

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

การพัฒนากระบวนกรสามมิติบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้ผลลัพธ์จากการดำเนินการตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ มีดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์และสรุปความต้องการของผู้ใช้
2. วิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยยูเอ็มแอล
3. อีอาร์ไดอะแกรม
4. ทดสอบการทำงานของระบบ

#### 4.1 วิเคราะห์และสรุปความต้องการของผู้ใช้

จากข้อมูลการสัมภาษณ์ พบว่าเกมสามมิติที่เป็นกรณีศึกษา เป็นระบบเกมสำหรับพัฒนาทักษะทั้ง 8 ด้านตามทฤษฎีพหุปัญญา โดยแนวคิดคือ สถิติปัญญาของมนุษย์มีหลายด้านที่มีความสำคัญเท่าเทียมกัน ขึ้นอยู่กับว่าใครจะโดดเด่นในด้านไหนบ้าง แล้วแต่ละด้านผสมผสานกันแสดงออกมาเป็นความสามารถในเรื่องใด เป็นลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละคน ไปปัญญาของมนุษย์มีอยู่อย่างน้อย 8 ด้าน และลักษณะเกมเป็นการนำเทคโนโลยีสามมิติเข้ามาพัฒนา เพื่อเพิ่มความน่าสนใจของเกม

##### 4.1.1 สรุปข้อมูลจากการสัมภาษณ์

จากการสัมภาษณ์ได้เนื้อหาของตัวเกมประกอบด้วย

- 1) ปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ เกมที่พัฒนาปัญญาด้านตรรกะคือเกมซูโดกุ ลักษณะตัวเกมผู้เล่นจะต้องเติมตัวเลขลงในช่องว่างของตาราง  $9 \times 9$  ช่อง โดยจะต้องใช้ตัวเลข 1-9 ไม่ให้ซ้ำกัน และใช้ตัวเลขแต่ละตัวได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น ทั้งในทุกแถวของแนวนั่ง แนวนอน และตารางย่อย  $3 \times 3$  ช่อง
- 2) ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ เกมที่พัฒนาปัญญาด้านมิติสัมพันธ์คือเกม รูบิค ลักษณะตัวเกมแบ่งเป็นหน้าต่าง ๆ 24 หน้า ประกอบกันเป็นรูปลูกบาศก์ที่สามารถบิดหมุนไปรอบๆ ได้ ส่วนที่มองเห็นได้ของแต่ละด้าน จะประกอบด้วย 4 ส่วนย่อย ซึ่งมีสีทั้งหมด 6 สี ส่วนประกอบที่หมุนไปมาได้นี้ทำให้ การจัดเรียงสีของส่วนต่างๆ สลับกันได้หลาย

รูปแบบ จุดประสงค์ของเกมคือ การจัดเรียงให้แถบสีทั้ง 4 ที่อยู่ในด้านเดียวกันของลูกบาศก์ ซึ่งมีทั้งหมด 6 ด้านนั้น มีสีเดียวกัน

3) ปัญญาด้านภาษา เกมที่พัฒนาปัญญาด้านภาษาคือเกมครอสเวิร์ด

ลักษณะตัวเกมเป็นตารางคล้ายตารางหมากรุกแต่ไม่จำกัดขนาดกว้าง คูณ ยาว ผู้เล่นจะได้รับคำใบ้เพื่อเดาคำศัพท์เพื่อนำไปใส่ตามช่องในตารางให้ถูกต้องครบถ้วน

4) ปัญญาด้านดนตรี เกมที่พัฒนาปัญญาด้านดนตรีคือเกม วาทยกร

ลักษณะตัวเกมผู้เล่นจะได้รับการจำลองเป็นวาทยกร เป็นหัวหน้าวงดนตรีทำการบังคับวงดนตรี โดยที่ผู้เล่นกดปุ่มบังคับความเร็วตามลักษณะของวาทยกร

5) ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว เกมที่พัฒนาปัญญาด้านร่างกายและการ

เคลื่อนไหวตัวเกมผู้เล่นจะต้องทรงตัวสิ่งของ โดยลักษณะจำลองอยู่บนมือผู้เล่นคอยทรงวัตถุ ไม่ให้ล้ม และมีอุปสรรค เช่น ลม เหนือ วัตถุที่จะเข้ามาพุ่งชน

6) ปัญญาด้านความเข้าใจตัวเอง เกมที่พัฒนาปัญญาด้านความเข้าใจตัวเองคือเกมที่มี

ลักษณะมีผู้แนะนำคอยแนะนำสอบถามความสนใจของผู้เล่น คอยสอบถามแนะนำส่งเสริมด้านที่เป็นประโยชน์ เป็นในลักษณะถามตอบผู้เล่นและเก็บข้อมูล

7) ปัญญาด้านความเข้าใจผู้อื่น เกมที่พัฒนาปัญญาด้านความเข้าใจผู้อื่นคือเกมที่มี

ลักษณะมีผู้แนะนำคอยแนะนำสอบถามความสนใจของผู้เล่น คอยสอบถามแนะนำส่งเสริมด้านที่เป็นประโยชน์ เป็นในลักษณะถามตอบผู้เล่นและเก็บข้อมูล

8) ปัญญาด้านธรรมชาติ เกมที่พัฒนาปัญญาด้านธรรมชาติคือเกมสร้างบ้าน

ลักษณะของเกมเป็นในลักษณะผู้เล่นสามารถตกแต่งความสวยงาม ตกแต่งเพิ่มเติม ต้นไม้ ดอกไม้และ เฟอร์นิเจอร์ของบ้านตามความชอบของผู้เล่นเอง

#### 4.1.2 รูปแบบและวิธีการพัฒนาเกมโดยใช้เอจาย

เก็บความต้องการระบบการสร้างเกมเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์และออกแบบโดยวิเคราะห์ความสนุกของเกม ความซับซ้อนของเกมเป็นหลักโดยจะจัดเก็บโดยออกแบบสอบถามข้อมูลทั้งผู้เล่นเกม ผู้พัฒนาตามกระบวนการพัฒนาการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้เอจาย

แบบสอบถามในด้านความสนุกของเกมในแต่ละ การทำซ้ำ

- 1 ความสนุกโดยเฉลี่ยในแต่ละการทำซ้ำ
- 2 ผลตอบรับจากการแก้ไขตัวเกม
- 3 ความกระตือรือร้นในการตอบแบบสอบถาม
- 4 ข้อเสนอแนะจากผู้เล่นเกม

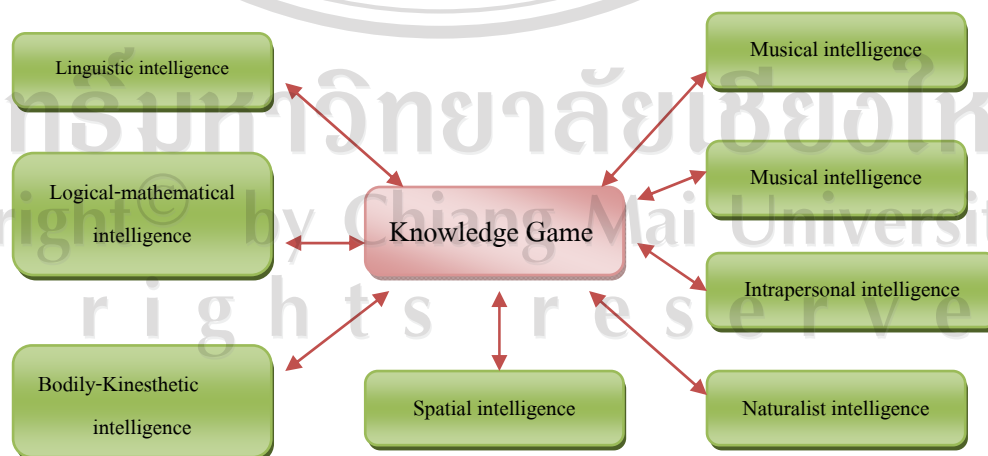
แบบสอบถามในด้านความซับซ้อนของเกมจากผู้พัฒนาในแต่ละการทำซ้ำ

- 1 จำนวนบรรทัดของ รหัสต้นฉบับ ( sourcecode )
- 2 จำนวนของ ประเภท ( class ) ที่ใช้
- 3 จำนวนของฟังก์ชันที่ใช้ในแต่ละ class
- 4 ความยาวของ รหัสต้นฉบับ ในแต่ละ ฟังก์ชัน ( function )

#### 4.1.3 ภาพรวมทั้งหมดของระบบ

##### 4.1.3.1 ภาพแสดงการทำงานของระบบ

ภาพรวมของเกมสามมิติบนเครื่องคอมพิวเตอร์ แสดงด้วยรูปภาพได้ดังต่อไปนี้



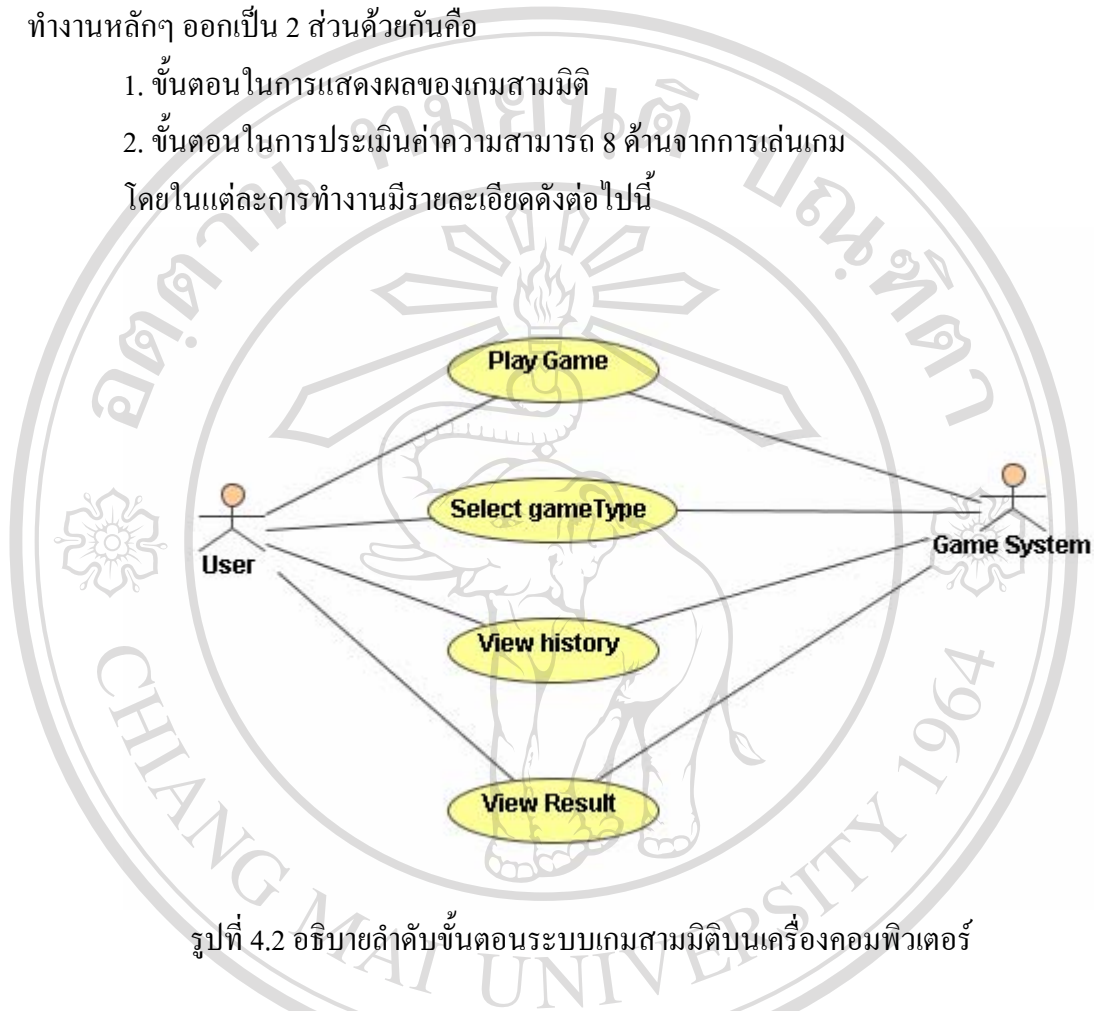
รูปที่ 4.1 ภาพรวมการทำงานของระบบ

#### 4.1.4 ลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบเกมสามมิติบนเครื่องคอมพิวเตอร์

ในส่วนของลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบเกมสามมิติบนเครื่องคอมพิวเตอร์แบ่งการทำงานหลักๆ ออกเป็น 2 ส่วนด้วยกันคือ

1. ขั้นตอนในการแสดงผลของเกมสามมิติ
2. ขั้นตอนในการประเมินค่าความสามารถ 8 ด้านจากการเล่นเกม

โดยในแต่ละการทำงานมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.2 อธิบายลำดับขั้นตอนระบบเกมสามมิติบนเครื่องคอมพิวเตอร์

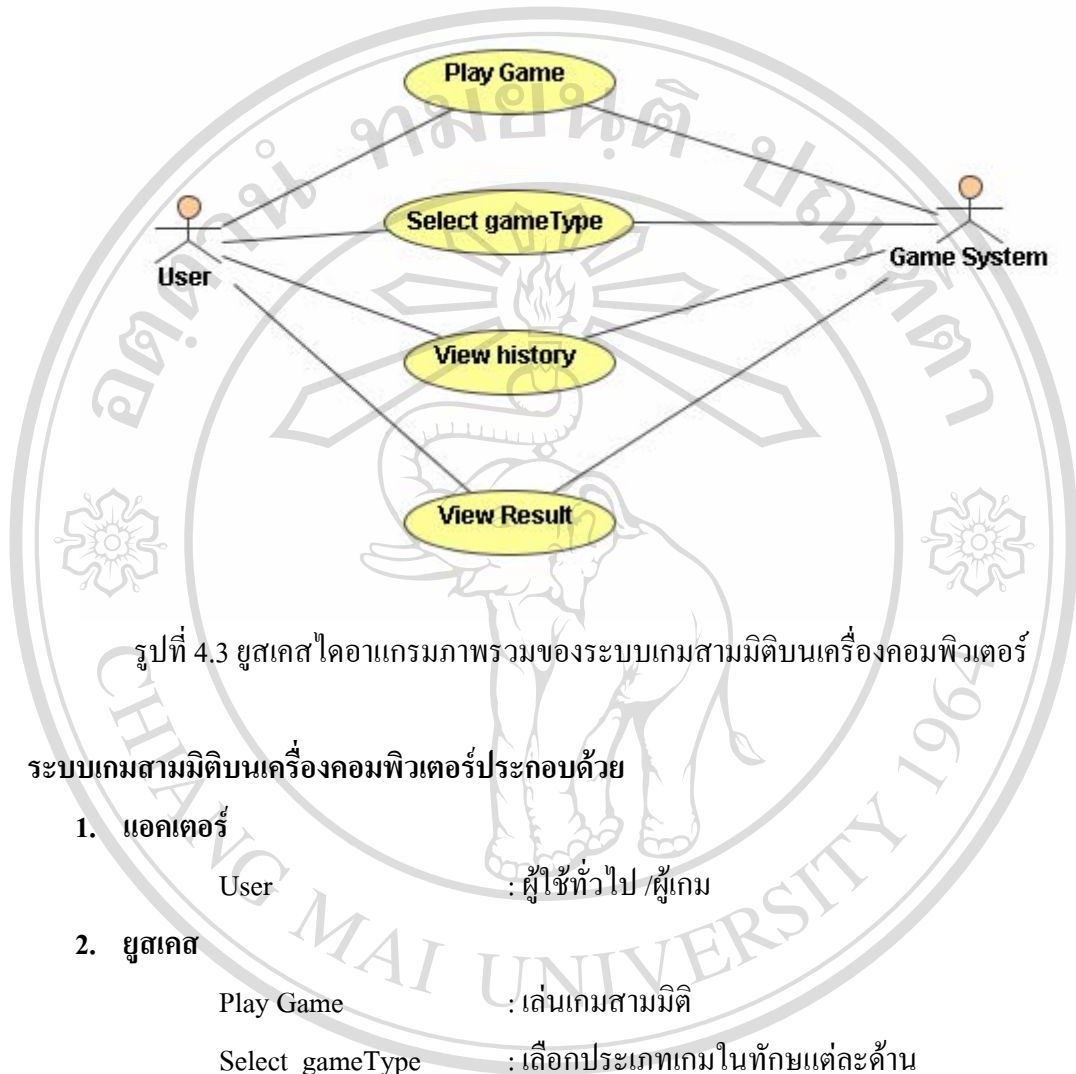
#### 4.2 วิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยยูเอ็มแอล

เมื่อได้ข้อมูลจากการไปสัมภาษณ์แล้ว จึงนำมาทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอล โดยการนำความต้องการของผู้ใช้ที่ได้มาแปลงให้อยู่ในรูปแบบของคุณสมบัติการทำงานที่ระบบจำเป็นต้องมี ซึ่งประกอบไคอาแกรมดังต่อไปนี้

1. ยูสเคสไคอาแกรม
2. ซีควเอนไคอาแกรม
3. คลาสไคอาแกรม
4. แอคติวิตีไคอาแกรม
5. ออกแบบฐานข้อมูลด้วยอ็อบเจกต์ไคอาแกรม

ซึ่งรายละเอียดการออกแบบในแต่ละไคอาแกรมมีดังต่อไปนี้

#### 4.2.1 ยูสเคสไดอะแกรม



รูปที่ 4.3 ยูสเคสไดอะแกรมภาพรวมของระบบเกมสามมิติบนเครื่องคอมพิวเตอร์

ระบบเกมสามมิติบนเครื่องคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย

##### 1. แอคเตอร์

User : ผู้ใช้ทั่วไป / ผู้เกม

##### 2. ยูสเคส

Play Game : เล่นเกมสามมิติ

Select gameType : เลือกประเภทเกมในทักษะแต่ละด้าน

View history : ดูประวัติการเล่น  
และพัฒนาการของทักษะในแต่ละด้าน

View Result : ประเมินค่าความสามารถของทักษะในแต่ละด้าน

#### 3.1.1 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบแสดงผลของเกมสามมิติ

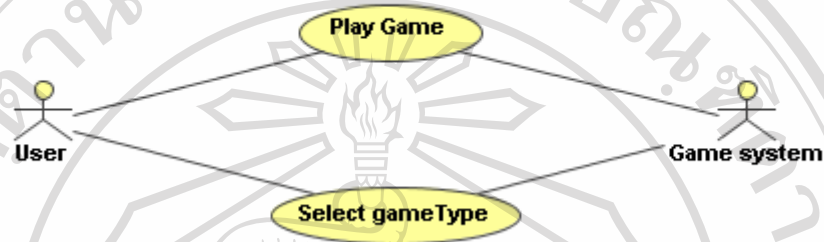
ระบบแสดงข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สามมิติ ประกอบด้วยผู้ใช้ในระบบทั้งหมด  
หนึ่งสถานะคือ

- ผู้ใช้ทั่วไป (User)

### 3.1.1.1 ผู้ใช้ทั่วไป (User)

ผู้ใช้ทั่วไปมียูสเคสที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 2 ยูสเคส ประกอบไปด้วย

1. การเล่นเกมทักษะในแต่ละด้าน (Play Game)
2. การเลือกประเภทเกม (Select gameType)



รูปที่ 4.4 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบแสดงผลของเกมสามมิติ

ผู้ใช้ทั่วไปสามารถเล่นเกมสามมิติ(Play Game) โดยแบ่งประเภทเกมในการพัฒนาทักษะในด้านต่าง (Select gameType) ดังนี้

1. ทักษะทางคณิตศาสตร์
2. ทักษะทางมิติสัมพันธ์
3. ทักษะทางภาษา
4. ทักษะทางดนตรี
5. ทักษะทางร่างกาย
6. ทักษะทางการเข้าใจผู้อื่น
7. ทักษะทางการเข้าใจตนเอง
8. ทักษะทางธรรมชาติ

### 3.1.2 ยูสเคสไดอะแกรมของการประเมินค่าความสามารถ 8 ด้านจากการเล่นเกม

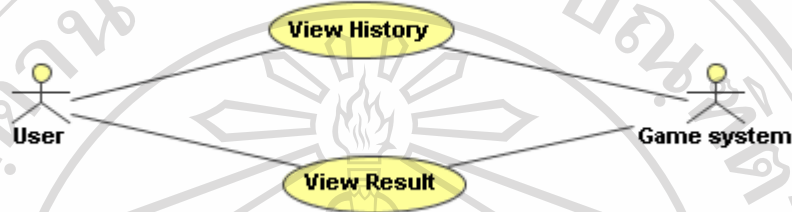
ระบบแสดงการประเมินค่าความสามารถ 8 ด้านจากการเล่นเกมประกอบด้วยผู้ใช้ในระบบทั้งหมดหนึ่งสถานะคือ

- ผู้ใช้ทั่วไป (User)

#### 3.1.2.1 สมาชิก (Member)

สมาชิกมียูสเคสที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 2 ยูสเคส ประกอบไปด้วย

1. ดูประวัติการเล่นเกม หรือพัฒนาการการพัฒนาทักษะในแต่ละด้าน(View History)
2. ดูผลลัพธ์หรือค่าประเมินที่ได้หลังจากการเล่นเกม (Register)



รูปที่ 4.5 ยูสเคสไดอะแกรมของการประเมินค่าความสามารถ 8 ด้านจากการเล่นเกม

ผู้ใช้งานสามารถดูผลคะแนนหรือผลการประเมินความสามารถทางทักษะในแต่ละด้านหลังจากการเสร็จสิ้นการเล่นเกม (View Result) หรือดูประวัติการเล่นและพัฒนาการทางทักษะของผู้เล่นแต่ละคนได้ (View History)

#### 4.3 ทดสอบการทำงานของระบบ

ในส่วนของการดำเนินงานการพัฒนาระบบเกมสามมิติบนคอมพิวเตอร์ ได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

1. ผลการพัฒนาระบบ
2. ผลการทดสอบระบบ

##### 4.4.1 ผลการพัฒนาระบบ

ผลการพัฒนาเกมสามมิติบนคอมพิวเตอร์ ตามที่ได้มีการออกแบบไว้ แบ่งออกเป็นสองส่วนด้วยกันคือ

1. ผลการพัฒนาแบบแสดงผลของเกมสามมิติ
2. ผลการพัฒนาแบบประเมินค่าความสามารถ 8 ด้านจากการเล่นเกม

โดยรายละเอียดผลของการพัฒนาระบบทั้งหมดอยู่ในภาคผนวก ก เอกสารประกอบการพัฒนาระบบตามมาตรฐานคุณภาพซอฟต์แวร์ไทย ในหัวข้อ Software Requirement Specification

Document

#### 4.4.2 การทดสอบระบบ

ในการทดสอบระบบระบบเกมสามมิติบนคอมพิวเตอร์ จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกันคือ

1. การทดสอบการทำงานร่วมกันทั้งหมดของระบบ
2. การทดสอบผลการทำงานของระบบเกมสามมิติบนคอมพิวเตอร์ โดยในแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 4.4.2.1 การทดสอบการทำงานร่วมกันทั้งหมดกันของระบบ

หลังจากพัฒนาในส่วนของโปรแกรมของระบบเกมสามมิติบนคอมพิวเตอร์ ทั้งสองส่วนเรียบร้อยแล้ว จึงทำการทดสอบการทำงานของระบบร่วมกัน โดยการจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องแม่ข่าย

เพื่อให้ครอบคลุมกับชนิดของข้อมูลตามกรณีศึกษา โดยมีดังต่อไปนี้

1. การแสดงเกมพัฒนาทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ ดังรูปที่ 4.6
2. การแสดงเกมพัฒนาทักษะทางด้านมิติสัมพันธ์ ดังรูปที่ 4.7
3. การแสดงเกมพัฒนาทักษะทางด้านภาษา ดังรูปที่ 4.8
4. การแสดงเกมพัฒนาทักษะทางด้านดนตรี ดังรูปที่ 4.9
5. การแสดงเกมพัฒนาทักษะทางด้านร่างกาย ดังรูปที่ 4.10
6. การแสดงเกมพัฒนาทักษะทางการเข้าใจคนอื่น ดังรูปที่ 4.11
7. การแสดงเกมพัฒนาทักษะทางการเข้าใจตนเอง ดังรูปที่ 4.12
8. การแสดงเกมพัฒนาทักษะทางด้านธรรมชาติดังรูปที่ 4.13
9. การแสดงความสามารถทั้ง 8 ด้านดังรูปที่ 4.14
10. การแสดงประวัติการเล่นหรือพัฒนาการทางทักษะทั้ง 8 ด้าน ดังรูปที่ 4.15



1. การแสดงเกมพัฒนาทักษะทางด้านคณิตศาสตร์



รูปที่ 4.6 แสดงหน้าจอเกมพัฒนาทักษะทางด้านคณิตศาสตร์

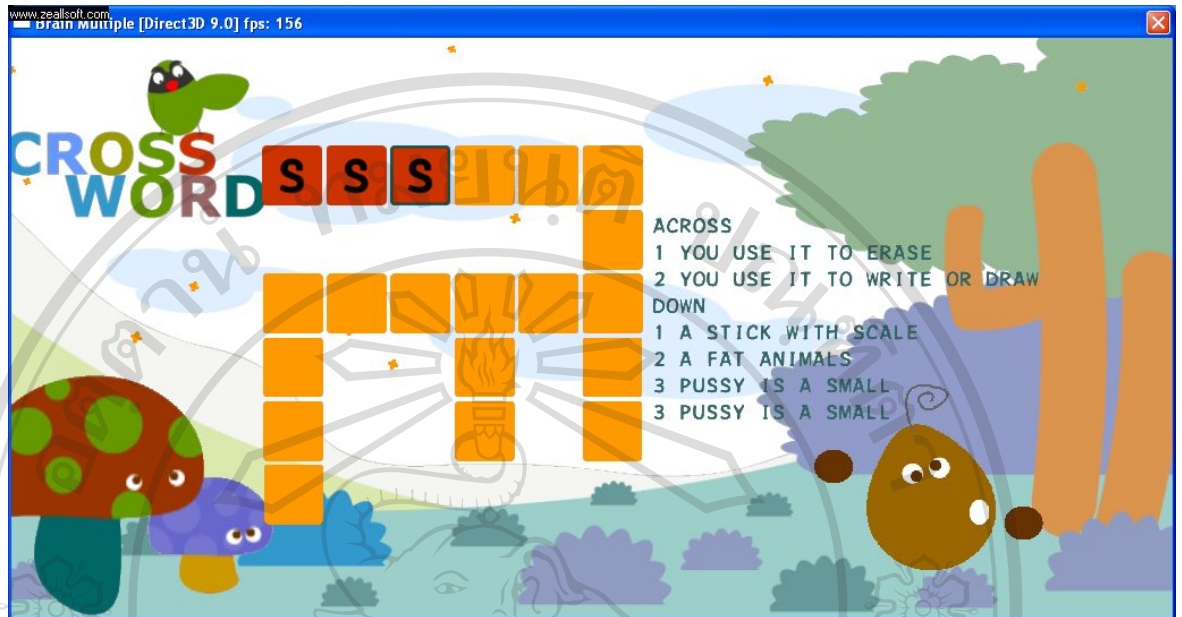
2. การแสดงเกมพัฒนาทักษะทางด้านมิติสัมพันธ์



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright © by Chiang Mai University  
 All rights reserved

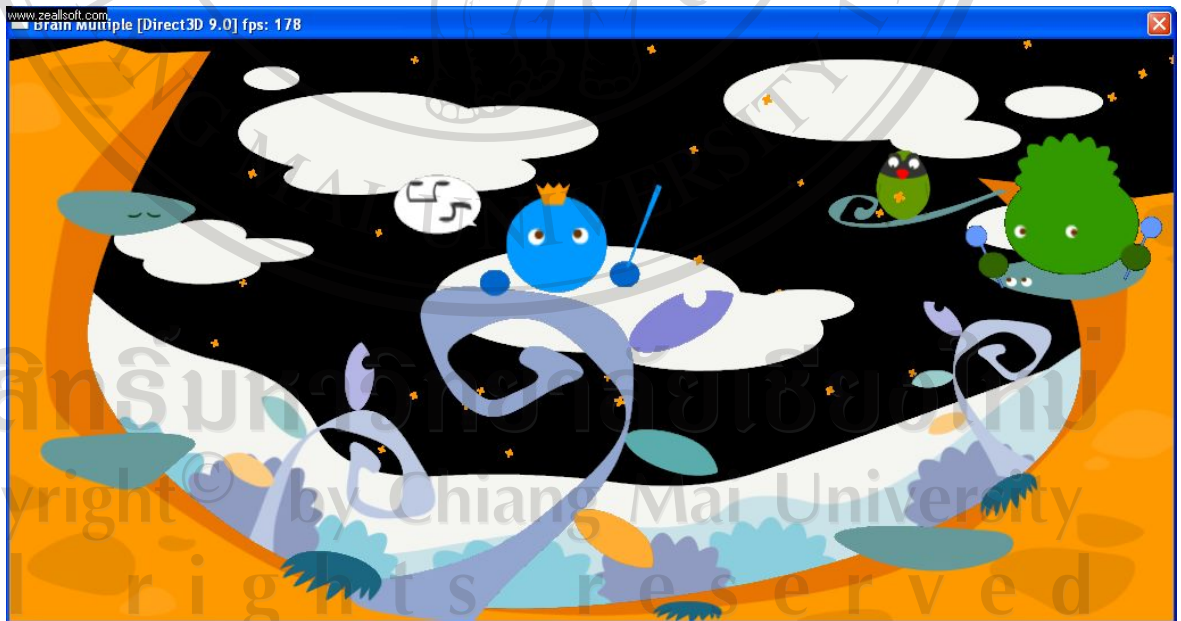
รูปที่ 4.7 แสดงหน้าจอเกมพัฒนาทักษะทางด้านมิติสัมพันธ์

### 3. การแสดงเกมพัฒนาทักษะทางด้านภาษา



รูปที่ 4.8 แสดงหน้าจอเกมพัฒนาทักษะทางด้านภาษา

### 4. การแสดงเกมพัฒนาทักษะทางด้านดนตรี



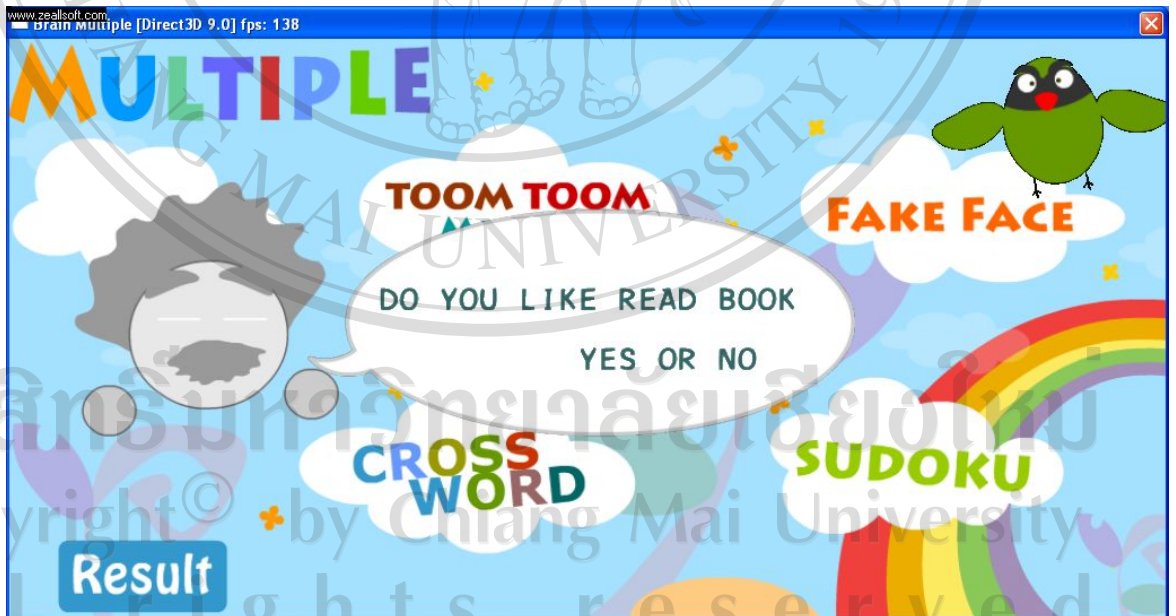
รูปที่ 4.9 แสดงหน้าจอเกมพัฒนาทักษะทางด้านดนตรี

## 5. การแสดงเกมพัฒนาทักษะทางด้านร่างกาย



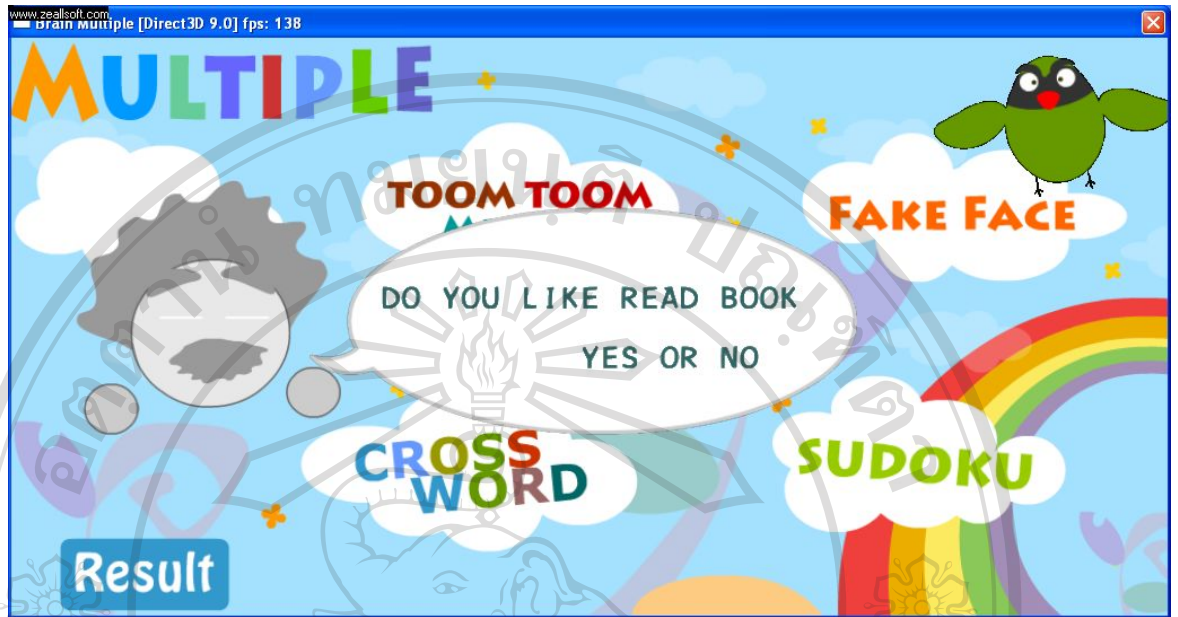
รูปที่ 4.10 แสดงหน้าจอเกมพัฒนาทักษะทางด้านร่างกาย

## 6. การแสดงเกมพัฒนาทักษะทางการเข้าใจคนอื่น



รูปที่ 4.11 แสดงหน้าจอเกมพัฒนาทักษะทางการเข้าใจคนอื่น

## 7. การแสดงเกมพัฒนาทักษะทางการเข้าใจตนเอง



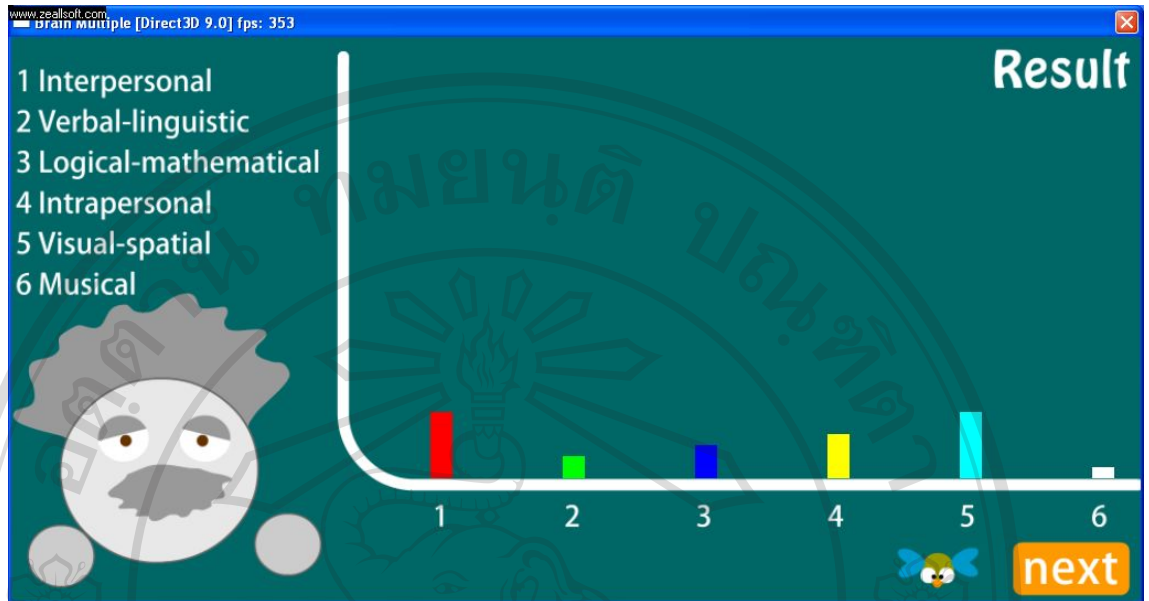
รูปที่ 4.12 แสดงหน้าจอเกมพัฒนาทักษะทางการเข้าใจตนเอง

## 8. การแสดงเกมพัฒนาทักษะทางด้านธรรมชาติ



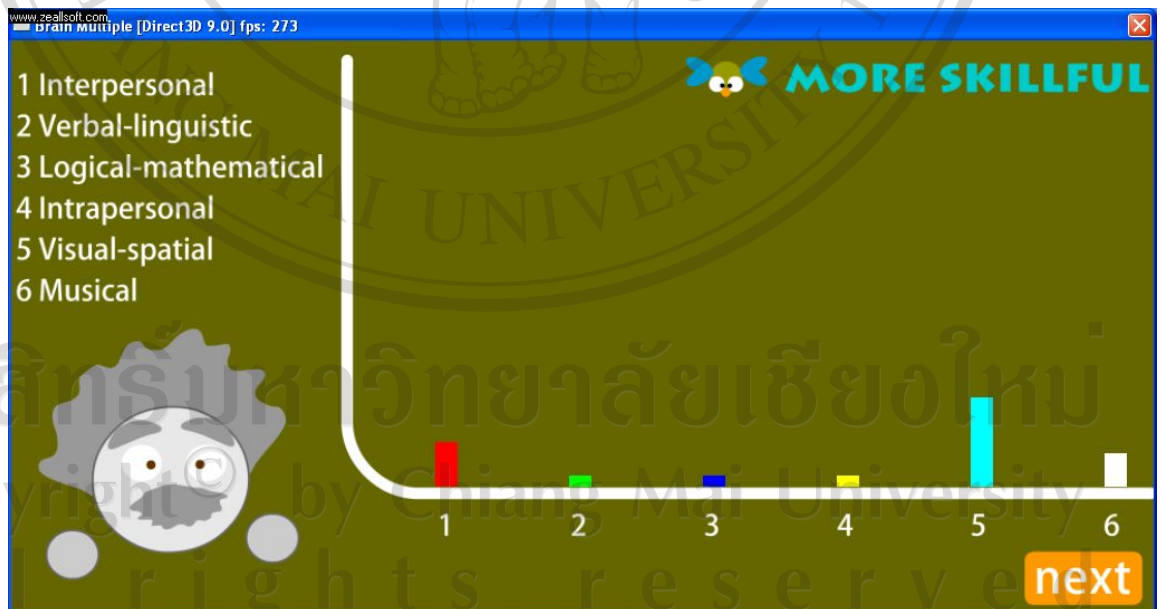
รูปที่ 4.13 แสดงหน้าจอเกมพัฒนาทักษะทางด้านธรรมชาติ

### 9. การแสดงความสามารถทั้ง 8 ด้าน



รูปที่ 4.14 แสดงหน้าจอประเมินความสามารถทั้ง 8 ด้าน

### 10. การแสดงประวัติการเล่นหรือพัฒนาการทางทักษะทั้ง 8 ด้าน



รูปที่ 4.15 แสดงหน้าจอประวัติการเล่นหรือพัฒนาการทางทักษะทั้ง 8 ด้าน