สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

# เกมเพื่อสนับสนุนโปรแกรมช่วยสอน

# COMPUTER GAME FOR COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION

โดย

นายณัฐ สัมพันธชิต

QA
76.9
.C65
N37
2550

หมายเลข 83073
วัน,เดือน,ปี - 5 ส.ค. 2551

b 11964212
i. .....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# COMPUTER GAME FOR COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION

**BY**

**MR.NATH SUMPANTACHIT**


**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF**

**THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF**

**BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING**

**FACULTY OF ENGINEERING**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2007**


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| **หัวข้อปริญญานิพนธ์** | เกมเพื่อสนับสนุนโปรแกรมช่วยสอน |
| **ชื่อนักศึกษา** | นายณัฐ สัมพันธชิต รหัสประจำตัว 47010216 |
| **อาจารย์ที่ปรึกษา** | ผศ.มยุรี เลิศเวชกุล |
| | อ.นิจจารีย์ สัตยารักษ์ |
| **ระดับการศึกษา** | ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต |
| | สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ |
| **ภาควิชา** | วิศวกรรมสารสนเทศ |
| **ปีการศึกษา** | 2550 |

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

.....

(ผศ.มยุรี เลิศเวชกุล)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| **หัวข้อปริญญานิพนธ์** | เกมเพื่อสนับสนุนโปรแกรมช่วยสอน |
| **ชื่อนักศึกษา** | นายณัฐ สัมพันธชิต รหัสประจำตัว 47010216 |
| **อาจารย์ที่ปรึกษา** | ผศ.มยุรี เลิศเวชกุล |
| | อ.นิจจารีย์ สัตยารักษ์ |
| **ระดับการศึกษา** | ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต |
| | สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ |
| **ภาควิชา** | วิศวกรรมสารสนเทศ |
| **ปีการศึกษา** | 2550 |

# บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอการพัฒนาโปรแกรมเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้กับโปรแกรมในรูปแบบของเกมด้วยโปรแกรมแฟรช 8 (flash 8) ซึ่งเป็นเกมที่มีลักษณะสนับสนุนโปรแกรมช่วยสอนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยเราจะแบ่งออกเป็นเกมย่อยๆ ซึ่งในเนื้อหาของแต่ละเกมนั้นจะแตกต่างกัน มีการใช้สีสันที่สวยงาม มีเสียงประกอบการเล่นเกม และจะมีเกมที่ขัดเกลาจิตใจของผู้เล่นให้มีจิตใจที่ดี รักความสะอาด ทำให้ผู้เล่นได้รับความรู้ในการเรียน ความบันเทิงในการเล่นเกม และยังได้ปลูกฝังจริยธรรมความดีอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| **Thesis Title** | Computer Game For Computer Assisted Instruction |
| **Student** | Mr.Nath Sumpantachit ID. 47010216 |
| **Advisor** | Asst. Prof. Mayuree Lertwatechakul |
| | Ms. Nitjaree Satayarak |
| **Graduate Level** | Bachelor Degree of Information Engineering |
| **Department** | Information Engineering |
| **Academic Year** | 2007 |

# ABSTRACT

This project presents the development of interfacing software that supports Maths Learning in the form of game. This software is created by Macromedia Flash 8. The game is designed to encourage children to be happy while learning Maths with audio visual interface. It is devided into several parts. We hope children would get knowledge, entertaining and improve moralism.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำปริญญาวิทยานิพนธ์เรื่อง เกมเพื่อสนับสนุนโปรแกรมช่วยสอนนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณ ผศ.มยุรี เลิศเวชกุล และ อ.นิจจารีย์ สัตยารักษ์ ที่คอยประสิทธ์ประสาทให้ความรู้พื้นฐานต่าง ๆ และช่วยตรวจสอบแก้ไขในส่วนที่บกพร่องต่าง ๆ แก่ผู้จัดทำ

นอกจากนี้แล้วทางผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ได้ให้ความสนับสนุนทั้งในด้านทุนทรัพย์และกำลังใจ เพื่อน ๆ ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ ที่คอยแลกเปลี่ยนความคิดและให้กำลงใจในการทำงาน เพื่อน ๆ จาก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ที่ให้คำปรึกษาทางด้านกราฟฟิก พี่ บูรณ์ ที่คอยให้คำปรึกษาในด้านโปรแกรมมิ่ง

นายณัฐ สัมพันธชิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ


| | หน้า |
|---|---|
| **บทคัดย่อภาษาไทย** | ก |
| **บทคัดย่อภาษาอังกฤษ** | ข |
| **กิตติกรรมประกาศ** | ค |
| **สารบัญ** | ง |
| **สารบัญรูป** | ช |
| **บทที่ 1 บทนำ** | 1 |
| 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ | 1 |
| 1.3 ขอบเขตของการศึกษา | 2 |
| 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน | 2 |
| 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 2 |
| **บทที่ 2 ทฤษฎีและแนวความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง** | 3 |
| 2.1 แนวคิดที่เกี่ยวกับจิตวิทยาพัฒนาการ (Concepts of Developmental Psychology) | 3 |
| 2.1.1 ลักษณะทั่วไปของจิตวิทยาพัฒนาการ | 3 |
| 2.1.2 หลักการสำคัญของการเรียนรู้ | 3 |
| 2.2 แนวการผลิตสื่อเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน | 5 |
| 2.2.1 แนวการเขียนแผนการสอน | 5 |
| 2.2.2 การเขียนแบบฝึกเสริมทักษะ | 7 |
| 2.2.2.1 หลักในการสร้างแบบฝึก | 7 |
| 2.2.2.2 แนวทางการสร้างแบบฝึกหัดที่ดี | 8 |
| 2.2.3 แนวการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป | 8 |
| 2.2.4 จิตวิทยาการอ่านของเด็ก | 10 |
| 2.3 Macromedia Flash 8 | 12 |
| 2.3.1 ส่วนประกอบของโปรแกรมแฟลช 8 | 12 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ (ต่อ)


2.3.2 การสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation) 17

2.3.2.1 การเคลื่อนไหวชนิดภาพต่อภาพ

(Frame by Frame Animation) 17

2.3.2.2 การเคลื่อนไหวชนิดกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด

(Tweened Animation) 18

2.3.3 หลักการทำงานของแฟลช 20

2.4 การคิดเลขในใจ 20

2.5 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 21

2.5.1 องค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 22

2.5.2 รูปแบบต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 22

2.5.3 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 23

2.5.4 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 23

2.5.5 ข้อเสียของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 24

2.5.6 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 24

2.5.7 บุคลากรในการจัดทำสื่อ 25

2.5.8 ส่วนประกอบในการจัดทำสื่อ 26

2.5.9 การออกแบบหน้าจอของบทเรียน 27

**บทที่ 3 วิเคราะห์และออกแบบ** 29

3.1 รายละเอียดของเกม 30

3.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม 31

**บทที่ 4 ผลการทดลอง** 39

4.1 เริ่มต้นก่อนเข้าสู่ตัวเกม 39

4.2 เลือกระดับความยากของเกม 40

4.3 เข้าสู่ตัวเกม 41

**บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ** 55



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ (ต่อ)


5.1 ผลการจัดทำโปรแกรมเกมเพื่อนสนับสนุนโปรแกรมช่วยสอน 55

5.1.1 เป็นการส่งเสริมให้เด็กเกิดความสนุกสนานและได้รับความรู้พร้อมกัน 55

5.1.2 ใช้งานง่ายและมีความสวยงาม 55

5.2 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา 55

5.2.1 ข้อเสนอแนะด้านการนำเสนอภาพเพื่อสื่อความหมาย 55

5.2.2 ด้านลักษณะการเชื่อมต่อกับผู้ใช้งาน 56

5.2.3 ด้านการใช้คำพูดในโปรแกรม 56

5.2.4 ด้านการประมวลผลรวม 56

**บรรณานุกรม** 57



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป


| | หน้า |
|---|---|
| **รูปที่ 2.1** แถบคำสั่ง (Menu Bar) | 12 |
| **รูปที่ 2.2** ทูลบ็อกซ์ (Toolbox) | 13 |
| **รูปที่ 2.3** เส้นเวลา (Time Line) | 14 |
| **รูปที่ 2.4** หน้าต่างการทำงาน (Stage) | 14 |
| **รูปที่ 2.5** พาเลท (Palette) | 15 |
| **รูปที่ 2.6** แอคชันเฟรม (Action Frame) | 16 |
| **รูปที่ 2.7** แถบคุณสมบัติ (Properties) | 16 |
| **รูปที่ 2.8** ไลบารี่ (Library) | 17 |
| **รูปที่ 3.1** ภาพการทำงานในหน้าจอเริ่มต้น | 32 |
| **รูปที่ 3.2** ภาพการดำเนินเกม | 33 |
| **รูปที่ 3.3** ภาพการการทำงานหน้าจอ Credit | 34 |
| **รูปที่ 3.4** ภาพการทำงานของเกมปล่อยจรวด | 35 |
| **รูปที่ 3.5** ภาพการทำงานของเกมยิงขยะ | 36 |
| **รูปที่ 3.6** ภาพการทำงานของเกมตีตัวตุ่น | 37 |
| **รูปที่ 3.7** ภาพการทำงานของเกมตอบคำถามหุ่นยนต์ | 38 |
| **รูปที่ 4.1** หน้าจอเริ่มเกม | 39 |
| **รูปที่ 4.2** หน้าจอเลือกระดับความยาก | 40 |
| **รูปที่ 4.3** นักบินอวกาศบรรยายรายละเอียดและเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในเกม | 41 |
| **รูปที่ 4.4** เกมปล่อยจรวดออกนอกโลก | 42 |
| **รูปที่ 4.5** จรวดออกนอกโลกแล้วเปลี่ยนรูปแบบเป็นยานอวกาศ | 43 |
| **รูปที่ 4.6** เรดาร์ที่ตรวจจับเจอกลุ่มขยะขวางทาง | 44 |
| **รูปที่ 4.7** เกมยิงขยะ | 45 |
| **รูปที่ 4.8** บรรจุกระสุน | 46 |
| **รูปที่ 4.9** เดินทางตามแผนที่ | 47 |
| **รูปที่ 4.10** คุณตุ่นขโมยเสบียงไป | 48 |
| **รูปที่ 4.11** เกมเอาเสบียงกลับคืนมา | 49 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปที่ 4.12** คุณตุ่นยอมแพ้ 50
**รูปที่ 4.13** ออกเดินทางต่อหลังได้เสบียงกลับคืนมา 51
**รูปที่ 4.14** พบคุณหุ่นเฝ้าสมบัติ 52
**รูปที่ 4.15** ตอบคำถามของคุณหุ่นเฝ้าสมบัติ 53
**รูปที่ 4.16** ได้รับสมบัติ 54



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในสภาพการณ์ปัจจุบันที่การพัฒนาทางด้านข่าวสารเทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์รุกหน้าไปมาก จนอาจกล่าวได้ว่าคอมพิวเตอร์ได้กลายเป็นสัญลักษณ์ของคนในยุคปัจจุบัน และได้มีผู้คนออกมาแสดงความคิดเห็นต่างๆเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ทั้งในแง่บวกและแง่ลบ แต่สิ่งหนึ่งที่ไม่มีใครสามารถปฏิเสธได้คือคอมพิวเตอร์สามารถตอบสนองความต้องการของมนุษย์แทบจะทุกๆความต้องการ ไม่ว่าจะเป็น รูป เสียง หรือการสัมผัส ซึ่งมีส่วนช่วยในการพัฒนาการเรียนรู้ของมนุษย์ได้เป็นอย่างดี การเรียนรู้ในรูปแบบของการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนจึงได้มีการแพร่หลายมากขึ้น ทั้งผู้ปกครองก็ได้เล็งเห็นความสำคัญว่าในปัจจุบันและอนาคตคอมพิวเตอร์จะมีส่วนสำคัญในการศึกษาของบุตรหลานของตน จึงมีการสนับสนุนให้เด็กมีการเล่นคอมพิวเตอร์มากขึ้น

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เยาวชนไทยส่วนใหญ่ค่อนข้างมีอคติกับวิชานี้มาก เพราะเป็นวิชาที่ต้องใช้ทักษะในการฝึกฝนและใช้ความเข้าใจ ซึ่งทำให้เด็กที่อยู่ในวัยที่วุฒิภาวะและความอดทนต่ำเกิดความเบื่อหน่ายและเกียจคร้าน โปรแกรมนี้จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อปูพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้กับเด็กในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6 โดยจะทำให้เด็กรู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจและรู้สึกสนุกสนานไปกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไปพร้อมกับโปรแกรมนี้

## 1.2 วัตถุประสงค์

- เพื่อฝึกให้เด็กมีทักษะทางด้านคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์เพิ่มขึ้นและมีความสุขสนุกสนานในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
- เพื่อกระตุ้นให้เด็กมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น
- เพื่อปลูกฝังให้เด็กกระตือรือร้นในการศึกษาค้นคว้าทางด้านคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์
- เพื่อให้เด็กเข้าใจพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดีและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ต่อไปในอนาคต
- เพื่อให้เด็กมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
- เพื่อส่งเสริมให้เด็กเกิดความอยากรู้ อยากเข้าใจ และอยากค้นคว้าเพิ่มเติมและต้องการที่จะหาคำตอบได้ด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.3 ขอบเขตของการศึกษา

- เป็นโปรแกรมที่พัฒนาทักษะการคำนวณทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่อยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6
- เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้งานได้ง่าย ไม่มีกติกาที่ยุ่งยาก
- มีการโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive) โดยรองรับกับเหตุการณ์ต่างๆ และสามรถเลือกระดับความยากให้เหมาะสมกับความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน
- ในโปรแกรมนี้จะใช้งานโดยอาศัยการคลิก (Click) เมาส์ (Mouse) หรือคีย์บอร์ด (Keyboard) และ จะมีเสียงประกอบการในการใช้งานโปรแกรม

## 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- ศึกษาและทำความเข้าใจในปัญหาและวัตถุประสงค์ความต้องการต่างๆและจำกัดไว้ซึ่งขอบเขตของปัญหา
- ศึกษาโปรแกรม มาโครมีเดียแฟลช 8 (Macromedia Flash 8) เพื่อใช้ในออกแบบ ตกแต่งรูปภาพ สร้างการเคลื่อนไหว (Animation) ต่างๆ รวมทั้ง สร้างเกมส์ที่ใช้ในการตอบโต้กับผู้ใช้ได้โดยตรง
- ออกแบบแผนผังการทำงาน ออกแบบส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) ต่างๆให้มีลูกเล่น การเคลื่อนไหว ความสวยงาม มีสีสันสดใสสอดคล้องกับที่ได้ออกแบบมา
- เขียนภาษาโปรแกรม (Action Script) ให้สอดคล้องกับเหตุการณ์ต่างๆจากผู้ใช้ เพื่อให้เกิดการโต้ตอบภายในเกม
- ทดสอบเกมและแก้ไขโปรแกรมให้มีความสมบูรณ์
- จัดทำเอกสารประกอบโปรแกรม

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ทำให้เด็กๆสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้นและรู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์ไม่ใช่เรื่องที่ยาก
- ทำให้เด็กรู้สึกสนุกกับวิชาคณิตศาสตร์ และส่งเสริมให้เด็กๆใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
- เป็นการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6
- เป็นการฝึกทักษะทางคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานให้แก่เด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 2
# ทฤษฎีและแนวความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับจิตวิทยาพัฒนาการ (Concepts of Developmental Psychology) [11]

ชีวิตทุกช่วงวัยของมนุษย์เป็นศาสตร์ที่มีความสลับซับซ้อน จากการที่ต้องศึกษาการเปลี่ยนแปลงของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ ในลักษณะองค์รวม ทั้งที่สามารถมองเห็นได้ง่าย ชัดเจน และมองเห็นได้ยาก ไม่ชัดเจน อย่างไรก็ตาม การเรียนรู้ในเรื่องจิตวิทยาพัฒนาการถือเป็นเรื่องสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการศึกษา ช่วยให้ผู้ศึกษาเกิดความรู้ ความเข้าใจลักษณะธรรมชาติของมนุษย์ ลำดับขั้นพัฒนาการชีวิตในช่วงวัยต่าง ๆ ตั้งแต่ปฏิสนธิจนกระทั่งวาระสุดท้ายของชีวิต และทราบถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อพัฒนาการในแต่ละช่วงวัย ส่งผลให้ผู้ศึกษาเกิดการยอมรับ เข้าใจตนเองและผู้อื่น เข้าใจการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถปรับตัวให้เข้ากับบุคคลในวัยต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนสามารถช่วยเหลือบุคคลวัยต่าง ๆ ในแนวทางที่เหมาะสมยิ่งขึ้น

### 2.1.1 ลักษณะทั่วไปของจิตวิทยาพัฒนาการ

จิตวิทยาพัฒนาการ (development psychology) เป็นจิตวิทยาแขนงหนึ่งที่ศึกษามนุษย์ทุกวัยตั้งแต่เกิดจนกระทั่งวาระสุดท้ายของชีวิต ในทุก ๆ ด้าน ทั้งด้านการเจริญเติบโตทางร่างกาย ความคิด อารมณ์ ความรู้สึก เจตคติ พฤติกรรมการแสดงออก สังคม บุคลิกภาพ ตลอดจนสติปัญญาของบุคคลในวัยต่างกัน เพื่อให้ทราบถึงลักษณะพื้นฐาน ความเป็นมา จุดเปลี่ยน จุดวิกฤตในแต่ละวัย กล่าวคือช่วยให้ทราบถึงกระบวนการเปลี่ยนแปลงของบุคคลในวัยต่าง ๆ กัน จิตวิทยาพัฒนาการจึงถือเป็นรากฐานของจิตวิทยาแขนงอื่น ๆ

การศึกษาจิตวิทยาพัฒนาการของมนุษย์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่ช่วยให้ผู้ศึกษาเกิดความเข้าใจบุคคลในลักษณะองค์รวมทั้งที่เป็นส่วนบุคคลและการอยู่รวมกันเป็นกลุ่มสังคม เพื่อให้เข้าใจถึงสาเหตุของพฤติกรรมปัญหา เข้าใจถึงระดับสติปัญญา ลักษณะอารมณ์ ความต้องการของบุคคลแต่ละวัย นอกจากนี้การเข้าใจธรรมชาติของบุคคลแต่ละวัยช่วยให้เกิดการประสานงานกันอย่างราบรื่น และช่วยให้บุคคลปรับตัวเข้ากันได้ดีขึ้น

### 2.1.2 หลักการสำคัญของการเรียนรู้ มี 4 ข้อ ดังนี้

**ผู้เรียนควรจะมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างจริงจัง (Active Participation)** หมายความว่า เมื่อผู้สอนสอนนักเรียนก็จะต้องมีส่วนร่วมในกิจกรรมการสอนของผู้สอนทั้งกายและใจ นักเรียนที่นั่งเหม่อลอยหรือนั่งหลับในขณะที่ผู้สอนสอนถือว่าไม่มีส่วนร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากนัก นักเรียนที่ไม่ยอมคิดเมื่อผู้สอนถามคำถามก็ถือว่า ไม่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน นักเรียนที่ลอกการบ้านเพื่อนแทนที่จะทำเอง ถือว่ามีส่วนร่วมเหมือนกันแต่ไม่เข้าขั้นกระตือรือร้น นักเรียนที่เข้าห้องปฏิบัติการแต่ไม่ยอมทำอะไรเองคอยอาศัยแต่เพื่อน ก็ถือว่าไม่มีส่วนร่วมอย่างจริงจังเช่นกัน

**ผู้เรียนควรจะได้เรียนรู้ทีละขั้นทีละตอนจากง่ายไปสู่ยากและจากไม่ซับซ้อนไปสู่ขั้นที่ซับซ้อน (Gradual approximation)** ตัวอย่างเช่น เด็ก ๆ ต้องบวกลบเลขเป็นเสียก่อนจึงจะสามารถเรียนรู้การคูณและการหาร คนเราต้องพูดเป็นคำ ๆ ได้เสียก่อนจึงจะสามารถพูดเป็นประโยคได้ หรือต้องเดินให้ได้เสียก่อน แล้วจึงวิ่งค่อยเหยาะ ๆ จากนั้นจึงวิ่งเร็ว ๆ เช่นนี้เป็นต้น ผู้สอนที่หวังจะสอนนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้จึงต้อง รู้จักแบ่งเนื้อหา และจัดลำดับเนื้อหาตามความยากง่าย แล้วจึงนำมาสอนทีละขั้นทีละตอนอย่างเหมาะสม

**ผู้เรียนควรได้รับข้อมูลย้อนกลับที่เหมาะสมและไม่นานจนเกินไป (Immediate feedback)** เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมตามคำแนะนำหรือคำสั่งของผู้สอนไปแล้วเขาก็มักอยากจะรู้ว่าสิ่งที่ทำนั้นถูกต้องแล้วหรือยัง ถ้าได้รับข้อมูลย้อนกลับทันและเหมาะสมเขาก็จะเกิดการเรียนรู้ที่ดี รวมทั้งเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ต่อไป แต่ถ้าไม่ได้รับข้อมูลย้อนกลับหรือต้องคอยเป็นเวลานานก็จะเกิดการเรียนรู้น้อย และในขณะเดียวกันความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ก็จะมีไม่มาก

**การให้กำลังใจที่เหมาะสม (Appropriate Reinforcement)** ผู้เรียนทุกคนไม่ว่าอายุมากหรืออายุน้อย ไม่ว่าหญิงหรือชายล้วนต้องการกำลังใจเพื่อให้ฟันฝ่าอุปสรรคแสวงหาความรู้ต่อไป การให้กำลังใจที่ดีจะต้องมีความพอเหมาะพอสมกับผลงาน คือ ไม่ชมเชยจนเกินความเป็นจริง เพราะจะทำให้ขาดความน่าเชื่อถือ แต่ก็ต้องไม่น้อยจนเกินไป เช่น สำหรับเด็ก นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่มีผลการเรียนเฉลี่ย 3.39 อาจารย์ที่ปรึกษาก็น่าจะพูดชมเชยด้วย เพราะการยิ้ม ๆ อย่างเดียวก็น่าจะน้อยเกินไป แต่สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาอาจจะไม่ต้องพูดชมเชยด้วยก็ได้เพราะเขาโตแล้ว

หลักการที่สำคัญในการเรียนรู้ทั้งสี่ประการที่ได้กล่าวมานี้เป็นหลักการเรียนรู้ทั่วไป ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนรู้ได้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ไม่เลือกเพศ ไม่เลือกวัย จะนำไปใช้กับเด็กเล็ก ๆ 4 - 5 ขวบ หรือจะนำไปใช้กับนักศึกษาปริญญาเอกอายุ 30 - 40 ปี ก็ย่อมได้เสมอ หลักการนี้เป็นหลักการที่มีการใช้มาและประสบความสำเร็จตั้งแต่สมัยพุทธกาลจนกระทั่งถึงปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 แนวการผลิตสื่อเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน [10]

มีผู้สอนจำนวนมากทราบถึงปัญหาการเรียนการสอนในแต่ละชั้นแต่ละวิชาเป็นอย่างดี แต่ไม่ทราบว่าจะหาวิธีการหรือสื่อชนิดใดมาช่วย ในการพัฒนาการเรียนการสอน โดยเฉพาะขั้นตอนการผลิตสื่อแต่ละประเภท จึงตระหนักถึงปัญหาและความต้องการของผู้สอนในเรื่องนี้ จึงให้ศึกษาค้นคว้าและเรียบเรียงแนวการผลิตสื่อ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน ซึ่งสื่อดังกล่าว เมื่อผลิตและนำไปใช้แล้วได้ผลเราเรียกว่า "ผลงานทางวิชาการ"

แนวการเขียน หรือการผลิตผลงานทางวิชาการในลักษณะต่าง ๆ ประกอบด้วย

แนวการเขียนแผนการสอน

แนวการเขียนแบบฝึกเสริมทักษะ

แนวการเขียนบทเรียนสำเร็จรูป

### 2.2.1 แนวการเขียนแผนการสอน

แผนการสอน หมายถึง โครงการหรือแผนการที่จัดทำขึ้นเพื่อทำการสอนวิชาใดวิชาหนึ่ง ประกอบด้วยหัวข้อสำคัญ ดังนี้

**สาระสำคัญ** หมายถึง ข้อความหรือเนื้อหาสาระที่มีความสำคัญเป็นและหลักการ ข้อเท็จจริง แนวคิด หรือเป็นแก่นของเนื้อหาสาระทั้งหมดที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ

วิธีเขียนสาระสำคัญ

- กำหนดจุดมุ่งหมายว่าต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในลักษณะใด เป็นความหมายสรุปความสำคัญ หรือการนำไปใช้ โดยเขียนอย่างสรุปใช้คำที่มีความหมายเจาะจงแน่นอนกระชับให้ได้ใจความ
- อาจจะแยกเขียนเป็นข้อ ๆ ในกรณีที่เนื้อหามีประเด็นแยกออกจากกันอย่างชัดเจน แต่ไม่ควรจะมีมากข้อ
- การเขียนเริ่มต้นความสำคัญที่สุดของเนื้อหาตามด้วยรายละเอียด

**จุดประสงค์** คือ ความตั้งใจที่มุ่งหวัง หรือคาดหวังที่จะให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงหลังจากที่ได้เรียนบทเรียนจบแล้ว

จุดประสงค์ในการสอนที่ดี ควรมีลักษณะ ดังนี้

- ควรเขียนให้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านจิตใจและด้านทักษะ
- ต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ มีลักษณะแน่นอน ชัดเจน
- ควรใช้คำที่สื่อความหมายตรงกัน ชัดเจน และรัดกุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม** หมายถึง จุดประสงค์ที่บอกให้ทราบว่า เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในหน่วยใด หน่วยหนึ่งแล้ว ผู้เรียนจะทำอะไรได้บ้าง โดยขึ้นอยู่กับสถานการณ์และเกณฑ์ที่กำหนดและพฤติกรรมที่แสดงออกสามารถวัดได้ประเมินได้

องค์ประกอบ 3 ส่วน ของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้แก่

- พฤติกรรมที่คาดหวัง หมายถึง การกระทำที่ผู้สอนคาดหวังว่า เมื่อการเรียนการสอนสิ้นสุด ผู้เรียนจะต้องแสดงการกระทำนั้นออกมา
- เงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ หมายถึง การกำหนดสถานการณ์หรือขอบเขตของกิจกรรมบางอย่างให้นักเรียนปฏิบัติหรือดำเนินการ
- เกณฑ์ หมายถึง ความสามารถขั้นต่ำที่ผู้เรียนจะต้องแสดงพฤติกรรมออกมาหลังจากการเรียนการสอนผ่านไปแล้ว จึงจะถือว่าผู้เรียนนั้นบรรลุวัตถุประสงค์

**การเขียนแผนการสอนที่ดี**

- ควรระบุวิชา ชั้น เรื่องและเวลาที่ใช้สอน
- ควรเขียนสาระสำคัญของเรื่องที่สอนแต่ละครั้ง
- ควรเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพราะจะช่วยให้เตรียมการสอนได้ถูกต้อง สามารถวางแผนการจัดกิจกรรมไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบขั้นตอน
- กิจกรรมการเรียนการสอน ควรสัมพันธ์กับสาระสำคัญและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยยึดหลักการสอนในแต่ละวิชาเป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาทักษะภาษาไทย ย่อมแตกต่างจากขั้นตอนการเรียน คณิตศาสตร์ หรือพลศึกษา กิจกรรมควรยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกทำ ฝึกค้นคว้าหาคำตอบได้ด้วยตนเอง
- สื่อการเรียนการสอน ต้องสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนการสอน ว่าการดำเนินกิจกรรม แต่ละขั้นตอนนั้นได้ใช้สื่อการเรียนการสอนอะไรบ้าง ให้ระบุในหัวข้อสื่อการเรียนการสอน
- การวัดผลและประเมินผล ควรรวมเครื่องชี้วัดความสำเร็จ วิธีการวัดและเครื่องมือที่ใช้วัด โดยให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หรือจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละข้อ
- ในกรณีที่นำเพลง เกม ปริศนาคำทาย ฯลฯ มาประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน ควรระบุเนื้อหาสาระในภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.2.2 การเขียนแบบฝึกเสริมทักษะ**

**ลักษณะของแบบฝึกที่ดี**

- เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนมาแล้ว
- เหมาะสมกับระดับ วัย หรือความสามารถของนักเรียน
- มีคำชี้แจงสั้น ๆ ที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจวิธีทำได้ง่าย
- ใช้เวลาที่เหมาะสม
- เป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้นักเรียนแสดงความสามารถ

**2.2.2.1 หลักในการสร้างแบบฝึก** มีหลักดังต่อไปนี้

- ใช้หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็กแต่ละวัน เช่น แบบฝึกสำหรับเด็กเล็กหรือระดับอนุบาลและชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 2 เน้นภาพมากกว่าคำ เด็กวัย 9 – 11 ขวบ จะสนใจเรื่องราว เนื้อหาสาระประเภทสารคดี เรื่องราวจากตำรา ตำนาน คำบอกเล่ามากกว่านิทาน วัย 11 – 16 ปี ชอบอ่านเรื่องยาว ๆ ต้องการเนื้อหาสาระมากกว่ารูปภาพเป็นต้น
- ใช้สำนวนภาษาง่าย ๆ โดยเฉพาะคำสั่งต้องกระชับและชัดเจนและไม่ใช้ศัพท์ยากเกินไป
- ให้ความหมายต่อชีวิต หมายถึงแบบฝึกนั้นมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนว่าต้องการให้นักเรียน ฝึกเพื่ออะไร ให้ข้อคิดคติธรรมอะไรแฝงอยู่
- ฝึกให้คิดได้เร็วและสนุก ปกติหนังสือเรียนมักจะสร้างความจำเจ ทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายได้ง่าย ดังนั้น แบบฝึกจะต้องแตกต่างไปจากหนังสือเรียน หรือแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน โดยเน้นให้นักเรียนได้คิดให้เร็วและสนุก โดยมีเกม หรือมีกิจกรรมหลากหลาย
- ปลุกความสนใจ ด้วยรูปภาพและรูปแบบที่แปลกและแตกต่างจากที่นักเรียนเคยเห็น
- เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน แบบฝึกที่ดีไม่ควรมากเกินไป ทำให้นักเรียนเบื่อและไม่สนใจและไม่ควรมีกิจกรรมซ้ำ ๆ
- อาจศึกษาด้วยตนเอง ตามลำพัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.2.2.2 แนวทางการสร้างแบบฝึกหัดที่ดี** ควรคำนึงกฎดังต่อไปนี้

- กฎความใกล้ชิด หมายถึง ควรใช้สิ่งเร้าและการตอบสนองเกิดขึ้นในเวลาใกล้เคียงกัน จะสร้างความพอใจให้แก่ผู้เรียน
- กฎการฝึกหัด คือ การให้ผู้เรียนได้ทำซ้ำ ๆ กัน เพื่อช่วยสร้างความรู้ความเข้าใจที่แม่นยำ
- กฎแห่งผล คือ การที่ผู้เรียนได้ทราบผลการทำงานของตนด้วยการเฉลยคำตอบ จะช่วยให้ผู้เรียนนทราบข้อบกพร่องและสร้างความพอใจ
- กฎการจูงใจ การจัดแบบฝึกหัด ควรเรียงลำดับจากแบบฝึกง่าย ๆ สั้น ๆ ไปสู่เรื่องยากและยาวขึ้นและควรมีภาพประกอบ

การเขียนแบบฝึกสามารถเขียนได้หลายรูปแบบซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะวิชาสาระสำคัญและจุดประสงค์ของบทเรียนนั้น รูปแบบของแบบฝึกได้แก่

- มีคำสั่งหรือคำแนะนำให้ทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง
- กำหนดให้ทำกิจกรรม โดยกำหนดขอบเขตหรือวัสดุอุปกรณ์ให้
- ให้โยงเส้น เติมคำ เติมข้อความ จับคู่ วาดรูป
- ให้ตอบคำถาม เช่น ตอบสั้น ๆ ตอบยาว ๆ อธิบายความแสดงความคิดเห็น
- แบบเติมคำตอบในช่องว่างเป็นต้น

**2.2.3 แนวการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป**

บทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียนโปรแกรม หมายถึง การสอนโดยใช้บทเรียนที่จัดทำขึ้นโดยอาศัยหลักจิตวิทยาให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ โดยเสนอความรู้ให้ผู้เรียนเป็นขั้น ๆ ในแต่ละขั้นจะมีคำถามให้ผู้เรียนตอบพร้อมเฉลย คำตอบของผู้เรียนนั้น ถูกหรือผิด แต่ละลำดับขั้นเรียบกว่า กรอบ หรือ เฟรม โดยมีลักษณะสำคัญ 4 ประการ ดังนี้

- ผู้เรียนมีโอกาสร่วมกิจกรรมการเรียนอย่างกระตือรือร้น
- ผู้เรียนทราบผลการเรียนทันทีที่แสดงพฤติกรรมตามคำสั่ง
- ผู้เรียนได้พบกับความสำเร็จด้วยตนเอง
- แบ่งเนื้อหาเป็นตอน ๆ เรียงจากง่ายไปหายาก

**ประเภทของบทเรียนสำเร็จรูป**

- บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง มีลักษณะ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีข้อความเป็นหน่วยหรือกรอบย่อย ๆ เฉลี่ยแล้วมีความยาวประมาณ 2 ประโยค
- ให้นักเรียนตอบด้วยคำตอบสั้น ๆ ซึ่งจะมีเฉลยคำตอบในกรอบถัดไป
- เสนอความรู้เป็นขั้นสั้น ๆ จากง่ายไปหายาก
- เสนอความรู้เรียงตามลำดับต่อเนื่องกันไปตั้งแต่กรอบแรก จนจบ

- บทเรียนสำเร็จรูปแบบหรือบทเรียนสำเร็จรูปแบบเลือกตอบ เพราะผู้เรียนต้องเลือกคำตอบที่ดีที่สุดจากตัวเลือกที่มีให้หลายอัน ตัวบทเรียนมักทำเป็นสาขาแตกแขนงออกไปตามลักษณะคำตอบของนักเรียน นักเรียนทำถูกจึงจะได้รับอนุญาตให้เรียนข้อต่อไป ถ้าทำผิดจะต้องเรียนข้อนั้นจนทำให้ถูกต้อง ลักษณะเด่นของบทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา คือมีคำอธิบายว่าทำไมคำตอบของผู้เรียนจึงถูก หรือเพราะเหตุใดจึงผิด บทเรียนจะดำเนินไปเช่นไร ก็ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน ถ้าผิดก็จะได้รับคำอธิบายเพิ่มเติม ถ้าทำได้ถูกต้องก็จะเรียนบทเรียนอื่น ๆ ต่อไป

**หลักในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป**

- ควรทำให้บทเรียนมีเนื้อหาสาระมีคุณค่าต่อการเรียน เลือกเนื้อหาที่เป็นข้อเท็จจริง สอดคล้องกับชีวิตของผู้เรียนและทันสมัย
- ควรให้นักเรียนมองเห็นข้อแตกต่างและนำความรู้ที่ได้ไปขยายและใช้ประโยชน์
- ควรทำบทเรียนให้น่าสนใจ
- ควรนำไปทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขโดยคำนึงถึงนักเรียน สิ่งที่ต้องการให้นักเรียนเรียนรู้ เนื้อหาวิชา วิธีสอน ค่าใช้จ่ายในการจัดทำและชนิดของบทเรียนสำเร็จรูป

**ข้อดีของบทเรียนสำเร็จรูป**

- นักเรียนมีโอกาสได้เรียนด้วยตนเองและสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคล
- ช่วยให้ผู้สอนทำงานน้อยลง พูดน้อยลง มีเวลาเตรียมบทเรียนต่อไป
- แก้ปัญหาการขาดแคลนผู้สอน
- แก้ปัญหานักเรียนเรียนช้า แต่ถูกเพื่อน ๆ เยาะเย้ยเมื่อตอบผิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูป**

**นักเรียนต้องซื่อสัตย์ ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอน ถ้าไม่ซื่อสัตย์ จะไม่ได้ผลอีกทั้งไม่ส่งเสริมคุณธรรมที่ดี**

**2.2.4 จิตวิทยาการอ่านของเด็ก**

**อายุ 1 – 3 ปี ชอบอ่านเรื่องสั้น ๆ โครงเรื่องนิดเดียว ตัวละครไม่เกิน 2 – 3 ตัว โครงเรื่องง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน**

อายุ 4 – 5 ปี ชอบฟังบทเห่กล่อม เทปนิทาน นิยายเกี่ยวกับสัตว์

อายุ 5 – 8 ปี สนใจภาพ ชอบเทพนิยาย ชอบนิยายพื้นบ้าน ชอบเรื่องง่าย ๆอ่านแล้วเข้าใจด้วยตนเอง

อายุ 8 – 10 ปี ชอบสารคดี นวนิยาย เรื่องที่มีเนื้อหาสาระ เรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เครื่องยนต์กลไก เรื่องเกี่ยวกับชีวประวัติของบุคคลสำคัญ ตอนเป็นเด็กชอบอ่านเรื่องที่เขียนเป็นภาษาพูด

**อายุ 11 – 16 ปี ชอบอ่านเรื่องยาว อ่านเนื้อหาสาระมากกว่าดูรูปภาพ ต้องการให้ตนเองเป็นตัวละครในเรื่องและชอบอ่านเรื่องที่สมจริงสมจังมากกว่า เรื่องประเภทเทพนิยาย เป็นต้น**

ผู้เขียนควรศึกษาจิตวิทยาการอ่านของเด็กก่อนที่จะเขียนหนังสือเพิ่มเติม จะได้กำหนดได้ว่ากำลังเขียนให้เด็กในวัยโต ระดับชั้นใดอ่านแต่ละวัย ควรใช้ภาษาเขียน การใช้คำ การจัดรูปภาพในลักษณะใด

**เทคนิควิธีการเขียนเรื่องสำหรับเด็ก**

- **ชื่อเรื่อง ต้องสะดุดตา เร้าความสนใจ มีความหมายสอดคล้องกับเรื่อง**
- **ตัวละคร ต้องให้สมจริงสมจัง สมวัยของเด็ก**
- **ฉาก ควรเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง มีการบรรยายฉากบ้างเพื่อให้คนอ่านเข้าใจ**
- **เนื้อเรื่อง ควรมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน ถูกต้องตามเนื้อหาสาระ ให้ความรู้ ให้คติสอนใจ ต้องกะทัดรัดไม่เยิ่นเย้อ ดำเนินเรื่องไปตามลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์**
- **ภาษาที่ใช้ ควรพิจารณาว่าจะใช้ภาษาร้อยแก้ว หรือร้อยกรอง ควรใช้ภาษาง่าย ๆ สุภาพเหมาะสมกับวัยและระดับชั้น เขียนให้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ของการใช้ภาษาไทย**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ลักษณะภาพประกอบ ควรมีลักษณะดังนี้**
  - **ภาพที่มีลักษณะง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน**
  - **ภาพที่แสดงการกระทำและการผจญภัย**
  - **ชอบภาพสีมากกว่าภาพขาวดำ**
  - **ชอบภาพใหญ่มากกว่าภาพเล็ก**
  - ชอบภาพประกอบมาก ๆ มากกว่าภาพประกอบน้อย ๆ
  - ชอบภาพที่มีคำบรรยาย

**ขั้นตอนในการเขียนเนื้อหาเกมสำหรับเด็ก**

**ขั้นตอนที่ 1** ศึกษาหลักสูตรให้เข้าใจ กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตของเนื้อหา

**ขั้นตอนที่ 2** ศึกษาค้นคว้าเอกสารเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ ให้ได้รายละเอียด

**ขั้นตอนที่ 3** กำหนดลักษณะการดำเนินเนื้อเรื่อง ว่าจะดำเนินในลักษณะใด

**ขั้นตอนที่ 4** กำหนดแนวคิดของเรื่อง

**ขั้นตอนที่ 5** กำหนดเค้าโครงเรื่องตั้งแต่ตอนเริ่มต้น ตอนกลางเรื่องและตอนจบเรื่อง

**ขั้นตอนที่ 6** กำหนดชื่อเกมให้เหมาะสมกับเนื้อเรื่อง

**ขั้นตอนที่ 7** ดำเนินการเขียนตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของเนื้อหา

**ขั้นตอนที่ 8** อ่านทบทวน ตรวจสอบความถูกต้อง ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจเนื้อหาและปรับปรุงแก้ไข

การเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน สามารถจัดทำโดยง่าย แต่ต้องทำให้ครบวงจร นั่นคือ ควรเริ่มจาก

- **วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการในการพัฒนาการเรียนการสอน โดยอาศัยข้อมูลจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและข้อมูลรายงานการไม่ผ่านผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของแต่ละชั้น แต่ละวิชา**
- **จัดอันดับความสำคัญของปัญหา เลือกปัญหาที่มีความสำคัญ และสามารถแก้ไขได้โดยกระบวนการเรียนการสอน**
- **คิดวิธีการแก้ปัญหา**
- **ลงมือผลิตสื่อและสร้างเครื่องมือเพื่อหาประสิทธิภาพในการใช้สื่อ**
- **นำไปทดลองใช้และสรุปรายงานผลการใช้**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 Macromedia Flash 8 [3]

แฟลช (Flash) เป็นรูปแบบภาพกราฟิกชนิดหนึ่ง ที่มีความสามารถมากกว่าภาพกราฟิกทั่ว ๆไป ที่ไม่ใช่แค่แสดงภาพได้ แต่แฟลชสามารถส่งข้อมูลไปยัง ซีจีไอ (CGI : Common Gateway Interface) หรือทำการประมวลผลเล็ก ๆ น้อย ๆ ได้แฟลชจึงได้รับความนิยมอย่างมาก แต่คุณสมบัติเด่นของแฟลช คือ ใช้กราฟิกแบบเว็คเตอร์ (Vector) ซึ่งจะใช้ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ประมวลผลจากข้อมูลในไฟล์แฟลช ให้เป็นภาพ ดังนั้นภาพที่ได้จะคมชัด และภาพที่เห็นจะไม่แตกเป็นริ้ว ๆ เมื่อขยายภาพเข้าไปมาก ๆ แต่มีข้อจำกัดว่าภาพนั้นจะต้องสร้างจากเครื่องมือที่มีอยู่ในแฟลช เท่านั้น ถ้าใช้วิธีนำเข้า (Import) ภาพบิตแมพเข้ามา ผลที่ได้ก็จะเหมือนภาพบิตแมพทั่ว ๆ ไป คือ ภาพไม่ชัด ข้อดีของแฟลช อีกประการก็คือ ขนาดที่ได้จะเล็กกว่าภาพบิตแมพทั่ว ๆ ไป ทำให้โหลดได้เร็ว

ผลงานที่พัฒนาด้วยแฟลช มีทั้งสื่อภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สื่อมัลติมีเดีย ตลอดจนสื่อที่มีระบบโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive Multimedia) ซึ่งเป็นสื่อที่มีขนาดเล็ก

**ข้อดีของแฟลช**

- ภาพชัด
- ขนาดเล็ก
- โหลดได้เร็ว
- ทำงานแทนซีจีไอได้ในระดับหนึ่ง
- ทำภาพเคลื่อนไหวได้โดยไม่ต้องพึ่งจาวาสคริป (JavaScript)
- สร้างฟอร์มสำหรับกรอกข้อมูลได้

**ข้อเสียของแฟลช**

- จำเป็นต้องโหลดปลั๊กอินเพิ่ม

### 2.3.1 ส่วนประกอบของโปรแกรมแฟลช 8

File Edit View Insert Modify Text Commands Control Window Help

**รูปที่ 2.1** แถบคำสั่ง (Menu Bar)

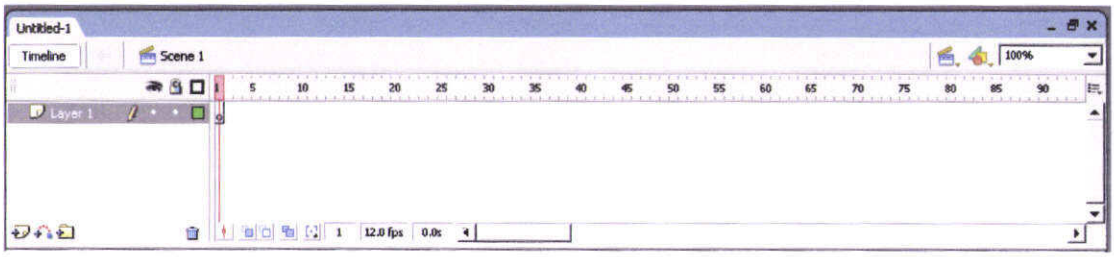
- แถบคำสั่ง (Menu Bar) แถบเครื่องมือทำหน้าที่รวบรวมเครื่องมือและคำสั่งต่าง ๆ ไว้และจัดเป็นประเภทเพื่อให้ใช้งานได้สะดวกขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.2 ทูลบ็อกซ์ (Toolbox)

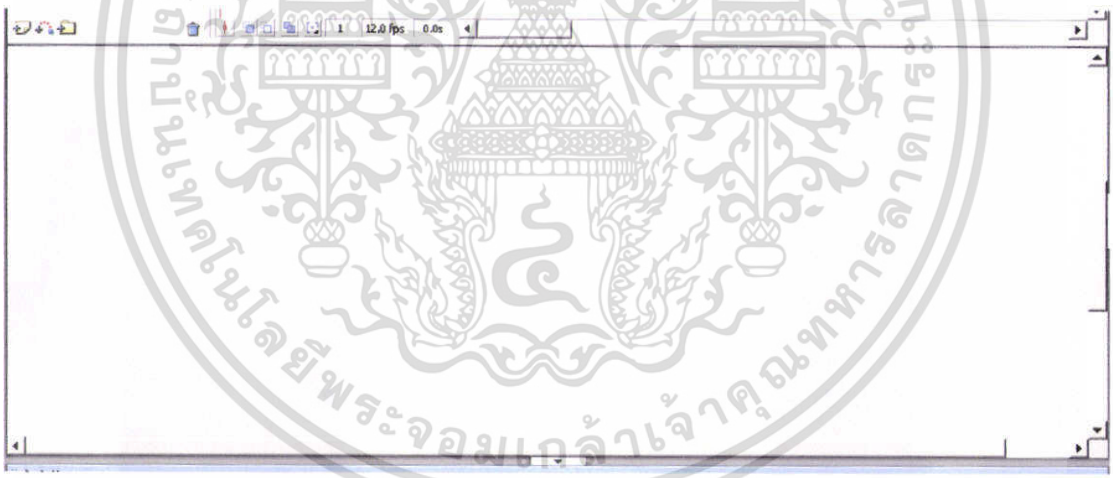
- ทูลบ็อกซ์ (Toolbox) เป็นชุดเครื่องมือที่ใช้ในการสร้าง ปรับเปลี่ยนรูปร่าง และแต่งเติมสีสันให้กับชิ้นงาน ทูลบ็อกซ์แบ่งการทำงานออกเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนเครื่องมือ (tools) ส่วนมุมมอง (view) ส่วนเติมสี (colors) และส่วนของตัวเลือกเพิ่มเติม (options)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ **2.3** เส้นเวลา (Time Line)

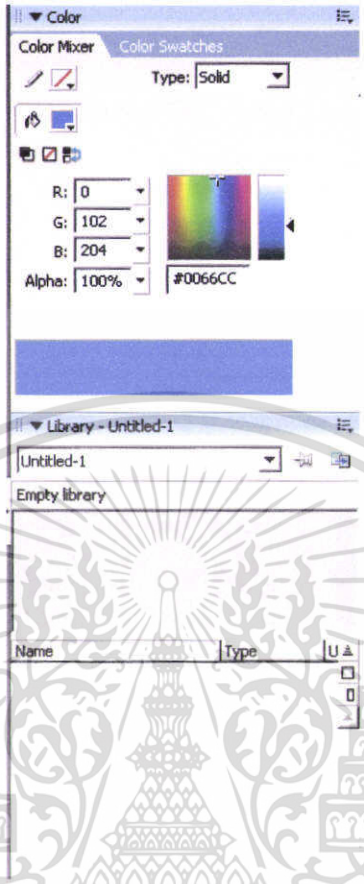
- เส้นเวลา (Time Line) ทำหน้าที่เป็นตัวจัดเก็บข้อมูลของภาพเคลื่อนไหว โดยจะแบ่งออกเป็นช่อง ๆ เรียกว่าเฟรม (frame) ทำหน้าที่เหมือนเฟรม ในม้วนฟิล์มของภาพยนตร์ สำหรับแฟลช แล้วเราสามารถนำเอาเฟรมต่าง ๆ ในเส้นเวลา มาปรับใช้ได้กับงานหลาย ๆ ด้านโดยในเส้นเวลาเองยังสามารถเพิ่มจำนวนของเลเยอร์ (Layer) ได้อีก




รูปที่ **2.4** หน้าต่างการทำงาน (Stage)

- **หน้าต่างการทำงาน (Stage) ทำหน้าที่เป็นพื้นที่หน้าต่างที่ใช้ในการจัดวาง ควบคุม แก้ไข แสดงผล และทำงานกับชิ้นงานทั้งหมด เปรียบเสมือนเวทีแสดง**

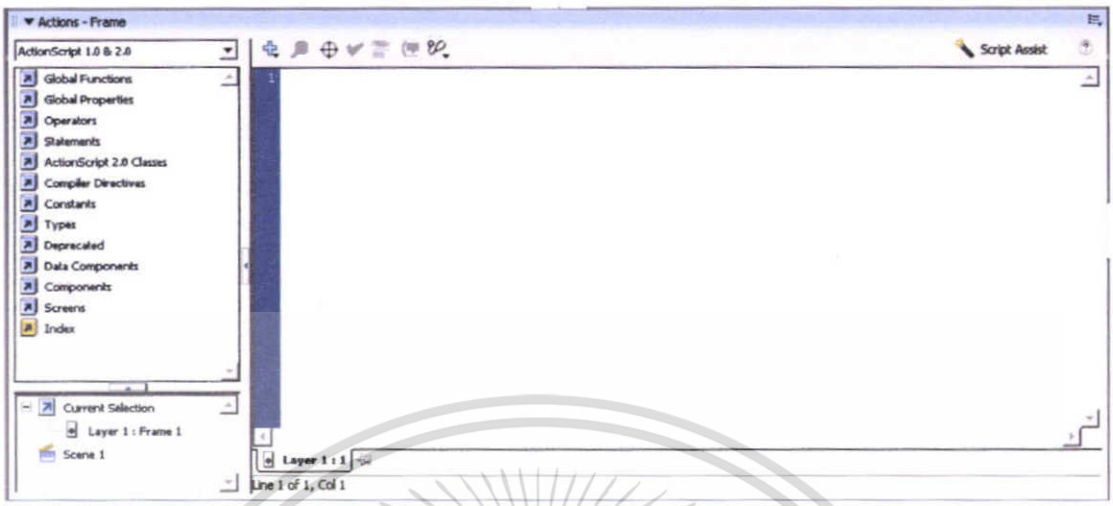
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 2.5 พาเลท (Palette)

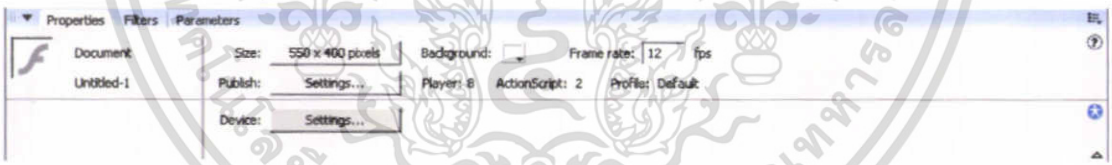
- พาเลท (Palette) เป็นส่วนที่ใช้เก็บเครื่องมือเสริมในการทำงานในแฟลช เช่น เครื่องมือทำลูกเล่นสี เครื่องมือสร้างคอมโพเนนท์ (Component) และเครื่องมือไลบารี่ (Library) เป็นต้น โดยสามารถเรียกเครื่องมือเสริมเหล่านี้เพิ่มขึ้นมาได้ โดยคลิกที่เมนูวินโดว์ (Windows) แล้วคลิกเครื่องหมายถูกที่เมนูเสริมที่ต้องการ และสามารถย่อขยายช่องเก็บเครื่องมือเหล่านี้ทั้งยังสามารถพับหรือกางออกใช้งาน โดยคลิกที่ชื่อกล่องนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 2.6 แอคชันเฟรม (Action Frame)

- แอคชันเฟรม (Action Frame) ถือเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือเสริมที่สำคัญที่สุดตัวหนึ่ง ทำหน้าที่เกี่ยวกับการใช้งานกับคำสั่งแอคชันสคริป (Action Script) เพื่อช่วยในการควบคุมภาพเคลื่อนไหวที่มีความซับซ้อน

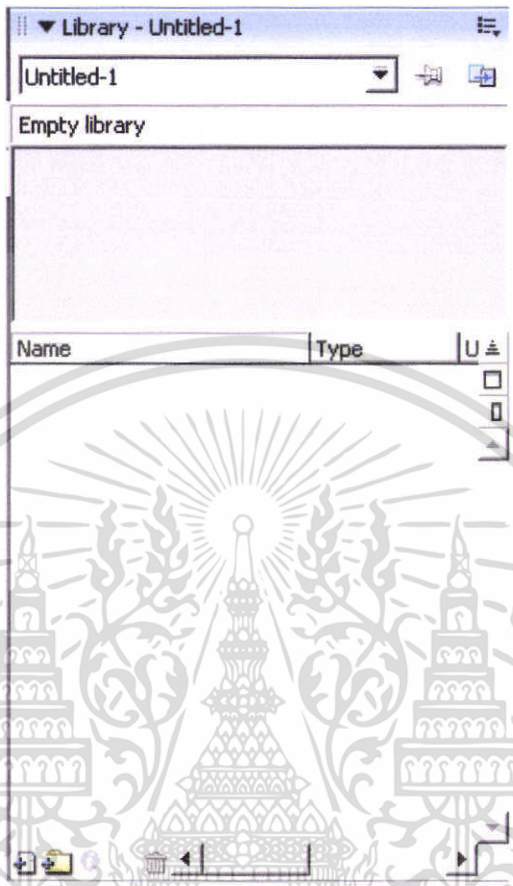



รูปที่ 2.7 แถบคุณสมบัติ (Properties)

- แถบคุณสมบัติ (Properties) ทำหน้าที่แสดงรายละเอียดของเครื่องมือวัตถุหรือเฟรมที่ถูกเลือกเราสามารถปรับแต่งรายละเอียดของเครื่องมือวัตถุและเฟรมที่เลือกได้จากในแถบคุณสมบัตินี้ทำให้การทำงานมีความคล่องตัวขึ้นมาก หากการทำงานเปลี่ยนลักษณะไป แถบคุณสมบัตินี้ก็จะเปลี่ยนรูปแบบไปด้วยเพื่อให้สามารถปรับแต่งรายละเอียดในการทำงานให้เหมาะสมกับงานที่กำลังทำอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง


รูปที่ 2.8 ไลบารี่ (Library)

- ไลบารี่ (Library) เป็นหน้าต่างควบคุมเกี่ยวกับชุดวัตถุของโปรแกรม ได้แก่ ซิมโบล (Symbols) บัททอล (Buttons) มูฟวี่ (Movies)

**2.3.2 การสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation)**

วิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหวในแฟลช แบ่งได้หลัก ๆ 2 ประเภท คือ

- การเคลื่อนไหวชนิดภาพต่อภาพ (Frame by Frame Animation)
- การเคลื่อนไหวชนิดกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด (Tweened Animation)

**2.3.2.1 การเคลื่อนไหวชนิดภาพต่อภาพ (Frame by Frame Animation)**

เป็นการเคลื่อนไหวโดยการสร้างภาพในแต่ละเฟรม หรือทำการนำเข้าไฟล์ภาพลงในแต่ละเฟรม หากไฟล์ที่จะทำการนำเข้าเข้ามามีตัวเลขต่อท้ายมาหลาย ๆ อันดับ เช่น Clip01.jpg Clip02.jpg Clip03.jpg ... เป็นต้น ก็สามารถทำการนำเข้าไฟล์อย่างต่อเนื่องได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
83073

เลย ทำให้ได้ภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนไหวชนิดภาพต่อภาพได้ทันที วิธีนี้จะได้ภาพเคลื่อนไหวที่สมจริงมาก

**2.3.2.2 การเคลื่อนไหวชนิดกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด (Tweened Animation)**

การเคลื่อนไหวชนิดกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดนั้น มีหลักการคือกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดการเคลื่อนไหวให้กับภาพเคลื่อนไหวคือ

**การทำภาพเคลื่อนไหวแบบทวีน (Tween)**

เป็นภาพเคลื่อนไหวที่เคลื่อนจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง โดยเราจะสร้างรูปภาพเคลื่อนไหวที่เคลื่อนที่จากซ้ายไปขวา ซึ่งเป็นการสั่งให้ภาพถูกแสดงจากเฟรมที่1 และเพิ่มคีย์เฟรม (Keyframe) ตรงเฟรมที่ 20 จากนั้นก็เป็นการใช้โมชันทวีน (Motion Tween) ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว

**การทำภาพเคลื่อนไหวแบบย่อ-ขยายวัตถุ**

เป็นการย่อ - ขยายวัตถุ โดยจะสร้างภาพเคลื่อนไหว ที่เคลื่อนที่และขยายวัตถุไปด้วย ซึ่งเป็นการสั่งให้ภาพภาพเคลื่อนไหวถูกแสดงจากเฟรมที่ 1 และเพิ่มคีย์เฟรมตรงเฟรมที่ 20 จากนั้นก็เป็นการใช้โมชันทวีนทำให้เกิดการเคลื่อนไหว

**การทำภาพเคลื่อนไหวแบบหมุน (Rotation)**

เป็นการทำภาพเคลื่อนไหวโดยให้วัตถุที่ต้องการหมุน ซึ่งสามารถทำการหมุนวัตถุได้ 2 แบบ คือ

- การหมุนโดยใช้ ทูล (Tool)

เป็นการหมุนวัตถุโดยการหมุนลักษณะนี้จะหมุนได้ไม่เกิน 1 รอบ ซึ่งจะสร้างภาพเคลื่อนไหวที่เคลื่อนที่และหมุนไปด้วย โดยการสั่งให้ภาพภาพเคลื่อนไหวถูกแสดงจากเฟรมที่ 1 และเพิ่มคีย์เฟรมที่ 20 จากนั้นก็เป็นการใช้โมชันทวีนทำให้เกิดการเคลื่อนไหว

- การหมุนโดยใช้พาเนลเฟรม (Panel Frame)

เป็นการหมุนวัตถุโดยการใช้พาเนลเฟรมช่วย ซึ่งการหมุนลักษณะนี้จะหมุนได้มากกว่า 1 รอบ โดยจะทำการสร้างภาพเคลื่อนไหวที่เคลื่อนที่และหมุนไปด้วยซึ่งเป็นการสั่งให้ภาพเคลื่อนไหวถูกแสดงจากเฟรมที่ 1 และเพิ่มคีย์เฟรมไปถึงเฟรมที่ 20 จากนั้นก็เป็นการใช้โมชันทวีนทำให้เกิดการเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การทำภาพเคลื่อนไหวแบบการบิดพลิกวัตถุ**

เป็นการทำภาพเคลื่อนไหวโดยการใช้คำสั่งพลิกตามแนวตั้ง (Flip Vertical) หรือพลิกตามแนวนอน (Flip Horizontal) ช่วย ซึ่งการทำภาพเคลื่อนไหวลักษณะนี้จะทำให้วัตถุค่อย ๆ หมุนพลิกและบิดรูปร่าง โดยจะสร้างภาพเคลื่อนไหวซึ่งเป็นการ สั่งให้ภาพเคลื่อนไหวที่ 1 ถูกแสดงจากเฟรมที่ 1 และเพิ่มคีย์เฟรมถึงเฟรมที่ 20 จากนั้นก็เป็นการใช้โมชันทวีนทำให้เกิดการเคลื่อนไหว

**การทำภาพเคลื่อนไหวแบบไกด์ไลน์ (Guideline )**

เป็นการสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยใช้ไกด์ไลน์ช่วย ซึ่งการทำภาพเคลื่อนไหวลักษณะนี้วัตถุจะเคลื่อนที่ตามเส้นไกด์ไลน์ที่สร้างขึ้นมา ซึ่งเป็นการสั่งให้ภาพเคลื่อนไหวถูกแสดงจากเฟรมที่ 1 และเพิ่มคีย์เฟรมถึงเฟรมที่ 20 จากนั้นก็เป็นการกำหนดค่าต่าง ๆให้ภาพเคลื่อนไหวมีการเคลื่อนไหว

**การทำภาพเคลื่อนไหวโดยใช้เอฟเฟก (Effect)**

การใช้พาเนลเอฟเฟก (Panel Effect) เป็นการเพิ่มลูกเล่นให้กับภาพเคลื่อนไหวโดยสามรถนำเอฟเฟ็คนี้ไปประยุกต์กับภาพเคลื่อนไหวที่ต้องการได้ การใช้พาเนลเอฟเฟกจะมีอยู่ 4 แบบคือ

- ไบรท์เนส (Brightness) คือ การเพิ่มความสว่างหรือมืดให้กับวัตถุ ทำให้วัตถุค่อย ๆจางหายไปหรือวัตถุค่อย ๆ ชัดเจนขึ้น
- ทิน (Tint) คือ การทำให้วัตถุเปลี่ยนจากสีหนึ่งไปเป็นอีกสีหนึ่ง
- อัลฟา (Alpha) คือ การทำให้วัตถุค่อย ๆ จางหายไป
- แอดวานซ์ (Advance) คือ การทำให้วัตถุเปลี่ยนสี โดยเราจะผสมสีเอาเอง

**การทำภาพเคลื่อนไหวแบบให้วัตถุหมุนรอบตัวเอง**

เป็นการทำภาพเคลื่อนไหวโดยการเปลี่ยนจุดหมุนของวัตถุ ซึ่งปกติแล้ววัตถุทุกตัวจะมีจุดหมุนอยู่ตรงกลางของวัตถุ โดยจะสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยการเปลี่ยนจุดหมุนของวัตถุและทำการหมุนวัตถุ ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นการสร้างภาพเคลื่อนไหวถูกแสดงจากเฟรมที่ 1 และเพิ่มคีย์เฟรมตรงเฟรมที่ 20 จากนั้นก็เป็นการใช้โมชันทวีนทำให้เกิดการเคลื่อนไหว

**2.3.3 หลักการทำงานของแฟลช**

**ขั้นตอนที่ 1** เป็นการนำภาพที่เราสร้างขึ้น หรือที่เราได้มาจากที่อื่นมาวางไว้บนหน้าต่างการทำงาน

**ขั้นตอนที่ 2** ทำการแปลงวัตถุนั้นเป็นซิมโบลซึ่งเป็นลักษณะที่แฟลช สามารถนำไปทำเป็นภาพเคลื่อนไหวได้

**ขั้นตอนที่ 3** เป็นขั้นตอนที่เราจะมาทำซิมโบลให้เป็นภาพเคลื่อนไหวซึ่งในขั้นตอนนี้เราสามารถจะใส่เสียง หรือสคริป (Script) คำสั่งเพิ่มเติมลงไปได้ด้วย

**ขั้นตอนที่ 4** เมื่อเราสร้างชิ้นงานเสร็จแล้ว เราก็ทำการพับบลิช (Publish) หรือการแปลงชิ้นงานของเราออกสู่สายตาประชาชน

## 2.4 การคิดเลขในใจ

การคิดเลขในใจ (Mental Math หรือ Figuring in Your head) นั้นเป็นสิ่งสำคัญ จำเป็น และมีประโยชน์ในการเรียนคณิตศาสตร์ การฝึกคิดเลขในใจนั้นควรฝึกทุกระดับตั้งแต่ระดับประถมศึกษา แล้วก็จะช่วยส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา และหากนักเรียนมีทักษะการคิดเลขในใจในระดับมัธยมศึกษาแล้วก็จะช่วยส่งผลต่อการเรียนชั้นระดับอุดมศึกษาเช่นกัน

การจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกคิดเลขในใจนั้น ควรจัดผสมผสานไปในกระบวนการเรียนการสอน และกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์การคิดเลขในใจเป็นการคิดเลขที่ไม่ใช้เครื่องมือช่วย เช่น กระดาษ ดินสอ เครื่องคิดเลข เป็นการฝึกคิดเลขใน การคิดเลขในใจจะก่อให้เกิดประโยชน์มากมาย ดังนี้

**การคิดเลขในใจจะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดีขึ้น (Calculation in your head is a practical life skill)**

โจทย์ปัญหาการคิดคำนวณในชีวิตประจำวันหลายต่อหลายแบบนั้นสามารถหาคำตอบได้โดยการคิดในใจ เพราะในความเป็นจริงขณะที่เราพบปัญหา เราอาจจะต้องการทราบคำตอบเดี๋ยวนั้นเลย การคิดหาคำตอบต้องทำในหัว ไม่ใช้กระดาษ ดินสอหรือเครื่องคิดเลข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การฝึกคิดเลขในใจจะช่วยให้นักเรียนเขียนแสดงวิธีทำได้ง่ายขึ้นและเร็วขึ้น (Skill at mental math can make written computaion easier or quicker)**

เช่นในการหาคำตอบของ 1,000 x 945 นักเรียนบางคนอาจเขียนแสดงการหาคำตอบดังนี้

$$\begin{array}{r} 1000 \\ \times \\ \underline{945} \\ 5000 \\ 4000 \\ \underline{9000\phantom{0}} \\ 945000 \end{array}$$

ในขณะที่นักเรียนซึ่งฝึกคิดเลขในใจมาเป็นประจำสามารถหาคำตอบได้ในหัวข้อแล้ว และลดขั้นตอนการเขียนแสดงวิธีทำเหลือแค่บรรทัดเดียวคือ 1,000 x 945 = 945,000

**การคิดเลขในใจจะช่วยเสริมสร้างความสามารถในการประมาณ (Proficiency in mental math contributes to increased skill in estimation)**

ทักษะการประมาณเป็นเรื่องที่สำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน เพราะการประมาณจะช่วยในการตรวจสอบคำตอบว่าน่าจะเป็นไปได้หรือไม่ สมเหตุสมผลหรือไม่ (make any sence) เช่น เป็นไปได้หรือไม่ที่คำตอบของ 400 x 198 จะมากกว่า 80,000 (ซึ่งเป็นไปไม่ได้เพราะว่า 400 x 200 = 80,000)

**การคิดเลขในใจจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องประจำหลัก การกระทำทางคณิตศาสตร์และสมบัติต่าง ๆ ของจำนวน ดีขึ้น (Mental calculator can lead to a better understanding of place value, mathematical operations, and basic number properties)**

ทั้งนี้เพราะถ้านักเรียนสามารถหาคำตอบจากการคิดเลขในใจได้ก็แสดงว่า นักเรียนต้องมีความเข้าใจในความคิดรวบยอดหลักการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับจำนวนเป็นอย่างดี

## 2.5 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน [10]

**คอมพิวเตอร์ช่วยสอน** (Computer Assisted Instruction : CAI) **เป็นกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ ในการนำเสนอเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ มีลักษณะเป็นการเรียนโดยตรงและเป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์** (Interactive) **คือสามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ได้**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**2.5.1 องค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

- เสนอสิ่งเร้าให้กับผู้เรียน ได้แก่ เนื้อหา ภาพนิ่ง คำถาม ภาพเคลื่อนไหว
- ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ได้แก่ การตัดสินคำตอบ
- ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้กำลังใจ ได้แก่ การให้รางวัล หรือ คะแนน
- ให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าในลำดับต่อไป

**2.5.2 รูปแบบต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

- **เพื่อการสอน (Tutorial Instruction)**

วัตถุประสงค์คือ การสอนเนื้อหาใหม่แก่ผู้เรียน มีการแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย มีคำถามในตอนท้าย ถ้าตอบถูกและผ่านก็จะเรียนหน่วยถัดไป โปรแกรมประเภทเพื่อการสอนนี้มีผู้สร้างเป็นจำนวนมาก เป็นการนำเสนอโปรแกรมแบบสาขา สามารถสร้างเพื่อสอนได้ทุกวิชา

- **ประเภทการฝึกหัด (Drill and Practive)**

วัตถุประสงค์คือ ฝึกความแม่นยำ หลังจากที่เรียนเนื้อหาจากในห้องเรียนมาแล้ว โปรแกรมจะไม่เสนอเนื้อหา แต่ใช้วิธีสุ่มคำถาม มีการเสนอคำถามซ้ำแล้วซ้ำอีกเพื่อวัดความรู้จริง มิใช่การเดา จากนั้นก็จะประเมินผล

- **ประเภทสถานการณ์จำลอง (Simulation)**

เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติกับสถานการณ์จำลอง ที่มีความใกล้เคียงกับเหตุการณ์จริง เพื่อฝึกทักษะและเรียนรู้ โดยไม่ต้องเสี่ยงหรือเสียค่าใช้จ่ายมาก มักเป็นโปรแกรมสาธิต (Demostration) เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงทักษะที่จำเป็น

- **ประเภทเกมการสอน (Instruction Games)**

ประเภทนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน มีการแข่งขัน เราสามารถใช้เกมในการสอน และเป็นสื่อที่ให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้ ในแง่ของกระบวนการ ทัศนคติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ ทั้งยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้มากขึ้นด้วย

- **ประเภทการค้นพบ (Discovery)**

เพื่อให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสทดลองกระทำสิ่งต่าง ๆ ก่อน จนกระทั่งสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง โปรแกรมจะเสนอปัญหาให้ผู้เรียนได้ลองผิดลองถูก และให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน เพื่อช่วยผู้เรียนในการเรียนรู้นั้น จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **ประเภทการแก้ปัญหา (Problem-Solving)**

**เพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักการคิด การตัดสินใจ โดยจะมีเกณฑ์ที่กำหนดให้แล้วผู้เรียนพิจารณาตามเกณฑ์นั้น ๆ**

- **ประเภทเพื่อการทดสอบ (Test)**

**ประเภทนี้ไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อการสอน แต่เพื่อใช้ประเมินการสอนของผู้สอน หรือการเรียนของนักเรียน คอมพิวเตอร์จะประเมินผลในทันที ว่านักเรียนสอบได้หรือสอบไม่ได้ อยู่ในอันดับที่เท่าไร ผลการสอบกี่เปอร์เซ็นต์**

**2.5.3 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้งาน สามารถกระทำได้หลายลักษณะ ได้แก่

- ใช้สอนแทนผู้สอน ทั้งในและนอกห้องเรียน ทั้งระบบสอนแทน บททบทวน และสอนเสริม
- ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนทางไกล ผ่านสื่อโทรคมนาคม เช่น ผ่านดาวเทียม เป็นต้น
- ใช้สอนเนื้อหาที่ซับซ้อน ไม่สามารถแสดงข้องจริงได้ เช่น โครงสร้างของโมเลกุลของสาร
- เป็นสื่อช่วยสอน วิชาที่อันตราย โดยการสร้างสถานการณ์จำลอง เช่น การสอนขับเครื่องบิน การควบคุมเครื่องจักรกลขนาดใหญ่
- เป็นสื่อแสดงลำดับขั้น ของเหตุการณ์ที่ต้องการให้เห็นผลอย่างชัดเจนและช้า เช่น การทำงานของมอเตอร์รถยนต์ หรือหัวเทียน
- เป็นสื่อฝึกอบรมพนักงานใหม่ โดยไม่ต้องเสียเวลาสอนซ้ำหลาย ๆ หน สร้างมาตรฐานการสอน

**2.5.4 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ดังนี้

- **สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้**
- **ดึงดูดความสนใจ โดยใช้เทคนิคการนำเสนอด้วยกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แสง สี เสียง สวยงามและเหมือนจริง**
- **ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถเข้าใจเนื้อหาได้เร็ว ด้วยวิธีที่ง่าย**
- **ผู้เรียนมีการโต้ตอบ ปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ มีโอกาสเลือก ตัดสินใจ และได้รับกำลังใจจากการได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ช่วยให้ผู้เรียนมีความอดทนในการเรียนรู้สูง เพราะมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งจะเรียนรู้ได้จากขั้นตอนที่ง่ายไปหายากตามลำดับ
- ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง บทเรียนมีความยืดหยุ่น สามารถเรียนซ้ำได้ตามที่ต้องการ
- ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง ต้องควบคุมการเรียนด้วยตนเอง มีการแก้ปัญหา และฝึกคิดอย่างมีเหตุผล
- สร้างความพึงพอใจแก่ผู้เรียน เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน
- สามารถรับรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้อย่างรวดเร็ว เป็นการท้าทายผู้เรียน และเสริมแรงให้อยากเรียนต่อ
- ให้ผู้สอนมีเวลามากขึ้นที่จะช่วยเหลือผู้เรียนในการเสริมความรู้ หรือช่วยผู้เรียนคนอื่นที่เรียนก่อน
- ประหยัดเวลา และงบประมาณในการจัดการเรียนการสอน โดยลดความจำเป็นที่จะต้องใช้ผู้สอนที่มีประสบการณ์สูง หรือเครื่องมือราคาแพงเครื่องมืออันตราย
- ลดช่องว่างการเรียนรู้ระหว่างโรงเรียนในเมือง และชนบท เพราะสามารถส่งบทเรียน ไปยังโรงเรียนชนบทให้เรียนรู้ได้ด้วย

**2.5.5 ข้อเสียของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้แม้จะมีประโยชน์มาก อย่างไรก็ย่อมมีข้อเสีย ได้แก่

- การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูงพอสมควร ทั้งในด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์
- ต้องอาศัยความคิดจากผู้ชำนาญการ หรือผู้เชี่ยวชาญ จำนวนมากในการระดมความคิด
- ใช้เวลาในการพัฒนานาน การออกแบบสื่อ กระทำได้ยาก และซับซ้อน

**2.5.6 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีลักษณะการนำเสนอเป็นตอน ตอนสั้น ๆ เรียงลำดับไปเรื่อย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง (Self Learning) และควรจัดทำปุ่มควบคุมหรือรายการควบคุมการทำงาน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ได้ เช่น มีส่วนที่เป็นบททบทวนหรือแบบฝึกปฏิบัติ แบบทดสอบ หลังจากที่มีการนำเสนอไปแต่ละตอนหรือแต่ละช่วง ควรตั้งคำถาม เพื่อเป็นการทบทวน หรือเพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาใหม่ที่นำเสนอแก่ผู้เรียน สำหรับการตอบสนองต่อการตอบคำถาม ควรใช้เสียง หรือคำบรรยาย หรือภาพกราฟิก เพื่อสร้างแรงจูงใจ ความมั่นใจในการเรียนรู้ โดยเฉพาะเนื้อหาสำหรับเด็กเล็ก นอกจากนี้ควรมีส่วนที่เสริมความเข้าใจ ในกรณีที่ผู้เรียนตอบคำถามผิด ไม่ควรข้ามเนื้อหาโดยไม่ชี้แนะแนวทางที่ถูกต้อง เกี่ยวกับเรื่องเวลาในการเรียน ควรให้อิสระต่อผู้เรียน ไม่ควรจำกัดเวลาเพื่อเปิดโอกาสให้เรียนตามความต้องการของผู้เรียนเอง เนื้อหาบทเรียนควรมีทางเลือกหลากหลาย เช่น ถ้าผู้เรียนรับรู้ได้เร็วก็สามารถข้ามเนื้อหาบางช่วงได้ เป็นต้น

**2.5.7 บุคลากรในการจัดทำสื่อ**

การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องเกี่ยวข้องกับบุคลากรหลายด้านหลายฝ่าย ที่ทำงานประสานร่วมมือกัน เพื่อให้ได้ผลที่ถูกต้อง และเหมาะสมกับการเรียนรู้ผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ มีความยืดหยุ่น เหมาะสมกับสภาพผู้เรียนที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นบุคลากรในงานนี้ ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เป็นกลุ่มบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาต่าง ๆ รวมถึงการใช้สื่อเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาด้านต่าง ๆ ได้แก่

- **ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา**

  เป็นผู้ที่มีความรู้ด้านเนื้อหา หลักสูตร กำหนดเป้าหมาย และทิศทางของหลักสูตร

- **ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน**

  เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ทางการสอนในรายวิชานั้น ๆ สามารถจัดลำดับความสัมพันธ์ และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิคการนำเสนอ การสร้างบทเรียน การวัดผล

- **ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ**

  ทำหน้าที่ให้คำปรึกษา การออกแบบบทเรียน จัดรูปแบบการแสดงผล การเลือกใช้กราฟิก หรือสื่อต่าง ๆ ที่จะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

- **ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์**

  ให้คำแนะนำการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ ตลอดจนการทำเอกสารประกอบการใช้สื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **กลุ่มผู้ออกแบบและสร้างบทเรียน**

  เป็นผู้ทำหน้าที่ออกแบบและสร้างบทเรียนโดยตรง โดยเริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์กิจกรรม การทำสื่อประเมินผล การสร้างสตอรี่บอร์ด (Storyboard) ของเนื้อหา โดยอยู่ภายใต้ความควบคุมดูแลของ ผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นก็นำมาลงโปรแกรมคอมพิวเตอร์

- **ผู้บริหารโครงการ**

ทำหน้าที่จัดการ และบริหารงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการสร้างบทเรียน จัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ ควบคุมคุณภาพของบทเรียน ประสานงานกับกลุ่มต่าง ๆ ควบคุมงบประมาณต่าง ๆ

**2.5.8 ส่วนประกอบในการจัดทำสื่อ**

การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องมีการวางแผน โดยคำนึงถึงส่วนประกอบในการจัดทำ ดังนี้

- **บทนำเรื่อง (Title)**

  เป็นส่วนแรกของบทเรียน ช่วยกระตุ้น เร้าความสนใจ ให้ผู้เรียนอยากติดต่อเนื้อหาต่อไป

- **คำชี้แจงบทเรียน (Instruction)**

  ส่วนนี้จะอธิบายเกี่ยวกับการใช้บทเรียน การทำงานของบทเรียน เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียน

- **วัตถุประสงค์บทเรียน (Objective)**

  แนะนำ อธิบายความคาดหวังของบทเรียน

- **รายการเมนูหลัก (Main Menu)**

  แสดงหัวเรื่องย่อยของบทเรียนที่จะให้ผู้เรียนศึกษา

- **แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre Test)**

  ส่วนประเมินความรู้ขั้นต้นของผู้เรียน เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในระดับใด

- **เนื้อหาบทเรียน (Information)**

  ส่วนสำคัญที่สุดของบทเรียน โดยนำเสนอเนื้อหาที่จะนำเสนอ

- **แบบทดสอบท้ายบทเรียน (Post Test)**

  ส่วนนี้จะนำเสนอเพื่อตรวจผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

- **บทสรุป และการนำไปใช้งาน (Summary - Application)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนนี้จะสรุปประเด็นต่าง ๆ ที่จำเป็น และยกตัวอย่างการนำไปใช้งาน

### 2.5.9 การออกแบบหน้าจอของบทเรียน

เนื่องจากการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการนำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์ ดังนั้นการออกแบบหน้าจอ จึงเป็นประเด็นสำคัญด้วย เพื่อดึงดูดความสนใจและช่วยให้จัดรูปแบบการนำเสนอที่สมดุลกันขององค์ประกอบต่าง ๆ บนจอภาพ เพราะถ้าเนื้อหาถึงจะดีเพียงใดก็ตาม หากหน้าจอไม่ดี หรือไม่ดึงดูด ก็ส่งผลต่อการใช้โปรแกรมได้ คุณค่าของสื่อก็จะลดลงด้วย โดยองค์ประกอบเกี่ยวกับการออกแบบหน้าจอ ได้แก่

- **ความละเอียดของจอภาพ**

  ปัจจุบันความละเอียดของจอภาพที่นิยมใช้ จะมีสองค่า คือ 640 x 480 พิกเซล (pixel) และ 800 x 600 พิกเซล ดังนั้นควรพิจารณาถึงความละเอียดที่จะดีที่สุด เพราะหากออกแบบหน้าจอ สำหรับจอภาพ 800 x 600 พิกเซล แต่นำมาใช้กับจอภาพ 640 x 480 พิกเซล จะทำให้เนื้อหาตกขอบจอได้ แต่ถ้าหากจัดทำด้วยค่า 640 x 480 พิกเซล หากนำเสนอผ่านจอ 800 x 600 พิกเซล จะปรากฏพื้นที่ว่างรอบเฟรมเนื้อหาที่นำเสนอ

- **การใช้สี**

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนั่งดู และศึกษาบทเรียนได้ดี ควรใช้สีในโทนเย็น หรืออาจจะพิจารณาองค์ประกอบร่วมกัน คือ สีของพื้น (Background) ควรเป็นสีขาว สีเทาอ่อน ในขณะที่สีข้อความ ควรเป็นสีในโทนเย็น เช่น สีน้ำเงินเข้ม สีเขียวเข้ม หรือสีที่ตัดกับสีพื้น จะมีการใช้สีโทนร้อน กับข้อความที่ต้องการเน้นเป็นพิเศษเท่านั้น และไม่ควรใช้สีเกิน 4 สีกับเนื้อหาข้อความ ไม่ควรสลับสีไปมาในแต่ละเฟรม

- **รูปแบบของการจัดหน้าจอ**

  รูปแบบของการจัดหน้าจอ ที่สมดุลกันระหว่างเมนู รายการเลือก เนื้อหา ภาพประกอบ จะช่วยให้ผู้ใช้สนใจเนื้อหาได้มาก โดยมากมักจะแบ่งจอภาพเป็นส่วน ๆ ได้แก่ ส่วนแสดงหัวเรื่อง ส่วนแสดงเนื้อหา ส่วนแสดงภาพประกอบ ส่วนควบคุมบทเรียน ส่วนตรวจสอบเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น นาฬิกาแสดงเวลา หมายเลขเฟรมลำดับเนื้อหา คะแนน เป็นต้น

- **การนำเสนอเนื้อหาที่เป็นข้อความ**

  ข้อแรกที่ควรคำนึงถึงคือ ฟอนต์ที่นำมาใช้งาน ควรเป็นฟอนต์มาตรฐาน มีรูปแบบที่ชัดเจน มีการกำหนดขนาดที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย นำเสนอด้วยข้อความนำแบบสั้น ๆ เพื่อดึงเข้าเนื้อหาจริง หลีกเลี่ยงการนำเสนอแบบจัดกึ่งกลาง ควรนำเสนอภาพพอประมาณ ไม่มาก หรือน้อยเกินไป จุดเน้นให้ใช้การตีกรอบสี หรือเน้นด้วยสีตัวอักษรด้วยสีโทนร้อน

- **รูปแบบการนำเสนอ และควบคุมบทเรียน**

  รูปแบบการนำเสนอ อาจจะใช้แบบรายการเลือก หรือแบบเรียงลำดับเนื้อหา หรืออาจจะใช้การคลิกไปยังส่วนประกอบต่าง ๆ ของภาพที่นำเสนอก็ได้ ขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่นำเสนอนั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 3
# วิเคราะห์และออกแบบ

การสร้างเกมที่ดีนั้นควรที่จะมีการวางแผนให้รอบคอบก่อนที่จะทำการสร้างเกม รวมถึงการคำนึงถึงความเป็นไปได้ว่าจะสามารถพัฒนาได้หรือไม่ ดังนั้นการเขียนโครงสร้างของเกมก่อนทำการพัฒนาจึงเป็นที่ควรกระทำโดยเฉพาะกับตัวเกมที่มีขนาดใหญ่ มีแผนงานทั้งหมดดังต่อไปนี้

**หลักการสำคัญของการออกแบบเกม**

- การวิเคราะห์ความต้องการว่าต้องการจะสร้างเกมรูปแบบใด เนื้อหาทั้งหมดมีลักษณะอย่างไร ออกแบบกติกาการเล่น ระบบของเกม และลักษณะแนวทางการเล่น รูปแบบตัวละคร ฉาก เสียง และเนื้อหาของเกม ว่าควรมีรูปแบบใด
- ออกแบบหน้าจอส่วนที่ใช้ติดต่อกับผู้เล่น ต้องเป็นรูปแบบที่ใช้ง่าย และมีความน่าสนใจ ดึงดูดความสนใจของผู้เล่น
- ออกแบบวิธีการจัดเก็บข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ภายในเกม โดยที่ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บน้อย เป็นระเบียบ และสามารถนำมาใช้ได้ง่ายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้กับเกม
- ออกแบบวิธีการเขียนโปรแกรม และเลือกใช้ฮาร์ดแวร์ ซอฟท์แวร์ รวมถึงคอมโพเนนท์ และเครื่องมือต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการสร้างเกม

**ขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบเกม**

จากจิตวิทยาการอ่านของเด็กในช่วงอายุ 7 - 10 ปี ที่จะมีความสนใจด้านเนื้อหากว่าช่วงอายุ 3 - 6 ปี จึงออกแบบเกมให้มีความน่าสนใจ ดำเนินเนื้อเรื่องเป็นลำดับขั้น เรียงลำดับขั้นจากง่ายแล้วค่อย ๆ ยากขึ้นเพื่อจูงใจให้น่าเล่นและไม่ทำให้เบื่อ ต้องมีการปลูกฝังความคิดในแง่บวกให้กับเด็ก ต้องไม่มีฉากที่มีความรุนแรงเพราะจะเป็นตัวอย่างที่ไม่ดีกับเด็ก

ผู้เล่นจะต้องมีส่วนร่วมกับเกมไม่ใช่เป็นผู้ดู ต้องไม่เป็นการยัดเยียดหรือบังคับบทเรียนที่มากเกินที่เด็กจะรับ มีการชมเชยเมื่อผ่านด่านและให้กำลังใจถ้าตอบผิด

เกมต้องส่งเสริมทั้งด้าน ความรู้ ด้านจิตใจ และด้านทักษะ ใช้สำนวนภาษาที่ง่าย ๆ ฝึกให้คิดได้เร็วและสนุก โดยมีเกมที่หลากหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ขั้นตอนการลงมือปฏิบัติการจริง**

- **สร้างภาพและกราฟิก** การทำงานในส่วนนี้คือการสร้างภาพและฉากต่าง ๆ เตรียมไว้ ก่อนนำมาใส่ในตัวเกม
- **ด้านโปรแกรมมิ่ง** การทำงานในส่วนนี้จะนำภาพและกราฟิกมาใส่ในเกม เขียนคำสั่งต่าง ๆ ใส่เสียง

**ขั้นตอนการทดสอบเกม**

การทำงานในส่วนนี้จะเป็นขั้นตอนในการทดสอบเกมที่เราผลิตขึ้นว่ามีความสมบูรณ์มากน้อยเพียงใด เพื่อหาข้อผิดพลาดและประเมินประสิทธิภาพของเกม เมื่อพบข้อผิดพลาดก็จะทำการแก้ไขโดยทันที

## 3.1 รายละเอียดของเกม

**เรื่องราวการผจญภัยของนักล่าสมบัติอวกาศ**

ในยุคที่วิทยาศาสตร์เฟื่องฟู ผู้คนให้ความสำคัญกับวัตถุสิ่งของมากกว่าความดีงาม และเริ่มที่จะให้ความสำคัญกับประโยชน์ส่วนตัวกันมากขึ้น แต่ยังมีโรงเรียนเล็ก ๆ กลางใจเมืองที่ถูกคุกคามจากคนไม่ดีที่ต้องการยึดครองโรงเรียน เด็ก ๆ จึงช่วยกันหาวิถีทางต่าง ๆ ในการช่วยเหลือโรงเรียน และเด็กคนหนึ่งได้เจอบันทึกเล่มหนึ่งในห้องสมุดที่กล่าวถึงสมบัติมหาศาลซึ่งสามารถนำมาช่วยเหลือโรงเรียนได้ เขาจึงตัดสินใจที่จะออกเดินทางตามหาสมบัติล้ำค่านี้

เริ่มเกมโดยกดปุ่ม สตาร์ท ผู้เล่นจะได้ฟังเนื้อเรื่องของเกม จากนั้นก็ทำการออกเดินทางโดยมีความมุ่งมั่นที่จะช่วยเหลือโรงเรียนของเขา โดยใช้จรวดที่ขับเคลื่อนด้วยเชื้อเพลิงทางคณิตศาสตร์ซึ่งมีราคาถูกที่สุดเท่าที่เขาจะหาได้โดยการแก้โจทย์เลขด้วยความเร็วหากตอบผิดหรือตอบช้าเกินไปจรวดจะค่อย ๆ ตกลงมา ถ้าแก้โจทย์ได้เร็วและถูกต้องจรวดก็จะสามารถเดินทางสู่อวกาศได้โดยสวัสดิภาพ

เมื่อออกเดินทางสู่อวกาศได้แล้วกลับพบเจอขยะอวกาศจากคนที่เห็นแก่ตัวมากมายลอยขวางการเดินทางจนไม่สามารถเดินทางต่อไปได้ จึงจำเป็นที่จะต้องทำลายขยะเหล่านั้นด้วยปืนเลเซอร์พลังงานคณิตศาสตร์ ซึ่งได้รับพลังงานจากการแก้โจทย์คณิตศาสตร์โดยต้องสะสมพลังงานก่อนที่จะยิงขยะเหล่านั้น

ผู้เล่นต้องทำการแวะสะสมสเบียงอาหารไว้สำหรับการเดินทางที่ดวงดาวใกล้เคียง แต่ถูกคุณตุ่นจอมซนแย่งสเบียงไปทำให้ต้องออกไปตามหาเสบียงกลับคืนมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อไปถึงรังของคุณตุ่นจอมซน ต้องไล่จับเพื่อเอาเสบียงคืนมาแต่ว่าปากหลุมของคุณตุ่นมีเยอะมากคุณตุ่นจึงเล่นเกมไล่จับกับเรา โดยเค้าจะโผล่ขึ้นมาจากหลุมแล้วให้ผู้เล่นตอบคำถามบนปากหลุมให้ถูกจึงจับตัวได้ เมื่อจับได้แล้วคุณตุ่นจึงยอมคืนเสบียงให้

เดินทางตามแผนที่ไปถึงดาวดวงหนึ่ง พบหุ่นยนต์เฝ้าสมบัติต้องตอบโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของหุ่นยนต์ จึงจะได้รับสมบัติ

เมื่อได้สมบัติมาแล้วนักผจญภัยของเราก็สามารถนำสมบัติไปช่วยกอบกู้โรงเรียนได้เป็นผลสำเร็จ และสามารถทำให้ผู้คนได้ตระหนักความเสียสละ ความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ที่มนุษย์ลืมเลือนไปนาน ผู้คนบนโลกจึงกลับมาให้ความรักและความเอาใจใส่ซึ่งกันและกันมากยิ่งขึ้น

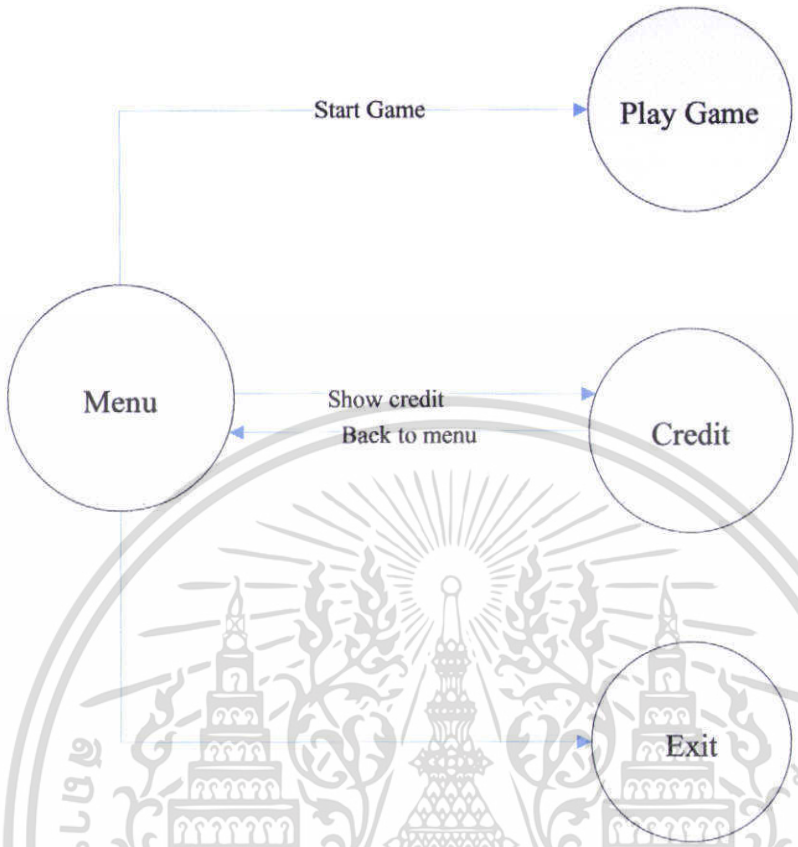
## 3.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

1) เข้าสู่เกมเลือก เริ่มเกม (Start Game)

2) แนะนำเนื้อเรื่อง

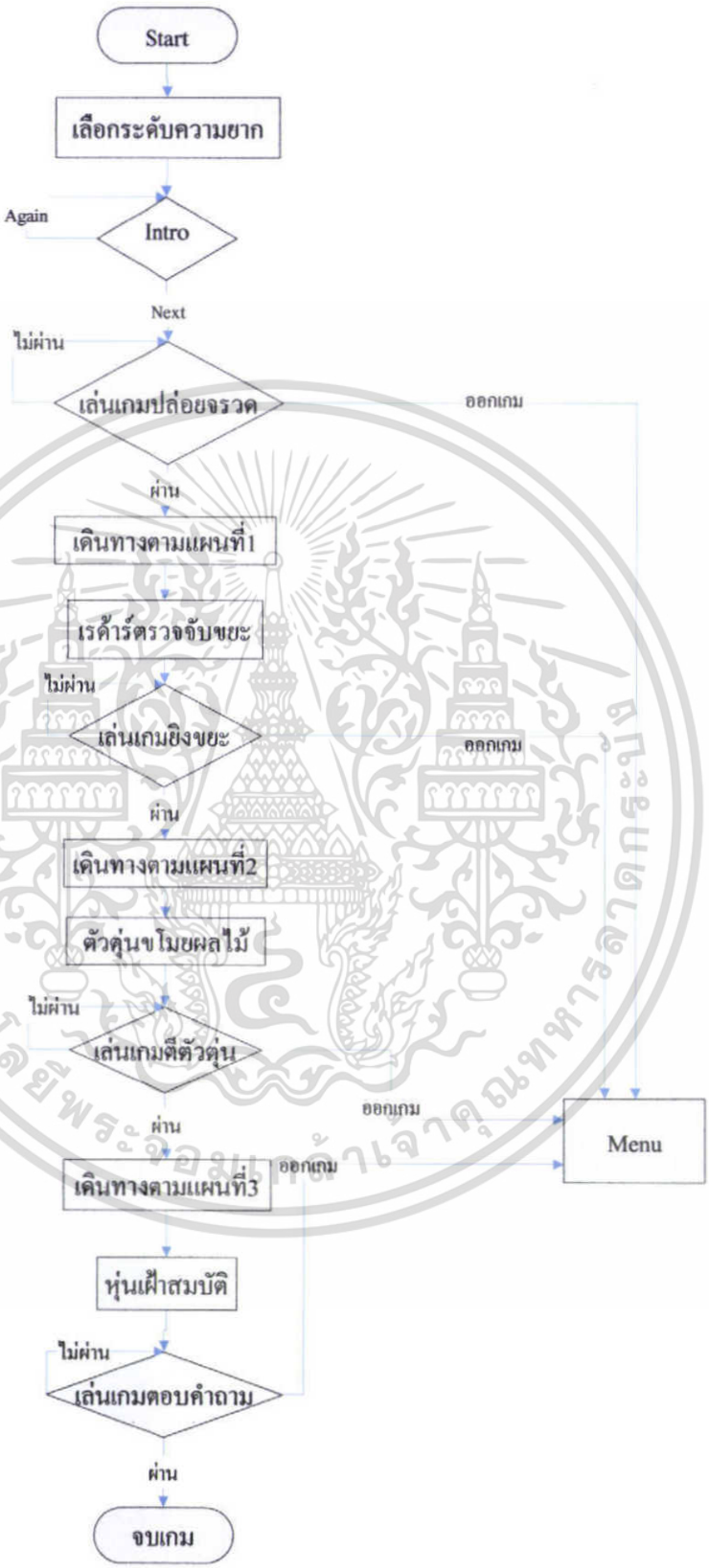
3) คำเนินเกมตามเนื้อเรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 3.1** ภาพการทำงานในหน้าจอเริ่มต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

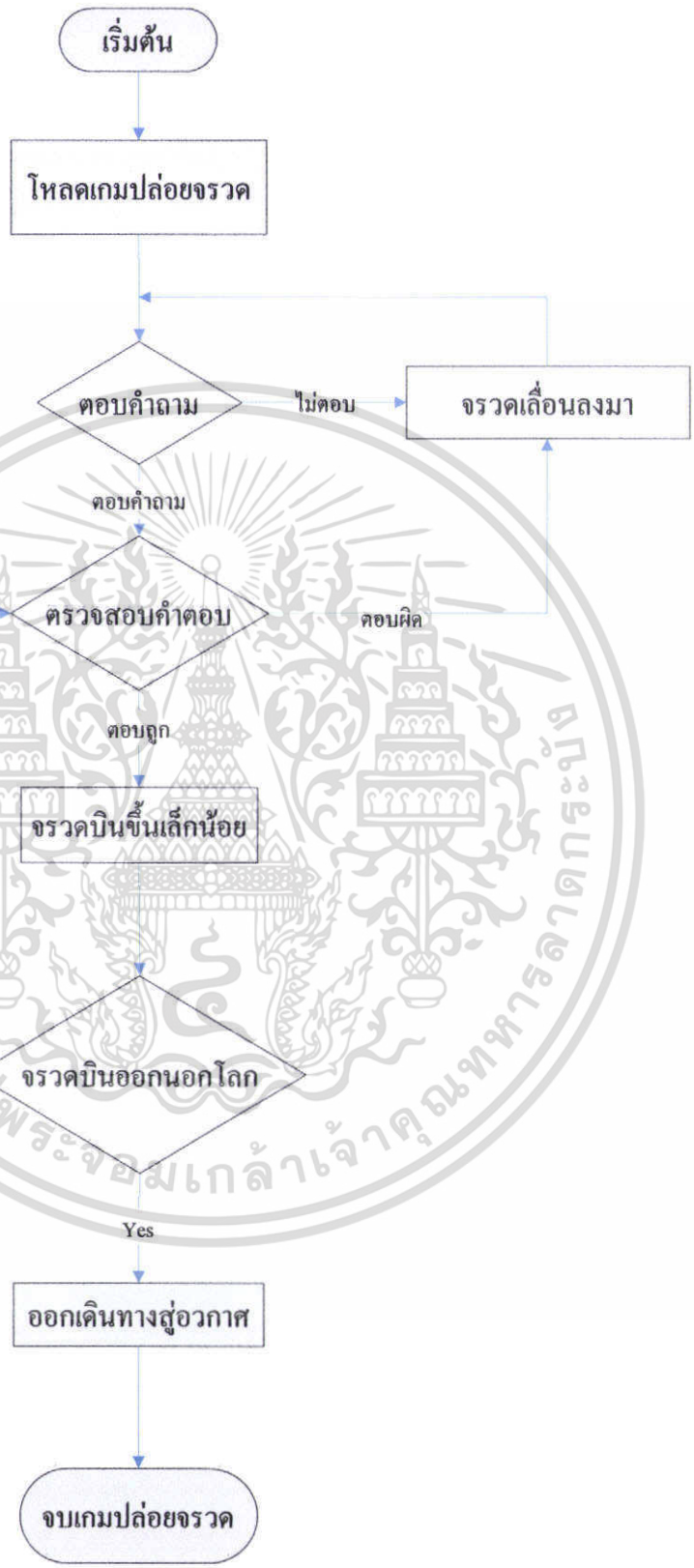



**รูปที่ 3.2 ภาพการดำเนินเกม**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปที่ 3.3** ภาพการการทำงานหน้าจอ Credit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 3.4 ภาพการทำงานของเกมปล่อยจรวด**

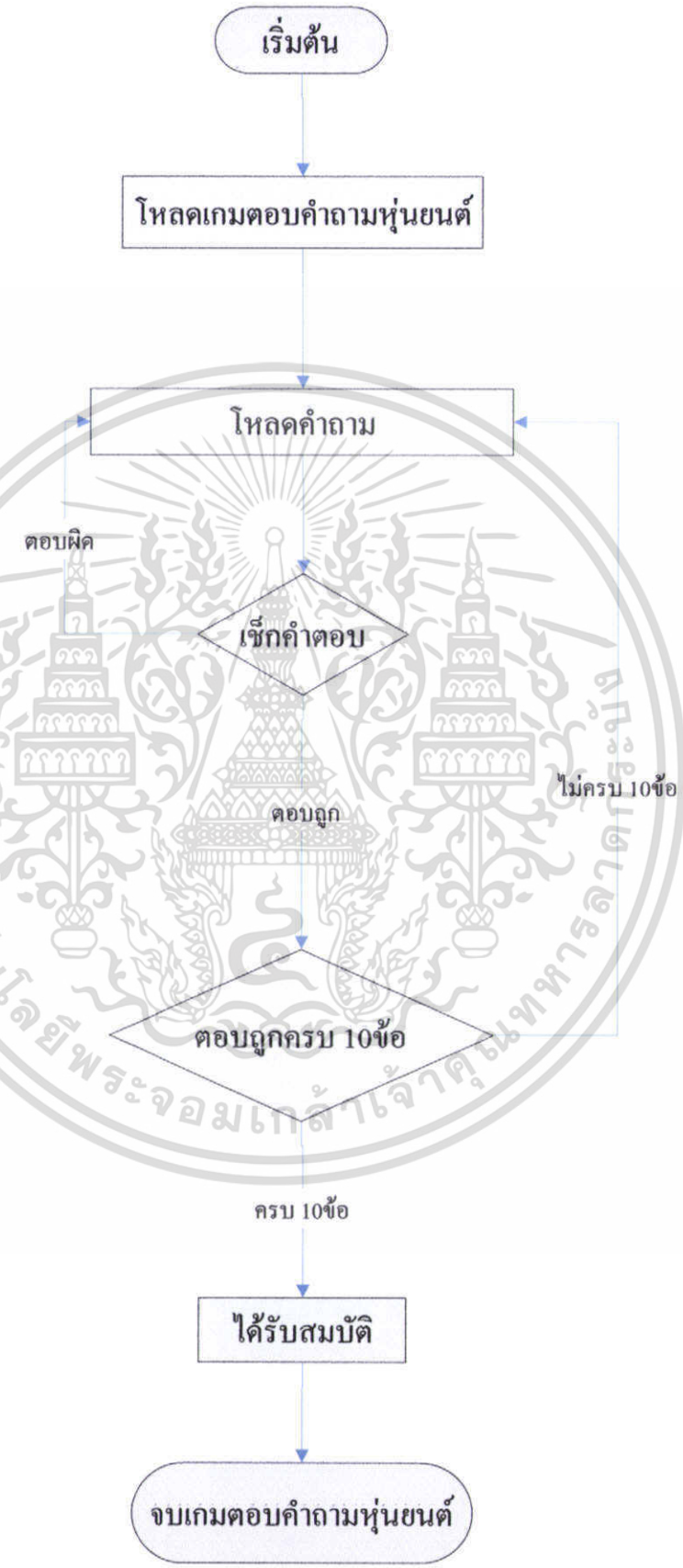
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปที่ 3.5 ภาพการทำงานของเกมยิงขยะ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**รูปที่ 3.6** ภาพการทำงานของเกมตีตัวตุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่ 3.7 ภาพการทำงานของเกมตอบคำถามหุ่นยนต์**

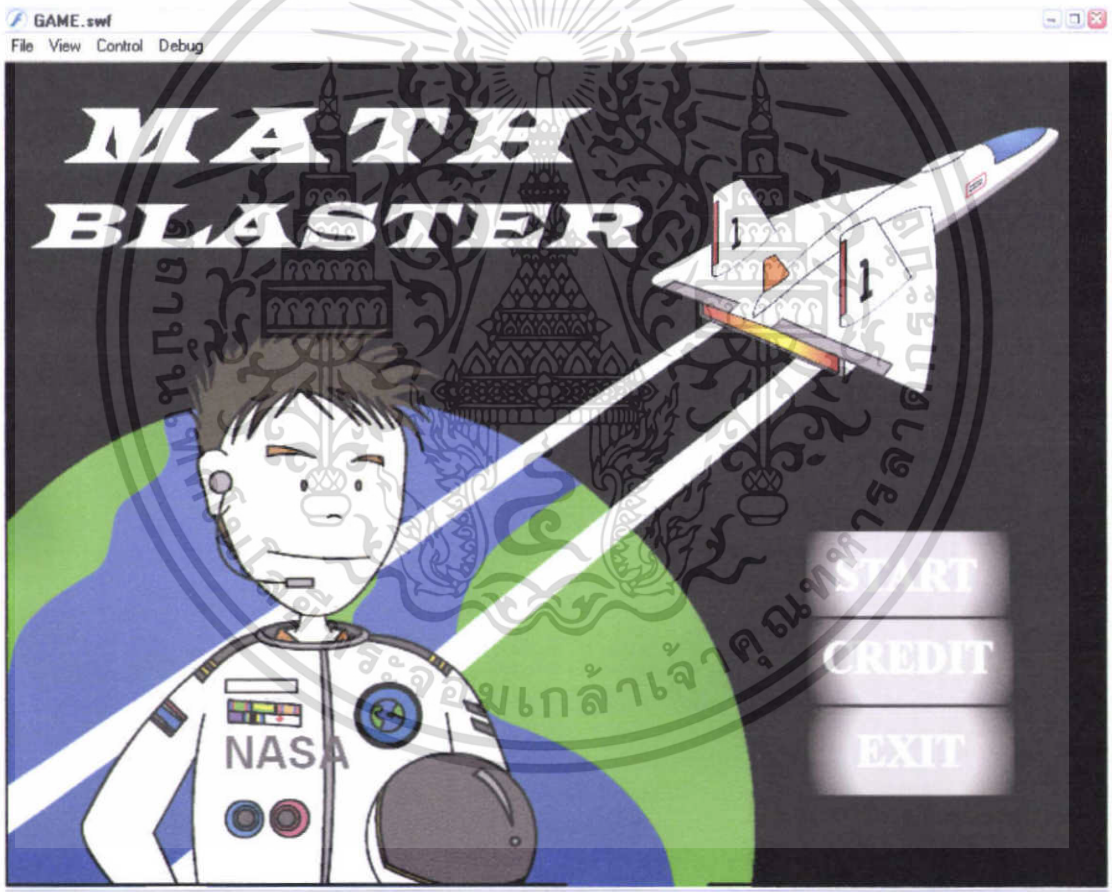
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 4

# ผลการทดลอง

## 4.1 เริ่มต้นก่อนเข้าสู่ตัวเกม

ก่อนที่จะเข้าไปเล่นเกมนั้น จะมีโหมดให้เลือกว่าจะทำอะไร เช่น เริ่มเกม ผู้จัดทำ ออกจากเกม ดังรูปที่ 4.1

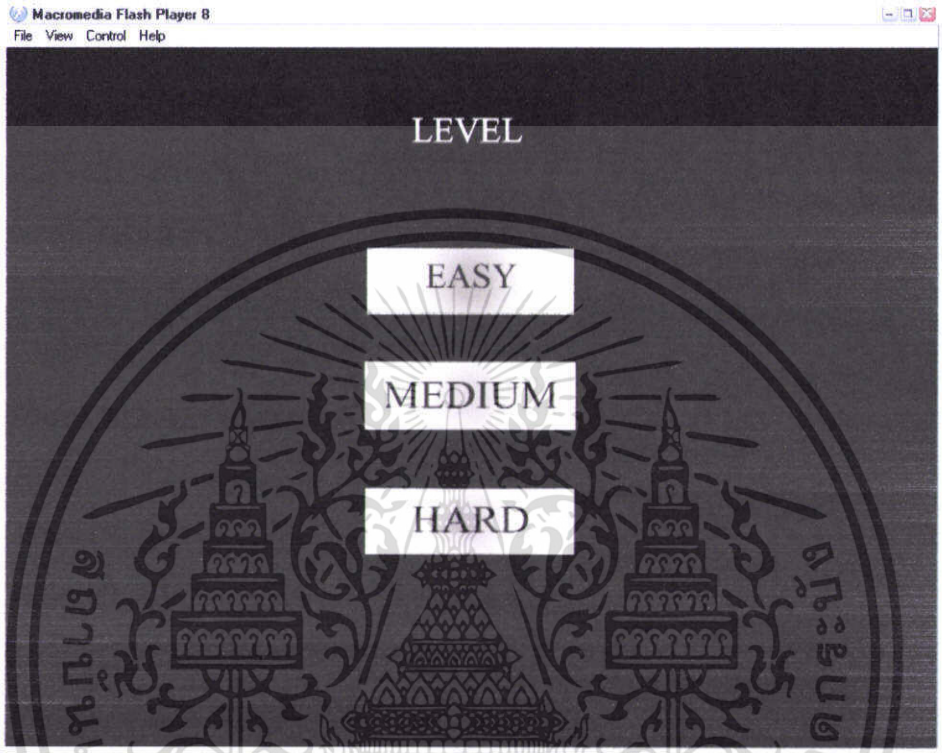



รูปที่ 4.1 หน้าจอเริ่มเกม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 เลือกระดับความยากของเกม

เลือกระดับความยากของเกม มีสามระดับให้เลือกดังรูปที่ 4.2

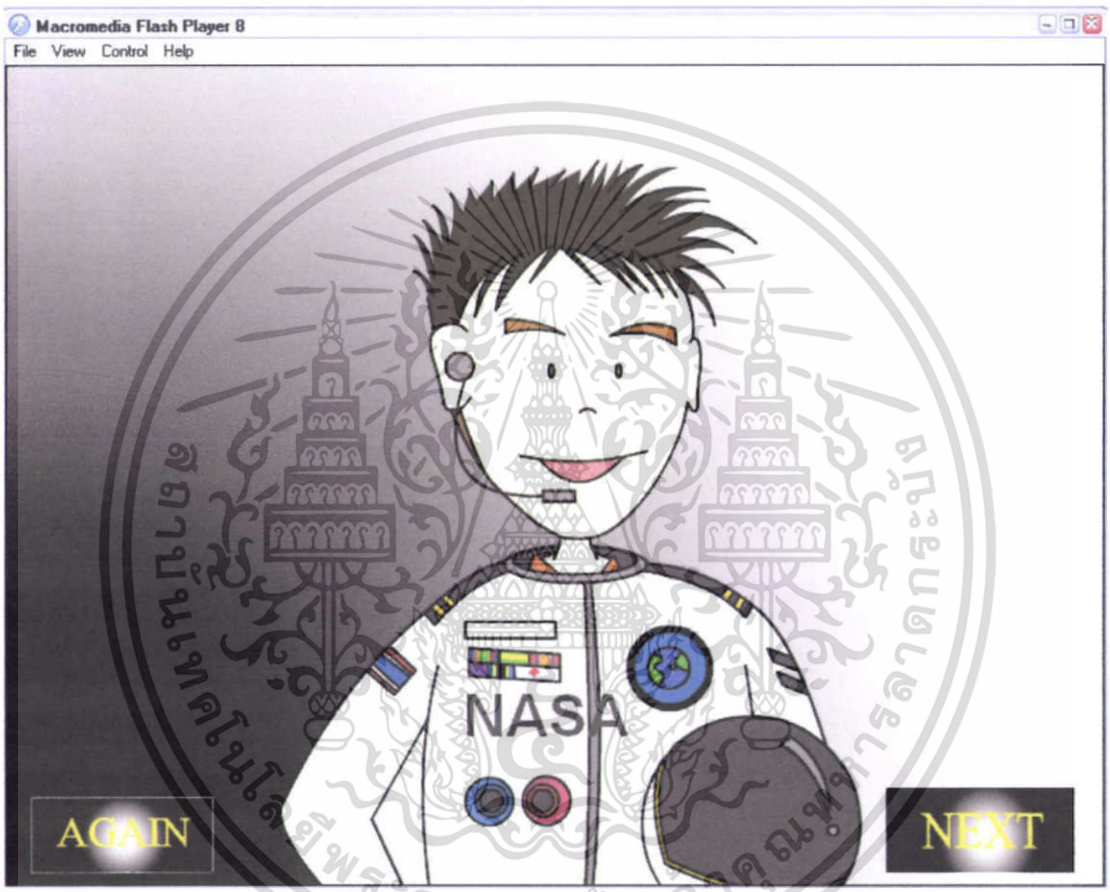



รูปที่ 4.2 หน้าจอเลือกระดับความยาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.3 เข้าสู่ตัวเกม

ถ้าเลือกเริ่มเกมก็จะเข้าสู่เกม โดยที่จะมีนักบินอวกาศที่สวมบทโดยผู้เล่นมาบรรยายรายละเอียดและเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นดังรูปที่ 4.3




รูปที่ 4.3 นักบินอวกาศบรรยายรายละเอียดและเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในเกม

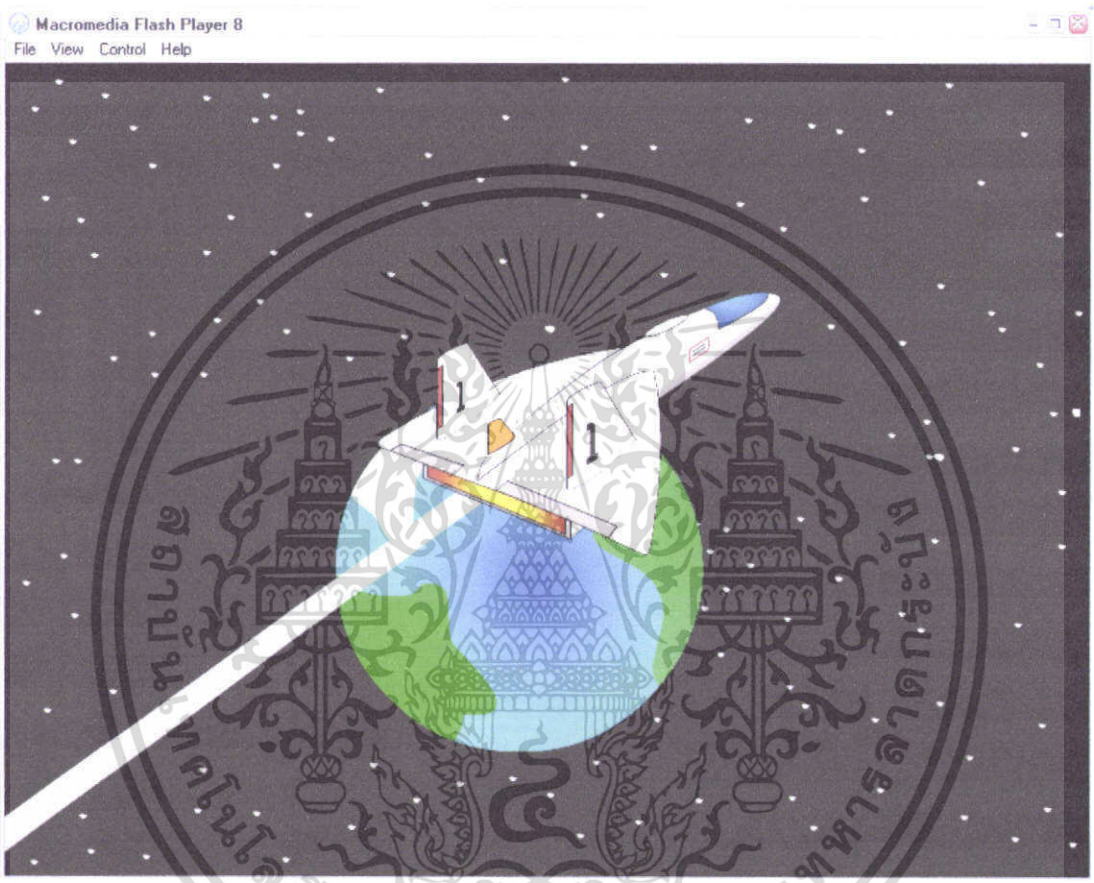
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นก็จะเข้าสู่เกมที่ 1 โดยเป็นเกมปล่อยจรวดออกนอกโลก โดยที่จะต้องตอบคำถามให้ถูกต้องเรื่อย ๆ จนกว่าจรวดจะออกพ้นโลก ถ้าตอบถูก จรวดก็จะพุ่งขึ้นไป ถ้าตอบผิดหรือตอบช้า จรวดจะค่อย ๆ ตกลงมา ดังรูปที่ 4.4

รูปที่ 4.4 เกมปล่อยจรวดออกนอกโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

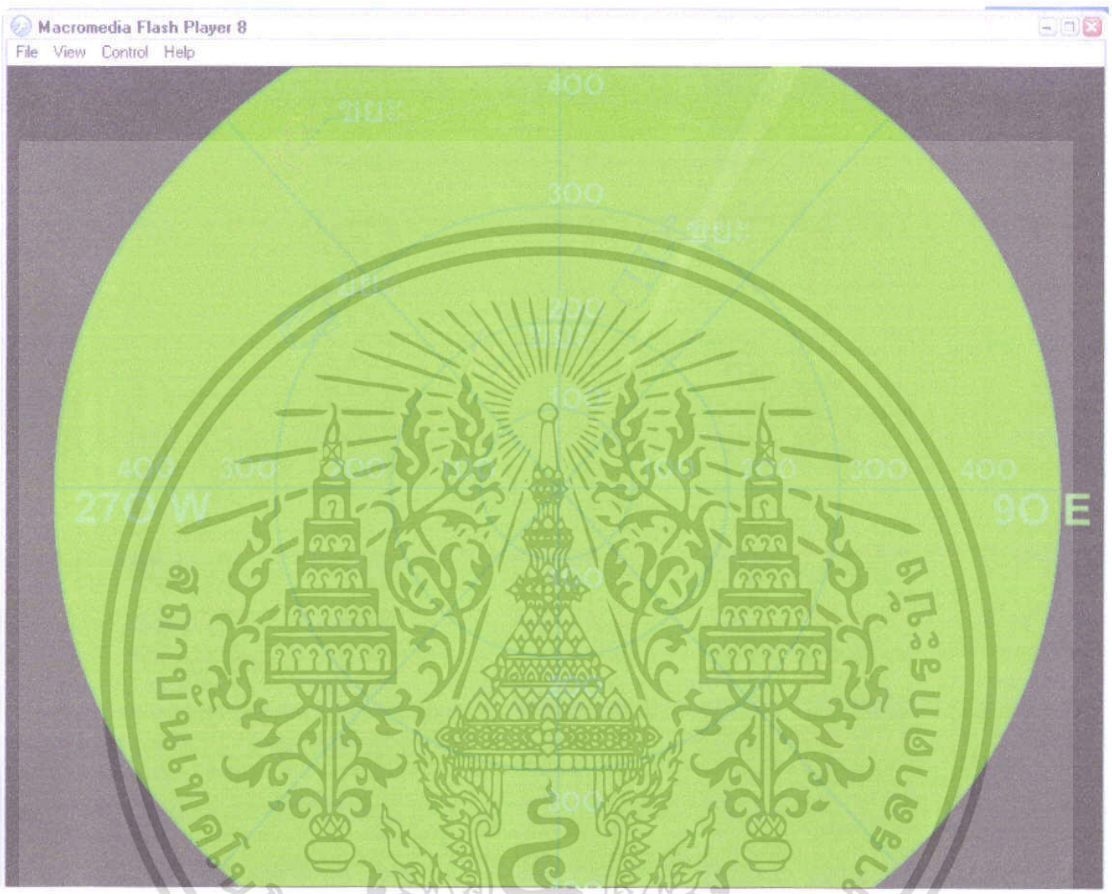
เมื่อผ่านเกมปล่อยจรวดออกนอกโลกแล้วก็จะเป็นฉากจรวดออกนอกโลกแล้วเปลี่ยนรูปแบบของจรวดเป็นยานอวกาศแทน ดังรูปที่ 4.5




รูปที่ 4.5 จรวดออกนอกโลกแล้วเปลี่ยนรูปแบบเป็นยานอวกาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

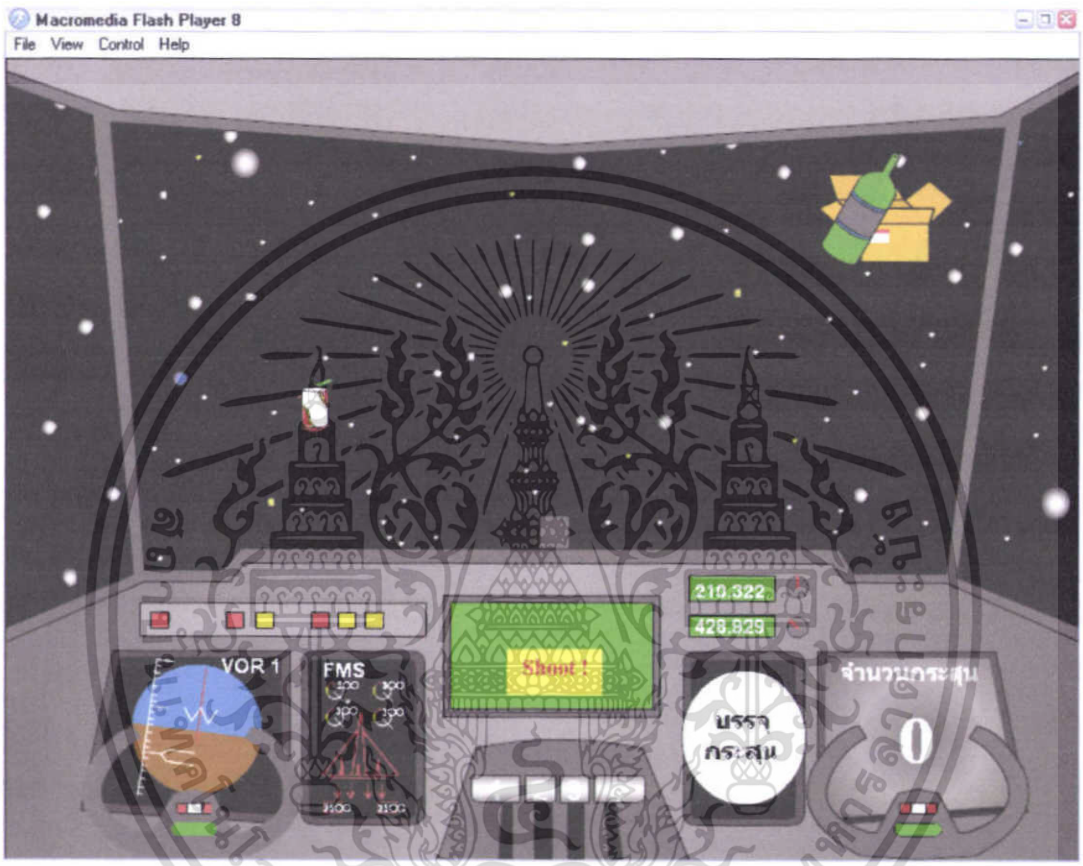
จากนั้นยานอวกาศจะบินมาเจอกับกลุ่มขยะที่ขวางทางอยู่ ซึ่งสามารตรวจจับด้วยเรดาร์ ดังรูปที่ 4.6




รูปที่ 4.6 เรดาร์ที่ตรวจจับเจอกลุ่มขยะขวางทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นก็จะเข้าสู่เกมยิงขยะ ซึ่งในเกมนี้จะมีขยะลอยมาซึ่งเราจะต้องกำจัดโดยการตอบคำถามให้ถูก ถ้าตอบถูกจะได้รับลูกกระสุนสำหรับการยิงขยะ ดังรูปที่ 4.7-4.8




รูปที่ 4.7 เกมยิงขยะ

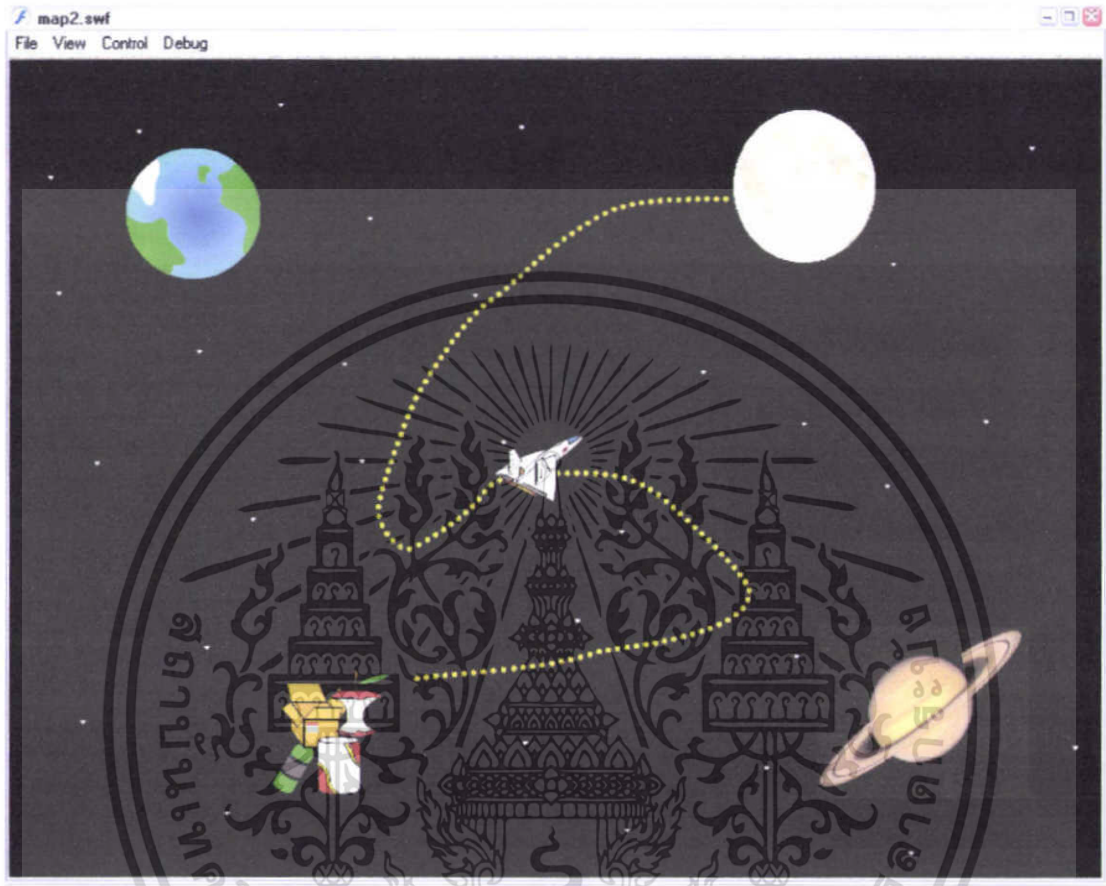
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอบคำถามเพื่อบรรจุกระสุน

รูปที่ 4.8 บรรจุกระสุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

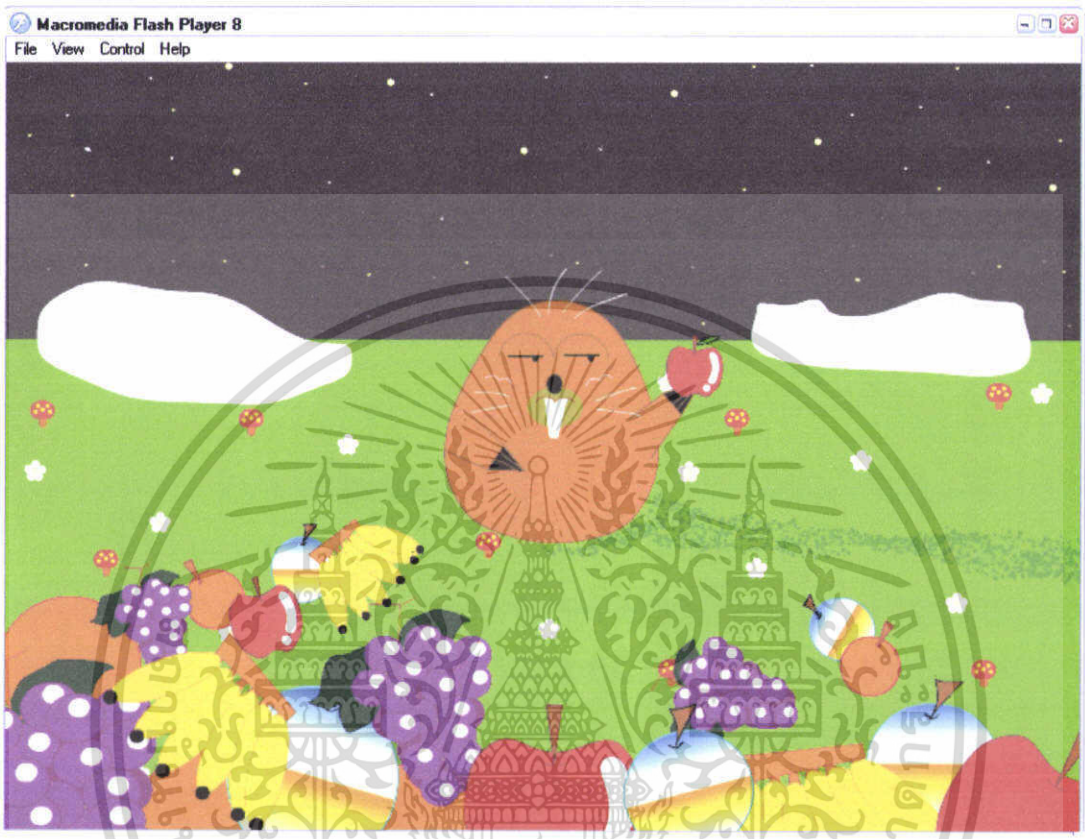
จากนั้นจะตัดเข้าฉากแผนที่เดินทางตามแผนที่ ดังรูปที่ 4.9




รูปที่ 4.9 เดินทางตามแผนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

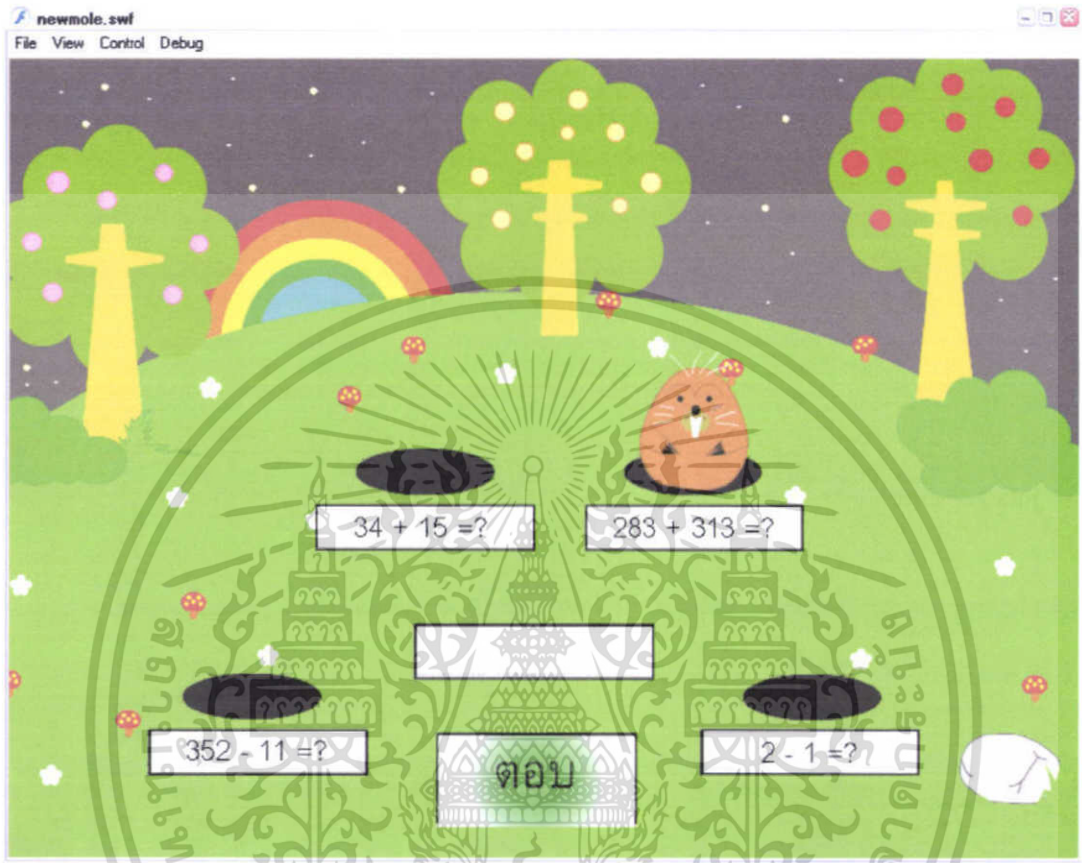
จากนั้นเดินทางมาถึงดาวดวงหนึ่งเพื่อเก็บเสบียง แต่โดนคุณตุ่นขโมยเสบียงไป




รูปที่ 4.10 คุณตุ่นขโมยเสบียงไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

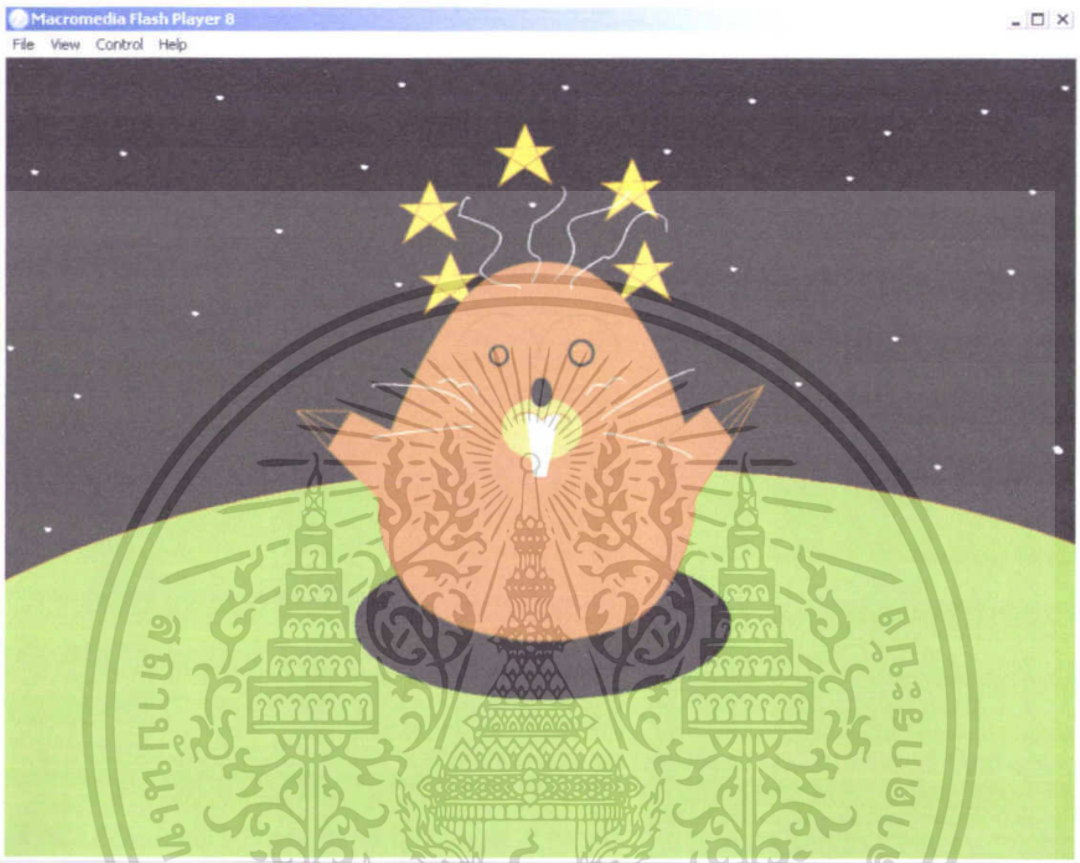
จากนั้นต้องไปเล่นเกมเพื่อเอาเสบียงกลับคืนมา




รูปที่ **4.11** เกมเอาเสบียงกลับคืนมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

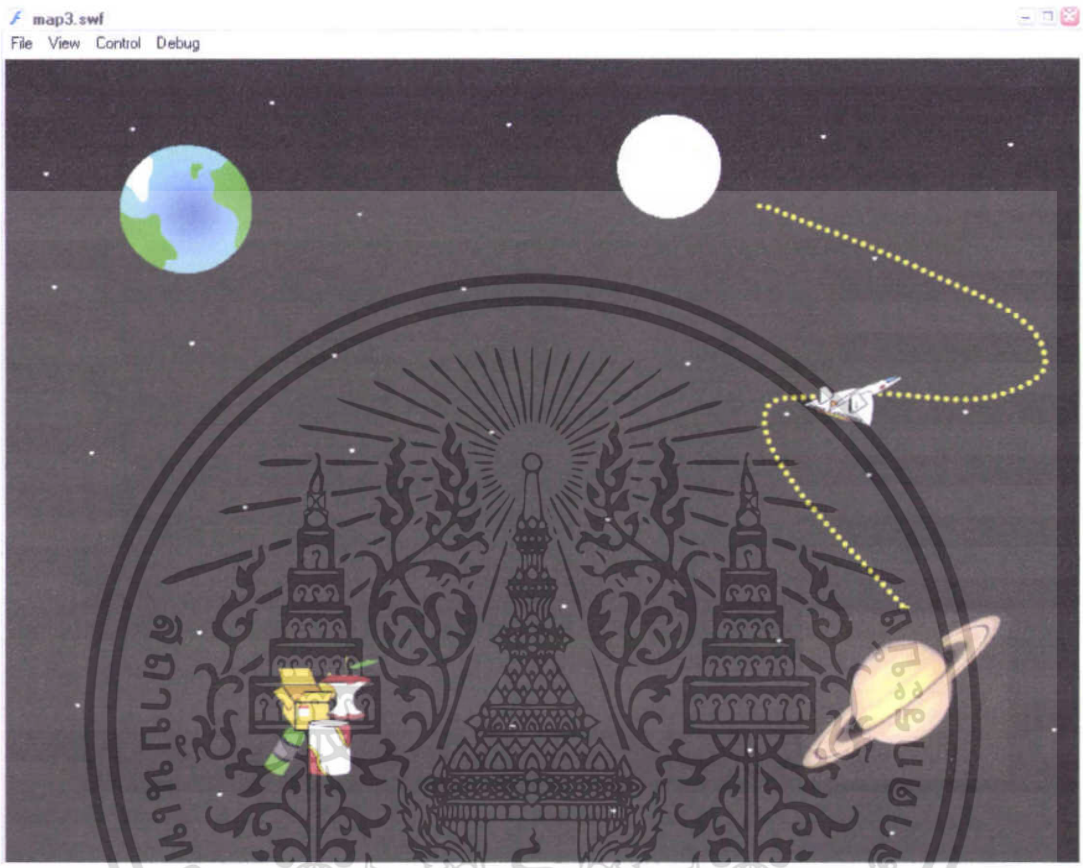
เมื่อตอบปัญหาถูกจะแสดงรูปคุณตุ่นยอมแพ้ ดังรูปที่ 4.12




รูปที่ 4.12 คุณตุ่นยอมแพ้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

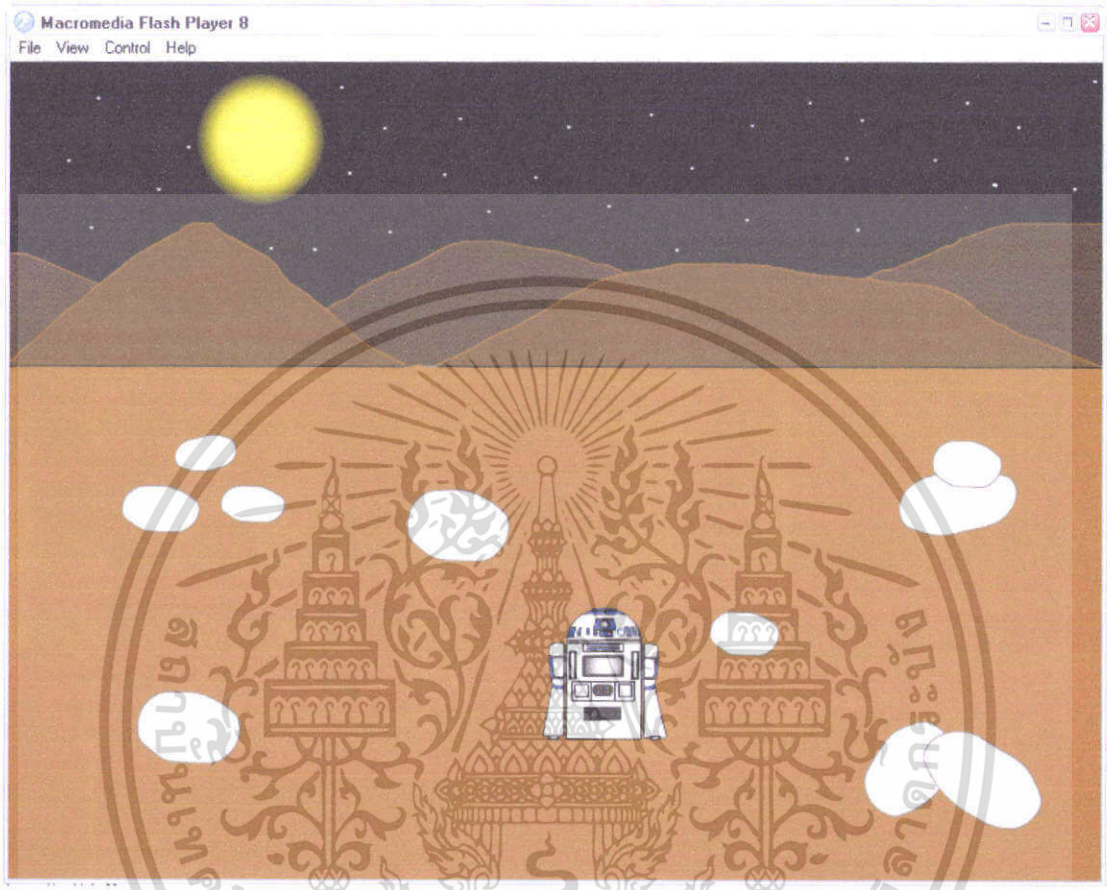
หลังจากได้เสบียงกลับคืนมาแล้วก็ออกเดินทางต่อ ดังรูปที่ 4.13




รูปที่ 4.13 ออกเดินทางต่อหลังได้เสบียงกลับคืนมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

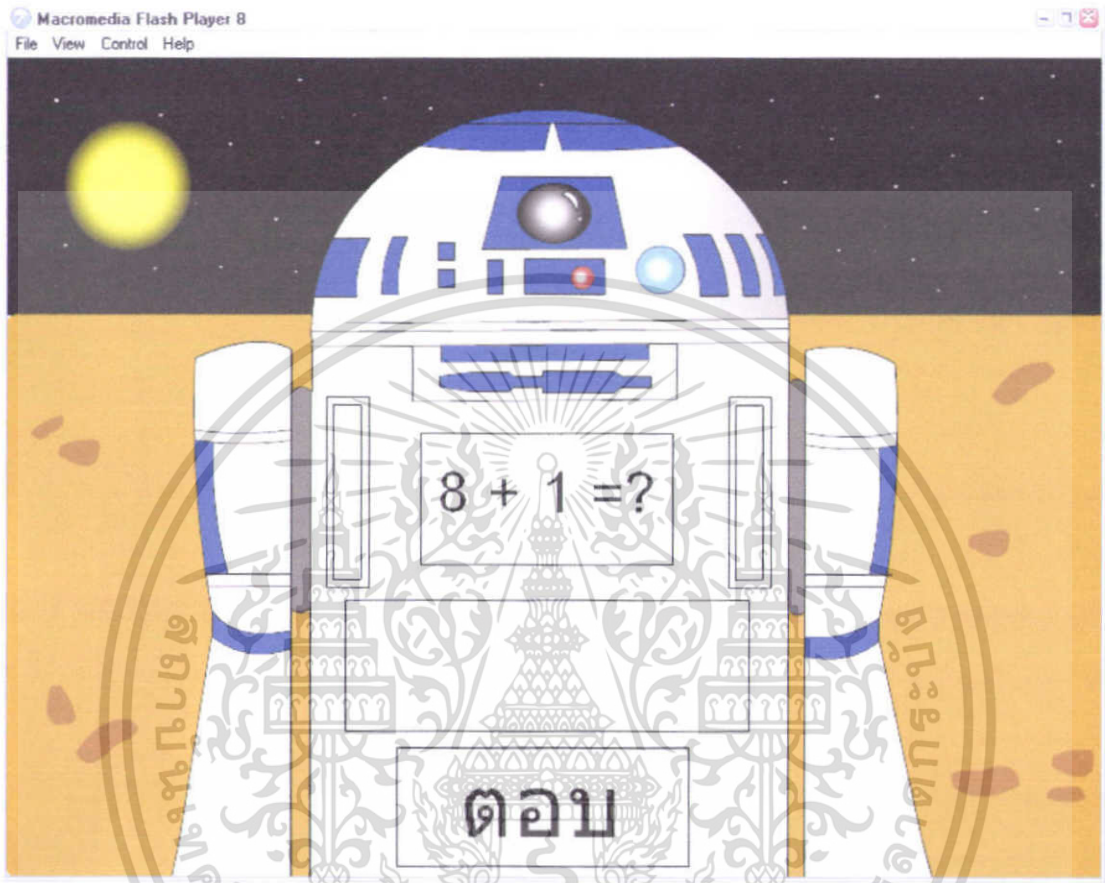
ลงจอดบนดาวดวงหนึ่งและเจอคุณหุ่นยนต์เฝ้าสมบัติ ดังรูปที่ 4.14




รูปที่ 4.14 พบคุณหุ่นเฝ้าสมบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

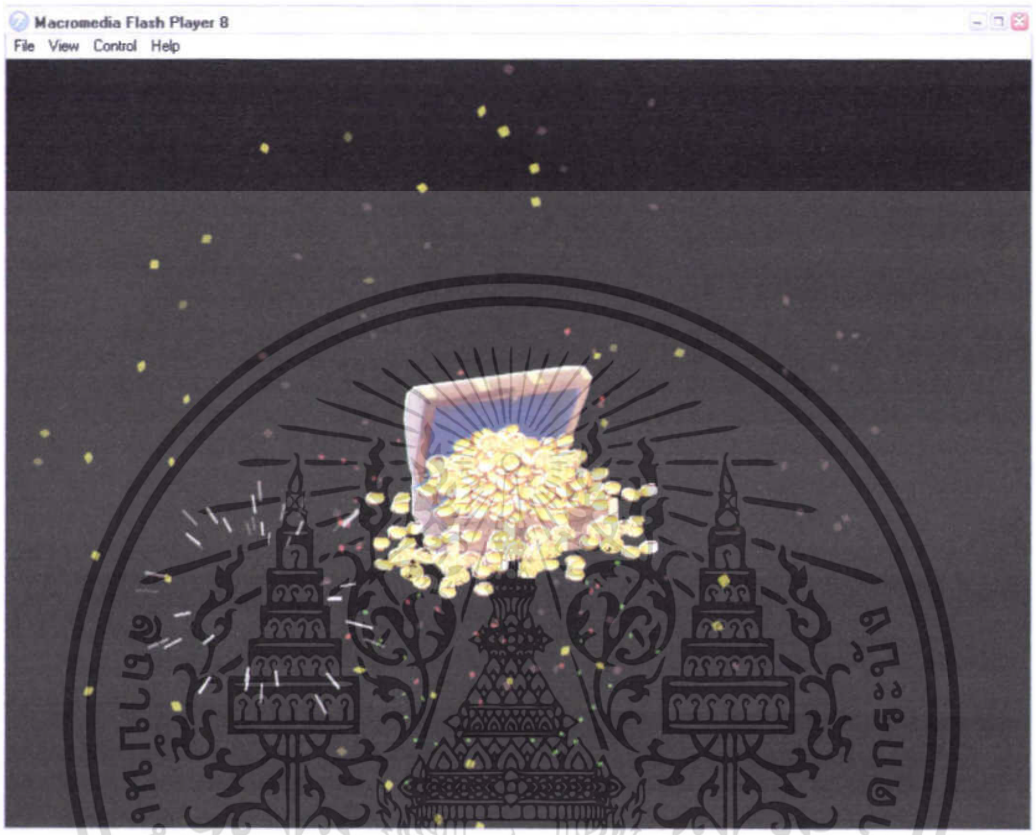
ต้องตอบคำถามของคุณหุ่นให้ถูกต้องถึงจะได้สมบัติไป ดังรูปที่ 4.15




รูปที่ 4.15 ตอบคำถามของคุณหุ่นเฟ้าสมบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อตอบได้ถูกต้องและครบถ้วนจะได้รับสมบัติ ดังรูปที่ 4.16




รูปที่ 4.16 ได้รับสมบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 5
# สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

## 5.1 ผลการจัดทำโปรแกรมเกมเพื่อสนับสนุนโปรแกรมช่วยสอน

ผลที่ได้จากโปรแกรมเกมเพื่อสนับสนุนโปรแกรมช่วยสอน สามารถพิจารณาในแต่ละด้านได้ดังนี้

### 5.1.1 เป็นการส่งเสริมให้เด็กเกิดความสนุกสนานและได้รับความรู้พร้อมกัน

การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับเด็กนั้น การที่จะทำให้เด็กเกิดความสนใจในการเรียนโดยใช้การสอนโดยตรงจะไม่สามารถชักนำให้เด็กติดตามได้ ดังนั้นจึงได้มีการประยุกต์ความสามารถของคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในลักษณะของเกมมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้เด็กซึ่งเป็นผู้ใช้โดยตรงได้มีความสนใจมากขึ้น และเนื่องจากการที่การเรียนการสอนในลักษณะเกมประกอบไปด้วยภาพและเสียง จึงเป็นการทำให้เด็กเกิดความสนใจและอยากติดตามบทเรียนในขณะเดียวกันก็ได้รับความรู้ประกอบไปด้วย

### 5.1.2 ใช้งานง่ายและมีความสวยงาม

เนื่องจากการที่เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาใช้งานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ซึ่งแสดงส่วนการติดต่อกับผู้ใช้เป็นแบบกราฟฟิก (Graphics User Interface) จึงทำให้การใช้งานง่าย สำหรับโปรแกรมที่ได้สร้างขึ้นจะเน้นสีที่ค่อนข้างชัดเจน ทำให้ผู้ใช้เกิดความสนใจและอยากที่จะใช้งาน

## 5.2 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา

ขั้นตอนการสร้างเกมเพื่อสนับสนุนโปรแกรมช่วยสอนนี้ เป็นเพียงต้นแบบแนวทางหนึ่งในการสร้างเกมเพื่อเชื่อมต่อกับโปรแกรมช่วยสอน อาจมีข้อผิดพลาดบางประการ ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาให้ดีขึ้นได้ต่อไป ดังนั้นทางผู้จัดทำจึงใคร่ขอเสนอแนะแนวทางสำหรับผู้ที่สนใจที่จะนำโปรแกรมนี้ไปทำการพัฒนาต่อดังนี้

### 5.2.1 ข้อเสนอแนะด้านการนำเสนอภาพเพื่อสื่อความหมาย

เนื่องจากโปรแกรมเกมเพื่อสนับสนุนโปรแกรมช่วยสอน เป็นการจัดทำเพื่อเป็นสื่อการสอนสำหรับเด็ก ดังนั้น การใช้งานส่วนการควบคุมต่าง ๆ จึงต้องอาศัยการนำเสนอที่เป็นตัวอักษรให้น้อยที่สุด และแทนที่การควบคุมดังกล่าวด้วยภาพหรือภาพเคลื่อนไหวที่สามารถสื่อความหมายได้ค่อนข้างชัดเจน ซึ่งเป็นการยากที่จะหาภาพเพื่อสื่อความหมายของการทำงานตามคำสั่งการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุมดังกล่าวได้ ดังนั้น การจัดการในส่วนนี้ต้องอาศัยการสอบถามเพื่อทำความเข้าใจในการใช้รูปภาพ หรือภาพเคลื่อนไหวที่เหมาะสม และตรงกับความเข้าใจของผู้ใช้ส่วนใหญ่

**5.2.2 ด้านลักษณะการเชื่อมต่อกับผู้ใช้งาน**

เนื่องจากโปรแกรมเกมเพื่อสนับสนุนโปรแกรมช่วยสอนนี้ มีลักษณะการเชื่อมต่อกับผู้ใช้งานโดยใช้เมาส์ (Mouse) ในการคลิก (Click) ที่ปุ่มต่าง ๆ และคีย์บอร์ด (Keyboard) ในการเลื่อนตำแหน่งเพื่อบังคับทิศทางในการเล่นเกม ซึ่งทำให้ไม่สะดวกและเสียเวลาในการตอบคำถามชินในการใช้งานของผู้ใช้ร่วมด้วย เช่น ถ้าหากรับคำตอบด้วยคีย์บอร์ด (Keyboard) ควรให้ผู้ใช้ส่งคำตอบด้วยการกดคีย์เอนเทอร์ (Enter) เพื่อส่งคำตอบในทันที หรือออกแบบให้ผู้ใช้สามารถป้อนคำตอบ และส่งคำตอบด้วยเมาส์ (Mouse) ได้ ก็จะช่วยทำให้การเล่นเกมสะดวกมากยิ่งขึ้น

**5.2.3 ด้านการใช้คำพูดในโปรแกรม**

เนื่องจากโปรแกรมเกมเพื่อสนับสนุนโปรแกรมช่วยสอน เป็นโปรแกรมแบบมัลติมีเดีย ดังนั้นการทำงานของภาพกราฟฟิกจึงต้องอาศัยการทำงานร่วมกันกับเสียง ซึ่งก็เป็นการเสนอแนะในแนวทางเดียวกันกับการสร้างส่วนการควบคุมกราฟฟิก อีกทั้งยังต้องระวังเรื่องความกลมกลืนกันระหว่างภาพกราฟฟิกและเสียง รวมถึงต้องคำนึงถึงอุปสรรคในการจัดเก็บประเภทของแฟ้มเสียงที่ต้องการใช้เพื่อที่จะได้ขนาด และรูปที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน

**5.2.4 ด้านการประมวลผลรวม**

เนื่องจากโปรแกรมเกมเพื่อสนับสนุนโปรแกรมช่วยสอน เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาให้ใช้งานกับภาพกราฟฟิก และมีขนาดของแฟ้มเสียงที่ค่อนข้างใหญ่ ดังนั้นการทำงานในส่วนต่างๆ จึงต้องอาศัยการใช้งานหน่วยประมวลผลกลางที่ค่อนข้างมีความเร็วสูงและยังต้องการอุปกรณ์เสริมที่เพิ่มเติมมาจากอุปกรณ์ปกติที่มีมากับเครื่องคอมพิวเตอร์ คือ ลำโพงที่ใช้ในการฟังเสียงประกอบและการ์ดแสดงผลที่มีความสามารถในการแสดงผลที่เร็วและสามารถแสดงผลขนาดสีจำนวนมากได้ ดังนั้นจึงเป็นโปรแกรมที่มีความต้องการทางด้านทรัพยากรฮาร์ดแวร์ (Hardware) ค่อนข้างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บรรณานุกรม

[1] อนรรฆนงค์ คุณมณี, 2548. **Flash MX 2004 ฉบับ Workshop.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[2] ดนัย ม่วงแก้ว. 2549, **Flash 8 Workshop.** นนทบุรี : ไอดีซีฯ.

[3] ชลมารค พันธุ์สมบัติ, 2549. **Flash 8 Workshop.** กรุงเทพฯ : ซัคเซส มีเดีย.

[4] ภัททิรา เหลืองวิลาศ, 2546. **Flash MX.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[5] ภัททิรา เหลืองวิลาศ, 2549. **สร้างเว็บแอนิเมชัน ฉบับก้าวสู่เซียน Flash8.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[6] พัฒนพงศ์ สุนทรกำจรพานิช, 2545. **สร้าง Interactive Game ด้วย Flash แบบ Step-by-Step.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[7] พิพัฒน์ คูณคงทรัพย์, 2549. **Flash8 Visual Effect Workshop.** นนทบุรี : ไอดีซีฯ.

[8] มานิตย์ กริ่งรัมย์, 2549. **วาดภาพสร้างงานนำเสนอและ CAI ด้วย Flash.** กรุงเทพฯ : เม็ดทรายพริ้นติ้ง.

[9] กำพล ลีลาภรณ์, 2544. **Advanced FLASH ActionScript.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[10] http://www.bmaeducation.in.th/content_view.aspx?con=992 2547.

[11] http://www.nmc.ac.th/database/file_science/ 2550.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้