

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ทฤษฎีจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. คอมพิวเตอร์กับการสอนภาษา
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. ความคงทนในการจำ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประวัติและความเป็นมา

บุรณะ (2538: 23-24) และถนอมพร (2541: 21-23) ได้กล่าวถึงประวัติและความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสรุปไว้ดังนี้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพัฒนามาจากบทเรียนโปรแกรม ซึ่งเป็นบทเรียนที่จัดเป็นหน่วย ๆ มีกระบวนการเรียนรู้และวัดผลเบ็ดเสร็จ เมื่อผู้เรียนผ่านเกณฑ์ในหน่วยหนึ่งแล้วจึงจะผ่านไปเรียนหน่วยต่อไปได้ ผู้คิดค้นคือ B.F Skinner โดยสร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของบุตรสาว

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาเริ่มที่ประเทศสหรัฐอเมริกาช่วงปลายปี ค.ศ. 1950 ถึงต้นปี ค.ศ. 1960 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ที่เรียนไม่ทันในชั้นเรียนได้มีโอกาสที่จะเรียนซ่อมเสริมนอกเวลาเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนพัฒนามาจากบทเรียนโปรแกรมแต่เนื่องจากข้อจำกัดในการนำเสนอบทเรียนทำให้บทเรียนน่าเบื่อหน่ายจึงทำให้เกิดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้น 2 สถาบันแรกที่นำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน คือ มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford

University) และมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ แห่งเออร์บานา-แชมเปญจน์ (University of Illinois Urbana-Champaign)

ต้นปี ค.ศ. 1960 มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดได้พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยในการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ภาษาสำหรับเด็กประถม ขณะที่มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ใช้สอนในเกือบทุกวิชาและทุกวัยภายใต้โครงการเพลโต (Plato) ถือเป็นจัดการสอนเต็มรูปแบบเพราะสามารถเก็บข้อมูลของผู้ใช้ได้แต่ก็ยังมีข้อจำกัดที่ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้มีลักษณะที่ตายตัว

ช่วงต้น ค.ศ. 1970 ได้มีการอบรมครูอาจารย์ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นในช่วงนั้นเป็นประเภทแบบฝึกหัดที่มีลักษณะเหมือน ๆ กัน คือเต็มไปด้วยข้อความและกราฟิกง่าย ๆ ทำให้เกิดความน่าเบื่อหน่าย

จากปัญหาดังกล่าวแพปเพิร์ต (Papert) จากสถาบันเทคโนโลยีแห่งแมสซาชูเซต (MIT) ได้พัฒนาโปรแกรมชื่อโลโก้ (Logo) ขึ้น ใช้สอนในวิชาการเขียนโปรแกรมและคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียนที่เป็นเด็กเพื่อให้เด็กมีพัฒนาทางความคิดสร้างสรรค์ แต่โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในยุคนี้ก็ยังมียุทธศาสตร์โบราณและข้อจำกัดมากมาย

ต่อมาต้น ค.ศ. 1980 ได้มีการนำวิชาความรู้คอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน (Computer Literacy) ไว้ในหลักสูตรการศึกษาของทุกโรงเรียนในสหรัฐอเมริกาเพื่อเตรียมนักเรียนให้พร้อมไปกับโลกที่เต็มไปด้วยคอมพิวเตอร์อย่างมั่นใจ ขณะนั้นก็ยังมีปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์ทางการศึกษาตามมา เช่น ความไม่เพียงพอของเครื่องคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ได้รับการออกแบบอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นต้น ปัญหาในช่วงปลาย ค.ศ. 1980 ได้แก่ การนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในหลักสูตรการเรียนการสอน การอบรมครูผู้สอนและคุณภาพคอมพิวเตอร์ และในขณะนี้โปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้พัฒนาขึ้นทำให้การสร้างบทเรียนมีความสะดวกและยืดหยุ่น การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงได้รับความนิยมอีกครั้ง

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็ได้รับการพัฒนาตามไปด้วย ทำให้เกิดความสะดวกในการใช้และสามารถรวมสื่อหลายรูปแบบหรือมัลติมีเดียเข้าด้วยกัน ทั้งยังมีการนำคอมพิวเตอร์มาเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายทำให้เกิดรูปแบบการสอนใหม่ๆ ที่น่าสนใจ ทั้งการสอนแบบเชื่อมต่อตรง (On-line) การใช้บทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (CAI on the web) นอกจากนี้ยังมีเทคโนโลยีสื่อหลายมิติ (Hypermedia) หรือการเชื่อมโยงหลายมิติ (Hypertext) ให้ผู้เรียนสามารถเรียกใช้หรือเข้าถึงข้อมูลที่เชื่อมโยงกันอยู่ตามแหล่งความรู้ต่าง ๆ ได้

ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้มีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่าน ดังนี้

Prenis (1977: 20) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นคอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้รายวิชาไปทีละขั้นตอน โดยในขณะที่มีการเรียนการสอนที่ขึ้นอยู่กับคำตอบของผู้นั้น คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ถามคำถามให้ คอมพิวเตอร์สามารถย้อนกลับไปสู่รายละเอียดที่ผ่านมาแล้วได้ หรือสามารถให้การฝึกฝนซ้ำให้แก่ผู้เรียนได้

Sippl (1981: 71) ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึงการประยุกต์ระบบคอมพิวเตอร์ที่ถูกนำมาช่วยในการเรียนของนักเรียน การประยุกต์นี้เป็นการโต้ตอบระหว่างนักเรียน และขั้นตอนการสั่งของคอมพิวเตอร์จะสามารถบอกความบกพร่องของนักเรียนได้เมื่อกระทำผิดพลาด

กิดานันท์ (2539: 94) ได้ให้ความหมายไว้ในอธิบายศัพท์ คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต มัลติมีเดีย ไว้ว่า Computer-Assisted Instruction หรือการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย คือ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์การเรียน (แต่ไม่ใช่เป็นครูผู้สอน) โดยการสร้างโปรแกรมบทเรียนหรือจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านการศึกษาก็ได้เพื่อการเรียนในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ การสอน การฝึกหัด สถานการณ์จำลอง เกม การค้นพบ และการแก้ปัญหา โดยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง เป็นการที่ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับโปรแกรมที่เสนอบทเรียนในลักษณะตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยที่ผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาซึ่งเป็นสิ่งเร้าแล้วมีการตอบสนอง โปรแกรมจะประเมินการตอบสนองของผู้เรียนและให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรง แล้วให้ผู้เรียนเลือกเรียนสิ่งเร้าลำดับต่อไปจนจบบทเรียน

ถนอมพร (2541: 7) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอ

สื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

เซาเลิส และกอบกุล (2543: 69) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอเนื้อหาเพื่อการสอน

สาโรช (2546: 131) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำเอาแนวคิดของการสอนแบบโปรแกรมประยุกต์เข้ากับคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการจำข้อมูลได้มากและสามารถเรียงข้อมูลออกมาใช้ได้ทันทีทันใด อีกทั้งการนำเสนอสื่อความรู้ผ่านจอคอมพิวเตอร์สามารถทำได้โดยใช้วิธีการหลากหลายและมีช่องทางให้ผู้เรียนมากมาย เช่น มีทั้งภาพ เสียง ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว แผนภูมิ กราฟ ทำให้ผู้เรียนสนุกสนานไปกับการเรียน

โดยสรุปแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบสื่อประสมอย่างเป็นระบบ เพื่อสนองตอบความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคล และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ตลอดจนให้ผลป้อนกลับในทันที

คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คุณลักษณะของสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วยคุณลักษณะ 4 ประการ คือ (กรมวิชาการ, 2544)

1) Information (สารสนเทศ) หมายถึง เนื้อหาสาระ (content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยอาจจะนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้

2) Individualization (ความแตกต่างระหว่างบุคคล) คือการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลทั้งจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ คือคุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง รวมทั้งการเลือก

รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับคนได้ เช่น สามารถควบคุมเนื้อหา ควบคุมลำดับของการเรียน ควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ เป็นต้น

3) Interaction (การโต้ตอบ) เนื่องจากผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น หากได้มีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบมาอย่างดีจะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่อง และตลอดทั้งบทเรียน การอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแค่คลิกเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อย ๆ ทีละหน้า ไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้ แต่ต้องมีการให้ผู้เรียนได้ใช้เวลาในส่วนของ การสร้างความคิด วิเคราะห์และสร้างสรรค์เพื่อให้ได้มาซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ๆ

4) Immediate Feedback (ผลป้อนกลับโดยทันที) การให้ผลป้อนกลับนี้เป็นสิ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างไปจากมัลติมีเดีย – ซีดีรอม ส่วนใหญ่ ซึ่งได้มีการนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องราวของสิ่งต่าง ๆ แต่ไม่ได้มีการประเมินความเข้าใจของผู้เรียนไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบของการทดสอบ แบบฝึกหัด หรือการตรวจสอบความเข้าใจในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง จึงทำให้มัลติมีเดีย – ซีดีรอม เหล่านั้นถูกจัดว่าเป็นมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอข้อมูล (Presentation Media) ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นอกจากนี้ Hannafin and Peck (1998: 17-23) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี สรุปได้ดังนี้

1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ เจตคติตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ และผู้เรียนสามารถประเมินผลด้วยตนเองว่าบรรลุจุดประสงค์แต่ละข้อหรือไม่

2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรเหมาะสมกับลักษณะผู้เรียน การสร้างบทเรียนต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ

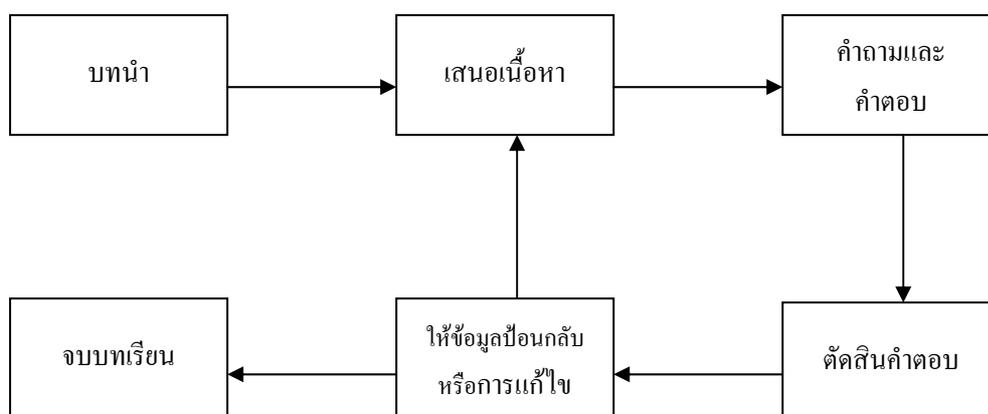
3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มากที่สุด โดยมีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนรู้จากหนังสือ เพราะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนได้สองทาง

4) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรมีลักษณะเป็นการเรียนการสอนรายบุคคล ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่ตนต้องการ และสามารถข้ามบทเรียนที่ตนเข้าใจแล้วได้ แต่ถ้าบทเรียนใดที่ศึกษาแล้วไม่เข้าใจ ก็สามารถเรียนซ่อมเสริมจากข้อแนะนำได้

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ (2543: 245-248) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า มีหลายรูปแบบด้วยกัน ซึ่งการแบ่งรูปแบบหรือประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ โดยสรุปแล้วมี 7 รูปแบบด้วยกันคือ

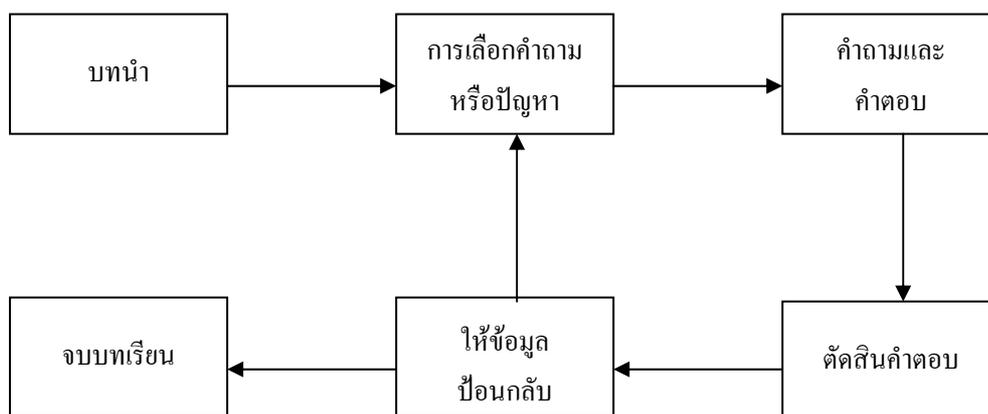
1. **การสอน (Tutorial Instruction)** บทเรียนในแบบการสอนจะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีกก็จะมีกาให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้ นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมสาขา โดยสามารถใช้สอนได้แทบทุกสาขาวิชา นับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านการแก้ปัญหาต่าง ๆ



ภาพที่ 1 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนเพื่อการสอน

ที่มา: กิดานันท์ (2543: 245)

2. การฝึกหัด (Drill and Practice) บทเรียนในการฝึกฝนเป็นโปรแกรมที่ไม่มีการนำเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือการออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่าเพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกันให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดและมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้วจึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้จะสามารถใช้ได้ ในหลายสาขาวิชา ทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์และการแปลภาษา เป็นต้น

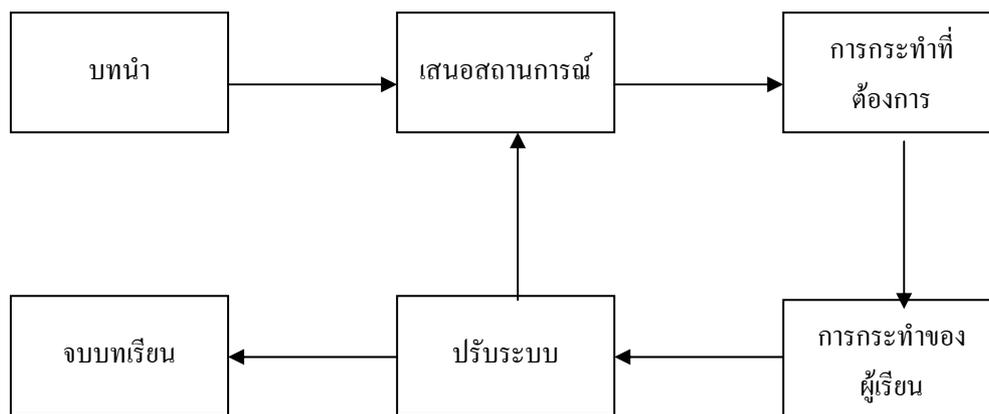


ภาพที่ 2 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนการฝึกหัด

ที่มา: กิดานันท์ (2543: 246)

3. การจำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นการจำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนการจำลองอาจจะประกอบด้วยการเสนอความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว และการให้เข้าถึงการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ในโปรแกรมการจำลองนี้จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต โปรแกรมนี้มีใช้เป็น

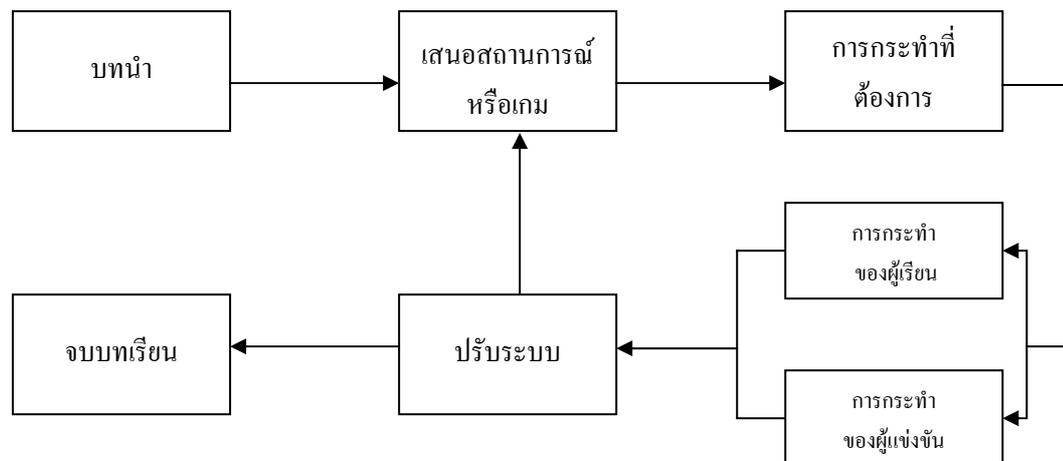
การสอนแบบธรรมชาติซึ่งเป็นการสอนเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอการจำลองของระบบสุริยะ-จักรวาลว่ามีดาวเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวเคราะห์เหล่านั้นและการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย เป็นต้น



ภาพที่ 3 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนการจำลอง

ที่มา: กิดานันท์ (2543: 247)

4. **เกมเพื่อการสอน (Instructional Games)** การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมากเนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกันในเรื่องของกฎเกณฑ์แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทักษะคิด ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝันกลางวันซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝันกลางวันซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียนเนื่องจากการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนการจำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย



ภาพที่ 4 รูปแบบโปรแกรมเกมเพื่อการสอน

ที่มา: กิดานันท์ (2543: 247)

5. **การค้นพบ (Discovery)** การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ หรือการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด ตัวอย่างเช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อเอาชนะคู่แข่ง โปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมายหลายประเภทเพื่อให้นักขายทดลองจัดแสดงเพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า และเลือกวิธีการดูว่าการขายสินค้าประเภทใดด้วยวิธีการใดจึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าควรจะมีวิธีการขายอย่างไรที่จะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

6. **การแก้ปัญหา (Problem-Solving)** เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจโดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเองและโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหาโดยการคำนวณข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง เช่น ในการหาพื้นที่ของที่ดินแปลงหนึ่ง ปัญหาไม่ได้อยู่ที่ว่าผู้เรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะจัดการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน เป็นต้น

7. **การทดสอบ (Test)** การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้ลึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน หรือผู้ที่ได้รับการทดสอบ ซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

ส่วนนุระ (2538: 28-32) ได้จำแนกประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น 7 ประเภท ได้แก่

1. **แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัด (Drill and Practice)** เป็นลักษณะบทเรียนโปรแกรมที่สามารถเลือกบทเรียนที่จะเรียนได้ตามระดับความสามารถของผู้เรียน มีแบบฝึกหัดให้ทำเพื่อทดสอบระดับความรู้ และสามารถทบทวนบทเรียนได้ เมื่อยังไม่เข้าใจหรือมีความรู้ไม่เพียงพอ

2. **แบบเจรจา (Dialogue)** เป็นลักษณะพูดคุยโต้ตอบได้ใช้ในการเรียนด้านภาษา หรือกับนักเรียนระดับอนุบาล หรือประถมศึกษาตอนต้น เป็นต้น

3. **แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)** ใช้กับการเรียนที่เรียนกับของจริงได้ยาก หรือเสี่ยงอันตราย เช่น จำลองการเรียนการบิน การเดินทางในอวกาศ เป็นต้น

4. **เกมส์ (Games)** เป็นการเรียนรู้จากเกมส์ที่จัดทำด้วยคอมพิวเตอร์ เช่น เกมส์ต่อภาพ เกมส์ต่อคำศัพท์ เกมส์ทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

5. **การแก้ปัญหาต่างๆ (Problem Solving)** เป็นการเรียนรู้ที่ให้คอมพิวเตอร์สุ่มข้อมูลขึ้นมาแล้วให้นักเรียนวิเคราะห์ หรือแก้ปัญหา เช่น วิชาสถิติ วิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

6. **การค้นพบสิ่งใหม่ๆ (Investigation)** เป็นการจัดสถานการณ์ขึ้น แล้วให้นักเรียน ค้นหาข้อเท็จจริง เช่น ผสมพญูชนะ หรือคำศัพท์ โดยคอมพิวเตอร์จะบอกความหมายคำตรงข้าม คำใกล้เคียง เป็นต้น

7. **การทดสอบ (Testing)** เป็นการทดสอบความรู้และความสามารถของผู้เรียน โดยคอมพิวเตอร์จะจัดข้อสอบให้และจัดประมวลผลให้ทราบในทันที เช่น การทดสอบพื้นฐานความรู้ การทดสอบ I.Q. เป็นต้น

นอกจากนี้ ยีน (2536 อ้างถึงใน กฤติกา, 2546: 13-15) ได้แบ่งลักษณะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. **บทเรียนทบทวน (Tutorial)** เป็นบทเรียนคล้ายกับบทเรียนสำเร็จรูป โดยจัดเนื้อหาให้เป็นระบบต่อเนื่องกันไป ผู้เรียนจะเรียนตามลำดับโปรแกรมที่สร้างขึ้นไว้ บทเรียนแบบนี้จะแทรกคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน และสามารถให้ผู้เรียนย้อนกลับไประดับของบทเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียน บทเรียนแบบทบทวนสามารถบันทึกรายชื่อของผู้เรียนและวิเคราะห์การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนได้ เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้ผู้เรียนบางคนที่ยังไม่รู้เรื่อง

2. **บทเรียนแบบฝึกหัดและปฏิบัติ (Drill and Practice)** ส่วนใหญ่จะใช้สอนเสริมเมื่อครูผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และสามารถให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนความรู้ได้อีก บทเรียนแบบฝึกหัดและปฏิบัติจึงประกอบด้วยคำถามคำตอบที่จะให้ผู้เรียนทำการฝึกหัดและปฏิบัติ ต้องใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากทำแบบฝึกหัดนั้น ๆ โดยมีการแทรกรูปภาพเคลื่อนไหว หรือคำพูดโต้ตอบ รวมทั้งอาจมีการแข่งขัน หรือสร้างรูปแบบให้ตื่นเต้นจากแสงสีและเสียง เป็นต้น

3. **บทเรียนแบบจำลอง (Simulation)** บทเรียนบางบทเรียน การสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น การทดลองในห้องปฏิบัติการบางอย่างไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืน การเดินทางของแสง หรือปรากฏการณ์ทางชีววิทยาที่ใช้เวลาหลาย ๆ วัน การใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น การจำลองแบบจะช่วยลดระยะเวลาของปรากฏการณ์ให้สั้นลง

4. **บทเรียนแบบเกมเพื่อการศึกษา (Education Game)** เกมเพื่อการศึกษาหลายเรื่อง อาจจะช่วยพัฒนาความคิดด้านต่าง ๆ ได้ เช่น เกมการต่อคำเดิมคำ เกมการคิดแก้ปัญหาหรือเกม การตัดสินใจ เกมเหล่านี้จะเป็นการสร้างความบันเทิงและยังสามารถช่วยพัฒนาความรู้ได้อย่างดี เกมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา นั้นจะมีจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และกระบวนการที่เหมาะสมกับ หลักสูตร

5. **บทเรียนแบบการแก้ปัญหา (Problem Solving)** คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะ เน้นให้ฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น วิชาวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจและมีความสามารถในการแก้ปัญหาบางอย่างและ กว่าที่ผู้เรียนจะตอบปัญหานั้นได้จะต้องให้คอมพิวเตอร์ช่วยแก้ปัญหานั้นด้วย การใช้คอมพิวเตอร์ช่วย สอนเท่ากับเป็นการวัดด้วยว่าผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากน้อยเพียงไร

6. **บทเรียนแบบสาธิต (Demonstration)** การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอใจกว่า เพราะคอมพิวเตอร์ให้เส้นกราฟที่สวยงาม มีสีสัน และมีเสียงประกอบอีกด้วยครูสามารถนำ คอมพิวเตอร์มาใช้ช่วยเพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาต่าง ๆ ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของ ดาวเคราะห์ในระบบสุริยจักรวาล การหมุนเวียนโลหิต การสมดุลย์ของสมการ เป็นต้น

7. **บทเรียนแบบการทดสอบ (Testing)** การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องรวมการ ทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยการสร้างบทเรียนจะต้องคำนึงถึงหลักต่าง ๆ คือ การสร้างข้อสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ และ การจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

8. **บทเรียนแบบการไต่ถาม (Inquiry)** คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการค้นหา ข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนมี แหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ซึ่งสามารถแสดงได้ทันที เมื่อผู้เรียนต้องการรู้ด้วยระบบง่าย ๆ ที่ ผู้เรียนสามารถทำได้เพียงกดหมายเลข ใสรหัส ตัวอย่างของแหล่งข้อมูล คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะ ตอบคำถามของผู้เรียนตามความต้องการได้

9. **บทเรียนแบบสนทนา (Dialogue)** เป็นลักษณะการเลียนแบบการสอนในห้องเรียน คือ มีการพูดโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เพียงแต่แทนที่จะใช้เสียง คอมพิวเตอร์จะใช้ตัว

อักษรบนจอภาพแทน และมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็น การแก้ปัญหาอีกอย่างหนึ่ง

10. บทเรียนแบบรวมวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (Combination) เป็นการรวม

ความสามารถในการสร้างวิธีการสอนหลายแบบของคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันตามธรรมชาติของการ เรียนการสอน ซึ่งจะต้องใช้การสอนหลาย ๆ แบบรวมกัน และจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการ เรียนการสอน ผู้เรียน และองค์ประกอบอื่น ๆ ทำให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทเรียนหนึ่ง อาจมีทั้งลักษณะที่เป็นการใช้เรื่องทบทวนการเรียนรู้ เกมการศึกษา การโต้ถามให้ข้อมูล รวมทั้ง การให้แก้ปัญหาต่าง ๆ รวมกันในบทเรียนที่สร้างขึ้นก็ได้

ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อัจฉรา (2540: 28) และ กิดานันท์ (2543: 253-254) ได้กล่าวถึงข้อดีของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการ เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่

2) การใช้สี ภาพลายเส้นที่ดูคล้ายภาพเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการ เพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัด หรือทำกิจกรรม ต่าง ๆ เหล่านี้เป็นต้น

3) ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการบันทึกคะแนน และพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนไว้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไปได้

4) ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่องทำให้สามารถนำมาใช้ได้ ในลักษณะของ การศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนแต่ละคนแสดงผลความก้าวหน้าให้ เห็นได้ทันที

5) ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกอย่างไม่รีบเร่ง ไม่ต้องอายผู้อื่นและไม่ต้องอายเครื่องเมื่อตอบผิด

6) เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

7) จะช่วยให้การเรียนมีทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลาและค่าใช้จ่ายลง และประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย

ส่วนสุกรี (2532: 39-54) ได้เสนอข้อได้เปรียบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อเทียบกับตำราเรียน สรุปได้ดังนี้

1) ให้สีสันที่สวยงาม เมื่อคำนึงถึงต้นทุน ความยุ่งยากในการผลิตและเทคนิคการนำเสนอแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีข้อได้เปรียบอยู่มาก

2) ด้านเสียง เสียงเป็นสิ่งเร้าใจอย่างหนึ่ง สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดี คอมพิวเตอร์สามารถสร้างเสียงระฆัง เสียงแตรรถยนต์ เสียงไซเรน เสียงเพลง ด้วยการใช้ภาษาเพียงง่าย ๆ

3) ด้านกราฟิก ผู้เรียนโปรแกรมสามารถสร้างภาพประกอบบทเรียนได้ไม่ยากนัก และผู้เรียนก็สามารถที่จะสร้างเองได้อีกด้วย

4) ด้านการศึกษารายบุคคล บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถ copy ได้ตามจำนวนที่ต้องการ เหมาะที่จะนำไปใช้กับการศึกษารายบุคคล ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้ตามความสามารถของตน

5) ด้านกิจกรรมร่วม ลักษณะของบทเรียนเป็นการโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะมีโอกาสเลือกตัดสินใจ หรือแสดงความคิดเห็นของตนเองได้

6) ด้านความรู้สึก ผู้เรียนรู้สึกว่าคุณกำลังเรียน หรือกำลังคุยกับใครคนหนึ่งที่มีความรู้สึก มีอารมณ์ขัน มีความชอบใจไม่ชอบใจ สิ่งเหล่านี้ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น อยากทราบว่าเฟรมต่อไปจะเป็นอะไร ถามว่าอย่างไร หรือจะชมอย่างไร

7) ด้านการให้ข้อมูลป้อนกลับ เป็นสิ่งที่บอกให้ผู้เรียนทราบว่า สิ่งที่คุณทำหรือตอบไปนั้นผิดหรือถูกอย่างไร โดยข้อมูลป้อนกลับจะแสดงออกมาในลักษณะของภาพหรือเสียง และยังเป็นการเสริมแรงอีกทางด้วย

8) ด้านกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นนักเรียนไม่สามารถเดาได้ว่าภาพที่จะปรากฏต่อไปคืออะไร ไม่สามารถที่จะเปิดดูคำตอบได้ล่วงหน้า ไม่ทราบว่า มีเนื้อหาอย่างไร มีเสียงหรือไม่มีเสียง สิ่งเหล่านี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น

นอกจากนี้ วิชา (2544: 83-84) ยังได้กล่าวถึงข้อได้เปรียบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเหนือสื่ออื่น ๆ ไว้ดังนี้

1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการนำเสนอบทเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่แทนครูและผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง และมีการนำเสนอประสมเข้ามาช่วยในการสร้างบทเรียน ทำให้การเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพการเรียนรู้สูง

2) ภาพ (Image) ชนิดต่าง ๆ เมื่อนำมาเป็นองค์ประกอบตกแต่งหน้าจอและใช้สีสันทันเข้าช่วยจะสามารถดึงดูดผู้เรียนได้มาก

3) เสียง (Sound) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำเสนอเสียงได้พร้อมกับภาพ ทำให้บทเรียนยิ่งน่าสนใจ ทั้งยังเป็นบทเรียนสอนภาษาที่ดี เพราะผู้เรียนสามารถพูดตามเสียงที่ได้ยิน พร้อมกับเห็นภาพซึ่งช่วยให้เข้าใจสถานการณ์ของบทสนทนา ได้เห็นรูปประโยคตัวหนังสือ และทำได้แบบฝึกหัด

4) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหน่วยสำรองข้อมูลหรือมีความสามารถในการเก็บข้อมูลสูงจึงสามารถนำเสนอบทเรียนที่มีเนื้อหาสาระมากและรูปแบบการสอนที่สลับซับซ้อนได้

5) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยลดปัญหาที่เกิดจากพื้นฐานความรู้ที่ไม่เท่ากันระหว่างผู้เรียน ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมตนเองและสามารถเลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตน

6) ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้อย่างแท้จริง คือการโต้ตอบกับผู้เรียน การให้ข้อมูลป้อนกลับ การบันทึกผล การประมวลผล และการรายงานผลการเรียนให้ทราบได้ทันที

2. ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อัจฉรา (2540: 28) และกิดานันท์ (2543: 254) ได้สรุปข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

1) ถึงแม้ว่าขณะนี้ราคาเครื่องคอมพิวเตอร์และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จะลดลงมากแล้วก็ตาม แต่การที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาในบางสถานที่นั้น จำเป็นต้องมีการพิจารณากันอย่างรอบคอบเพื่อให้คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายตลอดจนการดูแลรักษาด้วย

2) การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนั้นนับว่ายังมีน้อย เมื่อเทียบกับการออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้ในวงการศึกษาด้านอื่น ๆ ทำให้โปรแกรมบทเรียนการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีจำนวนและขอบเขตจำกัดที่จะมาใช้เรียนในวิชาต่าง ๆ

3) ในขณะนี้ยังขาดอุปกรณ์ที่ได้คุณภาพมาตรฐานระดับเดียวกัน เพื่อให้สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างระบบ เช่น ซอฟต์แวร์ที่ผลิตขึ้นมาใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ไอบีเอ็มไม่สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบของแมคอินทอชได้

4) การที่จะให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนเองนั้นนับว่าเป็นงานที่ต้องอาศัยเวลา สติปัญญา และความสามารถเป็นอย่างยิ่ง ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของผู้สอนมากยิ่งขึ้น

5) เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวางโปรแกรมบทเรียนไว้ล่วงหน้า จึงมีลำดับขั้นตอนในการสอนทุกอย่างที่วางไว้ ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

6) ผู้เรียนบางคนโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ อาจจะไม่ชอบโปรแกรมที่เรียนตามขั้นตอน ทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้

การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร(2541: 31-39) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียม (Preparation) ในขั้นตอนการเตรียมนี้

ผู้ออกแบบจะต้องเตรียมพร้อมในเรื่องของความชัดเจนในการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ หลังจากนั้นผู้ออกแบบควรที่จะเตรียมการในการรวบรวมข้อมูล และควรที่จะเรียนรู้เนื้อหา เพื่อให้เกิดการสร้างหรือระดมความคิดในที่สุด ขั้นตอนในการเตรียมนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากตอนหนึ่งที่ผู้ออกแบบต้องใช้เวลาให้มาก เพราะการเตรียมพร้อมในส่วนนี้จะทำให้ขั้นตอนต่อไปเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ ในขั้นตอนของการเตรียมนี้ประกอบด้วย

- กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goal and Objectives) เป็นการตั้งเป้าหมายว่าผู้เรียนจะสามารถใช้บทเรียนนี้เพื่อศึกษาในเรื่องใดและในลักษณะใด รวมทั้งการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน คือ เมื่อผู้เรียนเรียนจบแล้วจะสามารถทำอะไรได้บ้าง นอกจากนี้ก่อนกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ในการเรียน ผู้ออกแบบควรทราบพื้นฐานของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย เพราะความรู้พื้นฐานของผู้เรียนจะส่งผลต่อเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของบทเรียน

- รวบรวมข้อมูล (Collect Resources) การรวบรวมข้อมูล หมายถึง การเตรียมพร้อมทางด้านทรัพยากรสารสนเทศ (information resources) ทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ทั้งในส่วนของเนื้อหา (materials) การพัฒนาและออกแบบบทเรียน (instructional development) และสื่อในการนำเสนอบทเรียน (instructional delivery system) ซึ่งในที่นี้ก็คือคอมพิวเตอร์นั่นเอง

- เรียนรู้เนื้อหา (Learn Content) การเรียนรู้เนื้อหาเป็นสิ่งจำเป็นในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องเรียนรู้เนื้อหา การไม่รู้เนื้อหาจะทำ

ให้ผู้ออกแบบไม่สามารถออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพได้ ทั้งการที่เข้าใจเนื้อหาในลักษณะผิวเผินจะส่งผลให้ได้บทเรียนที่ไม่ท้าทายความสามารถของผู้เรียนในทางสร้างสรรค์ได้

- สร้างความคิด (Generate Ideas) การสร้างความคิดก็คือการระดมสมองนั่นเอง การระดมสมอง หมายถึง การกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ เป็นจำนวนมากจากทีมงานในระยะเวลาอันสั้น การสร้างความคิดจะทำให้เกิดข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันจะนำมาซึ่งความคิดที่ดีและน่าสนใจ

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน ขั้นตอนนี้เป็นขั้นที่กำหนดว่าบทเรียนจะออกมาในลักษณะใด ซึ่งได้แก่

- ทอนความคิด (Elimination of Ideas) การคัดเอาความคิดที่ไม่อาจปฏิบัติได้จากการระดมสมองออก จากนั้นรวบรวมความคิดที่น่าสนใจมาพิจารณา

- วิเคราะห์งานและแนวคิด (Task and Concept Analysis) การวิเคราะห์งานเป็นการวิเคราะห์ขั้นตอนเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาจนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ต้องการ ส่วนการวิเคราะห์แนวคิด เป็นขั้นตอนในการวิเคราะห์เนื้อหาซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาเพื่อให้ได้มาซึ่งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและเนื้อหาที่มีความชัดเจนเท่านั้น การวิเคราะห์งานและแนวคิดเป็นการหาหลักการเรียนรู้ (principles of learning) ที่เหมาะสมของเนื้อหานั้น ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งแผนงานสำหรับการออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

- การออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary lesson Description) ผู้ออกแบบควรใช้เวลาในส่วนนี้ให้มาก เป็นการนำงานและแนวคิดทั้งหลายที่ได้มารวมกันและออกแบบให้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ โดยจะต้องอยู่ภายใต้ทฤษฎีการเรียนรู้

- การประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and revision of the design) เป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก การประเมินจะต้องทำอยู่เรื่อย ๆ เป็นระยะ ๆ ระหว่างการออกแบบ หลังการออกแบบก็ควรมีการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบและผู้เรียนก่อน เมื่อนำมาแก้ไขก็ย้อนกลับไปประเมินอีกจนได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพ

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson) ผังงาน คือ ชุดของสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งอธิบายการทำงานของโปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ที่จะต้องปฏิบัติตามอย่างสม่ำเสมอและปฏิสัมพันธ์นี้จะถูกถ่ายทอดออกมาได้อย่างชัดเจนที่สุดในรูปของสัญลักษณ์ซึ่งแสดงกรอบการตัดสินใจและกรอบเหตุการณ์ การเขียนผังงานจะเสนอลำดับขั้นตอนและโครงสร้างของบทเรียน การเขียนผังงานมีหลายระดับซึ่งขึ้นอยู่กับประเภทของบทเรียน

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard) เป็นขั้นของการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบมัลติมีเดียต่าง ๆ ลงบนกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอข้อความและสื่อในรูปแบบต่าง ๆ เหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไป สตอรี่บอร์ดจะนำเสนอเนื้อหาและลักษณะของการนำเสนอ ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดนี้รวมไปถึงการเขียนสคริปต์ด้วย

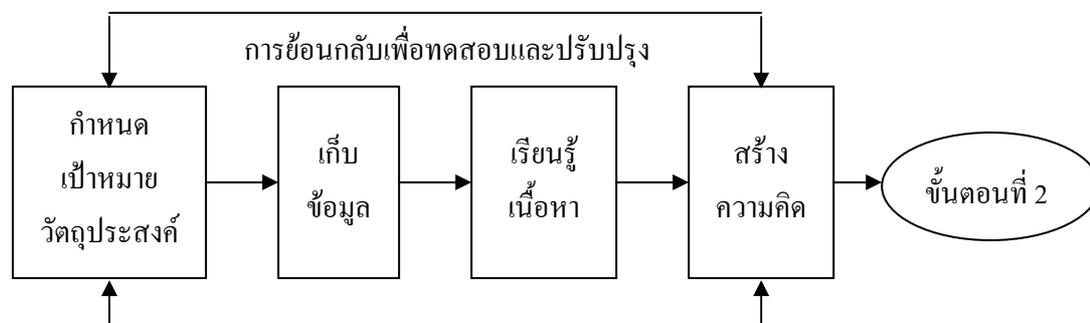
ควรมีการประเมินและทบทวนแก้ไขบทเรียนจากสตอรี่บอร์ดจนทุกฝ่ายพอใจ นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาและการออกแบบควรให้ผู้เรียนร่วมประเมินด้วยเพื่อช่วยในการตรวจสอบเนื้อหา

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program Lesson) เป็นกระบวนการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ออกแบบจะต้องเลือกโปรแกรมที่เหมาะสม ซึ่งปัจจัยในการพิจารณาโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมนั้นได้แก่ ด้านฮาร์ดแวร์ ลักษณะและบทเรียนที่ต้องการสร้าง ประสบการณ์ของผู้สร้างและงบประมาณ

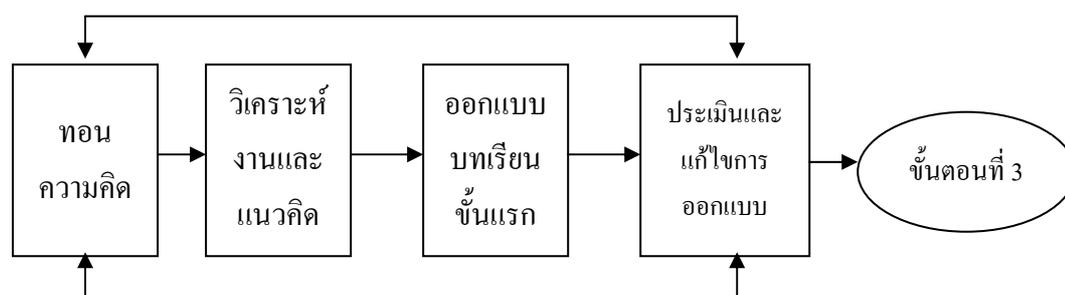
ขั้นตอนที่ 6 ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials) เอกสารประกอบบทเรียนอาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ คู่มือการใช้ของผู้เรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสำหรับแก้ไขปัญหาเทคนิคต่างๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมต่างๆ ไป

ขั้นตอนที่ 7 ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise) บทเรียนและเอกสารทั้งหมดควรที่จะได้รับการประเมินในช่วงสุดท้าย โดยเฉพาะการประเมินในส่วนของ การนำเสนอและการทำงานของบทเรียน การนำเสนอควรให้ผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบมาก่อนเป็นผู้ประเมิน ส่วนการประเมินการทำงานของบทเรียน ผู้ออกแบบควรสังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียนขณะที่ใช้บทเรียนหรือจากการสัมภาษณ์หลังจากการใช้บทเรียน

ขั้นตอนที่ 1 : ขั้นตอนการเตรียม



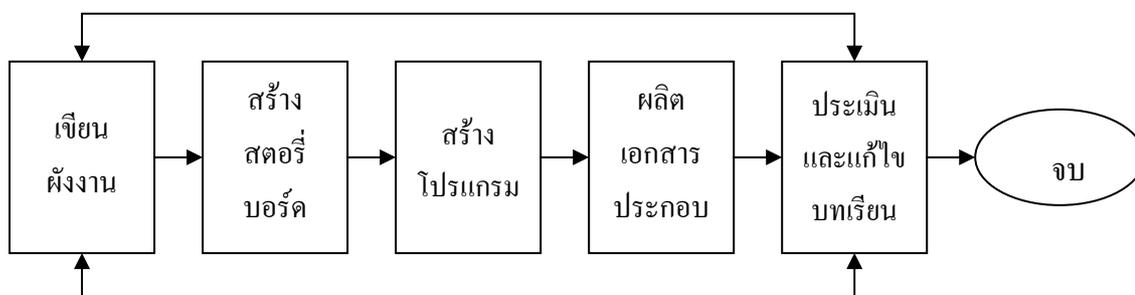
ขั้นตอนที่ 2 : ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน



ภาพที่ 5 แบบจำลองการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของอเลสซีและโทรลิป

ที่มา: ถนอมพร (2541: 30)

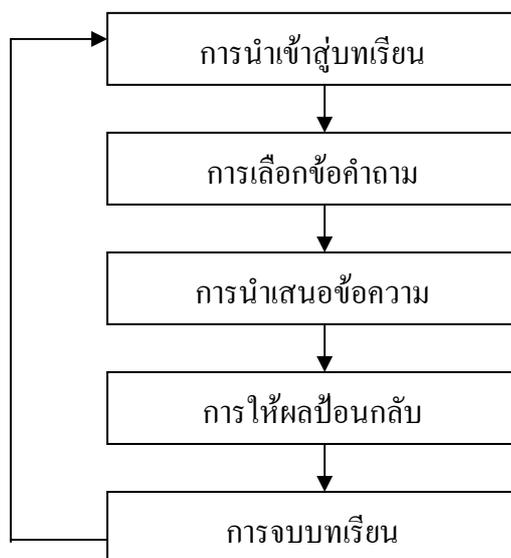
ขั้นตอนที่ 3 – 7



ภาพที่ 5 (ต่อ)

ที่มา: ถนนพร (2541: 30)

ขั้นตอนในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด (ถนนพร, 2541: 83-87)



ภาพที่ 6 โครงสร้างทั่วไปและลำดับขั้นตอนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด

ที่มา: ถนนพร (2541: 84)

1. การนำเข้าสู่บทเรียน ประกอบด้วย

(1) การเร้าความสนใจ ซึ่งอยู่ในส่วนของหน้านำเรื่อง (Title page) ที่บอกชื่อเรื่อง บทเรียนและผู้สร้างบทเรียนหรือการแนะนำเนื้อหาโดยทั่วไปในบทเรียน

(2) การบอกวัตถุประสงค์

(3) การทบทวนความรู้เดิม

(4) คำชี้แจงในการใช้บทเรียน

2. เลือกข้อคำถาม มีอยู่ 3 วิธีหลักด้วยกัน ซึ่งได้แก่

(1) การเรียงลำดับตายตัว การออกแบบทำได้ง่ายแต่หลังการใช้ไม่กี่ครั้งผู้เรียนจะจำข้อคำถามได้

(2) การสุ่มตัวอย่าง เป็นการสุ่มคำถามที่มีอยู่ในฐานข้อมูลออกมาแต่ไม่สามารถกำหนดได้ว่าข้อคำถามจะปรากฏอีกเมื่อใด บางครั้งอาจทำให้ผู้เรียนลืมคำตอบ

(3) การคิวคำถาม ต้องใช้โปรแกรมที่ซับซ้อนขึ้น จะต้องมีการตั้งเงื่อนไขให้กับโปรแกรม

3. การนำเสนอข้อคำถาม

การนำเสนอข้อความต้องผ่านการวิเคราะห์เพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการและรูปแบบในการนำเสนอข้อคำถามที่เหมาะสม การใช้มัลติมีเดียต่าง ๆ ในการนำเสนอข้อคำถามต้องเลือกให้เหมาะสมเพื่อสร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนและผู้ออกแบบควรใช้เวลาในการพิจารณาการสร้างแรงจูงใจในบทเรียน

4. การให้ข้อมูลป้อนกลับ

ในส่วนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดจะมีเครื่องหมายวนซ้ำไปยังการนำเสนอข้อคำถาม หากผู้เรียนตอบคำถามถูกต้องก็จะสามารถเรียกการนำเสนอข้อคำถามในส่วนต่อไปได้เรื่อย ๆ จนกว่าจะครบทุกข้อ

5. การออกจากบทเรียน

ควรมีลักษณะดังนี้

- 1) สามารถคำนวณ เก็บบันทึกและแสดงคะแนนรวมของผู้เรียนได้
- 2) ให้โอกาสผู้เรียนเปรียบเทียบความสามารถในการทำแบบฝึกหัดของตนกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้
- 3) ควรมีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบข้อผิดพลาดของตนว่าอยู่ในส่วนของเนื้อหาใดและควรให้คำแนะนำเพื่อผู้เรียนจะได้กลับไปทบทวนในส่วนนั้น ๆ
- 4) สรุปเนื้อหาที่ผู้เรียนมีปัญหาและแนะนำแหล่งความรู้ในการศึกษาเพิ่มเติม

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เกณฑ์การวัดประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน

ชัยงค์ (2520: 11) กล่าวว่า ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากชุดการสอนมี ประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนนั้นก็มีความค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน และ คุ่มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของ ผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดย กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

1) การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (transitional behavior) คือประเมินผล ต่อเนื่องซึ่ง ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลายๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียนที่ สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2) การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (terminal behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน และการสอบไล่

ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยน พฤติกรรมให้เป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ย ของคะแนนการทำงานและ การประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียน ทั้งหมด นั่นคือ E1/E2 คือประสิทธิภาพของ กระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัด หรืองาน ได้ผลเฉลี่ย 80% และทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้ผลเฉลี่ย 80%

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E1/E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือเจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) คือการนำเอาคะแนน ของแบบฝึกหัดหรือ ผลงานในขณะที่ประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว ของนักเรียนทุกคน รวมกันหารด้วยจำนวนผู้เรียน แล้ว นำค่าที่ได้หารด้วยคะแนนเต็มของแบบฝึกหัด ทุกชิ้นรวมกันคูณด้วย 100 ส่วนประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ (E2) ก็คือการนำคะแนนรวม ของการทดสอบหลังเรียนหารด้วยจำนวนนักเรียน(คะแนน เฉลี่ย)แล้วนำค่าที่ได้หาร ด้วยคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนคูณด้วย 100 นั่นเอง

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพ (ชัยยงค์, 2520) ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. แบบเดี่ยว (1:1) คือ ทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก

2. แบบกลุ่ม (1:10) คือทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน คณะผู้เรียนที่เก่งกับอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบ เท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 % นั่นคือ E1/E2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3. ภาคสนาม (1 : 100) ทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 5 % ก็ให้ยอมรับ

ทฤษฎีจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Alessi and Trollip (1991 อ้างถึงใน ถนอมพร, 2541: 57-67) ได้อธิบายแนวคิดทางจิตวิทยาพุทธพิสัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้แก่

ความสนใจและการรับรู้ (Attention and Perception)

การเรียนรู้ของมนุษย์นั้นเกิดจากการที่มนุษย์ให้ความสนใจกับสิ่งเร้า (stimuli) และการรับรู้ (perception) สิ่งเร้าต่าง ๆ นั้นอย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตาม หากมีสิ่งเร้าเข้ามาพร้อมกันหลายตัวและมนุษย์ไม่ได้ให้ความสนใจกับตัวกระตุ้นที่ถูกต้องอย่างเต็มที่ การรับรู้ที่ต้องการก็ไม่อาจเกิดขึ้นได้ (หรือเกิดขึ้นได้น้อย) ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะต้องออกแบบให้เกิดการรับรู้ที่ง่ายและเที่ยงตรงที่สุด การที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจกับสิ่งเร้าและรับรู้สิ่งเร้าต่าง ๆ อย่างถูกต้องนั้น ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ตัวอย่างได้แก่ รายละเอียดและความ

เหมือนจริงของบทเรียน (ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของผู้เรียนแต่ละกลุ่มด้วย เช่น ผู้เรียนที่เป็นเด็กอาจไม่ชอบที่จะใช้บทเรียนที่มีภาพเหมือนจริงหรือบทเรียนที่เต็มไปด้วยรายละเอียดคนัก ในขณะที่ผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ต้องการที่จะเห็นบทเรียนที่มีลักษณะหรือตัวอย่างที่เหมือนจริงและต้องการที่จะขอรายละเอียดของบทเรียนมากกว่า) การใช้สื่อประสมและการใช้เทคนิคพิเศษทางภาพ (visual effects) ต่าง ๆ เข้ามาเสริมบทเรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ไม่ว่าจะเป็น การใช้เสียง การใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว นอกจากนี้ ผู้สร้างยังต้องพิจารณาถึง การออกแบบหน้าจอ การวางตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ บนหน้าจอ รวมทั้ง การเลือกชนิดและขนาดของตัวอักษรหรือการเลือกสีที่ใช้ในบทเรียนอีกด้วย

การรับรู้ในตัวกระตุ้นที่ถูกต้องจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนให้ความสนใจกับสิ่งเร้าที่ถูกต้องตลอดทั้งบทเรียน ไม่ใช่เพียงแค่ช่วงแรกของบทเรียนเท่านั้น นอกจากนี้ผู้สร้างยังต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการรับรู้ได้แก่ คุณลักษณะต่าง ๆ ของผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็น ระดับผู้เรียน ความสนใจ ความรู้พื้นฐาน ความยากง่ายของบทเรียน ความคุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ความเร็วช้าของการเรียน ฯลฯ การรับรู้และการให้ความสนใจของผู้เรียนนับว่ามีความสำคัญมากเพราะมันจะเป็นสิ่งที่ชี้นำการออกแบบหน้าจอ รูปแบบการปฏิสัมพันธ์และการสร้างแรงจูงใจต่าง ๆ

การจดจำ (Memory)

สิ่งที่มนุษย์เรารับรู้นั้นจะถูกเก็บเอาไว้และเรียกกลับมาใช้ในภายหลัง แม้ว่ามนุษย์จะสามารถจำเรื่องต่าง ๆ ได้มากแต่การที่จะแน่ใจว่าสิ่งต่าง ๆ ที่เรารับรู้นั้นได้ถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นระเบียบและพร้อมที่จะนำมาใช้ในภายหลังนั้นเป็นสิ่งที่ยากจะควบคุมโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสิ่งที่เรารู้นั้นมีอยู่เป็นจำนวนมาก เช่น การเรียนศัพท์ใหม่ ๆ ในภาษาอื่น ๆ เป็นต้น ดังนั้น เทคนิคการเรียนเพื่อที่จะช่วยในการจัดเก็บหรือจดจำสิ่งต่าง ๆ นั้นจึงเป็นสิ่งจำเป็น ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์สำคัญที่จะช่วยในการจดจำได้ดี 2 ประการ คือ หลักในการจัดระเบียบหรือโครงสร้างเนื้อหา (organization) และหลักในการทำซ้ำ (repetition)

เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 2 วิธีแล้ว วิธีการจัดโครงสร้างเนื้อหาให้เป็นระเบียบและแสดงให้ผู้เรียนดูนั้นเป็นสิ่งที่ง่ายและมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการให้ผู้เรียนทำซ้ำ ๆ เพราะการจัดโครงสร้างเนื้อหาให้เป็นระเบียบจะช่วยในการดึงข้อมูลความรู้ที่เก็บกลับมาใช้ภายหลังหรือที่เรียกว่า

การระลึกได้ จากงานวิจัยต่าง ๆ เรามาสรุบบ่งการวางระเบียบหรือการจัดระบบเนื้อหาออกเป็น 3 ลักษณะด้วยกันคือ ลักษณะเชิงเส้นตรง ลักษณะสาขา และลักษณะสื่อหลายมิติ

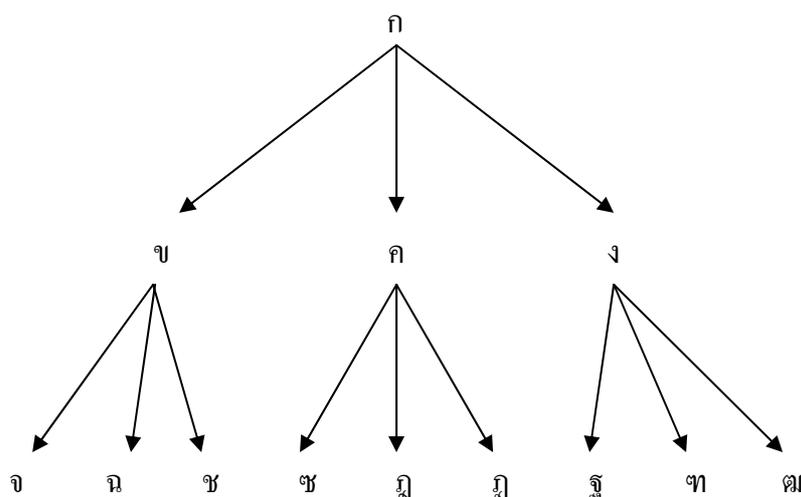
1. ลักษณะเชิงเส้นตรง การจัดโครงสร้างในลักษณะเชิงเส้นตรงนี้เป็นแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมและเป็นการนำเสนอเนื้อหาในลำดับที่ตายตัว เช่น ก ไป ข ข ไป ค และ ค ไป ง ตามลำดับไปเรื่อย ๆ ซึ่งการจัดโครงสร้างเนื้อหาในลักษณะนี้จะเป็นไปตามลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดีที่สุด ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประเภทของความรู้อาจแบ่งคร่าว ๆ ได้ 3 ลักษณะ คือ ความรู้ในลักษณะเป็นขั้นตอน (Procedural Knowledge) ซึ่งได้แก่ความรู้ที่อธิบายว่าทำอะไรและเป็นองค์ความรู้ที่ต้องการลำดับความรู้ที่ชัดเจน ความรู้ในลักษณะการอธิบาย (Declarative Knowledge) ซึ่งได้แก่ความรู้ที่อธิบายว่าคืออะไรและความรู้ในลักษณะเป็นเงื่อนไข (Conditional Knowledge) ซึ่งได้แก่ความรู้ที่อธิบายว่าเมื่อไรและทำไม ซึ่งความรู้ 2 ประเภทหลังนี้ ไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัว ดังนั้นนักออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงจะสามารถที่จะออกแบบบทเรียนที่เกี่ยวกับความรู้ในลักษณะเป็นขั้นตอนเช่น ความรู้เกี่ยวกับการทำอาหาร ความรู้เกี่ยวกับการซ่อมเครื่องยนต์ ฯลฯ ในลักษณะของเชิงเส้นตรงได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในยุคแรก ๆ นั้นจะยึดแนวการจัดโครงสร้างข้อมูลในลักษณะเชิงเส้นตรงนี้เป็นส่วนใหญ่ส่งผลให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการพัฒนาออกมาเหมือน ๆ กันหมดและค่อนข้างน่าเบื่อ นอกจากนี้ ในปัจจุบันยังพบว่าผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ยังไม่ค่อยมีประสบการณ์มักจะใช้การออกแบบเชิงเส้นตรงมากเกินไปจนความจำเป็น ดังนั้นผู้ออกแบบควรเลือกนำเสนอเนื้อหาในลักษณะเชิงเส้นตรงนี้ให้เหมาะกับลักษณะของเนื้อหาเท่านั้น



ภาพที่ 7 ลักษณะเนื้อหาเชิงเส้นตรง

ที่มา: ถนอมพร (2541:59)

2. ลักษณะสาขา การจัดโครงสร้างข้อมูลในลักษณะสาขาเป็นแนวคิดของทฤษฎีปัญญานิยมและการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะแตกกิ่ง กล่าวคือ เป็นการแตกกิ่งก้านสาขาออกไป จากจุดหนึ่ง แตกกิ่งก้านสาขาออกเป็นจุดย่อย จากจุดย่อยแต่ละจุดก็แตกออกไปเป็นจุดย่อย ๆ ไปได้เรื่อยๆ การจัดโครงสร้างในลักษณะสาขานี้เหมาะสมกับความรู้ในลักษณะที่เป็นการอธิบายและความรู้ในลักษณะเป็นเงื่อนไข ซึ่งเป็นความรู้ประเภทที่ไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัว ซึ่งตรงกันข้ามกับความรู้ประเภทเป็นขั้นตอนซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ชัดเจน การจัดระเบียบเนื้อหาในลักษณะสาขาเกิดจากแนวคิดเกี่ยวกับความแตกต่างภายในของมนุษย์ ซึ่งการออกแบบในลักษณะนี้จะทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนมากกว่าบทเรียนที่ออกแบบในลักษณะเชิงเส้นตรงเพราะผู้เรียนจะสามารถเลือกลำดับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจของตน

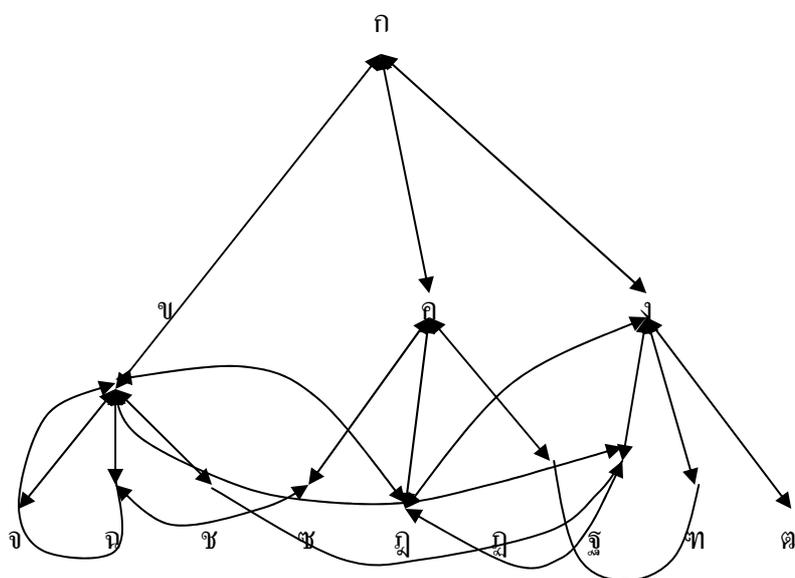


ภาพที่ 8 ลักษณะโครงสร้างแบบสาขา

ที่มา: ถนอมพร (2541: 60)

3. ลักษณะสื่อหลายมิติ การจัดโครงสร้างข้อมูลในลักษณะสื่อหลายมิติเป็นแนวคิดที่เกิดจากการเชื่อเกี่ยวกับทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (cognitive flexibility) ซึ่งเชื่อว่าความรู้และองค์ความรู้นั้นมีโครงสร้างที่แน่นชัดและสลับซับซ้อนมากขึ้นแตกต่างกันไป และทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (schema theory) ซึ่งเชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ที่มนุษย์มีอยู่นั้นจะมีลักษณะเป็นโหนดหรือกลุ่มที่มีการเชื่อมโยงกันอยู่ และโหนดข้อมูลความรู้นี้จะนำไปสู่การรับรู้ข้อมูล

(perception) โดยการสร้างความหมายด้วยการถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมภายในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่ การจัดโครงสร้างข้อมูลในลักษณะสื่อหลายมิติเป็นการวางระเบียบเนื้อหาในลักษณะของใยแมงมุม ซึ่งแสดงให้เห็นโครงสร้างความสัมพันธ์ที่สลับซับซ้อน (criss-crossing relationship) เชื่อมโยงกันอยู่ ซึ่งโครงสร้างความสัมพันธ์ที่สลับซับซ้อนนี้อาจเป็นโครงสร้างหลักโดยรวมหรือเป็นเพียงโครงสร้างภายในซึ่งมีโครงสร้างหลักภายนอกในลักษณะของเชิงเส้นตรงหรือแบบสาขาก็ได้



ภาพที่ 9 ลักษณะ โครงสร้างเนื้อหาภายในแบบสื่อหลายมิติ

ที่มา: ถนอมพร (2541: 61)

นอกจากการจัดระเบียบเนื้อหาในลักษณะต่าง ๆ แล้ว การให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ (repetition) ถือว่าเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยในการจดจำได้ดี การฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ นั้นเหมาะสำหรับเนื้อหาความรู้ซึ่งเราไม่สามารถจัดลำดับเนื้อหาได้ ตัวอย่างที่ดีของการออกแบบให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติซ้ำไปซ้ำมาได้แก่ การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดที่สอนคำศัพท์ในภาษาต่างประเทศหรือเกี่ยวกับคณิตศาสตร์เบื้องต้น เป็นต้น นอกจากนี้การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ช่วยในการจดจำของผู้เรียนนั้นยังต้องคำนึงถึงความสามารถในการจำของผู้เรียนด้วย ตัวอย่างเช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับสอนคำศัพท์ในภาษาต่างประเทศ ปรกติแล้วไม่ควรนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียนหรือแนะนำผู้เรียนให้เรียนเกินกว่า 5-9 คำ (items) ต่อการเรียน 1 ครั้ง

(session) ทั้งนี้เนื่องจาก 5 – 9 คำเป็นจำนวนที่ผู้เรียนสามารถจดจำได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อการเรียนครั้งหนึ่ง ๆ เท่านั้น

ความเข้าใจ (Comprehension)

การที่มนุษย์จะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้นั้น มนุษย์จะต้องผ่านกระบวนการในการนำสิ่งที่มนุษย์รับรู้มาตีความและบูรณาการให้เข้ากับประสบการณ์และความรู้ในโลกปัจจุบันของมนุษย์เอง โดยการเรียนรู้ที่ถูกต้องนั้นไม่ใช่แค่เพียงการจำและการเรียกสิ่งที่เรารู้ที่เรารู้กลับมา หากอาจรวมไปถึงความสามารถที่จะอธิบาย เปรียบเทียบ แยกแยะและประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ที่เหมาะสม เป็นต้น หลักการที่มีอิทธิพลมากต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ หลักการเกี่ยวกับการได้มาซึ่งแนวคิด (concept acquisition) และการประยุกต์ใช้กฎต่าง ๆ (rule application) ซึ่งหลักการทั้งสองนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับแนวคิดในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกี่ยวกับการประเมินความรู้ก่อนการใช้บทเรียน การให้คำนิยามต่างๆ การแทรกตัวอย่าง การประยุกต์กฎ และการให้ผู้เรียนเขียนอธิบายโดยใช้ข้อความของตน โดยมีวัตถุประสงค์ของการเรียนเป็นตัวกำหนดรูปแบบการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกิจกรรมต่างๆ ในบทเรียน เช่น การเลือกออกแบบแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในลักษณะปรนัยหรือคำถามสั้น ๆ เป็นต้น

ความกระตือรือร้นในการเรียน (Active Learning)

การเรียนรู้ของมนุษย์นั้นไม่ใช่เพียงแต่การสังเกตหากรวมไปถึงการปฏิบัติด้วย การมีปฏิสัมพันธ์ไม่เพียงแต่คงความสนใจได้เท่านั้น หากยังช่วยให้เกิดความรู้และทักษะใหม่ ๆ ในผู้เรียน หนึ่งในข้อได้เปรียบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเหนือสื่อการสอนอื่น ๆ ก็คือความสามารถในเชิงโต้ตอบกับผู้เรียน อย่างไรก็ตามแม้ว่าจะมีการเน้นความสำคัญในส่วนของปฏิสัมพันธ์มาก พบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากมายที่ผลิตออกมานั้นจะมีปฏิสัมพันธ์ภายในบทเรียนน้อยทำให้เกิดบทเรียนที่น่าเบื่อหน่าย การที่จะออกแบบบทเรียนที่ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนได้นั้นจะต้องออกแบบให้ผู้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างสม่ำเสมอและปฏิสัมพันธ์นั้น ๆ จะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

แรงจูงใจ (Motivation)

แรงจูงใจที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญต่อการเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง และเกมเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงในการในการสร้างแรงจูงใจ เนื่องจากลักษณะพิเศษของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 ประเภทนั่นเอง นอกจากนี้มีทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจที่น่าสนใจหลายทฤษฎีที่ได้อธิบายถึงเทคนิคต่าง ๆ ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน

ทฤษฎีแรงจูงใจที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แก่

1. ทฤษฎีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอก (Intrinsic and Extrinsic Motivation)

ทฤษฎีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอกของเลปเปอร์ (Lapper) เชื่อว่าแรงจูงใจที่ใช้ในบทเรียนควรจะเป็นแรงจูงใจภายในหรือแรงจูงใจที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมากกว่าแรงจูงใจภายนอก ซึ่งเป็นแรงจูงใจที่ไม่เกี่ยวข้องกับบทเรียน แต่เป็นสิ่งที่ผู้เรียนต้องการ เช่น การได้เล่นเกมสนุก ๆ หลังจากการเรียนหรือการได้ค่าจ้างตอบแทน อย่างไรก็ตามงานวิจัยของเลปเปอร์พบว่าแรงจูงใจภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนน้อยลงเนื่องจากเป้าหมายของการเรียนนั้นได้แก่รางวัลที่จะได้รับมากกว่าการเรียนรู้ ในทางตรงกันข้ามแรงจูงใจที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเป็นแรงจูงใจที่ดีที่สุดต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนหรืออีกนัยหนึ่งก็คือ การสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในนั้นคือการสอนที่ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนาน เลปเปอร์ได้เสนอแนะเทคนิคในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในไว้ดังนี้

- (1) การใช้เทคนิคของเกมในบทเรียน
- (2) ใช้เทคนิคพิเศษในการนำเสนอภาพ (Visual Techniques)
- (3) จัดหาบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถมีอิสระในการเลือกเรียนและ/หรือสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว
- (4) ให้โอกาสผู้เรียนในการควบคุมการเรียนของตน

- (5) มีกิจกรรมที่ทำทนายผู้เรียน
- (6) ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น
- (7) ให้กำลังใจในการเรียนแม้ว่าผู้เรียนทำผิด

การสร้างแรงจูงใจนี้สามารถทำได้ทั้งในระดับมหัพภาค (Macro Level) และจุลภาค (Micro Level) กล่าวคือ ทั้งในระดับของกลยุทธ์ในการพัฒนาบทเรียนโดยรวม เช่น เป้าหมายของการเรียน รูปแบบการสอน ประเภทของปัญหา ความยากง่ายของปัญหา เป็นต้น และในระดับการออกแบบคุณลักษณะต่าง ๆ ของบทเรียน เช่น เทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียน เทคนิคการให้ผลป้อนกลับหรือการใช้สื่อรูปแบบต่างๆ เป็นต้น

2. ทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจของมาโลน (Malone) ปัจจัย 4 ประการที่ทำให้เกิดแรงจูงใจตามทฤษฎีนี้ได้แก่ ความท้าทาย จินตนาการ ความอยากรู้อยากเห็นและความรู้สึกที่ได้ควบคุมบทเรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ความท้าทาย (Challenge) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรจะมีกิจกรรมซึ่งท้าทายผู้เรียน กิจกรรมซึ่งท้าทายผู้เรียนนี้จะต้องมีเป้าหมาย (Goal) ที่ชัดเจนและเหมาะสมกับผู้เรียน (ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป) นอกจากนี้ยังควรที่จะให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกระดับความยากง่ายของกิจกรรมตามความต้องการและความสามารถ

2.2 จินตนาการ (Fantasy) จินตนาการคือ การที่ผู้เรียนวาดภาพของเหตุการณ์หนึ่งหรือสร้างภาพว่าตัวเองอยู่ในเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง แม้ว่าปรกติแล้วการสร้างจินตนาการนี้มักจะไปด้วยกันกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม หากผู้พัฒนาสามารถใช้การสร้างจินตนาการในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่น ๆ เช่น ดิวเตอร์ได้ การทำให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการนี้จะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างภาพตนเองในสถานการณ์ต่างๆ ซึ่งผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลความรู้ที่กำลังทำการศึกษาอยู่ได้

2.3 ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) ความอยากรู้อยากเห็นสามารถแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ ได้แก่

2.3.1 ความอยากรู้อยากเห็นทางความรู้สึก (sensory curiosity) ความอยากรู้อยากเห็นที่เริ่มจากการถูกกระตุ้นความรู้สึกผ่านทางโสต (การได้ยิน) และทัศนะ (การเห็น) โดยสิ่งเร้าที่แปลกใหม่และดึงดูดความสนใจ การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการใช้สื่อรูปแบบต่างๆ ในการนำเสนอเนื้อหาที่แปลกใหม่และดึงดูดความสนใจอยู่ตลอดเวลาบนหน้าจอจะช่วยคงความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน

2.3.2 ความอยากรู้อยากเห็นทางปัญญา (cognitive curiosity) ความอยากรู้อยากเห็นทางปัญญา คือ ความอยากรู้อยากเห็นในลักษณะของความต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่แปลกใหม่ ที่ไม่คาดหวัง ที่ไม่แน่นอน ที่เป็นข้อยกเว้น แตกต่างไปจากกฎเกณฑ์หรือไม่สมบูรณ์ เป็นต้น เหตุการณ์ที่ไม่คาดหวัง ไม่แน่นอน ฯลฯ เหล่านี้เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ นั้น

2.4 ความรู้สึกที่ได้ควบคุม (Control) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะต้องออกแบบให้มีความชัดเจน กล่าวคือ ผู้เรียนจะสามารถเห็นผลลัพธ์ที่ต่างกันได้จากการเรียนเนื้อหาเดียวกันด้วยวิธีที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งผลลัพธ์ต่างกันนี้เป็นผลมาจากความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันและคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะต้องออกแบบให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะเลือกลำดับการเรียนของตนหรือระดับความยากง่ายของการเรียนได้ตามความถนัด ความสามารถและความสนใจของผู้เรียนได้

3. **ทฤษฎีแบบจำลองอาร์คส (ARCS Model)** ทฤษฎีแบบจำลองอาร์คส ได้แก่ การเร้าความสนใจ ความรู้สึกเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ความมั่นใจและความพึงพอใจของผู้เรียน

3.1 **การเร้าความสนใจ (Arouse)** การเร้าความสนใจจะต้องไม่จำกัดเฉพาะในช่วงแรกของบทเรียนเท่านั้น หากเป็นหน้าที่ของผู้ออกแบบที่จะต้องพยายามทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจตลอดทั้งบทเรียน วิธีหนึ่งที่เรียกความสนใจจากผู้เรียนได้ดีก็คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นนั่นเอง ซึ่งสามารถทำได้ใน 2 ลักษณะดังที่ได้อธิบายไว้แล้วข้างต้น

3.2 **ความรู้สึกเกี่ยวข้องกับเนื้อหา (Relevant)** ความรู้สึกเกี่ยวข้องกับเนื้อหา คือ การทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่สิ่งที่ตนกำลังเรียนอยู่นั้นมีความหมายหรือประโยชน์ต่อตัวผู้เรียนเอง เช่น การใช้ตัวอย่างที่มีบริบทตรงกับความสนใจและสาขาของผู้เรียน เป็นต้น

3.3 ความมั่นใจ (Confidence) การให้ผู้เรียนทราบถึงสิ่งที่ตนเองควรคาดหวังในการเรียน และโอกาสในการทำให้สำเร็จตามความคาดหวัง พร้อมทั้งคำแนะนำที่มีประโยชน์ เป็นการสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้เรียน นอกจากนี้ยังควรให้ผู้เรียนได้ควบคุมการเรียนของตนด้วย ซึ่งในข้อนี้จะคล้ายกับทฤษฎีของมาโลนในเรื่องความท้าทายและการควบคุม

3.4 ความพึงพอใจของผู้เรียน (Satisfaction) การทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนมากขึ้นทำได้โดยการจัดหากิจกรรมซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้สิ่งที่ตนเรียนมาในสถานการณ์จริงและจัดหาผลป้อนกลับในทางบวกหลังจากที่ผู้เรียนได้แสดงความก้าวหน้า และให้คำปลอบใจเมื่อผู้เรียนทำผิดพลาด ทั้งนี้จะต้องอยู่บนพื้นฐานของความยุติธรรมด้วย

สรุปได้ว่า แรงจูงใจเป็นปัจจัยสำคัญมากในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถที่จะประยุกต์ใช้ที่ได้อ้างถึงในบทนี้ อย่งไรก็ตามควรที่จะมีการนำไปใช้อย่างเหมาะสมและในระดับที่พอดี ตัวอย่างเช่น การให้ผู้เรียนมีโอกาสนในการควบคุมบทเรียนนั้นสามารถจูงใจผู้เรียนได้ แต่หากมากเกินไปจะทำให้เกิดผลเสียแทน

การควบคุมบทเรียน (Learner Control)

ตัวแปรสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แก่ การออกแบบการควบคุมบทเรียน ซึ่งได้แก่ การควบคุมลำดับเนื้อหา เนื้อหา ประเภทของบทเรียน ฯลฯ การควบคุมบทเรียนมีอยู่ 3 ลักษณะด้วยกัน คือ การให้โปรแกรมเป็นผู้ควบคุม (Program Control) การให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Control) และการผสมผสานกันระหว่างโปรแกรมและผู้เรียน (Combination) งานวิจัยได้แสดงให้เห็นว่า การปล่อยให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมบทเรียนนั้นไม่จำเป็นต้องทำให้เกิดผลที่ดีเสมอไป การที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมบทเรียนหรือมีอำนาจในการเลือกที่จะเรียนโดยอิสระ เช่น เลือกที่จะเรียนเนื้อหาใด ไม่เรียนเนื้อหาใด เรียนเนื้อหาใดก่อนเนื้อหาใด หลัง ออกจากบทเรียนเมื่อใด ทำแบบฝึกหัด มากน้อยเพียงใด ผ่านเกณฑ์เท่าใดนั้น จะทำให้เกิดผลดีภายใต้เงื่อนไข (Milheim & Martin อ้างถึงใน ฅนอมพร, 2541: 66) ดังต่อไปนี้ คือ

- เมื่อผู้ใช้เป็นผู้ใหญ่
- เมื่อผู้ใช้เป็นผู้ที่มีผลการเรียนดี

- เมื่อเนื้อหาเกี่ยวข้องกับทักษะที่สูง (เปรียบเทียบกับเนื้อหาที่เป็นลักษณะการนำเสนอความจริงธรรมดา)
- เมื่อเนื้อหาเป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนคุ้นเคย
- เมื่อมีการเสริมคำแนะนำไว้ในบทเรียน เช่น คำแนะนำในการตัดสินใจต่าง ๆ
- เมื่อมีการให้โอกาสการควบคุมบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ
- เมื่อมีการให้ผู้เลือกใช้สิ่งที่เปลี่ยนไปให้โปรแกรมควบคุมตนเองได้
- เมื่อมีการเสริมการประเมินไว้ท้ายบท เพื่อประเมินว่าผู้ใช้ควบคุมบทเรียนได้มีประสิทธิภาพหรือไม่

ในการออกแบบนั้นควรพิจารณาการผสมผสาน (Combination) ระหว่างการให้ผู้เรียนและโปรแกรมเป็นผู้ควบคุมบทเรียน และบทเรียนจะมีประสิทธิภาพอย่างไรนั้นก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการออกแบบการควบคุมของทั้ง 2 ฝ่าย

การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning)

โดยปกติแล้วหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะเป็นการเรียนรู้ในขั้นแรกก่อนที่จะมีการนำไปประยุกต์ใช้จริง การนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในบทเรียนและชัดเจนแล้วนั้นไปประยุกต์ใช้ในโลกรจริงก็คือ การถ่ายโอนการเรียนรู้นั่นเอง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของมนุษย์ในการถ่ายโอนการเรียนรู้ ได้แก่ ความเหมือนจริง (fidelity) ของบทเรียน ประเภท ปริมาณและความหลากหลายของปฏิสัมพันธ์และประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย-สอนในการอบรมใด ๆ การถ่ายโอนการเรียนรู้ถือเป็นผลการเรียนรู้ที่พึงปรารถนาที่สุด

ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference)

ผู้เรียนแต่ละคนมีความเร็วในการเรียนรู้แตกต่างกันไป ผู้เรียนบางคนจะเรียนได้ดีจากบางประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบให้บทเรียนมีความยืดหยุ่นเพื่อที่จะตอบสนองความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้เป็นสิ่งสำคัญ แม้ว่าการตอบสนองความแตกต่างรายบุคคลถือเป็นข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการพัฒนาออกมาเป็นจำนวนมากกลับไม่ได้คำนึงถึงข้อได้เปรียบนี้เท่าที่ควร ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้นั้น มนุษย์มีความแตกต่างกันไปทั้งในด้านของบุคลิกภาพ สติปัญญา วิธีการเรียนรู้และลำดับของการเรียนรู้ ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นผู้ออกแบบควรที่จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างเหล่านี้ให้มากและออกแบบให้ตอบสนองความแตกต่างของแต่ละบุคคลให้มากที่สุด เช่น การให้ความช่วยเหลือสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนและจะได้จัดการให้คำแนะนำในการเรียนอย่างสม่ำเสมอ เป็นต้น

คอมพิวเตอร์กับการสอนภาษา

จุดมุ่งหมายของการใช้โปรแกรมช่วยการเรียนภาษา

ผ่าน (2539: 41- 44) ได้กล่าวไว้ว่า ในการนำโปรแกรมช่วยการเรียนภาษามาใช้ควรมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนว่าต้องการใช้ผู้เรียนฝึกหรือเรียนรู้สิ่งใด จุดมุ่งหมายทั่วไปของการใช้โปรแกรมช่วยการเรียนภาษามีดังนี้

1. เพื่อฝึกความคล่อง การที่ผู้เรียนใช้ภาษาได้คล่องก็ถือได้ว่าผู้เรียนสามารถใช้ภาษาได้อย่างเป็นธรรมชาติ การเรียนในห้องปกตินั้นไม่พอ ผู้เรียนจำเป็นต้องฝึกเพิ่มเติมเพราะการเรียนการสอนในห้องปกติมีเวลาจำกัด โปรแกรมฝึกความคล่องจะนำมาใช้เมื่อสอนหน้าที่ทางภาษาและรูปแบบทางภาษาไปแล้ว

2. เพื่อฝึกความแม่นยำ ผู้สอนควรพยายามให้ผู้เรียนใช้ภาษาให้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์เสมอเพื่อให้สามารถสื่อความได้ตรงกับความต้องการได้อย่างแท้จริง รวมถึงความแม่นยำในการเลือกใช้ภาษาให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายและบริบทด้วย โปรแกรมชนิดนี้จะมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนฝึกความแม่นยำเรื่องใด

3. เพื่อเป็นแหล่งความรู้ ผู้เรียนสามารถเรียนได้คล้ายกับการเรียนจากแบบเรียนหรือบทเรียนโปรแกรม จะมีเนื้อหาที่ต้องการ ตัวอย่าง แบบฝึกหัด และอาจมีแบบทดสอบในตอนท้ายด้วย

4. เพื่อการทดสอบและการประเมินผล โปรแกรมชนิดนี้จะมีข้อแนะนำในการทำแบบทดสอบ ตัวอย่าง และแบบทดสอบ เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้วโปรแกรมอาจรายงานผลการทดสอบหรือไม่ก็ได้ หากไม่มีการรายงานผลทันที โปรแกรมจะบอกผู้เรียนบันทึกคำตอบไว้

5. เพื่อเป็นคลังเร้า หรือเป็นข้อมูล บางครั้งโปรแกรมอาจใช้เป็นคลังเร้า หรือเป็นข้อมูลอาจใช้เป็นข้อมูลสำหรับการพูด หรือการเขียน หรือข้อความเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

6. เพื่อเป็นเครื่องมือหรือสิ่งอำนวยความสะดวก เป็นโปรแกรมใช้งานโดยเฉพาะ เช่น สำหรับตรวจไวยากรณ์ แนะนำเกี่ยวกับงานเขียน โปรแกรมชนิดนี้มีประโยชน์ทั้งต่อผู้เรียนและผู้สอนเอง เพราะเท่ากับเป็นการตรวจงานขั้นต้นก่อนที่ผู้สอนจะตรวจด้วยตนเอง

ชนิดของโปรแกรมช่วยการเรียนรู้ภาษา

นอกจากนี้ผ่าน (2539: 44-45) ยังได้แบ่งโปรแกรมช่วยการเรียนรู้ภาษาตามลักษณะการใช้ได้ 4 ชนิด ดังนี้

1. โปรแกรมฝึก (drill and practice) เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับฝึกเพื่อให้เกิดความคล่อง (fluency) หรือความแม่นยำ (accuracy) การฝึกจะฝึกเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ โปรแกรมชนิดนี้จะใช้หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนหน้าที่ (function) และรูปแบบ (form) ของภาษาจากการสอนในห้องเรียนปกติแล้ว โปรแกรมฝึกทั่วไปจะเริ่มด้วยการสอนเนื้อหา (text) และ/หรือคำถาม จากนั้นจะให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนป้อนคำตอบแล้วโปรแกรมจะช่วยตอบคำตอบและให้ข้อมูลป้อนกลับ (feedback)

2. โปรแกรมสอน (tutorial) เป็นโปรแกรมที่สอนเนื้อหา (content) ซึ่งอาจประกอบด้วยการสอนหน้าที่และรูปแบบภาษา หรืออาจสอนมโนทัศน์ (concept) วิธีการ

(strategy) หรือขั้นตอน (step/procedure) ในการใช้ภาษาเพื่อจุดประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง โปรแกรมชนิดนี้ประกอบด้วยส่วนสำคัญต่าง ๆ หลายส่วน เช่น ส่วนที่เป็นเนื้อหาหรือเป็นความรู้ที่จะนำไปใช้ในการทำกิจกรรมทางภาษา (input) ตัวอย่าง แบบฝึกหัด แบบทดสอบ และรายงานผลการฝึกและการทดสอบ โดยปกติเมื่อเข้าสู่โปรแกรมแล้วจะมีเมนูหรือรายการให้ผู้เรียนเลือกว่าต้องการทำกิจกรรมใด ในแต่ละแบบฝึกหัดจะมีการชี้แนะ การบอกใบ้คำตอบ หรือการเฉลยคำตอบ สิ่งสำคัญของโปรแกรมชนิดนี้ได้แก่การให้ข้อมูลป้อนกลับ (feedback) ที่มีประโยชน์และส่งเสริมการเรียนรู้

3. **โปรแกรมสถานการณ์จำลอง (simulation)** เป็นโปรแกรมที่มีการสมมติสถานการณ์และให้ผู้เรียนแก้ไขปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง ในการแก้ปัญหาผู้เรียนต้องใช้ภาษาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและทันเวลา จึงจะแก้ปัญหาได้สำเร็จ โปรแกรม London Adventure เป็นตัวอย่างหนึ่งของโปรแกรมนี้ ในโปรแกรมนี้มีการสมมติสถานการณ์ให้ผู้เรียนเป็นนักท่องเที่ยวที่ต้องการซื้อของฝากหลายอย่าง โดยกำหนดให้นักท่องเที่ยวผู้นี้ต้องใช้ภาษาเพื่อจุดประสงค์ต่าง ๆ ทั้งการถามข้อมูล การซื้อสิ่งของ และการใช้ภาษาเพื่อจุดประสงค์อื่น ๆ อีกหลายประการ

4. **โปรแกรมเกม (game)** โปรแกรมชนิดนี้เป็นเกมเพื่อการเรียนรู้ภาษา ในการเล่นเกมผู้เรียนต้องใช้ความรู้ความสามารถทางภาษาจึงจะเล่นเกมได้สำเร็จ ตัวอย่างโปรแกรมชนิดนี้ก็คือเช่น โปรแกรมปริศนาอักษรไขว้ (crossword)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมาย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสิ่งที่สามารถบอกถึงความรู้ความเข้าใจในการทดสอบจากบทเรียนที่ได้กำหนดให้ เพื่อวัดหรือตรวจสอบผลของการฝึกที่ผ่านมาว่าได้ผลมากน้อยเพียงไร ดังที่ไพศาล (2526: 79) ได้ให้ความหมายไว้ว่า

...ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสพการณ์การ

เรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม หรือจากการสั่งสอน การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลหลังจากการฝึกอบรม...

Good (1973 อ้างถึงใน นริศ, 2541: 32) กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าการเข้าถึงความรู้สึกรหรือพัฒนาทักษะทางการเรียน ซึ่งโดยปกติพิจารณาจากคะแนนสอบ การฝึกอบรม หรือคะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้ง 2 อย่าง

Eysenek and Meili (1972 อ้างถึงใน ฉัตรพี, 2545: 35) กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ว่า หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการกระทำที่อาศัยความสามารถทางร่างกายหรือสมอง

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความสามารถของบุคคลที่ได้มาหลังจากได้รับการสอนหรือฝึกอบรม

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Ross and Stanley (1967 อ้างถึงใน เขวดี, 2539: 16) ได้ให้ความหมายสั้น ๆ ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบสอบที่ใช้วัดความสามารถทางวิชาการ เช่น แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบวิชาพีชคณิต ฯลฯ เป็นต้น

สมนึก (2546 :73) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับจากการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว

บุญเรียง (2543: 77) กล่าวถึงความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) ว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับ ความสามารถของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถ และทักษะของเนื้อหาวิชามากน้อยเพียงใด

จากความหมายที่ได้มีผู้กล่าวไว้ข้างต้นสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดระดับความรู้ ความสามารถ และทักษะของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใดหลังจากการเรียนการสอน

ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก (2546: 73-97) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นกับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือ เขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาที่ตนได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น ดังนั้นในที่นี้จะกล่าวรายละเอียดเฉพาะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ประเภทที่ครูสร้าง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทที่ครูสร้างที่นิยมใช้กันมี 6 แบบ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. **ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test)** เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบได้อย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน
2. **ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-false Test)** ถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก-ผิด คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม
3. **ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test)** เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยค หรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างเพื่อให้มีความสมบูรณ์และถูกต้อง
4. **ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test)** คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกระชับรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. **ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test)** เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่ง ตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. **ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test)** โดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะเป็นคำถามที่ให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน คูณกัน จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

คุณลักษณะเครื่องมือวัดผลที่ดี

พิชิต (2545: 135-138) กล่าวว่าลักษณะของเครื่องมือวัดผลที่ดี ต้องมีคุณภาพจึงจะช่วยให้การวัดผลมีความถูกต้องเชื่อถือได้ และผลการประเมินที่ได้ย่อมเชื่อถือได้ด้วย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. **ความเที่ยงตรง (Validity)** เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด แบ่งออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

1.1 **ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)** คือคุณสมบัติของข้อคำถามที่สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหา และพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด และเมื่อรวบรวมข้อคำถามทุกข้อเป็นเครื่องมือทั้งฉบับ จะต้องวัดได้ครอบคลุมทั้งเนื้อหาและพฤติกรรมทั้งหมดที่ต้องการวัดด้วย

1.2 **ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Criteria Relative Validity)** คือคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงตามทฤษฎีหรือแนวคิดโครงสร้างที่จะวัด

1.3 **ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง (Concurrent Relative Validity)** เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้สอดคล้องกับเกณฑ์ภายนอกบางอย่าง มี 2 ประเภทคือ

1.3.1 ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (Concurrent Validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงกับสภาพที่เป็นจริงที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

1.3.2 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงตามสภาพที่เป็นจริงที่เกิดขึ้นในอนาคต

2. **ความเชื่อมั่น (Reliability)** เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือวัดที่แสดงให้ทราบว่าเครื่องมือ นั้น ๆ ให้ผลการวัดที่คงที่ไม่ว่าจะใช้วัดกี่ครั้งก็ตามกับกลุ่มเดิม

3. **ความยาก (Difficulty)** เป็นคุณสมบัติของข้อสอบ ที่บอกให้ทราบว่า ข้อสอบนั้นมีคนตอบถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบนั้นก็ง่าย และถ้ามีคนตอบถูกน้อยข้อสอบนั้นก็ยาก ถ้ามีคนตอบถูกบ้างผิดบ้าง หรือมีคนตอบถูกปานกลาง ข้อสอบนั้นก็มีความยากง่ายปานกลาง ข้อสอบที่ดีควรมีค่าความยากพอเหมาะคือระหว่าง 0.20 – 0.80

4. **อำนาจจำแนก (Discrimination)** คือคุณสมบัติของข้อสอบที่สามารถจำแนกผู้เรียนได้ตามความแตกต่างของบุคคลว่า ใครเก่ง ปานกลาง อ่อน ใครรอบรู้ ใครไม่รอบรู้ โดยยึดหลักการว่า คนเก่งจะต้องตอบข้อสอบข้อนั้นถูก คนไม่เก่งจะต้องตอบผิด ข้อสอบที่ดีจะต้องแยกคนเก่งกับคนไม่เก่งออกจากกันได้ อำนาจจำแนกมีความสัมพันธ์กับความเที่ยงตรงในเชิงสภาพในทางบวก นั่นคือ ถ้าเครื่องมือใดมีอำนาจจำแนกสูง เครื่องมือนั้นก็จะมีค่าความเที่ยงตรงเชิงสภาพสูงด้วย ค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสมควรมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

5. **ความเป็นปรนัย (Objectivity)** คือความชัดเจน ความถูกต้องตามหลักวิชาและความเข้าใจตรงกัน ซึ่งมีความหมายตรงข้ามกับความเป็นอัตนัย (Subjectivity) ซึ่งหมายถึงความยึดถือในความคิดเห็น ความรู้สึก เหตุผลของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ

ความคงทนในการจำ

ความหมายของการจำ

ได้มีผู้ให้ความหมายของการจำไว้หลายคน ดังนี้

กมลรัตน์ (2523: 247) การจำ (Memory) หมายถึง ความสามารถสะสมประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม แล้วสามารถถ่ายทอดออกมาในรูปของการระลึกได้ (Recall) หรือการจำได้ (Recognition)

สุรางค์ (2544: 250) ได้ให้ความหมายของการจำไว้ว่า การจำ คือ ความสามารถที่จะเก็บสิ่งที่เรียนรู้ไว้ได้เป็นเวลานานและสามารถค้นคว้ามาใช้ได้หรือระลึกได้

Crider and Others (1983 อ้างถึงใน สุรางค์, : 101) ให้ความหมายว่า ความจำ คือ ความสามารถในการบันทึกข้อมูล และนำมาใช้ได้ในเวลาต่อมา

McConnell and Philipchalk (1992 อ้างถึงใน สุรางค์, 2544: 102) ให้ความหมายว่า ความจำเป็นความสามารถในการบันทึกประสบการณ์ในอดีต และสามารถที่จะระลึกถึงการรับรู้ อารมณ์ ความคิด และการกระทำในอดีตได้

โดยสรุป การจำหรือความจำ หมายถึง ความสามารถในการเก็บสิ่งต่าง ๆ ที่เรียนรู้ และนำกลับมาใช้ได้เมื่อที่ต้องการในรูปของการระลึกได้หรือการจำได้

กระบวนการของการจำ

สุชา (2541: 181) อธิบายว่า การเกิดการจำ แบ่งออกได้ 3 ระยะดังนี้

1. Apperception คือ ขั้นเกิดการรับรู้และความเข้าใจโดยผ่านประสาทสัมผัสต่าง ๆ
2. Retention คือ การเก็บหรือรักษา การรับรู้และความเข้าใจในขั้น Apperception ไว้
3. Reproduction คือ นำเอาสิ่งที่เก็บไว้ในขั้น Retention ออกมาใช้ได้เสมอ

ระบบความจำของมนุษย์

วิภาพร (ม.ป.ป. : 351) ได้จำแนกระบบความจำของมนุษย์ออกเป็น 3 ระบบ คือ

1. ระบบความจำการรับรู้สัมผัส (Sensory Memory) หมายถึง การคงอยู่ของความรับรู้สักหลังจากที่การเสนอสิ่งเร้าสิ้นสุดลงความคงอยู่ของสัมผัสดังกล่าวนี้ทำให้เกิดการเห็นภาพซ้อนต่อเนื่องกันไปเหมือนกับหลักการของภาพยนตร์ ซึ่งสามารถแบ่งเป็น

1.1 ความจำภาพติดตา (Iconic Memory) หลังเสนอสิ่งเร้าทางตาแล้ว ภาพที่เราเห็นไม่ได้หายไปทันทีพร้อมกับรูปภาพ ยังคงติดตาอยู่เกือบ 1 นาที ในระหว่างที่เป็นภาพติดตาอยู่นี้ ภาพใดได้รับการตีความจากสมองก็จะเป็นการรับรู้และเข้าสู่ความจำระยะสั้น ภาพที่ไม่ได้รับการตีความก็จะหายไป

1.2 ความจำเสียงก้องหู (Echoic Memory) หมายถึง การที่เสียงยังอยู่ในระบบการได้ยินหลังจากที่พลังเสียงได้เจียบหายไป การคงอยู่ของเสียงช่วยให้เราสามารถตีความเสียงที่เราได้ยินได้ครบถ้วน

2. ระบบความจำระยะสั้น (Short-term Memory หรือ S.T.M.) เป็นความจำหลังการรับรู้ ซึ่งสิ่งเร้าที่ได้ตีความหมายจนเกิดเป็นการรับรู้แล้วจะฝังตัวอยู่ในความจำระยะสั้น เราใช้ความจำระยะสั้นสำหรับการจำชั่วคราว เพื่อใช้ประโยชน์ขณะที่จำอยู่เท่านั้น ความจำชนิดนี้จะสูญหายไปได้ง่ายหากผู้จำไม่ใส่ใจและยังเก็บข้อมูลได้ในปริมาณจำกัด

3. ระบบความจำระยะยาว (Long-term Memory หรือ L.T.M.) เป็นความจำที่มีความคงทนถาวรมากกว่าความจำระยะสั้น อาจจำได้เป็นเดือนหรือเป็นปี ซึ่งเมื่อเราต้องการใช้ข้อมูลเหล่านั้นก็สามารถฟื้นความจำและแสดงออกมาได้ สิ่งที่อยู่ในความจำระยะยาวจะอยู่ในรูปของความหมายหรือความเข้าใจในสิ่งเร้าที่สัมผัส โดยความหมายและความเข้าใจนี้เป็นผลของการตีความสิ่งเร้าที่รับรู้สักในความจำระยะสั้น

ชนิดของความจำ

สุชา (2540) กล่าวถึง ชนิดของความจำว่าอาจแบ่งได้เป็น 4 ชนิด ดังนี้

1. จำแบบผสมผสานเหตุการณ์เหตุการณ์ที่ผ่านมา (Redintegrative memory) เกิดจากการรวบรวมหรือผสมผสานเหตุการณ์ที่ผ่านมา โดยอาศัยสิ่งใดสิ่งหนึ่งมาคลอใจ

2. จำแบบระลึกได้ (Recall) เป็นการนึกย้อนถึงสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีตได้เอง โดยไม่ต้องอาศัยสิ่งต่างๆ ในปัจจุบันมาเป็นเครื่องชักจูงให้ระลึกถึง

3. จำแบบรู้จัก (Recognition) เป็นเพียงความรู้สึกว่าคุ้นเคย ได้พบ หรือเคยได้สัมผัสกับสิ่งนั้นมาก่อน เคยพบเคยเห็นมาแล้วแต่จดจำรายละเอียดต่างๆ ไม่ได้

4. จำแบบเรียนรู้ซ้ำ (Relearning) เกิดเมื่อได้เรียนในสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วในอดีตแต่ลืมไปหมดแล้ว เมื่อกลับมาเรียนซ้ำอีกครั้งก็ทำให้จำได้เร็ว หรือง่ายกว่าสิ่งที่ไม่เคยเรียนมาก่อน

วิธีช่วยจำ จากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ สรุปว่าวิธีช่วยจำ มีดังนี้
(สุชา, 2540 และ วิภาพร, ม.ป.ป.)

1. พยายามทำให้สิ่งที่เรียนมีความหมายต่อผู้เรียน
2. เรียนให้เกิดขั้นที่จำได้หมด จับหลักเกณฑ์ของสิ่งที่เรียน เมื่อมานึกถึงสิ่งนี้ในเวลาต่อมาจะยังจำได้มาก
3. แยกแยะสิ่งที่เรียน เพื่อให้เห็นว่าแต่ละตอนมีความหมายอย่างไร เป็นการจัดระเบียบความจำ
4. ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้
5. เมื่อเรียนบทเรียนใหม่หรืออ่านหนังสือจบไปแล้วตอนหนึ่ง พักสักครู่แล้วจึงเริ่มเรียนตอนต่อไป เพื่อไม่ให้ความคิดปะปนกัน
6. มั่นทนทวนสิ่งที่เรียนแล้วบ่อย ๆ หรือเรียนรู้ซ้ำ
7. สร้างจินตภาพโดยการนำเอาสิ่งที่ต้องการจำไปเชื่อมกับสิ่งที่จำได้อยู่แล้ว
8. สร้างรหัส คือการกำหนดสัญลักษณ์หรือความหมายแทนสิ่งที่ต้องการจำ

9. สร้างคำสัมผัส เป็นการนำสิ่งที่ต้องการจำมาเรียบเรียงให้มีสัมผัส

10. ใช้เทคนิคSQ3R เป็นกลวิธีช่วยเพิ่มความเข้าใจ ความตั้งใจและการจำ ซึ่งมี 5 ขั้นตอน คือ สํารวจ ตั้งคำถาม อ่าน ท่องจำแบบทบทวนและทบทวน

วิธีวัดความจำ

มีนักจิตวิทยาจำนวนมากพยายามที่จะศึกษาหาวิธีวัดความจำของมนุษย์ (วรัณิ: 2546) จนได้ข้อสรุปว่าเราสามารถที่จะวัดความจำของมนุษย์ได้ 2 วิธี คือ

1. วิธีการทดสอบโดยตรง (Direct Test)

1.1 วัดความจำจากการระลึกได้ (recall)

การให้บุคคลระลึกถึงข้อมูลความจำทั้งหมดด้วยตนเอง โดยไม่อาศัยสิ่งใดมากระตุ้น ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

คะแนนของการจำได้ = เปอร์เซ็นต์ของสิ่งที่จำได้เมื่อเทียบกับสิ่งที่ต้องการจำทั้งหมด

ชนิดของข้อสอบที่ใช้วัดความจำชนิดนี้คือ ข้อสอบแบบอัตนัย

1.2 วัดจากความจำที่คุ้นหูคุ้นตาหรือจำแบบรู้จัก (recognition)

ทำได้โดยให้บุคคลเลือกว่าสิ่งที่เขาพบเห็นอยู่ในขณะนี้ มีสิ่งใดบ้างที่เขาเคยรู้จัก หรือผ่านหูผ่านตามาแล้วบ้าง สามารถคำนวณได้โดยใช้สูตร

$$\text{คะแนนของการจำได้} = \frac{(\text{จำนวนที่จำได้} - \text{จำนวนที่จำไม่ได้}) \times 100}{\text{จำนวนทั้งหมด}}$$

ถ้าคะแนนมีค่าเป็นศูนย์หรือติดลบ แสดงว่าจำนวนที่จำได้มีจำนวนเท่ากับหรือน้อยกว่าจำนวนที่จำไม่ได้ คะแนนเป็นศูนย์หรือติดลบแสดงว่ามีความสามารถในการจำในระดับต่ำ วัดโดยการใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ จับคู่หรือถูกผิด

1.3 วัดจากการประหยัดเวลาหรือวัดความจำจากการเรียนรู้ (Save time or Relearning)

Ebbinghaus นักจิตวิทยาชาวเยอรมัน ได้ศึกษาเกี่ยวกับความจำแบบเรียนรู้พบว่า ระยะเวลาที่มีความสัมพันธ์กับการจำและการลืมของมนุษย์ ถ้าช่วงเวลาของการเรียนครั้งหลังกับการเรียนครั้งแรกห่างกันมากก็จะมีการตกทอดของความจำน้อย และความประทับใจ (Impression) ก็มีความสำคัญต่อการตกทอดของความจำด้วย การคำนวณหาเวลาที่ประหยัดไป (Saving Score) หรือเวลาที่ไม่ได้ใช้ในการเรียนครั้งหลัง คำนวณได้จากสูตร

$$\text{เวลาที่ประหยัดไป} = \frac{(\text{จำนวนครั้งที่เรียนครั้งแรก} - \text{จำนวนครั้งที่เรียนครั้งหลัง}) \times 100}{\text{จำนวนครั้งที่เรียนครั้งแรก}}$$

2. วิธีการทดสอบทางอ้อม (Indirect Test)

เมื่อทำการทดสอบทางตรงไม่ได้ผลจำเป็นต้องทดสอบทางอ้อม ใช้ในกรณีบุคคลได้รับอันตรายทางสมอง หรือสมองได้รับบาดเจ็บ

การลืม (Forgetting)

Myers (1987 อ้างถึงใน วรรณิ, 2546: 298) ให้ความหมายว่า การลืมเป็นการลืมเหลวในการบันทึกข้อมูลไว้ในส่วนของความจำระยะยาว

กมลรัตน์ (2523:263) กล่าวว่า การลืม คือ สิ่งที่ตรงกันข้ามกับการจำ เป็นความไม่สามารถสะสมประสบการณ์ต่าง ๆ ได้จึงไม่สามารถถ่ายทอดออกมาให้ผู้อื่นทราบได้ เป็นเพราะไม่เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง หรือเกิดการเรียนรู้ที่ผิด ๆ

วิภาพร (ม.ป.ป. : 357) อธิบายว่า การลืม (Forgetting) คือ การสูญเสียความจำบางส่วน และไม่สามารถเรียกความจำจากประสบการณ์เก่าให้กลับคืนมาสู่จิตสำนึกได้

สุชา (2540:183) ได้ให้ความหมายของการลืมน่า การลืม คือการที่ผู้เรียนไม่สามารถจะนึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว หรือนึกถึงได้เพียงบางตอนเท่านั้น นั่นคือ ผู้เรียนไม่สามารถถ่ายทอดสิ่งที่ตนเคยรับรู้มาแล้วได้

สุรางค์ (2540: 281) ให้ความหมายว่า การลืมคือการลืมหลวในการคิด เป็นผลเนื่องมาจากความไม่สามารถจะค้นคืน หรือเรียกสิ่งที่เรียนรู้แล้วมาใช้ได้

โดยสรุป การลืม หมายถึง การที่บุคคลไม่สามารถที่จะระลึกถึงหรือถ่ายทอดเรื่องราวต่าง ๆ ที่เคยได้เรียนรู้หรือพบเห็นมาแล้วในอดีตได้ ซึ่งก็คือการสูญเสียความจำนั่นเอง

สาเหตุของการลืม

สุชา (2540) ได้กล่าวถึงสาเหตุของการลืมน่าไว้ดังนี้

1. ลืมเพราะไม่เคยได้ใช้สิ่งที่เรียนรู้มาแล้ว
2. ลืมของเก่าเพราะเรียนของใหม่
3. สิ่งที่เรียนไว้ก่อนทำให้จำสิ่งใหม่ได้ยาก เพราะผู้เรียนจำของเก่าได้ดีมาก และสิ่งที่เรียนไว้ก่อนนั้นคล้ายคลึงกับของใหม่ทำให้แยกไม่ออกว่าอะไรเป็นลักษณะเฉพาะของสิ่งใหม่
4. ลืมเพราะผลของการเก็บกดความรู้สึก
5. ลืมเพราะไม่ได้เรียนให้จำขึ้นใจตั้งแต่แรก
6. ลืมเพราะการเปลี่ยนที่ของสิ่งที่เคยอยู่ในความทรงจำ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ธวัช (2532) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีและไม่มีเสียงประกอบ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเสียงและไม่มีเสียงประกอบ และเพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนในวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเสียงและไม่มีเสียงประกอบ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเสียงและไม่มีเสียงประกอบในบทเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสร็จแล้ว 2 สัปดาห์ พบว่า นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเสียงประกอบมีความคงทนในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ไม่มีเสียงประกอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสร็จแล้ว 4 สัปดาห์ พบว่า นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเสียงประกอบมีความคงทนในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ไม่มีเสียงประกอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชัยวัฒน์ (2539) ได้ศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ ที่มีต่อความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีเพศและความถนัดทางภาษาต่างกัน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะที่มีต่อความคงทนในการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีเพศและความถนัดทางภาษาต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีเพศต่างกัน เมื่อเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะมีความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ไม่แตกต่างกัน นักเรียนที่มีความถนัดภาษาต่างกัน เมื่อเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะมีความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีความถนัดทางภาษาสูงมีความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะสูงกว่านักเรียนที่มีความถนัดทางภาษาดำ และนักเรียนที่มีเพศและความถนัดทางภาษาต่างกัน เมื่อเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะมีความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สงศรี (2541) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ คำศัพท์วิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนโดยใช้เกมกับการสอนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนบ้านอิเป้ จำนวน 40 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) แล้วแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 20 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยใช้เกมกับการสอนปกติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุม และความคงทนทางการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยใช้เกมกับการสอนปกติหลังสอน 2 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

กัลยาณี (2545) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียน เรื่อง คำศัพท์ภาษาอาหรับ ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสุเหร่าทรายกองดิน สังกัดกรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คำศัพท์ภาษาอาหรับ วิชาพื้นฐานศาสนาอิสลาม 2 (ภาษาอาหรับ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และเพื่อศึกษาความคงทนทางการเรียน เรื่อง คำศัพท์ภาษาอาหรับ วิชาพื้นฐานศาสนาอิสลาม 2 (ภาษาอาหรับ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำศัพท์ภาษาอาหรับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ทดสอบหลังจากเรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านไป 2 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พิเชษฐ์ (2546) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำวิชา ภาษาอังกฤษ ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการ บรรยายที่ต่างกัน มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการบรรยายประกอบ เสียง เรื่อง การรับประทานอาหารแบบตะวันตก 4 รูปแบบ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทน ในการจำวิชาภาษาอังกฤษ ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 โดยการใ้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มี รูปแบบการบรรยายประกอบ 4 รูปแบบ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ความจำระยะยาวระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 รูปแบบ ผล การศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาษาอังกฤษ เรื่องวัฒนธรรมการรับประทานอาหาร แบบตะวันตก ที่พัฒนาขึ้น 4 รูปแบบ มีประสิทธิภาพ 79.5/77 83.5/77.8 83.5/78.1

77.5/80.6 ตามลำดับ โดยพิจารณาการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีลักษณะการบรรยายโดยชาวต่างประเทศ 2 คน สูงกว่าแบบที่มีลักษณะการบรรยายโดยชาวต่างประเทศ 1 คน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

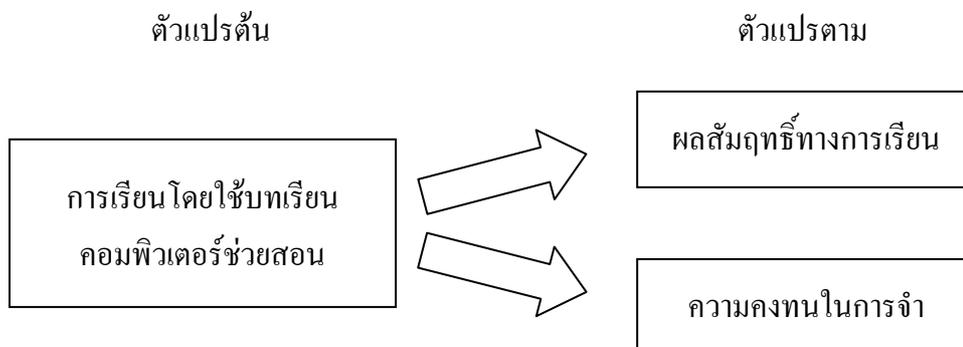
งานวิจัยต่างประเทศ

Latham (1991 อ้างถึงใน รัตนา เกลียว, 2546: 47) ศึกษาเกี่ยวกับผลของสื่อในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลต่อความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ไม่คุ้นเคยสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในด้านความจำระยะยาว ขึ้นอยู่กับเพศและประสบการณ์ด้านคอมพิวเตอร์ คือ นักเรียนหญิงที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นสีจะได้คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่านักเรียนหญิงที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีสีเดียว

Weisher (1997 อ้างถึงใน พิเชษฐ์ โคนกระโทก, 2546: 71) ได้ศึกษาเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาษาที่สองที่สร้างขึ้นเพื่อผู้อพยพชาวเวียดนาม การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนชาวเวียดนามชื่นชอบและได้รับประโยชน์จากการเรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยทั้งภายในประเทศและต่างประเทศชี้ให้เห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เข้ามามีบทบาทในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากคุณลักษณะเฉพาะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะการเรียนการสอนในวิชาภาษาต่างประเทศที่พบว่า ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ตลอดจนทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง Present Perfect Simple Tense เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ อีกทั้งเพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาการจัดการเรียนการสอน และนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปพัฒนาในรายวิชาอื่นๆ ต่อไป

กรอบแนวคิดการวิจัย



สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง Present Perfect Simple Tense มีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน
2. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความคงทนในการจำ