

การพัฒนาเกมเพื่อการฝึกทักษะการคำนวณพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

Development of Game for Practicing the Basic Arithmetic Skill

อาคม ฉัตรชาตุมงคล, นลินรัตน์ วิชาวิทิตติ
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสยาม
235 มหาวิทยาลัยสยาม ภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10163
โทร. 02-4570068 ต่อ 210
artkung_7@hotmail.com, nalinrat@siamu.ac.th

บทคัดย่อ

การเรียนการสอนในเรื่องของการฝึกฝนการคำนวณพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้กับเด็กด้วยการทำแบบฝึกหัดในกระดาษ อาจจะสร้างความเบื่อหน่ายและทำให้เด็กไม่สนใจในการฝึกฝน โครงการนี้จึงนำเสนอการพัฒนาเกมเพื่อฝึกทักษะการคำนวณพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมมาโครมีเดียแฟลช 8 ในการพัฒนา โดยใช้ภาพเคลื่อนไหวเป็นเครื่องมือในการสร้างความสนใจในการใช้งานของโปรแกรมให้กับเด็ก ซึ่งโปรแกรมสามารถตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบและเพิ่มโจทย์ใหม่เข้าไปในโปรแกรมได้ โดยผลการพัฒนาพบว่าเกมเพื่อฝึกทักษะการคำนวณพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สามารถช่วยดึงดูดความสนใจให้กับเด็กในฝึกทักษะการคำนวณพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ รวมถึงอำนวยความสะดวกให้กับอาจารย์ผู้สอนหรือผู้ปกครองในการสร้างแบบฝึกหัดของการคำนวณพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้กับเด็ก

Abstract

Practicing arithmetic on paper can be boring. We proposed to use a game as the media to increase children's motivation in practicing arithmetic. The game was developed by Macromedia Flash 8 program and the animation was used to draw children's attention. This program can verify the solution given and create new mathematical problems. The result shows that this program was attractive to learners and is facilitated

instructors or parents in creating arithmetic problems for teaching.

1. บทนำ

การเรียนพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์โดยการทำแบบฝึกหัดลงในกระดาษ อาจทำให้เด็กที่เรียนเกิดความเบื่อหน่าย และไม่สะดวกต่อครูผู้สอนหรือผู้ปกครองที่ต้องมาทำการตอบคำถามที่เด็กตอบว่าถูกต้องหรือไม่ เนื่องจากปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และเกมได้เข้ามามีบทบาทต่อเด็กมากขึ้น ดังนั้นผู้พัฒนาจึงมีแนวความคิดที่จะประยุกต์แนวคิดในเรื่องของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมมาใช้ [1] โดยได้นำเสนอเกมเพื่อการฝึกทักษะการคำนวณพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ซึ่งได้แก่ การบวก การลบ การคูณและการหาร ซึ่งเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาประยุกต์เข้ากับเกม เพื่อช่วยฝึกทักษะในการคำนวณพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้กับเด็กและเป็นสื่อการสอนให้กับครูผู้สอนหรือผู้ปกครองในการฝึกทักษะดังกล่าว

2. ทฤษฎี

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามแบบเรียนของกระทรวงศึกษาธิการ และภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

2.1 แบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ในส่วนของแบบฝึกหัดที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามแบบเรียนของ

กระทรวงศึกษาธิการ ในเรื่องของกรบวก ลบ คูณ และ หาร [2] จะมีอยู่ 2 ลักษณะคือ

2.1.1 แบบฝึกหัดในลักษณะของตัวเลขอย่างเดียว

แบบฝึกหัดในลักษณะนี้โจทย์ปัญหาที่ให้มาจะอยู่ในรูปแบบของประโยคสัญลักษณ์ แล้วให้ทำการหาคำตอบของการกระทำทางคณิตศาสตร์ เช่น

$$15 + 12 = ?$$

2.1.2 แบบฝึกหัดในลักษณะของเหตุการณ์

แบบฝึกหัดในลักษณะนี้โจทย์ปัญหาที่ให้มาจะอยู่ในลักษณะของการบอกเล่าถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น แล้วให้หาคำตอบของการกระทำทางคณิตศาสตร์ เช่น

พ่อเลี้ยงปลา 15 ตัว ซื้อมาอีก 12 ตัว พ่อมีปลาเพิ่มขึ้นเป็นกี่ตัว

2.2 โปรแกรมมาโครมีเดียแฟลช 8

ในเรื่องของโปรแกรมที่ได้นำมาพัฒนาเกมนั้น ก็คือโปรแกรมมาโครมีเดียแฟลช 8 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สามารถใช้เครื่องมือในการสร้างงานแอนิเมชันและงานประเภทต่างๆ อีกทั้งยังสามารถใช้ คำสั่งต่างๆในการควบคุมการทำงานให้ เป็นไปตามความต้องการได้ ทำให้ง่ายต่อการพัฒนา [3, 4] โดยที่คำสั่งต่างๆที่ใช้ จะเรียกว่า การกระทำสคริปต์ (Actionscript) ซึ่งเป็นภาษาที่พัฒนามาจากจาวาสคริปต์ (Javascript) โครงสร้างในการเขียนนั้นจึงมีลักษณะคล้ายกับภาษาจาวา (Java) โดยมีส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ

2.2.1 การกระทำ (Action)

ส่วนนี้เป็นส่วนหลักของสคริปต์ โดยเป็นส่วนที่สั่งให้โปรแกรมทำงานต่างๆตามที่ต้องการ เช่น

gotoAndPlay(5); หมายถึง ให้ไปยังเฟรมที่ 5 แล้ว แล้วแสดงผล

gotoAndStop(5); หมายถึง ให้ไปยังเฟรมที่ 5 แล้ว หยุดการแสดงผล

2.2.2 เหตุการณ์ (Event)

เหตุการณ์ คือ สิ่งที่เกิดขึ้นในระหว่างที่โปรแกรมทำงาน ซึ่งมีผลทำให้สคริปต์ใดๆ ที่อยู่เหตุการณ์นั้นทำงาน เช่น

on (Press) หมายถึง เมื่อกดปุ่มนี้ สคริปต์ที่กำหนดไว้จะทำงาน

on (Release) หมายถึง เมื่อปล่อยปุ่มนี้ สคริปต์ที่กำหนดไว้ในปุ่มจะทำงาน

3.การพัฒนาโปรแกรม

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงความต้องการของครูผู้สอนและการพัฒนาโปรแกรม

3.1 ความต้องการของผู้สอน

จากการสอบถามครูผู้สอน พบว่ามีความต้องการในฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรมดังนี้

- สามารถทบทวนความรู้ในเรื่องของการคำนวณก่อนการเล่นเกมได้
- สามารถเลือกโจทย์ในแต่ละเรื่องที่จะนำมาใช้ในการเล่นเกมได้ เช่น โจทย์เรื่องของการบวก การลบ การคูณ การหาร หรือ โจทย์ระคน ซึ่งเป็นโจทย์ที่รวมทุกเรื่องเข้าไว้ด้วยกัน
- สามารถเลือกระดับความยากง่ายของคำถามคำนวณได้ เช่น กระทำกับตัวเลข 1 หลัก 2 หลัก หรือ 3 หลัก
- สามารถคิดคะแนนในแต่ละครั้งที่มีการเล่นได้
- สามารถเพิ่มโจทย์เข้าไปใหม่ได้

3.2 การออกแบบโปรแกรม

จากความต้องการของครูผู้สอน ผู้พัฒนาจึงได้ทำการแบ่งหน้าจอหลักของโปรแกรมออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ คือ การเล่นเกม ผลคะแนนการเล่นเกมนั้นๆ อธิบายวิธีการเล่น และ ออกจากเกม

3.2.1 การเล่นเกม

ในส่วนของตัวเกมนั้น จะทำการแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านเรื่องของ การบวก การลบ การคูณ การหาร และด้านของโจทย์ระดับ ในแต่ละด้านต้องทำการเลือกกระดပ်ในการเล่นเกมก่อน ซึ่ง จะมี 2 ระดับ คือ

- ระดับง่าย

โจทย์ที่ใช้จะเป็นโจทย์ที่เป็นเลข 1 หลัก ถึง 2 หลัก และกำหนดเวลาในการตอบข้อละ 20 วินาที

- ระดับยาก

โจทย์ที่ใช้จะเป็นโจทย์ที่เป็นเลข 1 หลัก ถึง 3 หลัก และกำหนดเวลาในการตอบข้อละ 20 วินาที

ซึ่งเมื่อทำการเลือกกระดပ်แล้ว ผู้เล่นสามารถที่เลือก ทบทวนความรู้ก่อนที่เล่นเกม หรือ ทำการเริ่มเล่นเกมทันทีก็ได้ โดยในส่วนของการเล่นเกมนั้น จะต้องเริ่มเล่นจากด้านที่ 1 ก่อน ซึ่งเมื่อเล่นผ่านด้านที่ 1 ด้วยคะแนน 90 เปอร์เซนต์ขึ้นไป จึงจะสามารถเล่นด้านที่ 2 ได้

โดยรูปแบบของเกมจะเป็นลักษณะการทอยลูกเต๋า และทำการเดินไปตามช่องต่างๆ ตามจำนวนที่ทอยได้ โดยแต่มันจะมีตั้งแต่ 1 2 และ 3 แต้ม และมีจำนวนช่องให้เดินทั้งหมด 30 ช่อง โดยในแต่ละช่องจะมีโจทย์ที่ถูกสุ่มขึ้นมา เพื่อให้ผู้เล่นตอบ โดยต้องตอบคำถามให้ถูกต้องภายในเวลาที่กำหนดจึงจะสามารถทอยลูกเต๋าค่อยต่อไปได้ แต่ถ้าใช้เวลาเกินกว่าที่กำหนด เกมจะจบลงทันที นอกจากนี้ในแต่ละด้านจะกำหนดว่าให้ตอบผิดได้ 1 ครั้ง หากตอบผิดครั้งที่ 2 เกมจะจบลงทันที และเมื่อเดินไปยังช่องสุดท้ายก็แสดงว่าการเล่นในด้านดังกล่าวจบสิ้น

โดยในระหว่างทางจะมีรางวัล คือ บันไดซึ่งถ้าตกช่องที่เป็นรูปบันไดจะได้เดินข้ามไปช่องที่อยู่ปลายทางของบันได และมีอุปสรรค คือ หัวกะโหลก ซึ่งแต่ถ้าตกช่องที่เป็นรูปหัวกะโหลกจะต้องถอยหลังไป 3 ช่อง

ส่วนของการนับคะแนนในแต่ละด้าน คำนวณจากคำตอบที่ตอบภายในเวลาที่กำหนด คือ ตอบถูกจะได้ 1 คะแนน แต่ถ้าตอบผิดจะไม่ได้คะแนน โดยคะแนนจะแสดงในรูปแบบของเปอร์เซ็นต์ โดยถ้าได้คะแนน 90 เปอร์เซนต์ขึ้นไป

จึงจะผ่านด้านและไปเล่นในด้านต่อไป แต่ถ้าไม่ผ่านจะต้องกลับไปเริ่มเล่นเกมใหม่

3.2.2 ผลคะแนนการเล่นเกมครั้งสุดท้าย

เป็นส่วนการแสดงผลคะแนนการเล่นเกมครั้งสุดท้าย ซึ่งจะบันทึกคะแนนการเล่นเกมครั้งสุดท้าย โดยรายละเอียดในการบันทึกดังนี้

- วัน เดือน ปี ที่เล่น
- เวลา ที่เล่น
- คะแนนทั้งหมดในแต่ละด้าน

3.2.3 อธิบายวิธีการเล่น

เป็นส่วนของการอธิบายวิธีการเล่นเกม และ กฎกติกาต่างๆ ที่ใช้ในเกม

3.2.4 ออกจากเกม

เป็นส่วนของการออกจากโปรแกรม โดยโปรแกรม จะทำการบันทึกคะแนนการเล่นเกมผู้เล่นไว้เพื่อใช้ในการแสดงผลคะแนนการเล่นเกมครั้งสุดท้ายก่อนจบการทำงานของโปรแกรม

4. ผลการพัฒนา

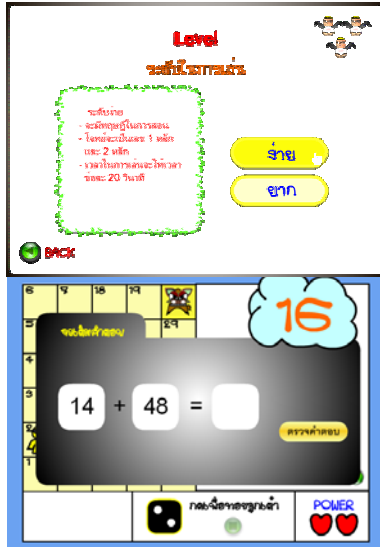
ในส่วนนี้จะเป็นส่วนของการทดสอบโปรแกรม โดยจะกล่าวถึงใน 2 ส่วนคือ ผลการทดสอบการทำงานของโปรแกรม และ ผลการทดสอบการใช้โปรแกรม

4.1 ผลการทดสอบการทำงานของโปรแกรม

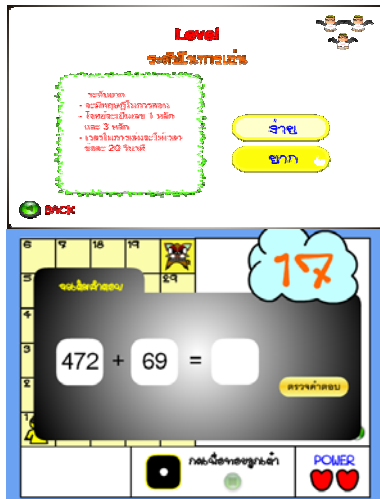
ในส่วนนี้จะกล่าวถึงผลการทดสอบการทำงานของโปรแกรมในส่วนต่างๆ ดังนี้

การทดสอบการเลือกกระดပ်ความยากง่าย

ผลการทดสอบเมื่อทำการเลือกกระดပ်ในการเล่นเกมเลือกในระดับง่าย โจทย์ตัวอย่างจะเป็นตัวเลข 2 หลัก ดังรูปที่ 1 แต่ถ้าเลือกในระดับยาก โจทย์ตัวอย่างจะเป็นตัวเลข 3 หลัก ดังรูปที่ 2 ซึ่งโจทย์แต่ละครั้งก็นำมาใช้ จะเป็นโจทย์ที่ได้การสุ่มจากโจทย์ที่กำหนด



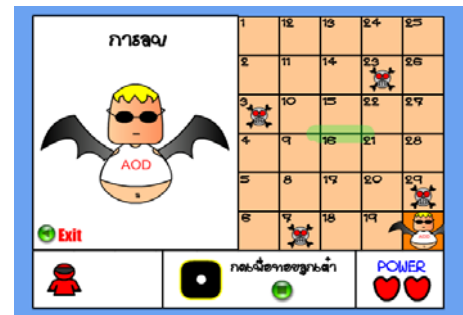
รูปที่ 1 การเลือกเล่นในระดับง่าย



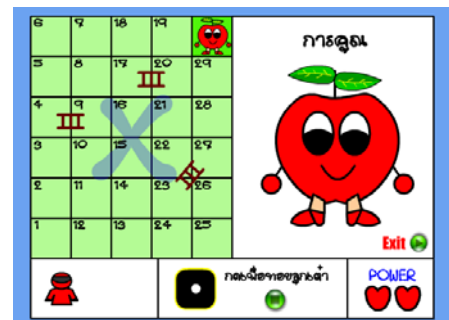
รูปที่ 2 การเลือกระดับในระดับยาก



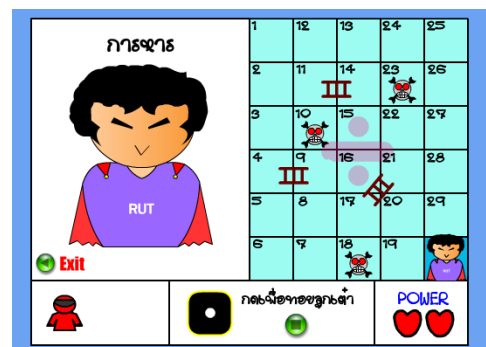
รูปที่ 3 ด้านที่ 1 การบวกลบ



รูปที่ 4 ด้านที่ 2 การคูณ



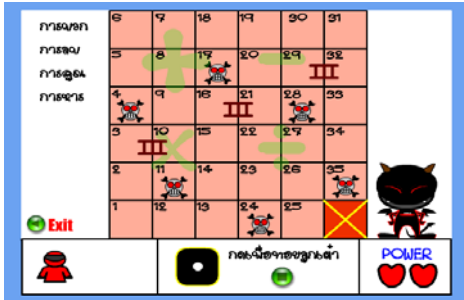
รูปที่ 5 ด้านที่ 3 การคูณ



รูปที่ 6 ด้านที่ 6 การหาร

การทดสอบการเล่นในแต่ละด้าน

เมื่อทำการทดสอบการเล่นในแต่ละด้าน ผลการพบว่าเมื่อเล่นผ่านในด้านที่ 1 คือด้านของการบวกลบ ดังรูปที่ 3 จะสามารถเล่นในด้านที่ 2 คือด้านของการคูณ ดังรูปที่ 4 และเมื่อเล่นผ่านด้านที่ 2 จะสามารถเล่นในด้านที่ 3 ด้านของการคูณ ดังรูปที่ 5 จนครบทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านของการหารและด้านโจทย์ระคนตามลำดับ ดังรูปที่ 6 และ 7 โดยตัวละครจะเคลื่อนที่ไปตามช่องตามจำนวนแต้มของลูกเต๋าดำที่ทอยได้ เช่น ตัวละครจะเดินไปยังช่องหมายเลข 5 ดังรูปที่ 8



รูปที่ 7 ด้านที่ 5 โจทย์ระคน



รูปที่ 8 การเคลื่อนที่ของตัวละครเมื่อทอยลูกเต๋า

ในกรณีที่ตัวละครเดินไปพบช่องที่มีสัญลักษณ์รูปหัวกะโหลกตัวละครจะต้องเดินถอยหลังกลับไป 3 ช่องดังรูปที่ 9 แต่ถ้าตัวละครเดินไปพบช่องที่มีสัญลักษณ์รูปบันได ตัวละครจะสามารถข้ามไปยังช่องของปลายบันไดอีกข้างได้ ดังรูปที่ 10



รูปที่ 9 พบช่องที่มีรูปหัวกะโหลก



รูปที่ 10 พบช่องที่มีรูปบันได

การทดสอบกติกาในการจบเกม

เมื่อผู้เล่นไม่สามารถตอบคำถามได้ภายในเวลา 20 วินาที โปรแกรมจะแสดงข้อความแจ้งว่าหมดเวลาในการเล่น ดังรูปที่ 11 และจบการเล่นเกมเช่นเดียวกับในกรณีที่ตอบผิดครบ 2 ครั้ง โปรแกรมจะแจ้งว่า ตอบผิด 2 ครั้ง ดังรูปที่ 12

GAMEOVER

หมดเวลาเล่น
พยายามใหม่นะ

Exit Menu

รูปที่ 11 ตอบเกินเวลาที่กำหนด

GAMEOVER

ตอบผิดครบ 2 ครั้งแล้ว
พยายามใหม่นะ

Exit Menu

รูปที่ 12 ตอบผิดครบ 2 ครั้ง

การทดสอบบันทึกสถิติการเล่นครั้งสุดท้าย

โปรแกรมสามารถบันทึกคะแนนในแต่ละด้านและวันเวลาที่เล่นของการเล่นเกมครั้งสุดท้ายได้ ดังรูปที่ 13

Score : คะแนนสูงสุด

| | | | | | |
|-------------------|-----|-----|-----|----|----|
| คะแนนสูงสุดด้าน 1 | 98 | 100 | 100 | 91 | 98 |
| คะแนนสูงสุดด้าน 2 | 100 | 100 | 91 | 98 | 98 |
| คะแนนสูงสุดด้าน 3 | 100 | 100 | 91 | 98 | 98 |
| คะแนนสูงสุดด้าน 4 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 |
| คะแนนสูงสุดด้าน 5 | 98 | 98 | 98 | 98 | 98 |

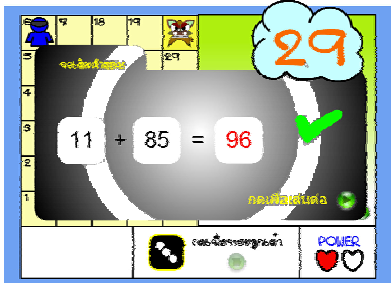
Menu

รูปที่ 13 สถิติการเล่นครั้งสุดท้าย

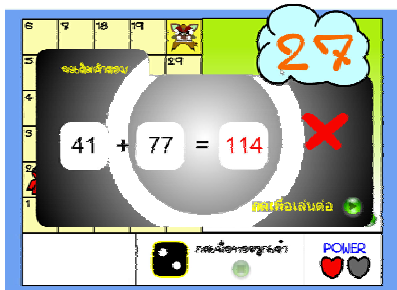
การทดสอบส่วนของตรวจคำตอบ

โปรแกรมสามารถตรวจสอบคำตอบที่ผู้เรียนเลือกว่าถูกต้องหรือไม่ได้ โดยโจทย์จะมีอยู่ 2 ลักษณะ

- แบบฝึกหัดในลักษณะที่เป็นตัวเลขอย่างเดียว เมื่อผู้เรียนเลือกคำตอบของโจทย์ที่กำหนดให้ โปรแกรมจะทำการตรวจสอบคำตอบให้ดังรูปที่ 14 และ รูปที่ 15



รูปที่ 14 คำตอบที่เลือกถูกต้องกรณีโจทย์เป็นตัวเลข



รูปที่ 15 คำตอบที่เลือกผิดกรณีโจทย์เป็นตัวเลข

- แบบฝึกหัดในลักษณะที่เป็นเหตุการณ์ เมื่อผู้เรียนเลือกคำตอบของโจทย์ที่กำหนดให้ โปรแกรมจะทำการตรวจสอบคำตอบ เช่น สูดามีลูกแก้ว 34 ลูก มาลีมีลูกแก้ว 27 ลูก ทั้งสองคนมีลูกแก้วรวมกันกี่ลูก และผู้เรียนเลือกคำตอบเป็น 61 โปรแกรมจะตรวจคำตอบให้ดังรูปที่ 16 หรือเมื่อโจทย์ถามว่า พ่อค้าขายกางเกงได้ 45 ตัว และขายเสื้อได้ 35 ตัว พ่อค้าขายเสื้อและกางเกงรวมกันกี่ตัว และผู้เรียนเลือกคำตอบเป็น 90 โปรแกรมจะตรวจคำตอบให้ดังรูปที่ 17



รูปที่ 16 คำตอบที่เลือกถูกต้องกรณีโจทย์เป็นเหตุการณ์



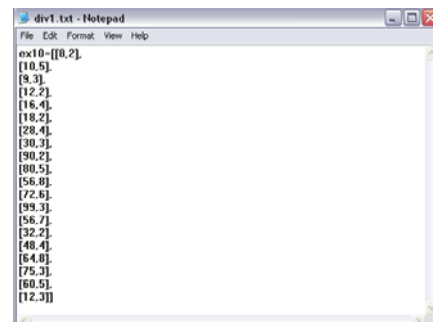
รูปที่ 17 คำตอบที่เลือกผิดกรณีโจทย์เป็นเหตุการณ์

การทดสอบการเพิ่มโจทย์

โปรแกรมสามารถเพิ่มโจทย์ได้โดยการแก้ไขไฟล์ข้อความ(Text file) ที่กำหนด โดยการเพิ่มโจทย์แบบฝึกหัดจะมี 2 ลักษณะคือ

- แบบฝึกหัดในลักษณะที่เป็นตัวเลขอย่างเดียว จะใช้การพิมพ์ค่าตัวเลขของโจทย์ที่ต้องการลงไปตามรูปแบบที่กำหนด ดังรูปที่ 18 เช่น

[24, 12] หมายถึง ตัวตั้งคือ 24 ตัวถูกระทำคือ 12

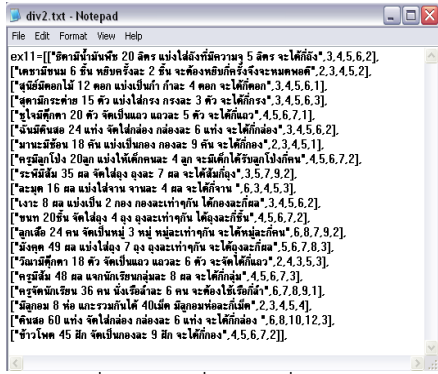


รูปที่ 14 การเพิ่มโจทย์ที่เป็นตัวเลขอย่างเดียว

- แบบฝึกหัดในลักษณะที่เป็นเหตุการณ์ จะใช้การพิมพ์โจทย์และคำตอบลงไปในรูปแบบที่กำหนด โดยโจทย์จะพิมพ์ลงไปเครื่องหมายคำพูด ตามด้วยคำตอบที่ให้เลือก และคำตอบที่ถูกต้อง ดังรูปที่ 19 เช่น

["น้องมีเงิน 20 บาท พ่อให้เพิ่มอีก 20 บาท น้องมีเงินทั้งหมดกี่บาท", 10, 20, 30, 40, 4]

หมายถึง คำตอบที่ให้เลือกจะมี 4 คำ คือ 10 20 30 และ 40 โดยตัวเลือกที่ 4 จะเป็นคำตอบที่ถูกต้อง



รูปที่ 15 การเพิ่มโจทย์ที่เป็นเหตุการณ์

4.2 ผลการทดสอบการใช้งานโปรแกรม

การทดสอบการใช้งานของโปรแกรมจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของนักเรียนและครูผู้สอน

4.2.1 การทดสอบโดยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

จากการทดสอบการใช้งานโปรแกรมโดยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 14 คน โดยใช้การสัมภาษณ์ ซึ่งผลของการสัมภาษณ์แสดงได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการสัมภาษณ์นักเรียน

| คำถาม | ใช่ | ไม่ใช่ |
|---|-------|--------|
| โปรแกรมมีสีสันสวยงามน่าสนใจ | 14 คน | |
| โปรแกรมก่อให้เกิดความสนุกสนาน | 14 คน | |
| โปรแกรมจะช่วยตนเองให้เกิดทักษะในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ | 14 คน | |
| เวลาที่กำหนดให้ตอบในแต่ละข้อเหมาะสม | 8 คน | 6 คน |
| โปรแกรมง่ายต่อการใช้งาน | 11 คน | 3 คน |

4.2.2 การทดสอบโดยครูผู้สอน

จากการทดสอบการใช้งานโปรแกรมโดยครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 คน โดยใช้การสัมภาษณ์ ซึ่งผลของการสัมภาษณ์แสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอน

| คำถาม | ใช่ | ไม่ใช่ |
|--|------|--------|
| โปรแกรมสามารถใช้เป็นสื่อการฝึกทักษะการคำนวณทางคณิตศาสตร์ได้ | 1 คน | |
| โปรแกรมอำนวยความสะดวกต่อการสร้างแบบฝึกหัดเพิ่มเติม | 1 คน | |
| โปรแกรมอำนวยความสะดวกต่อการวิเคราะห์ผลการพัฒนาทักษะของผู้เรียน | | 1 คน |

5.สรุปผลและอภิปราย

จากการทดสอบพบว่าโปรแกรมสามารถทำงานได้ถูกต้องตามฟังก์ชันการทำงานที่กำหนดไว้ ทั้งในส่วนของกติกาในการเล่น และการตรวจสอบคำตอบ แต่พบว่า มีข้อควรระวังในส่วนของฟังก์ชันการตรวจคำตอบ โดยในกรณีที่โจทย์เป็นลักษณะของเหตุการณ์ ผู้ที่ทำการเพิ่มโจทย์จะเป็นผู้ที่กำหนดคำตอบที่ถูกต้องเอง โดยโปรแกรมจะใช้คำตอบดังกล่าวในการตรวจสอบคำตอบ ซึ่งถ้ามีการกำหนดคำตอบที่ถูกต้องผิด โปรแกรมก็จะตรวจสอบคำตอบผิดพลาดไปด้วย ซึ่งต่างจากโจทย์ที่เป็นตัวเลขที่โปรแกรมจะทำการคำนวณคำตอบที่ถูกต้องให้ ดังนั้นการกำหนดคำตอบที่ถูกต้องของโจทย์ในลักษณะของเหตุการณ์ ควรมีการปรับการรูปแบบใหม่ของโจทย์ใหม่ให้โปรแกรมเป็นผู้คำนวณคำตอบที่ถูกต้องแทน

สำหรับในส่วนการทดสอบการใช้งานพบว่า จำนวนตัวอย่างที่นำมาใช้ทดสอบค่อนข้างน้อย เนื่องจากโรงเรียนเป้าหมายที่นำโปรแกรมไปทดสอบเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก โดยโรงเรียนมีนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 14 คน และครูประจำชั้นจะเป็นผู้รับผิดชอบสอนนักเรียนในทุกรายวิชา ซึ่งอาจทำให้ผลการทดสอบที่ได้ยังไม่เพียงพอ ดังนั้นควรที่จะนำโปรแกรมไปทดสอบกับโรงเรียนอื่นๆ เพิ่มเติม

แต่จากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถสรุปผลสำหรับในส่วนของการนำไปทดสอบการใช้งานกับนักเรียนและครูผู้สอนได้ว่า นักเรียนสนใจในการใช้งานโปรแกรมเนื่องจากว่าโปรแกรมมีสีสันสวยงามน่าใช้ ก่อให้เกิดสนุกสนานในกรณีที่ให้มีการแข่งขันกันหรือช่วยกันตอบเป็นกลุ่ม และมีความคิดเห็นว่าการโปรแกรมจะฝึกทักษะการคำนวณให้กับตนเอง แต่ก็พบว่า

นักเรียนบางส่วนมีความคิดเห็นว่าเวลาที่กำหนดให้ตอบในแต่ละข้อน้อยเกินไป เนื่องจากสามารถนักเรียนหาคำตอบที่ถูกต้องได้หลังจากหมดเวลาที่เกมกำหนดแล้ว และโปรแกรมใช้งานยากเกินไปเนื่องจากปัญหาในเรื่องของการอ่านโจทย์ที่เป็นเหตุการณ์ ต้องให้ครูผู้สอนหรือเพื่อนคนอื่นช่วยอ่านโจทย์ ดังนั้นโปรแกรมควรต้องมีการปรับปรุงในส่วนของการกำหนดเวลาที่ให้ตอบในแต่ละข้อ โดยอาจมีเมนูให้ครูผู้สอนสามารถกำหนดเวลาเองได้หรือยกเลิกการกำหนดเวลาในการตอบเพื่อช่วยให้นักเรียนมีเวลาในการคำนวณมากขึ้น รวมถึงในส่วนของโจทย์ในลักษณะของเหตุการณ์ที่ควรจะมีเสียงอ่านโจทย์ดังกล่าวด้วย

ในส่วนของคุณครูสอนพบว่า สามารถใช้เป็นสื่อการฝึกทักษะการคำนวณทางคณิตศาสตร์ได้ เนื่องจากโปรแกรมสามารถตรวจสอบคำตอบที่นักเรียนเลือกตอบได้โดยที่ครูผู้สอนไม่ต้องมาทำการตรวจสอบคำตอบให้นักเรียนแต่ละคนด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังช่วยอำนวยความสะดวกต่อการเพิ่มเติมแบบฝึกหัดอีกด้วย แต่ควรปรับปรุงในเรื่องการแสดงคะแนนในแต่ละด่านว่า ตอบถูกหรือตอบผิดกี่ข้อเพื่อให้ผู้เรียนทราบก่อนจบโปรแกรม รวมถึงการจัดเก็บข้อมูลชื่อ วันเวลา และผลคะแนนของการเล่นเกมในแต่ละครั้งลงฐานข้อมูล เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถวิเคราะห์การพัฒนาทักษะในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนแต่ละคนได้สะดวกขึ้นกว่าเดิม

ในส่วนของการพัฒนาโปรแกรมด้วยมาโครมีเดีย แฟลช 8 พบว่าโปรแกรมดังกล่าวเหมาะกับการพัฒนาโปรแกรมในลักษณะที่ต้องการดึงดูดความสนใจเนื่องจากสามารถสร้างสื่อที่ประกอบด้วย ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว และเสียง รวมถึงการติดต่อแบบทันทีทันใดกับผู้ใช้ (Interactive) แต่โปรแกรมนี้อาจไม่สะดวกต่อการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะของฐานข้อมูล ดังนั้นจึงอาจจะต้องนำโปรแกรมตัวอื่นเข้ามาช่วยในเรื่องการเชื่อมต่อกับตัวจัดการฐานข้อมูล เช่น นำโปรแกรมวิซวลเบสิก (Visual Basic) มาช่วยในการเชื่อมต่อกับโปรแกรมจัดฐานข้อมูลไมโครซอฟต์แอคเซส (Microsoft Access) เป็นต้น

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ คุณครูไพฑูริย์ ถิ่นบางแค ที่ช่วยทดสอบการใช้งานโปรแกรมและอนุญาตให้นำโปรแกรมที่พัฒนาไปทดสอบนักเรียนโรงเรียนวัดนางสาว (ถาวรราษฎร์บำรุง) จังหวัดสมุทรสาคร

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ดร.ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” สำนักพิมพ์ดวงกมลโปรดักชั่น จำกัด 2541

[2] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ “หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2” โรงพิมพ์ ครูสภา 2544

[3] อธิพัฒน์ เจีย และ ณัฐธัญ จันทร์จำรัส “Macromedia Flash MX ActionScript : Advanced Training From The Source” 2546

[4] สุทธิ พงศาสกุลชัยและสุรเชษฐ์ วงศ์ชัยพรพงษ์ “คัมภีร์ Flash MX 2004 ActionScript ” เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ 2547