

การสร้างโปรแกรมเกม 180 IQ

สุภาพร ฟองจันทร์ตา^{1*} และ วิเชษฐ์ สิงห์โต¹

supaporn_fon@g.cmru.ac.th^{1*}, wichet_sin@g.cmru.ac.th¹

¹ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

Received : 24-Aug-2021
Revised : 15-Nov-2021
Accepted : 17-Nov-2021

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างโปรแกรมเกม 180 IQ ที่สามารถสุ่มโจทย์พร้อมเฉลยวิธีการคำนวณตามโจทย์ที่ได้จากการสุ่ม และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมเกม 180 IQ โดยโปรแกรมเกมนี้ แบ่งเป็น 3 กรณี ได้แก่ 1) การสุ่มโจทย์จำนวน 4 ตัว และคำตอบ 2 หลัก 2) การสุ่มโจทย์จำนวน 5 ตัว และคำตอบ 2 หลัก และ 3) การสุ่มโจทย์จำนวน 5 ตัว และคำตอบ 3 หลัก ที่สามารถใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง การถอดราก แคลคูลูเรียด และ ผลรวม (summation) ผู้เล่นเกมสามารถเลือกระดับ ความยากง่ายได้ทั้งหมด 12 ระดับ โดยเลือกเล่นได้ ทั้งระบบปฏิบัติการบนคอมพิวเตอร์ และระบบปฏิบัติการบนสมาร์ทโฟน (smartphone) จากผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานโปรแกรมเกม 180 IQ จำนวน 624 คน ประกอบด้วย ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และ นักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดใกล้เคียง พบว่า ผู้ใช้งานโปรแกรมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : โปรแกรมเกม 180 IQ ความรู้สึกระงจำนวน สมการคำตอบ

Programming For The Game 180 IQ

Supaporn Fongchanta^{1*} and Wichet Singto¹

supaporn_fon@g.cmru.ac.th^{1*}, wichet_sin@g.cmru.ac.th¹

¹Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University

Received	: 24-Aug-2021
Revised	: 15-Nov-2021
Accepted	: 17-Nov-2021

Abstract

The purposes of this research were construct the game 180 IQ programme which can be able to randomize problems and this solutions and study the user's satisfaction of the game 180 IQ programme. There are 3 cases of this programme, that are 1) Random 4 digits problem and 2 digits solution. 2) Random 5 digits problem and 2 digits solution and 3) Random 5 digits problem and 3 digits solution. The operations that can be used to computer are addition, subtraction, multiplication, division, power, n-root, factorial and summation. The 180 IQ program has 12 levels and it can run on both computer and smartphone. The user's satisfaction survey was applied to 624 people including Mathematics teachers and students in Chiang Mai and nearly provinces. The average point of the satisfaction is 4.12 which is the good level.

Keywords: 180 IQ Program, Number Sense, Solution Equation

1. บทนำ

เกมคณิตศาสตร์ นอกจากจะเล่นเพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลินแล้ว ยังมีประโยชน์ในด้านการฝึกความคิด การตัดสินใจแก้ปัญหา การใช้ไหวพริบในการวางแผน และฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ [1] เกม 180 IQ เป็นอีกเกมหนึ่ง ที่ช่วยพัฒนาทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ทั้งยังเสริมสร้างสมาธิให้กับผู้เล่นอีกด้วย [2] ซึ่งในปัจจุบัน ได้มีการส่งเสริมให้มีการจัดการแข่งขันเกม 180 IQ หลายแห่ง (บางแห่งใช้ชื่อว่า เกมคิดเลขเร็ว) เช่น งานศิลปหัตถกรรมนักเรียน งานวันวิทยาศาสตร์แห่งชาติ ฯลฯ โดยมีกติกา คือ เมื่อสุ่มโจทย์จากเลขโดด 4 หรือ 5 ตัว และผลลัพธ์ 2 หลัก หรือ 3 หลัก และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้แก่ การบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง การถอดราก แฟคทอเรียล และ ผลรวม (summation) โดยผู้เล่นสามารถใช้เลขโดดแต่ละตัวได้เพียงครั้งเดียว เพื่อสร้างสมการคำตอบให้มีผลลัพธ์ตรงกับที่โจทย์กำหนดให้

ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้เล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียนโดยใช้เกม ซึ่งทางภาควิชาคณิตศาสตร์ ได้ร่วมกับคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดการแข่งขันเกม 180 IQ ขึ้นทุกปี โดยเริ่มจัดครั้งแรกในปี พ.ศ. 2557 และได้รับตอบรับจากผู้สนใจเป็นอย่างดี และล่าสุดเมื่อปี พ.ศ. 2562 (ก่อนสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค โควิด-19) มีนักเรียนผู้สนใจเข้าร่วมการแข่งขันทั้งหมด 219 คน จาก 66 โรงเรียน โดยในการแข่งขันเกม 180 IQ ทุก ๆ ปีที่ผ่านมา ผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมได้ใช้ โปรแกรม Geometer's Sketchpad (GSP) ในการสร้างโจทย์ [3] ซึ่งบางโจทย์ไม่ตรงกับกติกาการเล่น เช่น มีเลข 0 มากกว่าหนึ่งตัว หรือตัวเลขโดดอื่น (ที่ไม่ใช่เลขศูนย์) มากกว่าสองตัว จึงทำให้ กรรมการต้องเปลี่ยนโจทย์ใหม่ทำให้เสียเวลาในการแข่งขัน และทั้งโจทย์ที่ได้จากการสุ่มโดยโปรแกรมดังกล่าว บางข้อก็ไม่สามารถสร้างสมการให้ได้คำตอบตรงกับที่โจทย์กำหนดได้ จึงทำให้ผู้เข้าแข่งขันขาดความเชื่อมั่น ในการสร้างสมการคำตอบ

ปี 2560 ชนินาถและ สุภาพร [4] ได้สร้างโปรแกรมแบบเฉลยเกม 24 ที่พัฒนามาจากโปรแกรม Microsoft excel ซึ่งเกม 24 เป็นเกมคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะการเล่นคล้ายเกม 180 IQ แต่ความซับซ้อนน้อยกว่าเช่น การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่มีเพียง 4 การดำเนินการได้แก่ การบวก การลบ การคูณ และการหาร และผลลัพธ์ของสมการที่ได้ต้องเท่ากับ 24 ผู้วิจัยจึงอยากพัฒนาและต่อยอดเกม 24 จึงได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมและพบว่า ปัจจุบันมีฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์หรือไลบรารีคณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับภาษาจาวาสคริปต์ที่ชื่อว่า Math.JS ที่สามารถพัฒนาให้ตรงตามกติกาเกม 180 IQ ได้ อีกทั้งผู้วิจัยยังได้ทำการสำรวจ application ต่าง ๆ บนระบบปฏิบัติการ IOS และ Android บนสมาร์ตโฟนเกี่ยวกับเกมที่มีลักษณะการเล่นคล้ายกับ เกม 180 IQ ก็ยังไม่พบ application ลักษณะดังกล่าว จึงสนใจที่จะสร้างนวัตกรรม โปรแกรมเกม 180 IQ ที่สามารถใช้ได้บนระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และ สมาร์ตโฟน โดยโปรแกรมหาดังกล่าวจะสามารถสร้างโจทย์ พร้อมเฉลยวิธีการในการคำนวณ (การสร้างสมการคำตอบ) เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อ ครู นักเรียน หรือสถานศึกษา รวมถึงผู้ที่มีความสนใจสามารถนำโปรแกรมเกม 180 IQ นี้ไปใช้และพัฒนาทักษะความสามารถทางการคิดคำนวณต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและสร้างโปรแกรมเกม 180 IQ ที่สามารถสร้างโจทย์พร้อมเฉลยวิธีการคำนวณตามโจทย์ที่กำหนดให้

2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมเกม 180 IQ

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างโปรแกรมเกม 180 IQ ที่สามารถสุ่มโจทย์พร้อมเฉลยวิธีการคำนวณตามโจทย์ที่ได้จากการสุ่ม และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมเกม 180 IQ ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบขั้นตอนการดำเนินงานไว้ดังนี้

กรณีที่ 3

a	b	c	d						
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	3	4	5	6	7	8	9	2
	1	4	5	6	7	8	9	2	3
	1	5	6	7	8	9	2	3	4
	1	6	7	8	9	2	3	4	5
	1	7	8	9	2	3	4	5	6
	1	8	9	2	3	4	5	6	7
	1	9	2	3	4	5	6	7	8

รูปที่ 6 ตัวอย่างการพิจารณา กรณีที่ $a = b$ แต่ $b \neq c \neq d$

จากรูปที่ 6 สามารถสร้างเลขโดดได้ทั้งหมด

$$56 \times 9 = 504 \text{ กรณี}$$

กรณีที่ 4

a	b	c	d						
1	2	1	3	4	5	6	7	8	9
	3	1	4	5	6	7	8	9	2
	4	1	5	6	7	8	9	2	3
	5	1	6	7	8	9	2	3	4
	6	1	7	8	9	2	3	4	5
	7	1	8	9	2	3	4	5	6
	8	1	9	2	3	4	5	6	7
	9	1	2	3	4	5	6	7	8

รูปที่ 7 ตัวอย่างการพิจารณา กรณีที่ $a = c$ แต่ $b \neq c \neq d$

จากรูปที่ 7 สามารถสร้างเลขโดดได้ทั้งหมด

$$56 \times 9 = 504 \text{ กรณี}$$

กรณีที่ 5

a	b	c							d
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
	3	4	5	6	7	8	9	2	1
	4	5	6	7	8	9	2	3	1
	5	6	7	8	9	2	3	4	1
	6	7	8	9	2	3	4	5	1
	7	8	9	2	3	4	5	6	1
	8	9	2	3	4	5	6	7	1
	9	2	3	4	5	6	7	8	1

รูปที่ 8 ตัวอย่างการพิจารณา กรณีที่ $a = d$ แต่ $b \neq c \neq d$

จากรูปที่ 8 สามารถสร้างเลขโดดได้ทั้งหมด

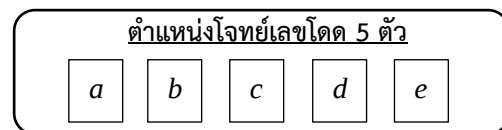
$$56 \times 9 = 504 \text{ กรณี}$$

ดังนั้น รูปแบบโจทย์เลขโดด 4 ตัวสามารถสร้างได้ทั้งหมด 2,007 กรณี

ขั้นที่ 2 พิจารณาวงเล็บของการดำเนินการ ของสมการเลขโดด 4 ตัว มีทั้งหมด 5 รูปแบบไม่ซ้ำกันดังนี้ กำหนดให้ $\square$ คือ การดำเนินการทางคณิตศาสตร์

1. $((a \square b) \square c) \square d$
2. $(a \square (b \square c)) \square d$
3. $a \square ((b \square c) \square d)$
4. $a \square (b \square (c \square d))$
5. $(a \square b) \square (c \square d)$

ขั้นที่ 3 สร้างโจทย์เลขโดด 5 ตัว



รูปที่ 9 การพิจารณาโจทย์เลขโดด 5 ตัว

โดยกำหนดเงื่อนไขคือ

ตำแหน่ง a สามารถปรากฏเลข 0 – 9

ตำแหน่ง b สามารถปรากฏเลข 1 – 9

ตำแหน่ง c สามารถปรากฏเลข 1 – 9 และไม่ซ้ำกับเลขในตำแหน่ง b

ตำแหน่ง d สามารถปรากฏเลข 1 – 9 และไม่ซ้ำกับเลขในตำแหน่ง b และ c

ตำแหน่ง e สามารถปรากฏเลข 1 – 9 และไม่ซ้ำกับเลขในตำแหน่ง b, c และ d

ดังนั้นรูปแบบโจทย์สามารถแยกกรณีได้ดังนี้

กรณีที่ 1

a	b	c	d	e					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	3	4	5	6	7	8	9	1
	3	4	5	6	7	8	9	1	2
	4	5	6	7	8	9	1	2	3
	5	6	7	8	9	1	2	3	4
	6	7	8	9	1	2	3	4	5
	7	8	9	1	2	3	4	5	6
	8	9	1	2	3	4	5	6	7
	9	1	2	3	4	5	6	7	8

รูปที่ 10 การพิจารณาตำแหน่ง $a = 0$ และ

$$b \neq c \neq d \neq e$$

จากรูปที่ 10 สามารถสร้างเลขโดดได้ทั้งหมด 54 กรณี

กรณีที่ 2

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	4	5	6	7	8	9	2
	4	5	6	7	8	9	2	3
	5	6	7	8	9	2	3	4
	6	7	8	9	2	3	4	5
	7	8	9	2	3	4	5	6
	8	9	2	3	4	5	6	7
	9	2	3	4	5	6	7	8
	2	3	4	5	6	7	8	9

รูปที่ 11 ตัวอย่างการพิจารณา กรณีที่ $a \neq 0$ และ

$$a \neq b \neq c \neq d \neq e$$

จากรูปที่ 11 สามารถสร้างเลขโดดได้ทั้งหมด

$$40 \times 9 = 360 \text{ กรณี}$$

กรณีที่ 3

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>					
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	3	4	5	6	7	8	9	2
	1	4	5	6	7	8	9	2	3
	1	5	6	7	8	9	2	3	4
	1	6	7	8	9	2	3	4	5
	1	7	8	9	2	3	4	5	6
	1	8	9	2	3	4	5	6	7
	1	9	2	3	4	5	6	7	8

รูปที่ 12 ตัวอย่างการพิจารณา กรณีที่ $a = b$ แต่

$$b \neq c \neq d \neq e$$

จากรูปที่ 12 สามารถสร้างเลขโดดได้ทั้งหมด

$$48 \times 9 = 432 \text{ กรณี}$$

กรณีที่ 4

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>					
1	2	1	3	4	5	6	7	8	9
	3	1	4	5	6	7	8	9	2
	4	1	5	6	7	8	9	2	3
	5	1	6	7	8	9	2	3	4
	6	1	7	8	9	2	3	4	5
	7	1	8	9	2	3	4	5	6
	8	1	9	2	3	4	5	6	7
	9	1	2	3	4	5	6	7	8

รูปที่ 13 ตัวอย่างการพิจารณา กรณีที่ $a = c$ แต่

$$b \neq c \neq d \neq e$$

จากรูปที่ 13 สามารถสร้างเลขโดดได้ทั้งหมด

$$48 \times 9 = 432 \text{ กรณี}$$

กรณีที่ 5

a	b	c	d	e					
1	2	3	1	4	5	6	7	8	9
	3	4	1	5	6	7	8	9	2
	4	5	1	6	7	8	9	2	3
	5	6	1	7	8	9	2	3	4
	6	7	1	8	9	2	3	4	5
	7	8	1	9	2	3	4	5	6
	8	9	1	2	3	4	5	6	7
	9	2	1	3	4	5	6	7	8

รูปที่ 14 ตัวอย่างการพิจารณา กรณีที่ $a = d$ แต่

$$b \neq c \neq d \neq e$$

จากรูปที่ 14 สามารถสร้างเลขโดดได้ทั้งหมด

$$48 \times 9 = 432 \text{ กรณี}$$

กรณีที่ 6

a	b	c	d						e
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
	3	4	5	6	7	8	9	2	1
	4	5	6	7	8	9	2	3	1
	5	6	7	8	9	2	3	4	1
	6	7	8	9	2	3	4	5	1
	7	8	9	2	3	4	5	6	1
	8	9	2	3	4	5	6	7	1
	9	2	3	4	5	6	7	8	1

รูปที่ 15 ตัวอย่างการพิจารณา กรณีที่ $a = e$ แต่

$$b \neq c \neq d \neq e$$

จากรูปที่ 15 สามารถสร้างเลขโดดได้ทั้งหมด

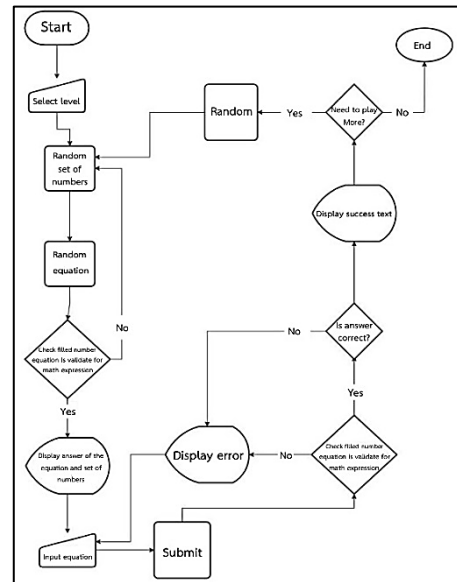
$$48 \times 9 = 432 \text{ กรณี}$$

ดังนั้น รูปแบบโจทย์เลขโดด 5 ตัวสามารถ
สร้างได้ทั้งหมด 2,142 กรณี

ขั้นที่ 4 พิจารณาวงเล็บของการดำเนินการ ของสมการ
เลขโดด 5 ตัว มีทั้งหมด 14 รูปแบบไม่ซ้ำกันดังนี้
กำหนดให้ □ คือ การดำเนินการทางคณิตศาสตร์

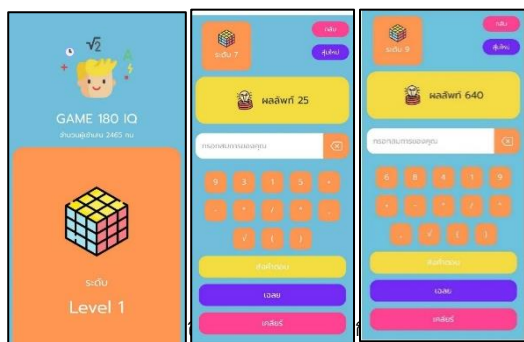
1. $((a \square b) \square c) \square d) \square e$
2. $((a \square (b \square c)) \square d) \square e$
3. $(a \square ((b \square c) \square d)) \square e$
4. $(a \square (b \square (c \square d))) \square e$
5. $((a \square b) \square (c \square d)) \square e$
6. $a \square (((b \square c) \square d) \square e)$
7. $a \square ((b \square (c \square d)) \square e)$
8. $a \square (b \square ((c \square d) \square e))$
9. $a \square (b \square (c \square (d \square e)))$
10. $a \square ((b \square c) \square (d \square e))$
11. $(a \square b) \square ((c \square d) \square e)$
12. $(a \square b) \square (c \square (d \square e))$
13. $(a \square (b \square c)) \square (d \square e)$
14. $((a \square b) \square c) \square (d \square e)$

ขั้นที่ 5 เมื่อได้โจทย์เลขโดดและการดำเนินการมาแล้ว
ผู้วิจัยได้ใช้ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์หรือไลบรารีคณิตศาสตร์
ขั้นสูง (Advanced Mathematics Library) สำหรับภาษา
จาวาสคริปต์ (JavaScript) ชื่อ Math.JS ซึ่งโปรแกรมนี้จะ
ทำหน้าที่คำนวณโจทย์เลขโดดและการดำเนินการที่
สร้างไว้ ซึ่งขั้นตอนการคิดของโปรแกรมเกม 180 IQ มี
ขั้นตอนการคิดดังนี้ [5-6]



รูปที่ 16 ขั้นตอนการสร้างโปรแกรม 180 IQ

1. เมื่อผู้เล่นกดปุ่ม “สุ่มใหม่” ระบบจะสุ่มชุดตัวเลข
โดด รูปแบบวงเล็บและการดำเนินการ
2. ระบบจะนำเลขโดดเต็มในรูปแบบวงเล็บและชุดการ
ดำเนินการที่สุ่มได้
3. ให้ Math.JS คำนวณค่า
4. ถ้าได้คำตอบที่ไม่พึงประสงค์ เช่น ทศนิยม จำนวน
เต็มลบ หรือจำนวนที่ไม่ตรงตามระดับความยากตามที่
กำหนดไว้ ระบบก็จะทำการสุ่มชุดตัวเลขโดด, รูปแบบ
วงเล็บและชุดการดำเนินการ ใหม่ จนกว่าจะได้คำตอบ
ที่พึงประสงค์
5. เมื่อ Math.JS คำนวณคำตอบได้ตรงตามที่กำหนด
ระบบจะเก็บ คำตอบ, สมการ และชุดตัวเลขไว้
6. โปรแกรมจะปรากฏโจทย์เลขโดด และคำตอบที่ได้ให้
ผู้เล่น
7. ผู้เล่นกรอกสมการคำตอบ
8. ให้ MathJS ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบตาม
รูปแบบการดำเนินการทางคณิตศาสตร์
9. ถ้าคำตอบที่ผู้เล่นกรอกลงในระบบไม่ถูกต้อง
โปรแกรมจะแสดงผล “คำตอบไม่ถูกต้อง” ซึ่งผู้เล่น
สามารถกรอกคำตอบใหม่ได้ แต่ถ้าสมการคำตอบที่ผู้
เล่นกรอก ถูกต้องตามรูปแบบการดำเนินการทาง
คณิตศาสตร์ โปรแกรมจะแสดงผล “คำตอบถูกต้อง”



รูปที่ 17 ตัวอย่าง โปรแกรม เกม 180 IQ

3.2 การประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมเกม 180 IQ ของผู้เชี่ยวชาญ

เมื่อผู้วิจัยสร้างโปรแกรมเกม 180 IQ เสร็จแล้ว ผู้วิจัยจึงได้ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ และอาจารย์ประจำภาควิชาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมเกมฯ ซึ่งมีผลการประเมินดังนี้

ตารางที่ 1. ผลประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมเกม 180 IQ ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านประสิทธิภาพการใช้งานของสื่อสารสนเทศ			
1.1 โปรแกรมเกมฯ สามารถคำนวณได้ถูกต้องตามหลักการคณิตศาสตร์	5.00	0	ดีมาก
1.2 โจทย์เลขโดดที่สุ่มได้ ตรงตามกติกาการแข่งขัน	4.83	0.37	ดีมาก
1.3 โปรแกรมเกมฯ น่าสนใจและดึงดูดการเรียนรู้	4.83	0.37	ดีมาก
1.4 โปรแกรมเกม 180 IQ มีผลการเฉลยถูกต้อง	5.00	0	ดีมาก
1.5 ความสะดวกในการใช้งานสามารถใช้ได้ทั้งคอมพิวเตอร์และสมาร์ตโฟน	4.50	0.50	ดี
2. ด้านการออกแบบ และการจัดรูปแบบ			
2.1 โปรแกรมเกม 180 IQ มีสีสันสดใสสวยงาม	4.50	0.76	ดี
2.2 มีรูปแบบการใช้งานง่าย	4.17	0.90	ดี

ตารางที่ 1. (ต่อ) ผลประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมเกม 180 IQ ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
2.3 มีตัวอักษรและ ปุ่มกด ที่มีขนาดและรูปแบบเหมาะสม	4.67	0.47	ดีมาก
2.4 การจัดวางตำแหน่งของปุ่มกดเหมาะสมใช้งานง่าย	4.83	0.37	ดีมาก
3. ด้านการนำไปใช้			
3.1 คุณภาพของสื่อโดยรวม	4.50	0.50	ดี
3.2 ความสะดวก ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.50	0.50	ดี
3.3 การประมวลผล การคำนวณของโปรแกรมมีความรวดเร็ว	4.83	0.37	ดีมาก
3.4 โปรแกรมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง	4.83	0.37	ดีมาก
รวม	4.69	0.42	ดีมาก

3.3 การพัฒนาระบบ

ก่อนที่จะนำโปรแกรมเกม 180 IQ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยได้ลองสุ่มโจทย์ของแต่ละระดับความยาก จำนวน 20 ข้อ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเงื่อนไขการสุ่มโจทย์และรูปแบบผลเฉลย

3.4 การทดลองใช้งาน

ผู้วิจัยได้ทดลองใช้โปรแกรมเกม 180 IQ กับกลุ่มตัวอย่าง 624 คน ประกอบด้วย ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 43 ท่าน และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 581 คน เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมเกม 180 IQ ซึ่งมีผลการประเมินดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2. ผลความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมเกม 180 IQ

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. โปรแกรมมีรูปแบบสวยงาม	4.07	0.91	มาก
2. รูปแบบของโปรแกรมได้ออกแบบให้ผู้เล่นใช้งานได้ง่าย	4.03	0.99	มาก
3. ขนาด และสีตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม ชัดเจน	4.22	0.91	มาก
4. การป้อนตัวเลข สัญลักษณ์ การดำเนินการต่าง ๆ สามารถทำได้โดยง่ายและรวดเร็ว	3.95	1.05	มาก
5. เครื่องหมายการดำเนินการครบถ้วน สำหรับสร้างสมการ	4.12	0.95	มาก
6. โปรแกรมเกมฯ มีความยืดหยุ่นซึ่งผู้เล่นสามารถเลือกเล่นได้	4.10	0.93	มาก
7. คู่มือการใช้งานโปรแกรมเกมมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.07	0.96	มาก
8. โปรแกรมเกมฯ ช่วยพัฒนาทักษะการคำนวณให้แก่ผู้เล่น	4.13	0.92	มาก
9. โปรแกรมเกมฯ ช่วยพัฒนาความสามารถในการสร้างสมการคณิตศาสตร์	4.11	0.93	มาก
10. โปรแกรมเกมฯ ใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง	4.07	0.95	มาก
11. โปรแกรมเกมฯ สร้างความท้าทายด้านการคิดคำนวณ	4.26	0.91	มาก
12. โปรแกรมเกมฯ สามารถใช้งานได้ทั้งคอมพิวเตอร์และสมาร์ตโฟน	4.27	0.90	มาก
13. โปรแกรมเกมฯ มีแบบเฉลยสมการคำตอบที่ถูกต้อง	4.24	0.96	มาก
14. โปรแกรมเกมฯ สร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์	4.09	0.94	มาก
15. ความพึงพอใจของท่านต่อโปรแกรมเกม 180 IQ	4.15	0.94	มาก
รวม	4.12	0.94	มาก

3.5 การเผยแพร่โปรแกรม

ผู้วิจัยจึงได้เผยแพร่โปรแกรมเกม 180 IQ บน www.mathstat.cmru.ac.th ซึ่งเป็นเว็บไซต์ของภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ในบล็อก (Blog) หรือเว็บบล็อก (Weblog) ชื่อ GAME 180 IQ [7]



รูปที่ 18 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติที่เผยแพร่ โปรแกรม เกม 180 IQ

4. บทสรุปและอภิปรายผล

จากขั้นตอนการสร้างโปรแกรมเกม 180 IQ ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาจาก ไลบรารีคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นฟังก์ชันขั้นสูง (Advanced Mathematics Library) สำหรับภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) จึงทำให้โปรแกรมเกม 180 IQ ที่สร้างขึ้นทุกโจทย์สามารถสร้างสมการคำตอบให้ตรงกับผลลัพธ์ที่กำหนดให้ได้ สอดคล้องกับ ผลการประเมินประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีผลคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 ซึ่งอยู่ในระดับ ดีมาก โดยข้อที่ได้คะแนนเต็ม 5 คะแนน มี 2 ข้อ คือ 1) โปรแกรมเกม 180 สามารถคำนวณได้ถูกต้องตามหลักการคณิตศาสตร์ และ 2) โปรแกรมเกม 180 IQ มีสมการเฉลยถูกต้องจากการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมเกม 180 IQ จำนวน 624 คน ประกอบด้วย ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 43 ท่าน และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 581 คน พบว่า มีผลคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 ซึ่งอยู่ในระดับ มาก โดยข้อที่ได้คะแนนมากที่สุดเป็นอันดับ 1 คือ โปรแกรมเกมฯ

สามารถใช้งานได้ทั้งคอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟน ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 คะแนน ข้อที่ได้คะแนนมากเป็นอันดับ 2 คือ โปรแกรมเกมฯ สร้างความท้าทายด้านการคิดคำนวณ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 คะแนน และ ข้อที่ได้คะแนนมากเป็นอันดับ 3 คือ โปรแกรมเกมฯ มีแบบเฉลยสมการคำตอบที่ถูกต้องตรงตามโจทย์ที่สุดได้ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 คะแนน

5. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ออกแบบและสร้างโปรแกรมเกม 180 IQ ที่สามารถสร้างโจทย์พร้อมเฉลย วิธีการคำนวณ ตามที่โจทย์กำหนดให้ และ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมเกม 180 IQ โดยมุ่งหวังว่าโปรแกรมเกม 180 IQ นี้จะเป็นนวัตกรรมที่ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ เช่น การคิดคำนวณ การคิดเชิงสร้างสรรค์ และพัฒนาความรู้สึกเชิงจำนวนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ซึ่งครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน ไม่ว่าจะเป็นการนำเข้าสู่บทเรียน การละลายพฤติกรรมของนักเรียนก่อนจัดการเรียนการสอน การฝึกสมาธิของผู้เรียน และ ยังสามารถใช้โปรแกรมนี้สำหรับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนได้อีกด้วย

6. กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากกองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 และขอขอบคุณนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือ ทดลองใช้และเผยแพร่โปรแกรมเกม 180 IQ ให้กับนักเรียนตลอดจนเก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมเกมให้แก่ผู้วิจัย

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] Grambs JD, Carr JC, Fitch RM. Modern methods in secondary education. 3rd ed. United states of America: Holt Rinehart and Winston; 1970.
- [2] Katmada A, Mavridis A, Tsiatsos T. Implementing a game for supporting learning in mathematics. J The Electronic e-Learning. 1970;12:230-42.
- [3] Sawatphon S. Basic computer gamemproramming. Bangkok: wangakson; 2017
- [4] Juntun C, Fongchanta S. The solvent program of Game 24. Chiang Mai: Chaing Mai Rajabhat University; 2018.
- [5] Write games like a pro with Visual C++ and Direct X. Bangkok: diffbook; 2013.
- [6] Aouprasitwong P. Fundamentals ofprogramming in C language and algorithm. Bangkok: Seeducation; 2010.
- [7] Phimphanit P. Principles of creating 2D games computer game creation. Bangkok: Srinakharinwirot University; 2013.