# ผลของรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่างกัน

นายโชคชัย กิ่มโสม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาโสตทัศนศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2545
ISBN 974-17-1035-6
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# EFFECTS OF TIME CONTROL FORMATS IN DRILL AND PRACTICE COMPUTER - ASSISTED INSTRUCTION LESSON UPON LEARNING ACHIEVEMENT OF MATHAYOM SUKSA ONE STUDENTS WITH DIFFERENT LEVELS OF MATHEMATICS SELF- EVALUATION

Mr. Chokchai Kimsom

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

Department of Audio-Visual Communication
Faculty of Education
Chulalongkorn University

Academic Year 2002
ISBN 974-17-1035-6

| | |
|---|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | ผลของรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่างกัน |
| โดย | นายโชคชัย กิ่มโสม |
| สาขาวิชา | โสตทัศนศึกษา |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง |

---

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

…….. คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ สินลารัตน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

…… ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชิราพร อัจฉริยโกศล)

…….. อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง)

……กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชุดา รัตนเพียร)

……กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โชคชัย กิ่มโสม : ผลของรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่างกัน
(EFFECTS OF TIME CONTROL FORMATS IN DRILL AND PRACTICE COMPUTER - ASSISTED INSTRUCTION LESSON UPON LEARNING ACHIEVEMENT OF MATHAYOM SUKSA ONE STUDENTS WITH DIFFERENT LEVELS OF MATHEMATICS SELF - EVALUATION)
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง , 124 หน้า . ISBN 974-17-1035-6

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 80 คน แบ่งเป็นกลุ่มนักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์สูง จำนวน 40 คนและ กลุ่มนักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่ำ จำนวน 40 คน ในแต่ละกลุ่มแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่มย่อยคือ ผู้เรียนที่ควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง จำนวน 20 คน และผู้เรียนที่ควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติโดยโปรแกรม จำนวน 20 คน ผู้วิจัยทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งก่อนและหลังการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Two-way ANOVA

จากผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่มีการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติด้วยตนเองและโดยโปรแกรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

| | | |
|---|---|---|
| ภาควิชา | โสตทัศนศึกษา | ลายมือชื่อนิสิต..... |
| สาขาวิชา | โสตทัศนศึกษา | ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... |
| ปีการศึกษา | 2545 | ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... |

## 4383682027 : MAJOR AUDIO-VISUAL COMMUNICATIONS

**KEYWORD : SELF- EVALUATION / COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION**

CHOKCHAI KIMSOM : EFFECTS OF TIME CONTROL FORMATS IN DRILL AND PRACTICE COMPUTER - ASSISTED INSTRUCTION LESSON UPON LEARNING ACHIEVEMENT OF MATHAYOM SUKSA ONE STUDENTS WITH DIFFERENT LEVELS OF MATHEMATICS SELF - EVALUATION

THESIS ADVISOR : ASSIST.PROF. SUGREE RODPOTHONG,Ph.D. 124 pp.

ISBN 974-17-1035-6

The objective of the research was to study the effects of time control formats in drill and practice computer - assisted instruction lesson upon learning achievement of mathayom suksa one students with different levels of mathematics self - evaluation. The samples were randomly selected from mathayom suksa one students at Benchamaratrangsarid school in Chachoengsao province for the total number of 80. They were divided into two groups , 40 each , according to their levels of mathematics self - evaluation .Each group was further divided into two ; one group of 20 was allowed to time control by means of self selection formats and the other of 20 time control by means of programmed formats.The subjects' achievement were measured before and after the computer - assisted instruction.The data were analyzed by two-way analysis of variance.

The results were as follows:

1. Between the two sub-groups of self selection formats and programmed formats, they were found to differ significantly at .05 level.

2. Between the two sub-groups of high self – evaluation and low self - evaluation, they were found to differ significantly at .05 level.

3. There was an interaction between time control formats in drill and practice computer-assisted instruction lesson with different levels of mathematics self-evaluation upon learning achievement significantly at .05 level.

| | | |
|---|---|---|
| Department | Audio – Visual Education | Student's signature……. |
| Field of study | Audio – Visual Education | Advisor's signature……. |
| Academic year | 2002 | Co- Advisor's signature……. |

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษา แนะนำ ชี้แนะ ให้ข้อคิดเห็นและแก้ไขข้อบกพร่องในการทำวิจัยด้วยความเอาใจใส่แก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประศักดิ์ หอมสนิท , รองศาสตราจารย์ ดร.อรจรีย์ ณ ตะกั่วทุ่ง ที่ได้กรุณาเติมเต็มงานวิจัยในส่วนที่ขาดและแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชิราพร อัจริยโกศล , ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชุดา รัตนเพียร และอาจารย์ ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ พร้อมพรรณ อุดมสิน , อาจารย์พนิดา ด่านสวรรค์ , อาจารย์บรรจง เที่ยงเจริญ , ดร.กำพล ดำรงค์วงศ์ , ดร.ทินสิริ ศิริโพธิ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.กิดานันท์ มลิทอง ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาตรวจ แก้ไขและให้คำแนะนำเครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย

ขอขอบคุณอาจารย์และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ จังหวัดฉะเชิงเทราที่ให้ความร่วมมือในการทดลองเครื่องมือและทำการทดลองด้วยความตั้งใจ ขอขอบพระคุณ อาจารย์ณรงค์ นันทวิจิตร อาจารย์ฝ่ายโสตทัศน์ศึกษา ที่ให้ความกรุณาดูแลอำนวยความสะดวกในการทดลองครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์สมเชาว์ เนตรประเสริฐและครอบครัวที่ให้คำปรึกษา ชี้แนะ พร้อมทั้งอาหารและที่พักแก่ผู้วิจัย และอาจารย์ ดร.ชื่นชนก โควินท์ ที่กรุณาตรวจบทคัดย่อ

ขอขอบคุณ พี่ๆเพื่อนๆน้องๆที่ช่วยในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ คุณไชยา ลิขิตสารวิทย์, คุณทัศพร วทานิยานนท์ , คุณสุวิทย์ บึงบัว , คุณลัดดา เหลืองศศิพงษ์ , คุณศรีวรรณ จิตรานนท์, คุณอุดม หอมคำ , คุณภัทรพร สิงห์ชัย , คุณณัฐวัฒน์ แสงศรีลา , คุณสาส์มศิริ เนตรประเสริฐ , คุณกิตติ เพ็ญภาคกุล ,คุณสุรีรัตน์ คนล้ำ , คุณพิมพาภรณ์ ชาวชน , คุณมณีรัตน์ สิทธิโชค , คุณอนันต์ ชูยิ่งสกุลทิพย์ และทุกๆท่านในภาคที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้

ขอขอบพระคุณพี่ๆ ที่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดฉะเชิงเทรา ได้แก่ คุณสถาพร ม่วงศรี , คุณอัญชลี ตรีเดช , คุณพยอม ประคอง , คุณอุษามาส พิทักษ์ทรัพย์ , คุณไพบูลย์ ตันตินิยงกุล คุณกนกวรรณ เจียมวงศากุล , คุณทองหล่อ พูลเจริญ ที่ช่วยในการวิจัยและให้กำลังใจเสมอ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่ชายซึ่งเป็นครอบครัวอันเป็นที่รักยิ่งที่ให้ความรักและกำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา รวมทั้งเจ้าเหมียว สามสีและน้ำตาล สุดท้ายบุญกุศล อันเกิดจากประโยชน์ของงานวิจัยนี้ขออุทิศให้แก่ ก๋งวิเชียร ณรงค์ศักดิ์ผู้ล่วงลับ

โชคชัย กิ่มโสม

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ญ

สารบัญภาพ..... ฏ

บทที่

1. บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 9

1.3 สมมติฐานของการวิจัย..... 10

1.4 ขอบเขตของการวิจัย..... 10

1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย..... 12

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 14

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 15

2.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... 16

2.2 ทฤษฎีทางจิตวิทยา..... 31

2.3 การกำหนดอัตราความก้าวหน้าในการเรียน..... 52

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 53

3. วิธีดำเนินการวิจัย..... 60

3.1 กลุ่มตัวอย่างประชากร..... 60

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 61

3.3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย..... 62

3.4 วิธีดำเนินการทดลอง..... 66

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล..... 67

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 69
4.1 ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... 71
4.2 ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์กับรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... 74
4.3 ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์กับรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... 76
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... 78
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 78
5.2 สมมติฐานของการวิจัย..... 78
5.3 สรุปผลการวิจัย..... 81
5.4 อภิปรายผลการวิจัย..... 82
5.5 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้..... 84
5.6 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป..... 84
รายการอ้างอิง..... 85
ภาคผนวก..... 91
ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ..... 92
ข. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย..... 94
- สถิติที่ใช้ในการวิจัย..... 95
- แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง "ร้อยละ"..... 96
- แบบทดสอบประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ ..... 101
- แบบประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์..... 103
- แบบสำรวจความต้องการสิ่งตอบแทนในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... 105

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ค. ..... 107

- ตารางแสดงค่าอำนาจในการจำแนก (r) ความยากง่าย (P) และค่าความเชื่อมั่น ($r_{tt}$) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์..... 108
- ผลการสำรวจความต้องการสิ่งตอบแทนจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... 110

ง. แผนภาพ (Flowchart) โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... 111

- แผนภาพโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ..... 112
- แผนภาพโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะส่วนแนะนำบทเรียน..... 113
- แผนภาพโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะส่วนแนะนำการใช้บทเรียน..... 114
- แผนภาพโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะส่วนทบทวนบทเรียน หน่วยที่ 1,3..... 115
- แผนภาพโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะส่วนทบทวนบทเรียน หน่วยที่ 2..... 116
- แผนภาพโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะส่วนแบบฝึกทักษะ..... 117
- แผนภาพโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะส่วนออกจากบทเรียน..... 118

จ. ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง “ร้อยละ”..... 119

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 124

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. แสดงการจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง…….. 61
2. แสดงค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์และรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน…….. 71
3. แสดงค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนผลต่างของคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์และรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน…….. 73
4. ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์และรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน…….. 74
5. ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 แบบ ที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองต่างกัน……... 76
6. ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 แบบ…….. 77

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่ หน้า

1. โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนแบบสอนเนื้อหา (Alessi and Trollip,1985)…….. 18
2. โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนแบบการฝึกทักษะ (Alessi and Trollip,1985)…….. 19
3. โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนแบบการสร้างสถานการณ์จำลอง (Alessi and Trollip,1985)…….. 19
4. โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนแบบเกมการศึกษา (Alessi and Trollip,1985)……. 20
5. โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนแบบทดสอบ (Alessi and Trollip,1985)……... 20
6. โครงสร้างพื้นฐานของบทเรียนการฝึกทักษะ (Jonassen,1988)……..… 29
7. แผนภาพความแตกต่างระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองและความคาดหวังในผลกรรมที่เกิดขึ้น (Bandura,1997)……..……. 35
8. แผนภาพสภาพแวดล้อม องค์ประกอบทางปัญญาและพฤติกรรม (Bandura,1986)….. 43
9. กราฟแสดงค่าเฉลี่ยระหว่างรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์……... 75

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 1

# บทนำ

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เป้าหมายหลักของการจัดการศึกษาคือ "การสร้างคนให้มีความคิด รักในการเรียนรู้และมีคุณธรรม จริยธรรม มีหลักในการตัดสินใจ มีความคิดสร้างสรรค์ ทำงานได้และทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็น รวมทั้งมีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะช่วยให้เกิดความสามารถในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยไม่มีที่สิ้นสุด" ดังนั้นในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องอาศัยสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมในการเรียน ตามความสามารถของผู้เรียน

การจัดการศึกษาให้แก่เยาวชนของชาติ ได้มีการจัดให้เรียนในหลายวิชา ซึ่งวิชาคณิตศาสตร์ได้บรรจุอยู่ในหลักสูตรการศึกษามาโดยตลอด เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญและเป็นพื้นฐานในวิชาแขนงอื่นๆ เช่น วิชาฟิสิกส์ เคมี เป็นต้น สุวัฒนา อุทัยรัตน์ (2539) ได้กล่าวว่า "ปัจจุบันโลกได้เจริญขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เนื่องมาจากการเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาการอันทันสมัยที่เกิดขึ้น คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญและเป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา จนอาจกล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์มีความสำคัญที่ทำให้คนเราเห็นความแตกต่างในด้านความเจริญของโลกได้อย่างชัดเจน"

จากความสำคัญดังกล่าวกรมวิชาการ (2535) จึงได้กำหนดจุดประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์ หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ ข้อมูลที่ปรากฏในสิ่งแวดล้อม สามารถคิดอย่างมีเหตุผล และใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นอย่างมีระบบ ชัดเจน และรัดกุม
2. เพื่อให้มีทักษะในการคิดคำนวณ
3. เพื่อให้เห็นประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งที่มีต่อชีวิตประจำวันและที่เป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้
4. เพื่อให้สามารถมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการศึกษาคณิตศาสตร์ และวิชาอื่นๆ ที่อาศัยคณิตศาสตร์

จากจุดประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) จะพบว่าส่วนหนึ่งของจุดประสงค์วิชาคณิตศาสตร์นั้น เน้นการนำความรู้ ที่ได้รับจากการเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน เนื่องมาจากเหตุการณ์ที่พบจริงในชีวิตประจำวันมักเกี่ยวของกับคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ ที่มีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหา เช่น การซื้อขาย การวัดระยะทาง การชั่ง การตวงสิ่งของ เป็นต้น การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน จึงเป็นสิ่งจำเป็น อลัน เรียเดเซล (Alen Riedesel ,1990 อ้างถึงใน เจษฎ์สุดา จันทร์เอี่ยม , 2542) กล่าวสรุปว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นส่วนที่สำคัญและจำเป็นมากถือได้ว่าเป็นหัวใจสำคัญในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการฝึกความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหานั้นไม่ได้ใช้สำหรับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพียงอย่างเดียว แต่จะเน้นและฝึกทักษะกระบวนการคิดให้นักเรียนแก้ปัญหาเป็น ทำให้นักเรียนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ วารี ถิรจิตร (2538) ได้กล่าวสรุปว่า การฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาให้กับนักเรียนเป็นเรื่องที่จำเป็นมากในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากทำให้นักเรียนคุ้นเคยกับการแก้ปัญหา เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนในการเผชิญกับปัญหาที่ได้พบและสามารถลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเท่าที่ผ่านมา แม้ว่าจะได้มีการปรับปรุงหลักสูตร เนื้อหา และวิธีการสอนคณิตศาสตร์แล้วก็ตาม ซึ่งน่าจะทำให้คุณภาพการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์พัฒนาขึ้น แต่พบว่านักเรียนส่วนมากไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งจากการประเมินผลระดับประเทศของกรมวิชาการ (2538) ที่ทำการประเมินโดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2538 พบว่า ความสามารถด้านความรู้ความคิดในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำสุด (ร้อยละ 33.65 ) ซึ่งเป็นลำดับสุดท้ายเมื่อเทียบกับทุกกลุ่มวิชา และมีนักเรียนที่จะต้องได้รับการปรับปรุงความสามารถด้านความรู้ความคิดในวิชาคณิตศาสตร์อีก ร้อยละ 47.33

จากผลการประเมินนี้แสดงให้เห็นว่านักเรียนมัธยมศึกษาเหล่านี้มีความสามารถทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่น่าพึงพอใจ ซึ่งถือว่าต้องรีบดำเนินการแก้ไข เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของบุคคลในสังคมยุคโลกาภิวัฒน์ และเป็นวิชาหนึ่งที่พัฒนากระบวนการคิดของนักเรียน

การทำให้ผู้เรียนเกิดความชอบและสนใจในการที่จะเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ก็เป็นสิ่งสำคัญดังที่ จิตรา พินนาพิเชษฐ์ (2541) ได้กล่าวว่า สิ่งที่สำคัญที่มีผลต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ คือ การให้นักเรียนเกิดความชอบและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ และต้องทำให้มีความเชื่อว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเรียนและมีประโยชน์ในชีวิตประจำวันและที่สำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากันก็คือ ควรประเมินความสามารถให้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้และจัดระดับความยากง่ายให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

การสอนรายบุคคลนั้น มุ่งที่จะแก้ปัญหาความยากง่ายของบทเรียน โดยจัดเนื้อหาออกเป็นข้อย่อยเป็นส่วนๆ และปรับปรุงให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น อาจเพิ่มเวลาหรือกิจกรรมที่เรียนให้ได้สัดส่วนกับความยากของเนื้อหา โดยเรียงลำดับเรื่องราวที่ง่ายไปสู่เรื่องราวที่ซับซ้อนยากขึ้นตามลำดับ ผู้เรียนจะได้มีโอกาสทบทวนสิ่งที่เรียนมาและสิ่งที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนเป็นอย่างมากก็คือการให้ทำแบบฝึกหัด การตอบคำถาม การอภิปรายหรือกิจกรรม จะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการตอบสนองและได้รับการเสริมแรงระหว่างการเรียนได้เป็นอย่างดี กิดานันท์ มลิทอง (2535) ได้กล่าวว่า แทบจะไม่มีการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ อันใดที่จะประสบผลสำเร็จได้โดยอาศัยการสอนเพียงอย่างเดียว ความรู้และทักษะที่ได้สะสมไว้จนกลายเป็นความเฉลียวฉลาดหรือความสามารถของแต่ละบุคคลนั้นย่อมเกิดจากการทำแบบฝึกหัดและการกระทำซ้ำ จากการสร้างสภาพการณ์ของการเรียนรู้ที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ให้

แบบฝึกหัดมีความสำคัญและเป็นเครื่องมือในการฝึกฝนทักษะในการคิดคำนวณ ลาโด (Lado , 1964 อ้างถึงใน นันทพร ศิริวัชรกุล , 2533) กล่าวว่า ถ้ามีการฝึกฝนซ้ำมากเท่าไร การเรียนรู้จะดียิ่งขึ้นและจำได้นานขึ้นเท่านั้น จากความสำคัญดังกล่าว สุจริต เพียรชอบ และสายใจ อินทรัมพรรย์ (2522 อ้างถึงใน นันทพร ศิริวัชรกุล , 2533) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างแบบฝึกหัดตามทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยา ดังนี้

1. กฎการเรียนรู้ของธอร์นไดด์ (Thorndike, Edward L.1874-1949) ผู้ตั้งทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย กฎความพอใจ (Law of effect) กฎของความพร้อม (Low of Readiness) และกฎการฝึกหัด (Law of Exercise) โดยได้แบ่งกฎการฝึกหัด ออกเป็น กฎย่อยๆ 2 กฎ คือ กฎของการได้ใช้ (Law of Use) และกฎของการไม่ได้ใช้ (Law of Disuse) กล่าวคือ การที่คนเราจะเรียนรู้หรือการจำได้จะต้องมีการกระทำหรือได้ใช้ ในทางตรงกันข้ามการเรียนรู้จะเกิดขึ้นไม่ได้ถ้าไม่มีการลงมือกระทำหรือเกิดการลืมเมื่อไม่ได้ใช้ ธอร์นไดด์ได้เน้นอยู่เสมอว่าการเรียนการสอนจะต้องมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน แน่นอน ผู้สอนจะต้องแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยโดยเริ่มจากส่วนที่ง่ายไปสู่ส่วนที่ยากขึ้น และการใช้แบบฝึกหัดก็เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเพิ่ม

ทักษะในการเรียนรู้ ในการฝึกนั้นผู้เรียนควรที่จะได้รู้ถึงผลแห่งการกระทำ ความก้าวหน้า รู้คุณค่าหรือเป้าหมายในสิ่งที่ฝึกให้ชัดเจน การฝึกนั้นจึงจะเกิดผลที่สมบูรณ์ (ประสาท อิศรปรีดา , 2538)

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล ควรคำนึงว่า นักเรียนแต่ละคนมีความรู้ความถนัด ความสามารถและความสนใจต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกหัดจึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสม คือไม่ยากและไม่ง่ายจนเกินไป

3. การจูงใจผู้เรียน โดยการจัดแบบฝึกหัดจากง่ายไปหายาก เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจของนักเรียน ซึ่งจะทำให้เกิดผลสำเร็จในการฝึกและช่วยยั่วยุให้ติดตามต่อไป

4. ใช้แบบฝึกหัดสั้นๆ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย

นอกจากหลักการสร้างแบบฝึกหัดตามทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาแล้ว การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก็มีความสำคัญ เพราะเป็นเป้าหมายอย่างหนึ่งของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นนักการศึกษาจึงได้เสนอวิธีการเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

แกรี จี บิทเทอร์ (Gary G. Bitter , 1989 อ้างถึงใน เจษฎ์สุดา จันทร์เอี่ยม, 2542) ได้กล่าวถึงวิธีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ผู้สอนควรเลือกโจทย์ปัญหาที่น่าสนใจให้นักเรียนฝึกทำ โดยมีความยากง่ายในระดับที่เหมาะสมกับผู้เรียน ไม่ยากจนเกินความสามารถที่จะทำได้หรือไม่ง่ายจนไม่ท้าทายความคิด

2. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนควรแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ เพื่อให้นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นในการแก้โจทย์ปัญหา และเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักทำงานกันเป็นกลุ่ม

3. ผู้สอนควรฝึกให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาโจทย์ในหลายรูปแบบ เพื่อให้นักเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายกับโจทย์ปัญหาในลักษณะเดิม

4. ในการแก้ปัญหาโจทย์แต่ละข้อนั้น ผู้สอนควรฝึกให้นักเรียนได้ใช้วิธีการหาคำตอบหลายๆ วิธี เพื่อแสดงให้เห็นว่ายังมีวิธีอื่นอีกที่สามารถใช้แก้ปัญหาโจทย์ข้อนั้นได้

5. ผู้สอนควรให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำ ในการเลือกวิธีการที่เหมาะสมมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาบางข้อที่ยากและมีลักษณะเฉพาะ

6. ในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ผู้สอนควรให้เวลาที่เหมาะสม แก่ผู้เรียน

จากหลักการสร้างแบบฝึกหัดตามทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาและการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า การออกแบบและการใช้แบบฝึกหัดจะต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการให้เวลาที่เหมาะสม เพราะผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้ ความถนัด ความสามารถและความสนใจต่างกัน การที่ผู้เรียนจะให้ความสนใจในโจทย์ปัญหาเพื่อฝึกทักษะให้เกิดความชำนาญนั้นองค์ประกอบหนึ่ง ซึ่งมีส่วนสร้างแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ก็คือ ความท้าทาย

ความท้าทายเป็นบางสิ่งที่เรียกร้องให้มนุษย์ได้ใช้ความสามารถและลองพยายามในสิ่งใหม่ๆ โดยเป็นความไม่สอดคล้องระหว่างโครงสร้างภายในของบุคคลนั้นๆ กับมุมมองของโลกภายนอก ดังนั้นการหาความท้าทายที่น่าพึงพอใจมากที่สุดคือ การหาความไม่สอดคล้องที่น่าพอใจที่สุด มนุษย์จึงพยายามค้นหาความไม่สอดคล้องเพื่อที่จะลดมันลงและรวมส่วนต่างๆ ที่ไม่สอดคล้องกันให้มารวมอยู่ในโครงสร้างที่เป็นอยู่ของมัน ซึ่งหลักการดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนได้ เช่น ในการฝึกทักษะให้กับผู้เรียนโดยใช้แบบฝึกหัด การใช้โจทย์ที่มีลักษณะท้าทายความคิดจะทำให้ให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจมีความพยายามที่จะฝึกฝนเพื่อให้ตนเองได้รับผลสำเร็จในการแก้ปัญหา

การที่ผู้เรียนจะเกิดความท้าทายได้นั้นจะต้องมีแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) ที่จะกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมที่มีจุดมุ่งหมาย แรงจูงใจจะเป็นตัวกำหนดทิศทางและระดับของพฤติกรรม จากการศึกษาพบว่ามนุษย์จะเลือกจุดมุ่งหมายที่ค่อนข้างยากที่คิดว่าตนเองน่าจะทำได้สำเร็จ ทั้งนี้เพื่อเพิ่มคุณค่าแห่งความสำเร็จหรือเพื่อตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นของตนเอง Weiner (1980) ได้ศึกษาเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motivation) พบว่ามนุษย์จะเลือกจุดมุ่งหมายที่ตนเองคิดว่ามีโอกาสสำเร็จประมาณครึ่งต่อครึ่ง หากสำเร็จแล้วหรือเนื่องจากบุคคลนั้นมีความสามารถมากขึ้น บุคคลนั้นจะพยายามเลือกจุดมุ่งหมายที่ยากขึ้นไปเรื่อยๆ สรุปแล้วธรรมชาติของมนุษย์ก็คือ การตั้งจุดมุ่งหมายที่ท้าทายโดยมองเอาความสำเร็จเป็นความพึงพอใจและการชมชื่นในตัวเอง (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2531 )

นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบด้านการประเมินความสามารถของตนเอง (Self - Efficacy) เป็นกลไกสำคัญประการหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อบุคคล การรับรู้ความสามารถของตนเองเป็นการตัดสินความสามารถของบุคคลในการกระทำพฤติกรรมที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งเป็นตัวแปรทางจิตที่แสดงถึงการเลือกของบุคคลว่าจะใช้ความพยายามหรือไม่ ปริมาณและความพยายาม

เท่าใดที่จะใช้ในงานที่ยาก ถ้าบุคคลนั้นๆ มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เพิ่มขึ้น จะส่งผลให้มีการรับรู้ความสามารถของตนเองเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย เนื่องจากเมื่อนักเรียนเกิดแรงจูงใจที่จะมุ่งสู่ความสำเร็จ ก็จะทำให้เกิดความพยายามและก่อให้เกิดการรับรู้ขึ้นว่าตนเองสามารถควบคุมการกระทำหรือควบคุมพฤติกรรมที่ทำให้เกิดความสำเร็จขึ้นได้ ซึ่งการรับรู้ความสามารถของตนเองนี้มีอิทธิพลต่อการเลือกพฤติกรรม ผู้ที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูง มักจะเลือกงานที่มีลักษณะที่ท้าทาย กระตือรือร้น มีความต้องการที่จะประสบความสำเร็จสูง (Bandura ,1986 ; Sadri and Robertson, 1993 อ้างถึงใน ฐิติพัฒน์ สงบกาย , 2533 ) ในทางคณิตศาสตร์ นักการศึกษาได้รายงานว่า การรับรู้ความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จะสามารถทำนายความสามารถที่แท้จริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ (Hackett , 1985 ; Pajares ,1996 อ้างถึงใน จิราภรณ์ กุณสิทธิ์ , 2541 )

ด้วยเหตุนี้การรับรู้ความสามารถของตนเองจึงเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคล รวมทั้งมีผลต่อการตัดสินใจกระทำพฤติกรรมต่างๆ ของบุคล นอกจากนี้จากการศึกษาพบว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Bandura and Schunk , 1981 อ้างถึงใน ฐิติพัฒน์ สงบกาย , 2533 ) และความสัมพันธ์นี้เป็นความสัมพันธ์ที่มีผลซึ่งกันและกัน กล่าวคือ นักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงมักจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง เช่นเดียวกันนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงจะมีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงด้วย (สิริสรรค์ อัศวกุล, 2527)

การตั้งเป้าหมายก็เป็นส่วนสำคัญในการกำหนดพฤติกรรม การตั้งเป้าหมายจะทำให้บุคคลมีแรงจูงใจที่จะกระทำพฤติกรรมเพิ่มขึ้น โดยใช้ความพยายามในการทำเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ ตามกระบวนการการตั้งเป้าหมายที่มีการกำหนดเป้าหมายด้วยตนเอง การได้รับข้อมูลป้อนกลับและการประเมินตนเอง ซึ่งการตั้งเป้าหมายด้วยตนเอง (Self – set goal) เป็นกระบวนการที่บุคคลสร้างเกณฑ์ขึ้นมาเพื่อประเมินการกระทำด้วยตนเอง ทำให้ได้เป้าหมายที่มีความเหมาะสมกับระดับความสามารถ สำหรับการตั้งเป้าหมายความสำคัญของการให้ข้อมูลป้อนกลับว่าเป็นสิ่งจำเป็นในการตั้งเป้าหมาย ถ้าข้อมูลป้อนกลับแสดงถึงว่าบุคคลประสบความสำเร็จตามเป้าหมายนั้น ก็จะทำให้ผู้เรียนมีแนวโน้มเพิ่มเป้าหมายให้ท้าทายมากขึ้น ถ้าข้อมูลป้อนกลับแสดงถึงความล้มเหลวก็จะทำให้เขามีแนวโน้มลดระดับของเป้าหมายลง นอกจากนี้การให้ข้อมูลป้อนกลับยังทำให้บุคคลเกิดแรงจูงใจโดยผ่านกระบวนการเปรียบเทียบ ซึ่งเกิดขึ้นใน

ตัวเองโดยการนำข้อมูลป้อนกลับมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้ ซึ่งจะช่วยตัดสินว่าควรจะปรับปรุงหรือไม่และปรับปรุงในส่วนใด (Punnett , 1986 อ้างถึงใน แสงอรุณ ประสพกาญจน์ , 2542)

สำหรับการประเมินความสามารถมีความสำคัญต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและต่อแรงจูงใจ เนื่องจากการประเมินความสามารถเป็นการที่ผู้เรียนตัดสินพฤติกรรมหรือผลการกระทำของตนเอง โดยการเปรียบเทียบพฤติกรรมหรือผลการกระทำของตนเองกับเกณฑ์พฤติกรรมหรือผลการกระทำที่ตั้งไว้หรือที่เลือกไว้ ถ้าผู้เรียนประเมินแล้วว่าตนเองมีความสามารถเพียงพอย่อมเกิดแรงจูงใจในการเลือกทำสิ่งที่มีความยากขึ้น ในการเลือกเกณฑ์มาตรฐานในการกระทำพฤติกรรมนั้นจะทำให้ผู้เรียนได้ทราบถึงพฤติกรรมที่ต้องกระทำอย่างชัดเจนว่า ตนควรจะกระทำพฤติกรรมในระดับใดด้วยความถี่และปริมาณเท่าใด และใช้เป็นตัวเปรียบเทียบเพื่อประเมินพฤติกรรมหรือผลการกระทำจริงกับเกณฑ์ที่ได้เลือกไว้ การที่ให้ผู้เรียนเลือกเกณฑ์การประเมินความสามารถ เพื่อนำมาใช้มาในการเปรียบเทียบพฤติกรรมหรือผลการกระทำจริงเป็นการเสนอทางเลือก (Choice) ให้กับผู้เรียนเพื่อสร้างบรรยากาศของการมีอิสระ (McCombs and Whisler, 1989) เพราะการเลือกเกณฑ์มาตรฐานในการกระทำพฤติกรรมด้วยตนเองจะส่งเสริมความรู้สึกว่าการกระทำพฤติกรรมนั้นเกิดจากตัวเอง ไม่ได้เกิดจากการถูกควบคุมให้ยอมทำตาม

การสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ นิยมนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน เนื่องจากสามารถเสนอตัวอย่าง โจทย์และแบบฝึกหัด โดยเฉพาะการคำนวนซึ่งจะมีผลให้รูปแบบของระบบการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าสื่อชนิดอื่นๆ (นิพนธ์ ศุขปรีดี , 2531 อ้างถึงใน สุพจน์ มงคลพิชญรักษ์, 2538) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้สอนสามารถแก้ปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยการกำหนดโปรแกรมที่เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามระดับความสามารถและความถนัดของตน (กิดานันท์ มลิทอง , 2535 ) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายรูปแบบ เช่น แบบสอนเนื้อหา (Tutorial) การฝึกทบทวน (Drill and Practice) แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) แบบเกมการสอน (Instruction Game) และแบบใช้ทดสอบ (Test) การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทบทวน (Drill and Practice) มาใช้ในการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการคิดคำนวนนั้นมีความเหมาะสม เนื่องจากบทเรียนในคอมพิวเตอร์ผู้สอนสามารถออกแบบเนื้อหาให้มีความน่าสนใจ มีการนำภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบมาใช้ นอกจากนี้การให้ข้อมูลป้อนกลับทันทียังเป็นการเสริมแรงที่ทำให้ผู้เรียนทราบผลของการกระทำเพื่อให้พยายามไปให้ถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้ การกำหนดระดับความยากง่ายเป็นการสร้าง

แรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความท้าทายในการแก้ปัญหา ซึ่งจะต้องใช้ความพยายามในการที่จะทำให้ถึงเป้าหมายตามที่ได้กำหนดไว้ นอกจากนั้นการใช้แบบฝึกทักษะยังทำให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญและเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น อีกทั้งการเรียนด้วยวิธีนี้ยังเป็นการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) ผู้สอนสามารถกำหนดความยากง่ายตามลักษณะผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้ความถนัดต่างกัน เมื่อผู้เรียนทำผิดหรือไม่สามารถถึงเป้าหมายก็ไม่มีใครตำหนิหรือ ดูถูกซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนที่สำคัญ

โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่แล้วเป็นโปรแกรมที่สนองตอบต่อความสามารถของผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกได้ตามความเหมาะสมกับสติปัญญาของตนเอง จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการกำหนดความก้าวหน้าในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าการกำหนดความก้าวหน้าในการเรียนโดยโปรแกรม (Program Control) เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่ำ อายุน้อย และเหมาะสำหรับการเรียนที่ต้องการพัฒนาด้านพุทธพิสัย เช่น ความรู้ ความเข้าใจ ความจำ รวมทั้งเสนอเนื้อหาที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน (Hannifin , 1984 อ้างถึงใน สุพจน์ มงคลพิชญรักษ์, 2538) ส่วนการกำหนดความก้าวหน้าโดยผู้เรียน (Learner Control) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนในการควบคุมบทเรียน มีส่วนร่วมในบทเรียนอย่างอิสระ เป็นผู้จัดลำดับขั้นตอนของการสอนไม่ว่าจะไปข้างหน้าหรือช้าเร็ว และมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่ต้องการบรรลุผลในเรื่องการเรียนซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องคิดและตัดสินใจด้วยตนเอง (ปรัชญนันท์ นิลสุข , 2542) การควบคุมด้วยตัวผู้เรียนเองนี้เป็นการสร้างแรงจูงใจที่สำคัญในการที่ผู้เรียนสามารถจะประสบความสำเร็จตามที่ตนเองตั้งเป้าหมายโดยคำนึงถึงความสามารถของนักเรียนเอง อีกทั้งวิธีการนี้ยังเน้นการเรียนรู้แบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Center)

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การกำหนดความก้าวหน้าในการเรียนให้กับผู้เรียนอย่างเหมาะสม สามารถสร้างความตั้งใจ (Attention) และแรงจูงใจ (Motivation) ให้กับผู้เรียนได้ ซึ่งเห็นได้ว่าการกำหนดอัตราก้าวหน้าเป็นวิธีการเรียนแบบหนึ่งที่มีผลต่อความตั้งใจในการเรียน ผู้วิจัยจึงได้นำมาประยุกต์ใช้การกำหนดเวลาในการทำแบบฝึกทักษะโดยประเมินตามความสามารถของตนเอง ซึ่งเป็นตัวแปรตัวหนึ่งที่มีความน่าสนใจ

จากที่กล่าวมาข้างต้น ชี้ให้เห็นความสำคัญของปัญหาการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจภายในที่ส่งผลต่อความท้าทาย การรับรู้ความสามารถของตนเอง การประเมินความ-สามารถ การตั้งเป้าหมาย การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะมาใช้ และการ

กำหนดอัตราความก้าวหน้าในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการให้ผู้เรียนสามารถควบคุมตามระดับความสามารถของตนเอง ทำให้ผู้เรียนทราบถึงพฤติกรรมที่ต้องกระทำอย่างชัดเจนว่าควรจะกระทำพฤติกรรมในระดับใด ด้วยความถี่และปริมาณเท่าใด และใช้เป็นตัวเปรียบเทียบเพื่อประเมินพฤติกรรมหรือผลการกระทำจริงกับเกณฑ์ที่ได้เลือกไว้ เป็นการเสนอทางเลือก (Choice) ให้กับผู้เรียน เพื่อสร้างบรรยากาศของการมีอิสระ (McCombs and Whisler, 1989) ทำให้เกิดความสนใจในกิจกรรมและพัฒนาผลงาน การให้มีทางเลือกมากกว่าการใช้การควบคุม (Ryan , Connell et al.,1985) และด้วยความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันว่าให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นแก่ผู้เรียน ผู้วิจัยจึงสนใจที่ทำการศึกษาผลของรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะในกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับการประเมินความสามารถตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน เพื่อนำผลที่ได้ไปพัฒนารูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนต่อไป

เนื่องจากตามทฤษฎีพัฒนาการของ Erikson พบว่าเด็กในวัยนี้จะมีอายุระหว่าง 12 - 18 ปี จัดว่าอยู่ในระยะของการมีเอกลักษณ์ของตนเองกับการไม่เข้าใจตนเอง (Ego Identity vs role Confusion) เป็นวัยแห่งการเสริมสร้าง เป็นวัยแห่งการเปลี่ยนแปลง เป็นวัยที่มีความคิดเป็นอิสระ อยากรู้อยากเห็น ชอบความท้าทายและเป็นวัยที่ต้องเผชิญปัญหา ดังนั้น การพัฒนาให้เด็กในวัยนี้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนจึงมีความสำคัญอย่างมาก เพราะเป็นการเสริมสร้างประสบการณ์ที่ดีในการเรียน ก่อให้เกิดความพยายามเมื่อต้องเผชิญกับปัญหา และช่วยผลักดันให้เด็กประสบความสำเร็จในที่สุด (สุชา จันทร์เอม , 2536)

**วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติต่างกัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่างกัน

**สมมติฐานการวิจัย**

1. นักเรียนที่มีการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติด้วยตนเองและโดยโปรแกรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

2. นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**ขอบเขตของการวิจัย**

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา สังกัดกรมสามัญศึกษา ที่กำลังเรียนอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ที่ผ่านการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง " ร้อยละ" วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จำนวน 3 ห้องเรียนจากนั้นผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบประเมินความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ร้อยละ" หลังจากนั้นทำการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 40 คน ดังนี้

นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองในวิชาคณิตศาสตร์สูง จำนวน 40 คน
นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ จำนวน 40 คน

ผู้วิจัยทำการสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มตามระดับประเมินความสามารถตนเองออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 20 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จากนั้นทำการสุ่มแต่ละกลุ่มย่อยเข้ากลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกโดยผู้เรียนและแบบที่ควบคุมเวลาโดยโปรแกรม

2. เนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 เรื่อง "ร้อยละ" ของกระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533)

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นแบบการฝึกทบทวน (Drill and Practice) เฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา เรื่อง "ร้อยละ" โดยการออกแบบโปรแกรมจะออกแบบเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่

3.1 แบบที่มีการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติโดยผู้เรียน

3.2 แบบที่มีการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติโดยโปรแกรม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "ร้อยละ" มีการหาประสิทธิภาพของบทเรียน 85/85 (วชิราพร อัจริยโกศล, 2536) ดังนี้

เกณฑ์มาตรฐาน 85/85 หมายถึง

85 หมายถึง คะแนนรวมเฉลี่ยของกลุ่ม (Class Mean) คิดเป็นร้อยละ

85 หมายถึง ร้อยละ 85 ของผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์แต่ละข้อของสื่อการเรียนการสอน

เกณฑ์ที่ผู้วิจัยใช้ คือ 85/85 เนื่องจากเนื้อหาที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยความเข้าใจและทักษะในการคิดคำนวณแก้ปัญหา ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ,สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล (2520) กล่าวว่าการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานให้มีค่าเท่าใดนั้น ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาได้ตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตนศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น

4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรอิสระ

4.1.1 ระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน 2 ระดับ

4.1.1.1 นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์สูง

4.1.1.2 นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่ำ

4.1.2 รูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติ 2 รูปแบบ คือ

4.1.2.1 แบบที่มีการควบคุมเวลาการฝึกโดยผู้เรียน

4.1.2.2 แบบที่มีการควบคุมเวลาการฝึกโดยโปรแกรม

4.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้จากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติต่างกัน

**คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย**

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ (Drill and Practice) หมายถึง บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่มุ่งเน้นให้ผู้ใช้ทำแบบฝึกปฏิบัติจนสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ ได้ การวิจัยครั้งนี้หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะที่มีส่วนสรุปแนวคิดและส่วนของการฝึกทักษะที่ผู้เรียนสามารถควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติด้วยตนเองและควบคุมเวลาการฝึกโดยโปรแกรม

2. การรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self – Efficacy) หมายถึง การที่บุคคลตัดสินเกี่ยวกับความสามารถของตนเองว่า สามารถที่จะทำพฤติกรรมบางอย่างในสถานการณ์ที่เฉพาะเจาะจงได้หรือไม่ ซึ่งบางสภาพการณ์นั้นอาจมีความคลุมเครือ ไม่ชัดเจนหรือมีความแปลกใหม่ การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้คำว่า การประเมินความสามารถของตนเอง (Self – Evaluation) ควบคู่กับคำว่าการรับรู้ความสามารถของตนเอง เนื่องจากเป็นคำมีความหมายที่ใกล้เคียงกัน (สุกรี รอดโพธิ์ทอง , 2545) ผู้วิจัยทำการวัดการตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองของนักเรียนว่าจะมีความสามารถที่จะทำได้หรือไม่ระดับใด จากคะแนนที่นักเรียนตัดสินเกี่ยวกับความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ โดยการทำแบบทดสอบประเมินความสามารถตนเองโดยวิธีการวัดความเข้มหรือความมั่นใจ (Self – efficacy strength) ที่ผู้วิจัยดัดแปลงมาจากจิตติมา จูมทอง (2541) ซึ่งพัฒนามาจาก The Self – Efficacy test ของ Schunk, Hanson and Cox (1987)

3. การประเมินตนเอง (Self – Evaluation) หมายถึง การที่บุคคลตัดสินพฤติกรรมหรือผลการกระทำของตนเอง โดยการเปรียบเทียบพฤติกรรมหรือผลการกระทำของตนเองกับเกณฑ์พฤติกรรมหรือผลการกระทำที่ตั้งไว้หรือที่เลือกไว้

4. นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์สูง หมายถึง นักเรียนที่ได้ทำการทดสอบประเมินความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 8

5. นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่ำ หมายถึง นักเรียนที่ได้ทำการทดสอบประเมินความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3

6. ความท้าทาย (Challenge) หมายถึง บางสิ่งที่เรียกร้องให้มนุษย์ใช้ความสามารถและลองพยายามในสิ่งใหม่ๆ โดยเป็นความไม่สอดคล้องระหว่างโครงสร้างภายในของบุคคลนั้นๆ กับมุมมองของโลกภายนอก ซึ่งการวิจัยครั้งนี้หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถกำหนดระยะเวลาในการทำแบบฝึกหัด โดยคิดว่าตนเองสามารถทำแบบฝึกทักษะได้ทันเวลา

7. แรงจูงใจภายใน หมายถึง ความต้องการภายในร่างกายซึ่งเป็นตัวให้พลังงานที่สำคัญในการแสดงพฤติกรรม โดยสามารถที่จะตัดสินใจแสดงพฤติกรรมด้วยตนเอง และชักจูงให้เกิดกระบวนการต่อเนื่องไปยังการค้นหา โดยพยายามที่จะเอาชนะสิ่งท้าทายที่น่าพอใจที่สุด แรงจูงใจภายในอาจมีปฏิกิริยาตอบโต้กับแรงขับด้านการเพิ่มหรือการลดแรงขับ และมีอิทธิพลในการที่บุคคลจะรู้สึกพอใจกับแรงขับของตน

8. การตั้งเป้าหมาย หมายถึง การกำหนดพฤติกรรมเป้าหมายหรือการกำหนดเกณฑ์พฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่งที่ต้องการเปลี่ยนแปลง ซึ่งทำให้บุคคลทราบพฤติกรรมที่จะต้องกระทำอย่างชัดเจน และใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินเปรียบเทียบพฤติกรรมที่กระทำจริงกับพฤติกรรมที่กำหนดไว้

9. การควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติ หมายถึง การเลือกเวลาในการกระทำพฤติกรรมเพื่อให้บุคคลทราบถึงสิ่งที่ต้องกระทำอย่างชัดเจน ทราบว่าตนควรจะกระทำพฤติกรรมในระดับใด ด้วยความถี่และปริมาณเท่าใดและใช้เป็นตัวเปรียบเทียบเพื่อประเมินพฤติกรรมหรือผลการกระทำจริงกับเกณฑ์ที่ได้เลือกไว้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้หมายถึง แบบที่ผู้เรียนสามารถควบคุมระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบฝึกทักษะได้ตามความต้องการของผู้เรียนและแบบที่ควบคุมเวลาการฝึกที่ถูกกำหนดโดยโปรแกรม

10. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนความถูกต้องจากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยคะแนนจะวัดจากแบบทดสอบก่อนและหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

**ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1. เพื่อให้ทราบผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนและหลังของผู้เรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองในวิชาคณิตศาสตร์สูงและต่ำ จากการทำแบบฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติต่างกัน

2. เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ ปรับปรุง พัฒนารูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกปฏิบัติให้เหมาะสมกับผู้เรียน และวิชาอื่นๆ ต่อไป

3. เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับนักเรียน ในการสอนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 2

## เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่างกันผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานความรู้สำหรับการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
   - 1.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
   - 1.2 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
   - 1.3 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
   - 1.4 แบบฝึกหัด
   - 1.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ
2. ทฤษฎีทางจิตวิทยา
   - 2.1 ความท้าทาย
   - 2.2 ทฤษฎีแรงจูงใจ
   - 2.3 ความสนใจในกิจกรรม
     - 2.3.1 การรับรู้ความสามารถของตนเอง
     - 2.3.2 การตั้งเป้าหมาย
     - 2.3.3 การประเมินตนเอง
3. การกำหนดอัตราความก้าวหน้าในการเรียน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
   - 4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาคณิตศาสตร์
   - 4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์
   - 4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดอัตราความก้าวหน้าในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

คอมพิวเตอร์ได้ถูกนำมาใช้ในวงการการศึกษามากขึ้นในยุคปัจจุบัน เนื่องจากเป็นสื่อที่รวมเอาข้อดีต่างๆของสื่อประเภทอื่นๆไว้ เช่น สามารถใช้ภาพเคลื่อนไหว การนำเสียงมาใช้เพื่อเกิดแรงจูงใจ สามารถให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน มีการเสริมแรง มีการให้ผลป้อนกลับทันที ซึ่งเป็นไปตามหลักทฤษฎีการเรียนรู้ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังเหมาะที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษาเป็นรายบุคคล เนื่องจากผู้เรียนย่อมมีความสามารถในการรับรู้ ความถนัด ความสนใจแตกต่างกัน การนำคอมพิวเตอร์มาใช้จึงสามารถตอบสนองวัตถุประสงค์นี้ได้ดี

คอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการเรียนการสอน เรียกว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” (Computer - Assisted Instruction : CAI) เป็นการนำบทเรียนไม่ว่าจะเป็นเนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบมาบรรจุอยู่ในรูปของโปรแกรม (Courseware) โดยผู้เรียนจะเรียนจากบทเรียนที่มี เนื้อหาเป็นตัวอักษร รูปภาพ สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน และแสดงผลการเรียนรู้ที่อยู่ในรูปของข้อมูลป้อนกลับ (ขนิษฐา ชานนท์ ,2532)

**1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

ผดุง อาระยะวิญญู (2527) ได้ให้ความหมายว่า การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยครูในการเรียนการสอนโปรแกรมสำหรับการเรียนการสอนมักบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องที่ครูจะสอน แต่แทนที่ครูจะสอนเนื้อหาวิชาด้วยตนเอง ครูก็บรรจุเนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรมและนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นผู้ถ่ายทอดวิชาแทนครู

ยืน ภู่วรวรรณ (2531) ได้ให้ความหมายว่า คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2531) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีความหมายอยู่ในตัวอยู่แล้ว นั่นคือ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสอน มิได้หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์สอนแทนครูทั้งหมด อาจมีเนื้อหาบางส่วนที่ครูสอนและบางส่วนให้เรียนจากเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือครูสอน เนื้อหาทั้งหมดส่วนการทบทวนและการทดสอบความรู้ปล่อยให้เป็นหน้าที่คอมพิวเตอร์หรือครูสอนเนื้อหาแล้ว ถ้าผู้เรียนที่เรียนตามไม่ทันก็ให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ในลักษณะการสอนเสริม ซึ่งวิธีการเหล่านี้อยู่ภายใต้ขอบข่ายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขนิษฐา ชานนท์ (2532) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดและการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์โดยเครื่องคอมพิวเตอร์จะสามารถทำเนื้อหาวิชาที่อาจเป็นทั้งในรูป

ตัวอักษร และภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจคำตอบและแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541) ได้ให้ความหมายว่า หมายถึงสื่อการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อผสม อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอด เนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาทีละหน้าจอภาพ โดยเนื้อหาความรู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและ โครงสร้างของเนื้อหา

Wright, E.B. and Forcier , R.C.(1985) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือการจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ โดยให้มีการปฏิสัมพันธ์การสอน (Instructional interaction) ระหว่างคอมพิวเตอร์และนักเรียน โดยครูจะจัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่จำเป็นในการปฏิบัติ หรือปรับกิจกรรมในการเรียนตามที่นักเรียนต้องการได้ และสรุปว่าการใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอข่าวสาร (Information) แนะนำผู้เรียน ให้แบบฝึกหัด และการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้น อาจเรียกได้ว่าเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction : CAI) ได้แต่ก็ไม่ได้มีข้อกำหนดว่าจะต้องมีองค์ประกอบเหล่านั้นทั้งหมดแต่ประการใด

Rushby (1989) กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหรือตัวกลางในการถ่ายถอดสาระ (Information) ในการระบวนการเรียนการสอน โดยสามารถรับการตอบสนองจากผู้เรียน และผู้เรียนสามารถรับรู้สาระจากสื่อคอมพิวเตอร์ได้

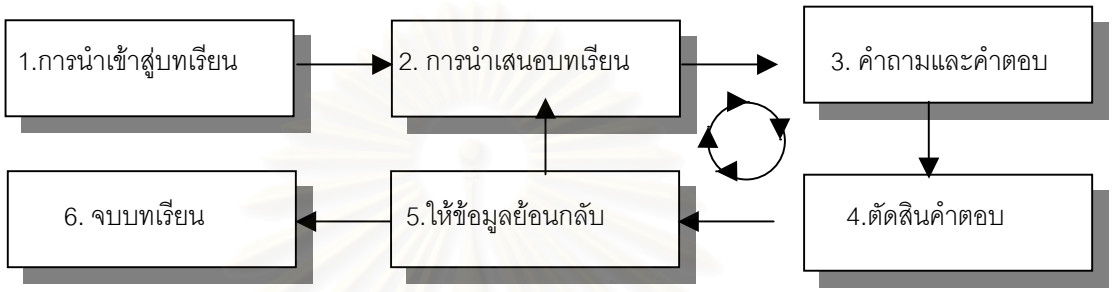
จากความหมายของนักการศึกษาจึงสามารถสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง บทเรียนที่ได้จัดกระทำไว้อย่างเป็นระเบียบเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์ โดยการนำเสนอเนื้อหาและลำดับวิธีการขั้นตอนที่ต้องการบันทึกมาเก็บไว้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยนำบทเรียนที่จัดเตรียมไว้มาเสนอแก่ผู้เรียนตามความต้องการ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรงตามความสามารถ

### 1.2 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน สามารถแบ่งตามลักษณะการออกแบบ และการสร้างได้ดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง ,2535 ; สุกรี รอดโพธิ์ทอง , 2535; ถนอมพร เลาหจรัสแสง , 2541; Alessi and Trollip ,1991)

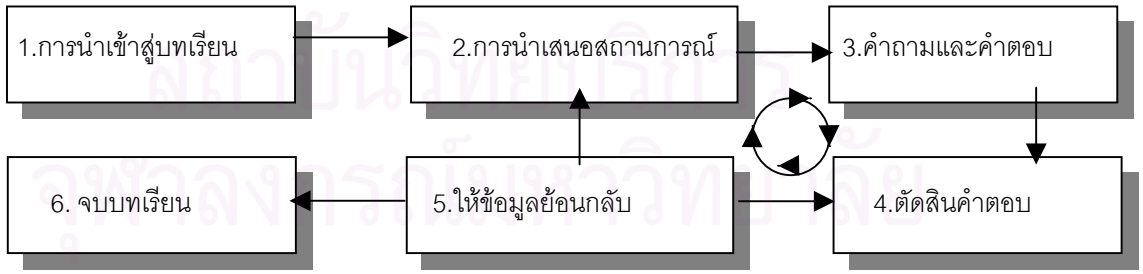
1. แบบสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ พัฒนามาจากความเชื่อที่ว่า คอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและใกล้เคียงกับการเรียนในชั้นเรียน โดยโปรแกรมจะเสนอเนื้อหา ทฤษฎีความรู้

ซึ่งแบ่งเป็นหน่วยย่อยๆ โดยมีทั้งข้อความ รูปภาพ เสียงประกอบ มีลำดับเรื่องราวคล้ายการอ่านหนังสือ มีแบบทดสอบเพื่อดูความพร้อมของผู้เรียนก่อน เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจบแต่ละหน่วยแล้วก็จะมีแบบทดสอบ เมื่อผู้เรียนให้คำตอบ เครื่องจะทำการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบผลป้อนกลับ (Feedback) ทันทีว่าควรจะทำแบบทดสอบข้อต่อไปหรือควรย้อนกลับมาศึกษาเนื้อหาใหม่อีกครั้ง บทเรียนแบบสอนเนื้อหานี้เป็นบทเรียนพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนที่อยู่ในรูปของบทเรียนโปรแกรมสาขา โดยสามารถนำมาประยุกต์ใช้สอนเนื้อหาทางด้านมนุษย์ศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์




**แผนภาพที่ 1** โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนแบบสอนเนื้อหา (Alessi and Trollip ,1985)

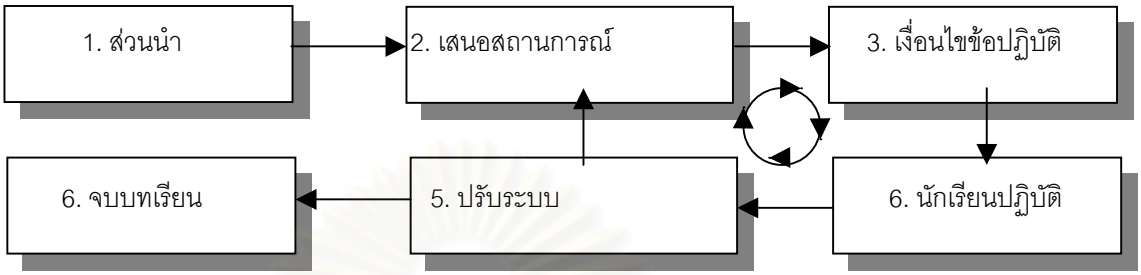
2. แบบฝึกทบทวน (Drill and Practice) เป็นบทเรียนที่ออกแบบโครงสร้างหลักเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทำซ้ำ หรือแก้ปัญหาที่หลากหลายมากขึ้นโดยเชื่อว่าการฝึกดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์เอาความรู้ หลักการและทฤษฎีต่างๆ ที่ศึกษาจากชั้นเรียนมาแก้ปัญหาโจทย์ต่างๆจากบทเรียน เนื้อหาที่นิยมให้มีการฝึกเพิ่มเติมส่วนมากจะเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวของกับการสอน กฎเกณฑ์ ทฤษฎี และทักษะต่างๆ เช่น เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และคอมพิวเตอร์ เป็นต้น




**แผนภาพที่ 2** โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนแบบการฝึกทักษะ (Alessi and Trollip,1985)

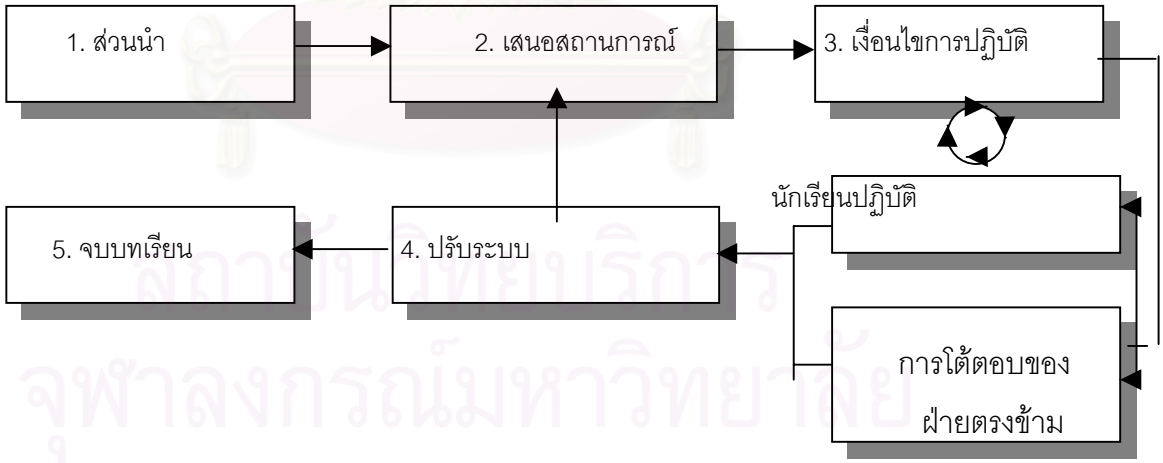
3. แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม โดยการเปลี่ยนแปลงบรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติให้น่าสนใจยิ่งขึ้น จากเดิมที่อาจเป็นการแสดงละคร (Dramatize) บทบาทสมมติ (Roles Play)

การสาธิต (Demonstrations) ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ในกิจกรรมที่จำลองสภาพโดยจะต้องแก้ปัญหาด้วยตนเอง จนเกิดความเข้าใจในที่สุดได้อย่างปลอดภัยและมี
ประสิทธิภาพ สามารถประหยัดในเรื่องงบประมาณ เวลา มีความคล่องตัวมากกว่าและสามารถคลอบคลุมเนื้อหาได้ทุกเรื่อง เช่น การเรียนเรื่องรังสี การจำลองการขับเครื่องบิน เป็นต้น



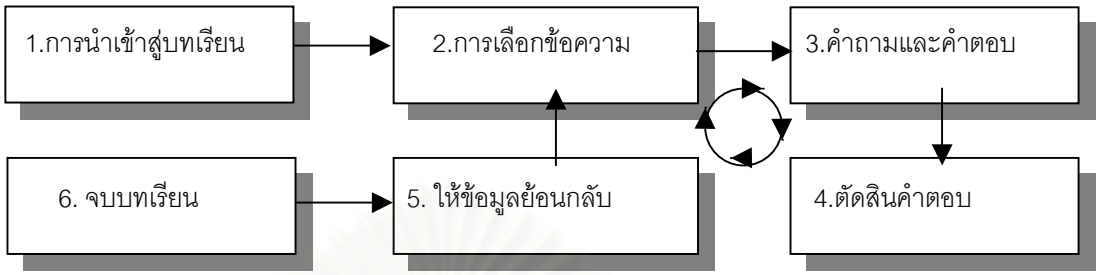

**แผนภาพที่ 3** โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนแบบการสร้างสถานการณ์จำลอง (Alessi and Trollip,1985)

4. แบบเกมการสอน (Instruction Game) มีรูปแบบการนำเสนอที่สนุกตื่นเต้นยิ่งขึ้น กระตุ้นจินตนาการ เฟ้อฝัน และความอยากรู้อยากเห็น เป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน โดยให้เกิดการเรียนรู้ไปพร้อมกับการเล่นเกม สามารถดึงดูดความสนใจให้กับผู้เรียน ทำให้เกิด
ประสิทธิภาพในการเรียนรู้ ถ้าเลือกโปรแกรมที่เหมาะสมกับระดับผู้เรียนแล้ว การสอนโดยใช้เกมจะเกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้




**แผนภาพที่ 4** โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนแบบเกมการศึกษา (Alessi and Trollip,1985)

5. แบบใช้ทดสอบ (Test) เป็นการวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียน โดยโปรแกรมจะเป็นผู้ทดสอบและประมวลผลให้ผู้เรียนทราบผลทันที




**แผนภาพที่ 5** โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนแบบทดสอบ (Alessi and Trollip,1985)

6. แบบแก้ปัญหา (Problem - Solving) เป็นโปรแกรมที่จะเสนอปัญหาให้ผู้เรียนในสถานการณ์ และเงื่อนไขต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนแก้ปัญหา ซึ่งคล้ายคลึงกับแบบการสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) แต่ต่างกันตรงที่ แบบแก้ปัญหานี้จะเป็นการแสดงความคิดเห็นในลักษณะด้วยเหตุผลและตรรกศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกคำตอบ และกระบวนการที่เหมาะสมมากที่สุด

7. การค้นพบ (Discovery) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากประสบการณ์ของตนเองมากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้แก่ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

**1.3 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยเพิ่มคุณภาพการเรียนการสอนมากกว่าวิธีการสอนแบบปกติที่ใช้กันมา พอที่จะสรุปประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนรู้ดังนี้ (ครรชิต มาลัยวงศ์ , 2528 ; นิพนธ์ ศุขปรีดี , 2526 ; Hall , 1982 ; Liu , 1975 ; Morris , 1983 อ้างถึงใน สุพจน์ มงคลพิชญรักษ์ , 2538 )

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามระดับความสามารถ

2. มีการให้ผลป้อนกลับทันที ซึ่งถือว่าเป็นการเสริมแรง โดยการใช้ภาพเคลื่อนไหว เสียง ข้อความ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สนุกสนาน ตื่นเต้น ไม่เบื่อ

3. ผู้เรียนสามารถทบทวนหรือฝึกปฏิบัติบทเรียนที่เรียนผ่านมาแล้วได้บ่อยครั้งตามความต้องการ

4. สามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ทันที

5. ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่ไม่สามารถเรียนได้จากของจริง เช่น

การเรียนการขับเครื่องบิน การทดลองทางวิทยาศาสตร์โดยใช้โปรแกรมแบบสถานการณ์จำลอง

6. ผู้เรียนสามารถกำหนดเวลาเรียนตามความพร้อมของผู้เรียนเอง

7. ทำให้นักเรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน เพราะผู้เรียนสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนได้ด้วยตนเองและรู้สึกเป็นส่วนตัวไม่ต้องกังวลใจเมื่อตอบคำถามไม่ถูกต้อง

8. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเต็มที่

ศรีศักดิ์ จามรมาน (2535) กล่าวว่า การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ช่วยในการเรียนนั้นมีประโยชน์สำคัญ อยู่ด้วยกัน 6 ประการ คือ

1. ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนมากขึ้น เกิดความสนใจและความกระตือรือร้นมากขึ้น

2. ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนและวิธีการเรียนได้หลายแบบ ทำให้ไม่เบื่อง่าย

3. ทำให้ไม่เปลืองสมองในการท่องจำในสิ่งที่สามารถใช้การตัดสินใจได้

4. ผู้สอนสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงบทเรียนให้เหมาะกับผู้เรียนแต่ละคน

5. ผู้เรียนมีอิสระที่จะเลือกเวลาเรียน

6. ผู้เรียนสามารถสรุปหลักการสาระของบทเรียน ในแต่ละบทเรียนแต่ละตอนได้เร็วขึ้น

จากข้อดีของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาต่างๆ แล้วการเลือกประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของ ผู้สอนก็มีความสำคัญ สำหรับในการสอนคณิตศาสตร์นั้น การฝึกทักษะเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งโดยเมื่อครูสอนในส่วนเนื้อหาจนนักเรียนเข้าใจดีแล้ว ก็ควรจะให้นักเรียนได้มีเวลาในการทบทวนฝึกฝนในเรื่องนั้นๆ ทุกครั้ง วิลลอจบี (Willoughby , 1967 อ้างถึงใน วัฒนิตา นำแสงวานิช , 2539) กล่าวว่า “หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาจนมีความเข้าใจดีแล้ว ควรให้นักเรียนได้รับการฝึกฝนอย่างเพียงพอ เพื่อที่จะทำให้นักเรียนได้จัดประสบการณ์เสียใหม่จนเกิดเป็นมโนทัศน์พื้นฐาน”

นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญของการฝึกทักษะในวิชาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

Bower and Hilgard (1981) ได้กล่าวโดยสรุปว่า การเรียนรู้ทักษะทั้งด้านการอ่าน การเขียนและการคำนวณนั้นจำเป็นต้องอาศัยการฝึกหัด เนื่องจากการฝึกหัดทบทวนสิ่งที่เรียนรู้ซ้ำๆ นั้น ก่อให้เกิดนิสัยที่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว

สมจิต ชิวปรีชา (2529) กล่าวว่า “การฝึกหัดและการฝึกฝนเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากสำหรับวิชาคณิตศาสตร์ เพราะจะทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจยิ่งขึ้น โดยสามารถสร้างกระบวนการเรียนของตนเองได้และยังช่วยให้เกิดทักษะทางคณิตศาสตร์ด้วย

วรรณี ประเสริฐสรรค์ (2531) กล่าวว่า “แบบฝึกหัดมีความสำคัญของการ

ฝึกทักษะ การทำแบบฝึกหัดเป็นการทบทวนสิ่งต่างๆ ที่ได้เรียนไปเพื่อให้เกิดมโนทัศน์ในเรื่องนั้นๆ นอกจากนั้นยังเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของตนเองและอาจเป็นการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆได้

บุญสม เขื่อนโพธิ์ (2532) กล่าวไว้ว่า “การทำแบบฝึกหัดถือว่าเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นมากสำหรับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะการทำแบบฝึกหัดจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะและเพิ่มประสบการณ์ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น

จากที่ได้กล่าวถึงความสำคัญของการใช้แบบฝึกหัดและการฝึกทักษะในวิชาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่นอกจากต้องอาศัยความจำ ความเข้าใจในเนื้อหาอย่างเดียวคงไม่เพียงพอ การที่จะทำให้ผู้เรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี มีทักษะ ความชำนาญ ในการที่จะสามารถคำนวณได้นั้นจะต้องได้รับการฝึกฝน ทบทวนบ่อยๆ เพื่อเป็นการเพิ่มประสบการณ์ นอกจากนั้นยังทำให้ทราบว่าตนเองจะต้องศึกษาเนื้อหาในส่วนใดเพิ่มเติมเพื่อแก้ไขในส่วนที่ยังขาดอยู่

### 1.4 แบบฝึกหัด

ในเรื่องของแบบฝึกหัด ได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของแบบฝึกหัดดังนี้

Good (1973) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกหัดว่า แบบฝึกหัดหมายถึง งานที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำ เพื่อทบทวนความรู้ที่เรียนไปแล้วและเป็นการฝึกทักษะต่างๆที่เรียนไปแล้ว

ประสาน มาลากุล ณ อยุธยา (2508) ให้ความหมายของแบบฝึกหัดไว้ว่า แบบฝึกหัดหมายถึง งานที่ครูสั่งให้นักเรียนทำ เพื่อที่นักเรียนจะได้หัดควบคุมตนเอง ทำงานด้วยตนเอง หัดรับผิดชอบ และได้มีประสบการณ์ในการทำงานดีขึ้น เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดทบทวนสิ่งที่เรียนในชั้นเรียน

บุญสม เขื่อนโพธิ์ (2532) ได้สรุปความหมายของแบบฝึกหัดว่า คือ สิ่งที่ครูจัดให้นักเรียนได้ฝึกฝนในการคำนวณหรือแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ภายหลังจากที่นักเรียนได้เข้าใจบทเรียนแล้ว เพื่อให้นักเรียนมีความคงทนในการจำ ถูกต้อง แม่นยำ มั่นใจในการแก้โจทย์ปัญหา และมีประสิทธิภาพในการใช้กฎเกณฑ์ หลักการ ได้อย่างรวดเร็ว

นันทพร ศิริวัชรกุล (2534) ให้ความหมายไว้ว่า งานหรือสิ่งที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน เพื่อทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว เป็นการฝึกทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง หัดรับผิดชอบ และมีประสบการณ์ในการเรียนมากขึ้น

จากการศึกษาความหมายของแบบฝึกหัดของนักการศึกษาสรุปได้ว่า แบบฝึกหัดหมายถึง งานที่ครูได้สั่งให้นักเรียนทำ เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ความชำนาญ โดยการทบทวนเนื้อหาที่ได้ศึกษามาจากบทเรียน และนักเรียนจะได้หัดควบคุมตนเอง ทำงานด้วยตนเอง หัดรับผิดชอบ และได้มีประสบการณ์ในการทำงานดีขึ้น

#### 1.4.1 ประเภทของแบบฝึกหัด

สมจิต ชิวปรีชา (2529) ได้แบ่งประเภทของแบบฝึกหัดไว้เป็น 3 ประการ คือ

1. แบบฝึกหัดที่ง่ายกว่าในบทเรียน มีไว้เพื่อให้ครูใช้ช่วยนักเรียนที่เรียนอ่อนต้องการฝึกทักษะขั้นต้นเพิ่มเติม

2. แบบฝึกหัดที่ยากกว่าในบทเรียน มีไว้เพื่อให้ครูใช้เสริมให้นักเรียนที่เรียนเก่งจะได้มีงานทำในขณะที่ครูกำลังช่วยเหลือเด็กอ่อน

3. แบบฝึกหัดเสริมแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน ใช้ในกรณีที่ผู้สอนต้องการฝึกทักษะเพิ่มเติม

**1.4.2 ลักษณะของแบบฝึกหัด**

วรสุดา บุญยไวโรจน์ (2537) ได้เสนอแนะลักษณะของแบบฝึกหัดที่ดีไว้ดังนี้

1. แบบฝึกหัดที่ดีควรมีความชัดเจนทั้งคำสั่งและวิธีทำ คำสั่งหรือตัวอย่างที่แสดงวิธีทำไม่ควรยาวจนเกินไป เพราะทำให้เข้าใจได้ยาก ควรปรับให้ง่าย เหมาะสมกับผู้ใช้ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้ถ้าต้องการ

2. แบบฝึกหัดที่ดีควรมีความหมายต่อผู้เรียน และตรงตามจุดมุ่งหมายของการฝึก ลงทุนน้อยใช้ได้นานๆและทันสมัยอยู่เสมอ

3. ภาษาและภาพที่ใช้ในแบบฝึกหัดควรเหมาะสมกับวัยและพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน

4. แบบฝึกหัดที่ดีควรแยกฝึกเป็นเรื่องๆ แต่ละเรื่องไม่ควรยาวเกินไป แต่ควรมี กิจกรรมหลายรูปแบบ เพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ และไม่เบื่อหน่ายในการทำ และฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งจนเกิดความชำนาญ

5. แบบฝึกหัดที่ดีควรมีทั้งแบบกำหนดคำตอบให้ แบบให้เลือกตอบโดยเสรี การเลือกใช้คำ ข้อความ หรือรูปภาพในการทำแบบฝึกหัด ควรเป็นสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคยและตรงกับความสนใจของผู้เรียน เพื่อให้แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นก่อให้เกิดความเพลิดเพลิน และพอใจแก่ผู้เรียน

6. แบบฝึกหัดที่ดีควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง ให้รู้จักการค้นคว้า รวบรวมสิ่งที่เห็นบ่อยๆหรือที่ตัวเองได้ใช้ จะทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่องนั้นๆมากยิ่งขึ้น และนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง มีหลักเกณฑ์ และมองเห็นว่าสิ่งที่เขาฝึกฝนนั้นมีความหมายต่อเขาตลอดไป

7. แบบฝึกหัดที่ดีควรตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคล ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในหลายด้าน เช่น ความต้องการ ความสนใจ ความพร้อม ระดับสติปัญญา และประสบการณ์ ฯลฯ ฉะนั้นในการทำแบบฝึกหัดในแต่ละเรื่องควรจัดให้มากพอ และมีทุกระดับตั้งแต่ยาก ยาก-ง่ายปานกลาง จนถึงระดับง่าย เพื่อให้ผู้เรียนที่เรียนเก่ง กลางและอ่อน จะได้เลือกทำตามความสามารถ ทั้งนี้เพื่อให้เด็กทุกคนประสบความสำเร็จในการทำแบบฝึกหัด

8. แบบฝึกหัดที่ดีควรสามารถเร้าความสนใจของนักเรียนได้ตั้งแต่ปกจนถึงหน้าสุดท้าย

9. แบบฝึกหัดที่ดีควรได้รับการปรับปรุง ควบคู่ไปกับหนังสือเรียนอยู่เสมอ และควรใช้ได้ดีทั้งในและนอกห้องเรียน

**1.4.3 การสร้างแบบฝึกหัด**

แบบฝึกหัดมีความสำคัญและเป็นเครื่องมือช่วยในการฝึกฝนทักษะ ลาโด (1964) กล่าวถึงแบบฝึกหัดว่า ถ้ามีการฝึกฝนซ้ำมากเท่าไร การเรียนรู้จะดีเพิ่มมากขึ้น และจำได้นานขึ้นเท่านั้น จากความสำคัญดังกล่าวได้มีนักการศึกษาเสนอแนะการสร้างแบบฝึกหัดไว้ดังนี้ (นันทพร ศิริวัชรกุล ,2534)

สุจริต เพียรชอบ และสายใจ อินทรัมพรรย์ (2522) กล่าวว่าการสร้างแบบฝึกหัดตามทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาจะต้องศึกษาองค์ประกอบดังนี้ (นันทพร ศิริวัชรกุล,2534)

1.กฎการเรียนรู้ของ ธอร์นไดด์ (Thorndike, Edward L.1874-1949) ได้กล่าวถึง กฎการฝึกหัด (Law of Exercise) โดยได้แบ่งกฎออกเป็นกฎย่อยๆ 2 กฎ คือ กฎของการได้ใช้ (Law of Use) และกฎของการไม่ได้ใช้ (Law of Disuse) กล่าวคือ สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหัดบ่อยๆ ย่อมจะทำให้ผู้ฝึกมีความคล่อง เกิดการเรียนรู้ได้นาน คงทน และสามารถทำได้ดี ในทางตรงข้าม สิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึกหัดหรือไม่ได้ทบทวนเป็นเวลานานย่อมทำได้ไม่ดี

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยคำนึงว่าผู้เรียนแต่ละคนจะมีความรู้ความถนัด ความสามารถและความสนใจที่แตกต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกหัด จึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสม คือไม่ยากและง่ายจนเกินไป ควรมีรูปแบบที่หลากหลาย

3.การจูงใจผู้เรียน โดยการเรียงแบบฝึกหัดจากง่ายไปหายาก เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

4.ใช้แบบฝึกหัดสั้นๆ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย

ฮาร์เลซ (Harless No DATE ) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบฝึกหัดไว้ว่าการสร้างแบบฝึกหัดจะต้องใช้ภาษาที่เหมาะสมกับผู้เรียนและควรสร้างโดยใช้หลักจิตวิทยาในการแก้และตอบสนอง ดังนี้

1. ควรใช้แบบฝึกหัดหลายๆแบบเพื่อเร้าใจให้นักเรียนเกิดความสนใจ

2. แบบฝึกหัดที่จัดทำขึ้นจะต้องให้นักเรียนสามารถแยกออกมาพิจารณาได้ว่าในแต่ละแบบ แต่ละข้อต้องการให้ทำอะไร

3. ให้นักเรียนได้ฝึกการตอบแบบฝึกหัดแต่ละชนิด แต่ละรูปแบบว่ามีวิธีการตอบอย่างไร

4. นักเรียนได้มีโอกาสตอบสนองสิ่งเร้าดังกล่าวด้วยการแสดงออกทางความสามารถและเข้าใจลงในแบบฝึกหัด

5. นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้จากบทเรียนมาตอบในแบบฝึกให้ตรงเป้าหมายมากที่สุด

## 1.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ (Drill and Practice)

การฝึกทักษะเป็นรูปแบบหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งบทเรียน

ประเภทนี้สร้างขึ้นให้เหมาะกับการฝึกหัดหรือทบทวนทักษะต่างๆ โดยการฝึกทบทวนนี้มีความสำคัญต่อการเรียนรู้อย่างยิ่ง เพราะการเรียนรู้ด้านวิชาการแขนงต่างๆล้วนต้องอาศัยความสามารถทางด้านทักษะและการฝึกหัดจนเกิดความชำนาญ ไม่ว่าจะเป็นการฝึกการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การพิมพ์ดีด การเล่นกีฬา การฝึกภาษา เป็นต้น ล้วนต้องอาศัยความสามารถทางทักษะและการฝึกหัด (jonassen,1988) ผู้ที่มีทักษะดีจะมีความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้อย่างถูกต้องด้วยความชำนาญ คล่องแคล่ว ว่องไว และรวดเร็วอยู่เสมอ (ปิยสุดา ขัติยะวรา , 2537)

ในการเรียนรู้ทักษะประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นสร้างความเข้าใจ (Cognitive phase) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องพยายามที่จะศึกษาให้เข้าใจเนื้อหาของเรื่องที่จะฝึก และรู้ว่าการฝึกทักษะนั่นจะต้องทำอย่างไรบ้าง(Jonasses,1988) โดยผู้สอนจะต้องพยายามวิเคราะห์เนื้อหาของทักษะที่จะฝึกและอธิบายถึงสิ่งที่คาดหวังว่าจะเกิดขึ้นจากการฝึกให้ผู้เรียนได้เข้าใจ (Haber,1675 อ้างถึงใน ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์,2534)

2. ขั้นฝึกปฏิบัติจนไม่มีข้อผิดพลาด (Fication phase) เป็นขั้นที่ลงมือปฏิบัติตามความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่จนกระทั่งพฤติกรรมต่างๆที่ไม่ถูกต้องจะถูกแก้ไขและลดลงเป็นศูนย์(Haber,1675 อ้างถึงใน ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์,2534) แล้วพฤติกรรมที่ถูกต้องก็จะเกิดคงที่จนเกิดความชำนาญและคล่องตัวในการปฏิบัติในเรื่องนั้นๆเพิ่มขึ้น (Jonasses,1988)

3. ขั้นปฏิบัติได้อย่างอัตโนมัติ (Autonomous phase) เป็นขั้นที่สามารถปฏิบัติได้อย่างทันทีโดยมิต้องคิดหรือวางแผน จะมีความชำนาญและถูกต้องรวดเร็วโดยไม่มีข้อผิดพลาด

จากขั้นตอนการเรียนให้เกิดทักษะจะเห็นว่า เมื่อต้องการให้ผู้เรียนมีทักษะในการเรียนรู้จะต้องสร้างให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนนั้นอย่างแท้จริง และหมั่นฝึกฝนหรือทำในสิ่งที่เรียนรู้บ่อยๆ จนผู้เรียนเกิดความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ได้อย่างถูกต้องด้วยความชำนาญคล่องแคล่ว (ปิยสุดา ขัติยะวรา , 2537) การฝึกจนถึงขั้นปฏิบัติได้อย่างเป็นอัตโนมัติผู้เรียนจะต้องมีสมาธิและจิตใจ จดจ่ออย่างมากในการฝึก รวมถึงผู้เรียนจะต้องมีความสนใจในเรื่องที่จะฝึกเพื่อบรรลุให้ถึงการฝึกทักษะที่ซับซ้อนและระดับที่สูงขึ้น (Jonasses,1988)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะสร้างขึ้นเพื่อสนองตอบต่อลำดับขั้นของการเรียนรู้ทักษะ เป็นการฝึกหลังจากที่นักเรียนได้เรียนในส่วนของเนื้อหาที่ละเอียดจากการเรียนการสอนในห้องไปแล้ว สิ่งที่จำเป็นก็คือ การได้ฝึกทักษะหรือการฝึกปฏิบัติซ้ำๆ เพื่อให้เกิดการ

นำความรู้ที่ได้ไปใช้ได้อย่างคล่องแคล่วหรือที่เรียกกันว่า ใช้ได้โดยอัตโนมัติ การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการฝึกทักษะเป็นที่นิยมกันมาก เนื่องจากมีความชัดเจนในการนำมาประยุกต์ใช้เฉพาะจุดประสงค์ (นงนุช วรรธวหะ , 2535) นอกจากนี้บทเรียนแบบฝึกทักษะยังสามารถสร้างได้ง่ายกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอื่นๆ (Billings , 1983) อีกทั้งยังเป็นบทเรียนที่นิยมใช้กันแพร่หลายมากที่สุด (Magidson , 1978) บทเรียนแบบฝึกทักษะอาจเน้นการฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะเฉพาะอย่าง เช่น ทักษะการบวกเลข ทักษะการฝึกจำคำศัพท์ เป็นต้น บทเรียนที่นิยมนำมาใช้ส่วนใหญ่จะเป็นวิชาคณิตศาสตร์ การเรียนภาษาต่างประเทศ (Dence,1981) การฝึกทักษะเหล่านี้มักใช้คำถามเป็นจำนวนมาก โดยคำถามที่นำมาใช้จะต้องผ่านการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ เช่น ระดับความยากง่าย อำนาจในการจำแนก เป็นต้น บทเรียนแบบฝึกหัดที่ดี ควรมีการประเมินข้อบกพร่องของผู้เรียนว่าจำเป็นต้องฝึกหัดที่ระดับความรู้ระดับใด และบอกสาเหตุความบกพร่องในการตอบผิด (นงนุช วรรธวหะ , 2535)

นักการศึกษาได้ให้คำจำกัดความของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะไว้หลายท่านดังนี้

ทักษิณา สวนานนท์ (2530) ได้กล่าวว่า เป็นการใช้แบบฝึกหัดเพื่อเพิ่มพูนความรู้ ความชำนาญและแบบฝึกหัดมักจะเป็นแบบปรนัย การเตรียมคำถามต้องเตรียมไว้มากๆ ผู้เรียนจะได้สุ่มเลือกคำถามเอง และจะจำคำตอบไม่ได้ บทเรียนแบบนี้อาจจะบังคับให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนจนกว่าจะถูกต้องถึงร้อยละ 80

ขนิษฐา ชานนท์ (2532) ได้กล่าวสรุปไว้ว่า เป็นบทเรียนที่มุ่งพัฒนาทักษะ โดยให้นักเรียนฝึกฝนกับแบบฝึกหัดทางคอมพิวเตอร์ ตามความสามารถ และความเร็วของแต่ละบุคคล บทเรียนประเภทนี้จะไม่มีการเสนอเนื้อหาใหม่ แต่จะมีการให้คำถาม แก่ผู้เรียนตอบ หากตอบผิดก็จะเสนอคำถามซ้ำๆจนตอบได้หรือแก้ปัญหานั้นๆได้

ชูเกียรติ กะปิตถา (2540) ได้กล่าวสรุปไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะเป็นบทเรียนที่ไม่ได้สอนเนื้อหาความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ผู้เรียนจะเรียนเนื้อหานั้นๆมาแล้ว และมาทำการฝึกตามความสามารถและความเร็วของแต่ละบุคคล จากแบบฝึกหัดที่คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะซึ่งแบบฝึกหัดมักจะเป็นแบบปรนัย เมื่อผู้เรียนทำข้อใดเสร็จ บทเรียนจะแสดงข้อมูลป้อนกลับ โดยถ้าตอบถูก ก็จะมีแบบฝึกหัดข้อต่อไปให้ทำ แต่ถ้าตอบผิด ก็จะมีเฉลย เพื่อผู้เรียนจะได้ศึกษาและทำการแก้ไข บทเรียนประเภทนี้อาจบังคับให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนจนกว่าถูกร้อยละ 80 ถึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์

Rushby (1989) กล่าวว่า เป็นการนำเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียน เมื่อผู้เรียนทำ

แบบฝึกหัดข้อใดเสร็จ บทเรียนจะแสดงข้อมูลป้อนกลับ โดยถ้าตอบถูกก็จะมีแบบฝึกหัดข้อต่อไปให้ทำ แต่ถ้าตอบผิดก็จะมีเฉลย เพื่อผู้เรียนจะได้ศึกษาและทำการแก้ไขต่อไป

Bitter (1993) กล่าวว่าเป็นบทเรียนที่ให้ผู้เรียนมาฝึกกับคอมพิวเตอร์ จนกระทั่งผู้เรียนเกิดความชำนาญ

จากที่กล่าวมาแล้วเราพอจะสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะเป็นบทเรียนที่ใช้เพื่อให้ ผู้เรียนได้ฝึกฝนทบทวนความรู้ที่ได้ศึกษาผ่านมาแล้ว ตามความสามารถและความเร็วของแต่ละบุคคล เพื่อมุ่งพัฒนาทักษะความชำนาญให้มากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถใช้ประเมินความรู้ของผู้เรียนได้ คำถามที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะนี้ส่วนมากมักใช้เป็นแบบปรนัย โดยมีการแสดงข้อมูลป้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนทราบผลทันที ถ้าผู้เรียนทำแบบฝึกหัดไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่ผู้สอนตั้งไว้ โปรแกรมก็จะย้อนกลับไปให้ศึกษาเนื้อเรื่องซ้ำอีกครั้ง นอกจากนี้ควรมีการใช้การเสริมแรง เพื่อสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน

จากคำจำกัดความของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ จะเห็นได้ว่าวัตถุประสงค์ของการเรียนประเภทนี้มิใช้การสอนความรู้ใหม่แก่นักเรียน แต่จะมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ 3 ประการ คือ (ปิยสุดา ขัติยะวรา , 2537)

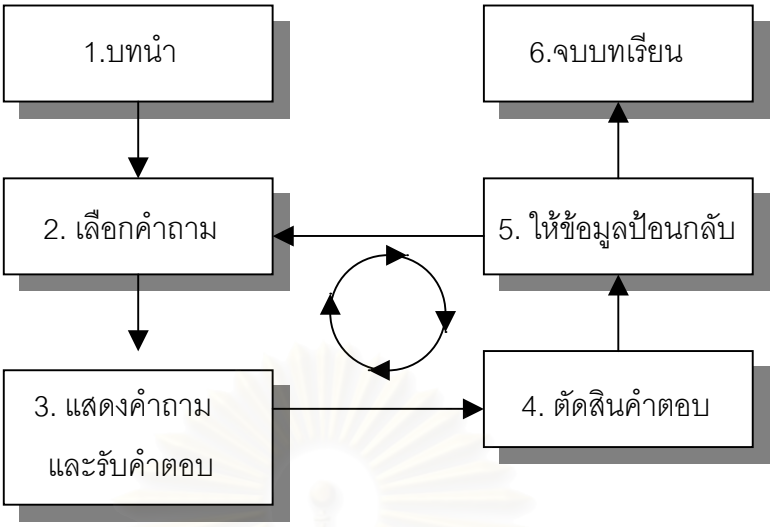
1. เพื่อรักษาหรือคงการกระทำให้ถึงระดับที่ต้องการไว้

2. เพื่อให้มีความชำนาญสามารถนำไปใช้ได้อย่างอัตโนมัติ โดยการฝึกทักษะย่อยแต่ละอย่างให้คล่องแคล่วก่อนจึงจะสามารถฝึกทักษะนั้นได้

3. เพื่อช่วยทบทวนความรู้ที่เรียนไปหลังจากที่มีการสอนด้วยวิธีอื่นไปแล้ว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะมีโครงสร้างในการฝึกหัดมากมายหลายรูปแบบ แต่โครงสร้างพื้นฐานของการฝึกทักษะโดยรวมนั้น การฝึกทักษะควรทำไปตามขั้นของการฝึก ดังภาพ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




**แผนภาพที่ 6** โครงสร้างพื้นฐานของบทเรียนการฝึกทักษะ (jonassen,1988)

จากแผนภาพ สามารถบรรยายรายละเอียดได้ดังนี้

1. ขั้นบทนำ เป็นการแนะนำเกี่ยวกับกับการเสนอแบบฝึกหัด โดยในขั้นนี้จะประกอบไปด้วยการสอนให้ใช้แบบฝึก การทบทวนเนื้อหาสรุปของบทเรียน
2. ขั้นเลือกคำถาม เป็นการเลือกคำถามหรือปัญหาโดยการสุ่ม
3. ขั้นแสดงคำถาม เสนอคำถามหรือแสดงปัญหาให้ผู้เรียน และผู้เรียนจะต้องตอบคำถามและรับคำตอบ หรือปัญหานั้น
4. ขั้นตัดสินคำตอบ เป็นการตอบโดยผู้เรียนตัดสินใจว่าจะเลือกถูกหรือผิด
5. ขั้นการให้ข้อมูลป้อนกลับ ให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสม
6. ขั้นจบบทเรียน เตรียมให้ผู้เรียนประเมินผลงานและออกจากบทเรียนได้

จะเห็นได้ว่าการกำหนดรูปแบบโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะไม่ว่ารูปแบบใด จะต้องประกอบไปด้วยคำถาม ซึ่งให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเลือกคำถามเพื่อทำการแก้ปัญหาซ้ำๆ เมื่อผู้เรียนตอบเครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการตรวจสอบยืนยันคำตอบจนกว่าผู้เรียนจะตอบถึงระดับที่น่าพึงพอใจ (พจมาน ศรีแดง , 2532)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะสามารถใช้ได้ดีในการเรียนการสอน

หลายสาขาวิชา ไม่ว่าจะเป็นการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ วิทยาศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ (กิดานันท์ มลิทอง, 2536) บทเรียนแบบฝึกทักษะยังทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

จากผลการวิจัยของ Weaver (1990) ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะในการเรียนคำนวณปริมาณยาชนิดต่างๆ โดยทำการทดสอบนักเรียนที่มีความถนัดต่างกัน พบว่านักเรียนที่มีการฝึกจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะมีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่ไม่มีการฝึกจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ รวมทั้งนักเรียนที่มีความถนัดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะได้คะแนนการทดสอบสูงกว่านักเรียนที่มีความถนัดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Din (1994) โดยได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างของจำนวนเวลาการทำงานของนักเรียนที่เรียนจากเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะและการเรียนในห้องเรียน พบว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะมีอัตราการเพิ่มขึ้นของการทำงาน และผลสัมฤทธิ์ในงานที่ได้รับมอบหมายสูงกว่านักเรียนที่เรียนในชั้นปกติ

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะจะเน้นในการฝึกทบทวน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญ ซึ่งการฝึกทบทวนนี้จะทำให้ผู้เรียนมีอัตราการเรียนรู้ที่สูงขึ้น (Slesnick , 1986) และสิ่งที่สำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ว่าประเภทใดก็ตามจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงผู้เรียน โดยการนำหลักและทฤษฎีการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้ เช่น การสร้างแรงจูงใจ (Motivation) ให้กับผู้เรียนซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (Wittrok ,1979 ; Rieser , 1984) ใช้การเสริมแรง (Reinforcement) เพื่อกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการ

แนวความคิดของ Skinner (1953) ในเรื่องการเสริมแรง และนักการศึกษาแนวพฤติกรรมนิยม ได้ถูกนำมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลักสำคัญก็คือการสร้างให้บทเรียนมีความน่าสนใจ มีความสนุกและได้ความรู้ไปพร้อมๆ กัน

Malone (1980) เป็นนักวิจัยที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของเกมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยทำให้เด็กเกิดความกระตือรือร้นและสนุกสนานในการเรียน Malone พบว่าองค์ประกอบของตัวเสริมแรง (Rainforcement) ที่ทำให้เกมได้รับความนิยมและเป็นแรงจูงใจคือความท้าทาย (สุกรี รอดโพธิ์ทอง ,2535)

**2. ทฤษฎีทางจิตวิทยา**

### 2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับความท้าทาย

จากการที่ Csikszentmihalyi (1975 , 1979) ได้ทำการศึกษานักไต่เขา นักล่าสัตว์ และบุคคลอื่นๆ เขามีความคิดว่าการบุคคลเหล่านั้นทำกิจกรรมนั้นได้เกิดจากแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) จึงได้สรุปลักษณะของกิจกรรมนั้นๆว่า ความยากของกิจกรรมนั้นๆจะต้องมีความเหมาะสมกับทักษะ และความสามารถของผู้กระทำ โดยผู้ทดสอบสามารถกำหนดระดับความยากง่ายตามความต้องการที่มี โดยกิจกรรมนั้นควรจะมีเกณฑ์ที่สามารถตรวจสอบได้ว่าตนเองอยู่ในระดับใด เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ เช่น นักปีนเขาจะสามารถตรวจสอบระดับความสูงที่เขาสามารถปีนขึ้นไปได้โดยเทียบกับเกณฑ์ความสูงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ เมื่อเขาต้องการที่จะเพิ่มระดับความยาก แรงจูงใจภายในจะเป็นตัวกระตุ้นให้เขาจะต้องเพิ่มความพยายามในอันที่จะปีนให้สูงขึ้นมากกว่าเดิม เพื่อเป็นการลดความต้องการที่เกิดขึ้นภายในลง (สุกรี รอดโพธิ์ทอง , 2529)

ข้อสรุปของ Csikszentmihalyi ซึ่งสอดคล้องกับข้อสรุปของ Malone โดยได้กล่าวว่า ในการสร้างสภาวะเพื่อให้เกิดความท้าทาย จุดสำคัญของกิจกรรมนั้นๆจะต้องมีจุดมุ่งหมาย (Goal) และจุดมุ่งนั้นจะต้องสามารถไปถึงได้ตามระดับความสามารถของแต่ละคน

จากข้อสรุปของ Csikszentmihalyi และ Malone สรุปได้ว่า ความท้าทาย (Challenge) เป็นบางสิ่งที่เรียกร้องให้มนุษย์ใช้ความสามารถ และลองพยายามในสิ่งใหม่ๆ โดยเป็นความไม่สอดคล้องระหว่างโครงสร้างภายในของบุคคลนั้นๆ กับมุมมองของโลกภายนอก โดยการกระทำนั้นๆ จะต้องมีจุดมุ่งหมายและสามารถจะกระทำได้ตามความสามารถที่ตนเองมี ดังนั้นการหาความท้าทายที่น่าพึงพอใจมากที่สุดคือ การหาความไม่สอดคล้องที่น่าพอใจที่สุด มนุษย์จึงพยายามค้นหาความไม่สอดคล้องเพื่อที่จะลดมันลงและรวมส่วนต่างๆ ที่ไม่สอดคล้องกันให้มารวมอยู่ในโครงสร้างที่เป็นอยู่ของมัน ดังนั้นพฤติกรรมที่มีแรงจูงใจภายในหรือพฤติกรรมที่ ถูกชักจูงโดยความต้องการที่จะมีความสามารถและการตัดสินใจด้วยตนเอง ซึ่งจะเห็นได้ว่าความ
ท้าทายจึงเป็นกระบวนการที่ดำเนินต่อไปไม่หยุดนิ่งที่จะค้นหาและลดความไม่สอดคล้องที่น่าพอใจที่สุด จากแนวคิดเรื่องความท้าทายเมื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ อยากเอาชนะ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้เพื่อไปสู่ความสำเร็จที่เป็นเป้าหมาย

## 2.2 **ทฤษฎีแรงจูงใจ** (Motivation Theories)

ทฤษฎีแรงจูงใจถูกสร้างบนพื้นฐานของกลุ่มสมมติฐานที่เกี่ยวกับธรรมชาติของมนุษย์และเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่ก่อให้เกิดแรงผลักดันที่จะทำให้เกิดการกระทำ ซึ่งสามารถแบ่งได้ออกเป็นสองด้านคือ

1. ด้านกลศาสตร์ (Mechanistic) มีแนวโน้มที่จะมองระบบของมนุษย์ว่าเป็นผู้ถูกกระทำ คือไม่มีปฏิกิริยาตอบโต้ ถูกผลักดันโดยปฏิกริยาตอบโต้ของแรงกระตุ้นทางกายภาพและสิ่งกระตุ้นทางสิ่งแวดล้อม

2. ด้านระบบสิ่งมีชีวิต (Organismic) จะมองว่ามนุษย์เป็นผู้กระทำ คือมีความตั้งใจของตนเองและริเริ่มการกระทำได้

จากมุมมองแบบมนุษย์เป็นผู้กระทำ มนุษย์แต่ละคนจะมีความต้องการภายในและแรงขับทางกายภาพ ความต้องการภายในเหล่านี้ทำให้เกิดพลังงานสำหรับร่างกายในอันที่จะใช้ในการกระทำสิ่งต่างๆ (ไม่ใช่แค่มีปฏิกิริยาตอบโต้) ต่อสิ่งแวดล้อม

### **แรงจูงใจภายใน** (Intrinsic Motivation)

White (1959) ได้ให้แนวคิดของแรงจูงใจว่า แนวโน้มของแรงจูงใจสามารถสังเกตได้จากการเล่น การสำรวจและพฤติกรรมอื่นๆที่ไม่ต้องการเสริมแรงเพื่อการคงอยู่ของพฤติกรรมเหล่านั้น ในขณะเดียวกัน ก็สามารถอธิบายขบวนการทางกายภาพที่แตกต่างเกี่ยวกับความเป็นผู้ใหญ่ และพฤติกรรมที่เกิดจากความตั้งใจของตนเอง White ได้อ้างถึงแนวโน้มนี้ว่าเป็นแรงจูงใจที่ประสบผล (Effectance Motivation) เพราะร่างกายได้รับแรงกระตุ้นแต่ดั่งเดิม ให้มีผลตอบสนองในการติดต่อสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมของพวกเขา ความรู้สึกประสบผลที่เกิดภายหลังปฏิกิริยาตอบสนองที่เหมาะสมต่อสิ่งแวดล้อมเป็นรางวัลสำหรับความประพฤติแบบนี้ และช่วยให้พฤติกรรมเหล่านี้เป็นอิสระจากการเสริมแรงจากสิ่งกระตุ้นใดๆ (Whitr ,1959 อ้างถึงใน เปรมวดี กาญจนวีระ , 2541)

การวางแนวคิดเกี่ยวกับแรงจูงใจภายใน มนุษย์เกี่ยวข้องอย่างมากกับพฤติกรรมที่มีแรงจูงใจภายใน ดังนั้นทฤษฎีแรงจูงใจจะต้องสามารถอธิบายพฤติกรรมที่ถูกชักจูงโดย “ผลรางวัลที่ไม่ได้ลดความต้องการอย่างต่อเนื่อง” (Eisenberger,1972 อ้างถึงใน เปรมวดี กาญจนวีระ , 2541) แรงจูงใจภายในมีพื้นฐานอยู่บนความต้องการภายในร่างกายที่จะมีความสามารถและการตัดสินใจได้ด้วยตนเอง ซึ่งรางวัลในขั้นเริ่มแรกคือ ประสบการณ์ของการมีผลสำเร็จและการปกครองตนเอง ความต้องการภายในแตกต่างจากแรงขับขั้นต้นตรงที่ไม่ได้อยู่บนพื้นฐานอยู่ที่การขาดแคลนอย่างต่อเนื่อง และไม่ใช่ปฏิบัติการเป็นวงกลม คือ การได้รับรู้ การมุ่งไปสู่ความพึงพอใจ

และเมื่อพึงพอใจแล้ว ก็วนกลับมาที่ภาวะปกติ อย่างไรก็ตาม แรงจูงใจภายในเหมือนกับแรงขับตรงที่ความต้องการภายในเป็นสิ่งที่อยู่ภายในร่างกายมนุษย์ และทำงานเหมือนเป็นตัวให้พลังงานที่สำคัญในการแสดงพฤติกรรม ยิ่งกว่านั้นแรงจูงใจภายในอาจมีปฏิกิริยาตอบโต้กับแรงขับด้านการเพิ่มหรือการลดแรงขับ และมีอิทธิพลในการที่บุคคลจะรู้สึกพอใจกับแรงขับของพวกเขา

ความต้องการภายในที่จะมีความสามารถที่จะตัดสินใจด้วยตนเองนี้ชักจูงให้เกิดกระบวนการต่อเนื่องไปยังการค้นหา และพยายามที่จะเอาชนะสิ่งท้าทายที่น่าพอใจที่สุด เมื่อคนเราเป็นอิสระของแรงขับและอารมณ์ มนุษย์จะค้นหาความท้าทายที่เหมาะสมกับความสามารถของพวกเขาที่ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป เมื่อพบกับความท้าทายที่น่าพึงพอใจแล้วก็จะเกิดความต้องการที่จะพยายามเอาชนะ กล่าวโดยสรุปคือ ความต้องการความสามารถและการตัดสินใจด้วยตนเองทำให้คนเราเกี่ยวข้องกับวงจรที่ดำเนินต่อไปในการค้นหาและเอาชนะความท้าทายที่น่าพอใจที่สุด

อารมณ์เป็นสิ่งที่จะเพิ่มเติมแรงจูงใจภายใน อารมณ์ของความสนใจเป็นส่วนชี้นำที่สำคัญของพฤติกรรมที่มีแรงจูงใจภายใน เพราะโดยธรรมชาติบุคคลจะทำกิจกรรมที่เขาสนใจในขอบเขตกว้างๆ ความสนใจคือ การทำงานของการท้าทายที่น่าพอใจที่สุดถึงแม้จะมีปัจจัยอื่นๆที่มีอิทธิพลต่อความสนใจที่เพิ่มขึ้นของบุคคล อารมณ์ของความพึงพอใจ และความตื่นเต้น พร้อมด้วยประสบการณ์ของความสามารถและการปกครองตนเองแสดงถึงรางวัลสำหรับพฤติกรรมที่มีแรงจูงใจภายใน รางวัลเหล่านี้ไม่อาจเรียกได้ว่าการเสริมแรงเพราะไม่ได้ลดการขาดแคลนอย่างต่อเนื่องหรือปฏิบัติงานต่างจากตัวกิจกรรมเอง

เมื่อบุคคลมีแรงจูงใจภายใน บุคคลนั้นจะรู้สึกถึงความสนใจและความพึงพอใจ รู้สึกมีความสามารถที่จะตัดสินใจได้ด้วยตนเอง รับรู้ถึงตำแหน่งของความเป็นเหตุเป็นผลของพฤติกรรมของตนเองว่าอยู่ภายใน สิ่งที่อยู่ตรงข้ามกับความสนใจคือ ความกดดัน (Pressure) และความตึงเครียด (Tension) ตราบเท่าที่คนเรากำลังกดดันตนเองและรู้สึกวิตกกังวล และทำงานด้วยความเร่งรีบอย่างหนัก

ความสนใจในกิจกรรม เป็นการแสดงให้เห็นว่าบุคคลมีความพึงพอใจอันเนื่องมาจากตัวกิจกรรมนั้นๆ ส่วนแรงจูงใจเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายใน จึงถูกมองว่าเป็นเพียงภาวะเชิงสันนิษฐานทางจิตวิทยา เพราะไม่สามารถแสดงออกได้โดยตรงและขาดความกระจ่างชัด แต่แรงจูงใจภายในไม่ได้มีเพียง องค์ประกอบภาวะเชิงสันนิษฐานเท่านั้นยังรวมถึงองค์ประกอบทางพฤติกรรมอีกด้วย (Maehr,1976 อ้างถึงใน สุธีรา นิมิตรนิวัฒน์ , 2537) ด้วยเหตุนี้ Calder

และ Stew (1975) จึงได้เสนอแนะว่า มโนทัศน์ของแรงจูงใจภายในควรจะได้รับการพิจารณาอีกแง่มุมหนึ่งว่า คือ ความสนใจในกิจกรรม ซึ่งอธิบายได้ว่า ความสนใจในกิจกรรมเป็นคำที่สามารถอธิบายพฤติกรรมอันเป็นผลมาจากแรงจูงใจภายในได้อย่างชัดเจนและสอดคล้องกับทฤษฎีแรงจูงใจภายใน ดังนั้น บุคคลที่มีแรงจูงใจภายในกิจกรรม จะแสดงพฤติกรรมโดยให้ความสนใจในกิจกรรมนั้นที่เป็นรูปธรรมและสามารถสังเกตได้อย่างชัดเจนมากกว่า คำว่า “แรงจูงใจภายใน”

**2.3 ความสนใจในกิจกรรม**

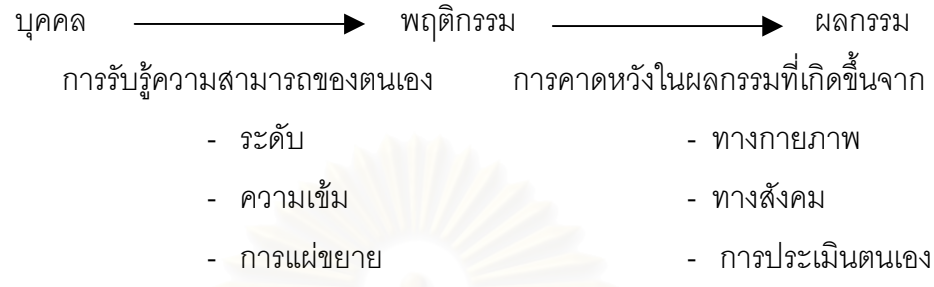
**2.3.1 แนวคิดเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-efficacy)**

**2.3.1.1 ความหมายของการรับรู้ด้วยตนเอง**

การรับรู้ความสามารถของตนเอง มีแนวความคิดที่พัฒนามาจากทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมของ Bandula (1986 ) ซึ่งได้กล่าวว่า “การรับรู้ความสามารถของตนเอง เป็นการที่บุคคลตัดสินความสามารถของตนเองในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใด ในสถานการณ์ที่มีความเฉพาะเจาะจงได้หรือไม่ ซึ่งสถานการณ์นั้นบางครั้งอาจจะมีความคลุมเครือ ไม่ชัดเจน มีความแปลกใหม่ไม่สามารถจะทำนายสิ่งที่เกิดขึ้น และสภาพการณ์เหล่านี้มักจะทำให้บุคคลเกิดความเครียดขึ้นได้” ส่วน Deci (1975 ) ได้ให้ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเองหรือความมีสมรรถนะ(Self-efficacy / Competence) ว่าหมายถึงการมีความสามารถในการทำสิ่งต่างๆที่มีความปรารถนาที่จะทำ ซึ่งแต่ละบุคคลจะต้องการมีความรู้สึกว่าตนมีความสามารถในการจัดการกับสภาพแวดล้อมของตนเองและแสดงการค้นหาสถานการณ์ที่พวกเขา รู้สึกถึงความมีสมรรถนะ (Competence) และการตัดสินใจของตัวเอง (Self – determining) (Deci , 1975 cited in Kinzie, 1990) โดยสถานการที่ท้าทาย จะเป็นเป้าหมายที่มีความหมายให้บุคคลพยายามทำให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่มีความท้าทายนั้น (Malone , 1981 cited in Kinzie , 1990)

แนวคิดของความคาดหวังของความสามารถของตนเอง (Efficacy -expectation) โดย Bandula(1977) กล่าวว่าเป็นความคาดหวังที่เกี่ยวข้องกับความสามารถของตน ในลักษณะที่เฉพาะเจาะจงและความคาดหวังนี้เป็นตัวกำหนดการแสดงออกของพฤติกรรม ซึ่งต่อมา Bandura (1986) ได้ใช้คำว่า การรับรู้ความสามารถของตนเอง (perceived self – efficacy) โดยคำว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองนั้นแตกต่างจากความคาดหวังในผลกรรม โดยการรับรู้ความสามารถของตนเองเป็นการตัดสินความสามารถของการจัดระบบและการกระทำกิจกรรมที่จะให้บรรลุผลระดับหนึ่ง ส่วนความคาดหวังในผลกรรมเป็นการตัดสินว่าการกระทำนั้นก่อให้เกิดผลอย่างไร เช่น คนที่เชื่อว่าเขาสามารถกระโดดได้สูง 6 ฟุต ถือว่าเป็นการตัดสินความสามารถ

ส่วนการคาดหวังว่าจะได้รับการยอมรับทางสังคม การปรบมือ รางวัล และความพึงพอใจในตนเอง ถือว่าเป็นความคาดหวังในผลกรรม (Bandura, 1986 : 391 ,1997 : 22 อ้างถึงใน สุวรรณี แสงวงค์ , 2542)




**แผนภาพที่ 7** ความแตกต่างระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองและความคาดหวังในผลกรรมที่เกิดขึ้น (Bandura , 1997)

จากแผนภาพแสดง การรับรู้ความสามารถของตนเองจะออกมาในลักษณะที่เป็นระดับความเข้ม และการแผ่ขยายของความสามารถ ส่วนความคาดหวังในผลกรรม จะคาดหวังในผลกรรมที่เกิดขึ้นจากทางกายภาพ ทางสังคม และจากการประเมินตนเอง การประกอบกันของปัจจัยสองส่วนนี้ส่งผลต่อการตัดสินใจว่าจะกระทำพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือไม่

จากประสบการณ์ในอดีตผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำบางอย่างนั้น ทำให้บุคคลพอที่จะคาดคะเนได้ว่าผลการกระทำบางอย่างของตนจะออกมาในลักษณะใด ซึ่งส่วนใหญ่ก็อยู่ที่การตัดสินใจเองว่า จะสามารถปฏิบัติได้ดีเพียงใดภายใต้สภาพการณ์เฉพาะ คนที่มีความสามารถสูงก็คาดถึงผลจากการกระทำที่มีประสิทธิภาพสูง ในขณะที่คนสงสัยในตนเองก็จะคาดหวังการกระทำที่ไม่ค่อยจะมีประสิทธิภาพนักซึ่งจะก่อให้เกิดผลของการกระทำที่ไม่อยู่ในระดับที่ควรจะเป็น แต่ความคาดหวังในผลจากการกระทำไม่สามารถแยกออกให้เป็นอิสระจากการตัดสินการกระทำของตนเองได้ อันเป็นจุดกำเนิดของความคาดหวังในผลของการกระทำนั้น ทั้งนี้เพราะผลของการกระทำที่คาดหวังนั้นขึ้นอยู่กับการตัดสินความสามารถของตน ถ้าการกระทำใดก็ตามที่ไม่ก่อให้เกิดผลที่ต้องการ เช่น บุคคลที่มีความสามารถแต่เขาจะไม่กระทำพฤติกรรมนั้นเพราะเขาคาดหวังว่าเมื่อทำแล้ว เขาจะไม่ได้รับผลจากการกระทำที่เขาต้องการ อันเนื่องมาจากสังคมไม่ให้โอกาสหรือเกิดอคติ และบุคคลอาจจะไม่กระทำพฤติกรรมนั้นถ้าบุคคลเกิดความสงสัยว่า เขาจะสามารถกระทำพฤติกรรมนั้นให้ประสบผลสำเร็จได้หรือไม่ แม้บุคคลจะเห็นว่าผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำเป็นสิ่งที่น่าปรารถนาเพียงใดก็ตาม

การรับรู้ความสามารถของตนเอง เป็นการตัดสินว่า ตนจะใช้ความพยายามใน

การกระทำมากน้อยเพียงไร บุคคลที่รับรู้ความสามารถของตนเองสูงและคาดว่า ถ้ากระทำพฤติกรรมนั้นแล้วจะได้รับผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำสูงด้วย บุคคลก็จะมีแนวโน้มที่จะใช้ความพยายามในการกระทำพฤติกรรมนั้นสูง ในทางกลับกันบุคคลที่รับรู้ว่าตนเองมีความสามารถต่ำและคาดคะเนว่าถ้าตนกระทำพฤติกรรมแล้วจะได้รับผลจากการกระทำต่ำ เขาจะมีแนวโน้มที่จะไม่กระทำพฤติกรรมนั้น (Bandura , 1977b , 1986)

**2.3.1.2 แหล่งของปัจจัยที่ทำให้เกิดการรับรู้เกี่ยวกับความสามารถของตน** (Source of self – efficacy beliefs) (Bandura , 1977 , 1982 , 1986)

1. ประสบการณ์ความสำเร็จจากการกระทำ (Enactive mastery experience) ประสบการณ์จากความสำเร็จจากการกระทำของตน เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีประสิทธิภาพและเที่ยงตรงมากที่สุด เนื่องจากอยู่บนพื้นฐานประสบการณ์ของความสำเร็จที่บุคคลได้รับโดยตรง การกระทำที่ประสบผลสำเร็จจะทำให้บุคคลประเมินความสามารถของตนเองสูงขึ้น ในขณะที่ความล้มเหลวจะทำให้บุคคลประเมินความสามารถของตนเองต่ำลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากความล้มเหลวเกิดขึ้นในช่วงแรกๆของการปฏิบัติงาน บุคคลจะให้น้ำหนักกับประสบการณ์ใหม่มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับธรรมชาติและความเข้มของการรับรู้ ความสามารถเดิมที่มีอยู่ และหลังจากรับรู้ความสามารถได้พัฒนาโดยการประสบความสำเร็จบ่อยๆ แล้ว ความล้มเหลวอาจมีขึ้นเป็นครั้งคราวก็มีผลน้อยมากต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง และการรับรู้ความสามารถของตนเองนี้ มีแนวโน้มที่จะแผ่ขยายไปยังสภาพการณ์ เวลา งาน หรือบุคคลที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันได้ (Bandora , Adams and Beyer , 1977 , Weiner , 1983)

2. การได้เห็นตัวอย่างจากผู้อื่น (vicarious experience) การรับรู้ความสามารถของตนเองจะได้รับอิทธิพลมาจากการได้เห็นประสบการณ์ของผู้อื่นประสบผลสำเร็จจากการกระทำพฤติกรรม การได้เห็นผู้อื่นกระทำพฤติกรรมคล้ายคลึงกันแล้วประสบผล ก็จะทำให้บุคคลรับรู้ความสามารถของตนเองเพิ่มขึ้น และเชื่อว่าตนเองก็สามารถประสบความสำเร็จ แต่ถ้าเห็นบุคคลที่มีความสามารถคล้ายคลึงกับตน ประสบความล้มเหลวทั้งๆที่ได้พยายามเต็มที่ ก็อาจจะทำให้การรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำลงได้เช่นกัน การรับรู้ที่ไม่ได้เกิดจากประสบการณ์ตรงเช่นนี้จะทำให้การรับรู้ความสามารถของตนเองไม่มีความแน่นอนและเปลี่ยนแปลงง่าย

3. การชักจูงด้วยวาจา (verbal persuasion) เป็นการรับเอาคำแนะนำ ชักจูงของผู้อื่นมาเป็นข้อมูลเพื่อพิจารณาความสามารถของตน ทำให้บุคคลเกิดความมั่นใจว่าตนมีความสามารถที่จะทำงานได้สำเร็จ การพูดชักจูงจากผู้อื่นจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้บุคคลมีกำลังใจ มีความเชื่อมั่น ในการกระทำพฤติกรรมต่างๆมากขึ้น แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับบุคคลที่พูดชักจูงด้วย คือ

ต้องเป็นบุคคลที่มีอิทธิพล มีความสำคัญ ต่อผู้ฟังและอยู่ในกรอบแห่งความเป็นจริง และผู้ฟังก็มีความเชื่อถือ ไว้วางใจ ด้วยเช่นกัน

4. การอนุมานสาเหตุ การที่บุคคลประสบความสำเร็จในการเรียน และอนุมานสาเหตุของความสำเร็จมาจากความสามารถของตนเอง จะทำให้บุคคลมีความพยายามในการเรียนมากขึ้นซึ่งจะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น (Weiner , 1983) และเมื่อบุคคลทำงานได้สำเร็จและเชื่อว่าความสำเร็จนั้นเกิดจากความสามารถของตนเอง จะทำให้บุคคลมีการรับรู้ความสามารถของตนเองเพิ่มขึ้น (Schunk , 1985)

5. สภาวะทางกายและอารมณ์ (Physiological and affective state) ความเครียด ความวิตกกังวล อาการตื่นเต้น อ่อนล้า หรือขณะที่ถูกดุ ว่ากล่าวตักเตือน หรือในสภาวะที่ร่างกายถูกกระตุ้นมากๆ จะทำให้บุคคลมีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำลง เนื่องจากการะทำกิจกรรมได้ผลไม่ดีเท่าใดนัก (Baron , 1988) นอกจากนี้ยังพบว่า ความวิตกกังวลมีความสัมพันธ์ที่ผกผันกับการรับรู้ความสามารถของตนเอง กล่าวคือ หากบุคคลมีความวิตกกังวลสูงมักจะมีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำ ในทางกลับกันบุคคลที่มีความวิตกกังวลต่ำมักจะมีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูง (Smith , 1989)

6. การตั้งเป้าหมายในการเรียน “การตั้งเป้าหมายในการเรียน” ผู้เรียนที่ตั้งเป้าหมายในการทำงานด้วยตนเองจะส่งผลให้การรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่ไม่ได้กำหนดตั้งเป้าหมายเอง” (Schunk ,1985) ถ้ามีการฝึกตั้งเป้าหมายร่วมกับการให้รางวัล จะทำให้ผู้เรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่มีการตั้งเป้าหมายเพียงอย่างเดียว (Schunk , 1984)

7. ทักษะในการเรียน ปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง คือ การที่บุคคลสามารถจะทำกิจกรรมในการเรียนได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ บุคคลที่มีทักษะในการเรียนมักประสบความสำเร็จ และจะทำให้คิดว่าตนเองมีความสามารถเพิ่มขึ้นหรือมีระดับการรับรู้ความสามารถสูงขึ้น (Schunk , 1984 ,1985 ; Bandura , 1982 , 1986)

จะเห็นได้ว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองนั้นสามารถเกิดขึ้นได้จากหลายปัจจัยดังที่กล่าวมาแล้ว Bandura (1986) ได้กล่าวว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองนั้นอาจเกิดจากปัจจัยหนึ่ง หรืออาจเกิดจากปัจจัยหลายประการมาผสมผสานกันก็ได้

**2.3.1.3 มิติของการรับรู้ความสามารถของตนเอง** (Multidimensionality of self – efficacy)

แบนดูรา (Bandura , 1977b: 84-85) ได้เสนอลักษณะของการรับรู้ความสามารถของตนเป็น 3 มิติ

มิติที่ 1 เกี่ยวกับปริมาณการรับรู้ความสามารถของตน (Magnitude)

การรับรู้ความสามารถของตนเองจะแตกต่างไปในแต่ละบุคคลในการกระทำพฤติกรรมหนึ่ง หรือแตกต่างกันในตัวบุคคลเดียวกันเมื่อต้องทำพฤติกรรมที่มีความยากง่ายแตกต่างกัน เป็นการคาดหวังของบุคคลว่าตนจะทำงานสำเร็จถึงระดับใด เมื่อถูกเสนองานที่มีระดับความยากง่ายแตกต่างกัน

มิติที่ 2 เกี่ยวกับการแผ่ขยาย (Generality)

ความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนอาจจะแผ่ขยายจากสถานการณ์หนึ่งไปสู่สถานการอื่นในปริมาณที่แตกต่างกันก็ได้ ประสบการณ์บางอย่างไม่ทำให้เกิดการรับรู้ความสามารถของตนเอง แผ่ขยายไปสู่สถานการณ์อื่นได้

มิติที่ 3 ความเข้มหรือความมั่นใจ (Strength )

ถ้าความเข้มหรือความมั่นใจในความสามารถของตนมีน้อย คือบุคคลไม่มั่นใจในความสามารถของตนเมื่อประสบเหตุการณ์ที่ไม่เป็นไปตามที่คาดหวังก็จะทำให้เกิดการรับรู้ความสามารถของตนเองลดน้อยลง แต่ถ้ามีความมั่นใจมาก บุคคลก็จะมีความบากบั่น มานะพยายามมาก แม้ว่าจะประสบเหตุการณ์ที่ไม่สอดคล้องกับสิ่งที่ตนคาดหวังก็ตาม

2.3.1.4 **กระบวนการรับรู้ความสามารถของตนเอง** (Self – efficacy activated processes)

การรับรู้ความสามารถของตนเองจะมีผลต่อกระบวนการ 4 อย่างและจะส่งผลต่อพฤติกรรมของบุคคล (Bandura , 1994 อ้างถึงใน จิราภรณ์ กุณสิทธิ์)

1. กระบวนการทางปัญญา (Cognitive process) การรับรู้ความสามารถของตนเองจะมีผลต่อกระบวนการทางปัญญาหลายรูปแบบ พฤติกรรมของบุคคลส่วนมากมีจุดมุ่งหมายซึ่งถูกกำกับโดยการคิดเป้าหมายไว้ล่วงหน้า การตั้งเป้าหมายของบุคคลจะได้รับอิทธิพลจากการประเมินความสามารถของตน คนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะตั้งเป้าหมายที่สูงและท้าทาย มีความมุ่งมั่นที่จะบรรลุเป้าหมายมากกว่าคนที่มีการรับรู้ความสามารถต่ำ และรูปแบบพฤติกรรมส่วนใหญ่มักริเริ่มจากรูปแบบการคิดเป็นการคิดสร้างสภาพการณ์ล่วงหน้าและย้อนทบทวน บุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถสูงจะสร้างภาพแห่งความสำเร็จ ซึ่งสิ่งนี้จะช่วยแนะแนวทางและสนับสนุนการกระทำ ส่วนบุคคลที่สงสัยในความสามารถของตนเองจะสร้างภาพความล้มเหลวไว้ล่วงหน้า กระบวนการคิดจึงทำให้บุคคลทำนายเหตุการณ์และพัฒนาแนวทางที่จะควบคุมสิ่งที่จะมีผลต่อการดำรงชีวิตของตนเอง ในสภาพการเรียนรู้ บุคคลมุ่งเน้นไปที่ความรู้ของตนที่จะแสดงความคิดเห็น เพื่อรวบรวมปัจจัยต่างๆ นำไปสู่การตรวจสอบ ประเมินผล จดจำปัจจัยต่างๆที่ถูกตรวจสอบและจำว่าตนทำงานได้สำเร็จได้อย่างไร

การเผชิญกับสภาพการณ์ที่มีความกดดัน อุปสรรค หรือล้มเหลว บุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำจะมีการวิเคราะห์ที่ไม่แน่นอน เกิดความพึงพอใจตนเองในระดับต่ำและคุณภาพของงานจะลดลง สำหรับบุคลที่มีการรับรู้ความสามารถสูง จะตั้งเป้าหมายที่ท้าทาย และใช้การวิเคราะห์ที่ดีในการที่จะบรรลุผลสำเร็จ

2. กระบวนการจูงใจ (Motivational process) การรับรู้ความสามารถของตนเองมีบทบาทสำคัญในการจูงใจตนเอง การจูงใจของบุคคลส่วนใหญ่อยู่ในรูปของกระบวนการคิด บุคคลจะมีการจูงใจตนเองและชี้แนะการกระทำของตนเองไว้ล่วงหน้า บุคคลจะสร้างความ เชื่อมั่นว่าตนเองสามารถทำได้และมีการคาดหวังถึงผลของการกระทำ บุคคลจะตั้งเป้าหมายและวางแผนการกระทำของตนเอง

รูปแบบการจูงใจทางความคิดมีลักษณะแตกต่างกัน 3 ลักษณะ คือ

2.1 การรับรู้ความสามารถของตนเองมีอิทธิพลต่อการระบุสาเหตุ คนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะอ้างสาเหตุแห่งความล้มเหลวของตนว่าเกิดจากการขาดความพยายาม คนที่เชื่อว่าตนเองไม่มีความสามารถก็จะอ้างสาเหตุของความล้มเหลวนั้นว่าเกิดจากตนเองไม่มีความสามารถจึงล้มเหลว การระบุอ้างสาเหตุนี้จะมีผลต่อการจูงใจ การกระทำปฏิกิริยาและอารมณ์ โดยผ่านการรับรู้ความสามารถของตนเอง

2.2 การคาดหวังผลและเห็นคุณค่า แรงจูงใจจะถูกควบคุมโดยการคาดหวังผลจากการกระทำ แต่บุคคลจะกระทำพฤติกรรมใต้ความเชื่อที่ว่าตนเองสามารถทำอะไรได้และเชื่อในผลที่เกิดจากการกระทำ อิทธิพลของการคาดหวังผลและเห็นคุณค่าจะเป็นแรงจูงใจให้บุคคลกระทำพฤติกรรมนั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับการรับรู้ความสามารถของตนเอง

2.3 การตั้งเป้าหมาย บุคคลจะตั้งเป้าหมายที่ท้าทายและประเมินผลย้อนกลับจากเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ การตั้งเป้าหมายที่ท้าทายจะทำให้แรงจูงใจเพิ่มและยังคงอยู่ เป้าหมายต่างๆ จะมีอิทธิพลต่อบุคคลโดยผ่านกระบวนการภายในตนเองมากกว่าจะเป็นการควบคุมแรงจูงใจและพฤติกรรมโดยตรง แรงจูงใจนั้นจะมีพื้นฐานมาจากการตั้งเป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเปรียบเทียบทางปัญญา โดยทำให้เกิดความพึงพอใจในตนเองจากเป้าหมายที่ตั้งไว้ พฤติกรรมของบุคคลจะมีทิศทางและสร้างแรงจูงใจเพื่อให้ยังคงใช้ความพยายามต่อไปจนกระทั่งบรรลุเป้าหมาย บุคคลจะพึงพอใจในตนเองในการบรรลุเป้าหมายที่มีคุณค่าและส่งเสริมให้ตนเองใช้ความพยายามมากขึ้น โดยการไม่พอใจกับการกระทำที่ต่ำกว่ามาตราฐาน แรงจูงใจจากเป้าหมายหรือมาตราฐานส่วนบุคคลจะได้ผลมาจากอิทธิพลในตนเอง 3 ประเภท คือ การพึงพอใจและไม่ พึงพอใจตนเองจากการกระทำ การรับรู้ถึงความสามารถของตนเองที่จะบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ และการปรับปรุงการตั้งเป้าหมายด้วยกระบวนการของตนเอง

3. กระบวนการทางความรู้สึกและอารมณ์ (Affective process) การรับรู้ความสามารถของตนจะมีผลต่อความเครียดและความกดดันเมื่อบุคคลเผชิญกับสภาพการณ์ที่ลำบาก อุปสรรค และจะมีผลต่อระดับแรงจูงใจ บุคคลที่เชื่อความสามารถของตนเองจะสามารถควบคุมความเครียดที่ทำให้เกิดความวิตกกังวลได้

4. กระบวนการเลือก (Selection processes) บุคคลจะเลือกกระทำในสถานการณ์ที่เขาคิดว่าสามารถทำได้ บุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะเลือกงานที่มีลักษณะท้าทาย บุคคลที่การรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำจะท้อถอย หลีกเลี่ยงงาน และปิดโอกาสที่จะแสดงศักยภาพของตนเอง

ตามแนวทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตน จะสามารถส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมของบุคคลได้ต้องผ่านกระบวนการทางปัญญาเสียก่อน และเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางปัญญาแล้ว จะเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลตามการตัดสินความสามารถของตนเอง ซึ่งความสามารถนี้ต้องอาศัยองค์ประกอบต่างๆ ได้แก่ ทักษะทางปัญญา สังคม และพฤติกรรม ซึ่งจะทำให้เกิดรูปแบบพฤติกรรมตามสถานการณ์เฉพาะนั้นๆ ซึ่งการรับรู้ความสามารถของตนเองนี้จะไม่ได้ขึ้นอยู่กับทักษะที่บุคคลที่มีอยู่ในขณะนั้น แต่หากขึ้นอยู่กับการตัดสินของบุคคลว่า เขาสามารถทำอะไรได้ด้วยทักษะที่เขามีอยู่ (Bandura , 1986)

**2.3.1.5 ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองและการกระทำพฤติกรรม**

ถ้าบุคคลมีความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในการกระทำพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งสูง บุคคลก็จะมีแนวโน้มที่จะกระทำพฤติกรรมนั้นสูงด้วย นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอีกหลายประการที่มีอิทธิพลต่อความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ ได้แก่ (Bandura , 1986 )

1. ขาดแรงจูงใจหรือถูกสถานการณ์บีบบังคับให้กระทำ บุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงอาจจะไม่กระทำพฤติกรรมหากว่าขาดสิ่งจูงใจ หรือปัจจัยที่ไม่เอื้ออำนวยให้กระทำหรือทำด้วยความไม่เต็มใจ

2. การตัดสินผลกรรมที่ผิดพลาดไป นั้นคือการที่บุคคลตัดสินเกี่ยวกับผลกรรมที่ตนเองได้รับจากการกระทำพฤติกรรมนั้นผิดพลาดไป ซึ่งทำให้บุคคลรู้สึกว่าไม่คุ้มค่าที่ตนจะทำพฤติกรรมนั้น

3. บุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองในพฤติกรรมที่เป็นสภาพการณ์โดยภาพรวมสูง เขาอาจจะไม่กระทำพฤติกรรม เมื่อให้เขาทำพฤติกรรมที่เป็นทักษะย่อยๆ ของสถานการณ์นั้น เพราะเห็นว่าไม่สำคัญ

4. การขาดทักษะหรือมีทักษะในด้านต่างๆไม่เพียงพอ เขาก็จะไม่ทำพฤติกรรมนั้น

5. เป้าหมายของการกระทำคลุมเครือ ไม่ชัดเจน และเป้าหมายนั้นไม่สามารถปฏิบัติได้

6. การได้รับข้อมูลเกี่ยวกับตนเองที่ไม่ถูกต้อง หรือมาจากการกระทำที่มีลักษณะคลุมเครือไม่ชัดเจน ถูกบังคับให้กระทำ

**2.3.1.6 การวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง**

ลีและบอบโก (Lee and Bobko , 1944 อ้างถึงใน จิราภรณ์ กุณสิทธิ์ , 2542) พบว่ามีวิธีวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง 4 วิธีด้วยกัน คือ

1. การวัดความเข้มหรือความมั่นใจ (Self – efficacy strength) เป็นวิธีที่นำมาใช้วัดการรับรู้ความสามารถของตนเองมากที่สุด วิธีการวัดทำโดยการถามผู้ตอบว่า เขาสามารถปฏิบัติงานที่มีความยากของงานเพิ่มขึ้นได้เพียงใด ข้อคำถามมักมีลักษณะให้ประเมินความมั่นใจจากไม่มีความมั่นใจ (0) จนถึง มีความมั่นใจเต็มที่ (10 ) หรืออาจทำโดยใช้มาตราส่วนแบบอื่นๆ
ก็ได้ เช่น จาก 0 % ถึง 100 % เป็นต้น

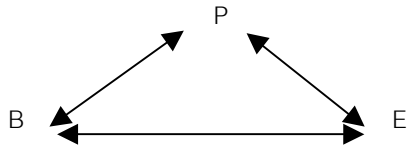
2. การวัดระดับความยาก (Self – efficacy magnitude) เป็นวิธีการที่นิยมนำมาใช้วัดการรับรู้ความสามารถของตนเองรองลงมา วิธีการวัดจะทำโดยการถามผู้ตอบว่าเขาสามารถปฏิบัติงานที่กำหนดให้ยากขึ้นได้หรือไม่ ซึ่งข้อคำถามมักจะมีลักษณะเป็นมาตราส่วนชนิด
ใช่ /ไม่ใช่ คำตอบใช่จะมีคะแนน 1 คำตอบ ไม่ใช่ จะมีคะแนน 0 ดังนั้น หากได้คะแนนสูงก็แสดงว่ามีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูง

3. การวัดแบบผสม คือ การวัดที่ใช้ทั้งความมั่นใจและระดับความยากโดยที่ ลี และบอบโก (Lee and Bobko , 1994) พบว่า มีการวิจัยจำนวนหนึ่งที่ใช้การวัดแบบผสมนี้ โดยทั่วไปการวัดแบบผสมนี้จะใช้ข้อคำถามเดียวกัน คำตอบอาจแยกออกเป็นสองช่อง ช่องหนึ่งเป็นแบบ ใช่ / ไม่ใช่ อีกช่องหนึ่งจะเป็นมาตราส่วนประเมินค่าหรือใช้เป็นร้อยละ หรือการวัดอีกแบบหนึ่งคือ วัดการรับรู้ความสามารถของตนเองทั้งระดับความยากและระดับความมั่นใจ โดยพิจารณาเป็นสเกลเดียว เช่น ข้อคำถามจะให้ประเมินจาก ฉันไม่สามารถทำได้ (0) ถึง ฉันมั่นใจว่าสามารถทำได้มากที่สุด (100) การวัดแบบนี้ ลีและบอบโก พบว่าเป็นการวัดที่สอดคล้องกับแนวคิดของแบนดูรามากที่สุด

4. การวัดความเข้มหรือความมั่นใจ โดยใช้ข้อคำถามเพียงข้อคำถามเดียวเกี่ยวกับงานที่กำหนด แล้วให้ผู้ตอบแบบประเมินค่าระดับความมั่นใจของตนเองต่อการทำงานที่กำหนดนั้น วิธีนี้เรียกว่า one – item confidence rating

**2.3.2 แนวคิดเกี่ยวกับการตั้งเป้าหมาย**

กระบวนการตั้งเป้าหมายมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Cognitive Theory) ของ Albert Bandura ที่เชื่อว่า พฤติกรรมของบุคคลเกิดขึ้นและเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการกำหนดซึ่งกันและกัน ขององค์ประกอบ 3 อย่าง คือ องค์ประกอบทางปัญญา และส่วนบุคคล (P) องค์ประกอบทางพฤติกรรม ( B ) และองค์ประกอบทางสภาพแวดล้อม (E) นั้นคือ พฤติกรรมของบุคคลเกิดขึ้นและเปลี่ยนแปลงเนื่องจากปัจจัยทางสภาพแวดล้อมและปัจจัยส่วนบุคคล ที่กำหนดซึ่งกันและกันกับปัจจัยทางด้านพฤติกรรมและสภาพแวดล้อม (Bandura , 1986 อ้างถึงใน สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต , 2536) ซึ่งเขียนได้ดังภาพ




**แผนภาพที่ 8** สภาพแวดล้อม องค์ประกอบทางปัญญาและพฤติกรรม (Bandura , 1986)

จากภาพแสดงให้เห็นว่า สภาพแวดล้อม องค์ประกอบทางปัญญาและพฤติกรรม ต่างก็เป็นตัวกำหนดซึ่งกันและกัน ตัวอย่างเช่น ขาวมีความคาดหวังว่าจะสอบได้ที่ 1 (P) ดังนั้นเขาจึงอ่านหนังสือทุกวัน (B) ด้วยพฤติกรรมดังกล่าวครูผู้สอนจึงแสดงความชื่นชม (E) ด้วยสภาพแวดล้อมนี้จึงส่งผลให้ขาวมีความตั้งใจที่จะอ่านหนังสือต่อไป (P) ในทฤษฎีเชิงปัญญาทางสังคม หากปัจจัยตัวใดตัวหนึ่งเปลี่ยนแปลงไปย่อมส่งผลให้ปัจจัยตัวอื่นมีการเปลี่ยนแปลงไปด้วย ดังนั้น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบส่วนบุคคลและปัญญา ย่อมส่งผลต่อพฤติกรรมและสภาพแวดล้อมได้ ซึ่งปัจจัยหนึ่งอาจจะมีอิทธิพลมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งและต้องอาศัยระยะเวลาในการที่ปัจจัยหนึ่งจะมีผลต่อการกำหนดปัจจัยอื่นๆ

ความสัมพันธ์ระหว่าง P และ B แสดงให้เห็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างความคิดเป้าหมายซึ่งกำหนดทิศทางของพฤติกรรมว่าบุคคลจะแสดงพฤติกรรมเช่นใด ในขณะเดียวกันการกระทำของบุคคลจะเป็นส่วนหนึ่งในการกำหนดลักษณะการคิดของเขา มีผลต่อพฤติกรรม และศักยภาพของบุคคล E และ P เป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของบุคคลและสภาพแวดล้อม ความคาดหวังจะพัฒนาเปลี่ยนแปลงโดยอิทธิพลทางสังคมที่ให้ข้อมูล ส่วน B และ E เป็น ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรม และสภาพแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนไป ก็จะให้พฤติกรรมถูกเปลี่ยนไปด้วย

เมื่อพิจารณาปัจจัยส่วนบุคคล จะเห็นว่า บุคคลมีเป้าหมายเป็นตัวกำหนดทิศทางของพฤติกรรม ถ้าบุคคลใดมีเป้าหมาย บุคคลนั้นก็จะเกิดแรงจูงใจที่จะทำพฤติกรรมนั้นมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญาสังคมตามแนวคิดของ Bandura (1977) เชื่อว่า แรงจูงใจ มีรากฐานมาจากปัจจัยส่วนบุคคล 2 ส่วนได้แก่

1. ความสามารถในการคาดหวังผลการกระทำในอนาคต ซึ่งจะเป็นแรงจูงใจในการทำพฤติกรรมต่างๆ

2. กระบวนการตั้งเป้าหมายและประเมินตนเอง แรงจูงใจนี้เกิดจากการเปรียบเทียบระหว่างผลงานที่บุคคลนั้นได้ทำกับเป้าหมายที่ตั้งขึ้นมา ถ้าผลงานที่ทำไม่สอดคล้องกับเป้าหมายที่ตั้งขึ้น จะทำให้รู้สึกไม่พอใจในตนเอง ซึ่งมีผลผลักดันให้บุคคลนั้นใช้ความพยายามมากขึ้น แต่ถ้าบุคคลนั้นประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตนตั้งไว้ก็จะเกิดความพึงพอใจในตนเองและทำให้บุคคลนั้นมีแนวโน้มที่จะใช้ความพยายามต่อไป

2.3.2.1 ความหมายของการตั้งเป้าหมาย (Goal setting)

แบนดูรา (Bandura 1977 ,1986) กล่าวว่า การตั้งเป้าหมายนั้นหมายถึง

การกำหนดพฤติกรรมเป้าหมายหรือการกำหนดเกณฑ์พฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่งที่ต้องการเปลี่ยนแปลง ซึ่งทำให้บุคคลทราบพฤติกรรมที่จะต้องกระทำอย่างชัดเจน และใช้เป็นเกณฑ์ใน การประเมินเปรียบเทียบพฤติกรรมที่กระทำจริงกับพฤติกรรมที่กำหนดไว้ว่า พฤติกรรมนั้นมีการ
เปลี่ยนแปลงในลักษณะเช่นใด เพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับในการแสดงปฏิกิริยาต่อตนเองทั้งทางบวกและทางลบต่อไป

2.3.2.2 คุณสมบัติของเป้าหมาย

สำหรับคุณสมบัติของเป้าหมายนั้นแบนดูรา (Bandura ,1986) กล่าวว่า คุณสมบัติของเป้าหมายเป็นตัวกำหนดเงื่อนไขการกระทำพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการใช้ความพยายามและการจูงใจในการทำงาน ดังนี้

1. เป็นเป้าหมายที่มีลักษณะเจาะจง เป็นเป้าหมายที่กำหนดขึ้นอย่างชัดเจนว่าพฤติกรรมใดที่บุคคลต้องทำ และควรปฏิบัติอย่างไร เป้าหมายนี้จะทำให้เกิดแรงกระตุ้นและชี้แนะในการทำพฤติกรรม ซึ่งส่งผลต่อความพอใจในตนเองและการรับรู้ความสามารถของ
ตนเอง

2. เป็นเป้าหมายที่มีลักษณะท้าทาย ระดับของเป้าหมายมีผลต่อปฏิกิริยาของผู้ปฏิบัติเองและความพยายามที่ใช้ หากบุคคลทำงานที่ท้าทายได้สำเร็จตาม เป้าหมาย บุคคลนั้นจะเกิดความพึงพอใจและพยายามมากขึ้น ในการตั้งเป้าหมายให้ท้าทายนี้ ควรเป็นเป้าหมายที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป

3. เป็นเป้าหมายระยะสั้น มีผลต่อแรงจูงใจของบุคคลและความคาดหวังในความสามารถของตนเอง เพราะเป้าหมายนี้ควบคุมการกระทำพฤติกรรมได้ใกล้ชิดกว่า ทำให้บุคคลได้พบกับความสำเร็จรวดเร็วยิ่งขึ้นและได้ข้อมูลจากการปฏิบัติชัดเจนกว่าด้วย

4. เป็นเป้าหมายที่สอดคล้องกับความเป็นจริง ชี้ให้เห็นถึงความก้าวหน้าและตัดสินประสิทธิภาพของงานที่บุคคลปฏิบัติ การตั้งเป้าหมายที่สูงเกินไปหรือต่ำเกินไป ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อแรงจูงใจ

คุณสมบัติของการตั้งเป้าหมายนี้ Rand (1967) (อ้างถึงใน สุธีรา นิมิตรนวัฒน์ ,2537) ได้สนับสนุนว่า กระบวนการในการตั้งเป้าหมายที่ดีจะต้องคำนึงถึงความเฉพาะเจาะจง ความยากของงานและของเป้าหมาย การตั้งเป้าหมายที่ชัดเจนและท้าทาย จะช่วยส่งเสริมให้
ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2.3.2.3 ผลของกลไกการตั้งเป้าหมาย การตั้งเป้าหมายในการกระทำพฤติกรรมมีผลต่อแรงจูงใจการรับรู้ความสามารถของตนเอง และมีผลต่อความสนใจเพิ่มมากขึ้น
(Bandura ,1986) ดังนี้

1. ผลต่อแรงจูงใจ การตั้งเป้าหมายในการกระทำพฤติกรรม มักทำให้บุคคลมีแรงจูงใจที่จะกระทำพฤติกรรมเพิ่มขึ้น โดยมีแนวโน้มที่จะใช้ความพยายามในการกระทำเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้มากขึ้น ตามกระบวนการการตั้งเป้าหมายที่มีการกำหนดเป้าหมายด้วยตนเอง การได้รับข้อมูลป้อน

กลับ และการประเมินตนเอง ซึ่งการตั้งเป้าหมายด้วยตนเอง (Self – set goal) เป็นกระบวนการที่บุคคลสร้างเกณฑ์ขึ้นมา เพื่อประเมินการกระทำด้วยตนเอง ทำให้ได้เป้าหมายที่มีความเหมาะสมกับระดับความสามารถ รวมทั้งบุคคลรู้สึกว่าเป็นผู้กำหนดและตัดสินใจด้วยตนเอง จึงส่งผลต่อการยอมรับเป้าหมายและการใช้ความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายที่ตั้งขึ้น ซึ่งจะทำให้เขาต้องรับผิดชอบและปรับปรุงผลงานของตนเองให้มีความก้าวหน้า ในทางตรงกันข้าม เป้าหมายที่บุคคลอื่นเป็นผู้กำหนดให้ เป็นการแทรกในลักษณะของการควบคุม หรือกำหนดให้บุคคลต้องทำบางสิ่งบางอย่าง ซึ่งเป็นสิ่งที่ยากเกินไปที่เขาจะทำได้ หรือง่ายเกินไป ทำให้บุคคลเกิดความเบื่อหน่ายและหลีกหนี สอดคล้องกับความคิดของ มาร์เทนส์ (Martens , 1998 อ้างถึงใน แสงอรุณ ประสพกาญจน์ ,2542) ที่ได้กล่าวไว้ในบทความเรื่อง “Mind tools Achieving Goals and Feedback” ว่า การตั้งเป้าหมายเป็นวิธีการที่สำคัญในการตัดสินว่าอะไรเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้บุคคลนั้นบรรลุผลสำเร็จ และเป็นการสร้างพื้นฐานของความเชื่อมั่นในตัวบุคคลที่จะทำเป้าหมายของตนให้สำเร็จได้ โดยเฉพาะการตั้งเป้าหมายด้วยตนเองจะทำให้บุคคลนั้นเกิดแรง จูงใจ อันจะนำไปสูงความสำเร็จตามที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้ ซึ่งการตั้งเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องพิจารณาความสามารถของบุคคลนั้นอย่างถูกต้อง ตั้งเป้าหมายให้เหมาะสม ไม่ยาก หรือง่ายจนเกินไป และหากเป้าหมายที่ตนตั้งไว้นั้นเกิดความล้มเหลวก็ให้นำบทเรียนนั้นมาปรับปรุง ข้อบกพร่องเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จในอนาคต แต่ถ้าเป้าหมายประสบความสำเร็จก็ควรนำบทเรียนนั้นไปใช้ต่อไป และควรให้ข้อมูลป้อนกลับในสิ่งที่ได้กระทำไปแล้ว ซึ่งการที่บุคคลบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย จะทำให้บุคคลนั้นมีความสุข ความพอใจและเห็นความก้าวหน้าของบุคคลจะทำให้เกิดประโยชน์ต่อเป้าหมายอื่นๆต่อไป

จากข้อความดังกล่าวจะเห็นถึงความสำคัญของการให้ข้อมูลป้อนกลับว่าเป็นสิ่งจำเป็นในการตั้งเป้าหมาย นอกจากนี้การให้ข้อมูลป้อนกลับยังทำให้บุคคลเกิดแรงจูงใจโดยผ่านกระบวนการเปรียบเทียบ ซึ่งเกิดขึ้นในตัวเองโดยการนำข้อมูลป้อนกลับมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้ ซึ่งจะช่วยตัดสินว่าควรจะปรับปรุงหรือไม่และปรับปรุงในส่วนใด ข้อมูลป้อนกลับนี้อาจจะอยู่ในรูปของข้อมูลที่ถูกต้องหรือการเสริมแรง ซึ่งจะมีผลต่อแรงจูงใจของผู้เรียน การเสริมแรงจึงควรมีความชัดเจน เหมาะสม เช่น การเสริมแรงทางลบไม่ควรที่จะใช้เทคนิคที่สร้างความ ตื่นตาตื่นใจมากจนเกินไป

การให้ข้อมูลป้อนกลับนี้ Martens (1998) ได้กล่าวถึงสาเหตุของความล้มเหลวในการตั้งเป้าหมายไว้ว่า เมื่อผู้เรียนได้รับข้อมูลป้อนกลับว่าไม่สามารถบรรลุเป้าหมาย ผู้เรียนนั้นจะได้เรียนรู้ถึงสาเหตุของความล้มเหลวในการตั้งเป้าหมายว่าผู้เรียนยังขาดทักษะ ความรู้ เทคนิค หรือตั้งเป้าหมายไม่ตรงกับความเป็นจริง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นประโยชน์ในการปรับเป้าหมายให้เหมาะสมกับตนเอง เพื่อให้สามารถบรรลุผลสำเร็จได้

2. ผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง การบรรลุเป้าหมายทำให้บุคคลรับรู้ว่าตนนั้นมีความสามารถสูงขึ้นเพียงใด ซึ่งจะส่งผลต่อความพยายามในการเรียนรู้สิ่งนั้นๆ

3. ผลต่อความสนใจเพิ่มขึ้น การตั้งเป้าหมายที่เปิดโอกาสให้บุคคลได้แสดงความสามารถและความพยายามในการลดความไม่สอดคล้องระหว่างการกระทำกับเป้าหมายจะส่งผลต่อความสนใจเพิ่มขึ้น

2.3.2.4 อิทธิพลของการตั้งเป้าหมาย

1. อิทธิพลของการตั้งเป้าหมายที่มีต่อพฤติกรรม Lock et al. (1981) ได้อธิบายไว้ 4 ลักษณะ คือ

- การกำหนดทิศทาง การตั้งเป้าหมายทำให้บุคคลสามารถกำหนดทิศทางที่จะกระทำได้สอดคล้องกับเป้าหมาย

- ความพยายามเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้พร้อมๆกับการกำหนดทิศทางตามสัดส่วนที่บุคคลรับรู้ว่าตนมีความต้องการเป้าหมายเพียงใด นั้นก็คือ ถ้าผู้เรียนต้องการบรรลุ เป้าหมายที่ท้าทาย เขาจะต้องเพิ่มความพยายามและความตั้งใจมากกว่าการตั้งเป้าหมายที่ง่ายหรือไม่มีเป้าหมาย

- การตั้งเป้าหมายควรจะกำหนดออกมาในรูปของปริมาณที่จัดได้ง่ายหรือเห็นได้ง่าย เพราะจะทำให้ถึงเป้าหมายได้ชัดเจนและสะดวกที่สุด

- การพัฒนากลยุทธ์ กลไกทั้งสามอันได้แก่ ทิศทาง การใช้ความพยายามและความคงทน จะเป็นผลโดยตรงต่อการตั้งเป้าหมาย ในขณะที่การพัฒนากลยุทธ์หรือการ วางแผนเพื่อบรรลุเป้าหมาย เป็นผลทางอ้อมจากการตั้งเป้าหมาย กระบวนการวางแผนพัฒนา กลยุทธ์เป็นส่วนประกอบสำคัญในปัญญาทำให้เกิดการพัฒนาทักษะ

2. อิทธิพลของเป้าหมายที่มีต่อการทำงานของบุคคล Lock และ Latham (1990) ได้กล่าวไว้ดังนี้

- เป้าหมายทำให้บุคคลต้องใช้ความพยายามมากขึ้น
- เป้าหมายทำให้บุคลมุ่งความสนใจไปที่กิจกรรมที่เกี่ยวกับเป้าหมาย
- เป้าหมายทำให้บุคคลนำความรู้หรือทักษะ ที่มีอยู่มาใช้ให้เกิดผลสำเร็จ
- เป้าหมายเป็นตัวกำหนดการบรรลุผลสำเร็จและใช้ในเปรียบเทียบความก้าวหน้าของบุคคล

Baker (1990 ; quoted in burton , 1992) ได้เสนอแนะหลักเกณฑ์ในการตั้งเป้าหมายให้ท้าทายว่า การพัฒนาแรงจูงใจที่ดีนั้นจะต้องเป็นเป้าหมายที่เป็นจริงหรือใกล้เคียงความจริง (Realistic goal) เป็นการตั้งเป้าหมายที่ไม่ง่ายหรือยากจนเกินไป เพราะการตั้งเป้าหมายที่ยากหรือง่ายจนเกินไปนอกจากไม่ทำให้เกิดแรงจูงใจเพิ่มขึ้นแล้วยังทำให้ลดแรงจูงใจ ลงด้วย

2.3.2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างการตั้งเป้าหมายและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การตั้งเป้าหมายของผู้เรียน จะเป็นแรงกระตุ้นและชี้นำให้ผู้เรียนทราบว่าควรแสดงพฤติกรรมในระดับใด ทั้งนี้เนื่องจากตัวเป้าหมายเชื่อมโยงไปสู่กระบวนการเปรียบเทียบภายในระหว่างตัวเป้าหมายเองและผลของการกระทำ หากทั้งสองสิ่งนี้มีความแตกต่างกันมาก จะทำให้ผู้เรียนเกิดความไม่พึงพอใจ และนักเรียนก็จะมีแนวโน้มที่จะเพิ่มความพยายามจนกระทั่ง เป้าหมายบรรลุผลสำเร็จ ในทางกลับกัน หากมีความสอดคล้องกันระหว่างเป้าหมายและผลการกระทำ นักเรียนย่อมเกิดความพึงพอใจ

พร้อมกับเพิ่มความพยายามในการเรียนต่อไป อาจกล่าวได้ว่า เป้าหมายทำให้เกิดการเปรียบเทียบซึ่งทำให้นักเรียนทราบว่าควรคงความพยายามที่มีอยู่หรือเปลี่ยนแปลงให้มากขึ้น บางครั้งถึงแม้ว่าผู้เรียนอาจจะพึงพอใจในเป้าหมาย แต่ก็ยังคงมีการ แสวงหาความท้าทายใหม่ๆ เป้าหมายที่ท้าทายและมีโอกาสที่จะทำได้สำเร็จเป็นเหมือนสิ่งล่อใจ ให้บุคคลต้องการที่จะเอาชนะ

นอกจากนี้ การตั้งเป้าหมายยังทำให้ได้ทราบข้อมูลทางปัญญา (Cochran , 1981 อ้างถึงใน สุธีรา นิมิตรนิวัฒน์ , 2537) ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนของตนเอง รวมทั้งสาเหตุของความผิดพลาดซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการปรับปรุงการเรียนและพัฒนาทักษะ เป้าหมาย จึงเป็นเสมือนสื่อสำคัญในการควบคุมและกำหนดพฤติกรรม (Meece and Blumenfeld , 1988 อ้างถึงใน สุธีรา นิมิตรนิวัฒน์ , 2537) ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ Lock et al. (1981) ได้อธิบายเป้าหมายที่มีต่อพฤติกรรมใน 4 ลักษณะ

1.ทิศทาง การตั้งเป้าหมายทำให้บุคคลสามารถกำหนดทิศทางการกระทำได้สอดคล้องกับเป้าหมาย ดังที่ Rothkopf และ Billington (1979) อ้างถึงใน สุธีรา นิมิตรนิวัฒน์ , 2537) พบว่า ผู้เรียนที่ตั้งเป้าหมายที่เจาะจงจะใช้เวลาที่มากกว่านักเรียนที่ไม่ตั้งเป้าหมาย ในการอ่านข้อมูลที่มีเนื้อหาสัมพันธ์กับเป้าหมาย แต่ใช้เวลาน้อยกว่าในการอ่านข้อความที่ไม่เกี่ยวข้อง กับเป้าหมาย

2. ความพยายาม เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นพร้อมๆกับการกำหนดทิศทาง ตามสัดส่วนที่บุคคลรับรู้ว่าตนมีความต้องการเป้าหมายเพียงใด นั้นคือ หากนักเรียนต้องการที่จะบรรลุเป้าหมายที่ท้าทาย ผู้เรียนจะต้องเพิ่มความพยายามและความตั้งใจมากกว่า การตั้งเป้าหมายที่ง่ายหรือไม่มีเป้าหมาย

3. ความคงทน (Persistance) ความคงทนเป็นระดับของความเพียรพยายามที่เพิ่มมากขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป ดังนั้น ความคงทนจึงเป็นการนำเอากลไกลทั้ง 2 ที่กล่าวแล้วมารวมกัน

4. การพัฒนากลยุทธ์ กลไกลทั้ง 3 ตัวข้างต้นจะเป็นผลโดยตรงจากการตั้งเป้าหมาย ส่วนการพัฒนากลยุทธเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จเป็นผลโดยทางอ้อมจากการตั้งเป้าหมาย

### 2.3.3 **การประเมินตนเอง** (Self – evaluation)

การประเมินตนเอง (Self – evaluation) หมายถึง การที่บุคคลตัดสินพฤติกรรมหรือผลการกระทำของตนเอง โดยการเปรียบเทียบพฤติกรรมหรือผลการกระทำของตนเองกับเกณฑ์พฤติกรรมหรือผลการกระทำที่ตั้งไว้หรือที่เลือกไว้ และภายหลังการเปรียบเทียบแล้วบุคคลจะได้รับการป้อนกลับเกี่ยวกับพฤติกรรมหรือผลการกระทำของตน ดังนั้นการฝึกให้มีการประเมินตนเอง จึงเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์อิสระ มีทางเลือก มีการตรวจสอบและตัดสินพฤติกรรมหรือผลการกระทำของตนเองด้วยตนเอง และได้รับการป้อนกลับที่สัมพันธ์กับ ประสิทธิภาพพฤติกรรมหรือผลการกระทำของตน ซึ่งมีขั้นตอนที่ต่อเนื่องกัน คือ การเลือกเกณฑ์การประเมินความสามารถ การตรวจสอบความถูกต้อง การเปรียบเทียบผลความถูกต้องกับเกณฑ์การประเมินและการให้ผลป้อนกับแก่ตนเอง (Bandura , 1986 ; Ryan , 1982 ; Wilson and o'Leary , 1980 อ้างถึงใน สิริพรรณ พรรณโกสุม , 2537)

2.3.3.1 การเลือกเกณฑ์ประเมินความสามารถ

การเลือกเกณฑ์ประเมินความสามารถ หมายถึง การเลือกมาตรฐานในการกระทำพฤติกรรมเพื่อให้บุคคลทราบถึงพฤติกรรมที่ต้องกระทำอย่างชัดเจน ทราบว่าตนควรจะกระทำพฤติกรรมในระดับใด ด้วยความถี่และปริมาณเท่าใด และใช้เป็นตัวเปรียบเทียบเพื่อประเมินพฤติกรรมหรือผลการกระทำจริงกับเกณฑ์ที่ได้เลือกไว้ การที่ให้ผู้เรียนเลือกเกณฑ์การประเมินความสามารถ เพื่อนำมาใช้ในการเปรียบเทียบพฤติกรรมหรือผลการกระทำจริง เป็นการเสนอทางเลือก (Choice) ให้กับผู้เรียน เพื่อสร้างบรรยากาศของการมีอิสระ (McCombs and Whisler, 1989) เพราะจะส่งเสริมความรู้สึกว่าการกระทำพฤติกรรมนั้นเกิดจากตนเอง ไม่ได้เกิดจากการถูกควบคุมให้ยอมทำตาม การให้มีประสบการณ์ทางเลือก ทำให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้สาเหตุจากตัวของเขาเอง (Ryan , Connell et al.,1985) ทำให้เกิดความสนใจในกิจกรรมและพัฒนาผลงาน การให้มีทางเลือกมากกว่าการใช้การควบคุม จะเกื้อหนุนให้ผู้เรียนเกิดการกำกับตนเองในการทำกิจกรรมที่ไม่น่าสนใจ ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในในการทำกิจกรรมที่ไม่น่าสนใจเพิ่มขึ้น เพราะเขาไม่รู้สึกว่ามีแรงกดดันจากภายนอกในการกระทำกิจกรรม (Deci,Vallerand et al.,1991)

แนวทางในการเลือกเกณฑ์การประเมินความสามารถ เกณฑ์ที่ควรจะเลือกควรเป็นเกณฑ์ที่บุคคลนั้นๆเห็นว่ามีโอกาสเป็นจริง โดยควรจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นเกณฑ์ที่บุคคลนั้นตัดสินใจเลือกด้วยตนเอง เพราะจะไม่ทำให้บุคคลรู้สึกกดดัน หรือรู้สึกว่าถูกบังคับ แต่บุคคลจะรู้สึกอยากทำ และพยายามทำพฤติกรรมให้บรรลุเกณฑ์ ซึ่งจะประสบความสำเร็จได้มากกว่า และการเลือกเกณฑ์ในการประเมินด้วยตนเอง ทำให้บุคคลบรรลุเกณฑ์นั้นได้ และเกิดความพึงพอใจ เมื่อทำได้สำเร็จ มีแรงจูงใจที่จะพัฒนาตนเองไปสู่เกณฑ์ในระดับที่สูงขึ้น (Tysinger , 1986)

2. เป็นเกณฑ์ที่บุคคลมีความคาดคิดว่าเขาสามารถจะทำได้ โดยเกณฑ์มีมาตรฐานในระดับที่เขาสามารถจะทำให้บรรลุผลถึงเกณฑ์และอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง (Crooks , 1989) การบรรลุถึงเกณฑ์จะทำให้บุคคลมีแรงจูงใจที่จะทำพฤติกรรมหรือกิจกรรมนี้ต่อไป

3. เป็นเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจง มีทิศทางที่แน่นอนในการกระทำ และสามารถวัดได้ (Bandura , 1986)

2.3.3.2 การตรวจสอบความถูกต้องและการเปรียบเทียบผลความถูกต้องกับเกณฑ์การประเมินความสามารถ

การตรวจสอบความถูกต้องด้วยตนเอง หมายถึง การที่บุคคลได้ตรวจความถูกต้องของการกระทำของตนเอง ซึ่งมีผลทำให้บุคคลเกิดความรับผิดชอบต่อการประเมินที่เกิดขึ้น เช่น ถ้านักเรียนหาคำตอบ จากการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ผิด เขาก็จะระบุสาเหตุมาจากตัวเขามากกว่าที่จะระบุสาเหตุของความผิดพลาดไปที่บุคคลอื่นหรือสิ่งที่เขาไม่รู้ (Deci , Hodges , Pierson and Tomassone , 1992 ; Marshall and Weinstein , 1984 อ้างถึงใน สุวรรณี แสงวงศ์ , 2542 ) นอกจากนี้ยังช่วยเปิดโอกาสให้บุคคลได้เข้าใจผลการกระทำของตนเองดีขึ้น และมีประสบการณ์การสร้างความรู้สึกรับผิดชอบตนเอง สร้างความรู้สึกเป็นอิสระ

แสดงถึงความเคารพในตัวของบุคคลนั้น และช่วยให้มีแรงจูงใจต่อเนื่องในการทำงาน (Maehr and Stallings , 1972 ; Salile , Maehr , sorensen and Fyans , 1976)

ข้อมูลที่นักเรียนได้รับจากการตรวจสอบความถูกต้องของการกระทำ นักเรียนจะนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินความสามารถที่นักเรียนเป็นผู้เลือก ผลที่ได้จากการ
เปรียบเทียบจะเป็นข้อมูลป้อนกลับให้นักเรียนรับรู้ว่าตนมีความสามารถในระดับใด สามารถแสดง
พฤติกรรมได้ตามเกณฑ์หรือสูงกว่าเกณฑ์ ผลที่ได้จะเป็นข้อมูลบอกว่าเขามีความสามารถในระดับหนึ่ง เขา
สามารถชนะความท้าทายได้ ทำให้นักเรียนสามารถเห็นคุณค่าในตนเอง และเป็นแรง จูงใจให้นักเรียนพัฒนา
ผลการทำงาน ให้เกิดความเชี่ยวชาญต่อไป (Ryan , Connell et al.,1985)
แต่ถ้าได้ต่ำกว่าเกณฑ์ก็จะเป็นข้อมูลที่จะทำให้นักเรียนหาหนทางที่จะเอาชนะความท้าทายนี้ให้ได้ (Ryan , Connell et al.,1985)

2.3.3.3 การให้ผลป้อนกลับแก่ตนเอง

ผลป้อนกลับ (Feedback) เป็นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับผลที่ได้ข้อมูลที่ได้รับนี้จะทำให้บุคคลทราบและตระหนักถึงพฤติกรรมของตนว่าสามารถกระทำได้หรือไม่ มีความสามารถในระดับใด ซึ่งข้อมูลที่ได้รับเป็นประโยชน์ ในการนำมาประเมินพฤติกรรมของตนเอง การแสวงหาความท้าทาย (Deci , Vallerand et al., 1991) และเป็นข้อมูลที่นำมาใช้ในการตัดสินใจในการกระทำพฤติกรรม หรือเปลี่ยนแปลงทางเลือกของบุคคล โดยบุคคลจะได้รับข้อมูลพื้นฐาน
พฤติกรรมของตน 2 ประเภท

ข้อมูลประเภทแรกเป็นข้อมูลที่ได้จากการเปรียบเทียบความถูกต้องของการทำงานกับเกณฑ์ประเมินที่เชื่อว่าเหมาะสมกับตน ถ้าพบว่าพฤติกรรมของตนต่างไปจากเกณฑ์ความสามารถ ถ้าสูงกว่าบุคคลเขาก็จะรับรู้ว่าเขาสามารถเอาชนะความท้าทายได้ เขาก็จะเปลี่ยนทางเลือก เพื่อแสวงหาความท้าทายในระดับที่ยากขึ้นต่อไป ถ้าต่ำกว่าเกณฑ์ เขาก็จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตนเองเพื่อที่จะเอาชนะความท้าทายนี้ให้ได้ (Ryan , Connell et al.,1985)

ข้อมูลประเภทที่สอง เป็นข้อมูลที่ได้จากการบันทึกคะแนนความถูกต้องของตนเอง จะทำให้บุคคลมองเห็นความก้าวหน้าของตนเอง ก่อให้เกิดความท้าทาย และเป็นข้อมูลที่นำมาใช้ในการตัดสินใจในการกระทำพฤติกรรมหรือเปลี่ยนแปลงทางเลือกของบุคคล (Crooks, 1989) ลักษณะของข้อมูลที่ได้จากการเปรียบเทียบผลงานจากการทำกิจกรรม ทั้งเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินความสามารถ และบันทึกคะแนนความถูกต้องของตนเอง เป็นข้อมูลที่ช่วยให้บุคคลทราบถึงความสามารถของตนเองว่าอยู่ในระดับใด เป็นข้อมูลที่ทำให้บุคคลแสวงหาความท้าทายใหม่ๆในการทำงานครั้งต่อไป (Deci , Porac, 1978) ซึ่งเป็นผลป้อนกลับที่เกิดจากตัวเอง จะได้รับโดยทันทีหลังจากที่ได้ทำกิจกรรมเสร็จ

2.3.3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างการประเมินตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การประเมินตนเอง เป็นการจัดการที่เอื้อให้เกิดประสบการณ์อิสระ และมีความสามารถซึ่งเป็นวิธีการที่นำมาใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในกิจกรรม เมื่อนำมาจัดให้มีขึ้นในห้องเรียน พบว่าจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน มั่นใจในความสามารถของตนเอง (Deci , Vallerand et al.,

1991) เพราะการประเมินตนเองเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ ในการทำกิจกรรมทางการศึกษา มีประสบการณ์ของความอิสระ ในการเลือกเกณฑ์การประเมินความสามารถที่เหมาะสมกับตน เปิดโอกาสให้นักเรียนมีประสบการณ์ของความสำเร็จ ซึ่งการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับความสำเร็จ เป็นแรงจูงใจทำให้เขาอยากเรียนรู้มากยิ่งขึ้น (Crooks, 1989) จึงส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง แสวงหาความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อตนเอง (Deci , Vallerand et al., 1991)

การประเมินตนเองทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจภายในและเป็นอิสระจากแรงจูงใจภายนอก ซึ่งการที่นักเรียนมีแรงจูงใจทางการศึกษาทำให้นักเรียนมีผลงานทางการศึกษาในทางบวก (Gottfried,1985,1990) และจากการศึกษายังพบอีกว่า นักเรียนที่มีประสบการณ์ของ การประเมินตนเอง จะมีอารมณ์ทางบวกในห้องเรียน มีความสุขในการทำงานที่เป็นกิจกรรมทางการศึกษา และมีความพึงพอใจในโรงเรียน (Vallerand,Blais,Brier and Pelletier, 1989
อ้างถึงใน สุวรรณี แสงวงศ์ ,2542)

นักเรียนที่ได้รับประสบการณ์ของการประเมินตนเองจะมีความสนใจในกิจกรรมทางการศึกษา ชอบที่จะอยู่โรงเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น รวมทั้งมีการปรับตัวที่ดีมากกว่านักเรียนที่ได้รับประสบการณ์ของการควบคุม (Connnel and Wellborn,1990 อ้างถึงใน (Deci , Vallerand et al., 1991) นอกจากนั้นจากงานวิจัยของ สิริพรรณ พรรณโกสุม (2537)
ยังพบว่านักเรียนที่มีการประเมินตนเองในวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่มีการประเมินตนเอง

**3. การกำหนดอัตราความก้าวหน้าในการเรียน**

การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตัวแปรที่มีความสำคัญอย่างหนึ่งก็คือ การออกแบบการควบคุมบทเรียน ซึ่งได้แก่ การควบคุมลำดับการเรียน เนื้อหา ประเภทของ บทเรียน เป็นต้น การควบคุมบทเรียนมี 3 ลักษณะคือ การให้โปรแกรมเป็นผู้ควบคุม (Program control) การให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Control) และการผสมผสานระหว่างโปรแกรมและ
ผู้เรียน (Combination) (สินีนาถ ตลึงผล , 2541) โปรแกรมที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่จะเป็นโปรแกรมที่มุ่งตอบสนองต่อความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ผู้เรียนมีโอกาสควบคุมอัตราความก้าวหน้าด้วยตนเอง และจากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ทำให้สามารถที่จะบันทึก และกำหนดเวลาเรียนให้กับผู้เรียนได้ นอกจากนั้นการนำหลักทฤษฎีจิตวิทยาเข้ามาใช้ในการ
ออกแบบ เช่น การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivation) การสร้างความท้าทาย (Challenge) ความรู้สึกที่ได้ควบคุม (Control) ยังเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้ผู้เรียนสนใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์มากขึ้น ซึ่งเป็นส่วนเสริมให้การกำหนดอัตราความก้าวหน้าในการเรียนเป็นไปด้วยดี

แต่จากการศึกษางานวิจัยจะพบว่า การให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมบทเรียนไม่ได้เป็นผลดีเสมอไป ซึ่งการให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมบทเรียนโดยอิสระจะเกิดผลดีภายในเงื่อนไขดังต่อไปนี้ (Milheim & Martin , 1991)

- เมื่อผู้เรียนเป็นผู้ใหญ่

- เมื่อผู้ใช้เป็นผู้ที่มีผลการเรียนดี
- เมื่อเนื้อหาเกี่ยวเนื่องกับทักษะสูง
- เป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนคุ้นเคย
- มีการเสริมแนะนำไว้ในบทเรียน
- เมื่อมีโอกาสในการควบคุมบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ
- เมื่อมีการให้ผู้ใช้เลือกที่จะเปลี่ยนไปให้โปรแกรมควบคุมเองได้
- เมื่อมีการเสริมการประเมินไว้ท้ายบทเรียน เพื่อประเมินว่าผู้ใช้ควบคุมการเรียนได้มีประสิทธิภาพหรือไม่

**4. งานวิจัยที่เกี่ยวของ**

### 4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาคณิตศาสตร์

สุพรรณี คุงกะนันท์ (2530) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนของการสอนเสริมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ผลการวิจัยพบว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนเสริมเรื่อง เศษส่วน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีระดับนัยสำคัญที่ระดับ .01 นักเรียนส่วนใหญ่สนใจและสนุกกับการเรียนสอนเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้เหตุผลว่าตนได้รับประโยชน์ทำให้เข้าใจบทเรียนดียิ่งขึ้น และผู้ปกครองส่วนใหญ่มองเห็นว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อนักเรียนมาก ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

อุทุมพร จามรมาน และคณะ (2528 – 2530) ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา สำหรับนำไปใช้ในการเรียนการสอนแบบไม่แบ่งชั้นเรียน มีขอบเขตเนื้อหาครอบคลุมชั้น ป.2 – ป.6 เท่านั้น จากการวิจัยพบว่าในด้านประสิทธิภาพสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ตามหลักการเทคโนโลยีเพื่อช่วยการเรียนการสอน ด้านประสิทธิผลพบว่า นักเรียนใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่าปกติมาก ในด้านความสนใจพบว่า ผู้เรียนมีความสนใจและสนุกสนานมากกว่าการเรียนในห้องเรียน

นฤมล เพ็ชรสุวรรณ (2534) ได้ทำการศึกษา ผลของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า การเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้นักเรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนให้ความเห็นว่า การนำเสนอบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่อง ร้อยละ มีคำอธิบายในบทเรียนชัดเจนดี มีสีสันสวยงาม มีภาพการ์ตูน น่าสนใจ ตัวหนังสือสามารถอ่านได้ชัดเจน และทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนานกับการเรียน สามารถเข้าใจบทเรียนได้เร็วยิ่งขึ้น ตลอดจนมีความมุ่งมั่น ที่จะทำคะแนนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

รำภา มีวิทย์ดี (2538) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบทักษะการหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยครูกับเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และครูกับหนังสือแบบฝึกหัด และความคิดเห็นที่มีต่อวิธีการเรียนทั้ง 3 วิธี พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องในการหารและอัตราเร็วเฉลี่ยในการหารของนักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยครูกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยครูกับหนังสือแบบฝึกหัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับความเห็นในแต่ละกลุ่มมีความเห็นว่าการฝึกทักษะในการหารแต่ละวิธี ทำให้หาผลหารได้ถูกต้องและรวดเร็วยิ่งขึ้น

Gmitter (1990) ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบวิธีสอน 3 แบบ คือ การสอนโดยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสอนแบบเพื่อนสอนเพื่อน และการสอนตามวิธีปกติที่มีต่อทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนเกรด 3 และศึกษาเวลาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการเรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ผลดีกว่าการสอนแบบเพื่อนสอนเพื่อน และยังทำให้นักเรียนมีทักษะในการคิดที่รวดเร็ว และมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากกว่า การสอนแบบเพื่อนสอนเพื่อนจะให้ผลดีกว่าการสอนตามปกติ และช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ 20 นาทีต่อวัน

Holly (1991) ได้ทำการศึกษาพบว่าการใช้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ ในการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อปรับปรุงอัตราความเร็วและความถูกต้องแม่นยำในการจำ ผลปรากฏว่าในเกรด 1 และเกรด 2 มีอัตราเร็วและความถูกต้องในการจำเพิ่มมากขึ้น เมื่อได้รับการฝึกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ

### 4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์

จิตติมา จูมทอง (2537) ทำการศึกษาผลของการสอนตนเองต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ จำนวน 40 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มคือ

กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในกลุ่มทดลองจะให้นักเรียนฝึกกลวิธีการสอนตนเองในระยะก่อนการทดลอง จากนั้นให้ทั้งสองกลุ่มได้รับการสอนและฝึกทำแบบฝึกหัดเป็นจำนวน 10 ครั้ง จากนั้นทำการทดสอบการรับรู้ความสามารถของตนเองและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่ม จากผลการศึกษาพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองและคะแนนผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม และนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเองและคะแนนผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

ภัทราพรรณ สุขประชา (2540) ทำการศึกษาผลของการประเมินผลงานของนักเรียนโดยตนเองและครู ที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง และผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (สูงและต่ำ) และรูปแบบการประเมินผลงานของนักเรียน (โดยตนเองและครู )กลุ่มตัวอย่างจะได้รับเงื่อนไขการประเมินเป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ติดต่อกัน ภายหลังการทดลอง ทดสอบกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ , แบบทดสอบการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ จากผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งระดับสูงและระดับต่ำ กลุ่มที่ประเมินผลงานโดยตนเอง มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการประเมินผลงานโดยครู แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และรูปแบบการประเมินผลงานของนักเรียน ไม่ส่งผลร่วมกันต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง และผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์

จิราภรณ์ กุณสิทธิ์ (2541) ทำการศึกษาตัวแปรที่ใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรที่ศึกษาคือ การกำกับตนเองในการเรียน การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 397 คน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถทำนายได้จาก การกำกับตนเองในการเรียน(RGU) การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (SEF) และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATT) โดยมีตัวทำนายที่ดีที่สุด คือ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ (SEF)

รองลงมาคือ ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ATT) และ การกำกับตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (RUG) ตามลำดับ

**4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดอัตราความก้าวหน้าในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

รัชนีย์ บุญมี (2534) ทำการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการกำหนดอัตราความก้าวหน้ากับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยกำหนดอัตราความก้าวหน้า 3 ประการคือ โดยผู้เรียน โดยโปรแกรมและโดยโปรแกรมบวกเวลาในการคิด ผลการศึกษาพบว่า ไม่ว่านักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับใดก็ตาม นักเรียนที่เรียนโดยกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียนเองจะมีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยกำหนดอัตราความก้าวหน้าแบบโปรแกรมและแบบโดยโปรแกรมบวกเวลาในการคิด

ญาณี ฉันทศาสตร์พงศ์ (2535) ได้ศึกษาผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดกลุ่มผู้เรียนตามลักษณะบุคลิกภาพกับรูปแบบการกำหนดอัตราความก้าวหน้าในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนรู้ในกลุ่มนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 โดยจัดกลุ่มผู้เรียนตามลักษณะบุคลิกภาพแบบแสดงตัว แบบเก็บตัว และแบบผสมเข้าทดลองเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรมและโดยผู้เรียน จากการศึกษาพบว่า นักศึกษาที่เรียนโดยกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาทีมีรูปแบบการจัดกลุ่มผู้เรียนตามลักษณะบุคลิกภาพที่เหมือนกัน ต่างกันที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรืองเดช สุทธิพล (2536) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนจากโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบควบคุมและแบบควบคุมโดยโปรแกรม จากการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบควบคุมโดยผู้เรียนและควบคุมโดยโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และเมื่อเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการทดลองพบว่ากลุ่มที่ควบคุมโดยผู้เรียนใช้เวลาน้อยกว่าควบคุมแบบโปรแกรม

ชำนาญ วิไลรัตนากูล (2536) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมโดยผู้เรียนและควบคุมโดยโปรแกรม จากการศึกษาพบว่า ผู้ที่เรียนบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมโดยผู้เรียนและควบคุมโดยโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และเมื่อเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการทดลองพบว่ากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมโดยผู้เรียนใช้เวลาน้อยกว่ากลุ่มที่ควบคุมโดยโปรแกรม

สุพจน์ มงคลพิชญรักษ์ (2538) ได้ศึกษาผลของการกำหนดระดับการควบคุมความก้าวหน้าใน การเรียนโดยโปรแกรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ จากการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดระดับการควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนโดยโปรแกรมและแบบกำหนดระดับการควบคุมความก้าวหน้าโดยโปรแกรมและกำหนดเวลาที่ใช้ในการเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กำหนดระดับการควบคุมความก้าวหน้าโดยโปรแกรมและกำหนดเวลาที่ใช้ในการเรียน ใช้เวลาในการเรียนมากกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดระดับการควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนโดยโปรแกรม

มงคล แพทองคำ (2539) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำในวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียนและโดยโปรแกรม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 48 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียนกับกลุ่มที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม ผลจากการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ของการเรียนและความคงทนในการจำหลังการเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

สุกิจ แขวงโสภา (2540) ได้ทำการศึกษาผลการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แตกต่างกัน 2 รูปแบบของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำนวน 40 คน โดยทำการแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน กลุ่มแรกเรียนโดยผู้เรียนควบคุมโปรแกรมเอง กับอีกกลุ่มเรียนโดยโปรแกรมเป็นผู้ควบคุม จากการศึกษาพบว่า
1) นักเรียนที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมด้วยตนเองมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ควบคุมโดยโปรแกรม 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

Gwan (1994) ได้ทำการศึกษาผลการเรียนรู้จากวิธีการควบคุมการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แตกต่างกันคือ การควบคุมโดยโปรแกรม (Program Control : PC) การควบคุมโดยผู้เรียน (Learner Control : LC) และการควบคุมโดยผู้เรียนกับคำแนะนำ (Learner Control with Advicement : LCA) โดยศึกษาความสัมพันธ์กับแบบการคิด 2 แบบ คือ แบบการคิดแบบพึ่งพา (FD) แบบการคิดอิสระ (FI) โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) สอนทักษะเลขคณิตกับนักเรียนชั้นประถม เพื่อหาวิธีการควบคุมการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน และเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนเรียน 9 บทเรียน ใช้แบบแผนการทดลองแบบ 3X2 ทดสอบสมมุติฐานทางสถิติด้วยการทดสอบความแปรปรวน 3 ทาง (three way ANOVA) พบว่ากลุ่มผู้เรียนที่มีแบบการคิดพึ่งพา (FD) มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่มีแบบการคิดอิสระ (FI) ในการควบคุมการเรียนโดยโปรแกรม (PC) ในขณะที่กลุ่มผู้เรียนที่มีแบบการคิดอิสระ (FI) มีผลการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่มีแบบการคิดพึ่งพา (FD) ในการควบคุมการเรียนโดยผู้เรียน (LC) แต่กลุ่มผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกันเรียนด้วยวิธีการควบคุมการเรียนโดยผู้เรียนกับคำแนะนำ (LCA) ปรากฏว่าผลคะแนนไม่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าแบบการคิดกับวิธีการควบคุมการเรียนมีความสัมพันธ์กัน สำหรับเวลาที่ใช้ในการเรียนนั้น ผู้เรียนที่มีแบบการคิดอิสระ (FI) จะใช้เวลาเรียนน้อยกว่าผู้เรียนที่มีแบบการคิดพึ่งพา (FD) ทั้งแบบการควบคุมการเรียนโดยผู้เรียน (LC) และการควบคุมการเรียนโดยผู้เรียนกับคำแนะนำ (LCA) แต่ถ้าเรียนโดยการควบคุมการเรียนโดยโปรแกรม (PC) จะใช้เวลาในการเรียนไม่แตกต่างกัน จะเห็นได้ว่ากลุ่มผู้เรียนที่มีแบบการคิดอิสระจะใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า และเหมาะที่ใช้วิธีการเรียนแบบควบคุมการเรียนโดยผู้เรียนเองเพราะผู้เรียนมีความเป็นอิสระในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ขณะที่กลุ่มผู้เรียนที่มีแบบการคิดพึ่งพาจะใช้เวลาเรียนมากกว่าในการเรียนแบบที่ต้องควบคุมการเรียนด้วยตนเอง อันเนื่องจากผู้เรียนต้องใช้เวลาในการพิจารณาไตร่ตรองเนื้อหาอย่างรอบคอบ แต่ถ้าผู้เรียนที่มีแบบการคิดพึ่งพาได้เรียนโดยการควบคุมจากโปรแกรมซึ่งมีลำดับขั้นตอนก็จะใช้เวลาในการเรียนน้อยลง

Yong and Wee (1996) ได้ศึกษาผลการจูงใจที่มีผลต่อการควบคุมการเรียนในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีวิธีการควบคุมการเรียน 2 แบบคือ แบบที่ควบคุมโดยผู้เรียน (LC) กับแบบที่ควบคุมโดยโปรแกรม (PC) ซึ่งการควบคุมโดยผู้เรียนมีเนื้อหาการเรียนที่ต่อเนื่องกัน แต่ผู้เรียนเลือกได้ว่าจะเรียนอะไรอย่างไร การควบคุมกระทำโดยตัวผู้เรียนเอง ในขณะที่แบบการควบคุมโดยโปรแกรมผู้เรียนที่ต้องเรียนจากเนื้อหาที่ต่อเนื่องกันตามลำดับขั้นของแต่ละเรื่อง โดยไม่มี

ทางเลือกให้ผู้เรียน การวิจัยต้องการหาความสัมพันธ์ของรูปแบบการจูงใจที่มีประสิทธิภาพในการออกแบบการสอน โดยศึกษาองค์ประกอบ แรงจูงใจ 4 อย่าง คือ ความตั้งใจ (Attention) ความสัมพันธ์กันเนื้อหา (Relevance) ความเชื่อมั่น (Confidence) และความพึงพอใจ (Satisfaction) ตามคุณลักษณะของการจูงใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทดลองกับนักเรียนชั้นประถมเกรด 6 จำนวน 48 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆละ 24 คน กลุ่มที่หนึ่งเรียนแบบการควบคุมโดยผู้เรียน กลุ่มที่สองเรียนแบบการควบคุมโดยโปรแกรม พบว่า ผลการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการควบคุม 2 แบบแตกต่างกัน โดยกลุ่มที่เรียนด้วยการควบคุมโดยโปรแกรมมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการควบคุมโดยตัวผู้เรียนเอง เมื่อทดสอบรายคู่ระหว่างวิธีการควบคุม 2 แบบ กับแรงจูงใจแต่ละอย่าง ไม่พบความแตกต่างกันแต่เมื่อทดสอบความแตกต่างของแรงจูงใจ 4 แบบ พบว่า แรงจูงใจให้ผลแตกต่างกัน

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่สามารถสนองตอบต่อความต้องการของผู้เรียนที่มีลักษณะแตกต่างกัน โดยผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนหรือระยะเวลาที่ใช้ในการเรียน ได้ตามความต้องการ และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถสนองตอบต่อผลของการกระทำของผู้เรียนได้ทันที นอกจากนี้การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าในการเรียน (Pace of Learning) ให้กับผู้เรียนอย่างเหมาะสมสามารถสร้างให้เกิดความสนใจ (Attention) และแรงจูงใจ (Motivation) ให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (Gropper,1964 ; Rieser ,1984 ; Wittrok ,1979 อ้างถึงใน สุพจน์ มงคลพิชญรักษ์ , 2538) ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาถึงการกำหนดอัตราความก้าวหน้าทั้งสองแบบที่ส่งผลให้เกิดแรงจูงใจว่ามีผลอย่างไรต่อผลสัมฤทธิ์ในผู้เรียนที่มีการรับรู้ความสามารถทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่างกัน มีวัตถุประสงค์ในการวิจัยดังนี้

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติต่างกัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่างกัน

ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Method) มีรายละเอียดและขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

### กลุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จากโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา สังกัดกรมสามัญศึกษา ที่เคยผ่านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ”

ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จากห้องเรียนในโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ จำนวน 3 ห้องเรียน จากนั้นผู้วิจัยให้นักเรียนทั้งสามห้องทำแบบทดสอบประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ หลังจากนั้นทำการสุ่มอย่างง่ายเลือกนักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์สูง และต่ำ กลุ่มละ 40 คน รวมทั้งหมดจำนวน 80 คน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ตารางที่ 1** แสดงการจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง

| รูปแบบการควบคุมเวลาในการฝึก | ระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ | | |
|---|---|---|---|
| | สูง | ต่ำ | รวม |
| ควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง (คน) | 20 | 20 | 40 |
| ควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติโดยโปรแกรม (คน) | 20 | 20 | 40 |
| รวม | 40 | 40 | 80 |

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง **"ร้อยละ"** เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท Drill and Practice มี 2 โปรแกรมดังนี้

1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้เรียนสามารถควบคุมระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบฝึกหัดในส่วนของชุดฝึกทักษะ (Learner Control) โดยที่ผู้เรียนสามารถเลือกระยะเวลาได้ตามความต้องการของตนเองที่จะทำแบบฝึกได้ทัน นอกจากนั้นผู้เรียนสามารถเลือกได้ว่าจะใช้เวลาที่น้อยกว่าเวลามาตรฐานเพื่อเป็นแรงกระตุ้นให้เกิดความท้าทายให้ผู้เรียนสนุกกับการฝึกปฏิบัติ

1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กำหนดระยะเวลาเป็นมาตรฐานในการทำแบบฝึกหัดในส่วนของชุดฝึกทักษะ (Program Control) ซึ่งจะถูกกำหนดโดยโปรแกรม

2. แบบทดสอบประเมินความสามารถตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง **"ร้อยละ"** จะประกอบด้วยส่วนของโจทย์คำถามที่อยู่ในแผ่นโปร่งแสง จำนวน 20 ข้อ โดยวัดค่าความเชื่อมั่นและค่าความยากง่ายของโจทย์คำถาม และส่วนของกระดาษคำตอบซึ่งเป็นแบบ Scale 10 ช่อง ตั้งแต่ระดับ 1 ─ 10 ตามระดับความมั่นใจ

3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง **"ร้อยละ"** เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 20 ข้อ และแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ รวมทั้งหมด 30 ข้อ

**ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย**

**1.บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะในวิชาคณิตศาสตร์**

1.1 ศึกษาเนื้อหาและวัตถุประสงค์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) เรื่อง "ร้อยละ" นำเนื้อหาที่วิเคราะห์แล้วมาออกแบบการสอนอย่างมีระบบ เขียนเป็นแผนการสอนสำหรับการสอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ในการให้ความรู้ และออกแบบสร้างข้อสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 150 ข้อ

1.2 ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา คือ อาจารย์ประจำภาควิชามัธยมศึกษา สาขาการสอนคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 1 ท่าน และอาจารย์ที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ท่าน ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่ต่ำกว่า 5 ปี รวมทั้งหมด 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อพิจารณาความตรงตามเนื้อหาของแผนการสอน ความสอดคล้องของแบบฝึกปฏิบัติกับเนื้อหา ภาษาที่ใช้ แล้วนำมาปรับปรุง แก้ไข

1.3 นำส่วนของแบบฝึกปฏิบัติไปทำการวัดค่าระดับความยาก ค่าอำนาจจำแนก ในกลุ่มนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง วัดหาค่าความเที่ยงของข้อสอบ

1.4 นำเนื้อหาบททบทวนและข้อสอบไปสร้างเป็นแบบฝึกทักษะในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 3 ท่าน นำมาปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำข้อสอบที่สร้างในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทำการหาเวลามาตรฐานในการทำแบบฝึกปฏิบัติ ในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถของตนเองสูงและต่ำ กลุ่มละ 10 คน รวมทั้งหมด 20 คน

1.6 นำเวลาที่ได้จากการทดสอบไปกำหนดเวลามาตรฐานในแบบฝึกปฏิบัติ 3 หน่วยละ2 ชุดๆ ละ 10 ข้อ รวมทั้งหมด 60 ข้อ และในส่วนของทบทวนเนื้อหา หน่วยละ 10 ข้อ

1.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้พัฒนาแล้วนำไปทดสอบหาค่าความเที่ยงของเครื่องมือ โดยทดลองกับนักเรียนที่เป็นตัวแทนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน จำนวน 2 ครั้ง โดยเว้นระยะห่างการทดสอบ 2 สัปดาห์

เกณฑ์การให้คะแนน

| | | |
|---|---|---|
| เลือกคำตอบถูกได้ | 1 | คะแนน |
| เลือกคำตอบผิดได้ | 0 | คะแนน |

1.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง **"ร้อยละ"** ไปทดสอบหาค่ามาตรฐาน 85/85 (วชิราพร อัจฉริยโกศล ,2536) โดยดำเนินการตามลำดับดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-on-one testing) ให้นักเรียนเป็นตัวแทน จำนวน 1 คน เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อศึกษาการเรียนของผู้เรียน เมื่อนักเรียนเรียนแล้วก็ให้ทำแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ทันที ในระหว่างที่นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและทำแบบทดสอบ ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่าสามารถเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ผู้เรียนควบคุมเนื้อหาได้อย่างคล่องแคล่ว และมีความเข้าใจในบทเรียนหรือไม่ แล้วนำผลการศึกษามาปรับปรุง แก้ไขบทเรียนและแบบทดสอบ

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบกลุ่มเล็ก (Small group testing) ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง **"** ร้อยละ**"** และแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงในขั้นตอนที่ 1 แล้ว ไปใช้ทดลองในกลุ่มตัวแทน จำนวน 5 คนโดยนักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที แล้วนำผลมาศึกษาเพื่อปรับปรุงบทเรียนและแบบทดสอบ โดยในขั้นตอนนี้ได้ทำการทดสอบในกลุ่มตัวแทน จำนวน 5 คนอีก 3 ครั้ง

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบกลุ่มใหญ่ (Large group testing) ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง **"** ร้อยละ**"** และแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงในขั้นตอนที่ 2 แล้ว ใช้ทดลองในกลุ่มตัวแทน จำนวน 30 คน โดยนักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที นำผลมาวิเคราะห์ ตรวจสอบเครื่องมือตามเกณฑ์มาตรฐาน 85/85 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้ สามารถบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ทุกข้อตามเกณฑ์มาตรฐาน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นส่วนแนะนำวิธีการใช้บทเรียน

ส่วนที่ 2 เป็นการสรุปประเด็นเนื้อหา สำหรับทบทวนความรู้

ส่วนที่ 3 เป็นส่วนของแบบฝึกปฏิบัติ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ส่วนแนะนำ จะแนะนำการใช้บทเรียน วิธีการใช้ปุ่มควบคุมและแจ้งวัตถุประสงค์ของการใช้โปรแกรมให้นักเรียนทราบ

2. ส่วนทบทวนแนวคิด จะอธิบายเนื้อหาในแต่ละหน่วยพร้อมกับมีแบบฝึกหัดพร้อมเฉลยวิธีคำนวณ จำนวน 10 ข้อ เพื่อให้นักเรียนที่ยังสงสัยได้กลับมาทบทวนอีกครั้ง

3. ส่วนแบบฝึกทักษะในแต่ละหน่วยจะมีแบบฝึกปฏิบัติหน่วยละ 2 ชุด ชุดละ 10 ข้อ โดยข้อสอบแต่ละชุดจะมีค่าระดับความยาก ดังนี้

ระดับที่ 1 มีค่าระดับความยาก ตั้งแต่ 0.61 - 0.80 จำนวน 3 ข้อ

ระดับที่ 2 มีค่าระดับความยาก ตั้งแต่ 0.40 - 0.60 จำนวน 4 ข้อ

ระดับที่ 3 มีค่าระดับความยาก ตั้งแต่ 0.20 - 0.39 จำนวน 3 ข้อ

การควบคุมเวลา แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ

1. แบบที่ผู้เรียนสามารถควบคุมเวลาการฝึกได้ตามความต้องการของผู้เรียนที่จะสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติได้ทัน โดยแบบฝึกปฏิบัติในแต่ละชุดจะแจ้งเวลาที่ใช้โดยเฉลี่ยเป็นมาตรฐานไว้ ดังแสดงในแผนภาพที่ 6 ในภาคผนวก ง

2. แบบที่กำหนดเวลาที่ใช้โดยเฉลี่ยเป็นมาตรฐานโดยโปรแกรม

**2.แบบทดสอบประเมินความสามารถตนเองในวิชาคณิตศาสตร์**

แบบทดสอบนี้ดัดแปลงมาจาก จิตติมา จูมทอง (2537) ซึ่งพัฒนามาจาก The Self ─ Efficacy test ของ Schunk ,Hanson and Cox (1987) เป็นแบบวิธีการวัดความเข้มหรือความมั่นใจ (Self ─ efficacy strength)

2.1 ศึกษาเนื้อหาและวัตถุประสงค์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) เรื่อง “ร้อยละ”

2.2 ดำเนินการสร้างโจทย์คำถาม จำนวน 40 ข้อ และทำการประเมินคุณภาพของโจทย์คำถามโดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา คือ อาจารย์ประจำภาควิชามัธยมศึกษา สาขาการสอนคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 1 ท่าน และอาจารย์ที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ท่าน ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่ต่ำกว่า 5 ปี รวมทั้งหมด 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อพิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบกับเนื้อหา ภาษาที่ใช้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.3 นำโจทย์คำถามไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 จำนวน 50 คน เพื่อหาค่าระดับความยาก ค่าอำนาจจำแนก ความเที่ยงของแบบทดสอบ

2.4 จัดทำแบบทดสอบลงแผ่นโปร่งใส จำนวน 20 ข้อ โดยนำเสนอปัญหาครั้งละ 1 ข้อ การตอบแบบทดสอบจะตอบลงในกระดาษคำตอบ ซึ่งเป็นแบบวัดมี 10 ระดับ (ภาคผนวกข) ให้ตัดสินประเมินความสามารถของตนเองว่าสามารถแก้ปัญหาโจทย์ในแต่ละข้ออยู่ระดับใด โดยมีระยะห่าง 1 - 10 และมีข้อความกำกับดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| 1 | = | ไม่สามารถทำได้ |
| 3 | = | มั่นใจเล็กน้อย |
| 5 | = | มั่นใจปานกลาง |
| 7 | = | ค่อนข้างมั่นใจว่าทำได้ |
| 10 | = | มั่นใจว่าทำได้จริงๆ |

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ในกลุ่มนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่เรียนอยู่ในระดับชั้นเดียวกัน และทดสอบในห้องเรียนที่จะใช้ทดลองจริง เพื่อหาความเที่ยงของเครื่องมือและปัจจัยที่อาจส่งผลต่อการทดลอง ก่อนนำไปใช้ ดังนี้

2.5.1 หาระยะเวลาที่ใช้ในการนำเสนอโจทย์แต่ละข้อให้เหมาะสมทั้งในกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง และต่ำ

2.5.2 หาขนาดและรูปแบบของตัวอักษรที่เหมาะสมในการนำเสนอ

2.5.3 หาระยะห่างของเครื่องฉายและขนาดของจอภาพที่เหมาะสมในการนำเสนอ

2.6 วิธีการทดสอบ อธิบายขั้นตอนและวิธีการในการทดสอบให้ผู้เรียนเข้าใจ โดยชี้แจงว่าจะนำเสนอปัญหาทีละ 1 ข้อ เมื่อนักเรียนดูโจทย์แล้วจะต้องตัดสินใจว่ามีความสามารถในการแก้ปัญหาในแต่ละข้อได้หรือไม่ อยู่ในระดับใดโดยไม่ต้องแสดงวิธีทำ ย้ำให้นักเรียนเข้าใจว่าระดับตัวเลขยิ่งสูงจะแสดงว่านักเรียนสามารถทำโจทย์ข้อนั้นได้จริงๆ ส่วนตัวเลขที่มีค่าต่ำแสดงว่า นักเรียนมีความแน่ใจว่าทำไม่ได้ จากนั้นให้นักเรียนทำเครื่องหมายวงกลมตามตัวเลขในกระดาษคำตอบ โดยผู้วิจัยจะทำการจับเวลาตั้งแต่นักเรียนเริ่มดูโจทย์จนกระทั่งนักเรียนทำเครื่องหมายลงในกระดาษ ผู้วิจัยทำการทดสอบการมองเห็นของนักเรียนในเรื่องขนาดของตัวอักษร ระยะห่างระหว่างหน้าจอเพื่อกำหนดค่ามาตรฐาน

2.7 นำเครื่องมือมาปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้ทดลองจริง ก่อนทำการทดลองอธิบายถึงวิธีการตอบและสอบถามจนแน่ใจว่าผู้เรียนเข้าใจ โดยเสนอตัวอย่าง 3 ข้อ เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการตอบแบบทดสอบและเปิดโอกาสให้ซักถาม

ค่าคะแนนประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ ได้จากค่าคะแนนของทุกข้อรวมกันแล้วหารด้วยจำนวนข้อทั้งหมด ผู้ที่ได้คะแนนสูง ถือว่ามีระดับประเมินความสามารถของตนเองสูงกว่าผู้ที่ได้คะแนนน้อยกว่า โดยผู้ที่มีคะแนนสูง คือ ผู้ที่มีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 8 ผู้ได้คะแนนน้อย คือ ผู้ที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3

**3.แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์**

3.1 ศึกษาเนื้อหาจากหลักสูตร คู่มือครูและหนังสือรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) โดยครอบคลุมเฉพาะเนื้อหาและวัตถุประสงค์ทางการเรียน เรื่อง “ร้อยละ”

3.2 สร้างข้อสอบหน่วยที่ 3 ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และข้อสอบหน่วยที่ 1 และ 2 ชนิดเติมคำ จำนวน 40 ข้อ และทำการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา คือ อาจารย์ประจำภาควิชามัธยมศึกษา สาขาการสอนคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 1 ท่าน และอาจารย์ที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ท่าน ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี รวมทั้งหมด 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อพิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบกับเนื้อหา ภาษาที่ใช้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแล้วไปหาค่าระดับความยาก ค่าอำนาจในการจำแนกในนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นำข้อสอบมาแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ และอัตนัย จำนวน 10 ข้อ และกำหนดให้แบบทดสอบมีระดับความง่าย ระดับยากง่ายปานกลาง และระดับยาก ระดับละ 33 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 50 คน เพื่อวัดค่าความเที่ยงของข้อสอบ

**วิธีดำเนินการทดลอง**

1. เตรียมสถานที่ใช้ในการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ฝ่ายโสตทัศนศึกษา โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ จ.ฉะเชิงเทรา เป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ จอสีแบบ VGA มี CPU ระดับ Pentium 3 จำนวน 40 เครื่อง พร้อมลำโพง

2. การทดลอง แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่มคือนักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองสูงและต่ำ ทดลองเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติด้วยตนเองและแบบที่ควบคุมเวลาโดยโปรแกรม รวมทั้งหมด 4 กลุ่มๆ ละ 20 คน

3. ให้นักเรียนทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกปฏิบัติ เรื่อง "การบวก ลบ จำนวน" เพื่อให้นักเรียนคุ้นเคยกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4. ก่อนการทดลอง ทำการวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ร้อยละ" ในผู้เรียนทั้ง 4 กลุ่ม

5. กำหนดให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็น 3 วัน เรียนวันละ 1 หน่วย ๆละ 1 ชั่วโมง ดังนี้

- วันที่ 1 ให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยที่ 1 เรื่อง "อัตราส่วนและร้อยละ" และทำแบบฝึกปฏิบัติในชุดที่ 1 เมื่อนักเรียนเรียนเสร็จและทราบคะแนนที่ได้จากการฝึกทำแบบฝึกปฏิบัติแล้ว นักเรียนสามารถกลับไปทบทวนแนวคิดหรือเลือกทำแบบฝึกปฏิบัติชุดที่ 1 หรือชุดที่ 2 ได้ หลังจากที่เรียนเสร็จให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนทันที

- วันที่ 2 ให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยที่ 2 เรื่อง "การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ" และทำการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียน

- วันที่ 3 ให้นักเรียนเรียนแบบฝึกปฏิบัติ หน่วยที่ 3 เรื่อง "การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ" และทำการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียน โดยกำหนดให้นักเรียนต้องใช้เวลาในการเรียนในแต่ละหน่วย ไม่ต่ำกว่า 30 นาที เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการเรียน
(สุกรี รอดโพธิ์ทอง , 2544)

6. ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบ เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

1. รวบรวมคะแนนของกลุ่มตัวอย่างจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง "ร้อยละ" เพื่อคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ที่ได้จากคะแนนก่อนและหลังการทดลอง

2. ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างของคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนด้วยการใช้ค่าสถิติ Two-way ANOVA ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ด้วยโปรแกรม SPSS 10.0 for Windows เพื่อดูพัฒนาการของผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง "ร้อยละ" โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 4

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่างกัน โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวนทั้งสิ้น 80 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์สูง จำนวน 40 คน และระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่ำ จำนวน 40 คน

### ตัวแปรที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้

ตัวแปรอิสระ ได้แก่

1. ระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน 2 ระดับ
   1.1 นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์สูง
   1.2 นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่ำ
2. รูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติ 2 รูปแบบ คือ
   2.1 การควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติโดยผู้เรียน
   2.2 การควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติโดยโปรแกรม

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

หลังจากทำการทดลองตามกระบวนการวิจัยที่กำหนดแล้ว ผู้วิจัยทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ เรื่อง “ร้อยละ” ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติ 2 รูปแบบทันที แล้วนำคะแนนจากแบบทดสอบไปทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows 10.0 ในการวิเคราะห์ข้อมูล ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way Analysis of Variance)

ผู้วิจัยได้จำแนกการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์กับรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. การวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์กับรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**ตารางที่** 2 แสดงค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามระดับประเมินความสามารถตนเองและรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติ

| รูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติ | นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์สูง | | | | นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่ำ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อนเรียน | | หลังเรียน | | ก่อนเรียน | | หลังเรียน | |
| | $\overline{X}$ | SD | $\overline{X}$ | SD | $\overline{X}$ | SD | $\overline{X}$ | SD |
| ควบคุมโดยผู้เรียน | 20.70 | 4.62 | 25.30 | 2.52 | 7.45 | 3.36 | 18.05 | 4.02 |
| ควบคุมโดยโปรแกรม | 15.75 | 5.51 | 22.95 | 5.15 | 8.35 | 2.35 | 11.00 | 3.87 |
| รวม | 18.23 | 5.61 | 24.13 | 4.17 | 7.90 | 2.90 | 14.53 | 5.28 |

จากตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเลือกรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติต่างกัน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์สูง มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 18.23 และกลุ่มนักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่ำ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 7.9 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มนักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์สูงเท่ากับ 5.61 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มนักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่ำเท่ากับ 2.90 จะเห็นได้ว่าการกระจายของคะแนนก่อนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มนักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่ำจะมีการกระจายของคะแนนน้อยกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์สูง

ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเลือกรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติต่างกัน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์สูง มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 24.13 และกลุ่มนักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่ำ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 14.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่ม นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์สูงเท่ากับ 4.17 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มนักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่ำเท่ากับ 5.28 จะเห็นได้ว่าการกระจายของคะแนนก่อนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มนักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่ำจะมีการกระจายของคะแนนมากกว่ากลุ่มนักเรียน ที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์สูง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ตารางที่** 3 แสดงค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนผลต่างของคะแนนหลังเรียนกับคะแนนก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์และรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติ

| รูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติ | นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์สูง | | นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่ำ | | รวม | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $\overline{X}$ | SD | $\overline{X}$ | SD | $\overline{X}$ | SD |
| ควบคุมโดยผู้เรียน | 4.60 | 4.72 | 10.60 | 4.55 | 7.60 | 5.49 |
| | ( N=20 ) | | ( N=20 ) | | ( N=40 ) | |
| ควบคุมโดยโปรแกรม | 7.20 | 4.01 | 2.65 | 4.22 | 4.93 | 4.67 |
| | ( N=20 ) | | ( N=20 ) | | ( N=40 ) | |
| รวม | 5.90 | 4.52 | 6.63 | 5.91 | 12.53 | 5.24 |

จากตารางที่ 3 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนของกลุ่มที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์สูงเมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มที่มีการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติโดยโปรแกรม มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนเท่ากับ 7.20 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มที่เลือกรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติด้วยตนเองที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่ำ เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มที่มีการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติด้วยตนเองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนเท่ากับ 10.60 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มที่มีการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติโดยโปรแกรมที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.65

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์กับรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติ

**ตารางที่ 4** ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์สูงและต่ำ เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเลือกรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติต่างกัน

| แหล่งความแปรปรวน | SS | df | MS | F | P |
|---|---|---|---|---|---|
| ตัวแปรร่วม | 3150.050 | 1 | 3150.050 | 164.437 | .000 |
| รูปแบบการควบคุมเวลา | 140.450 | 1 | 140.450 | 7.332 | .008* |
| ระดับประเมินความสามารถตนเอง | 9.800 | 1 | 9.800 | .512 | .477 |
| ปฏิสัมพันธ์ | 561.800 | 1 | 561.800 | 29.327 | .000* |
| ความคลาดเคลื่อน | 1455.900 | 76 | 19.157 | | |
| รวม | 5318.000 | 80 | | | |

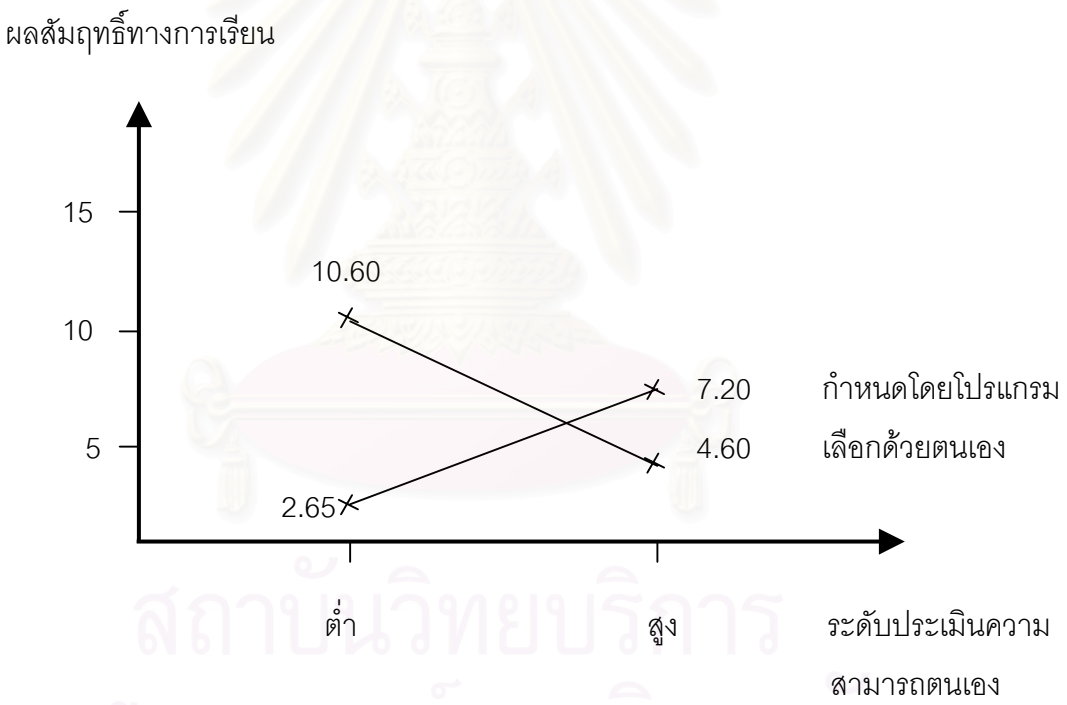
*P< .05

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง(Two-way ANOVA) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแสดงผลของตัวแปรร่วมว่ามีความแตกต่างกันสองชุด คือ นักเรียนที่มีการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติด้วยตนเองและควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติโดยโปรแกรมเมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่างกัน คือ นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์สูงและนักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่ำ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่างกัน เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติต่างกัน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญที่ระดับ .05

เนื่องจากมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ของระดับการประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่างกันที่มีต่อรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงนำค่าเฉลี่ยของคะแนนมากำหนดลงกราฟในแผนภาพที่ 9 และเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนเป็นรายคู่ โดยวิธีการเปรียบเทียบความความแตกต่างตามวิธีของตูกีร์ (Tukey method) ดังแสดงในตารางที่ 5 และตารางที่ 6 ตามลำดับดังนี้




**แผนภาพที่** 9 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยระหว่างรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์กับรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

**ตารางที่ 5** ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 แบบที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองต่างกัน โดยวิธีของตูกีร์ (Tukey Method)

| | ระดับประเมินความสามารถตนเอง | |
|---|---|---|
| ระดับประเมินความสามารถตนเอง | สูง $\overline{X}_1$ 5.9 | ต่ำ $\overline{X}_2$ 6.63 |
| สูง $\overline{X}_1$ 5.9 | - | 0.73 |
| ต่ำ $\overline{X}_2$ 6.63 | - | - |

*P < .05

จากตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายคู่ของกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์สูงและต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ตารางที่** 6 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 แบบ โดยวิธีของตูกีร์ (Tukey Method)

| | | รูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติ | |
|---|---|---|---|
| รูปแบบการควบคุมเวลา | | ควบคุมเวลาด้วยตนเอง $\overline{X}_1$ 7.6 | ควบคุมเวลาโดยโปรแกรม $\overline{X}_2$ 4.93 |
| ควบคุมเวลาด้วยตนเอง | $\overline{X}_1$ 7.6 | - | 2.67 |
| ควบคุมเวลาโดยโปรแกรม | $\overline{X}_2$ 4.93 | - | - |

*P < .05

จากตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายคู่ของกลุ่มผู้เรียนที่มีการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติด้วยตนเองและกำหนดเวลาการฝึกโดยโปรแกรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 5

## สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การเสนอผลงานวิจัยเรื่อง ผลของรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่างกัน เป็นการวิจัยเชิงทดลองครอบคลุมสาระสำคัญคือ วัตถุประสงค์ของการทดลอง สมมติฐานของการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีดำเนินการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยมาใช้ และข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติต่างกัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่างกัน

### สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่มีการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติด้วยตนเองและโดยโปรแกรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

2. นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**กลุ่มตัวอย่าง**

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จ.ฉะเชิงเทรา สังกัดกรมสามัญศึกษา ที่กำลังเรียนอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 80 คน ที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์สูงและต่ำ กลุ่มละ 40 คน ซึ่งได้มาจากการทดสอบโดยใช้แบบประเมินความสามารถของตนเอง โดยพิจารณาจากคะแนน การรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 10 คะแนน ดังนี้

- ระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์สูง ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับหรือมากกว่า 8 คะแนน
- ระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่ำ ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับหรือน้อยกว่า 3 คะแนน

จากนั้นผู้วิจัยทำการสุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่มย่อย กลุ่มละ 20 คน ได้ทั้งหมด 4 กลุ่มย่อย แล้วทำการสุ่มแต่ละกลุ่มย่อยเข้ารับการทดลองด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง และควบคุมเวลาโดยโปรแกรม (ดังตารางที่ 1)

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

1. โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง **"ร้อยละ"** เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท Drill and Practice ที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง 2 แบบดังนี้

1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง (Learner Control) ผู้เรียนสามารถเลือกระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบฝึกในส่วนของแบบฝึกทักษะได้ทัน โดยจะมีระยะเวลามาตรฐานเวลาที่น้อยกว่ามาตรฐาน 2 ค่าและเวลาที่มากกว่ามาตรฐาน 2 ค่า

1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติโดยโปรแกรม (Program Control) ผู้เรียนไม่สามารถเลือกระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบฝึกในส่วนของแบบฝึกทักษะได้ โดยจะกำหนดเป็นเวลามาตรฐานเพียงค่าเดียว

2. แบบทดสอบวัดระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ เรื่อง **"ร้อยละ"** จะประกอบด้วยส่วนของโจทย์คำถามที่อยู่ในแผ่นโปร่งแสง จำนวน 20 ข้อ และส่วนของกระดาษคำตอบซึ่งเป็นแบบ Scale 10 ช่อง ตั้งแต่ระดับ 1 — 10 ตามระดับความมั่นใจ

3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” เป็นของสอบแบบ อัตนัย จำนวน 20 ข้อ และแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ รวมทั้งหมด 30 ข้อ

**วิธีดำเนินการทดลอง**

ก่อนการทดลอง

ผู้วิจัยเตรียมสถานที่ใช้ในการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ฝ่ายโสตทัศนศึกษา โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ จ.ฉะเชิงเทรา เป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ จอสีแบบ VGA มี CPU ระดับ Pentium 3 พร้อมลำโพง จำนวน 40 เครื่อง

การทดลอง

ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองสูงและต่ำ ทดลองเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติด้วยตนเองและแบบที่กำหนดโดยโปรแกรม รวมทั้งหมด 4 กลุ่มๆละ 20 คน ให้นักเรียนทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกปฏิบัติ เรื่อง “การบวก ลบ จำนวน” เพื่อให้นักเรียนคุ้นเคยกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ก่อนการทดลอง ทำการวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ในผู้เรียนทั้ง 4 กลุ่ม และกำหนดให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็น 3 วัน เรียนวันละ 1 หน่วยๆ ละ 1 ชั่วโมง ดังนี้

- วันที่ 1 ให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยที่ 1 เรื่อง “อัตราส่วนและร้อยละ” และทำแบบฝึกปฏิบัติในชุดที่ 1 เมื่อนักเรียนเรียนเสร็จและทราบคะแนนที่ได้จากการฝึกทำแบบฝึกปฏิบัติแล้ว นักเรียนสามารถกลับไปทบทวนหรือเลือกทำแบบฝึกปฏิบัติชุดที่ 1 หรือชุดที่ 2 ได้ หลังจากที่เรียนเสร็จให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนทันที
- วันที่ 2 ให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยที่ 2 เรื่อง “การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ” และทำการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียน
- วันที่ 3 ให้นักเรียนเรียนแบบฝึกปฏิบัติ หน่วยที่ 3 เรื่อง “การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ” และทำการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียน โดยกำหนดให้นักเรียนต้องใช้เวลาในการเรียนในแต่ละหน่วย ไม่ต่ำกว่า 30 นาที เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการเรียน

(สุกรี รอดโพธิ์ทอง , 2544)

จากนั้นผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบ เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

รวบรวมคะแนนของกลุ่มตัวอย่างหลังจากทำการทดลองโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนในวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง "ร้อยละ" เพื่อคำนวณหาค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างของคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนด้วยการใช้ค่าสถิติ Two-way ANOVA ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ด้วยโปรแกรม SPSS 10.0 for Windows

**สรุปผลการวิจัย**

1. นักเรียนที่มีการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติด้วยตนเองและโดยโปรแกรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**อภิปรายผลการวิจัย**

จากการวิจัยครั้งนี้ ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ต่ำ เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่ควบคุมเวลาการฝึกโดยโปรแกรม ทั้งนี้อาจเนื่องจากผู้เรียนได้มีอิสระในการเลือกเวลาที่เหมาะสมกับตน การให้อิสระทำให้เกิดแรงจูงใจในการทำกิจกรรมเพิ่มขึ้น (ภัทราพรรณ สุขประชา , 2540) ส่งผลทำให้ ผู้เรียนต้องการทำแบบฝึกให้ทัน เพื่อรับผิดชอบต่อเกณฑ์ประเมินที่เลือกไว้ (Deci, Hodges , Pierson and Tomassone,1992) และเมื่อผู้เรียนได้ทดลองฝึกโดยเลือกเวลาที่มากกว่าหรือเท่ากับมาตรฐานแล้วพบว่าตนเองสามารถประสบความสำเร็จได้ในระดับหนึ่ง ผู้เรียนก็จะลองเลือกเวลาที่ใช้ในการฝึกน้อยกว่าเวลามาตรฐาน ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่า

ผู้เรียนเริ่มมีความมั่นใจเพิ่มขึ้นที่อยากจะเอาชนะความท้าทายนั้น เมื่อความสำเร็จสอดคล้องกับเป้าหมายที่ตนเองกำหนดแล้ว ความสำเร็จนี้ก็จะเป็นแรงผลักดันที่สำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนแสวงหาความท้าทายเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ โดยการลดเวลาในการทำแบบฝึกให้น้อยลง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Ryan,Connell et al., (1985) ที่กล่าวว่า การเปรียบเทียบความถูกต้องของการทำงานกับเกณฑ์ประเมินที่เชื่อว่าเหมาะสมกับตนนั้น ถ้าผู้เรียนพบว่าพฤติกรรมของตนต่างไปจากเกณฑ์ความสามารถคือ ถ้าสูงกว่าเมื่อรับรู้ว่าสามารถเอาชนะความท้าทายนั้นได้ ผู้เรียนก็จะเปลี่ยนทางเลือก แสวงหาความท้าทายในระดับที่ยากขึ้น แต่ถ้าต่ำกว่าเกณฑ์ก็จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตนเพื่อเอาชนะความท้าทายนี้ให้ได้ เมื่อเกิดความท้าทายและแรงจูงใจที่จะต้องทำให้ประสบผลสำเร็จตามที่คาดหวัง ทำให้ผู้เรียนต้องตั้งใจ ในการทำแบบฝึกทักษะ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญและประสบการณ์ในการแก้โจทย์ปัญหาลักษณะต่างๆ มากกว่าผู้เรียนที่มีการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติโดยโปรแกรม ซึ่งผู้เรียนในกลุ่มนี้จะไม่มีโอกาสในการเลือกเวลาที่เหมาะสมกับตน ถ้าผู้เรียนไม่ประสบความสำเร็จจากการฝึกจากเวลามาตรฐานก็อาจจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกท้อแท้และเบื่อหน่ายที่จะฝึกต่อไป การที่ถูกผู้อื่นกำหนดเป้าหมายนั้นจะเป็นการแทรกลักษณะของการควบคุมหรือกำหนดให้ต้องทำบางสิ่งบางอย่างซึ่งอาจเป็นสิ่งที่ยากเกินไปที่จะทำได้ ผู้เรียนจึงเกิดความเบื่อหน่ายและหลีกหนี (Bandula , 1986) และสอดคล้องกับคำกล่าวของ Schunk (1985) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนที่ตั้งเป้าหมายการเรียนด้วยตนเองจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและระดับประเมินความสามารถตนเองสูงกว่าผู้ที่ไม่ได้กำหนดเป้าหมายเอง นอกจากนั้นการที่ผู้เรียนสามารถควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติของตนเองได้ ทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมตนเองผู้เรียนก็จะเกิดแรงจูงใจที่อยากจะพัฒนาตนเองมีโอกาสได้เรียนและเลือกเวลาได้ตามอิสระ (Tysinger,1986) จึงตั้งใจฝึกและมีการเลือกระยะเวลาในการฝึกที่เหมาะสมกับตน เมื่อฝึกแล้วประสบความสำเร็จและได้รับสิ่งตอบแทนก็จะกระตุ้นให้ ผู้เรียนกลุ่มนี้เกิดแรงจูงใจที่อยากประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้น (Crooks,1989 ;Ryan,canell et. al,1985)

2. ผู้เรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์สูง เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งจากงานวิจัยสามารถทำนายได้ว่า ผู้เรียนที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองสูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง (จิราภรณ์ กุณสิทธิ์,2541) นั้นจะมีความมั่นใจในตนเองมากเมื่อเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็มักจะข้ามในส่วนของการทบทวนเนื้อหาหรือถ้ามีการทบทวนก็จะไม่ใช้เวลาในการศึกษามากพอทำให้ไม่เข้าใจแนวคิดที่อาจยังขาดอยู่ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Bandula (1986) (อ้างถึงใน จิราภรณ์ กุณสิทธิ์ ,2541) ที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างระดับประเมินความสามารถ

ตนเองและการกระทำพฤติกรรมว่า บุคคลที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองในพฤติกรรมที่เป็นสภาพการณ์โดยภาพรวมสูง เขาอาจจะไม่กระทำพฤติกรรมหรือไม่ทำพฤติกรรมที่เป็นทักษะย่อยๆ ของสถานการณ์นั้นเพราะเห็นว่าไม่สำคัญ ซึ่งวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีหลักในการคิดคำนวณที่เป็นขั้นตอน (ปรีชา เนาว์เย็นผล , 2537) การไม่ได้ทบทวนขั้นตอนรายละเอียดอย่างชัดเจนเพียงพอ อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถทำคะแนนได้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

จากความมั่นใจและความเชื่อมั่นว่าตนสามารถทำได้ดังกล่าว ทำให้ผู้เรียนในกลุ่มที่มีระดับประเมินความสามารถตนเองสูงขาดแรงจูงใจที่จะทบทวน ฝึกฝนในการทำแบบฝึกทักษะ ส่งผลให้คะแนนในกลุ่มนี้น้อยกว่าผู้เรียนที่ไม่มีโอกาสได้เลือกเวลาที่ใช้ในการฝึกทักษะซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Atkinson (1964) กล่าวว่าบุคคลจะตัดสินทำพฤติกรรมใด เป้าหมายที่คาดหวังนั้นจะต้องสามารถเป็นไปได้ และเป็นเป้าหมายที่มีต่อคุณค่าในตัวเขาซึ่งก่อให้เกิดแรงจูงใจในการทำพฤติกรรมนั้น แต่ถ้าบุคคลนั้นรับรู้ว่าไม่สามารถไปถึงเป้าหมายนั้นได้และไม่มีประโยชน์ต่อตนเองก็จะไม่ทำให้บุคคลนั้นเกิดพฤติกรรม

ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุกิจ แขวงโสภา (2540) และรัชนีย์ บุญมี (2534) ที่ศึกษาพบว่าผู้เรียนที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนด้วยตนเองมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ควบคุมการเรียนโดยโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ทั้งนี้บางงานวิจัยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เช่น งานวิจัยของ ไพฑูรย์ จารุสาร (2536) ,มงคล แพทองคำ (2539) และ Yong and Wee (1996) ซึ่งศึกษาการกำหนดระดับการควบคุมอัตราความก้าวหน้าในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าผู้เรียนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยตนเองและโดยโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่ในงานวิจัยของ กมลรัตน์ ภานุรัตน์ (2530) ที่ได้ทำการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของการกำหนดอัตราความก้าวหน้ากับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า กลุ่มผู้เรียนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรมมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่มีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ญาณี ฉันทศาสตร์พงศ์ (2535) ที่ศึกษาผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดกลุ่มผู้เรียนตามลักษณะบุคลิกภาพกับรูปแบบการกำหนดอัตราความก้าวหน้าในการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนรู้

**ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้**

จากผลการวิจัยครั้งนี้ สามารถนำรูปแบบการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติมาใช้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกสนใจ มีโอกาสเลือกในสิ่งที่เหมาะสมกับตนเอง และเมื่อประสบผลสำเร็จก็อยากจะทำในสิ่งที่ท้าทายความสามารถของตนเองมากขึ้น อยากที่จะฝึกฝนเรียนรู้ อันจะส่งผลได้ผู้เรียนเกิดทักษะ ความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาตาม วัตถุประสงค์ในการเรียน

**ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป**

1. ควรมีการศึกษาวิจัย เปรียบเทียบผลต่างของระดับประเมินความสามารถตนเอง ทั้งก่อนและหลัง จากการที่ได้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องไปแล้วระยะเวลาหนึ่ง

2. ควรมีการศึกษาวิจัย โดยใช้ตัวแปรด้านอื่นๆ เช่น ทัศนคติ , การกำกับตนเองในการเรียน ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**รายการอ้างอิง**


ภาษาไทย

กรรณิการ์ จิตต์บรรเทา. ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองและความคาดหวังในผลการเรียนภาษาอังกฤษ กับความสามารถในการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2539.

กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย . กรุงเทพ : บริษัทเอดิสัน เพลสโพรดักส์ จำกัด, 2536.

ครูมัธยม. การสอนคณิตศาสตร์ บทบาทที่ควรปรับเปลี่ยน. เดลินิวส์ (30 พฤษภาคม 2541) :10.

จิตติมา จูมทอง. ผลของการสอนตนเองต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2537.

เจษฎ์สุดา จันทร์เอี่ยม. การศึกษาความสามารถและกลวิธีในการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 7. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2542.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ , สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล. ระบบสื่อการสอน . กรุงเทพ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2520.

ชัยวัฒน์ การรื่นศรี. ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ ที่มีต่อความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีเพศและความถนัดทางภาษาต่างกัน . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2539.

ชำนาญ วิไลรัตนากูล. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ที่ควบคุมโดยผู้เรียนและควบคุมโดยโปรแกรม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ,2536.

ญาณี ฉันทศาสตร์พงศ์. ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดกลุ่มผู้เรียนตามลักษณะบุคคลิกภาพกับรูปแบบการกำหนดอัตราความก้าวหน้าในการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534.

ดวงเนตร คงปรีพันธ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำเนื้อหาที่เป็นกระบวนการของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีกลยุทธ์การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2541 .

ถนอมพร เลาหจรัสแสง. เอกสารประกอบการสอน วิชา 2708-125 (CAI Authoring System) . กรุงเทพ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2538.

นันทพร ศิริวัชรกุล. ผลของการใช้แบบฝึกหัดจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความคงอยู่ของการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2533.

ประคอง กรรณสูตร. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ . พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพ : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2542.

ปรัชญนันท์ นิลสุข. การควบคุมโดยผู้เรียนกับการควบคุมโดยโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2 (พ.ค. - ส.ค. 2542) : 21 - 28.

พรรณี ช.เจนจิต. จิตวิทยาการเรียนการสอน . กรุงเทพ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ,(ม.ป.ป).

พรนิภา ศิลป์ประคอง. ผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบอุปกรณ์การเรียน ที่มีต่อความเข้าใจ เรื่อง “แรงเสียดทาน” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2541.

ภัทราพรรณ สุขประชา. ผลของการประเมินผลงานของนักเรียนโดยตนเองและโดยครู ที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การรับรู้ความสามารถของตนเอง และผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2540.

มงคล แพทองคำ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ วิชาความรู้

เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียนและโดยโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ,2539.

ยมลพร พันธนาม. ผลของการสอนโดยเพื่อนด้วยการจับคู่ตามรูปแบบการคิดที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2539.

เยาวดี วิบูลย์ศรี. การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2539.

รัชนีย์ บุญมี. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการกำหนดอัตราความก้าวหน้ากับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534.

รำภา มีวิทย์ดี. การเปรียบเทียบทักษะการหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยครูกับเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและครูกับหนังสือแบบฝึกหัด. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

เรืองเดช สุทธิพล. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนจากโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบควบคุมโดยผู้เรียนและควบคุมโดยโปรแกรม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ,2536

วชิราพร อัจฉริยโกศล. การประเมินสื่อการเรียนการสอน วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 21 (3 ม.ค. – มี.ค. 2536) : 25-27.

วันเพ็ญ อัศวศิลปกุล. ผลของการปรึกษาเชิงจิตวิทยาแบบกลุ่ม แบบพิจารณาเหตุผลและอารมณ์ต่อการเพิ่มการรับรู้ความสามารถของตนเองของบุคคลที่สูญเสียแขนขา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2539.

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. เกมคอมพิวเตอร์ : จุดเด่นที่น่าเรียนแบบ. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 14 (3 ม.ค. - มี.ค. 2529) : 17 – 20.

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. เทคนิคการออกแบบบทเรียนแบบ Titorial โดยอาศัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 16 (3 ม.ค. - มี.ค. 2531) : 75 – 77.

สุกิจ แขวงโสภา. ผลการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 รูปแบบ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2540.

สุพจน์ มงคลพิชญรักษ์. ผลของการกำหนดระดับการควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนโดยโปรแกรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2538 .

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. การวิจัยเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพ : สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น , 2537.

อำนวยพร เตชไกรชนะ. ประเภทของการให้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาจิตเวชศาสตร์ ของนิสิตชั้นปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538 .

ภาษาอังกฤษ

Bandura , A. (1977). Social learning theory . Englewood cliffs , New Jersey : Prentice – Hall.

Bandura , A. (1977). Self – efficacy : Toward a unifying theory of behavioral change Pshchological Review . 84 : 191 – 215.

Bandura , A. (1981). Self referent though : A developmental analysis of self – efficacy .

Bandura , A. , and Adams , N.E. (1977). Analysis of self - efficacy theory of behavioral change . Cognitive Therapy and Reseach 1 : 287 – 310 .

Chung, J . and Reigeluth, M.C. Instructional Prescriptions for Learner Control. Educational Technology. October 1992 : 12 – 20.

Kennt , G., and Gibbons , R (1987). Self – effects and the control of anxious of

cognition.Journal of Behavioral Therapy and Experimental Psychiatry , 18 , 33 – 40.

Klein , S.B. (1982) . Motivation . New York : McGraw – Hill.

McClelland , D .C., Atkinson, J.W., Clark, R.A., and Lowell, E.L. (1953). The Achievement Motive. New York : Appleton- Cenyury-Crofts.

McClelland , D.C., and Winter , D.C. (1969) . Motivation Economic Achievement . New York : Pree Press.

McCombs , B . L . and Whisler , J.S. The role of affective variables in autonomus learning. Educational Psychologist 24 (1989) : 277 – 306 .

Paul R. Pintrich , Dale H. Schunk (1996) . Motivation in education : theory , research , and application. New Jersey :Prentice Hall.

Relish , J. D., Debus , R.L., and Walker , R.(1986). The mediating role of attribution and Self - effication variablees for treatment effects on achievement outcomes. CD-ROM

Schunk , D.H. (1981) . Modeling and attributional efficacy on children's achievement : A self – efficacy analysis . Journal of Education Psychology 73 : 93 –105.

Schunk , D.H. (1982) . Effects of effort attributional feedback on children's preceived self – efficacy and achievement . Journal of Education Psychology 74 : 548 – 556.

Schunk , D.H. (1982) . Self – effects mechanism in human agency . American Psychologist 37 : 122 - 147 .

Schunk , D.H. (1984) . Self – effects Perspective achievement behavior . Education Psychology 19 : 84 – 58 .

Schunk , D.H. (1985) . Participation in goal setting : Effects on self – effects and skills of learning disabled children .The Journal of Special Education 19 : 307 - 317 .

Weiner ,B . (1979). A Theory of motivation for some classroom experiences. Journal of Educational Psychology 71 , 3 – 25 .

Weiner ,B . (1980). Human Motivation. New York : Holt, Rinchant Winston.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ภาคผนวก ก**

- **รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

**ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์**

1. รองศาสตราจารย์พร้อมพรรณ อุดมสิน
   สาขาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา
   คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. อาจารย์พนิดา ด่านสวรรค์
   โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
3. อาจารย์บรรจง เที่ยงเจริญ
   โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา

**ผู้ทรงคุณวุฒิด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

1. ดร.กำพล ดำรงค์วงศ์
   ศึกษานิเทศก์ 6
   สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน
   กระทรวงศึกษาธิการ
2. ดร.ทินสิริ ศิริโพธิ์
   ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา
   มหาวิทยาลัยเซนต์จอห์น
3. รองศาสตราจารย์ ดร.กิดานันท์ มลิทอง
   ภาควิชาโสตทัศนศึกษา
   คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ภาคผนวก ข**

**เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย**

- สถิติที่ใช้ในการวิจัย
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ”
- แบบทดสอบประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์
- แบบประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์
- แบบสำรวจความต้องการสิ่งตอบแทนในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**สถิติที่ใช้ในงานวิจัย**

1.สูตรตรวจสอบคุณภาพด้านอำนาจจำแนก

$$r = \frac{R_u - R_e}{N/2}$$

r หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ

$R_u$ หมายถึง จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง

$R_e$ หมายถึง จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน

N หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

2. สูตรตรวจสอบคุณภาพด้านความยากง่าย

$$P = \frac{R}{N}$$

P หมายถึง ค่าความยากของคำถามแต่ละข้อ

R หมายถึง จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อ

N หมายถึง จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

3. สูตรตรวจสอบคุณภาพด้านความเชื่อมั่น ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน

K.R.20

$$r = \frac{n}{n-1}\left\{1 - \frac{\sum pg}{S_t^2}\right\}$$

n หมายถึง จำนวนข้อ

p หมายถึง สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ

g หมายถึง สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ = 1-p

$S_t^2$ หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ที่มา : เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ , 2537 : 109,111-112.

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ”**

<u>คำชี้แจง</u> แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับนี้เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” ประกอบด้วยหน่วยการเรียนจำนวน 3 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 10 ข้อ

หน่วยที่ 2 เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ จำนวน 10 ข้อ

หน่วยที่ 3 เรื่อง การแก้ปัญหาโจทย์เกี่ยวกับร้อยละ จำนวน 10 ข้อ

สำหรับข้อสอบที่เป็นแบบเติมคำให้นักเรียนเติมตัวเลขลงในพื้นที่ที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อ และข้อสอบที่เป็นแบบตัวเลือกให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✖ ลงหน้าตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุด

<u>ตัวอย่าง</u>

ข้อ 50. 5 + 5 เท่ากับเท่าไร ?

=……10……

ข้อ 55. 10 - 5 เท่ากับเท่าไร ?

ก. 2 ข. 3

ค. 4 ✖ ง. 5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>หน่วยที่ 1 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ</u>

จงเขียนอัตราส่วนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปร้อยละ

1) $\frac{3}{10}$ =……

2) $\frac{7}{16}$ =……

3) $\frac{11}{12}$ =……

4) $\frac{6}{50}$ =……

5) $\frac{54}{90}$ =……

6) $\frac{3}{4}$ =……

จงเขียนร้อยละต่อไปนี้ให้อยู่ในรูป<u>อัตราส่วนอย่างต่ำ</u>

7) 24% =……

8) 25% =……

9) 300% =……

10) 125% =……

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>หน่วยที่ 2 เรื่องการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ</u>

1) 300 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 80

ตอบ…….

2) 4 % ของ 250 เป็นเท่าไร

ตอบ…….

3) 24 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 8

ตอบ…….

4) 160% ของ 80 เป็นเท่าไร

ตอบ…….

5) 420 เป็น 70% ของจำนวนใด

ตอบ…….

6) 300 % ของ 90 เท่ากับเท่าไร

ตอบ…….

7) 1 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 20

ตอบ…….

8) 81 เป็น 20% ของจำนวนใด

ตอบ…….

9) 9 เป็น 36% ของจำนวนใด

ตอบ…….

10) 41 เป็น 50% ของจำนวนใด

ตอบ…….

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>หน่วยที่ 3 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ</u>

1) ในการสอบประจำภาค เด็กชายอันวา ทำข้อสอบผิด 50 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมด 250 ข้อ จงหาว่าเด็กชายอันวาทำข้อสอบถูกได้ทั้งหมดกี่เปอร์เซ็นต์ ?

ก.40% ข. 60%

ค.80% ง. ไม่มีข้อใดถูก

2) อังคณาทำการค้าโดยลงทุน 55,000 บาท เมื่อสิ้นปีมีเงินได้จากการค้ารวมทั้งสิ้น 95,800 บาท เขาจะได้กำไรจากการขายในอัตราเดือนละเท่าใด ?

ก. 3,200 บาท ข. 3,300 บาท

ค. 3,400 บาท ง. 3,500 บาท

3) บริษัทแห่งหนึ่งซื้อวงจรไฟฟ้ามาราคาวงจรละ 65 บาท จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนำเข้า 30% ของราคาที่ซื้อมา ถ้าบริษัทตั้งราคาวงจรแผงละ 120 บาท จะได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์ ?

ก. 40% ข. 41%

ค. 42% ง. 43%

4) พ่อค้าซื้อนาฬิการาคา 115 บาท แล้วขายไปในราคา 138 บาท พ่อค้าจะได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์ ?

ก. กำไรร้อยละ 5 ข. กำไรร้อยละ 10

ค. กำไรร้อยละ 15 ง. กำไรร้อยละ 20

5) เจ้าของฟาร์มเลี้ยงนกกระจอกเทศ เก็บไข่ได้วันละ 78 ฟอง ซึ่งคิดเป็น 65% ของจำนวนนกกระจอกเทศทั้งหมด ถ้านกกระจอกเทศ 1 ตัว ออกไข่วันละ 1 ฟอง จงหาว่าเจ้าของฟาร์ม มีนกกระจอกเทศทั้งหมดกี่ตัว ?

ก. 90 ตัว ข. 100 ตัว

ค. 110 ตัว ง. 120 ตัว

6) พ่อค้าติดราคาจักรยานไว้ 1,200 บาท เพื่อการ ต่อรองราคาของผู้ซื้อ ถ้าลูกค้าซื้อไปในราคา 1,050 บาท พ่อค้าลดราคาให้แก่ลูกค้าร้อยละเท่าใด ?

ก. ร้อยละ 12.5 ข. ร้อยละ 13.5

ค. ร้อยละ 14.5 ง. ร้อยละ 15.5

7) มีผู้สมัครสอบเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยพากเพียร (นามสมมติ) ประจำปีการศึกษา 2545

ดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| **ผู้สมัครสอบที่มีภูมิลำเนาอยู่ในเขตภาคเหนือ** | **373** | **คน** |
| ผู้สมัครสอบที่มีภูมิลำเนาอยู่ในเขตภาคกลาง | 270 | คน |
| ผู้สมัครสอบที่มีภูมิลำเนาอยู่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | 107 | คน |
| ผู้สมัครสอบที่มีภูมิลำเนาอยู่ในเขตภาคใต้ | 560 | คน |

จงหาว่าผู้สมัครสอบที่มีภูมิลำเนาอยู่ในเขตภาคกลางมีกี่เปอร์เซ็นต์ของผู้สมัครทั้งหมด ?

ก. 19.6% ข. 20.6%

ค. 21.6% ง. 22.6%

8) ไมเคล โอเวน มีเงินอยู่ 100 บาท ซื้อถุงเท้า 1 คู่ ราคา 30 บาท ร้านค้าที่ขายใจดีลดราคาให้ไมเคล 10 % ไมเคลจะมีเงินเหลืออยู่กี่บาท ?

ก. 73 บาท ข. 78 บาท

ค. 81 บาท ง. 84 บาท

9) บีม ดีทูบี ทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง 42 ข้อ จากข้อสอบ 60 ข้อ ถ้าข้อสอบนี้มี 100 ข้อ บีมจะทำถูกได้ทั้งหมดกี่ข้อ ?

ก. 64 ข้อ ข. 65 ข้อ

ค. 67 ข้อ ง. 70 ข้อ

10) รถยนต์คันหนึ่งติดป้ายราคาขายไว้คันละ 840,000 บาท ถ้าพานทองเทียมต้องการซื้อเงินผ่อนจะต้องวางดาวน์เป็นเงิน 12% ของราคารถ ถามว่าพานทองเทียมจะต้องจ่ายเงินสดเป็นค่าวางดาวน์เท่าไร ?

ก. 100,800 บาท ข. 124,000 บาท

ค. 230,000 บาท ง. 250,500 บาท

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แบบทดสอบประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ”**

ถ้านักเรียนมั่นใจว่าสามารถตอบได้ให้วงรอบคะแนนตามระดับความมั่นใจ ตั้งแต่ 1 – 10

(ข้อ1) เขียนอัตราส่วน $\frac{1}{10}$ ให้อยู่ในรูปร้อยละ

(ข้อ 2) เขียนอัตราส่วน $\frac{3}{10}$ ให้อยู่ในรูปร้อยละ

(ข้อ 3) เขียนอัตราส่วน $\frac{5}{6}$ ให้อยู่ในรูปร้อยละ

(ข้อ 4) เขียนอัตราส่วน $\frac{12}{16}$ ให้อยู่ในรูปร้อยละ

(ข้อ 5) เขียนอัตราส่วน $\frac{54}{90}$ ให้อยู่ในรูปร้อยละ

(ข้อ 6) เขียน 5 % ให้อยู่ในรูปอัตราส่วนอย่างต่ำ

(ข้อ 7) เขียน 125 % ให้อยู่ในรูปอัตราส่วนอย่างต่ำ

(ข้อ 8) 75 % ของ 60 เท่ากับเท่าใด

(ข้อ 9) 4 % ของ 250 เท่ากับเท่าใด

(ข้อ 10) 300 % ของ 90 เท่ากับเท่าใด

(ข้อ 11) 40.25 % ของ 2500 เท่ากับเท่าใด

(ข้อ 12) 35 เป็น 25% ของจำนวนใด

(ข้อ 13) 43 เป็น 20% ของจำนวนใด

(ข้อ 14) ในปี พ .ศ 2527 ประเทศไทยผลิตกระเทียม 171,400 ตัน ในปี 2528 ผลิตกระเทียม 230,000 ตัน จงหาว่าประเทศไทย มีผลผลิตเพิ่มขึ้นกี่เปอร์เซ็นต์ ?

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(ข้อ 15) อังคณาทำการค้าโดยลงทุน 55,000 บาท เมื่อสิ้นปีมีเงินได้จากการค้ารวมทั้งสิ้น 95,800 บาท เขาจะได้กำไรจากการขายในอัตราเดือนละเท่าใด ?

(ข้อ 16) แม่ค้าขายไก่ย่างราคาตัวละ 45 บาท ได้กำไรตัวละ 5 บาท แม่ค้าได้กำไรร้อยละเท่าไร ?

(ข้อ 17) โรงงานแห่งหนึ่งผลิตขันพลาสติกได้ 15,000 ใบต่อสัปดาห์ ถ้าโรงงานลดการผลิตลง 8% ของจำนวนที่เคยผลิตได้ เมื่อลดการผลิตแล้ว จะผลิตขันได้กี่ใบต่อสัปดาห์ ?

(ข้อ 18) รถยนต์คันหนึ่งปิดราคาขายไว้ 328,000 บาท แต่เวลาขายลดให้ผู้ซื้อ 7% ถ้าราคาทุนของรถยนต์คันนี้ 302,500 บาท เขาจะได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์ ?

(ข้อ 19) บริษัทผลิตยาสีฟัน ตั้งราคาขายยาสีฟันไว้หลอดละ 20 บาท ให้ส่วนลดแก่ร้านค้าปลีก 30% ของราคาที่ตั้งไว้ ร้านค้าปลีกประกาศลดราคายาสีฟัน 5% จงหาว่าร้านค้าปลีกขายยาสีฟัน 100 หลอดจะได้กำไรเท่าไร ?

(ข้อ 20) พ่อค้าซื้อนาฬิการาคา 115 บาทแล้วขายไปในราคา 138 บาท พ่อค้าจะได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์ ?

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แบบประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์**

**คำชี้แจง** การประเมินความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ เป็นการวัดที่ประเมินเกี่ยวกับความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ให้ถูกต้อง มีลักษณะเป็นแบบวัดมีระยะห่าง 1 – 10 โดยแต่ละช่วงมีความห่างเท่ากับ 1 และมีข้อความกำกับดังนี้

แบบวัดเป็นสิ่งเร้าประกอบด้วยปัญหาเฉพาะเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ” จำนวน 20 ข้อ ในแต่ละข้อ มีลักษณะตรงตามเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533)

1. เขียน ชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่ ให้ชัดเจนลงในกระดาษคำตอบ
2. ให้นักเรียนพิจารณาปัญหาแต่ละข้ออย่างรวดเร็ว และประเมินความสามารถตนเอง โดยให้นักเรียนประเมินว่านักเรียนมีความมั่นใจหรือแน่ใจในตนเองว่ามีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องอยู่ในระดับใด **โดยไม่ต้องแสดงวิธีทำ**
3. ขอให้นักเรียนมีความซื่อสัตย์ โดยทำเครื่องหมายวงกลม ◯ล้อมรอบตัวเลขที่ตรงกับความเชื่อมั่นในความสามารถของตน บนกระดาษคำตอบ
4. ให้นักเรียนตอบให้ตรงกับ**ความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนให้มากที่สุด** และคำตอบที่ได้จะ**ไม่มีผลกระทบต่อผลการเรียน**ของนักเรียน
5. กรุณาตอบ **ทุกข้อ** ไม่ควรว่างเว้นไว้
6. ให้ลงมือทำเมื่อได้รับสัญญาณจากผู้คุมสอบ

**ตัวอย่าง**

ข้อ ก. 5 + 5 เท่ากับเท่าไร ?

| **ข้อที่** | **ระดับความมั่นใจ** | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ข้าพเจ้าไม่สามารถทำได้ | ข้าพเจ้ามั่นใจเล็กน้อย | | | ข้าพเจ้ามั่นใจปานกลาง | | | | | ข้าพเจ้ามั่นใจมากที่สุด |
| ก. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 ◯ |

**แสดงว่า** นักเรียนมีระดับความมั่นใจในระดับ 10 หมายความว่า นักเรียนมั่นใจมากที่สุดที่ตนเองจะสามารถแก้ปัญหาโจทย์ข้อนี้ได้

| ข้อที่ | ระดับความมั่นใจ | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ข้าพเจ้าไม่สามารถทำได้ | ข้าพเจ้ามั่นใจเล็กน้อย | | | ข้าพเจ้ามั่นใจปานกลาง | | | | | ข้าพเจ้ามั่นใจมากที่สุด |
| ข้อ 1. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ข้อ 2. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ข้อ 3. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ข้อ 4. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ข้อ 5. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ข้อ 6. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ข้อ 7. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ข้อ 8. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ข้อ 9. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ข้อ10. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แบบสำรวจความต้องการสิ่งตอบแทนในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

<u>คำชี้แจง</u> แบบสอบถามชุดนี้สร้างขึ้นเพื่อสอบถามความต้องการของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีต่อสิ่งตอบแทนที่นักเรียนต้องการมากที่สุดในการทำแบบทดสอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ชุดที่ 1)

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย 4 หน้าข้อที่ต้องการโดยสามารถเลือกได้เพียงคำตอบเดียว ถ้านักเรียนทำแบบทดสอบถูกต้องมากกว่า ร้อยละ 90 นักเรียนอยากชมรายการอะไรมากที่สุดเป็นรางวัล

☐ ภาพยนตร์การ์ตูน

☐ ฟังเพลงจากนักร้องยอดนิยม

☐ แนวเพลงลูกทุ่ง ☐ แนวเพลงไทยสากล

☐ ชมมิวสิกวีดิโอจากนักร้องยอดนิยม

☐ แนวเพลงลูกทุ่ง ☐ แนวเพลงไทยสากล

☐ อื่นๆระบุ.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>คำชี้แจง</u> แบบสอบถามชุดนี้สร้างขึ้นเพื่อสอบถามความต้องการของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีต่อสิ่งตอบแทนที่นักเรียนต้องการมากที่สุดในการทำแบบทดสอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ชุดที่ 2 )

ให้นักเรียนเติมตัวเลขหน้าข้อที่ต้องการโดยเรียงลำดับนักร้องที่นักเรียนชื่นชอบมากที่สุด

..... มนต์สิทธิ์ คำสร้อย
..... ธงไชย แมคอินไตย
..... นิโคล เทลิโอ
..... ซาร่า ผุงประเสริฐ
..... ตุ้ย ธีรภัทร สัจจากุล
..... เบิร์ดกะฮาร์ด (meeting)
..... มาช่า วัฒนพานิช
..... อนัน อันวา
..... เบนซ์ พรชิตา ณ สงขลา
..... อาภาภรณ์ นครสวรรค์
..... ศิรศักดิ์ อิทธิพลพาณิชย์
..... อมิตา ทาทายัง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ค

- ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก (r) ความยากง่าย (P) และค่าความเชื่อมั่น ($r_{tt}$) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ผลการสำรวจความต้องการสิ่งตอบแทนจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความยากง่าย (P) และค่าความเชื่อมั่น ($r_{tt}$) ของ ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ร้อยละ"**

| ข้อที่ | r | p | q | pq |
|---|---|---|---|---|
| 1 | .91 | .55 | .82 | .45 |
| 2 | .66 | .38 | .70 | .26 |
| 3 | 1 | .38 | .81 | .30 |
| 4 | .83 | .68 | .83 | .56 |
| 5 | .91 | .36 | .70 | .25 |
| 6 | .75 | .47 | .68 | .31 |
| 7 | .66 | .63 | .66 | .41 |
| 8 | .53 | .65 | .79 | .51 |
| 9 | .46 | .77 | .91 | .70 |
| 10 | 1 | .53 | .98 | .51 |
| 11 | .80 | .35 | .74 | .25 |
| 12 | .64 | .64 | .76 | .48 |
| 13 | .80 | .54 | .89 | .48 |
| 14 | .73 | .55 | .83 | .45 |
| 15 | .88 | .43 | .88 | .37 |
| 16 | .65 | .60 | .67 | .40 |
| 17 | .71 | .33 | .77 | .25 |
| 18 | .69 | .62 | .68 | .42 |
| 19 | .88 | .41 | .74 | .30 |
| 20 | .88 | .44 | .89 | .39 |
| 21 | .67 | .62 | .79 | .48 |
| 22 | .69 | .74 | .81 | .59 |
| 23 | .74 | .37 | .30 | .11 |
| 24 | .67 | .74 | .69 | .51 |
| 25 | .61 | .78 | .76 | .59 |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความยากง่าย (P) และค่าความเชื่อมั่น ($r_{tt}$) ของ ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ร้อยละ" (ต่อ)**

| ข้อที่ | r | p | q | pq |
|---|---|---|---|---|
| 25 | .61 | .78 | .76 | .59 |
| 26 | .61 | .76 | .86 | .65 |
| 27 | .82 | .92 | .70 | .64 |
| 28 | .59 | .80 | .68 | .54 |
| 29 | .62 | .76 | .88 | .66 |
| 30 | .84 | .64 | .73 | .46 |
| ค่าความยากง่าย (P) = .56 | | | | $\sum pq = 10.9$ |

ค่าอำนาจจำแนก (r) = .76

ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) = .78

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ผลการสำรวจความต้องการสิ่งตอบแทนจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

สิ่งตอบแทนที่ผู้วิจัยคัดเลือกมาใช้เป็นรางวัลหลังจากที่ฝึกทำแบบฝึกทักษะ ดังนี้

1. รางวัลที่ผู้วิจัยใช้หลังจากที่นักเรียนสามารถทำแบบฝึกทักษะในแต่ละชุดได้คะแนนเท่ากับหรือมากกว่า 9 ข้อจาก 10 ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจนักเรียน จำนวน 80 คน โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อรางวัลที่นักเรียนต้องการมากที่สุด เรียงลำดับดังนี้

| | |
|---|---|
| ชมมิวสิกวีดิโอยอดนิยมแนวเพลงไทยสากล | ร้อยละ 60 |
| ฟังเพลงจากนักร้องยอดนิยมแนวเพลงไทยสากล | ร้อยละ 27.5 |
| ชมภาพยนตร์การ์ตูน | ร้อยละ 12.5 |

2. การชมมิวสิกวีดิโอ เป็นรางวัลที่นักเรียนต้องการมากที่สุด ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจนักร้องยอดนิยมในปัจจุบัน โดยทำการสัมภาษณ์นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้รายชื่อนักร้องตามที่ต้องการ จำนวน 12 คน ดังนี้ มนต์สิทธิ คำสร้อย , ธงไชย แมคอินไตย , นิโคล เทลิโอ , ซาร่า ผุงประเสริฐ , ธีรภัทร สัจจากุล , เบิร์ดกะฮาร์ด , มาช่า วัฒนพานิช , อนัน อันวา , เบนซ์ พรชิตา อาภาภรณ์ นครสวรรค์ , ศิรศักดิ์ อิทธิพลพาณิชย์ , อมิตา ทาทายัง

3. ผลจากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อนักร้องยอดนิยม จำนวน 80 คน โดยให้เรียงลำดับคะแนนความชอบจากมากไปหาน้อย ดังนี้

| | |
|---|---|
| อันดับที่ 1. | มาช่า วัฒนพานิช |
| อันดับที่ 2. | ศิรศักดิ์ อิทธิพลพานิชย์ |
| อันดับที่ 3. | ซาร่า ผุงประเสริฐ |
| อันดับที่ 4. | เบิร์ดกะฮาร์ด |
| อันดับที่ 5. | ธีรภัทร สัจจากุล |
| อันดับที่ 6. | ธงไชย แมคอินไตย |
| อันดับที่ 7. | อมิตา ทาทายัง |
| อันดับที่ 8. | นิโคล เทลิโอ |
| อันดับที่ 9. | เบนซ์ พรชิตา |
| อันดับที่ 10. | อนัน อันวา |
| อันดับที่ 12. | มนต์สิทธิ คำสร้อย |
| อันดับที่ 13. | อาภาภรณ์ นครสวรรค์ |

4. คัดเลือกเพลงที่มีมิวสิกวีดิโอ โดยที่แต่ละเพลงจะต้องมีความยาวไม่เกิน 3 นาที

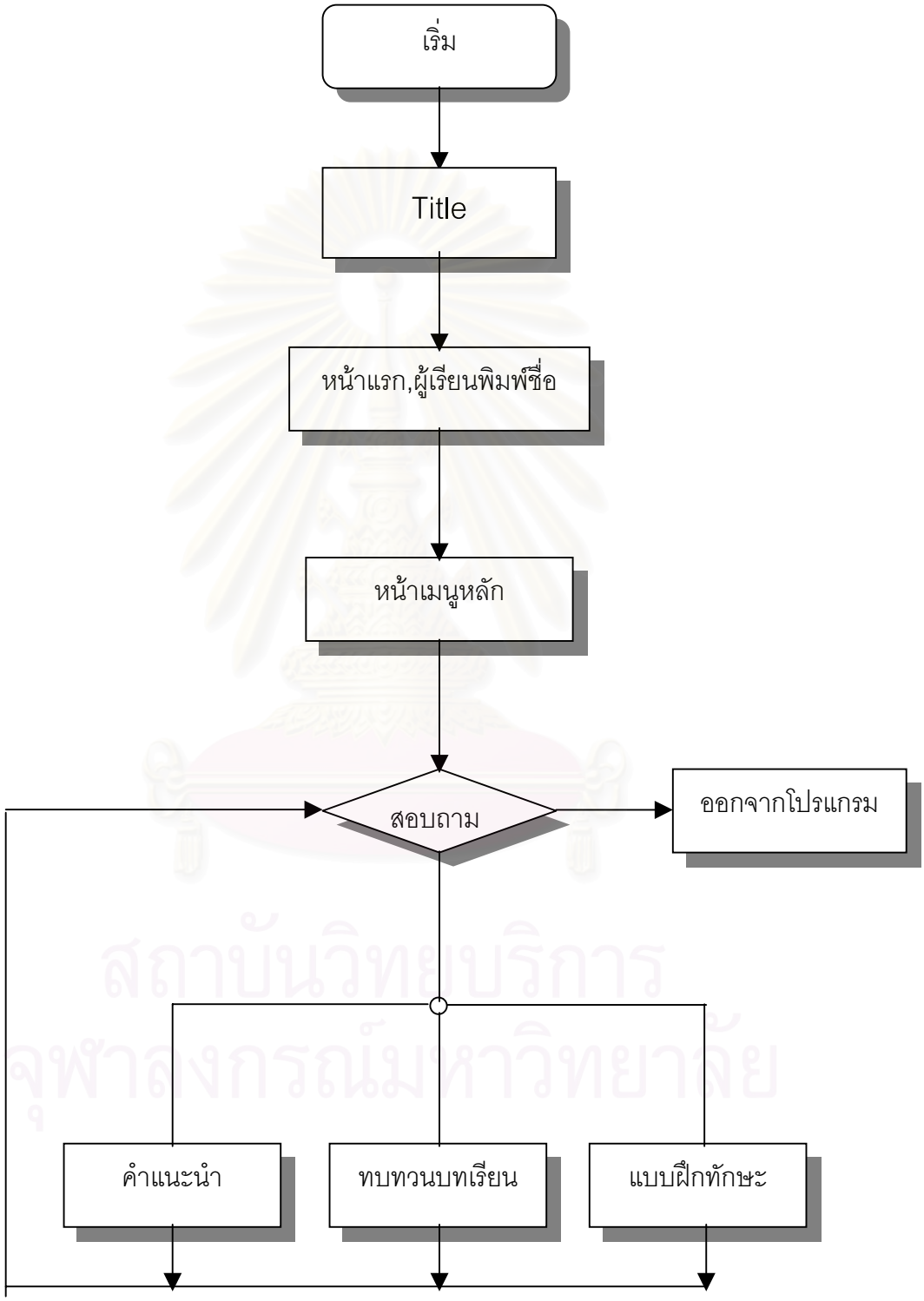
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ภาคผนวก ง**

- แผนภาพ (Flowchart) โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

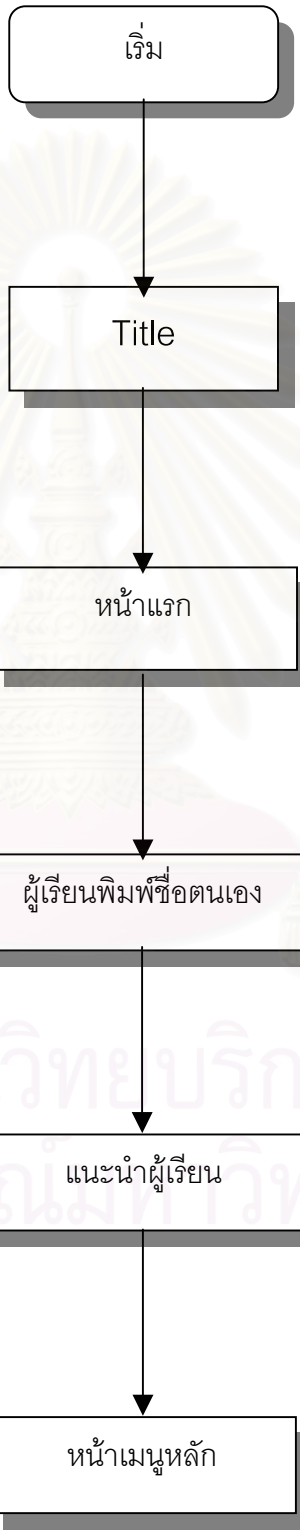
**แผนภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ**




สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

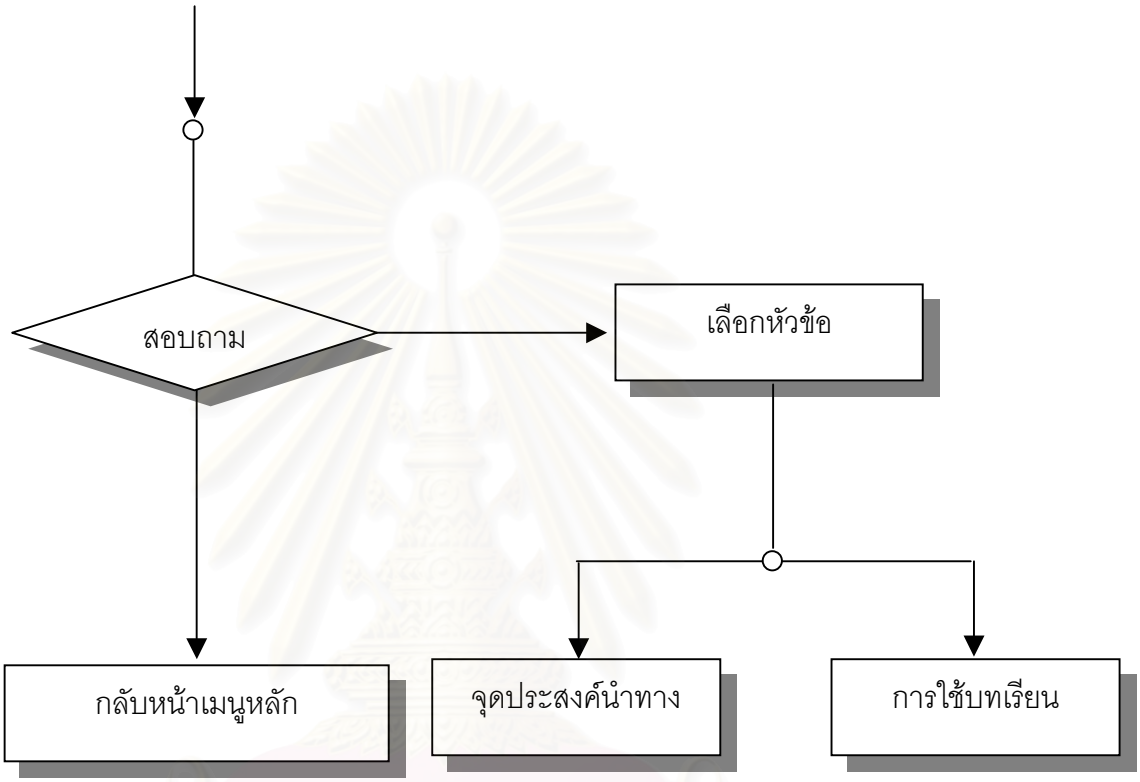
**แผนภาพที่ 2 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ**

**ส่วนแนะนำบทเรียน**



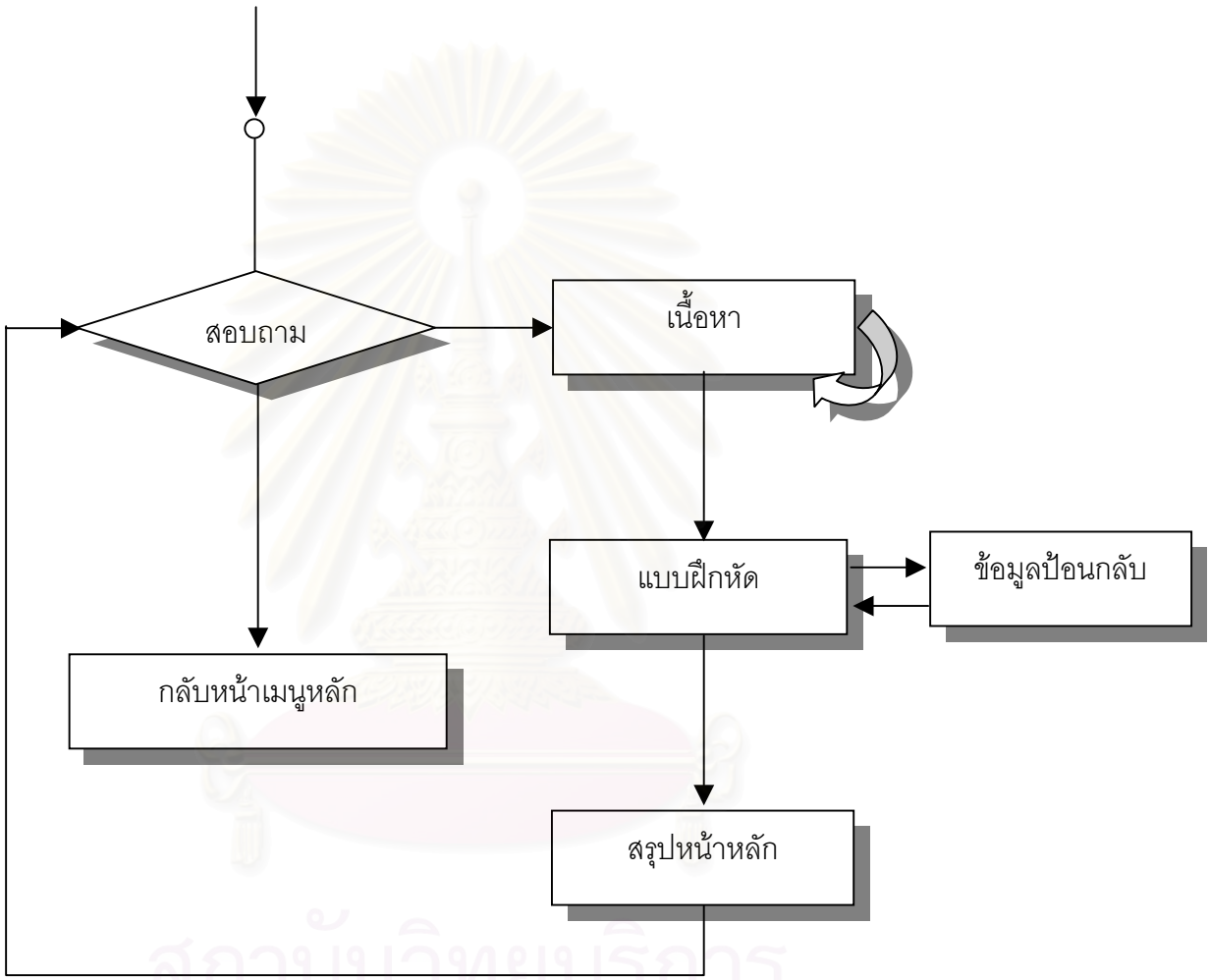

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แผนภาพที่ 3 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนแนะนำการใช้บทเรียน**



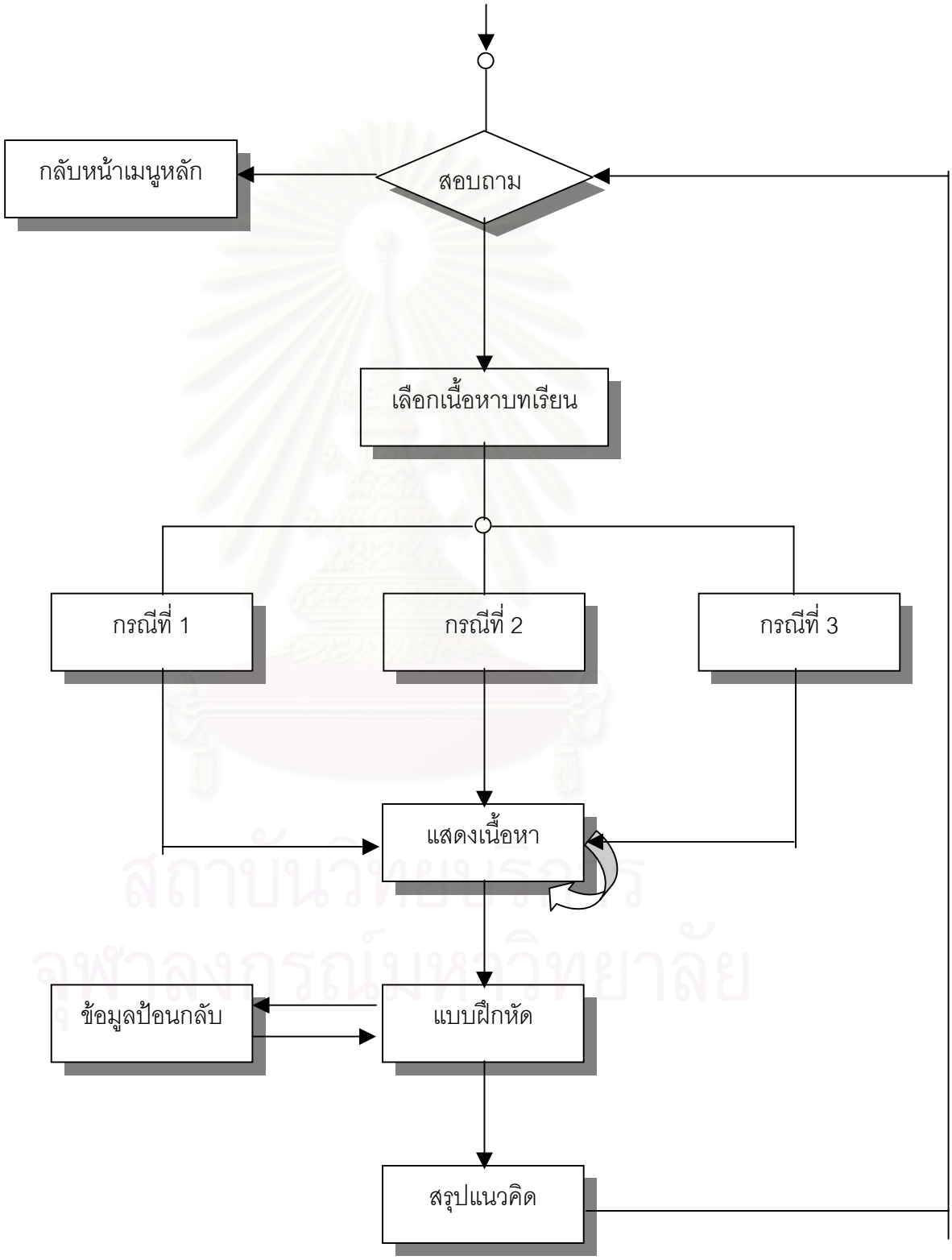

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แผนภาพที่ 4 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**
**ส่วนทบทวนบทเรียนหน่วยที่ 1,3**



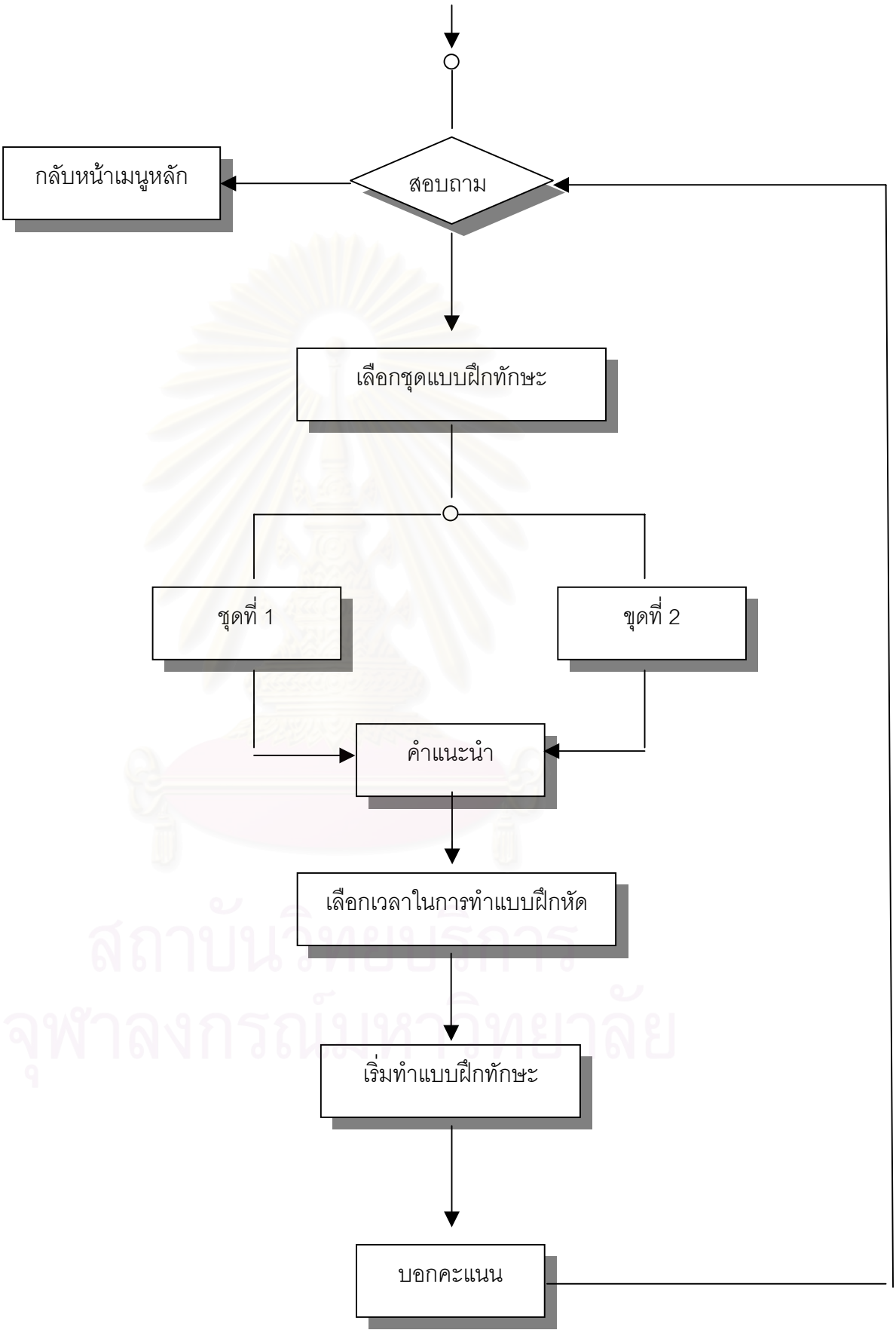

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แผนภาพที่ 5 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**
**ส่วนทบทวนบทเรียนหน่วยที่ 2**



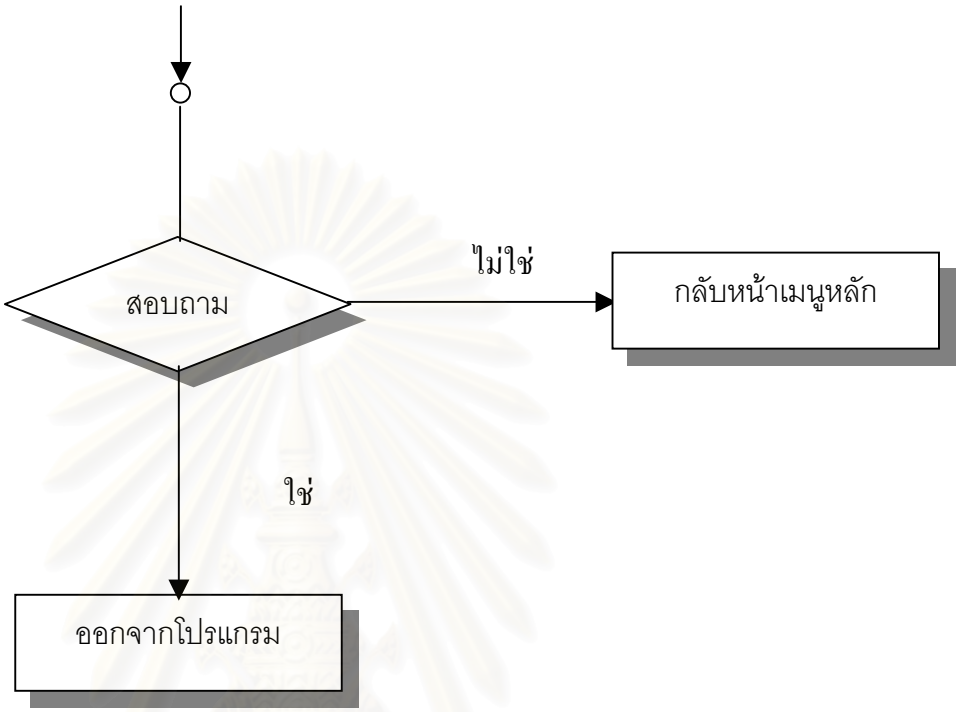

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แผนภาพที่ 6 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนแบบฝึกทักษะ**




สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แผนภาพที่ 7 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนออกจากบทเรียน**

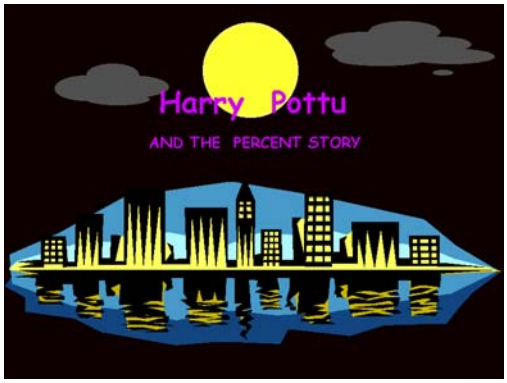



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ภาคผนวก จ**

- ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะที่มีรูปแบบการควบคุมเวลาการฝึกปฏิบัติในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ร้อยละ”

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


Harry Pottu
AND THE PERCENT STORY

โรงเรียนฮอกวอตส์ ถ.พริวเวต์ ฮอนดอน , อิงฉุน , 55550
Hogwarts School Prewood Road, London ,England 55550
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
(Computer - Assisted Instruction:CAI)
วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เรื่อง ร้อยละ
AirMail
คลิกเมาส์เพื่อเข้าสู่บทเรียน

ถึง
น้องบอย
พิมพ์เสร็จแล้วกด Enter

สวัสดีครับ น้องบอย
ไม่ต้องแปลกใจ นี่ไม่ใช่จดหมายลูกโซ่ 39 ฉบับ
ผมแฮร์รี่ พอตตี้ ขอเชิญมาสนุกกับบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ระดับชั้นม.1
พร้อมแล้วคลิกที่รูปอาจารย์แอกริด 1 ครั้งครับ
อ.แอกริด

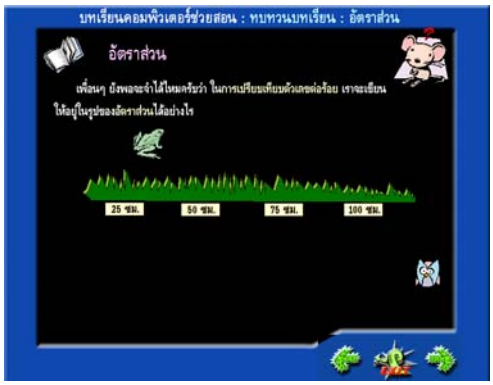
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : อัตราส่วนและร้อยละ : เมนูหลัก
MENU
คำแนะนำ
ทบทวนบทเรียน
แบบฝึกทักษะ
ออกจากโปรแกรม
คลิกเมาส์เลือกรายการที่คุณต้องการ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : คำแนะนำ
INTRODUCTION
จุดประสงค์นำทาง
การใช้บทเรียน
กลับเมนูหลัก
คลิกเมาส์เลือกรายการที่คุณต้องการ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : คำแนะนำ : จุดประสงค์นำทาง
จุดประสงค์นำทาง
เพื่อนๆ สามารถคิดคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา
เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละได้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : คำแนะนำ : การใช้บทเรียน
การใช้บทเรียน
เพื่อนๆ สามารถเรียนได้โดยไม่จำกัดเวลา
เพื่อนๆ สามารถใช้ปุ่มต่างๆที่ปรากฏบนจอภาพได้ดังนี้
กลับไปเมนูเพื่อเลือกเนื้อหา
ไปหน้าต่อไป
กลับไปหน้าที่ผ่านมา 1 หน้า
ดูคำอธิบาย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : ทบทวนบทเรียน : อัตราส่วนและร้อยละ
REVIEW LESSONS
อัตราส่วน
ร้อยละ
กลับเมนูหลัก
คลิกเมาส์เลือกรายการที่คุณต้องการ

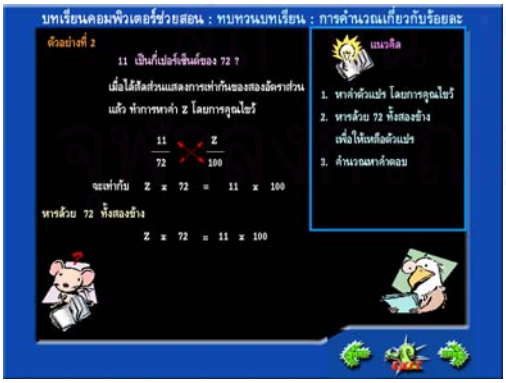

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : ทบทวนบทเรียน : อัตราส่วน
อัตราส่วน
25 ซม.
50 ซม.
75 ซม.
100 ซม.

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : ทบทวนบทเรียน : อัตราส่วน
อัตราส่วน
25 ซม.
50 ซม.
75 ซม.
100 ซม.
คลิกดูหน้าต่อไปหรือดูอธิบายเรื่องอัตราส่วนอย่างต่ำ

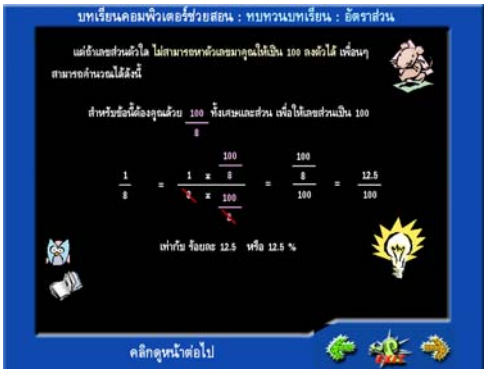
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : ทบทวนบทเรียน : อัตราส่วนอย่างต่ำ
ทดสอบความเข้าใจ
อธิบาย
คลิกหน้าต่อไป

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : ทบทวนบทเรียน : อัตราส่วนอย่างต่ำ
อัตราส่วนอย่างต่ำ
คลิกดูหน้าต่อไป

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : ทบทวนบทเรียน : การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ
กรณีที่ 1
กรณีที่ 2
กรณีที่ 3
คลิกเมาส์เลือกดูกรณีตัวอย่าง


บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : ทบทวนบทเรียน : การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ
ตัวอย่างที่ 2
แนวคิด

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : ทบทวนบทเรียน : การแก้โจทย์เกี่ยวกับร้อยละ
ตัวอย่างโจทย์ที่ 2
แนวคิด
คลิกดูต่อไป


บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : ทบทวนบทเรียน : อัตราส่วน
คลิกดูหน้าต่อไป

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : ทบทวนบทเรียน : อัตราส่วน
คำถาม ข้อที่ 1
คลิกเมาส์เลือกคำตอบที่ถูกต้อง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : ทบทวนบทเรียน : อัตราส่วน
คำถาม ข้อที่ 2
อธิบาย
คลิกดูข้อต่อไป

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : ทบทวนบทเรียน : แบบฝึกหัด
How?
คลิกเมาส์เลือกคำตอบที่ถูกต้อง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : ทบทวนบทเรียน : สรุปแนวคิด
สรุปแนวคิด

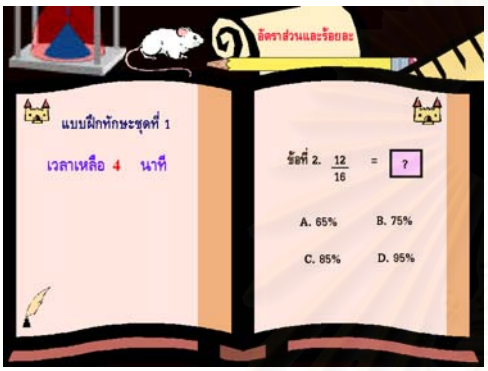
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : แบบฝึกทักษะ
DRILL&PRACTICE
แบบฝึกชุดที่ 1
แบบฝึกชุดที่ 2
คลิกเมาส์เลือกรายการที่คุณต้องการ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : แบบฝึกทักษะ : ชุดที่ 1
คำชี้แจง...
คลิกเมาส์ 1 ครั้งเพื่อเข้าสู่หน้าเลือกเวลาในการฝึก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : แบบฝึกทักษะ : เลือกเวลา
เลือกเวลาที่คิดว่าจะทำแบบทดสอบได้ทัน
4 นาที
5 นาที
เวลามาตรฐาน 6 นาที
7 นาที
8 นาที
คลิกเมาส์เลือกเวลาที่ต้องการ

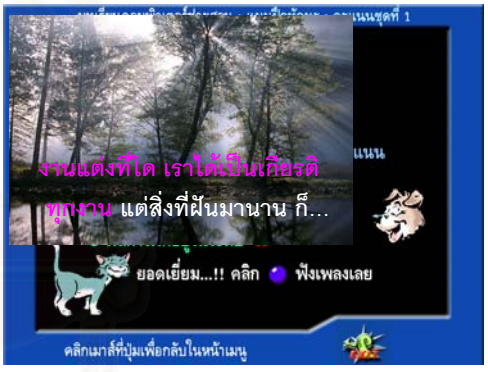
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : แบบฝึกทักษะ : เลือกเวลา
เวลาที่ใช้ในการทำแบบฝึกทักษะคือ
21 นาที
คลิกเมาส์ที่รูปนาฬิกาทราย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : แบบฝึกทักษะ : ชุดที่ 1
พร้อมแล้วคลิกปุ่ม Start ได้เลย
start
คลิกเมาส์เพื่อเข้าสู่การฝึก


อัตราส่วนและร้อยละ
แบบฝึกทักษะชุดที่ 1
เวลาเหลือ 4 นาที
ข้อที่ 2. 12/16 = ?
A. 65%
B. 75%
C. 85%
D. 95%

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : แบบฝึกทักษะ : คะแนนชุดที่ 2
ผลการฝึกทักษะ
คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ทำได้ 3 คะแนน
ใช้เวลาไป 1 นาที
ผลการฝึกอยู่ในระดับ D
ต้องพยายามอีกหน่อย
คลิกปุ่มเดินหน้า

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : แบบฝึกทักษะ : คะแนนชุดที่ 1
ผลการฝึกทักษะ
คะแนนเต็ม 10 คะแนน
ทำได้ 10 คะแนน
ใช้เวลาไป 1 นาที
ผลการฝึกอยู่ในระดับ A
ยอดเยี่ยม...!! คลิก ฟังเพลงเลย


งานแต่งที่ใด เราได้เป็นเกียรติ
ทุกงาน แต่สิ่งที่ฝันมานาน ก็...
ยอดเยี่ยม...!! คลิก ฟังเพลงเลย
คลิกเมาส์ที่ปุ่มเพื่อกลับในหน้าเมนู

YES
NO

อาจารย์ที่ปรึกษา....
ผศ.ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง
ผลิตโดย...
นายโชคชัย กิ่มโสม
นิสิตระดับปริญญามหาบัณฑิต
สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2545

# ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายโชคชัย กิ่มโสม เกิดวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2516 ที่อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีบริหารธุรกิจบัณฑิต วิชาเอกการจัดการทั่วไป สาขาวิชาวิทยาการจัดการ ในปีการศึกษา 2539 ปริญญาตรีนิเทศศาสตรบัณฑิต วิชาเอกการโฆษณา สาขาวิชานิเทศศาสตร์ ในปีการศึกษา 2541 ปริญญาตรีสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต วิชาเอกบริหารสาธารณสุข สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ ในปีการศึกษา 2544 จากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ.2543 ปัจจุบันรับราชการที่ งานควบคุมโรคเอดส์และกามโรค สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดฉะเชิงเทรา อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย