

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารที่ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยประกอบด้วย เอกสารดังหัวข้อต่อไปนี้

การสอนซ่อมเสริม

บทเรียนโปรแกรม

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสอนซ่อมเสริม

ความหมายของการสอนซ่อมเสริม

การสอนซ่อมเสริมเป็นการวัดประสิทธิภาพในเวลาเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนที่มีปัญหาจากการเรียนในเวลาเรียนตามปกติ ปัญหาทางการเรียนอาจมีสาเหตุมาจาก วิธีการสอนของผู้สอน ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน การสอนซ่อมเสริมจึงเป็นวิธีการที่จะช่วยแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิธีการหนึ่ง แต่เนื่องจากการสอนซ่อมเสริมมีรูปแบบที่ไม่แน่นอน จึงได้มีการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมดังนี้

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2524, หน้า 47) ได้ให้ความหมายว่า การสอนซ่อมเสริมคือ การสอนเป็นกรณีพิเศษนอกเหนือไปจากการสอนตามแผนการสอนปกติ เพื่อแก้ไขส่วนบกพร่องที่พบในตัวนักเรียน และได้อธิบายเพิ่มเติมว่า การสอนซ่อมเสริมมี 2 ลักษณะ ดังนี้ การสอนซ่อมคือ การสอนนักเรียนที่เรียนอ่อน เรียนไม่ทันเพื่อนในชั้น เพื่อให้เรียนทันเพื่อนในระดับชั้น

เดียวกัน หรือสอนตามโครงการที่กำหนดไว้ การสอนเสริมคือ การสอนนักเรียนที่ฉลาดให้ได้ใช้ความสามารถที่มีอยู่ให้เต็มที่เป็นไปตามแนวทางที่ถูกต้องและเป็นประโยชน์

ประคอง สุทธสาร (2526, หน้า 195) กล่าวว่า การสอนซ่อมเสริมคือ การสอนเพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือ ขจัดข้อบกพร่องจัดการเรียนที่ไม่ถูกวิธีไม่ได้ผล และเสริมความรู้ทักษะที่เราปรารถนาจะให้เด็กมีพัฒนาการไปในทางที่ดีด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่งโดยจัดให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละคนแต่ละปัญหา เพื่อให้เด็กเหล่านั้นได้ประสบผลสำเร็จในการเรียนตามความสามารถที่แท้จริงของเขา

จำนง พรายแย้มแซ (2533, หน้า 4) ได้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมว่าหมายถึง การสอนซ่อมเสริมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องหรือเพิ่มเติมสิ่งที่ขาดไปหรือเสริมสิ่งที่ด้อยอยู่แล้วให้ดียิ่ง ๆ ขึ้นอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

ดวงเดือน อ่อนน้อม (2533, หน้า 11) กล่าวว่า การสอนซ่อมเป็นการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง ส่วนการสอนเสริม คือ การสอนหลังจากการเรียนการสอนตามปกติในเวลาเรียนแล้ว ครูอาจจะพบว่าเด็กบางคนที่มีความสามารถสูง สามารถทำความเข้าใจบทเรียนได้เร็ว ครูจึงควรมีการสอนเสริมเพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้พัฒนาศักยภาพของตนเองไปให้ได้มากที่สุด

แทนสเลย์ (Tansley. 1969. P.84) ได้กล่าวว่า "การสอนซ่อมเสริมหมายถึงการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของเด็กหลังจากการวินิจฉัย แล้วแก้ไขให้สอดคล้องกับสาเหตุนั้นเป็นรายบุคคลไป"

โคเชวา (Kochevar. 1975 . P.18) ได้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมว่า "การสอนซ่อมเสริมเป็นการแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียน ซึ่งมีการเตรียมวิธีการแต่ละสิ่งที่จะแก้ไขให้ถูกต้อง เพื่อให้นักเรียนหยุดนิสัยหรือการปฏิบัติ และการกระทำที่ผิด ๆ พร้อมกับชี้แนวทางที่ถูกต้องไว้ด้วย จะช่วยให้นักเรียนมีความสามารถทางการเรียนยิ่งขึ้นไปอีก"

จากความหมายดังกล่าวแล้ว สรุปได้ว่า การสอนซ่อมเสริม หมายถึง การสอนที่จัดให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่อง หรือประสบปัญหาเกี่ยวกับการเรียน มุ่งแก้ไขข้อบกพร่องและเพิ่ม

ประสิทธิภาพในการเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบต่าง ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้เต็มความสามารถที่แท้จริงจนบรรลุถึงจุดประสงค์อาจทำเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่มย่อยก็ได้

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2523, หน้า 1-2) ได้กล่าวถึง สาเหตุที่ต้องจัดให้มีการซ่อมเสริมไว้เช่นเดียวกันว่าสืบเนื่องมาจาก

1. ความต้องการที่จะให้นักเรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
2. นักเรียนมีความสามารถในการเรียนต่ำ หรือมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนต่ำ
3. การสอนไม่ประสบผลสำเร็จอาจเนื่องจากครูใช้วิธีการสอนที่ไม่เหมาะสม ทำให้
นักเรียนไม่เข้าใจบทเรียน
4. ความแตกต่างในด้านต่าง ๆ ของนักเรียนแต่ละคน เช่น ด้านทัศนคติ ความถนัด
ความสนใจ และความขบขันซึ่งเป็นต้น
5. สื่อการเรียนที่ใช้ยังไม่ดีพอ
6. จุดประสงค์บางจุดประสงค์ขั้นการเรียนรู้ การที่นักเรียนจะบรรลุจุดประสงค์ขั้นสูงได้
จำเป็นต้องผ่านจุดประสงค์ขั้นต้นก่อน ถ้าหากนักเรียนยังไม่ผ่านจุดประสงค์ขั้นต้นครูจะต้องจัดการ
การสอนซ่อมเสริมให้
7. จุดประสงค์ต่าง ๆ ที่ตั้งไว้บางจุดประสงค์อยู่ในระดับสูง การที่นักเรียนจะบรรลุ
จุดประสงค์ได้ภายหลังการสอน จึงเป็นไปได้ยากและต้องอาศัยเวลาพอสมควร ดังนั้นจึงต้องมี
การสอนซ่อมเสริม

ประเภทของการสอนซ่อมเสริม

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทของการสอนเสริมไว้ดังนี้

อัญชลี แจ่มเจริญ และ สุภัทญา ธารีวรรณ (2523, หน้า 13) ได้แบ่งประเภทของการสอนซ่อมเสริมออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การสอนซ่อมเสริมสำหรับเด็กที่เรียนอ่อนไม่ทันเพื่อน เพื่อให้เรียนได้ทันเพื่อนในระดับ
ชั้นเดียวกันหรือทันตามโครงการที่กำหนดไว้

2. การสอนซ่อมเสริมสำหรับเด็กฉลาด ให้ได้ใช้ความสามารถที่มีอยู่ให้เต็มที่
กรมวิชาการ (2526, หน้า 99-100) ได้แบ่งประเภทของการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้

1. การสอนซ่อมเสริมก่อนการเรียนการสอน เป็นการสอนภายหลังประเมินผลการเรียน
ถ้าพบว่านักเรียนคนใดยังมีพื้นฐานความรู้ไม่เพียงพอ หรือยังไม่มีพฤติกรรมพื้นฐานในการเรียน
จะต้องจัดการสอนซ่อมเสริม เพื่อให้มีความรู้พื้นฐานเท่าเทียมกันเสียก่อน วิธีนี้ครูจะต้องหาวิธีทดสอบ
ความรู้พื้นฐานเดิมของเด็ก เพื่อให้ทราบข้อบกพร่องก่อนจึงทำการสอนซ่อมเสริม

2. การสอนซ่อมเสริมในขณะที่ทำการสอน เป็นการสอนภายหลังประเมินผลการเรียน
เพราะนักเรียนแต่ละคนถึงแม้จะมีพื้นฐานเท่าเทียมกัน แต่การรับรู้และความเข้าใจในสิ่งที่เรียนใหม่
ย่อมแตกต่างกัน ซึ่งครูจะต้องใช้การสังเกต การสอบถามและวิธีการอื่น ๆ เพื่อให้ทราบความแตกต่าง
ของเด็กเหล่านี้และดำเนินการจัดสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนที่ยังไม่บรรลุตามจุดประสงค์

3. การสอนซ่อมเสริมเพื่อสอบแก้ตัว เป็นการสอนภายหลังการตัดสินผลการเรียนแล้ว ถ้า
นักเรียนสอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หรือได้ระดับผลการเรียน "0" ครูจะต้องจัดการสอน
ซ่อมเสริมให้นักเรียนก่อนที่นักเรียนจะสอบแก้ตัวใหม่

4. การสอนซ่อมเสริมสำหรับเด็กที่ฉลาดและเรียนรู้ได้เร็วกว่าผู้อื่นเพราะ
จุดมุ่งหมายและหลักการของหลักสูตรมุ่งที่จะส่งเสริมการพัฒนาของเด็กให้เป็นไปตามความสามารถ
ดังนั้นครูจึงต้องให้ความสนใจและสนับสนุนเด็กที่เรียนเก่งให้มีโอกาสก้าวหน้ายิ่งขึ้น วิธีการนี้ครู
ผู้สอนอาจไม่ต้องลงมือทำด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนมีปัญหาครูก็จะให้ความช่วยเหลือ อาจเชิญ
ผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละสาขามาให้ความรู้เพิ่มเติมก็ได้

วิธีการสอนซ่อมเสริม

กระทรวงศึกษาธิการได้เสนอวิธีดำเนินการสอนซ่อมเสริมไว้ในคู่มือการบริหารการใช้
หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 กรมวิชาการ (2524, หน้า 24) ได้เป็น 4 รูปแบบ
ดังนี้

1. ผู้เรียนสอนกันเอง อาจจะเป็นการสอนตัวต่อตัวหรือสอนเป็นกลุ่มย่อย โดยให้ผู้เรียนที่มีผลการเรียนดีกว่า และมีความสนิทสนมสัมพันธ์กันกับผู้เรียนเป็นอย่างดีเป็นผู้สอน ครูอาจจะช่วยแนะนำจัดหาสื่อการเรียนการสอนหรือแนะนำแนวการสอนให้ด้วย

2. ครูสอนผู้เรียนเป็นรายคน เป็นวิธีที่จะช่วยให้ครูมีโอกาสปรับใช้กลวิธีการสอนสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนและช่วยให้ครูมีโอกาสศึกษาปัญหาของผู้เรียนไปด้วย

3. การสอนเป็นกลุ่มย่อย คือการจัดสอนผู้เรียนที่มีปัญหาคล้าย ๆ กันในกลุ่มเดียวกัน กลุ่มละประมาณ 3-4 คน การสอนในลักษณะนี้ความสัมพันธ์หรือปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนในแต่ละกลุ่มจะมีส่วนช่วยในการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจหรือกำลังใจในการเรียนมากขึ้น

4. การสอนโดยใช้สื่อเฉพาะ สื่อบางอย่างจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองได้ หรือการให้ร่วมเรียนเป็นกลุ่มกับเพื่อน ๆ ก็จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์ได้เช่นเดียวกัน สื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองได้ เช่น ชุดการเรียนรู้ แบบเรียนสำเร็จรูป คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สมศักดิ์ สินธุระเวช (2523, หน้า 25) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนซ่อมเสริมไว้ว่า การสอนซ่อมเสริมนักเรียนมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับสภาพของโรงเรียนว่าจะเลือกวิธีใดจึงจะเหมาะสมหรืออาจจะเลือกหลาย ๆ วิธีก็ได้ เช่น

1. นักเรียนสอนกันเอง นักเรียนเก่งช่วยสอนนักเรียนที่ยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ โดยให้ช่วยสอนตัวต่อตัว หรือสอนเป็นกลุ่มย่อย ข้อดีคือนักเรียนใช้ภาษาเดียวกัน ดังนั้นทำให้การถ่ายทอดความรู้ดีขึ้น และยังทำให้ผู้ช่วยสอนสนใจการเรียนเพิ่มขึ้น เพราะต้องมีความรับผิดชอบมากขึ้น

2. การสอนแบบตัวต่อตัวระหว่างผู้สอนกับนักเรียน เป็นวิธีที่ดีที่สุดเพราะผู้สอนสามารถเลือกใช้ถ้อยคำหรือวิธีการ ได้เหมาะสมกับนักเรียน

3. การสอนเป็นกลุ่มย่อย ควรจัดนักเรียนที่มีปัญหาเหมือน ๆ กันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ผู้สอนอาจจะใช้วิธีการสอน และให้งานสลับหมุนเวียนกันไปทีละกลุ่ม นักเรียนในแต่ละกลุ่มจะช่วยกันแก้ปัญหาความเข้าใจในบทเรียนซึ่งกันและกัน ไม่ทำให้ใครมีความรู้สึกมีปมด้อยหรือปมเด่น

4. แบบเรียนสำเร็จรูป ในกรณีที่ผู้สอนพบว่านักเรียนมีปัญหาในการเรียนบางเรื่อง อาจจะใช้แบบเรียนสำเร็จรูปแบบง่ายไม่ซับซ้อนเป็นสื่อในการเรียน โดยนักเรียนแต่ละคนจะต้องอ่าน ทำแบบฝึกหัด และตรวจคำตอบของตนเองในแบบฝึกหัดสำเร็จรูปนั้น

5. สมุดแบบฝึกหัดด้วยตนเอง เริ่มต้นด้วยการให้บทเรียนแล้วให้แบบฝึกหัด ต่อจากนั้นจึงเฉลยคำตอบ มีจุดมุ่งหมายที่จะให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดเป็นการฝึกทักษะให้มากยิ่งขึ้น

6. เขียนคำถามเองโดยการมอบหมายให้นักเรียนอ่านบทเรียนแล้วเขียนคำถามจากบทเรียนนั้นลงบัตรคำ จากนั้นจึงเขียนคำตอบลงบนอีกด้านหนึ่ง เมื่อเขียนเสร็จแล้วนักเรียนจับคู่ เพื่อฝึกหัดโดยการถาม-ตอบ

7. ให้ทำกิจกรรมเพิ่มเติม ภายหลังการวินิจฉัยปัญหา ถ้าพบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจแล้วแต่สมควรได้รับการฝึกทักษะเพิ่มขึ้นอีก ผู้สอนอาจใช้วิธีการมอบหมายงานให้ทำ เช่น ให้ทำแบบฝึกหัดเพิ่มขึ้น

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริมพอสรุปได้ดังนี้ การสอนซ่อมเสริมหมายถึง การสอนที่จัดขึ้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียน สาเหตุที่ต้องมีการสอนซ่อมเสริมเพราะผู้เรียนมีความแตกต่างกันทางด้านสติปัญญา ความสามารถในการเรียน นอกจากนี้วิธีสอนของครูและการใช้สื่อการเรียนการสอนที่ไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถบรรลุจุดประสงค์ในการเรียน การสอนซ่อมเสริมทำได้หลายวิธีเช่น ครูสอนนักเรียนแบบตัวต่อตัว การสอนเป็นกลุ่มย่อย ผู้เรียนสอนกันเอง และการสอนซ่อมเสริมโดยใช้สื่อเฉพาะ เช่น สมุดแบบฝึกหัดด้วยตนเอง ชุดการเรียนแบบสำเร็จรูป และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนโปรแกรม

ความหมายของบทเรียนโปรแกรม

มีการใช้คำแทนคำว่า"บทเรียนโปรแกรม" ที่แตกต่างกันไป เช่น บทเรียนสำเร็จรูปที่เรียนด้วยตนเอง หรือในภาษาอังกฤษก็อาจใช้คำว่า Programmed Learning, Programmed Instruction,

Select Instruction Program เป็นต้น ซึ่งนักการศึกษาหลาย ๆ ท่านได้ให้ความหมายเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรมดังนี้

สันทัต และพิมพ์ใจ ภีบาลสุข (2525, หน้า 27) ให้ความหมายของบทเรียนโปรแกรม (Programmed Learning) เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ได้จัดประสบการณ์ในการเรียนรู้ไว้อย่างมีระเบียบและเป็นไปตามลำดับขั้น ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองและเรียนได้เร็วเข้าตามความสามารถของแต่ละคน โดยผู้เรียนไม่ต้องเสียเวลารอคอยกัน ในการเรียนรู้นั้นผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบทเรียนอย่างเคร่งครัด และด้วยความซื่อสัตย์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520, หน้า 42) ให้ความหมายของบทเรียนโปรแกรมว่า เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยนำบทเรียนแบ่งเป็นหน่วยย่อย ๆ มีลักษณะจากง่ายมาหายากเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามความสามารถของตนเองมีการสนองตอบผู้เรียนให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิดมีการใช้แรงจูงใจ และเมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนจะได้ความคิดรวบยอดจากจุดมุ่งหมายที่ตั้งเอาไว้

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า บทเรียนโปรแกรม จะประกอบด้วยเนื้อหาความรู้ คำถามคำตอบ โดยแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย ๆ จัดเนื้อหาในรูปของกรอบหรือเฟรม (Frame) ทุกกรอบจะมีคำถามและคำตอบเพื่อเป็นผลย้อนกลับจึงเป็นการเสริมแรงกระตุ้นผู้เรียนอยากจะทำกิจกรรมนั้น ๆ อีก

ลักษณะของบทเรียนโปรแกรม

มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนโปรแกรมที่สามารถสร้างในลักษณะต่าง ๆ กันตามความเหมาะสมของวัตถุประสงค์ เช่นบทเรียนโปรแกรมแบบตำรา บทเรียนโปรแกรมที่ใช้สื่อประสม บทเรียนโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องช่วยสอน

สันทัตและพิมพ์ใจ ภีบาลสุข (2525, หน้า 30) อธิบายลักษณะของบทเรียนโปรแกรมไว้ดังนี้

1. เนื้อหาถูกแบ่งออกเป็นหน่วยเล็ก ๆ เรียกว่า กรอบ (Frame) ในแต่ละกรอบอาจจะมีขนาดของกรอบแตกต่างกันตั้งแต่ประโยคหนึ่งจนถึงข้อความเป็นตอน ๆ

2. ในแต่ละกรอบให้ผู้เรียนมีกิจกรรม เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาและมีการตอบสนอง

3. ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงแบบตอบกลับทันทีคือมีคำตอบที่ถูกต้องให้ผู้เรียนตรวจสอบกับคำตอบของเขา ซึ่งถ้าคำตอบถูกก็จะเป็นการให้รางวัลหรือเป็นการเสริมแรงแต่ถ้าคำตอบผิดก็ให้กำลังใจ และมีการย้อนกลับให้นักเรียนไปทำใหม่

4. จัดเรียงลำดับหน่วยย่อย ๆ (กรอบ) ของบทเรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับจากง่ายไปหายากและมีการย้ำ ทบทวนให้ผู้เรียนทดสอบตนเองอยู่ตลอดเวลาทำให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาได้ตามลำดับขั้นและเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง

5. บทเรียนที่นำมาใช้ได้ผ่านการทดสอบ และแก้ไขปรับปรุงส่วนที่เป็นเนื้อหาเรียบร้อยแล้ว จึงเชื่อได้ว่าสามารถจะก่อให้เกิดผลตามจุดมุ่งหมายของเนื้อหานั้นได้

6. ไม่มีการจัดเวลาเรียน ผู้เรียนแต่ละคน สามารถที่จะเรียนไปตามความสามารถของตนเอง และเป็นอิสระจากคนอื่น ๆ

วิเชียร ชิวพิมาย (2526, หน้า 45) ได้กล่าวถึงลักษณะที่สำคัญ ที่เป็นส่วนประกอบของบทเรียนโปรแกรม ไว้ว่า

1. บทเรียนโปรแกรม จะแบ่งความรู้ หรือประสบการณ์เป็นตอนย่อย ๆ และเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก เพื่อใช้เป็นสิ่งเร้าความสนใจของผู้เรียน

2. กำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น เขียนตอบ เลือกตอบหรือเติมคำตามที่ผู้สร้างกำหนดให้

3. ในบทเรียนโปรแกรมเมื่อนักเรียนร่วมกิจกรรมแล้วต้องได้รับการเสริมแรงโดยให้ทราบผลทันที

4. ลักษณะการเรียนของผู้เรียนจะค่อย ๆ เพิ่มพูนประสบการณ์การเรียนรู้ขึ้นเรื่อย ๆ ตามที่บทเรียนโปรแกรมจัดเตรียมไว้ให้

5. บทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นนั้น จะต้องเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง และนำไปใช้เรียนได้ทุกแห่ง

ลักษณะของบทเรียนโปรแกรม จะเป็นบทเรียนที่แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยเล็ก ๆ เรียกว่า กรอบ (Frame) โดยเรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายากมีกิจกรรมให้ผู้เรียนปฏิบัติ เมื่อนักเรียนร่วมกิจกรรม จะได้รับการเสริมแรงโดยให้ทราบผลทันที ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง

จิตวิทยาและทฤษฎีที่ใช้ในการสร้างบทเรียนโปรแกรม

การเรียนรู้เป็นสิ่งกำหนดพฤติกรรม บุคคลจะมีพฤติกรรมอย่างไรมันขึ้นอยู่กับทุกสิ่งทุกอย่างที่เขาเรียนรู้ การเรียนรู้ คือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ในการเรียนการสอนมีจุดมุ่งหมาย เน้นให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ในการเรียนการสอนแบบโปรแกรมก็มีจุดมุ่งหมายเช่นเดียวกันกับการเรียนการสอนโดยทั่วไป ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการนำทฤษฎีจิตวิทยาพฤติกรรมมาใช้ในการเรียนการสอนแบบโปรแกรม ทฤษฎีสำคัญ ๆ และที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบโปรแกรม คือทฤษฎีที่ค้นพบโดย ธอร์นไดค์ (Thorndike) พาฟลอฟ (Pavlov) และสกินเนอร์ (Skinner)

1. ทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory)

ผู้คิดค้นทฤษฎีนี้คือ เอ็ดเวิร์ด ลี ธอร์นไดค์ (Edward Lee Thorndike) ได้ชื่อว่าเป็นบิดาแห่งจิตวิทยาการศึกษา ได้กล่าวว่า "คนเราจะกระทำในสิ่งทีก่อให้เกิดความพึงพอใจและจะหลีกเลี่ยงสิ่งที่ไม่พอใจ" จากการทดลองของธอร์นไดค์ เป็นที่มาของกฎการเรียนรู้ 3 กฎด้วยกัน คือ กฎแห่งผล (Law of Effect) เป็นกฎที่กล่าวถึงการเชื่อมโยงกันระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ทั้งสองสิ่งนี้จะเชื่อมโยงกันได้ ถ้าเราสามารถสร้างสภาพอันพึงพอใจแก่ผู้เรียนได้ อันได้แก่ แรงจูงใจ หรือรางวัล เช่น ให้คำตอบที่ถูกต้องทันทีหลังจากผู้เรียนได้ตอบคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเปรียบเทียบคำตอบของตนว่าถูกหรือไม่ และในการใช้บทเรียนโปรแกรมแบบเติมคำตอบนั้นต้องให้ออกาสผู้เรียนตอบให้มากที่สุดเพื่อให้ผู้เรียนพอใจสิ่งเร้ากับการตอบสนองของผู้เรียนเชื่อมโยงกันคือ การให้รางวัล ซึ่งได้แก่ คำชม กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้นแล้วจะมีการเชื่อมโยงกันระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองขึ้น ผู้เขียนบทเรียนอาจจะเขียนหรือสร้างคำถามขึ้น เพื่อเป็นตัวเร้าให้ผู้เรียนเกิดการตอบสนองและเมื่อทำอยู่บ่อยครั้ง ก็จะเป็นการฝึกหัดผู้เรียนและจะช่วยเสริมสร้างให้การเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นมั่นคงขึ้น กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) ซึ่ง

อธิบายไว้ว่า เมื่อร่างกายพร้อมที่จะกระทำหรือแสดงพฤติกรรมได้ออกมา ถ้ามีโอกาสได้กระทำขึ้นเมื่อโดยอ้อมเป็นที่พึงพอใจ แต่ถ้าไม่มีโอกาสได้กระทำย่อมเกิดความไม่พอใจ หรือถ้าร่างกายไม่พร้อมที่จะกระทำแต่มีผู้ใดผู้หนึ่งมาบังคับให้กระทำย่อมจะก่อให้เกิดความไม่พอใจเช่นกัน

2. ทฤษฎีการกำหนดเงื่อนไข (Conditioning Theory)

ทฤษฎีการกำหนดเงื่อนไข แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1. ทฤษฎีการกำหนดเงื่อนไขแบบคลาสสิก (Classical Conditioning) มีนักจิตวิทยาชื่อ อีวาน พาฟลอฟ (Ivan Parlov) ชาวรัสเซียเป็นผู้ค้นพบทฤษฎี กล่าวถึงการเรียนรู้เป็น เรื่องของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมโดยมีองค์ประกอบสำคัญ คือ ความใกล้ชิด (Contiguity) และการฝึกหัด (Practice) ซึ่งหมายความว่า การเรียนรู้จะเกิดได้ต้องมีสิ่งมากระตุ้น (Stimulus) เป็นสิ่งเร้าจากภายนอกมากระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม ผู้เรียนเป็นเพียงฝ่ายยอมรับเท่านั้น

2. ทฤษฎีการกำหนดเงื่อนไขโดยการกระทำ (Operant Conditioning) ผู้คิดค้นทฤษฎีนี้คือ บีเอฟ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) การเรียนรู้ชนิดนี้ผู้เรียนต้องเป็นผู้กระทำเอง โดยมีต้องรอให้สิ่งเร้าจากภายนอกมากระตุ้น แต่เกิดจากสิ่งเร้าภายในตัวผู้เรียนเป็นตัวกระตุ้นให้คนแสดงพฤติกรรม และสิ่งสำคัญที่ทำให้คนแสดงพฤติกรรมซ้ำเดิม คือ การเสริมแรง

จากทฤษฎีของสกินเนอร์ทำให้ได้หลักการที่นำมาใช้ในการเรียนแบบเรียนโปรแกรมหลายประการ คือ

1. เงื่อนไขการตอบสนอง พฤติกรรมส่วนมากของมนุษย์ประกอบด้วย การตอบสนองที่แสดงออกและจะแสดงออกมาเรื่อย ๆ เมื่อยังมีชีวิตอยู่ การเรียนรู้จำเป็นต่อการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของการตอบสนองนั้น และการเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นได้เพราะการเสริมแรง

2. การเสริมแรง เมื่อสิ่งมีชีวิตมีการตอบสนองผู้ฝึกสามารถจะให้สิ่งเร้าใหม่ ซึ่งอาจจะทำให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนแปลง หรืออาจจะไม่ทำให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนแปลง แต่ถ้าสามารถให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนแปลงเราเรียกสิ่งเร้าใหม่นั้นว่าตัวเสริมแรง

3. การเสริมแรงทันทีทันใด หลังจากที่มีการตอบสนอง การเสริมแรงจะต้องเกิดขึ้นทันที ถ้าไม่ทำเช่นนั้นผู้เรียนอาจตอบสนองอีกอย่างที่เราไม่ต้องการ

4. สิ่งเร้าที่มีเงื่อนไขเฉพาะ มีบางครั้งที่เราต้องการตอบสนองของผู้เรียนโดยเฉพาะบางอย่าง เราอาจทำสิ่งเร้าเฉพาะสำหรับการตอบสนองที่เราต้องการนั้น ๆ ตัวอย่าง เช่น เราไม่เติมน้ำปลา หรือเกลือลงไปในการอาหารถ้าไม่มีรสจัด สิ่งเร้าแบบนี้เรียกว่าสิ่งเร้าที่มีเงื่อนไขเฉพาะ

5. การยุติการตอบสนอง ถ้าการตอบสนองนั้นมีการเสริมแรงและมีอัตราในการตอบสนองสูง เราอาจลดอัตราการตอบสนองลงในอัตราเดิมได้ และลดลงได้จนกระทั่งถือว่าไม่สำคัญหรือไม่เกิดการเรียนรู้

6. การเปลี่ยนรูปพฤติกรรม พฤติกรรมการเรียนรู้บางอย่างซับซ้อนมาก มักจะประกอบด้วยขั้นต่าง ๆ ต่อเนื่องกันไป วิธีการสำคัญของการตอบสนองเป็นขั้น ๆ คือ การรู้ว่ขั้นสุดท้ายเป็นอะไรแล้วมีการเสริมแรง แต่ละขั้นไปเรื่อย ๆ โดยเริ่มจากขั้นแรก และการเสริมแรงในขั้นสุดท้าย ซึ่งจะทำให้บรรลุผลได้ก็เพราะนำมาเป็นขั้นตอนนั่นเอง

3. กฎการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง (Mastery Learning) ของเบนจามิน เอส บลูม (Benjamin S. Bloom) ซึ่งกล่าวว่าคนเราทุกคนสามารถเรียนรู้แจ้งได้ ถ้ามีการจัดกิจกรรมอย่างเหมาะสม ดังนี้

3.1 มีการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ

3.2 ให้เวลาในการเรียนรู้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล

3.3 ให้เรียนเนื้อหาทีละน้อย เป็นขั้นเป็นตอน

3.4 ให้ได้ทราบผลการเรียน การปฏิบัติเป็นระยะเพื่อเป็นการปรับปรุงข้อบกพร่องของผู้เรียน

3.5 ให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จ อันเป็นตัวเสริมแรงอาจเรียนจากสิ่งที่ย่าง ๆ แล้วไปหายาก

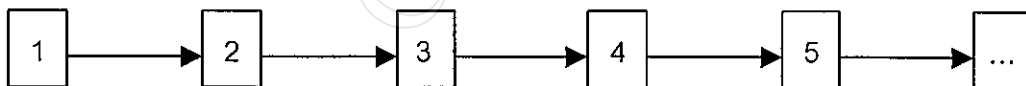
3.6 ให้การฝึกฝนให้เพียงพอ จนสามารถมั่นใจได้ว่าเขาสามารถแสดงพฤติกรรมตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์

ประเภทของบทเรียนโปรแกรม

ประเภทของบทเรียนโปรแกรมสามารถแบ่งได้หลายแบบโดยสามารถแบ่งตามวิธีการนำเสนอต่อผู้เรียน แบ่งตามการตอบสนองของผู้เรียน หรือแบ่งตามเทคนิคการสร้าง ดังที่ อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2528, หน้า 35-39) ได้กล่าวถึงประเภทของบทเรียนโปรแกรมไว้ดังนี้

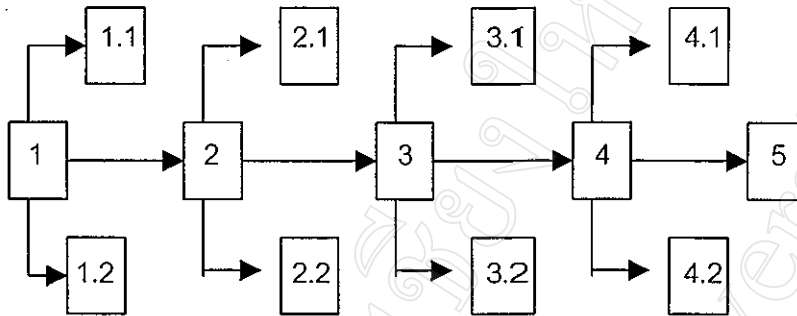
1. แบ่งตามวิธีการนำเสนอต่อผู้เรียน มี 2 ชนิดคือ
 - 1.1 บทเรียนโปรแกรมเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine)
 - 1.2 บทเรียนในรูปหนังสือ (Programmed Textbook)
2. แบ่งตามประเภทการตอบสนองของผู้เรียน มี 2 ชนิดคือ
 - 2.1 แบบที่สร้างคำตอบเอง (Constructed Response)
 - 2.2 แบบที่มีคำตอบให้เลือก (Multiple Choice)
3. แบ่งตามเทคนิคการเขียนบทเรียนและลักษณะการตอบสนองของผู้เรียนมี 3 ชนิดคือ
 - 3.1. แบบเส้นตรง (Linear Programme) รูปแบบของบทเรียนจะแบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ ต่อเนื่องกัน โดยเริ่มเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะเรียนไปที่ละหน่วยจากหน่วยแรกไปจนถึงหน่วยสุดท้าย ดังภาพต่อไปนี้

ภาพบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง (Linear Programme)



3.2 แบบแตกแขนง (Branching Programme) เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อเน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นหลัก โดยจะแบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ จะมีหน่วยที่เป็นกรอบหลักที่ทุกคนต้องเรียน นอกจากนี้จะมีหน่วยที่แตกแขนงออกไปเพื่อเสริมความเข้าใจ บางครั้งการตอบไปที่กรอบย่อยอาจกลับมาที่กรอบหลักอีกก็ได้แล้วแต่บุคคล ดังภาพต่อไปนี้

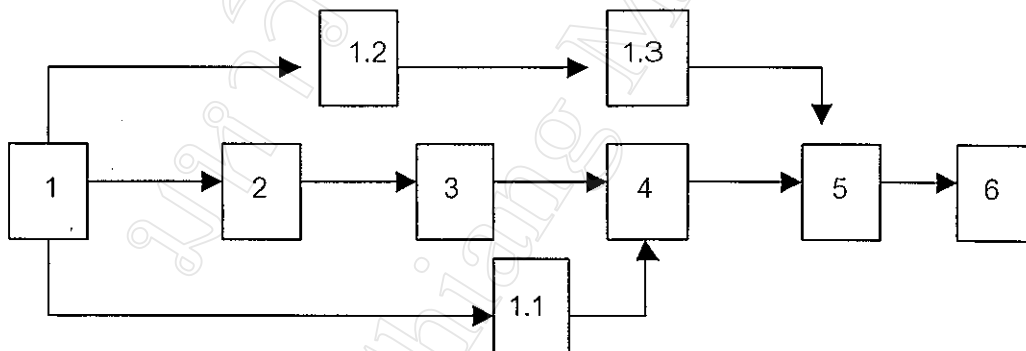
ภาพบทเรียนโปรแกรมแบบแตกแขนง (Branching Programme)



3.3 แบบผสม (Adjunctive Programme) เป็นแบบแตกแขนง แต่การเสนอ

เนื้อหาจะมากกว่าบางที่อาจมีแบบเส้นตรงประสมด้วย ดังภาพต่อไปนี้

ภาพบทเรียนโปรแกรมแบบผสม (Adjunctive Programme)



ขั้นตอนการสร้างบทเรียนโปรแกรม

บทเรียนโปรแกรมเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ผ่านการสร้างด้วยความละเอียดอ่อนเพราะในการสร้างบทเรียนโปรแกรมจะต้องให้หลักการของจิตวิทยา และทฤษฎีการเรียนรู้ ต้องใช้เทคนิคในการถ่ายทอดความรู้โดยใช้ตัวหนังสือแทนคำพูด ภาษาที่ใช้ต้องถูกกลั่นกรองเป็นอย่างดี ดังนั้นผู้สร้างบทเรียนโปรแกรมจึงต้องมีการวางแผนการเตรียมตัวอย่างรอบคอบ ตามวิธีการของวิเชียร ชิวพิมาย (2526, หน้า 55-70) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรงไว้ดังนี้

1. **ชั้นเลือกเนื้อหา** ผู้เขียนบทเรียนโปรแกรมจะต้องศึกษาหลักสูตรของระดับที่เรียน พิจารณาความเหมาะสมกับระดับที่จะเรียนโปรแกรม ในการเลือกเนื้อหาจะต้องคำนึงถึงเนื้อหาที่จะนำมาเป็นพื้นฐานแก่ผู้เรียนด้วย

2. **ชั้นตั้งวัตถุประสงค์ หรือการกำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อกำหนดแนวทางในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม** การเรียนของผู้เรียน และกำหนดแนวทางการสอนของครูผู้สอนไปพร้อมกัน

3. **ชั้นการนำเนื้อหามาเขียนเป็นบทเรียนโปรแกรม มีขั้นตอนดังนี้**

3.1 นำเนื้อหาที่จะเขียนเป็นบทเรียนโปรแกรมมาแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ในแต่ละหน่วยย่อย ๆ จะต้องเป็นพื้นฐานที่จะทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในหน่วยย่อยถัดไป

3.2 เขียนกรอบของบทเรียนโปรแกรมโดยผู้เขียนจะต้องหาคำอธิบายที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและเป็นคำอธิบายที่ผู้เรียนตีความหมายได้ถูกต้องตามหลักภาษา ใช้คำศัพท์ที่เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน เนื้อเรื่องถูกต้องตามหลักวิชาและมีความสัมพันธ์ในแต่ละกรอบ ต้องหากิจกรรมที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน ตลอดจนวิธีการประเมินผลกิจกรรมของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนรู้ผลการเรียนของตนเองด้วย

4. **ชั้นแก้ไขบทเรียนโปรแกรม** บทเรียนโปรแกรมที่เขียนขึ้นนั้นมักทิ้งไว้ระยะหนึ่งเพื่อลดความเครียดของผู้เขียน แล้วจึงนำมาตรวจบทพบทวนใหม่เพื่อปรับปรุงให้ดีขึ้น การแก้ไขตามความสำคัญดังนี้

4.1 **แก้ไขให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ** โดยปกติจะมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชาประมาณ 2-3 คนช่วยตรวจสอบว่าเนื้อหาถูกต้องหรือไม่

4.2 **แก้ไขเทคนิคการเขียน** เพื่อตรวจว่าบทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีความต่อเนื่องกันหรือไม่ เรียงลำดับเป็นไปตามลำดับก่อนหรือหลังหรือไม่ ตัวอย่างที่ยกมาข้างนั้นเหมาะสมที่จะเกิดแนวความคิดที่ถูกต้องต่อผู้เรียนหรือไม่

4.3 **แก้ไขความเรียง** เป็นการแก้ไขข้อความถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ภาษารวมทั้งประสิทธิภาพในการสื่อความหมาย ตลอดจนเครื่องหมายวรรคตอน

5. ขั้นตอนทดสอบบทเรียนโปรแกรม หลังจากที่เราสร้างและแก้ไขตามหลักเกณฑ์ที่ผ่านมาแล้วจะต้องนำบทเรียนนั้นไปทดสอบว่าสามารถทำให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ การทดสอบกระทำ 3 ขั้นตอนคือ

5.1 การทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) หลังจากการเขียนบทเรียนโปรแกรมเรียบร้อยแล้วก็นำบทเรียนไปทดลองกับนักเรียนในระดับชั้นนั้น โดยเลือกนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนเกือบปานกลาง ถ้ามีข้อความตอนใดที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ ไม่แน่ใจที่จะตอบ หรือมีความคิดเห็นใด ๆ จากการเรียนบทเรียนนั้น ผู้เขียนบทเรียนต้องจดบันทึกและอภิปรายกับผู้เรียน การทดลองใช้เป็นรายบุคคลดังกล่าวจะทำไปที่ละคน ประมาณ 3-4 คน แล้วนำข้อมูลทั้งหมดมาปรับปรุงบทเรียน

5.2 การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small group testing) ใช้ผู้เรียนประมาณ 5-10 คน ครั้งแรกทดสอบพื้นฐานความรู้เดิม (Pretest) ของผู้เรียน ครั้งที่สองทดสอบว่าผู้เรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้นเพียงใด (Posttest) หลังจากเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมแล้วนำมาผลไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ถ้าได้มาตรฐานก็สามารถทดสอบขั้นต่อไปถ้าไม่ได้มาตรฐานให้แก้ไขแล้วทดลองกับกลุ่มเล็กใหม่

5.3 การทดสอบภาคสนาม (Field testing) เป็นการทดสอบกับผู้เรียนเหมือนกับการใช้บทเรียนโปรแกรมในการเรียนการสอนจริง ผู้สอนอธิบายวิธีเรียนให้ผู้เรียนได้เข้าใจ จะต้องทำ Pretest และ Posttest แล้ววิเคราะห์หาค่าทางสถิติเช่นเดียวกับกลุ่มเล็ก การทดสอบภาคสนามเพื่อทดสอบหาค่าความตรง (Validity) ของบทเรียนโปรแกรม ถ้าผลการทดลองใช้ได้ก็สามารถใช้กับผู้เรียนเป้าหมายได้

6. ขั้นตอนเขียนคำชี้แจงและวิธีการเรียนกับบทเรียนโปรแกรม ในคำชี้แจงจะบอกว่าผู้เรียนจะต้องกระทำการกิจกรรมอะไรบ้าง และอย่างไร ถ้าเกิดปัญหาขึ้นจะกระทำอย่างไร

ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนโปรแกรม

การใช้บทเรียนโปรแกรมที่ช่วยก่อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ในบางครั้งก็มีข้อจำกัด และข้อดี ตามที่นักการศึกษาได้กล่าวดังต่อไปนี้

ผกา สัตยธรรม (2524, หน้า 116-117) กล่าวว่า ถ้าสร้างบทเรียนโปรแกรมได้ดีมีมาตรฐาน ถูกต้องตามหลักวิชาการจะก่อให้เกิดคุณประโยชน์อย่างมากแก่การเรียนการสอนหลายประการคือ

1. ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
2. สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลทางด้านสติปัญญา นักเรียนสามารถเรียนได้ช้าหรือเร็วตามระดับสติปัญญาของตนเอง
3. เนื้อหาของบทเรียนไม่ซับซ้อน แบ่งเป็นขั้นตอน ผู้เรียนจะได้เรียนเป็นขั้นตอนและได้ทราบผลการเรียนทุกขั้นตอน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเกิดแรงกระตุ้นที่จะเรียนต่อไป
4. ช่วยฝึกความซื่อสัตย์ต่อตนเองให้แก่ผู้เรียน โดยไม่แอบดูคำตอบก่อนตอบคำถาม
5. ช่วยแบ่งเบาภาระในการสอนเนื้อหาให้แก่ครู ทำให้มีเวลาเตรียมบทเรียนต่าง ๆ ได้
อย่างเหมาะสมในคราวต่อไป

6. ใช้ในการทบทวนการเรียนและสรุปผลการเรียนการสอนได้
7. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้

บทเรียนโปรแกรมก็เหมือนกับสิ่งทั้งหลายที่มีทั้งข้อดี ข้อเสีย ซึ่งดุชนี สุทธิปริยาศรี (2522, หน้า 96) ได้รวบรวมข้อบกพร่องของบทเรียนโปรแกรมสรุปได้ดังนี้

1. ไม่อาจให้แทนผู้สอนได้โดยสิ้นเชิง เพราะนักเรียนยังต้องการคำชี้แจงหรือคำแนะนำจากครูอยู่ บทเรียนโปรแกรมจึงเป็นผู้ช่วยครู
2. เนื้อหาบางวิชาที่ต้องการตอบสนองในแง่ความคิด เช่น เรียงความ จะใช้วิธีนี้ไม่ได้
ผล
3. เด็กเรียนเร็วจะเกิดความเบื่อหน่าย เมื่อเรียนจบแล้วไม่มีอะไรทำ หากผู้สอนไม่เพิ่มงานอื่นให้ศึกษาเพิ่มเติม
4. บทเรียนโปรแกรมบางบทไม่สามารถตอบสนองให้เกิดผลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้
5. ผู้เรียนที่ไม่ซื่อสัตย์ต่อตนเองในการใช้บทเรียนโปรแกรมจะไม่ได้ผลในการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโปรแกรมสามารถสรุปความหมายของบทเรียนโปรแกรม คือ บทเรียนที่เสนอเนื้อหาการเรียนเป็นขั้นตอนย่อย ๆ ที่มีการจัดเรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก มีคำถามให้นักเรียนคิดและมีเฉลยคำตอบให้ทราบ มักจัดทำเป็นกรอบหรือเฟรม การสร้างบทเรียนโปรแกรมจะต้องอาศัยพื้นฐานทางทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้ คือ กฎแห่งผล กฎแห่งความพร้อมและกฎแห่งการฝึกหัด ทฤษฎีการเสริมแรงของสกินเนอร์ บทเรียนโปรแกรมอาจจะอยู่ในรูปของบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง บทเรียนโปรแกรมแบบแตกแขนง หรือบทเรียนโปรแกรมแบบผสมตามวิธีการสร้างบทเรียนโปรแกรม ประโยชน์ที่สำคัญของบทเรียนโปรแกรม คือ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามขั้นตอน และตามระดับสติปัญญาของผู้เรียนในแต่ละคน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction)

ได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อลดปัญหาการเรียนการสอนของผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันได้หลายท่านดังนี้

ศิริพร สาเกทอง (2527, หน้า 20-24) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง วิธีการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ เป็นสื่อนำเสนอเนื้อหา เรื่องราว เป็นการที่นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับคอมพิวเตอร์โดยตรง การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนนี้มีใช้กันแพร่หลายในต่างประเทศแต่ยังไม่เป็นที่แพร่หลายในประเทศไทย ส่วนใหญ่มักจะมาใช้ทางด้านธุรกิจ แต่ในอนาคตการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเข้ามามีบทบาทในมหาวิทยาลัย วิทยาลัยเอกชน โรงเรียนมัธยมและโรงเรียนประถมศึกษา

ทักษิณา สนวนานนท์ (2530, หน้า 206) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด และการวัดผล นักเรียนแต่ละคนจะนั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์ เรียนโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษ สำหรับการสอนวิชานั้น ๆ ขึ้นมาบนจอภาพ โดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบายบทเรียนรูปภาพ และเสียง

ยีน ภูววรรณ (2531, หน้า 120) ได้ให้นิยามของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียน ที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึงการนำคอมพิวเตอร์ มาใช้ ในกระบวนการเรียนการสอน โดยผู้เรียนเป็นผู้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้สอนกำหนดเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

ชนิดของบทเรียนที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วงการศึกษาได้นำคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน ได้พัฒนาและใช้งานอย่างกว้างขวาง โดยนำไปใช้ในลักษณะโปรแกรมสำเร็จรูปที่เอื้ออำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการเรียนและ ทบทวนซึ่งสามารถกระตุ้นให้เกิดความสนใจการเรียนจากรูปแบบการนำเสนอในแต่ละบทเรียน ตลอดจนช่วยลดปัญหาการเรียนการสอนจากนักเรียนที่มีความแตกต่างทางด้านความสามารถทางการเรียน หรือพื้นฐานความรู้เดิมต่างกัน ส่วนประสิทธิภาพการเรียนการสอนนั้นขึ้นกับโปรแกรม การเรียนที่จัดทำขึ้น ตามที่ กิดานันท์ มลิทอง (2531, หน้า 20)ได้จำแนกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบต่าง ๆ ไว้ดังนี้

1. การฝึกหัด (Drill and Practice) เป็นบทเรียนที่ไม่มีการเสนอเนื้อหา ก่อน แต่จะเสนอคำถามและเฉลยคำตอบที่โปรแกรมไว้ล่วงหน้าทำให้ทราบว่าตอบถูกหรือผิดอาจจะอธิบายให้นักเรียนทราบว่าถูกหรือผิด เพราะเหตุใด ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกทักษะ และทำแบบฝึกหัดมากขึ้น

2. บทเรียนเพื่อการสอนเสริม หรือ ทบทวน (Tutorial Instruction) เป็นบทเรียนที่จะนำเสนอเนื้อหาอย่างย่อแก่ผู้เรียนรู้ แล้วให้ผู้เรียนรู้ตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้วก็จะได้นำมาวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที ถ้าผู้เรียนตอบคำถามข้อเดิมผิดซ้ำโปรแกรมก็จะให้เรียนเนื้อหาเพื่อทบทวนจนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก บทเรียนนี้นับว่าเป็นพื้นฐานการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบของโปรแกรมแบบสาขา

3. บทเรียนสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นบทเรียนที่สร้างสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงให้ผู้เรียนได้ศึกษา เพื่อฝึกทักษะ และการเรียนรู้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัย หรือค่าใช้จ่ายมาก ในบทเรียนโปรแกรมจะมีโปรแกรมสาธิตก่อนที่จะให้นักเรียนทำกิจกรรม

4. บทเรียนเกมส์เพื่อการสอน (Instructional Games) การใช้เกมส์เพื่อการสอนเป็นที่นิยมกันมากเนื่องจากสามารถกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้แก่ผู้เรียนได้ เช่น ระบบกระบวนการคิด ทศนคติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ

5. บทเรียนการค้นพบ (Discovery) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองมากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้น จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

6. บทเรียนการแก้ปัญหา (Problem - Solving) โปรแกรมประเภทนี้เน้นให้ฝึกการคิด การตัดสินใจโดยมีเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือนำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ แบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ

6.1 ให้ผู้เรียนกำหนดปัญหาในบทเรียน แล้วผู้สอนเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหา

6.2 เป็นบทเรียนที่ผู้สอนจัดทำไว้ แล้วให้ผู้เรียนแก้ปัญหา

7. การทดสอบ (Test) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ลึกของผู้เรียนเท่านั้น แต่ช่วยให้ผู้สอนมีความรู้ลึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัย หรือคำถามจากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน หรือผู้ที่ได้รับการทดสอบ ซึ่งเป็นที่น่าสนุก และน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจจะสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในวงการศึกษาปัจจุบันนี้ มีลักษณะตามความเหมาะสมในการใช้ ตามที่สมชาย ทยานยง (2526, หน้า 47-67) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. แสดงข้อมูลบนจอภาพ ทำให้เราสามารถสร้างบทเรียนที่มีตัวหนังสือได้ง่าย และรวดเร็ว
2. บันทึกเวลาในการเรียนของนักเรียนได้
3. ติดตามเวลาในการดำเนินการเรียนการสอนได้ เช่น การใช้เวลาในการแก้ปัญหา
4. ช่วยในการตัดสินใจ และสามารถเลือกกิจกรรมต่าง ๆ จากที่เราสร้างแบบฝึกหัด ข้อทดสอบ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ใ้จำนวนมาก
5. สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับมาในเวลาอันรวดเร็ว เมื่อนักเรียนมีปัญหายังไม่เข้าใจในบทเรียน หรือถ้าตอบถูก เครื่องก็จะรายงานผลให้ทราบทันที ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีความต้องการ ที่จะเรียนต่อไป
6. เก็บข้อมูลเรื่องราว และภาพบทเรียนต่าง ๆ ที่สร้างขึ้น
7. แสดงข้อมูลที่เก็บไว้ทางจอภาพ และยังสามารถนำไปพิมพ์ลงกระดาษได้
8. การใส่ข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เราไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับเพราะเครื่องสามารถจัดหน้า จัดรูปเล่มใหม่ได้
9. คำนวณได้อย่างรวดเร็ว
10. สร้างแบบจำลอง เป็นการเลียนแบบของจริง หรือสิ่งที่จินตนาการ
11. ให้เสียงบรรยายประกอบได้โดยใช้เทปบันทึกเสียง
12. เก็บความลับ และควบคุมการใช้งาน เป็นการเก็บบทเรียนไว้สำหรับผู้ที่ได้รับรหัสที่กำหนดไว้เท่านั้น

ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษาค้นคว้าเรื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อนักเรียนและครูผู้สอน ดังที่ กิดานันท์ มลิทอง (2531, หน้า 180) ได้กล่าวถึงประโยชน์ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน เนื่องจากคอมพิวเตอร์ นั้นมีการนำเสนอบทเรียนด้วยภาพ เสียง และการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ทำให้เกิดความอยากเรียนรู้
2. ช่วยให้ผู้เรียนได้ศึกษา ตามความสามารถของตนเอง เป็นการส่งเสริมผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนโดยคำนึงถึงหลักการของความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนทีละขั้นตอนจากง่ายไปหายากซึ่งเป็นไปตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนจะรับเนื้อหาทีละน้อยจนกว่าจะบรรลุจุดประสงค์ของการเรียน
4. ประหยัดเวลาในการเรียนการสอนเนื่องจากเป็นการเรียนแบบศึกษารายบุคคล ผู้เรียนสามารถได้ศึกษาด้วยตนเอง สามารถวัดและประเมินผลไปพร้อมกันและสามารถช่วยผู้เรียนโดยการจัดโปรแกรมเสริม
5. คอมพิวเตอร์สามารถนำเสนอสิ่งที่ไม่สามารถทำได้ เช่น การตัดสินใจเสนอเนื้อหาใหม่หรือการตัดสินใจในการเรียนซ้ำเนื้อหาเดิม
6. คอมพิวเตอร์สามารถสอนมโนคติในบางเรื่องที่ยากให้เข้าใจง่ายมากยิ่งขึ้นเพราะมโนคติบางอย่างเข้าใจยากจากผู้สอนหรือจากตำรา

ผกา สัตยธรรม (2524, หน้า 116-117) กล่าวไว้ว่า ถ้าสร้างบทเรียนได้ดีมีมาตรฐานถูกต้องตามหลักวิชาการจะก่อให้เกิดคุณประโยชน์อย่างมากแก่การเรียนการสอนคือ

1. ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
2. สมองความแตกต่างระหว่างบุคคลทางด้านสติปัญญา นักเรียนสามารถเรียนได้ช้าหรือเร็วตามระดับสติปัญญาของตนเอง
3. เนื้อหาของบทเรียนไม่ซับซ้อน แบ่งเป็นขั้นตอน ผู้เรียนจะได้เรียนเป็นขั้นตอนและได้ทราบผลการเรียนทุกขั้นตอนอาจเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเกิดแรงกระตุ้นที่จะเรียนต่อไป

4. ช่วยฝึกความซื่อสัตย์ต่อตนเองให้แก่ผู้เรียนโดยไม่แอบดูคำตอบก่อนตอบคำถาม
5. ช่วยแบ่งเบาภาระในการสอนเนื้อหาให้แก่ครู ทำให้มีเวลาเตรียมบทเรียนต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมในคราวต่อไป
6. ใช้ในการทบทวนบทเรียนและสรุปผลการเรียนการสอนได้
7. ช่วยแก้ปัญหาคำถามที่สงสัยได้

ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์

ถึงแม้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์หลาย ๆ ด้าน การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นได้ เพราะคอมพิวเตอร์เป็นเพียงสื่อส่วนหนึ่งของการเรียนรู้เท่านั้น การที่จะทำให้อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ จะต้องอาศัยบุคคลที่มีความรู้ความสามารถทางด้านเนื้อหา ยุทธวิธีการสอน และเทคนิคการเขียนโปรแกรมการเรียนการสอนให้มีคุณภาพ

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาจากบทเรียนตามขั้นตอนของบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถตรวจคำตอบได้ทันที มีหลายประเภทได้แก่บทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัด เพื่อการสอนเสริม เพื่อสร้างสถานการณ์จำลอง เพื่อการเล่นเกมส์ เพื่อการคิดในการแก้ปัญหา หรือเพื่อการทดสอบ ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียน เป็นสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ ที่นักเรียนได้รับจากการเรียนการสอน ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายดังนี้

พวงแก้ว โคจรานนท์ (2530, หน้า 25) ได้ให้ความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะทางด้านวิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมอง ด้านต่าง ๆ เช่น ระดับสติปัญญา การคิด การแก้ปัญหาต่าง ๆ ของเด็ก ซึ่งแสดงให้เห็นด้วยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือการรายงานทั้งเขียนและพูด การทำงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนการทำการบ้านในแต่ละรายวิชา

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530, หน้า 29) ได้ให้ความหมายว่า เป็นคุณลักษณะที่รวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับมาจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงหมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะทางด้านวิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ เช่น ระดับสติปัญญา การคิด การแก้ปัญหาต่าง ๆ ของเด็ก ซึ่งแสดงให้เห็นด้วยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์

จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อเป็นการตรวจสอบความสามารถของผู้เรียน ว่ารู้อะไรบ้าง ซึ่งตามที่ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530, หน้า 29-30) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ว่า เพื่อตรวจสอบความสามารถของสมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่า เรียนแล้วรู้อะไรบ้าง มีความสามารถในด้านใดมากน้อยแค่ไหน เช่น ด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่ามากน้อยอยู่ในระดับใด ซึ่งก็คือการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย อันเป็นการวัด 2 องค์ประกอบตามจุดมุ่งหมาย และลักษณะของวิชาที่เรียน คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติเป็นการตรวจสอบความรู้ ความสามารถทางการปฏิบัติ โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงให้เห็นเป็นผลงานปรากฏออกมา ให้ทำการสังเกต และวัดได้ เช่น วิชา ศิลปศึกษา พลศึกษา เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องวัดโดยใช้ ข้อสอบภาคปฏิบัติ ซึ่งการประเมินผลจะพิจารณาที่วิธีปฏิบัติ และผลงานที่ปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหาเป็นการตรวจสอบความรู้ ความสามารถ เกี่ยวกับเนื้อหาวิชา รวมทั้ง พฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน วัดได้ 2 แบบ คือ

2.1 การสอบแบบปากเปล่า การสอบแบบนี้มักกระทำเป็นรายบุคคลซึ่งเป็นการสอบที่ ต้องการดูผลเฉพาะอย่างเช่น การสอบอ่านหนังสือ การสอบสัมภาษณ์ รวมทั้งการแสดงความคิดเห็น และบุคลิกภาพต่าง ๆ เช่น การสอบปริญญานิพนธ์ ซึ่งต้องการวัดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ ตลอดจนแง่มุมต่าง ๆ การสอบปากเปล่าสามารถสอบวัดได้ละเอียด ลึกซึ้ง และคำถามก็สามารถ เปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติมได้ตามที่ต้องการ

2.2 การสอบแบบให้เขียนตอบ เป็นการวัดให้ผู้สอบเขียนตอบเป็นตัวหนังสือ ซึ่งมี รูปแบบการตอบอยู่ 2 แบบ คือ

2.2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ ซึ่งได้แก่การสอบวัดที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัยหรือ ความเรียงนั่นเอง

2.2.2. แบบจำกัดคำตอบ ซึ่งเป็นการสอบที่กำหนดขอบเขตของคำถามที่จะให้ตอบ หรือกำหนดคำตอบมาให้เลือก มีแบบของคำตอบอยู่ 4 แบบ คือ

แบบเลือกทางใดทางหนึ่ง

แบบจับคู่

แบบเติมคำ

แบบเลือกตอบ

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย หรือความรู้ความคิด ซึ่ง ประกอบด้วยพฤติกรรมดังต่อไปนี้

1. ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในอันที่จะทรงไว้ หรือรักษาไว้ซึ่ง เรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้รับจากการเรียนการสอน และจากประสบการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งสิ่งที่สัมพันธ์กับ ประสบการณ์นั้น ๆ และสามารถถ่ายทอดสิ่งจดจำไว้นั้นออกมาได้ถูกต้อง

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการแปลความ ตีความ และสรุปความเกี่ยวกับ สิ่งต่าง ๆ ที่ได้พบได้เห็น หรือเรื่องราว และเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับรู้ได้ถูกต้อง และสามารถสื่อความ

เข้าใจที่ตนมีอยู่นั้นไปสู่ผู้อื่นได้อย่างถูกต้องด้วย

3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ทฤษฎี หลักการ กฎเกณฑ์ และวิธีการดำเนินการต่าง ๆ ซึ่งได้รับการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหา ในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน หรือสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกันได้ถูกต้องเหมาะสม

4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราว ข้อเท็จจริง หรือเหตุการณ์ใด ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ และสามารถบอกได้ว่า ส่วนย่อย ๆ นั้นแต่ละส่วนสำคัญอย่างไร สัมพันธ์กันอย่างไร มีหลักการใดร่วมอยู่ หรือส่วนใดสำคัญที่สุด

5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อย ๆ ให้รวมเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ได้ผลผลิตที่แปลกใหม่ และดีไปกว่าเดิม พฤติกรรมด้านนี้เน้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ นั้นเอง

6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการวินิจฉัย ตีราคาสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างมีหลักเกณฑ์เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

กลุ่มพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยนี้ พฤติกรรมย่อยด้านความรู้ ความจำ เป็นพฤติกรรมที่มีระดับต่ำสุดจึงเป็นพฤติกรรมขั้นพื้นฐาน ส่วนพฤติกรรมย่อยด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า เป็นพฤติกรรมที่สูงขึ้นตามลำดับ ในการเรียนการสอนนั้นโดยหลักทั่วไปต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมสูงกว่าความรู้ความจำ คือให้มีความเข้าใจ รู้จักการนำไปใช้ สามารถวิเคราะห์ แยกแยะหาความสัมพันธ์ คิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ เป็นการพัฒนาให้เกิดความคิดนั้นเอง

ประเภทของการทดสอบผลสัมฤทธิ์

การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยการเขียนตอบนั้น พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530, หน้า 31- 32) ได้กล่าวไว้ว่า สามารถทำได้ 2 ลักษณะคือ

1. การทดสอบแบบอิงกลุ่ม หรือการวัดผลแบบอิงกลุ่ม เป็นการทดสอบ หรือการสอบที่เกิดจากแนวความเชื่อในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลที่ว่า บางคนมีความสามารถมาก น้อย หรือปานกลางแล้วแต่บุคคล แต่คนที่มีความสามารถปานกลางจะมีมากที่สุด ถ้านำมาเขียนกราฟ จะมี

ลักษณะคล้าย ๆ ไค้ระฆัง หรือที่เรียกว่าไค้ปกติ ดังนั้น การทดสอบแบบนี้จึงยึดคนส่วนใหญ่เป็นหลักในการเปรียบเทียบ โดยพิจารณาคะแนนผลการสอบเทียบกับคนอื่น ๆ ในกลุ่ม คะแนนจะมีความหมายเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนของบุคคลอื่นที่สอบด้วยข้อสอบฉบับเดียวกัน จุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบนี้ ก็เพื่อกระจายบุคคลทั้งกลุ่มไปตามความสามารถ นั่นคือ คนที่มีความสามารถสูงจะได้คะแนนมาก คนที่มีความสามารถด้อยกว่า ก็จะได้คะแนนลดหลั่นลงมาจนถึงคะแนนต่ำสุด

2. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ หรือการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ มีความเชื่อในเรื่องการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ยึดหลักการว่า ในการเรียนการสอนนั้นจะต้องมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนทั้งหมด หรือเกือบทั้งหมด ประสบผลสำเร็จในการเรียน แม้ว่าผู้เรียนจะมีความแตกต่างกันก็ตาม แต่ทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนาไปถึงขีดความสามารถสูงสุดของตนเอง โดยอาจใช้เวลาต่างกันในแต่ละบุคคล ดังนั้น การทดสอบแบบอิงเกณฑ์จึงมีการกำหนดเกณฑ์ขึ้น แล้วนำผลการสอบวัดของแต่ละบุคคลเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่ได้มีการนำผลไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ในกลุ่ม ความสำคัญของการทดสอบแบบนี้ จึงอยู่ที่การกำหนดเกณฑ์เป็นสำคัญ เกณฑ์ หมายถึง กลุ่มของพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละรายวิชา ตามจุดมุ่งหมายของการสอนแต่ละบท หรือแต่ละหน่วยการเรียนรู้ของรายวิชานั้น ซึ่งอาจเป็น จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หรือกลุ่มของพฤติกรรมก็ได้ จุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบนี้ จึงเป็นการตรวจสอบดูว่า ใครเรียนได้ถึงเกณฑ์ และใครยังเรียนไม่ถึงเกณฑ์ ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขต่อไป เช่น อาจให้มีการเรียนซ่อมเสริม เป็นต้น

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลลัพธ์ทั้งหมดที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอนทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง ผู้เรียนจะมีความสามารถในการเรียนรู้ หรือมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยเพียงใดนั้นสามารถใช้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ได้ โดยทั่วไปแล้วเครื่องมือที่ใช้กันมากที่สุดคือ แบบทดสอบ ซึ่งแบบทดสอบที่วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย สามารถวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถใช้การวัดผลโดยการทดสอบแบบอิงกลุ่มหรืออิงเกณฑ์ก็ได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

ศุภสมบุญ อังรัตนกร (2531) ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้เมตริกซ์แก้สมการเชิงเส้น และนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาปริญญาตรีปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จากการทดสอบผลการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นช่วยให้นักศึกษาได้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนสูงถึงเกณฑ์ร้อยละ 60 นอกจากนี้พบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สันติ วิจักขณาลัญณ์ (2529) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนเสริมด้วยไมโครคอมพิวเตอร์กับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมปกติ และมีความคิดเห็นที่ดีเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

พิทักษ์ แสงผล (2530) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการสอนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ กับบทเรียนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมด้วยบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าบทเรียนเองตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

วีระพล ชัยเจริญ (2533) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนเสริมด้วยโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ การสอนเสริมปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สูงกว่าการสอนเสริมปกติ อย่างมีนัยสำคัญของสถิติที่ระดับ .05

ปราโมทย์ ประเสริฐ (2529) ได้ทดลองสอนเรื่องภาคตัดกรวย โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พินิจโลก ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ

ทัศนคติของนักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่า ๆ กับกลุ่มที่เรียนโดยการสอนตามปกติ

งานวิจัยต่างประเทศ

โอเปีย (Oprea. 1986) ได้ทดลองศึกษาผลของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การตีความโจทย์ปัญหาและเรื่องของตัวแปรของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ซึ่งปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

โฟลด์ (Flores. 1986) ได้ทดลองใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องแคลคูลัสเทียบกับการสอนตามปกติ ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

โอเดน (Oden. 1982) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์และวัดเจตคติ ที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเรียนจากการสอนแบบบรรยาย ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีเจตคติที่ดีต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษางานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนซ่อมเสริม การเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสอนเสริมกับการสอนเสริมปกติ การสอนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนโปรแกรมกับการทบทวนเองตามปกติพบว่าจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนเสริมปกติ และนักเรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน