

ผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
แตกต่างกัน



นางสาวพรพิมล รอดเคราะห์

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

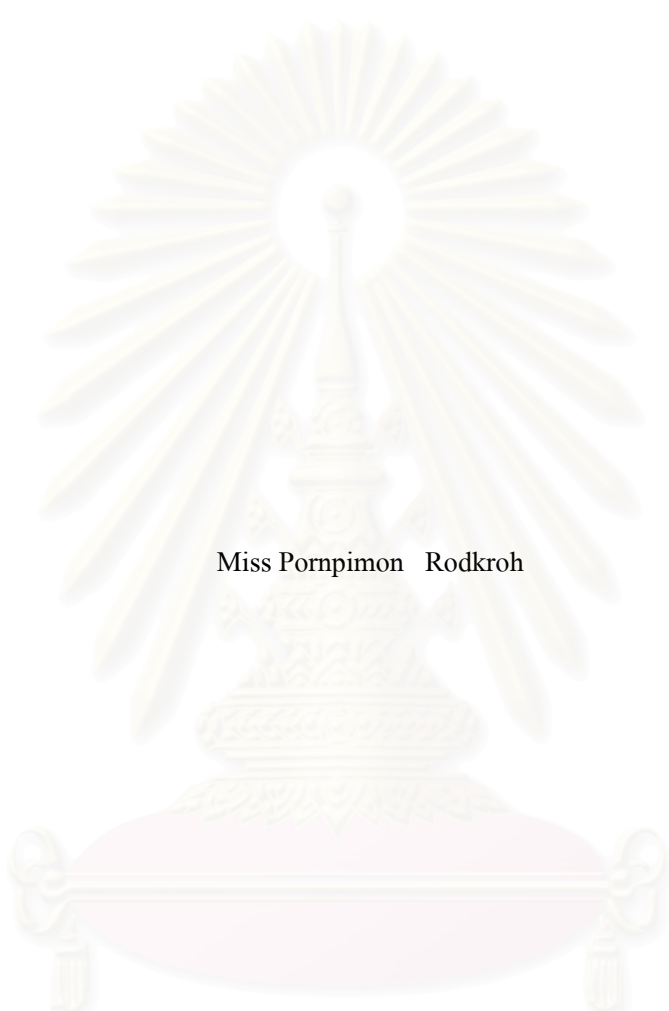
สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF TYPES OF FEEDBACK IN EDUCATIONAL MULTIMEDIA GAMES UPON
MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT OF SECOND GRADE STUDENTS WITH
DIFFERENT LEVELS OF MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT



Miss Pornpimon Rodkroh

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Audio-Visual Communications

Department of Curriculum, Instruction, and Educational Technology

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2007

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อ
การศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

โดย

นางสาวพรพิมล รอดเคราะห์


สาขาวิชา

โสตทัศนศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ ดร.ปราวีณา สุวรรณฉวีโชติ

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาดำเนินหลักสูตรปริญญาโท


..... คณะบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.พงษ์ ศิริบรรณพิทักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตานันท์ มลิทอง)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร.ปราวีณา สุวรรณฉวีโชติ)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล วัชรภักย์)

สถาบันวิจัยและพัฒนา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พรพิมล รอดเคราะห์ : ผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน. (EFFECTS OF TYPES OF FEEDBACK IN EDUCATIONAL MULTIMEDIA GAME UPON MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT OF SECOND GRADE STUDENTS WITH DIFFERENT LEVELS OF MATHEMATICS ACHIEVEMENT) อ.ที่ปรึกษา :
อ.ดร. ปราวีณา สุวรรณัญญูโชติ, 150 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และเพื่อเปรียบเทียบผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา 3 รูปแบบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยฝ่ายประถมที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 63 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูง กลาง และต่ำ ซึ่งมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 21 คน จากนั้นสุ่มกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม เข้ารับการทดลองด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับต่างกัน 3 รูปแบบ คือ 1) แบบให้คำอธิบายทันที 2) แบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย และ 3) แบบไม่มีคำอธิบาย ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 9 กลุ่มย่อย ซึ่งในแต่ละกลุ่มมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 7 คน คือ กลุ่มระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับต่างกัน 3 รูปแบบ กลุ่มระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับต่างกัน 3 รูปแบบ และกลุ่มระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับต่างกัน 3 รูปแบบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับต่างกัน 3 รูปแบบ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{x}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (t-test) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way ANOVA) และการวิเคราะห์เปรียบเทียบรายคู่ด้วย Post Hoc Test โดยใช้ Tukey HSD

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน เมื่อเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาควิชา หลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา
สาขาวิชา โสศตศึกษา
ปีการศึกษา 2550

ลายมือชื่อนิติ..... พ.พ.พ.จ. สุภากร.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *Suyda Jantana*.....

#4883723627 : MAJOR AUDIO-VISUAL COMMUNICATIONS

KEY WORD: MULTIMEDIA GAMES / FEEDBACK

PORNPIMON RODKROH : EFFECTS OF TYPES OF FEEDBACK IN EDUCATIONAL MULTIMEDIA GAMES UPON MATHEMATICS ACHIEVEMENT OF SECOND GRADE WITH DIFFERENT LEVELS OF MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT. THESIS ADVISOR :PRAWENYA SUWANNATTHAHCOTE, Ph.D. 150, pp.

The purposes of this study were 1) to study the effects of types of feedback in multimedia games upon mathematics learning achievement of second grade students and 2) to compare the effects between types of feedback and levels of mathematics learning achievement upon mathematics learning achievement of second grade students upon levels of mathematics learning achievement.

The subjects in this research were 63 second grade students of Chulalongkorn University Demonstration Primary School. They were randomly assigned with an equal GPAX into three groups, 21 students in each group. The first group studied through multimedia games using immediate and explanatory feedback, the second group studied through multimedia games using learner-controlled feedback and last group studied through multimedia games using immediate and non - explanatory feedback. The research instruments were multimedia games and learning achievement test. Data were analyzed by using the descriptive statistics and the t-test dependent, and analysis of variance one way ANOVA, two way ANOVA and Post Hoc test

The major findings were as follows:

1. There was found no difference at .05 level of significant between types of feedback in multimedia games upon mathematics learning achievement second grade students.
2. There was found difference at .05 level of significant between types of feedback in multimedia games upon mathematics learning achievement second grade students with different mathematics.

Department of Curriculum Instruction and Education Technology

Field of study of Audio-Visual Communication

Academic year 2007

Student's signature... *Pornpimon Rodkroh*

Advisor's signature... *P. Suwanna*

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จากการให้คำปรึกษา ช่วยเหลือและดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดีจากอาจารย์ ดร.ปราวีณา สุวรรณฉวีโชติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ซึ่งท่านได้กรุณาทุ่มเทสละเวลา เพื่อให้คำแนะนำและข้อคิดในทุกๆ เรื่องมาโดยตลอด ผู้วิจัยจึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.กิดานันท์ มลิทอง ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล วัชรภักย์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้ข้อคิดคำแนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ได้กรุณาสละเวลา ในการตรวจแก้ไขและให้ข้อเสนอแนะเพื่อให้งานวิจัยนี้สมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม อาจารย์ช่อนกลิ่น วิรัตน์โยสินทร์ อาจารย์อัมพร อังศรีพวง อาจารย์จุฑาภรณ์ เปี่ยมสุวรรณ อาจารย์ศิริมาศ ไทยวัฒนา อาจารย์ภาสินีย์ วรรณเวชศิลป์ รวมถึงนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการทดลองอย่างดียิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์และเจ้าหน้าที่ศูนย์คอมพิวเตอร์เทคโนโลยีสารสนเทศโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม ที่ให้ความร่วมมือในการใช้ห้องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อื่นๆ

ขอขอบคุณ คุณเพลงพิน ที่เป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา ให้คำปรึกษา ให้ความช่วยเหลือในทุกๆเรื่องยามติดขัด รวมถึงพลังใจที่มอบให้เสมอยามท้อแท้

ขอขอบพระคุณ คุณพิษณุ คุณอารี คุณสุภาภรณ์ คุณรัชนีวรรณ คุณนุชนาถ ที่ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา และให้ความช่วยเหลือที่ดีมาโดยตลอด และขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ชาวโสตทัศนศึกษาทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำและให้กำลังใจ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และน้องชาย และครอบครัว “รอดเคราะห์ และอิทธิพงษ์” ที่ให้การสนับสนุนด้านการศึกษาและเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ

บทที่

1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ในการวิจัย.....	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
สมมติฐานการวิจัย.....	7
ขอบเขตของการวิจัย.....	8
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
คณิตศาสตร์สำหรับเด็กประถมศึกษา.....	10
เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา.....	15
ผลป้อนกลับ.....	25
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	34
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	34
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	36
วิธีดำเนินการทดลอง.....	37
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	43
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	57
สรุปผลการวิจัย.....	57
อภิปรายผลการวิจัย.....	58

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้.....	62
ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	62
รายการอ้างอิง.....	64
ภาคผนวก.....	70
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	71
ภาคผนวก ข - โครงร่างเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา.....	74
- แผนภูมิเส้นทางการเดินเรื่อง (Flowchart).....	78
- แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา.....	93
ภาคผนวก ค – ผลการวิเคราะห์แบบประเมินเกมมัลติมีเดียเพื่อศึกษาด้านเนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์.....	108
- ผลการวิเคราะห์แบบประเมินเกมมัลติมีเดียเพื่อศึกษาด้านการ ออกแบบ.....	110
- ผลการวิเคราะห์แบบประเมินแผนการจัดการ เรียนรู้.....	113
- ผลการวิเคราะห์แบบประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน.....	115
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	117
ภาคผนวก ง - การแบ่งกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์.....	123
- ผลวิเคราะห์วิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เวลา.....	126
- ผลวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	131
- ตารางวิเคราะห์ประสิทธิภาพเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา.....	133
ภาคผนวก จ – การเลือกรับคำอธิบายเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผล ป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย.....	141
ภาคผนวก ฉ – ตัวอย่างเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาเรื่องเวลา.....	143
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	150

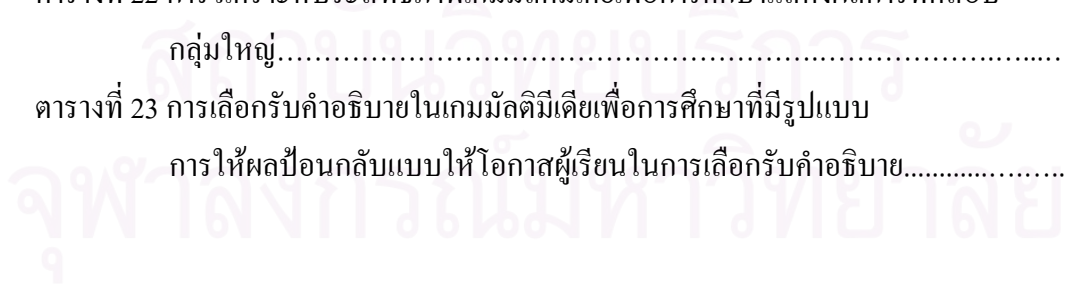
สารบัญตาราง

ณ

หน้า

ตารางที่ 1 การจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง.....	36
ตารางที่ 2 ตารางสรุปการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	46
ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง จำแนกตามรูปแบบของการเรียน.....	48
ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA).....	50
ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และคะแนนแบบทดสอบ หลังเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ (t-test Dependent).....	51
ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA).....	52
ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way ANOVA) ของคะแนนใน การทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชา คณิตศาสตร์ต่างกันที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการ ให้ผลป้อนกลับต่างกัน.....	53
ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ กลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน ที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนแบบ ให้คำอธิบายทันที ด้วย Post Hoc Test โดยใช้ Thukey HSD.....	54
ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ กลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน ที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนแบบ ให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกคำอธิบาย ด้วย Post Hoc Test โดยใช้ Thukey HSD.....	55

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ กลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน ที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนแบบ ไม่มีคำอธิบาย ด้วย Post Hoc Test โดยใช้ ThukeyHSD.....	56
ตารางที่ 11 การวิเคราะห์แบบประเมินเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาด้านเนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์.....	108
ตารางที่ 12 การวิเคราะห์แบบประเมินเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาด้านการออกแบบ.....	110
ตารางที่ 13 การวิเคราะห์แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้.....	113
ตารางที่ 14 การวิเคราะห์แบบประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	115
ตารางที่ 15 การแบ่งกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์.....	123
ตารางที่ 16 การวิเคราะห์เนื้อหาและการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้.....	127
ตารางที่ 17 การวิเคราะห์จำนวนข้อคำถามในแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	129
ตารางที่ 18 การวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	131
ตารางที่ 19 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาแสดงผลการทดสอบ แบบหนึ่งต่อหนึ่ง.....	133
ตารางที่ 20 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาแสดงผลการทดสอบ กลุ่มเล็ก ครั้งที่ 1.....	134
ตารางที่ 21 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาแสดงผลการทดสอบ กลุ่มเล็ก ครั้งที่ 2.....	136
ตารางที่ 22 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาแสดงผลการทดสอบ กลุ่มใหญ่.....	138
ตารางที่ 23 การเลือกรับคำอธิบายในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบ การให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย.....	142



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกยุคปัจจุบันความก้าวหน้าทางด้านวิทยาการต่างๆ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจของทุกประเทศ จึงมีความจำเป็นที่ทุกคนต้องมีความรู้ความสามารถที่ทันต่อโลก ทันต่อเหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา และสิ่งหนึ่งที่พัฒนาคนในด้านกระบวนการเรียนรู้และสติปัญญาคือ การศึกษา เพราะการศึกษาถือว่าเป็นกลไกสำคัญที่ทำให้ประเทศมีความเจริญก้าวหน้าอย่างยั่งยืน พระราชบัญญัติการศึกษาพุทธศักราช 2542 ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม 2545 ในมาตรา 23 การจัดการศึกษาทั้ง 3 รูปแบบได้แก่ การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา ในเรื่องความรู้ด้านภาษา การใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง รวมถึงความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์นับว่าเป็นศาสตร์หนึ่งที่มีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากเป็นวิชาที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล มีประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ต่างๆและยังเป็นพื้นฐานที่สำคัญของศาสตร์แขนงอื่นๆ นอกจากนี้วิชาคณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาศักยภาพของแต่ละบุคคลให้สมบูรณ์ ช่วยสร้างความมีเหตุผล ความเป็นคนช่างริเริ่มสร้างสรรค์ มีระบบและระเบียบในการคิด มีการวางแผนการทำงาน และมีความสามารถในการแก้ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่มีความสัมพันธ์กับผู้เรียน ตั้งแต่ใกล้ตัวจนถึงไกลตัว สังเกตได้จากในชีวิตประจำวันคนเราต้องใช้คณิตศาสตร์อยู่เป็นประจำไม่ว่าจะเป็นการซื้อขาย การกระยะทาง การคำนวณหาพื้นที่ การดูเวลา การคาดคะเน การกะประมาณ สิ่งของ การชั่งน้ำหนัก เป็นต้น ซึ่งบางครั้งเราอาจไม่ได้คิดว่ากำลังใช้คณิตศาสตร์อยู่ แต่แท้จริงแล้วคณิตศาสตร์แทรกอยู่ในชีวิตประจำวันเสมอจึงไม่น่าแปลกใจที่จะพบว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่ต้องเรียนรู้อย่างน้อยในขั้นพื้นฐาน บวก ลบ จำนวนได้ จะเห็นได้ว่าความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่วนหนึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากความเจริญทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งในงานอาชีพต่างๆก็จำเป็นต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐาน เช่น งานวิจัยต้องอาศัยวิชาคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์และแปลผลของข้อมูลสถิติธุรกิจ ร้านค้าต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของรายรับรายจ่าย และคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือฝึกจิตสามารถ

ก่อให้เกิดนิสัยและเจตคติบางอย่าง เช่น ความมีระเบียบในการทำงาน ความมีเหตุผลในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ไม่ยอมให้คนรับข้อยุติโดยขาดเหตุผลหรือขาดข้อมูลที่สนับสนุน ยิ่งไปกว่านั้นยังเป็นเครื่องมือฝึกให้คนสร้างจินตนาการ การค้นพบกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ถือได้ว่าเป็นมรดกทางวัฒนธรรม เพราะถึงแม้ว่าเวลาจะผ่านไปนานเท่าใด แต่กฎเกณฑ์ต่างๆของคณิตศาสตร์ที่มีมาแต่เดิม ปัจจุบันก็ยังคงเป็นความจริงและถ่ายทอดไปเรื่อยๆไม่มีที่สิ้นสุด วิชาคณิตศาสตร์จึงมิได้มีคุณค่าทางด้านเนื้อหา การคิดคำนวณเพียงอย่างเดียว แต่ยังมีคุณค่าในการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ในสายงานอาชีพ การฝึกจิตนิสัย และคุณค่าทางวัฒนธรรมด้วย จากความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการจึงกำหนดให้วิชาคณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในแปดของสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 และบรรจุวิชาคณิตศาสตร์เข้าไปไว้ในหลักสูตรทุกระดับ ซึ่งในระดับประถมศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ได้ตั้งจุดประสงค์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด การคำนวณ และสามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆรวมถึงดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ โดยมีการปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคิดคำนวณ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบชัดเจน และรัดกุม
3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆและไปใช้ในชีวิตประจำวัน

จากการประเมินคุณภาพการศึกษาของสำนักทดสอบทางการศึกษา ซึ่งได้รายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (NT) ปีการศึกษา 2546 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นการวัดความรู้ในระดับชั้นประถมศึกษา พบว่า ผลการประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (GAT) ระดับประเทศ ซึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 974,011 คน วิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.68 คิดเป็นร้อยละ 41.70 และปีการศึกษา 2547 พบว่า ผลการประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (GAT) ระดับประเทศ ซึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 173,040 คน วิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.51 คิดเป็นร้อยละ 43.77 (สำนักทดสอบทางการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (http://bet.obec.go.th/gat_sta/bet, 20 กุมภาพันธ์ 2550) ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 และจากรายงานแผนการศึกษาระดับประถมศึกษาซึ่งได้สรุปผลการดำเนินงานประถมศึกษากลุ่มประสบการณ์ทักษะคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มที่มีปัญหามากที่สุด นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำโดยพบปัญหาทั้งด้านความสามารถในด้านการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความรู้ความเข้าใจ

และทักษะการคิดคำนวณ นอกจากนี้ลักษณะการสอนของครู เช่นสอนเร็ว เนื้อหาไม่ต่อเนื่อง มีส่วนทำให้เด็กมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ เปลี่ยนเนื้อหาเร็ว มีการฝึกทักษะน้อยเกินไป มีส่วนทำให้เด็กมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ จากการศึกษาของ Engleman, Carmine and Steely (1991) พบว่าการสอนของครูในลักษณะนี้มักส่งผลให้เด็กจำนวนมากเกิดความบกพร่องด้านคณิตศาสตร์ ดังนั้นนักการศึกษาจึงพยายามที่จะใช้เทคนิควิธีการสอนต่างๆมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งการใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์และเทคโนโลยีใหม่ๆเข้ามา เพื่อปรับปรุงเทคนิคและวิธีการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เทคโนโลยีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับและรู้จักกันอย่างแพร่หลายในวงการการศึกษาคือ คอมพิวเตอร์

เกมคอมพิวเตอร์เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์น่าดึงดูดใจ และเกมยังเป็นส่วนประกอบของความรู้ความเข้าใจและดึงดูดอารมณ์ของผู้เล่นเกมโดยเฉพาะในกลุ่มวัยเดียวกัน (Squire, Giovanetto, Devane, and Durga, 2005) และเป็นกิจกรรมชนิดหนึ่ง que ผู้เล่นต่างพยายามจะทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายใดเป้าหมายหนึ่งในกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ โดยทั่วไปแล้วมักเข้าใจว่าเกมเป็นของสนุก แต่ถ้ามองอย่างนักจิตวิทยาพัฒนาการเราสามารถเล่นเกมเป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ทางหนึ่ง การละเลยไม่ให้ความสนใจต่อเกม อาจจะสกัดกั้นความงอกงามทางปัญญาและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้ Malone (1981) พบว่าองค์ประกอบที่ทำให้เกมได้รับความนิยมอย่างมาก คือ ความท้าทาย จินตนาการเพื่อฝัน และความอยากรู้อยากเห็น นอกจากนี้ Curiosity และ Quinn (1997 อ้างถึงใน เนตร หงษ์ไกรเลิศ, 2545) ยังได้ให้การสนับสนุนว่า การใช้เกมเพื่อการศึกษา มีประโยชน์ต่อผู้เรียนทั้งในด้านการฝึกหัด และยังทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี โดยการนำความสนุกสนานของเกมมาช่วยกับการออกแบบการสอนและการออกแบบระบบ ซึ่งก่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างเกมกับผู้เรียน

ในปัจจุบันนักการศึกษาพยายามพัฒนาเกมเพื่อให้ผู้เล่นได้เกิดการเรียนรู้ (Gee, 2003) และนำเกมมาใช้ในการสอนแนวคิดหลักโดยใช้ประสบการณ์ของผู้เล่น ซึ่งอยู่ภายใต้เงื่อนไขของความรูที่มีประโยชน์ เช่น แนวคิดในการแก้ปัญหาในสภาพแวดล้อมต่างๆ (Bransford, Brown, & Cocking, 1999 , Gee, 2003 , Squire, 2003 cited in Squire, Giovanetto, Devane, and Durga, 2005) นอกจากนี้ยังนำมาใช้เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดในหลายๆรูปแบบ (Gee, 2004 cited in Squire, et al, 2005) จากการเล่นเกม 40 ชั่วโมง ผู้เล่นไม่ได้เรียนรู้เพียงแค่ศัพท์ใหม่ๆและแนวคิดหลักเท่านั้น แต่จะได้เรียนรู้ระบบของการคิดด้วยซึ่งสิ่งนี้เองจะเอื้อประโยชน์ทางวิชาการแก่ผู้เล่น (Squire, forthcoming cited in Squire, et al, 2005) Egenfeldt – Nielsen (2005) ได้พบว่านักเรียนที่เล่นเกมต่างพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานและแนวคิดในเกม รวมถึงสิ่งที่ซ่อนอยู่ในเกม ซึ่งสิ่งนี้เองจะเป็นตัวช่วยให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้เกิดขึ้น

การศึกษาวิจัยเรื่องการนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอน ประเด็นที่พบจากงานวิจัยคือ กลุ่มผู้เรียนที่ใช้เกมประกอบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้เกมประกอบการสอน (Wynroth, 1970 ; Weusi – Puryear (1975 cited in Randel, 1992) ; Randel, 1992 ; Watkins (1986 cited in Randel, 1992 ; ศิริพร หัตถา, 2538) ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์มีความรู้เพิ่มขึ้นก่อนการทดลอง (น้ำค้าง แสงสว่าง, 2542) ผู้เรียนที่มีสมาธิสั้นและมีพฤติกรรมไม่อยู่นิ่งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมที่มีการควบคุมบทเรียนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนของกลุ่มตัวอย่างไม่แตกต่างกันแต่มีระยะเวลาในการเรียนแตกต่างกัน (เนตร หงษ์ไกรเลิศ, 2545)

จากงานวิจัยที่กล่าวมาทำให้พบว่า การนำเกมคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนจะช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและนำมาใช้แก้ปัญหาทางการเรียนของนักเรียนได้เป็นอย่างดี เกมคอมพิวเตอร์จึงเป็นสื่อบันเทิงที่ได้รับความนิยมอย่างสูง เพราะนำเอาลักษณะเด่นของเกม คือการแข่งขัน มีเป้าหมาย และลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ คือสามารถที่จะบันทึกข้อมูลนำเสนอข้อมูล และทำงานได้ทันที มารวมไว้ด้วยกัน ผู้เล่นจึงมีความรู้สึกสนุกสนาน ตื่นเต้น ทำท่าย ซึ่งการที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ส่วนหนึ่งก็มาจากข้อมูลที่แทรกอยู่ในเกม (Alessi, 1989) โดยการได้รับผลป้อนกลับจากเกม ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง ซึ่งการให้ผลป้อนกลับนี้เป็นการอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนของตนเองได้ และทำให้ผู้เรียนได้ทราบว่าตนเองประสบความสำเร็จขณะนั้นเพียงใด การให้ข้อมูลตอบสนองต่อการกระทำของผู้เล่นอย่างทันทีทันใด เป็นการทำให้ผู้เล่นได้รับทราบข้อบกพร่องของตนเอง และได้รับข้อมูลที่ถูกต้องอย่างทันทีทันใด จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถแก้ไขในสิ่งที่บกพร่องได้ ดังนั้นจะเห็นว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับหรือการให้ผลป้อนกลับเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต่อผู้เรียน

ผลป้อนกลับ (Feedback) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่นักการศึกษาและผู้เกี่ยวข้องกับการออกแบบหรือการพัฒนาบทเรียน ยอมรับว่ามีบทบาทสำคัญที่จะช่วยเสริมประสิทธิภาพทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งนี้เพราะผลป้อนกลับช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสถานภาพหรือผลการเรียนของตนตลอดเวลา ในขณะที่เรียน ผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตลอดเวลา โดยการโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งส่วนมากจะเป็นในรูปแบบของการตอบคำถามที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ และได้รับผลป้อนกลับ (สุกัญญา นิমানันท์, 2533) โดยผลป้อนกลับจะแสดงให้เห็นทราบถึงการกระทำของเขาว่าประสบผลสำเร็จในการเรียน หรือการแก้ปัญหานั้นๆ เพียงใด (Cyboran, 1995)

การให้ผลป้อนกลับ (Feedback) จึงเป็นการให้ข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ สถานภาพหรือผลการเรียนของตน ขณะเดียวกันก็ช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความท้อถอยหรือหมดกำลังใจหากไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน นอกจากนี้การให้ผลป้อนกลับยังมีผลต่อพฤติกรรมด้านอื่นๆอีก กล่าวคือ ทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในตนเอง มีความภาคภูมิใจและมีกำลังใจที่จะเรียนต่อไป การให้ผลป้อนกลับนั้นมีหลายรูปแบบ อาจจะเป็นข้อความซึ่งบอกให้ผู้เรียนทราบว่าถูกหรือผิดเท่านั้น หรือผลป้อนกลับที่บอกผลการกระทำพร้อมกับคำอธิบายเหตุผล ตลอดจนผลป้อนกลับที่เป็นกราฟิก มีสีและเสียงประกอบ ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนมีความสนใจเรียนนานขึ้นกว่าปกติ การให้ผลป้อนกลับในกระบวนการจัดการเรียนการสอน นับว่าเป็นการทำให้เกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์

จากความสำคัญของผลป้อนกลับที่กล่าวมาจะเห็นว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับไปยังผู้เรียนเกี่ยวกับความถูกต้องและระดับความถูกต้องของคำตอบนั้นๆ จะทำให้ผู้เรียนทราบสิ่งที่ตนเข้าใจ มีความถูกต้องมากเพียงใดแล้วยังทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนอีกด้วย และยังทำให้การเรียนมีความสมบูรณ์มากขึ้น ดังนั้นการออกแบบและเลือกผลป้อนกลับจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ จากการศึกษางานวิจัยที่กล่าวมาเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลป้อนกลับในรูปแบบต่างๆ จะเห็นได้ว่าพบว่า ผลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบเป็นผลป้อนกลับที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนการสอนได้ดีทำให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่า Krumboltz & Bonawitz, 1962 อ้างถึงใน รุ่งนภา พองดาวิรัตน์, 2532, Adams, 2006, Collins, 1987, Lee, 1989 ; Kim, 1992 ; นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบูลย์, 2532 ; พุชนีย์ บุณนาค, 2540, วาทิต มีสนุ่น, 2533 แต่ก็มีบางงานวิจัยที่พบว่าผลป้อนกลับในรูปแบบต่างๆ ให้ผลที่ไม่แตกต่างกันได้แก่ Nielsen, 1991 ; Massoumain, 1986 ; Spock, 1987; สมพงษ์ วงศ์ชัยประทุม, 2534 ; สุรพล บุตรศรีด้วง, 2538 ; สุชิน นิธิไชโย, 2539 ; สุริรัตน์ คนกล้า, 2545)

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลป้อนกลับในรูปแบบต่างๆ จะเห็นได้ว่าผลการวิจัยยังไม่สามารถกล่าวได้ว่าผลป้อนกลับในรูปแบบใดดีที่สุดและเหมาะสมที่สุด จึงได้มีผู้วิจัยทำการศึกษาถึงผลของการควบคุมผลป้อนกลับ (Control of feedback) โดยจัดให้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะรับหรือไม่รับผลป้อนกลับได้ตามความต้องการของตนเองทั้งนี้เพื่อเป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ (Carrier, 1984) ประเด็นที่พบจากงานวิจัยเกี่ยวกับการควบคุมผลป้อนกลับ พบว่าผู้เรียนที่มีโอกาสในการควบคุมหรือเลือกรับผลป้อนกลับมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนที่สูงขึ้นและมีทัศนคติทางการเรียนดีขึ้น แต่ก็มีงานวิจัยที่ให้ผลขัดแย้งกับงานวิจัยที่กล่าวมาคือ Doris & James (1991) ได้ศึกษาถึงผลของการควบคุมการให้ผลป้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งวิธีการควบคุมการให้ผลป้อนกลับ 2 แบบคือ การควบคุมการ

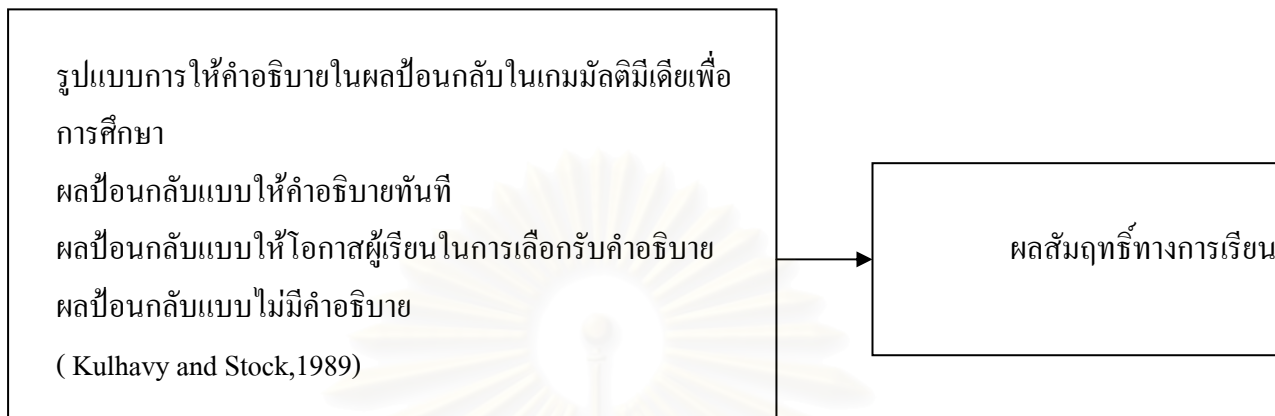
ให้ผลป้อนกลับโดยโปรแกรมกับการควบคุมการให้ผลป้อนกลับโดยตัวผู้เรียนเอง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันทั้ง 2 แบบ ซึ่งผลการวิจัยที่ได้สอดคล้องกับ สุริรัตน์ คนกล้า (2545) และพบว่าผู้เรียนที่มีโอกาสเลือกรับผลป้อนกลับจะใช้เวลามากกว่าผู้เรียนที่ไม่มีโอกาสเลือกรับผลป้อนกลับ

การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นการเสริมแรงทางการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนทางหนึ่ง ผู้เรียนที่ได้รับผลป้อนกลับนั้นสามารถช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนเรียนรู้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และการที่ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการได้รับผลป้อนกลับหรือมีโอกาสในการเลือกรับผลป้อนกลับเอง จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน และเป็นการเรียนที่ช่วยสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดีวิธีหนึ่ง แต่ก็มีงานวิจัยอีกส่วนหนึ่งพบว่าการให้รูปแบบผลป้อนกลับต่างๆ กันให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แตกต่างกัน และการควบคุมผลป้อนกลับด้วยตัวผู้เรียนเองก็ไม่ได้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียน จึงเห็นว่าการวิจัยต่างๆ ที่พบนั้นยังมีผลการวิจัยที่ขัดแย้งกันอยู่และไม่สามารถยืนยันได้แน่นอนว่ารูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบใดเหมาะสมที่สุดที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียนที่มีประกออบกับงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า เกมสามารถเป็นส่วนหนึ่งในวิธีการเรียนการสอนที่สามารถดึงดูดความสนใจให้กับเด็กได้เป็นอย่างดี และการให้ข้อมูลป้อนกลับในเกมซึ่งเป็นสื่อในการเรียนการสอนอย่างหนึ่งสามารถพัฒนาทักษะและความรู้ของผู้เรียน ช่วยทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที แบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย และแบบไม่มีคำอธิบายในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน โดยผลของการศึกษาวิจัยจะสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับที่เหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนและเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา
- 3 รูปแบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

กรอบแนวคิดการวิจัย



คำอธิบายกรอบแนวคิด

1. ผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที (Immediate and explanatory feedback) เป็นการให้ผลป้อนกลับเชิงข้อมูลในทันทีหลังจากที่ผู้เรียนตอบสนองในขณะที่กำลังเรียนพร้อมอธิบายคำตอบของข้อที่ถูก และข้อที่ผิด

2. ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย (Learner – controlled feedback) เป็นผลป้อนกลับที่ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกรับคำแนะนำเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด โดยมีปุ่มให้ผู้เรียนเลือกว่าต้องการรับคำแนะนำหรือไม่ ถ้าผู้เรียนเลือกก็จะได้รับคำแนะนำทันที

3. ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย (Immediate and non - explanatory feedback) เป็นการให้ผลป้อนกลับในทันทีหลังจากที่ผู้เรียนตอบสนองในขณะที่กำลังเรียนแต่ไม่มีการอธิบายคำตอบของข้อที่ถูก และข้อที่ผิด

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของหลังการเรียนรู้โดยใช้เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับต่างกัน 3 รูปแบบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน เมื่อเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ขอบเขตของการวิจัย

1. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ รูปแบบของการให้ผลป้อนกลับ ซึ่งแบ่งได้เป็นดังนี้

- 1.1 ผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที (Immediate and Explanatory Feedback)
- 1.2 ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย (Learner – Controlled Feedback)
- 1.3 ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย (Immediate and Non - Explanatory Feedback)

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2550

3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยฝ่ายประถมที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 63 คน

4. หลักสูตรที่ใช้ในการศึกษาคือ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง เวลา

คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

1. เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา หมายถึง รูปแบบของเกมที่น่าเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีการแสดงสื่อหลายรูปแบบ ได้แก่ ข้อความ เสียง รูปภาพ รวมถึงภาพเคลื่อนไหว ซึ่งผู้เล่นจะได้รับบทบาทสมมติเป็นตัวละครตัวหนึ่งในเกม สามารถบังคับตัวละครไปในทิศทางที่ต้องการ และเล่นตามกฎกติกาของเกมผ่านการป้อนคำสั่งและเลือกเงื่อนไขที่เกมกำหนดมา โดยการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ท้าทาย สร้างความสนุกสนานเพลิดเพลินให้เกิดขึ้น เพื่อจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่อยากจะเรียน โดยมีลักษณะสำคัญที่จะทำให้เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา สามารถตรงความสนใจของผู้เรียนให้เรียนทำกิจกรรมได้นานที่สุด ได้แก่ เป้าหมาย กฎ กติกา การแข่งขัน ความท้าทาย ตื่นตาตื่นใจ

2. เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที (Immediate and Explanatory Feedback) หมายถึง เกมที่มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับเกม โดยถ้าผู้เรียนตอบ

คำถามถูกก็จะบอกข้อถูกพร้อมอธิบายคำตอบ และผ่านไปยังด้านต่อไป แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามผิด จะบอกว่าผิดและมีรูปภาพแสดงพร้อมคำอธิบายเหตุผลว่าข้อนี้ผิดอย่างไร จากนั้นให้โอกาสผู้เรียนในการตอบอีกจนกว่าจะถูกต้อง เพื่อผ่านไปยังด้านต่อไป

3. เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย (Learner – Controlled Feedback) หมายถึง เกมที่มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับเกม โดยผู้เรียนมีอิสระในการเลือกรับคำแนะนำ ซึ่งเมื่อผู้เรียนตอบถูกก็จะบอกข้อถูกพร้อมทั้งคำชมเชย และผ่านไปยังด้านต่อไป แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามผิด ก็จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกรับคำแนะนำ โดยมีปุ่มให้ผู้เรียนเลือกว่าต้องการรับคำแนะนำหรือไม่ ถ้าผู้เรียนเลือกก็จะได้รับคำแนะนำทันที จากนั้นให้โอกาสผู้เรียนในการตอบจากนั้นให้โอกาสผู้เรียนในการตอบอีกจนกว่าจะถูกต้อง เพื่อผ่านไปยังด้านต่อไป แต่ถ้าผู้เรียนไม่เลือกรับคำแนะนำจะให้ผู้เรียนกลับมาตอบคำถามอีกจนกว่าจะถูกต้อง เพื่อผ่านไปยังด้านต่อไป

4. เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย (Immediate and Non-Explanatory Feedback) หมายถึง เกมที่มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับเกม โดยถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกก็จะบอกเพียงว่าถูกแต่ไม่มีคำอธิบายเพิ่มเติม จากนั้นผ่านไปยังด้านต่อไป ถ้าผู้เรียนตอบคำถามผิดก็จะบอกเพียงว่าผิดและไม่มีคำแนะนำเพิ่มเติม และให้ผู้เรียนกลับมาตอบคำถามอีกจนกว่าจะถูกต้อง เพื่อผ่านไปยังด้านต่อไป

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนหลังการเรียนรู้ด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการผลิตและเลือกใช้รูปแบบการให้คำอธิบายในผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
2. เป็นแนวทางในการออกแบบเกมคณิตศาสตร์ในมัลติมีเดีย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาในการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะกล่าวถึงมีดังต่อไปนี้คือ

1. คณิตศาสตร์สำหรับเด็กประถมศึกษา
2. เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา
3. ผลป้อนกลับ

1. คณิตศาสตร์สำหรับเด็กประถมศึกษา

1.1 ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิชาการ, 2544)

1.2 ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กประถมศึกษา

Brewer (1995) กล่าวว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กเป็นแนวทางของประสบการณ์ ความเห็นเกี่ยวกับโลก รวมถึงเป็นแนวทางเพื่อการแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและความสัมพันธ์ของสิ่งของ

ต่างๆ และเมื่อมีพัฒนาการมากขึ้น กิจกรรมคณิตศาสตร์จะถูกเปลี่ยนเป็นการสำรวจ การเข้ากลุ่ม และการเปรียบเทียบ และเมื่อเด็กมีความพร้อมมากขึ้นสิ่งที่ค้นพบต่างๆจะถูกแทนด้วยสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

Taylor (1985) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวัน ที่สำคัญควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้ความคิดค้นคว้า แก้ปัญหา และเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมให้กับเด็ก แต่ต้องคำนึงถึงความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งขึ้นอยู่กับพัฒนาการของเด็กด้วย

ทองระย้า นัยจิต (2541) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชานามธรรม การจัดการเรียนการสอนจำเป็นต้องมีสื่อเชื่อมโยงความเข้าใจเด็ก ในสิ่งที่ป็นรูปธรรมกับความป็นนามธรรมทางคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์สำหรับเด็กประถมศึกษา เป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของเด็กที่อาศัยสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน และอาศัยกิจกรรมที่ส่งเสริมความเข้าใจเพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ค้นคว้า แก้ปัญหา เรียนรู้ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ให้เกิดทักษะและพื้นฐานความรู้ต่อไป

1.3 การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามความมุ่งหวังของหลักสูตร

จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่มีความมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ มีคุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา โดยยึดหลักความมีเอกภาพด้านนโยบายและมีความหลากหลายในการปฏิบัติ กำหนดจุดหมาย ที่เป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในภาพรวม 12 ปี มีสาระ การเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ 8 กลุ่มวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นละ 3 ปี ซึ่งถือเป็นมาตรฐานที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาคุณภาพชีวิต ความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองดีของชาติ การดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มศักยภาพเป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษาจัดหลักสูตร ได้ยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้ (วิไลรักษ์ บุญงาม, 2546)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 กล่าวว่า กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มวิชาหนึ่งในแปดกลุ่มวิชา เมื่อพิจารณาจุดหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดให้ผู้เรียนมีทักษะและกระบวนการโดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญหา ทักษะในการดำเนินชีวิตมีความคิดสร้างสรรค์ รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงมีทักษะและศักยภาพในการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ตลอดจนทั้งคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ สาระการเรียนรู้กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ในกลุ่มพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา สถานที่ และควรมีการ ประสานความร่วมมือกับหน่วยงานและบุคคลทั้งหลายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์ เช่น สถานศึกษา โรงเรียน บ้าน สมาคม ชมรม ชุมชุม ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ สวนคณิตศาสตร์สร้างสรรค์ ห้องกิจกรรมคณิตศาสตร์ หรือห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ มุมคณิตศาสตร์ พ่อแม่ ผู้ปกครอง ครู อาจารย์ ศึกษานิเทศก์ และภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งการวัดและประเมินผล ทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนไม่ควรมุ่งวัดแต่ด้านความรู้เพียงอย่างเดียว ควรวัดให้ครอบคลุมด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมด้วย มุ่งเน้นการวัดสมรรถภาพโดยรวมของผู้เรียนเป็นหลัก และผู้สอนต้องถือว่าการวัดผลประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้น หัวใจของการวัดผลและการประเมินผล ไม่ใช่อยู่ที่การวัดผลเพื่อประเมินตัดสินได้หรือตกของผู้เรียนแต่เพียงอย่างเดียว แต่อยู่ที่การวัดผลเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเต็มตามศักยภาพ

1.4 หลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็ก

นิตยา ประพุดติกิจ (2541 อ้างถึงใน สิริขันธ์ ปิ่นน้อย, 2542) ได้อธิบายหลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็ก ไว้ดังนี้

1. สอนให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน

การเรียนรู้ของเด็กจะเกิดขึ้นเมื่อเด็กมองเห็นความจำเป็นและประโยชน์ของสิ่งที่ครูกำลังสอน ดังนั้นการสอนคณิตศาสตร์แก่เด็กจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เพื่อให้เด็กตระหนักถึงเรื่องคณิตศาสตร์ที่ละน้อย และช่วยให้เขาเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในขั้นต่อไป และเด็กควรได้ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและครู

2. เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่ทำให้พบคำตอบด้วยตนเอง

ครูต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่หลากหลาย และเป็นไปตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม มีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งเป็นการสนับสนุนให้เด็กได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง พัฒนาความคิดและความคิดรวบยอดได้เองในที่สุด

3. มีเป้าหมายและมีการวางแผนที่ดี

ครูจะต้องมีการเตรียมการเพื่อให้เด็กค่อยๆพัฒนาการเรียนรู้ขึ้นเอง และเป็นไปตามแนวทางที่ครูวางไว้

4. เอาใจใส่เรื่องการเรียนรู้และลำดับขั้นของการพัฒนาความคิดรวบยอดของเด็ก ครูต้องมีความเอาใจใส่เรื่องการเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะลำดับขั้นการพัฒนาความคิดรวบยอด ทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยคำนึงถึงหลักทฤษฎี

5. ใช้วิธีการจัดบันทึกพฤติกรรม เพื่อใช้ในการวางแผนและจัดกิจกรรม การจัดบันทึกด้านทัศนคติ ทักษะ และความรู้ความเข้าใจของเด็กในขณะทำกิจกรรมต่างๆ เป็นวิธีการทำให้ครูวางแผนและจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับเด็ก

6. ใช้ประโยชน์จากประสบการณ์เดิมของเด็ก เพื่อสอนประสบการณ์ใหม่ในประสบการณ์ใหม่

ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ของเด็ก อาจเกิดจากกิจกรรมเดิมที่เคยทำมาแล้วหรือเพิ่มเติมขึ้นอีกได้ แม้ว่าจะเป็นเรื่องเดิมแต่อาจอยู่ในสถานการณ์ใหม่

7. รู้จักใช้สถานการณ์ขณะนั้นให้เป็นประโยชน์

ครูสามารถใช้สถานการณ์ที่กำลังเป็นอยู่ และเห็นได้ในขณะนั้นมาทำให้เกิดการเรียนรู้ด้านจำนวนได้

8. ใช้วิธีการสอดแทรกกับชีวิตจริง เพื่อสอนความคิดรวบยอดที่ยาก

การสอนเรื่องความคิดรวบยอดเรื่องปริมาณ ขนาด และรูปร่างต่างๆ ต้องสอนแบบค่อยสอดแทรกไปตามธรรมชาติ ให้สถานการณ์ที่มีความหมายต่อเด็กอย่างแท้จริง ให้เด็กได้ทั้งดูและจับต้อง และทดสอบความคิดของตนเองในบรรยากาศที่เป็นกันเอง

9. ใช้วิธีให้เด็กมีส่วนร่วมหรือปฏิบัติจริงจังกเกี่ยวกับตัวเลข

สถานการณ์และสภาพแวดล้อมล้วนมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ครูสามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับตัวเลขได้ เพราะตามธรรมชาติของเด็กนั้นสนใจในเรื่องการวัดสิ่งต่างๆ รอบตัวอยู่แล้ว รวมทั้งกิจกรรมการเล่นเกมที่เปิดโอกาสให้เด็กเข้าใจในเรื่องตัวเลขด้วย

10. วางแผนส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้านอย่างต่อเนื่อง

การวางแผนการสอนนั้นครูควรวิเคราะห์และจัดบันทึกด้วยว่ากิจกรรมใดที่ควรส่งเสริมให้มีทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน โดยยึดหลักความพร้อมของเด็กเป็นรายบุคคลเป็นหลัก และมีการวางแผนร่วมกับผู้ปกครอง

11. บันทึกปัญหาการเรียนรู้ของเด็กอย่างสม่ำเสมอเพื่อแก้ไขและปรับปรุง

การจดบันทึกอย่างสม่ำเสมอช่วยให้ทราบว่าเด็กคนใดยังไม่เข้าใจ และต้องจัดกิจกรรมเพิ่มเติมอีก

12. ในแต่ละครั้งควรสอนเพียงความคิดรวบยอดเดียว

ครูควรสอนเพียงความคิดรวบยอดเดียว และใช้กิจกรรมที่จัดให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง จึงเกิดการเรียนรู้ได้

13. เน้นกระบวนการเล่นจากง่ายไปยาก

สร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับตัวเลขของเด็ก จะต้องผ่านกระบวนการเล่นมีทั้งแบบจัดประเภท เปรียบเทียบ ลัดลำดับ ซึ่งต้องอาศัยการนับ เศษส่วน รูปทรงและเนื้อที่ การวัด การจัดและเสนอข้อมูล ซึ่งเป็นพื้นฐานไปสู่ความเข้าใจเรื่องคณิตศาสตร์ต่อไป จึงจำเป็นต้องเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นที่ง่ายและค่อยยากขึ้นตามลำดับ

14. ควรสอนสัญลักษณ์ตัวเลขหรือเครื่องหมายเมื่อเด็กเข้าใจสิ่งนั้นแล้ว

การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขหรือเครื่องหมายกับเด็กนั้นทำได้เมื่อเด็กเข้าใจความหมายแล้ว

15. ต้องมีการเตรียมพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์

การเตรียมความพร้อมนั้นจะต้องเริ่มที่การฝึกสายตาเป็นอันดับแรก เพราะหากเด็กไม่สามารถใช้สายตาในการจำแนกประเภทแล้ว เด็กจะมีปัญหาในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

วาโร เฟ็งสวัสต์ (2541) กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ให้เด็กได้มีโอกาสจัดกระทำ และสำรวจวัสดุในขณะที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์

2. ให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวกับโลกทางด้านกายภาพก่อนเข้าไปสู่โลกของการคิดด้านนามธรรม

3. ให้มีการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น ได้แก่ การจัดหมวดหมู่ การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การจัดทำกราฟ การนับ การจัดการด้านจำนวน การสังเกต การเพิ่มขึ้นและลดลงของจำนวน

4. ขยายประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้อง โดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก

5. ฝึกทักษะเบื้องต้นในด้านการคิดคำนวณ โดยสร้างเสริมประสบการณ์แก่เด็กในการเปรียบเทียบรูปร่างต่างๆ บอกความแตกต่างของขนาด น้ำหนัก ระยะเวลา จำนวนของสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเด็ก สามารถแยกหมวดหมู่ เรียงลำดับเล็กใหญ่ หรือสูงต่ำ เป็นต้น ซึ่งทักษะเหล่านี้จะช่วยให้เด็กพร้อมที่จะคิดคำนวณต่อไป

Brewer (1995) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กไว้ ดังนี้

1. ให้โอกาสเด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่กระตุ้นการพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

2. กระตุ้นให้เด็กใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในความเข้าใจเรื่องความสัมพันธ์และจากการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. ช่วยให้เกิดพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ให้ตรงกับปัญหาและสภาพแวดล้อม ด้วยการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ

4. ช่วยให้เกิดแสดงความคิดเห็น ด้วยการให้เด็กได้เรียนรู้ด้วยความสามารถของตนเอง

จากหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้นอาจสรุปหลักการและแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กได้ ดังนี้

1. ให้เด็กได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง จากของจริงและจะต้องสอนจากรูปธรรมไปหานามธรรม
2. การสอนต้องเริ่มจากสิ่งง่ายๆ ใกล้ตัวเด็กไปหาสิ่งที่ยาก
3. ควรสร้างความหมายและความเข้าใจในการเรียนรู้้นั้นมากกว่าการท่องจำ
4. ฝึกให้เด็กคิดจากสภาพแวดล้อม จากปัญหาในชีวิตประจำวันของเด็ก เพื่อขยายประสบการณ์ให้สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม
5. มีการจัดกิจกรรมที่สนุกสนาน และได้รับความรู้ด้วย ซึ่งจะทำให้เด็กไม่อยู่ในสภาวะกดดันการเรียนรู้ก็จะเกิดขึ้น

2. เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา

เกมคอมพิวเตอร์เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์น่าดึงดูดใจ และเกมยังเป็นส่วนประกอบของความรู้ความเข้าใจและดึงดูดอารมณ์ของผู้เล่นเกมโดยเฉพาะในกลุ่มวัยเดียวกัน (Squire, Giovanetto, Devane, and Durga, 2005) และเป็นกิจกรรมชนิดหนึ่งที่ผู้เล่นต่างพยายามจะทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายใดเป้าหมายหนึ่งในกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ โดยทั่วไปแล้วมักเข้าใจว่าเกมเป็นของสนุก แต่ถ้ามองอย่างนักจิตวิทยาพัฒนาการเราสามารถเล่นเกมเป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ทางหนึ่ง การละเลยไม่ให้ความสนใจต่อเกม อาจจะทำให้เกิดความงอแงทางปัญญาและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้ Malone (1981) พบว่าองค์ประกอบที่ทำให้เกมได้รับความนิยมอย่างมาก คือ ความท้าทาย จินตนาการเพื่อฝัน และความอยากรู้อยากเห็น นอกจากนี้ Curiosity และ Quinn (1997 อ้างถึงใน เนตร หงษ์ไกรเลิศ, 2545) ยังได้ให้การสนับสนุนว่า การใช้เกมเพื่อศึกษามีประโยชน์ต่อผู้เรียนทั้งในด้านการฝึกหัด และยังทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี โดยการนำความสนุกสนานของเกมมาผนวกกับการออกแบบการสอนและการออกแบบระบบ ซึ่งก่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างเกมกับผู้เรียน

2.1 ความหมายของเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา

Ellington (1982) ได้ให้ความหมายของเกมวิชาการไว้ว่า เป็นเกมที่จะถูกออกแบบสำหรับการศึกษาระดับใดก็ได้ เนื้อหาวิชาใดก็ได้ และใช้ได้กับเด็กทุกระดับอายุ รูปแบบของเกมวิชาการนั้นมีตั้งแต่ระดับพื้นฐานง่ายๆ จนถึงระดับที่ซับซ้อนหรือมีวิธีการที่ลึกลับสำหรับผู้ใหญ่ เมื่อเกมถูกพัฒนาให้มาใช้ได้ในห้องเรียน จึงต้องให้ความสำคัญกับองค์ประกอบต่างๆ เช่น ธรรมชาติและบทบาทของเกมวิชาการ เกณฑ์ในการให้คะแนน และวิธีการที่จะได้เป็นผู้ชนะ สิ่งสำคัญคือผู้ออกแบบเกมจะต้องพัฒนาและปรับให้เหมาะสมเมื่อนำมาใช้ในห้องเรียน คือ การให้ความเพลิดเพลินกับผู้เรียน

Alessi (1989) ให้ความหมายของเกมว่าเป็นเครื่องมืออีกอย่างหนึ่งที่สามารถนำมาใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน การเล่นเกมมีส่วนคล้ายกับการแสดงบทบาทสมมติ โดยมีการสร้างสถานการณ์ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้และทักษะการแสดงบทบาทสมมติจะสอนโดยเลียนแบบความจริง แต่เกมอาจเลียนแบบความจริงหรือไม่ก็ได้ และเกมจะให้ความสนุกสนาน และท้าทายมากกว่า

Evans 1979 cited in Gredler (1992) ยังได้กล่าวเสริมอีกว่าเกมคือการแข่งขันที่มีการเล่นเป็นทีมหรือคนเดียวอย่างมีปฏิสัมพันธ์กันภายใต้เงื่อนไขของ กฎ กติกา เพื่อให้ได้มาซึ่งเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้

จากความหมายของเกมที่กล่าวมาข้างต้นจึงอาจสรุปได้ว่า เกมเป็นกิจกรรมการแข่งขันกันภายใต้เงื่อนไขของ กฎ กติกา เพื่อให้ได้มาซึ่งเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ ซึ่งเครื่องมืออย่างหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการสอนได้ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้รับความเพลิดเพลิน สนุกสนาน และท้าทาย ดังนั้น เกมจึงเป็นสื่อการเรียนการสอนหนึ่ง ที่ช่วยให้การสอนเกิดประสิทธิภาพ ทั้งยังสร้างความสนุกสนานให้แก่ผู้เรียนไปพร้อมๆกับการให้ความรู้ในระหว่างการเล่น โดยจะมีกฎ กติกา และเป้าหมายให้ผู้เล่นได้ท้าทาย

2.2 คุณค่าและความสำคัญของเกม

เกมที่มีประสิทธิภาพนั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับว่าเป็นเกมอะไร แต่ขึ้นอยู่กับการแสดงออกของเกมและผู้เล่นเรียนรู้อะไรจากเกม ความสงสัยที่เกิดขึ้นในขณะที่เล่นเกม จะเป็นตัวเร่งสำคัญที่จะทำให้ผู้เล่นเข้าถึงองค์ความรู้ เกมจึงเป็นสิ่งที่มามีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และการเพิ่มทักษะต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาทักษะทางด้านการใช้สติปัญญา เหตุผล ปรับปรุงทักษะทางด้านร่างกายให้กับผู้เล่น และการสร้างกระบวนการและรูปแบบในการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ยกตัวอย่างเช่น เกมที่มีประสิทธิภาพบางส่วนจะเกิดเนื่องจากการเรียนรู้ในส่วนของเนื้อหาและสภาพแวดล้อมต่างๆ ภายในเกม ซึ่งโดยปกติสิ่งที่เรารู้จักมักจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับสภาพแวดล้อม ดังนั้นการเรียนรู้จึงไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่สิ่งที่เกมแสดงออกมาให้เห็น แต่ยังรวมไปถึงการนำเนื้อหาในเกมมาประยุกต์และมีการฝึกฝน ส่วนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในส่วนของเนื้อหา จะมีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนรู้ที่ไม่ได้เกิดขึ้นจากเนื้อหาในเกม นอกจากนี้การเล่นเกมนั้นยังเป็นการสร้างการเข้าถึงสังคมเบื้องต้น และเป็นการเรียนรู้ถึงกลไกสามัญของวัฒนธรรมของมนุษย์รวมถึงสัตว์ในสายพันธุ์ต่างๆ (Richard, 2006)

เกม จึงเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่สามารถนำมาใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ Betz (1995) พบว่าการเล่นและการเรียนเป็นส่วนหนึ่งที่มีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกันอย่างมาก การนำเกมคอมพิวเตอร์มาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนด้านการรับภาพ ได้ทดลองได้คิดอย่างสร้างสรรค์ และสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การนำเกมคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนนั้น Prensky (2001) ได้ให้ความเห็นว่าเมื่อนำเอาเกมคอมพิวเตอร์ที่ดึงดูดความสนใจมารวมกับเรื่องของธุรกิจที่มีแต่เนื้อหาไม่มีความน่าสนใจ จะก่อให้เกิดวิธีการเรียนรู้เรื่องธุรกิจผ่านทางคอมพิวเตอร์ที่น่าสนใจได้ ซึ่งเหตุผลที่ทำให้การเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์นี้ประสบความสำเร็จนั้นต้องประกอบด้วย

1. การเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์มีความเหมาะสมกับความจำเป็นและรูปแบบการเรียนของผู้เรียนในปัจจุบันและในอนาคต
2. การเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์เป็นการกระตุ้นผู้เรียนเพราะมีความสนุกสนานในการเรียน
3. การเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์มีความสามารถอย่างมากมาสามารถปรับให้เข้ากับทุกสาขา ทุกวิชา รวมถึงข้อมูลและทักษะการเรียน เมื่อใช้อย่างถูกต้องก็จะทำให้ได้ผลอย่างสูงสุด

นอกจากนี้ Prensky (2001) ยังได้กล่าวเสริมอีกว่า เกมคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งบันเทิงที่ดึงดูดใจผู้เล่นอย่างมาก เนื่องจากประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญ 12 ประการ ดังต่อไปนี้

1. เกมคือรูปแบบของความสนุกสนาน ซึ่งจะให้ความเพลิดเพลินและความพอใจแก่ผู้เล่น
2. เกมคือรูปแบบของการเล่น ซึ่งจะทำให้ผู้เล่นเกิดความกระตือรือร้นและเอาใจจริง
3. เกมมีกติกา ซึ่งจะทำให้ผู้เล่นมีลักษณะการคิดที่มีแบบแผน
4. เกมมีเป้าหมาย ซึ่งจะก่อให้เกิดแรงจูงใจให้กับผู้เล่นเกม
5. เกมเป็นลักษณะของการมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งจะทำให้ผู้เล่นได้มีการปฏิบัติ
6. เกมมีผลลัพธ์และผลป้อนกลับ ทำให้ผู้เล่นได้เกิดการเรียนรู้
7. เกมสามารถที่จะปรับใช้งานได้ในลักษณะต่างๆ ซึ่งช่วยลดอุปสรรคในการใช้งาน
8. เกมมีสถานการณ์ของความเป็นผู้ชนะ ทำให้ผู้เล่นเกิดความพึงพอใจส่วนตัว
9. เกมมีการต่อสู้ แข่งขันกับฝ่ายตรงกันข้าม ทำให้เกิดความท้าทาย และทำให้ผู้เล่นหลังสารอะดรีนาลีน ขณะเล่นเกม

10. เกมจะมีแก้ปัญหา ทำให้ผู้เล่นเกิดประกายในการสร้างสรรค์งาน
11. เกมมีปฏิสัมพันธ์ ทำให้ผู้เล่นมีสังคมร่วมกับผู้อื่น
12. เกมมีการแสดงและเป็นเรื่องราว ทำให้ผู้เล่นมีอารมณ์ร่วมไปกับเกมด้วย

จากคุณค่าและความสำคัญของเกมที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เกมจึงเป็นสิ่งหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และการเพิ่มทักษะต่างๆ ให้กับผู้เล่น และการสร้างกระบวนการและรูปแบบในการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ นอกจากจะสร้างความสนุกสนานเพลิดเพลินให้กับผู้เล่นแล้ว ยังสามารถสร้างความกระตือรือร้น สร้างแรงจูงใจ และช่วยให้ผู้เล่นเกิดการเรียนรู้ได้อีกด้วย

2.3 รูปแบบของเกม

เกมคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีมากมายหลายประเภท บางเกมผู้เล่นจะได้สนุกสนานกับการเล่นแล้วยังมีโอกาสได้ศึกษา ฝึกปัญญา เสริมทักษะและความถนัดได้อีก เพราะเกมเหล่านั้นมีการสอดแทรกความรู้ต่างๆ เข้าไป เช่น เกมต่อภาพ เกมคำยกลที่ใช้ความรู้ทางตรรกศาสตร์เข้าแก้ปัญหา เกมที่เสริมความรู้ทางคณิตศาสตร์หรือศัพท์ภาษาอังกฤษและมีเกมที่เกี่ยวกับการกีฬา เช่น กอล์ฟ เทนนิส ฟุตบอล ฯลฯ จะมีการจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับความจริง ทำให้ได้ฝึกเล่นกีฬาไปในตัว เกมเหล่านี้แม้ว่าจะช่วยเสริมทักษะ ไม่มีพิษไม่มีภัย แต่ไม่เป็นที่นิยมมากนัก

เนื้อหาที่มีความเหมาะสมสำหรับบทเรียนในลักษณะของเกมคอมพิวเตอร์ ได้แก่เนื้อหาที่มีลักษณะ ดังนี้

1. เนื้อหาประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งตามปกติต้องการเวลามาก
2. เนื้อหาประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งตามปกติอาจส่งผลให้เกิดอันตราย
3. เนื้อหาประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งปกติมีค่าใช้จ่ายสูง
4. เนื้อหาที่มีความน่าเบื่อ

โดยทั่วไปแล้วรูปแบบของเกมคอมพิวเตอร์ที่นิยมแบ่งกันมีดังต่อไปนี้ (Alessi, 2001)

1. เกมผจญภัย (Adventure Game) มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการให้ผู้เล่นเกมรู้จักการแก้ปัญหา การใช้เหตุผลค้นหาคำตอบและการทดสอบสมมติฐาน เพราะผู้เล่นเกมในขณะนั้นจะมีข้อมูลเกี่ยวกับ วิธีการและรายละเอียดค่อนข้างน้อยมาก ในขณะที่ต้องมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น ต้องแข่งกับเวลาหรือต้องต่อสู้กับอุปสรรคต่างๆ แต่ละด่านจนกระทั่งได้ชัยชนะในตอนจบ เป็นการชิงไหวพริบและทักษะด้านปัญญามาก

2. เกมที่เล่นด้วยจับเวลา (Arcade-type Game) เกมที่แข่งกับเวลาและตนเอง ใช้เวลาและคะแนนเป็นตัวเร้าและเสริมแรงอยู่เสมอ นอกจากนี้ยังมีการแข่งขันกับเวลาและคำตอบของแต่ละคน

3. เกมกระดาน (Board Game) เป็นเกม 2 มิติ คล้ายหมากกระดาน ซึ่งนิยมใช้มากในการสอนเด็กเล็ก

4. เกมการพนัน (Gambling Game) เป็นเกมที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเด็กให้เกิดความเข้าใจเรื่องราว โดยใช้เงินเป็นแรงจูงใจ ซึ่งในตอนท้ายของเกมจะดูว่าใครเป็นผู้ใช้จ่ายได้ประหยัดที่สุด

5. เกมต่อสู้ (Combat Game) เป็นเกมที่มีการต่อสู้กัน และเกมที่ค่อนข้างใช้ความรุนแรง มีการแข่งขันสูงทั้งกับโปรแกรมและกับตัวผู้เล่น

6. เกมตรรกะ (Logic Game) เป็นเกมที่ผู้เล่นจะต้องใช้ตรรกะในการแก้ปัญหา

7. เกมฝึกทักษะ (Psychomotor Game) เป็นเกมที่รวมการฝึกทักษะกับความสามารถทางความคิดเข้าด้วยกัน ผู้เรียนเป็นผู้คิดค้นวิธีการที่ต้องการเอาชนะฝ่ายตรงข้าม โดยไม่มีคำแนะนำ

8. เกมบทบาทสมมติ (Role-Playing Game) เป็นเกมที่ผู้เรียนเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียนและจะต้องแก้สถานการณ์ที่กำลังเผชิญอยู่

9. เกมตอบปัญหา (TV Quiz Game) เป็นเกมการตอบคำถามทั่วไป

10. เกมคำศัพท์ (Word Game) เป็นเกมเกี่ยวกับการสอนคำศัพท์

11. เกมแม่แบบ (Template Game) เป็นเกมที่ประยุกต์รวมลักษณะและวิธีการเล่นของทุกๆ เกมที่กล่าวมาข้างต้น

จากการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบของเกมมัลติมีเดียจะเห็นว่ารูปแบบของเกมที่นิยมมีอยู่มากมาย แต่ที่ผู้วิจัยสนใจคือรูปแบบของเกมผจญภัย (Adventure Game) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการให้ผู้เล่นเกมรู้จักการแก้ปัญหา ผจญภัยไปในแต่ละด่านของเกมเพื่อแก้ปัญหาที่พบเห็นได้ ซึ่งเหมาะกับกลุ่มผู้เรียนในวัยประถมศึกษา เพราะเป็นวัยที่ชอบศึกษาโลกกว้าง อยากรู้ อยากลอง สร้างความหมายของการเรียนรู้จากตัวเด็กเอง เป็นการให้เด็กได้ฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเองแก้ไขปัญหาที่เผชิญด้วยตนเอง เกิดการสร้าง ความเข้าใจและความหมายจากการเรียนรู้ที่มากกว่าการท่องจำ ซึ่งมีรูปแบบและลักษณะที่เหมาะสมที่จะพัฒนาเป็นเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา เรื่องเวลา วิชาคณิตศาสตร์

1.4 องค์ประกอบที่สำคัญของเกม

ในการออกแบบเกมเพื่อการเรียนการสอนนั้น ผู้สร้างจึงจะต้องคำนึงถึงลักษณะสำคัญของเกม ได้แก่ เป้าหมาย กฎกติกา การแข่งขัน ความท้าทาย จินตนาการ ความปลอดภัย และความสนุกสนานเพลิดเพลิน (Alessi, 2001) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เป้าหมาย (Goals) เกมหลายๆ บทจะต้องมีการตั้งเป้าหมายให้ผู้เรียนไปให้ถึงเพื่อกระตุ้นและเร้าความสนใจของผู้เรียน โดยเป้าหมายนี้จะต้องเป็นเป้าหมายที่ไม่ยากจนเกินไปโดยผู้เรียนจะได้เสริม สร้างความรู้และความชำนาญระหว่างที่ผู้เรียนเดินทางไปสู่เป้าหมาย

กฎกติกา (Rules) กฎกติกาเป็นการกำหนดขอบเขตข้อบังคับหรือข้อจำกัดต่างๆ ของสิ่งที่ผู้เรียนสามารถกระทำได้ภายในบทเรียน ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความจำเป็น

การแข่งขัน (Competition) บทเรียนประเภทเกมจะต้องมีการแข่งขัน ซึ่งอาจจะเป็นการแข่งขันกับฝ่ายตรงข้ามกับตนเองหรือแข่งกับเวลาหรือการแข่งขันกับปัจจัยหลายๆ ด้าน

ความท้าทาย (Challenge) บทเรียนประเภทเกมจะต้องท้าทายผู้เรียน ซึ่งความท้าทายนั้น ได้แก่ ความพยายามที่จะไปสู่เป้าหมาย ความท้าทายในบางบทเรียนประเภทเกมควรมีความยืดหยุ่นและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความสามารถของผู้เรียน

จินตนาการ (Fantasy) บทเรียนประเภทเกม มักจะใช้จินตนาการเป็นการสร้างแรงจูงใจสำหรับผู้เรียน ระดับของการใช้จินตนาการในบทเรียนแตกต่างกันไปตั้งแต่ระดับที่ใกล้เคียงกับความจริงไปจนถึงระดับที่เต็มไปด้วยความเพ้อฝัน

ความปลอดภัย (Safety) บทเรียนประเภทเกมการจำลองต้องยึดหลักความปลอดภัยของผู้เรียน กล่าวคือจะต้องจำลองสถานการณ์เพื่อความปลอดภัย ซึ่งในความเป็นจริงสถานการณ์นั้นอาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้เรียนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องได้ ตัวอย่างเช่น สถานการณ์ในการรบหรือสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ เป็นต้น

ความสนุกสนานเพลิดเพลิน (Entertainment) แม้ว่าวัตถุประสงค์หลักของบทเรียนประเภทเกม คือการให้ความรู้และทักษะแก่ผู้เรียน แต่ความสนุกสนานเพลิดเพลินถือว่าเป็นลักษณะสำคัญซึ่งสำคัญที่สุดประการหนึ่ง เพราะความสนุกสนานเพลิดเพลินเป็นตัวอย่างที่ทำให้เกิดแรงจูงใจซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ในที่สุด

จากลักษณะสำคัญที่เป็นองค์ประกอบสำคัญภายในเกมที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว Squire (2004) ได้กล่าวถึงปัจจัย 3 ประการที่ต้องระมัดระวังในการสร้างเกม ได้แก่

1) นักเรียนมีความต้องการหรือมีความอยากที่จะเล่นเกม ควรปฏิเสธการช่วยเหลือในรูปแบบของตัวช่วยในการเรียนรู้

- 2) เกมคอมพิวเตอร์มักจะมีรูปแบบของการจบเกมในหลายรูปแบบซึ่งมากกว่าเกมในรูปแบบอื่นๆหรือมากกว่าการสอนภายในโรงเรียน
- 3) ความล้มเหลวจากการเล่นเกม ในผู้เล่นที่มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ใช้เวลาเล่นเกมที่ยากและซับซ้อนอาจจะโทษตัวเองว่าไม่ฉลาดพอได้

ดังนั้นในการออกแบบบทเรียนประเภทเกมนั้น ผู้สร้างจำเป็นต้องมีหลักเกณฑ์ในการออกแบบที่แตกต่างไปจากบทเรียนประเภทอื่นๆ ทฤษฎีที่น่าสนใจเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนประเภทเกม ได้แก่ ทฤษฎีสร้างแรงจูงใจของ Malone (1981) ซึ่งประกอบด้วย 1) ความท้าทาย (Challenge) 2) ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) 3) จินตนาการ (Fantasy) และ 4) ควบคุมรู้สึกได้ควบคุมบทเรียน (Control) ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกันดังนี้

- 1) ความท้าทาย (Challenge) ความท้าทายจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อบทเรียนนั้นมีเป้าหมายที่ชัดเจน ในขณะที่เดียวกันมีผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอน ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความเคารพในตนเอง โดยจะกล่าวถึงทั้ง 3 รายละเอียดดังนี้

- 1.1) เป้าหมาย (Goals) บรรยากาศในการเรียนจากบทเรียนประเภทเกม จะต้องมีความท้าทายซึ่งความท้าทายจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีเป้าหมายในการเรียน เพราะการมีเป้าหมายถือเป็นบรรยากาศที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายใน ซึ่งเป้าหมายนั้นจะต้องเป็นเป้าหมายที่มีความหมายต่อผู้เรียน เกมส่วนใหญ่จะมีเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ เป้าหมายที่แน่นอนตายตัวและเป้าหมายที่ไม่ตายตัวบทเรียนประเภทเกมส่วนใหญ่จะมีเป้าหมายที่แน่นอน เช่น การตอบคำถามที่เกี่ยวกับเนื้อหาให้ถูกต้องเพื่อช่วยให้ตัวนำเรื่องปลอดภัยหรือการคำนวณการซื้อขายให้ถูกต้องเพื่อให้มีกำไร เป็นต้น อย่างไรก็ตามบางส่วนของเป้าหมายที่ไม่ตายตัว ได้แก่ เป้าหมายที่เป็นผลงานที่เกิดขึ้นจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ซึ่งมีความหลากหลายแตกต่างกันออกไป เช่น เกมเกี่ยวกับการวาดภาพ หรือเกมเกี่ยวกับการแต่งเรื่อง เป็นต้น

- 1.2) ผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอน บทเรียนประเภทเกม ควรที่จะนำเสนอผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอนตายตัว ซึ่งผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอนตายตัวนี้เกิดได้จาก 4 วิธี ได้แก่

- 1.2.1) ความแตกต่างของระดับความยากง่าย ซึ่งผู้เรียนควรที่จะมีโอกาสควบคุมระดับความท้าทายได้ตามความสามารถของตน

- 1.2.2) ความหลากหลายของเป้าหมายในบทเรียนหนึ่งบทเรียนควรจะมีเป้าหมายหลายระดับซึ่งอาจอยู่ในรูปของเป้าหมายเดิมแต่มีความยากง่ายแตกต่างกันหรือเป้าหมายระดับสูงขึ้นไปคือการทำให้เป้าหมายเดิมแต่ให้ไปถึงได้ยากยิ่งขึ้น เช่น ใช้เวลาน้อยลงหรือใช้จำนวนครั้งน้อยครั้งลง เป็นต้น

1.2.3) การไม่เปิดเผยข้อมูลความรู้ทั้งหมด โดยการเก็บเนื้อหาความรู้บางส่วนไว้เลือกที่จะเปิดเผยให้ผู้เรียนทราบแต่เพียงบางส่วน เพื่อให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นและส่งผลให้เกิดความรู้สึกไม่แน่นอน

1.2.4) การสุ่มตัวอย่าง ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถคาดเดาสິ่ที่เกิดขึ้นได้

1.3) ความเคารพในตนเอง ผู้เรียนทุกคนต้องการความสำเร็จ ความสำเร็จจะทำให้ผู้เรียนมีความเคารพในตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จได้เกิดจากการออกแบบให้บทเรียนมีการจัดหาเป้าหมายที่เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน นอกจากนี้ยังควรจัดหาผลป้อนกลับที่แสดงความก้าวหน้าของผู้เรียนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมุ่งมั่นที่จะไปถึงเป้าหมาย

2) ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) Malone (1981) ยังอธิบายถึงความอยากรู้อยากเห็นไว้ว่า บรรยากาศการเรียนรู้จะทำให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็นได้นั้นจะต้องเป็นบรรยากาศการเรียนรู้ที่แปลกใหม่และสร้างความประหลาดใจให้แก่ผู้เรียน ความอยากรู้อยากเห็นแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

2.1) ความอยากรู้อยากเห็นทางความรู้สึก (Sensory Curiosity) เป็นความอยากรู้อยากเห็นที่เริ่มจากการถูกกระตุ้นความรู้สึกผ่านทางโสต (การได้ยิน) และทัศนะ (การเห็น) โดยสิ่งเร้าที่แปลกใหม่และมีความดึงดูดความสนใจ การออกแบบบทเรียนประเภทต่างๆ การนำเสนอที่แปลกใหม่และดึงดูดความสนใจอยู่ตลอดเวลาบนหน้าจอจะช่วยคงความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน

2.2) ความอยากรู้อยากเห็นทางปัญญา (Cognitive Curiosity) ความอยากรู้อยากเห็นทางปัญญา คือ ความอยากรู้อยากเห็นในลักษณะของความต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ที่แปลกใหม่ ไม่คาดหวัง ไม่แน่นอน และเป็นข้อยกเว้น ซึ่งแตกต่างไปจากกฎเกณฑ์ โดยเหตุการณ์ที่ไม่คาดหวัง ไม่แน่นอนเหล่านี้เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ

3) จินตนาการ (Fantasy) เกมทุกเกมควรก่อให้เกิดจินตนาการให้ผู้เรียน จินตนาการทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ที่น่าสนใจและส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งจินตนาการนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ทางด้านปัญญาและทางด้านอารมณ์

4) ความรู้สึกที่ได้ควบคุม (Control) องค์ประกอบสุดท้ายที่ Malone (1981) ได้กล่าวถึงในทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจในเกมคือ ความรู้สึกที่ได้ควบคุม เป็นการอนุญาตให้ผู้เรียนได้มีส่วนในการควบคุมการเรียนรู้ของตนในบทเรียนประเภทเกม ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกระดับความยากง่ายของเกมหรือเลือกลำดับของเนื้อหาตามความต้องการตามความถนัดและความสามารถของตน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น

จากเอกสารข้างต้น ช่วยให้สรุปหลักเกณฑ์ในการออกแบบเกมว่าในการออกแบบบทเรียนเกมนั้นทฤษฎีที่ควรจะสนใจคือ ทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เกมเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนมากขึ้น

Quinn (1997 อ้างถึงในเนตร หงษ์ไกรเลิศ, 2545) กล่าวว่า การใช้เกมเพื่อการศึกษา มีประโยชน์ต่อผู้เรียนทั้งในด้านการฝึกหัดและทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี โดยการนำความสนุกสนานของเกมบวกกับการออกแบบการสอนและการออกแบบระบบให้มีการจูงใจ มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างเกมกับผู้เรียน ดังนั้น เกม จึงเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่สามารถนำมาใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Betz (1995) พบว่าการเล่นและการเรียนเป็นส่วนหนึ่งที่มีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกันอย่างมาก การนำเกมคอมพิวเตอร์มาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนด้านการรับภาพ ได้ทดลอง ได้คิดอย่างสร้างสรรค์ และสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากการศึกษางานวิจัย ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบเกมเพื่อให้สอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นวัยอยากรู้อยากลอง ชอบความท้าทาย ชอบการแข่งขันต่างๆ เป็นวัยที่เริ่มจะสร้างจินตนาการให้กับตนเอง และเป็นวัยที่ชอบความสนุกสนานเพลิดเพลิน ด้วยการออกแบบเกมที่คำนึงถึงองค์ประกอบเป้าหมาย กฎกติกา การแข่งขัน ความท้าทาย จินตนาการ ความปลอดภัย ความสนุกสนานเพลิดเพลิน ความอยากรู้อยากเห็น และความรู้สึกที่ได้ควบคุมไว้ในเกม เพื่อเกมนี้เหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุดแก่กลุ่มตัวอย่างดังกล่าว

จากการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอนมีประเด็นที่พบจากงานวิจัยคือ

1. กลุ่มผู้เรียนที่ใช้เกมประกอบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้เกมประกอบการสอน (Wynroth, 1970 ; Weusi – Puryear (1975 cited in Randel, 1992) ; Randel, 1992 ; Watkins (1986 cited in Randel, 1992 ; ศิริพร หัตถา, 2538)

2. การแก้ปัญหาเด็กที่ไม่ชอบและเบื่อคณิตศาสตร์เกมคณิตศาสตร์ที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์และแก้ปัญหาเด็กที่ไม่ชอบคณิตศาสตร์ ต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 8 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) เกมคอมพิวเตอร์ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย 2) เป้าหมาย 3) ความสำเร็จ 4) ความท้าทาย 5) การรับรู้ในสิ่งที่กระทำ 6) มีส่วนร่วม 7) ดึงดูดความสนใจ 8) ผู้เล่นได้รับการกระตุ้น (Sedighian and Sedighian, 1996)

3. การให้ความไม่แน่นอนในเกมคอมพิวเตอร์จะช่วยพัฒนาสมรรถนะระหว่างสติปัญญาและอารมณ์ได้ (Esponda, 2006)

4. ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์มีความรู้เพิ่มขึ้นก่อนการทดลอง (น้ำค้างแสงสว่าง, 2542) ซึ่งพบว่าการเรียนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์อักษรไขว้ที่มีต่อความรู้ในการใช้ศัพท์ภาษาอังกฤษเพื่อการวินิจฉัยทางการแพทย์ของนักศึกษาพยาบาลสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผู้เรียนที่มีสมาธิสั้นและมีพฤติกรรมไม่อยู่นิ่งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมที่มีการควบคุมบทเรียนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนของกลุ่มตัวอย่างไม่แตกต่างกันแต่มีระยะเวลาในการเรียนแตกต่างกัน (เนตร หงษ์ไกรเลิศ, 2545)

6. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ฝึกอบรมโดยใช้เกมเป็นฐานบนเว็บที่มีรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนแบบผู้เรียนกับผู้สอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ฝึกอบรมโดยใช้เกมเป็นฐานบนเว็บ ที่มีรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนแบบผู้เรียนกับเนื้อหา (บุญชู บุญลิขิตศิริ, 2548)

7. ผู้เรียนที่มีสมาธิสั้นและมีพฤติกรรมไม่อยู่นิ่งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้เกมเป็นฐาน บนเว็บที่มีการใช้รูปแบบการเสริมแรงทางบวกต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่พบว่า ผู้เรียนมากกว่า 50% ขึ้นไปไม่มีพฤติกรรม อาการบิดตัวไปมายุกยิก ไม่อยู่เฉย, วอกแวกง่าย, ไม่รอฟังคำสั่งในเกม, และเล่นเกมโดยไม่คิดใคร่ครวญความยับยั้งชั่งใจ และผู้เรียนมากกว่า 80% ขึ้นไปไม่มีพฤติกรรม อาการระบิดอารมณ์โกรธเมื่อเสียคะแนนหรือทำผิด และมีพฤติกรรมการเล่นเกมที่ตั้งใจ และผู้เรียนทั้งหมดไม่มีพฤติกรรม อาการลุกขึ้นเดินเมื่อเบื่อ หยุดเล่นเกมชั่วคราวปรากฏให้เห็นขณะเล่นเกม และมีพฤติกรรมการเล่นเกมที่สนุกสนาน และเล่นเกมจนจบโดยไม่ยอมหยุดพัก (ปิยนันท์ ปานน้อม, 2549)

จากงานวิจัยที่กล่าวมาทำให้พบว่า การนำเกมคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนจะช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและนำมาใช้แก้ปัญหาทางการเรียนของนักเรียนได้เป็นอย่างดี เกมคอมพิวเตอร์จึงเป็นสื่อบันเทิงที่ได้รับความนิยมอย่างสูง เพราะนำเอาลักษณะเด่นของเกม คือการแข่งขัน มีเป้าหมาย และลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ คือสามารถที่จะบันทึกข้อมูลนำเสนอข้อมูล และทำงานได้ทันที มารวมไว้ด้วยกัน ผู้เล่นจึงมีความรู้สึกสนุกสนาน ตื่นเต้น ทำทหาย เพราะสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ที่กำลังเล่นอยู่ กล่าวได้ว่า เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่นกับตัวเครื่องได้ ซึ่งทำให้ผู้เล่นได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลินและยังได้ฝึกปัญญาอีกด้วย โดยที่เกมคอมพิวเตอร์จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในบรรยากาศที่ท้าทาย สนุกสนาน และเพลิดเพลิน ซึ่งการที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ในส่วนหนึ่งก็มาจากข้อมูลที่แทรกอยู่ในเกม (Alessi, 1989) โดยการได้รับผลป้อนกลับจากเกม ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง ซึ่งการให้ผลป้อนกลับนี้เป็นการอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนของตนเองได้ และทำให้ผู้เรียนได้ทราบว่าตนเองประสบความสำเร็จขณะนั้นเพียงใด การให้ข้อมูลตอบสนองต่อการกระทำของผู้เล่นอย่างทันทีทันใด เป็นการทำให้ผู้เล่นได้รับทราบข้อบกพร่องของตนเอง และได้รับข้อมูลที่ถูกต้องอย่างทันทีทันใด จะช่วยให้ผู้เรียน

เกิดการเรียนรู้และสามารถแก้ไขในสิ่งที่บกพร่องได้ ดังนั้นจะเห็นว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับหรือการให้ผลป้อนกลับเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต่อผู้เรียน

3. ผลป้อนกลับ (Feed back)

ผลป้อนกลับ (Feedback) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่นักการศึกษาและผู้เกี่ยวข้องกับการออกแบบหรือการพัฒนาบทเรียน ยอมรับว่ามีบทบาทสำคัญที่จะช่วยเสริมประสิทธิภาพทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งนี้เพราะผลป้อนกลับช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสถานการณ์หรือผลการเรียนของตนตลอดเวลา ในขณะที่เรียน ผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตลอดเวลา โดยการโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งส่วนมากจะเป็นในรูปแบบของการตอบคำถามที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ และได้รับผลป้อนกลับ (สุกัญญา นิমানันท์, 2533) โดยผลป้อนกลับจะแสดงให้เห็นทราบถึงการกระทำของเขาว่าประสบผลสำเร็จในการเรียน หรือการแก้ปัญหานั้นๆ เพียงใด (Cyboran, 1995)

3.1 ความหมายของผลป้อนกลับ

ในสารานุกรมทางการศึกษา (the Encyclopedia of Education, 1971) ได้ให้ความหมายของการให้ข้อมูลป้อนกลับว่าเป็นข้อความข่าวสารที่บอกให้ผู้เรียนได้รู้ถึงความสำเร็จหรือความถูกต้องแน่นอนในการกระทำของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนรู้ผลการตอบหรือพฤติกรรมของตนที่ได้แสดงออกมาว่าถูกหรือผิด

Cater (1984) ยังได้ให้ความหมายของผลป้อนกลับว่าหมายถึง ข้อมูลที่ช่วยในการเรียนรู้ โดยที่ผลป้อนกลับจะเป็นตัวทำหน้าที่ประเมินหรือช่วยตรวจแก้การตอบสนองที่ผู้เรียนจะกระทำต่อสิ่งเร้าในขั้นต่อไป

Cohen (1985) ที่สรุปว่าเป็นการให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนหลังจากได้ตอบสนองต่อสิ่งเร้า ความหมายของผลป้อนกลับโดยสรุป (Feedback) คือข้อความหรือข้อมูลที่บอกให้ผู้เรียนได้รู้ถึงความสำเร็จหรือความถูกต้องแน่นอนในการกระทำหลักจากที่ผู้เรียนได้ตอบสนองต่อสิ่งเร้าของตนเองทันทีในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนได้รับทราบผลการตอบสนองความก้าวหน้าไม่ว่าคำตอบนั้นจะถูกหรือผิด

จึงอาจสรุปได้ว่า ผลป้อนกลับ หมายถึง การให้ข้อมูลกลับแก่ผู้เรียนหลังจากที่ผู้เรียนได้ตอบสนองสิ่งเร้า เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลหลังจากการกระทำนั้น

3.2 ความสำคัญของผลป้อนกลับ

ความสำคัญของการให้ผลป้อนกลับ คือ การให้ผู้เรียนได้รับรู้ผลไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะใดก็ตามในขบวนการเรียนการสอนจะต้องมีการให้ผลป้อนกลับหรือให้ผู้เรียนรู้ผลการตอบสนองของตนเองเพราะการเรียนรู้จะไม่สมบูรณ์ถ้าหากไม่มีการให้ผลป้อนกลับ (Cronbach, 1963) ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการวางเงื่อนไขของสกินเนอร์ กล่าวว่า การที่อินทรีย์แสดงอาการตอบสนองแล้วได้รับผลลัพธ์ในลักษณะใดก็ตามจะมีผลที่สำคัญต่อการเรียนรู้อยู่ 2 ประการ

1. การให้ผลเกี่ยวกับการตอบสนองของเขามีผลทำให้ผู้เรียนได้แก้ไขสิ่งที่ผิดใ้ถูกต้องในการเรียนครั้งต่อไป และการรู้ผลการตอบสนองโดยตรงจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อพฤติกรรมบางอย่าง ซึ่งพบว่าจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเองมีแรงจูงใจสูง ลดความวิตกกังวลในการเรียนได้และทำให้การกระทำของผู้เรียนเข้าใกล้เกณฑ์ หรือบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะการรู้ผลการตอบสนองเป็นสิ่งสำคัญและมีความหมายที่สุดในการควบคุมพฤติกรรมการเรียนรู้ ระดับความก้าวหน้าในการเรียนรู้จะมีไม่ได้ถ้าขาดการเสริมแรง โดยให้ผู้เรียนรู้ผลการตอบสนองของตนเอง และยังช่วยให้ผู้เรียนรู้จักเลือกใช้การตอบสนองต่อสิ่งเร้ารู้ว่าการเรียนแต่ละครั้งเขาควรจะตอบสนองอย่างไรจึงจะเกิดผลดีมากที่สุด

2. การให้ผลป้อนกลับอาจใช้เป็นสิ่งเสริมแรงในการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับอย่างทันทีทันใด ซึ่งก่อให้เกิดกำลังใจในการทำกิจกรรมการเรียนครั้งต่อไป เพราะพฤติกรรมที่ถูกเสริมแรงจะทำให้ผู้เรียนมีความกระฉับกระเฉง มีความพยายามต่อเนื่องอย่างไม่ลดละ โดยเฉพาะความสำเร็จที่ได้รับจะเป็นตัวเร่งเร้าให้พยายามทำในสิ่งที่ยากขึ้นไปอีก

การให้ผลป้อนกลับ (Feedback) เป็นการให้ข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและเกิดการเรียนรู้สถานภาพหรือผลการเรียนของตน ขณะเดียวกันก็ช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความท้อถอยหรือหมดกำลังใจหากไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน นอกจากนี้การให้ผลป้อนกลับยังมีผลต่อพฤติกรรมด้านอื่นๆอีก กล่าวคือ ทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในตนเอง มีความภาคภูมิใจและมีกำลังใจที่จะเรียนต่อไป การให้ผลป้อนกลับนั้นมีหลายรูปแบบ อาจจะเป็นข้อความซึ่งบอกให้ผู้เรียนทราบว่าถูกหรือผิดเท่านั้น หรือผลป้อนกลับที่บอกผลการกระทำพร้อมกับคำอธิบายเหตุผล ตลอดจนผลป้อนกลับที่เป็นกราฟิก มีสีและเสียงประกอบ ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนมีความสนใจเรียนนานขึ้นกว่าปกติ การให้ผลป้อนกลับในกระบวนการจัดการเรียนการสอน นับว่าเป็นการทำให้เกิดการเรียนที่สมบูรณ์ ซึ่งผลดีของผลป้อนกลับมีดังนี้

1. ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนตลอดเวลา
2. การให้ผลป้อนกลับทันที ทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนครั้งต่อไป เพื่อทราบความก้าวหน้าของตนเอง

3. ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในขณะที่ให้ผลป้อนกลับ
4. ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน
5. ทำให้ผู้เรียนทราบข้อบกพร่องและสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองได้

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2538) ได้สรุปการให้ข้อมูลป้อนกลับไว้ในเทคนิคการออกแบบบทเรียนแบบ Tutorial ซึ่งดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของกาเย่ (Gange') ไว้ว่า การให้ผลป้อนกลับ (Provide Feedback) นั้นจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทนายผู้เรียนโดยบอกจุดหมายให้ชัดเจนและให้ผลป้อนกลับ (Feedback) เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด และการให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ที่เป็นภาพ จะช่วยเพิ่มความสนใจยิ่งขึ้นโดยเฉพาะ ถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตามการให้ข้อมูลป้อนกลับที่เป็นภาพ (Visual feedback) นี้ อาจจะมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจจะต้องการดูว่าหากทำผิดมากๆ แล้วจะเกิดอะไรขึ้น วิธีการหลีกเลี่ยงก็คือ ข้อมูลป้อนกลับที่เป็นภาพ (Visual feedback) นี้ ควรเป็นบวก และจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้นเป็นต้น

จากความสำคัญของผลป้อนกลับที่กล่าวมาจะเห็นว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับไปยังผู้เรียนเกี่ยวกับความถูกต้องและระดับความถูกต้องของคำตอบนั้นๆ การให้ผลป้อนกลับนอกจากจะทำให้ผู้เรียนทราบสิ่งที่ตนเข้าใจนั้นถูกต้องมากเพียงใดแล้วยังทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนอีกด้วย และยังทำให้การเรียนมีความสมบูรณ์มากขึ้น ดังนั้นหลักการให้ผลป้อนกลับที่ถูกต้องสัมฤทธิ์ผลมากที่สุดก็เป็นสิ่งสำคัญ สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2544) ได้กล่าวถึงหลักการให้ผลป้อนกลับว่าควรจะมีหลักการดังนี้

1. ให้ข้อมูลป้อนกลับ ทันทีที่ผู้เรียนตอบสนอง
2. บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด และถูกผิดเพราะเหตุอะไร
3. แสดงคำถาม คำตอบ และผลป้อนกลับในเฟรมเดียวกัน
4. ใช้ภาพเรียบง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา
5. หลีกเลี่ยงผลทางภาพ (Visual Effect) หรือการให้ผลป้อนกลับที่ตื่นตาหากผู้เรียนทำผิด
6. อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้จริงๆ
7. ใช้เสียงสูงสำหรับคำตอบที่เกี่ยวข้อง และเสียงต่ำ หรือไม่ใช้เลยสำหรับคำตอบที่ผิด
8. ในช่วงของการเรียนรู้ ควรเฉลยคำตอบถูก หลีกเลี่ยงจากผู้เรียนทำผิด 1 - 2 ครั้ง

9. ใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้ – ไกล จากเป้าหมาย

นอกจากนี้ Cole and Chan (1994) ได้กล่าวถึงหลักการการให้ผลป้อนกลับอย่างมีประสิทธิภาพไว้ว่า ควรให้ผลป้อนกลับที่เกี่ยวกับพฤติกรรมทางบวก และผลป้อนกลับที่ให้นั้นต้องชัดเจน เป็นข้อมูลที่แท้จริงของพฤติกรรมที่เกิดขึ้น และให้ข้อมูลแก่นักเรียนได้ครบถ้วน สมบูรณ์ มีเหตุผล มีความแน่นอน เป็นมาตรฐานเหมือนกันทุกครั้ง นอกจากนั้นการให้ผลป้อนกลับควรให้เพื่อแสดงหรืออธิบายให้ผู้เรียนทราบว่าคำตอบนั้นถูกต้องหรือไม่ถูกต้องเพื่อที่ผู้เรียนจะได้แก้ไขปรับปรุงต่อไป ซึ่งการให้ผลป้อนกลับนั้นจะมีคุณค่าก็ต่อเมื่อผู้เรียนให้การยอมรับผลป้อนกลับนั้นซึ่งจะช่วยส่งเสริมการเรียนของเขาต่อไป

Schloss, Wisniewski and Cartwright (1988) สนับสนุนว่า ควรให้ป้อนกลับทันทีภายหลังการตอบสนอง และควรให้ผลป้อนกลับตรงกับความต้องการของผู้เรียน

Cyboran (1995) ได้กล่าวถึงข้อดีของการให้ผลป้อนกลับไว้ว่า การให้ผลป้อนกลับเป็นการเสริมให้ผู้เรียนมีความมั่นใจมากขึ้น ช่วยให้เขามีความพยายามและตั้งใจเรียนในครั้งต่อไป และทำให้เกิดความวิตกกังวลลดน้อยลง ผู้เรียนสามารถนำความรู้จากการได้รับผลป้อนกลับไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้

Wang and Sleeman (1994) ยังสนับสนุนว่า ผลป้อนกลับช่วยปรับปรุงการเรียนของผู้เรียนเพื่อไม่ให้กระทำการผิดซ้ำอีก และสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองได้ ทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจที่จะเรียนต่อไปจากการทราบความก้าวหน้าของตนเอง และทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนและวิชาที่เรียน

Fleming and Levie (1993) สรุปว่าการที่ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับนี้ เป็นการเสริมแรงที่ดี ผู้เรียนได้ทราบผลการกระทำของตนเองได้ทันที ทำให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง มีแรงจูงใจสูง และลดความวิตกกังวลในการเรียนได้

3.3 ประเภทและรูปแบบการให้ผลป้อนกลับ

จากการศึกษาของนักการศึกษาและผู้วิจัยหลายท่าน (Cater, 1984 , Cohen, 1985) ได้สรุปประเภทและรูปแบบการให้ผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังต่อไปนี้

1. ผลป้อนกลับแบ่งตามลักษณะสาระเนื้อหาของผลป้อนกลับที่แสดงให้ผู้เรียนทราบหลักจากการตอบคำถามในบทเรียน แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1 ผลป้อนกลับแบบจูงใจหรือเสริมแรง (Motivational Feedback) เป็นการให้ผลป้อนกลับในรูปของการชมเชย หรือการให้รางวัล เพื่อเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดความคงทน

ในการจำและสร้างกำลังใจในการเรียนต่อไป การให้ผลป้อนกลับในลักษณะนี้ไม่มีการลงโทษต่อคำตอบที่ผิด

1.2 การให้ผลป้อนกลับเชิงข้อมูล (Informational Feedback) เป็นการให้ผลป้อนกลับในรูปข้อความ ซึ่งอาจจะเป็นการแนะแนวทางในการตอบคำถามให้ถูกต้อง หรืออธิบายว่าคำตอบที่ถูกต้องนั้นถูกต้องอย่างไร หรือคำตอบที่ผิดนั้นทำไมถึงผิด การใช้รูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบนี้ใช้ได้ทั้งภายหลังการตอบถูกและหลังการตอบผิด การให้ผลป้อนกลับเชิงข้อมูลนี้ แบ่งตามลักษณะข้อมูลได้ดังนี้

1.2.1 ให้ข้อความว่าถูกหรือไม่ถูก (Correct / Incorrect Message) เป็นการบอกว่าถูกหรือไม่ถูกโดยไม่มีรายละเอียดอื่นๆ

1.2.2 การแสดงคำตอบที่ถูกต้อง (Presentation of Correct answer) เป็นการให้ข้อมูลป้อนกลับที่บอกคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น

1.3 การให้ผลป้อนกลับแบบอธิบายรายละเอียด (Explanatory Feedback) เป็นการอธิบายคำตอบของข้อที่ถูก และข้อที่ผิด โดยแบ่งได้ดังนี้

1.3.1 การให้ผลป้อนกลับแบบอธิบาย (Explanatory Feedback) เป็นการอธิบายคำตอบของข้อที่ถูก และข้อที่ผิด

1.3.2 การให้ผลป้อนกลับแบบชี้แนะ (Directive Feedback) เป็นการให้ผลป้อนกลับที่มีการแนะนำวิธีการแก้ปัญหา หรือวิธีการได้ซึ่งคำตอบที่ถูกต้องซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ผลป้อนกลับชนิดนี้หลังการตอบผิดในครั้งแรก เพื่อให้มีความพยายามตอบให้ถูกในครั้งต่อไป

2. ผลป้อนกลับที่แบ่งตามรูปแบบ (Form) การจัดแบ่งผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามรูปแบบ สามารถแบ่งได้ดังนี้

2.1 แบบข้อความ (Written Message) ซึ่งได้แก่

2.1.1 ข้อความสั้นๆ (Simple Statement) เช่น ถูกต้อง ไม่ถูกต้อง ดีมาก พยายามต่อไป

2.1.2 ข้อความที่ชี้แนะ หรืออธิบายสั้นๆ (Corrective Statement) เพื่อช่วยในการเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

2.2 สัญลักษณ์หรือรูปภาพ (Symbolic or pictorial Message) ซึ่งได้แก่

2.2.1 ภาพนิ่ง (Still Figure)

2.2.2 ภาพเคลื่อนไหว (Animated Figure)

2.2.3 ภาพลายเส้นอย่างง่าย (Simple Line Drawing)

2.3 การให้ผลป้อนกลับโดยใช้เสียง (Sound) ซึ่งได้แก่

2.3.1 เสียงพูด

2.3.2 เสี่ยงประกอบ หรือ Effect พิเศษต่างๆ

3. การให้ผลป้อนกลับตามลักษณะ (Characteristics) สามารถแบ่งได้ดังนี้

3.1 ผลป้อนกลับแบบให้ทันที (Immediate Feedback)

3.2 ผลป้อนกลับแบบชะลอการให้ (Delayed Feedback)

3.3 ผลป้อนกลับแบบเสริมแรง (Reinforcing Feedback)

3.4 ผลป้อนกลับแบบเสนอข้อมูล (Information Feedback)

3.5 ผลป้อนกลับแบบบอกผลการกระทำ (Knowledge of Result Feedback)

3.6 ผลป้อนกลับแบบบอกข้อถูก (Knowledge of Correct Feedback)

3.7 ผลป้อนกลับแบบระบุชื่อผู้ใช้โปรแกรม (Personalized Feedback)

3.8 ผลป้อนกลับแบบไม่ระบุชื่อผู้ใช้โปรแกรม (Non-Personalized Feedback)

4. ผลป้อนกลับแบ่งช่วงเวลาการให้ (Scheduling) ซึ่งสามารถแบ่งแยกได้ดังนี้

4.1 ผลป้อนกลับแบบให้ทันที (Immediate Feedback) เป็นการให้ผลป้อนกลับเชิงข้อมูลในทันทีหลังจากที่ผู้เรียนตอบสนองในขณะที่กำลังเรียน การให้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีสามารถกระทำได้หลายลักษณะดังนี้

4.1.1 การให้ผลป้อนกลับในแต่ละข้อ (Item-by Item)

4.1.2 ผลป้อนกลับที่ควบคุมโดยผู้เรียน (Learner – Controlled)

คือให้ผลป้อนกลับตามที่ต้องการ

4.1.3 การให้ผลป้อนกลับที่หยุดตามเนื้อหาที่กำหนด (Logical Content Break) เป็นการให้ผลป้อนกลับที่แสดงโดยอัตโนมัติ หรือตามที่ต้องการ

4.1.4 การให้ผลป้อนกลับเมื่อเรียนจบแต่ละหน่วย (End of Module) เป็นการให้ผลป้อนกลับหลังจากจบในแต่ละตอนของบทเรียนหรือแต่ละตอนของแบบทดสอบ

4.2 ผลป้อนกลับแบบชะลอการให้ (Delayed Feedback) การให้ผลป้อนกลับแบบชะลอการให้มีการทิ้งระยะเวลาหลังจากที่ผู้เรียนตอบคำถามในแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ ระยะเวลาหนึ่งแล้วจึงให้ผลป้อนกลับ ซึ่งมีรูปแบบการให้ดังนี้

4.2.1 ให้ผลป้อนกลับในแต่ละข้อ (Item-by Item) เป็นการให้ผลป้อนกลับในทุกข้อแก่ผู้เรียนที่ตอบแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ แต่มีการตั้งโปรแกรมให้มีการชะลอเวลาหรือทิ้งช่วงเวลาไว้ระยะหนึ่ง

4.2.2 ให้ผลป้อนกลับตามเนื้อหาเฉพาะ (Logical Content Break) เป็นการให้ผลป้อนกลับจากการควบคุมโดยโปรแกรม เช่น หลังจากการฝึกทักษะ หรือบรรณวัตถุ ประสงค์ที่วางไว้

4.2.3 ระยะเวลาการให้ผลป้อนกลับน้อยกว่า 1 ชั่วโมง (Less than 1 Hour) เป็นการให้ผลป้อนกลับจากการควบคุมโดยโปรแกรมหลังจากจบบทเรียนในแต่ละตอน

4.2.4 ระยะเวลาการให้ผลป้อนกลับ 1 – 24 ชั่วโมง (1 - 24 Hours) เป็นการให้ผลป้อนกลับจากการควบคุมโดยโปรแกรมหลังจากเรียนจบในช่วงเวลา 1 – 24 ชั่วโมง

4.2.5 ระยะเวลาการให้ผลป้อนกลับ 1 – 7 วัน (1 – 7 Days) เป็นการให้ผลป้อนกลับจากการควบคุมโดยโปรแกรมที่เสนอผลป้อนกลับโดยชะลอการให้ 1 – 7 วัน

4.2.6 การให้ผลป้อนกลับแบบขยายระยะเวลา (Extended Delay) เป็นการให้ผลป้อนกลับโดยเฉพาะ เป็นการสรุปจากการควบคุมโดยโปรแกรมหลังจากที่ผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้วมากกว่า 1 สัปดาห์

4.2.7 การให้ผลป้อนกลับก่อนการเรียนเรื่องต่อไป (Before Next Delay) เป็นการให้ผลป้อนกลับที่เป็นการสรุปเรื่องที่เรียนผ่านมาก่อนการเรียนเรื่องใหม่ที่สัมพันธ์กับเรื่องเดิมเพื่อจูงใจหรือระลึกถึงเรื่องที่ผ่านมา

5. ผลป้อนกลับแบ่งตามลักษณะตามแหล่งที่มาของผลป้อนกลับโดยพิจารณาจากผู้เรียนเป็นหลัก สามารถแบ่งได้ดังนี้

5.1 ผลป้อนกลับแบบภายใน (Internal Feedback) คือ ผลป้อนกลับที่เกิดขึ้นจากภายในผู้เรียน

5.2 ผลป้อนกลับแบบภายนอก (External Feedback) คือ ผลป้อนกลับที่ผู้เรียนได้รับจากภายนอก เช่น การได้รับผลป้อนกลับจากบทเรียนที่บอกว่า ถูกต้อง ดีมาก เก่งมาก เป็นต้น

จากการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบของผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียนและองค์ประกอบอื่นๆที่มีผลต่อการเรียนรู้มีประเด็นที่พบจากงานวิจัย คือ

1. ผลป้อนกลับที่อยู่ในรูปประโยคที่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเรื่องได้ และมีผลดีกว่าการให้ผลป้อนกลับที่เป็นข้อความ โคอๆ (Krumboltz & Bonawitz, 1962 อ้างถึงใน รุ่งนภา ฟองดาวรัตน์, 2532)

2. การให้ผลป้อนกลับให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติเกี่ยวกับการเรียนดีกว่าการไม่ให้ผลป้อนกลับ (Adams, 2006) โดยศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการให้ผลป้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 รูปแบบ ได้แก่ การให้ผลป้อนกลับแบบบอกคำตอบข้อที่ถูก ผลป้อนกลับแบบบอกผลการกระทำ และแบบไม่ให้ผลป้อนกลับเลย กับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 48 คน

3. นักเรียนที่เรียนอ่อนที่ได้รับผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายอย่างละเอียด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนอ่อนที่ได้รับผลป้อนกลับแบบบอกผลการกระทำ (Collins, 1987)

4. การให้ผลป้อนกลับแบบอธิบายรายละเอียดมีผลดีและทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการให้ผลป้อนกลับแบบอื่นๆ (Lee, 1989 ; Kim, 1992 ; นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบูลย์, 2532 ; พุชนีย์ บุนนาค, 2540)

5. การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ผลป้อนกลับแบบชี้แนะสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ไม่มีการให้ผลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ (วาทิต มีสนุ่น, 2533)

จากงานวิจัยที่กล่าวมาเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลป้อนกลับในรูปแบบต่างๆ จะเห็นได้ว่าพบว่า ผลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบเป็นผลป้อนกลับที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนการสอนได้ดีทำให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่า แต่ก็มีบางงานวิจัยที่พบว่าผลป้อนกลับในรูปแบบต่างๆ ให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน ได้แก่ Nielsen, 1991 ; Massoumain, 1986 ; Spock, 1987 ; สมพงษ์ วงศ์ชัยประทุม, 2534 ; สุรพล บุตรศรีด้วง, 2538 ; สุขิน นิธิไชโย, 2539) และ Spock (1987) พบว่าผลป้อนกลับแบบบอกข้อถูกพร้อมคำอธิบายจะต้องใช้เวลาในการเรียนเพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลป้อนกลับในรูปแบบต่างๆ จะเห็นได้ว่าผลการวิจัยยังไม่สามารถกล่าวได้ว่าผลป้อนกลับในรูปแบบใดดีที่สุดและเหมาะสมที่สุด จึงได้มีผู้วิจัยทำการศึกษาถึงผลของการควบคุมผลป้อนกลับ (Control of feedback) โดยจัดให้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะรับหรือไม่รับผลป้อนกลับได้ตามความต้องการของตนเองทั้งนี้เพื่อเป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ (Carrier, 1984) ประเด็นที่พบจากงานวิจัยเกี่ยวกับการควบคุมผลป้อนกลับได้แก่

1. ผู้เรียนที่มีโอกาสควบคุมการได้รับผลป้อนกลับจะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น (Scholoss, Wisniewaski and Cartwright, 1988)

2. ผู้เรียนที่มีโอกาสได้ควบคุมการได้รับผลป้อนกลับ จะลดความวิตกในการเรียน นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนและช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกด้วย (Hansen, 1974 ; Schimmel, 1986)

3. ผู้เรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่ำที่เลือกรับผลป้อนกลับแบบบอกข้อถูก และแบบบอกข้อถูกพร้อมคำอธิบายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น (Schimmel, 1986)

4. ผู้เรียนที่มีโอกาสเลือกรับผลป้อนกลับมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากผู้เรียนที่ไม่ได้รับโอกาสในการเลือกรับผลป้อนกลับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (รัตนพร มีสมบุญ, 2536) ซึ่งผลป้อนกลับแบบผู้เรียนไม่มีโอกาสเลือกได้รับผลป้อนกลับมีลักษณะดังนี้ เมื่อผู้เรียนตอบคำถามจากบทเรียนจะแสดงข้อที่ถูกพร้อมคำอธิบายทันที แต่แบบที่ผู้เรียนมีโอกาสดูข้อถูกที่ได้รับผลป้อนกลับ จะมีลักษณะที่แตกต่างคือ เมื่อผู้เรียนตอบคำถามจากบทเรียน จะแสดงข้อความ “คุณต้องการทราบคำตอบหรือไม่” ถ้าต้องการจะแสดงข้อถูก จากนั้นเสนอข้อความ “คุณต้องการคำอธิบายหรือไม่” ถ้าต้องการจะอธิบาย ถ้าไม่ต้องการจะผ่านไปยังบทเรียนใหม่ทันที

แต่มีบางงานวิจัยที่พบว่า วิธีการควบคุมผลป้อนกลับให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน คือ Doris & James (1991) ได้ศึกษาถึงผลของการควบคุมการให้ผลป้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งวิธีการควบคุมการให้ผลป้อนกลับ 2 แบบคือ การควบคุมการให้ผลป้อนกลับโดยโปรแกรมกับการควบคุมการให้ผลป้อนกลับโดยตัวผู้เรียนเอง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ทั้ง 2 แบบ ซึ่งผลการวิจัยที่ได้สอดคล้องกับ สุริรัตน์ คนกล้า (2545) และพบว่าผู้เรียนที่มีโอกาสเลือกรับผลป้อนกลับจะใช้เวลามากกว่าผู้เรียนที่ไม่มีโอกาสเลือกรับผลป้อนกลับ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับผลป้อนกลับพบว่า การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียน เป็นการให้ข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและเกิดการเรียนรู้สถานการณ์หรือผลการเรียนของตนเอง และยังช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความท้อถอยหรือหมดกำลังใจ นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนและทราบข้อบกพร่องของตนเองโดยทันที ซึ่งจากการศึกษารูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบต่างๆ พบว่า ผลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบเป็นผลป้อนกลับที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียน แต่ก็มีบางงานวิจัยพบว่าผลป้อนกลับในรูปแบบต่างๆ ให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน เมื่อศึกษาถึงผลของการควบคุมผลป้อนกลับ พบว่า การให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบายซึ่งเป็นการสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคลได้นั้นช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น ลดความวิตกกังวลในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น แต่ก็มีบางงานวิจัยพบว่า การควบคุมผลป้อนกลับในรูปแบบต่างๆ ให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลป้อนกลับที่มีรูปแบบการให้คำอธิบายทันที รูปแบบการให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย และรูปแบบไม่มีคำอธิบายว่าจะช่วยในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แก่ผู้เรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันหรือไม่

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา 3 รูปแบบ คือ แบบให้คำอธิบายทันที แบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย และแบบไม่มีคำอธิบาย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน มีรายละเอียดวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและวิธีการสร้างเครื่องมือ
3. การจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2550

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถมที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 63 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง กลาง และต่ำ กลุ่มละ 21 คน แล้วดำเนินการจัดกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนดังนี้

1.1 การสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากเลือกห้องเรียน เพื่อใช้ในการวิจัย จำนวน 2 ห้อง จากห้องเรียนทั้งหมด 7 ห้อง

1.2 นำห้องเรียนที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างมาจัดกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง กลาง และต่ำ สำหรับการกำหนดว่านักเรียนคนใดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับใด พิจารณาจากคะแนนระหว่างภาคของวิชาคณิตศาสตร์ในภาคการศึกษาที่ 1 เป็นเกณฑ์ดังนี้ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง ตารางที่ 15 หน้า 123)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับสูง อยู่ในตำแหน่งค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 67 - 100

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับกลาง อยู่ในตำแหน่งค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 34 - 66

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับต่ำ อยู่ในตำแหน่งค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 1 - 33

1.3 จากการสุ่มตัวอย่างในขั้นที่ 3 แล้ว ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายเพื่อจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง ในแต่ละระดับ ออกเป็น 3 กลุ่มย่อย กลุ่มละ 7 คน คือ กลุ่มสูงจำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มกลางจำนวน 3 กลุ่ม และกลุ่มต่ำจำนวน 3 กลุ่ม ได้ทั้งหมด 9 กลุ่มย่อย

1.4 ทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย โดยสุ่มแต่ละกลุ่มย่อยเข้ารับการทดลองด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย และผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย

แบบแผนการวิจัย เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลองโดยจัดกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ดังแผนภาพการทดลอง (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2547)

Treatment Group 1	R_1	O_1	X_1	O_2
Treatment Group 2	R_2	O_3	X_2	O_4
Treatment Group 3	R_3	O_5	X_3	O_6

R_1 เป็นการจับนักเรียนเข้ากลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1

R_2 เป็นการจับนักเรียนเข้ากลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 2

R_3 เป็นการจับนักเรียนเข้ากลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 3

O_1, O_3, O_5 เป็นการทดสอบก่อนเรียน

X_1 เรียนจากเกมมัลติมีเดียที่มีผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที

X_2 เรียนจากเกมมัลติมีเดียที่มีผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย

X_3 เรียนจากเกมมัลติมีเดียที่มีผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย

O_2, O_4, O_6 เป็นการทดสอบหลังเรียน

ตารางที่ 1 การจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง

รูปแบบการให้คำอธิบายในผลป้อนกลับใน เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิม			รวม
	สูง	กลาง	ต่ำ	
ผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที	7	7	7	21
ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการ เลือกรับคำอธิบาย	7	7	7	21
ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย	7	7	7	21
รวม	21	21	21	63

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย และเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีผลป้อนกลับแบบไม่ให้คำอธิบาย ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน (ดูรายละเอียดของเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ในภาคผนวก ข หน้า 73)

2.1.1 เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที หมายถึง เกมที่มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับเกม โดยถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้องจะบอกข้อถูกพร้อมอธิบายคำตอบ และผ่านไปยังด่านต่อไป แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามผิด จะบอกว่าผิดและมีรูปภาพแสดงพร้อมคำอธิบายเหตุผลว่าข้อนี้ผิดอย่างไร จากนั้นให้โอกาสผู้เรียนในการตอบอีกจนกว่าจะถูกต้อง เพื่อผ่านไปยังด่านต่อไป

2.1.2 เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย หมายถึง เกมที่มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับเกม โดยผู้เรียนมีอิสระในการเลือกรับคำแนะนำ ซึ่งเมื่อผู้เรียนตอบถูกต้องจะบอกข้อถูกพร้อมคำชมเชย และผ่านไปยังด่านต่อไป แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามผิด ก็จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกรับคำอธิบาย โดยมีปุ่มให้ผู้เรียนเลือกว่าต้องการคำอธิบายหรือไม่ ถ้าผู้เรียนเลือกก็จะได้รับคำอธิบายทันที จากนั้นให้โอกาสผู้เรียนในการตอบจากนั้นให้โอกาสผู้เรียนในการตอบอีกจนกว่าจะถูกต้อง เพื่อผ่านไปยังด่านต่อไป แต่

ถ้าผู้เรียนไม่เลือกรับคำอธิบายจะทำให้ผู้เรียนกลับมาตอบคำถามอีกจนกว่าจะถูกต้อง เพื่อผ่านไปยังด้านต่อไป

2.1.3 เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย หมายถึง เกมที่มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับเกม โดยถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้องก็จะบอกเพียงว่าถูก แต่ไม่มีคำอธิบายเพิ่มเติม จากนั้นผ่านไปยังด้านต่อไป ถ้าผู้เรียนตอบคำถามผิดก็จะบอกเพียงว่าผิด และไม่มีคำอธิบายเพิ่มเติม และให้ผู้เรียนกลับมาตอบคำถามอีกจนกว่าจะถูกต้อง เพื่อผ่านไปยังด้านต่อไป

2.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งก่อนเรียน และเมื่อสิ้นสุดการเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย และผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย มีตัวเลือก 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งสิ้น 30 ข้อ (ดูรายละเอียดของแบบทดสอบ ในภาคผนวก ค หน้า 117)

3. วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

3.1 เกมมัลติมีเดีย

การพัฒนาเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย และผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน มีวิธีดำเนินการพัฒนาเหมือนกัน มีวิธีพัฒนาเกมมัลติมีเดียเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ

การศึกษาวิเคราะห์ ข้อมูลพื้นฐานขององค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเกมมัลติมีเดียที่มีรูปแบบการให้คำอธิบายในผลป้อนกลับ 3 รูปแบบ ในวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ประกอบด้วย

1.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียน คือผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ทราบถึงลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ประสิทธิภาพ ความรู้ความสามารถและทักษะต่างๆที่เกี่ยวข้องกับวิธีการเรียนการสอน เช่น ทักษะในวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะในวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบการเรียนรู้ และพัฒนาเกมมัลติมีเดียที่มีรูปแบบการให้คำอธิบายในผลป้อนกลับ 3 รูปแบบ

1.2 ศึกษาโครงสร้างการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลักและแนวการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยกำหนดเรื่องในการเรียน วัตถุประสงค์ในการเรียน และกำหนดขอบเขตของเนื้อหา รวมไปถึงวิธีการจัดการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งการประเมินผล เพื่อนำมาเป็นแนวทางและพื้นฐานในการสร้างโครงสร้างเกมมัลติมีเดียที่มีรูปแบบการให้คำอธิบายในผลป้อนกลับ 3 รูปแบบ ที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้เรียน

1.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพเทคโนโลยีสารสนเทศในโรงเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบในการออกแบบเกมมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

1.4 ศึกษาข้อมูล ทฤษฎี หลักการการออกแบบเกมเพื่อการศึกษา เพื่อนำมาเป็นข้อมูลประกอบในการพัฒนาเกมมัลติมีเดียสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ขั้นที่ 2 ขั้นการออกแบบและพัฒนา

2.1 การพัฒนาเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาซึ่งเป็นเกมรูปแบบหนึ่งที่คุณเล่นสมมุติบทบาทเป็นตัวละครหนึ่งในเกม และสามารถบังคับตัวละครไปในทิศทางที่ต้องการ และเล่นตามกฎกติกาของเกมผ่านการป้อนคำสั่งและเลือกเงื่อนไขที่เกมกำหนดมา โดยผลลัพธ์ที่เกิดจะแตกต่างกันตามเงื่อนไขที่เลือก และมีรูปแบบการให้คำอธิบายในผลป้อนกลับ 3 รูปแบบ มีรายละเอียดการออกแบบและพัฒนา ดังนี้

2.2 ออกแบบโครงเรื่อง และแผนผัง แล้วพัฒนาเกมมัลติมีเดียโดยปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญ ในด้านของการกำหนดเนื้อหา ขนาด แบบตัวอักษร ภาพประกอบ สี เสียง ปุ่มการดำเนินการให้ผลป้อนกลับ จากนั้นพัฒนาเป็นเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา 3 รูปแบบ คือ เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย และเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีผลป้อนกลับแบบไม่ให้คำอธิบาย

2.3 จากนั้นนำเกมที่ได้ออกแบบโครงเรื่องมาปรึกษาร่วมกับผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา ในด้านของการกำหนดเนื้อหา โจทย์ อุปสรรค และวิธีเล่นของเกม รวมทั้งรูปแบบของการให้คำอธิบายในผลป้อนกลับ แล้วนำโครงเรื่องในเกมนี้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญดูและตรวจสอบจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจคุณภาพความตรงตามโครงสร้างรูปแบบเกมมัลติมีเดียองค์ประกอบ เนื้อหาการเรียนรู้ กิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอน และในทุก ๆ กรอบแนวคิด โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเกมมัลติมีเดียในแบบประเมินประสิทธิภาพ ในด้านความเหมาะสมของโครงสร้าง องค์ประกอบของรูปแบบเกม ลักษณะเฉพาะตามประเภทของสื่อเกมมัลติมีเดีย เนื้อหาสาระ มาตรฐานทางเทคนิคของสื่อ มาตรฐานการออกแบบสื่อ รวมทั้งข้อเสนอแนะและข้อควร

ปรับปรุงอื่นๆ โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของข้อคำถาม (Item – Objective Congruence :IOC) โดยมีเกณฑ์ดังนี้

ถ้า $IOC > 0.5$ แสดงว่า ข้อคำถามนั้นมีความสอดคล้องกับเกมมัลติมีเดีย

ถ้า $IOC < 0.5$ แสดงว่า ข้อคำถามนั้นไม่มีความสอดคล้องกับเกมมัลติมีเดีย

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและประเมินผลเกมที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีทั้งสิ้น 5 ท่าน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

1. มีความคุ้นเคยเกี่ยวกับการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาไม่ต่ำกว่า 1 ปี
2. มีความรู้ในด้านหลักการออกแบบและพัฒนาเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา
3. มีความรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา

2.4 ผลการประเมินค่าความสอดคล้องด้านการออกแบบ มีค่าความสอดคล้อง (IOC) = 0.94 แปลความหมายได้ว่า มีความสอดคล้องในด้านการออกแบบและผลการประเมินค่าความสอดคล้องด้านความตรงเชิงเนื้อหา มีค่าความสอดคล้อง (IOC) = 1.00 แปลความหมายได้ว่า มีความสอดคล้องในด้านความตรงเชิงเนื้อหา(รายละเอียดค่าความสอดคล้องดูในภาคผนวก ก หน้า 116)

จากการประเมินโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำดังนี้

1. การออกแบบจากเกริ่นนำเรื่องควรใช้สีสดใสกว่านี้เพื่อให้เหมาะสมกับวัยของเด็กประถมศึกษาปีที่ 2
2. รูปภาพแต่ละภาพประกอบไม่ควรซ้อนทับกัน
3. ควรใช้สีแยกข้อความต่างๆ เช่น ประโยคคำถาม ประโยคที่ให้ผู้เรียนเลือก ประโยคเล่าเรื่อง
4. เพิ่มเสียงกติกากล่าวในการเล่นให้ครบในทุกด่านของเกม
5. คำที่ใช้ในเกมไม่ควรยากเกินไปควรมีความเหมาะสมกับวัยของเด็ก
6. กติกากล่าวและคำอธิบายในผลป้อนกลับไม่ควรยาวเกินไป เพราะไม่ดึงดูดความสนใจให้อ่าน ควรสั้น กระชับ และได้ใจความ

2.5 ปรับปรุงแก้ไขโครงเรื่องในเกมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นที่ 3 ขั้นตรวจสอบประสิทธิภาพ

3.1 นำเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา 3 แบบ คือ เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย และเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีผลป้อนกลับแบบ

ไม่ให้คำอธิบายไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนคนละกลุ่มกับนักเรียนที่ใช้ในการทดลอง โดยการเลือกแบบเจาะจงในทดลองใช้เกมมัลติมีเดีย เพื่อได้ทราบถึงประสิทธิภาพของบทเรียน อีกทั้งเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนว่ามีความเข้าใจตรงกันในเรื่องของเครื่องมือต่าง ๆ บนเกมมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพสื่อ 3 ขั้นตอน (วชิราพร อัจฉริยโกศล, 2544) ตามเกณฑ์ 85/85 เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนว่ามีความเข้าใจตรงกันในเรื่องของเครื่องมือต่างๆ บนเกมมัลติมีเดีย (ดูผลการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพของเกมมัลติมีเดีย ในภาคผนวก ง หน้า 133)

85 ตัวแรก หมายถึง คะแนนรวมเฉลี่ยของกลุ่ม คิดเป็นร้อยละ

85 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละ 85 ของผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์แต่ละข้อของสื่อ

3.1.1 การทดสอบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยให้นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวแทนตัวอย่าง 1 คน ต่อการเรียนกับเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบผลป้อนกลับแต่ละ แบบ รวม 3 แบบ 3 คน ขั้นตอนนี้ผู้วิจัย ทำการสังเกตนักเรียนอย่างใกล้ชิด โดยให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนไม่สามารถดำเนินเกมต่อได้ พร้อมทั้งตั้งคำถามในส่วนที่นักเรียนทำไม่ได้ จดบันทึกเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

จากการวิเคราะห์ผลการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า เกมมัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบ ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ถึงแม้ว่าเกมจะได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จากการสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับปัญหาที่พบ พบว่ารูปภาพนาฬิกาที่ใช้ในเกมยังไม่ชัดเจน และมีการซ้อนทับของภาพ เสียงที่ใช้ยังไม่ชัดเจนมีเสียงรบกวนแทรก เป็นต้น จากนั้นนำปัญหาที่พบนั้นมาแก้ไข

3.1.2 การทดสอบกลุ่มเล็ก นำเกมมัลติมีเดียที่มีรูปแบบผลป้อนกลับ 3 รูปแบบ ที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงแล้ว โดยให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มตัวแทนตัวอย่างจำนวน 3 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน เรียนกับเกมมัลติมีเดียที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับต่างกัน (ทดลองครั้งละ 1 กลุ่ม) โดยผู้วิจัยจะให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนต้องการหรือสังเกตเห็นว่านักเรียนไม่สามารถดำเนินเกมต่อได้ พร้อมทั้งตั้งคำถามในส่วนที่นักเรียนทำไม่ได้ จดบันทึกเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

จากการวิเคราะห์ผลการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า เกมมัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบ ยังไม่ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ผลการทดสอบผู้วิจัยได้นำเกมมัลติมีเดียมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งส่วนใหญ่พบว่าเป็นปัญหาด้านการสื่อสารระหว่างคนกับเครื่อง มีบางช่วงโปรแกรมไม่สมบูรณ์ เด็กไม่เข้าใจในรูปแบบการตอบคำถามในเกม และมีข้อความต่างๆ มากเกินไป ผู้วิจัยจึงได้นำกลับมาแก้ไขและนำไปทดสอบอีกครั้งจนได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

3.1.3 การทดสอบกลุ่มใหญ่ นำเกมมัลติมีเดียที่มีรูปแบบผลป้อนกลับ 3 รูปแบบ ที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงแล้ว ให้นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มตัวแทนตัวอย่างจำนวน 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน (ทดลองครั้งละ 1 กลุ่ม) เรียนกับเกมมัลติมีเดียที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแต่ละแบบ เพื่อศึกษาการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าสามารถเรียนได้อย่างคล่องแคล่ว และทำความเข้าใจเกมที่เรียนได้หรือไม่ จดบันทึกเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขครั้งสุดท้าย

จากการวิเคราะห์ผลการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า เกมมัลติมีเดียทั้ง 3 รูปแบบ ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 85/85 ถึงแม้ว่าเกมจะได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จากการสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับปัญหาที่พบ พบว่า เข้มของนาฬิกาบางเรือนเข็มสั้นและเข็มยาวมีความยาวใกล้เคียงกันมาก บางเครื่องเกิดการซ้อนทับกันของภาพ จากนั้นนำปัญหาที่พบนั้นมาแก้ไข

3.2 นำเกมมัลติมีเดียที่ผ่านการทดสอบตามเกณฑ์แล้ว ไปใช้กับการเรียนรู้โดยใช้เกมมัลติมีเดีย และทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง

3.2 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมมัลติมีเดีย

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมมัลติมีเดีย มีกระบวนการสร้างตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1) ศึกษาหลักการ แนวคิด จากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2) ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักการและแนวการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คู่มือครู และแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยกำหนดเรื่องที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เรื่องเวลา

3) วิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหา และองค์ประกอบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อนำมาเป็นแนวทางและพื้นฐานในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมมัลติมีเดีย

4) กำหนดเนื้อหา วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเกมมัลติมีเดีย รวมทั้งการประเมินผล แล้วเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมมัลติมีเดีย โดยปรึกษาร่วมกับอาจารย์ผู้สอน

5) เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องด้านเนื้อหา และสำนวนภาษา จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมมัลติมีเดียให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา รับข้อเสนอแนะและนำมาปรับปรุงแก้ไข

7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ไปใช้กับกลุ่มทดลอง (ดูรายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้ ในภาคผนวก ข หน้า 93)

3.3 การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนเรื่องเวลา โดยมีขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ดังนี้

3.3.1 ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ของกระทรวงศึกษาธิการ

3.3.2 วิเคราะห์เนื้อหาสาระเรื่อง เวลา ร่วมกับครูผู้สอน จากนั้นนำมาสร้างเป็นแบบทดสอบตามวัตถุประสงค์ โดยเปรียบเทียบวัตถุประสงค์กับจำนวนแบบทดสอบ (ดูรายละเอียดการวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในภาคผนวก ค หน้า 126) ซึ่งเป็นข้อคำถามแบบปรนัย แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีข้อถูกเพียง 1 ข้อ จำนวน 30 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ตอบตัวเลือก ถูก ให้ 1 คะแนน

ตอบตัวเลือก ผิด ให้ 0 คะแนน

3.3.3 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องด้านเนื้อหา และสำนวนภาษา

3.3.4 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์ โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของข้อคำถาม (Item –Objective Congruence :IOC) โดยมีเกณฑ์ดังนี้

ถ้า $IOC \geq 0.5$ แสดงว่า ข้อคำถามนั้นมีความสอดคล้องกับแบบทดสอบ

ถ้า $IOC < 0.5$ แสดงว่า ข้อคำถามนั้นไม่มีความสอดคล้องกับแบบทดสอบ

จากผลการประเมินค่าความสอดคล้องด้านความตรงเชิงเนื้อหา มีความสอดคล้อง (IOC) = 0.82 (รายละเอียดค่าความสอดคล้องดูในภาคผนวก ค หน้า 115)

3.3.5 นำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญแนะนำการให้มีการปรับปรุง ในด้านของภาษาที่ใช้ ปรับปรุงรูปภาพให้มีความชัดเจน ซึ่งผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.3.6 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวแทนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยเป็นนักเรียนที่ได้เรียนเรื่องดังกล่าวมาแล้ว เพื่อหาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตร KR -20 ของ Kuder and Richardson พบว่ามีค่าความเชื่อมั่น ระดับ 0.85 และหาระดับความยากง่ายของข้อสอบ (Level of

Difficulty of the Items) โดยอยู่ในเกณฑ์ระหว่าง 0.2 – 0.8 ซึ่งแปลว่าข้อสอบมีความยากง่ายเหมาะสม ได้จำนวนข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ (รายละเอียดค่าความสอดคล้องอยู่ในภาคผนวก ง หน้า 131)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้แบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง แบ่งออกได้ดังนี้

1.1 นำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยส่งถึงผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม อาจารย์ประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพื่อขออนุญาตใช้สถานที่ ห้องคอมพิวเตอร์ รวมถึงอุปกรณ์ ขอให้นักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองด้วยการเรียนรู้ด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแตกต่างกัน และขอผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลางภาคการศึกษาที่ 1 ของนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

1.2 นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลางภาคการศึกษาที่ 1 ของนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้มาแบ่งกลุ่มตัวอย่างในการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง กลาง และต่ำ จากนั้นแต่ละกลุ่มสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายเข้ากลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม

1.3 ทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลในการวิจัยถึงโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยฝ่ายประถม

1.4 กำหนดวันทำการทดลอง โดยเลือกช่วงเวลาที่นักเรียนยังไม่ได้เรียนเรื่องเวลา ในห้องเรียน

1.5 เตรียมความพร้อมก่อนทำการทดลอง ดังนี้

1.5.1 ตรวจสอบการทำงานของเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาทั้ง 3 รูปแบบว่ามีปัญหาในการทำงานหรือไม่และสามารถแก้ไขปรับปรุงจนสามารถใช้ได้ดี

1.5.2 จัดเตรียมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดกิจกรรมและตรวจสอบการทำงานของบทเรียนอีกครั้ง

1.5.3 จัดเตรียมและตรวจสอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่องเวลา รวมถึงอุปกรณ์การเขียนอื่น ๆ ให้พร้อม

1.6 ดำเนินการทดลอง โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1.6.1 ขั้นทดสอบก่อนเรียนให้ผู้เรียนเริ่มทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนพร้อมกัน ซึ่งมีจำนวน 30 ข้อ โดยกำหนดระยะเวลาในการทำ 1 ชั่วโมง

1.6.2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 คาบ (ดูรายละเอียดได้ในภาคผนวก ข หน้า 93) และกำหนดเวลาในการเรียนคาบละ 1 ชั่วโมง แบ่งรายละเอียดได้ดังนี้

1.6.2.1 การเรียนรู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการอ่านเวลาเป็นชั่วโมงและการอ่านเวลาเป็นนาฬิกา ในห้องเรียน จำนวน 1 ชั่วโมง

1.6.2.2 การเรียนรู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการเปรียบเทียบเวลา ในห้องเรียน จำนวน 1 ชั่วโมง

ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นระดับชั้นแรกในการเรียนรู้เนื้อหาสาระเรื่องเวลา จึงได้สอนในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการอ่านเวลาเป็นชั่วโมงและการอ่านเวลาเป็นนาฬิกา และการเปรียบเทียบเวลา ในห้องเรียนก่อน จำนวนรวม 2 ชั่วโมง เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาก่อนที่จะมีการทดลองด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา และเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีความเท่าเทียมกันในความรู้เรื่องเวลาก่อนการทดลองด้วยเกมมัลติมีเดีย

1.6.2.3 การเรียนรู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการอ่านเวลาเป็นชั่วโมงและการอ่านเวลาเป็นนาฬิกา จากเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาทั้ง 3 รูปแบบ จำนวน 1 ชั่วโมง (เป็นการเตรียมความพร้อมนักเรียนก่อนการทดลอง)

1.6.2.4 การเรียนรู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการอ่านเวลาเป็นชั่วโมงและการอ่านเวลาเป็นนาฬิกา การเปรียบเทียบเวลา จากเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาทั้ง 3 รูปแบบ จำนวน 1 ชั่วโมง

1.6.3 หลังจากเรียนจบ ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนทันที โดยกำหนดระยะเวลาในการทำ 1 ชั่วโมง

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการเล่นเกมของนักเรียน โดยเก็บจากจำนวนครั้งที่นักเรียนเลือกรับคำแนะนำในเกมและคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เก็บรวบรวมได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA)

2. การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบ

ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ (t-test Dependent)

3. การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA)

4. การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของเวลาเวลาที่ใช้ในการเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแตกต่างกัน 3 รูปแบบ

5. การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way ANOVA) ของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่างกันที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับต่างกัน

6. การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน ที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนแบบต่างๆ ด้วย Post Hoc Test โดยใช้ Tukey HSD



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การสรุปการเก็บรวบรวมข้อมูล

ตารางที่ 2 การสรุปการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	เครื่องมือ	สถิติ
1. เพื่อศึกษาผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	วิเคราะห์จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	- แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา	- ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) - ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA)
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา 3 รูปแบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน	วิเคราะห์จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	- แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา	- ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) - ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) - ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way ANOVA) - Post Hoc Test โดยใช้ Tukey HSD

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นการวิจัยกึ่งทดลองเพื่อศึกษาผลของรูปแบบการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และเพื่อเปรียบเทียบผลของรูปแบบการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลผลคะแนนของการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนของการทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ และทดสอบสมมติฐานโดยมีลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง

1. เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยที่ว่า นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับต่างกัน 3 รูปแบบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 3 - 6

2. เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยที่ว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน เมื่อเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 7 - 10

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ในการทำแบบทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองจำแนกตามรูปแบบของการเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	n	ก่อนเรียน \bar{x}	หลังเรียน \bar{x}	ก่อนเรียน S.D.	หลังเรียน S.D.
กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยรูปแบบการให้ผล ป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที					
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง	7	23.57	24.57	5.32	5.44
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง	7	17.14	21.71	3.63	5.99
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	7	13.14	17.43	3.29	5.97
รวม	21	17.95	21.24	5.92	6.28
กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยรูปแบบการให้ผล ป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือก คำอธิบาย					
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง	7	22.00	26.00	5.26	4.69
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง	7	14.17	17.86	5.06	6.26
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	7	14.57	19.71	4.83	5.91
รวม	21	17.10	21.19	5.97	6.45
กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยรูปแบบการให้ผล ป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย					
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง	7	24.14	27.14	1.95	1.68
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง	7	19.43	23.29	5.97	2.63
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	7	13.86	13.43	2.48	3.26
รวม	21	19.14	21.29	5.68	6.41

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองจำแนกตามรูปแบบของการเรียน พบว่า

กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 23.57 และมีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 24.57 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 5.32 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 5.44 ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนใน

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม (One-Way ANOVA)

กลุ่มตัวอย่าง	n	\bar{x}	S.D.	F	Sig.
รูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที	21	17.95	5.92		
รูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย	21	17.10	5.97	.648	.572
รูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย	21	19.14	5.68		

$p < .05$

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มพบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีคะแนนการทดสอบก่อนเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นการแสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีความเท่าเทียมกัน พื้นเดิมเหมือนกัน โดยกลุ่มทดลองที่ 1 คือกลุ่มที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที มีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 17.95 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 5.92 กลุ่มทดลองที่ 2 คือกลุ่มที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย มีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 17.10 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 5.97 และกลุ่มทดลองที่ 3 คือกลุ่มที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย มีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 19.14 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 5.68

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม (t-test Dependent)

กลุ่มตัวอย่าง	n	\bar{x}	S.D.	t-test	Sig.
รูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที	ก่อนเรียน	17.95	5.92	3.471	.002 *
	หลังเรียน	21.24	6.28		
รูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย	ก่อนเรียน	17.10	5.97	-4.449	.000 *
	หลังเรียน	21.19	6.45		
รูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย	ก่อนเรียน	19.14	5.68	-2.313	.032 *
	หลังเรียน	21.29	6.41		

*p<.05

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า คะแนนเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองที่ 1 คือกลุ่มที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที มีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 17.95 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 5.92 และมีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 21.24 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 6.28 กลุ่มทดลองที่ 2 คือกลุ่มที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย มีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 17.10 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 5.97 และมีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 21.19 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 6.45 และกลุ่มทดลองที่ 3 คือกลุ่มที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย มีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 19.14 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ

5.68 และมีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 21.29 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 6.41

การทดสอบสมมติฐานที่ว่า นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับต่างกัน 3 รูปแบบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม (One-Way ANOVA)

กลุ่มตัวอย่าง	n	\bar{x}	S.D.	F	Sig.
รูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที	21	21.24	6.28		
รูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย	21	21.19	6.45	.001	.999
รูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย	21	21.29	6.41		

$p < .05$

จากตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีคะแนนการทดสอบหลังเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองที่ 1 คือกลุ่มที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที มีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 21.24 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 6.28 และกลุ่มทดลองที่ 2 คือกลุ่มที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย มีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 21.19 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 6.45 และกลุ่มทดลองที่ 3 คือกลุ่มที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย มีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 21.29 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 6.41

จากสมมติฐานการวิจัยที่ว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน เมื่อเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เพื่อทดสอบสมมติฐานดังกล่าวได้วิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way ANOVA) ของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way ANOVA) ของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่างกันที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับต่างกัน

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1136.286	8	142.036	5.877	.000
Intercept	28416.571	1	28416.571	1175.729	.000
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(A)	862.095	2	431.048	17.835	.000*
รูปแบบผลป้อนกลับ (B)	9.524E-02	2	4.762E-02	.002	.998
ระดับผลสัมฤทธิ์ * รูปแบบผลป้อนกลับ (A x B)	274.095	4	68.524	2.835	.033*
Error	1305.143	54	24.169		
Total	30858.000	63			
Corrected Total	2441.429	62			

a R Squared = .465 (Adjusted R Squared = .386)

*p<.05

จากตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way ANOVA) ของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่างกันที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับต่างกัน พบว่า ปัจจัยระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน มีอย่างน้อยสองกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับปัจจัยรูปแบบการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับปฏิสัมพันธ์ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและรูปแบบการให้ผลป้อนกลับต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง(Two -Way ANOVA) ของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่างกันที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับต่างกัน พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน เมื่อเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเพื่อศึกษาว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับใดต่างกัน จึงวิเคราะห์แยกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับรูปแบบการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดีย โดยเปรียบเทียบเป็นรายคู่ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและรูปแบบการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ดังตารางที่ 8- 10

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน ที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนแบบให้คำอธิบายทันที ด้วย Post Hoc Test โดยใช้ Tukey HSD

กลุ่มตัวอย่าง	ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง	ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง	ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง	-	2.86	7.14
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง	2.86	-	4.29
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	7.14	4.29	-

$p < .05$

จากตารางที่ 8 ผลการศึกษาพบว่าเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน ที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการคำอธิบายทันที โดยเปรียบเทียบเป็นรายคู่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อ

การศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนแบบให้คำอธิบายทันที มีค่าเฉลี่ยของคะแนนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน ที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย ด้วย Post Hoc Test โดยใช้ Tukey HSD

กลุ่มตัวอย่าง	ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง	ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง	ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง	-	8.14*	6.29
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง	8.14*	-	1.86
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	6.29	1.86	-

*p<.05

จากตารางที่ 9 ผลการศึกษาพบว่าเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน ที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย โดยเปรียบเทียบเป็นรายคู่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กับกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนน 8.14

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน ที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนแบบไม่มีคำอธิบาย ด้วย Post Hoc Test โดยใช้ Tukey HSD

กลุ่มตัวอย่าง	ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง	ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง	ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง	-	3.86*	13.71*
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง	3.86*	-	9.86*
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	13.71*	9.86*	-

* $p < .05$

จากตารางที่ 10 ผลการศึกษาพบว่าเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน ที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย โดยเปรียบเทียบเป็นรายคู่ พบว่า คู่ที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีดังนี้

คู่ที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กับกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย โดยมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนน 3.86

คู่ที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กับกลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย โดยมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนน 13.71

คู่ที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง กับกลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย โดยมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนน 9.86

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 2) เพื่อเปรียบเทียบผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา 3 รูปแบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา จากนั้นตัวอย่างมาจัดกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง กลาง และต่ำ และสุ่มแต่ละกลุ่มย่อยเข้ารับการทดลองด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย และผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยเกมมัลติมีเดียที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับ 3 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที รูปแบบผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย และรูปแบบผลป้อนกลับแบบไม่ให้คำอธิบาย สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน เมื่อเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย กับกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับแบบโอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย มีค่าเฉลี่ยของคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย มีค่าเฉลี่ยของคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเพื่อศึกษาผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. นักเรียนที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ที่มีผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยไม่เป็นไปตามสมมติฐาน ที่ตั้งไว้ว่า นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับต่างกัน 3 รูปแบบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตามจากผลการวิจัยได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Nielsen, 1991 ; Massoumain, 1986 ; Spock, 1987; สมพงษ์ วงศ์ชัยประทุม, 2534 ; สุรพล บุตรศรีด้วง, 2538 ; สุชิน นิธิไชโย, 2539; สุริรัตน์ คนกล้า, 2545 ซึ่งพบว่ารูปแบบของผลป้อนกลับไม่แตกต่างกันเช่นกัน ซึ่งอาจจะเป็นผลเนื่องมาจากประเภทของการให้ผลป้อนกลับ ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ใกล้เคียงกัน โดยรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบมีคำอธิบายทันทีและรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบายในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในการเล่นเกมน้อย ซึ่งสังเกตได้จากการทดลอง กลุ่มที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันทีนั้น จะสนใจในคำอธิบายในช่วงแรกๆเท่านั้น เมื่อผู้เรียนเข้าใจในความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นแล้ว ผู้เรียนจะเล่นเกมต่อโดยไม่สนใจในคำอธิบายที่ให้เหมือนช่วงแรก ส่วนกลุ่มที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบายนั้น จะเลือกรับคำอธิบาย และกลับไปเล่นเกม เมื่อผู้เรียนได้ความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นแล้วจะเล่นเกมต่อ และเลือกรับ

คำอธิบายในเรื่องนั้นน้อยลง และเนื่องจากเกมสร้างความสนุกสนานเพลิดเพลินให้แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนให้ความสนใจในผลป้อนกลับน้อยกว่าเท่าที่ควร และสำหรับกลุ่มที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย จากการสังเกตพบว่าผู้เรียนจะค่อยๆพยายามทำความเข้าใจกับเนื้อหาที่เล่นเกมด้วยตัวเองเมื่อตอบผิดและไม่ได้รับคำอธิบายเพิ่มเติม ก็จะมีการลองผิดลองถูกในเกมจนเกิดความเข้าใจในความคิดรวบยอดนั้น และการที่ได้เจอโจทย์ในเรื่องเดียวกันซ้ำๆหลายครั้ง ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้จากข้อผิดพลาดของตนเองได้ อาจเป็นเหตุให้นักเรียนที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ที่มีผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้ผลการศึกษาคะแนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับที่แตกต่างกับ พบว่าการเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบต่างนั้นสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน เมื่อเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เมื่อพิจารณาปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ 3 ระดับ คือ ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ กับรูปแบบการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา 3 รูปแบบ คือ แบบให้คำอธิบายทันที แบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย และแบบไม่มีคำอธิบาย พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและรูปแบบการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและรูปแบบการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ส่งผลรวมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้เรียน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน เมื่อเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐาน ที่ตั้งไว้ว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน เมื่อเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและรูปแบบการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาเป็นรายคู่ เพื่อศึกษาว่าระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบการให้ผลป้อนกลับใดต่างกัน พบประเด็นดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที มีคะแนนหลังการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน 3 กลุ่ม คือ สูง กลาง ต่ำ กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ปานกลาง และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ต่ำ และจากคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองพบว่า กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางและต่ำ กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เนื่องจากระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอดคล้องกับความเข้าใจในเรื่องต่างๆ กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมักจะมีความเข้าใจในเรื่องต่างๆ ได้ดีกว่าระดับผลสัมฤทธิ์อื่น ดังนั้นการทำความเข้าใจในผลป้อนกลับที่มีคำอธิบายทันทีย่อมดีกว่าระดับผลสัมฤทธิ์อื่น และเนื่องจากกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะมีความกระตือรือร้นในการเรียนสูงกว่ามีความสนใจในการเรียนสูงกว่าจึงให้ความสำคัญในผลป้อนกลับที่ได้มากกว่ากลุ่มอื่น จึงส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า

2. กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย มีคะแนนหลังการทดลองต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ในระหว่างกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกับกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ปานกลาง และเมื่อศึกษาจากคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองพบว่ากลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง เนื่องจากกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะมีความกระตือรือร้นในการเรียนสูงกว่า มีความเข้าใจในเรื่องต่างๆ ได้ดีกว่ากลุ่มปานกลาง และจากการศึกษาจำนวนครั้งในการเลือกรับคำอธิบายพบว่า กลุ่มระดับผลสัมฤทธิ์สูง มีการเลือกรับคำอธิบายที่มากกว่ากลุ่มระดับผลสัมฤทธิ์ปานกลาง จึงน่าจะส่งผลให้กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่า

3. กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย มีคะแนนหลังการทดลองต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ในระหว่างกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกับกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางและต่ำ และระหว่างกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางกับกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และเมื่อศึกษาจากคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองพบว่ากลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มปานกลาง และกลุ่มระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มต่ำ เนื่องจากการเรียนด้วยเกมแบบนี้จะคล้ายกับการลองผิดลองถูก เพราะเมื่อผู้เรียนตอบผิด ผลป้อนกลับในเกมนั้นจะบอกผลของการกระทำว่าผิดหรือถูกเท่านั้น ไม่มีคำอธิบายเพิ่มเติม ดังนั้นกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงย่อมจะมีความเข้าใจและมีความรู้เดิมมากกว่ากลุ่มอื่นๆ จึงทำให้กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางและกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนต่ำ และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

4. จากการศึกษาคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองของกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองสูงที่สุด เมื่อเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย เนื่องจากผู้เรียนเป็นกลุ่มที่มีความรู้เดิมสูง จึงไม่จำเป็นต้องได้รับคำอธิบายเพิ่มเติม และจากการศึกษาจำนวนครั้งของการเลือกรับคำอธิบายพบว่ากลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและปานกลางมีจำนวนครั้งในการเลือกรับคำอธิบายน้อย เมื่อเปรียบเทียบจำนวนครั้งในการเลือกรับคำอธิบายระหว่างกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ พบว่ากลุ่มที่มีการเลือกรับคำแนะนำมากที่สุด คือ กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และการสังเกตที่ได้การทดลองและสัมภาษณ์ข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้เรียนพบว่า ในช่วงแรกๆของการทดลอง กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและปานกลางที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย จะเลือกรับคำอธิบาย จากนั้นกลับมาเล่นเกมต่อ และเมื่อผู้เรียนได้ความคิดรวบยอดในเนื้อหาแล้ว ผู้เรียนจะไม่เลือกรับคำอธิบายอีกเลยจะเล่นเกมต่อไปจนจบด่าน และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและปานกลางที่เรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันทีจะทำความเข้าใจกับคำอธิบายในช่วงแรกๆเท่านั้นเช่นกัน เมื่อผู้เรียนได้ความคิดรวบยอดในเนื้อหาแล้ว ผู้เรียนจะให้ความสนใจในคำแนะนำนั้นลดน้อยลงและเล่นเกมต่อไปจนจบด่าน

5. จากการศึกษาคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองของกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ พบว่า จากการเปรียบเทียบรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาทั้ง 3 รูปแบบ เมื่อเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย มีคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองสูงที่สุด ซึ่งรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบนี้ เมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิดผู้เรียนจะมีโอกาสในการเลือกรับคำอธิบายหรือไม่รับคำอธิบาย โดยคำอธิบายที่ได้รับจะเป็นลักษณะของการอธิบายอย่างละเอียด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Collins, 1987 ซึ่งผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเลือกรับผลป้อนกลับซึ่งเป็นการให้คำอธิบายอย่างละเอียด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่ได้รับผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบายแต่บอกเฉพาะผลการกระทำ และสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา (Lee, 1989 ; Kim, 1992 ; นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบูลย์, 2532 ; พุชนีย์ บุนนาค, 2540) ซึ่งพบว่าการให้ผลป้อนกลับแบบอธิบายรายละเอียดมีผลดีและทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จากการเปรียบเทียบรูปแบบผลป้อนกลับทั้ง 3 รูปแบบ และจากการศึกษาการเลือกรับคำอธิบายในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำนี้ พบว่า มีการเลือกรับคำอธิบายในผลป้อนกลับถึง 72 % ของจำนวนข้อทั้งหมด 33 ข้อ (ภาคผนวก จ ตารางที่

หน้า 141) ในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาทั้ง 9 ด้าน ซึ่งมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และเมื่อศึกษาเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองระหว่างกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันเมื่อเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย พบว่า กลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง จึงกล่าวได้ว่ากลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเหมาะกับการเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า ผู้ออกแบบเกมมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน ผู้ผลิตโปรแกรมเกมเพื่อการเรียนการสอน และครูผู้สอนที่จะนำเอาเกมมัลติมีเดียนี้ไปใช้ในการเรียนการสอนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน ควรคำนึงถึงการเลือกใช้รูปแบบการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นและสอดคล้องกับลักษณะของผู้เรียน

2. จากการศึกษาพบว่าผู้เรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เมื่อเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบายมีคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองสูงสุด จึงกล่าวได้ รูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบายเหมาะสมกับกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และนอกจากนั้นรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบายช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำให้สูงขึ้น เพราะผู้เรียนจะได้รับโอกาสในการเลือกรับคำอธิบายหรือไม่รับคำอธิบาย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการออกแบบเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาสำหรับนักเรียนในระดับชั้นเล็กๆ รูปแบบการให้ผลป้อนกลับที่เป็นข้อความที่มีลักษณะยาว ไม่ดึงดูดความสนใจของนักเรียนและยากแก่การทำความเข้าใจ ดังนั้นหากมีการวิจัยในครั้งต่อไปจึงควรที่จะศึกษาลักษณะของรูปแบบการให้ผลป้อนกลับในด้านเสียงต่อไป

2. ระดับชั้นของผู้เรียนอาจเป็นตัวแปรหนึ่งในการเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับที่แตกต่างกัน ควรมีการศึกษาวิจัยในเรื่องของระดับของผู้เรียนกับรูปแบบการให้ผลป้อนกลับในแบบต่างๆด้วย

3. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับผลพลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอื่นๆ นอกเหนือจากวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. หลักการออกแบบและการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Multimedia ToolBook. กรุงเทพมหานคร : วงกลมโปรดักชั่น, 2541.

นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบูลย์. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบ. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532.

เนตร หงษ์ไกรเลิศ. ผลของการควบคุมบทเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีสมาธิสั้น และมีพฤติกรรมไม่อยู่นิ่งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

น้ำค้าง แสงสว่าง. ผลของการเรียนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์อักษรไขว้ ที่มีต่อความรู้ในการใช้ศัพท์ภาษาอังกฤษเพื่อการวินิจฉัยทางการแพทย์ ของนักศึกษาพยาบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชาการพยาบาลศึกษา คณะพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

บุญชู บุญลิขิตศิริ. ผลของรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนในการฝึกอบรมโดยใช้เกมเป็นฐานบนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบุคลากรศูนย์ฝึกอบรมและควบคุมระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

ประสาธ อิศรปริดา. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์กราฟฟิคอาร์ต, 2522.

พูนีย์ บุณนาค. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผลป้อนกลับในขนาดต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

ไพฑูริย์ สีนลารัตน์. การพัฒนาการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา. รายงานการประชุมทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 27 – 28 มิถุนายน 2523.

รัตนพร มีสมบุรณ์. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อในอัตลิจิตและปรลิจิตกับโอกาสเลือกการได้รับผลป้อนกลับของผู้เรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทฉบับจิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

รุ่งนภา ฟองคาร์ตัน. การเปรียบเทียบผลของการให้ผลป้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทฉบับจิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

วชิราพร อัจฉริยโกศล. การประเมินผลสื่อการสอน. วารสารครุศาสตร์. 21 (ม.ค.-มี.ค.2536) :

13 -29.

วาทีต มีสนุ่น. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ 2 แบบ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2533.

ศิริชัย กาญจนวาสี. การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : บุญศิริการพิมพ์, 2547

ศิริชัย กาญจนวาสี. สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

ศิริพร หัตถา. ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้การเสริมแรงด้วยเกมคอมพิวเตอร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษเรื่องการใช้บุพพทของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษต่ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทฉบับจิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ครุสภา, 2533.

สมจิตร สงสาร. รูปแบบการให้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และระดับผลการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทฉบับจิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

สมพงษ์ วงศ์ชัยประทุม. ผลของรูปแบบการให้ผลย้อนกลับโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีผลการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทฉบับจิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2534.

สมพร ลีลาองอาจ. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบของผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทฉบับจิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

สินีนาด ตรึงผล. การวิเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับองค์ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทยตั้งแต่ปีพ.ศ.2528 – 2540. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. ซีเอไอหรือคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. หนังสือและสื่อเทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร, (2538)

สุกรี รอดโพธิ์, อรรถจริย์ ณ ตะกั่วทุ่ง และวิชุดา รัตนเพียร. การวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน CAI. รายงานผลการวิจัยทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

สุกรี รอดโพธิ์ทอง และคณะ. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.

สุกัญญา นิมานันท์. ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารวิทยบริการ. ปีที่ 12 (พฤษภาคม 2533) : 23-28.

สุชิน นิธิไชโย. ผลของการใช้ข้อมูลป้อนกลับ 3 ชนิด ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2539.

สุภาพร บุญปล้อง. ตัวแปรที่สัมพันธ์กับการยอมรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

สุรพล บุตรศรีด้วง. ผลของความเชื่อมั่นในตนเองและประเภทของผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

สุรรัตน คนล้ำ. ผลของรูปแบบการคิดและการควบคุมผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกปฏิบัติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติปี 2546 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. http://bet.obec.go.th/get_sat/bet_46.pdf. 20 กุมภาพันธ์ 2550.

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ. ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติปี 2547 ในระดับชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6. http://bet.obec.go.th/get_sat/bet_47.pdf. 20 กุมภาพันธ์ 2550.

ภาษาอังกฤษ

Adams, R.H. The effects of computer-assisted feedback strategies in multimedia instruction on
fundamental computer components modules : A comparison of learning outcomes and
attitudes of preservice teachers.[Online]. 2006. Available from :
<http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/3209111>[16 January 2007].

Alessi, S. Learner control of review in Computer assisted instruction within a military training
environment. ERIC, 1989.

Alessi, S.M. and Trollip, Stanley.R.S. Multimedia for Learning : Methods and Development. 3 rd
ed. Boston : Allyn and Bacon, 2001.

Amory, A.et.al. The use of computer games as an educational tool : identification of Appropriate
game type and game elements. British Journal of Educational Technology. 4.(30), 1999.

Betz, J. A. Computer games : Increase learning and thinking in an interactive multidisciplinary
environment. [Online]. 1995. Available from : [http://www.fact.suny.edu/cit95/abstracts.
Html](http://www.fact.suny.edu/cit95/abstracts.html)[16 January 2007].

Carter, J. Instruction learner feedback : Aliterature review with implication of software
development. The Computer Teacher. 12 (October 1984) : 53–54.

Cohen, V.B. A reexamination of feedback in computer-based instruction : implication for
instruction design. Educational Technology. 25(1985) : 33–37.

Cole, P.G. and Chan, K.S. Teaching Principles and Practice. Australia : Prentice Hall, 1994.

Collins, C.D. and Gersten R. Elaborated Corrective Feedback and the Acquisition of Reasoning
Skills : A study of Computer-Assisted Instruction. Exceptional Children. 54 (1987) : 254–
262.

Cronbach, J.J. Educational Psychology. New York : Harcourt Brace, 1963.

Cyboran, V. Introduction feedback for computer-based training. P&I 34 (May–June 1995) : 18–25.

Doris, R. P. & James D. K. Control of Feedback in Computer-assisted Instruction. ETR & D. 39, 4
(1991) : 27-32.

Egenfeldt – Nielsen, S. Beyond edutainment : Exploring the Educational potential of computer
games. Unpublished Doctoral dissertation.IT-University of Copenhagen, 2005.

- Engleman, S., Carnine, D., and Steely, D.G. Making Connection in Mathematics. Journal of Learning Disabilities. 24, 5 (1991) : 292-303.
- Esponda, I. Robust equilibrium analysis in games with uncertainty. [Online]. 2006. Available from : <http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/3219264>[16 January 2007].
- Fleming, M., & Levie, W.H. Instructional Message Desigh : Principles form the Behavioral Sciences. New Jersey : Educational Publications, 1993
- Gee, J. What Video Games have to teach us about learning and literacy. New York : Palgrave Macmilian, 2003.
- Gredler, M. Designing and evaluating games and simulations : A process approach. London : Kogan page, 1992.
- Hansen, J.B. Effect of feedback, learner control and cognitive abilities on state anxiety and performance in Computer-Assisted Instruction task. Journal of Education Psychology. 66 (1974) : 247-254.
- Kim, J.L. The Effectiveness of Corrective Feedback Strategies and Their Interaction with Learner Interest and The Amount of Treatment. Dissertation Abstracts International. 52,7 (January 1992) : 2511-A.
- Kulhavy, R.W. and Stock, W.A. Feedback in written instruction : The place of response certitude. Educational Psychology Review. 1 (1989) : 279-308.
- Lee, Y.D. The Effects of feedback and second try in Computer- Assisted Instruction for a rule-learning Task. Dissertation Abstracts Instructional. 50 (December 1989) : 1635A.
- Malone, T.W. Towards a theory of intrinsically motivating instruction. Cognitive Science, 1981.
- Massoumain – Zavareh, B. An Experimental Study on Possible Interaction between Feedback and Field Independency in computer-Assiated Instruction (Feedback, Field Independence, Attitude-treatment, Praise). Dissertation Abstracts International. 47 (November 1986) : 1702-A.
- Nielsen, M.C. The Impact of Information Feedback and a Second Attempt at Practice Question on Concept Learning in computer-Aided Instruction. Dissertation Abstracts International. 51 (April 1991) : 3393-A.
- Prensky, M. Digital Game-Based Learning. New York : McGraw-Hill, 2001.
- Randel, M.J. et al. The effectiveness of games for educational purpose : A review of recent research. Simulation & Gaming, 23 (3) : 261-276, September 1992.

- Richard, V.E. Digital Game-Based Learning : It's Not Just the Digital Natives Who Are Restless.
[Online]. 2006. Available from : <http://www.educause.edu/apps/er/erm06/erm0620.asp>[5 February 2007].
- Schimmel, B. J. Feedback use by low ability students in computer-based education. Dissertation Abstracts International. 47(March 1986) : 4068-A.
- Schloss, P.J., Wisniewski, L.A. and Cartwright, G.P. Three differential effect of learner control and feedback in college Student's performance on CAI module. Journal of Educational Computing Research. 4 (1988) : 141-150.
- Sedighian, K. and Sedighian, A.S. Can Educational Computer Games Help Educators Learn About the Psychology of Learning Mathematics in Children?. 18th Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education the North American Chapter. Florida, 1996.
- Spock, P.A. Feedback and confidence of response for a rule-learning task using computer-assisted instruction. Doctoral Dissertation, University of Texas at Austin, 1987. Dissertation Abstracts International. 48(November 1987) : 1109-A.
- Squire, K. D. Replaying history. Unpublished doctoral diaaertation. Bloomington, IN: IndianaUniversity.[Online]. 2004. Available from : <http://website.education.wisc.edu/kdsquire/dissertation.html>[3 February 2007].
- Squire,K., Giovanetto,L., Devane, B., and Durga,S. Form Users to Designer : Buildind a self-Organizing Game-Based Learning Environment. [Online]. 2005. Available from : <http://www.aect.org/Publications/index.asp>.[3 February 2007].
- Wang, S. and Sleeman, P.J. The effectiveness of computer-assisted instruction...A theoretical explanation. International Journal of Instructional Media. 21 (1994) : 61.
- Wynroth, L. Z. Learning Arithmetic by Playing Games. Dissertation Abstracts International. 31 : 942-A-943-A. September 1970.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

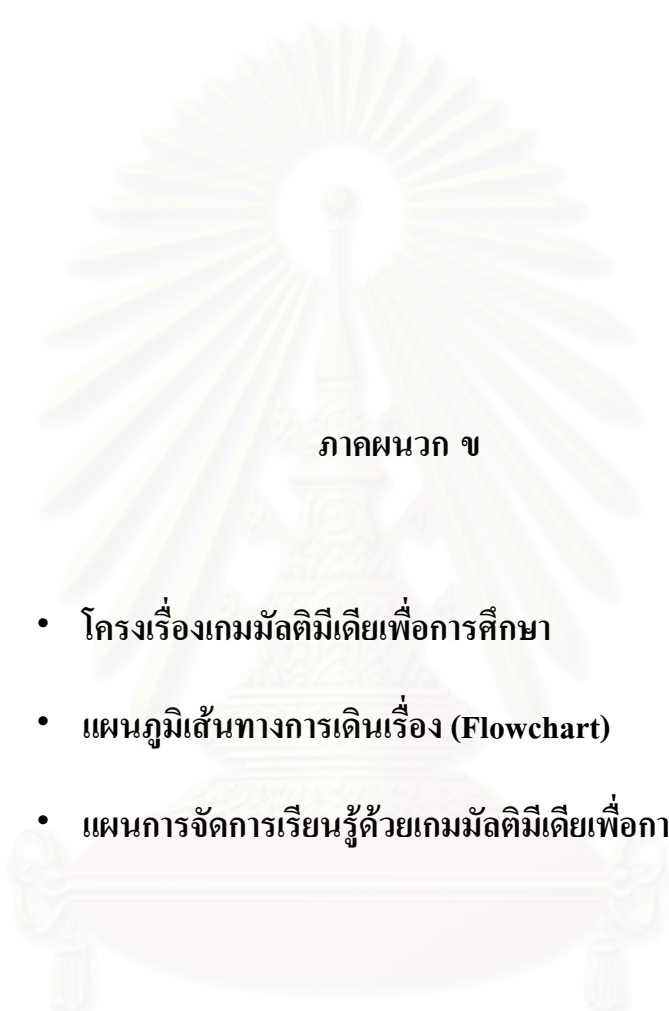
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านด้านเกมมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

1. อาจารย์ ดร. ชูวัฒน์ คล้ายมงคล
อาจารย์คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สาขาวิชาประถมศึกษา
2. อาจารย์ ชอนกลีน วิรัตน์โยสินทร์
อาจารย์โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อัมพร อังศรีพวง
อาจารย์โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม
4. อาจารย์ ดร. นาถวดี นันทาภินัย
อาจารย์โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
6. อาจารย์ ดร. จินตวีร์ มั่นสกุล
อาจารย์คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านแบบวัดผลสัมฤทธิ์และแผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

1. รองศาสตราจารย์ ศิริมาส ไทยวัฒนา
อาจารย์โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาสินีย์ วรรณิเวชศิลป์
อาจารย์โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จุฑาภรณ์ สุวรรณเปี่ยม
อาจารย์โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

- **โครงเรื่องเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา**
- **แผนภูมิเส้นทางการเดินเรื่อง (Flowchart)**
- **แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โครงร่างเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา

ชื่อเรื่อง : เกมคณิต พิชิตห้วงเวลา

เนื้อเรื่อง

เรื่องราวเป็นการผจญภัยเพื่อออกจากห้วงแห่งกาลเวลาในอดีต โดยการค้นหาแท่งแก้วแห่งกาลเวลา ซึ่งแท่งแก้วนี้จะเป็นสิ่งที่จะนำฮีโร่ของเรื่อง กลับเข้าสู่โลกปัจจุบันได้หลังจากที่เขาได้พบแท่งแก้วแห่งกาลเวลานี้โดยบังเอิญ และเขาก็ได้หมุ่นปรับเปลี่ยนแท่งแก้วนี้โดยไม่รู้ตัวซึ่งทำให้เกิดแสงสว่างจ้าออกจากแท่งแก้วและเกิดแรงดูดมหาศาลดูดเขาเข้าไปในอีกกาลเวลาหนึ่งในอดีตที่ผ่านมานับร้อยปี เมื่อเขาลืมตาขึ้นอีกครั้งก็ครั้งก็ได้พบกับนางฟ้าตัวเล็ก ๆ องค์หนึ่ง ซึ่งเป็นผู้ดูแลรักษาแท่งแก้วนี้ และแท่งแก้วนี้เองก็ยังเป็นที่ต้องการของพอมดร้ายตนหนึ่งเช่นกันซึ่งกำลังออกตามหาแท่งแก้วนี้มานาน และพอมดร้ายก็ได้แย่งแท่งแก้วนี้ไปจากเขาและนำไปซ่อนไว้ที่ปราสาทแห่งหนึ่ง ฮีโร่ต้องร่วมมือกับนางฟ้าเพื่อนำแท่งแก้วนี้กลับมา และช่วยเหลือนางฟ้าองค์อื่นๆที่ถูกพอมดร้ายนี้จับขังไว้ในปราสาท โดยการเดินทางไปยังปราสาทแห่งนี้ ฮีโร่จะต้องผ่านฉากต่างๆดังต่อไปนี้

- ฉากที่ 1 ฉากเปิดประตูสู่ปราสาทพอมด สอนเกี่ยวกับ เรื่องเข็มนาฬิกาบอกเวลาเป็นชั่วโมง
- ฉากที่ 2 ฉากปราสาทของพอมด สอนเกี่ยวกับ เรื่องเข็มนาฬิกาบอกเวลาเป็นนาที
- ฉากที่ 3 ฉากทางลับใต้ดิน สอนเกี่ยวกับการเปรียบเทียบเวลาเป็นชั่วโมง
- ฉากที่ 4 ฉากตามล่าหาหอนาฬิกา สอนเกี่ยวกับการอ่านเวลาเป็นชั่วโมงกับนาที
- ฉากที่ 5 ฉากเหมืองแร่ สอนเกี่ยวกับการเปรียบเทียบเวลาเป็นนาที
- ฉากที่ 6 ฉากทางเดินไปสู่สะพาน (พักสายตาในการเล่น)
- ฉากที่ 7 ฉากข้ามสะพานผ่านนที สอนเกี่ยวกับการบอกตัวเลขเข็มนาฬิกาที่เข็มนาฬิกาชี้ตามเวลาที่กำหนด
- ฉากที่ 8 ฉากท่าเรือ สอนเกี่ยวกับการบอกเวลา
- ฉากที่ 9 ฉากถ้ำมืดมืดปิดกั้นนางฟ้า สอนเกี่ยวกับการลบเวลา
- ฉากที่ 10 ทำลายมนตร์ร้ายพอมด สอนเกี่ยวกับการหมุนของเข็มนาฬิกาและเข็มนาฬิกาหน้าปัดนาฬิกา (ฉากสรุป)

เนื้อหาประจำฉาก

1. ฉากประตูกลแห่งกาลเวลา ฮีโร่จะต้องเดินทางเข้าไปในปราสาท โดยจะพบกับประตูกลแห่งกาลเวลา ซึ่งฮีโร่จะต้องเลือกนาฬิกาซึ่งมีสัญลักษณ์เหนือประตูเป็นรูปนาฬิกาอยู่บอกเวลาต่างๆ ฮีโร่จะต้องไปยังประตูที่มีนาฬิกาแสดงเวลานั้นให้ถูกต้อง เช่น เวลาในขณะนั้น คือ 7 นาฬิกา ฮีโร่ก็ต้องเลือกประตูที่มีนาฬิกาที่เข็มสั้นชี้เลข 7 เข็มยาวชี้เลข 12 ซึ่งก็จะสามารถไปยังประตูบานอื่นๆ ต่อไปจนครบทั้ง 7 บาน จึงจะสามารถเข้าสู่ปราสาทด้านในได้

2. ฉากปราสาทของพอมด ในปราสาทนี้จะแบ่งห้องต่างๆออกเป็น 4 ห้องด้วยกัน ซึ่งในแต่ละห้องพอมดได้จับนางฟ้าและเสกให้เป็นนาฬิกาติดอยู่ตามฝาผนัง ฮีโร่จะต้องเลือกนาฬิกาที่เข็มยาวแสดงเวลาที่กำหนดไว้ในแต่ละห้องซึ่งก็จะช่วยนางฟ้าได้ และสามารถผ่านไปยังห้องอื่นๆ เมื่อฮีโร่ช่วยนางฟ้าครบทั้ง 4 ห้องแล้วก็สามารถผ่านไปยังด้านอื่นต่อไป

3. ฉากทางลับใต้ดิน ในด้านทางลับใต้ดินนี้จะมีประตูกันทางลับนี้ทั้งหมด 5 ประตู ฮีโร่จะต้องตอบคำถามโดยคำถามจะเป็นการเปรียบเทียบเวลาสองเรือนว่าแตกต่างกันกี่ชั่วโมง เมื่อฮีโร่ตอบถูกก็จะสามารถผ่านไปยังประตูต่อไป เมื่อผ่านครบทั้ง 5 ประตู แล้วก็จะสามารถผ่านไปยังด้านอื่นๆได้

4. ฉากตามล่าหาหอนาฬิกา ภายนอกปราสาทเป็นสวนธรรมชาติ ในสวนนี้เองมีหอนาฬิกาอยู่ทั้งหมด 5 หอ ฮีโร่จะต้องเดินทางไปยังหอนาฬิกาทั้ง 5 หอให้ครบเพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับการอ่านเวลาเป็นชั่วโมงและนาที เมื่อฮีโร่ตอบคำถามได้ครบทั้ง 5 หอแล้วก็สามารถผ่านไปยังด้านอื่นๆได้

5. ฉากเหมืองแร่ ภายในเหมืองแร่จะมีห้องต่างๆทั้งหมด 4 ห้อง ฮีโร่จะต้องเดินไปที่สวิตช์ของเตาเพื่อแสดงรูปนาฬิกาทั้ง 2 เรือนจากนั้นเปรียบเทียบเวลาของนาฬิกาทั้งสองเรือนว่ามีเวลาต่างกันกี่นาที เมื่อตอบถูกต้องแล้วก็สามารถเดินทางไปยังห้องอื่นๆที่เหลือ เมื่อตอบคำถามครบทั้ง 4 ห้องแล้วก็สามารถผ่านไปยังด้านอื่นๆได้

6. ฉากทางเดินไปสู่สะพาน ฉากนี้ให้ฮีโร่เดินไปตามทางเพื่อไปยังสะพานข้ามแม่น้ำ ในฉากนี้จะเป็นฉากพักสายตาสำหรับผู้เล่น ไม่ต้องตอบคำถาม

7. ฉากข้ามสะพานผ่านนที ในด้านนี้ฮีโร่จะต้องเดินทางผ่านแม่น้ำไปยังอีกฝั่งหนึ่ง โดยการตอบคำถามที่สวิตช์ของสะพาน ซึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับการบอกตัวเลขที่เข็มยาวชี้ตามเวลาที่กำหนด เมื่อฮีโร่ตอบถูกสะพานก็จะต่อทอดยาวขึ้นจนสามารถผ่านไปยังอีกฝั่งหนึ่งได้ ซึ่งข้อคำถามในฉากนี้จะมีทั้งหมด 7 ข้อ

8. ฉากท่าเรือ ฮีโร่จะเดินขึ้นไปยังเรือเพื่อช่วยนางฟ้าถูกจับขังไว้ที่เกาะ ในฉากนี้ฮีโร่ต้องเดินทางถึงเชื้อเพลิงที่อยู่บนเรือจากนั้นตอบคำถามเกี่ยวกับการบอกเวลา เมื่อตอบถูกเรือก็จะ

เคลื่อนที่ไปในทะเล ซึ่งฮีโร่ต้องหาถึงเชื้อเพลิงที่ซ่อนอยู่บนเรือทั้ง 5 ถังและตอบคำถามให้ถูกต้อง เรือก็จะไปยังเกาะที่นางฟ้าถูกจับขังอยู่

9. หากถ้ามีดมืด ปิดกั้นนางฟ้า ในฉากนี้นางฟ้าองค์น้อยถูกจับขังอยู่ในถ้ำ ฮีโร่ต้องเดินทางเข้าถ้ำเพื่อช่วยเหลือนางฟ้า เมื่อเข้าไปในถ้ำได้แล้ว ฮีโร่ต้องปลดสวิตช์ประตูที่กักขังนางฟ้าไว้ 3 ประตูด้วยกัน โดยการตอบคำถามเกี่ยวกับเวลาเวลาที่ประตูแต่ละบาน เมื่อตอบถูกประตูก็จะเปิดออก เมื่อตอบครบทั้ง 3 ประตูก็จะสามารถช่วยเหลือนางฟ้าองค์น้อยได้

10. หากทำลายมนตร์ร้ายพอมด ฉากนี้เป็นฉากสุดท้ายที่ฮีโร่จะต้องเผชิญเพื่อนำแท่งแก้วแห่งกาลเวลามาคืนนางฟ้า พอมดได้ร้ายมนตร์ร้ายคุ้มกันแท่งแก้วไว้กับรูปปั้นหินทั้ง 4 แห่ง การที่ฮีโร่จะนำแท่งแก้วมาคืนนางฟ้าได้นั้น ต้องตอบคำถามเกี่ยวกับการหมุนของเข็มสั้นและเข็มยาวรอบหน้าปัดนาฬิกาที่รูปปั้นให้ถูกต้อง มนตร์ร้ายของพอมดก็จะถูกทำลายไป เมื่อฮีโร่ตอบครบทั้ง 4 รูปปั้นแล้วฮีโร่ก็สามารถนำแท่งแก้วกลับมาคืนนางฟ้าได้ นอกจากนี้ยังช่วยกอบกู้โลกให้ปลอดภัยจากการทำลายของพอมด

อุปสรรคของเกม

ในระหว่างการเล่นของ ฮีโร่ ซึ่งฮีโร่จะต้องเผชิญกับอุปสรรคในเกมนี้ 2 ลักษณะ คือ อุปสรรคในหน้าจอเดินทาง และอุปสรรคในหน้าจอการแก้ไขปริศนา ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกันดังนี้

1. อุปสรรคในหน้าจอเดินทาง อุปสรรคประเภทนี้จะประกอบไปด้วยพวกสิ่งของต่างๆที่คอยออกมาขัดขวางการเดินทางของ ฮีโร่ เพื่อเพิ่มความตื่นเต้นให้กับเกมมากยิ่งขึ้น อุปสรรคเหล่านี้ต้องอาศัยทักษะการบังคับตัวละครเล็กน้อยในการจัดการแก้ไข แต่อุปสรรคประเภทนี้ไม่ใช่อุปสรรคที่ร้ายแรงมากนัก

2. อุปสรรคในหน้าจอการแก้ไขปริศนา อุปสรรคประเภทนี้ได้แก่ ปริศนา หรือโจทย์ต่างๆในเกม ซึ่งอุปสรรคในส่วนนี้จะต้องใช้ความรู้ความสามารถในเรื่องเวลา เข้าแก้ปัญหา เนื้อหาที่ผู้เล่นจะได้เรียนด้วยการช่วยเหลือของนางฟ้าที่ติดตาม อุปสรรคในส่วนนี้ ไม่ต้องใช้ทักษะในการบังคับตัวละครมากนัก อุปสรรคเหล่านี้ถือเป็นอุปสรรคที่สำคัญของเกม เพราะผู้เล่น จำเป็นต้องแก้ไขปัญหานั้นให้ได้จึงจะสามารถผ่านด่านไปยังด่านต่อไปได้

รางวัล

1. เสียงปรบมือและเสียงประกอบเมื่อตอบคำถามถูก จัดเป็นรางวัลในระดับแรก ผู้เล่นจะได้รับเสียงประกอบหรือเสียงปรบมือ เมื่อผู้เล่นสามารถแก้ไขอุปสรรค เสียงปรบมือหรือเสียงประกอบจากไม่มีผลต่อกระบวนการของเกม แต่จะมีผลต่อจิตใจผู้เล่น คือมีผลต่อการเพิ่มกำลังใจเป็นหลัก เสียงประกอบหรือเสียงปรบมือ สามารถพบได้ทุกฉากของเกม

2. คำชม จัดเป็นรางวัลระดับที่สอง เมื่อผู้เล่นตอบคำถามถูกจะมีผลป้อนกลับในรูปแบบของคำชมให้กับผู้เล่น เพื่อเพิ่มกำลังใจให้กับผู้เล่น ในการเผชิญในด้านต่อไป

หน้าจอแก้ไขปริศนา

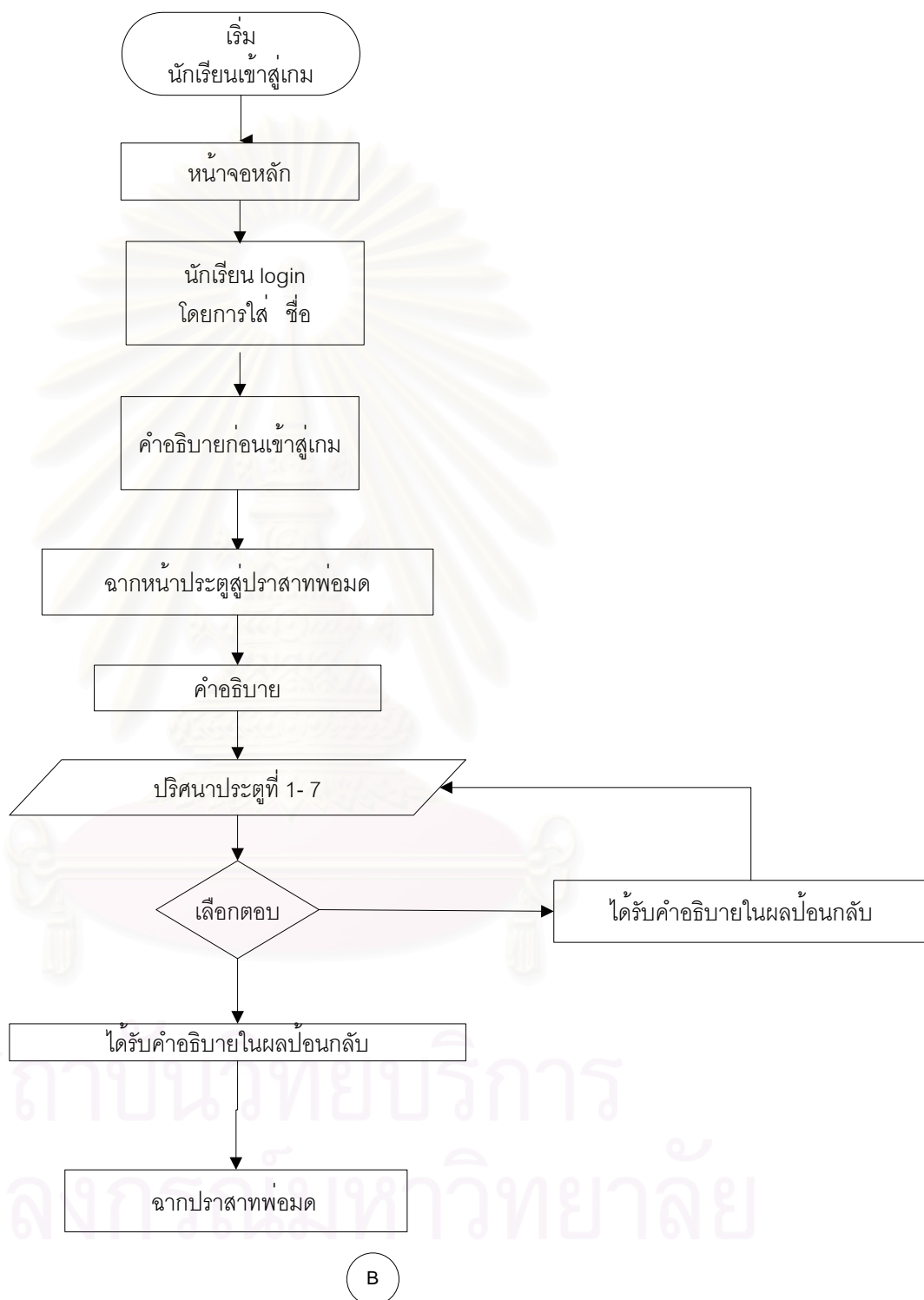
1. ฮีโร่ จะเดินอยู่หน้าประตูสุ่ปราสาทพอมด และพบกับประตูหลายบานที่มีสัญลักษณ์รูปนาฬิกาต่างๆ ติดอยู่ทางด้านบนของแต่ละประตู และมีคำบอกเวลาอยู่ที่แท่นรับคำสั่ง ผู้เล่นจะต้องเดินไปรับคำสั่งที่แท่นรับคำสั่ง จากนั้นเดินไปยังประตูที่มีรูปนาฬิกาตรงกับคำอ่านของเวลานั้น ก็จะสามารถเข้าสู่ประตูด้านต่อไป

2. ถ้าฮีโร่เลือกเข้าประตูผิดจะมีผลป้อนกลับมาให้ผู้เล่นทราบว่าผิด ผู้เล่นจะต้องตอบคำถามให้ถูกต้องจึงจะผ่านไปยังด้านอื่นๆ หากผู้เล่นตอบคำถามได้ถูกต้องจะมีเสียงปรบมือและเสียงประกอบพร้อมแอนิเมชั่น

3. ถ้าฮีโร่แก้ปริศนาได้ครบ ก็สามารถผ่านไปยังฉากต่อไปได้

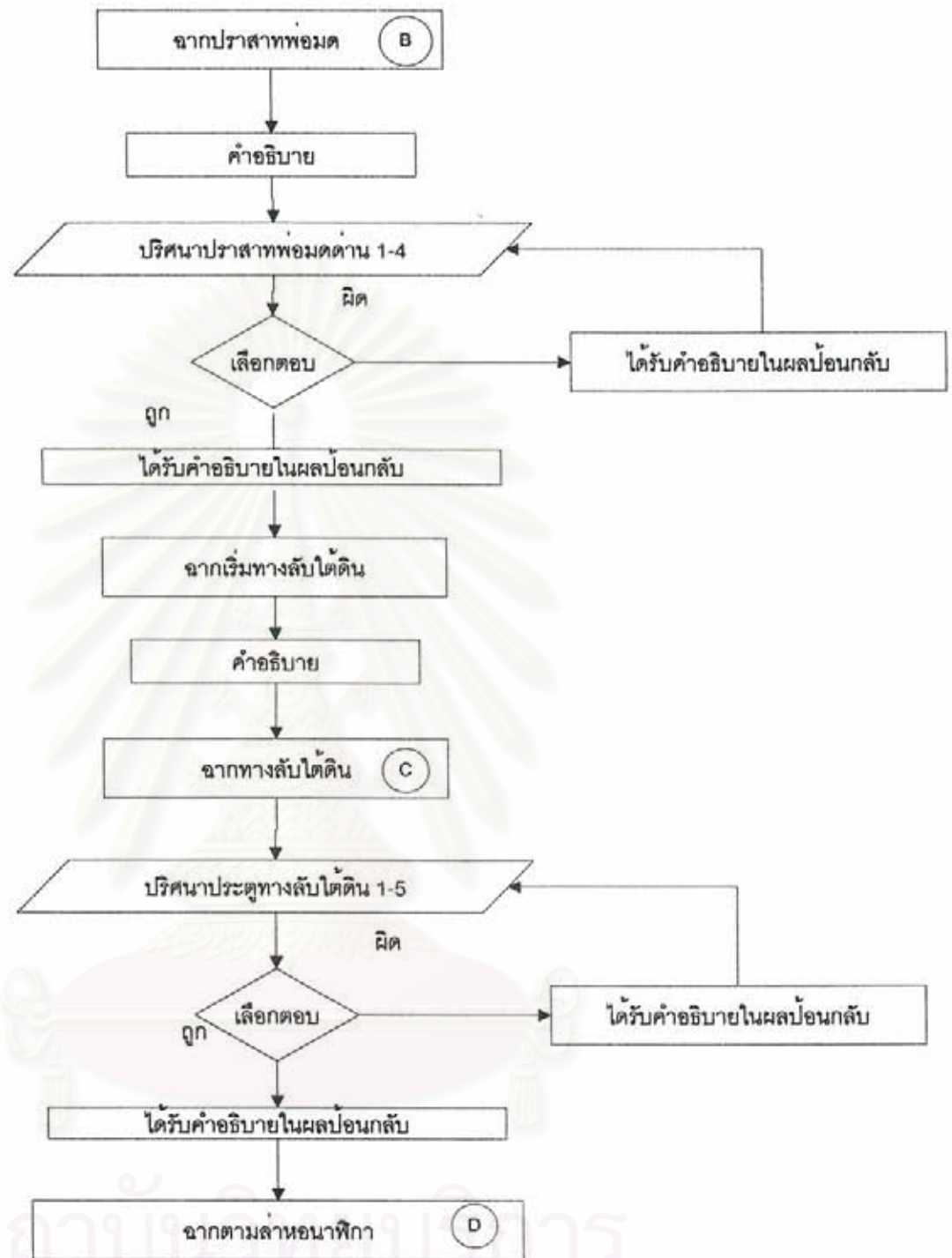
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Flowchart เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบ
ให้คำอธิบายทันที (Immediate and Explanatory Feedback)



(A) ฉากที่ 1 ฉากหน้าประตูสุปราสาทพ่อมด

(B) ฉากที่ 2 ฉากปราสาทพ่อมด



B

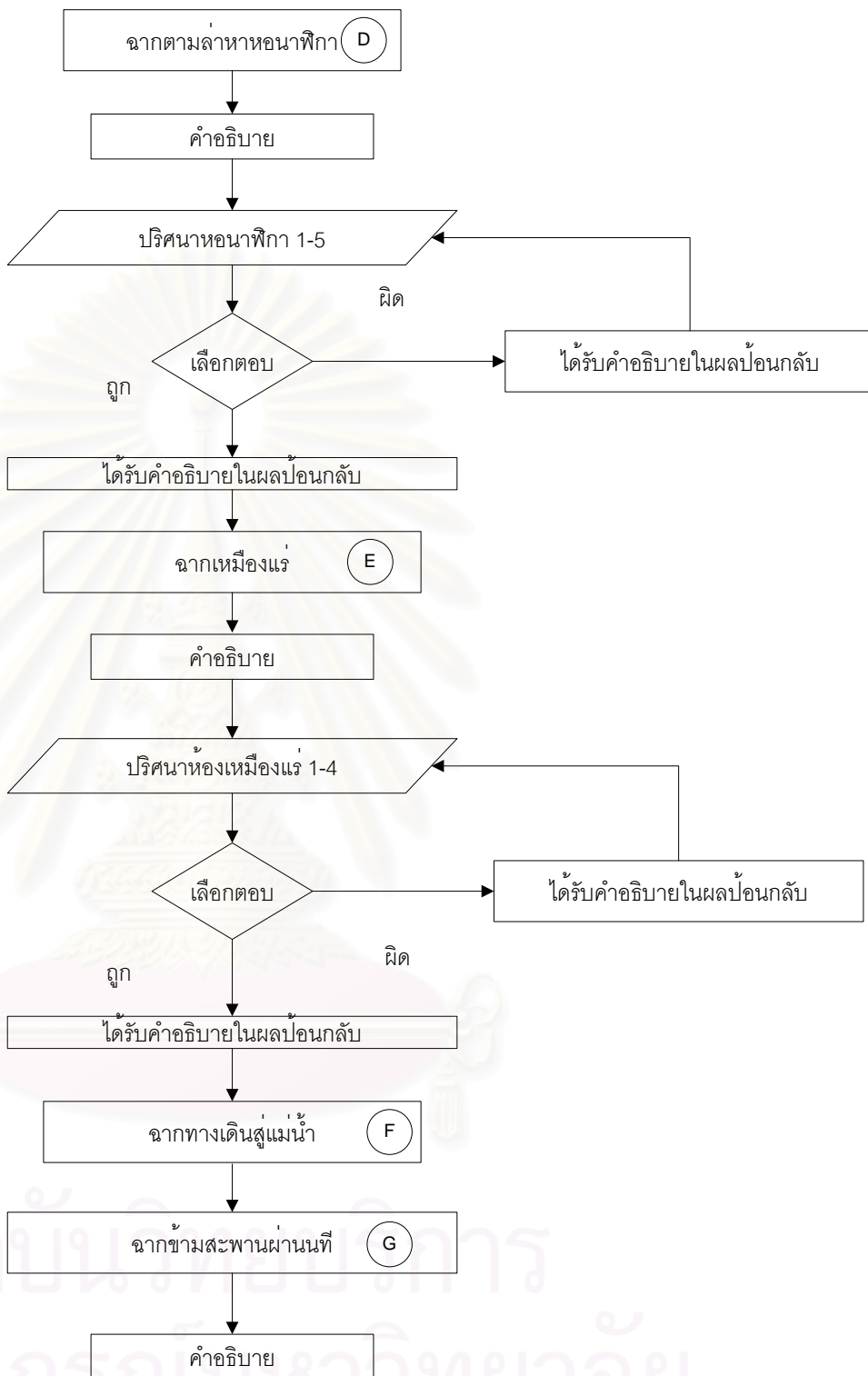
จากที่ 2 ปราสาทท่อมต

C

จากที่ 3 ทางลับไต้ดิน

D

จากที่ 4 ตามล่าหอนาฬิกา

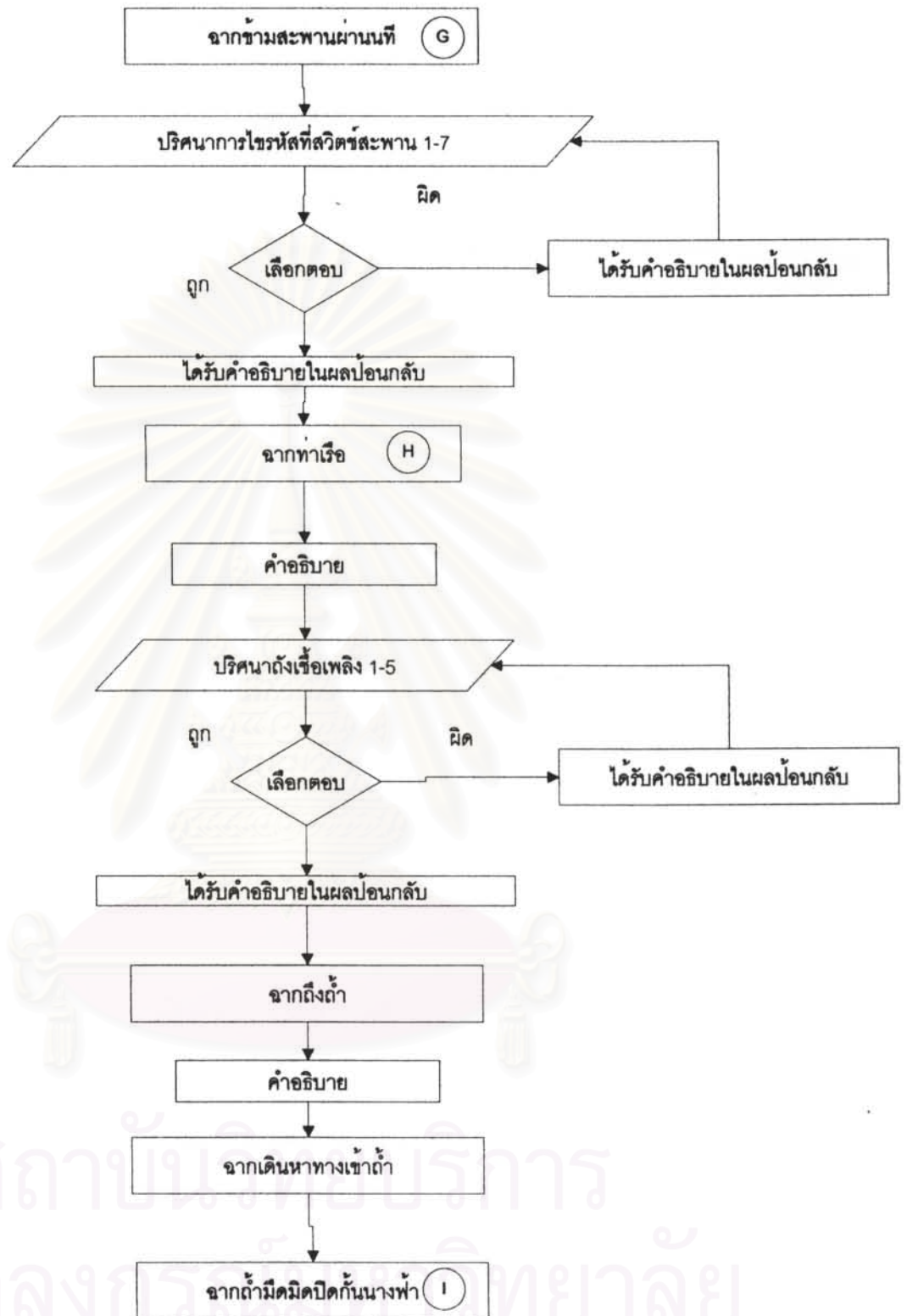


(D) ฉากที่ 4 ตามล่าหาหอนาฬิกา

(E) ฉากที่ 5 ฉากเหมืองแร่

(F) ฉากที่ 6 ทางเดินสู่ม้าน้ำ

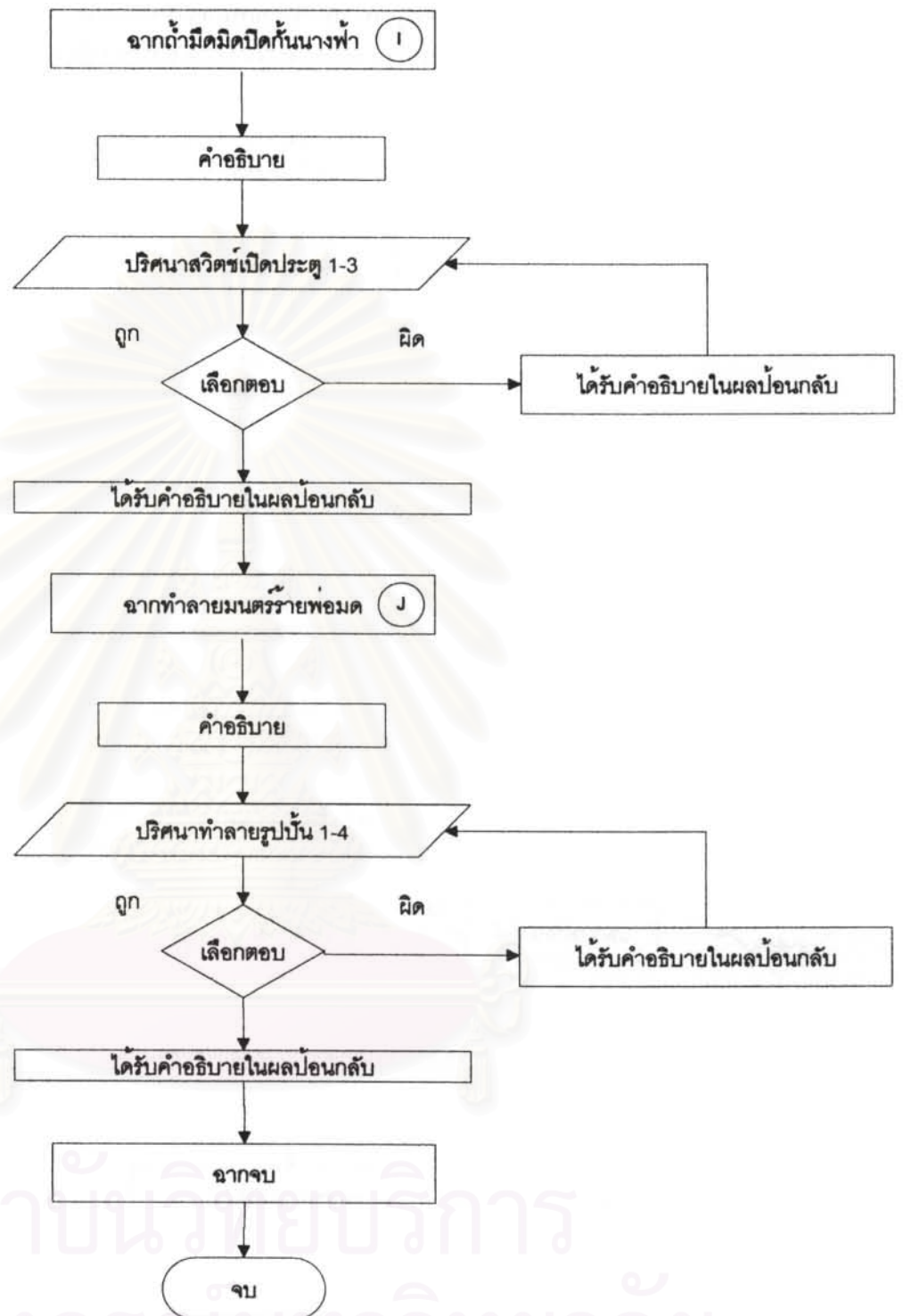
(G) ฉากที่ 7 ฉากข้ามสะพานผ่านนที



(G) จากที่ 7 ข้ามสะพานผ่านนที

(H) จากที่ 8 ท่าเรือ

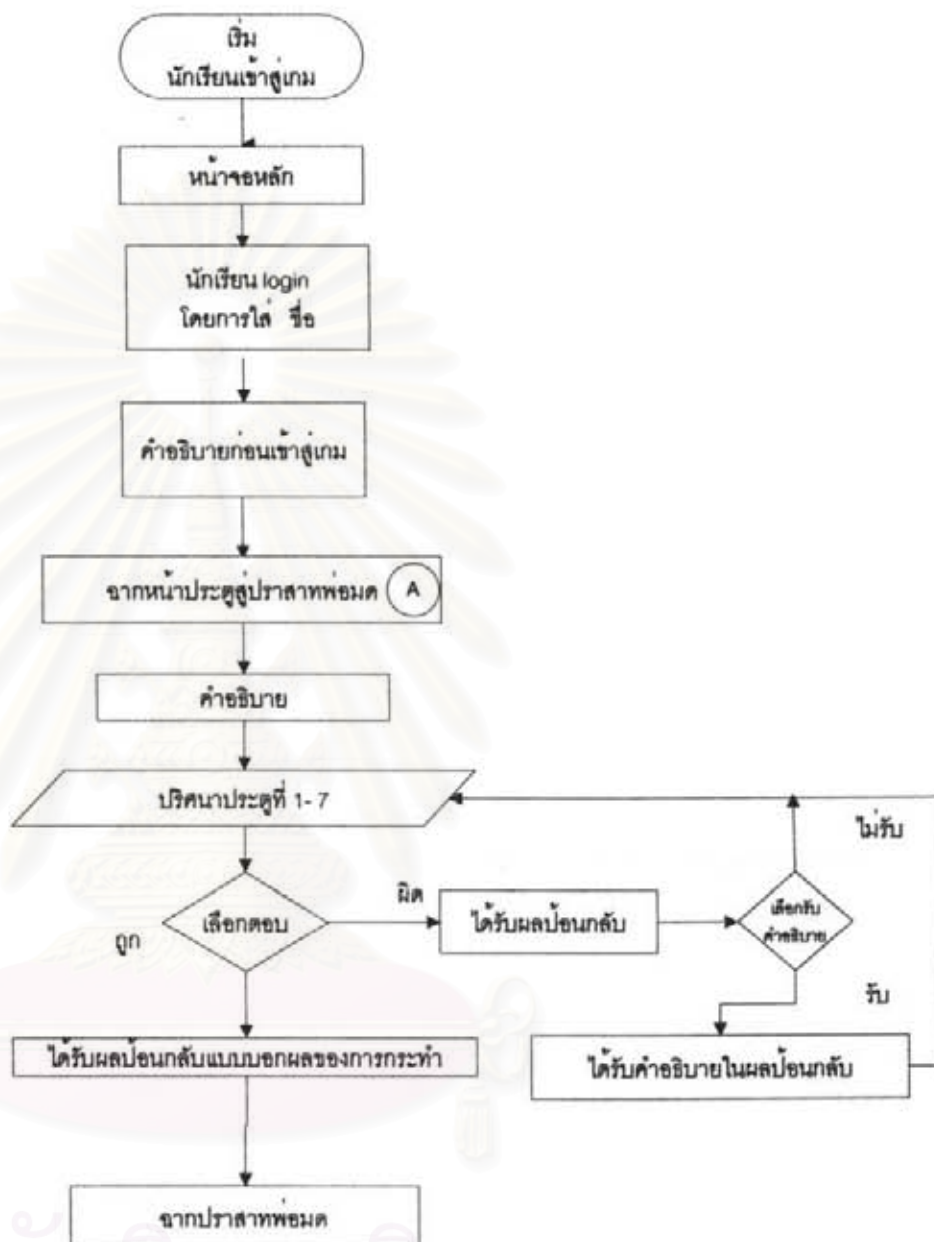
(I) จากที่ 9 ถ้ำมีดมีดปิดกันนางฟ้า



(I) ฉากที่ 9 ถ้ามีติดปิดกั้นนางฟ้า

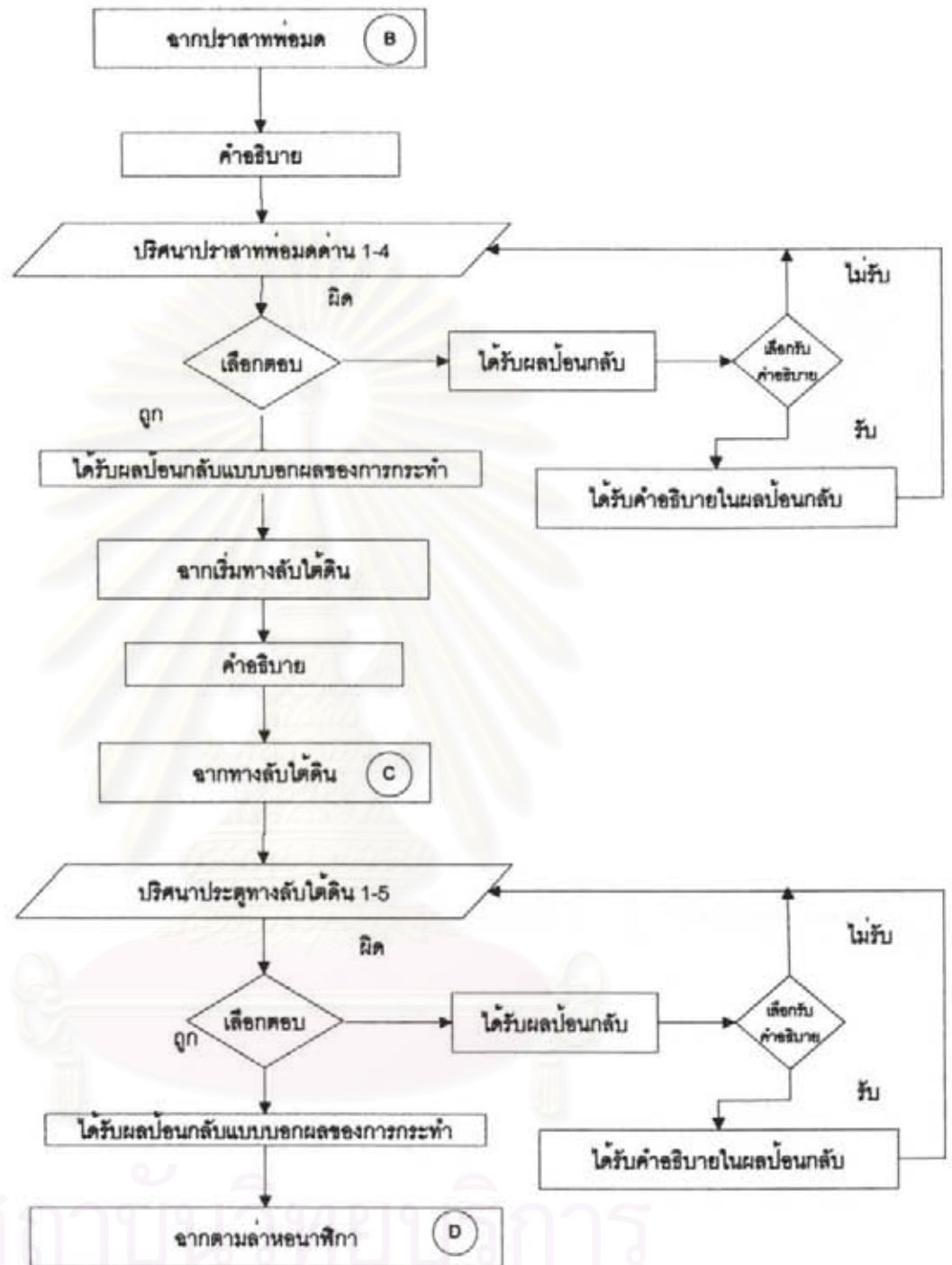
(J) ฉากที่ 10 ทำลายมนตร์ร้ายพอมด

Flowchart เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้ผู้เรียน
มีโอกาสเลือกรับคำอธิบาย (Learner - Controlled Feedback)



(A) จากที่ 1 จากหน้าประตูปราสาทหอคมด

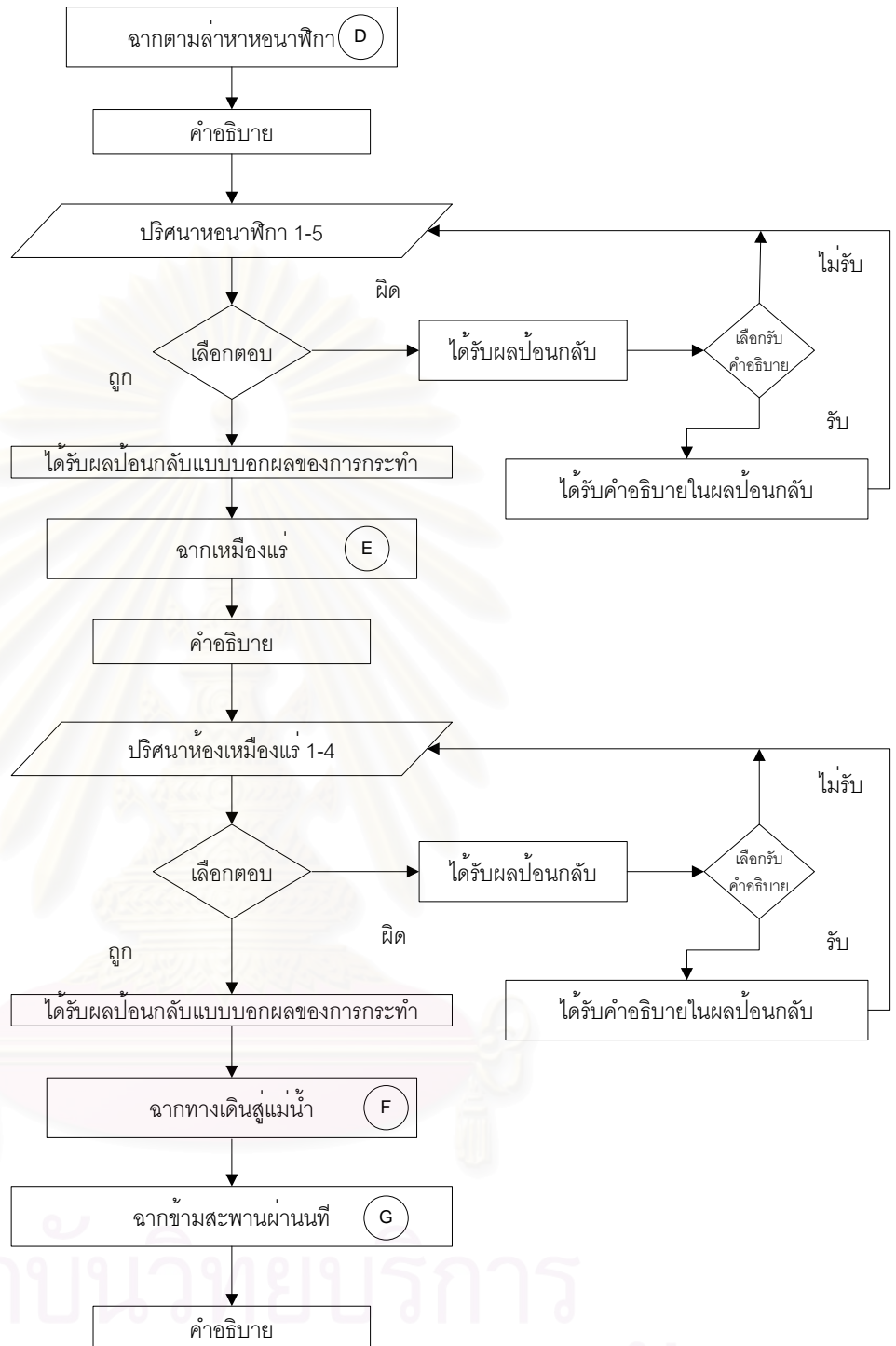
(B) จากที่ 2 จากปราสาทหอคมด



(B) จากที่ 2 ปราสาทพ้อมด

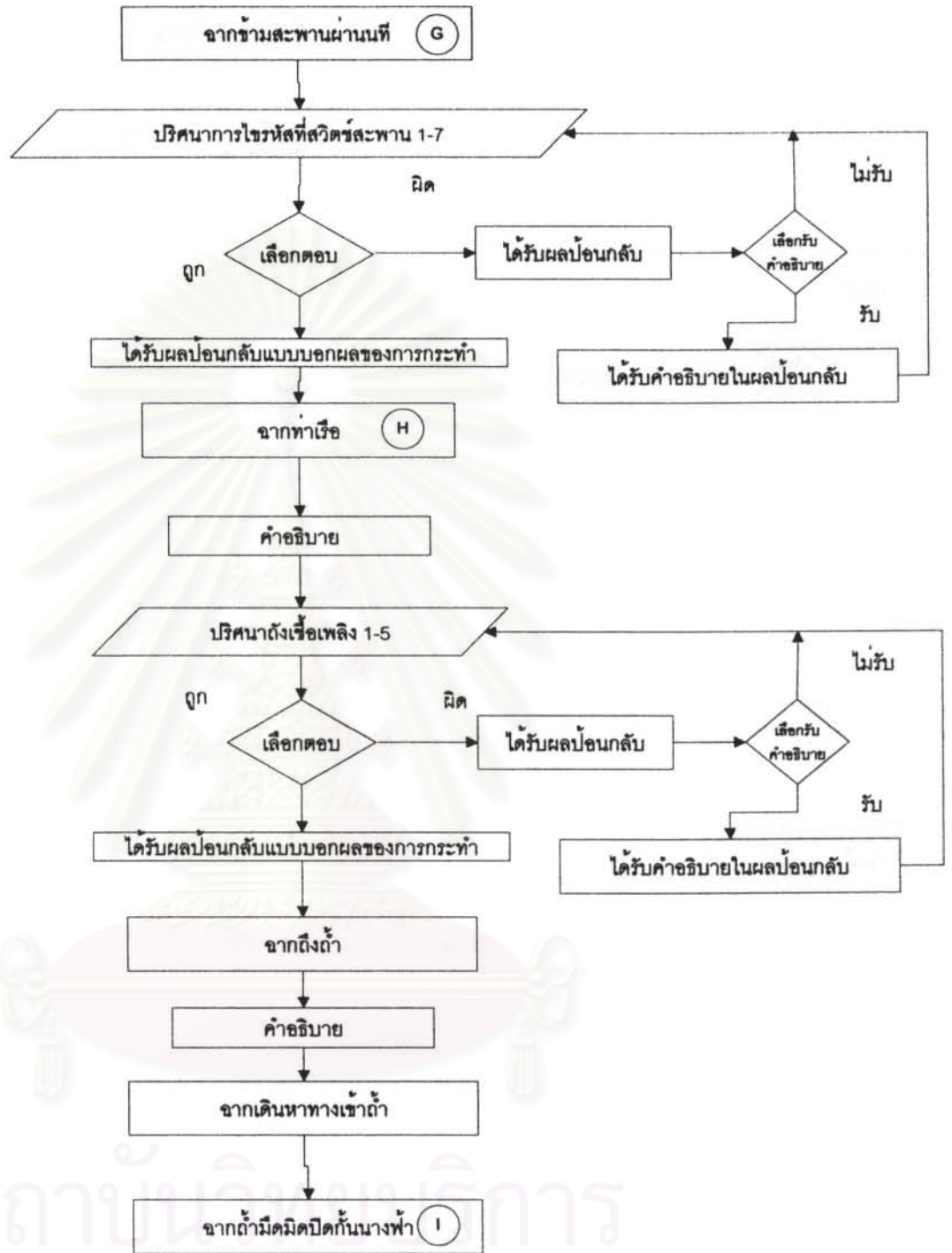
(C) จากที่ 3 ทางลับไต่ดิน

(D) จากที่ 4 ตามลำหอนาฬิกา

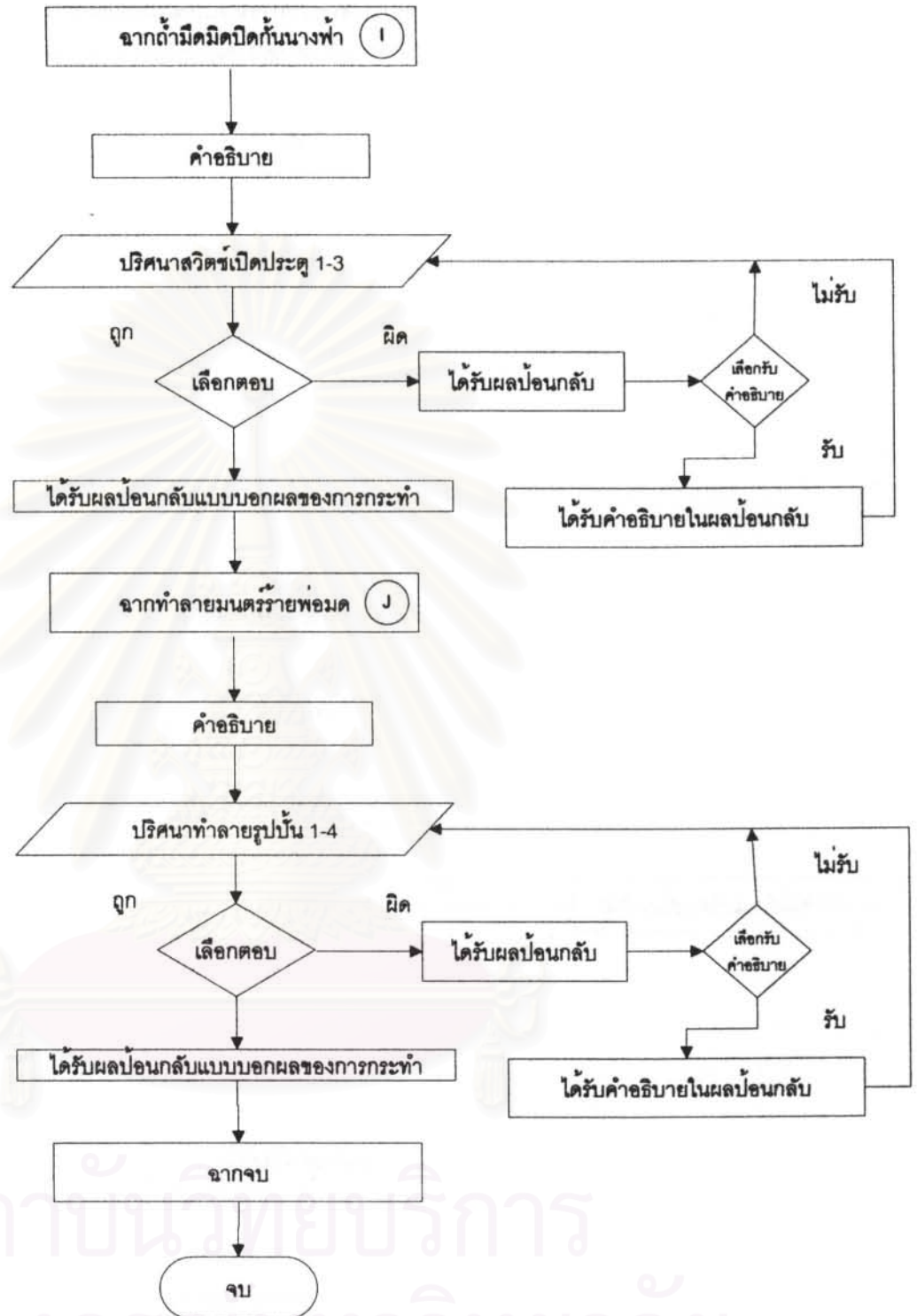


- (D) ฉากที่ 4 ตามล่าหาหอนาฬิกา
- (F) ฉากที่ 6 ทางเดินสู่แม่น้ำ

- (E) ฉากที่ 5 ฉากหอนาฬิกา
- (G) ฉากที่ 7 ฉากข้ามสะพานผ่านนที



(G) จากที่ 7 ข้ามสะพานผ่านนที (H) จากที่ 8 ท่าเรือ (I) จากที่ 9 ถ้ำมีดมีดปิดกั้นนางฟ้า

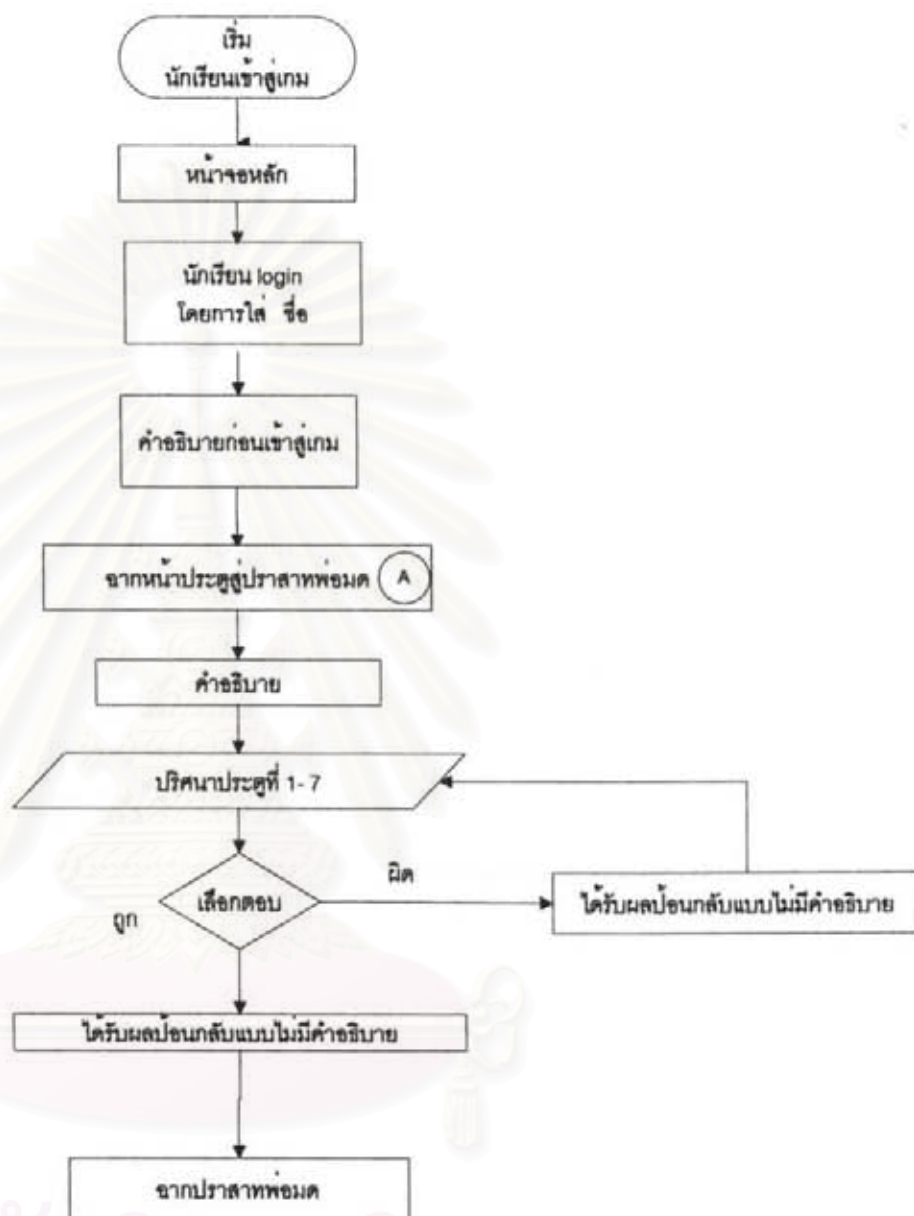


Ⓘ จากที่ 9 ถ้ามีติดปิดกั้นนางฟ้า

⓵ จากที่ 10 ทำลายมนตร์ร้ายพอมด

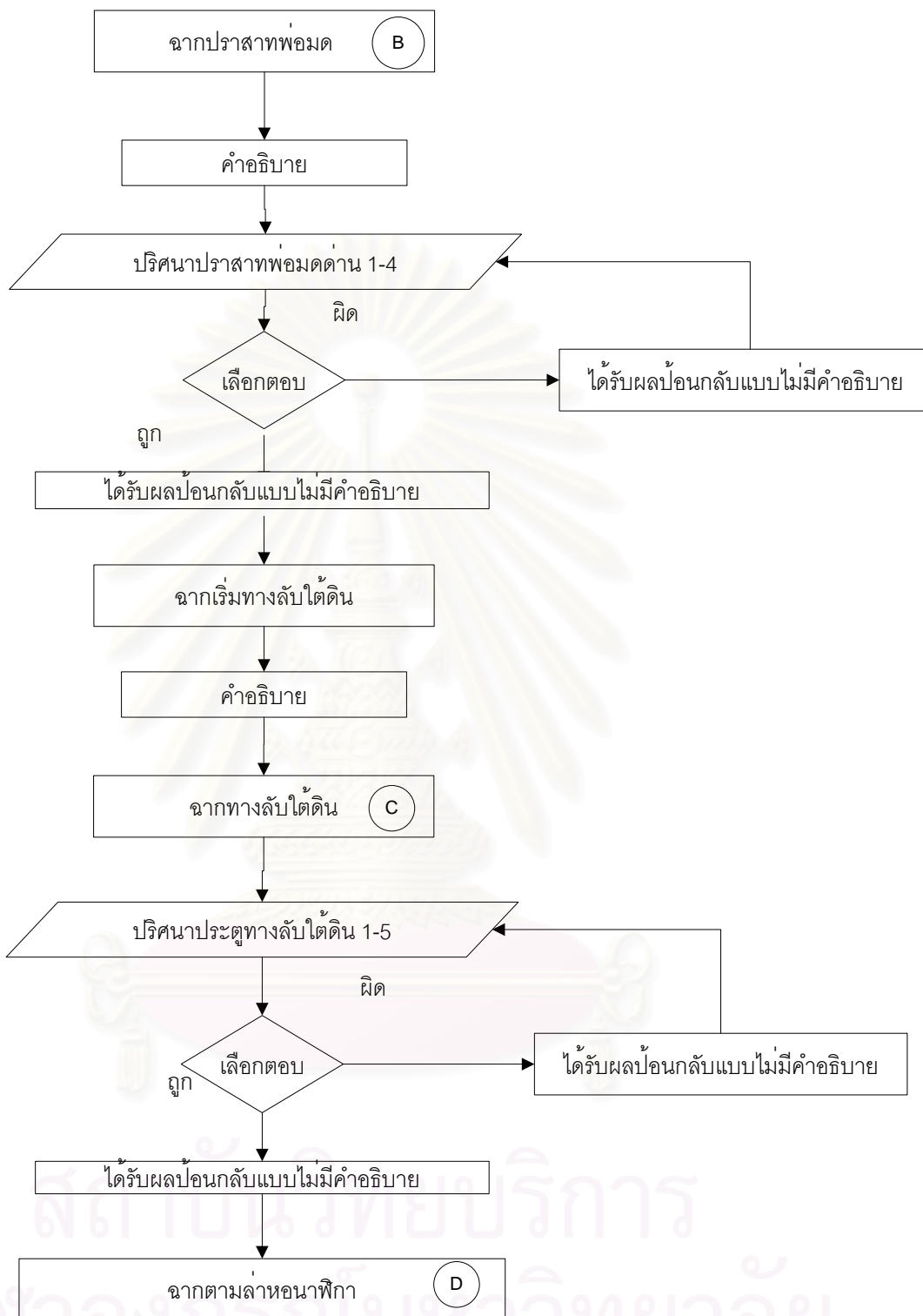
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Flowchart เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย
(Immediate and Non - Explanatory Feedback)



(A) จากที่ 1 จากหน้าประตูสู่ปราสาทห่อมด

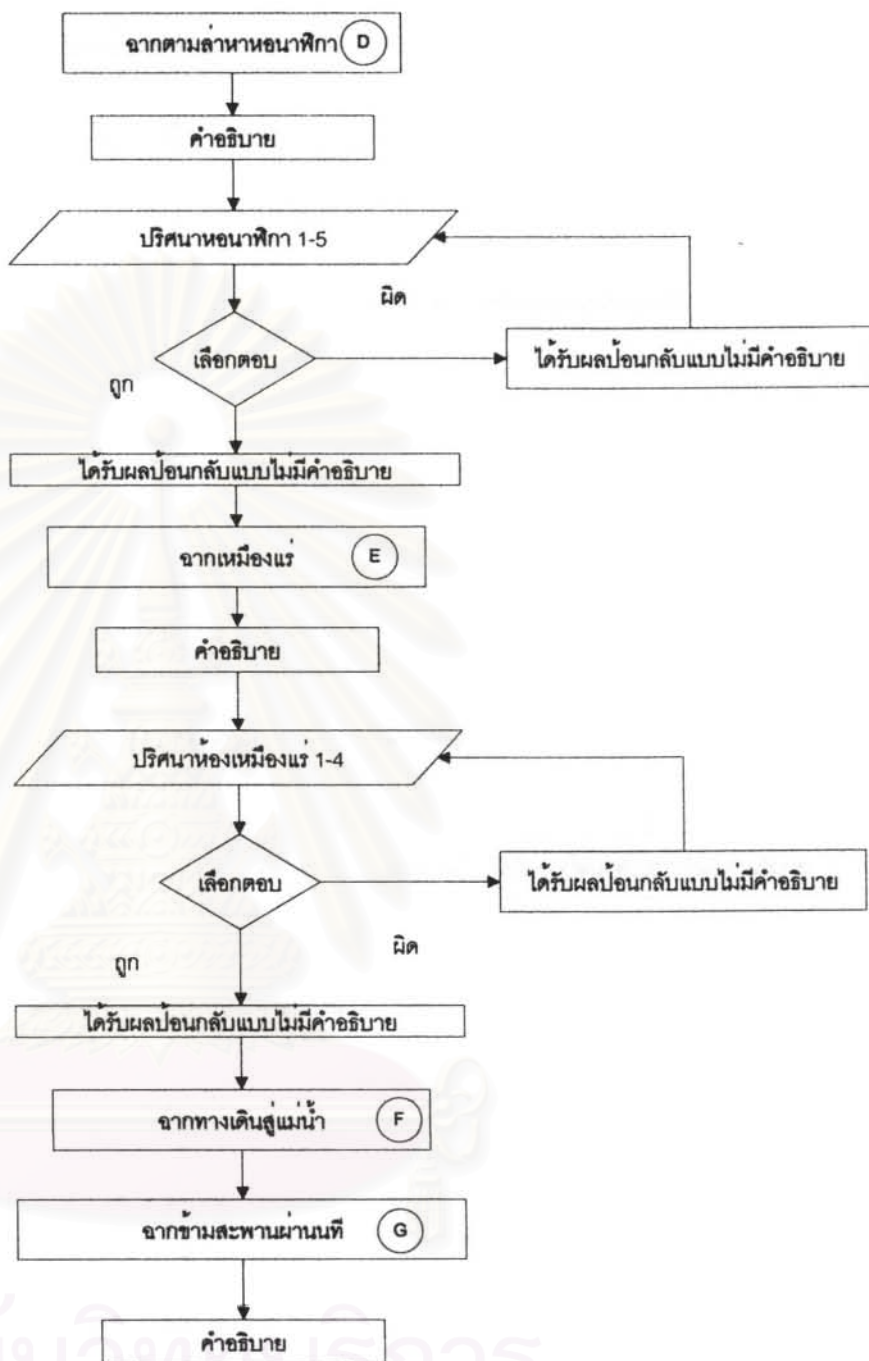
(B) จากที่ 2 จากปราสาทห่อมด



(B) ฉากที่ 2 ปราสาทพ่อมด

(C) ฉากที่ 3 ทางลับใต้ดิน

(D) ฉากที่ 4 ตามล่าหอนาฬิกา



(D)

ฉากที่ 4 ตามล่าหาหนอานาฬิกา

(E)

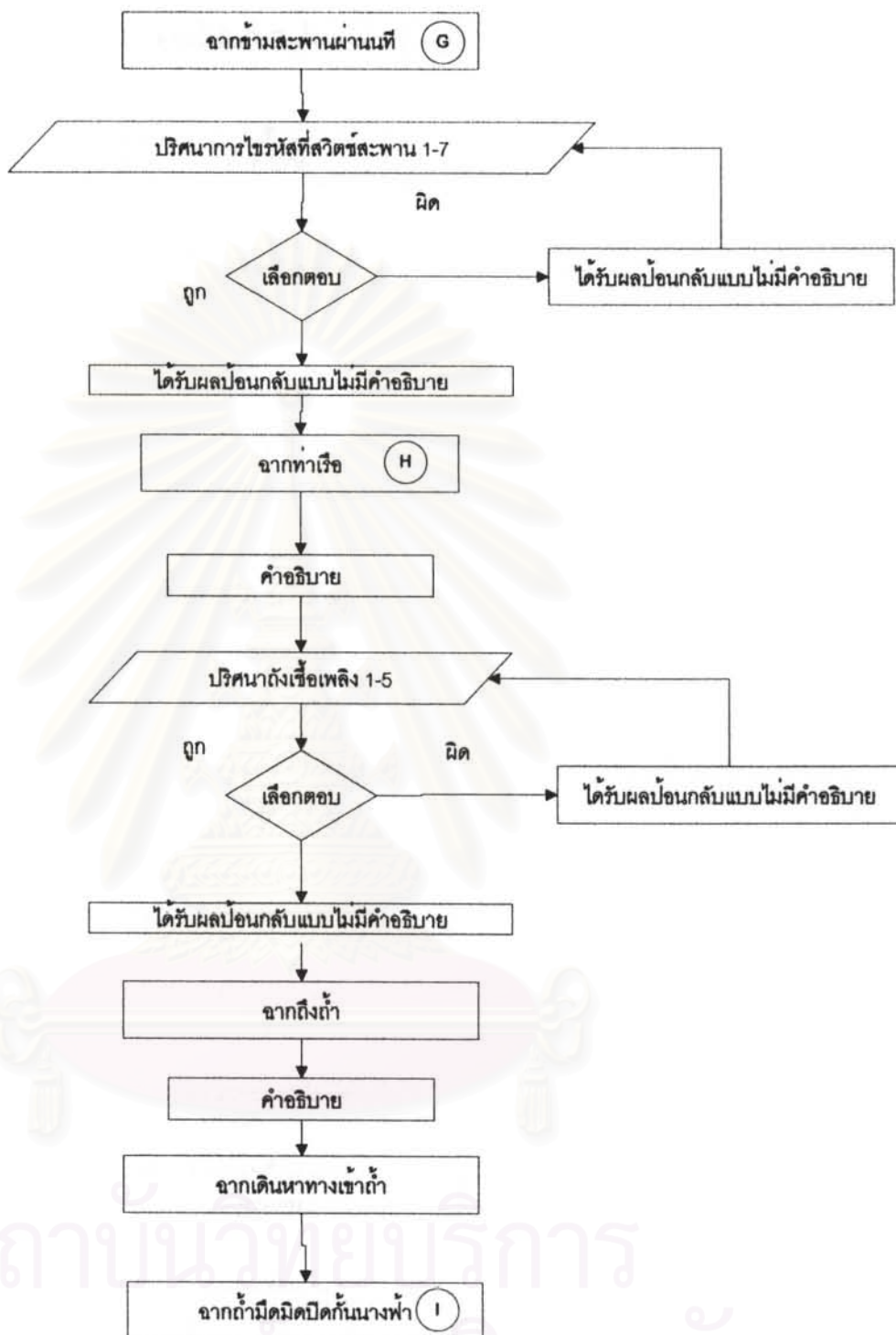
ฉากที่ 5 จากเหมืองแร่

(F)

ฉากที่ 6 ทางเดินสู่แม่น้ำ

(G)

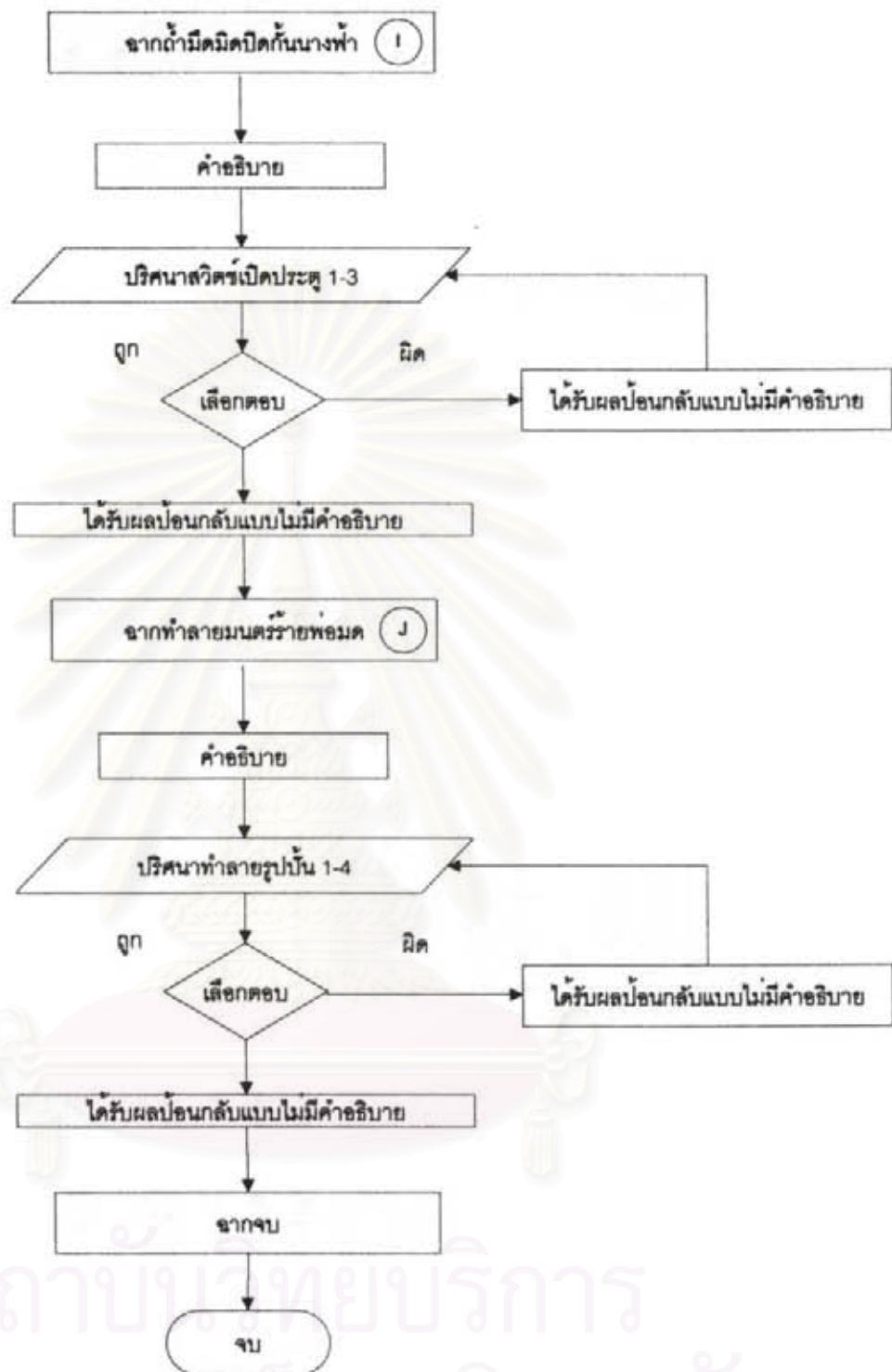
ฉากที่ 7 จากข้ามสะพานผ่านนที



(G) จากที่ 7 ข้ามสะพานผ่านนที

(H) จากที่ 8 ท่าเรือ

(I) จากที่ 9 ถ้ำมีตมิตปิดกั้นนางฟ้า






(I) จากที่ 9 ด้ามีดมีดปิดกันนางฟ้า



(J) จากที่ 10 ทำลายมนตร์ร้ายทั้งหมด

แผนการจัดการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การเขียนและการอ่านเวลาจากหน้าปัดนาฬิกา
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ชั่วโมง
ผู้สอน นางสาวพรพิมล รอดเคราะห์

จุดประสงค์การเรียนรู้	แนวคิด	สาระการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้	สื่อการสอน	ประเมินผล	หมายเหตุ
เมื่อนักเรียนเรียนจบ บทเรียนนี้แล้วนักเรียน สามารถ	นาฬิกาจะประกอบไป ด้วยหน้าปัด นาฬิกา ตัวเลข เข็มสั้น และเข็ม ยาว	นาฬิกาเป็นเครื่องมือบอกเวลา นาฬิกามีอยู่หลายชนิด เช่น นาฬิกา แขวน นาฬิกาตั้งโต๊ะ นาฬิกาข้อมือ บนหน้าปัดนาฬิกาประเภทมีเข็ม ประกอบด้วย	1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่ม แข่งขันกัน ประกอบนาฬิกา โดยครูแจก ส่วนประกอบของนาฬิกาจากนั้นจับเวลา กลุ่มที่ ประกอบนาฬิกาเสร็จเร็วที่สุดและถูกต้องจะเป็น กลุ่มที่ชนะ กลุ่มที่ตอบถูกจะได้เลื่อนเข็มยาวไป 1 ช่องใหญ่ กลุ่มใดได้เลื่อนเข็มมากที่สุดเป็นกลุ่ม ชนะ	- ส่วนประกอบของ นาฬิกาได้แก่ หน้าปัด ตัวเลข 1-12 เข็มสั้น และเข็มยาว	- การร่วมกิจกรรม	
1. ประกอบส่วน ประกอบของนาฬิกาได้ ถูกต้อง	เข็มสั้นจะบอกเวลาเป็น ชั่วโมงและเข็มยาวจะ บอกเวลาเป็นนาที ซึ่ง นักเรียนจะนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	เข็มสั้น บอกเวลาเป็นชั่วโมง เข็มยาว บอกเวลาเป็นนาที ตัวเลขบนหน้าปัดมี 12 ตัว ซึ่งแบ่ง หน้าปัดออกเป็น 12 ช่องใหญ่เท่าๆกัน แต่ละช่องใหญ่แบ่งออกเป็น 5 ช่องเล็ก เท่าๆกัน ขณะที่เข็มยาวหมุนไป เข็ม สั้นจะหมุนไปด้วย	2. ครูอธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบของ นาฬิกาและการนับเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา การ เขียนและการอ่านเวลา(เป็นชั่วโมง)ทั้งก่อนเที่ยง และหลังเที่ยง	- นาฬิกา - แล็บประโยค	- ความสนใจ	
2. บอกส่วนประกอบ ของนาฬิกาและบอก การนับเวลาบนนาฬิกา การเขียนและการอ่าน		เข็มยาวหมุนไป 1 รอบ หรือ 12 ช่องใหญ่ นับเป็นเวลา 60 นาที เข็มสั้น				


จุดประสงค์การเรียนรู้	แนวคิด	สาระการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้	สื่อการสอน	ประเมินผล	หมายเหตุ
<p>เวลา(เป็น ชั่วโมง)ได้ถูกต้อง</p> <p>3.เขียนบอกเวลาและเขียนการอ่านเวลารองกับนาฬิกาที่กำหนดให้</p> <p>4.สามารถบอกจำนวนช่องเล็กใน1 ช่องตัวเลขของนาฬิกาได้ถูกต้องและสามารถบอกจำนวนช่องทั้งหมดของนาฬิกาได้ถูกต้อง</p>		<p>หมุนไป 1 ช่องใหญ่ นับเป็นเวลา 1 ชั่วโมง</p> <p>ถ้าเข็มยาวหมุนไป 1 รอบเข็มสั้นจะหมุนไป 1 ช่องใหญ่นับเป็นเวลา 60 นาทีหรือ 1 ชั่วโมง</p> <p>1 วัน มี 24 ชั่วโมง</p> <p>1 ชั่วโมง มี 60 นาที</p> <p><u>การเขียนและการอ่านเวลา</u></p> <p>ในการเขียนบอกเวลาเราจะเขียนโดยใช้จุด (:) คั่นระหว่างนาฬิกากับนาที</p> <p>เวลาก่อนเที่ยงนับตั้งแต่หลัง 24:00 น.แต่ยังไม่ถึง 12:00 น.</p> <p>เวลาหลังเที่ยงนับตั้งแต่ 12.00 น.แต่ยังไม่ถึง 24:00 น. เช่น</p> 	<p>3. ครูแจกนาฬิกานักเรียนคนละ 1 เรือน และกระดาษคนละ 1 แผ่น ให้นักเรียนเลื่อนเวลามน เข็มนาฬิกาตามที่ครูกำหนด จากนั้นเขียนเวลาและเขียนการอ่านเวลาให้ตรงกับนาฬิกาที่เลื่อนตามครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ</p> <p>4. ครูเล่านิทานเรื่อง “พีพีเที่ยวสวนสัตว์” ให้นักเรียนฟังระหว่างที่พบสัตว์แต่ละชนิด ครูก็ติดภาพนาฬิกาแสดงเวลาที่พบสัตว์ชนิดนั้นด้วย จากนั้นตั้งคำถามถามนักเรียนว่าเข็มนาฬิกาไป 1 ช่องใหญ่หรือ 1 ช่องตัวเลขจะเป็นเวลากี่นาที กลุ่มที่ตอบถูกจะได้นาฬิกา 1 เรือน กลุ่มใดได้นาฬิกามากที่สุดเป็นกลุ่มชนะ</p> <p>5. ครูอธิบายเกี่ยวกับการเขียนและการอ่านเวลาเป็นนาที</p>	<p>- นาฬิกา </p> <p>-กระดาษ</p> <p>-รูปภาพนาฬิกาแสดงเวลา 9:05น.,9:10น., 9:15น., 9:30น., 9:45น.</p> <p>-รูปสัตว์</p> <p>-รูปนาฬิกา</p>	<p>- การร่วมกิจกรรม</p> <p>-การตอบคำถาม</p> <p>- ความสนใจ</p> <p>- การร่วมกิจกรรม</p>	

จุดประสงค์การเรียนรู้	แนวคิด	สาระการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้	สื่อการสอน	ประเมินผล	หมายเหตุ
<p>4.สามารถบอกจำนวนช่องเล็กใน1ช่องตัวเลขของนาฬิกาได้ถูกต้อง และสามารถบอกจำนวนช่องทั้งหมดของนาฬิกาได้ถูกต้อง</p> <p>5. เขียนและอ่านเวลาเป็นนาฬิกาได้</p> <p>6. จับคู่ นาฬิกาและการอ่านเวลาเป็นนาฬิกาได้ถูกต้อง</p>		<p>เวลาจากหน้าปัดนาฬิกา ก่อนเที่ยง อ่านว่า เจ็ดนาฬิกา เขียนเป็น 7:00 น.</p> <p>หลังเที่ยง อ่านว่า สิบเก้านาฬิกา เขียนเป็น 19:00 น.</p> <p>เข็มยาวเดินไป 1 ช่องใหญ่หรือ 1 ช่องตัวเลขจะเป็นเวลา 5 นาที เข็มสั้นจะเคลื่อนไปตามเข็มยาวด้วย แต่เข็มนั้นจะเดินช้ากว่าเข็มยาว เมื่อเข็มยาวเดินครบ 1 รอบหน้าปัดนาฬิกา หรือ 12 ช่องใหญ่ คิดเป็นเวลา 60 นาที หรือ 1 ชั่วโมง เข็มสั้นก็จะเดินไป 1 ช่องใหญ่ หรือ 1 ช่องตัวเลข คิดเป็นเวลา 60 นาที หรือ 1 ชั่วโมงเช่นกัน ตัวอย่างเช่น</p> 	<p>4. ครูเล่านิทานเรื่อง “พีพีที่เขิวสวนสัตว์” ให้นักเรียนฟังระหว่างที่พบสัตว์แต่ละชนิด ครูก็ติดภาพนาฬิกาแสดงเวลาที่พบสัตว์ชนิดนั้นด้วย จากนั้นตั้งคำถามถามนักเรียนว่าเข็มยาวเดินไป 1 ช่องใหญ่หรือ 1 ช่องตัวเลขจะเป็นเวลากี่นาที กลุ่มที่ตอบถูกจะได้นาฬิกา 1 เรือน กลุ่มใดได้นาฬิกามากที่สุดเป็นกลุ่มชนะ</p> <p>5. ครูอธิบายเกี่ยวกับการเขียนและการอ่านเวลาเป็นนาฬิกา</p> <p>6. ให้นักเรียนเล่นเกม “จับคู่” โดยครูเลือกตัวแทนนักเรียน 5 คน ออกมาสวมมงกุฎแสดงการอ่านเวลาเป็นนาฬิกาทั้ง 5 แบบ ได้แก่ เข็มยาวอ่านเวลา 5 นาที เข็มยาวอ่านเวลา 10 นาที เข็มยาวอ่านเวลา 15 นาที เข็มยาวอ่านเวลา 30 นาที และเข็มยาวอ่านเวลา 45 นาที จากนั้นให้ตัวแทนทั้ง 5 คนยืนในมุมต่างๆของห้องทั้ง 5 มุม ครูแจกรูปนาฬิกาที่มีการแสดงเวลาต่างๆให้นักเรียนคนที่เหลือคนละ 1 รูป ให้นักเรียนที่ได้รูปนาฬิกาที่ตรงกับกรอ่านเวลาเป็นนาฬิกานั้นๆให้วิ่งไปจับคู่กับผู้สวมมงกุฎ</p>	<p>- นาฬิกา</p> <p>- แถบประโยค</p> <p>- มงกุฎแสดงการอ่านเวลาเป็นนาฬิกาทั้ง 5 แบบ</p> <p>ได้แก่ เข็มยาวอ่านเวลา 5 นาที เข็มยาวอ่านเวลา 10 นาที เข็มยาวอ่านเวลา 15 นาที เข็มยาวอ่านเวลา 30 นาที และเข็มยาวอ่านเวลา 45 นาที</p>	<p>- ความสนใจ</p> <p>- การร่วมกิจกรรม</p> <p>- ความสนใจ</p> <p>- การร่วมกิจกรรม</p>	

จุดประสงค์การเรียนรู้	แนวคิด	สาระการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้	สื่อการสอน	ประเมินผล	หมายเหตุ
7. อธิบายและสรุป ส่วนประกอบของ นาฬิกา การเขียนและการอ่านเวลาเป็นชั่วโมง และนาที		<p>ก่อนเที่ยง 6:00 น. อ่านว่า หกนาฬิกา</p> <p>หลังเที่ยง 18:00 น. อ่านว่า สิบแปดนาฬิกา</p> <p>เข็มนาฬิกาไป 1 ช่องใหญ่ เป็นเวลา 5 นาที เมื่อเข็มนาฬิกาชี้เลข 1 จะเป็นเวลา 5 นาที</p>  <p>ก่อนเที่ยง 6:05 น. อ่านว่าหกนาฬิกาห้านาที</p> <p>หลังเที่ยง 18:05 น. อ่านว่า สิบแปดนาฬิกาห้านาที</p> <p>เข็มนาฬิกาไป 2 ช่องใหญ่ เป็นเวลา 10 นาที เมื่อเข็มนาฬิกาชี้เลข 2 จะเป็นเวลา 10 นาที</p>	<p>แสดงการอ่านเวลาเป็นนาฬิกานั้น ครูและนักเรียน ร่วมกันเฉลยคำตอบ</p> <p>7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุป ส่วนประกอบของนาฬิกาการเขียนและการอ่าน เวลาเป็นชั่วโมง และนาที</p>	<p>- นาฬิกา </p> <p>- นาฬิกา</p> <p>- แล็บประโยค</p>	- ความสนใจ	

จุดประสงค์การเรียนรู้	แนวคิด	สาระการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้	สื่อการสอน	ประเมินผล	หมายเหตุ
		 <p><u>ก่อนเที่ยง</u> 6:10 น. อ่านว่าหกนาฬิกาสิบนาที</p> <p><u>หลังเที่ยง</u> 18:10 น. อ่านว่า สิบแปดนาฬิกาสิบนาที</p> <p>เข็มนาฬิกาไป 3 ช่องใหญ่เป็น เวลา 15 นาที เมื่อเข็มนาฬิกาเลข 3 จะ เป็นเวลา 15 นาที</p>  <p><u>ก่อนเที่ยง</u> 6:15 น. อ่านว่าหกนาฬิกาสิบห้านาที</p> <p><u>หลังเที่ยง</u> 18:15 น. อ่านว่า สิบแปดนาฬิกาสิบห้านาที</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้	แนวคิด	สาระการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้	สื่อการสอน	ประเมินผล	หมายเหตุ
		<p>เข็มยาวหมุนไป 6 ช่องใหญ่ เป็นเวลา 30 นาที เมื่อเข็มยาวชี้เลข 6 เข็มสั้นจะอยู่ตรงกลางระหว่างตัวเลขหรือกึ่งกลางของช่องใหญ่ จะเป็นเวลา 30 นาที</p>  <p>ก่อนเที่ยง 6:30 น. อ่านว่าหกนาฬิกาสามสิบนาที</p> <p>หลังเที่ยง 18:30 น. อ่านว่า สิบแปดนาฬิกาสามสิบนาที</p> <p>เข็มยาวหมุนไป 9 ช่องใหญ่ เป็นเวลา 45 นาที เมื่อเข็มยาวชี้เลข 9 จะเป็นเวลา 45 นาที</p> 				

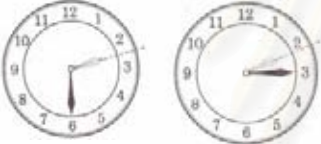
จุดประสงค์การเรียนรู้	แนวคิด	สาระการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้	สื่อการสอน	ประเมินผล	หมายเหตุ
		<p><u>ก่อนเที่ยง</u> 6:45 น. อ่านว่าหกนาฬิกาสี่สิบห้านาที</p> <p><u>หลังเที่ยง</u> 18:45 น. อ่านว่า สิบแปดนาฬิกาสี่สิบห้านาที</p> <p>เข็มนาฬิกาเดินไปครบ 12 ชั่วโมงใหญ่</p>  <p><u>ก่อนเที่ยง</u> 7:00 น. อ่านว่าเจ็ดนาฬิกา</p> <p><u>หลังเที่ยง</u> 19:00 น. อ่านว่า สิบเก้านาฬิกา</p> <p>นิทานเรื่อง”พีพีเที่ยวสวนสัตว์”</p> <p>วันหนึ่งพีพีได้ไปเที่ยวสวนสัตว์แห่งหนึ่งที่มีชื่อว่า ซาฟารีเวิลด์ ที่สวนสัตว์แห่งนี้มีสัตว์อยู่มากมาย สัตว์ชนิดแรกที่พีพีพบเมื่อเวลา 9:05 น. คือเสือดาว ซึ่งเป็นเสือดาวที่มาจากทวีปแอฟริกา</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้	แนวคิด	สาระการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้	สื่อการสอน	ประเมินผล	หมายเหตุ
		<p>พีพีกลัวเสือดาวมากจึงได้เดินต่อไปเพื่อไปดูสัตว์อื่นๆ เวลา 9:10 น. สัตว์ที่พีพีพบตัวที่สองคือ เม่น ซึ่งเป็นสัตว์ที่มีขนเป็นหนามแหลมเมื่อมันเจอศัตรูที่เข้ามาทำร้ายมันจะสับคานของมันออกทิ่มศัตรู เวลา 9.15 น. พีพีได้พบกับนกกระจอกเทศซึ่งเป็นนกขนาดใหญ่ที่บินไม่ได้ แต่มีความสามารถในการวิ่งเร็ว 9:30 น. พีพีได้พบกับลิงชิมแปนซี ซึ่งเป็นสัตว์หนึ่งที่ถือได้ว่าเป็นบรรพบุรุษของมนุษย์และมีความฉลาดใกล้เคียงกับมนุษย์มาก ได้ทำการแสดงการเลี้ยงสุนัขอยู่บนเวที เมื่อชมการแสดงจบพีพีได้เดินต่อไปจนเวลา 9:45 น. พีพีได้พบกับเต่าตัวหนึ่งกำลังเดินอยู่บนทางเท้าและเกือบจะโดนผู้คนจำนวนมากเหยียบ พีพีจึงรีบเดินไปบอกเจ้าหน้าที่ให้รีบมาช่วยเต่าตัวนี้ สุดท้ายเต่าตัวนี้ก็</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้	แนวคิด	สาระการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้	สื่อการสอน	ประเมินผล	หมายเหตุ
		<p>ได้รอดพ้นจากการถูกเหยียบในที่สุด ซึ่งเจ้าหน้าที่ได้กล่าวชมพืว่าเป็นเด็ก ดีช่วยเหลือและเมตตาสัตว์ที่มีขนาด เล็กกว่า และยังได้ช่วยทางสวนสัตว์ อนุรักษ์พันธุ์เต่าที่ทางสวนสัตว์กำลัง ออกตามหาเพราะเป็นเต่าตัวเดียวใน สายพันธุ์กาลาปากอสที่เหลืออยู่ใน สวนสัตว์แห่งนี้</p>				

แผนการจัดการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การเปรียบเทียบเวลาจากนาฬิกาและการบอกเวลา
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เวลา 3 ชั่วโมง
ผู้สอน นางสาวพรพิมล รอดเคราะห์

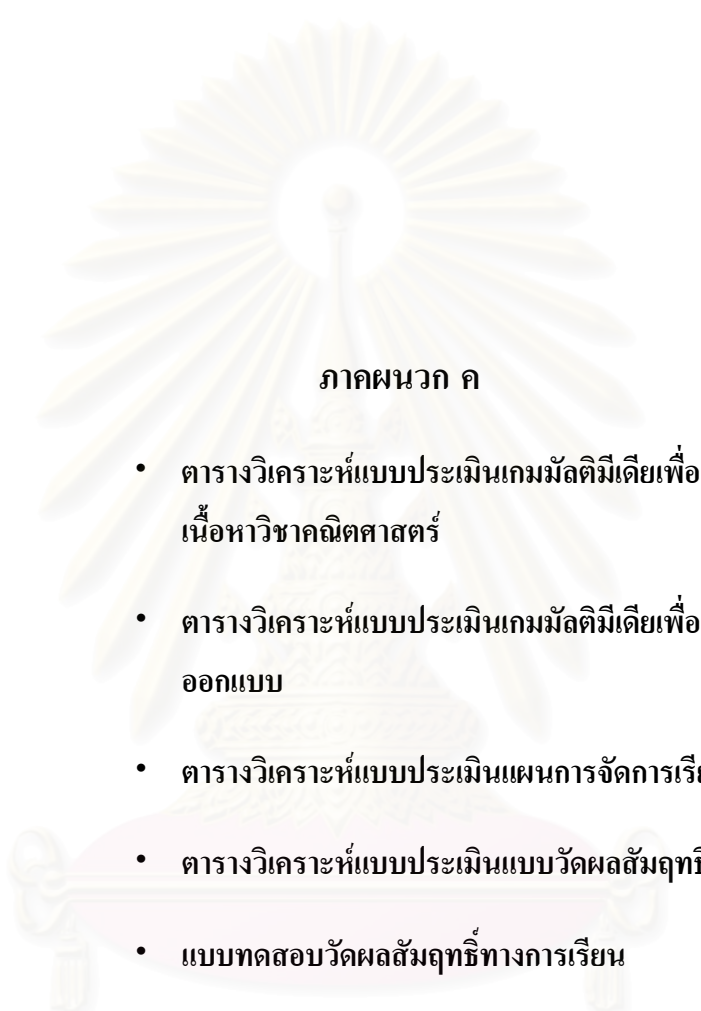
จุดประสงค์การเรียนรู้	แนวคิด	สาระการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้	สื่อการสอน	ประเมินผล	หมายเหตุ
เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ 1. เรียงลำดับเวลาจากมากไปหาน้อยได้	การเปรียบเทียบเวลาจากนาฬิกาสามารถหาได้โดยนำเวลาที่มากลบด้วยเวลาที่น้อยกว่าและการบอกเวลาต้องบอกเวลาให้ตรงกับหน่วยของเวลา	การเปรียบเทียบเวลาจากนาฬิกาแบ่งออกเป็น การเปรียบเทียบเวลาเป็นชั่วโมง การเปรียบเทียบเวลาเป็นนาทีซึ่งสามารถหาความต่างของเวลาได้โดยการเอาเวลาที่มากกว่าลบเวลาที่น้อยกว่า ตัวอย่างเช่น <u>เวลาก่อนเที่ยง</u>	1. ครูเล่านิทานเรื่อง”พระราชชาติยิ่งใหญ่”ให้นักเรียนฟังว่าเมืองหนึ่งซึ่งปกครองโดยพระราชชาติชื่อว่ารังสิมันตร์ ซึ่งเมืองเมืองนี้เป็นเมืองที่มีความร่มเย็นมากพระราชาก็ปกครองราษฎรด้วยความรักเปรียบเสมือนพ่อคุณแลลูก ครั้นวันหนึ่งมียักษ์ตนหนึ่งออกหากินและได้ปลัดหลงเข้ามาในเมืองและพยายามที่จะจับคนในเมืองนั้นกินพระราชารังสิมันตร์ทราบข่าวจึงได้รับเสด็จมาห้ามยักษ์ตนนั้นว่าอย่ามากินประชาชนของพระองค์เลย ยักษ์เห็นพระราชามีความกล้าหาญจึงออกอุบายให้พระราชารับสั่งล้าบนานาฬิกา	- นาฬิกา 5 เรือน - นาฬิกาทราย	- ความสนใจ - การร่วมกิจกรรม	

จุดประสงค์การเรียนรู้	แนวคิด	สาระการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้	สื่อการสอน	ประเมินผล	หมายเหตุ
2. บอกความแตกต่างของเวลาจากนาฬิกาทั้งสองเรือนได้		<p>จากภาพนาฬิกาทั้งสองเรือนเข็มยาวชี้ที่เลข 12 เท่ากันแต่จะต่างกันที่เข็มสั้นซึ่งบอกเวลาเป็นชั่วโมง ดังนั้นนาฬิกาทั้งสองเรือนมีเวลาต่างกันเท่ากับ $7 - 5 = 2$ ชั่วโมง</p> <p><u>เวลาหลังเที่ยง</u></p>  <p>จากภาพนาฬิกาทั้งสองเรือนเข็มสั้นชี้ที่เลข 2 เท่ากันแต่จะต่างกันเพลงพิณเริ่มอาบน้ำเวลา 6:10 น. เขาใช้เวลาในการอาบน้ำ 35 นาที เพลงพิณจะอาบน้ำเสร็จเวลาเท่าใด</p> <p>จากโจทย์จะเห็นว่าเขาใช้เวลาอาบน้ำมากขึ้น 35 นาทีซึ่งเป็น</p>	<p>5 เรือนจากมากไปหาน้อย ถ้าพระราชทำได้ยักยักจะไม่จับคนกินและจะเดินทางออกจากเมืองนี้ไป จากนั้นครูแจกกระดาษรูปนาฬิกาให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเรียงลำดับนาฬิกาเพื่อช่วยเหลือพระราช กลุ่มที่ทำเสร็จเร็วและถูกต้องเป็นกลุ่มชนะและได้นาฬิกาทราย 1 เรือนกลุ่มใดได้นาฬิกาทรายมากที่สุดเป็นกลุ่ม ชนะ ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ</p> <p>2. ครูติดภาพลูกโป่งที่มีรูปนาฬิกา บนลูกโป่งทั้งหมด 5 คู่ ซึ่งแต่ละคู่จะผูกติดกัน โดยเชือกที่ผู้ติดกันจะมีโบว์ซึ่งมีคะแนนติดอยู่ ให้ตัวแทนให้นักเรียนกลุ่มละ 1 คน เลือกลูกโป่งบนกระดานกลุ่มละ 1 คู่ โดยที่ลูกโป่งจะมีรูปนาฬิกาแสดงเวลากำกับได้แก่</p> <p>8:00 น. และ 8:15 น. 9:10 น. และ 9:30 น. 10:30 น. และ 10:45 น. 15:05 น. และ 15:45 น. 21:00 น. และ 22:00 น.</p>	- ภาพลูกโป่งที่มีรูปนาฬิกา 5 ภาพ	<ul style="list-style-type: none"> - การร่วมกิจกรรม - การตอบคำถาม 	

จุดประสงค์การเรียนรู้	แนวคิด	สาระการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้	สื่อการสอน	ประเมินผล	หมายเหตุ
<p>3. บอกวิธีการเปรียบเทียบเวลาได้</p> <p>4. เปรียบเทียบเวลาจากนาฬิกาสองเรือนได้</p> <p>5. หาค่าความต่างของเวลาได้</p>		<p>หน่วยของนาฬิกานั้นการบอกเวลาต้องบอกที่หน่วยของนาฬิกานั้นคือเพลงพิณจะอาบน้ำเสร็จเวลา6:45 น.</p> <p>พีพีเริ่มทำการบ้านเวลา 19:00 น.เขาใช้เวลาในการทำการบ้าน 2 ชั่วโมง เขาจะทำเสร็จในเวลาเท่าใด</p> <p>จากโจทย์จะเห็นว่าเขาใช้เวลาทำการบ้านมากขึ้น 2 ชั่วโมง ซึ่งเป็นหน่วยของชั่วโมงดังนั้นการบอกเวลาต้องบอกที่หน่วยของชั่วโมงนั่นคือพีพีจะทำการบ้านเสร็จเวลา 21:00 น.</p> <p><u>การลบเวลา</u></p> <p>การลบเวลา หมายถึง การนำจำนวนเวลาสองจำนวนมาลบกัน โดยเวลาลบให้ลบให้ตรงกับหน่วยนั้นเช่นเดียวกับการบวก</p>	<p>จากนั้นเปิดคะแนนที่ติดอยู่กับโบว์ของลูกโป่งแต่ละคู่ กลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุดเป็นกลุ่มชนะ</p> <p>จากนั้นครูตั้งคำถามถามนักเรียนว่าตัวเลขที่ติดอยู่กับเชือกลูกโป่งมีความสัมพันธ์กับลูกโป่งคู่หนึ่งหรือไม่</p> <p>และสัมพันธ์กันอย่างไร ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ</p> <p>3.ครูอธิบายเรื่องการเปรียบเทียบเวลาจากนาฬิกา</p> <p>4.ครูดูรูปภาพนาฬิกาสองเรือนบนกระดาน 5 ภาพ จากนั้นให้นักเรียนจำนวนตอบคำถามว่านาฬิกาทั้งสองเรือนที่ครูติดบนกระดานมีเวลาต่างกันเท่าไร</p> <p>ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ</p> <p>5. ครูให้นักเรียนดูภาพในโทรทัศน์จำลองแสดงกิจกรรมของเด็กผู้ชายคนหนึ่ง โดยมีเนื้อหาว่า เล็กตื่นนอนเวลา 5:15 น. จากนั้นเขาอาบน้ำแปรงฟันโดยใช้เวลา 15 นาที จากนั้นครูตั้งคำถามให้เรียนตอบว่าเล็กอาบน้ำเสร็จเวลาเท่าใด (5:30 น.)</p> <p>จากนั้นเขาแต่งตัวและออกจากบ้านเวลา 6:05 น.</p>	<p>- ภาพนาฬิกา</p> <p>- แลบบระโยค</p> <p>- ภาพนาฬิกา</p> <p>- โทรทัศน์ประดิษฐ์</p>	<p>- ความสนใจ</p> <p>- การตอบคำถาม</p> <p>- การตอบคำถาม</p> <p>- ความสนใจ</p>	

จุดประสงค์การเรียนรู้	แนวคิด	สาระการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้	สื่อการสอน	ประเมินผล	หมายเหตุ
<p>6. บอกวิธีการบวกลบเวลาได้</p> <p>7. แต่งโจทย์เรื่องการบวกลบเวลาและบวกลบเวลาจากโจทย์ที่กำหนดได้</p>			<p>เขาใช้เวลาในการเดินทางจากบ้านถึงโรงเรียน 40 นาที เขาถึงโรงเรียนเวลาเท่าใด (6:45 น.) เด็กเรียนคณิตศาสตร์เสร็จเวลา 10:00 น. เขาใช้เวลาเรียนคณิตศาสตร์ 1 ชั่วโมง เขาจะเริ่มเรียนคณิตศาสตร์เวลาเท่าใด (9:00 น.) ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ</p> <p>6.ครูอธิบายเรื่องการบวกลบเวลาเป็นชั่วโมงและนาที</p> <p>7.ครูแจกกระดาษให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น ให้แต่ละคนแต่งโจทย์เรื่องการบวกลบเวลาคนละ 1 ข้อ พร้อมทั้งหาคำตอบและวาดรูปประกอบเกี่ยวกับโจทย์ที่ตนเองแต่งขึ้น จากนั้นเลือกตัวแทนนักเรียน 5 คนอ่านโจทย์ปัญหาที่ตนเองแต่งขึ้น จากนั้นให้เลือกเพื่อน 5 คนในห้องออกไปเล่นเข้มนาฬิกาหน้ากระดานคำเพื่อแสดงคำตอบของโจทย์ปัญหานั้น ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ</p>	<p>- ภาพนาฬิกา</p> <p>- แล็บประโยค</p> <p>- กระดาษ</p> <p>- ภาพนาฬิกา</p>	<p>- ความสนใจ</p> <p>- การร่วมกิจกรรม</p> <p>- การตอบคำถาม</p>	

จุดประสงค์การเรียนรู้	แนวคิด	สาระการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้	สื่อการสอน	ประเมินผล	หมายเหตุ
<p>8. อภิปรายและสรุปเรื่องการเปรียบเทียบเวลาจากนาฬิกาและการบวกลบเวลาได้</p> <p>9. ทำแบบฝึกหัดเรื่อง การเปรียบเทียบเวลาจากนาฬิกาและการบวกลบเวลาได้</p> <p>10. ให้นักเรียนมีความเข้าใจเรื่องนาฬิกาและเล่นเกมเรื่องนาฬิกาได้</p>			<p>8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเรื่องการเปรียบเทียบเวลาจากนาฬิกาและการบวกลบเวลา</p> <p>9. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเรื่องการเปรียบเทียบเวลาจากนาฬิกาและการบวกลบเวลา</p> <p>10. ให้นักเรียนเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาเป็นเวลา 2 ชั่วโมง</p>	<p>- ภาพนาฬิกา</p> <p>- แล็บประโยชน์</p> <p>- แบบฝึกหัด</p> <p>- เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาเรื่องนาฬิกา</p>	<p>- ความสนใจ</p> <p>- การทำแบบฝึกหัด</p> <p>- การตอบคำถามในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา</p>	



ภาคผนวก ค

- ตารางวิเคราะห์แบบประเมินเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
- ตารางวิเคราะห์แบบประเมินเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาด้านการออกแบบ
- ตารางวิเคราะห์แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
- ตารางวิเคราะห์แบบประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความสอดคล้องเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาด้านเนื้อหา
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา

ข้อคำถาม	ระดับค่า ความสอดคล้อง	แปลความหมาย
1. ด้านเนื้อหาบทเรียน	5	มีความสอดคล้อง
1.1 โครงสร้างเนื้อหาชัดเจนมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	(1.0)	
1.2 เนื้อหาที่นำเสนอตรงและครอบคลุมตาม วัตถุประสงค์	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
1.3 ใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม (รวมข้อความและเสียง)	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
1.4 การใช้ภาษาสั้นกระชับ ทำให้เด็กเข้าใจได้ง่าย	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
1.5 เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
2. ด้านการออกแบบการเรียนรู้	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
2.1 กำหนดวัตถุประสงค์และระดับผู้เรียนชัดเจน	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
2.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิด วิเคราะห์	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
2.3 การนำเสนอดึงดูดความสนใจเหมาะสมกับผู้เรียน	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
2.4 ลักษณะตัวอักษรอ่านง่าย	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง

ข้อคำถาม	ระดับค่า ความสอดคล้อง	แปลความหมาย
2.5 ภาพกราฟิกที่ใช้สอดคล้องกับเนื้อหา และเหมาะสมกับผู้เรียน	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
2.6 มีคำแนะนำชัดเจน เหมาะสม	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
3. ด้านการให้ผลป้อนกลับ	5	มีความสอดคล้อง
3.1 ผลป้อนกลับที่ใช้ มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	(1.0)	
3.2 ภาษาที่ใช้ในการให้ผลป้อนกลับมีความเหมาะสม	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
3.3 ผลป้อนกลับที่ใช้เข้าใจได้ง่าย และชัดเจน	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
3.4 ลักษณะตัวอักษรอ่านง่าย	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. ควรใช้คำที่ง่ายไม่ยากจนเกินไป
2. ภาษาที่ใช้ควรอยู่ในประเภทเดียวกัน
3. ผลป้อนกลับควรสั้นกะทัดรัดเข้าใจง่าย
4. ผลป้อนกลับที่ใช้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน ซึ่งช่วยพัฒนาผู้เรียนได้ดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความสอดคล้องเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาด้านการ
ออกแบบ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา

ข้อคำถาม	ระดับค่า ความสอดคล้อง	แปลความหมาย
1. ความถูกต้องเหมาะสมของจุดประสงค์การเรียนรู้	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
2. ความถูกต้องเหมาะสมของแนวคิดในแผนการเรียนรู้	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
3. ความถูกต้องเหมาะสมของสาระการเรียนรู้	4 (0.8)	มีความสอดคล้อง
4. ระยะเวลาในการเรียนการสอนมีความเหมาะสม	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
5. วิธีการจัดการเรียนรู้แต่ละขั้นตอนมีความเหมาะสม	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
6. สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
7. การวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนและทักษะที่ต้องการพัฒนา	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
ด้านการออกแบบเกม	5	มีความสอดคล้อง
8. มีเป้าหมายชัดเจน	(1.0)	
9. มีกฎกติกา ชัดเจน เหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง

ข้อคำถาม	ระดับค่า ความสอดคล้อง	แปลความหมาย
10. ก่อให้เกิดจินตนาการในการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหา	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
11. มีการนำเสนอที่ดึงดูด น่าสนใจ	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
12. การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเหมาะสม	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
13. มีคำแนะนำชัดเจน เหมาะสม	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
ด้านการให้ผลป้อนกลับ	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
14. ผลป้อนกลับที่ใช้ มีความน่าสนใจ ดึงดูด	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
15. ช่วงระยะเวลาที่ได้รับผลป้อนกลับ มีความเหมาะสม	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
16. ภาษาที่ใช้ในการให้ผลป้อนกลับมีความเหมาะสม	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
17. ผลป้อนกลับที่ใช้เข้าใจได้ง่าย และชัดเจน	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง
18. รูปแบบตัวอักษรมีขนาด สี ชัดเจน อ่านง่าย	5 (1.0)	มีความสอดคล้อง

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. ควรเลือกสีสັນให้สดใสกว่านี้ในช่วงแรกๆ
2. เวลาในการทำกิจกรรม ไม่ควรเว้นระยะมากนัก หลังจากนักเรียนได้เรียนเนื้อหาแล้ว เพราะอาจส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้
3. ด้านเหมือนแร่แก้ไข 2 จุด คือ การซ้อนทับของภาพ และการเชื่อมโยงในการตอบคำถาม
4. การใช้ตัวอักษรในการเลือกรับคำอธิบายมีความเหมาะสมดีแล้ว ถ้าจะเพิ่มเสียงเข้าไป จะเป็นการย้า่นักเรียน น่าจะเกิดผลดีต่อการให้ผลป้อนกลับนี้

5. ตัวอักษรมีความพอเหมาะ แต่น่าจะเป็นตัวหนามากกว่านี้
6. เสียงต่างๆในเกม เร้าความสนใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการเรียนด้วย
เกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา

ลำดับ ที่	ประเด็นประเมิน	ระดับค่า ความสอดคล้อง	แปลความหมาย
1	ความถูกต้องเหมาะสมของ จุดประสงค์การเรียนรู้	3 (1.0)	มีความเหมาะสม
2	ความถูกต้องเหมาะสมของแนวคิดใน แผนการเรียนรู้	3 (1.0)	มีความเหมาะสม
3	ความถูกต้องเหมาะสมของสาระการ เรียนรู้	3 (1.0)	มีความเหมาะสม
4	ระยะเวลาในการเรียนการสอนมี ความเหมาะสม	2 (0.67)	มีความเหมาะสม
5	วิธีการจัดการเรียนรู้แต่ละขั้นตอนมี ความเหมาะสม	3 (1.0)	มีความเหมาะสม
6	สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนมีความ เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้	3 (1.0)	มีความเหมาะสม
7	การวัดและประเมินผลมีความ เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้และ ทักษะที่ต้องการพัฒนา	2 (0.67)	มีความเหมาะสม
ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้			
8	ชั้นนำ - การจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์การเรียนรู้	3 (1.0)	มีความเหมาะสม
9	- การจัดการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	3 (1.0)	มีความเหมาะสม
10	- สื่อการเรียนการสอนมีความ เหมาะสมน่าสนใจ	3 (1.0)	มีความเหมาะสม
11	- การประเมินผลมีความเหมาะสม สอดคล้อง	3 (1.0)	มีความเหมาะสม

ลำดับ ที่	ประเด็นประเมิน	ระดับค่า ความสอดคล้อง	แปลความหมาย
12	ขั้นสอน -การจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เรียนรู้	3 (1.0)	มีความเหมาะสม
13	- ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้มีความ เหมาะสมก่อให้เกิดการเรียนรู้	3 (1.0)	มีความเหมาะสม
14	- การจัดการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	3 (1.0)	มีความเหมาะสม
15	- สื่อการเรียนการสอนมีความ เหมาะสมน่าสนใจ	3 (1.0)	มีความเหมาะสม
16	- การประเมินผลมีความเหมาะสม สอดคล้อง	2 (0.67)	มีความเหมาะสม
17	ขั้นสรุป - การจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เรียนรู้	3 (1.0)	มีความเหมาะสม
18	- การจัดการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	3 (1.0)	มีความเหมาะสม
19	- สื่อการเรียนการสอนมีความ เหมาะสมน่าสนใจ	3 (1.0)	มีความเหมาะสม
20	- การประเมินผลมีความเหมาะสม สอดคล้อง	2 (0.67)	มีความเหมาะสม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์เรื่องเวลา

ลำดับ ที่	ประเด็นประเมิน	ระดับค่า ความสอดคล้อง	แปลความหมาย
1	ด้าน ตัวอักษร ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม	2 (0.67)	มีความเหมาะสม
2	รูปแบบของตัวอักษรมีความ เหมาะสม	2 (0.67)	มีความเหมาะสม
3	ด้าน ภาพ ขนาดของภาพที่ใช้	3 (1.0)	มีความเหมาะสม
4	ความชัดเจนของรูปภาพ	2 (0.67)	มีความเหมาะสม
5	ด้าน ข้อคำถาม ความถูกต้องและความชัดเจนของข้อ คำถาม	2 (0.67)	มีความเหมาะสม
6	ความเหมาะสมของปริมาณข้อคำถาม	3 (1.0)	มีความเหมาะสม
7	ความเหมาะสมด้านความตรงเชิง เนื้อหา	3 (1.0)	มีความเหมาะสม
8	ความเหมาะสมด้านความสอดคล้อง กับพฤติกรรมการเรียนรู้	3 (1.0)	มีความเหมาะสม
9	ความเหมาะสมด้านลักษณะการใช้ คำถาม	2 (0.67)	มีความเหมาะสม
10	ความถูกต้องด้านภาษาที่ใช้	2 (0.67)	มีความเหมาะสม
11	ความเหมาะสมด้านความยากง่าย	3 (1.0)	มีความเหมาะสม
12	ด้าน ตัวเลือกตอบ ความถูกต้องด้านภาษาที่ใช้	2 (0.67)	มีความเหมาะสม

ลำดับ ที่	ประเด็นประเมิน	ระดับค่า ความสอดคล้อง	แปลความหมาย
13	ความเหมาะสมของปริมาณข้อคำถาม	3 (1.0)	มีความเหมาะสม
14	ความถูกต้องและความชัดเจนของ ตัวเลือก	2 (0.67)	มีความเหมาะสม
15	ความเหมาะสมด้านความยากง่าย	3 (1.0)	มีความเหมาะสม

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. ตัวอักษรควรมีขนาดใหญ่กว่านี้
2. ควรปรับภาพให้มีความชัดเจน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
เรื่องเวลา

เขียนเครื่องหมาย X ทับข้อที่ถูกต้อง

1. นาฬิกาในข้อใดแสดงเวลา 8 นาฬิกา

ก.



ข.



ค.



2. ถ้าเข็มสั้นชี้ที่เลข 5 เข็มยาวชี้ที่เลข 12 เมื่อเวลาผ่านไป 25 นาที เข็มยาวจะชี้ที่เลขใด

ก. เลข 3

ข. เลข 5

ค. เลข 7

3. ถ้าเข็มสั้นชี้ที่เลข 1 เข็มยาวชี้ที่เลข 10 อ่านเวลาได้ว่าอย่างไร

ก. 1 นาฬิกา 1 นาที

ข. 1 นาฬิกา 10 นาที

ค. 1 นาฬิกา 50 นาที

4. ข้อใดผิด

ก.



อ่านว่า หกนาฬิกา

ข.



อ่านว่า ยี่สิบสองนาฬิกา

ค.



อ่านว่า สิบสองนาฬิกา

5. นาฬิกาในข้อใดเข็มยาวแสดงเวลา 10 นาที

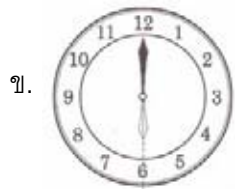
ก.



ข.



6. นาฬิกาในข้อใดแสดงเวลา 6 นาฬิกา



7. ถ้าเข็มสั้นชี้ที่เลข 6 เข็มยาวชี้ที่เลข 8 อ่านเวลาอย่างไร

- ก. 18 นาฬิกา 8 นาที
- ข. 18 นาฬิกา 40 นาที
- ค. 18 นาฬิกา 80 นาที

8. เข็มยาวเดินไป 7 ช่องใหญ่เป็นเวลากี่นาที

- ก. 7 นาที
- ข. 25 นาที
- ค. 35 นาที

9. ข้อใดอ่านเวลาได้ถูกต้อง



อ่านว่า สิบห้านาฬิกา



อ่านว่า สิบสามนาฬิกา



อ่านว่า สิบสองนาฬิกา

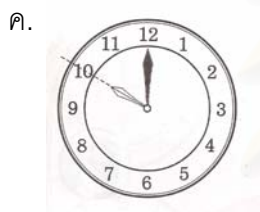
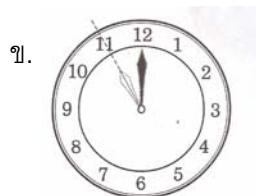
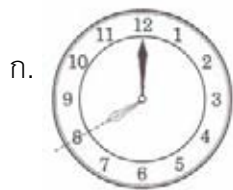
10.



จากภาพอ่านเวลาก่อนเที่ยงได้อย่างไร

- ก. สองนาฬิกาสิบห้านาที
- ข. สามนาฬิกาสิบนาที
- ค. สามนาฬิกาสองนาที

11. นาฬิกาในข้อใดแสดงเวลา 11:00 น.



12. เวลา 18 นาฬิกา 45 นาที เข็มสั้นและเข็มยาวชี้ที่ตำแหน่งใด

- ก. เข็มสั้นชี้เลข 6 เข็มยาวชี้เลข 9
 ข. เข็มสั้นชี้เลข 9 เข็มยาวชี้เลข 6
 ค. เข็มสั้นชี้เลข 3 เข็มยาวชี้เลข 9

13. ขณะนี้เป็นเวลา 21:10 น. อีก 20 นาทีต่อมาจะเป็นเวลาใด

- ก. 20:50 น.
 ข. 21:30 น.
 ค. 31:10 น.

14. นาฬิกาในข้อใดแสดงเวลา ห้านาฬิกาสามสิบนาที



15.



จากภาพอ่านเวลาหลังเที่ยงได้อย่างไร

- ก. สามนาฬิกาสามสิบนาที
 ข. สิบห้านาฬิกาหกนาที
 ค. สิบห้านาฬิกาสามสิบนาที

16. ขณะนี้เข็มสั้นชี้เลข 12 เข็มยาวชี้เลข 5 อีก 15 นาทีเข็มของนาฬิกาจะชี้เลขใด

- ก. เข็มสั้นชี้เลข 12 เข็มยาวชี้เลข 4
 ข. เข็มสั้นชี้เลข 12 เข็มยาวชี้เลข 8
 ค. เข็มสั้นชี้เลข 12 เข็มยาวชี้เลข 12

17. นาฬิกาในข้อใดแสดงเวลา 23นาฬิกา 45 นาที

ก.



ข.



ค.



18.



จากภาพนาฬิกาทั้งสองเรือนมีเวลาต่างกันเท่าไร

- ก. 3 นาที
- ข. 10 นาที
- ค. 15 นาที
- ง. 30 นาที

19. ขณะนี้เวลา 10 นาฬิกา 30 นาที อีกกี่นาทีจึงจะเป็นเวลา 11 นาฬิกา

- ก. 6 นาที
- ข. 15 นาที
- ค. 30 นาที

20. เพลงพินเริ่มอาบน้ำเวลา 6:10 น. เขาใช้เวลาในการอาบน้ำ 35 นาที เพลงพินจะอาบน้ำเสร็จเวลาเท่าใด

- ก. 6:35 น.
- ข. 5:45 น.
- ค. 6:45 น.

21.



จากรูป ถ้าเวลาผ่านไป 35 นาที จะตรงกับเวลาใด

- ก. 2 นาฬิกา 45 นาที
- ข. 2 นาฬิกา 35 นาที
- ค. 3 นาฬิกา 10 นาที

22.



จากภาพ อ่านเวลาก่อนเที่ยงได้ว่าอย่างไร

- ก. หกนาฬิกาหกนาที
- ข. หกนาฬิกาสามห้านาที
- ค. หกนาฬิกาสามสิบนาที

23.



จากภาพที่กำหนดให้อ่านเวลาได้อย่างไร

- ก. สิบสองนาฬิกา
- ข. ยี่สิบสี่นาฬิกา
- ค. ถูกทั้งข้อ ก.และข.

24. ถ้าเข็มสั้นชี้ที่เลข 7 เข็มยาวชี้ที่เลข 12 เมื่อเวลาผ่านไป 20 นาที เข็มยาวจะชี้ที่เลขใด

- ก. 2
- ข. 4
- ค. 8

25.



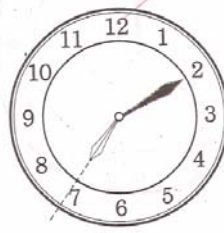
จากภาพ อ่านเวลาหลังเที่ยงได้อย่างไร

- ก. สิบแปดนาฬิกาสิบนาที
- ข. สิบแปดนาฬิกาสองนาที
- ค. หกนาฬิกาสิบนาที

26. นาฬิกาเรือนหนึ่งเข็มสั้นชี้เลข 5 และอีกเรือนหนึ่งเข็มสั้นชี้เลข 9 นาฬิกาทั้งสองเรือนมีเวลาต่างกันเท่าไร

- ก. 4 นาที
- ข. 4 ชั่วโมง
- ค. 40 ชั่วโมง

27.



ข้อใดแสดงเวลาตรงกับภาพที่กำหนด

- ก. 2:07 น.
- ข. 7:02 น.
- ค. 19:10 น.

28. ขณะนี้เป็นเวลา 3:10 น. เมื่อ 2 ชั่วโมงที่แล้วเป็นเวลาใด

- ก. 3:08 น.
- ข. 1:10 น.
- ค. 5:10 น.

29.



อ่านเป็นเวลาหลังเที่ยงได้อย่างไร

- ก. หนึ่งนาฬิกาสามนาฬิกา
- ข. สิบสามนาฬิกาสิบห้านาที
- ค. สิบห้านาฬิกาห้านาที

30.



ข้อใดถูกต้อง

- ก. 0:15 น.
- ข. 12:15 น.
- ค. ถูกทั้งข้อ ก.และ ข.



ภาคผนวก ง

- ตารางแสดงการแบ่งกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์
- ตารางวิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เวลา
- ตารางค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ตารางวิเคราะห์ประสิทธิภาพเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 แสดงการแบ่งกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์

ลำดับ	คะแนน	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์	การแบ่งกลุ่มผู้เรียน	รูปแบบการให้ผลป้อนกลับ
1	55.25	เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 1	กลุ่มต่ำ	2
2	65.75		กลุ่มต่ำ	1
3	66.5		กลุ่มต่ำ	3
4	67.25		กลุ่มต่ำ	3
5	69.5		กลุ่มต่ำ	3
6	71		กลุ่มต่ำ	2
7	71.5		กลุ่มต่ำ	3
8	72.5		กลุ่มต่ำ	1
9	72.75		กลุ่มต่ำ	2
10	73.75		กลุ่มต่ำ	2
11	74.75		กลุ่มต่ำ	1
12	74.75		กลุ่มต่ำ	2
13	75		กลุ่มต่ำ	3
14	75.75		กลุ่มต่ำ	2
15	76		กลุ่มต่ำ	1
16	78.5		กลุ่มต่ำ	1
17	79		กลุ่มต่ำ	1
18	79.5		กลุ่มต่ำ	1
19	80.5		กลุ่มต่ำ	2
20	80.75		กลุ่มต่ำ	1
21	81	เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 33	กลุ่มต่ำ	1
22	81.25		กลุ่มกลาง	3
23	81.75		กลุ่มกลาง	1
24	83		กลุ่มกลาง	3
25	83.25		กลุ่มกลาง	2
26	83.5		กลุ่มกลาง	2
27	83.75		กลุ่มกลาง	2
28	84.25		กลุ่มกลาง	3
29	84.75		กลุ่มกลาง	3
30	85		กลุ่มกลาง	3
31	85.25		กลุ่มกลาง	3
32	85.75		กลุ่มกลาง	1
33	86		กลุ่มกลาง	3

34	86.5		กลุ่มกลาง	1
35	86.75		กลุ่มกลาง	3
36	87		กลุ่มกลาง	2
37	87		กลุ่มกลาง	3
38	87.25		กลุ่มกลาง	2
39	88		กลุ่มกลาง	1
40	88		กลุ่มกลาง	2
41	88	เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 66	กลุ่มกลาง	2
42	88		กลุ่มกลาง	3
43	88.25		กลุ่มสูง	1
44	88.25		กลุ่มสูง	2
45	88.75		กลุ่มสูง	2
46	89.75		กลุ่มสูง	1
47	90		กลุ่มสูง	2
48	90.25		กลุ่มสูง	2
49	90.5		กลุ่มสูง	3
50	91		กลุ่มสูง	1
51	91.25		กลุ่มสูง	1
52	91.25		กลุ่มสูง	3
53	92		กลุ่มสูง	2
54	93.25		กลุ่มสูง	3
55	93.5		กลุ่มสูง	1
56	94		กลุ่มสูง	3
57	94.5		กลุ่มสูง	1
58	94.5		กลุ่มสูง	3
59	96		กลุ่มสูง	2
60	97		กลุ่มสูง	1
61	97.75		กลุ่มสูง	2
62	97.75		กลุ่มสูง	3
63	98.5	เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 100	กลุ่มสูง	1

รูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา

1 หมายถึง รูปแบบของการให้ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย

2 หมายถึง รูปแบบของการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย

3 หมายถึง รูปแบบของการให้ผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที

สูตรการให้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์

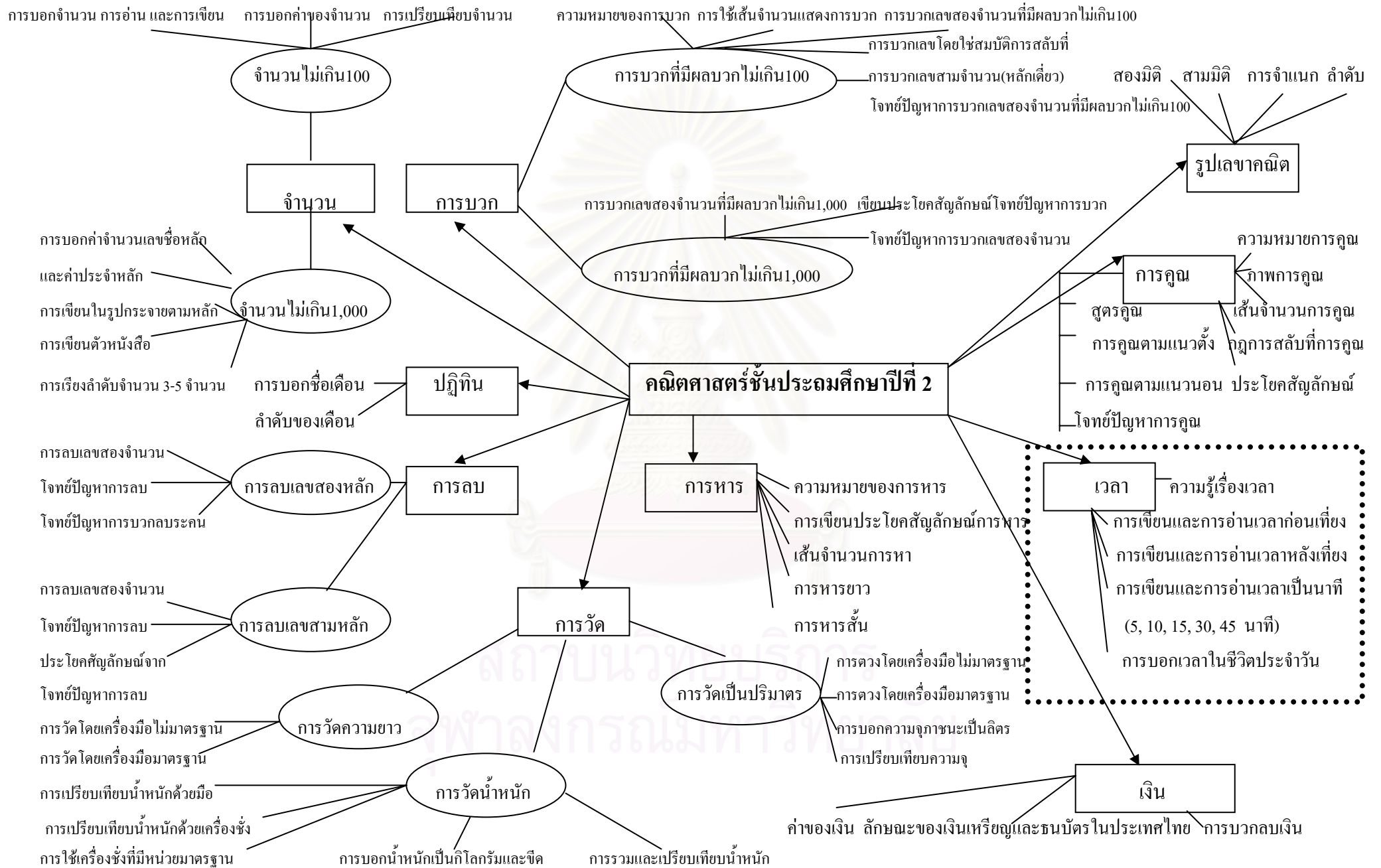
$$P_i = \frac{i}{n+1}$$

100



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์เนื้อหาในกลุ่มสาระวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2



ตารางที่ 16 การวิเคราะห์เนื้อหาและการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา

เนื้อหาวิชา	วัตถุประสงค์						วัตถุประสงค์	เนื้อหาจาก	จำนวนข้อคำถาม ในเกมมัลติมีเดีย
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมิน ค่า			
1. การอ่านเวลาเป็น ชั่วโมง	/	/	/				1. สามารถเลือกนาฬิกาแสดง เวลาก่อนเที่ยงวันตามเวลาที่ กำหนดได้ถูกต้อง 2.สามารถสามารถเลือกนาฬิกา แสดงเวลาหลังเที่ยงวันตามเวลา ที่กำหนดได้ถูกต้อง	1. เกมจากที่ 2	4 ข้อ
2. การอ่านเวลาเป็น ชั่วโมง	/	/	/				1. สามารถอ่านเวลาก่อนเที่ยง จากหน้าปัดนาฬิกาได้ถูกต้อง 2. สามารถอ่านเวลาหลังเที่ยง จากหน้าปัดนาฬิกาได้ถูกต้อง	2. เกมจากที่ 3	3 ข้อ

3. การอ่านเวลาเป็นนาฬิกา	/	/	/			1. สามารถอ่านเวลาเป็นนาฬิกาจากนาฬิกาที่กำหนดได้	3. เกมฉากที่ 4	11 ข้อ
4. การอ่านเวลาเป็นชั่วโมงและนาฬิกา	/	/	/			1. อ่านเวลาจากหน้าปัดนาฬิกาได้ถูกต้อง	4. เกมฉากที่ 6	5 ข้อ
5. การอ่านเวลาเป็นชั่วโมงและนาฬิกา (เวลาหลังเที่ยง)	/	/	/			1. สามารถอ่านเวลาหลังเที่ยงจากนาฬิกาที่กำหนดได้ถูกต้อง	5. เกมฉากที่ 7	5 ข้อ
6. การบอกเวลา			/			1. สามารถบอกเวลาได้ถูกต้อง 2. สามารถบอกความต่างของเวลาได้ถูกต้อง	6. เกมฉากที่ 8	17 ข้อ

ตารางที่ 17 การวิเคราะห์จำนวนข้อคำถามในแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เนื้อหาวิชา	วัตถุประสงค์						วัตถุประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม	จำนวนข้อคำถาม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า		
1. การอ่านเวลาเป็นชั่วโมง	/	/	/				1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกนาฬิกาแสดงเวลาก่อนเที่ยงวันตามเวลาที่กำหนดได้ 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกนาฬิกาแสดงเวลาหลังเที่ยงวันตามเวลาที่กำหนดได้	3
2. การอ่านเวลาเป็นชั่วโมง	/	/	/				1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอ่านเวลาก่อนเที่ยงจากหน้าปัดนาฬิกาได้ 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอ่านเวลาหลังเที่ยงจากหน้าปัดนาฬิกาได้	3
3. การอ่านเวลาเป็นนาที	/	/	/				1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอ่านเวลาเป็นนาทีจากนาฬิกาที่กำหนดได้	6

4. การอ่านเวลาเป็น ชั่วโมงและนาที	/	/	/				1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอ่านเวลาจากหน้าปัด นาฬิกาได้	6
5. การอ่านเวลาเป็น ชั่วโมงและนาที (เวลา หลังเที่ยง)	/	/	/				1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอ่านเวลาหลังเที่ยงจาก นาฬิกาที่กำหนดได้	4
6. การบอกเวลา			/				1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกเวลาได้ 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกความต่างของ เวลาได้	8

ตารางที่ 18 แสดงค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนก ของข้อสอบรายข้อ

การแสดงผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (n = 30)

ข้อ	P	RH	RL	R	ระดับคุณภาพของข้อสอบ		สรุป
					ความยากง่าย(P)	อำนาจจำแนก(r)	
1	0.78	1	0.56	0.44	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
2	0.78	0.89	0.67	0.22	ค่อนข้างง่าย	พอใช้ได้	ใช้ได้
3	0.67	1	0.33	0.67	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
4	0.78	1	0.56	0.44	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
5	0.61	0.78	0.44	0.34	ค่อนข้างง่าย	ดีพอสมควร	ใช้ได้
6	0.78	0.89	0.67	0.22	ค่อนข้างง่าย	พอใช้ได้	ใช้ได้
7	0.72	1	0.44	0.56	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
8	0.72	1	0.44	0.56	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
9	0.78	0.89	0.67	0.22	ค่อนข้างง่าย	พอใช้ได้	ใช้ได้
10	0.78	1	0.56	0.44	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
11	0.78	0.89	0.67	0.22	ค่อนข้างง่าย	พอใช้ได้	ใช้ได้
12	0.78	0.89	0.67	0.22	ค่อนข้างง่าย	พอใช้ได้	ใช้ได้
13	0.78	1	0.56	0.44	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
14	0.72	0.89	0.56	0.33	ค่อนข้างง่าย	ดีพอสมควร	ใช้ได้
15	0.67	1	0.33	0.67	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
16	0.67	0.89	0.44	0.45	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
17	0.67	0.89	0.44	0.45	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
18	0.56	0.89	0.22	0.67	ง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	ใช้ได้
19	0.67	1	0.33	0.67	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
20	0.78	1	0.44	0.56	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
21	0.56	0.89	0.22	0.67	ง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	ใช้ได้
22	0.50	1	0.44	0.56	ง่ายพอเหมาะ	ดีมาก	ใช้ได้
23	0.72	0.89	0.67	0.22	ค่อนข้างง่าย	พอใช้ได้	ใช้ได้

ข้อ	P	RH	RL	R	ระดับคุณภาพของข้อสอบ		สรุป
					ความยากง่าย(P)	ความยากง่าย(P)	
24	0.78	1	0.56	0.44	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
25	0.78	0.89	0.56	0.44	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
26	0.78	0.89	0.67	0.22	ค่อนข้างง่าย	พอใช้ได้	ใช้ได้
27	0.78	1	0.56	0.44	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
28	0.67	1	0.33	0.67	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
29	0.67	0.89	0.44	0.44	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้
30	0.78	1	0.56	0.44	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	ใช้ได้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การหาประสิทธิภาพสื่อ การเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา
เรื่อง เวลา ตามเกณฑ์มาตรฐาน 85 / 85

ขั้นที่ 1 ทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One - on - one testing)

ตารางที่ 19 แสดงผลการทดสอบหนึ่งต่อหนึ่ง (One - on - one testing)

การเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที

วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์ข้อที่ 1								วัตถุประสงค์ข้อที่ 2								วัตถุประสงค์ข้อที่ 3															
คนที่ 1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	28
รวมคะแนน	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	28
รวมคะแนน%	8 (88.89%)								11 (100%)								9 (90%)								92.96%							

การเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย

วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์ข้อที่ 1								วัตถุประสงค์ข้อที่ 2								วัตถุประสงค์ข้อที่ 3															
คนที่ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	27
รวมคะแนน	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	27
รวมคะแนน%	8 (88.89%)								10 (90.91%)								9 (90%)								89.93%							

การเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย

วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์ข้อที่ 1								วัตถุประสงค์ข้อที่ 2								วัตถุประสงค์ข้อที่ 3															
คนที่ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	27
รวมคะแนน	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	27
รวมคะแนน%	8 (88.89%)								10 (90.91%)								9 (90%)								89.93%							

การหาประสิทธิภาพสื่อ การเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา
เรื่อง เวลา ตามเกณฑ์มาตรฐาน 85 / 85

ขั้นที่ 2 ทดสอบกลุ่มเล็ก (Small group testing)

ตารางที่ 20 แสดงผลการทดสอบกลุ่มเล็ก (Small group testing)

การเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที

วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์ข้อที่ 1								วัตถุประสงค์ข้อที่ 2								วัตถุประสงค์ข้อที่ 3														
คนที่ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	28	
คนที่ 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	28	
คนที่ 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	27	
คนที่ 4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	27	
คนที่ 5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	27	
รวมคะแนน	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	2	5	5	5	5	5	3	3	137
รวมคะแนน%	43 (95.56%)								52 (94.55%)								42 (84%)								91.37%						

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเรียนรู้ด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย

วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์ข้อที่ 1								วัตถุประสงค์ข้อที่ 2								วัตถุประสงค์ข้อที่ 3																	
คนที่ 1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
คนที่ 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	28	
คนที่ 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	
คนที่ 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	29	
คนที่ 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	
รวมคะแนน	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	3	143			
รวมคะแนน%	44 (97.78%)								53 (96.36%)								46 (92%)								95.38%									

การเรียนรู้ด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย

วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์ข้อที่ 1								วัตถุประสงค์ข้อที่ 2								วัตถุประสงค์ข้อที่ 3																
คนที่ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	29	
คนที่ 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
คนที่ 3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	26	
คนที่ 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	27	
คนที่ 5	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	24	
รวมคะแนน	5	4	4	5	5	5	5	5	4	3	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	3			
รวมคะแนน%	43 (95.56%)								49 (89.09%)								42 (84%)								89.55%								

การหาประสิทธิภาพข้อ การเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา
เรื่อง เวลา ตามเกณฑ์มาตรฐาน 85/ 85

ขั้นที่ 2 ทดสอบกลุ่มเล็ก (Small group testing)

ตารางที่ 21 แสดงผลการทดสอบกลุ่มเล็ก (Small group testing) ครั้งที่ 2

การเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที

วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์ข้อที่ 1									วัตถุประสงค์ข้อที่ 2									วัตถุประสงค์ข้อที่ 3												
คนที่ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	28
คนที่ 2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
คนที่ 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	27
คนที่ 4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	27
คนที่ 5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	27
รวมคะแนน	5	5	5	5	5	4	5	5	3	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	3	5	5	5	5	5	3	3	137
รวมคะแนน%	42 (93.33%)									52 (94.55%)									43 (86%)									91.29%			

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเรียนรู้ด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย

วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์ข้อที่ 1									วัตถุประสงค์ข้อที่ 2									วัตถุประสงค์ข้อที่ 3																
คนที่ 1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
คนที่ 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	28	
คนที่ 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
คนที่ 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	29	
คนที่ 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
รวมคะแนน	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	3					143
รวมคะแนน%	44 (97.78%)									53 (96.36%)									46 (92%)							95.38%									

การเรียนรู้ด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย

วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์ข้อที่ 1									วัตถุประสงค์ข้อที่ 2									วัตถุประสงค์ข้อที่ 3																		
คนที่ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28		
คนที่ 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27	
คนที่ 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	29		
คนที่ 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27	
คนที่ 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	29		
รวมคะแนน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	3				
รวมคะแนน%	45 (100%)									50 (90.90%)									44 (88%)							92.97%											

การหาประสิทธิภาพสื่อ การเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา
เรื่อง เวลา ตามเกณฑ์มาตรฐาน 85 / 85

ขั้นที่ 3 ทดสอบกลุ่มใหญ่ (Large group testing)

ตารางที่ 22 แสดงผลการทดสอบกลุ่มใหญ่ (Large group testing)

การเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที

วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์ข้อที่ 1								วัตถุประสงค์ข้อที่ 2								วัตถุประสงค์ข้อที่ 3														
คนที่ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	29	
คนที่ 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	29
คนที่ 3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	26
คนที่ 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	29
คนที่ 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
คนที่ 6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	27
คนที่ 7	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
คนที่ 8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30
คนที่ 9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	28
คนที่ 10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	27
รวมคะแนน	10	10	9	10	10	10	10	10	8	10	10	10	10	9	9	10	10	10	8	10	9	6	10	9	10	10	10	10	6	283	
รวมคะแนน%	87 (96.67%)								106 (96.36%)								90 (90%)								94.34%						

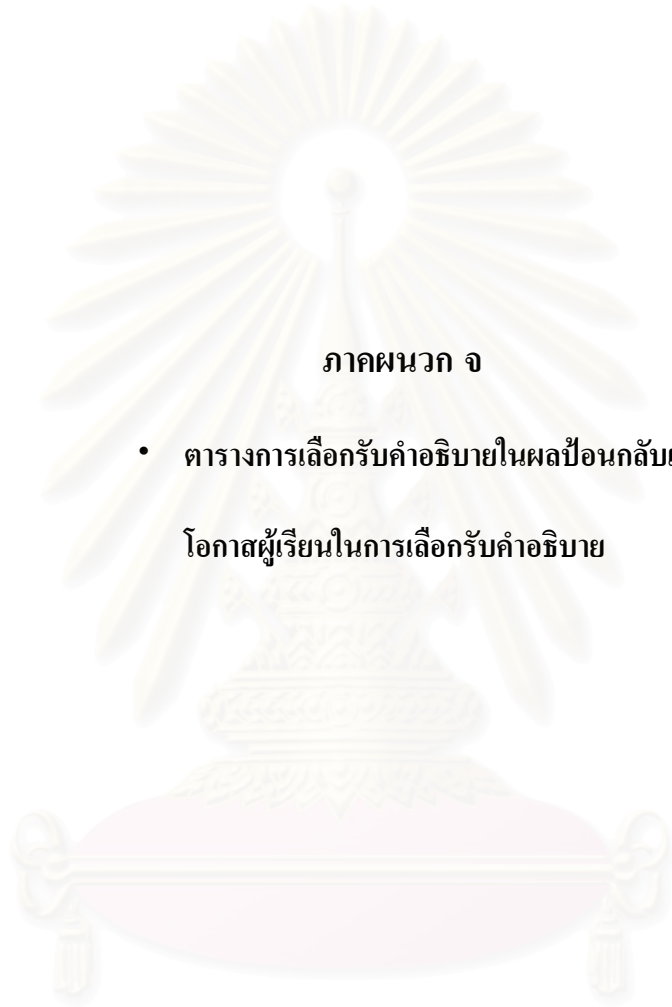
การเรียนด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย																															
วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์ข้อที่ 1									วัตถุประสงค์ข้อที่ 2									วัตถุประสงค์ข้อที่ 3												
คนที่ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	25
คนที่ 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	29
คนที่ 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	29
คนที่ 4	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
คนที่ 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	28
คนที่ 6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	28
คนที่ 7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	28
คนที่ 8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	27
คนที่ 9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	27
คนที่ 10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	29
รวมคะแนน	10	10	9	10	10	10	10	10	10	7	10	10	10	8	10	10	10	9	10	10	8	10	4	10	10	10	9	10	10	5	279
รวมคะแนน%	89 (98.89%)									104 (94.55%)									86 (86%)									93.15%			

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเรียนรู้ด้วยเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย

วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์ข้อที่ 1									วัตถุประสงค์ข้อที่ 2									วัตถุประสงค์ข้อที่ 3											
คนที่ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	26
คนที่ 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	27
คนที่ 3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	27	
คนที่ 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	27	
คนที่ 5	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	27	
คนที่ 6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	28	
คนที่ 7	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	
คนที่ 8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	28	
คนที่ 9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	29	
คนที่ 10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	27	
รวมคะแนน	10	10	9	10	10	9	10	9	10	4	10	10	10	10	10	10	9	10	10	7	10	5	10	10	10	10	9	10	4	
รวมคะแนน%	87 (96.67%)									103 (93.64%)									85 (85%)									91.77%		

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก จ

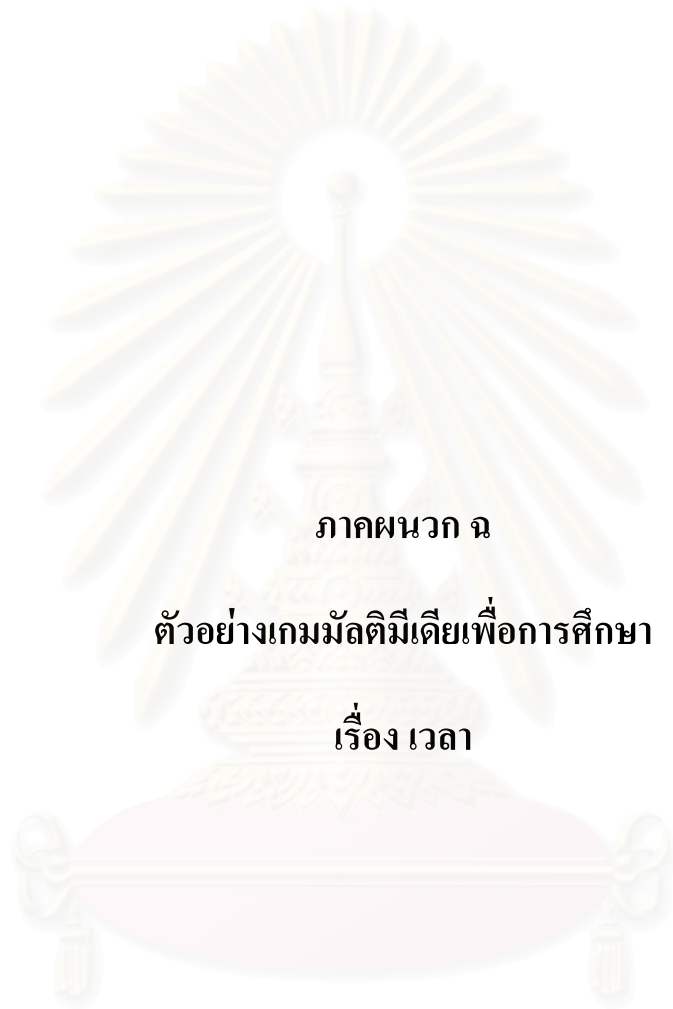
- ตารางการเลือกรับคำอธิบายในผลป้อนกลับแบบให้
โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 23 การเลือกรับคำอธิบายในผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย

ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งที่เลือกรับคำอธิบาย	เปอร์เซ็นต์
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง	6	18
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง	19	58
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	24	72

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ฉ

ตัวอย่างเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา

เรื่อง เวลา

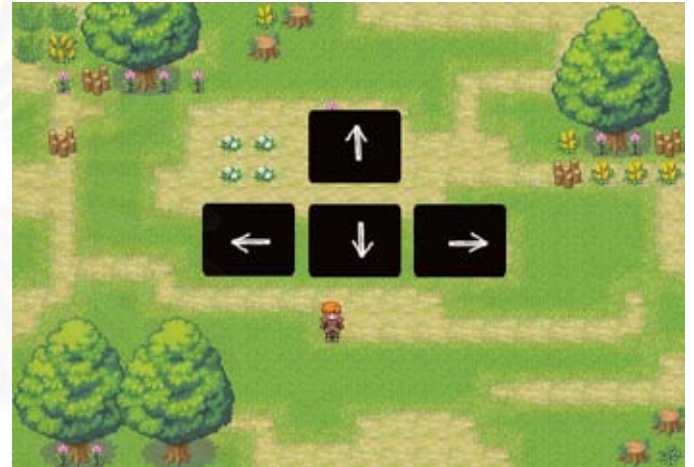
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา

หน้าจอเข้าสู่เกม



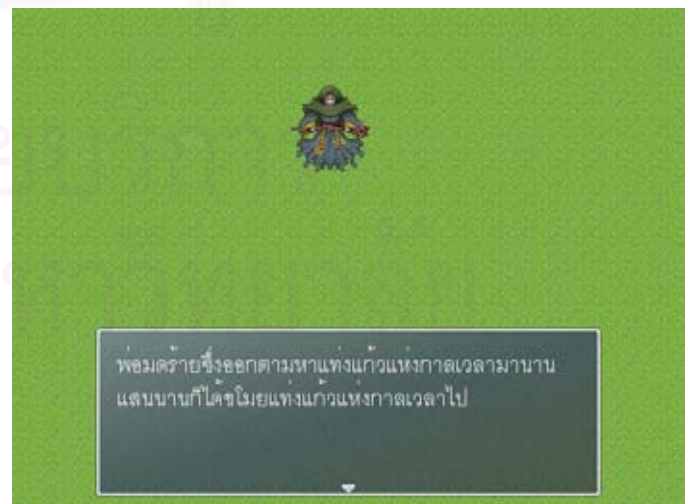
หน้าจอวิธีการเล่น



ลงชื่อผู้เล่นเกม



หน้าจอเล่าเรื่องก่อนเข้าสู่เกม



หน้าจอคำอธิบายวิธีการเล่น



เกมด่านที่ 1 ประตูสู่ปราสาทพอมด



เกมด่านที่ 2 ปราสาทพอมด



เกมด่านที่ 3 ทางลับใต้ดิน



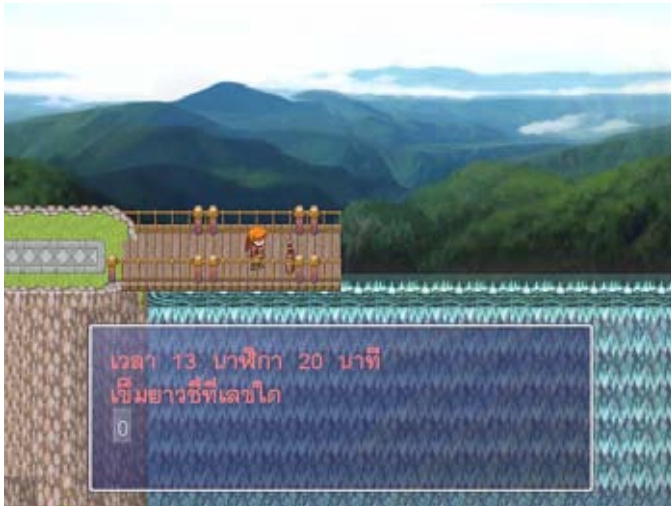
เกมด่านที่ 4 ตามล่าหาหอนาฬิกา



เกมด่านที่ 5 เหมือนแร่



เกมด่านที่ 6 ข้ามสะพานผ่านนที



เกมด่านที่ 8 ท่าเรือ



เกมด่านที่ 8 ท่าเรือ

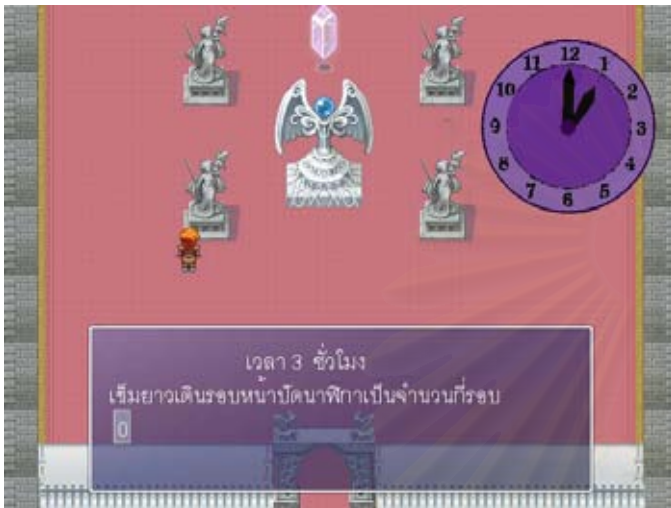


เกมด่านที่ 9 ถ้ำมืดมืดปิดกั้นนางฟ้า



เกมด่านที่ 10 ทำลายมนตร์ร้ายฟอมด

หน้าจอบนเกม



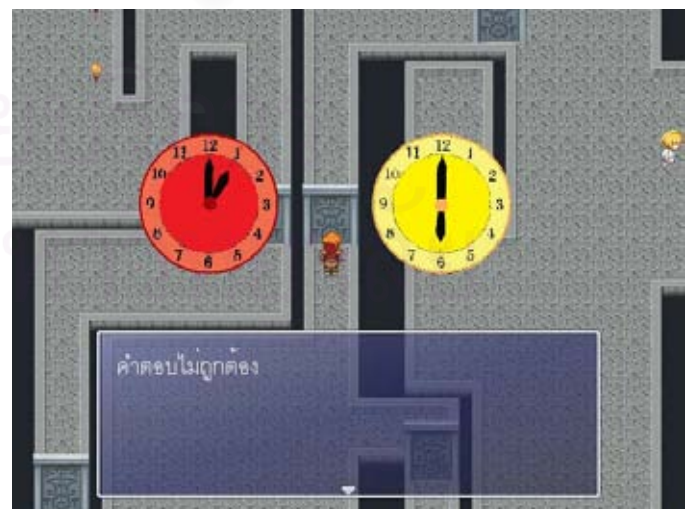
รูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายทันที



รูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกรับคำอธิบาย



รูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบไม่มีคำอธิบาย



ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวพรพิมล รอดเคราะห์ เกิดเมื่อวันที่ 25 มกราคม 2526 ภูมิลำเนา จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา ประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2547 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตร ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี การศึกษา 2548



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย