

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ มีวรรณคดีที่เกี่ยวข้องในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. ความหมาย และความสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. รูปแบบ และประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) กับเด็กอนุบาล
4. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับเด็กอนุบาล
5. ปัญหาในการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย
6. กระบวนการออกแบบ และสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
7. การเลือกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับเด็กอนุบาล

ความหมาย และความสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาทางเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ทำให้คอมพิวเตอร์มีขีดความสามารถสูงขึ้นมา มีผลให้คอมพิวเตอร์นับวันจะมีบทบาทต่อทุกวงการ โดยเฉพาะในวงการศึกษาระดับนี้จำนวนโรงเรียนที่มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานเริ่มมากขึ้น การใช้คอมพิวเตอร์ในกิจการทั่วไปของโรงเรียน ทั้งด้านบริหารและวิชาการ มีการกล่าวถึงอย่างกว้างขวาง และเป็นที่ยอมรับถึงประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็นในเรื่อง การลงทะเบียน การเก็บข้อมูลบุคลากรและนักเรียน การทำบัญชีเงินเดือน การจัดการสอน และที่กำลังเริ่มมีบทบาทอย่างมาก คือ การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน (นารี วงศ์สิโรจน์กุล, 2536)

สำหรับการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียน การสอน ได้มีกลุ่มนักวิชาการหลายท่านได้พยายามให้ความหมายในบทบาทต่างๆ ไว้หลายคำ ดังนี้

| | | |
|------|------|---------------------------------|
| CAI | หรือ | Computer - Assisted Instruction |
| CMI | หรือ | Computer - Managed Instruction |
| CAL | หรือ | Computer - Assisted Learning |
| CBLA | หรือ | Computer - Based Learning Aids |

โดยทั้งสิ้นนี้ไม่ได้มีความหมายเหมือนกันทั้งหมด แต่หมายถึงกระบวนการต่างๆกันที่ เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ทางการเรียนการสอน ดังแสดงในรูปที่ 1 (ครุฑิต มาลัยวงศ์ , 2532)

| | | | |
|---------------------|---|------|-----|
| บทบาทด้าน การจัดการ | - บริหารวิชา , คิดคะแนน , ควบคุม , ฯลฯ - จัดการกระบวนการ การเรียนการสอน | CMI | |
| บทบาทด้านการสอน | - แบบฝึกหัด และคอมพิวเตอร์เกม - การสอนแบบ Programed Instruction - การใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหาจำลองแบบ | CAI | CAL |
| บทบาทด้านอุปกรณ์ | - การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ สร้างหลักการ เช่น สมมติฐาน ฯลฯ - การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือทำงาน เช่น ใช้คำนวณ เก็บข้อมูล เป็นพจนานุกรม | CBLA | |

รูปที่ 1 ประเภทของการใช้คอมพิวเตอร์ทางการเรียนการสอน

จะพบว่าการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในระบบการเรียนการสอนจะมีบทบาทที่แตกต่าง กัน แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะบทบาทด้านการสอนที่เรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือมักเรียก โดยย่อว่า CAI (Computer - Assisted Instruction : CAI)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นการนำเอาสื่อ คอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนแบบเอกัตบุคคลและมีการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียน การสอนได้เป็นอย่างดี โดยการสร้างเป็น โปรแกรมการเรียน (Courseware) ที่อาศัยแนวคิดของ การออกแบบบทเรียนโปรแกรม เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้เป็นรายบุคคลโดยใช้หลักการเรียน จาก ทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ ทั้งทฤษฎีพฤติกรรมนิยมของสกินเนอร์ (Skinner) ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม ของแบนดูรา (Bandura) และทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญานิยม อินฟอร์เมชัน โปรเซสซิง (Information processing) (สุรางค์ ใควตระกูล, 2533)

แม้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะได้แนวคิดมาจากบทเรียนโปรแกรม แต่การทำคอมพิวเตอร์เป็นตัวเสนอเนื้อหาทำให้ได้เปรียบบทเรียนโปรแกรมในหลายๆ ประการ คือ

1. เสนอเนื้อหาได้รวดเร็ว จับใจ แทนที่ผู้เรียนจะต้องเปิดหนังสือบทเรียนโปรแกรมที่ละหน้า หรือทีละหลายๆ หน้า ถ้าเป็นคอมพิวเตอร์ก็เพียงแต่กดแป้นพิมพ์เพียงครั้งเดียวเท่านั้น
2. คอมพิวเตอร์สามารถเสนอรูปภาพที่เคลื่อนไหวได้ ซึ่งจะมีประโยชน์อย่างมากในการเรียนเนื้อหาที่ซับซ้อนต่างๆ
3. มีเสียงประกอบได้ ทำให้เกิดความน่าสนใจ และเพิ่มศักยภาพทางการเรียนภาษาได้อีกมาก
4. สามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่าหนังสือหลายเท่า
5. ผู้เรียนสามารถ มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง คือ มีการโต้ตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนได้ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถควบคุมผู้เรียนหรือช่วยเหลือผู้เรียนได้มาก ขณะที่บทเรียนโปรแกรม ผู้เรียนเปิดผ่านเนื้อหาต่อไปได้ แต่ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนทำอย่างนั้นไม่ได้
6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถ บันทึกผลการเรียน ประเมินผลการเรียน และประเมินผู้เรียนได้ ในขณะที่บทเรียนโปรแกรมทำไม่ได้ ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ประเมินตนเอง (จลอง ทับศรี, 2535)

สำหรับความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้มีผู้ที่ให้ความหมายไว้ดังนี้

สมาคมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ได้บัญญัติศัพท์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการประชุมครั้งที่ 6/2530 ลงวันที่ 20 มีนาคม 2530 ว่าเป็นการสอนโดยใช้ชุดคำสั่งของคอมพิวเตอร์โต้ตอบกับผู้เรียน และจำลองสถานการณ์ ในการแสดงบทเรียนและตั้งคำถามนั้น ถ้าผู้เรียนตอบถูก คอมพิวเตอร์ก็ผ่านไปยังคำถามหรือบทเรียนครั้งต่อไป หรือมิฉะนั้นผู้เรียน อาจจะต้องตอบคำถามเดิมจนกว่าจะถูกหรือคอมพิวเตอร์อาจให้บทเรียนเพิ่มเติมและอาจมีการบันทึกคะแนนของผู้เรียนไว้ให้ครูประเมินผล

Prenis (1977) ได้ให้ความหมายว่า เป็นสิ่งช่วยให้นักเรียนเรียนรู้รายวิชาไปที่ละขั้นตอน โดยขณะที่มีการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ถามคำถามให้ และคอมพิวเตอร์ยังสามารถย้อนกลับไปสู่รายละเอียดที่ผ่านมาแล้ว หรือสามารถให้การฝึกฝนซ้ำแก่นักเรียนได้

ชัยยงค์ วงศ์ชัยสุวัฒน์ (2536) ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นส่วนหนึ่งของระบบที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อติดต่อโดยตรงกับนักเรียน ในการแสดงเนื้อหาบทเรียนตามลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบด้วยชุดคำสั่งจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังสามารถควบคุมการทำงานของโปรแกรมประเภทอื่น เช่น เสียง หรือภาพวิดีโอเข้ามาประกอบได้อย่างกลมกลืน

Riedesel (1990) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นกระบวนการสอนที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอบทเรียน โดยบทเรียนได้รับการออกแบบให้สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้บทเรียนเหล่านี้ โดยทั่วไปจะมีลักษณะเป็นแบบฝึกทักษะและปฏิบัติ , แบบสอนเนื้อหา , แบบสถานการณ์จำลอง , แบบเกมการศึกษา และแบบค้นพบ

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (ม.ป.ป.) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นการผนวกเอาฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ ซึ่งหมายถึงชุดคอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์ ซึ่งหมายถึงชุดคำสั่งหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้าด้วยกัน เพื่อนำไปช่วยในการเรียนการสอน

Hannafin and peck (1988) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นสิ่งที่บรรจุเนื้อหาบทเรียน หรือกิจกรรมการเรียนการสอน โดยนำเสนอผ่านทางคอมพิวเตอร์สู่ผู้เรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจัดเป็นสื่อทางการศึกษาที่มีประสิทธิภาพและมีขอบเขตชัดเจน

Steinberg (1991) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอบทเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน , การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน และการให้ตัวชี้แนะ

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น พอจะสรุปความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในกิจกรรมการเรียนการ-

สอน โดยมีวัตถุประสงค์ต่างๆ เช่น ฝึกทักษะเพิ่มเติม ทบทวน หรือสอนเสริม ตามแต่วัตถุประสงค์ในการเรียนนั้นๆ ในการเรียนจะประกอบด้วยฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์ คือ ตัวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือคอร์สแวร์ (Courseware) ที่ได้รับการออกแบบ โดยอาศัยหลักการออกแบบ และทฤษฎีที่เหมาะสม เพื่อใช้สอนเนื้อหาวิชาต่างๆซึ่งบทเรียนเหล่านี้ จะถูกบันทึกไว้ในลักษณะแผ่นดิสก์ หรือแผ่น CD โดยการนำเสนอเนื้อหาผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของตัวอักษร ภาพ , การเคลื่อนไหว , กราฟิก และเสียงที่เหมาะสม นอกจากนี้บทเรียนยังสามารถให้ผู้เรียนมีการโต้ตอบกับบทเรียน และได้รับข้อมูลย้อนกลับจากบทเรียนได้

รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้มีนักวิชาการและนักการศึกษาได้จำแนกไว้หลายรูปแบบ ดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2536 ; ทักษิณา สวานานนท์, 2530 ; Hannafin and Peck, 1988 ; Reynolds, 1993)

1. แบบสอนเนื้อหา (Tutorial) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ความรู้ หรือเสนอเนื้อหาใหม่แก่ผู้เรียน ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนในลักษณะตัวต่อตัว โดยบทเรียนจะนำเสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อยๆ ในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม บทเรียนจะวิเคราะห์คำตอบ เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำ และยังมีผิดอีกก็จะมีกาให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีก หรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป รูปแบบการสอนเนื้อหานี้นับเป็นรูปแบบที่ดีที่สุด นอกจากนั้นบทเรียนแบบสอนเนื้อหาที่มีประสิทธิภาพจะประกอบด้วย เนื้อหาที่ได้รับการปรับปรุง อย่างดี , การให้ข้อมูลย้อนกลับที่เหมาะสมและทันที , ตัวชี้้นำระหว่างบทเรียนและมีเทคนิควิธีการออกแบบบทเรียนให้เหมาะกับผู้เรียน

2. แบบฝึกทักษะ และปฏิบัติ (Drill and Practise) เป็นรูปแบบที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่ม หรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบ แล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้อง เพื่อตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมๆกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก จนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถาม หรือแก้ปัญหานั้น จนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ บทเรียนประเภทนี้ จะช่วยในการเสริมการสอนของครู และช่วยฝึกผู้เรียนให้มีทักษะ และความชำนาญ

เนื่องจากบทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกซ้ำได้บ่อยๆ นอกจากนี้บทเรียนแบบฝึกทักษะ และปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพจะต้องเฉลยคำตอบให้ผู้เรียนเข้าใจ , มีการให้ข้อมูลย้อนกลับที่เหมาะสมกับคำเจลยนั้นๆ

3. แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นรูปแบบของการจำลองสถานการณ์จริง โดยตัดรายละเอียดต่างๆ มาเพื่อใช้ในการเรียนการสอน หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์ เพื่อการฝึกทักษะ และการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัย หรือเสียค่าใช้จ่าย เช่นการฝึกนักบิน การทดลองนิวเคลียร์ บทเรียนแบบสถานการณ์จำลองที่มีประสิทธิภาพจะต้องมีการสร้างสถานการณ์ หรือเหตุการณ์ที่เหมือนจริง ให้ผู้เรียนรู้สึกมีส่วนร่วม นอกจากนี้บทเรียนต้องมีการตอบสนองกับผู้เรียนที่เหมือนเหตุการณ์จริงและมีการให้ตัวชี้ไปในสถานการณ์ที่ซับซ้อน

4. แบบเกมการศึกษา (Instructional Games) เป็นรูปแบบที่นิยมมาก เนื่องจากสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่ายรูปแบบการนำเสนอจะต้องสนุกสนาน ตื่นเต้น มีการบอกเป้าหมาย และการให้คะแนน รูปแบบของเกมศึกษามีลักษณะคล้ายคลึงกับแบบสถานการณ์จำลองแต่แตกต่างกันโดยมีการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย องค์ประกอบต่างๆที่ทำให้เกมการศึกษามีประสิทธิภาพจะคล้ายกับแบบฝึกทักษะ และแบบสถานการณ์จำลอง บทเรียนแบบเกมศึกษาจะต้องชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจเป้าหมายของเกม และวิธีการเล่น ผู้เรียนสามารถเล่นซ้ำได้บ่อยๆมีการเสนอผลที่เข้าใจง่ายนอกจากนี้การออกแบบเกมให้สวยงามไม่น่าเบื่อ เช่น มีการเคลื่อนไหว การใช้สีสัน เสียงเพลง และการสร้างความตื่นเต้นในการแข่งขัน จะทำให้เกมการแข่งขันน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

5. แบบค้นพบ (Discovery) เป็นบทเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย บทเรียนจะให้ข้อมูลแก่นักเรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

6. แบบแก้ปัญหา (Problem - Solving) เป็นการใช้ออมพิวเตอร์ช่วยสอนแก้ปัญหาอย่างมีระบบโดยบทเรียนจะเสนอปัญหาในสถานการณ์ และเงื่อนไขต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหา หรือผู้เรียนอาจเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมขึ้นเพื่อจะค้นหา และแก้ปัญหาอื่น ในระหว่างการฝึกแก้ปัญหา จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาอย่างมีหลักเกณฑ์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการนำไปแก้ไขปัญหาอื่นๆ (ประภาภรณ์ ฉันทจักรกนก, 2537;

Judd and Judd, 1984)

7. แบบทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นเพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความคิดที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่างๆเกี่ยวกับการทดสอบได้ เนื่องจากโปรแกรมจะสามารถเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบเก่าๆ ของปรนัยหรือจำภาพจากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนซึ่งสนุกและน่าสนใจกว่า นอกจากนี้ในการที่จะทำการทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนนั้น จะต้องคำนึงถึงหลักต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การสร้างข้อสอบ
2. การจัดข้อสอบ
3. การตรวจให้คะแนน
4. การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ
5. การสร้างคลังข้อสอบและการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

8. แบบจำลอง (Modeling) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหโดย ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดโจทย์ให้กับคอมพิวเตอร์ และผู้เรียนจะสามารถทราบค่าที่เปลี่ยนแปลงจากผลการวิเคราะห์ที่คอมพิวเตอร์แสดงผลออกมา

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากผลการศึกษาค้นคว้า เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนหลายประการ ดังนี้

1. เป็นการสอนที่ดีกว่าในหลายๆวิธีที่สอนตามปกติ จัดว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ดี และสามารถทำในสิ่งที่ยากหรือทำในสิ่งที่สิ่งอื่นๆ ทำไม่ได้
2. ช่วยลดปัญหาระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน ทำให้ผู้สอนมีเวลาพอที่จะแนะนำ และกวดขันการเรียนของผู้เรียน
3. เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน โดยให้การสอนที่มีคุณภาพสูง และคงตัว และสามารถสอนได้แม้ในถิ่นที่ห่างไกล ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล
4. ช่วยประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน ลดความจำเป็นในการใช้ผู้สอนที่มีประสบการณ์ ลดความจำเป็นในการใช้เครื่องมือที่มีราคาแพง และอันตราย
5. สามารถให้แรงเสริมได้รวดเร็ว และมีระบบ ซึ่งช่วยในการเรียนมีประสิทธิภาพ

สูงขึ้น การให้ผลย้อนกลับทันทีในรูปของคำอธิบาย สี สัน ภาพ และเสียง ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย

6. เป็นเครื่องมือช่วยผู้สอนในการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในการสอน ตลอดจนพัฒนาการสอน การวางแผนหลักสูตรและการประเมินผลการเรียน

7. ผู้เรียนจะเรียนได้ดีกว่าและเร็วกว่าการสอนปกติ สามารถเลือกเรียนในเวลาที่เหมาะสม และตามความสามารถของตนเอง ดังนั้น ผู้เรียนจะเรียนได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐาน และความสามารถของผู้เรียนเอง

8. สามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนโดยอัตโนมัติ

9. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียน และทำงานกับโปรแกรมที่กว้างขวาง และดีกว่าการสอนตามปกติ ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความกระตือรือร้น

10. ผู้เรียนจะเรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อยจากง่ายไปยาก ไม่สามารถพลิกดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับให้ผู้เรียนเรียนรู้จริงก่อนจึงจะผ่านบทเรียนนั้นไป ทำให้ผู้เรียนคงไว้ซึ่งพฤติกรรมการเรียนได้นาน (ภาวิบุรณ์ ไซติศิริรัตน์, 2537)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) กับเด็กอนุบาล

การจัดการศึกษาระดับอนุบาลก็เป็นอีกระดับหนึ่งที่ได้นำคอมพิวเตอร์ มาใช้ในการเรียนการสอน แต่สิ่งที่สำคัญในการที่จะถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนในวัยเด็กอยู่ที่ความเหมาะสมของการจัดหลักสูตรโปรแกรมที่ใช้สอน รวมไปถึงเครื่องอุปกรณ์ที่ใช้และการถ่ายทอดเป็นระบบอย่างต่อเนื่องประกอบกัน โดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการสอบ และการเรียนรู้เป็นหลัก (เอกสารประกอบงานสัมมนาเปิดตัวโครงการ ITIT Computers kids, 2537) ในการเรียนรู้ของเด็กอนุบาลมีลักษณะเด่น คือ เด็กเรียนรู้ได้ดีที่สุดโดยการลงมือกระทำด้วยตนเอง เด็กแต่ละคนมีความสามารถที่จะค้นคว้าหาความรู้ หาเหตุผล แจกแจง แบ่งแยกสิ่งต่างๆ จากความรู้ที่ได้มา ดังนั้นการเรียน การสอนในระดับอนุบาล จึงมุ่งเน้นให้เด็กมีโอกาสเรียนรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้เด็กได้ทดลองสิ่งใหม่ๆ แสดงความคิดเห็นตลอดจน ให้เด็กมีอิสระในการเรียนรู้ตามความถนัด ความสนใจ (อรุณศรี จันทร์ทรง, 2538)

ในการให้เด็กอนุบาลเรียนคอมพิวเตอร์จะมีความเหมาะสมหรือไม่นั้น ได้มีแนวคิดที่ได้จากผลการวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ของเด็กปฐมวัยว่า นักการศึกษาเด็กปฐมวัยส่วนใหญ่มีความ

เห็นว่า เด็กที่พร้อมจะเล่นคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสมกับพัฒนาการของเขานั้น จะต้องพัฒนาถึงขั้นที่เด็กจะเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมได้อย่างดีก่อน ซึ่งตามขั้นการเรียนรู้ของ พิวาเจต์ คือ เด็กในวัย 6 - 11 ปี ที่สามารถเรียนรู้พยัญชนะ และตัวเลขได้แล้วจึงสามารถที่จะรู้การกตเคาะแป้นได้ ดังนั้น จึงไม่เป็นการยากลำบากสำหรับเด็กที่จะเรียนรู้กิจกรรม จากคอมพิวเตอร์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเรื่องเกี่ยวกับ สัญลักษณ์ เพราะว่าในชีวิตประจำวันเด็กก็ใช้สัญลักษณ์อยู่แล้วจากการสื่อสารด้วยท่าทางและภาษาในการเล่น และงานศิลปะ จึงเห็นว่าเด็กก่อนวัยเรียนควรได้รับประโยชน์จากการใช้คอมพิวเตอร์ด้วย (รัตนา ดวงแก้ว, ม.ป.ป.)

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเด็กอนุบาล

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีระบบโปรแกรมที่ใช้สำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งในที่นี้จะแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ (ช่วงโชติ พันธุเวช, 2535)

1. การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ระบบนี้อาจจะแยกกล่าวได้เป็น 2 ระบบคือ

1.1 ระบบนิพจน์บทเรียน (Authoring System) ระบบโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โปรแกรมระบบนี้ พัฒนาขึ้นด้วยผู้ชำนาญการ และผู้เชี่ยวชาญทางด้าน การเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ หรือ programmer ที่ออกแบบไว้สำหรับการสร้าง และการนำเสนอบทเรียน CAI โดยเฉพาะ ดังนั้นการใช้งานจึงง่ายและสะดวกต่อครูและผู้สอนที่ไม่มีทักษะทางด้าน การเขียนโปรแกรม เพื่อสร้างและผลิตบทเรียน CAI ระบบโปรแกรมต่างประเทศที่มักใช้กันทั่วไป ได้แก่ PLATO , Authorware Professional , Multimedia ToolBook , Hypercard , PINE, Icon Author , Tour Guide , Tie Authoring System , TenCORE , Hyperpad และ HyperTIES สำหรับโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นในประเทศไทย ได้แก่ Chula CAI , Thaishow และไทยทัศน์

1.2 ระบบการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ เช่น PC Story Board , Show Partner , Paint Brush และ dBASE เป็นต้น

2. การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษา C , Pascal การสร้างบทเรียนด้วยการใช้โปรแกรมภาษา ต้องอาศัยความชำนาญการ และประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมเป็นอย่างมากจึงอยู่ในหมู่ของผู้สอนและครูน้อยเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้การพัฒนา งานทางด้าน CAI ไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควร

ปัญหาในการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย

สำหรับปัญหาในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทยนั้น ยังติดปัญหาด้านบุคลากร โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่มีความรู้ด้านเนื้อหาวิชาและรูปแบบการนำเสนอโดยตรง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องใช้เวลา บุคลากร และงบประมาณประกอบกับปัญหาด้านขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ทางการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และบุคลากรในสาขาวิชาต่างๆ ที่ทำงานร่วมกับผู้เขียนโปรแกรมโดยเฉพาะหรือบุคลากรทางการศึกษาที่มีพื้นฐานความรู้ทางการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับหนึ่งจึงทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีคุณภาพ และเหมาะสมตามหลักสูตร ส่งผลให้สภาพการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบันพัฒนาได้อย่างไม่เต็มที่ (นางนุช วรธนระวหะ, 2535) ในการใช้บทเรียนจะเกี่ยวข้องกับผู้เรียนและผู้สอนโดยตรง (ช่วงโชติ พันธุเวช, 2535) ผู้สอนจึงมีบทบาทในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังที่ ผดุง อารยะวิญญู (2527) กล่าวว่าโปรแกรมทางการศึกษาที่ดีควรเขียนขึ้นโดยผู้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจิตวิทยาเด็กพัฒนาการของเด็กการเรียนรู้ของเด็กและผู้เขียนโปรแกรมจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมสำหรับคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี

การออกแบบและการสร้างบทเรียน (Courseware Design)

การออกแบบบทเรียนและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบ่งขั้นตอนการพัฒนาได้ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบบทเรียน

การออกแบบและพัฒนาบทเรียนประกอบกิจกรรมและด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

เนื้อหาบทเรียนได้มาจาก การศึกษาและวิเคราะห์รายวิชาและเนื้อหาของหลักสูตร รวมไปถึงแผนการเรียนและการสอน และคำอธิบายรายวิชา หนังสือ ตำรา และเอกสารประกอบในการสอนแต่ละวิชา หลังจากได้รายละเอียดของเนื้อหามาแล้ว โดยมีวิธีทำ ดังนี้

1.1 นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป

1.2 จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน

- 1.3 เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับเนื้อหา
- 1.4 เลือกหัวเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย
- 1.5 เลือกเรื่องที่จะนำมาสร้างบทเรียน
- 1.6 นำเรื่องที่เลือกมาแยกเป็นหัวข้อย่อย แล้วจัดลำดับความต่อเนื่อง และ

ความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา

2. กำหนดจุดประสงค์บทเรียน

ควรระบุบอกถึงสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นระหว่างเรียน หรือ หลังการเรียนก็ได้เช่นใช้คำว่า อธิบายได้ แยกแยะเปรียบเทียบได้ สามารถทำได้วิเคราะห์ได้ ฯลฯ โดยนำเนื้อหาและกิจกรรมที่ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาที่กำหนด

3. การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม

ในขั้นตอนนี้ จะยึดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก โดยมีรายละเอียด

ดังนี้

3.1 กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียน และมโนทัศน์ ที่คาดหวังจะให้ผู้เรียนได้

เรียนรู้

3.2 เขียนเนื้อหาสั้นๆ ทุกหัวข้อย่อยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์พฤติกรรม

3.3 เขียนมโนทัศน์ทุกหัวข้อย่อยจากนั้นนำมา จัดลำดับเนื้อหา ได้แก่

3.3.1 บทนำ ได้แก่

- ระดับของเนื้อหาและกิจกรรม
- ลำดับความสำคัญก่อนหลังของเนื้อหา
- ความต่อเนื่องของเนื้อหาแต่ละบล็อกหรือเฟรม
- ความยากง่ายของเนื้อหา ฯลฯ
- เลือกและกำหนดสื่อที่จะช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ พิจารณาในแต่ละกิจกรรมต้องการใช้สื่อชนิดใดแล้วระบุลงในกิจกรรมนั้น

3.3.2 เขียนผังงาน (Layout Content) ได้แก่

- แสดงการเริ่มต้น และจุดจบของเนื้อหา
- แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงของบทเรียน
- แสดงการปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่างๆ ของบทเรียน
- แสดงเนื้อหา จะใช้แบบสาขาแตกขยาย หรือแบบเชิงเส้น
- การดำเนินบทเรียน และวิธีการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรม

3.3.3 การออกแบบจอภาพและแสดงผล ได้แก่

- บทนำและวิธีการใช้โปรแกรม
- การจัดเฟรม หรือแต่ละหน้าจอ
- การให้สี แสง เสียง ภาพ ลาย และกราฟิกต่างๆ
- แบบของตัวอักษร
- การตอบสนองและการโต้ตอบ
- การแสดงผลบนจอภาพและเครื่องพิมพ์

หลังจากการกำหนดผังงานแสดงความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ของเนื้อหาแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการออกแบบการนำเสนอหรือแสดงเนื้อหาบนจอภาพ เป็นต้นว่า

- การจัดตำแหน่งและขนาดของเนื้อหา
- การออกแบบและแสดงภาพและกราฟิกบนจอ
- การแสดงข้อความวิธีการใช้บทเรียน
- การออกแบบเฟรมต่างๆ ของบทเรียน และการนำเสนอ
- การวัดและประเมินผล แบบปรนัย จับคู่ และเติมคำตอบ ฯลฯ

3.3.4 กำหนดความสัมพันธ์ ได้แก่

- ความสัมพันธ์ของเนื้อหา
- กิจกรรม ฯลฯ (ช่วงโชติ พันธุเวช, 2535)

4. การกำหนดขอบข่ายของบทเรียน

การกำหนดขอบข่ายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อย ในกรณีที่เนื้อหาในเรื่องดังกล่าวแยกเป็นหัวเรื่องย่อยหลายๆหัวข้อ จำเป็นต้องกำหนดขอบข่ายของบทเรียนแต่ละเรื่องๆ เพื่อหาความสัมพันธ์กันระหว่างบทเรียน เพื่อระบุความสัมพันธ์ดังกล่าว จะได้ทราบถึงแนวทางขอบข่ายของบทเรียนที่ผู้เรียนจะเรียนต่อไปหลังจากที่จบบทเรียนในแต่ละหัวเรื่องย่อยแล้ว ถ้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบขึ้นมีเพียงบทเรียนเรื่องเดียว ขอบข่ายความสัมพันธ์ของบทเรียนก็อาจจะละเลยไปได้

5. การกำหนดวิธีการนำเสนอ

การนำเสนอเนื้อหาในขั้นนี้ ได้แก่การเลือกรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละเฟรมว่าจะใช้วิธีการแบบใด โดยสรุปผลจากขั้นตอนที่ 3 และ 4 นำมากำหนดเป็นรูปแบบการนำเสนอ

เป็นต้นว่าการจัดตำแหน่งและขนาดของเนื้อหาการออกแบบและแสดงภาพและกราฟิกบนจอภาพ การออกแบบเฟรมต่างๆของบทเรียนและการนำเสนอส่วนประการสุดท้ายได้แก่การวัดและประเมินผล แบบปรนัย จับคู่ และเติมคำตอบ (ช่วงโชติ พันธุเวช, 2535 : ภาวิบูรณ์ โชติศิริรัตน์, 2537)

ขั้นตอนที่ 2 การสร้าง Storyboard ของบทเรียน

Storyboard หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรมๆ ตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละเฟรมย่อย เรียงตามลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย นอกจากนี้แล้ว Storyboard ยังจะต้องระบุภาพที่ใช้ในแต่ละเฟรม พร้อมเงื่อนไขต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะของภาพ เสียงประกอบ ความสัมพันธ์ของเฟรมเนื้อหา กับเฟรมอื่นๆ โดยยึดหลักการและแนวทางตามขั้นตอนที่ 2 ที่ได้จากการวิเคราะห์ Courseware Design มาแล้ว

Storyboard จะใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป ดังนั้นการสร้าง Storyboard ที่ละเอียดและสมบูรณ์มากขึ้นเท่าใด จะทำให้การสร้างบทเรียน ด้วย Authoring System เป็นระบบมากขึ้นเท่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มที่เขียนStoryboardเป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มที่สร้างบทเรียน Storyboard จะยิ่งทวีความสำคัญมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน (Courseware Construction)

ขั้นนี้จะดำเนินการตาม Storyboard ที่วางไว้ทั้งหมด นับตั้งแต่การออกแบบหน้าจอ การกำหนด สีที่จะใช้งานได้จริง รูปแบบของตัวอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร สีพื้น และสีตัวอักษร นอกจากนี้แล้วยังมีข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. การใส่เนื้อหาและกิจกรรม (Input Content) ได้แก่ ข้อมูลที่จะแสดงบนจอในสิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง ข้อมูลสำหรับการควบคุมตอบสนอง
2. การใส่ข้อมูลและแผนการสอน (Input Teaching Plan)
3. สร้างบทเรียน (Generate Courseware) โดยใช้ Authoring System , Programing Language หรือ Authoring Aids ได้แก่

3.1 การสร้างภาพ เช่น ภาพลายเส้น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

3.2 การสร้างเสียง

3.3 การสร้างเงื่อนไขบทเรียน เช่น การโต้ตอบ การเสริมแรง เป็นต้น

3.4 การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรม แต่ละหัวข้อ

(ภาวิบูรณ์ โชติศิริรัตน์, 2537)

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบ และประเมินผลก่อนนำไปใช้งาน (Couseware Testing and Evaluation)

ในขั้นสุดท้ายของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบและประเมินผลบทเรียนเสียก่อน เพื่อประเมินผลว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอย่างไร

1. การตรวจสอบ การตรวจสอบนั้นจะต้องทำอยู่ตลอดเวลา ในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. การทดสอบการใช้งาน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียน

3. การประเมินผลบทเรียน เพื่อประเมินผลด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยมีเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นลำดับขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบสื่อการสอนทุกชิ้นที่มีมากับโปรแกรม เช่น คำแนะนำ คำสั่ง และคู่มือ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบจำนวนของอุปกรณ์ประกอบการสอนว่ามีครบตามที่แจ้งไว้หรือไม่

ขั้นที่ 3 ลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคร่าวๆ ว่าปฏิบัติงานเป็นปกติดีหรือไม่

ขั้นที่ 4 ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรอบที่ 2 เพื่อพิจารณารายละเอียด และบันทึกความคิดเห็น และข้อเสนอแนะไว้

ขั้นที่ 5 สรุปผลการประเมิน (ช่วงโชติ พันธุเวช, 2535 ; ภาวิบูรณ์ โชติศิริรัตน์, 2537)

องค์ประกอบในการออกแบบ และสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรคำนึงถึงองค์ประกอบสำหรับการออกแบบบนจอคอมพิวเตอร์ (Screen Design) ซึ่งถือเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่ครูไม่อาจละเลยได้ในการสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความจำเป็นอย่างมากที่ต้องการทราบธรรมชาติของมนุษย์ในการมองเห็น และรับรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ได้ อย่างเป็นธรรมชาติมากที่สุดคล้ายกับการเรียนกับครูผู้สอน (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์, 2536)

องค์ประกอบหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามที่ Tway (1992) ได้เสนอไว้มีดังนี้

1. ตัวอักษร (Text)
2. ภาพ (Picture) ประกอบด้วยภาพนิ่ง (Still Picture) , ภาพเคลื่อนไหว (Animated Picture)
3. เสียง (Sound)
4. ปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links)

1. **ตัวอักษร (Text)** นับเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่ปรากฏในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีความหลากหลายของ แบบ (Style) ตัวพิมพ์ (Font) ขนาด (Size) และสี (Color) (Tay Vaughan, 1993 อ้างถึงใน ภาวินุรณ์ โชติศิริรัตน์, 2537) ดังนั้นลักษณะต่างๆของตัวอักษรจึงมีผลต่อความชัดเจนในการอ่าน ดังที่ Cabibi (1973) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่ส่งผลต่อความชัดเจน ได้แก่ความแตกต่างของตัวอักษรกับพื้น แบบตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร ความยาวของบรรทัด และระยะห่างระหว่างบรรทัด สำหรับความแตกต่างของตัวอักษรกับพื้นนั้นเกิดจากความหนักเบาของเส้นตัวอักษร แสงสว่าง สีของตัวอักษรและสีพื้น

1.1 ขนาดของตัวอักษร (Size)

ขนาดของตัวอักษร เป็นสิ่งสำคัญที่จะมองเห็นได้ชัดเจน และมีส่วนทำให้น่าอ่าน Biggs (1968) ได้เสนอแนะในการออกแบบตัวอักษรว่า ขนาดของตัวอักษรนั้นควรจะมีสัดส่วนที่แน่นอนและเป็นจริง ระหว่างความกว้าง ความสูง และความหนาของเส้นตัวอักษร ตัวอักษรที่บางเกินไป จะทำให้มองไม่เห็นหรือหนาเกินไป จะทำให้ตัวอักษรดูมีดทับ ความกว้างของตัวอักษร

ขนาดต่างๆ เป็นสิ่งที่สำคัญมากในการมองเห็นและเป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดความน่าอ่าน แนวโน้มของความกว้างของตัวอักษรเท่าๆกัน เป็นแบบเดียวกันหมดทำให้ตัวอักษรดูสวยงาม และอ่านง่าย ดังนั้น ในการออกแบบตัวอักษรขนาดต่างๆกัน จึงควรมีการขยายตามสัดส่วนที่แน่นอนของตัวอักษร

เนื่องจากขนาดตัวอักษร มีอิทธิพลต่อความยากง่ายในการอ่าน จึงมีผู้สนใจทำวิจัยเพื่อศึกษาเกี่ยวกับขนาดตัวอักษรไว้ดังนี้ จากวิจัยของ สุภาพ วาดเขียน (2511) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับขนาดตัวอักษรกับความชัดเจนในการอ่าน พบว่า ตัวอักษรขนาดต่างกันมีผลต่อความสามารถในการอ่านอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2519) ซึ่งพบว่าตัวพิมพ์บางขนาด 16 ปอยท์ มีความเหมาะสมที่สุด เมื่อเทียบกับขนาดและตัวพิมพ์แบบอื่น ในการพิมพ์แบบเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย

นอกจากนี้ Tinker (1959) ได้แนะนำจากประสบการณ์ และผลงานวิจัยว่า ขนาดตัวอักษรสำหรับพิมพ์หนังสือสำหรับเด็กชั้นประถมหนึ่ง ควรอยู่ระหว่าง 14 - 18 ปอยท์ ซึ่งใกล้เคียงกับความเห็นของลี (Lee, 1955 อ้างถึงในสุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2519) ที่ว่าเด็กวัย 5 - 7 ปี ยังมีความสับสนในการอ่านอยู่ ดังนั้น ตัวอักษรที่ใช้พิมพ์ควรค่อนข้างใหญ่ และเห็นได้ชัด คือ ประมาณ 18 ปอยท์ สำหรับ คุณธัม วศินเกษม (2519) ได้ศึกษาพบว่า ความยากง่ายในการอ่านตัวพิมพ์จะแตกต่างกันที่ขนาดตัวพิมพ์ โดยพิมพ์ขนาด 24 ปอยท์ มีความอ่านง่ายสูงสุด และ ขนาด 12 ปอยท์ มีความอ่านง่ายต่ำสุด

1.2 รูปแบบตัวอักษร (Type Style) ในด้านรูปแบบตัวอักษร วรพงษ์ วรชาติอุดมพงศ์ (2531) ได้เสนอแนะไว้ 9 ประเภท คือ

- 1). ประเภทตัวเอน (Italic)
- 2). ประเภทตัวธรรมดา (Normal)
- 3). ประเภทตัวบางพิเศษ (Extra light)
- 4). ประเภทตัวแคบ (Condensed)
- 5). ประเภทตัวบาง (Light)
- 6). ประเภทตัวหนา (Bold)
- 7). ประเภทตัวเส้นขอบ (Outline)
- 8). ประเภทตัวหนาพิเศษ (Extra Bold)
- 9). ประเภทตัวดำ (Black)

จากลักษณะรูปแบบตัวอักษรที่แตกต่างกันเหล่านี้จึงมีผู้สนใจศึกษาถึงรูปแบบตัวอักษรที่ส่งผลต่อความชัดเจนในการอ่านได้ ดังนี้ จากงานวิจัยของ คุณธัม วศินเกษม (2519) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความยากง่ายในการอ่านตัวพิมพ์ไทย พบว่า ความยากง่ายในการอ่านตัวพิมพ์แต่ละแบบมีไม่แตกต่างกัน แต่จะต่างกันที่ขนาดตัวพิมพ์ ส่วน สุรสิทธิ์ อิงถิ่น (2523) ศึกษาความยากง่ายของรูปแบบตัวอักษรไทยโดยการใช้อักษรลอก 10 รูปแบบ โดยทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 - 6 พบว่าตัวอักษรแบบ กรีน 3 แบบมานพ 2 และแบบ มานพ 6 เป็นตัวอักษรที่มีรูปแบบที่อ่านง่ายที่สุด Burt (1959) ได้สรุปว่าตัวพิมพ์เอนอ่านได้ช้ากว่าตัวธรรมดา นอกจากนี้ Koskey (1956) ได้กล่าวเกี่ยวกับลักษณะหรือรูปแบบของ ตัวอักษรว่า ตัวอักษรที่คุ้นเคยได้พบเห็นบ่อยๆ จะส่งผลให้อ่านได้ง่ายกว่าตัวอักษรที่ไม่ค่อยจะได้พบกันบ่อยนัก และได้ให้ความเห็นว่า รูปแบบตัวอักษรที่เรียบง่าย จะเป็นพื้นฐานในการทำให้การอ่านง่ายขึ้น

1.3 ลักษณะตัวอักษร (Font)

ในด้านลักษณะตัวอักษรสามารถจำแนกออกเป็นชนิดต่างๆได้ ดังนี้

(พฤษพิพงษ์ เล็กศิริรัตน์, 2531)

แบบหัวกลม เป็นตัวอักษรที่อ่านง่าย นิยมใช้กันมาก เหมาะสำหรับใช้ทำบัตรคำ หัวเรื่อง ชื่อเรื่องตามปกหนังสือ หรือเอกสารต่างๆ

บ ก จ ฌ ช

แบบหัวตัดและไม่มีหัว ดัดแปลงจากการเขียนด้วยปากกา ปากตัด

ข ค จ ฉ ช

แบบคัดลายมือ เป็นรูปแบบตัวอักษรที่เกิดจาก การคัดลายมือที่เขียนด้วยปากกาแหลม เช่น ปากกาหมึกซึม ปากกาขนนก เป็นแบบที่นิยมเขียน เป็นตัวหนังสือตึกแต่งทางราชการ เช่น เขียนบัตรเชิญ ปริญญาบัตร วุฒิบัตร

ก ข ค ฌ ง จ

แบบหวัด (Freehand) เกิดจากการเขียนอย่างอิสระไม่มีแบบแผน

๘
คอมพิวเตอร์

แบบประดิษฐ์ แบบโฆษณา (Design) เป็นตัวอักษรที่เขียนขึ้นเพื่อตกแต่ง ให้กลมกลืนกับข้อความ ความหมาย หรือ ภาพประกอบต่างๆ เพื่อดึงดูดสายตาให้น่าสนใจ

COMPUTER

A B C D E F

1.4 สีสัญลักษณ์และสีพื้น

สีตัวอักษร เข้ามามีบทบาทในความยากง่ายในการอ่าน และมีผลต่อการเรียนรู้ ซึ่งจะพบว่าระดับคู่สีต่างๆ มีความยากง่ายในการอ่านแตกต่างกัน ในเรื่องนี้ Mckitterick (1976) มีความเห็นเพิ่มเติมว่าความแตกต่างกันเกินไปของสีระหว่างตัวอักษรกับพื้นหลัง อาจทำให้ผู้เรียนดูไม่สบายตาหรือรบกวนผู้เรียน ดังนั้น เพื่อให้การออกแบบบทเรียนเป็นที่พอใจของผู้เรียนมากที่สุด จึงจำเป็นต้องจัดให้เกิดความแตกต่างที่เหมาะสม ระหว่างสีตัวอักษรกับสีพื้นหลัง

นอกจากนี้ยังค้นพบว่า การใช้สีบนจอคอมพิวเตอร์ขัดแย้งกับ การค้นพบการใช้สีบนวัสดุสิ่งพิมพ์ และภาพที่เกิดจากการฉายในด้านของความชอบและความชัดเจนในการมองเห็น ฉะนั้นการศึกษาทฤษฎีสีจากวัสดุสิ่งพิมพ์หรือสีที่มองเห็นได้จากแสงสะท้อน จึงไม่อาจสอดคล้องกันกับการใช้สีบนจอคอมพิวเตอร์แต่อย่างใด

จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสีตัวอักษร และสีพื้น มีผู้สนใจศึกษา ดังนี้

D'Angelo (1991) ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้สีของข้อความและพื้นหลัง ในการออกแบบจอคอมพิวเตอร์กับอายุของผู้ใช้ กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือกลุ่มช่วงอายุน้อยกว่า 40 ปี จำนวน 30 คน และกลุ่มช่วงอายุเท่ากับและมากกว่า 40 ปี จำนวน 30 คน พบว่าคู่สีที่ใช้ข้อความสีขาวบนพื้นน้ำเงินเป็นคู่สีที่ดีที่สุด และเป็นที่ชื่นชอบของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม

วิทยา ไล้ทอง (2536) ศึกษาผลของสีตัวโน้ตดนตรีที่มีต่อความชัดเจนในการอ่านของนักดนตรีวงโยธวาทิตในโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 60 คน โดยเปรียบเทียบความชัดเจนของตัวโน้ตดนตรีสีน้ำเงิน สีเขียว สีแดง และสีดำ บนพื้นสีขาว พบว่าตัวโน้ตดนตรีสีเขียวบนพื้นสีขาว

และสีน้ำเงินบนพื้นสีขาว ให้ความชัดเจนในการอ่านดีกว่าสีดำบนพื้นสีขาว และสีแดงบนพื้นสีขาว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ระหว่างสีเขียวกับสีน้ำเงิน และระหว่างสีดำกับสีแดง

Whattananarong (1991) ศึกษาถึงความชอบของสีบนจอคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน แบ่งเป็นนักศึกษาไทย 100 คน และนักศึกษชาวอเมริกัน 100 คน รวมจำนวน 200 คน นักศึกษาทั้งหมดเรียนวิชาคอมพิวเตอร์อยู่ในมหาวิทยาลัยต่างๆของสหรัฐอเมริกา โดยได้ทำการศึกษาหลากหลายแง่มุมแต่ในด้านความชอบคู่สี พบว่า คู่สีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด 10 อันดับจาก 36อันดับ คู่สีในการทดลอง ได้แก่

| | |
|-----------|---------------------------------|
| อันดับ 1 | ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน |
| อันดับ 2 | ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำ |
| อันดับ 3 | ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีดำ |
| อันดับ 4 | ตัวอักษรสีเขียวบนพื้นสีดำ |
| อันดับ 5 | ตัวอักษรสีดำบนพื้นสีเหลือง |
| อันดับ 6 | ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีเขียว |
| อันดับ 7 | ตัวอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีดำ |
| อันดับ 8 | ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน |
| อันดับ 9 | ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีม่วง |
| อันดับ 10 | ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีเขียว |

2. ภาพ (Picture) ภาพในที่นี้ประกอบด้วย 1. ภาพนิ่ง (Still Picture) ซึ่งส่วนใหญ่หมายถึงภาพถ่าย (Photograph) และภาพลายเส้น (Line Drawing) 2. ภาพที่เคลื่อนไหว (Animation) เป็นการเคลื่อนที่ของภาพ ที่เกิดจากการนำภาพหลายๆภาพมาเรียงแล้วนำเสนอฟร้อมๆกัน ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว (Tway, 1992) ที่ยากแก่การอธิบายด้วยภาพเพียงอย่างเดียวหรือหลายภาพและจะยากยิ่งกว่าการอธิบายด้วยตัวอักษร ซึ่ง Rabb (1993) ได้กล่าวว่าภาพเคลื่อนไหวช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ไม่ว่าจะเป็นการเคลื่อนไหว (Animation) ที่เปลี่ยนทั้งตำแหน่งและรูปร่างของภาพ หรือการเคลื่อนที่ (Moving) ที่เปลี่ยนเฉพาะตำแหน่งหน้าจอบแต่ไม่เปลี่ยนรูปร่างของภาพ (Margaret Y. Rabb, 1993 อ้างถึงใน ภาวิบูรณ ไซศิริรัตน์, 2537)

สำหรับการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับภาพมีดังนี้ Amsden (1960) ศึกษาความชอบลักษณะภาพที่เด็กอายุ 3 - 6 ปีชอบ พบว่าเด็กวัยนี้ชอบภาพประดิษฐ์สี ภาพถ่ายขาวดำ ภาพเขียนเหมือนจริงใกล้เคียงกัน จลองชัย สุรวัฒนบุรณ (2514) ได้ศึกษาแบบ และสีของภาพประกอบหนังสือสำหรับเด็กอนุบาล พบว่าเด็กชอบภาพประดิษฐ์แรงแมกที่สุด รองลงมา คือ ภาพประดิษฐ์ลายเส้น ภาพถ่าย และภาพเหมือนจริงที่แรงแและลายเส้น ซึ่งพบว่าผลการวิจัยดังกล่าว ไม่สอดคล้องกัน นอกจากนี้ รุจิรา คุ่มเจริญ (2527) ได้ทำการวิจัยพบว่า ภาพลายเส้นให้ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ต่อผู้เรียนได้ดีกว่า ภาพวาดเหมือนจริง และภาพถ่าย ซึ่งสอดคล้องกับ French (1953) ที่ศึกษาภาพประเภทต่างๆที่มีต่อความชอบของเด็ก ปรากฏว่าเด็กโดยเฉพาะเด็กเล็ก ชอบภาพที่มีลักษณะง่าย ไม่ละเอียดซับซ้อน เช่น ภาพลายเส้น มากกว่าภาพเหมือนจริง และภาพถ่าย และงานวิจัยของ นางพนา บุญบักซ์ (2527) พบว่าการเพิ่มรายละเอียดความเหมือนจริงลงในภาพมากเท่าใด การเรียนมนิททัศน์ก็จะได้น้อยมาก ดังนั้นการใช้ภาพลายเส้นอย่างง่าย จึงมีความเหมาะสมมากกว่า

ในด้านสีของภาพที่เด็กชอบมีผู้ทำวิจัยไว้ ดังนี้ จลองชัย สุรวัฒนบุรณ (2514) ศึกษาสีของภาพประกอบหนังสือเด็กอนุบาล พบว่า เด็กอนุบาลชอบภาพสีหลายสีมากกว่าภาพสี 1 สี และภาพขาวดำ นอกจากนี้ ภาพที่มีสีเพิ่มขึ้นจะได้รับเลือกมากขึ้น และพบว่า สีมีอิทธิพลต่อการเลือกภาพมากกว่าแบบของภาพ สำหรับสุดาพร ประหัสฎารฎูร (2514) ศึกษาสีของอุปกรณ์การสอนที่นักเรียนอนุบาลชอบ สรุปได้ว่าใช้สีปฐมภูมิ สีอุ่น และสีผสมสีขาว เพราะนอกจากจะเป็นประเภทสีที่นักเรียนชอบแล้ว สีเหล่านี้ยังเป็นสีสดใสที่ดึงดูดใจนักเรียนได้มาก Travers (1964) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้ ในการดูภาพของเด็กใน ค.ศ. 1969 พบว่า สีมีส่วนช่วยทำให้นักเรียนมองเห็นภาพมีลักษณะแบบเคลื่อนไหวได้ ผู้วิจัยจึงได้ให้ข้อแนะนำว่าภาพในระดับชั้นประถมต้นควรจะเป็นภาพง่ายๆ เด็กจะมีความสามารถในการรับรู้ในภาพที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวได้ เมื่อมีระดับอายุประมาณ Grade 3 - 4

3. เสียง (Sound) เสียงสามารถช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจบทเรียนเพิ่มขึ้น เช่น ในการเสนอภาพการเคลื่อนไหวของม้า พร้อมคำบรรยาย เพื่อชี้ให้เห็นถึงลักษณะที่แตกต่างจากการเดิน ทำให้นักเรียนมีความลำบากที่จะใช้สายตากับทั้ง 2 สิ่ง คือ ภาพเคลื่อนไหว และคำบรรยายในเวลาเดียวกัน (Tway, 1992) สำหรับเสียงที่ใช้ในคอมพิวเตอร์มี 3 ชนิด คือเสียงพูด (Voice) ได้แก่ เสียงบรรยาย และบทสนทนาที่ใช้ประกอบ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เสียงดนตรี (Music) ได้แก่ ท่วงทำนองของเสียงดนตรีต่างๆที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเสียง

ประกอบ (Sound Effect) ได้แก่ เสียงพิเศษต่างๆ ที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น เสียงเครื่องบิน เสียงสุนัขเห่า เป็นต้น (Tay Vaughan, 1993 อ้างถึงใน ภาวิบูรณ์ โชติศิริรัตน์, 2537)

ในด้านการใช้เสียงที่เหมาะสมกับเด็กอนุบาลนั้น ละออ ชูติกร (2527) กล่าวว่า การใช้เพลง และดนตรีในการประกอบการเรียนการสอนนับเป็นที่นิยม สำหรับการจัดกิจกรรมให้เด็กอนุบาล โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้เด็กเรียนด้วยความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ไม่เบื่อหน่ายวิชาที่เรียน และจะช่วยส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจ ความจำของเด็กได้ดีขึ้น ฉะนั้นการนำเพลง และดนตรีมาประกอบการเรียนการสอนให้สัมพันธ์กับบทเรียน มีดังนี้

3.1 ใช้เสียงเป็นเนื้อหาในการเรียนแล้วโยงไปหาวิชาอื่นๆ เช่น ใช้เพลงและดนตรีกับการเล่น การฝึกทักษะทางภาษา การฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

3.2 ใช้เพลงเป็นส่วนประกอบให้สัมพันธ์กับบทเรียน เช่น ใช้เพลงเป็นการนำบทเรียน, ใช้เพลงแทรกตอนกลางของบทเรียน และใช้เพลงร้องภายหลังบทเรียน

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องเสียง มีดังนี้ สุทัศนีย์ สิริสุระ (2524) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบความเข้าใจ ในการฟังภาษาอังกฤษ โดยใช้เทปคำบรรยายที่ใช้เสียงประกอบ (Sound Effects) กับไม่ใช้เสียงประกอบ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนที่เรียนบทเรียนจากเทปคำบรรยายที่ใช้เสียงประกอบ มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากเทปคำบรรยายที่ไม่ใช้เสียงประกอบ สุพัฒตรา ธนบุญสมบัติ (2533) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเสียงบรรยายประกอบนิทานสำหรับเด็กที่เป็นเสียงธรรมชาติบรรยายอย่างเดียว เสียงธรรมชาติบรรยายแยกตามตัวละคร เสียงการ์ตูนบรรยายเสียงเดียว และเสียงการ์ตูนบรรยายแยกตามตัวละคร พบว่า ระดับความเหมือนจริงของเสียงบรรยายประกอบนิทานภาพสำหรับเด็ก ไม่มีผลต่อความเข้าใจในการฟังของนักเรียน

4. ปฏิสัมพันธ์ (Interactive links) คือ การที่ผู้ใช้สามารถนำเมาส์ไปคลิกที่ตำแหน่งที่ต้องการบนหน้าจอ แล้วจะได้รับการตอบสนองจากโปรแกรมทันที เช่น ไปคลิกที่ภาพลูกเทนนิส ก็จะมีข้อความปรากฏเพื่ออธิบายวิธีการเสิร์ฟลูกเทนนิส หรือถ้าผู้ใช้เมาส์ไปคลิกเพื่อออกคำสั่งที่ปุ่ม “หยุดชั่วคราว” หรือ “ถอยหลัง” โปรแกรมจะควบคุมการเคลื่อนไหวของภาพตามคำสั่งที่สั่ง หรือถ้าไปคลิกที่ปุ่ม “เสียง” ในขณะที่หน้าจอมีภาพสิ่งใดก็จะได้ยินเสียงร้องของสิ่งใด ในการที่โปรแกรมมีปฏิสัมพันธ์ ในลักษณะที่สามารถรวมเข้ากับข้อมูลข่าวสารที่โปรแกรมได้เชื่อมโยงอยู่ เรียกว่า Hypermedia ซึ่งสามารถระบุตามลักษณะประเภทต่างๆ ได้ เช่น Hypertext

หรือเรียกว่า Hotword จะเสนอข้อมูลในรูปแบบข้อความ ตัวอักษร Hypergraphics จะเสนอข้อมูลในลักษณะที่เป็นภาพ และ Hypersound จะเสนอข้อมูลในลักษณะที่เป็นเสียง เป็นต้น (Tway, 1992).

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถนำวิธีที่ใช้ในการออกแบบการสอนเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อเกิดบทเรียนที่ดีได้ ดังที่ สุกวี รอดโพธิ์ทอง ได้กล่าวถึง กระบวนการการเรียนการสอน 9 ขั้น ของGagne ที่สามารถนำมาเป็นหลักในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ดังนี้

1. การได้รับความสนใจ (Gain attention)

เพื่อได้รับความสนใจของผู้เรียน อาจมีการใช้ภาพหรือกราฟิบบนหน้าจอ การใช้เสียงหรือคำพูดสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจของผู้เรียนก่อนเรียน

2. การบอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives)

เพื่อให้ผู้เรียนทราบประเด็นของเนื้อหา และเค้าโครงของเนื้อหา โดยอาจจะเป็นการบอกวัตถุประสงค์แบบกว้างๆ หรือเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยเสนอเป็นข้อความสั้นๆ ให้ได้ใจความและจูงใจผู้เรียนด้วย

3. การทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

ในการทบทวนความรู้เดิมนี้อาจจะเสนอในรูปแบบ ทดสอบหรือเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อกันไป ตามลำดับ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ โดยอาจแสดงด้วยข้อความ หรือ ภาพ แล้วแต่ความเหมาะสมกับเนื้อหาด้วย ซึ่งทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

โดยการนำเสนอเป็นภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบด้วยคำพูดสั้นๆ เข้าใจง่าย และอ่านได้ใจความ ซึ่งในแต่ละกรอบไม่ควรมีเนื้อหามากเกินไป จัดรูปแบบของคำอ่านให้นำอ่านหรือใช้ ตัวชี้แนะในส่วนที่เป็นข้อความสำคัญ

5. การชี้แนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ในขั้นนี้เป็นการพยายามหาเทคนิค ที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการเรียนใหม่ โดยอาจจะใช้เทคนิคการใช้ภาพเปรียบเทียบ การใช้ตัวอย่าง ช่วยให้ผู้เรียนแยกแยะและเข้าใจเนื้อหาได้ชัดเจนขึ้นหรืออาจจะให้ผู้คิดหาเหตุผล วิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง

6. การกระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses)

การออกแบบบทเรียนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรมต่างๆ โดยพยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองในการเรียน การเข้าใจความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม หรือถามคำถามเป็นช่วงๆตามความเหมาะสม

7. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

การให้ Feedback เป็นภาพจะช่วยเพิ่มความสนใจอย่างยิ่งโดยต้องให้ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง การบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด การใช้ภาพที่ง่าย และเกี่ยวข้องกับเนื้อหา หรือการให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้หรือไกลจากเป้าหมายของบทเรียน

8. การทดสอบความรู้ (Assess Performance)

อาจมีการทดสอบความรู้ใหม่ หรือการทดสอบระหว่างบทเรียน หรือการทดสอบท้ายบทเรียน เพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์หรือไม่ ซึ่งนอกจากจะเป็นการประเมินผู้เรียนแล้ว ยังมีผลในการจำระยะยาวของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบควรจะต้องตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน

9. การจำและการนำไปใช้ (Promote Retention Transfer)

ทบทวนแนวคิดสำคัญ เพื่อเป็นการสรุปเนื้อหา การเสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้ และการบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีสิ่งที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบบทเรียน โดยจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่โปรแกรมควรจะมี เช่น การควบคุมบทเรียนโดยผู้เรียน การตอบสนองต่อการเรียนแบบเอกัตบุคคล การมีเกณฑ์และโครงสร้างในรูปแบบที่เป็นลำดับขั้น นอกจากนี้ ยังต้องคำนึงถึงทักษะการเรียนรู้ที่จะต้องตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ มีการประเมินและบันทึกความก้าวหน้าของผู้เรียน มีการวางเงื่อนไข และมีผลต่อการรับรู้ในหลายรูปแบบ รวมทั้งลักษณะของหน้าจอ แสดงผลที่มีความสามารถทางด้านกราฟิก และเสียง การกำหนดขอบเขตการสอน ผลลัพธ์ที่ต้องการ เนื้อหาเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับผลลัพธ์ที่ต้องการ กิจกรรมการสอนที่จะใช้ลำดับเนื้อหา เทคนิคการประเมินผล การตอบคำถาม ข้อมูลที่จะเก็บบันทึกไว้ (Judd and Judd, 1984)

การเลือกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเด็กอนุบาล

การที่ผู้สอนจะเลือกโปรแกรมหรือบทเรียนให้เด็ก เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถควรมีการตั้งวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ไว้ก่อน แล้วจึงพิจารณาว่าโปรแกรมนั้นบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ ดังนั้น จึงต้องทำความเข้าใจ ถึง “ ผลลัพธ์ ” แห่งการเรียนรู้ (Learning out come) เสียก่อน จากทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ ของ กาเย่ (GAGNE) ได้แบ่งประเภทผลลัพธ์ที่เกิดจากการเรียนรู้ ได้ 5 ประเภท

1. ทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skill)

ทักษะทางด้านสติปัญญา มีการแบ่งย่อยไปอีก 3 ประเภท

1.1 การแบ่งแยก (Discrimination)

นักเรียนรู้จักการแบ่งแยกเมื่อเขาแยกแยะวัตถุชนิดหนึ่ง เหตุการณ์หนึ่งสัญลักษณ์หนึ่งออกจากวัตถุ จากเหตุการณ์ หรือสัญลักษณ์อื่นๆ ตัวอย่าง เช่น การบอกชื่อเด็กเรียนต่างๆ ในรอบรั้วโรงเรียน การเรียนรู้ การแบ่งแยกนี้อาศัยความจำเป็นหลักโปรแกรมการศึกษาที่สนับสนุนการเรียนรู้นี้จึงเป็นโปรแกรมประเภทฝึกหัด (Drill & Practice)

1.2 มโนทรรศน์ (Concept)

การเรียนรู้มโนทรรศน์ คือ การที่นักเรียนสามารถแบ่งประเภท สิ่งของ เหตุการณ์ หรือสัญลักษณ์ที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน ให้เข้าพวกของมันอย่างถูกต้องนักวิจัยได้พบว่าการสอนมโนทรรศน์ให้กับเด็กที่ดีที่สุด คือ การแสดงให้เห็นถึงคำนิยาม ยกตัวอย่าง แล้วจึงให้มีการฝึกโปรแกรมการศึกษาประเภท “ สอน ” (Tutorial) สามารถช่วยได้มาก

1.3 กฎเกณฑ์ (Rules)

กฎเกณฑ์ คือลำดับขั้นตอนใช้ในการแก้ปัญหา หรือทำชิ้นงานใดชิ้นงานหนึ่งให้สำเร็จ เช่น ใช้กฎเมื่อต้องการแต่งประโยคที่ดีได้ด้วยกฎไวยากรณ์ที่เหมาะสมหรือในการแก้ปัญหา ใจทย์คณิตศาสตร์ และการปฏิบัติ การทดลองก็อาศัยกฎอีก การเรียนรู้กฎเกณฑ์นั้นจะคล้ายกับการเรียนมโนทรรศน์ คือ มีการให้คำนิยามยกตัวอย่างซึ่งฝึกหัดโปรแกรมประเภท “ สอน ” (Tutorial) จึงเหมาะสมสำหรับนักเรียน สำหรับการเรียนรู้ที่ซับซ้อน โปรแกรมประเภทจำลองสถานการณ์ (Simulation) จะเหมาะสมกว่า เนื่องจากนักเรียนสามารถฝึกการใช้กฎได้ในสถานการณ์ที่เหมือนจริง และนักเรียนจะเรียนรู้กฎเกณฑ์การแก้ปัญหาโดยการนำไปใช้ ไม่ใช่โดยการท่องจำ

2. การแก้ปัญหา (Problem Solving)

หลักการแก้ปัญหาโดยมากต้องการนำเอากฎเกณฑ์มากกว่าหนึ่งมาผสมผสานกัน เพื่อหาคำตอบ การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ใช้พลังสรรค์ของนักเรียนอย่างยิ่ง ซึ่งในการที่นักเรียนจะเรียนรู้ถึงการแก้ปัญหา จะต้องมีโอกาสได้ทดลองแก้ปัญหาย่อยๆ โปรแกรมการศึกษาประเภทจำลองสถานการณ์ (Simulation) หรือประเภทแก้ปัญหา (Problem Solving) นั้นมีประโยชน์ในการช่วยสอนนักเรียนเรียนรู้การแก้ปัญหบบางปัญหาที่ซับซ้อน ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง

3. ความรู้ (Verbal Information)

ความรู้ในลักษณะนี้ คือ ข้อมูลความรู้ต่างๆที่นักเรียนอ่านได้ตามหนังสือ เช่น การบอกชื่อดาวเคราะห์ต่างๆ ในระบบสุริยจักรวาลเหล่านี้ โปรแกรมการศึกษบบนคอมพิวเตอร์ออกจะมีบทบาทน้อย เนื่องจากข้อมูลเหล่านี้หาอ่านได้ตามหนังสือทั่วไปซึ่งมีราคาถูกและใช้ได้ผลเป็นอย่างดีอยู่แล้ว อย่างไรก็ตามในกรณีที่ข้อมูลความรู้มีมากมาย นักเรียนที่ใช้โปรแกรมการศึกษาของหัวข้อนั้นๆ จะสามารถค้นหาข้อมูลเฉพาะรากฐานข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว (database)

4. การพัฒนาการเคลื่อนไหว (Motor Skill)

ปกตินักเรียนใช้ Motor Skill ในการเคลื่อนไหวทางด้านสรีระ ตั้งแต่ระดับพื้นฐานไปจนถึงขั้นสูง เช่นการผูกเชือกกรองเท้า การโยนลูกบอล การใช้กล้องจุลทรรศน์ การผ่ากบ ในการเรียนรู้ Motor Skill นี้ผู้สอนต้องอธิบายถึงกฎเกณฑ์ต่างๆ และลำดับของการเคลื่อนไหวให้นักเรียน ซึ่งเป็นการยากที่นักเรียนจะเรียนรู้การเคลื่อนไหวที่เป็นจริง จากการฟังและการอ่าน ดังนั้น การสาธิตจะเป็นวิธีที่เหมาะสมหลังจากได้มีการอธิบายล่วงหน้าแล้ว ใน Skill บางประเภท การสาธิตอย่างเดียวยังไม่เพียงพอ ในโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์นั้น สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวช้าๆ (Slowmotion) ได้อย่างต่อเนื่อง นักเรียนสามารถชมการสาธิตได้มากครั้งเท่าที่ต้องการ

5. ทัศนคติ (Attitudes)

ในนักเรียนที่มีทัศนคติไม่ดีเกี่ยวกับบางวิชา เช่น วิชาคำนวณ หรือวิชาภาษาอังกฤษ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมมีส่วนช่วยได้มาก เนื่องจากสามารถให้นักเรียนปรับระดับความยากง่ายและเร็วช้าได้ให้เหมาะสมกับตัวเอง เมื่อนักเรียนรู้และผ่านระดับต่างๆ ของโปรแกรมก็จะพัฒนาความมั่นใจ และเลื่อนลำดับไปเรียนรู้สิ่งที่ยากขึ้น การเรียนรู้โดยโปรแกรมบท

เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำได้ที่บ้าน ซึ่งนักเรียนโดยมากจะรู้สึกสบายใจ เนื่องจากไม่มีแรงกดดันจากคุณครูหรือเพื่อนร่วมชั้น นอกจากนี้โปรแกรมได้รับการออกแบบให้กระตุ้นเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ บางโปรแกรมเสริมเกมเข้าไปด้วยโดยเมื่อนักเรียนสามารถผ่านระดับชั้นเรียนไปได้ก็จะได้รับรางวัลทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียน(เอกสารประกอบสัมมนาโครงการ ITIT Computers kids, 2537)

จากผลลัพธ์ที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้สอน และผู้ปกครอง สามารถตัดสินใจว่าจะเลือกโปรแกรมให้เด็กอย่างไร เมื่อต้องการที่จะให้เด็กพัฒนาทักษะเปลี่ยนแปลงทัศนคติที่ไม่ดีในด้านใดก็สามารถนำโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมมาใช้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย