

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้รวบรวมเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเนื้อหาตามลำดับดังนี้

#### เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

- 1.1 การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์
- 1.2 วิสัยทัศน์การเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 1.3 คุณภาพผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 1.4 สาระ และมาตรฐานการเรียนรู้รายวิชา คณิตศาสตร์
- 1.5 หน่วยการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 1.6 เนื้อหาเรื่องการคูณ การหารเศษส่วน
- 1.7 การวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 1.8 จิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
2. ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้
  - 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.2 คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.4 ประโยชน์และข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.5 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.6 หลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. เอกสารเกี่ยวกับความสุข

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็น

1. งานวิจัยในประเทศ
2. งานวิจัยต่างประเทศ



## 1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

### 1.1 การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์

สาระคณิตศาสตร์จัดเป็นสาระหลักที่เป็นพื้นฐานความคิด เป็นกลยุทธ์ในการแก้ไขปัญหา และวิกฤติชาติ โดยมีหลักสาระสำคัญที่กระทรวงศึกษาธิการ ได้กล่าวไว้ ดังต่อไปนี้

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ, 2544. หน้า 1)

### 12 วิสัยทัศน์การเรียนรู้คณิตศาสตร์

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้(กระทรวงศึกษา, 2545. หน้า 2)

### 13 คุณภาพผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คุณภาพผู้เรียน เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับสูงขึ้น



การเรียนที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (กระทรวงศึกษา, 2545. หน้า 2-3) ดังนี้

1) มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2) มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

3) มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีคุณธรรมและจริยธรรม มีวิจรรณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

#### 1.4 สาระ และมาตรฐานการเรียนรู้รายวิชา คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

##### สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ไขปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

##### สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

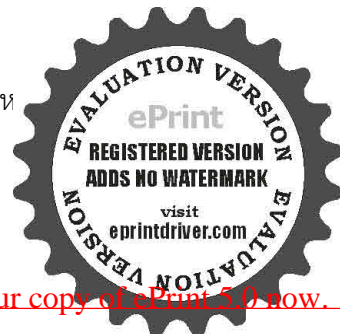
มาตรฐาน ค 2.1 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

##### สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนิกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้ แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา



#### สาระที่ 4 : พืชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

#### สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

#### สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 1.5 หน่วยการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การจัดหน่วยการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ประกอบด้วย 14 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 จำนวนนับและการบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนนับ

หน่วยที่ 2 สมการและการแก้สมการ

หน่วยที่ 3 ตัวประกอบของจำนวนนับ

หน่วยที่ 4 มุมและส่วนของเส้นตรง

หน่วยที่ 5 เส้นขนาน

หน่วยที่ 6 ทิศและแผนผัง

หน่วยที่ 7 เศษส่วนและการบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วน



- หน่วยที่ 8 ทศนิยมและการบวก การลบ การคูณทศนิยม
- หน่วยที่ 9 การหารทศนิยม
- หน่วยที่ 10 รูปสี่เหลี่ยม
- หน่วยที่ 11 รูปวงกลม
- หน่วยที่ 12 บทประยุกต์
- หน่วยที่ 13 รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
- หน่วยที่ 14 สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น

### 1.6 เนื้อหาเรื่องการคูณและการหารเศษส่วน

เนื้อหาเรื่องการคูณและการหารเศษส่วนที่นำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย 2 หน่วยการเรียนรู้ โดยแยกเป็น 2 ตอน ซึ่งมี  
รายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 การคูณเศษส่วน ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย 5 เนื้อหา คือ

1. การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนนับ
2. การคูณจำนวนนับด้วยเศษส่วน
3. การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน
4. การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนคละ
5. การคูณจำนวนคละด้วยจำนวนคละ

ตอนที่ 2 การหารเศษส่วน ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย 5 เนื้อหา คือ

1. การหารจำนวนนับด้วยเศษส่วน
2. การหารเศษส่วนด้วยจำนวนนับ
3. การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน
4. การหารจำนวนคละด้วยเศษส่วน
5. การหารจำนวนคละด้วยจำนวนคละ

### 1.7 การวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กรมวิชาการ (2544) ได้กล่าวถึงการวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ไว้ดังนี้



การวัดและประเมินผลทางคณิตศาสตร์นั้นผู้สอนไม่ควรมุ่งวัดแต่ด้านความรู้เพียงด้านเดียวควรวัดให้ครอบคลุมด้านทักษะ กระบวนการ และด้านคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมด้วย ทั้งนี้ต้องวัดให้ได้สัดส่วนและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

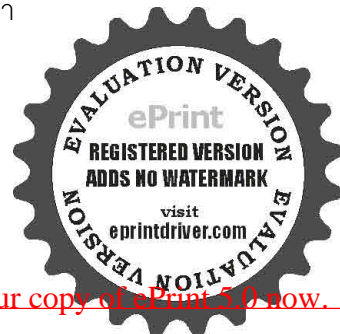
การวัดผลและการประเมินผลควรใช้วิธีการที่หลากหลายที่สอดคล้อง และเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการวัด เช่น การวัดเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนและพัฒนาผู้เรียน (Formative Test) การวัดผลเพื่อวินิจฉัยจุดบกพร่องของผู้เรียน (Diagnostic Test) การวัดผลเพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียน (Summative Test หรือ Achievement Test) การวัดผลตามสภาพจริง (Authentic Test) การสังเกต แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) โครงการคณิตศาสตร์ (Mathematics Project) การสัมภาษณ์ (Interview) การวัดผลและการประเมินผลทางคณิตศาสตร์ ควรมุ่งเน้นวัดสมรรถภาพโดยรวมของผู้เรียนเป็นหลัก (Performance Examination) และผู้สอนต้องถือว่า การวัดและการประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม สำหรับการเรียนคณิตศาสตร์นั้น หัวใจของการวัดผลและการประเมินผลไม่ใช่อยู่ที่การวัดผลเพื่อประเมินตัดสินได้หรือตกของผู้เรียนเพียงอย่างเดียว แต่อยู่ที่การวัดผลเพื่อวินิจฉัยหาจุดบกพร่อง ตลอดจนการวัดผลเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนที่ช่วยให้พัฒนาให้ผู้เรียนได้สามารถเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเต็มตามศักยภาพ

การประเมินผลที่ดีนั้นต้องมาจากการวัดผลที่ดีกล่าวคือ จะต้องเป็นการวัดผลที่มีความถูกต้อง (Validity) และมีความเชื่อมั่น (Reliability) และการวัดผลนั้นต้องมีวิธีต่าง ๆ ที่หลากหลายตามสภาพ และผู้สอนจะต้องวัดให้ต่อเนื่องครอบคลุม และทั่วถึงเมื่อนำผลการวัดทั้งหลายมารวมสรุปก็จะทำให้การประเมินผลนั้นถูกต้อง ใกล้เคียงตามสภาพจริง

### 1.8 จิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ และความสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับครู นักจิตวิทยาได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเรียนและพัฒนาการของมนุษย์ เพื่อคิดค้นทฤษฎีและหลักการที่จะนำมาช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษา และส่งเสริมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ทำให้มีทฤษฎีการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างหลากหลาย ครูจะต้องทำความเข้าใจ และเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ โดยเฉพาะการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาที่มีปัญหาการเรียนการสอนมากวิชาหนึ่ง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้นำแนวคิด หลักการ และทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยา 5 ท่านมาประยุกต์ใช้ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้



## ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

เพียเจต์ (Piaget) นักจิตวิทยาชาวสวิส ได้แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาออกเป็น 4 ชั้น (Bell, 1981.p.98-103) ได้แก่ ชั้นที่ 1 ชั้นใช้ประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor) อายุตั้งแต่แรกเกิด ถึง 2 ขวบ ชั้นที่ 2 ชั้นก่อนคิดเป็นรูปธรรม (Preoperational) อายุ 2-7 ปี ชั้นที่ 3 ชั้นคิดเป็นรูปธรรม (Concrete Operation) อายุ 7-11 ปี และชั้นที่ 4 ชั้นคิดเป็นแบบแผน (Formal Operation) อายุ 12 ปี ถึงวัยผู้ใหญ่ นักเรียนระดับประถมศึกษา จัดอยู่ในชั้นคิดเป็นรูปธรรม ตามทฤษฎีของเพียเจต์จะมีลักษณะดังนี้ เด็กในชั้นนี้จะสามารถสร้างกฎเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มสิ่งของออกเป็นหมวดหมู่ได้โดยใช้สมบัติต่าง ๆ กัน เข้าใจความคงตัวของสสารสามารถเปรียบเทียบมากขึ้น หนักเบา สามารถนึกภาพในใจได้ เขียนแผนผังได้ สามารถคิดย้อนกลับได้ แต่ไม่สามารถเข้าใจคำพูดเชิงนามธรรม และยังไม่พร้อมในการให้เหตุผลเชิงตรรกะ การให้เหตุผลจะอิงรูปธรรม ในตอนปลายของวัยสามารถให้นิยาม และเข้าใจนิยามได้ สามารถจะเข้าใจในคำพูดที่เป็นนามธรรม ไม่เข้าใจเหตุผลเชิงตรรกะ การให้เหตุผลจะอิงรูปธรรม การสอน คณิตศาสตร์ ในระดับนี้จึงต้องมีสื่อการสอนประกอบให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากที่สุด นอกจากนี้การใช้ภาษาคณิตศาสตร์จะยังไม่ดี จึงทำให้เด็กหลายคนไม่สามารถจะแก้โจทย์ปัญหาได้ ไม่สามารถจะแสดงวิธีคิดของตนออกมาเป็นภาษาเขียนได้ นักเรียนจะแก้ปัญหาด้วยวิธีลองผิดลองถูกอย่างไม่มีระบบ อาจกลับมาลองแล้วลองอีก บางคนให้นิยามไม่ได้ แต่รู้จัก เช่น รู้จักรูปสามเหลี่ยม แต่ถ้าถามว่ารูปสามเหลี่ยมคืออะไร บางคนตอบไม่ได้

## ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

กาเย่ ได้ประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างลำดับขั้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับการเรียนรู้การแก้ปัญหาและการเรียนรู้กฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ (Bell, 1981.p.121-122) การเรียนรู้ดังกล่าวจะประกอบด้วยลำดับความสามารถย่อย และความสามารถที่มีมาก่อน ซึ่งนักเรียนจะต้องรอบรู้เนื้อหาหรือกิจกรรมเบื้องต้นมาก่อนที่จะเรียนรู้เนื้อหาหรือกิจกรรมที่สูงกว่า กาเย่ อธิบายว่า คนที่เกิดการเรียนรู้จะสามารถทำกิจกรรมที่เขาไม่เคยทำมาก่อน เนื่องจากกิจกรรมในคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานที่มีมาก่อน แต่ในเรื่องในคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้ การสร้างลำดับขั้นตอนสำหรับแต่ละเรื่องเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีที่ควรควรทำ (Bell, 1981.p.122)

## ทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ในด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ บรูเนอร์และผู้ร่วมงานได้ศึกษา อำนวยการสอนและสังเกตชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ผลจากการสังเกตและทดลอง บรูเนอร์และคณะ ได้ตั้งทฤษฎีทั่วเกี่ยวกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 4 ทฤษฎีดังนี้ (Bell, 1981.p.143-145)





### 1. ทฤษฎีการสร้าง (Construction Theorem)

การเรียนรู้ความคิดรวบยอด หลักการ หรือกฎทางคณิตศาสตร์จะเรียนได้ดี ต้องสร้างตัวแทนทางคณิตศาสตร์ วิธีที่ดีที่สุดสำหรับนักเรียนเริ่มเรียน คือ สร้างตัวแทน (Representation) ของสิ่งที่เรียนด้วยตนเอง ในการสอนเด็กเล็ก ควรเริ่มจากตัวแทนทางคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมถ้าครูให้นักเรียนได้รับการช่วยเหลือให้ค้นพบและสร้างตัวแทนคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง จะทำให้พวกเขาจำกฎและนำไปใช้ในสถานการณ์ที่เหมาะสม การให้กฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ที่สำเร็จรูปจะทำให้ให้นักเรียนมีแนวโน้มในการจู้จี้ลงและสับสน

### 2. ทฤษฎีสัญกรณ์ (Notation Theorem)

ทฤษฎีกล่าวว่า ตัวแทนของสิ่งที่เรียนสามารถจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่าย ถ้าเราใช้สัญกรณ์ที่เหมาะสมกับระดับสติปัญญาของเด็ก สัญกรณ์ คือ ข้อตกลงในการใช้สัญลักษณ์สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ลำดับของการใช้สัญลักษณ์ในคณิตศาสตร์ควรนำเสนอในรูปแบบบันไดเวียน ความคิดรวบยอดเดียวกันจะถูกนำเสนอในรูปแบบที่ต่างกันในแต่ละระดับที่เหมาะสมกับวัยของเด็ก โดยนักเรียนจะได้เรียนความคิดรวบยอดเดิมแต่เรียนต่างรูปแบบกัน

### 3. ทฤษฎีตรงข้ามและหลากหลาย (Contrast and Variation Theorem)

ในการเรียนคณิตศาสตร์ ควรให้นักเรียนได้พบความแตกต่างของสิ่งที่กำลังเรียนกับสิ่งที่เรียนรู้มาแล้ว และได้พบตัวอย่างที่หลากหลาย ในการสอนคณิตศาสตร์ครูจำเป็นต้องให้ตัวอย่างมาก ๆ และหลากหลาย เพื่อให้นักเรียนได้มองเห็นรูปทั่วไป หรือมองเห็นโครงสร้างคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรม นอกจากนี้การได้แยกแยะว่ามันแตกต่างกับสิ่งที่เคยรู้อย่างไร จะช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ ความคิดรวบยอดในคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่จะมีความหมายต่อนักเรียน เมื่อพวกเขาได้พบความคิดรวบยอดที่แตกต่างจากสิ่งที่เคยรู้มาแล้ว

### 4. ทฤษฎีเชื่อมโยง (Connectivity Theorem)

ในวิชาคณิตศาสตร์ แต่ละความคิดรวบยอด หลักการ และทักษะ จะมีการเชื่อมโยงกับความคิดรวบยอด หลักการ และทักษะอื่น ๆ ในการสอนคณิตศาสตร์ ครูต้องฝึกให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ในแต่ละเรื่องให้สัมพันธ์กัน

### ดินส์กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ดินส์ (Deans) เชื่อว่าสิ่งที่ป็นนามธรรมขึ้นอยู่กับการหยั่งรู้ด้วยตนเอง และประสบการณ์รูปธรรม ดินส์สรุปว่าการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถดังต่อไปนี้

(Bell, 1981. p.143-145)

### 1. วิเคราะห์โครงสร้างทางคณิตศาสตร์และความสัมพันธ์เชิงตรรกวิทยา





2. ใช้กระบวนการนามธรรม ดึงเอาสมบัติร่วมกันของ โครงสร้าง หรือเหตุการณ์จำแนก โครงสร้างหรือเหตุการณ์
3. สรุปเป็นนัยทั่วไป (Generalization) ขยายจากสิ่งที่รู้ไปยังขอบเขตของสิ่งที่กว้างกว่าที่มี สมบัติเดียวกับสิ่งที่รู้นั้น
4. สร้างสิ่งที่เป็นนามธรรมที่ซับซ้อน โดยใช้สิ่งที่นามธรรมที่เรียนรู้อีกก่อน

### ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์

สกินเนอร์ (Skinner) ได้คิดทฤษฎีการเรียนรู้ที่เรียกว่า “Operant Conditioning” สกินเนอร์ เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้กระทำเอง โดยไม่ต้องรอสิ่งเร้าจากภายนอกมากระตุ้น แต่เกิด จากสิ่งเร้าภายในตัวผู้เรียนเอง (พรพรณี ชูทัย ,2528. หน้า 170) พฤติกรรมส่วนใหญ่จะมีลักษณะ เกิดขึ้นเอง และสกินเนอร์เชื่อว่าถ้าต้องการให้พฤติกรรมคงอยู่ตลอดไปจำเป็นต้องให้แรงเสริมซึ่งมี 2 ประเภท คือ แรงเสริมทางบวก ได้แก่ คำพูด หรือสภาพที่ทำให้พฤติกรรมเกิดขึ้นซ้ำอีก อีกประการ หนึ่งคือ แรงเสริมทางลบ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสภาพการณ์หรือเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมบางอย่าง เพื่อทำให้เกิดพฤติกรรมแบบที่ต้องการ (สุรางค์ ใจวัตรระกูล ,2536. หน้า 140-141)

ทฤษฎีจิตวิทยาทฤษฎีเดียว ไม่สามารถจะทำให้รูปแบบการเรียนรู้สมบูรณ์ได้ ทฤษฎี จิตวิทยาแต่ละทฤษฎีสามารถประยุกต์ใช้ได้กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์บางทฤษฎีแม้ว่า จะแตกต่างกัน แต่ก็เสริมกันและกัน เช่น ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ กับทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ ซึ่งศึกษาเงื่อนไขภายใต้พฤติกรรมของมนุษย์ ทฤษฎี ของบรูเนอร์เป็นประโยชน์ในด้านวิธีสอนในรูปแบบทั่วไป และผลงานส่วนใหญ่สามารถประยุกต์ใช้ กับคณิตศาสตร์ได้โดยตรง ส่วนดินส์ได้พัฒนาทฤษฎีการสอน ซึ่งประกอบด้วยลำดับของยุทธวิธี สำหรับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ สำหรับกาเยได้พัฒนายุทธวิธีการสอนในชั้นเรียนโดย เสนอว่า ในการสอนเนื้อหาควรเรียงลำดับขั้นของการเรียนรู้ โดยเริ่มจากความคิดรวบยอดที่เป็น ทักษะ ความรู้พื้นฐานง่าย ๆ ไปสู่หลักการความคิดรวบยอด และทักษะที่ซับซ้อน

ซึ่งครูผู้สอนควรตระหนักถึงความสำคัญในการที่จะนำพาให้ผู้เรียนสามารถบรรลุถึง จุดมุ่งหมายการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องนำหลักการสอนและทฤษฎี หลาย ๆ ทฤษฎีมาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนมี ประสิทธิภาพ

## 2. ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งได้ดังนี้

2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมา คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้



คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป เช่น CAI (Computer Assisted Instruction) หรือ CAL (Computer Assisted Learning) เป็นต้น และได้มีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

บุรณะ สมชัย (2542. หน้า 17) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยครูทำการสอน และขอได้โปรดอย่าคิดว่าทำหน้าที่แทนครูทั้งหมด โดยครูไม่ต้องสอนเลย ครูยังมีความจำเป็นต้องคอยแนะนำและเตรียมเนื้อหา เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ในเนื้อหานั้น ๆ ในเวลาจำกัดจึงได้กล่าวว่า “ครูผู้สอนจะเป็นผู้ที่ทำ CAI ได้ดีที่สุด”

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541. หน้า 7) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิกราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

คมสัน วงศ์วิเศษ (2539. หน้า 10) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การที่ครูนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการเรียนการสอน โดยที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ บทเรียน เนื้อหา และการฝึกทักษะจากคอมพิวเตอร์ตามโปรแกรมที่สร้างขึ้นอย่างเป็นระบบ และคอมพิวเตอร์ยังสามารถบอกข้อผิดพลาดของนักเรียนได้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน ยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

นอกจากนี้ยังมีนักวิชาการต่างประเทศได้ให้ความหมาย ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถสรุปได้ดังนี้

Prenis ( 1977. หน้า 20) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง คอมพิวเตอร์ที่ช่วยทำให้นักเรียนเรียนรู้รายวิชาไปทีละขั้นตอน โดยขณะที่มีการเรียนการสอนที่ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียนนั้น คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ถามคำถามได้ คอมพิวเตอร์สามารถย้อนกลับไปสู่รายละเอียดที่ผ่านมาแล้วได้ หรือสามารถให้การฝึกฝนซ้ำให้แก่กันได้

Stolurrow (1971. หน้า 390) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง วิธีการสอนโดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะจัดประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหาวิชาการตามลำดับขั้นตอนที่ต่างกันด้วยบทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องมือช่วยสอนอย่างหนึ่งที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง



นอกจากนี้ Spencer (1977. หน้า 50) ยังได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ให้เป็นกระบวนการเรียนการสอนส่วนบุคคล โดยให้ลำดับขั้นตอนของการเรียนการสอนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ อัตราความก้าวหน้าในการเรียนนั้นขึ้นอยู่กับตัวของนักเรียนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนสามารถตอบสนองความต้องการส่วนบุคคลของนักเรียนแต่ละคนได้

จากความหมายของนักวิชาการที่กล่าวมาแล้วนั้นสามารถสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอสื่อประสมโดยจัดเนื้อหา บทเรียนให้เหมาะสมกับนักเรียน เพื่อตอบสนองความต้องการของนักเรียนและความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามขั้นตอนและมีครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำและจัดเตรียมเนื้อหาให้แก่ผู้เรียน

## 2.2 คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541. หน้า 7-10) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ 4 ประการ ได้แก่

1) สารสนเทศ หมายถึง เนื้อหาสาระ (Content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใด ตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหาอาจจะเป็นการนำเสนอ ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นในลักษณะทางตรง หรือทางอ้อมก็ได้ สารสนเทศเป็นคุณลักษณะสำคัญประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยแยกความแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมออกจากซอฟต์แวร์ซึ่งมุ่งเน้นแต่ความบันเทิง และความเพลิดเพลิน โดยไม่ได้คำนึงถึงการให้ความรู้ หรือทักษะแก่ผู้เรียนแต่อย่างใดซอฟต์แวร์เกมบางชิ้นจัดเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทหนึ่ง ได้มีลักษณะสำคัญ มีเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ในการที่จะนำเสนอเนื้อหาสาระ ความรู้ หรือทักษะแก่ผู้เรียน

2) ความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ ลักษณะสำคัญของบุคคลที่มีความแตกต่างกัน ทางด้านการเรียนรู้ อันเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่ต่างกัน (Individualization) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นที่การเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง การออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่าง ระหว่างบุคคลมากที่สุด มีความยืดหยุ่นมากพอให้ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนการสอนของตน การเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกันตนเองได้ การควบคุมการเรียนมีอยู่หลายลักษณะ ได้แก่

2.1) การควบคุมเนื้อหา การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ข้ามส่วนใด ออกจากบทเรียน หรือย้อนกลับมาเรียนในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา รายการที่แยกเนื้อหาตามหัวข้ออย่างชัดเจนหรือต่าง ๆ ในบทเรียน



2.2) การควบคุมลำดับของการเรียน การเลือกที่จะเรียนส่วนใดก่อน ส่วนใดหลัง หรือ การสร้างลำดับการเรียนด้วยตนเอง เช่น การเรียนเนื้อหาแบบโยงหรือสื่อหลายมิติ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของส่วนของการเชื่อมโยงแบบฮอตเวิร์ด (Hotword) หรือข้อความหลายมิติ ซึ่งผู้เรียนสามารถที่กดเลือกข้อมูลที่ต้องการเรียนได้ตามความสนใจ ความถนัด หรือตามความรู้ของตน

2.3) การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ ความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติหรือทำแบบทดสอบหรือไม่ มากน้อยเพียงใด มีการควบคุมต่าง ๆ จัดหาไว้ทุกหน้าที่จำเป็น

2.4) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ อาจจะต้องมีการนำระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) หรือระบบปัญญาการประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) มาประยุกต์ใช้ เพื่อตอบสนองต่อความแตกต่างของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดเสนอเนื้อหา หรือแบบฝึกหัด ในระดับความยากง่ายที่ตรงกับพื้นฐานความสามารถ และความสนใจของผู้เรียน เป็นต้น

3) การโต้ตอบ หมายถึง การปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุดก็คือ การเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดี จะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่อง การที่จะทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้เรียน และผู้สอน ผู้สร้างซอฟต์แวร์จำเป็นต้องใช้เวลาในส่วนของ การสร้างความคิดวิเคราะห์ และการสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้มาซึ่งกิจกรรมการเรียน (Activity) หรืองาน (Task) ที่ก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับบทเรียน เอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4) การให้ผลป้อนกลับโดยทันที ตามแนวความคิดของสกินเนอร์ (Skinner) ผลป้อนกลับ หรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) อย่างหนึ่ง รวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบประเมินความเข้าใจของผู้เรียน เป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนของตนเองได้ ความสามารถในการให้ผลป้อนกลับโดยทันทีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบประการสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พรวเทพ เมืองแมน (2544. หน้า 34 - 35) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ โดยสรุปไว้ดังนี้

1) มีกิจกรรมที่หลากหลายและเหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างเหมาะสม



- 2) นำเสนอในลักษณะสื่อหลายมิติ ได้แก่ ข้อความ กราฟิก แผนภูมิ แผนภาพ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน
  - 3) นำเสนอในลักษณะที่แปลกใหม่ เพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน
  - 4) มีการให้เสริมแรงทั้งทางบวกทางลบ ที่พอเหมาะ เช่น การให้รางวัลในรูปแบบต่าง ๆ เมื่อทำกิจกรรมถูกต้อง หรือการให้กำลังใจหรือคำอธิบายเมื่อทำกิจกรรมไม่ถูกต้อง
  - 5) แบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดระเบียบเนื้อหาตามลำดับการเรียนรู้ที่ดี และนำเสนอตามลำดับจากง่ายไปยาก
  - 6) มีการให้ผลย้อนกลับทันที หลังจากที่ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมในบทเรียน
  - 7) ให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง เช่น ให้เลือกเรียนหัวข้อหรือเนื้อหาใดก่อนหลังได้ หรือเลือกทำกิจกรรมที่มีระดับความยากง่ายตามความสามารถของตนเองได้เป็นต้น
  - 8) กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนทำควรเป็นกิจกรรมที่ท้าทาย
  - 9) ให้ผู้เรียนทราบวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายในการเรียน เช่น การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน การบอกโครงสร้างเนื้อหาบทเรียน เป็นต้น
  - 10) ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกเพื่อให้เกิด ความรู้ความเข้าใจ มีทักษะมากขึ้นโดยการมีแบบฝึกหัดในระหว่างการเรียนแต่ละหน่วยของเนื้อหาบทเรียน
  - 11) ควรมีบทสรุป เพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ที่ถูกต้อง โดยอาจให้หลักของแผนภูมิมโนทัศน์ (Concept Mapping)
  - 12) ให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ โดยมีการมีแบบทดสอบหลังจากจบบทเรียน หรือหลังจากจบแต่ละหน่วยย่อยของบทเรียน และทราบผลการประเมินทันที
- จากลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามความเห็นของนักวิชาการที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น สรุปได้ว่า ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถเข้าถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถควบคุมเนื้อหาให้เป็นไปตามขั้นตอน มีกิจกรรมที่หลากหลาย เหมาะสมกับผู้เรียน และมีการตอบสนองข้อมูลย้อนกลับได้ทันทีรวมทั้งสร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียนด้วย

### 2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีนักวิชาการหลายท่านได้แยกประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ต่าง ๆ กัน ดังต่อไปนี้  
 วิชา อุดมฉันท (2544. หน้า 87-126) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทต่าง ๆ 4 ประเภท ออกแบบ เพื่อการใช้งานที่แตกต่างกัน 4 ประเภท คือ



1) ประเภทสอนเนื้อหา (Tutorial) เป็นรูปแบบหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำหน้าที่เหมือนครูหรือ (Tutor) ที่สอนเนื้อหาในบทเรียนให้กับผู้เรียน จากนั้นจึงนำเสนอกิจกรรมต่าง ๆ เช่น แบบทดสอบ แบบฝึกหัดหรือเกม เพื่อให้ผู้เรียนฝึกฝน และตอบโต้กับบทเรียนให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาขึ้น tutorial อาจเป็นเนื้อหาใหม่ที่ยังไม่เคยเรียนหรือเป็นการทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาแล้วก็ได้

2) ประเภทฝึกทบทวน (Drill) เป็นรูปแบบหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ผู้เรียนสามารถเลือกทำแบบฝึกหัดได้ตามความยากง่ายที่ต้องการและความต้องการและตามความสามารถของผู้เรียน

3) ประเภทจำลองสถานการณ์ (Simulation) การจำลองเหตุการณ์เป็นเทคนิคการสอนที่มีพลังมาก ผู้เรียนไม่เพียงแต่ได้รับแรงกระตุ้นจากเหตุการณ์จำลองเหมือนจริงเท่านั้นแต่ยังได้ฝึกปฏิบัติได้ตอบกับเหตุการณ์เหล่านั้นประหนึ่งว่าเป็นเหตุการณ์ที่ได้ประสบในชีวิตจริง วัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบนี้ต้องการสร้างแบบจำลองบางส่วนเล็กของโลกแห่งความเป็นจริงขึ้นในสมองของผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบปฏิบัติภายใต้สถานการณ์จำลองนั้น ๆ อย่างปลอดภัย มีประสิทธิภาพ และไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย

4) ประเภทเกมการสอน (Instruction Games) เกมการสอนใช้หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับธรรมชาติของคนที่ชอบการแข่งขันกระตุ้นผู้เรียน ซึ่งบทเรียนแบบเกมมีส่วนคล้ายคลึงกับบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์มาก บางครั้งจึงมักใช้เรียกแทนกันได้ มีข้อแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย simulation เน้นเรื่องการเรียนแบบความเป็นจริง ความสนุกสนานไม่ใช่จุดประสงค์หลัก แต่แบบเกมการสอนมีเป้าหมายที่จะให้ผู้เรียนได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลินจากการเรียนเป็นสำคัญ ไพโรจน์ คชชา (2540, หน้า 50) ได้จำแนกประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1) บทเรียนเพื่อฝึกทักษะ เป็นการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ฝึกทักษะการเรียนรู้เป็นการทบทวนบทเรียนที่เรียนแล้วจัดอยู่ในรูปแบบฝึกหัด การเติมคำ การจับคู่ ถูกผิด การเลือก คำตอบ การแข่งขัน การเก็บคะแนน

2) บทเรียนสอนเนื้อหา เป็นลักษณะของการสอนเกี่ยวกับกฎ หรือความคิดรวบยอดของเนื้อหาในรายวิชานั้น ๆ โดยเสนอเป็นบทเรียนเป็นตอน ๆ มีการประเมินผลในตัวเอง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ส่วนใหญ่จัดเป็นชุด ซีดี-รอม

3) บทเรียนเกมการศึกษา เป็นบทเรียนในลักษณะเกมการแข่งขัน มีกติกาในการแข่งขัน ทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนานตื่นเต้นไม่เบื่อหน่าย ซึ่งเป็นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

4) บทเรียนแบบทดสอบเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ทดสอบความรู้ในวิชาต่าง ๆ ตามโปรแกรมที่กำหนดให้ผู้เรียนปฏิบัติตามคำสั่งจนครบ แล้วมีการประเมินผลให้ทราบ



5) บทเรียนการสาธิตและทดสอบ เป็นบทเรียนที่แสดงเรื่องราว ปรากฏการณ์ ขั้นตอนที่ไม่ต้องปฏิบัติจริง หรือให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติทดลองจากเครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมกับการทดลองจริงในห้องปฏิบัติการ

6) บทเรียนสถานการณ์จำลอง เป็นบทเรียนใช้ในการฝึกอบรม การสอนจริง เช่น การเรียนรู้โปรแกรมด้วยตนเอง

สโตลูโรว์ (Stolurow, 1971. หน้า 394-396) ได้จำแนกประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1) ใช้เพื่อการสอน (Tutoring) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นในลักษณะของบทเรียนโปรแกรมเป็นการเรียนแบบการสอนของครู กล่าวคือ จะมีบทนำ (Introduction) และมีคำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบด้วยตัวทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบายและแนวคิดที่จะสอน หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาแล้วก็จะมีคำถามเพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในแง่ต่าง ๆ มีการแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนการเสริมแรง (Reinforcement) สามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปบทเรียนเดิม หรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้ว นอกจากนี้ยังสามารถบันทึก (Records) การกระทำของนักเรียนว่าทำได้เพียงไรและอย่างไร เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับนักเรียนบางคนได้

2) การฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) แบบการฝึกและปฏิบัติ ส่วนใหญ่จะใช้เสริมเมื่อครูผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว ต่อไปให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดกับคอมพิวเตอร์ เพื่อวัดระดับหรือให้นักเรียนฝึกทำแบบฝึกหัดจนถึงระดับที่ยอมรับได้ บทเรียนประเภทนี้จึงประกอบไปด้วย คำถาม คำตอบ ที่จะให้นักเรียนทำการฝึกและปฏิบัติ อาจต้องใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำและตื่นเต้นกับการทำแบบฝึกหัดนั้น ซึ่งอาจแทรกรูปภาพเคลื่อนไหวหรือได้คำตอบรวมทั้งอาจมีการแข่งขัน เช่น จับเวลาหรือสร้างรูปแบบให้ตื่นเต้นจากการมีเสียง เป็นต้น

3) การแก้ปัญหา (Problem Solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเน้นการให้ฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือชี้หนักับเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น ในวิชาคณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นอย่างไรที่จะต้องเข้าใจและความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ รู้จักเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหาผู้เรียนต้องทดสอบในกระดาษคำตอบก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกได้ ซึ่งการทำเช่นนี้ ผู้สอนอาจจะไม่ต้องการเพียงคำตอบที่ถูกเพียงอย่างเดียว ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่าใช้สูตรผิด ถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่าคำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ง. แปลว่าไม่เข้าใจเลย เป็นต้น การแก้ปัญหบางอย





ที่ผู้เรียนจะตอบได้ จะต้องใช้คอมพิวเตอร์นั้นช่วยแก้ปัญหาด้วย เพราะเป็นการคำนวณซับซ้อนก็เท่ากับเป็นการวัดด้วยว่า ผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากน้อยเพียงไร

4) การสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) โปรแกรมประเภทนี้เป็นโปรแกรมที่จำลองสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียน โดยมีเหตุการณ์สมมติต่าง ๆ อยู่ในโปรแกรม และนักเรียนสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงหรือจัดกระทำ (Manipulate) สามารถมีการโต้ตอบ และมีตัวแปรหรือทางเลือกให้หลาย ๆ ทาง เพื่อให้ นักเรียนสามารถเลือกได้อย่างสุ่ม เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นจากทางเลือกเหล่านั้น นอกจากนี้ ในบางบทเรียนการสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น การทดลองทางห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญ แต่หลายวิชาไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนที่ ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสง และการหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือปรากฏผล ปัญหาเหล่านี้ สามารถใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบให้ผู้เรียนได้เห็นจริงและเข้าใจง่ายขึ้น

5) การเล่นเกม (Gaming) เกมคอมพิวเตอร์ ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอนนั้น เป็นสิ่งที่ใช้เพื่อเร้าใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โปรแกรมประเภทนี้ นับเป็นแบบพิเศษของแบบจำลองสถานการณ์โดยมีเหตุการณ์ที่มีการแข่งขัน ซึ่งสามารถที่จะเล่นได้โดยนักเรียนเพียงคนเดียว หรือหลายคนมีการให้คะแนน มีการแพ้ชนะ อย่างไรก็ตามการเขียนโปรแกรมประเภทนี้ต้องระวางให้มีคุณค่าทางการศึกษา โดยต้องมีจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และขบวนการที่เหมาะสมกับหลักสูตร

6) บทสนทนา (Dialogue) เป็นการเลียนแบบการสอนในห้องเรียน กล่าวคือ พยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียนเพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียง ก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพแล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหา ลักษณะในการใช้การใช้แบบทดสอบก็เป็นการแก้ปัญหอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียนวิชาเคมี อาจถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจได้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบ หรือบทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์ อาจเป็นการสมมติสภาพของคนไข้ให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษาก็ได้

7) การสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ มีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครู แต่การสาธิตโดยการใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจกว่า เพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงาม ตลอดจนทั้งสีและแสงด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาวิทยาศาสตร์ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ การหมุนเวียนของโลก การสมมูลของสมการ เป็นต้น

8) การทดสอบ (Testing) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มักจะต้องรวมการทดสอบเป็นวัตถุประสงค์ของผู้เรียนได้ด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักการต่าง ๆ คือ การสร้างข้อสอบ



การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และ การจัดให้ผู้สอนสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

9) การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริงแนวคิด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการ ด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียน สามารถทำได้เพียงกดหมายเลข หรือใส่รหัส หรือตัวของแหล่งข้อมูลนั้น ๆ การใส่รหัสหรือ หมายเลขของผู้เรียนนี้จะทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงข้อมูล ซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนตาม ต้องการ

10) แบบรวมวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการ สอนหลายแบบรวมกันได้ ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลาย แบบ ความต้องการนี้จะมาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนผู้เรียน และ องค์ประกอบ หรือภารกิจต่าง ๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหนึ่ง ๆ อาจมีทั้งลักษณะที่เป็นการ ใช้เพื่อการสอน เกม การไต่ถามให้ข้อมูล รวมทั้งประสบการณ์การแก้ปัญหาที่เป็นได้

จากข้อความที่นำมากล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งเป็นประเภทหลัก ๆ ได้ 3 ประเภท คือ ประเภทการสอนเนื้อหา ประเภทการสอนเสริมหรือ ทบทวนและประเภทเกม ซึ่งคณะผู้ศึกษาได้เลือกใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสอน เนื้อหาและประเภททบทวน ซึ่งประเภทการสอนเนื้อหานั้นเป็นการนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน มี รูปแบบการนำเสนอจากเนื้อหาที่ง่ายไปหายาก มีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด ส่วนประเภทการ สอนเสริมหรือแบบทบทวนนั้นเป็นการทบทวนความรู้ของผู้เรียนที่ได้เรียนมาบ้างแล้วโดยสามารถ เลือกรูปแบบฝึกหัดตามความต้องการและความสามารถของนักเรียน โดยคณะผู้ศึกษาได้นำทั้ง สองประเภทมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และยึดหยุ่นตามความสามารถของผู้เรียน ซึ่งมีความแตกต่างกัน

## 2.4 ประโยชน์และข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษา หลายคนได้ทำการศึกษาวิจัย เกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคุณภาพต่อการเรียนการสอนหลายประการ ดังนี้

พรเทพ เมืองแมน (2544. หน้า 21-22) ได้กล่าวถึงคุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนดังนี้

1) ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้อันจะทำให้ผู้เรียนมีความ กระตือรือร้นในการเรียน (Activity Learner) ช่วยการเรียนการสอนมีบรรยากาศที่ดี (อ้างอิง Price.1991. หน้า 3-7 , Tucker.1997. หน้า 5-6)



2) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามอัตราความสามารถของตนเอง อันเป็นการสนองตอบผู้เรียนแต่ละคนซึ่งมีความแตกต่างกันได้เป็นอย่างดี (อ้างอิงจาก Price.1991. หน้า 3-7 , Tucker.1997. หน้า 5-6 ; วารินทร์ รัชมีพรหม. 2531. หน้า 192-193)

3) ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มความสนใจและความตั้งใจของผู้เรียนให้มากขึ้น (อ้างอิงจาก วารินทร์ รัชมีพรหม. 2531. หน้า 192-193)

4) ความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ทำให้การออกแบบบทเรียนให้สนองตอบผู้เรียนแต่ละคนได้ และสามารถประเมินผลการเรียนได้อย่างสะดวกรวดเร็ว (อ้างอิงจาก Price. 1991. หน้า 3-7 , Tucker.1997. หน้า 5-6 ; วารินทร์ รัชมีพรหม. 2531. หน้า 192-193)

5) สามารถให้การเสริมแรงได้อย่างรวดเร็วและมีระบบ โดยการให้ผู้เรียนย้อนกลับทันทีในรูปของ คำอธิบาย สี สัน ภาพและเสียง ซึ่งช่วยให้การเรียนรู้ มีประสิทธิภาพสูงขึ้น (อ้างอิงจาก นกพินท์ อนันตรศิริชัย .2530 หน้า 25 ;วารินทร์ รัชมีพรหม. 2531. หน้า 192-193)

6) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน โดยช่วยให้การสอนมีคุณภาพสูงและคงตัว ( Consistency) (อ้างอิงจาก Hall.1982 หน้า 62 ; นกพินท์ อนันตรศิริชัย .2530. หน้า 25)

7) ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการปรับปรุงเนื้อหาบทเรียนสามารถและทำได้อย่างรวดเร็วและสะดวก (อ้างอิงจาก Hall.1982. หน้า 62 ; นกพินท์ อนันตรศิริชัย .2530 หน้า 25)

8) ผู้เรียนสามารถเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ โดยไม่มีข้อจำกัดในด้านเวลาและสถานที่ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2541. หน้า 7)

9) ช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการดูแลผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่าย และสะดวกในการนำออกไปใช้ (อ้างอิงจาก Price.1991 หน้า 3-7, Tucker.1997. หน้า 5-6)

นอกจากนี้ยังมีนักวิชาการท่านอื่น ๆ ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

อำพร รัตตโอบาส (2538. หน้า 19-20 ) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

- 1) ช่วยแก้ปัญหาเรื่องการขาดแคลนครูผู้ชำนาญในวิชาใดวิชาหนึ่ง
- 2) ช่วยแก้ปัญหานักเรียนชั้นชั้นจนครูไม่สามารถให้ความสนใจ และเอาใจใส่ต่อนักเรียนได้

ทั่วถึง



- 3) ช่วยให้ครูมีเวลาว่างพอที่จะสร้างสรรค์งานสอน ปรับปรุงการสอน ทำให้การสอนมีประสิทธิภาพ และมีเวลาช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนมากขึ้น
- 4) ช่วยให้การปกครองชั้นเรียนสะดวกมากขึ้น เพราะนักเรียนต้องรับผิดชอบในการอ่านบทเรียนของแต่ละคน
- 5) ช่วยลดปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 6) ช่วยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนมากขึ้น
- 7) ช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ของตนที่เรียนจากห้องเรียน
- 8) จากผลการวิจัยทั้งใน และต่างประเทศที่ผ่านมาของนักวิจัยหลายคน พบว่า บทเรียนโปรแกรมช่วยประหยัดเวลาในการเรียนการสอน

กิดานันท์ มะลิทอง (2544. หน้า 253-254) ได้กล่าวถึงข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์การศึกษา ดังนี้

- 1) คอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่
  - 2) การใช้สื่อ ภาพลายเส้นที่แลดูคล้ายเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเข้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัด หรือทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นต้น
  - 3) ความสามารถของหน่วยความจำ ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ช่วยในการบันทึกคะแนน และพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนไว้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในชั้นตอนต่อไปได้
  - 4) ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่องทำให้สามารถใช้ได้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียน ให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน และแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที
  - 5) ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวของผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนช้า สามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกอย่างไม่รีบเร่งอย่างไม่ต้องอายผู้อื่น และไม่อายเครื่องเมื่อตอบคำถามผิด
  - 6) เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุม ผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้
- นอกจากนี้ ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541. หน้า 12) ได้กล่าวคุณประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้
- 1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เกิดจากความพยายามในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลาในเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้ เพื่อที่จะปรับปรุงการเ



ของตนให้ทันผู้อื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนให้กับผู้เรียนที่ตามไม่ทันหรือจัดการสอนเพิ่มเติม

2) ผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปเรียนด้วยตนเองในเวลาและสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก

3) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจูงใจผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้น (motivated) ที่จะเรียนสนุกสนานไปกับการเรียนตามแนวคิดของการเรียนรู้ในปัจจุบันที่ว่า “Learning is Fun” ซึ่งหมายถึง การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก

จากข้อความที่นำมากล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ในเรื่องของการให้ผู้เรียนได้มีโอกาส หรือมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ค้นหาความหมาย หรือคำตอบในเรื่องที่เรียนด้วยตนเอง ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนจดจำและเข้าใจเรื่องที่เรียนได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้ผู้สอนมีเวลาว่างมากพอในการที่จะปรับปรุงการสอน ให้มีประสิทธิภาพ และมีเวลาช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนมากขึ้น

## 25 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีนักวิชาการหลายท่านได้เสนอเกี่ยวกับข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2540) และถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) มีความเห็นสอดคล้องกันในข้อจำกัดของการใช้คอมพิวเตอร์การวิจัยว่า

1. ถึงแม้ว่าขณะนี้ราคาเรื่องคอมพิวเตอร์และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จะลดลงมากแล้วก็ตามแต่การที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาในบางสถานที่นั้น จำเป็นต้องมีการพิจารณากันอย่างรอบคอบ เพื่อให้คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายตลอดจนการดูแลรักษาด้วย

2. การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนั้นนับว่ายังมีน้อยเมื่อเทียบกับการออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้ในด้านอื่น ๆ ทำให้โปรแกรมบทเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีจำนวนและขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้ในวิชาต่าง ๆ

3. ในขณะนี้ยังขาดอุปกรณ์ที่ได้คุณภาพมาตรฐานระดับเดียวกัน เพื่อให้สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างระบบกัน เป็นต้นว่าซอฟต์แวร์ที่ผลิตขึ้นมาใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบของ ไอบีเอ็ม ไม่สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบแมคอินทอชได้

4. การที่จะให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนเองนั้น นับว่าเป็นงานที่ต้องอาศัยเวลา สติปัญญา และความสามารถเป็นอย่างยิ่ง ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของผู้สอนให้มากขึ้น

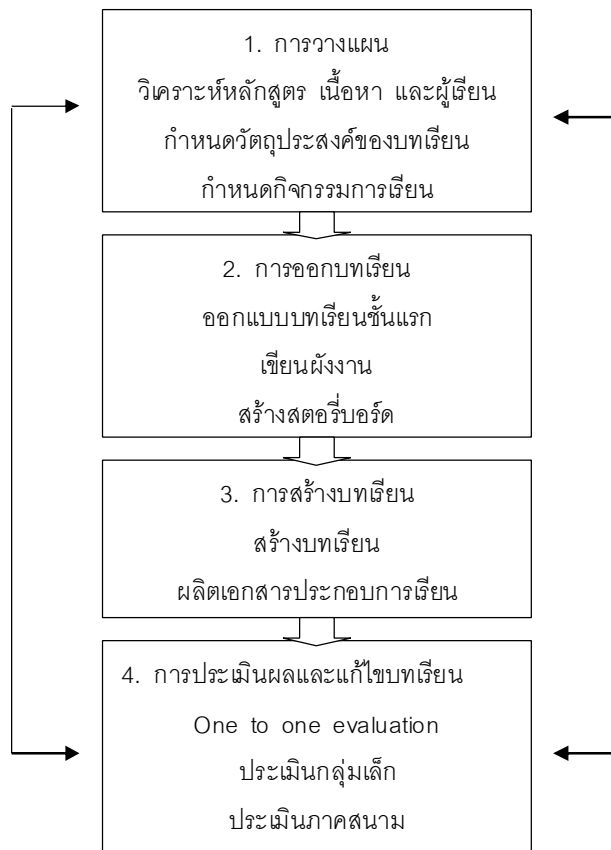


5. เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้า จึงมีลำดับขั้นในการสอนทุกอย่างที่วางไว้ ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้

จากข้อความที่นำมากล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อจำกัดในเรื่องของความแพร่หลายในการออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้ในการศึกษา ทำให้เป็นอุปสรรคในการพัฒนาผู้เรียนและขาดความต่อเนื่อง อีกทั้งยังเป็นโปรแกรมที่มีการวางแผนและจัดการทุกอย่างไว้ล่วงหน้าทำให้ผู้เรียนขาดโอกาสที่จะพัฒนาตนเองในเรื่องของความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงจัดการเรียนการสอนโดยมีการสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกชั่วโมงและมีการทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองในด้านความคิดเพิ่มมากขึ้น

## 2.6 หลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พรเทพ เมืองแมน (2544. หน้า 46) ได้สรุปขั้นตอนหลักในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 ขั้นตอน ดังนี้



## ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

ในการวางแผนเพื่อการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการ ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างเนื้อหา วัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน
2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากการเรียนรู้บทเรียน
3. การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหา บทเรียน และความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน

## ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียนและได้กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหาบทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็นโครงสร้างของบทเรียน
2. การเขียนผังงาน โดยการเขียนผังแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรมการฝึก การประเมินผลการเรียน ฯลฯ เพื่อแสดงให้เห็นโครงสร้างรวมทั้งความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม
3. การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาทั้งที่เป็นข้อความ กราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอบนคอมพิวเตอร์ เพียงแต่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบลงบนกระดาษซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตสไลด์หรือโทรทัศน์นั่นเอง

## ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

เป็นขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบทหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียนที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างบทเรียน โดยการใช้ภาษาหรือโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมีให้เลือกหลายโปรแกรม เช่น Authorware Professional, Multimedia Toolbook หรือ Director เป็นต้น
2. การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นเพราะว่าการช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยเอกสารอา





ลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับผู้สอน คอมพิวเตอร์สำหรับผู้เรียนในโรงงานหรือแบบฝึกหัดเป็นต้น เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

#### ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

จะกระทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้จัดทำขึ้นก่อนจะนำไปใช้งาน ไพรส์ ( price, 1991 : 60 ) กล่าวว่า การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ต้องมีการกระทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน ( Formative Evaluation ) และการประเมินเพื่อสรุปรวบยอด ( Summative Evaluation ) เพื่อเผยแพร่ในวงกว้างหรือตีพิมพ์เป็นรายงานการสร้างบทเรียน ในเชิงการวิจัยและการพัฒนา

ในการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน ควรเริ่มตั้งแต่ในระหว่างที่กำลังดำเนินการเขียนโครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะซึ่งอาจจะทำอย่างไม่เป็นทางการนัก แต่จะให้ผลดีอย่างมากในการสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพ หลักจากที่ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญข้างต้นแล้ว ก็ต้องมีการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือมีทั้งผู้เรียนในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและเพศชาย เป็นต้น การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่กำลังใช้บทเรียน เป็นสิ่งที่ควรกระทำ อีกทั้งข้อมูลย้อนกลับของผู้เรียน ทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อบทเรียน จะต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาบทเรียนก่อนจะนำไปเผยแพร่สาธารณชน

จากแนวคิดในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักการศึกษาหลายท่าน ดังกล่าวข้างต้น พอจะสรุปแนวทางการประเมินบทเรียนได้ดังนี้คือ มีการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียนและหลังสร้างบทเรียนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้นหลังจากนั้นจะมีการทดสอบภาคสนาม โดยให้ผู้ใช้งบเรียนให้ความคิดเห็น และนำผลการเรียนมาคิดวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน เพื่อให้เกิดความมั่นใจก่อนจะนำไปใช้จริง

#### 2.7 การใช้ทฤษฎีและจิตวิทยาที่เป็นพื้นฐานในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พรเทพ เมืองแมน (2544.หน้า28-35) ได้กล่าวถึง หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่วไป ส่วนใหญ่เป็นบทเรียนที่มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นผู้ที่ออกแบบบทเรียนจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเองเช่นเดียวกับบทเรียนแบบโปรแกรม



หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

### 1. การรับรู้ (Perception)

การเรียนรู้ของมนุษย์จะเกิดขึ้นไม่ได้ถ้าปราศจากการรับรู้ การรับรู้จึงเป็นบันไดขั้นแรกที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ ดังนั้น การเรียนรู้ที่ดีจะต้องเกิดจากการรับรู้ที่ถูกต้อง การรับรู้ที่ดีและถูกต้องของมนุษย์ จะเกิดขึ้นได้โดยการได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่เหมาะสมเพราะมนุษย์เราจะเลือกรับรู้สิ่งเร้าที่ตรงกับความสนใจของตนเองมากกว่าสิ่งเร้าที่ไม่ตรงกับความสนใจ ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบจะต้องออกแบบสิ่งเร้าที่เหมาะสมกับผู้เรียนโดยคำนึงถึงคุณลักษณะด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน ได้แก่ อายุ เพศ เป็นต้น

### 2. การจดจำ (Memory)

การที่มนุษย์จะสามารถเรียนรู้สิ่งใดแล้วสามารถจดจำสิ่งนั้นได้ดี และสามารถนำมาใช้ในภายหลังได้ดีนั้น ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถจัดเก็บความรู้ที่ไว้อย่างเป็นระเบียบ โดยการจัดโครงสร้างขององค์ความรู้อย่างเป็นระเบียบ นอกจากนั้นการที่ผู้เรียนได้ฝึก หรือทำซ้ำมาก ๆ ก็จะช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญและจดจำได้ดีอีกด้วย ดังนั้นเทคนิคที่สำคัญของการเรียนรู้ที่ดี จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำได้ดีจึงอาศัยหลักเกณฑ์ทั้ง 2 ประการ คือ

2.1 การช่วยให้ผู้เรียนจัดระเบียบ (Organize) โครงสร้างความรู้โดย การจัดโครงสร้างของเนื้อหาบทเรียนให้เป็นระเบียบและแสดงให้ผู้เรียนเห็น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีเกี่ยวกับแผนภูมิมโนทัศน์ (Concept Mapping) ในปัจจุบันนั่นเอง

2.2 การให้ผู้เรียนฝึกและทำซ้ำมาก ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญ และสามารถจดจำได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีเกี่ยวกับกฎแห่งการฝึกและการทำซ้ำ (Law of Practice and Repetition) ดังนั้น จึงควรออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ฝึกเพื่อให้เกิดทักษะและจดจำได้ดี

3. การมีส่วนร่วม (Participation) และการมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ของผู้เรียนในการเรียนการให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรม หรือปฏิบัติในลักษณะต่าง ๆ รวมถึงการมีการโต้ตอบกับบทเรียนจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีโดยนอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจบทเรียนอย่างต่อเนื่อง อันเป็นลักษณะการเรียนอย่างกระตือรือร้น (Active Learning) แล้วยังทำให้เกิดความรู้และทักษะใหม่ ๆ ในตัวผู้เรียนด้วยดังนั้น ผู้ออกแบบบทเรียนจึงออกแบบให้บทเรียนมีกิจกรรมและการโต้ตอบที่เหมาะสมกับเนื้อหา และทักษะที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับจากบทเรียน



#### 4. แรงจูงใจ (Motivation)

การสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสมจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ตีบทเรียนที่สามารถสร้างแรงจูงใจที่ดีจะทำให้ผู้เรียนอยากเรียนและเรียนด้วยความสุขสนุกสนาน ดังนั้นผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรให้ความสนใจและศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแรงจูงใจที่ดี เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบบทเรียนให้สามารถสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสมกับผู้เรียนในลักษณะต่าง ๆ

จากทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจของเลปเปอร์ (Lepper) ได้แบ่งแรงจูงใจออกเป็น 2 ลักษณะ คือ แรงจูงใจภายนอก และแรงจูงใจภายใน แรงจูงใจภายนอกเป็นแรงจูงใจที่เป็นสิ่งภายนอกตัวผู้เรียน เช่น ค่าจ้าง รางวัล หรือชมเชย เป็นต้น ส่วนแรงจูงใจภายในเป็นแรงจูงใจภายในตัวของผู้เรียนเอง เช่น ความสนใจอยากเรียนรู้เนื้อหาบทเรียน เป็นต้น ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่า แรงจูงใจภายในเป็นแรงจูงใจที่ช่วยให้ผู้เรียน เรียนอย่างสนุกสนาน และมีความสนใจต่อบทเรียนอย่างแท้จริง ในขณะที่แรงจูงใจภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนน้อยลง เนื่องจากเป้าหมายของการเรียนเป็นเพียงการได้เล่นเกม ๆ หรือการได้รางวัลหลังจากการเรียนเท่านั้นเอง

นักจิตวิทยาหลายคน ได้เสนอแนะเทคนิคในการออกแบบบทเรียนที่จะช่วยสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน ได้แก่ การมีกิจกรรมที่ทำท่าย การให้ผู้เรียนรู้เป้าหมายของการเรียน การให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเอง การให้การเสริมแรงทั้งทางบวก และลบ การนำเสนอสิ่งแปลกใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม การสร้างแรงจูงใจควรจะอยู่ในระดับที่เหมาะสม เช่น การให้เสริมแรงทางบวก ได้แก่ การให้รางวัลหรือคำชมเชย หากมากเกินไปอาจทำให้ผู้เรียนไม่ตื่นตื้นเกิดความเบื่อหน่ายได้ หรือการให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ หากมากเกินไปก็เกิดผลเสีย เนื่องจากผู้เรียนอาจใช้เวลาไปกับสิ่งที่ไม่ใช่วัตถุประสงค์ที่แท้จริงของบทเรียนมากเกินไป เป็นต้น

#### 5. การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning)

การถ่ายโอน เป็นการเรียนรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ซึ่งเป็นเป้าหมายสุดท้ายของการเรียนรู้นั้นเอง บทเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการถ่ายโอนความรู้ได้นั้น จะต้องเป็นบทเรียนที่มีความใกล้เคียงหรือเหมือนจริงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงมากที่สุด

#### 6. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference)

นักจิตวิทยามีความเชื่อเกี่ยวกับทฤษฎีของความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยเชื่อว่า มนุษย์แต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจ ความถนัด ความสามารถ



อารมณ์ สติปัญญา เป็นต้น ซึ่งทำให้ในการเรียนรู้ นั้น ผู้เรียนแต่ละคนจะสามารถเรียนรู้ได้เร็วหรือช้าแตกต่างกัน นอกจากนั้น วิธีการเรียนรู้ของแต่ละคนก็แตกต่างกัน ดังนั้นผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงจำเป็นต้องออกแบบบทเรียนให้มีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวนี้ก็เป็นจุดเด่นหรือได้เปรียบของสื่อประเภทคอมพิวเตอร์อยู่แล้ว

จากทฤษฎีและจิตวิทยาที่เป็นพื้นฐานในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนข้างต้นนั้นคณะผู้ศึกษานำมาประยุกต์และออกแบบโครงสร้างบทเรียนให้สอดคล้องกับผู้เรียนและเนื้อหาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

### 3. เอกสารเกี่ยวกับความสุข

นักวิชาการและองค์กรต่าง ๆ ได้กล่าวถึงความสุข ดังต่อไปนี้

ไชย ณ พล (ม.ป.ป. หน้า 11) กล่าวว่า ธรรมชาติแห่งความสุข เป็นภาวะรวมแห่งความรู้สึกพึงพอใจ ยินดี ปรีดา ปลื้ม ปิติ ปราโมทย์ ภาคภูมิ สงบ บริสุทธิ ความสุขมีธรรมชาติเกิดขึ้น เติบโต ตั้งอยู่ เจ็บป่วย และ ตายไปเหมือนสิ่งทั้งหลายในธรรมชาติ ความสุขเป็นยอดแห่งทรัพย์ทั้งปวง มนุษย์จึงสามารถสละทุกสิ่งที่มีเพื่อความสุขได้ ผู้ที่มีความสุขเสมอจึงเป็นผู้มั่งคั่งตลอดกาล ส่วนผู้ที่ไร้ความสุขจึงเป็นผู้ยากจนแม้จะมีทรัพย์อื่นเพียงใดก็ยังเป็นยากในโลกแห่งความอภิรมย์ เป็นการสมควรที่ทุกจิตใจจักได้รู้ เข้าใจ และสามารถสรรค์สร้างความสุขได้โดยสมควรแก่เป้าหมายและปรารถนา

โรงพยาบาลสวนปรุง (2543, หน้า 10-12) ได้กล่าวถึงความฉลาดทางอารมณ์ไว้ว่า ความฉลาดทางอารมณ์คือความสามารถทางอารมณ์และความต้องการของตนเองรู้จักเห็นในผู้อื่นและมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม ประกอบด้วยการรู้จักควบคุมอารมณ์ของตนเอง รู้จักรับผิดชอบและให้อภัย รวมทั้งมีความสุขในการดำเนินชีวิต โรงพยาบาลสวนปรุง ยังได้ให้ความหมายของความสุขว่า (2543, หน้า 10-12) หมายถึง ความสามารถในการดำเนินชีวิตอย่างเป็นสุข ประกอบด้วย

1. ภูมิใจในตนเอง ประกอบด้วย เห็นคุณค่าตนเอง และเชื่อมั่นในตนเอง
2. พึงพอใจในชีวิต ประกอบด้วย มองโลกในแง่ดี มีอารมณ์ขัน และพึงพอใจในสิ่งที่ตนเองมีอยู่
3. มีความสงบทางใจ ประกอบด้วย มีกิจกรรมที่เสริมสร้างความสุข รู้จักผ่อนคลาย มีความสงบทางใจ



กรมสุขภาพจิต โดยอาภาพรธน์ พิริยาพิทักษ์ภรณ์ (สถาบันราชภัฏอุดรดิตต์, วันที่ 24 สิงหาคม 2546) กล่าวว่า กระบวนการสาธารณสุข ให้ความหมายของคำว่า เก่ง- ดี- มีสุข กับความฉลาดทางอารมณ์ไว้ดังนี้ ความฉลาดทางอารมณ์ หมายถึง ความสามารถทางอารมณ์ในการดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ และมีความสุข โดยมีองค์ประกอบความฉลาดทางอารมณ์ ดังนี้

เก่ง หมายถึง ความสามารถในการรู้จักตนเอง มีแรงจูงใจ สามารถตัดสินใจแก้ปัญหา และแสดงออกได้อย่างมีประสิทธิภาพที่ดีกับผู้อื่น ประกอบด้วยความสามารถดังต่อไปนี้

1. รู้จักและมีแรงจูงใจในตนเอง ดังนี้
  - 1.1 รู้ศักยภาพตนเอง
  - 1.2 สร้างขวัญและกำลังใจให้ตนเองได้
  - 1.3 มีความมุ่งมั่นไปสู่เป้าหมาย
2. ตัดสินใจและแก้ปัญหา ดังนี้
  - 2.1 รับรู้และเข้าใจปัญหา
  - 2.2 มีขั้นตอนในการแก้ปัญหา
  - 2.3 มีความยืดหยุ่น
3. มีสัมพันธภาพกับผู้อื่น ดังนี้
  - 3.1 สร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น
  - 3.2 กล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม
  - 3.3 แสดงความคิดเห็นขัดแย้งอย่างสร้างสรรค์

ดี หมายถึง ความสามารถในการควบคุมอารมณ์และความต้องการตนเอง รู้จักเห็นใจผู้อื่น และมีความรับผิดชอบต่อส่วนร่วม ประกอบด้วยความสามารถต่อไปนี้

1. ควบคุมอารมณ์และความต้องการของตนเอง ดังนี้
  - 1.1 รู้อารมณ์และความต้องการของตนเอง
  - 1.2 ควบคุมอารมณ์และความต้องการได้
2. เห็นใจผู้อื่น ดังนี้
  - 2.1 ใส่ใจผู้อื่น
  - 2.2 เข้าใจยอมรับผู้อื่น
  - 2.3 เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม

สุข หมายถึง ความสามารถในการดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข ประกอบด้วย



1. ภูมิใจในตนเอง ดังนี้
  - 1.1 เห็นคุณค่าในตนเอง
  - 1.2 เชื้อมั่นในตนเอง
2. พึงพอใจในชีวิต ดังนี้
  - 2.1 มองโลกในแง่ดี
  - 2.2 มีอารมณ์ขัน
  - 2.3 พอใจในสิ่งที่ตนมีอยู่
3. มีความสงบทางใจ ดังนี้
  - 3.1 มีกิจกรรมที่เสริมสร้างความสุข
  - 3.2 รู้จักผ่อนคลาย
  - 3.3 มีความสงบทางจิตใจ

**ตัวอย่างแบบวัดความสุขคนไทย** ประกอบไปด้วยชุดคำถาม 15 ข้อ ดังต่อไปนี้คือ

1. ท่านรู้สึกพึงพอใจในชีวิต
 

ไม่เลย  เล็กน้อย  มาก  มากที่สุด
2. ท่านรู้สึกสบายใจ
 

ไม่เลย  เล็กน้อย  มาก  มากที่สุด
3. ท่านรู้สึกเบื่อหน่ายต่อการดำเนินการดำเนินชีวิตประจำวัน
 

ไม่เลย  เล็กน้อย  มาก  มากที่สุด
4. ท่านรู้สึกผิดหวังในตัวเอง
 

ไม่เลย  เล็กน้อย  มาก  มากที่สุด
5. ท่านรู้สึกว่าชีวิตของท่านมีแต่ความทุกข์
 

ไม่เลย  เล็กน้อย  มาก  มากที่สุด
6. ท่านสามารถทำใจยอมรับได้สำหรับปัญหาที่ยากจะแก้ไข (เมื่อมีปัญญา)
 

ไม่เลย  เล็กน้อย  มาก  มากที่สุด
7. ท่านมั่นใจว่าสามารถควบคุมอารมณ์ได้เมื่อมีเหตุการณ์คับขันหรือร้ายแรงเกิดขึ้น
 

ไม่เลย  เล็กน้อย  มาก  มากที่สุด
8. ท่านมั่นใจที่จะเผชิญกับเหตุการณ์ร้ายแรงที่เกิดขึ้นในชีวิต
 

ไม่เลย  เล็กน้อย  มาก  มากที่สุด



9. ท่านรู้สึกเห็นใจเมื่อผู้อื่นมีทุกข์

ไม่เลย  เล็กน้อย  มาก  มากที่สุด

10. ท่านรู้สึกเป็นสุขในการช่วยเหลือผู้อื่นที่มีปัญหา

ไม่เลย  เล็กน้อย  มาก  มากที่สุด

11. ท่านให้ความช่วยเหลือแก่ผู้อื่นเมื่อมีโอกาส

ไม่เลย  เล็กน้อย  มาก  มากที่สุด

12. ท่านรู้สึกภูมิใจในตนเอง

ไม่เลย  เล็กน้อย  มาก  มากที่สุด

13. ท่านรู้สึกมั่นคง ปลอดภัยเมื่ออยู่ในครอบครัว

ไม่เลย  เล็กน้อย  มาก  มากที่สุด

14. หากท่านป่วยหนัก ท่านเชื่อว่าครอบครัวจะดูแลท่านเป็นอย่างดี

ไม่เลย  เล็กน้อย  มาก  มากที่สุด

15. สมาชิกในครอบครัวมีความรักและผูกพันต่อกัน

ไม่เลย  เล็กน้อย  มาก  มากที่สุด

จากความเห็นของนักวิชาการและองค์กรต่าง ๆ สามารถสรุปได้ว่า ความสุข คือ ความรู้สึกพึงพอใจต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ความภูมิใจในตนเอง ความพึงพอใจชีวิต และความสงบทางใจ และมีความสามารถในการดำเนินชีวิตอย่างมีความสุขในการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้ ซึ่งคณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำแบบวัดความสุขของกรมสุขภาพจิต มาเป็นตัวอย่างและปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับความสุขที่ได้นิยามไว้และสร้างเป็นแบบประเมินความสุขเพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบ่งเป็น งานวิจัยในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศ ได้แก่

2.1 งานวิจัยในประเทศ ดังนี้

โสภณ ผลประพฤติ (2530. หน้า บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบฝึกทักษะในการเรียน เรื่อง พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นสามารถช่วยฝึกหัดการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่สามเหลี่ยมให้นักเรียนได้ดี และหลังจากที่นักเรียนได้เรียนจบลง พบว่า นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นฤบาล เนื่องทอง (2538. หน้า บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง “การนำเสนอข้อมูล” ระหว่างกลุ่มที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและทบทวนโดยครู กลุ่มที่ครูสอนและทบทวนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน





กลุ่มที่ครูสอนและครูทบทวน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง “การนำเสนอข้อมูล” ของกลุ่มที่ครูสอนและทบทวนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่ากลุ่มที่ครูสอนและทบทวน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เกษณี พิณเสนาะ (2542. หน้า บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง ความสัมพันธ์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเรยีนาเชลีวิทยาลัย อำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่ ที่ลงทะเบียนเรียน ค 011 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 2 ห้องเรียนรวม 64 คน โดยการเลือกแบบเจาะจงนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลการเรียนที่ดีขึ้นโดยมีความก้าวหน้าทางการเรียนและนักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีพฤติกรรมด้านความเข้าใจใ้ในการเรียน ความมีวินัยในชั้นเรียน และความรับผิดชอบอยู่ในเกณฑ์ดี

สุภิญญา สุพรรณการ (2543. หน้า 57) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นแบ่งเป็น 8 ตัวอย่างรวม 286 กรอบ และนำไปหาประสิทธิภาพ โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ร้อยละ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 72.5/64.0 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ร้อยละ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชนิษฐา นครประสาธ และคณะ (2547. หน้า บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เศษส่วน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และมีประสิทธิภาพ 90.67/81.67 นักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เศษส่วน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความคิดเห็นของครูผู้สอนและนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก

ทัศนีย์ อินทวัง และคณะ (2547. หน้า บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร สำหรับนักเรียนชั้นที่ 2 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา



คุณ การหาร สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.33/80.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากแบบประเมินที่คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างขึ้นโดยรวมมีความเหมาะสมระดับปานกลาง

เบญจมาศ ชัยวรรณคุปต์ และคณะ ( 2547. หน้า บทคัดย่อ ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสม มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ( IOC ) อยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 และจากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 9 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.00/ 80.29 และเมื่อทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.04/ 86.61 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ ความพึงพอใจของนักเรียนหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

เปรมจิต ศรีพัก, สุทิพย์ ศิริเรือง และ อัญชวี ภาเจริญ ( 2550. หน้า บทคัดย่อ ) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความฉลาดทางอารมณ์ ( EQ ) แตกต่างกัน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 81.47/82.46 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ นักเรียนส่วนใหญ่มีความฉลาดทางอารมณ์โดยรวมอยู่ในเกณฑ์ปกติ ซึ่งประกอบไปด้วย ด้านดี ด้านเก่ง และด้านสุข อยู่ในเกณฑ์ปกติ นักเรียนมีความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก และ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์ต่างกัน มีความฉลาดทางอารมณ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นั่นคือคะแนนหลังเรียนของนักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์สูง มากกว่า นักเรียนที่มีความฉลาดทางอารมณ์ต่ำ

ศิริประภา สุรชน , อรสา นามบิดา และอัญชวลี ฉิมแสง ( 2550. หน้า บทคัดย่อ ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษา



ปีที่ 5 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี  
มาก มีประสิทธิภาพ 81.08/84.53 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/ 80 ผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง  
ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05  
และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีความเหมาะสม อยู่ในระดับดี  
มาก

จันทรัตน์ ดวงฟู, ฉัตรณา เศรษฐีกุล และลำดวน จางสาย ( 2550. หน้า บทคัดย่อ ) ได้  
พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม กลุ่มสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง  
การแยกตัวประกอบของพหุนาม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 3 ที่มีองค์ประกอบดังนี้ คือ วิธีการใช้บทเรียน สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หน่วยที่  
1 หน่วยที่ 2 หน่วยที่ 3 หน่วยที่ 4 และแบบทดสอบหลังเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี  
ประสิทธิภาพ 82.23/85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ  
เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม กลุ่มสาระ  
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยรวมอยู่ในระดับมาก

วิมลศรี ศาสตร์สกุล (2549. หน้า บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 20 สำหรับนักเรียนที่มี  
ปัญหาทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 พบว่า เนื้อหาที่เป็นปัญหาในการเรียนการ  
สอนของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 พบว่าปัญหาการลบเป็น  
ปัญหามากที่สุด และในเนื้อหาย่อยของการลบคือ เรื่องการลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 20 เป็น  
ปัญหามากที่สุด บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.83/85.00  
นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง  
เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และครูผู้สอนนักเรียนที่มีปัญหา  
ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสม  
อยู่ในระดับมาก



## 2.2 งานวิจัยต่างประเทศ ดังนี้

Albert T . Corbett , Kenneth R . Koedinger and John R . Anderson

(หน้าบทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย หนังสือคู่มือของความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัย พบว่า คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในวงการการศึกษาตั้งแต่ปี 1960 ซึ่งมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนจากสิ่งที่เรียนโดยใช้เทคโนโลยีเป็นสื่อกลาง คอมพิวเตอร์ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความท้าทายและความบันเทิงในการเรียนรู้รวมทั้งนำมาใช้ประโยชน์เป็นสื่อการสอนที่มีความหลากหลาย ในการนำเสนอข้อมูลความรู้ให้แก่ผู้เรียน คอมพิวเตอร์ประสบความสำเร็จในทุกเรื่อง ๆ ไม่ว่าจะเป็นในครอบครัว โรงเรียน มหาวิทยาลัย ธุรกิจ และรัฐบาล แต่สิ่งที่ยังไม่ประสบความสำเร็จและยังห่างไกลอีกมาก คือ ประสบการณ์จริงทางการศึกษา

ลินดา ซี เบิร์ก (Linda C. Burks, 1994 หน้า บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ใช้กระบวนการและกลวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 8 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ และกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนทั้งกลุ่มที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ในกลุ่มทดลองที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

Kulik and Kulik (1989. หน้าบทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถลดเวลาในการเรียน และนักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคอมพิวเตอร์และการสอน

Hall (1979. หน้าบทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการสอนการวิเคราะห์การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่คาดคะเนเก่งและไม่เก่งกลุ่มละ 15 คน ทดลองได้เรียนเกี่ยวกับการวิเคราะห์เป็นเวลา 8.5 ชั่วโมง แล้วทำการทดสอบการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ผลปรากฏว่า

1. นักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์สูง มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ต่ำ
2. นักเรียนที่ได้เรียนการวิเคราะห์มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนไม่ได้เรียนการวิเคราะห์



จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งในประเทศและต่างประเทศที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยในการเรียนการสอนในสาขาวิชาต่าง ๆ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีความรับผิดชอบด้านการเรียน คณิตศาสตร์สูงขึ้นต่อไป

