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

เพิ่มความสามารถทางกระบวนการคิดในสมองส่วนหน้าที่เกี่ยวข้องกับความคิดความรู้สึกและการกระทำ (executive function) และความเร็วของกระบวนการทางความคิด (processing speed) ได้ ในผู้สูงอายุ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ก็สามารถช่วยเพิ่มความจำทำงานได้โดยประโยชน์ของการฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นสามารถใช้ในการฝึกซ้ำๆของกิจกรรมทางความคิดได้ สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับ (feedback) ในเรื่องของความถูกต้องและความเร็วในการกิจกรรมได้ อีกทั้งยังสามารถปรับระดับความยากง่ายให้เข้ากับระดับความสามารถของผู้ทดสอบด้วย การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการฝึกเพื่อเพิ่มความจำทำงานนั้นมีการศึกษาในหลายกลุ่มประชากร เช่น ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ผู้ที่สมองได้รับการบาดเจ็บ ผู้ที่เมื่อแรกเกิดมีน้ำหนักตัวน้อยกว่าปกติ เด็กสมาธิสั้น ในเด็กที่มีความบกพร่องด้านสติปัญญา และในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม โดยการศึกษาของ Bennet et al. (2003) พบว่าการฝึกความจำส่วนที่เกี่ยวกับการมองเห็นภาพและตำแหน่งของวัตถุ (visual spatial working memory) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถเพิ่มความสามารถของความจำได้ในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม เช่นเดียวกับการศึกษาโดย Conner et al. (2001) ซึ่งพบว่าการฝึกความจำด้วยวิธีการทวนซ้ำ (rehearsal strategy) เช่น การบอกตัวเลขหรือประโยคซ้ำอีกครั้งหลังจากที่ได้ยินสามารถเพิ่มความจำทำงานในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมได้

พัฒนาการด้านภาษานั้นเกี่ยวข้องกับโครงสร้างของประโยค การใช้ไวยากรณ์ และคำศัพท์ ความสามารถในการใช้ภาษาในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมมักมีความบกพร่องในเรื่องของกระบวนการคิดและความเข้าใจที่ไม่เกี่ยวข้องกับการพูด (nonverbal cognition) โดยเฉพาะในเด็กเล็กและเด็กในช่วงวัยเรียน นอกจากนี้ยังพบความบกพร่องในการพูดซึ่งพัฒนาการเรื่องโครงสร้างของประโยคและความยาวของประโยค (syntax) มักแย่กว่าพัฒนาการด้านการเรียนรู้คำศัพท์ (vocabulary learning) ซึ่งการให้โปรแกรมการฝึกเพื่อส่งเสริมพัฒนาการในการสื่อสารด้วยการพูด (augmentative communication) การใช้อุปกรณ์ช่วยในการได้ยิน การสอนเพื่อเพิ่มความสามารถในการอ่านออกเขียนได้ การฝึกพูด สามารถเพิ่มความสามารถในการสื่อสารของเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมได้ จากการศึกษาของอรรถ (2561) พบว่าการใช้เกมคำศัพท์ภาษาอังกฤษบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับกลางสามารถส่งเสริมการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษได้และสามารถนำไปใช้ได้จริงและสามารถใช้เป็นสื่อสำหรับการเรียนการสอนให้คุณครูผู้สอนได้

### บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

#### 3.1 การพัฒนาเกมแอปพลิเคชัน

##### 3.1.1 วัตถุประสงค์ของการสร้างเกมแอปพลิเคชัน

การสร้างสื่อการเรียนรู้ประเภทเกมแอปพลิเคชันนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสื่อการเรียนรู้ผ่านเกม เพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ ภาษาไทย และความจำในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมที่มีอายุในช่วง 7-18 ปี โดยเกมแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมานั้นเป็นสื่อการเรียนรู้รูปแบบหนึ่ง ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อเพิ่มความรู้ ความเข้าใจ และความสนุกสนานระหว่างการใช้งาน โดยจัดทำเพื่อให้เด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเองและใช้เกมเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ให้ความสนุกสนานและเป็นตัวดึงดูดให้เด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมมีสมาธิอยู่กับเนื้อหาในเกม ซึ่งการสร้างสื่อการเรียนรู้ประเภทเกม ใช้โปรแกรม Unity ประเภท 2 มิติ และได้ตั้งชื่อเกมนี้นว่า “ห้องเรียนของก้อนแป้ง”

##### 3.1.2 ลักษณะเกมในแอปพลิเคชัน

เกมในแอปพลิเคชันนี้เป็นเกมในลักษณะถามตอบ ซึ่งเป็นเกมที่รองรับโทรศัพท์และอุปกรณ์แท็บเล็ตระบบ Android เมื่อผู้เล่นเข้าสู่ระบบ ผู้เล่นสามารถเลือกหมวดหมู่ของเกมประกอบด้วย 3 หมวดหมู่ ได้แก่ “คณิตศาสตร์” “ภาษาไทย” “ทักษะความจำ” ได้โดยตรงจาก “เมนูหลัก” และเริ่มเล่นเกม

ผู้เล่นสามารถเลือกเปิดหรือปิดเสียงได้ นอกจากนี้ภายในเกมยังมี “วิดีโอแนะนำวิธีการเล่น” เพื่อให้ผู้เล่นเข้าใจวิธีการเล่นมากขึ้น สามารถทำตามและสนุกกับเกมได้ หากผู้เล่นตอบผิดผู้เล่นสามารถเล่นซ้ำระดับได้โดยการกด “เลเวล” เดิมของเกม หรือออกจากหน้าจอเกมแล้วกด “หน้าหลัก” ในแถบควบคุมด้านล่าง หากเล่นจบเกม ผู้เล่นจะสามารถกดเลือกการเล่นในระดับถัดไป

##### 3.1.3 ข้อกำหนดเฉพาะของแอปพลิเคชัน

ข้อกำหนดเฉพาะนี้ครอบคลุมถึงข้อกำหนดภายนอกของเกม และระบุลักษณะผู้ใช้เกมแอปพลิเคชันนี้

###### 1. User Interfaces

เกมแอปพลิเคชันนี้ ทุกเมนูในเกมออกแบบเพื่อเป็นมิตรกับผู้ใช้และสามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างง่าย

###### 2. การเชื่อมต่อ Hardware ของเกมในแอปพลิเคชัน

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

แอปพลิเคชันนี้ออกแบบมาเฉพาะสำหรับแพลตฟอร์ม Android สามารถทำงานได้ทั้งบน  
โทรศัพท์มือถือและอุปกรณ์แท็บเล็ต ข้อมูลแอปพลิเคชันการเล่นเกมที่ผู้ใช้งานจะถูเก็บไว้ใน  
องค์ประกอบของตัวเกมแอปพลิเคชัน

### 3. Interface Software

เกมในแอปพลิเคชันนี้ ได้รับการพัฒนาโดยใช้ชุดเครื่องมือพัฒนาเกมและแพลตฟอร์มการ  
ทำงานประกอบด้วย 1. Unity 2. Android Software Development Kit (Android SDK): ชุด  
พัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับแอปพลิเคชันบนแพลตฟอร์ม Android

การใช้งานในเกมจะเป็นลักษณะการใช้งานเพียงคนเดียวในแต่ละครั้งใน software นี้ ผู้ใช้  
สามารถโต้ตอบกับระบบผ่านการเล่นเกมได้

#### 3.1.4 หมวดหมู่เกม

ผู้เล่นจะต้องเลือก 1 ใน 3 หมวดหมู่เพื่อเข้าไปเล่นเกม ประกอบด้วย 1. คณิตศาสตร์ มี 3  
ภารกิจ 2. ภาษาไทย มี 3 ภารกิจ 3. ทักษะความจำ มี 3 ภารกิจ ซึ่งในทุกๆหน้าจอของเกมจะมี 3  
ตัวเลือกในทุกหน้า ประกอบด้วย 1. ปุ่มตั้งค่าเสียง 2. ปุ่มหน้าหลัก 3. ปุ่มความก้าวหน้า

##### 3.1.4.1 หมวดคณิตศาสตร์

หน้าหลักของคณิตศาสตร์จะมี 3 ภารกิจ และ 1 ภารกิจพิเศษ ประกอบด้วย

ภารกิจที่ 1 จะเป็นเกมเกี่ยวกับจำนวนนับ (อ้างอิงจากหนังสือชุดที่ 4 เทคนิค วิธีการและ  
สื่อ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ เล่มที่ 1) โดยภารกิจนี้จะมี  
ทั้งหมด 10 ข้อ และสุ่ม 5 ข้อ (จำนวนนับ 2 ข้อ จับคู่ตัวเลข 2 ข้อ ค่าประจำหลัก 2 ข้อ ค่าของ  
จำนวน 4 ข้อ) ซึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ของภารกิจนี้ ประกอบด้วย 1. เพื่อให้นักเรียนรู้ค่าและ  
ความหมายของจำนวน 2. เพื่อให้นักเรียนรู้ค่าประจำหลัก 3. เพื่อให้นักเรียนจับคู่เลขไทยกับเลขฮินดู  
อารบิกได้

ภารกิจที่ 2 จะเป็นเกมเกี่ยวกับการบวกและการลบจำนวนที่มีหนึ่งหลักและสองหลัก  
(อ้างอิงจากหนังสือชุดที่ 4 เทคนิค วิธีการและสื่อ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้  
ด้านคณิตศาสตร์ เล่มที่ 2) โดยภารกิจนี้จะมีทั้งหมด 10 ข้อ และสุ่ม 5 ข้อ (การบวก 6 ข้อ การลบ 4  
ข้อ) ซึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ของภารกิจนี้ ประกอบด้วย 1. เพื่อให้นักเรียนหาผลบวกจากโจทย์ที่  
กำหนดให้ได้ 2. เพื่อให้นักเรียนหาผลลบจากโจทย์ที่กำหนดให้ได้ 3. เพื่อให้นักเรียนบอกคำตอบจาก  
ประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง

ภารกิจที่ 3 จะเป็นเกมเกี่ยวกับการคูณและการหาร (อ้างอิงจากหนังสือชุดที่ 4 เทคนิค  
วิธีการและสื่อ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ เล่มที่ 3) โดยภารกิจ  
นี้จะมีทั้งหมด 12 ข้อ สุ่ม 5 ข้อ (การคูณ 10 ข้อ การหาร 2 ข้อ) ซึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ของภารกิจ



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

นี้ ประกอบด้วย 1. เพื่อให้นักเรียนหาคำตอบการคูณจากตารางได้ 2. เพื่อให้นักเรียนหาคำตอบจาก  
โจทย์ปัญหาการคูณและการหารได้ 3. เพื่อให้นักเรียนบอกคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง

3.1.4.2 หมวดภาษาไทย

หน้าหลักของภาษาไทยจะมี 3 ภารกิจ และ 1 ภารกิจพิเศษ ประกอบด้วย

ภารกิจที่ 1 จะเป็นเกมเกี่ยวกับพยัญชนะ สระและวรรณยุกต์ (อ้างอิงจากหนังสือชุดที่ 3  
เทคนิค วิธีการและสื่อ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการเขียน เล่มที่ 1) ซึ่งใน  
ภารกิจนี้ มี 10 ข้อ และสุ่ม 5 ข้อ ( พยัญชนะ 6 ข้อ สระ 3 ข้อ วรรณยุกต์ 1 ข้อ) ซึ่งจุดประสงค์การ  
เรียนรู้ของภารกิจนี้เพื่อให้ นักเรียนสามารถเรียงลำดับพยัญชนะ สระและวรรณยุกต์ได้ถูกต้องตาม  
ตำแหน่งของคำ

ภารกิจที่ 2 จะเป็นเกมเกี่ยวกับการเติมคำ (อ้างอิงจากหนังสือชุดที่ 3 เทคนิค วิธีการและ  
สื่อ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการเขียน เล่มที่ 3) ซึ่งในภารกิจนี้ มี 10 ข้อ  
และสุ่ม 5 ข้อ ซึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ของภารกิจนี้เพื่อให้ นักเรียนสามารถเขียนสะกดคำได้ถูกต้อง

ภารกิจที่ 3 จะเป็นเกมเกี่ยวกับการเรียงเรียงประโยค (อ้างอิงจากหนังสือชุดที่ 3 เทคนิค  
วิธีการและสื่อ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการเขียน เล่มที่ 3) ซึ่งในภารกิจนี้  
มี 10 ข้อ และสุ่ม 5 ข้อ ซึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ของภารกิจนี้เพื่อให้ นักเรียนสามารถเขียนประโยคได้  
ถูกต้อง

3.1.4.3 หมวดความจำ

หน้าหลักของทักษะความจำจะมี 3 ภารกิจ และ 1 ภารกิจพิเศษ วิธีการเล่นคือต้องลาก  
คำตอบไปวางทับบนใบคำถาม ภารกิจของหมวดทักษะความจำ ประกอบด้วย

ภารกิจที่ 1 จะเป็นชุดรูปภาพ โดยภารกิจนี้ใช้สีที่คล้ายกันนำมาจับกลุ่มเป็นชุด มีทั้งหมด  
5 ข้อ และมีการสลับข้อทุกครั้งในการเล่น

ภารกิจที่ 2 จะเป็นชุดรูปภาพ ภารกิจนี้ใช้หลักการเล่นโดยการใช้อุปกรณ์ที่คล้ายกันนำมา  
จับกลุ่มเป็นชุด มีทั้งหมด 5 ข้อ และมีการสลับข้อทุกครั้งในการเล่น

ภารกิจที่ 3 จะเป็นชุดรูปภาพภารกิจนี้ใช้หลักการเล่นโดยการใช้อุปกรณ์ที่คล้ายกันนำมา  
จับกลุ่มเป็นชุด ทั้งหมด 5 ข้อ และมีการสลับข้อทุกครั้งในการเล่น

3.1.5 รายงานการปรับปรุงการใช้งานแอปพลิเคชันตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิที่

**ปรึกษาโครงการวิจัย**

การปรับปรุงการใช้งานแอปพลิเคชัน ได้จากการตรวจสอบว่าเกมสามารถทำงานได้  
ถูกต้องหรือไม่ ซึ่งการทดสอบได้ดำเนินการทดสอบจำนวน 5 ครั้ง ดังแสดงในตารางด้านล่าง

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

ตารางที่ 1 ตารางแสดงการทดสอบการทำงานของเกม

งาน	การทดสอบ				
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1. Bug identifying	Bug	Bug	Bug	Bug	✓
2. Feature exploitation	Bug	Bug	✓	✓	✓
3. Is the game too easy/hard?	✓	✓	✓	✓	✓
4. Is the game even fun?	✓	✓	✓	✓	✓
5. Major bug squashing	Bug	Bug	Bug	✓	✓
6. Minor bug squashing	Bug	Bug	Bug	Bug	✓

3.1.5.1 การทดสอบโค้ดสคริปต์ในส่วนของการเข้าสู่ระบบที่ไม่สามารถทำงานได้และการดำเนินการแก้ไข

กรณีทดสอบ: โค้ดสคริปต์ในส่วนของการเข้าสู่ระบบไม่สามารถทำงานได้

ขั้นตอนการทดสอบ: ทดสอบด้วยการ simulator

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง: ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่ระบบได้

ผลลัพธ์จริง: ผู้ใช้งานไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้

การแก้ไข: ทำการตรวจสอบโค้ดสคริปต์ string URL = DBManager.url + "register.php";

3.1.5.2 การทดสอบบัคสคริปต์เสียง (การจัดการเสียง)

กรณีทดสอบ: บัคสคริปต์เสียง (การจัดการเสียง)

ขั้นตอนการทดสอบ: ตะปุ่มเพื่อควบคุมการเปิดปิดเสียง

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง: สามารถสั่งเปิดและปิดเสียงได้ทุกชิ้นโดย UI ต้องสามารถจำค่าคำสั่งล่าสุดของผู้ใช้งานได้

ผลลัพธ์จริง: เมื่อเปลี่ยนชิ้น UI ไม่สามารถแสดงค่าตามที่คุณใช้งานที่ตั้งค่าไว้ใน  
ชิ้นก่อนหน้า

การแก้ไข: มีการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติม โดยทำการตั้งค่า

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

myToggle = GetComponent<Toggle>();

### 3.1.5.3 การทดสอบบ็คคำสั่งตรวจสอบคำตอบ

กรณีทดสอบ: บ็คคำสั่งตรวจสอบคำตอบ

ขั้นตอนการทดสอบ: ทดสอบโดยการเล่นเกมทุกภารกิจ 5 ครั้ง

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง: ระบบสามารถตรวจสอบคำตอบที่ผู้ใช้งานเลือกได้อย่างถูกต้อง

ผลลัพธ์จริง: คำถามจากทุกภารกิจจำนวน 77 ข้อ มีข้อที่มีการตรวจสอบผิดพลาด 3

ข้อ

การแก้ไข: ทำการตรวจสอบโค้ดสคริปต์ตรวจสอบคำตอบซ้ำ private int Ans = คำตอบ  
และทำการแก้ไข

### 3.1.5.4 การทดสอบบ็คการเชื่อมต่อหน้าในเกม

ขั้นตอนการทดสอบ: ทดสอบโดยการเล่นเกมทุกภารกิจ 5 ครั้ง

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง: ระบบสามารถเชื่อมต่อเมื่อผู้ใช้งานเข้าใช้งานทุกภารกิจ

ผลลัพธ์จริง: ในภารกิจของทักษะความจำระบบไม่สามารถเชื่อมต่อภารกิจให้ดำเนิน  
ไปถึงภารกิจสุดท้ายได้

การแก้ไข: ตรวจสอบ Main memo script และทำการลำดับการเชื่อมต่อใหม่

### 3.1.5.5 การทดสอบระบบทั้งหมด

กรณีทดสอบ: ทดสอบระบบทั้งหมด

ขั้นตอนการทดสอบ: เริ่มตั้งแต่ติดตั้งและทดลองใช้งานทุกระบบทุกฟังก์ชันของเกม

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง: ระบบสามารถใช้งานได้โดยไม่มีปัญหา

ผลลัพธ์จริง: ระบบสามารถใช้งานได้โดยไม่มีปัญหา

## 3.2 การดำเนินการวิจัย

### 3.2.1 ประชากรเป้าหมาย

เด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม เพศหญิงหรือชาย อายุตั้งแต่ 7-18 ปีขึ้นไป จำนวน 100 คน

### 3.2.2 การเลือกตัวอย่าง

- เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัย (Inclusion criteria) ประกอบด้วย

1. ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นกลุ่มอาการดาวน์ซินโดรม 2. เพศหญิงหรือชาย 3. อายุระหว่าง 7-18 ปี 4.  
IQ ต่ำกว่า 70

-เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการวิจัย (Exclusion criteria) ประกอบด้วย

1. มีความบกพร่องทางการมองเห็น 2. มีความบกพร่องทางการได้ยิน 3. อ่านหนังสือไม่ออก

[เลขที่สัญญาวิจัย A63-1-(2)-007 ]

[หน้า 19]

แบบ กทปส. ME-003

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

- วิธีการเข้าถึงอาสาสมัคร โดยติดต่อทำวิจัยในโรงเรียนสำหรับเด็กพิเศษหรือมูลนิธิ  
อนุเคราะห์คนพิการ

- เกณฑ์การถอนออก (Withdrawal criteria) 1. อาสาสมัครขอลถอนตัว 2. ไม่สามารถ  
ฝึกเกมแอปพลิเคชันตามระยะเวลาที่กำหนด

กระบวนการขอรับความยินยอมในการทำวิจัย ผู้วิจัยจะเป็นผู้ให้ข้อมูลและขอความยินยอม  
จากอาสาสมัคร โดยผู้วิจัยจะคัดเลือกอาสาสมัครจากเด็กที่มีความสนใจและยินดีให้ความร่วมมือใน  
การศึกษา แล้วดำเนินการชี้แจงกับอาสาสมัครให้ทราบถึงจุดประสงค์ของการวิจัย และระยะเวลาใน  
การทำวิจัย ซึ่งมีการฝึกจำนวน 15 สัปดาห์ ซึ่งผู้ปกครองของเด็กที่พร้อมเป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา  
เช่นยินยอมเข้าร่วมการศึกษา โดยผู้ทำวิจัยต้องอธิบายจุดประสงค์และขั้นตอน แก่ผู้ปกครองให้  
ทราบทุกคน

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 1. รวบรวมผู้เข้าร่วมวิจัยโดย ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดจะต้องผ่าน  
เกณฑ์รับเข้าและได้รับการยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย และข้อมูลส่วนตัวของผู้เข้าร่วมวิจัยได้จาก  
การสัมภาษณ์ 2. การแบ่งกลุ่ม แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยแอปพลิเคชันและกลุ่มที่  
ไม่ได้รับการฝึกด้วยแอปพลิเคชัน โดยวิธีการสุ่ม ซึ่งกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยแอปพลิเคชันนั้นจะได้รับการ  
ฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชันซึ่งประกอบด้วย เกมกิจกรรมเพื่อพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับภาษา  
ความจำทำงาน และทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยเป็นการฝึกที่โรงเรียน เป็นเวลา 15 สัปดาห์ สัปดาห์  
ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 20-30 นาที หรือสามารถใช้เวลาได้นานกว่านั้นจนกว่าจะฝึกผ่านเกมแอปพลิเคชัน  
ครบ และหากทำเกมแอปพลิเคชันไม่ครบภายในวันเดียว สามารถกลับมาทำวันอื่นได้จนครบ ส่วน  
กลุ่มที่สองนั้นคือกลุ่มควบคุมซึ่งจะไม่ได้รับการฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชัน แต่จะได้รับการเรียนปกติที่  
โรงเรียนเท่านั้น 3. การวัดผล การวัดผลจากคะแนนที่ได้ในการแบบทดสอบประกอบด้วย 3.1  
แบบทดสอบจากแบบฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ อ้างอิงจากแบบทดสอบจากแบบฝึกทักษะทาง  
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำนักงาน  
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ 3.2 แบบทดสอบภาษาไทย อ้างอิงจากแบบ  
ฝึกทักษะด้านการเขียนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการเขียน สำนักงาน  
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ 3.3 การทดสอบด้านความจำ โดยผู้ประเมิน  
อ่านชุดคำเหล่านี้ (ประกอบด้วยคำ 5 คำ คือ หน้า ผ้าไหม วัด มะลิ สีแดง) แล้วให้ผู้ทดสอบทวนซ้ำ  
ทดสอบ 2 ครั้ง และถามซ้ำอีกครั้งหลัง 5 นาที โดยการทำแบบทดสอบผู้ถูกทดสอบควรทำให้เสร็จ  
ภายในวันเดียว หากผู้ทดสอบไม่สามารถทำเสร็จภายในวันเดียวสามารถกลับมาทำส่วนที่เหลือต่อได้  
ในภายหลัง ซึ่งคะแนนที่ได้จากแบบประเมินก่อนและหลังการฝึกจะถูกนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย เกมแอปพลิเคชัน โปรแกรมการฝึกเป็นเกมกิจกรรม  
ต่างๆ ซึ่งสามารถแบ่ง ออกเป็น 3 ด้านดังนี้ 1. ภาษา ในเกมแอปพลิเคชันนี้จะมีกิจกรรมให้ฝึก  
ประกอบไปด้วย 1.1 เกมกิจกรรมเพื่อพัฒนาความเข้าใจในเรื่องของโครงสร้างของประโยค 1.2 เกม  
กิจกรรมเพื่อพัฒนาความเข้าใจในเรื่องของไวยากรณ์ในการใช้ภาษา 1.3 เกมกิจกรรมเพื่อพัฒนาความ  
เข้าใจในเรื่องของคำศัพท์ 2. ความจำทำงาน ในเกมแอปพลิเคชันนี้จะมีกิจกรรมให้ฝึกประกอบไปด้วย  
2.1 เกมกิจกรรมเพื่อพัฒนาความจำส่วนที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็นภาพและตำแหน่งของวัตถุ (visual  
spatial working memory) 2.2 เกมกิจกรรมเพื่อพัฒนาความจำส่วนที่เกี่ยวข้องกับความจำที่  
เกี่ยวข้องกับการได้ยิน (auditory working memory) 2.3 เกมกิจกรรมเพื่อพัฒนาความจำส่วนที่  
เกี่ยวข้องกับความจำและการ recall (memorization) 3. ทักษะทางคณิตศาสตร์ ในเกมแอปพลิเคชัน  
นี้จะมีกิจกรรมให้ฝึกประกอบไปด้วย 3.1 เกมกิจกรรมเพื่อพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนและ  
ตัวเลข 3.2 เกมกิจกรรมเพื่อพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (arithmetic  
tasks) เช่น การบวก การลบเลข

วิธีการเก็บข้อมูล ให้ผู้เชี่ยวชาญการวิจัยทำแบบประเมินก่อนและหลังการฝึก

### 3.4 การวัดผลการวิจัย (Outcome measurement)

ตัวแปรที่ต้องการศึกษาคือ ความสามารถทางภาษาและคณิตศาสตร์ โดยเครื่องมือที่ใช้ใน  
การวัด ได้แก่ 1. แบบทดสอบจากแบบฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่อง  
ทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ  
2. แบบทดสอบจากแบบฝึกทักษะด้านการเขียนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการ  
เขียน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ 3. การทดสอบด้านความจำ  
โดยผู้ประเมินอ่านชุดคำเหล่านี้ (ประกอบด้วยคำ 5 คำ คือ หน้า ผ้าไหม วัด มะลิ สีแดง) แล้วให้ผู้  
ทดสอบทวนซ้ำ ทดสอบ 2 ครั้ง และถามซ้ำอีกครั้งหลัง 5 นาที

### 3.5 การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ผลข้อมูลทางการวิจัย โดยการทดสอบการกระจายข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-  
Wilk's test หากข้อมูลกระจายตัวปกติจะใช้สถิติ Paired t-test ในการวิเคราะห์ความแตกต่าง  
ภายในกลุ่มระหว่างก่อนและหลังการทดลอง และใช้สถิติ Independent t-test ในการทดสอบความ  
แตกต่างระหว่างกลุ่ม หากข้อมูลมีการกระจายไม่ปกติ จะใช้สถิติ Wilcoxon signed-rank test และ

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

Mann Whitney U test ในการทดสอบความแตกต่างก่อนและหลังการทดลองและความแตกต่าง  
ระหว่างกลุ่มตามลำดับ

## บทที่ 4 ระเบียบวิธีวิจัย

### 4.1 ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลในเด็กพิเศษ ทั้งหมด 100 คน ทำการสุ่มแบ่งออกเป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยแอปพลิเคชันจำนวน 50 คน (Training group) และกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกด้วยแอปพลิเคชัน 50 คน (Control group) ทั้งนี้พบว่าในกลุ่มควบคุม มีเด็กจำนวน 32 คนเป็นเด็กที่มีสติปัญญาต่ำแต่ไม่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นดาวน์ซินโดรม และมี 16 คน ถูกคัดออกจากการวิเคราะห์ข้อมูลเนื่องจากไม่สามารถมาทำแบบทดสอบ Post-test ได้ (เนื่องจากสถานการณ์ Covid-19) ผู้วิจัยจึงเลือกรูปแบบการศึกษาแบบ Quasi-experiment โดยศึกษาเฉพาะผลของกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยแอปพลิเคชันเท่านั้น

โดยในกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยแอปพลิเคชัน (Training group) มี 14 คน ที่ถูกคัดออกจากการวิเคราะห์ข้อมูลเนื่องจากไม่สามารถฝึกเกมแอปพลิเคชันตามระยะเวลาที่กำหนด (เนื่องจากสถานการณ์ Covid-19) ดังนั้นข้อมูลที่ได้รับการวิเคราะห์กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยแอปพลิเคชันในเด็กดาวน์ซินโดรม จำนวน 36 คน ถูกนำมาวิเคราะห์ต่อไป ข้อมูลลักษณะของผู้เข้าร่วม เช่น อายุ เพศ แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลลักษณะของผู้เข้าร่วมการศึกษา

Demographic Variables	Training group (N = 36)
อายุ (ปี) (mean $\pm$ SD)	14.39 $\pm$ 2.86
เพศ (ชาย/หญิง)	20/16

จากการวิเคราะห์ผลข้อมูลทางการวิจัย โดยการทดสอบการกระจายข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-Wilk's test พบว่าการกระจายตัวของข้อมูลไม่ปกติ จึงใช้สถิติ Wilcoxon signed-rank test ในการทดสอบความแตกต่างก่อนและหลังการฝึก

จากการใช้สถิติ Wilcoxon signed-rank test ในการทดสอบความแตกต่างก่อนและหลังการฝึก พบว่าในกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชันเป็นเวลา 15 สัปดาห์ มีความแตกต่างอย่างมี

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

นัยสำคัญระหว่างคะแนนก่อนการฝึกและหลังการฝึกของคะแนนทดสอบคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และ  
ความจำ ( $p < 0.001$  ในทุกการทดสอบ) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 3 คะแนนแบบทดสอบทางคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และความจำ ในกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วย  
แอปพลิเคชัน

Variable	Training group (n = 36)	
	Pre	Post
Mathematic (total score = 14)	2 (1,2)	3 (2,5)*
Thai language (total score = 11)	2 (0.25,3)	3 (2,6)*
Memory (total score = 5)	0 (0,1)	1 (0,2)*

Data expressed in median (IQR). \* = significant different within group

#### 4.2 การวิจารณ์ผล

เด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมมีความบกพร่องด้านการรู้จำทางคณิตศาสตร์ จากการศึกษา  
นี้ใช้แบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ทั้งหมด 14 ข้อ โดยประกอบไปด้วย การทดสอบเกี่ยวกับ  
จำนวนและตัวเลข จำนวน 5 ข้อ และการทดสอบเรื่องการลบเลข จำนวน 9 ข้อ ซึ่งเด็กดาวน์ซินโดรม  
ส่วนใหญ่ในการศึกษานี้ไม่สามารถลบเลขได้ โดยมีค่ามัธยฐาน (median) ของคะแนนทดสอบ  
คณิตศาสตร์ก่อนการฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชัน เท่ากับ 2 คะแนน ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการสอน  
ทักษะทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อเทคโนโลยีในการช่วยสอน ด้วยสื่อการสอนเกมแอปพลิเคชัน ซึ่ง  
ประกอบด้วยเกมกิจกรรมต่างๆ เช่น เกมจำนวนนับและตัวเลข เกมบวกเลข การลบเลข เกมคูณ  
จำนวน และเกมหารจำนวน ซึ่งในแต่ละเกมหากผู้เล่นเกมยังไม่ผ่านภารกิจของเกมนั้น จะยังไม่  
สามารถเข้าไปเล่นเกมที่มีระดับความยากขึ้นได้ ผู้เรียนสามารถกลับไปเล่นเกมนั้นอีก การใช้สื่อการ  
เรียนด้วยเกมแอปพลิเคชันนี้ใช้ระยะเวลา 20 นาทีต่อครั้ง สัปดาห์ละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 15 สัปดาห์ นั้น  
ทำให้เกิดผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลงทักษะทางคณิตศาสตร์ของเด็กกลุ่มนี้ นักเรียนสามารถเรียนรู้และมี  
พัฒนาการด้านทักษะทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษา Ahmad et al. (2014)<sup>(20)</sup> ได้  
พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อให้เด็กดาวน์ซินโดรมได้เรียนรู้ในเรื่องความรู้เบื้องต้นในเรื่องของจำนวนและ  
ตัวเลข พบว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนานั้นสามารถนำไปใช้ในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมได้นอกจากนี้จากการ  
สังเกตการใช้แอปพลิเคชันของเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมในการศึกษานี้ พบว่าเด็กส่วนใหญ่มีความสนใจ  
และตื่นตัวเมื่อได้เล่นเกม สามารถแตะตำแหน่งปุ่มคำตอบตรงตำแหน่งที่ถูกต้องได้หลังจากที่ได้เล่น



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

ไป 2-3 ครั้ง สามารถที่จะเล่นเกมในแอปพลิเคชันซ้ำหลายครั้งได้ เมื่อเล่นแอปพลิเคชันหลายๆครั้ง  
สามารถใช้เวลาในการเล่นแอปพลิเคชันเป็นเวลานานโดยที่ยังสนใจในตัวเกมอยู่

การทดสอบความสามารถด้านภาษาไทย ใช้แบบทดสอบจำนวน 11 ข้อ ประกอบด้วยข้อ  
คำถามเกี่ยวกับนักเรียนเลือกคำที่ถูกต้องสัมพันธ์กับรูปภาพที่เห็น จำนวน 5 ข้อ และคำถามเกี่ยวกับ  
การเลือกคำที่สะกดถูกต้องกับคำพ้องเสียง จำนวน 6 ข้อ ซึ่งเด็กดาวน์ซินโดรมส่วนใหญ่ในการศึกษานี้  
มีปัญหาเกี่ยวกับการสะกดคำ สามารถเลือกคำที่สะกดถูกต้องได้บ้างเป็นบางคำเท่านั้น โดยมีค่ามัธย  
ฐาน (median) ของคะแนนทดสอบภาษาไทยก่อนการฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชัน เท่ากับ 2 คะแนน ผล  
การศึกษาแสดงให้เห็นว่าการสอนทักษะภาษาไทยโดยใช้สื่อเทคโนโลยีในการช่วยสอน ด้วยสื่อการ  
สอนด้วยเกมแอปพลิเคชัน ซึ่งประกอบด้วยเกมกิจกรรมต่างๆ เช่น เกมเกี่ยวกับพยัญชนะ สระและ  
วรรณยุกต์ ซึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้เกมนี้เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียงลำดับพยัญชนะ สระและ  
วรรณยุกต์ได้ถูกต้องตามตำแหน่งของคำ นอกจากนี้ยังมีเกมเกี่ยวกับการเติมคำเพื่อให้นักเรียน  
สามารถเขียนสะกดคำได้ถูกต้อง และเกมเกี่ยวกับการเรียงเรียงประโยคเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียง  
เรียงคำในประโยคได้ถูกต้อง นั้นสามารถเพิ่มความด้านทักษะภาษาไทยเกี่ยวกับคำในภาษาไทยในเด็ก  
กลุ่มดาวน์ซินโดรมได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Kaewchote and Chongchaikit (2012)<sup>(21)</sup>  
ศึกษาผลของการทำบทเรียน WebQuest ในการเรียนและทดสอบการอ่านภาษาไทย ในเด็กดาวน์ซิน  
โดรมระดับประถมศึกษาต้นจำนวน 5 คน พบว่าเมื่อเด็กนักเรียนได้ฝึกผ่านบทเรียน WebQuest แล้ว  
มีทักษะทางภาษาไทยที่ดีขึ้น

การทดสอบความสามารถด้านความจำ ผู้ทดสอบบอกคำ 5 คำ คือ หน้า ผ้าไหม วัด มะลิ  
สีแดง และทวนห้าคำเหล่านี้ หลังจากนั้น 5 นาที ถามนักเรียนว่ามีคำที่ได้ยินอะไรบ้าง ซึ่งเด็กดาวน์ซิน  
โดรมส่วนใหญ่ในการศึกษานี้มีปัญหาเกี่ยวกับความจำ โดยมีค่ามัธยฐาน (median) ของคะแนน  
ทดสอบความจำเท่ากับ 0 คะแนน ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการฝึกทักษะความจำโดยใช้สื่อ  
เทคโนโลยีในการช่วยสอน ด้วยสื่อการสอนด้วยเกมแอปพลิเคชัน ซึ่งประกอบด้วยเกมกิจกรรมต่างๆ  
เช่น เกมจำชุดรูปภาพ นั้นสามารถเพิ่มความด้านทักษะความจำในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมได้  
สอดคล้องกับการศึกษาของ Bennett et al. (2013)<sup>(22)</sup> ได้ศึกษาผลของการใช้สื่อเทคโนโลยีในการ  
ช่วยสอนด้วยการฝึกความจำผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (computerized visuospatial memory  
training) ในเด็กดาวน์ซินโดรมอายุ 7-12 ปี เป็นระยะเวลา 10-16 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า  
สามารถนำเอาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปใช้เพื่อฝึกความจำในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมในโรงเรียนต่างๆ  
ได้ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้มีประสิทธิภาพในการเพิ่มความสามารถด้านความจำในเด็กกลุ่มดาวน์  
ซินโดรม

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวนัสนินโดรม]

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถเพิ่มทักษะความสามารถทางคณิตศาสตร์  
ภาษาไทย และความจำในเด็กกลุ่มดาวนัสนินโดรม

#### 5.2 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การใช้แอปพลิเคชันสามารถเพิ่มทักษะความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความสามารถทาง  
ภาษา และความจำได้ในเด็กกลุ่มดาวนัสนินโดรม ทำให้เด็กมีความสามารถในการเรียนรู้ที่มากขึ้น  
สามารถนำทักษะเหล่านี้ไปใช้ได้จริง ทางโรงเรียนสามารถนำเกมแอปพลิเคชันนี้ไปปรับใช้ในการ  
จัดการเรียนการสอน สำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษและเด็กในกลุ่มดาวนัสนินโดรมได้

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

## รายงานผลการอบรมการใช้แอปพลิเคชันและเผยแพร่ความรู้ให้กับสาธารณะ

จากการศึกษาการฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชัน โดยผู้วิจัยได้ใช้เวลาทั้งหมดราว 600 นาที ทั้งนี้พบว่าผลการทดสอบเพิ่มขึ้น 1 คะแนน ซึ่งอาจมีประเด็นเรื่องความคุ้มค่า (Cost-effectiveness) ในการฝึกทักษะด้านการคิดคำนวณและภาษาในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม ทั้งนี้อาจจะพิจารณากลุ่มเป้าหมายที่ใช้แอปพลิเคชันเป็นกลุ่มอื่น เช่น กลุ่มเด็กเล็กที่มีพัฒนาการปกติ หรือกลุ่มดาวน์ซินโดรมที่มีระดับสติปัญญา (คะแนนทดสอบ IQ) มากกว่า 70 ในการทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน

การอบรมการใช้แอปพลิเคชัน ทางผู้วิจัยได้ดำเนินการเผยแพร่ความรู้ให้กับคุณครูโรงเรียน เชียงรายปัญญานุกูล จ.เชียงราย และ โรงเรียนกาวิละอนุกุล จ.เชียงใหม่ ซึ่งทั้งสองโรงเรียนนี้เป็นโรงเรียนเฉพาะสำหรับเด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา หรือมีความบกพร่องทางด้านอื่นด้วย เช่น บกพร่องทางร่างกาย บกพร่องทางการพูดหรือภาษา หรือมีปัญหาด้านการเรียนรู้ พฤติกรรม อารมณ์ บุคคลออทิสติก และพิการซ้อน ซึ่งทางโรงเรียนจัดการศึกษาตั้งแต่ชั้นปฐมวัย จนถึงระดับมัธยมศึกษา

การอบรมการใช้แอปพลิเคชัน ณ โรงเรียนเชียงรายปัญญานุกูล จ.เชียงราย จัดขึ้นในวันที่ 17 มกราคม พ.ศ. 2565 ตั้งแต่เวลา 8.00 น. ถึง 12.00 น. มีผู้เข้าร่วมเป็นผู้บริหารและคุณครู จำนวน 10 คน ส่วนการอบรมการใช้แอปพลิเคชัน ณ โรงเรียนกาวิละอนุกุล จ.เชียงใหม่ จัดขึ้นในวันที่ 1-2 มีนาคม พ.ศ. 2565 ตั้งแต่เวลา 8.00 น. ถึง 15.00 น. มีผู้เข้าร่วมเป็นผู้บริหารและคุณครู จำนวน 15 คน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้ในการใช้แอปพลิเคชัน ดังมีรายละเอียดดังนี้

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]



## ห้องเรียนของ ก้อนแป้ง Ver. 1.3

Game DS  
Application Ver. 1.3

วิธีการใช้งาน

### รู้จักกับแอปฯ ห้องเรียนของก้อนแป้ง Ver. 1.3

แอปฯ ห้องเรียนของก้อนแป้งเป็นแอปพลิเคชันเกมเกี่ยวกับการเรียนรู้  
วิชา คือ คณิตศาสตร์ภาษาไทย และ ความจำทำเพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้  
และพัฒนาความคิดสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้  
ด้านคณิตศาสตร์ภาษาไทยและทักษะความจำ

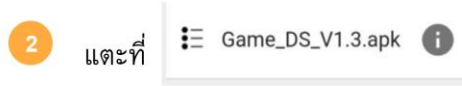
**ผู้เล่นจำเป็นต้องเชื่อมต่อInternetในขณะที่ใช้งานApplication**

สามารถดาวน์โหลดแอปฯนี้โดยเปิดเว็บเบราว์เซอร์และพิมพ์Url ตาม  
ลิงค์ต่อไปนี้

[bit.ly/3vBkiDM](http://bit.ly/3vBkiDM)



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]



เพื่อดาวน์โหลดเกมลงในเครื่อง

จากนั้นทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



แตะที่ "ดาวน์โหลด"





แตะที่ "ตกลง"

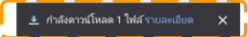


[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

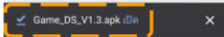
จากนั้นทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



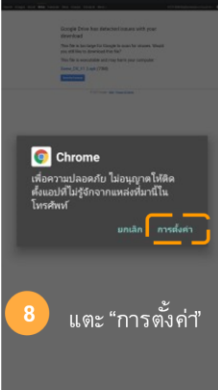
6 รอดาวน์โหลดโดย  
สังเกตได้ที่แถบ  
ด้านล่าง



7 เมื่อดาวน์โหลดเสร็จให้  
แตะ "เปิด"



8 แตะ "การตั้งค่า"



จากนั้นทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



9 สังเกตเงื่อนไข  
"อนุญาตจาก  
แหล่งที่มาที่ตรง  
แถบด้านบน"



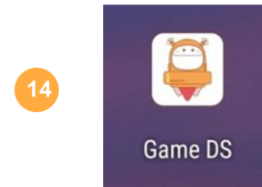
10 แตะปุ่มสีฟ้าเพื่อ  
อนุญาต



11 แตะ "ติดตั้ง"  
เพื่อทำการติดตั้ง  
App Game DS  
Ver. 1.3

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

จากนั้นทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



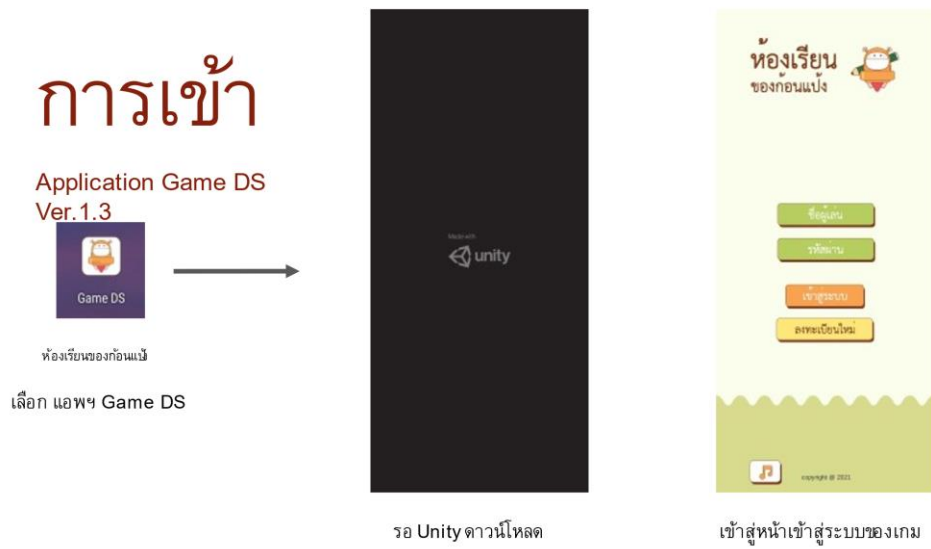
หรือไปที่หน้าจอแล้วหาไอคอน Game DS ดังรูปและแตะเพื่อทำการเปิด

เริ่มต้นใช้งาน  
(ผู้เล่น)



ห้องเรียนของก้อนแป้ง Ver. 1.3

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]



การเข้าใช้งานครั้งแรก  
สำหรับผู้เล่นให้แตะ "ลงทะเบียนใหม่"

ลงทะเบียนใหม่

เพื่อทำการลงทะเบียน



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

### การลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่ระบบ



หลังจากกด "ลงทะเบียนใหม่" หน้าจะแสดงผลดังรูป

ผู้ใช้งานจำเป็นต้องกรอกข้อมูลทั้งหมดและเลือกบทบาท "นักเรียน"

หลังจากนั้นกด "ลงทะเบียนใหม่"



ระบบจะกลับไปหน้าหลักเพื่อให้ผู้ใช้งานได้เข้าสู่ระบบ

### การเข้าสู่ระบบ

ผู้ใช้งานจำเป็นต้องกรอกชื่อและรหัสผ่านหลังจากนั้นกด "เข้าสู่ระบบ"



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

### ห้องเรียนของก้อนแป้ง

หลังจากกด “เข้าสู่ระบบ” ผู้ใช้งานจะพบกับ “ห้องเรียน  
ของก้อนแป้ง” →

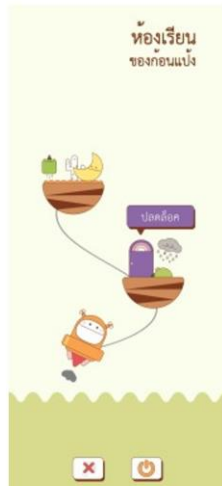
ผู้ใช้งานจะต้องแตะที่ปุ่ม “ปลดล็อค” เพื่อเข้าไปทำ  
แบบทดสอบเตรียมความพร้อม



### ปลดล็อค

หลังจากกด “ปลดล็อค”  
ผู้ใช้งานจะไปยังหน้า “เตรียมพร้อม” →

เริ่มเล่นจะมี 2 วิชาให้เลือก ผู้ใช้งานต้องเลือก 1  
วิชาเพื่อเข้าไปเล่นเกมเตรียมความพร้อม



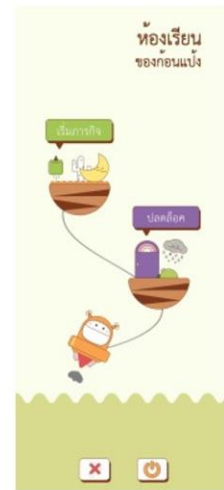
[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ ความจำเป็นสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

## เริ่มภารกิจ

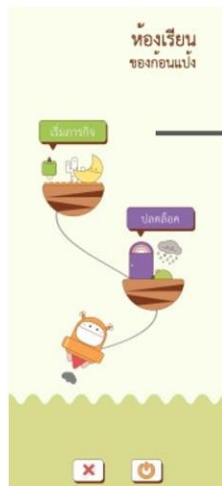
หลังจากผ่านการปลดล็อค ปุ่ม "เริ่มภารกิจ" จะแสดงขึ้นมาให้ผู้ใช้งานกด "เริ่มภารกิจ" เพื่อเข้าไปทำภารกิจ



## เริ่มภารกิจ

หลังจากกด "เริ่มภารกิจ" ผู้ใช้งานจะไปยังหน้า "เริ่มเล่น"

ในเริ่มเล่นจะมี 3 วิชาให้เลือก ผู้ใช้งานต้องเลือก 1 วิชาเพื่อเข้าไปเล่นเกมแบบทดสอบ




[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]



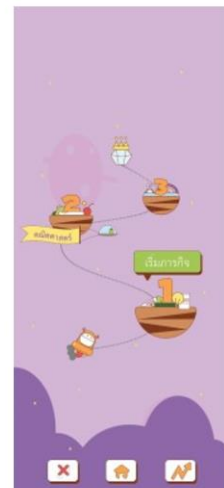
**คณิตศาสตร์**

ในหน้าหลักของคณิตศาสตร์จะมี 3 ภารกิจ และ 1 ภารกิจพิเศษผู้ใช้งาน  
จะต้องเลือกภารกิจแรกเท่านั้น

และ → 

หลังจากผ่านภารกิจแรก ภารกิจที่สองจะปลดล็อก  
หลังจากนั้นผู้ใช้งานจะสามารถเข้าไปทำภารกิจที่  
สองได้

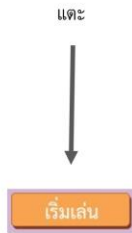
กรณีที่ผู้ใช้งานจะเลือกทำภารกิจตามผู้ใช้งานต้องการผู้ใช้งานจำเป็นต้องผ่านทุก  
ภารกิจเสียก่อนจึงจะสามารถเลือกทำภารกิจตามที่ต้องการได้



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

### คณิตศาสตร์

หลังจากแตะ "ภารกิจแรก" ในหน้าหลักของคณิตศาสตร์ หน้าจอจะแสดงหน้า  
โหลตของคณิตศาสตร์ผู้ใช้งานจำเป็นที่จะต้องดูวิดีโอแนะนำให้จบ หลังจาก  
นั้นจึงจะสามารถกด "เริ่มเล่น" ได้



### คณิตศาสตร์

เมื่อผู้เล่นผ่านทั้ง 3 ภารกิจ ภารกิจพิเศษเก็บเพชรจะปลดล็อก

ภารกิจพิเศษเป็นภารกิจเก็บเพชรผู้เล่นสามารถเลือกได้ว่าจะ  
เล่นหรือไม่เล่นก็ได้



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

### คณิตศาสตร์

หน้าจอภารกิจของคณิตศาสตร์จะแสดงผลคะแนนหลังจากที่ผู้เล่นได้  
ทำภารกิจนั้นสำเร็จ

หากมีคำว่า "ภารกิจต่อไป" แสดงอยู่นั้นหมายความว่าผู้เล่นได้ทำ  
ภารกิจนั้นผ่านให้กด "ภารกิจต่อไป" เพื่อทำภารกิจต่อไป

หากมีคำว่า "กลับไปหน้าหลัก" แสดงอยู่นั้นหมายความว่าผู้เล่นทำ  
ภารกิจไม่ผ่านให้กด "กลับไปหน้าหลักของเกม" เพื่อเลือกทำภารกิจ  
อีกครั้ง



### ภาษาไทย

หากเลือก "ภาษาไทย"



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

### คณิตศาสตร์

หน้าจบเกมของคณิตศาสตร์จะแสดงผลคะแนนรวมทั้งหมด 3 ภารกิจ และเพชร  
จากภารกิจพิเศษ



กด "ภารกิจต่อไป" เพื่อไปหน้าหลักของเกมและเลือกทำภารกิจในวิชาอื่นหรือ  
ย้อนกลับมาทำภารกิจเดิมก็ได้



แตะ "หน้าหลัก" เพื่อกลับหน้าหลัก



### ภาษาไทย

ในหน้าหลักของภาษาไทยจะมี 3 ภารกิจ และ 1 ภารกิจพิเศษ ผู้ใช้งานจะต้อง  
เลือกภารกิจแรกเท่านั้น



หลังจากผ่านภารกิจแรก ภารกิจที่สองจะปลดล็อก  
หลังจากนั้นผู้ใช้งานจะสามารถเข้าไปทำภารกิจที่  
สองได้

กรณีที่ผู้ใช้งานจะเลือกทำภารกิจตามผู้ใช้งานต้องการ ผู้ใช้งานจำเป็นต้องผ่านทุก  
ภารกิจเสียก่อนจึงจะสามารถเลือกทำภารกิจตามที่ต้องการได้





[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

### ภาษาไทย

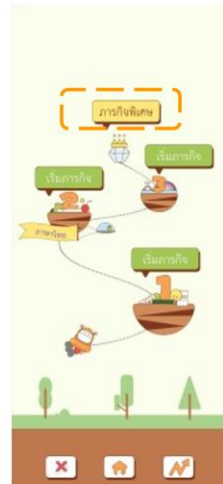
หลังจากแตะ "ภารกิจแรก" ในหน้าหลักของภาษาไทย หน้าจะแสดงหน้า  
โหลดของภาษาไทย ผู้ใช้งานจำเป็นต้องดูวิดีโอแนะนำให้จบ หลังจากนั้น  
จึงจะสามารถกด "เริ่มเล่น" ได้



### ภาษาไทย

เมื่อผู้เล่นผ่านทั้ง 3 ภารกิจ ภารกิจพิเศษเก็บเพชรจะปลดล็อก

ภารกิจพิเศษเป็นภารกิจเก็บเพชรผู้เล่นสามารถเลือกได้ว่าจะ  
เล่นหรือไม่เล่นก็ได้



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

## ภาษาไทย

หน้าจอภารกิจของภาษาไทยจะแสดงผลคะแนนหลังจากที่ผู้เล่นได้  
ทำภารกิจนั้นสำเร็จ

หากมีคำว่า "ภารกิจต่อไป" แสดงอยู่นั้นหมายความว่าผู้เล่นได้ทำ  
ภารกิจนั้นผ่านให้กด "ภารกิจต่อไป" เพื่อทำภารกิจต่อไป

หากมีคำว่า "กลับไปหน้าหลัก" แสดงอยู่นั้นหมายความว่าผู้เล่นทำ  
ภารกิจไม่ผ่านให้กด "กลับไปหน้าหลักของเกม" เพื่อเลือกทำภารกิจ  
อีกครั้ง



## ภาษาไทย

หน้าจอเกมของภาษาไทยจะแสดงผลคะแนนรวมทั้งหมด 3 ภารกิจ และเพชรจาก  
ภารกิจพิเศษ

แตะ → 

กด "ภารกิจต่อไป" เพื่อไปหน้าหลักของเกมและเลือกทำภารกิจในวิชาอื่นๆหรือ  
ย้อนกลับมาทำภารกิจเดิมก็ได้

แตะ → 

แตะ "หน้าหลัก" เพื่อกลับไปหน้าหลัก



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]



### ทักษะความจำ

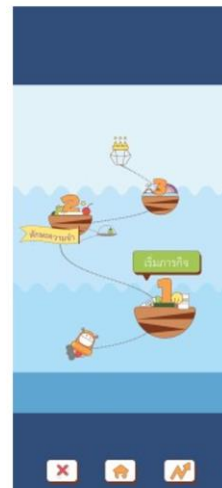
ในหน้าหลักของทักษะความจำจะมี 3 ภารกิจ และ 1 ภารกิจพิเศษผู้ใช้งานจะต้องเลือกภารกิจแรกเท่านั้น

และ



หลังจากผ่านภารกิจแรก ภารกิจที่สองจะปลดล็อก หลังจากนั้นผู้ใช้งานจะสามารถเข้าไปทำภารกิจที่สองได้

กรณีที่ผู้ใช้งานจะเลือกทำภารกิจตามที่ผู้ใช้งานต้องการผู้ใช้งานจำเป็นต้องผ่านทุกภารกิจเสียก่อนจึงจะสามารถเลือกทำภารกิจตามที่ต้องการได้



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

### ทักษะความจำ

หลังจากแตะ “ภารกิจแรก” ในหน้าหลักของทักษะความจำ หน้าจอจะแสดง หน้าโฮลตของทักษะความจำ ผู้ใช้งานจำเป็นต้องดูวิดีโอแนะนำให้จบ หลังจากนั้นจึงจะสามารถกด “เริ่มเล่น” ได้



### ทักษะความจำ

หน้าจอภารกิจของทักษะความจำจะแสดงผลคะแนนหลังจากที่ผู้เล่น ได้ทำภารกิจนั้นสำเร็จ

หากมีคำว่า “ภารกิจต่อไป” แสดงอยู่นั้นหมายความว่าผู้เล่นได้ทำ ภารกิจนั้นผ่าน ให้กด “ภารกิจต่อไป” เพื่อทำภารกิจต่อไป

หากมีคำว่า “กลับไปหน้าหลัก” แสดงอยู่นั้นหมายความว่าผู้เล่นทำ ภารกิจไม่ผ่าน ให้กด “กลับไปหน้าหลักของเกม” เพื่อเลือกทำภารกิจ อีกครั้ง



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

### ทักษะความจำ

เมื่อผู้เล่นผ่านทั้ง 3 ภารกิจภารกิจพิเศษเก็บเพชรจะปลดล็อก

ภารกิจพิเศษเป็นภารกิจเก็บเพชรผู้เล่นสามารถเลือกได้ว่าจะ  
เล่นหรือไม่เล่นก็ได้



### ทักษะความจำ

หน้าจอเกมของทักษะความจำจะแสดงผลคะแนนรวมทั้งหมด 3 ภารกิจ และเพชร  
จากภารกิจพิเศษ

แตะ  

กด "ภารกิจต่อไป" เพื่อไปหน้าหลักของเกมและเลือกทำภารกิจในวิชาอื่นๆหรือ  
ย้อนกลับมาทำภารกิจเดิมก็ได้

แตะ  

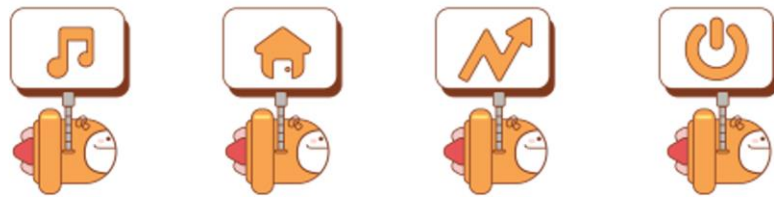
แตะ "หน้าหลัก" เพื่อกลับหน้าหลัก



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

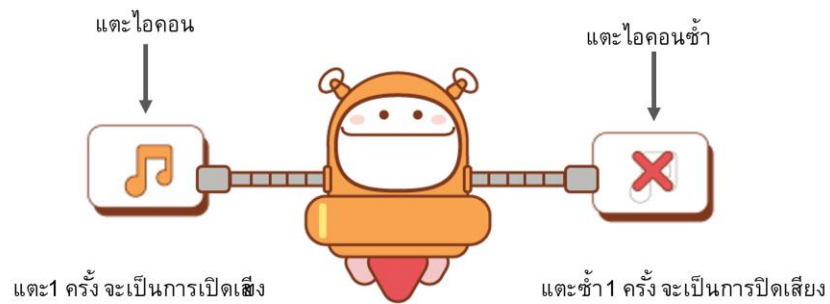
## แนะนำฟังก์ชัน

ห้องเรียนของก้อนแป้ง



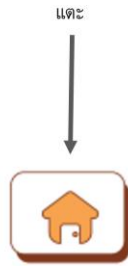
## ตั้งค่าเสียง

ผู้ใช้งานสามารถเลือกตั้งค่าเปิด ปิด เสียงบรรยายหรือเสียงเพลงได้ตามต้องการ

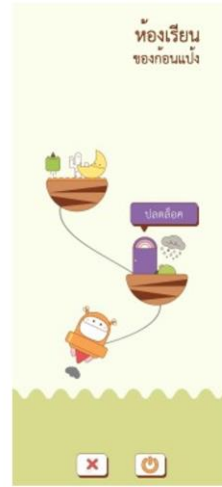


[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

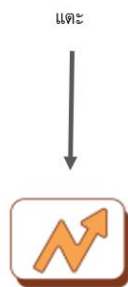
## หน้าหลัก



เพื่อกลับไปหน้าหลัก



## ความก้าวหน้า



เพื่อไปหน้าความก้าวหน้า



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

## ความก้าวหน้า

และ



เพื่อไปหน้าความก้าวหน้า

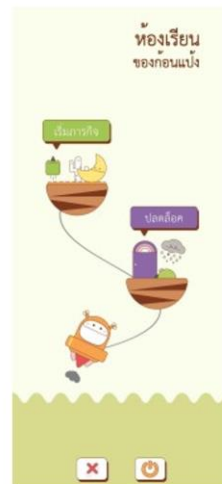


## ออกจากระบบ

และ



เพื่อออกจากระบบ





[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

# แนะนำปุ่มการใช้งาน

ห้องเรียนของก้อนแป้ง



## ปุ่มการใช้งาน



- แตะ → **เริ่มเล่น** เพื่อเริ่มเล่นเกม
- แตะ → **ยืนยันคำตอบ** เพื่อยืนยันคำตอบ
- แตะ → **ภารกิจต่อไป** เพื่อไปภารกิจต่อไป
- แตะ →  เพื่อไปย้อนกลับไปแก้ไขคำตอบก่อนยืนยันคำตอบ

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

# เริ่มต้นใช้งาน

(คุณครู)

ห้องเรียนของก้อนแป้ง



## การเข้า

Application Game DS  
Ver. 1.3



ห้องเรียนของก้อนแป้ง

เลือก แอปฯ ห้องเรียนของก้อนแป้ง



Unity ดาวน์โหลด



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ ความจำเป็นสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]



และ "ลงทะเบียนใหม่" เพื่อทำการลงทะเบียนใหม่สำหรับการใช้งานครั้งแรก

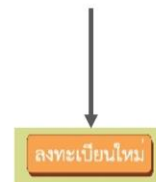
### การลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่ระบบ



หลังจากกด "ลงทะเบียนใหม่" หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

ผู้ใช้งานจำเป็นต้องกรอกข้อมูลทั้งหมดและเลือกบทบาท "ครู/อาจารย์"

หลังจากนั้นกด "ลงทะเบียนใหม่"



ระบบจะกลับไปหน้าหลักเพื่อให้ผู้ใช้งานได้เข้าสู่ระบบ

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

### การเข้าสู่ระบบ

ผู้ใช้งานจำเป็นต้องกรอกชื่อและรหัสผ่าน  
หลังจากนั้นกด "เข้าสู่ระบบ"



### คุณครูดูแลแทน

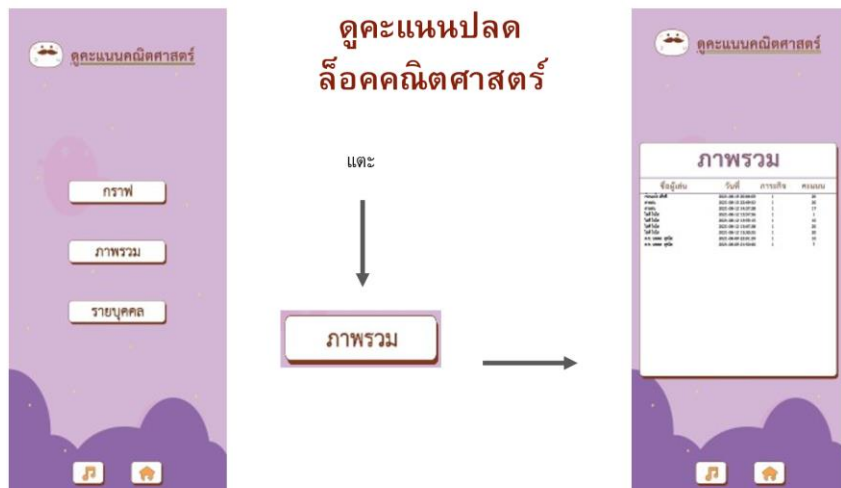
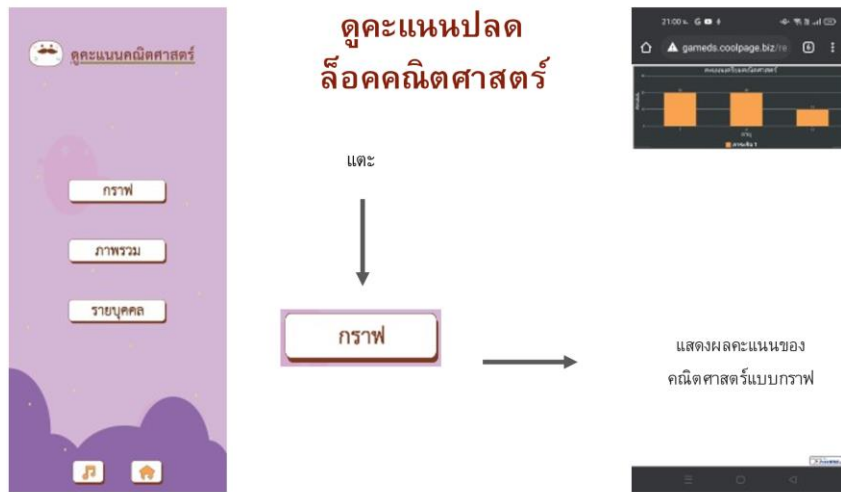
หลังจากเข้าสู่ระบบผู้ใช้งานจะพบกับ "คุณครูดูแลแทน"  
จะมี "คะแนนภารกิจ" และ "คะแนนปลดล็อค"



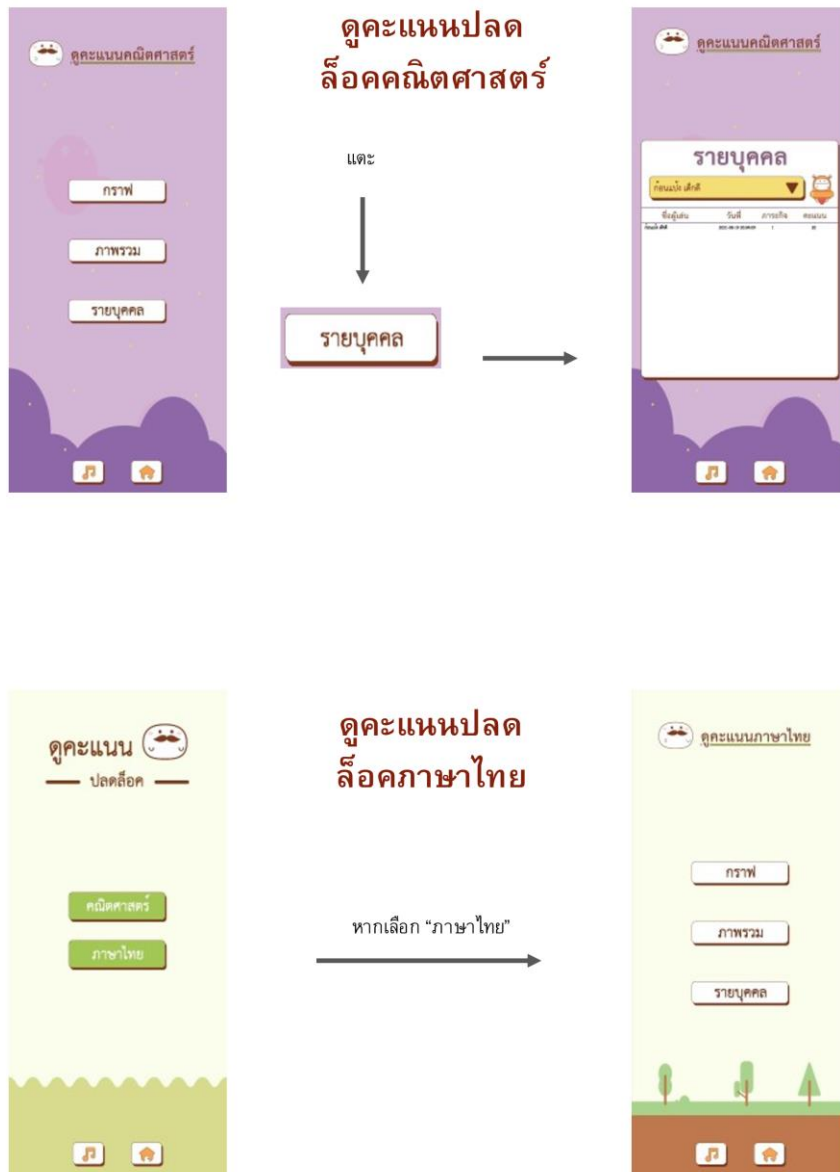
[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]



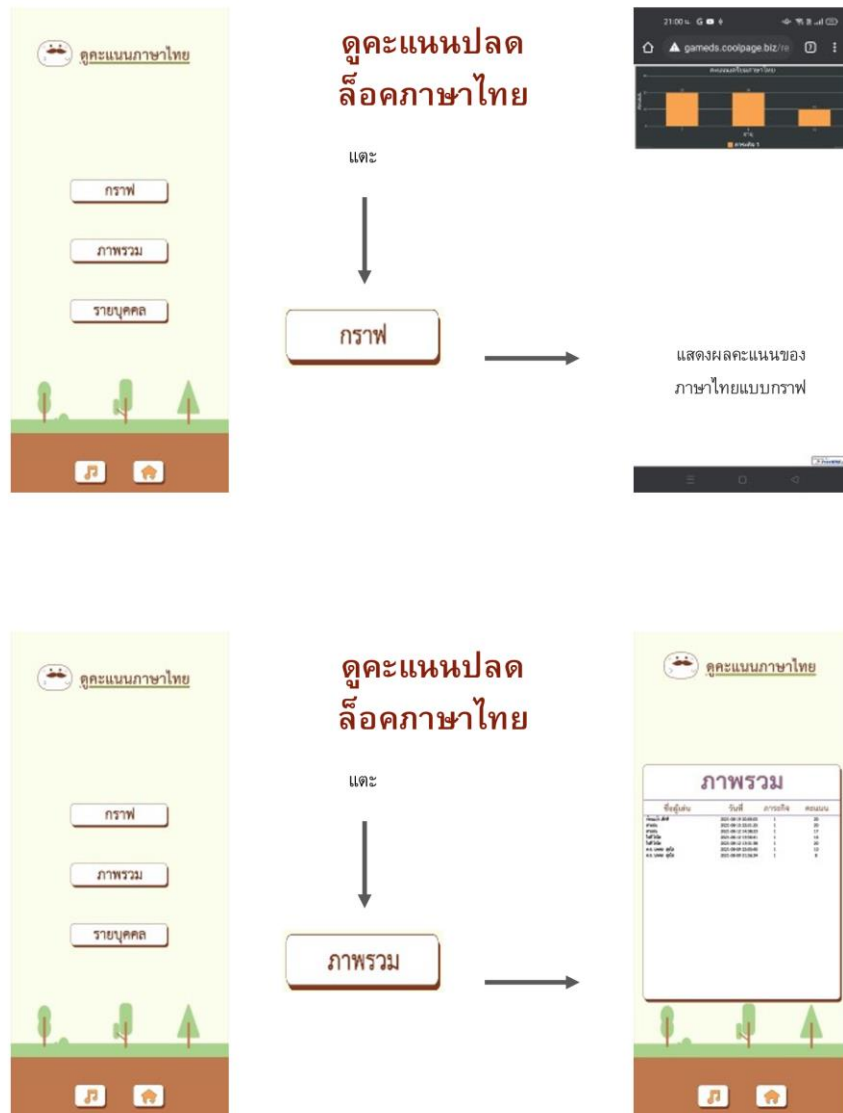
[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

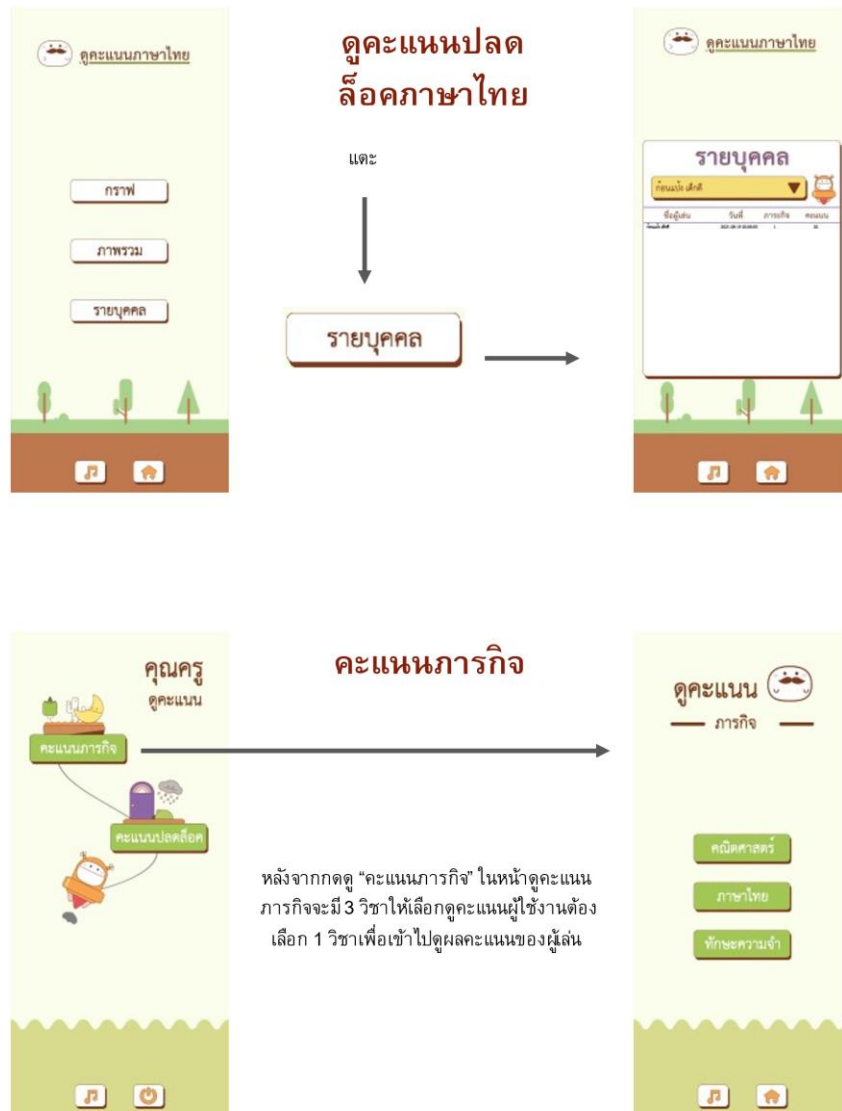


[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

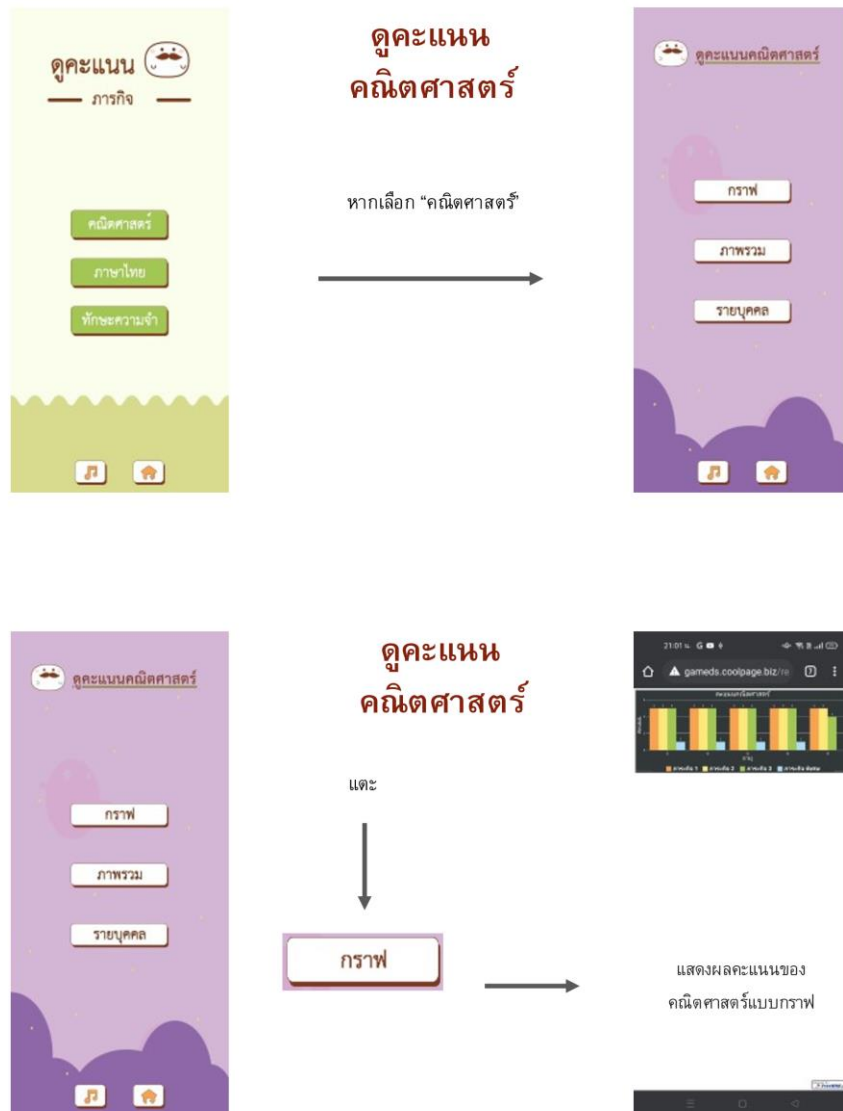




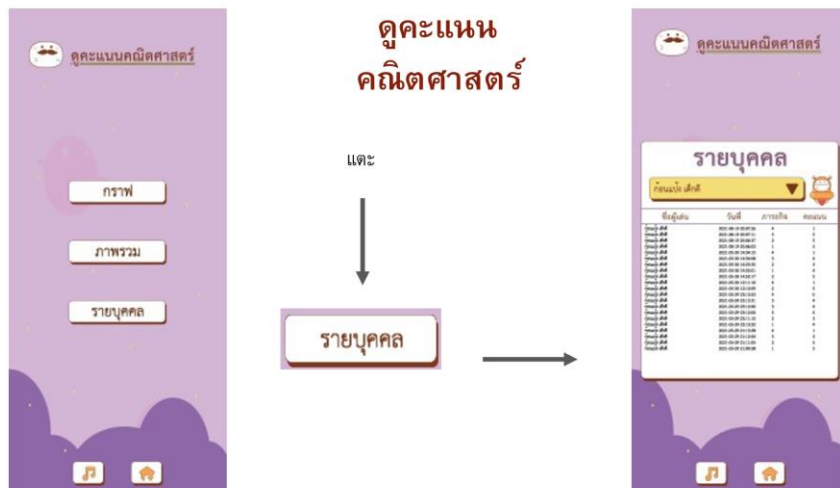
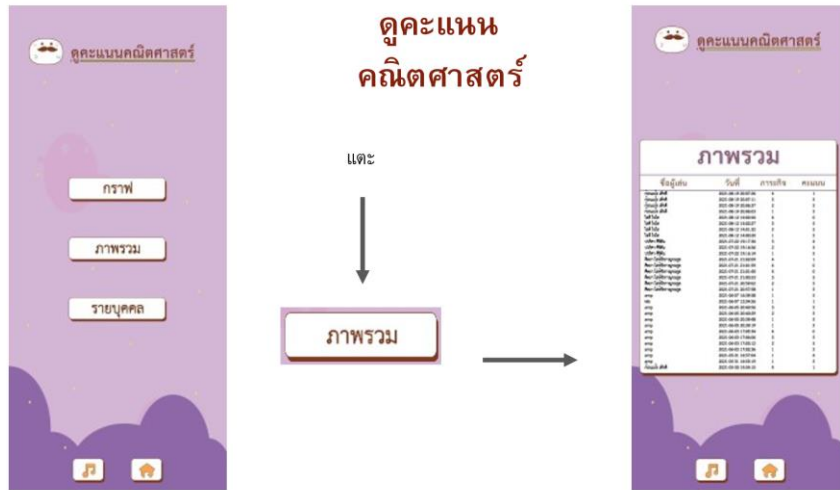
[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]



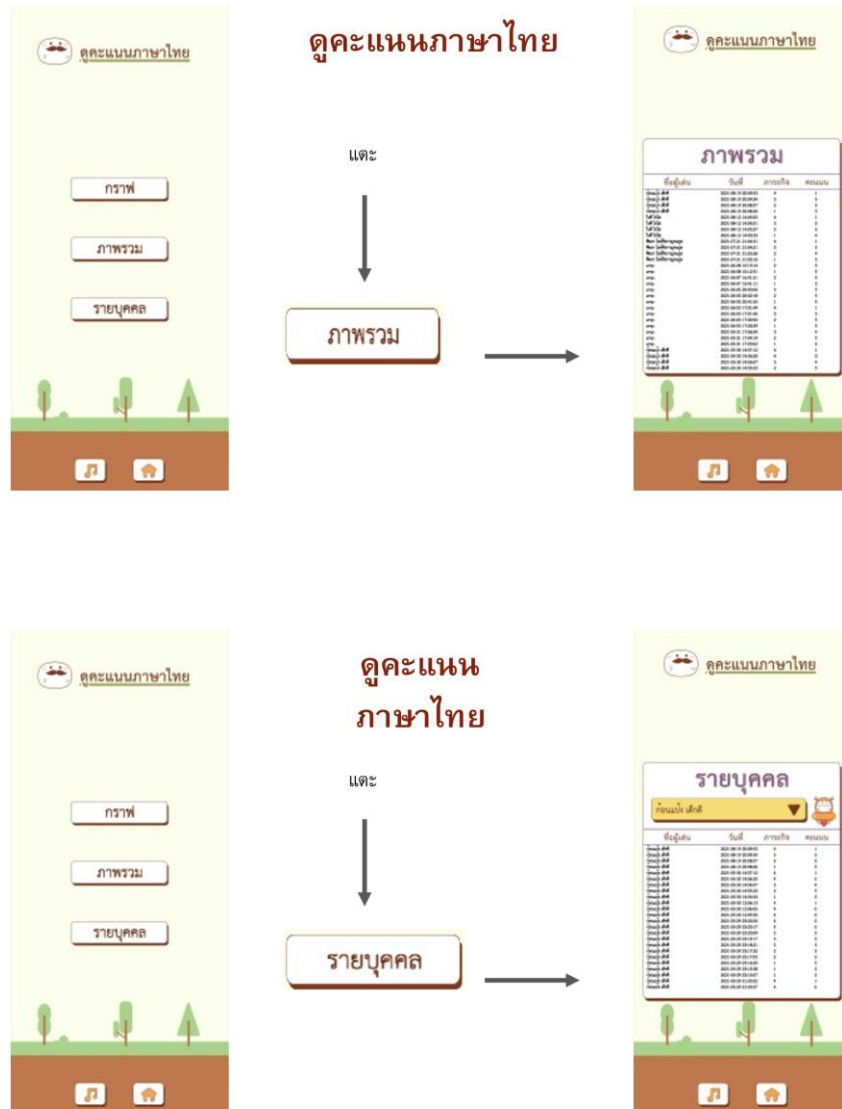
[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]





[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

พร้อมแล้ว!!  
ไปสนุกกัน





[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวนซ์อิน โครม]

## สรุปผลการดำเนินโครงการการวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถ ด้านการเรียนรู้ ภาษา และความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวนซ์อินโครม

การดำเนินโครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการพัฒนาการใช้แอปพลิเคชันใน  
รูปแบบของเกมเพื่อฝึกกระบวนการคิดและความเข้าใจ ในด้านของความจำ ภาษา และการคิดเลข  
เพื่อทดสอบว่าเกมแอปพลิเคชันที่พัฒนานั้นสามารถเพิ่มความสามารถของกระบวนการคิดและความ  
เข้าใจ ในด้านของความจำ ภาษา และการคิดเลข ในเด็กกลุ่มดาวนซ์อินโครมได้หรือไม่

การสร้างสื่อการเรียนรู้ประเภทเกมแอปพลิเคชันนี้ เป็นการสร้างสื่อการเรียนรู้ผ่านเกม  
เพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ ภาษาไทย และความจำในเด็กกลุ่มดาวนซ์อินโครม โดย  
เกมแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมานั้นเป็นสื่อการเรียนรู้รูปแบบหนึ่ง ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อเพิ่มความรู้  
ความเข้าใจ และความสนุกสนานระหว่างการใช้งาน ดึงดูดให้เด็กกลุ่มดาวนซ์อินโครมมีสมาธิอยู่กับ  
เนื้อหาในเกม ซึ่งการสร้างสื่อการเรียนรู้ประเภทเกมนี้ ใช้โปรแกรม Unity ประเภท 2 มิติ และได้ตั้ง  
ชื่อเกมนี้น่า “ห้องเรียนของก้อนแป้ง” โดยผู้เล่นสามารถเลือกเปิดหรือปิดเสียงได้ นอกจากนี้ภายใน  
เกมยังมี “วิดีโอแนะนำวิธีการเล่น” เพื่อให้ผู้เล่นเข้าใจวิธีการเล่นมากขึ้น สามารถทำตามและสนุกกับ  
เกมได้ หากผู้เล่นตอบผิดผู้เล่นสามารถเล่นซ้ำระดับเดิมได้ หากเล่นจบเกมผู้เล่นจะสามารถกดเลือก  
การเล่นในระดับถัดไป

หลังจากผู้วิจัยได้พัฒนาเกมแอปพลิเคชันนี้แล้วได้ดำเนินการเก็บข้อมูลในเด็กกลุ่มดาวนซ์อินโครม  
เดิมมีรูปแบบการวิจัยแบบ Randomized controlled trail (RCT) โดยขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย  
1. รวบรวมผู้เข้าร่วมวิจัยโดย ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดจะต้องผ่านเกณฑ์รับเข้าและได้รับการยินยอมเข้า  
ร่วมโครงการวิจัย และข้อมูลส่วนตัวของผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการคุ้มครอง 2. การแบ่งกลุ่ม แบ่ง  
ออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยแอปพลิเคชันและกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกด้วยแอปพลิเคชัน ซึ่ง  
กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยแอปพลิเคชันนั้นจะได้รับการฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชันซึ่งประกอบด้วย เกม  
กิจกรรมเพื่อพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับภาษา ความจำทำงาน และทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยเป็น  
การฝึกที่โรงเรียน เป็นเวลา 15 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 20-30 นาที หรือสามารถใช้เวลาได้  
นานกว่านั้นจนกว่าจะฝึกผ่านเกมแอปพลิเคชันครบ และหากทำเกมแอปพลิเคชันไม่ครบภายในวัน  
เดียว สามารถกลับมาทำวันอื่นได้จนครบ ส่วนกลุ่มที่สองนั้นคือกลุ่มควบคุมซึ่งจะไม่ได้รับการฝึกด้วย  
เกมแอปพลิเคชัน ซึ่งจะได้รับการเรียนปกติที่โรงเรียนเท่านั้น แต่หลังจากเสร็จการเก็บข้อมูลการวิจัย  
เด็กในกลุ่มนี้ก็จะได้รับการสอนและฝึกใช้แอปพลิเคชันนี้ด้วยเช่นกัน 3. การวัดผล การวัดผลจาก  
คะแนนที่ได้ในการแบบทดสอบประกอบด้วย 3.1 แบบทดสอบจากแบบฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ 3.2

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวนักษัตร]

แบบทดสอบจากแบบฝึกทักษะด้านภาษาไทย 3.3 การทดสอบด้านความจำ โดยผู้ประเมินอ่านชุดคำ  
เหล่านี้ (ประกอบด้วยคำ 5 คำ คือ หน้า ผ้าไหม วัด มะลิ สีแดง) แล้วให้ผู้ทดสอบทวนซ้ำ ทดสอบ 2  
ครั้ง และถามซ้ำอีกครั้งหลัง 5 นาที ซึ่งคะแนนที่ได้จากแบบประเมินก่อนและหลังการฝึกจะถูกนำไป  
วิเคราะห์ทางสถิติ โดยการทดสอบการกระจายข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-Wilk's test หากข้อมูล  
กระจายตัวปกติจะใช้สถิติ Paired t-test ในการวิเคราะห์ความแตกต่างภายในกลุ่มระหว่างก่อนและ  
หลังการทดลอง และใช้สถิติ Independent t-test ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม หาก  
ข้อมูลมีการกระจายไม่ปกติ จะใช้สถิติ Wilcoxon signed-rank test และ Mann Whitney U test  
ในการทดสอบความแตกต่างก่อนและหลังการทดลองและความแตกต่างระหว่างกลุ่มตามลำดับ

ผลการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลในเด็กพิเศษ ทั้งหมด 100 คน ทำการสุ่มแบ่ง  
ออกเป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยแอปพลิเคชันจำนวน 50 คน (Training group) และกลุ่มที่ไม่ได้รับ  
การฝึกด้วยแอปพลิเคชัน 50 คน (Control group) ทั้งนี้พบว่าในกลุ่มควบคุม มีเด็กจำนวน 32 คน  
เป็นเด็กที่มีสติปัญญาต่ำแต่ไม่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นดาวนักษัตร และมี 16 คน ถูกคัดออกจากการ  
วิเคราะห์ข้อมูลเนื่องจากไม่สามารถมาทำแบบทดสอบ Post-test ได้ (เนื่องจากสถานการณ์ Covid-  
19) ผู้วิจัยจึงเลือกรูปแบบการศึกษาแบบ Quasi-experiment โดยศึกษาเฉพาะผลของกลุ่มที่ได้รับการ  
การฝึกด้วยแอปพลิเคชันเท่านั้น โดยในกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยแอปพลิเคชัน (Training group) มี 14  
คน ที่ถูกคัดออกจากการวิเคราะห์ข้อมูลเนื่องจากไม่สามารถฝึกเกมแอปพลิเคชันตามระยะเวลาที่  
กำหนด (เนื่องจากสถานการณ์ Covid-19) ดังนั้นข้อมูลที่ได้รับการวิเคราะห์กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วย  
แอปพลิเคชันในเด็กดาวนักษัตร จำนวน 36 คน ถูกนำมาวิเคราะห์ต่อไป จากการวิเคราะห์ผลข้อมูล  
ทางการวิจัย โดยการทดสอบการกระจายข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-Wilk's test พบว่าการกระจายตัว  
ของข้อมูลไม่ปกติ จึงใช้สถิติ Wilcoxon signed-rank test ในการทดสอบความแตกต่างก่อนและหลัง  
การฝึก ซึ่งจากการใช้สถิติ Wilcoxon signed-rank test ในการทดสอบความแตกต่างก่อนและหลัง  
การฝึก พบว่าในกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชันเป็นเวลา 15 สัปดาห์ มีความแตกต่างอย่างมี  
นัยสำคัญระหว่างคะแนนก่อนการฝึกและหลังการฝึกของคะแนนทดสอบคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และ  
ความจำ ( $p < 0.001$  ในทุกการทดสอบ)

ทั้งนี้จากผลวิจัยพบว่าคะแนนในส่วนของคณิตศาสตร์และภาษาไทยมีคะแนนเพิ่มขึ้นอย่างมี  
นัยสำคัญ โดยมีคะแนนเพิ่มขึ้นเพียง 1 คะแนน ซึ่งหากพิจารณาความสำคัญในทางปฏิบัติแล้วอาจจะ  
ไม่มีนัยสำคัญได้ ดังนั้นในการนำไปใช้งานจริงควรพิจารณาถึงประสิทธิผล (effectiveness) ของเกม  
แอปพลิเคชันด้วย

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

## รายงานผลการดำเนินงานฉบับย่อสำหรับตีพิมพ์ในวารสาร กสทช

Development of mobile application for improve mathematic skills,  
Thai language skills, and memory in children with Down Syndrome

Ampha Pumpho\*<sup>1</sup>, Seatachai Jaihuek<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Physical Therapy, School of Integrative Medicine, Mae Fah Luang  
University, Thailand

<sup>2</sup>School of Computer and Information Technology, Chiang Rai Rajabhat University,  
Thailand

### \*Correspondence:

Ampha Pumpho, PhD  
ampha.pum@mfu.ac.th

### บทคัดย่อ

**ที่มาและความสำคัญ:** กลุ่มอาการดาวน์ซินโดรมมักพบว่ามีความสัมพันธ์กับความบกพร่องทางด้านสติปัญญา และมักมีปัญหาด้านภาษา ความจำ และการพูด นอกจากนี้เด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมส่วนใหญ่มีความลำบากในการคิดเลข ดังนั้นในการศึกษานี้จึงได้มีการพัฒนาเกมแอปพลิเคชันขึ้นเพื่อส่งเสริมทักษะความสามารถด้านคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และความจำในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม

**วัตถุประสงค์:** วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อพัฒนาเกมแอปพลิเคชันและศึกษาผลของการฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชันต่อคะแนนการทดสอบคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และความจำในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม

**วิธีการ:** เด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมจำนวน 36 คน ได้รับการฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชัน (อายุเฉลี่ย  $14.39 \pm 2.86$  ปี) เข้าร่วมในการศึกษา การฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชันนี้จะได้รับการฝึกด้วยเกมต่างๆ ประกอบด้วย เกมสร้างคำและประโยค เกมจำนวนและตัวเลข เกมบวกและลบเลข เกมคูณและหาร

[เลขที่สัญญาฯรับทุน A63-1-(2)-007 ]

[หน้า 67]

แบบ กทปส. ME-003

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

จำนวน และเกมฝึกความจำ เป็นเวลา 20 นาทีต่อครั้ง สัปดาห์ละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 15 สัปดาห์ การ  
ประเมินคะแนนทดสอบคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และความจำ ได้มีการประเมินก่อนและหลังการฝึก  
การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การทดสอบสถิติแบบ Wilcoxon signed-rank test

**ผลการศึกษา** การทดสอบคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และความจำ มีคะแนนความแตกต่างระหว่างก่อน  
และหลังการฝึกดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

**สรุปผลการศึกษา:** การฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถเพิ่มทักษะความสามารถทาง  
คณิตศาสตร์ ภาษาไทย และความจำในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม

**คำสำคัญ:** คณิตศาสตร์ ภาษา ความจำ ดาวน์ซินโดรม แอปพลิเคชัน

## Abstract

**Background:** Down syndrome (DS) is associated with significant delays and difficulties in verbal short-term memory development, language, and speech. Also, most children with DS experience difficulty with mathematics. To improve mathematic skills, Thai language skills, and memory, recent research has developed the mobile game application that allow easy interaction with the users.

**Objective:** The purpose of this study was to evaluate the effectiveness of game application training for mathematic, Thai language, and memory outcomes in children with DS.

**Methods:** A total of 36 children with DS in the training group. The mean age of the participants was  $14.39 \pm 2.86$ . The training with mobile game application consisted of 20-min game activities of words and sentence, numbers and arithmetic tasks (addition, subtraction, multiple, and division), and visual spatial working memory tasks for 15 weeks (2 times/week). The mathematic testing, Thai language testing, and memory

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

testing scores were assessed at before and after training. Wilcoxon signed-rank test was used for analyze the data.

**Results:** The results showed that the mathematic testing scores, Thai language testing scores, and memory testing scores were significant improved.

**Conclusion:** The mobile game application used in this study is capable of improve mathematic skills, Thai language skills, and memory in children with DS.

**Keywords:** Mathematic, Language, Memory, Down Syndrome, Application

## บทนำ

กลุ่มอาการดาวน์ซินโดรม เป็นโรคทางพันธุกรรมที่มีความผิดปกติของโครโมโซมคู่ที่ 21 เกินมา 1 แห่ง (trisomy 21) ซึ่งมักพบว่ามีความสัมพันธ์กับความบกพร่องทางด้านสติปัญญา สามารถพบในเด็กแรกเกิดในอัตรา 1 ใน 700-1,000 คน<sup>(1)</sup> เด็กกลุ่มอาการดาวน์ซินโดรมมักมีปัญหาเกือบทุกด้านในชีวิตประจำวันและปัญหาในการเรียนเนื่องจากเด็กมีข้อจำกัดในการเรียนรู้ทำให้ไม่สามารถทำสิ่งต่างๆได้เท่ากับเพื่อนวัยเดียวกัน นอกจากนี้ยังพบว่าเด็กกลุ่มอาการดาวน์ซินโดรมมักมีปัญหาด้านภาษา ความจำ และการรับรู้ความเข้าใจ<sup>(2)</sup> จากการศึกษาในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมพบว่ามีค่าของพัฒนาการด้านการคิดและความเข้าใจที่ไม่เกี่ยวข้องกับการพูด (nonverbal cognitive development) รวมถึงความบกพร่องทางการพูด (speech) การใช้ภาษา (language production) และความจำระยะสั้นที่เกี่ยวข้องกับการได้ยิน (auditory short-term memory) ซึ่งลักษณะความบกพร่องต่างๆจะมีความแตกต่างกันในแต่ละช่วงวัย โดยในช่วงทารกถึงวัยเด็กเล็ก (0-4 ปี) นั้นการเรียนรู้จะช้ากว่าปกติ การเปลี่ยนถ่ายจากส่งเสียงอ้อแอ้เป็นการเปล่งเป็นคำพูดจะช้ากว่าปกติ มีสติปัญญาต่ำกว่าปกติ ส่วนในช่วงวัยเด็ก (4-12 ปี) นั้นความจำที่เกี่ยวข้องกับการพูดมีความบกพร่อง การเปล่งเสียงเพี้ยนจากปกติ สติปัญญาต่ำกว่าปกติ พัฒนาการด้านความเข้าใจความหมายของภาษาช้ากว่าปกติ ส่วนในช่วงวัยรุ่น (13-18 ปี) นั้นจะมีความบกพร่องของความจำที่เกี่ยวข้องกับการพูด (verbal working-memory) และมีความบกพร่องในด้านของการระลึกสิ่งที่เคยจำได้ (recall) การพูดมีปัญหาเรื่องการควบคุมเสียง ความบกพร่องในเรื่องของไวยากรณ์ในการใช้ภาษาและความเข้าใจของคำศัพท์ขั้นสูง รวมถึงความบกพร่องด้านความจำที่เกี่ยวข้องกับการได้ยินและการมองเห็น ความบกพร่องของกระบวนการคิดและการตัดสินใจ และความบกพร่องของการเรียงคำในประโยคและความเข้าใจในการใช้ภาษา ส่วนวัยผู้ใหญ่ (มากกว่า 18 ปี) อาจเริ่มมีภาวะสมองเสื่อม (dementia)

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

เมื่ออายุ 50 ปีได้ถึง 50% การพูดมีปัญหาพูดติดอ่างและการพูดเสียงขึ้นจมูก และยังคงมีปัญหาเรื่อง  
การใช้ไวยากรณ์ในการใช้ภาษา<sup>(3)</sup>

ความจำทำงาน (working memory) นั้นหมายถึงการเก็บข้อมูลในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งการ  
ทำงานนี้เป็นสิ่งสำคัญในการทำกิจกรรมทางความคิดต่างๆ<sup>(4)</sup> ความจุของหน่วยความจำ (working  
memory capacity) นั้นสามารถเพิ่มขึ้นได้จากการฝึก การฝึกนั้นมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลง  
ของการทำงานสมองในส่วนกลีบหน้า (frontal lobe) สมองกลีบข้าง (parietal lobe) สมองส่วนเบ  
ซัลแกลลงเกลีย (basal ganglia) รวมถึงการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของตัวรับสารสื่อประสาทโด  
ปามีน<sup>(5)</sup> การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการใช้เกมและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการฝึกนั้นสามารถช่วยเพิ่ม  
ความสามารถของหน่วยความจำทำงานได้ การใช้วิดีโอเกมในการฝึกสมองเป็นเวลา 4 สัปดาห์สามารถ  
เพิ่มความสามารถทางกระบวนการคิดในสมองส่วนหน้าที่เกี่ยวข้องกับความคิดความรู้สึกและการ  
กระทำ (executive function) และความเร็วของกระบวนการทางความคิด (processing speed) ได้  
ในผู้สูงอายุ<sup>(6)</sup> การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ก็สามารถช่วยเพิ่มความจำทำงานได้โดยประโยชน์ของการ  
ฝึกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นสามารถใช้ในการฝึกซ้ำๆของกิจกรรมทางความคิดได้ สามารถให้  
ข้อมูลป้อนกลับ (feedback) ในเรื่องของความถูกต้องและความเร็วในการกิจกรรมได้ อีกทั้งยัง  
สามารถปรับระดับความยากง่ายให้เข้ากับระดับความสามารถของผู้ทดสอบด้วย<sup>(5)</sup> การใช้โปรแกรม  
คอมพิวเตอร์ในการฝึกเพื่อเพิ่มความจำทำงานนั้นมีการศึกษาในหลายกลุ่มประชากร เช่น ในผู้ป่วยโรค  
หลอดเลือดสมอง<sup>(7)</sup> ผู้ที่สมองได้รับการบาดเจ็บ<sup>(8)</sup> ผู้ที่เมื่อแรกเกิดมีน้ำหนักตัวน้อยกว่าปกติ<sup>(9)</sup> เด็ก  
สมาธิสั้น<sup>(10)</sup> เด็กที่มีความบกพร่องด้านสติปัญญา<sup>(11)</sup> และในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม โดยการศึกษาของ  
Bennet et al. (2003) พบว่าการฝึกความจำส่วนที่เกี่ยวข้องกับการมองเห็นภาพและตำแหน่งของ  
วัตถุ (visual spatial working memory) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถเพิ่มความสามารถของ  
ความจำได้ในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม<sup>(12)</sup> เช่นเดียวกับการศึกษาโดย Conner et al. (2001) ซึ่งพบว่า  
การฝึกความจำด้วยวิธีการทวนซ้ำ (rehearsal strategy) เช่น การบอกตัวเลขหรือประโยคซ้ำอีกครั้ง  
หลังจากที่ได้ยิน สามารถเพิ่มความจำทำงานในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมได้<sup>(13)</sup>

พัฒนาการด้านภาษานั้นเกี่ยวข้องกับโครงสร้างของประโยค การใช้ไวยากรณ์ และคำศัพท์  
ความสามารถในการใช้ภาษาในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมมักมีความบกพร่องในเรื่องของกระบวนการคิด  
และความเข้าใจที่ไม่เกี่ยวข้องกับการพูด (nonverbal cognition) โดยเฉพาะในเด็กเล็กและเด็ก  
ในช่วงวัยเรียน นอกจากนี้ยังพบความบกพร่องในการพูดซึ่งพัฒนาการเรื่องโครงสร้างของประโยคและ  
ความยาวของประโยค (syntax) มักแย่กว่าพัฒนาการด้านการเรียนรู้คำศัพท์ (vocabulary  
learning)<sup>(14)</sup> ซึ่งการให้โปรแกรมการฝึกเพื่อส่งเสริมพัฒนาการในการสื่อสารด้วยการพูด  
(augmentative communication) การใช้อุปกรณ์ช่วยในการได้ยิน การสอนเพื่อเพิ่มความสามารถ

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวนัสนิโครม]

ในการอ่านออกเขียนได้ การฝึกพูด สามารถเพิ่มความสามารถในการสื่อสารของเด็กกลุ่มดาวนัสนิโครมได้<sup>(15)</sup> จากการศึกษาของออร์ทัย (2561) พบว่าการใช้เกมคำศัพท์ภาษาอังกฤษบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับกลางสามารถส่งเสริมการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษได้และสามารถนำไปใช้ได้จริงและสามารถใช้เป็นสื่อสำหรับการเรียนการสอนให้คุณครูผู้สอนได้<sup>(16)</sup>

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ามีการใช้คอมพิวเตอร์ในการฝึกเพื่อเพิ่มความสามารถของกระบวนการคิด (cognitive training) ในเด็กกลุ่มดาวนัสนิโครม ใช้เพื่อช่วยสอนให้การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับความจำ การฝึกกระบวนการคิดและความเข้าใจ และการใช้ภาษา ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการฝึกนั้นสามารถเพิ่มความสามารถในการเรียนรู้และความจำได้<sup>(17)</sup> อย่างไรก็ตามการศึกษาที่ผ่านมามักใช้คอมพิวเตอร์ในรูปแบบของ web application ซึ่งยังไม่มีการพัฒนาในรูปแบบของ game application ซึ่งมีความน่าสนใจเหมาะสมกับเด็ก อีกทั้งยังไม่ครอบคลุมในหลายมิติของกระบวนการคิดและความเข้าใจ เช่น ความจำระยะสั้นที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับการพูด (verbal and nonverbal short-term memory) ความจำระยะสั้นที่เกี่ยวข้องกับการได้ยิน การเรียงคำในประโยคและความเข้าใจในการใช้ภาษา รวมทั้งความสามารถในการคิดเลขที่มีความบกพร่องในเด็กกลุ่มดาวนัสนิโครม

ดังนั้นหากมีการพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมทักษะด้านภาษา ความจำ และทักษะทางคณิตศาสตร์ก็จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในเด็กกลุ่มดาวนัสนิโครม รวมถึงเด็กที่มีปัญหาพัฒนาการด้านภาษาด้วย ทำให้เด็กมีความสามารถในการเรียนรู้ที่มากขึ้น สามารถนำทักษะเหล่านี้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้จริง

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาการใช้แอปพลิเคชันในรูปแบบของเกมเพื่อฝึกกระบวนการคิดและความเข้าใจ ในด้านของความจำ ภาษา และการคิดเลข
2. เพื่อทดสอบว่าเกมแอปพลิเคชันที่พัฒนานั้นสามารถเพิ่มความสามารถของกระบวนการคิดและความเข้าใจ ในด้านของความจำ ภาษา และการคิดเลข ในเด็กกลุ่มดาวนัสนิโครม

## วิธีการศึกษา

เกมแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย 3 หมวดหมู่ของเกม ได้แก่ 1. เกมคณิตศาสตร์ 2. เกมภาษาไทย และ 3. เกมความจำ

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

เกมหมวดคณิตศาสตร์ จะมี 3 ภารกิจ และ 1 ภารกิจพิเศษ ประกอบด้วย ภารกิจที่ 1 จะเป็นเกมเกี่ยวกับจำนวนนับ ซึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ของภารกิจนี้ ประกอบด้วย 1. เพื่อให้นักเรียนรู้ค่าและความหมายของจำนวน 2. เพื่อให้นักเรียนรู้ค่าประจำหลัก 3. เพื่อให้นักเรียนจับคู่เลขไทยกับเลขฮินดูอารบิกได้ ภารกิจที่ 2 จะเป็นเกมเกี่ยวกับการบวกและการลบจำนวนที่มีหนึ่งหลักและสองหลัก ซึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ของภารกิจนี้ ประกอบด้วย 1. เพื่อให้นักเรียนหาผลบวกจากโจทย์ที่กำหนดให้ได้ 2. เพื่อให้นักเรียนหาผลลบจากโจทย์ที่กำหนดให้ได้ 3. เพื่อให้นักเรียนบอกคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง ส่วนภารกิจที่ 3 จะเป็นเกมเกี่ยวกับการคูณและการหาร ซึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ของภารกิจนี้ ประกอบด้วย 1. เพื่อให้นักเรียนหาคำตอบการคูณจากตารางได้ 2. เพื่อให้  
นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการคูณและการหารได้ 3. เพื่อให้นักเรียนบอกคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง

เกมหมวดภาษาไทย จะมี 3 ภารกิจ และ 1 ภารกิจพิเศษ ประกอบด้วย ภารกิจที่ 1 จะเป็นเกมเกี่ยวกับพยัญชนะ สระและวรรณยุกต์ ซึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ของภารกิจนี้เพื่อให้  
นักเรียนสามารถเรียงลำดับพยัญชนะ สระและวรรณยุกต์ได้ถูกต้องตามตำแหน่งของคำ ภารกิจที่ 2 จะเป็นเกมเกี่ยวกับการเติมคำ ซึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ของภารกิจนี้เพื่อให้  
นักเรียนสามารถเขียนสะกดคำได้ถูกต้อง ภารกิจที่ 3 จะเป็นเกมเกี่ยวกับการเรียงเรียงประโยค ซึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ของภารกิจนี้  
เพื่อให้  
นักเรียนสามารถเขียนประโยคได้ถูกต้อง

เกมหมวดความจำ จะมี 3 ภารกิจ และ 1 ภารกิจพิเศษ วิธีการเล่นคือต้องลากคำตอบไปวางที่บับนโบคำถาม ภารกิจของหมวดทักษะความจำ ประกอบด้วย ภารกิจที่ 1 จะเป็นชุดรูปภาพ โดยภารกิจนี้ใช้สีที่คล้ายกันนำมาจับกลุ่มเป็นชุด มีทั้งหมด 5 ข้อ และมีการสลับข้อทุกครั้งในการเล่น ภารกิจที่ 2 จะเป็นชุดรูปภาพ ภารกิจนี้ใช้หลักการเล่นโดยการใส่รูปร่างที่คล้ายกันนำมาจับกลุ่มเป็นชุด มีทั้งหมด 5 ข้อ และมีการสลับข้อทุกครั้งในการเล่น ส่วนภารกิจที่ 3 จะเป็นชุดรูปภาพ ภารกิจนี้ใช้หลักการเล่นโดยการใส่ฟังก์ชันของรูปภาพ นำมาจับกลุ่มเป็นชุด ทั้งหมด 5 ข้อ และมีการสลับข้อทุกครั้งในการเล่น



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]



ภาพที่ 1 ภาพแสดงหน้าจอเกม

#### ลักษณะตัวอย่างหรือประชากรที่ทำการศึกษา

เด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม เพศหญิงหรือชาย อายุตั้งแต่ 7-18 ปีขึ้นไป โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก  
อาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัย (Inclusion criteria) ประกอบด้วย 1. ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นกลุ่ม  
อาการดาวน์ซินโดรม 2. เพศหญิงหรือชาย 3. อายุระหว่าง 7-18 ปี 4. IQ ต่ำกว่า 70 ส่วนเกณฑ์การ  
คัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการวิจัย (Exclusion criteria) ประกอบด้วย 1. มีความบกพร่อง  
ทางการมองเห็น 2. มีความบกพร่องทางการได้ยิน 3. อ่านหนังสือไม่ออก เกณฑ์การถอนออก

[เลขที่สัญญาฯรับทุน A63-1-(2)-007 ]

[หน้า 73]

แบบ กทปส. ME-003

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

(Withdrawal criteria) ประกอบด้วย 1. อาสาสมัครถอนตัว 2. ไม่สามารถฝึกเกมแอปพลิเคชันตามระยะเวลาที่กำหนด

### ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

กระบวนการขอรับความยินยอมในการทำวิจัย ผู้วิจัยจะเป็นผู้ให้ข้อมูลและขอความยินยอมจากอาสาสมัคร โดยผู้วิจัยจะคัดเลือกอาสาสมัครจากเด็กที่มีความสนใจและยินดีให้ความร่วมมือในการศึกษา แล้วดำเนินการชี้แจงกับอาสาสมัครให้ทราบถึงจุดประสงค์ของการวิจัย และระยะเวลาในการทำวิจัยมีการฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชันจำนวน 15 สัปดาห์ ซึ่งผู้ปกครองของเด็กที่พร้อมเป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาเซ็นใบยินยอมเข้าร่วมการศึกษา โดยผู้ทำวิจัยต้องอธิบายจุดประสงค์และขั้นตอนแก่ผู้ปกครองให้ทราบทุกคน

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยประกอบด้วย

1. รวบรวมผู้เข้าร่วมวิจัยโดย ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดจะต้องผ่านเกณฑ์รับเข้าและได้รับการยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย และข้อมูลส่วนตัวของผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการสัมภาษณ์
2. การฝึกด้วยแอปพลิเคชันนั้นจะได้รับการฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชันซึ่งประกอบด้วย เกมกิจกรรมเพื่อพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับภาษา ความจำทำงาน และทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยเป็นการฝึกที่โรงเรียน เป็นเวลา 15 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 20-30 นาที หรือสามารถใช้เวลานานกว่านั้นจนกว่าจะฝึกผ่านเกมแอปพลิเคชันครบ และหากทำเกมแอปพลิเคชันไม่ครบภายในวันเดียว สามารถกลับมาทำวันอื่นได้จนครบ
3. การวัดผล การวัดผลจากคะแนนที่ได้ในการแบบทดสอบประกอบด้วย 1. แบบทดสอบจากแบบฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ จำนวน 14 ข้อ 2. แบบทดสอบภาษาไทย จำนวน 11 ข้อ 3. การทดสอบด้านความจำ โดยผู้ประเมินอ่านชุดคำ ประกอบด้วยคำ 5 คำ คือ หน้า ผ้าไหม วัด มะลิ สีแดง แล้วให้ผู้ทดสอบทวนซ้ำ หลังจากนั้นถามซ้ำว่าชุดคำประกอบด้วยคำอะไรบ้าง หลังเวลาผ่านไป 5 นาที โดยวิธีการวัดผลจะให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำแบบประเมินก่อนและหลังการฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชัน คะแนนที่ได้จากแบบประเมินจะถูกนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ
4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย การวิเคราะห์ผลข้อมูลทางการวิจัย โดยการทดสอบการกระจายข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-Wilk's test หากข้อมูลกระจายตัวปกติจะใช้สถิติ Paired t-test ในการวิเคราะห์ความแตกต่างภายในกลุ่มระหว่างก่อนและหลังการฝึก หากข้อมูลมีการกระจายไม่ปกติ จะใช้สถิติ Wilcoxon signed-rank test ในการทดสอบความแตกต่างก่อนและหลังการฝึก

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

## ผลการศึกษา

เด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม จำนวน 50 คนผ่านเกณฑ์คัดเข้าและคัดออก ซึ่งในเด็ก 50 คนนี้ มีเด็ก จำนวน 14 คน ไม่สามารถฝึกเกมแอปพลิเคชันตามระยะเวลาที่กำหนดได้ (เนื่องจากสถานการณ์ Covid-19) จึงได้ข้อมูลเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมจำนวน 36 คนที่สามารถฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชันเป็น ระยะเวลา 15 สัปดาห์ และข้อมูลถูกนำมาวิเคราะห์ต่อไป ข้อมูลลักษณะของผู้เข้าร่วมการศึกษา เช่น อายุ เพศ แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลลักษณะของผู้เข้าร่วมการศึกษา

Demographic Variables	Training group (N = 36)
อายุ (ปี) (mean $\pm$ SD)	14.39 $\pm$ 2.86
เพศ (ชาย/หญิง)	20/16

จากการวิเคราะห์ผลข้อมูลทางการวิจัย โดยการทดสอบการกระจายข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-Wilk's test พบว่าการกระจายตัวของข้อมูลไม่ปกติ จึงใช้สถิติ Wilcoxon signed-rank test ในการทดสอบความแตกต่างก่อนและหลังการฝึก

จากการใช้สถิติ Wilcoxon signed-rank test ในการทดสอบความแตกต่างก่อนและหลัง การฝึก พบว่าในกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชันเป็นเวลา 15 สัปดาห์ มีความแตกต่างอย่างมี นัยสำคัญระหว่างคะแนนก่อนการฝึกและหลังการฝึกของคะแนนทดสอบคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และ ความจำ ( $p < 0.001$  ในทุกการทดสอบ) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนแบบทดสอบทางคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และความจำ ในกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วย แอปพลิเคชัน

Variable	Training group (n = 36)	
	Pre	Post
Mathematic (total score = 14)	2 (1,2)	3 (2,5)*
Thai language (total score = 11)	2 (0.25,3)	3 (2,6)*
Memory (total score = 5)	0 (0,1)	1 (0,2)*

Data expressed in median (IQR). \* = significant different within group

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

## การอภิปรายผล

เด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมมีความต้องการพร่องด้านทักษะทางคณิตศาสตร์ จากการศึกษา  
นี้ใช้แบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ทั้งหมด 14 ข้อ โดยประกอบไปด้วย การทดสอบเกี่ยวกับ  
จำนวนและตัวเลข จำนวน 5 ข้อ และการทดสอบเรื่องการลบเลข จำนวน 9 ข้อ ซึ่งเด็กดาวน์ซินโดรม  
ส่วนใหญ่ในการศึกษานี้ไม่สามารถลบเลขได้ โดยมีค่ามัธยฐาน (median) ของคะแนนทดสอบ  
คณิตศาสตร์ก่อนการฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชัน เท่ากับ 2 คะแนน ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการสอน  
ทักษะทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อเทคโนโลยีในการช่วยสอน ด้วยสื่อการสอนเกมแอปพลิเคชัน ซึ่ง  
ประกอบด้วยเกมกิจกรรมต่างๆ เช่น เกมจำนวนนับและตัวเลข เกมบวกเลข การลบเลข เกมคูณ  
จำนวน และเกมหารจำนวน ซึ่งในแต่ละเกมหากผู้เล่นเกมยังไม่ผ่านภารกิจของเกมนั้น จะยังไม่  
สามารถเข้าไปเล่นเกมที่มีระดับความยากขึ้นได้ ผู้เรียนสามารถกลับไปเล่นเกมได้อีก การใช้สื่อการ  
เรียนด้วยเกมแอปพลิเคชันนี้ใช้ระยะเวลา 20 นาทีต่อครั้ง สัปดาห์ละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 15 สัปดาห์ นั้น  
ทำให้เกิดผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลงทักษะทางคณิตศาสตร์ของเด็กกลุ่มนี้ นักเรียนสามารถเรียนรู้และมี  
พัฒนาการด้านทักษะทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษา Ahmad et al. (2014)<sup>(18)</sup> ได้  
พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อให้เด็กดาวน์ซินโดรมได้เรียนรู้ในเรื่องความรู้เบื้องต้นในเรื่องของจำนวนและ  
ตัวเลข พบว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนานั้นสามารถนำไปใช้ในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมได้นอกจากนี้จากการ  
สังเกตการใช้แอปพลิเคชันของเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมในการศึกษานี้ พบว่าเด็กส่วนใหญ่มีความสนใจ  
และตื่นเต้นเมื่อได้เล่นเกม สามารถแตะตำแหน่งปุ่มคำตอบตรงตำแหน่งที่ถูกต้องได้หลังจากที่ได้เล่น  
ไป 2-3 ครั้ง สามารถที่จะเล่นเกมในแอปพลิเคชันซ้ำหลายครั้งได้ เมื่อเล่นแอปพลิเคชันหลายๆครั้ง  
สามารถใช้เวลาในการเล่นแอปพลิเคชันเป็นเวลานานโดยที่ยังสนใจในตัวเกมอยู่

การทดสอบความสามารถด้านภาษาไทย ใช้แบบทดสอบจำนวน 11 ข้อ ประกอบด้วยข้อ  
คำถามเกี่ยวให้นักเรียนเลือกคำที่ถูกต้องสัมพันธ์กับรูปภาพที่เห็น จำนวน 5 ข้อ และคำถามเกี่ยวกับการ  
เลือกคำที่สะกดถูกต้องกับคำพ้องเสียง จำนวน 6 ข้อ ซึ่งเด็กดาวน์ซินโดรมส่วนใหญ่ในการศึกษานี้  
มีปัญหาเกี่ยวกับการสะกดคำ สามารถเลือกคำที่สะกดถูกต้องได้บ้างเป็นบางคำเท่านั้น โดยมีค่ามัธย  
ฐาน (median) ของคะแนนทดสอบภาษาไทยก่อนการฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชัน เท่ากับ 2 คะแนน ผล  
การศึกษาแสดงให้เห็นว่าการสอนทักษะภาษาไทยโดยใช้สื่อเทคโนโลยีในการช่วยสอน ด้วยสื่อการ  
สอนด้วยเกมแอปพลิเคชัน ซึ่งประกอบด้วยเกมกิจกรรมต่างๆ เช่น เกมเกี่ยวกับพยัญชนะ สระและ  
วรรณยุกต์ ซึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้เกมนี้เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียงลำดับพยัญชนะ สระและ  
วรรณยุกต์ได้ถูกต้องตามตำแหน่งของคำ นอกจากนี้ยังมีเกมเกี่ยวกับการเติมคำเพื่อให้นักเรียน  
สามารถเขียนสะกดคำได้ถูกต้อง และเกมเกี่ยวกับการเรียงเรียงประโยคเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียบ

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

เรียงคำในประโยคได้ถูกต้อง นั้นสามารถเพิ่มความด้านทักษะภาษาไทยเกี่ยวกับคำในภาษาไทยในเด็ก  
กลุ่มดาวน์ซินโดรมได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Kaewchote and Chongchaikit (2012)<sup>(19)</sup>  
ศึกษาผลของการทำบทเรียน WebQuest ในการเรียนและทดสอบการอ่านภาษาไทย ในเด็กดาวน์ซิน  
โดรมระดับประถมศึกษาต้นจำนวน 5 คน พบว่าเมื่อเด็กนักเรียนได้ฝึกผ่านบทเรียน WebQuest แล้ว  
มีทักษะทางภาษาไทยที่ดีขึ้น

การทดสอบความสามารถด้านความจำ ผู้ทดสอบบอกคำ 5 คำ คือ หน้า ผ้าไหม วัด มะลิ  
สีแดง และทวนห้าคำเหล่านี้ หลังจากนั้น 5 นาที ถามนักเรียนว่ามีคำที่ได้ยินอะไรบ้าง ซึ่งเด็กดาวน์ซิน  
โดรมส่วนใหญ่ในการศึกษานี้มีปัญหาเกี่ยวกับความจำ โดยมีค่ามัธยฐาน (median) ของคะแนน  
ทดสอบความจำเท่ากับ 0 คะแนน ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการฝึกทักษะความจำโดยใช้สื่อ  
เทคโนโลยีในการช่วยสอน ด้วยสื่อการสอนด้วยเกมแอปพลิเคชัน ซึ่งประกอบด้วยเกมกิจกรรมต่างๆ  
เช่น เกมจำชุดรูปภาพ นั้นสามารถเพิ่มความด้านทักษะความจำในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมได้  
สอดคล้องกับการศึกษาของ Bennett et al. (2013)<sup>(12)</sup> ได้ศึกษาผลของการใช้สื่อเทคโนโลยีในการ  
ช่วยสอนด้วยการฝึกความจำผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (computerized visuospatial memory  
training) ในเด็กดาวน์ซินโดรมอายุ 7-12 ปี เป็นระยะเวลา 10-16 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า  
สามารถนำเอาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปใช้เพื่อฝึกความจำในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมในโรงเรียนต่างๆ  
ได้ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้มีประสิทธิภาพในการเพิ่มความสามารถด้านความจำในเด็กกลุ่มดาวน์  
ซินโดรม

## ข้อสรุป

การศึกษานี้สรุปได้ว่าการฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถเพิ่มทักษะ  
ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และความจำในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษานี้วิเคราะห์ผลการศึกษาในกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชันเพียงกลุ่มเดียว  
งานวิจัยต่อไปควรมีการศึกษารูปแบบการสุ่มที่มีการควบคุม (Randomized controlled trial: RCT)

### 2. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์

การใช้แอปพลิเคชันสามารถเพิ่มทักษะความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความสามารถทาง  
ภาษา และความจำได้ในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม ทำให้เด็กมีความสามารถในการเรียนรู้ที่มากขึ้น

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวนักษัตร]

สามารถนำทักษะเหล่านี้ไปใช้ได้จริง ทางโรงเรียนสามารถนำเกมแอปพลิเคชันนี้ไปปรับใช้เพื่อเป็นสื่อ  
เทคโนโลยีช่วยในการจัดการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษและเด็กในกลุ่มดาวนักษัตร  
โครมได้

### **กิตติกรรมประกาศ**

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่อง “การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่ม  
ความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวนักษัตรโครม” โดยได้รับ  
ทุนอุดหนุนโครงการวิจัย จากสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และ  
กิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

## เอกสารการยื่นขอจดสิทธิบัตร

สำหรับเจ้าหน้าที่  
IPMFU-02...



แบบฟอร์มเปิดเผยการสร้างสรรคสำหรับการจดทะเบียนข้อมูลลิขสิทธิ์

MFU Disclosure Form for Copyright

1. ชื่อที่แสดงถึงการสร้างสรรค์ (ภาษาไทย) เกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้  
ภาษา และความจำ
2. ชื่อที่แสดงถึงการสร้างสรรค์ (ภาษาอังกฤษ) Game application for improve learning,  
language skills, and memory
3. รายชื่อผู้สร้างสรรค์ทั้งหมด (หากมีมากกว่า 5 ท่าน สามารถแนบเอกสารเพิ่มเติมได้)

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	สถานภาพ/หน่วยงาน	สัดส่วน (ร้อยละ)	ลายเซ็น
1	ดร.อัมพา พุ่มโพธิ์	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง	70	
	เลขที่บัตรประจำตัวประชาชน 3102400354921	อีเมล ampha.pum@mfu.ac.th โทร 0918513749		
2	ดร.เศรษฐชัย ใจอี๊ก	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย	30	
	เลขที่บัตรประจำตัวประชาชน 3570100591272	อีเมล Seatachai@gmail.com โทร 0862770780		

#### 4. การเผยแพร่ผลงาน (โปรดแนบเอกสารประกอบ)

- การบรรยาย หรือเปิดเผยการสร้างสรรค (กรุณาระบุ วันเดือนปี หน่วยงานที่จัดงาน)
- การนำเสนอผลงาน.....
- การส่งผลงานตีพิมพ์.....
- ตีพิมพ์ครั้งแรก.....  การวางจำหน่าย.....
- ผลงานนี้ไม่เคยได้รับการเผยแพร่มาก่อน

[เลขที่สัญญารับทุน A63-1-(2)-007 ]

[หน้า 79]

แบบ กทปส. ME-003

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

5. การสร้างสรรค์นี้ได้รับทุนอุดหนุน จากหรืออยู่ภายใต้ข้อตกลง หรือสัญญาใด ๆ กับหน่วยงานอื่น  
หรือไม่

ไม่ได้รับ  ได้รับ\* (โปรดระบุ)

แหล่งทุน กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์  
และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ

จำนวนเงิน 280,886 บาท ปีพ.ศ.ที่ได้รับ พ.ศ. 2564

(\*โปรดแนบสำเนาสัญญารับทุนสนับสนุนทั้งหมด มาพร้อมแบบฟอร์มฉบับนี้)

6. การใช้ข้อมูลจากแหล่งอื่นมาประกอบการสร้างสรรค์ผลงาน (แนบเอกสารประกอบได้)

ไม่มีการใช้ข้อมูลจากแหล่งอื่น  มีการใช้ข้อมูลจากแหล่งอื่น\* (โปรดระบุ)

7. การสร้างสรรค์นี้ใช้ระยะเวลาในการดำเนินการ 1 ปี 3 เดือน (ข้อมูลเพื่อใช้ประกอบในการอนุญาต  
ให้ใช้สิทธิ)

8. การสร้างสรรค์นี้ใช้งบประมาณเป็นจำนวนเงินประมาณ 280,886 บาท (ข้อมูลเพื่อใช้ประกอบใน  
การอนุญาตให้ใช้สิทธิ)

9. รายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างสรรค์ผลงานโดยย่อ(โปรดระบุถึงลักษณะและอธิบายในรายละเอียด  
ของลักษณะของผลงานที่ได้สร้างสรรค์ขึ้น (สามารถแนบเอกสารเพิ่มเติม)

การพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อพัฒนาขีดความสามารถทักษะทางด้านความจำ ภาษา และ  
คณิตศาสตร์ในเด็กกลุ่มที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา กลุ่มดาวน์ซินโดรม หรือในเด็กกลุ่มอื่นๆ  
นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของครูในโรงเรียน  
พิเศษได้

เกมแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมานี้เป็นสื่อการเรียนรู้แบบหนึ่ง ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อเพิ่ม  
ความรู้ ความเข้าใจ และความสนุกสนานระหว่างการใช้งาน ซึ่งการสร้างสื่อการเรียนรู้นี้ประเภท  
เกมนี้ใช้ โปรแกรม Unity ประเภท 2 มิติ เป็นเกมแอปพลิเคชันที่รองรับโทรศัพท์และอุปกรณ์แท็บ  
เล็ตระบบ Android



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

10. ประเภทลิขสิทธิ์ที่ต้องการขอรับความคุ้มครอง

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> วรรณกรรม                                     | <input type="checkbox"/> นาฏกรรม                                   | <input type="checkbox"/> ศิลปกรรม                     |
| ลักษณะงาน   | ลักษณะงาน  | ลักษณะงาน   |
| <input type="checkbox"/> หนังสือ <input type="checkbox"/> จุลสาร      | <input type="checkbox"/> ทำรำ <input type="checkbox"/> ทำเต้น      | <input type="checkbox"/> จิตรกรรม (เช่น ภาพวาด)       |
| <input type="checkbox"/> สิ่งเขียน <input type="checkbox"/> สิ่งพิมพ์ | <input type="checkbox"/> เทศนา <input type="checkbox"/> การแสดงใบ้ | <input type="checkbox"/> ประติมากรรม (เช่น รูปปั้น)   |
| <input type="checkbox"/> ปาฐกถา <input type="checkbox"/> สุนทรพจน์    | <input type="checkbox"/> การทำท่าหรือการแสดง                       | <input type="checkbox"/> สถาปัตยกรรม (เช่น งานออกแบบ  |
| <input checked="" type="checkbox"/> โปรแกรมคอมพิวเตอร์                | ที่ประกอบขึ้นเป็นเรื่องราว   | อาคาร/สิ่งปลูกสร้าง)                                  |
| <input type="checkbox"/> งานนิพนธ์อื่น ๆ<br>(ระบุ).....               | <input type="checkbox"/> ภาพพิมพ์                                  | <input type="checkbox"/> ภาพถ่าย                      |
|   |  | <input type="checkbox"/> ภาพประกอบ แผนที่ฯ            |
|   |  | <input type="checkbox"/> ศิลปะประยุกต์ (งานที่นำไปใช้ |
|   |  | ประโยชน์อย่างอื่น)                                    |
| <input type="checkbox"/> สิ่งบันทึกเสียง                              | <input type="checkbox"/> โสตทัศนวัสดุ                              | <input type="checkbox"/> ภาพยนตร์                     |
| <input type="checkbox"/> ดนตรีกรรม                                    | <input type="checkbox"/> งานแพร่เสียงแพร่ภาพ                       | <input type="checkbox"/> งานอื่นใดอันเป็นงานใน        |

แผนกวรรณคดี

ลักษณะงาน

ลักษณะงาน

แผนกวิทยาศาสตร์หรือ

แผนกศิลปะ

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> ทำนอง <input type="checkbox"/> โน้ตเพลง | <input type="checkbox"/> งานแพร่เสียง       | ลักษณะงาน   |
| <input type="checkbox"/> ทำนองและคำร้อง                          | <input type="checkbox"/> งานแพร่ภาพ         | <input type="checkbox"/> ลายถัก <input type="checkbox"/> ลายปัก |
| <input type="checkbox"/> แผนภูมิเพลง                             | <input type="checkbox"/> งานแพร่เสียงและภาพ | <input type="checkbox"/> อื่น ๆ (ระบุ).....                     |
| <input type="checkbox"/> คำร้องที่แต่งเพื่อประกอบทำนอง           |   |   |

11. ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์หรือประยุกต์ใช้ได้เชิงอุตสาหกรรม (ถ้ามี)

ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน ให้เด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรมและนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาได้ดี และเป็นประโยชน์สำหรับครู ผู้ปกครอง และนักเรียนเป็นอย่างดี

12. ข้อมูลทางการตลาด

- มี บริษัทที่สนใจในผลงาน ได้แก่
- i. บริษัท ..... ผู้ประสานงาน ..... โทรศัพท์.....
- ii. บริษัท ..... ผู้ประสานงาน ..... โทรศัพท์.....
- ไม่มี

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความข้างต้นเป็นความจริงทุกประการและหลักฐานที่ส่งประกอบคำ  
ขอจดแจ้งเป็นหลักฐานที่ถูกต้อง หากปรากฏภายหลังว่า ข้าพเจ้าไม่ได้เป็นผู้สร้างสรรค์หรือเป็นการ  
สร้างสรรค์ซึ่งเกิดขึ้นจากการละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาผู้อื่น และก่อให้เกิดความเสียหายแก่บุคคล  
หนึ่งบุคคลใดหรือกรมทรัพย์สินทางปัญญา ข้าพเจ้าขอเป็นผู้รับผิดชอบในความเสียหายที่เกิดขึ้นทุก  
ประการ

ลงชื่อ	อัมพา พุ่มโพธิ์	ลงชื่อ
	(ดร.อัมพา พุ่มโพธิ์)	.....
	ผู้ให้ข้อมูล	(.....)
	เบอร์โทร 0918513749	เจ้าหน้าที่ผู้รับข้อมูล
	e-mail: ampha.pum@mfu.ac.th	วันที่.....
	วันที่ 22 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565	

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

**บรรณานุกรม**

1. Kittler PM, Krinsky-McHale SJ, Devenny DA. Dual-task processing as a measure of executive function: A comparison between adults with Williams and Down syndromes. *Am J Ment Retard.* 2008;113(2):117-32.
2. Chapman RS, Hesketh LJ. Language, cognition, and short-term memory in individuals with Down syndrome. *Down's syndrome, research and practice : the journal of the Sarah Duffen Centre / University of Portsmouth.* 2001;7(1):1-7
3. Chapman RS, Hesketh LJ. Behavioral phenotype of individuals with Down syndrome. *Mental Retardation & Developmental Disabilities Research Reviews.* 2000;6(2):84-95.
4. Andrew RAC, Michael JK, All WE. Working memory capacity and its relation to general intelligence. 2003.
5. Klingberg T. Training and plasticity of working memory. *Trends in Cognitive Sciences.* 2010;14(7):317-24.
6. Nouchi R, Takeuchi H, Akitsuki Y, Kotozaki Y, Kawashima R, Taki Y, et al. Brain training game improves executive functions and processing speed in the elderly: A randomized controlled trial. *PLoS ONE.* 2012;7(1).
7. Westerberg H, Jacobaeus H, Hirvikoski T, Clevberger P, Östensson ML, Bartfai A, et al. Computerized working memory training after stroke - A pilot study. *Brain Injury.* 2007;21(1):21-9.
8. Lundqvist A, Grundstrm K, Samuelsson K, Rönnerberg J. Computerized training of working memory in a group of patients suffering from acquired brain injury. *Brain Injury.* 2010;24(10):1173-83.
9. Løhaugen GCC, Antonsen I, Håberg A, Gramstad A, Vik T, Brubakk A-M, et al. Computerized Working Memory Training Improves Function in Adolescents Born at Extremely Low Birth Weight. *The Journal of Pediatrics.* 2011;158(4):555-61.e4.
10. Beck SJ, Hanson CA, Puffenberger SS, Benninger WB, Benninger KL. A controlled trial of working memory training for children and adolescents with ADHD. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology.* 2010;39(6):825-36.

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

11. Soderqvist S, Nutley SB, Ottersen J, Grill KM, Klingberg T. Computerized training of non-verbal reasoning and working memory in children with intellectual disability. 2012.
12. Bennett SJ, Holmes J, Buckley S. Computerized Memory Training Leads to Sustained Improvement in Visuospatial Short-Term Memory Skills in Children with Down Syndrome. 2013. p. 179-92.
13. Conners FA, Rosenquist CJ, Taylor LA. Memory training for children with Down syndrome. Down's syndrome, research and practice : the journal of the Sarah Duffen Centre / University of Portsmouth. 2001;7(1):25-33.
14. Chapman RS. Language development in children and adolescents with Down syndrome. Mental Retardation & Developmental Disabilities Research Reviews. 1997;3(4):307-12.
15. Hines S, Bennett F. EFFECTIVENESS OF EARLY INTERVENTION FOR CHILDREN WITH DOWN SYNDROME. Mental Retardation & Developmental Disabilities Research Reviews. 1996;2(2):96-101.
16. อรทัย สุทธิจักษ์ (2561) เกมคำศัพท์ภาษาอังกฤษบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับกลาง. วารสารวิชาการ ศิลปะ สถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 9(1), 1-11
17. Bargagna S, Bozza M, Doccini E, Buzzi MC, Buzzi M, Perrone E. Computer-based cognitive training in adults with Down's syndrome: Springer Verlag. 2014:197-208.
18. Ahmad, W. F. W., Muddin, H. N. B. I., & Shafie, A. (2014). Number skills mobile application for down syndrome children. In. United States, North America: IEEE.
19. Kaewchote N, Chongchaikit M. Development of WebQuest Lesson Enhancing Thai Reading Skills for Students with Down Syndrome at Lower Elementary. Journal of the American Academy of Special Education Professionals. 2012:117-24.

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

## ภาคผนวก ก

### รายงานผลการรายงานผลการศึกษารเปรียบเทียบความสามารถด้าน ภาษา ความจำ และทักษะทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้เกม แอปพลิเคชัน ในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลในเด็กพิเศษ ทั้งหมด 100 คน ทำการสุ่มแบ่งออกเป็นกลุ่มที่  
ได้รับการฝึกด้วยแอปพลิเคชันจำนวน 50 คน (Training group) และกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกด้วย  
แอปพลิเคชัน 50 คน (Control group) ทั้งนี้พบว่าในกลุ่มควบคุม มีเด็กจำนวน 32 คนเป็นเด็กที่มี  
สติปัญญาต่ำแต่ไม่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นดาวน์ซินโดรม และมี 16 คน ถูกคัดออกจากการวิเคราะห์  
ข้อมูลเนื่องจากไม่สามารถมาทำแบบทดสอบ Post-test ได้ (เนื่องจากสถานการณ์ Covid-19) ผู้วิจัย  
จึงเลือกรูปแบบการศึกษาแบบ Quasi-experiment โดยศึกษาเฉพาะผลของกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วย  
แอปพลิเคชันเท่านั้น

โดยในกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยแอปพลิเคชัน (Training group) มี 14 คน ที่ถูกคัดออกจากการ  
วิเคราะห์ข้อมูลเนื่องจากไม่สามารถฝึกเกมแอปพลิเคชันตามระยะเวลาที่กำหนด (เนื่องจาก  
สถานการณ์ Covid-19) ดังนั้นข้อมูลที่ได้รับการวิเคราะห์กลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยแอปพลิเคชันในเด็ก  
ดาวน์ซินโดรม จำนวน 36 คน ถูกนำมาวิเคราะห์ต่อไป ข้อมูลลักษณะของผู้เข้าร่วม เช่น อายุ เพศ  
แสดงในตาราง

ตารางแสดงข้อมูลลักษณะของผู้เข้าร่วมการศึกษา

Demographic Variables	Training group (N = 36)
อายุ (ปี) (mean $\pm$ SD)	14.39 $\pm$ 2.86
เพศ (ชาย/หญิง)	20/16

จากการวิเคราะห์ผลข้อมูลทางการวิจัย โดยการทดสอบการกระจายข้อมูลด้วยสถิติ  
Shapiro-Wilk's test พบว่าการกระจายตัวของข้อมูลไม่ปกติ จึงใช้สถิติ Wilcoxon signed-rank  
test ในการทดสอบความแตกต่างก่อนและหลังการฝึก

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

จากการใช้สถิติ Wilcoxon signed-rank test ในการทดสอบความแตกต่างก่อนและหลัง  
การฝึก พบว่าในกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชันเป็นเวลา 15 สัปดาห์ มีความแตกต่างอย่างมี  
นัยสำคัญระหว่างคะแนนก่อนการฝึกและหลังการฝึกของคะแนนทดสอบคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และ  
ความจำ ( $p < 0.001$  ในทุกการทดสอบ) ดังแสดงในตาราง

ตารางแสดงคะแนนแบบทดสอบทางคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และความจำ ในกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วย  
แอปพลิเคชัน

Variable	Training group (n = 36)	
	Pre	Post
Mathematic (total score = 14)	2 (1,2)	3 (2,5)*
Thai language (total score = 11)	2 (0.25,3)	3 (2,6)*
Memory (total score = 5)	0 (0,1)	1 (0,2)*

Data expressed in median (IQR). \* = significant different within group

จากผลการศึกษา การศึกษานี้สรุปได้ว่าการฝึกด้วยเกมแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถ  
เพิ่มทักษะความสามารถทางคณิตศาสตร์ ภาษาไทย และความจำได้ในเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

## ภาคผนวก ข

### รายงานสรุปผลการจัดทำและเผยแพร่องค์ความรู้ผ่านกิจกรรมการ อบรมการใช้แอปพลิเคชันและเผยแพร่ความรู้ให้กับสาธารณะ

การอบรมการใช้แอปพลิเคชัน ทางผู้วิจัยได้ดำเนินการเผยแพร่ความรู้ให้กับคุณครูโรงเรียน  
เชียงใหม่ปัญญานุกูล จ.เชียงใหม่ และ โรงเรียนกาวิลละอนุกุล จ.เชียงใหม่ ซึ่งทั้งสองโรงเรียนนี้เป็น  
โรงเรียนเฉพาะสำหรับเด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา หรือมีความบกพร่องทางด้านอื่น  
ด้วย เช่น บกพร่องทางร่างกาย บกพร่องทางการพูดหรือภาษา หรือมีปัญหาด้านการเรียนรู้ พฤติกรรม  
อารมณ์ บุคลิกออสติติก และพิการซ้อน ซึ่งทางโรงเรียนจัดการศึกษาตั้งแต่ชั้นปฐมวัย จนถึงระดับ  
มัธยมศึกษา

การอบรมการใช้แอปพลิเคชัน ณ โรงเรียนเชียงใหม่ปัญญานุกูล จ.เชียงใหม่ จัดขึ้นในวันที่ 17  
มกราคม พ.ศ. 2565 ตั้งแต่เวลา 8.00 น. ถึง 12.00 น. มีผู้เข้าร่วมเป็นผู้บริหารและคุณครู จำนวน 10  
คน ส่วนการอบรมการใช้แอปพลิเคชัน ณ โรงเรียนกาวิลละอนุกุล จ.เชียงใหม่ จัดขึ้นในวันที่ 1-2 มีนาคม  
พ.ศ. 2565 ตั้งแต่เวลา 8.00 น. ถึง 15.00 น. มีผู้เข้าร่วมเป็นผู้บริหารและคุณครู จำนวน 15 คน ทั้งนี้  
ผู้วิจัยได้จัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้ในการใช้แอปพลิเคชันเพื่อเผยแพร่ให้กับสาธารณะชนด้วย

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

## ประวัตินักวิจัย

### หัวหน้าโครงการวิจัย

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวอัมพา พุ่มโพธิ์

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Ampha Pumpho

หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3102400354921

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัย

สาขาวิชากายภาพบำบัด สำนักวิชาการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

สถานที่ติดต่อหมายเลขโทรศัพท์ 053-916821-3

หมายเลขโทรศัพท์มือถือ 091-851-3749

Email: ampha.pum@mfu.ac.th

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต(กายภาพบำบัด) มหาวิทยาลัยมหิดล ปีที่จบ พ.ศ.  
2545

ปริญญาโท MSc Physiotherapy Studies (with Commendation),  
Northumbria University, England ปีที่จบ พ.ศ. 2553

ปริญญาเอก ปรัชญาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชากายภาพบำบัด ปีที่จบ พ.ศ. 2563

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ สาขาระบบประสาท

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและทำเสร็จแล้ว

Pisalayon T, Saengsirisuwan V, **Pumpho A**, Chaikereee N, Boonsinsukh R,  
*Effect of combined mental tracking dual-task during walking on gait speed and  
cognitive performance in stroke patients.* J Physiol Biomed Sci, 2018; 31(2)

**Pumpho A**, Chaikereee N, Saengsirisuwan V, Boonsinsukh R. *Selection of the  
Better Dual-Timed Up and Go Cognitive Task to Be Used in Patients With Stroke  
Characterized by Subtraction Operation Difficulties.* Front Neurol, 2020. Doi:  
<https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00262>

### ผู้วิจัยร่วม

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายเศรษฐชัย ใจฮึก



[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr Seatachai Jaihuek

หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3570100591272

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

สำนักวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

สถานที่ติดต่อหมายเลขโทรศัพท์ 053-776000

หมายเลขโทรศัพท์มือถือ 086-277-0780

Email: seatachai@gmail.com

ประวัติการศึกษา

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง, สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ปีที่  
จบ พ.ศ. 2543

ปริญญาตรี, สาขาการศึกษา โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันราชภัฏลำปาง ปี  
ที่จบ พ.ศ. 2545

ปริญญาโท, สาขาวิชาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยา  
เขตพะเยา ปีที่จบ พ.ศ. 2547

ปริญญาเอก สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีที่จบ พ.ศ. 2561

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ สาขาการวิเคราะห์ข้อมูลและการจัดทำเหมืองข้อมูล  
(Data analysis and data mining branch)

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ

ปีงบประมาณ	สถานะ	รายการ
วช.61	ผู้ร่วมวิจัย	การบูรณาการและการออกแบบสื่อประชาสัมพันธ์ เพื่อการ ท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ เมืองเชียงแสน จังหวัดเชียงราย
วช.61	ผู้ร่วมวิจัย	การสร้างและหาประสิทธิภาพกล้องตรวจจับผู้ที่ไม่สวมหมวก นิรภัยพร้อมแผ่นป้ายทะเบียน โดยใช้เทคนิคการประมวลผลด้วย ภาพ Image processing.กรณีศึกษา มาตรการการใช้กล้อง CCTV มาใช้ในการป้องกันและลดอุบัติเหตุ เขต อ.เมือง จ. เชียงราย
วช.61	ผู้ร่วมวิจัย	การบูรณาการเขตพื้นที่ อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย สู่ ประชาคมอาเซียนด้านการท่องเที่ยว โบราณสถาน โดย

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

ปีงบประมาณ	สถานะ	รายการ
		เทคโนโลยีสารสนเทศ Augmented Reality AR เพื่อจัดการเรียนรู้ แบบยั่งยืน
วช.61	ผู้ร่วมวิจัย	การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์โมบาย ด้วยสื่อเทคโนโลยีผสมความจริงเสมือน ในการนำเสนอภาพเสมือนจริงของโบราณสถาน อ.เชียงแสน จ.เชียงราย : เพื่อช่วยส่งเสริมด้านการท่องเที่ยวของชุมชนอย่างยั่งยืน
วช.61	ผู้ร่วมวิจัย	การพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศโบราณสถานและภาพพาโนรามาเสมือนจริง 360 องศา : กรณีศึกษา แหล่งโบราณสถานในเขตอำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย
สถาบันฯ 61	ผู้วิจัย	พัฒนาระบบสารสนเทศบนเว็บเพื่อการบริหารงบประมาณงานวิจัยกรณีศึกษาสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงราย
สถาบันฯ 61	ผู้วิจัย	การจัดการเรียนรู้ออนไลน์โดยประยุกต์ใช้หลักการทรงงาน “เข้าใจ เข้าถึง พัฒนา” สำหรับโรงเรียนอนุบาลนางแลบ้านทุ่ง ตำบลนางแล จังหวัดเชียงราย
สถาบันฯ 62	ผู้วิจัย	พัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศบนเว็บไซต์เพื่อการบริหารจัดการงบประมาณการวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
สถาบันฯ 62	ผู้วิจัย	รูปแบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ โดยประยุกต์ใช้หลักการทรงงาน "เข้าใจ เข้าถึง พัฒนา" เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่ยั่งยืน สำหรับโรงเรียนอนุบาลนางแล (บ้านทุ่ง) ต.นางแล อ.เมือง จ.เชียงราย
สถาบันฯ 62	ผู้ร่วมวิจัย	การส่งเสริมผลิตภัณฑ์ชุมชนจากกล้วยผ้าเขียนเทียนชาวม้งผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผ้าเขียนเทียนม้งบ้านขุนห้วยแม่เปา ตำบลแม่เปา อำเภอพญาเม็งราย จังหวัดเชียงราย
วช.62	หัวหน้าแผนงานวิจัย	ศูนย์เทคโนโลยีเฉลิมพระเกียรติมหามงคล สำนักวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ บูรณาการ IT Center ด้าน Smart Healthcare, Smart Education, Smart Farmer, Smart Community ด้วย เศรษฐกิจดิจิทัล Digital Economy ไปสู่การ

[ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มความสามารถด้านการเรียนรู้ ภาษา และ  
ความจำสำหรับเด็กกลุ่มดาวน์ซินโดรม]

ปีงบประมาณ	สถานะ	รายการ
		บริการ Smart Service สำหรับประชาชน ในพื้นที่ 18 อำเภอ จังหวัดเชียงราย เพื่อความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน
วช.62	หัวหน้า โครงการวิจัย	ศูนย์เทคโนโลยีเฉลิมพระเกียรติมหามงคล สำนักวิชาคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ บูรณาการ IT Center ด้าน Smart Community สำหรับประชาชนในพื้นที่ 18 อำเภอ จังหวัด เชียงราย เพื่อความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน
วช.62	ผู้ร่วมวิจัย	ศูนย์เทคโนโลยีเฉลิมพระเกียรติมหามงคล สำนักวิชาคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ บูรณาการ IT Center ด้าน Smart Education สำหรับประชาชน ในพื้นที่ 18 อำเภอ จังหวัด เชียงราย เพื่อความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน
วช.62	ผู้ร่วมวิจัย	การพัฒนารูปแบบศูนย์บริการเทคโนโลยีเฉลิมพระเกียรติมหา มงคล โดยสำนักวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ บูรณ การ IT Center ด้วย เศรษฐกิจดิจิทัล Digital Economy ไปสู่ การบริการ Smart Service สำหรับประชาชน ในพื้นที่ 18 อำเภอ จังหวัดเชียงราย เพื่อความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน



กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ  
(สำนักงาน กสทช.)