

## บทที่ 2

### วรรณกรรมและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาถึงผลของการใช้ข้อมูลป้อนกลับ 3 ชนิดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอน ดังนั้นเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ชัดเจนครอบคลุม ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำการศึกษา ดังต่อไปนี้

- 2.1 เอกสารเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.2 เอกสารเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3 เอกสารเกี่ยวกับข้อมูลป้อนกลับ
- 2.4 งานวิจัยเกี่ยวกับข้อมูลป้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 ขอบข่ายเนื้อหาสิ่งเสพติด รายวิชา พ 504 ที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 2.1 เอกสารเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

##### 2.1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้มีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายความหมาย ดังนี้

วีระ ไทยพานิช (2528: 47) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง วิธีการเรียนโดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เนื้อหาเรื่องราว เป็นการเรียนรู้โดยตรง และเป็นการเรียนแบบ interactive ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ (2535: 45) ได้แปลคำศัพท์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ในเอกสาร อภิธานศัพท์เทคโนโลยีการศึกษา ฉบับ UNESCO ดังนี้

Computer-Assisted Instruction (CAI) : คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง กลวิธีการสอนที่เน้นให้มีการกระทำระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความทรงจำ

ศรีศักดิ์ จามรมาน (2535: 10) ได้กล่าวถึงคำว่า ซีเอไอ (CAI) ว่าเป็นศัพท์เดิม ที่เคยนิยมใช้ในสหรัฐอเมริกา มีความหมายว่า การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วย (CAI : Computer-Assisted Instruction)

วชิระ อินทรอุดม (2538: 8) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction) หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนรู้ การสอนร่วมกับบทเรียนที่ได้ผ่านกระบวนการสร้างและพิจารณาแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งมักจะเรียกกันว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีเนื้อหาวิชา หรือสารสนเทศ มีแบบฝึกหัด การทดสอบและการให้ข้อมูลป้อนกลับ ให้ผู้เรียนได้ตอบสนองต่อบทเรียน เนื้อหา และวิชาที่นำเสนอโดยเครื่องคอมพิวเตอร์อาจจะเป็นตัวอักษร รูปภาพ เสียง เรขภาพ และ/หรือทั้งภาพและเสียงประกอบกัน ตลอดจนอาจจะใช้สื่ออื่นร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้

จากเอกสารที่กล่าวมาอาจสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสนอเนื้อหาความรู้ เรื่องราวต่าง ๆ แก่ผู้เรียน ซึ่งนำเสนอได้ในหลายรูปแบบ เช่น เป็นตัวอักษร รูปภาพ เสียง เป็นต้น โดยเน้นการที่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้

### 2.1.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกตามหน้าที่การใช้งานได้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

(Romiszowski, 1986 อ้างถึงใน ศักดา ไซกิจภิญโญ , 2536: 9-13)

1) สำหรับการจัดการ (Computer Managed Learning : CML) ใช้สำหรับจัดการเกี่ยวกับการเรียนการสอน เช่น การตัดเกรด การวิเคราะห์ข้อสอบ เป็นต้น

2) สำหรับช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) ใช้ประโยชน์เฉพาะการสอน แบ่งย่อยเป็น 6 ชนิด คือ แบบข้อสอบ (Testing) แบบฝึกปฏิบัติและแบบฝึกหัด (Drill & Practice) แบบทบทวน (Tutorial) แบบสนทนา (Dialogue) แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) และแบบการสืบค้นฐานข้อมูล (Database Search)

3) สำหรับช่วยผู้สอน (Computer Based Learning : CBL) แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

- ช่วยในด้านการใช้โปรแกรมภาษา ได้แก่ การนำโปรแกรมภาษาต่าง ๆ เช่น ภาษา Basic มาเขียนใช้งานเฉพาะ

- โปรแกรมสำเร็จรูปต่าง ๆ ที่นำมาใช้ช่วยงาน เช่น โปรแกรมช่วยพิมพ์เอกสาร

ยีน ภูววรรณ (2528: 31-33) , สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2535: 40-49) , วชิระ อินทรอุดม

(2538: 8) และ Alessi and Trollip (1985: 10) ได้แบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้

ดังนี้

### 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอน (Tutorial Programme)

มีรูปแบบคือ มีการนำเสนอรายละเอียดของเนื้อหา หรือบทเรียน ซึ่งเป็นเนื้อหาใหม่ มีการถามคำถามให้ผู้เรียนได้ฝึกหัด มีการตรวจคำตอบ และมีการให้ข้อมูลป้อนกลับ รวมทั้งการวิเคราะห์ผู้เรียนเพื่อที่จะนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนต่อ ๆ ไป บทเรียนแบบนี้นิยมใช้กันมาก เพราะจะมีการสอน การฝึกหัด และการประเมิน อยู่ในบทเรียนเดียวกัน โปรแกรมชนิดนี้อาจนำไปใช้สำหรับการสอนเสริมนอกเวลาได้

### 2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัดและฝึกทักษะ (Drill and Practice Programme)

เป็นบทเรียนที่สร้างง่าย และธรรมดาที่สุด มีลักษณะเด่นคือ มีการเสนอคำถามหรือปัญหา ๆ ในทำนองเดียวกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดจนกว่าจะตอบถูกหรือแก้ปัญหาได้ ถึงเกณฑ์ที่กำหนด จึงจะสามารถผ่านไปฝึกหัดยังหน่วยอื่น ๆ ได้ ใช้สำหรับฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะบางอย่าง โดยส่วนใหญ่บทเรียนชนิดนี้จะทำการสรุปสาระสำคัญของบทเรียนก่อน แล้วจึงใช้วิธีการตั้งคำถามให้นักเรียนตอบคำถาม

### 3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulations Programme)

บทเรียนประเภทนี้จะทำการจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาทดลอง โดยไม่จำเป็นต้องใช้กับของจริง เหมาะกับเนื้อหาประเภทการฝึกทักษะที่ค่อนข้างจะเสี่ยงอันตราย และเสียค่าใช้จ่ายสูง ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ตอบสนองต่อสถานการณ์ แล้วคอมพิวเตอร์จะทำการประมวลผลและแสดงผลที่ได้จากการตัดสินใจนั้น โปรแกรมประเภทนี้สร้างได้ยากและมีราคาแพง

### 4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (Instructional Games Programme)

บทเรียนประเภทนี้จะอาศัยการสร้างแรงจูงใจจากความท้าทาย (Challenge) จินตนาการเพื่อฝัน (Fantasy) และความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) บทเรียนแบบเกมนี้ จึงสร้างยากและราคาแพง เป็นบทเรียนที่ใช้เกมประกอบบทเรียน ซึ่งให้ความสนุกสนาน แต่ก็มีความมุ่งหมายชัดเจนในการเรียนรู้ บทเรียนประเภทนี้คล้ายกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสร้างสถานการณ์จำลอง แต่เน้นการให้ความสนุกสนานเป็นหลัก และเพื่อทบทวนเนื้อหาหลักและทฤษฎีต่าง ๆ แบบซ้ำ ๆ คล้ายกับบทเรียนแบบฝึกหัดและฝึกทักษะ แต่แฝงด้วยความท้าทายกระตุ้นให้มีความคิดสร้างสรรค์อยากรู้อยากเห็น

## 5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบใช้ทดสอบ (Tests Programme)

เป็นการนำคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือสำหรับทดสอบ ซึ่งถือว่าการทดสอบเป็นกระบวนการสำคัญในการเรียนรู้ การสร้างโปรแกรมลักษณะนี้ต้องอาศัยความชำนาญในด้าน การวัดผลที่จะให้โปรแกรมสามารถวิเคราะห์และประเมินความสามารถของผู้เรียน เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จากชนิดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 5 แบบนี้ แบบที่เป็นที่นิยม คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอน เพราะสามารถใช้ได้อย่างเหมาะสมกับทุกเหตุการณ์ การสอน (Events of Instruction) ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ข้อเท็จจริง การเรียนรู้รูปภาพ การเรียนรู้การใช้กฎ และการเรียนรู้การแก้ปัญหา ( วชิระ อินทร์อุดม, 2538: 8 และ Gagne , Wager and Rojar, 1981: 19-20 )

### 2.1.3 ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษา

วชิระ อินทร์อุดม (2538: 10) ได้อธิบายลักษณะที่ดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังต่อไปนี้

1. บทเรียนถูกสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์การสอนและสามารถให้ผู้เรียนประเมินผลด้วยตนเองได้ว่าบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่
2. บทเรียนควรคำนึงถึงความรู้และระดับความสามารถของผู้เรียน
3. บทเรียนควรมีลักษณะที่สามารถเอื้อต่อการเรียนรายบุคคลและรายกลุ่มย่อย
4. บทเรียนต้องออกแบบให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากที่สุด
5. บทเรียนควรมีการสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนอยู่เสมอ
6. พยายามให้การเสริมแรงทางบวก หลีกเลี่ยงการลงโทษ
7. บทเรียนที่ดีต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานการออกแบบการสอนที่เหมาะสมและเป็นระบบ
8. บทเรียนต้องมีการประเมินผลกระบวนการและประเมินผลผลลัพธ์
9. บทเรียนที่ดีต้องมีการวินิจฉัยความรู้เดิมของผู้เรียน โดยการถามคำถามหรือการได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน เพื่อแก้ไขรูปแบบการเรียนของผู้เรียน
10. จัดหารูปแบบการสอนที่เหมาะสม โดยการเสนอข้อมูลหรือแก้ไขข้อผิดพลาดของผู้เรียน

คอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ซึ่งนับวันแต่จะก้าวเข้ามามีบทบาทเพิ่มขึ้นอย่างมากในวงการศึกษา ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติและลักษณะพิเศษที่สามารถจะเอื้ออำนวยในการเรียนการสอนและ บริหารงานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น คอมพิวเตอร์ก็เช่นเดียวกับสื่อประเภทอื่น ๆ ก็ย่อมมีทั้งข้อดีและข้อจำกัด (กิดานันท์ มลิทอง, 2535: 198-199) ดังนี้

#### ข้อดี

- 1) คอมพิวเตอร์ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน
  - 2) การใช้สื่อ ภาพลายเส้นที่แลดูคล้ายเคลื่อนไหว เสียงดนตรี เป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้
  - 3) ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนเพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไป
  - 4) สามารถใช้ในลักษณะการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี
  - 5) ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน
  - 6) ช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด
- เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลและสะดวกในการนำออกมาใช้

#### ข้อจำกัด

- 1) ถึงแม้ราคาเครื่องคอมพิวเตอร์จะถูกลง แต่การนำมาใช้ในบางสถานศึกษา จำเป็นต้องพิจารณาอย่างรอบคอบเพื่อให้คุ้มกับค่าใช้จ่าย
- 2) การออกแบบโปรแกรมที่ใช้ในการเรียนการสอนยังมีน้อย ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีจำนวนและขอบเขตวิชาที่จำกัด
- 3) การที่จะให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบโปรแกรมด้วยตนเอง จะเป็นการเพิ่มภาระ
- 4) เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้า จึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้
- 5) ผู้เรียนบางคนโดยเฉพาะผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่อาจจะไม่ชอบ โปรแกรมที่เรียนตามขั้นตอน ทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้

วีระ ไชยพานิช (2528: 48-49) กล่าวถึงคุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 3 ด้านคือ

- 1) ใช้เป็นเครื่องช่วยสอนเอกัตบุคคล
- 2) ใช้เป็นเครื่องมือทำการวิจัยค้นคว้าเรื่องการสอน ภายใต้การควบคุมเงื่อนไขของนักเรียน

3) เป็นเครื่องมือช่วยผู้สอนในการพัฒนาโปรแกรม (Software) ที่ใช้ในการสอน ตลอดจนพัฒนาการสอน ในการวางแผนหลักสูตร และการประเมินผลการเรียนของเด็ก คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีประโยชน์ต่อผู้เรียน ดังนี้

1) ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่าและเร็วกว่าการสอนตามปกติ ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนได้ตามเวลาที่เขาสะดวกโดยไม่ต้องมีใครบังคับ ผู้เรียนจะสามารถเรียนได้ช้าหรือเร็ว ขึ้นอยู่กับระดับความรู้พื้นฐาน และความสามารถของผู้เรียนเอง และนักเรียนสามารถเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เมื่อขาดเรียน

2) เป็นวิธีสอนที่ดีกว่าการสอนตามปกติ ในหลาย ๆ วิชา

3) เป็นตัวกระตุ้นตัวของผู้เรียน

4) เป็นตัวประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนโดยอัตโนมัติ

5) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนและทำงานกับโปรแกรมที่กว้างขวางและดีกว่าการสอนตามปกติ ผู้เรียนได้เรียนแบบกระตือรือร้น (Active Learning) ตลอดจนเรียนการแก้ปัญหาที่สลับซับซ้อนมากกว่าการสอนตามปกติ

นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีประโยชน์ต่อผู้สอน คือ

1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกำจัดการทำงานที่น่าเบื่อหน่าย งานที่ต้องทำอยู่ซ้ำ ๆ ออกไปได้อย่างมาก

2) จะทำให้ครูสามารถที่จะปรับปรุงตัวเองให้มีประสิทธิภาพ ท้นต่อเหตุการณ์ปัจจุบันมากยิ่งขึ้น

3) จะเป็นเครื่องมือสนับสนุนให้ครูใช้โปรแกรมแตกต่างกันไปในแต่ละเทอม

4) ทำให้ครูมีเวลาที่จะทำงานกับนักเรียน มีความสัมพันธ์กับเด็กและช่วยเหลือเด็กแต่ละคนได้มากยิ่งขึ้น

วีระ ไทพานิช (2527: 12) ได้อธิบายถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกว้าง ๆ ไว้ดังนี้

1. โปรแกรม (Software) ที่ดีที่สุดที่ใช้สอน สามารถที่จะผลิตขึ้นโดยครูที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะวิชา หรือครูที่ได้รับรางวัลดีเด่นในการสอนในสาขาต่าง ๆ (Master teacher)
2. โปรแกรมสามารถใช้ได้อย่างกว้างขวาง และใช้ซ้ำ ๆ ได้
3. โปรแกรมสามารถเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมแก่นักเรียนแต่ละคนได้
4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทางการศึกษา

### ข้อดีของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน

Dunn (1982: 419 อ้างถึงใน สุโขทัยธรรมมาธิราช, 2529: 454-457) ได้กล่าวถึงข้อดีของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในระบบการเรียนการสอน ในระบบการศึกษาทั่ว ๆ ไป มีดังนี้

1. ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ในอัตราเร็วของตนเอง โดยที่ผู้เรียนไม่ต้องรอหรือเร่งการตอบสนอง และไม่ต้องรอข้อมูลป้อนกลับจากครู
2. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหนเมื่อใดก็ได้ ปัจจุบันความก้าวหน้าของระบบการสื่อสารทำให้ผู้เรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อถ่ายทอดความรู้กับผู้อื่น หรือศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากโปรแกรมที่กำหนดไว้ได้ทุกเวลาที่ต้องการจะเรียนในทุก ๆ แห่ง
3. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากสื่อประสมจากระบบคอมพิวเตอร์
4. ผู้เรียนสามารถทราบผลการเรียนของตนเองในการปฏิบัติกิจกรรมรวดเร็วกว่าสื่ออื่น ๆ เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีลักษณะเด่น คือ การสามารถซ่อนคำตอบของกิจกรรมไว้ในหน่วยความจำได้ครั้งละมาก ๆ เท่ากับจำนวนหน่วยความจำของเครื่องที่มีอยู่

### ข้อจำกัดของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนสำหรับในประเทศไทย

1. ขาดบทเรียนสำเร็จรูปที่ใช้กับระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน ถึงแม้ว่าจะมีการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปเพื่อใช้กับระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน ในต่างประเทศเกี่ยวกับการสอนวิชาต่าง ๆ แต่ไม่ได้จัดกระบวนการเรียนการสอนตามหลักสูตรของประเทศไทย ทำให้ไม่สามารถนำมาใช้ได้โดยตรง ต้องพัฒนาหรือปรับปรุงให้เหมาะสมกับหลักสูตรของประเทศไทย
2. ขาดบุคลากรที่มีความรู้ทางด้านการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับระบบการเรียนการสอน แต่ละท้องถิ่นของประเทศไทย ซึ่งมีความแตกต่างกันทางด้านสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งอำนวยความสะดวกอันเป็นปัจจัยหนึ่งของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน

#### 2.1.4 งานวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปรียบเทียบกับการสอนปกติ

สันติ วิจักขณาลัญญ์ (2529) ได้ทำการศึกษาเรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนเสริมด้วยโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์กับการสอนเสริมปกติ" การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนเสริมด้วยโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์กับการสอนเสริมปกติ พร้อมทั้งศึกษาช่วงเวลาของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถ

ทางการเรียนต่างกันใช้ในการเรียนจากโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์และความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้มาโดยทำการสุ่มอย่างง่ายเข้าเป็นกลุ่มทดลอง 43 คน และกลุ่มควบคุม 44 คน วิเคราะห์โดยใช้ t-test ปรากฏว่านักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมด้วยโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่แบ่งตามระดับความสามารถทางการเรียน 3 ระดับคือกลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำนั้น ปรากฏว่า ทั้ง 3 กลุ่มมีความก้าวหน้าทางการเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 สำหรับระยะเวลาที่นักเรียนใช้ในการเรียนโดยสอนเสริมด้วยโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ในกลุ่มปานกลางกับกลุ่มต่ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มสูงและปานกลาง กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 สำหรับความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้บทเรียนไมโครคอมพิวเตอร์ นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในทางที่ดี

ธวัช รัตนมนตรี (2533) ได้วิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา ทฤษฎีคณิตศาสตร์สากล 1 ของนักศึกษาวิชาเอกดนตรี ศึกษาระหว่างการสอนเสริมด้วยบทเรียน โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ กับการสอนเสริมปกติ" การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาทฤษฎีคณิตศาสตร์สากล 1 ของนักศึกษาวิชาเอกดนตรีศึกษา ที่ได้รับการสอนเสริมจากบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ กับการสอนเสริมปกติ และความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา วิชาเอกดนตรีศึกษาชั้นปีที่ 4 วิทยาลัยครูมหาสารคาม ทำการสุ่มอย่างง่ายเข้าเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 21 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน ผลการวิเคราะห์โดยใช้ t-test ปรากฏว่า นักศึกษากลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนเสริมจากบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนเสริมปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่า นักศึกษากลุ่มที่เรียนจากโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ นักศึกษาส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในทางที่ดี

วีระพล ชัยเจริญ (2533) ได้วิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสอนเสริมด้วยโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์กับการสอนเสริมปกติ" การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนเสริมด้วยโปรแกรมไมโคร

คอมพิวเตอร์กับการสอนเสริมปกติ เรื่องพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เลือก ทำการสุ่มเป็นกลุ่มทดลอง 25 คน และกลุ่มควบคุม 25 คน วิเคราะห์ผลโดยใช้ t-test พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่ได้รับการสอนเสริมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

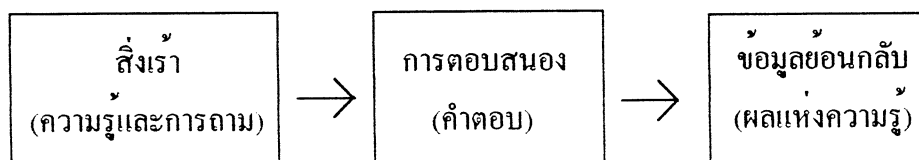
จากผลงานการวิจัยที่นำมากล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าเมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้แล้ว จะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการสอนปกติ นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

## 2.2 เอกสารเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 2.2.1 หลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลักการพื้นฐานในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปตามหลักการของสกินเนอร์ คือ การที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำกิจกรรม โดยการที่ผู้เรียนเป็นผู้หาคำตอบด้วยตนเอง เมื่อตอบเสร็จก็จะทราบคำตอบซึ่งถือว่าเป็นการเสริมแรง (พรหมณี ช.เจนจิต, 2528: 187)

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2521: 169-170) ได้กล่าวถึงหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ว่าประกอบไปด้วย 3 ส่วนสำคัญ คือ



ซึ่งมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

- 1) เป็นวิธีสอนที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแข็งขัน (Active Participation)
- 2) นักเรียนได้รับข้อมูลป้อนกลับ อยู่ตลอดเวลา
- 3) นักเรียนมีโอกาสได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ
- 4) การเรียนได้เรียนรู้เป็นขั้นตอนง่าย ๆ สะดวกต่อการเรียนและการทำความเข้าใจ

ไพโรจน์ ศิริฉนากุล (2528: 76) ได้กล่าวถึงหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

เนื้อหาวิชาที่จะนำมาใช้สอนจะแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เรียกว่ากรอบ (Frame) โดยในแต่ละกรอบจะมีข้อความมากน้อย ขึ้นอยู่กับความจำเป็นของข้อความที่ต้องการจะสื่อ

ความใดความหนึ่งได้สมบูรณ์ แต่ต้องย่อและกระจัดที่ สุดและสามารถสื่อความได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดด้วย ข้อความในบทเรียนสำเร็จรูป จะต้องเป็นคำสอนที่สมบูรณ์ในตัวเอง โดยไม่จำเป็นต้องขยายความเพิ่มจากการบรรยายหรือการอธิบาย โดยกรอบแต่ละกรอบ จะต้องกำหนดให้มีการสนองตอบจากผู้เรียนในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง อาจเป็นคำถาม หรือการให้เติมคำ หรือการตอบสนองด้วยการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งก่อนที่จะต่อไปยังกรอบถัดไป การจัดเรียงกรอบต่าง ๆ จะเรียงกันอย่างถูกต้องตามตรรกศาสตร์ จากง่ายไปหายาก จากสิ่งที่รู้ไปสู่สิ่งที่ไม่รู้ จากของเก่าไปสู่ของใหม่โดยยึดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก ปรับการเรียนรู้ให้เพิ่มขึ้นไปเรื่อย ๆ แต่ไม่ละเลยการเสริมแรง ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกบทเรียนจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ชัดเจน และสามารถตรวจสอบและประเมินผลจากผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง ซึ่งหมายความว่ารายละเอียด ข้อความในแต่ละกรอบ ควรจะเขียนขึ้นตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้า และมีการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนหลังจากได้ทำแบบฝึกหัดหรือตอบคำถามใด ๆ จะต้องกระทำทันทีที่จะทำได้ ซึ่งเป็นการเสริมแรง และเป็นจุดเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ควรมีการทดสอบปรับแต่งอยู่เสมอ โดยอาศัยผลการใช้กับบุคคลกลุ่มต่าง ๆ ซึ่งความแตกต่างของบุคคลและกลุ่มคนอาจจำเป็นต้องใช้บทเรียนที่มีรายละเอียดบางอย่างที่แตกต่างไปบ้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ควรมีความยืดหยุ่นในการปรับปรุงได้สะดวก การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเรียนที่ไม่ผูกกับเวลา จะเรียนเร็ว หรือเรียนช้า ขึ้นกับความสามารถของแต่ละบุคคล หรือความพอใจและความต้องการของแต่ละบุคคลด้วย และการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะไม่อยู่ภายใต้การดูแลของครู-อาจารย์ หรือ ในสถานที่ที่กำหนดไว้ จะเป็นการเรียนที่อิสระจากการดูแลหรือควบคุมของบุคคลอื่น และเรียนในสถานที่ใด ที่ผู้เรียนพอใจหรือต้องการก็ได้

### 2.2.2 กระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่ง ที่สร้างขึ้นเพื่อสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ดังนั้นในการสร้างจึงต้องมีกระบวนการที่เหมาะสมครอบคลุมและรัดกุม เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการนำไปใช้

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดำเนินการดังนี้ (วชิระ อินทร์อุดม, 2538: 12)

1. วิเคราะห์จุดมุ่งหมายของหลักสูตรและรายวิชา
2. วิเคราะห์เนื้อหา วิเคราะห์ผู้เรียนและวิเคราะห์ภารกิจการเรียนรู้

3. กำหนดและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. ออกแบบข้อทดสอบ ดำเนินการดังนี้
  - 4.1 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบโดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
  - 4.2 เขียนข้อทดสอบ (ควรเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิด 4-5 ตัวเลือก)
 ให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน (วัตถุประสงค์ปลายทาง)
  - 4.3 ทดสอบและปรับปรุงคุณภาพของข้อทดสอบให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับและเชื่อถือได้
  - 4.4 เขียนข้อทดสอบวัดการบรรลุวัตถุประสงค์นำทางที่จะนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ปลายทาง
  - 4.5 รวบรวมข้อทดสอบวัดวัตถุประสงค์นำทางให้เป็นหมวดหมู่และสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ปลายทาง
5. ออกแบบบทเรียนโดยยึดแนวคิดของกาเย่ วากเกอร์และโรจาส์ (Gagne' , Wager and Rojar)
6. วิเคราะห์บทเรียนเพื่อกำหนดจำนวนกรอบ
7. ผลิตบทเรียนบนกระดาน ดำเนินการร่างเนื้อหาการสอน โดยคำนึงถึง
 ความน่าสนใจของบทเรียนแต่ละกรอบ
  8. ให้ผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ตรวจสอบกรอบสอนของบทเรียนและปรับปรุงแก้ไข
9. เขียนผังงานแสดงการทำงานของโปรแกรม
10. เขียนโปรแกรมซึ่งเป็นการแปลผังงานของบทเรียนให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์
11. ทดสอบการทำงานของโปรแกรม
12. จัดเก็บโปรแกรมทั้งหมดไว้ในแผ่นดิสเกตต์

ช่วงโชติ พันธุเวช (2535: 52-54 ) ได้แสดงกระบวนการการออกแบบและ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. กระบวนการออกแบบ และพัฒนาบทเรียน มีขั้นตอนดังนี้
  - 1) การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา
  - 2) การกำหนดจุดประสงค์บทเรียน
  - 3) การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม

- 4) การกำหนดขอบข่ายบทเรียน
- 5) วิธีการนำเสนอ (วิธีสอน)
2. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้
  - 1) การใส่เนื้อหาและกิจกรรม
    - ข้อมูลที่จะแสดงบนจอ
    - สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง
    - ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง
  - 2) การใส่ข้อมูล/บันทึกการสอน
  - 3) ผลิตบทเรียน

### 2.2.8 การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นกระบวนการเพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I. : Effectiveness Index) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อจะสามารถตัดสินใจได้ว่า จะใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นต่อไปหรือไม่ จะพัฒนาหรือซื้อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มหรือไม่ จะจัดหาอุปกรณ์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มเติมหรือไม่ หรือถ้าจำเป็นจะยกเลิกการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนหรือไม่ ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะช่วยได้มากถ้าหากมีการกำหนดว่าจะประเมินอะไร ใครเป็นผู้ประเมิน และจะใช้ระเบียบวิธีตลอดจนเครื่องมืออะไรในการรวบรวมข้อมูลสำหรับการประเมิน ผู้ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ล้วนมีหน้าที่จะต้องร่วมมือกันช่วยประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยกันทั้งนั้น ไม่ว่าจะเป็นผู้สร้าง ผู้ออกแบบบทเรียน นักเขียน-โปรแกรม อาจารย์ผู้สอน ผู้เรียนและผู้บริหารสถานศึกษา

ในการประเมินโปรแกรมบทเรียนนั้นควรพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา ข้อกำหนดด้านการสอน การใช้หลักการเรียนการสอน กลวิธีการสอน การออกแบบบทเรียน การออกแบบหน้าจอ การใช้บทเรียน การจัดเอกสารและเครื่องมือช่วยการเรียนรู้ (ครรชิต มาลัยวงศ์, 2535: 92-93)

การประเมินคุณภาพของบทเรียนมีด้วยกัน 2 แนวคิด คือ

1. การประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยใช้แบบฟอร์มการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Courseware evaluation)

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (Process evaluation) ภายในของบทเรียนโดยอาศัยคะแนนจากแบบฝึกหัด เป็นเกณฑ์การคิดประสิทธิภาพและการหาประสิทธิภาพของผลผลิต (Product evaluation) เป็นการหาจากคะแนนการทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้และก่อนการเรียนรู้ และอาจจะจำเป็นต้องหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I. : Effectiveness Index) เมื่อนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปใช้อย่างแพร่หลายต่อไป

เมื่อได้ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจนมีประสิทธิภาพ ในระดับที่น่าเชื่อถือแล้ว จึงจัดทำคู่มือการใช้บทเรียน (วชิระ อินทร์อุดม, 2538: 12-13) และเกี่ยวกับการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรจะมี 3 ระดับด้วยกันคือ

ระดับแรก เป็นการประเมินโปรแกรมบทเรียน (Courseware) เพื่อพิจารณาเนื้อหาของบทเรียนและการออกแบบบทเรียน

ระดับที่สอง เป็นการประเมินการใช้โปรแกรมบทเรียน ซึ่งเน้นการที่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนและตัวเครื่อง

ระดับที่สาม เป็นการประเมินผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือในการสอนว่าจะได้ผลเพียงไร (ครรชิต มัลลียงศ์, 2535: 92)

กระบวนการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่จะเป็นสิ่งบ่งบอกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีความเหมาะสมหรือไม่เพียงไรในการที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอน ในวิชาต่าง ๆ หรือและเพื่อจะได้เผยแพร่ต่อไปได้ ซึ่งในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสรุปมี 2 แบบ คือ

แบบที่ 1 การประเมินคุณภาพโดยใช้แบบฟอร์มการประเมินผล ซึ่งผู้ประเมิน ได้แก่

- ผู้ออกแบบบทเรียน
- ผู้เขียนโปรแกรม
- อาจารย์ผู้สอน
- ผู้เรียน
- ผู้บริหารสถานศึกษา

แบบที่ 2 การประเมินคุณภาพโดยการคำนวณหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจจะหาได้โดย

- หาค่าประสิทธิภาพ  $E_1 / E_2$
- หาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I. : Effectiveness Index)

## 2.3 เอกสารเกี่ยวกับข้อมูลป้อนกลับ

### 2.3.1 ความหมาย

ข้อมูลป้อนกลับ เป็นเทคนิคที่สำคัญสำหรับการเรียนจากบทเรียนโปรแกรม ซึ่งให้ผู้เรียนได้ทราบว่าคำตอบของเขาถูกต้องหรือไม่ โดยการให้ข้อมูลป้อนกลับในแต่ละขั้นของการเรียนจากโปรแกรม การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นรูปแบบหนึ่งของการให้แรงเสริมต่อคำตอบที่ถูกต้อง (Chauhan, 1982: 189)

ข้อมูลป้อนกลับเป็นการตอบสนองของโปรแกรมต่อการตอบสนองของผู้เรียน ซึ่งข้อมูลป้อนกลับมีหลายรูปแบบ โดยสรุปแล้วจะมีแบบให้เป็นข้อความและแบบให้เป็นรูปภาพ ข้อมูลป้อนกลับจะเป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบถึงความถูกต้องเหมาะสมของสิ่งที่เขาตอบออกมา โดยเมื่อตอบถูกต้องก็จะให้การเสริมแรงอื่น ๆ อีก และเมื่อตอบผิดก็จะบอกสิ่งที่ถูกต้อง โดยข้อมูลป้อนกลับมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมให้มีการปฏิบัติต่อไป (Alessi and Trollip, 1985: 70)

ลักษณะเฉพาะของข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนโปรแกรมแบบการสอน คือ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้คิดและมีความเข้าใจเนื้อหาความรู้ได้ดีขึ้น (Schimmel, 1988 อ้างถึงใน Alessi and Trollip, 1985: 70)

กล่าวโดยสรุปแล้ว ข้อมูลป้อนกลับ หมายถึง กระบวนการตอบสนองของบทเรียนต่อผู้เรียนในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงผลการตอบว่าถูกต้องหรือไม่ในสิ่งที่เขาตอบ ซึ่งถือเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนทางหนึ่ง หรืออาจจะมีการเสริมแรงในรูปแบบอื่น ๆ อีกก็ได้ ข้อมูลป้อนกลับเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผู้เรียนจะขาดไม่ได้

### 2.3.2 หลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลป้อนกลับ

Mouley G.J. (อ้างถึงในอารี พันธมณี, 2534: 96) เมื่อบุคคลมีการตอบสนองต่อกิจกรรมแล้วได้รับข้อมูลป้อนกลับในทางที่ดี ซึ่งอาจเป็นรางวัลหรือการเสริมแรงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น คำชมเชย ความพอใจ ความสำเร็จ ความก้าวหน้า หรืออื่น ๆ ก็จะทำให้แสดงพฤติกรรมนั้นบ่อยครั้ง และมีความคงทนในการแสดงพฤติกรรม

Gagne' (อ้างถึงในอารี พันธมณี, 2534: 99) การให้ข้อมูลป้อนกลับ จะทำให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจหรือปรับตนเองให้ดีขึ้น หากให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนรู้เร็วเท่าใด ก็จะทำให้การเรียนรู้มีผลดีมากขึ้นเท่านั้น

Chauhan (1982: 46-47) กล่าวถึงหลักการของข้อมูลป้อนกลับ ว่าหลักการอย่างหนึ่งของโปรแกรมคือ เมื่อผู้เรียนเรียนจากโปรแกรมแล้ว หลังจากตอบคำถามในกรอบแล้ว เขาก็ควรจะได้รับรู้ผลของการตอบของเขาในทันที เพื่อให้ผู้เรียนจะได้ เปรียบเทียบสิ่งที่เขาตอบกับคำตอบที่ถูกต้องของโปรแกรม ถ้าผู้เรียนตอบถูก คำตอบของเขาก็ จะได้รับการยืนยันว่าถูก และถ้าผิดเครื่องก็จะบอกคำตอบที่ถูกต้องให้ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจ และมีโอกาสจะตอบถูกได้เมื่อมีการถามทำนองเดียวกันในครั้งต่อไป ในความเป็นจริงการเรียนซึ่งผู้เรียนประสบผลสำเร็จและทำกิจกรรมด้วยความพอใจ จะทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำดีกว่าผู้เรียนที่ตอบผิดและทำกิจกรรมอย่างไม่เต็มใจ

การให้ข้อมูลป้อนกลับมีความสำคัญ 2 ประการคือ

- 1) โปรแกรมหลาย ๆ โปรแกรมได้พัฒนาเพื่อผู้เรียนจะได้ไม่เคาในการตอบ
- 2) เมื่อผู้เรียนไม่แน่ใจในคำตอบของเขา เขาจำเป็นต้องได้รับการยืนยันหรือ

การตรวจ หากเขาตอบผิดแต่เขาคิดว่าเขาตอบถูก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีหลักการและลักษณะส่วนใหญ่คล้ายกับบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction/PI) ซึ่งหลักการที่สำคัญอย่างหนึ่งของบทเรียนนี้ก็คือ การให้ข้อมูลป้อนกลับ หรือการให้ผู้เรียนรู้ผลการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียน และการให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นองค์ประกอบสำคัญที่นักการศึกษาและผู้เกี่ยวข้องกับการออกแบบหรือพัฒนาบทเรียน (Instructional Designer or Instructional Developer) ยอมรับว่ามีบทบาทสำคัญที่จะช่วยเสริมประสิทธิภาพทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นบทเรียนประเภทหนึ่งสำหรับการศึกษแบบเอกัตบุคคล (Individualized Instruction) (Cronbach, 1963 อ้างถึงใน รุ่งนภา พองดาวิรัตน์, 2533)

Alessi and Trollip (1985: 70-74) กล่าวถึง หลักการให้ข้อมูลป้อนกลับไว้ดังนี้

- 1) ข้อมูลป้อนกลับเมื่อมีรูปแบบการตอบที่ผิดพลาด

รูปแบบที่ผิดพลาด จะเป็นการผิดพลาดที่เกิดจากรูปแบบการตอบมากกว่าเกิดจากเนื้อหา เช่น มีการใช้ตัวอักษรแทนที่จะใช้ตัวเลข ข้อมูลป้อนกลับก็จะเตือนให้ผู้เรียนได้ให้ทราบถึงรูปแบบที่ถูกต้องและให้ตอบอีกครั้ง ตัวอย่างเช่น ข้อมูลป้อนกลับจะบอกว่า "โปรดใช้ตัวเลขเท่านั้น โปรดกดแป้นย้อนกลับเพื่อตอบอีกครั้ง" มากกว่าที่จะบอกว่า "คุณตอบผิด, โปรดลองตอบใหม่"

- 2) ข้อมูลป้อนกลับเมื่อตอบถูก

เมื่อผู้เรียนตอบถูกการตอบสนองของเครื่องบางครั้งโดยปกติก็จะให้เพียงคำสั้น ๆ เช่น "ดี" หรือ "ถูกต้องแล้ว" หลาย ๆ โปรแกรมจะเลือกใช้กลุ่มให้แตกต่างกัน เพื่อความหลากหลาย

บทเรียนสำหรับเด็กจะมีความสอดคล้องกันในเรื่องของการตอบสนองเป็นอย่างดี ซึ่งอาจจะให้กำลังใจโดยคำว่า "คุณทำได้เยี่ยมมาก" หรือให้ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวที่น่าสนใจ อย่างไรก็ตาม การเสริมแรงควรมีหลากหลายและไม่ควรใช้เวลานาน โดยเฉพาะเมื่อมีการเสริมแรงบ่อย ๆ

### 3) ข้อมูลป้อนกลับเมื่อมีการตอบสนองที่เป็นกลาง ๆ

การตอบสนองที่ไม่ถูกและไม่ผิด เช่น เมื่อคุณตอบชื่อ ข้อมูลป้อนกลับก็จะบอกว่า "ขอบคุณ" โปรดจดบันทึกเพื่อเรียนต่อไป ก็จะเหมาะสมสำหรับกรณีนี้

### 4) ข้อมูลป้อนกลับเมื่อเนื้อหาผิดพลาด

ถ้าตอบสนองต่อกิจกรรมผิด หรือถูกเพียงบางส่วน ข้อมูลป้อนกลับก็จะบอกให้ทราบถึงความผิดพลาดนั้น ๆ ซึ่งจะมีผลอย่างมากต่อการประสบผลสำเร็จในการสอน

### 5) ข้อมูลป้อนกลับทางบวกและการตรวจให้ถูกต้อง

ข้อมูลป้อนกลับควรจะเป็นทางบวก ควรจะหลีกเลี่ยงข้อมูลป้อนกลับทางลบ คำเย้ยหยัน และไม่ควรให้ข้อมูลป้อนกลับทางลบต่อผู้เรียน ไม่ควรจะใช้คำตลกกับผู้เรียน ผู้เรียนบางคนชอบแต่ไม่ใช่ทุกคนที่ชอบ ผู้เรียนที่เรียนช้าที่สุดจะมีความมั่นใจต่ำและมีเจตคติต่ำ ดังนั้นจะไม่เป็นผลดี จะทำให้เขาท้อแท้ ผลการวิจัยด้านประสิทธิผลของการใช้อารมณ์ขันในการสอนด้วยบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้ ยังไม่มีข้อพิสูจน์ที่แน่นอน (Vance, 1987 อ้างถึงใน Alessi and Trollip, 1985: 72) ข้อมูลป้อนกลับที่ดี ควรจะให้เพื่อช่วยในการสื่อสารให้ผู้เรียนทราบผลการกระทำของตนโดยการให้ข้อมูลป้อนกลับอย่างง่าย ๆ เช่น หลังจากผู้เรียนตอบผิดก็ บอกว่า "ไม่ถูก"

### 6) เวลาของการให้ข้อมูลป้อนกลับ

มีทั้งแบบที่ให้ทันที และแบบหน่วงเวลาการให้ ในการศึกษาวิจัยข้อมูลป้อนกลับแบบให้ทันทีไม่ใช่ว่าจะมีประโยชน์กว่าข้อมูลป้อนกลับแบบหน่วงเวลาเสมอไป แต่ก็ดีกว่าไม่มีข้อมูลป้อนกลับเลย (Gaynor, 1981 ; Surber & Anderson, 1975 ; Kulhavy & Anderson, 1972 อ้างถึงใน Alessi and Trollip, 1985: 72) ในเรื่องของเวลาของการให้ข้อมูลป้อนกลับนี้ ขึ้นอยู่กับว่าเรียน เรื่องอะไรและเรียนอย่างไร Kulik & Kulik (1988) กล่าวว่า ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั่ว ๆ ไป ข้อมูลป้อนกลับแบบให้ทันทีจะเป็นประโยชน์กว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบหน่วงเวลา ในบทเรียนแบบการสอนการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบให้ทันที จะจัดการโปรแกรมได้ง่ายกว่าข้อมูลป้อนกลับแบบหน่วงเวลา เพราะเมื่อได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบ

ช่วงเวลาผู้เรียนจะนึกว่าคอมพิวเตอร์ไม่ทำงาน ฉะนั้นโดยทั่ว ๆ ไปในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบให้ทันที (Gaynor, 1981 อ้างถึงใน Alessi and Trollip, 1985: 72)

ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผู้เรียน เนื่องจากข้อมูลป้อนกลับที่ผู้เรียนได้รับจะทำให้ผู้เรียนได้เกิดความเข้าใจในประเด็นปัญหาเหล่านี้คือ

- เขาตอบถูกหรือผิด
- คำตอบที่ถูกคืออะไร
- ทำไมเขาจึงตอบผิด
- ทำไมคำตอบที่ถูกจึงถูก
- ทำอย่างไรจึงจะค้นหาได้ว่าทำไมเขาจึงตอบถูกหรือตอบผิด
- เขาจะเรียนบทเรียนนี้ให้ดีขึ้นได้อย่างไร

ข้อมูลป้อนกลับบางชนิดสามารถสนองตอบต่อปัญหาดังกล่าวได้หลายประการ แต่ยังไม่มียข้อมูลป้อนกลับชนิดใดที่จะสามารถสนองตอบต่อปัญหาทั้งหมดนั้นได้ (Smith, 1988: 732-746)

การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะขาดมิได้ เพราะจะเป็นสิ่งที่ช่วยเสริมประสิทธิภาพทางการเรียน คือ เมื่อผู้เรียนเรียนจากบทเรียนแล้ว หลังจากตอบคำถามในกรอบแล้ว เขาก็ควรจะได้รับรู้ผลของการกระทำของเขาทันทีว่าเขาตอบถูกหรือผิด เมื่อเทียบกับคำตอบของโปรแกรม ซึ่งในบทเรียนที่ผู้เรียนประสบผลสำเร็จคือตอบถูกและปฏิบัติเป็นที่น่าสนใจ จะทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำว่าผู้เรียนที่ตอบผิดและปฏิบัติอย่างไม่เต็มใจ การจัดการในการให้ข้อมูลป้อนกลับควรจัดให้เหมาะสมกับชนิดของบทเรียน ในแต่ละสถานการณ์ และควรเป็นข้อมูลป้อนกลับทางบวกหลีกเลี่ยงการให้ข้อมูลป้อนกลับทางลบ และระยะเวลาของการให้ข้อมูลป้อนกลับ ควรให้แบบทันทีหลังจากผู้เรียนตอบแล้ว

### 2.3.3 ประเภทของข้อมูลป้อนกลับ

ข้อมูลป้อนกลับ มีหลายรูปแบบแตกต่างกันออกไป ถ้าแบ่งตามลักษณะการให้สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. การให้ข้อมูลป้อนกลับทางบวก (Positive Feedback) คือการแสดงโดยวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง ให้ผู้เรียนรู้ผลการตอบสนองของตนเองว่าถูกต้อง ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้มักไม่ก่อให้เกิดปัญหาเพราะทุกคนชอบที่จะฟังและยินดีรับด้วยความเต็มใจ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่า วิธีการทางจิตวิทยาที่จะสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียนนั้น ไม่มีวิธีใดเหนือไปกว่าการให้ผู้เรียนรู้ว่าทำได้ออกต้อง (Fine, 1962 อ้างถึงใน รุ่งนภา ฟองดาวิรัตน์, 2533)

2. การให้ข้อมูลป้อนกลับทางลบ (Negative Feedback) คือการแสดงโดยวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง ให้ผู้เรียนรู้ผลการตอบสนองของเขาว่าไม่ถูกต้อง ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้มักจะก่อให้เกิดปัญหาและทำความลำบากใจให้แก่ผู้ให้และผู้รับ จากการศึกษาพบว่าผู้เรียนที่ประสบความสำเร็จจะมีความมั่นคงใจสูงต่องานที่จะทำต่อไปในภายหน้า โดยเขาจะมีความเชื่อมั่นว่าตนจะทำงานนั้นได้ดีขึ้น ส่วนผู้เรียนที่ได้รับแต่ความล้มเหลวในการเรียนและทำกิจกรรมต่าง ๆ จะมีความมั่นคงใจต่ำ (Cronbach, 1963 อ้างถึงใน รุ่งนภา ฟองดาวิรัตน์, 2533)

ถ้าแบ่งตามเวลาในการให้ข้อมูลป้อนกลับ จะแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1. ข้อมูลป้อนกลับแบบให้ทันที (Immediate Feedback) เป็นการให้ทันทีหลังจากที่มีการตอบสนองแล้ว

2. ข้อมูลป้อนกลับแบบชะลอการให้ หรือ แบบหน่วงเวลา (Delayed Feedback) เป็นการเว้นระยะเวลาการให้ข้อมูลป้อนกลับให้นานออกไป หลังจากมีการตอบสนองแล้ว จากการศึกษาพบว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบทันที มีผลต่อการเรียนรู้ดีกว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบหน่วงเวลา (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2526)

ส่วนประเภทของข้อมูลป้อนกลับที่แบ่งตามลักษณะการแสดงผล สามารถแบ่งได้ดังนี้

#### 1) ข้อมูลป้อนกลับแบบแสดงข้อความ (Text Feedback)

เป็นการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบธรรมดาที่พบได้ทั่วไป เมื่อผู้เรียนตอบผิดก็จะให้คำตอบที่ถูกต้องในรูปของข้อความ เมื่อถามคำถามจบ ปกติจะนำเสนอข้อมูลป้อนกลับที่เป็นคำหรือวลีในช่องที่ว่าง เมื่อเป็นคำถามแบบเลือกตอบก็จะบอกข้อถูก โดยจะแสดงในส่วนที่เป็นช่องว่างในคำถามเดิม ข้อมูลป้อนกลับแบบแสดงข้อความไม่จำเป็นต้องบอกคำตอบที่ถูก แต่อาจจะบอกให้นักเรียนกลับไปลองตอบอีกครั้ง

## 2) ข้อมูลป้อนกลับแบบเรขภาพ (Graphic Feedback)

เป็นข้อมูลป้อนกลับที่มีประสิทธิภาพ สามารถที่จะแสดงในเป็นรูปเรขภาพ ในบางครั้งจะขยายความ อธิบายคำพูด จะแยกแยะส่วนสำคัญหรือเป็นรูป

## 3) ข้อมูลป้อนกลับแบบให้เครื่องหมายบอก (Markup)

เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของข้อมูลป้อนกลับแบบเรขภาพ คือ ถ้าตอบที่เกือบผิด หรือผิด จะมีเครื่องหมายแสดง เป็นสัญลักษณ์พิเศษที่ชี้ให้เห็นจุดผิดพลาดหรือข้อความที่ตอบผิดแล้วให้ลองตอบใหม่

นอกจากนี้ยังมีการให้ข้อมูลป้อนกลับในการตอบแบบต่าง ๆ เช่น

- ถ้าตอบถูกในด้านเนื้อหา ก็ให้คำยืนยันสั้น ๆ
- ถ้าตอบผิดในด้านรูปแบบการตอบ ก็จะบอกว่าตอบผิดรูปแบบและให้ตอบอีกครั้ง
- ถ้าตอบผิดในด้านเนื้อหา ก็ให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นคำตอบที่ถูกต้อง (Alessi and Trollip,

1985: 70-74)

Smith ได้กล่าวถึงข้อมูลป้อนกลับแบบสารสนเทศ (Information Feedback) ว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับที่ถูกต้อง ควรจะจัดให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลป้อนกลับทันทีหลังจากผู้เรียนตอบคำถาม จุดประสงค์หลักของข้อมูลป้อนกลับแบบสารสนเทศ คือเพื่อป้องกันความเข้าใจผิดและแก้ความเข้าใจผิดที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ข้อมูลป้อนกลับแบบสารสนเทศมี 4 ประเภท ดังนี้

### 1. ไม่มีข้อมูลป้อนกลับ (No Feedback)

ไม่มีการให้ข้อมูลใด ๆ เลยที่บอกว่าเกิดอะไรขึ้นกับการตอบ ว่าการตอบนั้นถูกหรือผิด แต่บางทีก็มีการบอกง่าย ๆ ให้พอรู้ เช่น โปรแกรมจะเปลี่ยนหน้าจอไปยัง หน้าจอถัดไปเมื่อตอบถูก ซึ่งก็ยังไม่ถือว่าเป็นแบบไม่มีข้อมูลป้อนกลับอย่างแท้จริง ผู้เรียนที่ไม่ได้รับข้อมูลป้อนกลับในระหว่างการสอน จะทำให้เขายังสงสัยว่า เขาตอบถูกหรือผิด , คำตอบที่ถูกคืออะไร, ทำไมเขาจึงตอบผิด, ทำไมคำตอบที่ถูกจึงถูก , ทำอย่างไรจึงจะค้นหาได้ว่าทำไมเขาจึงตอบถูกหรือตอบผิด และเขาจะเรียนบทเรียนนี้ให้ดีขึ้นได้อย่างไร

### 2. ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกว่าถูกหรือผิด (Correct/Incorrect Message)

ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้บอกให้ผู้เรียนทราบว่าผลการตอบของเขาถูกหรือผิด (บางครั้งเรียกว่า KOR : Knowledge of Result Feedback) ปกติจะใช้คำว่า "ถูก"หรือ "ผิด" นักเรียนที่ได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบบอกว่าถูกหรือผิดนี้จะดีกว่าแบบไม่มีข้อมูลป้อนกลับ เพราะผู้เรียนสามารถทราบว่า เขาตอบถูกหรือผิด

### 3. ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบถูก (Presentation of Correct Answer)

ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้จะบอกให้ผู้เรียนทราบถึงคำตอบที่ถูกต้องของข้อคำถามที่เขาตอบไป (แบบนี้บางครั้งเรียก KCR: Knowledge of Correct Result Feedback) ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้ดีกว่าข้อมูลป้อนกลับแบบบอกว่าถูกหรือผิด และแบบไม่มีข้อมูลป้อนกลับ เพราะผู้เรียนได้ทราบว่า เขาตอบถูกหรือผิด และทราบว่าคำตอบที่ถูกต้องคืออะไร

4. ข้อมูลป้อนกลับแบบให้รายละเอียด (Elaboration Feedback) ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้มีอยู่ 3 รูปแบบ คือ

4.1 ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบาย (Explanatory Feedback) ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้จะอธิบายว่าทำไมคำตอบถูกจึงถูกและทำไมคำตอบผิดจึงผิด คือให้ทราบว่า เขาตอบถูกหรือผิด, คำตอบที่ถูกต้องคืออะไร, ทำไมเขาจึงตอบผิด และ ทำไมคำตอบที่ถูกต้องจึงถูก ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้ไม่ได้ตอบข้อสงสัยที่ว่า ทำอย่างไรจึงจะค้นหาได้ว่า ทำไมเขาจึงตอบถูกหรือตอบผิด และเขาจะเรียนบทเรียนนี้ให้ดีขึ้นได้อย่างไร

4.2 ข้อมูลป้อนกลับแบบแนะนำ (Direction Feedback) ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้อาจแนะหรือกระตุ้นผู้เรียนถึงยุทธวิธีเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง แนะนำวิธีแก้ปัญหา ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้อาจจะแบ่งหน้าจอเป็นหลาย ๆ หน้าจอใน 1 บทเรียน เพื่อจัดข้อมูลให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งซึ่งเขาเข้าใจผิดพลาดไป ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้โดยทั่ว ๆ ไปจะได้รับเมื่อผู้เรียนตอบผิด แม้ว่าตามหลักวิชาจะให้เหตุผลว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้ควรให้หลังจากตอบถูก ข้อมูลป้อนกลับแบบแนะนำนี้จะสามารถตอบข้อสงสัยข้อที่ว่า ทำอย่างไรจึงจะค้นหาได้ว่าทำไมเขาจึงตอบถูกหรือตอบผิด แต่ไม่ได้ตอบข้อสงสัยอื่น ๆ ข้อมูลป้อนกลับแบบแนะนำนี้ส่วนใหญ่จะยอมให้มีการลองตอบเป็นครั้งที่ 2

4.3 ข้อมูลป้อนกลับแบบให้ตรวจสอบด้วยตนเอง (Monitoring Feedback) บางครั้งเรียกว่า ตรวจสอบหรือให้คำปรึกษา แนะนำผู้เรียนว่าเขาควรจะทำปฏิบัติอย่างไรในบทเรียน บางครั้งข้อมูลป้อนกลับอาจจะบอกให้ผู้เรียนปิดเกณฑ์ในการเรียนของเขา ก่อน และให้ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้เข้ามาแทนที่วิธีการสังเกตตนเอง ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้จะสนองตอบข้อสงสัยที่ว่า เขาจะเรียนบทเรียนนี้ให้ดีขึ้นได้อย่างไร

ข้อมูลป้อนกลับทั้ง 3 รูปแบบนี้ อาจจะใช้หรือไม่ใช้ร่วมกับข้อมูลป้อนกลับแบบบอกว่าถูกหรือผิด และ ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบถูก

ข้อมูลป้อนกลับบางชนิดสามารถสนองตอบต่อปัญหาดังกล่าวได้หลายประการ แต่  
ยังไม่มีข้อมูลป้อนกลับชนิดใดที่สามารถตอบปัญหาทั้ง 6 ข้อได้ทั้งหมด คือ เขาตอบถูกหรือผิด  
คำตอบที่ถูกคืออะไร ทำไมเขาจึงตอบผิด ทำไมคำตอบที่ถูกจึงถูก ทำอย่างไรจึงจะค้นหาได้ว่า  
ทำไมเขาจึงตอบถูกหรือตอบผิด และ เขาจะเรียนบทเรียนนี้ให้ดีได้อย่างไร (Smith, 1988: 732-  
746)

## 2.4 งานวิจัยเกี่ยวกับข้อมูลป้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 2.4.1 งานวิจัยเกี่ยวกับข้อมูลป้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เกี่ยวกับ การอธิบายคำตอบและไม่อธิบายคำตอบ

สมพร ลีลาองอาจ (2530) วิจัยในหัวข้อเรื่อง "ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนกับรูปแบบของผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี" กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
จำนวน 102 คน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ศึกษา คือสูงและต่ำ รูปแบบข้อมูลป้อนกลับ คือ  
ข้อมูลป้อนกลับทางบวกแบบสั้น ข้อมูลป้อนกลับทางบวกแบบยาว ข้อมูลป้อนกลับทางลบ  
แบบสั้น ข้อมูลป้อนกลับทางลบแบบยาว ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ  
เรียนต่างกันเมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน  
รูปแบบของข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับในบท  
เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา โดยที่ผู้เรียนที่มีระดับ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ส่วนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนต่ำมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูงสุดเมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มี  
ข้อมูลป้อนกลับทางลบแบบยาว

วิรัช คันสร (2532) วิจัยในหัวข้อเรื่อง "ปฏิสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
กับรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน เรื่องวิธีการคำนวณค่าความต้านทานของนักศึกษาปริญญาตรี" คณะบริหารธุรกิจ  
วิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ จำนวน 144 คน รูปแบบข้อมูลป้อนกลับ 4 แบบ คือ ถูกอธิบาย-ผิด  
อธิบาย ถูกไม่อธิบาย-ผิดอธิบาย ถูกอธิบาย-ผิดกลับไปเรียนใหม่ และถูกไม่อธิบาย-ผิดกลับไป

เรียนใหม่ ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบของการให้ข้อมูลย้อนกลับ และ นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่มีรูปแบบของการให้ข้อมูลย้อนกลับต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังนี้ ค่าเฉลี่ยของคะแนนของ กลุ่มถูกอธิบาย-ผิดกลับไปเรียนใหม่ สูงกว่าทั้ง 3 กลุ่ม คือ ถูกไม่อธิบาย-ผิดกลับไปเรียนใหม่ถูกอธิบาย-ผิดอธิบาย และ ถูกไม่อธิบาย-ผิดอธิบาย ตามลำดับ

นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบลูย์ (2532) วิจัยในหัวข้อเรื่อง "การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบ" กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากเกร็ด จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองละ 30 คน ใช้ t-test แบบ independent ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ สูงกว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รุ่งนภา พองดาวิรัตน์ (2533) วิจัยในหัวข้อเรื่อง "การเปรียบเทียบผลของแบบการให้ผลย้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3" จำนวน 90 คน โดยศึกษาบทเรียนเรื่องหารยาว มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ 3 แบบ คือ ข้อมูลย้อนกลับทางบวก ทางลบ และทั้งทางบวกและทางลบ ผลพบว่าข้อมูลย้อนกลับทั้งสามแบบทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายและหญิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบของการให้ข้อมูลย้อนกลับกับเพศของนักเรียน

สุจิตรา เพื่อนอารีย์ (2533) วิจัยในหัวข้อเรื่อง "ปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองและรูปแบบผลย้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1" กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนสตรีวิทยา จำนวน 120 คน ความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ สูง และ ต่ำ รูปแบบข้อมูลย้อนกลับแบ่งเป็น 4 รูปแบบ คือ แบบบอกผลการกระทำ แบบบอกผลการกระทำและคะแนนสะสม แบบบอกข้อถูก และแบบบอกข้อถูกและคะแนนสะสม ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า

1. นักเรียนที่มีความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองต่างกัน เมื่อเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบผลย้อนกลับต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

2. นักเรียนที่มีความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองต่างกัน เมื่อเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

3. นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบข้อมูลป้อนกลับต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยรวมของผลต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับความรู้พื้นฐานก่อนเรียนสูงสุดเมื่อได้รับข้อมูลป้อนกลับ มีลำดับดังนี้ คือ แบบบอกข้อถูกและคะแนนสะสม มีค่าสูงสุด รองลงไปคือแบบบอกข้อถูก ถัดไปคือแบบบอกผลการกระทำ และคะแนนสะสมต่ำสุดคือ แบบบอกผลการกระทำ

จากการวิจัยพบว่าข้อมูลป้อนกลับแบบบอกข้อถูกและคะแนนสะสม ดีกว่าแบบที่บอกเพียงข้อถูก และดีกว่าแบบบอกผลการกระทำและคะแนนสะสม และแบบบอกการกระทำ

วาทิต มีสนุ่น (2533) วิจัยในหัวข้อเรื่อง "การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ 2 แบบ" ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาถึงการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบ ให้คำชี้แนะ และการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวน 40 คน รูปแบบการวิจัยแบบ Randomized Control Group Posttest Only Design ผู้วิจัยได้ใช้สถิติ t-test แบบ Independent ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบให้คำชี้แนะสูงกว่าผลการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประสิทธิ์ เขียวศรี (2533) วิจัยในหัวข้อเรื่อง "ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้ ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบการเรียนของนักศึกษาปริญญาตรี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องวิธีการอ่านค่าความต้านทาน" กลุ่มตัวอย่างเป็น นักศึกษาปริญญาตรีปีที่ 2 คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ จำนวน 120 คน การให้ผลย้อนกลับแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ แบบที่ 1 ถ้าผู้เรียนตอบถูก จะบอกข้อถูก และ ให้คำอธิบายสั้น ๆ ถ้าผู้เรียนตอบผิดจะให้กลับไปเรียนใหม่อีก 1 ครั้งเท่านั้น แบบที่ 2 ถ้าผู้เรียนตอบถูก จะบอกข้อถูก และ ให้คำอธิบายสั้น ๆ ถ้าผู้เรียนตอบผิด จะให้กลับไปเรียนใหม่จนกระทั่งเลือกคำตอบได้ถูกต้อง

แบบการเรียนแบ่งเป็น 4 แบบ คือแบบคิดคนเดียว แบบคู่คิด แบบคิดเอกฉันท์ และแบบปรับปรุง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้ 1. นักศึกษาที่มีแบบการเรียนต่างกัน ได้รับการให้ข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน 2. นักศึกษาที่มี

แบบการเรียนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน 3. นักศึกษาที่ได้รับการให้ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

สมพงษ์ วงศ์ชัยประทุม (2534) วิจัยในหัวข้อเรื่อง "ผลของรูปแบบการให้ผลย้อนกลับโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีผลการเรียนต่างกัน" ผู้วิจัยทำการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา (1) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับกับระดับผลการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนต่างกันที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาลัยครุธรรมิภาณีที่เรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 จำนวน 90 คน ได้โดยการสุ่มอย่างง่าย ระดับผลการเรียนของนักศึกษา มี 3 ระดับ คือ ระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ รูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับมี 2 แบบ คือ แบบบอกคำตอบว่าถูกหรือผิด กับแบบบอกคำตอบว่าถูกหรือ ผิดพร้อมกับอธิบายเหตุผลของคำตอบทั้งคำตอบที่ถูกและผิด การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way Analysis of Variance) และเปรียบเทียบรายคู่ตามวิธีของ Scheffe ผลการวิจัยพบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของการให้ผลย้อนกลับ กับระดับผลการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 นักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนต่างกันเมื่อเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 โดยนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่มีระดับ ผลการเรียนปานกลาง และต่ำ นักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนปานกลาง และต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

สุรสิทธิ์ มณีวรรณ (2535) วิจัยในหัวข้อเรื่อง "ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบการให้ผลย้อนกลับที่เป็นกระตุ้นในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1" กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม จำนวน 120 คน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ สูง และ ต่ำ

มีรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับคือ 1. ข้อมูลป้อนกลับแบบทางบวกได้รับเฉพาะเมื่อตอบถูก เท่านั้น 2. ข้อมูลป้อนกลับแบบทางลบได้รับเฉพาะเมื่อตอบผิดเท่านั้น 3. ข้อมูลป้อนกลับทั้งทางบวกและทางลบได้รับทั้งตอบถูกและตอบผิด ผลการวิจัยพบว่า 1. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบการให้ข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2. กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบข้อมูลป้อนกลับต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด คือกลุ่มที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบทางบวกและลบ รองลงไปที่กลุ่มที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบทางบวก และต่ำสุดคือกลุ่มที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบทางลบ 3. กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

สมจิต สงสาร (2536) วิจัยหัวข้อเรื่อง "รูปแบบของผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและระดับผลการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" โดยมีวัตถุประสงค์ (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีรูปแบบการให้ข้อมูลป้อนกลับสองรูปแบบ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการให้ข้อมูลป้อนกลับสองรูปแบบ (3) ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างรูปแบบการให้ข้อมูลป้อนกลับกับระดับผลการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมอดินแดง มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 80 คน ซึ่งได้จากการแบ่งนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ออกเป็น 2 ระดับ คือระดับผลการเรียนสูงและระดับผลการเรียนต่ำ แล้วใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายเพื่อให้ได้นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูงและต่ำระดับละ 40 คน รูปแบบการให้ข้อมูลป้อนกลับมี 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่หนึ่งให้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูก ถามคำถามใหม่ ตอบผิดทบทวนคำถามเดิม รูปแบบที่สองให้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูก ถามคำถามใหม่ ตอบผิดอธิบายและทบทวนคำถามเดิมแล้วถามคำถามใหม่ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีวิเคราะห์ ความแปรปรวนสองทาง (Two-way analysis of variance) ผลการวิจัย พบว่า 1. นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่างกันเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบ การให้ข้อมูลป้อนกลับ 2 รูปแบบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำ 2. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนที่มีรูปแบบการให้ข้อมูลป้อนกลับต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการให้ข้อมูลป้อนกลับกับระดับผลการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการคูณและหารที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

จากผลงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นนี้ จะเห็นได้ว่าข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบ และอธิบายคำตอบนี้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น หรืออย่างน้อยที่สุดก็ไม่แตกต่างไปจากข้อมูลป้อนกลับแบบอื่น แต่เนื่องจากงานวิจัยส่วนใหญ่ ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีความแตกต่างกันทั้งในแง่ความสามารถ บุคลิกภาพ และระดับชั้น ตลอดจนเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลองก็แตกต่างกัน จึงทำให้ยังไม่สามารถสรุปผลการวิจัยได้ชัดเจน

#### 2.4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับข้อมูลป้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบอื่น ๆ

อาคม อึ้งพวง (2534) วิจัยในเรื่อง "ผลของการให้แรงเสริมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์" กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมอดินแดง มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) จากประชากรจำนวน 138 คน โดยการจับฉลากได้เป็นกลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่ม ๆ ละ 24 คน ผลพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ที่ให้แรงเสริมด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง และภาพเรื่องราวต่อเนื่องไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ที่ให้แรงเสริมทั้ง 3 แบบ กับกลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามปกติ ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความรู้พื้นฐานกับอัตราการเสริมแรงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ยุทธศักดิ์ จันณรงค์ (2534) วิจัยเกี่ยวกับ"ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความรู้พื้นฐานกับอัตราการเสริมแรงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1" กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล จังหวัดสกลนคร จำนวน 80 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบโควตา (Quota Sampling) ผลการวิจัยพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับความรู้พื้นฐานกับอัตราการเสริมแรงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

และแสดงให้เห็นว่าอัตราการเสริมแรงแบบกำหนดจำนวนครั้งคงที่และแบบกำหนดจำนวนครั้งแปรผัน ไม่มีผลต่อระดับความรู้พื้นฐานของนักเรียน ทั้งนักเรียนที่มีระดับความรู้พื้นฐานสูง และนักเรียนที่มีระดับความรู้พื้นฐานต่ำ สามารถเรียนเนื้อหาวิชาภาษาอังกฤษจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีอัตราการเสริมแรงทั้งสองแบบได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใกล้เคียงกัน แต่นักเรียนที่มีระดับความรู้พื้นฐานต่ำมีระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับความรู้พื้นฐานสูงโดยใช้เวลาในการเรียนมากกว่า

สุวิมล สีมินกุล (2534) วิจัยในหัวข้อเรื่อง "ผลของการเสริมแรงทางบวกและการเสริมแรงทางลบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของเด็กปัญญาอ่อนที่สามารถเรียนได้" บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นแบบฝึกหัด (Drills) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โรงเรียนราชานุกุล และโรงเรียนปัญญาวุฒิกิจ จำนวน 16 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้การเสริมแรงทางบวก และกลุ่มทดลองที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้การเสริมแรงทางลบ ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทดลองที่ให้การเสริมแรงทางลบ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ให้การเสริมแรงทางบวก

จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับข้อมูลป้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบอื่น ๆ นั้น มีการทำการวิจัยในหลายรูปแบบทั้งที่เป็นแบบอักษร ภาพนิ่ง ภาพเรื่องราวต่อเนื่อง และเกี่ยวกับอัตราการเสริมแรง ซึ่งผลวิจัยก็ปรากฏแตกต่างกันไป แต่โดยสรุปแล้วผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

#### 2.4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวกับข้อมูลป้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของต่างประเทศ

Feng, Betty. and Reigeluth (1983) ทำวิจัยเรื่อง "ผลของข้อมูลป้อนกลับที่ต่างกัน 3 แบบ คือ แบบบอกใบ้แนะนำ แบบบอกคำตอบถูก และแบบบอกว่าถูกหรือผิด" ทำการทดลองกับนักเรียนเกรด 1 จำนวน 47 คน โดยใช้รูปแบบข้อมูลป้อนกลับที่ต่างกัน คือ แบบบอกใบ้แนะนำ แบบบอกคำตอบถูก และแบบบอกว่าถูกหรือผิด กลุ่มควบคุมอีก 1 กลุ่ม ซึ่งไม่ได้มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ บทเรียนสอนเนื้อหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ ผลการวิจัยพบว่าไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 แต่อภิปรายผลว่า

กลุ่มที่ได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบบอกใบ้แนะนำมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดและกลุ่มที่ได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบถูก ได้คะแนนเฉลี่ยสูงเป็นอันดับสอง กลุ่มที่ได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบบอกว่าถูกหรือผิดมีคะแนนเฉลี่ยน้อยสุดเป็นอันดับสอง และกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด

Hodes (1984) ศึกษาเรื่อง "ความสัมพันธ์ของประสิทธิผลของข้อมูลป้อนกลับแบบแก้ไขให้ถูก และไม่ได้แก้ไข ต่อความรู้ความเข้าใจในการเรียนวิทยาศาสตร์" การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ของประสิทธิผลระหว่างชนิดของข้อมูลป้อนกลับในคอมพิวเตอร์ระหว่างการแก้ไขให้ถูกกับไม่ได้แก้ไข ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 และเกรด 10 จำนวน 41 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบแก้ไขให้ถูก กลุ่มที่ 2 ได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบไม่ได้แก้ไข ใช้สถิติ ANOVA ผลการวิจัยพบว่า ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 แต่เมื่อมีการทดลองซ้ำโดยแบ่งตามเพศ กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบไม่ได้แก้ไข มีคะแนนทดสอบครั้งหลังต่ำกว่ากลุ่มตัวอย่างเพศชาย ซึ่งเป็นผลมาจากความแตกต่างของความสามารถในการคำนวณ

Dalton and Hannafin (1985) ได้ศึกษาผลของข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบตัดสินใจ และแบบไม่ตัดสินใจ ที่มีต่อความเห็นคุณค่าในตนเองและระดับผลการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 8 จำนวน 44 คน บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบฝึกและปฏิบัติวิชาคณิตศาสตร์ ทำการวัดความเห็นคุณค่าในตนเองโดยใช้มาตราวัดความเห็นคุณค่าในตนเอง บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการคูณ 3 ชุด ใช้เลข 1 ถึง 9 เป็นข้อปัญหาในการฝึกและปฏิบัติ ระบบข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้ทั้งสองอย่างในการยืนยันการตอบ คือให้ข้อมูลป้อนกลับทางบวกเมื่อตอบถูก และข้อมูลป้อนกลับทางลบเมื่อตอบผิดหรือได้รับข้อมูลป้อนกลับทั้งบวกและลบ ผลพบว่าไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

Pridemore and Klein (1992) ได้ศึกษาผลของการควบคุม และข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตัวแปรอิสระ คือ ชนิดของการควบคุมบทเรียน (ควบคุมโดยผู้เรียนหรือโดยโปรแกรม) และข้อมูลป้อนกลับ (แบบให้มีการพิสูจน์ หรือแบบอธิบายเพิ่มเติม) ตัวแปรตาม คือ คะแนนทดสอบหลังเรียน, พหุนคติต่อโปรแกรม และเวลาที่ใช้ในการเรียนข้อมูลป้อนกลับ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี 100 คนที่ลงทะเบียนเรียนวิชาจิตวิทยาการศึกษาของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงใต้ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 รูปแบบ คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบควบคุมโดยผู้เรียน และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ

ควบคุมโดยโปรแกรม และข้อมูลป้อนกลับแบบให้ข้อเสนอแนะหรือแบบอธิบายเพิ่มเติม ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างซึ่งได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายเพิ่มเติมระหว่างการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่านักเรียนซึ่งได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบให้ข้อเสนอแนะ ส่วนชนิดของการควบคุมไม่มีนัยสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ ที่เกี่ยวกับข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเห็นว่าการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างหลากหลาย แม้ว่าผลการวิจัยบางส่วนจะพบว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายเพิ่มเติมจะส่งผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ยังไม่สามารถจะสรุปได้ว่าถ้าให้ภายหลังการตอบถูกหรือภายหลังการตอบผิด แบบใดจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการใช้ข้อมูลป้อนกลับ 3 ชนิด คือ 1) ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบายคำตอบ-ตอบผิดไม่อธิบายคำตอบ 2) ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบายคำตอบ-ตอบผิดอธิบายคำตอบ 3) ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบายคำตอบ-ตอบผิดอธิบายคำตอบว่าจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

## 2.5 ขอบข่ายเนื้อหาสิ่งเสพติด รายวิชา พ 504 ที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 1) ความหมายของสิ่งเสพติด
- 2) ประเภทของสิ่งเสพติด
  - 2.1 แบ่งตามลักษณะของการเกิด
  - 2.2 แบ่งตามการออกฤทธิ์ต่อจิตประสาท
    - 2.2.1 สิ่งเสพติดประเภทกดประสาท
    - 2.2.2 สิ่งเสพติดประเภทกระตุ้นประสาท
    - 2.2.3 สิ่งเสพติดประเภทหลอนประสาท
    - 2.2.4 สิ่งเสพติดประเภทออกฤทธิ์ผสมผสาน
- 3) ชนิดและอันตรายของสิ่งเสพติดที่พบในประเทศไทย
  - 3.1 สิ่งเสพติดประเภทฝิ่นและอนุพันธ์ของฝิ่น
  - 3.2 สิ่งเสพติดประเภทยานอนหลับและยาระงับประสาท
  - 3.3 สิ่งเสพติดประเภทแอมเฟตามีน
  - 3.4 สิ่งเสพติดประเภทกัญชา และใบกระท่อม
  - 3.5 สิ่งเสพติดประเภทหลอนประสาทและไอระเหย

- 4) ลักษณะของบุคคลที่ติดสิ่งเสพติด
- 5) อาการผู้ติดสิ่งเสพติด
  - 5.1 การเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย
  - 5.2 การเปลี่ยนแปลงทางจิตใจ ความประพฤติ บุคลิกภาพ
  - 5.3 อาการที่เกิดขึ้นเมื่อขาดสิ่งเสพติด
- 6) สาเหตุทั่ว ๆ ไปของการเสพติด
- 7) โทษของการติดสิ่งเสพติด
  - 7.1 โทษต่อตัวเอง
  - 7.2 โทษต่อครอบครัว
  - 7.3 โทษต่อสังคม
  - 7.4 โทษต่อประเทศชาติ