บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้คือ 1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2. ภาพประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2.1 ภาพนิ่ง 2.2 ภาพเคลื่อนไหว 2.3 งานวิจัยเปรียบเทียบเกี่ยวกับภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีความสำคัญ นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมากขึ้น เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว มีขนาดเล็กลง และมีราคาถูกลงกว่าเดิมมาก ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่เข้ามามีบทบาทในวงการศึกษาปัจจุบัน (Fry, 1982)

คอมพิวเตอร์ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องช่วยสอนตั้งแต่เมื่อนักการศึกษาเรียนรู้ที่จะผสมผสานบทเรียนแบบโปรแกรมของบี เอฟ สกินเนอร์ (B.F.Skinner) เข้ากับเครื่องช่วยสอนของบี เอฟ สกินเนอร์ และเอส เอล เพรสซี่(S.L.Pressey) นอกจากนั้นยังได้พยายามที่จะพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อยมา เพื่อให้การเรียนจากคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพมากที่สุด (Dence, 1980) การใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวเสนอเนื้อหาทำให้ได้เปรียบบทเรียนแบบโปรแกรมในหลาย ๆ ประการ คือ

1. เสนอเนื้อหาได้รวดเร็วฉับไว แทนที่ผู้เรียนจะต้องเปิดหนังสือบทเรียนแบบโปรแกรมทีละหน้าหรือทีละหลาย ๆ หน้า ถ้าเป็นคอมพิวเตอร์ก็เพียงแต่กดแป้นพิมพ์เพียงครั้งเดียวเท่านั้น

2. คอมพิวเตอร์สามารถเสนอรูปภาพที่เคลื่อนไหวได้ อันนี้มีประโยชน์มากในการเรียนมโนทัศน์ที่สลับซับซ้อนต่าง ๆ

3. มีเสียงประกอบได้ ทำให้เกิดความน่าสนใจ และเพิ่มศักยภาพทางการเรียนภาษาได้อีกมาก

4. สามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่าหนังสือหลายเท่า

5. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง คือมีการโต้ตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนได้ ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถควบคุมผู้เรียนหรือช่วยเหลือผู้เรียนได้มาก ขณะที่บทเรียนโปรแกรมผู้เรียนสามารถเปิดผ่านเนื้อหาต่าง ๆ ไปได้แต่ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนทำอย่างนั้นไม่ได้

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถบันทึกผลการเรียน ประเมินผลการเรียน และประเมินผู้เรียนได้ ขณะที่บทเรียนแบบโปรแกรมทำไม่ได้ ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ประเมินตนเอง (ฉลอง ทับศรี, 2535)

Stolurow (1971) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ในสารานุกรมการศึกษา (Encyclopedia of Education)ว่า เป็นวิถีทางของการสอนรายบุคคลโดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่จะจัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกัน ด้วยบทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม

ยืน ภู่วรวรรณ (2529) กล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่าคือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาเก็บบันทึกไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับนักเรียนแต่ละคน

ทักษิณา สวนานนท์ (2530) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2531) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีความหมายในตัวอยู่แล้วนั่นคือการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มิได้หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์สอนแทนครูทั้งหมดอาจจะมีเนื้อหาบางส่วนที่ครูสอน บางส่วนให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ หรือครูสอนเนื้อหาทั้งหมดส่วนการทบทวน และการทดสอบความรู้ปล่อยให้เป็นหน้าที่ของคอมพิวเตอร์ หรือครูสอนเนื้อหาและสำหรับผู้เรียนที่ตามไม่ทันก็ให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ ในลักษณะการสอนเสริมกิจกรรม และวิธีการเหล่านั้นก็อยู่ภายใต้ขอบข่ายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กล่าวมาข้างต้น พอจะสรุปความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นระบบการเรียนการสอนแบบโปรแกรมชนิดหนึ่ง ซึ่งเกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนที่ออกแบบไว้เป็นอย่างดีผ่านหน้าจอของเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื้อหาอาจแสดงในรูปของตัวอักษร กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง เป็นต้น หลังจากแสดงเนื้อหาในหัวเรื่องหนึ่ง ๆ คอมพิวเตอร์จะเสนอแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนทบทวนความเข้าใจ และสนองตอบต่อสิ่งนั้นผ่านทางแป้นพิมพ์, mouse หรือ trackball หลังจากนั้นคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้นักเรียนทราบว่าการสนองตอบต่อกิจกรรมที่ผู้เรียนกระทำลงไปนั้นถูกหรือผิด แล้วคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหากรอบต่อไป

องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Linda E. Tway (1992)กล่าวถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั่วไปจะมีองค์ประกอบหลัก ๆ คล้ายคลึงกันดังต่อไปนี้

1. ข้อความ (Text) คือ ตัวอักษร ตัวเลข หรือ เครื่องหมายเว้นวรรคตอน ที่พิมพ์ขึ้นด้วยแป้นพิมพ์ มีความหลากหลายของแบบ(Style) ตัวพิมพ์(Font) ขนาด(Size) และสีสัน(Color) (Tay Vaughan, 1993) นอกจากนี้ Margaret Y. Rabb (1992) กล่าวว่ารูปแบบของตัวอักษรแต่ละแบบสามารถส่งเสริม หรือเป็นจุดอ่อนในการแสดงข้อความได้ ไม่มีรูปแบบใดที่ใช้ได้ตลอดการนำเสนอเนื้อหา ขณะที่ตัวอักษรรูปแบบหนึ่งมีประสิทธิภาพในการใช้เป็นหัวเรื่อง แต่ตัวอักษรอีกรูปแบบหนึ่งจะมีประสิทธิภาพในการอธิบายเนื้อหา เพราะอ่านง่าย ชัดเจน และลดความเครียดของสายตาได้ ส่วนเรื่องของขนาดตัวอักษรช่วยในการแบ่งหัวเรื่อง และเนื้อหาออกจากกันอย่างชัดเจน

2. ภาพนิ่ง (Still picture) เมื่อกล่าวถึงภาพ หรือภาพนิ่งส่วนใหญ่จะหมายถึง ภาพถ่ายและภาพลายเส้น โดยภาพนิ่งจะมีขนาดใหญ่เต็มจอ หรือเล็กกว่านั้นก็ได้ อาจจะเป็นภาพขาวดำหรือภาพสีก็ได้ และอาจจะเป็นภาพ 2 มิติหรือภาพ 3 มิติก็ได้ ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของจอ และความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ (Tay Vaughan, 1993) มนุษย์โดยทั่วไปจะมี

ความถนัดในการรับรู้ทางภาพดังนั้นภาพจึงมีอิทธิพลอย่างมากในการนำเสนอข้อมูล แสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ภาพนิ่งจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญ และมีความจำเป็นอย่างมากในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากครูต้องออกแบบบทเรียนด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการยากที่จะวาดภาพได้ดีเท่ากับช่างศิลป์ หรือหากจะเรียนรู้ก็ต้องใช้เวลานานมาก ปัจจุบันเครื่องมือช่วยในการวาดภาพในซอฟท์แวร์คอมพิวเตอร์พัฒนาขึ้นมาก ช่วยประหยัดเวลาในการวาดภาพได้มาก โดยการใช้แป้นพิมพ์ เม้าส์ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ในบางโปรแกรมมีการสะสมภาพกราฟิกไว้ ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ภาพกราฟิกแตกต่างกันเช่น วาดรูปด้วยลายเส้น สามารถกำหนดรูปพื้นฐานได้ เช่น วงกลม สามเหลี่ยมเป็นต้น แก้ไขรูปภาพได้ เคลื่อนย้ายภาพ และสามารถทำสำเนาภาพได้ เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามภาพนิ่งเปลืองหน่วยความจำมากกว่าข้อมูลที่เป็นตัวอักษรหลายเท่า (Linda E. Tway, 1992)

3. ภาพเคลื่อนไหว (Animated picture) สามารถส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ เคลื่อนไหว ซึ่งยากแก่การอธิบายด้วยภาพเพียงภาพเดียว หรือหลายภาพ และจะยากยิ่งกว่าหากอธิบายด้วยตัวอักษร (Linda E. Tway, 1992) ซึ่ง Margaret Y. Rabb (1993) ได้กล่าวว่า ภาพเคลื่อนไหวช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ไม่ว่าจะเป็นการเคลื่อนไหว (Animation) ที่เปลี่ยนทั้งตำแหน่งและรูปทรงของภาพ หรือการเคลื่อนที่ (Moving) ที่เปลี่ยนเฉพาะตำแหน่งหน้าจอแต่ไม่เปลี่ยนรูปทรงของภาพ

4. เสียง (Sound) เสียงที่ใช้ในคอมพิวเตอร์มี 3 ชนิดคือ เสียงพูด (Voice) ได้แก่ เสียงบรรยาย และบทสนทนาที่ใช้ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เสียงดนตรี (Music) ได้แก่ ท่วงทำนองของเสียงดนตรีต่าง ๆ ที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเสียงประกอบ (Sound effect) ได้แก่ เสียงพิเศษต่าง ๆ ที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเช่น เสียงเครื่องบิน เสียงสุนัขเห่า เป็นต้น (Tay Vaughan, 1993) เสียงที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนเพิ่มมากขึ้นอีกวิธีหนึ่งเช่น หากบทเรียนเสนอภาพเคลื่อนไหวลักษณะการวิ่งของม้า พร้อมกับมีคำบรรยายเป็นตัวอักษรจะทำให้ผู้เรียนมีความลำบากที่จะใช้สายตากับทั้ง 2 สิ่งคือ ภาพเคลื่อนไหวและคำบรรยายเนื้อหาในเวลาเดียวกัน แต่ถ้าลักษณะนี้ใช้เสียงบรรยายแทนตัวอักษรจะทำให้ผู้เรียนใช้สายตาพิจารณาลักษณะการวิ่งของม้าพร้อมกับฟังเสียงบรรยายอันช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจในสิ่งที่เสนอไปรวดเร็วยิ่งขึ้น ดังนั้นกับข้อมูลบาง

อย่างเช่น เสียงของสัตว์ต่าง ๆ ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยตัวอักษร หรือภาพประกอบชนิดต่าง ๆ มาทดแทนกันได้การนำเสียงมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ข้อมูลที่ใช้กับวิธีการอื่น ๆ ไม่ได้ผลกับผู้เรียน

5. ปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links) หมายถึงการที่ผู้เรียนสามารถใช้เม้าส์ชี้ แล้วกดที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของหน้าจอ เช่นที่ภาพปุ่ม ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และบนตัวอักษรเป็นต้น แล้วทำให้เกิดการตอบสนองในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น เมื่อผู้เรียนกดปุ่มบนเม้าส์ในบริเวณเนื้อหาบนหน้าจอที่มีคำว่า "เสียง" ก็จะได้ยินเสียงร้องของสิงโต และหากกดปุ่มบนเม้าส์ในบริเวณที่มีภาพนิ่งของสิงโตก็จะได้ชมภาพการเคลื่อนไหวของสิงโต เป็นต้น การมีปฏิสัมพันธ์นี้เมื่อรวมเข้ากับข้อมูลที่โปรแกรมเชื่อมโยงอยู่เรียกว่า Hypermedia ซึ่งสามารถเรียกเฉพาะเจาะจงลงไปได้อีกว่า Hypertext หรือ Hotword , Hypergraphics และ Hypersound ตามแต่ชนิดของข้อมูลที่โปรแกรมนั้นเชื่อมโยงอยู่ เช่น Hypertext หรือ Hotword จะมีข้อมูลอธิบายเพิ่มเติมเป็นตัวอักษร ส่วน Hypergraphics จะแสดงข้อมูลที่อธิบายเพิ่มเติมเป็นภาพ เป็นต้น (Linda E. Tway, 1992)

นอกจากนั้นยังมีการให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ที่เป็นคุณสมบัติเด่นข้อหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนโดยตอบสนองกับผู้เรียนทันทีที่ผู้เรียนให้ข้อมูล ผู้ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมควรพิจารณาการให้โอกาสผู้เรียนที่สามารถตอบผิดซ้ำให้เหมาะสม เพราะการให้โอกาสตอบซ้ำมากเกินไปอาจทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจ การให้ข้อมูลย้อนกลับสามารถให้ในลักษณะของการเสริมแรงผู้เรียน เช่น คำกล่าวว่า "คุณเก่งมาก" "ถูกต้อง" "นายแน่มาก" สำหรับคำตอบที่ถูกต้อง อย่างไรก็ตามการเสริมแรงนี้ต้องให้ในระดับที่เหมาะสมเช่นกัน (James Lockard and others, 1987)

กระบวนการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กระบวนการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะแบ่งขั้นตอนการพัฒนาได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบบทเรียน (Courseware Designing)

การออกแบบและพัฒนาบทเรียนประกอบด้วยกิจกรรมและขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา ขั้นตอนนี้นับว่าสำคัญที่สุดของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการวิเคราะห์ความต้องการของหลักสูตรที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในส่วนของเนื้อหาบทเรียนจะได้มาจากการศึกษาวิเคราะห์เนื้อหารายวิชาและเนื้อหาของหลักสูตร รวมไปถึงแผนการเรียนการสอน หนังสือตำราและเอกสารประกอบการสอนในแต่ละวิชา หลังจากได้รายละเอียดของเนื้อหาที่ต้องการแล้วให้ทำดังนี้

1.1 นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป

1.2 จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน โดยการเขียน Network Diagram แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา

1.3 หัวข้อเรื่องการลำดับเนื้อหา

1.4 เลือกหัวเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย

1.5 เลือกเรื่องที่จะนำมาสร้างบทเรียน นำเรื่องที่เลือกมาแยกเป็นหัวข้อย่อยแล้วจัดลำดับความต่อเนื่อง และความสำคัญในหัวข้อย่อย

2. กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นแนวทางที่กำหนดไว้เพื่อคาดหวังให้ผู้เรียนมีความสามารถในเชิงรูปธรรม หลังจากที่จบบทเรียนแล้ว วัตถุประสงค์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของบทเรียน ปกติจะเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดได้หรือสังเกตได้ว่าผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอย่างไรออกมา ในระหว่างการเรียนหรือหลังจบบทเรียนแล้ว เช่น อธิบายได้ แยกแยะได้ อ่านได้ เปรียบเทียบได้ วิเคราะห์ได้ เป็นต้น วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมดังกล่าวนี้จะได้จากขอบข่ายของเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 ซึ่งสอดคล้องกับหัวเรื่องย่อย ๆที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม

การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมในขั้นตอนนี้ จะยึดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียน และ มโนทัศน์ที่คาดหวังว่าจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

3.2 เขียนเนื้อหาสั้น ๆ ทุกหัวข้อย่อยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์พฤติกรรม

3.3 เขียนมโนทัศน์ทุกหัวข้อย่อย จากนั้นนำมา

3.3.1 จัดลำดับเนื้อหา ได้แก่ บทนำ ระดับของเนื้อหาและกิจกรรม ความต่อเนื่องของเนื้อหาแต่ละบล็อคและเฟรม ความยากง่ายของเนื้อหา เลือกและกำหนดสื่อที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ พิจารณาในแต่ละกิจกรรมต้องใช้สื่อชนิดใดแล้วระบุลงในกิจกรรมนั้น

3.3.2 เขียนผังงาน (Layout Content) โดยการแสดงการเริ่มต้น และจุดจบของเนื้อหา แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงของบทเรียน แสดงการปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียน แสดงเนื้อหา จะใช้แบบสาขา หรือแบบเชิงเส้น การดำเนินบทเรียนและวิธีการเสนอเนื้อหาและกิจกรรม

3.3.3 การออกแบบจอภาพและแสดงผล ได้แก่ บทนำและวิธีการใช้โปรแกรม การจัดเฟรม หรือแต่ละหน้าจอ การให้ สี แสง เสียง ภาพ ลายและกราฟิกต่าง ๆ การพิจารณารูปแบบของตัวอักษร การตอบสนองและการโต้ตอบ การแสดงผลบนจอภาพและเครื่องพิมพ์

3.3.4 กำหนดความสัมพันธ์ ได้แก่ ความสัมพันธ์ของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน

4. การกำหนดขอบข่ายของบทเรียน

การกำหนดขอบข่ายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อย ในกรณีที่เนื้อหาในเรื่องดังกล่าวแยกเป็นหัวเรื่องย่อยหลาย ๆ หัวข้อ จำเป็นต้องกำหนดขอบข่ายของบทเรียนแต่ละเรื่อง ๆ เพื่อหาความสัมพันธ์กันระหว่างบทเรียน เพื่อระบุความสัมพันธ์ดังกล่าวจะได้ทราบถึงแนวทางขอบข่ายของบทเรียนที่ผู้เรียนจะเรียนต่อไป หลังจาที่จบบทเรียนในแต่ละหัวเรื่องย่อยแล้ว ถ้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบขึ้นมีเพียงบทเรียนเรื่องเดียว ขอบข่ายความสัมพันธ์ของบทเรียนก็อาจจะละเลยไปได้

5. การกำหนดวิธีการนำเสนอ

การนำเสนอเนื้อหาในขั้นนี้ได้แก่ การเลือกรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละเฟรมว่าจะใช้วิธีการแบบใด โดยสรุปผลจากขั้นตอนที่ 3 และ 4 นำมากำหนดเป็นรูปแบบการนำเสนอ เป็นต้นว่า การจัดตำแหน่งและขนาดของเนื้อหาการออกแบบและแสดงภาพและ

กราฟิกบนจอภาพ การออกแบบเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียนและการนำเสนอ ส่วนประการสุดท้าย ได้แก่ การวัดและประเมินผล แบบปรนัย จับคู่ และเติมคำตอบ (Stephen M. Alessi และ Stenley R. Trollip, 1991; ช่วงโชติ พันธุเวช, 2535 ; เอกสารประกอบการฝึกอบรม ภาควิชาครุศาสตร์คอมพิวเตอร์ ส.จ.ค.,2537)

ขั้นตอนที่ 2 การสร้าง Storyboard ของบทเรียน

Storyboard หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรม ๆ ตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละเฟรมย่อย เรียงตามลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1จนถึงเฟรมสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย นอกจากนี้แล้ว Storyboard ยังจะต้องระบุภาพที่ใช้ในแต่ละเฟรมพร้อมเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะของภาพ เสียงประกอบ ความสัมพันธ์ของเฟรมเนื้อหากับเฟรมอื่น ๆ ของบทเรียน ในลักษณะบทสคริปต์ของภาพยนตร์ เพียงแต่ Storyboard จะมีเงื่อนไขประกอบอื่น ๆ โดยยึดหลักการและแนวทางตามขั้นที่ 2 ที่ได้จากการวิเคราะห์ Courseware Design มาแล้ว

Storyboard จะใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป ดังนั้นการสร้าง Storyboard ที่ละเอียดและสมบูรณ์มากขึ้นเท่าใด จะทำให้การสร้างบทเรียนด้วย Authoring System เป็นระบบมากขึ้นเท่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มที่เขียน Storyboard เป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มที่สร้างบทเรียน Storyboard จะยิ่งทวีความสำคัญขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน (Courseware Construction)

ขั้นนี้จะดำเนินการตาม Storyboard ที่วางไว้ทั้งหมดนับตั้งแต่การออกแบบหน้าจอ การกำหนดสีที่จะใช้งานจริง รูปแบบของตัวอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร สีพื้น และสีตัวอักษร นอกจากนี้แล้วยังมีข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. การใส่เนื้อหาและกิจกรรม (Input Content)ได้แก่ ข้อมูลที่จะแสดงบนจอ สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง ข้อมูลสำหรับการควบคุมตอบสนอง

2. การใส่ข้อมูลและแผนการสอน (Input Teaching Plan)

3. สร้างบทเรียน(Generate Courseware)โดยใช้ Authoring System, Programing Language หรือAuthoring Aids ได้แก่

3.1 การสร้างภาพ เช่น ภาพลายเส้น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

3.2 การสร้างเสียง

3.3 การสร้างเงื่อนไขบทเรียนเช่น การโต้ตอบ การเสริมแรง เป็นต้น

3.4 การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรม แต่ละหัวข้อ

(Stephen M. Alessi และ Stenley R. Trollip,1991; เอกสารประกอบการฝึกอบรม ภาควิชาครุศาสตร์คอมพิวเตอร์ ส.จ.ค.,2537)

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบ และประเมินผลก่อนนำไปใช้งาน (Courseware Testing and Evaluation)

ในขั้นสุดท้ายของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบและประเมินผลบทเรียนเสียก่อนเพื่อประเมินผลว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอย่างไร

1. การตรวจสอบ การตรวจสอบนั้นจะต้องทำอยู่ตลอดเวลาในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. การทดสอบการใช้งานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียน

3. การประเมินผลบทเรียน เพื่อประเมินผลตัวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยมีเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบสื่อการสอนทุกชิ้นที่มีมากับโปรแกรม เช่น คำแนะนำ คำสั่ง และคู่มือ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบจำนวนของอุปกรณ์ประกอบการสอนว่ามีครบตามที่แจ้งไว้หรือไม่

ขั้นที่ 3 ลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคร่าว ๆ ว่าปฏิบัติงานเป็นปกติดีหรือไม่

ขั้นที่ 4 ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรอบที่ 2 เพื่อพิจารณารายละเอียด และบันทึกความคิดเห็นและข้อเสนอแนะไว้

ขั้นที่ 5 สรุปผลการประเมิน (ชวงโชติ พันธุเวช, 2535 ; เอกสารประกอบการฝึกอบรม ภาควิชาครุศาสตร์คอมพิวเตอร์ ส.จ.ค.,2537)

สำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่าที่นิยมสร้างในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบคือ

1. บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง (Linear-Design Lesson) บทเรียนแบ่งออกเป็นหน่วยเล็ก ๆจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะเห็นข้อความเดียวกันและตอบคำถามเดียวกันทุกคน ผู้เรียนต้องเรียนจากกรอบแรกไปตามลำดับจนถึงกรอบสุดท้าย จะข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้ สิ่งที่ผู้เรียนได้รับจากกรอบหนึ่งจะเป็นพื้นฐานของการเรียนกรอบต่อ ๆ ไป

2. บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา (Branching-Design Lesson) คำนึงถึงความแตกต่างและความคิดของแต่ละคนเป็นสำคัญ มีการทดสอบหาระดับของผู้เรียนเพื่อเลือกบทเรียนที่เหมาะสม การจัดกรอบของบทเรียนจะต้องมีการกำหนดเชื่อมโยงระหว่างกรอบอย่างเหมาะสมเป็นเครือข่ายตามความสามารถทางการเรียนรู้ของผู้เรียน (Bitter,Gary G. and Camuse,Ruth A., 1984)

รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้อยู่ในปัจจุบันว่ามีอยู่ด้วยกันหลายลักษณะดังต่อไปนี้

1. แบบใช้สอนเนื้อหาใหม่ (Tutorial Instruction) เริ่มจากบทนำที่จะบอกนักเรียนถึงจุดประสงค์ และรายละเอียดของบทเรียน หลังจากนั้นจะเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพชนิดต่าง ๆ และเสียง แล้วให้นักเรียนตอบคำถาม โดยโปรแกรมจะตัดสินคำตอบ ประเมินผล นักเรียนจะได้รับการตอบกลับเพื่อปรับปรุงพฤติกรรมการเรียน ผู้เรียนจะเรียนไปตามลำดับตามความเหมาะสมของผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปศึกษาอีกเมื่อไรก็ได้

หรือข้ามไปเรียนบทเรียนใหม่ ๆเมื่อเข้าใจบทเรียนเดิมดีแล้ว ข้อดีของบทเรียนแบบนี้คือ คอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียนโดยลำพัง สามารถปรับเนื้อหาและวิธีการให้เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน และเก็บบันทึกคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียนอย่างถูกต้องแม่นยำ (Stephen M. Alessi and Stanley R. Trollip, 1991 : Michael R. Simonson and Ann Thompson, 1990 : Charles S. White and Guy Habbard, 1988 ; ครรชิต มาลัยวงศ์, 2532 ; ทักษิณา สวนานันท์, 2530 ; ผดุง อารยะวิญญู, 2527)

2. แบบใช้ฝึกปฏิบัติ (Drill and practice) การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในกิจกรรมการเรียนที่จะต้องฝึกหรือปฏิบัติซ้ำ ๆนับว่าเหมาะสมมาก เพราะคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการทำงานด้วยความสม่ำเสมอ สะดวกในการเรียนรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากสิ่งที่เรียน มาแล้วในชั้นเรียน ช่วยฝึกผู้เรียนให้เกิดทักษะ และความชำนาญมากขึ้นหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหานั้นๆ ไปแล้ว ปกติบทเรียนจะอยู่ในรูปของคำถาม คำตอบ ซึ่งให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีว่าผู้เรียนตอบถูกหรือผิด บทเรียนแบบนี้แพร่หลายมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสร้างบทเรียนได้ง่ายที่สุดในบรรดาบทเรียนสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Stephen M. Alessi and Stanley R. Trollip, 1991 Michael R. Simonson and Ann Thompson, 1990 : Charles S. White and Guy Habbard, 1988 ครรชิต มาลัยวงศ์, 2532 ; ทักษิณา สวนานันท์, 2530 ; ผดุง อารยะวิญญู, 2527)

3. แบบสถานการณ์จำลอง (Stimulation) คอมพิวเตอร์จะเสนอสถานการณ์การเรียนซึ่งสัมพันธ์กับความเป็นจริงหรือคล้ายสถานการณ์จริงอาจประกอบด้วยการเสนอความรู้ ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มความชำนาญ และเพิ่มประสบการณ์ โดยเป็นการเรียนรู้ที่ไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากเท่ากับสถานการณ์จริง (Stephen M. Alessi and Stanley R. Trollip, 1991: Michael R. Simonson and Ann Thompson, 1990 : Charles S. White and Guy Habbard, 1988 ; ครรชิต มาลัยวงศ์, 2532 ; ทักษิณา สวนานันท์, 2530 ; ผดุง อารยะวิญญู, 2527)

4. แบบเกมการศึกษา (Instructional Game) เป็นการให้ความรู้ในลักษณะของการแข่งขันกับตนเองหรือผู้อื่น เกมจะได้รับการออกแบบไว้เป็นอย่างดีจึงน่าสนใจ สนุกสนาน ไม่เบื่อหน่าย ช่วยพัฒนาความคิดด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และปัญหาระยะยาว โดยมีผลย้อนกลับเพื่อที่ผู้เรียนจะได้ปรับระบบของตนเองเพื่อที่จะเอาชนะ หรือได้คะแนน

2. คอมพิวเตอร์สร้างแบบจำลองและกรณีศึกษา (Models and Case Studies) เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกประเภทหนึ่งที่เหมาะกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

3. เกม เป็นโปรแกรมที่ให้ความสนุกสนาน และใช้สำหรับการทบทวนหรือเป็นโปรแกรมสอนเสริม

4. คอมพิวเตอร์อาจใช้เป็นกระดานอิเล็กทรอนิคส์เช่น ใช้กับโปรแกรมทบทวนและฝึกฝน

5. คอมพิวเตอร์ใช้เป็นอุปกรณ์ปฏิบัติการ โดยอาจใช้เป็นที่จับเวลา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิ ค่าph ความเข้มของแสง จัดกระทำข้อมูล และพิมพ์ข้อมูล เป็นต้น

จากผลการศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนหลายประการดังต่อไปนี้

1. เป็นการสอนที่ดีกว่าในหลายๆวิธีที่สอนตามปกติ จัดว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ดี เพราะสามารถทำในสิ่งที่ยากหรือทำในสิ่งที่สิ่งอื่น ๆ ทำไม่ได้ (Hall, 1982 ; Stolurow, 1971; นภพินธุ์ อนันตรศิริชัย, 2530)

2. ช่วยลดปัญหาในชั้นเรียนระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน ทำให้ผู้สอนมีเวลาพอที่จะแนะนำ และกวดขันการเรียนของผู้เรียน (James Lockard and others, 1987 ; Morris, 1983 ; นภพินธุ์ อนันตรศิริชัย, 2530)

3. เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน โดยให้การสอนที่มีคุณภาพสูงและคงตัว ให้การสอนได้แม้ในถิ่นห่างไกล ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล (Hall, 1982 ;O'Neil and Paris, 1981 ;Stolurow, 1971 ; วารินทร์ รัศมีพรหม, 2525 ; นิตยา กาญจนวรรณ, 2526 ; นิพนธ์ ศุขปรีดี, 2526)

4. ช่วยประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน ลดความจำเป็นที่ต้องใช้ผู้สอนที่มีประสบการณ์ ลดความจำเป็นในการใช้เครื่องมือที่มีราคาแพง และอันตราย (James Lockard and others, 1987 ; Hall, 1982 ; นภพินธุ์ อนันตรศิริชัย, 2530)

5. สามารถให้แรงเสริมได้รวดเร็วและมีระบบ ซึ่งช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น การให้ผลย้อนกลับทันทีในรูปของคำอธิบาย สีสัน ภาพและเสียง ทำให้ผู้เรียนเกิด

ความตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย(Morris, 1983 ; Hall, 1982 ; วารินทร์ รัศมีพรหม, 2525 ; นิตยา กาญจนวรรณ, 2526 ; นิพนธ์ ศุขปรีดี, 2526)

6. เป็นเครื่องมือช่วยผู้สอนในการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในการสอน ตลอดจนพัฒนาการสอน การวางแผนหลักสูตรและการประเมินผลการเรียน (Morris, 1983 ; Stolurow, 1971)

7. ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่า และเร็วกว่าการสอนตามปกติ สามารถเลือกเรียนในเวลาที่ตนสะดวก และตามความสามารถของตนเอง ดังนั้นผู้เรียนจะเรียนได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐาน และความสามารถของผู้เรียนเอง (Hall, 1962 ; Stolurow, 1971 ;Friedman, 1974)

8. สามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนโดยอัตโนมัติ (Hall , 1962 ; นิพนธ์ ศุขปรีดี, 2526 ; วีระ ไทยพานิช, 2526)

9. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนและทำงานกับโปรแกรมที่กว้างขวาง และดีกว่าการสอนตามปกติ ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความกระตือรือล้น (Stolurow, 1971 ; Morris, 1983 ; วีระ ไทยพานิช, 2526)

10. ผู้เรียนจะเรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อยจากง่ายไปหายาก ไม่สามารถพลิกดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้จริงก่อนจึงจะผ่านบทเรียนนั้นไป ทำให้ผู้เรียนคงไว้ซึ่งพฤติกรรมการเรียนได้นาน (James Lockard and others, 1987 ; นิตยา กาญจนวรรณ, 2526 ; นิพนธ์ ศุขปรีดี, 2526)

นอกจากนี้ Nakheh (1983) ยังกล่าวถึงข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

1. คอมพิวเตอร์แสดงผลทางกราฟิก ทำให้นักเรียนเห็นภาพมโนทัศน์และกระบวนการได้ชัดเจนขึ้น

2. คอมพิวเตอร์ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที เป็นการช่วยให้นักเรียนสามารถจัดหรือปรับสมมติฐานเดิม และทดสอบสมมติฐานใหม่ และทราบผลการทดลองใหม่ทันที เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนใช้ข้อมูลในการเลือกวิธีที่เหมาะสมในกระบวนการแก้ปัญหา

3. คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์อเนกประสงค์ อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติการทดลอง (Microcomputer-Based Laboratory) ทำให้นักเรียนมีเวลาในการคิดแก้ปัญหามากกว่าเสีย

เวลาในการจดบันทึกข้อมูล และตัวแปรอื่น ๆ ทำให้มีโอกาสในการสังเกต และปฏิบัติการทดลองด้วยความรอบคอบมากขึ้น

4. คอมพิวเตอร์เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ ในการปฏิบัติการทดลองที่เป็นอันตราย หรือใช้สารเคมี และวัสดุที่ราคาแพง (Nakhleh, 1983)

ปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย

จากรายงานการสำรวจการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย ของศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษาเมื่อปี พ.ศ. 2535 พบว่า มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับน้อยมาก (ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา, 2535 : นงนุช วรรธณวหะ, 2531) เนื่องจากประสบปัญหาด้านต่าง ๆ มากมาย โดยเฉพาะปัญหาด้านบุคลากร ปกติแล้วในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประกอบด้วยบุคคล 4 ฝ่าย ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา ซึ่งต้องเป็นผู้มีความรู้ด้านการออกแบบหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตร วัตถุประสงค์ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน ขอบข่ายเนื้อหาวิชาตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลของหลักสูตร (Patricia L. Smith and Barbara Ann Boyce, 1984; เอกสารประกอบการฝึกอบรม ภาควิชาครุศาสตร์คอมพิวเตอร์ ส.จ.ค.,2537)

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน หมายถึงผู้ที่ทำหน้าที่ในการเสนอเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะเป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญ มีประสบการณ์ และประสบความสำเร็จในด้านการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี มีความรู้ในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง จัดลำดับความยากง่าย ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิควิธีการนำเสนอเนื้อหาหรือวิธีสอน การออกแบบและสร้างบทเรียน ตลอดจนมีวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ บุคคลกลุ่มนี้ช่วยให้การออกแบบบทเรียนมีคุณภาพ มีประสิทธิภาพและน่าสนใจยิ่งขึ้น (Patricia L. Smith and Barbara Ann Boyce, 1984 ; เอกสารประกอบการฝึกอบรม ภาควิชาครุศาสตร์คอมพิวเตอร์ ส.จ.ค.,2537)

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน จะช่วยทำหน้าที่ในด้านการออกแบบ และให้คำแนะนำปรึกษาทางด้านการวางแผน การออกแบบบทเรียน เช่น การออกแบบ และการจัด Layout การออกแบบหน้าจอ วิธีการเลือกใช้ ตัวอักษร ภาพ สี แสง เสียงที่จะช่วยทำให้บทเรียน ความสวยงาม และน่าสนใจมากยิ่งขึ้น (Patricia L. Smith and Barbara Ann Boyce, 1984)

4. ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในที่นี้แบ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ออกเป็นลักษณะดังต่อไปนี้

4.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูประบบนิพนธ์บทเรียน (Authoring System) ระบบนี้ออกแบบไว้สำหรับการสร้างและนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะ ดังนั้น การใช้งานจึงง่ายและสะดวกต่อครูและผู้สอนที่ไม่มีทักษะด้านการเขียนโปรแกรม ตัวอย่าง Authoring System ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ Multimedia Toolbook , Authorware Professional , Icon Author ,Hypercard ,Thaishow Thaitas เป็นต้น

4.2 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ การใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ทั้งภาษาระดับสูงและภาษาระดับต่ำ เช่น ภาษา C , ภาษา Pascal , ภาษา Assembly เป็นต้น จะอยู่ในวงการของนักคอมพิวเตอร์เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากต้องอาศัยความชำนาญและประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมเป็นอย่างมาก ดังนั้นระบบการสร้างบทเรียนวิธีจึงอยู่ในหมู่ครูผู้สอนน้อยมาก

4.3 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย Authoring Aids เป็นชุดของโมดูลในภาษาคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำไฟล์ที่สร้างขึ้นรวมเข้าในโปรแกรม ที่เขียนด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ แต่ผู้ใช้ยังคงต้องเป็นผู้ที่มีความรู้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ อย่างไรก็ตามรหัสต่าง ๆ ของโปรแกรม และวิธีการใช้งานจะมีความยุ่งยากลดน้อยลง และมีความสามารถในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มมากขึ้น ตัวอย่าง Authoring Aids ได้แก่ Visual Basic , Visual C เป็นต้น (James Lockard and others, 1987; เอกสารประกอบการฝึกอบรม ภาควิชาครุศาสตร์คอมพิวเตอร์ ส.จ.ค.,2537)

แต่เป็นที่น่าเสียดายที่ประเทศไทยโดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักจะใช้คนคนเดียวกัน เป็นทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา นักออกแบบ

การสอน และนักเขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นการยากที่คนคนเดียวจะสามารถทำงานได้ดีในทั้ง 4 ด้าน (ฉลอง ทับศรี, 2535) อย่างไรก็ตามเมื่อเป็นความจำเป็นต้องพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรมีการศึกษาถึงรูปแบบต่าง ๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมที่สุด มีประสิทธิภาพสูงสุด และง่ายต่อการพัฒนามากที่สุด

ภาพประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คำกล่าวที่ว่า "ภาพหนึ่งภาพ มีค่าเท่ากับคำพูดหนึ่งพันคำ" ย่อมแสดงให้เห็นประสิทธิภาพของภาพในการสื่อความหมาย สื่อความเข้าใจ รูปภาพนับเป็นอุปกรณ์การสอนที่มีประโยชน์มากอย่างหนึ่ง ทั้งนี้เพราะรูปภาพมีลักษณะเป็นภาษาสากล ไม่ว่าเด็กหรือผู้ใหญ่ย่อมสามารถตีความรูปภาพได้เข้าใจมากกว่าการอ่านหนังสือ (พีรานุช ภาสุรภัทร, 2513) ภาพที่ดีต้องสามารถสื่อความหมายให้ผู้ดูเข้าใจ เกิดอารมณ์ความรู้สึกนึกคิดและจะต้องสามารถเป็นตัวแทนของสิ่งที่ต้องการแสดงได้ (Rosinski, 1977)ซึ่งผู้ดูภาพแต่ละคนจะเห็นสิ่งในรูปแตกต่างกัน ทั้งนี้อยู่กับภูมิหลังทางวัฒนธรรม ประสบการณ์เดิม ความรู้สึกส่วนตัวเจตคติและวุฒิภาวะของแต่ละคน ดังนี้การดูภาพนั้นถ้าผู้ดูได้รับการแนะนำล่วงหน้า จะทำให้เห็นอะไรตามที่ต้องการมากกว่าขาดการแนะนำ ความสำคัญของภาพมีผลต่อการเรียนการสอนหลายประการ เช่น สามารถดึงดูดความสนใจ และสร้างแรงจูงใจในการเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น เข้าใจเนื้อหาที่เขียนหรืออ่านได้สมบูรณ์มากขึ้น อีกทั้งใช้ประกอบการสรุปบทเรียน ทำให้ผู้เรียนจดจำสาระของเนื้อหาได้ดี สามารถเปลี่ยนทัศนคติ และช่วยในการตัดสินใจ นอกจากนี้ภาพยังส่งเสริมให้ผู้ดูเกิดความคิดสร้างสรรค์และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการต่อเนื่อง และยังช่วยให้จดจำเนื้อหาได้ดีและจำได้นานกว่าการที่ได้อ่านเฉพาะเนื้อหาเพียงอย่างเดียว โดยเฉพาะเนื้อหา หรือความคิดที่เป็นนามธรรม ถ้าสามารถถ่ายทอดออกมาเป็นรูปภาพก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น (Hortey, 1978 ; Heinich, Molenda and Russell, 1989)

รูปภาพได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในกระบวนการเรียนการสอนมีความจำเป็นต่อการสื่อสารและการรับรู้ เพราะรูปภาพเป็นเหมือนภาษาสากล แม้ผู้อ่านจะอ่านคำบรรยายไม่ออก แต่ก็ยังสามารถเข้าใจความหมายได้จากการดูภาพ ดังนั้นจึงได้มีการนำสื่อการสอนประเภท

รูปภาพมาประยุกต์ใช้กันอย่างกว้างขวาง และในการที่จะนำรูปภาพมาใช้ในระบบการเรียนการสอนให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถดึงดูดความสนใจ และส่งผลต่อปริมาณการเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงใดต้องขึ้นอยู่กับตัวแปรมากมาย (พีรนุช ภาสุรภัทร ,2513) วัตถุประสงค์ของการนำภาพเข้ามาใช้ประกอบการเรียนการสอนก็คือ เพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้นทั้งนี้เพราะไม่ว่าผู้เรียนจะอยู่ในระดับชั้นใด มีอายุเท่าใด ก็สามารถตีความหมายจากภาพได้ และสามารถจดจำได้ดีกว่าคำหรือสิ่งเร้าประเภทอื่น ๆ (Lamler, 1951 อ้างถึงใน อาบทิพย์ เจริญรัชต์, 2530) ภาพทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเกิดความคิดรวบยอดที่ถูกต้องตรงกับเนื้อหามากที่สุด เพราะบุคคลใดมีความคิดรวบยอดในสิ่งต่าง ๆ อย่างถูกต้อง และสมบูรณ์ บุคคลนั้นย่อมเรียนรู้ในเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (จำเนียร ช่วงโชติ, 2516)

มนุษย์สามารถเรียนรู้จากการฟังได้ประมาณ 10 % แต่สามารถเรียนรู้จากการมองเห็นได้ถึง 80 % ยิ่งไปกว่านั้นมนุษย์สามารถจดจำเรื่องราวต่าง ๆ จากการฟังประมาณ 20 % และ 50 % จากการเห็นและฟังพร้อม ๆ กัน (Heinich, Molenda and Russell, 1989)

การมองภาพแต่ละภาพ ผู้ดูแต่ละคนจะแปลความหมายของภาพที่ดูแตกต่างกันเพียงไรขึ้นอยู่กับตัวแปรต่าง ๆ เช่น

1. อายุ จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าอายุเป็นตัวแปรสำคัญในการแปลความหมายของภาพ เด็กอายุต่ำกว่า 12 ปีจะมองภาพแล้วแปลความหมายของภาพนั้นแยกออกเป็นส่วน ๆ แต่สำหรับเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 12 ปีขึ้นไปจะสามารถดูภาพแล้วย่อเรื่อง และสรุปความหมายของภาพได้ ดังนั้นเด็กเล็กจึงดูภาพนามธรรมไม่เข้าใจ

2. ภูมิหลังทางวัฒนธรรม เป็นสิ่งที่อยู่ภายใต้ประสบการณ์การเรียนที่มีอยู่ก่อนแล้วในแต่ละคน และความแตกต่างนี้มีผลอย่างมากต่อการดูภาพ

3. ระดับการศึกษา ความแตกต่างของระดับการศึกษามีผลต่อการดูภาพ เนื่องจากความยากง่ายของภาพแต่ละภาพ จะทำให้ผู้ดูแปลความหมายนั้นแตกต่างกันไป

นอกเหนือไปจากที่กล่าวมายังมีตัวแปรอื่น ๆ อีกมากมายเช่น สังคม ศาสนา เศรษฐกิจ เป็นต้น (Barbara Myatt and Mason Carter, 1979)

Heinich,Molenda and Russell (1989) ได้วิจัยพบว่า มนุษย์มองดูอะไร ก็จะจำได้และเห็นในสิ่งที่เราสนใจในการดูภาพใดภาพหนึ่งถ้าผู้ดูภาพได้รับการแนะนำในการดู และแปลความหมายของภาพล่วงหน้าจะทำให้สามารถเข้าใจ และเรียนรู้จากภาพได้มากกว่าปกติ มนุษย์ไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ได้ดีจากภาพที่ตนชอบเช่น คนส่วนใหญ่ชอบภาพสีมากกว่าภาพขาวดำ แต่จากงานวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างสี กับภาพขาวดำที่มีผลต่อการเรียนรู้ ยกเว้นแต่สีนั้นเป็นส่วนสำคัญของเนื้อหา ยิ่งไปกว่านั้นระหว่างภาพถ่าย กับภาพขาวดำคนส่วนใหญ่ชอบภาพถ่ายมากกว่า แต่จากการวิจัยในหลายสถานการณ์ภาพวาดสามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้มากกว่าภาพถ่าย เนื่องจากภาพวาดสามารถเน้นรายละเอียดสำคัญ ๆ ได้

และสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งของภาพคือ ระดับความเหมือนจริงของภาพ ปกติคนเรามักจะคิดว่าการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพย่อมต้องใช้ภาพที่เหมือนจริงมากที่สุด เพราะยิ่งดูภาพเหมือนจริงเท่าไร ก็จะใกล้เคียงกับของจริงมากเท่านั้น อย่างไรก็ตามมีงานวิจัยจำนวนมากแสดงว่า ความเหมือนจริงของภาพอาจเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ได้ หากเด็กเล็กเรียนรู้สิ่งใหม่ด้วยภาพที่มีรายละเอียดมาก เด็กอาจจะไขว้เขวเพราะรายละเอียดของภาพที่ไม่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่เรียนก็เป็นได้ ซึ่งสอดคล้องกับบทวิจารณ์งานวิจัยของ Dwyer (1978) บอกไว้ว่า ลักษณะการนำเสนอภาพกับระดับการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์กันเป็นรูประฆังคว่ำคือ การนำเสนอภาพเหมือนจริงมากเกินความจำเป็น และภาพเหมือนจริงน้อยเกินความจำเป็นจะทำให้ผลการเรียนรู้อยู่ในระดับต่ำ นอกจากนั้นภาพควรจะมีรายละเอียดของเนื้อหาที่จำเป็นของภาพให้ครบถ้วน ดังนั้นการรักษาระดับความเหมือนจริงของภาพในระดับปานกลางจะเป็นหนทางที่เหมาะสมที่สุด

ภาพมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนหลายประการ เช่น ภาพสามารถช่วยดึงดูดความสนใจ และสร้างแรงจูงใจในการเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ง่ายขึ้น เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น อีกทั้งใช้ประกอบการสรุปบทเรียน ทำให้ผู้เรียนจดจำสาระสำคัญของเนื้อหาได้ดี นอกจากนั้นภาพยังส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการต่อเนื่อง (Dale,1962)

หลักการใช้รูปภาพในการสอนที่สำคัญข้อหนึ่งคือใช้ให้ตรงวัตถุประสงค์ของเรื่องที่จะสอนมิฉะนั้นจะเป็นการเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์(ชม ภูมิภาค,2524) ตรงกับHeinich,Molenda

and Russell,1982) ที่กล่าวว่า การออกแบบภาพเพื่อการเรียนการสอนต้องมีการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ว่าผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัยหรือทักษะพิสัย เพื่อให้ภาพมีเนื้อหาและรายละเอียดถูกต้องตามวัตถุประสงค์คือ

1. พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เช่น การจำ การวิเคราะห์ หรือความคิดรวบยอดและความเข้าใจ เป็นต้น การออกแบบเนื้อหาในภาพต้องเน้นถึงความถูกต้อง

2. จิตพิสัย (Affective Domain) เช่น การจูงใจ การพัฒนาเพื่อให้เห็นคุณค่าต้องเป็นภาพที่มีเนื้อหาดึงดูดความสนใจ

3. ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เช่น การแสดงออก การกระทำหรือการปฏิบัติต้องมีการเน้นถึงความชัดเจนในความหมายของภาพ

Edgar, Dale(1956) เกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการตัดสินลักษณะของภาพที่ดี ซึ่งมีประโยชน์และหลักเกณฑ์ในการพิจารณาภาพที่จะนำไปเขียนภาพประกอบคือ

1. ภาพนั้นเหมาะกับจุดประสงค์ของการเรียนการสอน ภาพที่ประกอบอยู่ในแบบเรียน บางครั้งจะมีความผิดพลาด คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ครูจะต้องเรียนรู้และค้นหาสิ่งผิดพลาดเหล่านี้อยู่เสมอ

2. ภาพนั้นจะต้องถ่ายทอดลักษณะตรงกับสภาพความเป็นจริง

3. ภาพนั้นจะต้องถูกต้องในเรื่องของขนาดสัดส่วน เป็นต้น

4. ภาพนั้นต้องก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ เพิ่มความสนุกสนานกับเนื้อหาในบทเรียน

5. ภาพนั้นจะต้องกระตุ้นให้เกิดการสร้างจินตนาการต่อเนื่อง เกิดขึ้นในใจของผู้ดู

6. ภาพนั้นต้องมีคุณภาพด้านศิลป และเทคนิคการสร้างที่ดี คือมีส่วนประกอบภาพดี

7. เนื้อเรื่องภายในภาพจะต้องมุ่งที่จุดสำคัญเพียงอันเดียว

8. ภาพนั้นจะต้องมีรายละเอียดให้ไว้อย่างเพียงพอ

วัลภา ปาเฮ (2532) สรุปถึงคุณประโยชน์ของภาพต่อการเรียนการสอน ไว้ว่า

1. รูปภาพจำลองความจริงมาให้เราได้ศึกษารายละเอียด
2. รูปภาพนำเอาสิ่งที่นักเรียนไม่เคยพบเห็นหรืออยู่ห่างไกลมาสู่ห้องเรียนได้
3. รูปภาพช่วยเร้าความสนใจของนักเรียน และเป็นจุดรวมความสนใจของนักเรียน
4. ภาพช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน
5. ภาพเปลี่ยนทัศนคติและเร้าอารมณ์ของผู้ดูได้
6. ภาพช่วยสรุปบทเรียนหรือเนื้อหาเรื่องราวที่เรียนได้
7. ภาพช่วยแก้ไขความเข้าใจผิดหรือความประทับใจผิด ๆ ให้ถูกต้องได้
8. ภาพเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528) ได้สรุปหลักเกณฑ์การเลือกภาพประกอบการเรียนการสอนดังต่อไปนี้

1. เหมาะกับวัยของผู้เรียน
2. สอดคล้องสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียน
3. ภาพหนึ่งภาพควรให้แนวคิดเดียว
4. ภาพต้องมีความคมชัด ขนาดพอเหมาะ
5. การจัดองค์ประกอบของภาพดี และตรงกับความเป็นจริง

Wittich and Schuller (1973) กล่าวถึงการใช้ภาพประกอบการสอนไว้ว่า

1. ภาพนั้นจะต้องตรงกับจุดประสงค์ของการเรียนการสอน
2. ภาพนั้นต้องดึงดูดความสนใจของผู้ดูได้
3. ภาพต้องมีขนาดใหญ่พอสมควรพอที่จะเห็นรายละเอียดต่าง ๆ ได้ชัดเจน
4. เนื้อหาสาระในภาพต้องตรงกับเรื่องที่จะสอน
5. ภาพต้องมีจุดสนใจที่เด่นชัด การจัดองค์ประกอบของภาพต้องดี ชัดเจน น่าสนใจ

วิททิช และซูลเลอร์ (Wittich and Schuller : 1973) ได้กล่าวถึงรูปภาพในฐานะเป็นสื่อไว้ดังนี้

"ภาพเป็นภาษาสากล คนทุกชาติทุกภาษาสามารถเข้าใจความหมายจากภาพได้ทุกภาพ ใกล้เคียงความเป็นจริงมากกว่าคำพูด ไม่มีสื่อใดที่จะขจัดข้อจำกัดทางภาษาและวัฒนธรรมได้ดีไปกว่าภาพ ภาพให้ประโยชน์หลายประการ เช่นช่วยเร้าให้เกิดความสนใจ กระตุ้นให้เกิดการอภิปรายช่วยให้มองเห็นปัญหา ช่วยเพิ่มพูนความรู้ ความคิด และช่วยในการเรียนรู้ด้านอื่น ๆ โดยตัวของมันเองแล้วภาพเป็นสื่อแบบหนึ่งที่แทบจะไม่มีข้อจำกัดในการเสนอสาร"

การที่ครูจะตัดสินใจเลือกหรือใช้ภาพประกอบการเรียนการสอนนั้น ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบหลาย ๆ อย่าง เพื่อให้เกิดประโยชน์หรือเกิดการเรียนรู้ในตัวผู้เรียนได้มากที่สุด สิ่งต่าง ๆ ที่ควรนำมาพิจารณาในการเลือกภาพมีดังนี้

1. ภาพนั้นจะต้องตรงกับจุดประสงค์ของการเรียนการสอน
2. ภาพนั้นต้องดึงดูดความสนใจของผู้ดูได้
3. ภาพต้องมีขนาดใหญ่พอสมควรพอที่จะเห็นรายละเอียดต่าง ๆ ได้ชัดเจน
4. เนื้อหาสาระในภาพต้องตรงกับเรื่องที่จะสอน
5. ภาพต้องมีจุดสนใจที่เด่นชัด การจัดองค์ประกอบของภาพต้องดี ชัดเจนน่าสนใจ (Wittich and Schuller, 1973)

โสภาพรรณ นามวงศ์ และ เกื้อกูล คุปรัตน์ (2528) กล่าวถึงหลักการใช้ภาพประกอบการสอนไว้ดังนี้

1. ใช้ภาพให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. เลือกดูว่าจะใช้ภาพแสดงวิธีไหนจึงจะเหมาะสม
3. ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมโดยการถามคำถามเกี่ยวกับภาพนั้น หรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับภาพนั้น
4. ควรใช้รูปภาพร่วมกับอุปกรณ์การสอนอย่างอื่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. ควรสอนวิธีอ่านภาพแก่เด็กนักเรียนด้วย กล่าวคือ ให้มองหาความสำคัญของเรื่องในภาพก่อน แล้วมองหาความแตกต่างหรือเหมือนกันของวัตถุ ความเกี่ยวข้องเกี่ยวเนื่องของขบวนการและมองหาแง่เกี่ยวพันของสิ่งเร้าที่ปรากฏในภาพ

งานวิจัยที่สนับสนุนภาพประกอบช่วยที่ในการเรียนรู้ เช่น

Levin, Bender and Lesgold (1978) ทำงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนร้อยแก้วจากการฟังโดยมีภาพประกอบพบว่า ภาพช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้โดยสามารถจดจำเนื้อหาได้มากกว่าการฟังร้อยแก้วโดยไม่มีภาพประกอบ

Levin and others (1974) พบว่า การนำภาพมาใช้ไม่ว่าจะเป็นการเรียนคำศัพท์ การเรียนคำโยงคู่ ที่มีการเรียนรู้ในลักษณะต่างกัน ผู้เรียนระดับต่างกัน ภาพจะช่วยการเรียนรู้นั้นง่ายขึ้นและดีกว่าที่ไม่ใช้ภาพประกอบ

Peeck (1974) พบว่า การเรียนร้อยแก้วใช้ภาพประกอบไม่ตรงกับเนื้อหามีส่วนช่วยทำให้ความสามารถในการจำเนื้อหาลดลง ซึ่งตรงกับงานวิจัยของ Willons (1979) ที่ว่า การใช้ภาพที่ถูกต้องตรงกับเนื้อหาที่อ่านมีส่วนทำให้ความสามารถในการจำเนื้อหาดีกว่าการอ่านโดยไม่มีภาพประกอบ แต่หากใช้ภาพที่ไม่ตรงกับเนื้อหาที่อ่าน จะเป็นผลให้ความสามารถในการจำเนื้อหาลดลง

องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดที่ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงสุดอยู่ที่ซอฟท์แวร์ซึ่งเป็นโปรแกรมชุดคำสั่งควบคุมให้เครื่องคอมพิวเตอร์นั้นทำงานตามคำสั่งของผู้ใช้ (Burke,1982) ผู้สอนจึงจำเป็นต้องจัดหาหรือเตรียมโปรแกรมบทเรียนอย่างดี เพื่อให้การเรียน การสอนน่าติดตามและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้นสิ่งที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์จึงไม่มีเพียงตัวหนังสือเท่านั้น แต่ควรมีภาพประกอบด้วยเพื่อส่งเสริมให้การเรียนการสอนเกิดความเข้าใจและน่าสนใจมากขึ้น

เมื่อมีการนำภาพมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะมีผลต่อการเรียนการสอนเพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะมีการเน้นการออกแบบให้ใช้ภาพเป็นสื่อ มีการผสมผสานของสี แสง เสียง และภาพเคลื่อนไหว การให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม และการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างเหมาะสม เนื่องมาจากการค้นพบที่ว่า "ผู้เรียนนั้นไม่เพียงแต่ชอบบทเรียนที่โต้ตอบได้ในรูปของภาพและภาพเคลื่อนไหวเท่านั้น แต่ผู้เรียนยังสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าอีกด้วย" (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2531)

มีการใช้ภาพในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันอย่างแพร่หลาย ทั้งในด้านกราฟิก และด้านเนื้อหาการเรียนการสอน นักออกแบบการเรียนการสอนจึงได้พยายามออกแบบการเรียนการสอนหลาย ๆ แบบตามความก้าวหน้าของซอฟท์แวร์ และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโดยพยายามใช้รูปแบบการรับรู้ทางตาหลาย ๆ แบบ เพื่อที่จะดูว่า แบบการรับรู้ทางตาแบบใดจะเหมาะสมกับการเรียนชนิดใด สามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียน และมีผลการเรียนที่ดี (Gray B. Mayton, 1991)

ภาพนิ่ง

ภาพเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ซึ่งนักการศึกษาหลายคนได้กล่าวเกี่ยวกับรูปภาพไว้ดังนี้ ภาพเป็นทัศนวัสดุอย่างหนึ่งช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ ภาพที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน ได้แก่ ภาพวาด ภาพถ่าย ภาพเขียนต่าง ๆ เป็นสิ่งที่หามาได้ง่ายและมีราคาถูก และมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนคือ ภาพจำลองเอาความเป็นจริงมาให้เราศึกษารายละเอียดได้ จะใช้เวลาในการศึกษาอยู่นานเท่าใดก็ได้ ภาพอาจได้รับการดัดแปลงบางอย่างเพื่อให้ตรงกับจุดประสงค์ของการเรียน ภาพนำเอาสิ่งที่นักเรียนไม่เคยพบหรือสิ่งที่อยู่ห่างไกลเข้ามาสู่ห้องเรียนได้ ภาพช่วยให้เข้าใจสิ่งที่อ่านสมบูรณ์ขึ้น เป็นแหล่งสำหรับค้นหาความรู้ ภาพเน้นจุดรวมความสนใจของนักเรียนให้นักเรียนสนใจและเข้าใจบทเรียนตรงกัน ช่วยแก้ไขความเข้าใจและรอยประทับใจที่ผิดมาแต่เดิมให้ถูกต้อง ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน และส่งเสริมการอภิปรายร่วมกัน ภาพสามารถเร้าอารมณ์หรือเปลี่ยนทัศนคติของนักเรียนได้ อีกทั้งยังช่วยสรุปบทเรียนเมื่อเรียนจบได้เป็นอย่างดี (โสภาพรรณ นามวงศ์ และเกื้อกูล คุปรัตน์, 2528)

ภาพนิ่งมีลักษณะ 2 มิติแสดงเหตุการณ์ สถานที่ บุคคล สิ่งของ ฯลฯ มีคุณสมบัติเฉพาะตัวคือ คงที่ ไม่เคลื่อนไหว (Kieffer and Cochran,1964 : Gerlarch and Ely, 1971 : Smith, 1952) ช่วยให้ผู้เรียนมีความจำเกี่ยวกับการลำดับเนื้อหาดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะการสอนมโนทัศน์ที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมนั้นภาพวาดจะใช้เป็นสื่อได้เป็นอย่างดี รูปภาพที่ใช้ควรเป็นภาพง่าย ๆ เพราะถ้ามีรายละเอียดของภาพมากเกินไปก็จะทำให้ผู้เรียนสับสน และยากที่จะเข้าใจมโนทัศน์นั้นได้ (เชาวเลิศ เลิศชโลฟาร, 2527)

เนื่องจากภาพนิ่งมีคุณสมบัติเฉพาะตัวคือ คงที่ ไม่เคลื่อนไหว จึงมีคำถามที่น่าสนใจเกิดขึ้นว่า จะสามารถใช้ภาพนิ่งแสดงถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้หรือไม่ Smith ,O.W. (1952) กล่าวว่าเขาสามารถทำได้ ภาพเพียงภาพเดียวสามารถบรรจุข้อมูลเพียงพอที่จะแสดงข้อสรุปได้ว่ามีสิ่งหนึ่งเกิดขึ้นในขณะหนึ่ง โดยสิ่งที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงนี้สามารถแทนด้วยภาพง่าย ๆ เช่น ภาพคนกำลังเล่นสกี เมื่อมีร่องรอยของสกีบนหิมะก็จะสามารถชี้ให้เห็นได้ว่า คนในภาพกำลังเคลื่อนไหวอยู่ในขณะนั้น เขายังกล่าวอีกว่า ภาพนิ่งนอกจากสามารถชี้ให้เห็นว่าสิ่งนั้นกำลังเคลื่อนไหวแล้ว ยังบอกได้อีกว่าการกระทำนั้น ๆ จะประสบความสำเร็จ หรือล้มเหลว เช่น ภาพนักเบสบอลกำลังรับลูกเบสบอลที่ลอยอยู่กลางอากาศ จะสามารถเดาได้อย่างรวดเร็วว่านักเบสบอลจะรับลูกเบสบอลที่ลอยอยู่ได้หรือไม่ ดังนั้นเขาจึงได้สรุปไว้ว่า ไม่จำเป็นนักเกี่ยวกับการสื่อสารเหตุการณ์ว่าจะต้องใช้ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่งสามารถนำมาใช้แทนภาพเคลื่อนไหวได้บ่อยครั้ง โดยปราศจากความแตกต่างของประสิทธิภาพการเรียนรู้

Francis M. Dwyer (1978) กล่าวว่า ภาพที่ดีนั้นจะทำให้ผู้ดูเกิดการเรียนรู้และสิ่งที่ควรนำมาพิจารณาประกอบกัน นอกจากจะเป็นขนาด มิติต่าง ๆ เช่น แสง สี ความคมชัดของภาพแล้ว ประเภทของภาพก็ควรนำมาพิจารณาด้วยคือ ภาพลายเส้นอย่างง่าย (simple line drawing) ภาพลายเส้นแสดงรายละเอียด (detailed line drawing) และภาพถ่ายหรือภาพวาดเหมือนจริง (realistic drawing) แสดงว่ารายละเอียดของเนื้อหาในภาพก็เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้คุณสมบัติของภาพที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้มีความแตกต่างกัน Rosinski (1977) กล่าวว่า ภาพที่ดีนั้นต้องสามารถสื่อ

ความหมายให้ผู้ดูเข้าใจ เกิดอารมณ์และความรู้สึกนึกคิด นอกจากนั้นจะต้องสามารถเป็นตัวแทนของสิ่งของที่ต้องการแสดงได้

เดล (Dale, 1956) กล่าวว่า รูปภาพช่วยให้ผู้เรียนคงไว้ซึ่งความจำในเรื่องราวที่รียนได้จากหนังสือหรือของจริง รูปภาพสามารถเอาชนะเรื่องระยะทางและเวลา คือ สามารถนำเอาสิ่งที่อยู่ไกลตัวและสิ่งที่เกิดขึ้นนานมาแล้วมาสู่ผู้ดูได้ และครูสามารถใช้ภาพสอนแทนของจริงได้และได้กล่าวว่าภาพที่ดีนั้นควรมีลักษณะดังนี้

1. สามารถบอกเรื่องราวต่าง ๆ ได้ด้วยตัวมันเอง
2. สามารถทำให้เข้าใจเนื้อหาเรื่องราวได้แม้แต่ผู้ดูไม่รู้หนังสือ
3. สามารถสร้างอารมณ์และความรู้สึกได้ดี

นอกจากนั้นยังมีผู้กล่าวว่า การสอนมโนทัศน์ที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมนั้น ภาพวาดจะใช้เป็นสื่อได้เป็นอย่างดี รูปภาพที่ใช้ควรเป็นภาพง่าย ๆ เพราะถ้ามีรายละเอียดของภาพมากเกินไปจะทำให้ผู้เรียนสับสนและยากที่จะเข้าใจมโนทัศน์นั้นได้ (เชาวเลิศ เลิศชโลฟาร, 2527) และจินดารัตน์ เพ็ชรวงศ์ (2528) วิจัยพบว่า ภาพที่มีรายละเอียดน้อยส่งผลการเรียนรู้ต่อผู้เรียนและทำให้นักเรียนจำสิ่งที่เรียนได้ดีกว่าภาพที่มีรายละเอียดมาก

Moore and Sasse (1977) ทำการวิจัยเรื่องการใช้ภาพต่างชนิดกันกับระดับผู้เรียนต่างกัน พบว่า นักเรียนเกรด 3,7 และ 11 เรียนรู้จากภาพลายเส้นได้มากที่สุด รองลงมาคือภาพระบายสี และภาพถ่ายตามลำดับ โดยเฉพาะนักเรียนเกรด 7 และ 11 มีผลการเรียนรู้สูงสุด เมื่อเรียนรู้ด้วยภาพลายเส้น เช่นเดียวกับงานวิจัยของ รุจิรา คุ้มเจริญ (2527) ได้ทำการวิจัยพบว่า ภาพลายเส้นให้ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ต่อผู้เรียนได้ดีกว่าภาพวาดเหมือนจริงและภาพถ่าย

Archer (1965) ได้วิเคราะห์งานวิจัยจำนวนหนึ่ง โดยอ้างถึงงานวิจัยของ Archer (1954) Archer and Brown (1955) Brown and Archer (1962) งานวิจัยเหล่านี้ได้กระทำในปัญหาเกี่ยวกับการบรรจุรายละเอียดของข้อมูลใส่ลงไปในสิ่งเร้าประดรวบยอดโดยได้พิจารณา

I16908207

ว่าการใส่รายละเอียดของข้อมูลลงไปในสิ่งเร้าประเภทรูปภาพนั้น อาจจะอธิบายได้ในแง่ของการใส่ไปในลักษณะที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกันหรืออาจจะไม่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน ซึ่งในประเด็นหลังนี้มักมีผลว่าไม่มีความจำเป็นต่อการสร้างความคิดรวบยอด และ Archer (1965)ก็ได้สรุปว่า เนื่องจากผู้เรียนถูกเบนความตั้งใจไปสู่รายละเอียดของข้อมูลที่ไม่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติที่จะนำมาสร้างความคิดรวบยอดที่เรียนอยู่ในขณะนั้น ดังนั้นการทำให้คุณสมบัติของสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้องกันมีความเด่นชัดน้อยลงหรือตัดออกเสีย จะทำให้ผู้เรียนมุ่งความตั้งใจไปสู่สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องในปัญหานั้นน้อยลงอันจะช่วยลดอุปสรรคในการสร้างความคิดรวบยอดลงได้

French (1953) ได้ทำการวิจัยถึงภาพประเภทต่าง ๆ ที่มีต่อความชอบของเด็กปรากฏว่าเด็กโดยเฉพาะเด็กเล็ก ๆ ชอบภาพที่มีลักษณะง่าย ๆ ไม่ละเอียดซับซ้อน เช่น ภาพลายเส้นมากกว่าภาพเหมือนจริงและภาพถ่าย และTravers (1964) ได้ศึกษาถึงผลการเพิ่มอัตราความเป็นจริงลงไปในสื่อประเภทรูปภาพ โดยเริ่มจากภาพลายเส้นง่าย ๆ ซึ่งมีรายละเอียดน้อย ภาพแรเงาซึ่งมีรายละเอียดเพิ่มมากขึ้น ไปจนถึงภาพเหมือนจริง ซึ่งมีรายละเอียดของภาพปรากฏมากที่สุดใช้สอนความคิดรวบยอดกับนักเรียนประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่าเด็กจะเรียนความคิดรวบยอดจากภาพลายเส้นง่าย ๆ ซึ่งมีรายละเอียดน้อยได้ดีกว่าภาพที่มีลักษณะเหมือนจริงซึ่งมีมิติต่าง ๆ ของภาพปรากฏอยู่อย่างสับสน และรายละเอียดของสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในรูปภาพที่มีลักษณะเหมือนจริงนั้นมีคุณสมบัติทางกายภาพมากเกินไปกว่าที่เด็กจะตอบสนองทุกสิ่งทุกอย่างในนั้นได้หมดซึ่งตรงกับคำกล่าวของGropper (1966) ที่ว่ารายละเอียดของภาพมีส่วนกำหนดความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนรู้ของผู้เรียน

นงพงา บุญปักษ์ (2527) ทำการวิจัยการใช้ภาพในการสร้างมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เสนอด้วยภาพสีที่ไม่เหมือนจริงแตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างที่เสนอด้วยภาพสีที่เหมือนจริง และกลุ่มตัวอย่างที่เสนอด้วยภาพขาวดำอย่างมีนัยสำคัญ และสอดคล้องกับข้อค้นพบในการสอนมโนทัศน์กับเด็กระดับ

ประถม ผลปรากฏว่าการเพิ่มรายละเอียดความเหมือนจริงลงในภาพมากเท่าใด การเรียนมโนทัศน์ก็จะได้ผลน้อยมาก เพราะฉะนั้นการใช้ภาพลายเส้นอย่างง่ายก็ยังมีความเหมาะสมมากกว่า

จริยา บัณณราช (2516) ศึกษาผลของภาพสีและภาพขาวดำที่มีต่อการเรียนรู้วิชาภาษาไทยของนักเรียนที่มีหูหนวกในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น พบว่าการเรียนรู้จากภาพ 2 ชนิดนั้นไม่มีความแตกต่างกันในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 แต่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นั้นมีผลแตกต่างกัน

Mc Guire (1971) ได้ทดลองใช้สไลด์ประกอบการสอนวิชาเชาวเลข ผลการทดลองพบว่า ผู้ที่เรียนวิชาเชาวเลขจากสไลด์นั้น สามารถเรียนได้รวดเร็ว และเขียนได้ถูกต้องกว่าการเรียนตามธรรมดา

วลี ศรีปฐมสวัสดิ์ (2532) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพสี และภาพเอกรงค์ประกอบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพสี และภาพเอกรงค์ประกอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ภาพเคลื่อนไหว

ส่วนภาพเคลื่อนไหวก็เป็นรูปแบบหนึ่งที่ได้รับความนิยมกันมาก เนื่องจากภาพเคลื่อนไหวเสนอภาพต่อเนื่องที่มีประสิทธิภาพ ด้วยคุณสมบัตินี้ภาพที่ออกมาจึงมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา นอกจากนั้นภาพเคลื่อนไหวยังสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ซึ่งยากแก่การอธิบายโดยใช้ภาพนิ่งเพียงภาพเดียว หรือหลายภาพก็ตาม และจะเป็นการยากยิ่งกว่าหากจะอธิบายด้วยตัวอักษร (Linda E. Tway , 1992)

ภาพเคลื่อนไหวหมายถึง ภาพนิ่งจำนวนหลาย ๆ ภาพที่มีลักษณะต่อเนื่องกันและถูกนำมาแสดงต่อเนื่องกันด้วยความเร็วที่เพียงพอที่สายมนุษย์จะมองเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหว และแยกไม่ออกว่านั่นคือ การมองเห็นภาพนิ่งหลาย ๆ ภาพแสดงต่อเนื่องกัน ปกติแล้วจะใช้ความเร็วประมาณ 24-30 ภาพต่อ 1 วินาทีในการแสดงภาพ (Linda E. Tway, 1992 ; Ron Wodaski, 1992 ; Tay Vaughan, 1993)

J. Stacy Adams and others (1960)กล่าวว่า เมื่อพูดถึงภาพเคลื่อนไหว คนส่วนใหญ่มักจะนึกถึงการ์ตูนไม่คิดไปถึงว่าภาพเคลื่อนไหวนั้นมีความสำคัญอย่างมากในการศึกษา เนื่องจากสามารถใช้การแสดงเคลื่อนที่ที่สลับซับซ้อนให้ดูง่ายขึ้น และยังแสดงให้เห็นการเคลื่อนไหวของสิ่งเร้าที่เราไม่สามารถมองเห็นได้เช่น การเต้นของหัวใจ การหมุนเวียนโลหิต การเคลื่อนที่ของอิเลคตรอน เป็นต้น

แต่เดิมมาวิธีการผลิตภาพเคลื่อนไหวเกิดจากการวาดด้วยมือในทุก ๆ ภาพ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ช่างศิลป์ที่มีความชำนาญสูงจำนวนมาก นอกจากนั้นยังต้องอาศัยความอดทนสูงอีกด้วย โดยหัวหน้าช่างศิลป์จะวาดเฉพาะภาพที่สำคัญสำหรับช่วงการลำดับภาพ หรือภาพที่มีการเปลี่ยนแปลงหลัก ๆ(Key Animation) จากนั้นผู้ช่วยจึงจะวาดภาพเชื่อมระหว่างภาพสำคัญเหล่านั้น (Tweening) แล้วจึงลงสีในรายละเอียดทุกภาพ แต่สำหรับพื้นหลัง (Background)อาจจะมีแค่ภาพเดียวได้เนื่องจาก ในการแสดงภาพเคลื่อนไหวจะให้ทุกสิ่งทุกอย่างที่มีการเคลื่อนไหวมาวิ่งมาแสดงอยู่บนพื้นหลังอีกที แน่นอนว่างานเหล่านี้จำเป็นต้องใช้คนจำนวนมาก ใช้ค่าใช้จ่ายสูง สิ้นเปลืองเวลามาก บางทีก็เพียงเพื่อผลิตการ์ตูนเด็กเพียงไม่กี่นาที (Stuart Mealing, 1992 : Nabajyoti Barkakati, 1993 : นาวิน แดนราช, 2535)

เมื่อคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในการสร้างภาพเคลื่อนไหวช่วยให้ผู้ผลิตสามารถลดเวลาอันเนื่องมาจากกระบวนการสร้างภาพเคลื่อนไหวบนกระดาษด้วยมือในอดีต และยังสามารถสร้างงานที่มีสีสัน ให้ความรู้สึกแตกต่างจากงานบนกระดาษ และที่สำคัญที่สุดคือสามารถสร้างงานจากอากาศด้วยจินตนาการสูงสุดโดยไม่จำกัดขอบเขต (Linda E. Tway,1992 : วรชัย เชาว์วีระประสิทธิ์, 2535)

การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทดังต่อไปนี้

1. BITBLT Animation หรือ Pratial-screen Animation หมายถึง การทำภาพเคลื่อนไหวเพียงบางส่วนของจอ หลักการทำภาพเคลื่อนไหวแบบนี้คือ การย้ายกรอบข้อมูลบางส่วนของจอไปยังจุดต่าง ๆ ที่กำหนด โดยย้ายข้อมูลไปเป็นกรอบสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ การทำภาพเคลื่อนไหวประเภทนี้จะมีความเร็วค่อนข้างสูง และประหยัดหน่วยความจำ แต่ก็มีข้อบกพร่องคือ สามารถใช้กับงานประเภทการย้ายภาพในกรอบสี่เหลี่ยมไปมาเท่านั้น

2. Frame Animation หรือ Fullscreen Animation หมายถึง การทำภาพเคลื่อนไหวแบบเต็มจอ หลักการทำภาพเคลื่อนไหวแบบนี้คือ สร้างภาพที่ต้องการให้เคลื่อนไหวเก็บไว้ในหน่วยความจำเป็นภาพ ๆ ต่อเนื่องกันแบบการทำภาพยนต์ เมื่อต้องการให้ภาพเคลื่อนไหวก็นำภาพนั้นขึ้นมาแสดงบนจอทีละภาพโดยใช้ความเร็วสูงเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับการทำภาพเคลื่อนไหวคุณภาพสูง เนื่องจากสามารถสร้างภาพที่มีความสวยงามซับซ้อนโดยใช้เทคนิคพิเศษต่าง ๆ เช่น การทำ 3D Animation หรือ Morphing เป็นต้น ข้อบกพร่องของการทำภาพเคลื่อนไหวแบบนี้คือ สิ้นเปลืองเนื้อที่หน่วยความจำมากกว่าชนิดอื่น ๆ

3. Realtime Animation เป็นการวาดหรือสร้างภาพขณะที่ทำภาพเคลื่อนไหวพร้อมกันไปต่างจาก 2 แบบแรกซึ่งต้องต้องวาดภาพเก็บไว้ในหน่วยความจำ การทำภาพเคลื่อนไหวแบบนี้ต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วค่อนข้างสูง (Ron Wodaski, 1992 ; Tay Vaughan, 1993 ; นเรศ เลิศพลังสันติ และ ธงชัย วัตราเศรษฐ์, 2535)

โดยทั่วไปแล้วภาพเคลื่อนไหวที่ดีต้องไม่กะพริบ และ Smoth ผู้ต้องไม่รู้สึกสะดุดภาพจะต้องไม่กระตุก อย่างไรก็ตามภาพเคลื่อนไหวจะดีได้ก็ย่อมขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของโปรแกรม Linda E. Tway (1992) และเฉลิมเอก อินทนากรวิวัฒน์ (2535)กล่าวถึงคุณสมบัติของโปรแกรมที่สามารถสร้างเคลื่อนไหวที่ดีคือ

1. ต้องสามารถเคลื่อนย้ายวัตถุ (Object) ในภาพให้เคลื่อนไหวไปได้ทั่วทั้งจอนั่นคือ การเปลี่ยนแปลงในเรื่องของจุด Coordinate

2. วัตถุทุกชิ้นภายในภาพต้องสามารถเคลื่อนไหวอย่างเป็นอิสระต่อกัน (Independent Motion)

3. การเปลี่ยนภาพจากภาพหนึ่งไปยังอีกภาพหนึ่งจะต้องเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

4. การเปลี่ยนแปลงในภาพจะต้องไม่เกิดขึ้นครึ่ง ๆ กลาง ๆ จนผู้ดูเห็นว่าเป็นภาพกะพริบ

5. วัตถุต้องมีความเหมือนจริง (Realistic Objects)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภาพเคลื่อนไหว ส่วนมากมักทำออกมาในด้านภาพยนตร์โทรทัศน์ และวีดิทัศน์ดังต่อไปนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526) กล่าวถึงการวิจัยเกี่ยวกับโทรทัศน์ซึ่งจากการเปรียบเทียบกับการสอนของครูแบบเดิม ไม่แตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่ แต่ก็มีงานวิจัยบางชิ้นที่พบว่า โทรทัศน์สอนได้ผลดีกว่าการสอนแบบเดิม และบางชิ้นที่พบว่าการสอนแบบเดิมดีกว่า

กอบพร กัลยา (2511) ได้ทำการวิจัยโดยใช้ภาพยนตร์แบบสู้ป 8 มิลลิเมตร สอนวิชาอาหารและโภชนาการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายอาชีพ ผลการวิจัยพบว่าการสอนด้วยภาพยนตร์แบบสู้ป 8 มิลลิเมตร มีประสิทธิภาพดีกว่าการสอนในชั้นเรียนธรรมดาที่นัยสำคัญ .05 แต่บุญเลื่อน บุญเกิดรัมย์ (2511) ได้วิจัยโดยศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการสอนวิชาภูมิศาสตร์โดยใช้ภาพยนตร์ประกอบและไม่ใช้ภาพยนตร์ประกอบในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนกศิลป โรงเรียนสตรีวิทยา พบว่า การใช้ภาพยนตร์ประกอบการสอนได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเพียงเล็กอย่างไม่มีนัยสำคัญ

วินัย เชาว์ดี (2521) ทำงานวิจัยโดยสร้างภาพยนตร์แอนิเมชั่นในการสอนเรื่อง "มโนทัศน์พื้นฐานของเรขาคณิตวิเคราะห์" ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าสามารถมาใช้ในการสอนได้ และเบญจมาศ เมฆโสภณ (2514) ได้ทำการวิจัยโดยทดลองสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดยใช้ภาพยนตร์แบบสู้ป 8 มิลลิเมตร โดยเปรียบเทียบกับการบรรยาย พบว่าการเรียนโดยใช้ภาพยนตร์แบบสู้ป 8 มิลลิเมตร เรียนได้ดีกว่าการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และบุญเลิศ ดาศรี (2517) ได้ทำการวิจัยโดย

การสร้างและใช้ภาพยนตร์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า การจำของนักเรียนที่ดูภาพยนตร์ 2 ครั้ง จำได้ดีกว่าดูภาพยนตร์เพียง 1 ครั้ง และนักเรียนที่ดูภาพยนตร์ 3 ครั้งจำได้ดีกว่าที่ดูภาพยนตร์เพียงครั้งเดียวหรือ 2 ครั้ง

นอกจากนี้นวลจันทร์ มาลากรอง (2514) ทำการวิจัยเรื่องการทดลองใช้ภาพโปร่งแสงแบบเคลื่อนไหวประกอบการสอนชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าถ้าเนื้อหาบทเรียนที่ไม่แสดงเรื่องเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวจะไม่แตกต่างกัน แต่ถ้าบทเรียนนั้นเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว กลุ่มที่เรียนด้วยภาพโปร่งแสงแบบเคลื่อนไหวจะเรียนได้ดีกว่าแบบบรรยาย และ ภักตร์พิมล รัชตะนาวิน ได้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการแบ่งเซลแบบไมโตซิสในสัตว์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สไลด์แบบภาพเคลื่อนไหว และสไลด์แบบภาพนิ่ง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการแบ่งเซลแบบไมโตซิสในสัตว์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากสไลด์ทั้งสองแบบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

Gary B. Mayton (1991) ทำการวิจัยกระบวนการเคลื่อนไหวในการเรียนรู้จากภาพเคลื่อนไหวในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า การใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบการสอนกระบวนการเคลื่อนไหวให้ผลดีต่อการเรียน นอกจากนั้นยังมีข้อเสนอแนะให้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของภาพเคลื่อนไหวที่มีต่อการเรียนรู้เฉพาะเรื่อง

งานวิจัยเปรียบเทียบเกี่ยวกับภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว

Brown (1984) พบว่าการใช้ฟิล์มสตริป ภาพยนตร์ และภาพนิ่งรวมกันจะช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้คำศัพท์ต่าง ๆ ได้ดีกว่าการสอนด้วยวิธีบรรยาย แต่หากสอนเกี่ยวกับความคิดรวบยอด ทักษะและการเคลื่อนไหว การใช้ฟิล์มสตริปจะได้ผลน้อยกว่าการดูภาพยนตร์

แลซเซอร์ (1960) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของฟิล์มสตริป กับภาพยนตร์ในการสอนการฝึกทำงานอย่างง่าย พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากกลุ่มที่ดูภาพยนตร์จะทำงานได้ดีกว่า เพราะภาพยนตร์มีความต่อเนื่องดีกว่าฟิล์มสตริป

คีฟเฟอร์ (1971) ได้เปรียบเทียบผลการสอนโดยการใช้สไลด์และฟิล์มสตริป กับการสอนโดยใช้ภาพยนตร์พบว่า สไลด์กับฟิล์มสตริปเป็นสื่อการสอนที่ช่วยการเรียนรู้ด้านข้อเท็จจริงได้ดีเท่ากับการใช้ภาพยนตร์เงียบ และภาพยนตร์เสียง

จีรารัตน์ ชิรเวทย์ (2514) ทำงายวิจัยเพื่อศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ภาพยนต์ สไลด์ และสอนแบบบรรยาย พบว่าการสอนเรื่องเดียวกัน กลุ่มที่สอนโดยภาพยนต์ประกอบได้คะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือสไลด์ และแบบบรรยายได้คะแนนต่ำที่สุด ซึ่งเป็นการสนับสนุนว่าภาพเคลื่อนไหวให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการใช้ภาพนิ่ง และการบรรยาย

Lloyd P. Rieber (1989) ทำการวิจัยผลของการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกิจกรรมฝึกการคิดที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนประถม 4,5 ในวิชาฟิสิกส์เรื่อง กฎการเคลื่อนไหวของนิวตัน มีระดับการแสดงภาพ 3 ระดับคือ ภาพกราฟิกแบบภาพนิ่ง ภาพกราฟิกเคลื่อนไหว และแบบไม่มีภาพ ส่วนกิจกรรมการฝึกหัดมี 3 ระดับ คือ พฤติกรรม ความคิด และไม่มีการฝึกหัด พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการแสดงภาพ และการฝึกหัด

Klein Dan (1985) ศึกษาเงื่อนไขที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพของภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า ภาพเคลื่อนไหวลดเวลาที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาหนึ่ง แต่ก็เพิ่มเวลาที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาอีกประเภทหนึ่ง ดังนั้นภาพเคลื่อนไหวจึงอาจช่วยหรือเป็นอันตรายต่อการแก้ปัญหาขึ้นอยู่กับธรรมชาติของข้อมูลที่จำเป็น

Lloyd P. Rieber (1991) ศึกษาผลของการจัดกลุ่มภาพที่มีผลต่อการเรียนรู้จากการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการนำเสนอภาพ 2 ระดับ คือ ภาพนิ่งกับภาพเคลื่อนไหว และการจัดกลุ่มภาพ 2 ระดับคือ การจัดกลุ่ม และการไม่จัดกลุ่ม พบว่านักเรียนที่ได้รับการนำเสนอบทเรียนแบบภาพเคลื่อนไหวได้คะแนนดีกว่านักเรียนที่เรียนแบบภาพนิ่ง นอกจากนั้นยังพบว่า นักเรียนสามารถเรียนรู้และได้ข้อมูลจากภาพเคลื่อนไหวโดยบังเอิญ ไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ด้วยความตั้งใจ