



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรากฏรอบพื้นที่ที่น่าเสนอ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยครั้งนี้ได้นำเสนอในหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ความหมายของการรับรู้
3. การรับรู้ทางสายตา
4. ความหมายของการออกแบบ
5. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตั้งแต่มีการประดิษฐ์เครื่องคอมพิวเตอร์ให้เป็นครั้งแรก เมื่อประมาณยี่สิบปีล่วงมาแล้ว ปัจจุบันนี้คอมพิวเตอร์มิใช่จะเป็นเพียง เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์อีกต่อไปแล้วแต่กลับเป็นสิ่งที่ทุกคนต้องรู้จักและทุกคนต้องมีส่วนเกี่ยวข้องด้วยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้หากจะกล่าวถึงแต่เฉพาะในวงการศึกษา คอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ได้เข้ามามีบทบาทในวงการศึกษาในปัจจุบัน โดยคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ประเภท (ศรีศักดิ์ จามรมาน, 2527) ได้แก่ การบริหารการศึกษา การเรียนการสอน และเป็นเครื่องมือในการศึกษาสำหรับคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอน เรียกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) ซึ่งเป็น เทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมอย่างมาก

พัฒนาการการใช้คอมพิวเตอร์ในการสอน เริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960 เป็นต้นมาทั้งในประเทศสหรัฐอเมริกาและยุโรปโดยเฉพาะในประเทศอังกฤษ บริษัทไอบีเอ็ม (IBM) ได้เป็นบริษัทแรกที่ได้เริ่มทำการทดลอง และวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากความก้าวหน้าในการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ผลิตเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้ในปี 1972 พัฒนาการเกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์ก็ได้มีความก้าวหน้าอยู่เรื่อย ๆ

โดยลักษณะเฉพาะคอมพิวเตอร์มีคุณภาพเหนือเทคโนโลยีอื่น ๆ หลายประการ

ที่สำคัญที่สุดก็คือ คอมพิวเตอร์สามารถที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ สามารถสอนให้ผู้เรียนคิด
แก้ ปัญหา ฉะนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษาจึงมีผู้ให้ความสนใจสูง นักการศึกษา
ทั่วโลกก็ได้ยอมรับว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ได้ประโยชน์และควรจะ
ได้รับการสนับสนุน (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2533)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในวงการศึกษา มีอยู่หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบท
เรียนและผลลัพธ์ที่ผู้สอนต้องการให้เกิดกับผู้เรียนซึ่งสามารถแบ่งออกได้ดังนี้คือ (Stolurow, 1971;
กิดานันท์ มลิทอง, 2536; ทักษิณา สนวนานนท์, 2530; ผดุง อารยะวิญญู, 2527)

1. การฝึกทักษะและการทำแบบฝึกหัด (Drill and Practice) ในการนำ

ไม่มีใครคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนนั้นส่วนมากนำมาใช้ในการฝึกทักษะและการทำ
แบบฝึกหัดซึ่งอาจเป็นทักษะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่างๆ หรืออาจเป็นทักษะใน
ด้านอื่นๆ ที่ต้องทำซ้ำๆ กัน การทำแบบฝึกหัดส่วนใหญ่จะใช้เสริมเมื่อครูได้สอนบทเรียนบาง
อย่างไปแล้วและให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์เป็นการวัดความเข้าใจ ทบทวน และ
ช่วยเพิ่มพูนความรู้หรือความชำนาญ การใช้ไม่มีใครคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทักษะในด้านต่างๆ จะ
เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพมาก หากโปรแกรมที่ใช้มีประสิทธิภาพดี

โปรแกรมในด้านการฝึกทักษะและทำแบบฝึกหัดนั้นไม่ช่วยนักเรียนเฉพาะในด้าน
ความจำเพียงด้านเดียว แต่ยังช่วยฝึกนักเรียนให้รู้จักคิดด้วย เพราะคอมพิวเตอร์มักจะเป็นฝ่าย
ป้อนคำถามให้นักเรียนเป็นฝ่ายตอบอยู่ตลอดเวลา ถ้านักเรียนไม่รู้จักคิดหาคำตอบก็ไม่อาจจะ
ตอบคำถามนั้นๆ ได้

2. การสอนเนื้อหาใหม่ (Tutorial Instruction) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาจาก

ลักษณะของบทเรียนโปรแกรม เป็นการเลียนแบบการสอนของครูกล่าวคือจะมีบทนำ
(Introduction) และมีคำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบด้วย ทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบายและ
แนวคิดที่จะสอน หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาแล้วก็จะมีคำถาม (Question) เพื่อใช้ตรวจสอบ
ความเข้าใจของผู้เรียนในแง่ต่างๆ มีการแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนมีการเสริมแรง
(Reinforcement) สามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปเรียนบทเดิม นอกจากนี้ยังสามารถบันทึก
(Records) การกระทำของนักเรียน เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ของนักเรียนบาง
คนได้ การสอนด้วยวิธีนี้เหมาะสำหรับการสอนแนวความคิดใหม่ๆ หรือ ความคิดรวบยอดบาง
ประการแก่นักเรียนการสอนแบบนี้เป็นการสอนรายบุคคลจึงเป็นการสอนที่สอดคล้องกับ
ลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน

3. การจำลอง (Stimulation) เป็นวิธีการสอนโดยคอมพิวเตอร์เสนอประสบการณ์ที่จำลองมาจากของจริงเพื่อให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหาต่างๆให้ผู้เรียนมีโอกาสทดลองแก้ปัญหา เพราะบางครั้งประสบการณ์เสี่ยงหรือแพงเกินไป เช่นการเรียนวิธีการขับเครื่องบิน ควรจะให้ นักบินได้มีโอกาสลองขับเครื่องบินด้วยคอมพิวเตอร์มากกว่า การสอนด้วยวิธีนี้จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้และความชำนาญอย่างแท้จริง การจำลองนี้มี 3 ลักษณะ คือ

3.1 การจำลองสภาพแบบการทำงาน (Task Performance Stimulation) เช่นการจำลองสภาพการบิน การขับรถ

3.2 การจำลองสภาพแบบจำลองระบบ (System Modeling Stimulation) เช่น การจำลองระบบจัดการจราจรการเดินรถทางเดียวในนครหลวงเพื่อที่จะดูว่ามีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไรหรือไม่ก่อนจะลงมือทำบนถนนจริง

3.3 การจำลองสภาพแบบประสบการณ์ (Experience Encounter Stimulation) เช่น การให้ผู้มีงานได้ทดลองทำงานบางอย่าง หรือตัดสินใจบางเรื่อง การทำจริงๆ อาจยังไม่เกิดขึ้น แต่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการจำลองสภาพว่า ประสบการณ์ของตนจะเป็นอย่างไรในสภาพนั้น ทำให้คิดได้ล่วงหน้าว่าควรพิจารณา ปัจจัยอะไรบ้าง แล้วรู้ว่าจะมีความรู้สึกความคิดต่างๆ อย่างไร

4. เกมการเรียนการสอน (Instructional Games) เป็นการเรียนรู้จากการเล่น ช่วยให้ผู้เรียนนักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับหลักทางวิชาการที่นักเรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อน ทำให้นักเรียน ได้ความรู้และความสนุกสนานเพลิดเพลินไปพร้อมๆกัน เป้าหมายสำคัญของเกมการเรียนการสอนก็คือ ช่วยให้เด็กได้เรียนรู้เป็นสำคัญ ส่วนที่มีลักษณะเหมือนเกมทั่วไปก็คือ เป็นการแข่งขันเพื่อชัยชนะซึ่งเป็นการนำไปสู่การเรียนรู้นั่นเอง

เกมการเรียนการสอนมี 2 ประเภท คือ การแข่งขัน และการร่วมมือ เกมการแข่งขันมองแต่ชัยชนะ สอนให้เป็นตัวของตัวเอง ให้อยากประสบความสำเร็จ ส่วนเกมความร่วมมือมักจะเป็นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม การทำงานเป็นทีม การสอนนั้นสามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวางในหลายสาขาวิชา ไม่ว่าจะเป็นคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือภาษาศาสตร์

5. การค้นพบ (Discovery) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองมากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

6. การแก้ปัญหา (Problem - Solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหา แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเองและโปรแกรมที่เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นที่ผู้เรียนเขียนเองผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้ คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหาโดยการคำนวณ ข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้น

7. การทดสอบ (Tests) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนหนังสือ มักจะต้องการรวมการทดสอบเพื่อเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนไปด้วย ซึ่งแบบทดสอบที่ผลิตขึ้นต้องคำนึงถึงหลักต่าง ๆ ต่อไปนี้

- 7.1 การสร้างข้อสอบ
- 7.2 การจัดข้อสอบ
- 7.3 การตรวจให้คะแนน
- 7.4 การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ
- 7.5 การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือก

ข้อสอบเองได้

ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็เช่นเดียวกับสื่อประเภทอื่นๆ ที่มีทั้งข้อดีและข้อจำกัดในการใช้เพื่อการเรียนรู้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2536; วารินทร์ รัศมีพรหม, 2531; แสงระวี เชาวปรีชา, 2528) ดังนี้

ข้อดี

1. คอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่

2. จอภาพของคอมพิวเตอร์สามารถเป็นตัวกระตุ้น (Motivator) ต่อผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะจอภาพสี หรือจอภาพขาวดำก็สามารถสร้างโปรแกรมให้น่าสนใจได้ เช่น สามารถทำให้มีเสียงดนตรี สี สัน กราฟิกเคลื่อนไหวซึ่งทำให้ดูเหมือนของจริงและน่าเข้าใจผู้เรียนให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมต่างๆ

3. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ทำให้สามารถนำมาใช้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคล ซึ่งครูผู้สอนสามารถออกแบบให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนได้โดยลำพังและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

4. สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ เสมือนเป็นครูผู้สอนทบทวนในการเรียน คือสามารถให้ความสนใจกับผู้เรียนรายบุคคล ผู้เรียนได้รับผลย้อนกลับ (Feedback) ในการเรียนทันทีที่ตอบคำถาม

5. สามารถเป็นเพื่อนเล่นเกมสื่อกทางการเรียนการสอนได้ ดังนั้นผู้เรียนสามารถฝึกทักษะทางการเขียนการอ่านจากเกมส์คอมพิวเตอร์

6. สามารถสนองความต้องการของผู้เรียนในการเรียนการสอนแบบเอกัตภาพได้ดี คือ ทำให้ผู้เรียนเกิดภาวะเฉพาะส่วนตัว (Privacy) ในการฝึกโดยปราศจากความหวาดเกรงต่อการเสียหน้าเมื่อตอบผิดในชั้นเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ทักษะพื้นฐานไปตามลำพังตามความรู้ความสามารถ ความเร็วช้าในการเรียนของแต่ละคน คอมพิวเตอร์ สามารถให้การเรียนการสอนตลอดเวลา และในจุดที่ซ้ำซากโดยไม่เบื่อหน่ายและไม่มีวันหยุด

7. ครูเป็นผู้ช่วยสอนในการตรวจแบบฝึกหัด บันทึกคะแนนของทักษะพื้นฐาน เพื่อให้ผู้สอนมีโอกาสเตรียมกิจกรรมการสื่อความหมาย (Communication Activities) ในชั้นเรียนต่อไป เช่น สถานการณ์จำลอง หรือการแสดงอื่นๆ

ข้อจำกัด

1. แม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีราคาลดลง แต่ในการที่จะนำมาใช้เป็นการเรียนการสอน จะต้องมีการพิจารณาเพื่อให้คุ้มกับประโยชน์ที่จะได้รับ ค่าใช้จ่ายตลอดการดูแลรักษาด้วย

2. เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวางบทเรียนไว้ล่วงหน้า จึงมีลำดับขั้นตอนในการสอนทุกอย่างตามที่วางไว้ ดังนั้น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

3. ยังขาดวัสดุการเรียนการสอนที่มีคุณค่าในการใช้คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ (Software) ที่ใช้คอมพิวเตอร์ยี่ห้อหนึ่งก็อาจใช้กับคอมพิวเตอร์ยี่ห้อหนึ่งไม่ได้

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อผู้เรียนมากมายหลายประการกล่าวโดยสรุปได้ดังนี้คือ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนตามเอกัตภาพ (John Morris, 1983; ทักษิณา สนวนานนท์, 2530)
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการป้อนกลับทันที มีสีสัน ภาพและเสียงทำให้ผู้เรียนมีความตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย (เรื่องเดช วงศ์หล้า, 2529)
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีโอกาทำให้ผู้เรียน มีโอกาสเรียนรู้ซ้ำแล้วซ้ำอีกก็ครั้งก็ได้ตามความต้องการ (ณรงค์ บุญมี, 2529)
4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยึดนักเรียนเป็นสำคัญ (Student Center) (ณรงค์ บุญมี, 2529)
5. การได้เจาะใจได้ตอบกับคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนพอใจมากและผู้เรียนยังสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตัวเองได้ (ทักษิณา สนวนานนท์ , 2530)
6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีส่วนช่วยทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหามากขึ้นแก้ปัญหาต่างๆได้เร็วขึ้น (เรื่องเดช วงศ์หล้า, 2529)
7. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาเรียน (Hsi - Chiu Liu, 1975)
8. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียน เพราะคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งแปลกใหม่ (สมชัย ชินตระกูล, 2528; สุพร ชัยเดชสุริยะ, 2529)
9. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนแบบ Active Learning (John Morris, 1983)
10. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนได้โดยอัตโนมัติ (Hall, 1982)

ความหมายของการรับรู้

มนุษย์สามารถรับรู้สิ่งต่างๆได้โดยอาศัยอวัยวะรับสัมผัสต่างๆ ของร่างกายที่เรียกว่าประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ การมองเห็นผ่านทางสายตา การรับรู้กลิ่นทางจมูกเมื่อถูกเร้าโดย

สิ่งแวดล้อมจะเกิดความรู้สึกสัมผัส (Sensation) โดยอวัยวะรับสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ความรู้สึกอย่างใดอย่างเดียวนั้นไม่มีความหมาย ซึ่งเรียกว่า การรับรู้ (Perception) (โสภา ชูพิกุลชัย, 2521)

การรับรู้เป็นกระบวนการที่ร่างกายรับสัมผัสสิ่งแวดล้อมแล้วแปลความหมายการสัมผัสที่ได้รับนั้นๆ ให้เข้าใจโดยใช้ความจำหรือความรู้เดิม ประสบการณ์เดิม (ปราณี รามสูตร, 2528)

ชัยพร วิชชาวุธ (2524) กล่าวว่า สิ่งเร้าที่เข้ามาสัมผัสกับประสาทรับสัมผัสของคนเราในแต่ละขณะจิตมีมากมายแต่เรารับรู้เพียงบางส่วนเท่านั้นสิ่งที่เราให้ความสนใจ (Attention) เท่านั้นที่เรารับรู้ ส่วนที่ไม่ได้ใส่ใจก็ไม่รับรู้ แม้ว่าจะมีกระแสประสาทจากอวัยวะสัมผัสส่งไปยังสมองก็ตาม จากความหมายของการรับรู้ในข้างต้นพอสรุปได้ว่า การรับรู้เกิดขึ้นตามลำดับขั้นดังต่อไปนี้

1. สิ่งเร้ากระทบอวัยวะรับสัมผัสของร่างกาย
2. กระแสประสาทสัมผัสวิ่งไปยังระบบประสาทส่วนกลาง ซึ่งมีศูนย์รวมอยู่ที่สมอง
3. การแปลความหมายออกมาเป็นความรู้ ความเข้าใจ โดยอาศัย
 - 3.1 ความจำความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิม
 - 3.2 ความต้องการ คุณค่า ทศนคติ และบุคลิกภาพของบุคคล

ในขั้นตอนการแปลความหมายให้เกิดความเข้าใจนั้นส่วนสำคัญที่ช่วยให้การแปลความหมายถูกต้องนั้นต้องอาศัย

1. สถิติปัญญา
2. การสังเกตพิจารณา
3. ความสนใจและความตั้งใจ
4. คุณภาพของจิตในขณะนั้น

สถิติปัญญา เป็นองค์ประกอบสำคัญที่เกื้อหนุนการรับรู้ต่างๆ ของบุคคลเพราะช่วยให้เข้าใจสิ่งต่างๆ สถานการณ์ต่างๆ ที่เข้ามาสัมผัสผู้ที่มีสถิติปัญญาสูงย่อมได้เปรียบ

การสังเกตพิจารณา จะช่วยให้การรับรู้สิ่งหนึ่งสิ่งใดได้แม่นยำละเอียดยิ่งขึ้น

ความสนใจและความตั้งใจ เป็นส่วนสำคัญในการแปลความหมายจาก

อาการสัมผัส ถ้าขาดความตั้งใจหรือขาดสมาธิ การแปลความหมายให้ถูกต้องจะเป็นสิ่งยาก

คุณภาพของจิตขณะนั้น ถ้าในช่วงจิตใจเหนื่อยหน่าย ชุ่มมัว ฯลฯ ย่อมมีผลกระทบกระเทือนต่อสติปัญญาอันเป็นเหตุให้เกิดความเฉื่อยชาไม่เกิดความคิดความเข้าใจ แปลความหมายได้ไม่ดี ในทางตรงกันข้าม หากจิตใจแจ่มใสย่อมทำให้สติปัญญาดีขึ้น ช่วยให้การแปลสัมผัสได้ดี

นอกจากนี้ มยุรีเพชรอักษร และสร้อยสุดา วียากร (2532) ได้ให้ความหมายของการรับรู้ว่าการรับรู้เกิดได้จากปฏิกริยากระทบ (Interaction) กับสิ่งแวดล้อม โดยผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 ซึ่งจะมีการเรียนรู้ ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสกับผลที่จะเกิดขึ้นต่อคนที่ละน้อยตามอายุ

ในการรับรู้ที่เราใช้อวัยวะที่เราสัมผัสได้แก่ หู ตา ปาก จมูก ผิวหนัง เป็นต้น แต่ในการวิจัยครั้งนี้จะกล่าวถึงการรับรู้ทางทัศนะ (Visual Perception) เนื่องจากมีความสัมพันธ์กับการวิจัยในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการปรากฏและไม่ปรากฏรอบพื้นที่ที่นำเสนอ เนื่องจากการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นการเรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสทางสายตาเป็นสำคัญ

การรับรู้ทางสายตา

ตาเป็นอวัยวะรับสัมผัสที่สำคัญที่สุดของการเห็น โดยปกติในชีวิตประจำวันของมนุษย์ จะใช้สายตาสัมผัสสิ่งเรามากกว่าอวัยวะอื่นใด เฮเลน กิติพรพิมล (2521) กล่าวไว้ว่าการรับรู้ที่ผ่านประสาทสัมผัสต่าง ๆ นั้น การรับรู้ทางสายตาจัดว่ามีความสัมพันธ์กับการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ตาประกอบด้วยโครงสร้างดังนี้ (สงวน สุทธิเลิศอรุณ, 2532)

1. คอรัเนีย (Cornea) เป็นเนื้อเยื่อผิวกรอบนอกของตา มีลักษณะโปร่งใส
2. ม่านตา (Iris) เป็นม่านที่ปิด - เปิดเพื่อควบคุมปริมาณแสงที่จะผ่านแก้วตา
3. เลนส์ (Lens) คือแก้วตาที่ทำหน้าที่ปรับภาพให้ไปตกที่ผนังด้านหลังของตาที่เรียกว่า เรตินา
4. เรตินา (Retina) คือฉากรับภาพซึ่งประกอบด้วยเซลล์ 2 ชนิด คือ เซลล์ร็อดส์ และ เซลล์โคนส์
5. โฟเวีย (Fovea) คือจุดศูนย์กลางของเรตินา และเป็นศูนย์รวมของเซลล์โคนส์
6. เซลล์ร็อดส์ (Cell Rods) คือเซลล์บริเวณเรตินา มีลักษณะเป็นแท่งเรียวยาว ทำหน้าที่รับแสงในเวลากลางคืน หรือในที่มืด มีความไวต่อแสงขาวดำ

7. เซลล์โคนส์ (Cell Cone) คือเซลล์บริเวณเรตินา มีลักษณะเป็นแท่งป้อมๆ และสั้นๆ ทำหน้าที่รับแสงในเวลากลางวันหรือในที่แจ้ง เซลล์โคนส์นี้มีความไวต่อแสงสีต่างๆ มาก

องค์ประกอบของการรับรู้

ในกระบวนการรับรู้ทางสายตานอกจากการพัฒนาทางด้านการรับรู้ซึ่งขึ้นอยู่กับอายุ และประสบการณ์ ความรู้เดิมที่มีผลต่อการแปลความหมาย หรือ เพื่อเข้าใจสิ่งที่มองเห็น หรือ ภาพที่เห็นนั้น ชัยพร วิชชาวุธ (2524) กล่าวว่า ในแต่ละขณะจิตสิ่งที่ตกกระทบประสาทสัมผัส ของคนเรามีมากมายแต่เราก็เลือกรับรู้เพียงบางส่วนเท่านั้นและยังมีองค์ประกอบอื่นที่ช่วยให้ เกิดการตีความของภาพที่รับรู้ทางสายตาได้ถูกต้อง ฟรอสไทก์ (Frostig, 1973) นักศึกษาชาว อเมริกาได้ริเริ่มศึกษาถึงการเรียนรู้ทางประสาทสัมผัสทางตา โดยแบ่งขั้นตอนการรับรู้ดังกล่าว เป็น 5 ลักษณะ ได้แก่

1. ความสัมพันธ์ระหว่างตาและมือ (Eye - hand Co-ordination)
2. การรับรู้จากภาพและพื้น (Figure- Ground Perception)
3. การรับรู้รูปทรง (Form Contancy Perception)
4. การรับรู้ตำแหน่งของวัตถุ (Position in space Perception)
5. การรับรู้ความสัมพันธ์ของตนเองกับสิ่งแวดล้อม (Spatial Relation)

ความสัมพันธ์ระหว่างตาและมือ หมายถึงความสามารถในการควบคุม การเคลื่อนไหวในอวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย (ในที่นี้หมายถึงแขน และมือ) ไปยังจุดมุ่ง หมายได้ถูกต้องโดยอาศัยการมองเห็นเป็นตัวนำไป ในเด็กเกิดใหม่การเคลื่อนไหวของมือยัง เปาะปะเนื่องจากการรับรู้ทางตายังไม่มีประสิทธิภาพ ต่อเมื่อได้มีการมองเห็นได้ชัดเจนแล้วร่วม กับกลไกการปรับตัว (Postoral mechanism) จะกระตุ้นให้เกิดการสนใจ และเป็นจุดเริ่มต้นของ การเคลื่อนไหวอวัยวะ

การรับรู้จากภาพและพื้น การรับรู้ด้านนี้เกี่ยวข้องกับสมองส่วนที่เรียกว่า Visual Association Cortex, Angular Gurus และ Calcarine Cortex ซึ่งสมองแต่ละส่วนจะทำงานร่วมกัน ไปเสมอ พัฒนาการของการรับรู้ภาพซ้อนจะค่อยๆพัฒนาขึ้น โดยมีแนวโน้มรับรู้ส่วนรวมก่อน แล้วจึงค่อยๆสนใจกับส่วนต่างๆในรายละเอียดของภาพ โดยจัดสิ่งรับรู้เป็นหมวดหมู่ กลุ่มก้อน

หรือส่วนรวม โดยอาศัยจุดสำคัญ เส้นต่างๆที่มีขอบเขตจำกัดมาตัดกับพื้น นั่นคือการแยกภาพ และพื้น

รูบิน (Rubin, 1953 อ้างถึงใน ธนิชรัฐ สุคนธนิกร, 2534) ได้สรุปความแตกต่าง ระหว่างภาพกับพื้นว่า ภาพมีเส้นแสดงขอบเขต แสดงรูปร่าง แต่พื้นเป็นเพียงส่วนประกอบและ ไม่มีรูปร่าง ซึ่งหมายถึง โครงร่าง (Contours) ของภาพที่เป็นส่วนสำคัญ ในการรับรู้ทางสายตา Buyney and Colling (1984) กล่าวว่า การเห็นส่วนของภาพเป็นโครงร่างเป็นผลของการรวมกลุ่ม ของวัตถุต่าง ๆ ในภาพและโครงร่างนี้เป็นพื้นฐานของการรับรู้ภาพก่อนจะรับรู้เป็นภาพส่วน ต่างๆ เช่น เส้น หรือขอบของพื้นที่ว่าง และพื้นที่มืด

การรับรู้รูปทรง หมายถึง ความสามารถที่จะรับรู้รูปร่างของวัตถุ และบอกลักษณะ ได้ถูก โดยวัตถุจะประกอบด้วยระยะใกล้ ไกล หรือมีลักษณะความลึกและความเข้มของแสงเข้า มาเกี่ยวข้อง

ชัยพร วิชชาวุธ (2524) กล่าวว่า การรับรู้รูปทรงวัตถุ ทั้งความกว้างและความยาวมี ความสัมพันธ์กับความลึกแต่เนื่องจากภาพของวัตถุที่ปรากฏบนเรตินาเป็นภาพ 2 มิติ มีแต่กว้าง กับยาว แต่เราก็สามารถรับรู้เป็น 3 มิติ โดยโครงสร้างความลึกขึ้นมาเอง

การรับรู้ตำแหน่งของวัตถุ หมายถึงความสามารถที่จะเข้าใจความหมายและแจกแจงเกี่ยวกับตำแหน่งของสิ่งต่างๆ โดยอ้างอิงกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือสัมพันธ์กับช่องว่าง (Space) เช่น ข้าง ขวา หน้า หลัง บน ล่าง เป็นต้น ซึ่งพัฒนาการด้านนี้เกิดขึ้นจากการที่เด็กได้รับ ประสบการณ์จากสิ่งแวดล้อมร่วมกับระบบประสาทส่วนกลางและพัฒนาขึ้นมาจนถึงระดับสร้าง ความหมายให้กับประสบการณ์นั้น

การรับรู้ความสัมพันธ์ของตนเองกับสิ่งแวดล้อม หมายถึง วัตถุตั้งแต่ 2 ขึ้นขึ้นไปสัมพันธ์กัน ซึ่งการรับรู้ด้านนี้จะอาศัยปัจจัยหลายอย่าง เข้ามาเกี่ยวข้องร่วมกับการฝึกฝน การได้รับคำแนะนำ ชี้แจงอยู่เสมอ จนทำให้เข้าใจความสัมพันธ์กันของวัตถุต่อวัตถุ หรือ ความสัมพันธ์ของวัตถุต่อตนเองมากขึ้นและใช้คำหรือสัญลักษณ์ออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ เช่น รับรู้ว่ารถมีลักษณะรูปร่างอย่างไร และใช้ประโยชน์ด้านใด

ความหมายของการออกแบบ

มีคนเป็นจำนวนมากคิดว่าการออกแบบเป็นความพยายามในการที่จะทำให้สิ่งที่ปรากฏแก่สายตาเกิดความสวยงาม แต่ความสวยงามเป็นเพียงส่วนหนึ่ง ซึ่งแท้จริงแล้วจุดประสงค์ในการออกแบบมีอะไรลึกซึ้งไปกว่านั้น

เลอสม สตาปีตานนท์ (2537) ได้กล่าวว่า พฤติกรรมขั้นพื้นฐานของมนุษย์ หรือเกือบทุกสิ่งที่เราทำจะเป็นการออกแบบชนิดหนึ่ง แม้กระทั่งการเก็บหนังสือ ปลูกต้นไม้ ทำอาหาร เมื่อเราทำอะไรโดยมีจุดมุ่งหมาย และจบลงด้วยการมีสิ่งใหม่ๆ เกิดขึ้นเพื่อสนองจุดมุ่งหมายนั้นสิ่งนั้นคือการสร้างสรรค์นอกจากนั้นการออกแบบคือการจัดองค์ประกอบของหลายสิ่งสร้างสรรค์ให้มีความสัมพันธ์กัน ไม่ว่าจะเป็นองค์ประกอบที่คล้ายคลึงกัน หรือแตกต่างกัน นำมาจัดด้วยการใช้สายตาทำให้มีจุดสนใจ การออกแบบจะปรากฏในรูปแบบ รูปร่าง ซึ่งแตกต่างหลายชนิด

วิรัตน์ พิชญ์ไพญญ์ (2527) ได้ให้ความหมายของการออกแบบไว้ว่า คือ การใช้ความคิดในการสร้างสรรค์งานศิลปะด้วยการเลือกการจัดวัสดุและเครื่องมือ เพื่อสร้างงานศิลปะที่มีรูปลักษณะให้เหมาะสมกับหน้าที่ในด้านความงาม และอัตถประโยชน์ หรือสร้างสรรค์งานศิลปะบริสุทธิ์ที่มีความมุ่งหมายในด้านความงดงาม ความซาบซึ้ง ความสะเทือนใจ เพื่อให้เกิดความนิยม

นอกจากนี้ สิทธิศักดิ์ ธัญศรีสวัสดิ์กุล (2529) ได้ให้ความหมายของการออกแบบว่าเป็นการกำหนดความนึกคิดตามความต้องการที่แสดงออก ซึ่งเป็นไปในลักษณะสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ และรู้จักปรับปรุงแก้ไขสิ่งที่มีอยู่เดิมแล้วให้เกิดความเหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย และการเปลี่ยนแปลงตามยุคสมัย

ซึ่งสอดคล้องกับ ดอริส คอกซ์ และบาร์บารา วาร์เรน (อ้างถึงใน วิรัตน์ พิชญ์ไพญญ์, 2527) ที่ได้ให้ความหมายของการออกแบบไว้ว่า เป็นการประดิษฐ์ หรือวางแผนงานสำหรับงานที่มีจุดมุ่งหมายแน่นอน การออกแบบอาจจะสำหรับงานที่มีหน้าที่ใช้สอยโดยเฉพาะ หรืออาจเป็นการวางแผนงานสำหรับโครงการที่จะทำการออกแบบจึงเป็นกิจกรรมและพฤติกรรมของมนุษย์ซึ่งต้องใช้สติปัญญาและเป็นการแก้ปัญหา ซึ่งต้องทุ่มเททั้งความคิดและจิตใจเพื่อจัดระเบียบวิธีในการใช้วัสดุ เครื่องมือ และวิธีการผลิตให้เป็นรูปร่างลักษณะที่มีคุณค่าทางสุนทรียภาพหรือการใช้สอย

ดังนั้นในทางด้านศิลปะจึงเห็นความสำคัญในการนำการออกแบบเข้ามาเกี่ยวข้องกับ การสร้างสรรค์งานที่ต้องการสื่อความหมายให้ผู้อื่นรู้ เพราะงานออกแบบที่มีความสวยงาม อ่านง่าย ย่อมจะดึงดูดความสนใจได้ดีในการออกแบบด้านใดก็ตาม ต้องใช้องค์ประกอบหลาย ๆ ช่องทางที่จะสนับสนุนและช่วยกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นให้มากยิ่งขึ้น เพราะในการออกแบบนั้นสิ่งสำคัญก็คือ ความต้องการให้เกิดการรับรู้ในข่าวสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ประทัต ทิณบุตร, 2530)

องค์ประกอบในการออกแบบ

พื้นฐานของทฤษฎีศิลปะทั่วไปเป็นที่เชื่อกันว่าการที่จะเข้าถึงหรือเข้าใจและสามารถวิเคราะห์ระบบหนึ่งระบบใดได้จำเป็นต้องศึกษาระบบนั้นอย่างถ่องแท้จนกระทั่งสามารถจำแนกแจกแจงรายละเอียดออกเป็นส่วนๆ และในขั้นสุดท้ายต้องสามารถนำส่วนต่างๆ นั้นมาประกอบกันเข้าเป็นอันหนึ่งอันเดียวได้โดยไม่ผิดพลาด เลอสม สถาปิตานนท์ (2537) ได้แบ่งองค์ประกอบของการออกแบบไว้ 4 องค์ประกอบด้วยกันคือ

1. องค์ประกอบในการนึกคิด (Conceptual Elements) องค์ประกอบในความนึกคิด ไม่สามารถมองเห็นได้ ไม่มีตัวตน แต่ดูเหมือนจะคงอยู่โดยทั่วไป เช่นเรารู้สึกว่ามีจุดอยู่ตรงมุมของรูปร่าง

2. องค์ประกอบที่มองเห็นได้ (Visual Elements) องค์ประกอบที่มองเห็นได้จะเป็นตัวแทนขององค์ประกอบในความนึกคิด เมื่อองค์ประกอบในความนึกคิดเปลี่ยนเป็นมองเห็นได้ จะแสดงให้เห็นถึงรูปร่าง ขนาด สี ผิวสัมผัส ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบ

3. องค์ประกอบที่สัมพันธ์กัน (Relational Elements) องค์ประกอบตั้งแต่หนึ่ง องค์ประกอบขึ้นไปจำเป็นจะต้องควบคุมการจัดวาง โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบนี้ ทิศทางและตำแหน่งการจัดวางสามารถรับรู้ได้ บางประเภทต้องอาศัยความรู้จากการวิเคราะห์ดู โดยเฉพาะเรื่องช่องที่ว่างและแรงดึงดูด

4. องค์ประกอบที่นำมาใช้ประโยชน์ (Practical Elements)

4.1 งานที่เหมือนจริง (Representation) เมื่อรูปร่างในงานศิลปะได้ถ่ายทอดมาจากธรรมชาติหรือโลกที่โลกมนุษย์สร้างขึ้นเราจะเรียกงานนั้นว่างานที่เหมือนจริงซึ่งอาจดูเหมือนจริงไปจนใกล้จะเป็นงานนามธรรม

4.2 ความหมาย (Meaning) ความหมายของงานศิลปะแต่ละชิ้นจะแสดงออกเพื่อสื่อสารถึงแนวความคิดในการออกแบบ

4.3 ประโยชน์ในการออกแบบ (Function) ประโยชน์ใช้สอยในการออกแบบจะแสดงออกเมื่องานนั้นสนองความต้องการทางด้านการใช้สอยของมนุษย์ซึ่งสอดคล้อง Berryman (1979) ซึ่งกล่าวไว้ว่าหลักของการออกแบบนั้นมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงก็คือ

1. การออกแบบต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบของสิ่งนั้นโดยมีรากฐานอยู่ที่ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับมนุษย์ และวิธีการในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับวัตถุ
2. การออกแบบต้องขึ้นอยู่กับความต้องการของมนุษย์
3. การออกแบบต้องสามารถสื่อสารให้คนมีความเข้าใจและรับข้อมูลรวมถึงเรียนรู้ในสิ่งนั้นๆ ได้

4. การออกแบบควรออกแบบให้ง่ายต่อการใช้งานและการดูแลรักษา
5. การออกแบบต้องสนองต่อความต้องการมิใช่การเพิ่มสีสันเพียงอย่างเดียว
6. การออกแบบเป็นหลักสำคัญที่ทำให้สิ่งที่ออกแบบนั้นอยู่ได้นาน
7. การออกแบบต้องสามารถช่วยให้ผู้ใช้ประหยัดเวลาในการตัดสินใจ

วรพงศ์ วรชาติอุดมพงศ์ (2535) ได้กล่าวว่า ในการออกแบบพื้นที่ที่น่าเสนอในสิ่งพิมพ์ก็เป็น การนำเอาส่วนต่าง ๆ มาจัดรวมไว้อย่างมีระเบียบวิธีการ เพราะการจัดพื้นที่ว่างหรือการกำหนดขอบเขตก็เพื่อสร้างความน่าสนใจ อ่านง่าย และมีระเบียบ

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิทยาการด้านคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยจะก้าวหน้ามากจนมีการเปิดสอนในระดับอุดมศึกษาแล้วก็ตาม แต่ส่วนมากจะเน้นการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ให้สามารถใช้ควบคุมและสั่งการให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้ หรือเรียนให้รู้จักการทำงานซ่อม และสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่การออกแบบบนจอคอมพิวเตอร์ (Screen Design) ต้องใช้ความรู้ทางด้านศิลปศาสตร์ มนุษยศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ ประกอบด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำเป็นอย่างมากที่จะต้องทราบธรรมชาติของมนุษย์ในการมองเห็น และรับรู้ รวมทั้งการตอบสนองต่อสิ่งที่ได้รับรู้เพื่อจะสามารถสร้างบทเรียนให้ผู้เรียนสามารถตอบโต้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นสิ่งไม่มีชีวิตให้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นธรรมชาติมากที่สุด คล้ายๆกับให้ผู้เรียนได้เรียนอยู่กับครูผู้สอนที่มีชีวิตและจิตใจ นอกจากนั้น

โปรแกรมที่สร้างขึ้นให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ได้ใช้ นอกเหนือจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็จะต้องคำนึงถึงธรรมชาติการรับรู้ของมนุษย์ด้วยเช่นกัน เพราะการใช้โปรแกรมต่างๆ ผู้ใช้จะต้องใช้ตามขั้นตอนของโปรแกรมที่กำหนดไว้ คำสั่งต่างๆ ที่อยู่บนจอคอมพิวเตอร์จะต้องมีการจัดวางให้ถูกต้องในตำแหน่งบนจอภาพเพื่อสะดวกและง่ายต่อการมองเห็นและโต้ตอบได้อย่างถูกต้อง การจัดวางตำแหน่งต่างๆ ของคำสั่งและลักษณะที่ปรากฏของคำสั่ง เป็นส่วนของวิทยาการด้านการออกแบบบนจอคอมพิวเตอร์หรือที่เรียกว่า 'Screen Design' (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์, 2536)

การกำหนดกรอบพื้นที่ที่น่าสนใจ(Functional Areas)

การบินเจอร์ R Scott Gradinger (1991) ได้ศึกษาถึงการออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ว่าการกำหนดขอบเขตหน้าที่ (Functional Areas) แต่ละส่วนของจอคอมพิวเตอร์นั้น มีผลต่อความรู้สึกและความพึงพอใจของผู้ใช้ ซึ่งจากผลการวิจัยผู้ใช้โปรแกรมส่วนใหญ่เลือกใช้หน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ปรากฏกรอบพื้นที่ที่น่าสนใจ เพราะการปรากฏของข้อมูลจะดูเป็นระเบียบและมีความชัดเจนในการอ่าน ซึ่งในการออกแบบพื้นที่ที่น่าสนใจในสิ่งพิมพ์ก็จะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันก็คือ การนำเอาส่วนต่างๆ มาจัดรวมไว้อย่างมีระเบียบวิธีการ เพราะการจัดพื้นที่ว่างหรือการกำหนดขอบเขตก็เพื่อสร้างความน่าสนใจ อ่านง่าย และมีระเบียบ (วรพงศ์ วรชาติอุดมพงศ์, 2535)

ซึ่งสอดคล้องกับหลุยส์(Louis Sullivan อ้างถึงใน Chanisa Arthachinda, 1991) ได้กล่าวไว้ว่าการออกแบบการวางตำแหน่งหน้าที่ในการทำงานที่มีประสิทธิภาพเป็นขั้นตอนแรกของการออกแบบที่มีประสิทธิภาพกล่าวคือการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ดีได้นั้นขั้นตอนแรกๆ ที่ควรคำนึงถึงก็คือการออกแบบหน้าที่และการกำหนดพื้นที่ของแต่ละส่วนในหน้าจอนั้นเอง ซึ่งสามารถสรุปถึงขั้นตอนในการใช้งานของฟังก์ชันได้ดังนี้คือ

1. แต่ละวัตถุ(Object)ที่ถูกออกแบบในการใช้งานนั้นจะออกแบบเพื่อเป้าหมายที่ตั้งไว้ อย่างน้อยที่สุดก็ควรจะสร้างความพอใจในระดับหนึ่งในการใช้งาน
2. ประสิทธิภาพที่พึงพอใจอาจไม่ใช่คุณภาพที่ดีที่สุด ซึ่งประสิทธิภาพนี้ถูกประเมินได้จากการทำงานที่สัมพันธ์กันแต่เพียงอย่างเดียว การแก้ปัญหาเพื่อสร้างความพึงพอใจให้มากขึ้นเป็นไปได้โดยการให้นิยามที่ดีกว่าเดิม
3. ประสิทธิภาพที่พึงพอใจนั้นเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ยากเพราะจะเป็นไป

ตามความต้องการที่หลากหลายในกรณีนี้หมายถึงการออกแบบที่ซับซ้อน ความต้องการที่หลากหลายอาจจะสร้างความสับสน ดังนั้นการแก้ปัญหาความพึงพอใจที่แตกต่างกันทำได้โดยการดูว่าในความต้องการที่แตกต่างกันนั้นต้องการเน้นในแต่ละความต้องการอย่างไร

4. ข้อผิดพลาดจากเกณฑ์มาตรฐานที่กล่าวมาข้างต้นจะส่งผลต่อการผิดพลาดในการออกแบบ และการสร้างฟังก์ชันที่ดีก็ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของการออกแบบที่ดีแต่ก็ไม่แน่นอนเสมอไปที่จะเป็นเช่นนั้นอาจมีประเด็นอื่นๆที่สำคัญได้อีกเช่น ปฏิสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชัน ก็อาจเป็นตัวอย่างหนึ่งที่สำคัญ

นอกจากนี้ ดอริส คอกซ์ และบาร์บารา วาร์เรน (อ้างถึงใน วิรัตน์ พิชญ์ไพญญ์, 2527) ที่ได้กล่าวไว้ว่าสำหรับงานที่มีจุดมุ่งหมายแน่นอน การออกแบบสำหรับงานที่มีหน้าที่ใช้สอยโดยเฉพาะหรืออาจเป็นการวางแผนงานสำหรับโครงการที่จะทำการออกแบบจึงเป็นกิจกรรมและพฤติกรรมของมนุษย์ซึ่งต้องใช้สติปัญญาและเป็นการแก้ปัญหา ซึ่งต้องทุ่มเททั้งความคิดและจิตใจเพื่อจัดระเบียบวิธีในการใช้วัสดุ เครื่องมือ และวิธีการผลิตให้เป็นรูปร่างลักษณะที่มีคุณค่าทางสุนทรียภาพหรือการใช้สอยในเรื่องการกำหนดกรอบพื้นที่ที่น่าเสนอนั้น กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2536) ที่กล่าวไว้ว่าการรวม ส่วนที่มีความสัมพันธ์กันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เทคนิคที่นำมาใช้อาจเริ่มจากการใช้สีเหมือนกัน หรือตีกรอบจัดกลุ่ม การใช้ช่องว่างหรือสีตัดกันจะทำให้ผู้ใช้แยกส่วนต่างๆเป็นกลุ่มได้ สิ่งนำมาใช้ควรมีลักษณะที่เด่นเพื่อให้ผู้ใช้สามารถมองเห็นได้ชัดเจน

ข้อพิจารณาในการออกแบบจอ (Considerations in Screen Design)

การได้มาซึ่งจอที่ดี (A Well - designed Screen) สักจอหนึ่งนั้นไม่ใช่สิ่งที่ง่ายนักถ้าจะออกแบบให้ถูกต้องตามหลักวิชา เว้นเสียแต่ว่าจะออกแบบอย่างตามใจผู้สร้าง ซึ่งจอประเภทนี้ปรากฏให้เห็นอยู่เป็นจำนวนมากในตลาดซอฟต์แวร์การออกแบบส่วนมากจะเป็นไปตามความพอใจของโปรแกรมเมอร์ โดยไม่มีการสอบถามผู้ใช้เสียก่อนตลอดจนเอกสารงานวิจัยของผู้ใช้คอมพิวเตอร์มีน้อย ทำให้โปรแกรมเมอร์ขาดข้อมูลในการนำไปพิจารณาออกแบบจอ หลักพื้นฐานของการออกแบบนั้นจะต้อง

1. สนองความต้องการและลักษณะของผู้ใช้ในแต่ละคนได้
2. ลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นทางด้านสุขภาพของผู้ใช้ให้มากที่สุด
3. สร้างให้สอดคล้องกับประสิทธิภาพและความสามารถของซอฟต์แวร์

4. บรรลุจุดประสงค์ของการทำงานตามโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้

ซึ่งหลักของการออกแบบหน้าจอที่ดีนั้นจะมีการกำหนดกรอบพื้นที่ที่น่าเสนอเป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเสมอซึ่งจะเห็นได้จากการสำรวจในสหรัฐอเมริกาพบว่า สิ่งที่ใช้คอมพิวเตอร์คาดหวังลักษณะของจอภาพ (Most Wanted Features of Screen) มีดังนี้

1. ข้อมูลข่าวสารบนจอภาพมีความเป็นระเบียบ (Orderly) ชัดเจน (Clean) ไม่เล็กและใหญ่เกินไป และไม่มีสิ่งที่ทำให้สะดุดความสนใจ
2. สิ่งที่ปรากฏบนจอจะต้องมีความหมายและเป็นที่น่าสนใจ ผู้ใช้ต้องไม่สับสนในการตัดสินใจได้ตอบกับสิ่งเร้าที่ปรากฏบนจอผู้ใช้ต้องการรู้ว่าเขาต้องทำอะไรต่อไปอย่างชัดเจนเมื่อได้เห็นข้อมูลหรือข่าวสารบนจอภาพนั้นแล้ว
3. ผู้ใช้จะมองหาข้อมูลในส่วนต่างๆของจอภาพซึ่งคำสั่งหรือข้อมูลควรจะมีให้ผู้ใช้หาพบได้ตามตำแหน่งที่เคยปรากฏ
4. มีการชี้ชัดถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลและคำสั่งต่างๆที่ปรากฏบนจอภาพ
5. ภาษาที่ใช้ในรูปของอักษรและภาพต้องง่ายต่อการเข้าใจ
6. มีวิธีการที่จะทราบได้ว่าผู้ใช้กำลังอยู่ในช่วงไหนของโปรแกรม หรือกำลังทำอะไรอยู่ และจะออกจาก Mode นั้นอย่างไร
7. มีการบอกให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของโปรแกรมและข้อมูลที่จะเกิดขึ้น กำลังเกิดขึ้น และได้เกิดขึ้นแล้วอย่างชัดเจน

ผู้ใช้ได้คาดหวังว่าโปรแกรมที่ใช้จะต้องทำให้เขาไม่สับสนในการรับรู้ซึ่งนำไปถึงการตอบสนองของผู้ใช้

ส่วนต่างๆ ที่ประกอบขึ้นบนจอมีความสำคัญไม่ยิ่งย่อนไปกว่าความสามารถของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้สร้างขึ้นเพื่อให้สามารถทำงานใดงานหนึ่ง สิ่งที่ดีควรนำมาประกอบการออกแบบจอประกอบด้วย

1. ธรรมชาติของมนุษย์ (Human Considerations)
2. ธรรมชาติของเครื่องคอมพิวเตอร์ (Hardware Considerations)
3. ลักษณะของโปรแกรมที่สร้างขึ้น (Software Considerations)
4. การนำไปใช้ (Application Considerations)

ธรรมชาติของมนุษย์ (Human Considerations)

การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยสอนจอภาพเป็นส่วนสำคัญเสมือนสะพานเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับมนุษย์ซึ่งผลของการเชื่อมโยงขึ้นอยู่กับ

ในรูปแบบและโครงสร้างของสิ่งที่ปรากฏขึ้นบนจอภาพสามารถสอดคล้องกับการรับรู้และตอบสนองกระบวนการทางธรรมชาติของมนุษย์ (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์, 2536)

สิ่งที่มีอยู่ในตัวมนุษย์นั้นได้แก่ การรับรู้ ความจำ การเรียนรู้ ความถนัด และความแตกต่างระหว่างบุคคลล้วนเป็นสิ่งที่ต้องทำความเข้าใจเพื่อนำข้อมูลมาพิจารณาในการออกแบบให้สอดคล้องกับความเป็นธรรมชาติของมนุษย์

สิ่งที่กล่าวในตอนต้นเป็นประเด็นสำคัญที่นำไปสู่การออกแบบหน้าจอกอมพิวเตอร์ซึ่งในหลักของการออกแบบ (Visual Design) Nelson (1981) นักออกแบบการฟิค ได้กล่าวไว้ว่าหลักในการพิจารณาเพื่อให้ข่าวสารข้อมูลถึงผู้รับได้อย่างรวดเร็วและชัดเจนมีขั้นตอนอยู่ 5 ขั้นตอนคือ

1. ความเป็นสัดส่วน (Proportion)
2. การจัดลำดับ (Sequence)
3. การเน้น (Emphasis)
4. การรวมกันเป็นหนึ่ง (Unity)
5. ความสมดุลย์ (Balance)

หลักการเหล่านี้เป็นทฤษฎีขั้นพื้นฐานของการออกแบบนั่นเอง

ตำแหน่งของข้อมูลบนจอภาพ

1. จุดเริ่มต้นในการเสนอข้อมูลในจุดต่างๆ ควรมีจุดเริ่มต้นอยู่ที่มุมบนด้านขวาซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติการมองและการอ่านของคนไทยและคนตะวันตกโดยทั่วไป โดยเริ่มจากซ้ายไปขวา จากบนลงล่างซึ่งลักษณะนี้จะแตกต่างจากธรรมชาติของการอ่านของชาวอาหรับหรือชาวจีน - ญี่ปุ่น

2. ส่วนสำคัญของเนื้อหาในการเสนอให้ปรากฏอยู่ในตำแหน่งเดิมตลอดไป หรือคำสั่งบางประการให้ปรากฏอยู่ตำแหน่งเดิมตลอดไป เช่น F1 Help นั้น ถ้าจอแรกอยู่ที่ตำแหน่งใดจอต่อไปก็ควรจะอยู่ที่ตำแหน่งเดิม นอกจากนี้ เช่น หมายเลขหน้า ชื่อจอ หรือสถานภาพของการใช้โปรแกรมควรปรากฏให้เต็มในตำแหน่งเดิมในแต่ละจอ ในส่วนของจอที่เรียกว่า Screen Body นั้นควรอยู่ ระหว่างบรรทัดมี 3 ถึง 22 ในกรณีที่มี 25 บรรทัด ส่วนบรรทัดที่ 1 ถึง 2 และ 23 ถึง 25 ควรสำรองไว้สำหรับการแสดงส่วนสำคัญต่างๆของโปรแกรม

3. ส่วนที่มีความสัมพันธ์กันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เทคนิคที่นำมาใช้อาจเริ่มจาก

การใช้สีเหมือนกัน หรือตีกรอบจัดกลุ่ม การใช้ช่องว่างหรือสีตัดกันจะทำให้ผู้ใช้แยกส่วนต่างๆ เป็นกลุ่มได้

4. ความสมดุล ซ้าย - ขวา และ บน - ล่าง ของจอภาพการสร้างความสมดุล นิยมสร้างโดยพิจารณาทั้งซ้าย-ขวา และบน-ล่าง ในการจัดส่วนจอภาพการให้ความสมดุลจะ นิยมให้ความสำคัญความสมดุล บน-ล่าง มากกว่า ซ้าย-ขวา ทั้งนี้ยังขึ้นอยู่กับลักษณะของจอ บางชนิด ซึ่งให้ความสำคัญของ ซ้าย-ขวา มากกว่า บน- ล่าง การสมดุลนี้รวมไปถึงความสมดุลที่เป็นรูปแบบคงที่และความสมดุลจากการมองเห็น

ลักษณะของข้อมูลบนจอภาพ

1. ข้อมูลจะต้องให้สาระสำคัญในการเลือกตัดสินใจที่จะลงมือกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งอย่าให้ข้อมูลเกินความจำเป็น
2. ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับจอที่กำลังแสดงอยู่ไม่ควรให้จำข้อมูลจากจอหนึ่งไปใช้อีกจอหนึ่งควรเป็นจอต่อจอ

การนำเสนอข้อมูล

1. เสนอในรูปแบบข้อมูลที่น่าไปใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องตีความ หรือแปลความหมาย ไม่ควรใช้ข้อมูลที่ต้องไปหาแนวสืบค้นอีก
2. ในลักษณะการนำเสนอข้อมูลให้มีความเด่นชัดเช่นใช้สีตัวอักษรกับสีพื้นตัดกัน หรือขนาดและแบบของตัวอักษรที่สะดุดตา
3. ชี้นำข้อมูลด้วยเส้นนำสายตาหรือลักษณะดึงดูดใจอื่น
4. ให้มีความชัดเจนและคงเส้นคงวาในการมองเห็นและการใช้สิ่งต่างๆที่นำมา มีข้อพิจารณาในการเสนอข้อมูลบนจอภาพทั้งในรูปแบบของตัวอักษรหรือภาพซึ่งจะใช้เทคนิคต่างๆ ที่มีอยู่ เช่น ตัวอักษรอาจมีหลายๆแบบที่เหมาะสมกับการเสนอสารแต่ละประเภท สีของตัวอักษร จะเน้นอารมณ์และความสำคัญของสารที่นำเสนอ ส่วนภาพอาจเป็นทั้งภาพถ่ายและภาพ กราฟฟิค หรือภาพเคลื่อนไหวในลักษณะต่างๆ รวมทั้งการเคลื่อนไหวของทั้งกรอบภาพและ ตัวอักษร นำมาใช้ได้ในการนำเสนอข้อมูลหรือสารในลักษณะต่างๆ

การที่จะบอกว่าสิ่งที่ปรากฏบนจอภาพคอมพิวเตอร์มีลักษณะเหมาะสมหรือไม่

เพียงได้นั้นจะพิจารณาจากความเป็นระเบียบเรียบร้อยของสิ่งที่ปรากฏบนจอ การจัดกลุ่มความชัดเจนและความสอดคล้องต้องกันกับสิ่งที่กำลังดำเนินอยู่ หลังปี ค.ศ. 1990 เป็นต้นมาเริ่มมีการพัฒนารูปแบบของจอภาพในโปรแกรมต่างๆมากขึ้น ทำให้รูปแบบของจอภาพมีลักษณะเชิญชวนน่าใช้มากกว่าแต่ก่อน

การเลือกสีบนจอภาพคอมพิวเตอร์

ในอดีตสีที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ล้วนแล้วแต่เกิดขึ้นจากความพอใจของโปรแกรมเมอร์และกลุ่มวิศวกรผู้สร้างและวิเคราะห์งานคอมพิวเตอร์ การออกแบบในอดีตมีหลักเกณฑ์น้อย และไม่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้เลือกสีที่ตนเองชอบและพอใจในการทำงาน ผู้ใช้ต้องยอมรับสภาพของผู้ผลิตและผู้สร้างโปรแกรมขึ้นมา จะเป็นอย่างไรก็ต้องใช้ไปอย่างนั้น โดยที่ลักษณะตอบสนองทางกายภาพและจิตวิทยาที่มีต่อเครื่องมือที่สร้างขึ้นถูกละเลยไม่เห็นความสำคัญมาตลอดและผลที่ตามมาคือ คุณภาพของงาน สุขภาพของผู้ใช้ รวมถึงความพอใจในการใช้โปรแกรมต่างๆ

การใช้สีบนจอคอมพิวเตอร์เริ่มปรากฏมากขึ้นตามวิวัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้สีทำให้การปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้ใช้คอมพิวเตอร์มากขึ้นอีกด้วย แต่เดิมจะให้สีเดียว เช่น สีเขียว หรือสีแดง ต่อมาคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาสีต่างๆ ให้ใช้ได้มากขึ้นตามลักษณะของงานและการใช้ในการใช้สีบนจอคอมพิวเตอร์ยังมีการวิจัยน้อยมากแนวทางการออกแบบจอด้วยสีจึงขาดหลักเกณฑ์ที่มาจากการศึกษาและวิจัย

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์, 2536 ได้ทำการศึกษาและวิจัยความชอบของสีบนจอคอมพิวเตอร์ด้วยการทดลองกับกลุ่มประชากรทั้งหมด 200 คน แยกเป็นกลุ่มต่างๆ ส่วนหนึ่งได้ศึกษาในด้านสีของตัวอักษรและสีของฉากหลังที่ได้รับความนิยมมากที่สุด 10 อันดับจาก 36 อันดับของคู่สีที่ได้ทำการศึกษา

โดยพบว่าจำนวนของสีที่ใช้เป็นอักษรบนจอคอมพิวเตอร์ไม่ควรมากกว่า 3 สี เพื่อลดการสับสนจำนวนสีที่พอดีคือ 2 สีบนหนึ่งจอ และถ้าจะใช้สีเป็นเครื่องขึ้นนำออกหัวข้อต่างๆ (Highlighting) ควรใช้สีที่อ่อนกว่าหรือเข้มกว่าเพื่อสังเกตเห็นได้เมื่อมีการเคลื่อนย้ายแถบสีนั้นๆ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Galitz (1985) พบว่ามนุษย์สามารถแยกแยะสีได้ดีถ้ามีจำนวนไม่เกิน 8 สีในเวลาเดียวกัน

จากงานวิจัยของ ปวีณา ธิติวรนนท์ (2538) ซึ่งได้ศึกษาถึงสีและขนาดของตัวอักษรที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ผลสรุปว่าการชอบสีกับพื้นหลังที่จะใช้ในการใช้นั้นมีส่วนเกี่ยวข้องกับขนาดของตัวอักษรด้วย

นอกจากนี้ วิรุณ ตั้งเจริญ (2531) ยังได้กล่าวไว้ด้วยว่า ความชอบสีของแต่ละบุคคลจะไม่คงที่ โดยแตกต่างกันด้วยอิทธิพลต่อไปนี้ คือ สภาพฤดูกาล อายุ เศรษฐกิจ เพศ วัฒนธรรม ภูมิศาสตร์ และศาสนา ซึ่งสอดคล้องกับ Tinker (1969) ที่กล่าวว่า คู่สีที่มีความแตกต่างกันสูงจะทำให้เกิดการรับรู้ได้ง่าย

คอมพิวเตอร์มีจอภาพสีในระยะเริ่มต้นจะให้สีได้ไม่มากประมาณ 16 สีแต่ในปัจจุบันนี้ไม่มีขีดจำกัดอีกแล้ว ในจำนวนของสีที่ต้องการใช้คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันสามารถให้สีได้เพียงพอกับความต้องการ ความพึงพอใจที่จะเลือกใช้สีนั้น จากการศึกษาพบว่ามีความแตกต่างกันไปตามลักษณะของแต่ละคนโดยมีเชื้อชาติ ศาสนา วัฒนธรรม เพศ ระดับการศึกษา และภูมิภาคต่างๆ เป็นตัวแปรที่ทำให้ความชอบ และทัศนคติที่มีต่อสีแตกต่างกันไปด้วย

ปัจจัยที่ทำให้การออกแบบหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์แตกต่างจากการออกแบบสิ่งพิมพ์

1. ในการบรรจุข้อมูลในสิ่งพิมพ์นั้นสิ่งที่คำนึงเป็นประเด็นสำคัญคือราคาของเนื้อที่จะใช้ แต่การออกแบบเนื้อที่วางในจอคอมพิวเตอร์ขึ้นอยู่กับจำนวนข้อมูลที่ต้องการบรรจุเป็นสิ่งสำคัญ
2. ในการปรากฏของข้อมูลในจอคอมพิวเตอร์นั้นจะปรากฏข้อมูลที่ตำแหน่งใดเมื่อไหร่ก็ได้ซึ่งไม่สามารถทำเช่นนี้ได้ในสิ่งพิมพ์
3. คอมพิวเตอร์มีองค์ประกอบในการดึงดูดความสนใจได้มากกว่าที่สิ่งพิมพ์ทำได้ เช่น เสียงประกอบ ความสามารถในการใช้สี การกระพริบของตัวหนังสือ
4. คอมพิวเตอร์สามารถควบคุมเวลาในการปรากฏของข้อมูลได้
5. การแสดงผลทางหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถแก้ไขได้รวดเร็วกว่าสิ่งพิมพ์

สิ่งที่ควรคำนึงในการออกแบบหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์

เกรก Greg Kearsley (1986) ได้กล่าวถึง สิ่งที่ควรคำนึงในการออกแบบหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้คือ

1. ไม่สร้างหน้าจอตีแน่นเกินไป
2. หลีกเลี่ยงการใช้การเลื่อนภาพบนจอทั้งในแนวดิ่งและแนวนอน (Scrolling)

และการซ้อนทับกัน (Overlay)

3. ใช้อองค์ประกอบที่สร้างจุดสนใจอย่างเหมาะสม
4. ในหน้าจอหนึ่งควรเสนอข้อมูลอย่างมีขั้นตอน
5. ใช้ขนาดและรูปแบบของตัวอักษรในการเน้นจุดสำคัญอย่างเหมาะสม
6. ใช้กราฟฟิคเมื่อควรใช้
7. ควรใส่หัวข้อทุกๆหน้าจอ
8. ความละเอียดจะมีผลต่อประสิทธิภาพของการแสดงผลของข้อมูล



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย