บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยวิจัยเรื่อง "การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องการออกแบบจำลองของที่ระลึก ประกอบรายวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม" ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอเอกสารทางวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นลำดับ คือ

1. ความหมาย และความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ประสิทธิภาพของสื่อช่วยสอน
4. โครงสร้างของประกอบรายวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก 1
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
   - 5.1 งานวิจัยในประเทศ
   - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ความหมาย ความเป็นมา และการใช้งานของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction) มีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

ศิริชัย สงวนแก้ว (2534 : 173) กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ช่วยในการเรียนการสอน โดยจะมีโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสำหรับเสนอเนื้อหาในรูปแบบ ต่าง ๆ เช่น การนำเสนอแบบติวเตอร์ (Tutorail) แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) หรือการแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นต้น การเสนอเนื้อหาดังกล่าว เป็นการเสนอโดยตรงไปยังผู้เรียนผ่านทางจอภาพ หรือแป้นพิมพ์โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมวัสดุทางการสอนก็คือโปรแกรม หรือ Courseware โดยปกติจะถูกเก็บไว้ในแผ่นดิสก์ หรือหน่วยความจำของเครื่อง และพร้อมจะเรียกมาใช้ได้ตลอดเวลา การเรียนในลักษณะนี้ในบางครั้งบางคราวผู้เรียนอาจจะต้องพิมพ์เพื่อโต้ตอบหรือตอบคำถามกับคอมพิวเตอร์ในขณะนั้น การตอบสนองจากผู้เรียนในบางแง่มุม เช่น การตอบคำถามจะถูกประเมินโดยคอมพิวเตอร์ ซึ่งจากการประเมินนี้เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เสนอแนะขั้นตอน หรือระดับการเรียนต่อ ๆ ไป กระบวนการต่าง ๆ เหล่านี้เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ทักษิณา สวนานนท์ (2529 : 56-57) กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ทบทวนการทำแบบฝึกหัด หรือการประเมินผล นักศึกษาแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้าเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง หรือเทอร์มินัล กับเครื่องเมนเฟรม เรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้น ๆ ขึ้นมาบนจอภาพ โดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบายเนื้อหาบทเรียน หรือเป็นการแสดงรูปภาพ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านดู แต่ละคนจะใช้เวลาทำความเข้าใจไม่เท่ากัน รอจนคิดว่าพร้อมแล้ว ก็จะสั่งคอมพิวเตอร์ว่าต้องการทำต่อ คอมพิวเตอร์อาจให้ทำต่อหรือทดสอบความรู้ด้วยการป้อนคำถาม ซึ่งอาจเป็นทั้งแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบเลย ส่วนหนึ่งจะเป็นแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบประเภทให้เลือกหรือปรนัย เมื่อทำแล้วคอมพิวเตอร์จะตรวจให้เลย มีการชมเชยและให้กำลังใจถ้าตอบถูก ตำหนิหรือว่าบ้างถ้าทำผิด หรืออาจสั่งให้กลับไปอ่านใหม่ เป็นต้น หลังจากนั้นจะแจ้งผลให้ทราบว่าทำถูกกี่ข้อ ผิดกี่ข้อ จำเป็นหรือไม่จำเป็นที่จะต้องกลับไปศึกษาบทเรียนนั้นใหม่ หรืออาจจะให้ศึกษาใหม่ต่อไป

ขนิษฐา ชานนท์ (2536 : 8) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยมีเนื้อหาวิชา และแบบฝึกหัดจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถแสดงเนื้อหาวิชาทั้งในรูปตัวหนังสือ และกราฟิคสามารถถามคำถามรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจคำตอบ และแสดงผลกรเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะสามารถสนองความแตกต่างของความสามารถระหว่างบุคคลได้อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการใช้นวัตกรรม หรือเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาประกอบ โดยเฉพาะรูปแบบการใช้คอมพิวเตอร์มาประยุกต์ด้วยนั้น จะทำให้เกิดการกระตุ้นการเรียนรู้ และเร้าความสนใจของผู้เรียนให้เกิดต้องการความชัดเจนในเนื้อหาสาระมากยิ่งขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปความหมายได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การสอนที่ได้บรรจุคำสอนต่าง ๆ ไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือช่วยครูในการเรียนการสอน ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนการสอนนั้นมักจะบรรจุเนื้อหาในเรื่องที่ครูสอน เป็นลำดับขั้นตอนไว้อย่างเหมาะสม นักศึกษาสามารถเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนและฝึกทักษะได้ด้วยตนเอง

ความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผู้ให้กล่าวถึงไว้ ดังนี้

ทักษิณา สวนานนท์ (2529 : 57-61) ได้กล่าวถึงประวัติความเป็นมาของ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
BANBHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า ความคิดในเรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเริ่มต้นในประเทศสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปลายทศวรรษที่ 1950 และต้นทศวรรษที่ 1960 ที่มหาวิทยาลัยฟลอริดา และสแตนฟอร์ด โดยความคิดในเรื่องการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาเฉย ๆ ได้เริ่มมาก่อนหน้านี้แล้วโดยเฉพาะการเรียนการสอน การรวมคะแนน แต่การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอน อันรวมถึงการทบทวนบทเรียน แนะนำชุดบทเรียนในรูปแบบต่าง ๆเพิ่งจะมาเริ่มภายหลัง อย่างไรก็ตามงานติดตามความก้าวหน้าหรือพัฒนาการของผู้เรียน ไปจนถึงการแนะแนวเป็นส่วนหนึ่งของการช่วยสอนได้

การทำในระยะแรกมีการนำคอมพิวเตอร์เครื่องใหญ่ คือ ไอบีเอ็ม 1500 มาใช้ แต่จัดให้เป็นในรูปแบบที่ใช้เทอมินัล ซึ่งจะโต้ตอบกับผู้เรียนได้ ภาษาที่ใช้เป็นภาษาระดับสูงที่เรียกว่า "ภาษา CAI" วิชาที่ทำในตอนต้น คือ วิชาฟิสิกส์ และสถิติ ซึ่งกำหนดให้นักศึกษาลงทะเบียนเพื่อเอาหน่วยกิต โดยจะไม่มีอาจารย์สอนหน้าชั้น ต่อมามีการใช้ภาษาเบสิก ทำให้นักศึกษาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ง่ายขึ้น มีการเขียนโปรแกรมภาษา CAI ในสาขาวิชาอื่นเพิ่มขึ้นมากเรื่อย ๆ

ส่วนที่มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดนั้น ได้นำวิธีการสร้าง CAI มาใช้ โดยมุ่งพัฒนาทักษะของเด็กมากกว่าหนุ่มสาวระดับมหาวิทยาลัย มีการจัดทำรายวิชาภาษาอังกฤษ และคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดให้นักศึกษาได้ทำแบบฝึกหัดมาก ๆ เป็นการเน้นว่า การเรียนรู้จะทำได้โดยผ่านวิธีการทำแบบฝึกหัดเป็นสำคัญ

ต่อมาโครงการของหน่วยงานอื่น ๆ ที่เริ่มทำ CAI กันบ้างนั้น ได้เพิ่มเติมความคิดที่ให้มีการรวมคะแนนของนักศึกษา ในการทำแบบฝึกหัดแต่ละตอน เพื่อใช้เป็นตัวตัดสินใจในการเลือกเนื้อหาที่จะเรียนต่อไปด้วย

ราวปี ค.ศ. 1966 มหาวิทยาลัยอิลลินอย์ ประสบความสำเร็จในการทำเทอร์มินัลที่พูดจาตอบโต้กับผู้เรียนได้ และได้พัฒนา CAI ขึ้นใหม่ ให้ชื่อว่า พลาโต (Piato)โดยได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลใช้คอมพิวเตอร์ของบริษัทดอนโทรล ดาต้า ในปัจจุบันนี้ เราถือกันว่าโปรแกรมนี้ เป็นตัวอย่างของระบบการสอน CAI ที่ใช้คอมพิวเตอร์ใหญ่ ที่ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี

ในราวปี ค.ศ 1971 มหาวิทยาลัยบริกคัมยังและมหาวิทยาลัยเท็กซัส ได้คิดพัฒนานำโปรแกรม CAI มาใช้กับมินิคอมพิวเตอร์ โดยผสมคอมพิวเตอร์และโทรทัศน์เข้าด้วยกับผลิตออกมาเป็นรายวิชาทางคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ โปรแกรมนี้ชื่อว่า ทิกซิต (TSICCIT) หรือ Time Share Interactive Computer Controller Information Television นับว่าเป็นโปรแกรมที่ประสบความสำเร็จพอสมควร

มีผู้แบ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ออกตามการใช้งาน และลักษณะประกอบการเรียนการสอน ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ยืน ภู่วรวรรณ (2536 : 121-123) แบ่งรูปแบบของบทเรียนออกเป็น 2 แบบ คือ

1. บทเรียนโปรแกรมแบบเชิงเส้น บทเรียนจะประกอบด้วยกรอบซึ่งแบ่งเป็นหน่วยเล็ก ๆ จากง่ายไปหายาก ผู้เรียนทุกคนจะได้เห็นข้อความเดียวกันตามลำดับเหมือนกัน และตอบคำถามเดียวกัน ผู้เรียนจะต้องเรียนจากกรอบแรกก้าวหน้าไปตามลำดับจนถึงกรอบสุดท้าย จะข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้ สิ่งที่ผู้เรียนได้รับจากบทเรียนกรอบแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานของการเรียนกรอบต่อ ๆ ไป บทเรียนชนิดนี้มักจะทำให้ผู้เรียนตอบคำถามว่าถูกหรือผิด หรืออาจจะเป็นการเติมตัวเลขหรือข้อความลงในช่องว่าง โดยทั่วไปการจัด CAI จะแบ่งเป็นกรอบเหมือนสไลด์โชว์ ซึ่งอาจผสมกับข้อความก็ได้ จึงมองเห็นเป็นกรอบ ๆ ลักษณะของบทเรียนเชิงเส้นอาจแยกออกเป็นหลายบทได้

2. บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา บทเรียนชนิดนี้คำนึงถึงความแตกต่างและความคิดของแต่ละคนเป็นสำคัญ โดยมีการทดสอบผู้เรียนเพื่อหาระดับของผู้เรียนเพื่อเลือกบทเรียนให้เหมาะสม โดยผู้เรียนสามารถเลือกได้ว่าจะเรียนเนื้อหาใดก่อนหรือหลัง การจัดกรอบบทเรียนจะต้องมีการกำหนดเชื่อมโยงระหว่างกรอบเนื้อหาอย่างเหมาะสม ตามความมุ่งหมายของการเรียนรู้ และสามารถของการเรียนรู้ของผู้เรียน

ลักษณะของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนพื้นฐาน เป็นลักษณะพื้นฐาน เป็นการมองคอมพิวเตอร์เสมือนเป็นครูที่ทำการโต้ตอบกับนักศึกษาโครงการสร้างของโมเดลจึงเป็นการสร้างความสัมพันธ์ของการกระทำระหว่างครูและนักศึกษา แต่ถ้าหากพิจารณาสภาพที่เห็นได้อย่างชัดเจนขึ้นคือ การสื่อสารโต้ตอบระหว่างคนกับคอมพิวเตอร์ ใต้สมมติฐานว่าคอมพิวเตอร์อยู่ภายใต้โมเดลของครูที่จะโต้ตอบกับนักศึกษา เช่น เครื่องเสนอบทเรียน คำอธิบาย เป็นข้อความภาพ สี เสียง หรือมีคำถาม นักศึกษาสนองตอบ หรือนักศึกษาไม่เข้าใจอาจถามกลับได้ คอมพิวเตอร์เสริม รับและวิเคราะห์คำตอบ สนับสนุนกลับด้วยคำอธิบาย มีการคำนวณคะแนนและตัดเกรดบันทึกคะแนน

การสร้างบทเรียน CAI แบบพื้นฐาน คือ การมองโครงร่างของบทเรียนที่จะนำเสนอต่อผู้เรียน เท่าที่นิยมสร้างกันปัจจุบัน โดยมองรูปแบบการสร้างเฉพาะบทเรียน เช่น บทเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน บทเรียนวิชาภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษก็ตาม

ทักษิณา สวนานนท์ (2529 : 63-65) ได้แบ่งวิธีการและประเภทงานการสอนที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. การฝึกทักษะและการทำแบบฝึกหัด (Drill and Practice) วิธีนี้เป็นวิธีที่รู้จักกันดีมาตั้งแต่เริ่มแรกโดยมักจะเริ่มต้นด้วยการเตรียมเนื้อหามาให้อ่าน แล้วใช้แบบฝึกหัดเป็นการวัดความเข้าใจ ทบทวนและช่วยเพิ่มพูนความรู้หรือความชำนาญ แต่แบบฝึกหัดในลักษณะนี้มักจะเป็น

บทเรียนสั้น ๆ ที่นิยมกันมากอีกแบบหนึ่งก็คือ จับคู่ชี้ว่าถูก/ผิด และเลือกข้อที่ถูกจากประมาณ 3 ถึง 5 ตัวเลือก

การสอนในลักษณะนี้ จะต้องเป็นโปรแกรมบทเรียน คือ ค่อย ๆ เพิ่มเนื้อหาโดยให้เริ่มจากง่ายไปจนถึงยาก และการเตรียมคำถามจะต้องเตรียมไว้มาก ๆ ผู้เรียนควรจะได้สุ่มเลือกขึ้นมาเองโดยไม่สามารถจำคำตอบหรือแอบไปดูคำตอบมาก่อน หรือจำได้จากการทำครั้งแรก วิธีการนี้ช่วยประกันว่า แบบฝึกหัดทุกครั้งจะถูกเรียงข้อให้แตกต่างกัน ผู้เรียนจะต้องไม่สามารถจำได้

โปรแกรมดี ๆ จะต้องทำให้ผู้สอนสามารถวิจัยได้ด้วยว่าข้อทดสอบแต่ละข้อถ้าผู้เรียนตอบอีกแบบหนึ่งจะแสดงผลอีกอย่างหนึ่ง ผู้สอนน่าจะมีโอกาสแก้ไขปรับปรุงตกแต่งแบบฝึกหัดให้เข้ากับกลุ่มเรียนที่มีลักษณะพิเศษบางกลุ่มได้ด้วย

2. การเจรจา (Dialogue) วิธีการนี้ได้รับความนิยมมาก แต่วิธีการที่ทำค่อนข้างยุ่งยาก กล่าวคือ พยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยเลียนแบบการสอนในห้องเรียนซึ่งมีการพูดคุยโต้ตอบระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะมีการโต้ตอบกับผู้เรียนเป็นตัวอักษรทางจอภาพ และมีการสอนด้วยการตั้งคำถาม ลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง

3. การจำลองสภาพ (Simulation) วิธีการนี้เป็นการเสนอปรากฏการณ์ที่จำลองมาจากของจริง เพราะบางทีประสบการณ์จริงอาจเสี่ยงเกินไป หรือแพงเกินไป เช่น การเรียนวิธีขับเครื่องบิน น่าจะได้ลองขับด้วยเครื่องจำลอง (เครื่องคอมพิวเตอร์) มากกว่า การสอนด้วยวิธีนี้จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้และความชำนาญที่แท้จริง ความสำเร็จจริง ๆก็อยู่ที่ว่าจะสามารถจำลองสถานการณ์จริงได้มากน้อยเพียงใด การจำลองนี้มี 3 ลักษณะ คือ

3.1 การจำลองภาพแบบการทำงาน (Task Preformance Simulation) เช่น การจำลองสภาพการบิน

3.2 การจำลองสภาพแบบจำลองระบบ (System Modeling Simulation) เช่น การจำลองระบบการเจรจาวันเวย์ในนครหลวงดูว่าจะมีปัญหาอย่างใดหรือไม่ ก่อนจะลงมือทำในสภาพจริง ๆ

3.3 การจำลองสภาพแบบประสบการณ์ (Experience/Encounter) เช่น การลองให้ผู้ฝึกงานได้ทดลองทำงานบางอย่าง หรือตัดสินใจบางเรื่อง การทำจริง ๆอาจยังไม่เกิดแต่

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากการจำลองภาพว่า ประสบการณ์ของตนเป็นอย่างไร ถ้าอยู่ในสถานการณ์เช่นนั้น ทำให้คิดล่วงหน้า ว่าควรจะพิจารณาปัจจัยอะไรบ้าง และรู้ว่าจะมีความรู้สึก ความคิดเห็นต่าง ๆ อย่างไร

4. เกม (Game) การเรียนรู้จากการเล่น เป็นเรื่องที่ยอมรับกันมานานแล้ว การเล่นเกมเป็นกิจกรรมที่ให้ความสนุกสนานหากเลือกให้เป็นแล้วเกมจะช่วยการเรียนรู้อย่างมาก โรงเรียนบางแห่งนำเกมมาเล่นในโรงเรียน โดยเห็นว่ามีคุณค่าทางการศึกษา

5. การแก้ปัญหาต่าง ๆ (Problem Solving) CAI ประเภทหนึ่งจะเน้นฝึกในการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือน้ำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น การประกวดนางสาวไทย โปรแกรมอาจให้คอมพิวเตอร์ตัดสินใจโดยการกำหนดเกณฑ์ "ต้อง" และ "ควร" ให้แตกต่างกันมาก ๆ เป็นต้นว่า ต้องมีความงาม ควรมีมารยาทงาม น้ำหนักของสองข้อนี้เท่ากันไม่ได้เลย ถ้ามารยาทงามได้ 100 แต่คะแนนความงามได้ 49 ก็ควรจะ "ตกรอบ" เพราะเกณฑ์ความสวยเป็น "ต้อง" เกณฑ์มารยาทเป็น "ควร" อีกคนหนึ่งอาจได้ความสวยเพียง 70 และคะแนนมารยาทได้ 40 ถ้ามีการประกวดสองคน คนหลังควรได้เป็นนางสาวไทยเพราะคะแนน "ต้อง"ผ่าน คะแนน "ควร"ตก ทั้ง ๆที่คนหลังคะแนนรวมได้เพียง 119 คนแรกได้ถึง 149

6. การค้นพบของใหม่ (Investigation) ประสบการณ์เป็น "ครู" ที่ดี การให้โอกาสผู้เรียนมีประสบการณ์ในด้านต่าง ๆมาก ผู้เรียนจะเริ่มจากประสบการณ์ของตนเอง เป็นต้น การคิดภาษาโลโก้ (LOGO) ทำให้ผู้เรียนตัวเล็ก ๆ สามารถเข้าใจอะไรได้มาก เพราะโลโก้เป็นภาษาอิงภาพ ขณะที่ผู้เรียนการใช้ภาษาต่าง ๆของโลโก้ แล้วลองใช้คำสั่งต่าง ๆจะทำให้มีภาพต่างๆ เกิดขึ้นเขาอาจจะเรียนรู้ด้วยตั้งแต่ศัพท์ หลักการ พื้นฐานของวิชาคณิตศาสตร์ เรขาคณิต เช่นการทำมุมต่าง ๆ เป็นต้น

7. การทดสอบ (Testing) การใช้ CAI มักจะรวบรวมการทดสอบเป็น การวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักต่าง ๆ ต่อไปนี้

7.1 การสร้างข้อสอบ

7.2 การจัดการสอบ

7.3 การตรวจให้คะแนน

7.4 การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ

7.5 การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบด้วยตัวเองได้

นอกจากนั้นในหลายสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่งต้อง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เข้าใจ และมีความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ รู้จักนำสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหา ผู้เรียนอาจคำนวณในกระดาษคำตอบก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกก็ได้ การทำเช่นนี้ ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูกยังต้องการขั้นตอนที่นักศึกษาทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข แปลว่า สูตรผิด ถ้าเลือกข้อ ค แปลว่า คำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ง แปลว่า ไม่เข้าใจเลย ดังนี้เป็นต้น การแก้ปัญหาบางอันกว่าผู้เรียนจะตอบได้ จะต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์นั้นช่วยแก้ปัญหาด้วย เพราะเป็นการแก้ปัญหาที่สลับซับซ้อน ก็เท่ากับเป็นการวัดด้วยว่าผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากน้อยเพียงใด

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลำดับขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้มีการจัดลำดับ ดังนี้

ศิริชัย สงวนแก้ว (2534 : 174-176) ได้แบ่งลำดับขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Instruction Computing Development) แบ่งได้ 3 ขั้นตอน ใหญ่ ๆ คือ

1. การออกแบบ (Instruction Design)
2. การสร้าง (Instruction Contruction)
3. การประยุกต์ใช้ (Instruction Implement)

การออกแบบ (Instruction Design)

เป็นการกำหนดคุณลักษณะและรูปแบบการทำงานของโปรแกรม โดยเป็นหน้าที่ของนักการศึกษาหรือครูผู้สอนที่มีความรอบรู้ในเนื้อหา หลักจิตวิทยา วิธีการสอน การวัดผลประเมินผล ถ้าในระดับโรงเรียนก็จะเป็นกลุ่มครูที่มีความชำนาญในการสอนซึ่งจะต้องมีกิจกรรมร่วมกันพัฒนา ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหา ครูผู้สอนจะต้องทำการประชุมปรึกษา ตกลงและทำการเลือกสรรเนื้อหาวิชาที่จะนำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

1.1 เลือกเนื้อหาที่มีการฝึกทักษะทำซ้ำบ่อย ๆ ต้องมีภาพประกอบ

1.2 เลือกเนื้อหาที่คาดว่าจะช่วยประหยัดเวลาในการสอนมากกว่าวิธีเดิม

1.3 เนื้อหาบางอย่างที่สามารถจะจำลองอยู่ในรูปของการสาธิตได้โดยหากทำการทดลองจริง ๆอาจจะมีอันตราย หรือต้องใช้วัสดุสิ้นเปลืองที่มีอุปกรณ์ราคาแพง

2. ศึกษาความเป็นไปได้ เรื่องนี้เป็นเรื่องที่มีความจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาความเป็นไปได้ ทั้งนี้เพราะแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีความสามารถเพียงใด แต่มันก็มีข้อจำกัดใน

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บางเรื่อง ดังนั้น เมื่อครูผู้สอนได้ทำการเลือกเนื้อหาและวิเคราะห์ออกมาแล้วว่าเนื้อหาตอนใดที่จะทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็จำเป็นที่จะต้องปรึกษากับฝ่ายเทคนิคหรือครูผู้เขียนโปรแกรม โดยมีข้อพิจารณา ดังนี้

2.1 มีบุคลากรที่มีความรู้พอที่จะพัฒนาโปรแกรมได้ตามความต้องการหรือไม่

2.2 จะใช้ระยะเวลายาวนานในการพัฒนามากเกินการสอนแบบธรรมดา หรือ พัฒนาด้วยสื่อ การสอน แบบ อื่นได้หรือไม่

2.3 ต้องการอุปกรณ์พิเศษที่ต่อเพิ่มจากคอมพิวเตอร์หรือไม่ มีงบประมาณเพียงพอหรือไม่

3. กำหนดวัตถุประสงค์ เมื่อพิจารณาความเป็นไปได้ในเรื่องในเรื่องการเขียนโปรแกรมและทุนสนับสนุน ขั้นตอนต่อไปเป็นเรื่องของการกำหนดคุณสมบัติและสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนก่อนและหลังใช้โปรแกรม โดยระบุสิ่งต่อไปนี้

3.1 ความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ว่าต้องทราบอะไรบ้างก่อนที่จะมาใช้โปรแกรม

3.2 สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนหลังการใช้โปรแกรมว่าผู้เรียนควรรู้อะไร

4. ลำดับขั้นตอนการทำงาน นำเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์ และที่คาดหวังจากผู้เรียนมาผสมสานเรียงลำดับ วางแนวการสอนในรูปของ Storyboard และ Flow chart ซึ่งมีการนำเสนอคล้าย กับภาพ สไลด์โดยมีรายละเอียด เงื่อนไขในการดึงภาพข้ามลำดับ คำถามและคำตอบที่แตกต่างไปโดยเน้นเรื่องต่อไปนี้

4.1 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่

4.2 ขนาดข้อความใน 1 จอภาพ

4.3 ขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

4.4 คำติ ชม แรงเสริมต่าง ๆ ในการเรียน

4.5 หลักจิตวิทยา การเรียนรู้ การชี้แนะ

4.6 แบบฝึกหัด การประเมินความสนใจ

ในการทำ Storyboard อาจจะใช้เวลาระยะหนึ่ง เมื่อทำจนครบแล้ว

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงนำมาร่วมวิเคราะห์วิจารณ์จนเกิดความพอใจจากกลุ่มครูผู้สอน หากมีขั้นตอนใดจำเป็นต้องแก้ไขหรือตัดทอนเพิ่มเติมก็จะต้องทำให้เสร็จก่อน

การสร้าง (Instruction Construction)

เป็นการสร้าง การทดสอบและการปรับปรุงแก้ไขซอฟต์แวร์ของ CAI โดยในส่วนนี้จะทำหน้าที่ของนักคอมพิวเตอร์หรือโปรแกรมเมอร์ ในระดับโรงเรียนที่ไม่มีโปรแกรมเมอร์โดยเฉพาะ ก็อาจจะเป็นครูที่มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมเข้ามาช่วยสอนในการสร้างโปรแกรม ดังนี้

1. การสร้างโปรแกรม เป็นการนำเสนอเนื้อหาที่อยู่ในรูปของ Storyboard บนกระดาษให้เป็นชุดคำสั่งที่คอมพิวเตอร์เข้าใจ โดยเฉพาะภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง หรือโปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนโดยเฉพาะ (Authoring System) โดยต้องมีการตรวจแก้ข้อผิดพลาดเนื่องจากสาเหตุต่อไปนี้

1.1 รูปแบบคำสั่งผิดพลาด (Syntax Error) เป็นการใช้คำสั่งที่ไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดของภาษานั้น

1.2 แนวความคิดผิดพลาด (Logical Error) เป็นข้อผิดพลาดเนื่องจากการเขียนขั้นตอน การทำงานคลาดเคลื่อน เช่น สูตรที่กำหนดผิด

2. ทดสอบการทำงาน หลังจากตรวจสอบข้อผิดพลาดที่เรียกว่า "BUG" ในโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ต่อไปเป็นการนำโปรแกรมที่สร้างให้ครูสอนเนื้อหาตรวดูความถูกต้องบนจอภาพ อาจจะมีการแก้ไขโปรแกรมในบางส่วน และนำไปทดสอบกับผู้เรียนในสภาพการใช้งานจริง เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรม และหาข้อบกพร่องที่ผู้ออกแบบคาดไม่ถึง เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นกลับมาปรับปรุงต้นฉบับและโปรแกรมต่อไป

3. ปรับปรุงแก้ไข หลังจากทราบข้อบกพร่องจากการนำโปรแกรมไปทดสอบการทำงานแล้ว ก็จะทำการปรับปรุงแก้ไข การปรับปรุงแก้ไขจะเปลี่ยนแปลงที่ตัวต้นฉบับของ Storyboard ก่อน แล้วจึงค่อยตามด้วยตัวโปรแกรม เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ก็จะนำกลับไปทดสอบการทำงานใหม่ แต่ถ้ายังมีข้อบกพร่องก็จะต้องปรับปรุงแก้ไขวนเวียนซ้ำ ๆ เช่นนี้ จนกว่าจะได้โปรแกรมเป็นที่พอใจของผู้ออกแบบ จึงนำโปรแกรมไปใช้จะได้ตระเตรียมอุปกรณ์สภาพการทำงานในการใช้โปรแกรม โดยคู่มือจะแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ คู่มือนักศึกษา คู่มือครู และคู่มือการใช้เครื่อง

การประยุกต์ใช้ (Instrucion implement)

การประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนประเมินผลนั้น นับเป็นขั้นตอนที่

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
PA JARUAT MAHAPHANAKHAM UNIVERSITY

นักคอมพิวเตอร์กับครูผู้สอนจะต้องประสานงานซึ่งกันและกัน เพราะมีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบและโครงสร้างของโปรแกรมโดยมีการประเมินผลเป็นลำดับขันตอนสุดท้ายของการทำงานร่วมกัน ที่ตัดสินใจว่าโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นเป็นอย่างไร สมควรที่ใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่

1. ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน การโปรแกรมใช้ในการเรียนการสอนจะต้องทำตามข้อกำหนดสำหรับการใช้โปรแกรมก่อนการเข้าห้องทดลองจริง เช่น โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับการสาธิตทดลอง ควรให้นักศึกษาได้ใช้โปรแกรมก่อนการเข้าห้องทดลองจริง โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับเสริมการเรียนควรจะมีชั่วโมงกิจกรรมสำหรับการใช้โปรแกรม เป็นต้น

2. ประเมินผล การประเมินผลเป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นการสรุปผลว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่ การประเมินผลแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

2.1 ส่วนแรก ประเมินหลังจากที่นักศึกษาใช้โปรแกรมนี้เสร็จแล้วบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่การ ประเมินผลส่วนนี้กระทำได้โดยผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนเพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน วัดความเข้าใจในเนื้อหา ถ้าผลของการทดสอบออกมาติดลบ หรืออัตราการทำผิดสูงเกินกว่า 10% ของโปรแกรมบทเรียนหนึ่ง ๆ แสดงว่าผู้เรียนไม่ได้พัฒนาความรู้เพิ่มเติมเป็นอันว่าต้องมีการปรับปรุงต้นแบบ (storyboard) หรือวัตถุประสงค์กันใหม่ เพราะโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นไม่บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.2 ส่วนที่สอง ประเมินในส่วนของโปรแกรมและการทำงานว่าการใช้โปรแกรมกับเนื้อหาวิชานี้เหมาะหรือไม่ ทัศนคติของเรียนต่อการใช้โปรแกรมเป็นอย่างไร วิธีการใช้โปรแกรมยากง่ายเป็นอย่างไร วิธีการเสนอบทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหาเอกสารใช้ประกอบหรือคู่มือ และการติดต่อกับผู้เรียนเป็นอย่างไร การประเมินผลในส่วนนี้จะใช้แบบสอบถาม

พรศักดิ์ อุริจนันชัยรัตน์ (2540 : 35-45) ได้อธิบายว่า เมื่อนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน โปรแกรมบทเรียนที่พัฒนาขึ้นควรประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของการนำเสนอเนื้อหา และส่วนของการเก็บข้อมูลเชิงวัดผล

1. นำเสนอเนื้อหา ในการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของบทเรียนมีหลายลักษณะเช่น

1.1 เสนอเนื้อหาวิชาอย่างเดียว

1.2 เสนอเนื้อหาประกอบการทดสอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.3 เสนอแบบทดสอบล้วน ๆ โดยคำถามที่ใช้ในโปนแกรมอาจจะแบ่งออกเป็นคำถามแบบสุ่ม หรือแบบคงที่ กรณีที่ตอบคำถามผิดพลาด อาจจะให้ผู้เรียนสามารถตอบได้มากกว่า 1 ครั้ง และข้อความที่โต้ตอบกับผู้เรียนก็ควรจะเลือกตอบสนองในหลายกรณีด้วย

2. เก็บข้อมูลเชิงวัดผล ในบทเรียน CAI ที่ดี ควรจะเก็บข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้เรียนและระยะเวลาในการเรียน เช่น

2.1 ชื่อ-สกุล

2.2 เลขประจำตัว

2.3 เวลาที่เริ่มศึกษา

2.4 เวลาที่ทำแบบทดสอบ

2.5 เวลาที่ทำเสร็จ

2.6 ตัวเลือกที่นักศึกษาตอบ

ข้อมูลเหล่านี้ จะช่วยให้พัฒนา CAI สามารถนำไปวิเคราะห์ข้อสรุปในเรื่องการพัฒนาบทเรียนด้วยตนเอง อีกทั้งยังเป็นการวัดความก้าวหน้าของผู้เรียนและวัดความเข้าใจของผู้เรียนด้วยซึ่งเครื่องมือที่จะช่วยพัฒนาโปรแกรมบทเรียนมี 2 ลักษณะ คือ

1. ภาษาคอมพิวเตอร์หลาย ๆ ภาษามีคำสั่งให้ผู้พัฒนาโปรแกรมสร้างกราฟิกและข้อความ ตลอดจนกำหนดเสียงต่าง ๆ ภาษาคอมพิวเตอร์ที่สนับสนุน เช่น

1.1 ภาษา Basic เช่น โปรแกรม GWbasic, Turbo Basic, Quick Basic

1.2 ภาษา Pascal เช่น โปรแกรม Turbo Pascal, Microsoft Pascal

1.3 ภาษา C เช่น โปรแกรม Turbo C, Microsoft C

2. โปรแกรมสำเร็จรูป เป็นโปรแกรมที่ออกกแบบมาใช้งานได้ง่าย มีความสมบูรณ์ในตัวเอง ในเรื่องการสร้างภาพกราฟิกและเสียง แต่ในบางครั้งหากผู้พัฒนาต้องการเพิ่มเติมบางสิ่งที่นอกเหนือจากโปรแกรมที่มีอยู่ส่วนใหญ่จะทำไม่ได้ โปรแกรมที่สนับสนุนส่วนนี้ เช่น

VITAL (Videotext Intergrated Teaching And Learning) ของมหาวิทยาลัยสุโขไทยธรรมาธิราช ซึ่งได้ร่วมพัฒนากับมหาวิทยาลัยกูลอแล ประเทศแคนาดา เป็นระบบที่ค่อนข้างสมบูรณ์ที่สุดในขณะนี้ แต่เป็นลิขสิทธิ์ของมสธ. โปรแกรมที่เป็นตัวสร้างบทเรียนที่เรียกกันว่า Authoring System ไม่ได้เผยแพร่ แต่ทางมสธ.ยินดีให้บริการ ในการสร้างบทเรียน (Authorware) โดยคิดค่าบริการ PC Storyboard และ Show Partner ซอฟต์แวร์ทั้ง 2 เป็นโปรแกรมที่ออกแบบเพื่องาน Presentation ทำสไลด์โชว์ มีความสามารถในการสร้างภาพกราฟิกได้สวยงาม มีเครื่องมือในการวาดภาพที่ง่ายต่อการเขียนรูป ยังทำให้ผู้ใช้ได้ออกแบบตัวอักษรเองอีกด้วย ผู้พัฒนาอาจจะสร้างตัวอักษรภาษาไทย แต่ไม่ค่อยสะดวกเวลาเวลานำมาใช้พิมพ์ข้อความ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เพราะอักษร 1 ตัว คือ ภาพ 1 ภาพ เวลาพิมพ์จะไม่มีการจัดระเบียบตัวอักษรให้ อีกทั้งไม่มีคำสั่งที่จะช่วยในการรวบรวมคะแนนของผู้เรียน เหมาะในการสร้างภาพแสดงผลการทำงานในรูปของสไลด์โชว์

Fantavision เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปจากต่างประเทศ ที่ออกแบบมาเพื่อการสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation picture) ได้ดีมาก เหมาะสำหรับการนำไปทำภาพยนตร์เพื่อการศึกษา ตัวโปรแกรมไม่สนับสนุนในเรื่องการรวมคะแนนหรือการคำนวณใด ๆ

ไทยโชว์ เป็นโปรแกรมกราฟิกที่พัฒนาโดยอาจารย์อาจหาญ สัตยารักษ์ โรงเรียนลำปางกัลยาณี จังหวัดลำปาง โปรแกรมตัวนี้มีความสามารถในเชิงกราฟิกที่คิดรูปแบบการแสดงผลได้ ไม่ว่าจะเป็นการสร้างภาพกราฟิก แสดงข้อความ การทำแบบทดสอบ การคิดคะแนนนักศึกษาค่อนข้างสมบูรณ์ โดยโปรแกรมตัวนี้ผู้เขียนบอกว่าต้องการพัฒนาให้เป็นสาธารณสมบัติของชาติไทย มีความยืดหยุ่นสูงในการนำไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมบทเรียน พัฒนาบนจอ VGA ก็ไปใช้บนจอโมโนโครมได้อย่างสบาย ๆ และอีกจุดหนึ่งที่น่าสนใจคือ คำสั่งที่ใช้เป็นภาษาไทยทั้งหมด และมีคู่มือใช้งานที่สมบูรณ์อีก 1 เล่ม

ประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จัดได้โดยสรุป ดังนี้

1. ลดเวลาในการสอน
2. เพิ่มประสิทธิภาพในการสอน
3. เป็นการสอนตัวต่อตัว
4. ช่วยให้นักศึกษาเรียนได้ตามต้องการของตนเอง
5. ลดค่าใช้จ่าย
6. นักศึกษาสามารถทบทวนบทเรียนเดียวกันได้ นักศึกษาทุกคนมีโอกาสอย่างเท่าเทียมกัน
7. Software สามารถ Copy ได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่
8. ครูเป็นมนุษย์ ซึ่งมีอารมณ์ความรู้สึก และอ่อนเพลียได้ แต่เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องจักรที่ทำงานต่อเนื่อง ไม่ต้องพักผ่อน ไม่รู้จักคำว่าเหนื่อย
9. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจำลองสถานการณ์ที่เป็นอันตราย ซึ่งไม่สามารถจัดการ เรียนการสอนในสถานการณ์จริงได้ โดยวิธีสอนแบบจำลองสถานการณ์
10. สอบถามได้ดีกว่าครู เช่น สามารถตอบคำถามซ้ำ ๆที่นักศึกษาไม่สามารถถามได้เพราะเกิดเกรงใจครู แต่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำได้
11. ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและช่วยตรวจให้เสร็จรู้ผลเร็ว

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

12. เห็นความแตกต่างระหว่างบุคคลได้อย่างชัดเจน ผู้เรียนจะเรียนไปเรื่อย ๆ ไม่ต้องไปกังวลว่าใครตามทันหรือไม่ทัน ไม่ต้องคอยดูแลใคร

การออกแบบโปรแกรมเพื่อนำเสนอ มีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการนำเสนอว่าจะสื่อออกมาในรูปแบบใด

2. กำหนดรายละเอียดของแต่ละ Web page ว่าจะต้องการให้ประกอบไปด้วยอะไรบ้าง

3. กำหนดรายละเอียดของภาพหรือกำหนดวัตถุประสงค์ของแต่ละตัวที่จะนำมาประกอบกัน

4. ใช้คำสั่งสร้าง Web page ในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมการนำเสนอตามความต้องการและความเหมาะสมของโปรแกรม

5. ขั้นการตรวจสอบการทำงานของแต่ละ Web page ว่ามีการทำงานต่อเนื่องเชื่อมโยงและสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์หรือไม่ อย่างไร

6. ทำการปรับปรุงแก้ไขให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์แบบ

ประสิทธิภาพของสื่อช่วยสอน

1. ประวัติของสื่อช่วยสอน

ชุดสื่อช่วยสอนขึ้นครั้งแรกในโรงเรียนของสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ 1930 โดย Mr.David Stanfield แห่งสถาบัน Ontario Institute for Students in Education ได้คิดกล่องอเนกประสงค์ขึ้นใช้สำหรับนักศึกษา โดยให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์การสอน โดยได้ใช้ประสบการณ์จากการเรียนรู้ในเรื่องการสอนสำเร็จรูป (Prigrammed Learning) โดยผลิตกล่องที่เขาเรียกว่า Thirties Box ต่อมาพัฒนาเป็น Perxeption Bag, Audiovisual Juke Bx ane Echo Box กล่องการสอนนี้เขาเรียกรวม ๆ ว่า 1930 Multi Media Kit ซึ่งได้รับความนิยมและเป็นที่ชื่นชมของเด็กมาก เรียกว่า กล่องวิเศษ และต่อมาได้พัฒนาเป็นชุดการสอนในที่สุด (หทัย ตันหยง. 2525 : 456)

ประวัติการสร้างชุดการสอนแบบสื่อการสอนในประเทศไทย ระบบการผลิตชุดการสอนเริ่มต้นในปีการศึกษา 2516 ที่แผนกโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้ที่ริเริ่มคือ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้ทำการวิจัยกับนักศึกษาปริญญาโท โดยเปรียบเทียบการสอนแบบบรรยายกับการสอนโดยใช้ชุดการสอน และยึดหลักที่ว่า ระดับอุดมศึกษา ผู้สอนควรให้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วิทยานิพนธ์ งานวิจัย

ผู้เรียนเรียนเพียง 1 ส่วน อีก 2 ส่วนไปเสาะแสวงหาจากประสบการณ์ที่ผู้สอนเตรียมไว้ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อทดลองต่อไปอีก 4 สัปดาห์ พบว่าความคงทนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม หลังจากนั้นได้เปิดอบรมตามสถาบันต่าง ๆ จนถึงปัจจุบันได้มีการนำเอากระบวนการผลิตชุดการสอนแบบสื่อการสอนไปใช้กันอย่างแพร่หลาย (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523 : 90)

2. ความหมายของชุดสื่อการสอน

ชุดสื่อการสอน หมายถึง การรวบรวมเอาวัสดุเพื่อการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยสื่อมากกว่า 1 ชนิดขึ้นไป มาจัดระบบไว้อย่างเกี่ยวเนื่องกันในการสอนเนื้อหาวิชาเพียงเรื่องเดียว ชุดสื่อการสอนอาจประกอบด้วย สไลด์ เทปเสียง ภาพนิ่ง เอกสารคำบรรยาย แผ่นโปร่งใส ภาพยนตร์ แผนภูมิ จุลสาร ของจริง ของจำลอง และวัสดุอื่น ๆ

จากความหมายข้างต้นอาจสรุปได้ว่า ชุดสื่อการสอน หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนการสอนที่มีสื่อหลายชนิดมาสัมพันธ์กันอย่างมีระบบ เพื่อเสนอมโนทัศน์เรื่องเดียวกันโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. คุณค่าของชุดสื่อการสอน

ชุดสื่อการสอนหรือชุดการสอนประเภทใดก็ตาม ย่อมมีคุณค่าต่อการเพิ่มคุณภาพในการเรียนการสอน หากได้มีการผลิตที่มีการทดสอบวิจัยด้วยกันแล้วทั้งสิ้น คุณค่าของชุดสื่อการสอนมักสรุปได้ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523 : 101)

3.1 ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง เช่น การทำงานของเครื่องจักรกล อวัยวะของร่างกาย การเติบโตของสัตว์ชั้นต่ำ ฯลฯ ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้

3.2 ช่วยเร้าความสนใจของนักศึกษาต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดสื่อการสอนหรือชุดการสอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม

3.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

3.4 ช่วยสร้างความพร้อม และความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดสื่อการสอนที่ผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ที่ไม่มีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า

3.5 ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนเป็นอิสระ จากอารมณ์ของผู้สอนชุดสื่อการสอน ซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพความคับข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

213141

3.6 ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกของครูผู้สอน เนื่องจากชุดสื่อการสอนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดสื่อการสอนหรือชุดการสอนที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

3.7 ในกรณีครูขาด ครูคนอื่นก็สามารถสอนแทนได้โดยใช้สื่อการสอนเพราะในส่วนเนื้อหาวิชาอยู่ในชุดสื่อการสอนหรือชุดการเรียนการสอนเรียบร้อยแล้ว ครูผู้สอนแทนได้ต้องเตรียมอะไรมากนัก

3.8 สำหรับชุดสื่อการสอนหรือชุดการสอนรายบุคคล และชุดสื่อการสอนทางไกล เช่น มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชจะช่วยให้การศึกษามวลชนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะผู้เรียนสามารถเรียนเองได้ที่บ้าน ไม่ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายมาก

4. แนวคิดที่นำไปสู่การผลิตชุดสื่อการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 119-120) เสนอแนวคิดที่นำไปสู่การผลิตชุดสื่อการสอนหรือชุดการสอน 5 แนวคิด ดังนี้

แนวคิดแรก คือ การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นประการสำคัญ มนุษย์แต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านความสามารถ ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์สังคม สติปัญญา และความแตกต่างปลีกย่อยอื่น ๆ ดังนั้นในการนำหลักความแตกต่างเหล่านี้มาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล วิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล หรือการศึกษาตามเอกัตภาพของการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนแต่เป็นวิธีการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญา ความสามารถ และความสนใจ โดยที่ครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม ปัจจุบันได้มีการทดลองและวิจัยค้นคว้าเกี่ยวกับการสอนรายบุคคลอย่างกว้างขวางในทุกระดับการศึกษา จนเป็นที่ยอมรับว่าการสอนวิธีนี้กำลังก้าวหน้าไกลออกไป โดยมีเทคโนโลยีการศึกษาใหม่ ๆ เป็นเครื่องช่วยในการสอนรายบุคคลดำเนินไปตามจุดมุ่งหมายปลายทาง

แนวคิดที่สอง คือ ความพยายามที่จะเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนไปจากเดิมที่เคยยึด "ครู" เป็นแหล่งความรู้หลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยแหล่งความรู้จากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่ประกอบด้วย วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการนำสื่อการสอนมาใช้จะต้องจัดให้ตรงเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอนของวิชาต่าง ๆ โดยนิยมจัดในรูปแบบของชุดสื่อการสอนหรือชุดการสอน การเรียนด้วยวิธีนี้ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักศึกษาเพียงหนึ่งในสามของความรู้ทั้งหมด ส่วนอีกสองในสามผู้เรียนจะศึกษาด้วยตนเองจากสื่อที่ผู้สอนเตรียมไว้ในรูปของชุดสื่อการสอน และที่ผู้สอนชี้แหล่งหรือทางให้

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แนวคิดที่สาม คือ การใช้โสตทัศนูปกรณ์ได้เปลี่ยนแปลงและขยายตัวออกไปสื่อการสอนซึ่งควบคุมถึงการใช้สิ่งสิ้นเปลือง วัสดุ เครื่องมือต่าง ๆ การผลิตและการใช้สื่อการสอนมักออกมาในรูปต่างคนต่างผลิต ต่างคนต่างใช้ มิได้มีการจัดระบบการใช้สื่อการสอนอย่างบูรณาการให้เหมาะสม และใช้เป็นแหล่งความรู้ เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แก่นักศึกษาอยู่ตลอดเวลา แนวโน้มจึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดสื่อการสอนหรือชุดการสอนอันจะมีผลต่อการใช้ของครู คือ เปลี่ยนจากการใช้สื่อ "เพื่อช่วยครูสอน" คือ ครูเป็นผู้หยิบใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ มาเป็นการใช้สื่อการสอน "เพื่อช่วยนักศึกษาเรียน" คือ ให้นักศึกษาได้หยิบฉวยและใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ด้วยตัวนักศึกษาเอง โดยให้อยู่ในรูปชุดสื่อการสอนหรือชุดการสอน

แนวคิดที่สี่ ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักศึกษา นักศึกษากับนักศึกษาและนักศึกษากับสภาพแวดล้อม โดยแต่ก่อนความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักศึกษาในห้องเรียนมีลักษณะเดียว คือ ครูเป็นผู้นำ นักศึกษาเป็นผู้ตาม ครูมิได้เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นอย่างเสรี นักศึกษามีโอกาสพูดก็ต่อเมื่อครูให้พูด การตัดสินใจของนักศึกษาส่วนใหญ่มักจะถามครู นักศึกษาเป็นฝ่ายเอาใจครูมากกว่าครูเอาใจนักศึกษา จึงปรากฏบ่อย ๆ ครูวิจารณ์หรือพูดเยาะเย้ยนักศึกษาในชั้น โดยเฉพาะในกรณีที่นักศึกษาตอบคำถามไม่ถูกตามใจครูชอบ หรือทำอะไรผิดพลาด แต่ถ้านักศึกษาทำอะไรดีควรแก่การชมเชย ครูจะนิ่งเฉยเสีย ดังนั้นนักศึกษาไทยส่วนใหญ่จึงพกเอาประสบการณ์ที่ไม่น่าพึงพอใจเมื่อโตขึ้นในส่วนความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับนักศึกษาในห้องเรียนนั้นแทบไม่มีเลย เพราะครูส่วนใหญ่ไม่ชอบให้นักศึกษาคุยกัน นักศึกษาจึงไม่มีโอกาสฝึกฝนทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะและเคารพความคิดเห็นของบุคคลอื่น เมื่อเติบโตขึ้นจึงทำงานร่วมกันไม่ได้ นอกจากนี้ปฏิกิริยาระหว่างนักศึกษากับสภาพแวดล้อมก็มักอยู่กับชอล์กและกระดานดำ และแบบเรียนในห้องเรียน ครูไม่เคยพานักศึกษาออกไปสู่สภาพนอกห้องเรียน การเรียนการสอนจึงจัดอยู่เพียงในห้องเรียนเป็นส่วนใหญ่ แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตของกระบวนการเรียนรู้จึงต้องนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเปิดโอกาสให้เด็กได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวความคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ ซึ่งนำมาสู่การจัดระบบการผลิตสื่อออกมาในรูปของชุดสื่อการสอนหรือชุดการสอน

แนวคิดที่ห้า การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้นั้น ได้นำหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งหมายถึงระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง มีทางทราบว่าการตัดสินใจหรือการทำงานของตนเองถูกหรือผิดอย่างไร มีแรงเสริมบวกที่ทำให้นักศึกษาภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดถูกอันจะทำให้กระทำพฤติกรรมนั้นซ้ำในอนาคต

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของนักศึกษา โดยไม่ต้องมีใครบังคับ การจัดสภาพการณ์ที่จะเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ตามนัยดังกล่าวข้างต้นนี้ จะมีเครื่องช่วยให้บรรลุจุดมุ่งหมายปลายทาง โดยการจัดการสอนบนโปรแกรมในรูปกระบวนการและใช้สื่อการสอนหรือชุดการสอนเป็นเครื่องมือสำคัญ

5. ประเภทและองค์ประกอบชุดสื่อการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 117-118) ได้แบ่งประเภทของชุดสื่อการสอนหรือชุดสื่อการสอนออกเป็น 4 ประเภท คือ

5.1 ชุดการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการสอนที่มุ่งช่วยขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้นช่วยให้ผู้สอนพูดน้อยลง และให้สื่อการสอนทำหน้าที่แทนชุดการสอนแบบบรรยายนี้ใช้ฝึกอบรม และการสอนในระดับอุดมศึกษา ที่ยังถือว่าการสอนแบบบรรยายมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียน และชุดสื่อการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในการวิจัยนี้เป็นแบบประเภทที่ 1 คือ ชุดสื่อการสอนหรือชุดการสอนประกอบการบรรยาย ซึ่งครูเป็นผู้ใช้ประกอบการสอน

5.2 ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่ม เช่น ในการสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ หรือในรูปของกิจกรรมกลุ่ม

5.3 ชุดการสอนเอกัตภาพหรือ ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคล อาจเป็นการเรียนในโรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ เรียนได้ตามความสามารถ และส่งเสริมให้นักศึกษาแสวงหาความรู้ด้วยตัวเอง

5.4 ชุดการสอนทางไกล เป็นชุดการสอนที่ผู้สอนกับนักศึกษาอยู่ต่างถิ่นต่างเวลากัน มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองไม่ต้องเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง โทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการสอนทางไกลมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นอกจากนี้ยังอาจมีชุดการฝึกอบรม ชุดการสอนของผู้ปกครอง ชุดการสอนทางไปรษณีย์ด้วย

6. องค์ประกอบของชุดสื่อการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 120-121) ได้จำแนกองค์ประกอบของชุดสื่อการสอนไว้ 4 ส่วน คือ

6.1 คู่มือ สำหรับผู้ใช้ชุดสื่อการสอนและผู้เรียนที่ต้องเรียนจากชุดสื่อการสอน

6.2 คำสั่งหรือการมอบงาน เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนให้นักศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

6.3 เนื้อหาสาระและสื่อ โดยจัดในรูปของสื่อการสอนแบบประสม และกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่ม และรายบุคคล ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

6.4 การประเมินผล เป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงานการวิจัย และผลการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 198-199) ได้แบ่งองค์ประกอบของชุดสื่อการสอนออกเป็น 4 ประการคือ

1. คู่มือการใช้ชุดสื่อการสอนจะช่วยให้ครูใช้ชุดสื่อการสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ คู่มือครูอาจทำเป็นเล่ม หรือเป็นแผน โดยมีส่วนต่าง ๆ ดังนี้ คำชี้แจงสำหรับครู

1.1 สิ่งที่ครูต้องเตรียม

1.2 บทบาทของนักศึกษา

1.3 การจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผัง

1.4 แผนการสอน

1.5 แบบฝึกหัด (พร้อมเฉลย)

1.6 การประเมินผล (แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน พร้อมเฉลย)

2. แบบฝึกหัด เป็นคู่มือผู้เรียนที่จะใช้ประกอบกิจกรรมการเรียน บันทึกคำอธิบายของครู และทำงานหรือทำแบบฝึกหัดตามที่ครูมอบหมายไว้ในบัตรกิจกรรมแบบฝึกหัด การปฏิบัติอาจแยกเป็นชุด ๆ ละ 1-3 หน้า หรือนำมารวมเป็นเล่มก็ได้

3. สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม ในการผลิตชุดการสอนจะมีระบบในการผลิตที่จะต้องมีการแบ่งวิชาเป็นหน่วย แบ่งหน้าที่เป็นหัวเรื่อง มีการกำหนดมโนทัศน์ วัตถุประสงค์กิจกรรมการเรียน การประเมินผลและสื่อการสอน การจัดสื่อการสอนนั้นกระทำได้โดยการจำแนกสื่อการสอนต่าง ๆ ไว้ตามหัวเรื่องและกิจกรรมการเรียน และกิจกรรมสำรองสำหรับผู้เรียนที่เรียนเร็วหรือช้าเกินไปไว้ด้วย อย่างไรก็ตามสื่อการสอนที่จะนำมารวมไว้ในชุดสื่อการสอนนั้นต้องไม่ใช่สื่อราคาแพง มีขนาดเล็ก แตกหักได้ หรือมีขนาดใหญ่เกินไป หรือเป็นสิ่งมีชีวิต สิ่งเหล่านี้กำหนดไว้ในคู่มือครูเพียงเพื่อจัดเตรียมไว้ล่วงหน้า

4. แบบทดสอบสำหรับการประเมินผล เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 5-10 ข้อ ซึ่งครูนำมาใช้เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยมีกระดาษคำตอบเตรียมไว้ต่างหาก

7. หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับชุดสื่อการสอน

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดสื่อการสอน โดยหลักการแล้วต้องอยู่ในรูป

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบบูรณาการ (Integrated Curriculum) ดังที่ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 199-200) ได้อธิบายเกี่ยวกับหลักการทฤษฎี ตลอดจนการผลิตชุดสื่อการสอนไว้ดังนี้

7.1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ชุดสื่อการสอนที่เป็นสื่อและกิจกรรมการเรียน จัดทำขึ้นเพื่อสนองความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ ทฤษฎีที่ว่าด้วยความแตกต่างระหว่างบุคคลจึงนำมาใช้เป็นทฤษฎีพื้นฐานในการจัดทำและการใช้ชุดสื่อการสอน

7.2 หลักการเกี่ยวกับสื่อการสอน หมายถึงการใช้สื่อหลายอย่างที่เสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบ มาใช้เป็นแนวทางการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียน ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสื่อได้อย่างเหมาะสม

7.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ ชุดสื่อการสอนการเรียนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนได้อย่างแข็งขัน และได้รับข้อมูลย้อนกลับอย่างฉับพลัน อีกทั้งได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จหรือการเสริมแรง มีการเรียนเป็นขั้น ๆ ตามความสามารถของผู้เรียน ดังนั้นชุดสื่อการสอนจึงจัดทำขึ้นมาโดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้

8. ลักษณะของชุดสื่อการสอนที่ดี

ชุดสื่อการสอนที่ดีควรประกอบด้วยสิ่งเหล่านี้ คือ (ระมิต ฝ่ายธรีย์. 2521 : 5)

8.1 มีความสะดวกในการใช้

8.2 มีการตรวจสอบและพัฒนาแล้ว

8.3 มีครบจำนวนผู้เรียน

8.4 เคยทดลองใช้มาแล้วหลายครั้ง

8.5 สามารถยืดหยุ่นได้

8.6 ส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคล

8.7 ใช้สื่อการสอนหลาย ๆ อย่างที่สัมพันธ์และสอดคล้องกับเนื้อหา

8.8 จัดและประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ หรือตามจุดประสงค์การเรียนรู้

9. ขั้นตอนการผลิตชุดสื่อการสอน

การผลิตชุดสื่อการสอนมีขั้นตอนสำคัญ 10 ขั้นด้วยกัน คือ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523 : 123)

9.1 กำหนดหมวดหมู่ เนื้อหาและประสบการณ์ อาจจะกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบรูณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เห็นเหมาะสม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

9.2 กำหนดหน่วยการสอนโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการสอน ประมาณเนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักศึกษาได้ใน 1 สัปดาห์ หรือสอนได้ในหน่วยละครั้ง

9.3 กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนจะถามตัวเองว่าในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์อะไรแก่นักศึกษาบ้าง แล้วกำหนดหัวข้อเรื่องออกมาเป็นหน่วยการสอนย่อย

9.4 กำหนดหลักการ และมโนทัศน์ที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวความคิด สาระ และหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางจัดเนื้อหามาสอนให้สอดคล้องกัน

9.5 กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง โดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

9.6 กำหนดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกและการผลิตสื่อการสอน "กิจกรรมการเรียน" หมายถึงกิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ ทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ การเล่นเกมส์ ฯลฯ

9.7 กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Test) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากการเรียนโดยชุดสื่อการสอนแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

9.8 เลือกผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้ ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตการสอนของแต่ละเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อช่วยสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่อนที่เตรียมไว้ เพื่อนำไปทดลองหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

9.9 หาประสิทธิภาพของชุดสื่อการสอน เพื่อเป็นการะประกันว่า ชุดสื่อการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำต้องกำหนดเกณฑ์โดยคำนึงหลักการที่ว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติการของผู้เรียนบรรลุผล

9.10 การใช้ชุดสื่อการสอน เป็นขั้นการนำชุดสื่อการสอนไปใช้ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบและปรับปรุงตลอดเวลา

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดสื่อการสอนนิยมตั้งไว้ 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นความจำ และไม่ต่ำกว่า 80/80 สำหรับวิชาทักษะ เช่น ภาษา เพราะการเปลี่ยนและวัดได้ทันทีที่เรียนเสร็จไปแล้ว

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากขั้นตอนการผลิตชุดสื่อการสอนดังกล่าว ทำให้มองเห็นแนวทางในการผลิตชุดสื่อการสอนได้เป็นอย่างดี การผลิตชุดสื่อการสอนก็คือการผลิตสิ่งต่าง ๆ ตามองค์ประกอบของชุดสื่อการสอน

10. ขั้นตอนการใช้ชุดสื่อการสอน

การนำชุดสื่อการสอนไปใช้มีขั้นตอนดังนี้ (รุ่งทิวา จิตรกร. 2527 : 91-92)

10.1 การทดสอบก่อนเรียน เพื่อดูพฤติกรรมเบื้องต้น อันเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ของผู้เรียน

10.2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ทั้งนี้เนื่องจากการนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนรู้มีความต้องการที่จะเรียน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเทคนิคของผู้สอนด้วยในการนำเข้าสู่บทเรียนที่น่าสนใจ

10.3 ขั้นประกอบกิจกรรม ครูต้องอธิบายให้นักศึกษาเข้าใจในการทำกิจกรรมก่อนลงมือทำกิจกรรม

10.4 สรุปบทเรียน ครูนำในการสรุปบทเรียน ซึ่งอาจทำได้โดยการถามหรือให้นักศึกษาเล่าสรุปความเข้าใจ หรือกิจกรรมอื่นใดที่ทำให้แน่ใจว่านักศึกษาได้เรียนรู้ความคิดรวบยอด หรือหลักการตามที่กำหนดไว้

10.5 ประเมินผลการเรียน โดยทำข้อสอบอีกครั้งหนึ่งเพื่อประเมินว่านักศึกษาบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของนักศึกษาในกรณีที่ไม่ผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดข้อใดข้อหนึ่ง ถ้านักศึกษาผ่านจุดประสงค์หมดข้อก็ให้เรียนก้าวหน้าต่อไป

11. การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

การกำหนดเกณฑ์สำหรับการวัดประสิทธิภาพของชุดการสอนนั้น มีวิธีการดังนี้

11.1 ประสิทธิภาพของชุดการสอน จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่น่าสนใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ ผลเฉลี่ยของผลการสอนหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ ประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์

11.2 ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินผลพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) ของการเรียน ได้แก่ การประกอบกิจกรรมกลุ่ม งานที่ได้รับมอบหมาย และกิจกรรมอื่น ๆ ของผู้สอนที่กำหนดไว้

11.3 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมนั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) โดยการพิจารณาการสอบหลังเรียน และการสอบไล่

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

11.4 สำหรับระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเป็นระดับที่ผู้สอนพอใจว่า หากชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วชุดการสอนนั้นมีคุณค่า น่าพอใจ เราก็เรียนระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่า "เกณฑ์ประสิทธิภาพ"

ตัวอย่าง เช่น 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากชุดการสอนแล้วผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80 เปอร์เซ็นต์ และการสอบหลังการเรียนได้ผลเฉลี่ย 80 เปอร์เซ็นต์

การที่จะกำหนดประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ให้มีคุณค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนพิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85, 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นเจตศึกษาอาจจะตั้งไว้ต่ำกว่านี้เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดมักจะได้ผลเท่านั้น

12. การยอมรับและไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

เมื่อทดลองใช้ชุดการสอนภาคสนามแล้วให้เทียบค่าประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพผลลัพธ์ที่หาได้จากการใช้ชุดการสอน กับประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ตั้งไว้ เพื่อดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับในประสิทธิภาพให้ถือค่าแปรปรวน 2.5-5 เปอร์เซ็นต์ นั่นคือประสิทธิภาพของชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5 เปอร์เซ็นต์ แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5 เปอร์เซ็นต์ อาทิตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดลองแล้วชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนมี 3 ระดับคือ

12.1 สูงกว่าเกณฑ์

12.2 เท่าเกณฑ์

12.3 ต่ำกว่าเกณฑ์

13. ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพของชุดการสอน มีดังนี้คือ

13.1 เพื่อความมั่นใจว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ

13.2 เพื่อความแน่ใจว่าชุดการสอนนั้นสามารถทำให้การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์อย่างแท้จริง

13.3 ถ้าจะผลิตชุดการสอนออกมาเป็นจำนวนมาก การทดสอบหาประสิทธิภาพจะเป็นหลักประกันว่าผลิตออกมาแล้วใช้ได้ มิฉะนั้นจะเสียงบประมาณ เสียแรงงาน เสียเวลา เพราะผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์ไม่ได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

14. การทดลองหาประสิทธิภาพของชุดสื่อการสอน

ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพ เมื่อผลิตชุดสื่อการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว นำชุดสื่อการสอนไปทดลองหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523 : 134-143)

14.1 ทดลองแบบเดี่ยว (1:1) คือ ทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง อย่างละ 1 คน

14.2 ทดลองแบบกลุ่ม (1:10) คือ ทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน (คละผู้เรียนเก่งกับอ่อน)

14.3 ทดลองภาคสนาม (1:100) คือ ทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 40-100 คน

15. การเลือกนักศึกษามาทดลองชุดสื่อการสอน

นักศึกษาที่จะนำมาทดลองชุดสื่อการสอน ควรเป็นตัวแทนของนักศึกษาที่เราจะนำชุดสื่อการสอนนั้นไปใช้ โดยมีข้อควรพิจารณาดังนี้

15.1 การทดลองแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดลองครู 1 คน ต่อเด็ก 1 คน ให้ทดลองกับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับเด็กปานกลางและนำไปทดลองกับเด็กเก่งตามลำดับ

15.2 การทดลองแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดลองที่ครู 1 คน ต่อเด็ก 6-10 คน โดยใช้เด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน คละกัน ห้ามใช้เด็กเก่งหรือเด็กอ่อนล้วน ๆ ทดลอง เวลาทดลองจะต้องจับเวลาด้วยว่ากิจกรรมแต่ละกลุ่มใช้เวลาเท่าไร

15.3 การทดลองภาคสนาม (1:100) เป็นการทดลองที่ใช้ครู 1 คนต่อนักศึกษา 40-100 คน นักศึกษาที่เลือกมาทดลองจะต้องมีทั้งนักศึกษาเก่งและอ่อน ไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีเด็กเก่งหรืออ่อนล้วน

นอกจากนี้ สถานที่และเวลาสำหรับการทดลองแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มควรใช้เวลานอกชั้นเรียน หรือแยกนักศึกษาต่างหากจากห้องเรียน อาจเป็นห้องประชุมหรือโรงอาหาร ใต้ร่มไม้ก็ได้

ควรคำนึงในการทดลองชุดสื่อการสอนเพื่อให้การหาประสิทธิภาพของชุดสื่อการสอนได้ผลคุ้มค่า ผู้ทดลองควรคำนึงดังนี้

1. ควรเลือกนักศึกษาที่เป็นตัวแทนนักศึกษาที่ใช้ชุดสื่อการสอน

2. ควรหาสถานที่และเวลาที่ปราศจากเสียงรบกวน ไม่ร้อนอบอ้าวและใช้เวลาที่นักศึกษาไม่หิวกระหาย ไม่รีบร้อนกลับบ้าน หรือไม่ต้องกังวลในการไปเข้าเรียนชั้นอื่น

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร RAJABHAT MAHANAKHON UNIVERSITY

3. ต้องชี้แจงให้นักศึกษาทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทดลองชุดสื่อการสอนและการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน หากนักศึกษาไม่คุ้นเคย

4. สำหรับการทดลองภาคสนาม ในชั้นเรียนจริงต้องใช้ครูเพียงคนเดียว ผู้สังเกตการณ์ต้องอยู่ห่าง ๆ ไม่เข้าไปช่วยเหลือเด็ก ต้องปล่อยให้ครูผู้สอนทดลองสอน แก้ปัญหาเองหากจำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือก็ให้ครูเป็นผู้บอกให้ไปช่วย

ไม่ว่าจะเป็นการทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และภาคสนามหลังจากชี้แจงให้นักศึกษาทราบเกี่ยวกับการสอนแบบศูนย์การเรียนแล้ว ครูจะต้องดำเนินการ 5 ขั้นคือ

1. สอนก่อนเรียน
2. นำเข้าสู่บทเรียน
3. ให้นักศึกษาทำกิจกรรมกลุ่ม
4. สรุปบทเรียน ครูสรุปบทเองหรือให้นักศึกษาช่วยกันสรุปก็ได้ทั้งนี้ต้องดูตามกำหนดไว้ในแผนการสอน
5. สอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โครงสร้างของประกอบรายวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก 1

การให้การเขียนแบบก็เพื่อจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านการเขียนแบบ ซึ่งหมายถึงการเปลี่ยนแปลงทางความคิด ทัศนคติ และการปฏิบัติตนนั่นเอง ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงตามแนวคิดของหลักสูตรการเขียนแบบ จะสมบูรณ์ต่อเมื่อการเปลี่ยนแปลงทาง 3 ด้านเกิดขึ้นในตัวบุคคล คือ

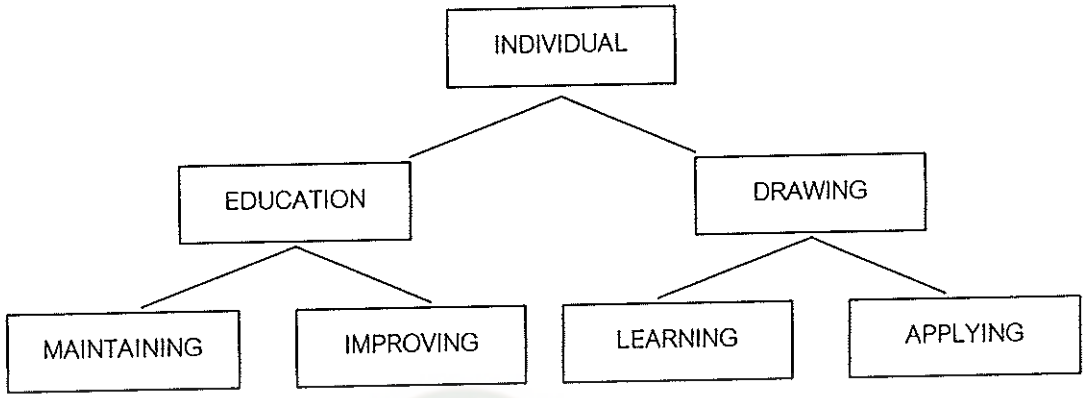
1. การเปลี่ยนแปลงความรู้ (Knowledge)
2. การเปลี่ยนแปลงทัศนคติ (Attitude)
3. การเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติ (Practice)

จากทรรศนะทั่วไป กล่าวได้ว่า การศึกษา คือ ความเจริญงอกงามในตัวบุคคล ให้ได้เจริญงอกงามทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา การศึกษาถือเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมที่ดีขึ้น

การเขียนแบบกับการศึกษาเป็นสิ่งที่แยกกันได้ยาก ถ้าขาดสิ่งใดสิ่งหนึ่งการดำรงชีพจะเกิดขึ้นไม่ได้ ประกอบกับในชีวิตจริงนั้น คนเราจึงจำเป็นต้องศึกษาเพื่อดำรงไว้ซึ่งการเขียนแบบ (Maintaining) และเพื่อปรับปรุงส่งเสริมการเขียนแบบให้ดีขึ้น (Improving) แต่ในขณะเดียวกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คนเราก็จำเป็นต้องมีการเขียนแบบที่สมบูรณ์ดีด้วย เพื่อจะศึกษาเล่าเรียน (Learning) และใช้การศึกษาที่ได้รับอย่างเต็มที่ (Applying) ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 แสดงความสัมพันธ์ของการเขียนแบบกับการศึกษา
(บดินทร์ แว่วสอน. 2550 : 13)

1. ความหมายและลักษณะอาชีพของวิชาเขียนแบบ

หลักในการเรียนวิชาช่าง ช่างทุกช่างที่ทำการเปิดสอน จะต้องมีวิชาเขียนแบบเข้าไปแทรกทุกวิชา เช่น วิชาไฟฟ้า วิทยุ เครื่องยนต์และโลหะ ฯลฯ เป็นต้น หรือจะพูดอีกอย่างหนึ่งว่าวิชาเขียนแบบเป็นหัวใจของช่างทุกชนิด แม้แต่ในสมัยโบราณการเขียนแบบยังไม่เจริญเหมือนสมัยนี้ แต่ช่างก็พยายามถ่ายทอดความคิดลงในแผ่นหิน โดยมิได้แยกชิ้นส่วนให้เห็นชัด ซึ่งสะดวกในการทำงานนัก แต่ก็ดีกว่าที่จะทำโดยไม่มีแบบแผนเสียเลย

ฉะนั้นการเขียนแบบก็เป็นอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งใช้กันในงานอุตสาหกรรมทั่วโลกเพื่อแสดงรูปร่าง และลักษณะของสิ่งที่ต้องการผลิตออกมา วิชาเขียนแบบเป็นวิชาที่ไม่มีคำอธิบายบอกรูปร่างลักษณะ และขนาดของสิ่งของ แต่วิชาเขียนแบบเป็นการแสดงให้เห็นภาพอย่างแจ่มชัดทั้งลักษณะรูปร่างขนาดทุก ๆ ส่วนอยู่แล้ว ดังนั้นการเขียนแบบเป็นสิ่งที่จะขาดไม่ได้ในงานช่างและงานสร้างสรรค์ต่าง ๆ

ลักษณะอาชีพการเขียนแบบแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. การเขียนแบบทางวิศวกรรม (Engineering Drawing)

การเขียนแบบทางวิศวกรรม นำเอาไปใช้งานเครื่องจักรกลมากกว่าอย่างอื่น การเขียนแบบชนิดนี้แยกได้ดังต่อไปนี้

1.1 การเขียนแบบเครื่องกล (Machines Tool Drawing)

1.2 การเขียนแบบงานไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า (Electrical & Electronic Drawing)

1.3 การเขียนแบบงานเครื่องยนต์ (Automotive Drawing)

1.4 การเขียนแบบงานแผนที่และช่างสำรวจ (Map & Survey Drawing)

1.5 การเขียนแบบงานช่างกลและโลหะแผ่น (Metal & Sheet Metal Drawing)

2. การเขียนแบบทางสถาปัตยกรรม (Architectural Drawing)

การเขียนแบบทางสถาปัตยกรรม คือ การเขียนแบบทางด้านก่อสร้างซึ่งได้แยกงานเขียนแบบชนิดนี้ออกได้ดังต่อไปนี้ คือ

2.1 การเขียนแบบโครงสร้าง (Structural Dawing)

2.2 การเขียนแบบสัดส่วนของรูปต่าง ๆ (Shape Orpoport on Drawing)

2.3 การเขียนแบบรูปตัด (Section & Other Conventional Drawing)

2.4 การเขียนแบบภาพหวัด (Sketching)

ลักษณะอาชีพของงานเขียนแบบ อาจแยกออกไปได้มากกว่านี้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของงาน แต่ความหมายของการเขียนแบบที่ควรจะทราบ คือ "การเขียนแบบคือ การเขียนรูปลงในแห่นกระดาษซึ่งมีคำอธิบายไว้ในแบบอย่างพร้อมมูล โดยการเขียนรูปสัญลักษณ์ หรือเส้นไว้ในแบบ ซึ่งทำให้ผู้นำเอาแบบนั้นไปสร้างของจริงขึ้นมาได้"

เครื่องมือ อุปกรณ์ และการใช้

ก่อนที่เราจะเริ่มเขียนแบบ จำเป็นอย่างยิ่งที่เราจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับเครื่องมืออุปกรณ์สำหรับการเขียนแบบ และวิธีใช้ให้ได้ดีเสียก่อน ทั้งนี้เพื่อให้ได้ผลงานเรียบร้อยรวดเร็วและประหยัดเวลาในการทำงาน ตลอดการบำรุงรักษาเครื่องมือให้มีสภาพดีอยู่ได้นาน เพราะว่ามีเครื่องมือต่าง ๆ มีราคาแพง

เครื่องมือที่จะกล่าวต่อไปนี้จะกล่าวแต่ที่จำเป็นสำหรับนักเรียน สำหรับช่างเขียนแบบอาชีพจำเป็นต้องมีมากกว่านี้

เครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้

1. เครื่องมือชุดเขียนแบบ (Set of Drawing Instrument)

2. บรรทัดรูปตัวที (T - Square)

3. ฉาก 30o, 60o, 90o

4. ฉาก 45o, 45o, 90o

5. ดินสอเขียนแบบ (Drawing Pencil)

6. เครื่องมือวัดขนาด (Scale)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

7. ยางลบ (Rubber)

8. กระดาษทราย (Sand Paper)

9. มีดสำหรับเหลาดินสอ และตัดกระดาษ

10. บรรทัดโค้ง (French)

11. แปรงหรือผ้าปัดผง (Dusting Brush and Cloth)

12. โปรแทรคเตอร์ (Protractor)

สิ่งที่กล่าวข้างบนนี้แล้วแต่เป็นเครื่องมือที่สำคัญและมีความจำเป็นมาก ถ้าขาดเครื่องมือเหล่านี้เสียแล้วแล้วจะทำให้การเขียนแบบไม่ดีเท่าที่ควร นอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบอีก คือ

1. โต๊ะเขียนแบบ (Drawing Board)

2. เป๊กกดกระดาษ (Thumb Tacks)

3. ผ้ายาง (Scotch Tape)

4. กระดาษเขียนแบบ (Drawing Paper)

เครื่องมือชุดเขียนแบบมีส่วนประกอบหลายอย่าง บรรจุอยู่ในกล่อง ซึ่งเราเรียกตามภาษาที่เราใช้อยู่ทั่ว ๆ ไปว่ากล่องเครื่องมือเขียนแบบ ประกอบไปด้วยเครื่องมือต่อไปนี้

1. วงเวียน ขาข้างหนึ่งของวงเวียน สามารถสอดส่วนประกอบดินสอ (Pencil Attachment) ออกได้เพื่อต่อขาให้ยาวออกไปอีกในเมื่อต้องการใช้วงเวียนให้โตหรือเปลี่ยนใช้ปากกาเขียนหมึก (Drawing Pen Attachment)

2. ดีไวเดอร์ (Divider) รูปร่างคล้ายวงเวียนยาวประมาณ 5 นิ้ว ปลายขาทั้งสองข้างแหลมทั้งคู่

3. ขาต่อ (Extension Bar)

4. วงเวียนขนาดเล็ก (Bow Compass) ยาวประมาณ 3 นิ้ว ขาข้างหนึ่งแหลมใช้เป็นจุดศูนย์กลาง อีกข้างหนึ่งมีที่สำหรับยึดดินสอหรือปากกา วงเวียนชนิดนี้สามารถปรับแต่งรัศมีด้วยสกรู

5. ปากกาเขียนหมึก (Pen)

6. ปากกาใช้กับวงเวียน (Drawing Pen Attachment)

7. กล่องบรรจุไส้ดินสอ

8. ขาดีไวเดอร์ (Divider Attachment)

9. สกรูไดร์เวอร์ (Screwdriver)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิธีใช้เครื่องมือ (Use of Instrument)

การใช้วงเวียนที่ดี ควรปรับระยะไส้ดินสอกับหลักศูนย์กลางให้เสมอกันเสียก่อน ดินสอที่ใช้กับวงเวียนควรลับให้เอียงข้างเดียว

วงเวียนใช้เขียนวงกลมได้ทุกขนาด ถ้าต้องการเขียนวงกลมที่โตมากต้องให้ขาของวงเวียนที่ต่อกับวงเวียนให้ตั้งได้ฉากกับกระดาษ แต่ถ้าต้องการให้ใหญ่ขึ้นอีกควรต่อขา (Extension Bar) เข้าไป จะทำให้วงกลมโตขึ้น

การเขียนวงกลม โดยใช้มือขวาจับแต่เพียงหัววงเวียนเท่านั้น และใช้ปลายแหมอีกข้างหนึ่งปีกลงไปตรงจุดศูนย์กลาง

วงเวียนเล็ก (Bow Compass)

วงเวียนเล็กมีขนาดรัศมีไม่เกิน 2 นิ้ว เหมาะสำหรับการเขียนวงกลมที่มีความละเอียด วงเวียนชนิดนี้จะมีสกรูปรับระยะรัศมี โดยใช้วิธีหมุนสกรูประยะรัศมีโดยใช้นิ้วมือหมุนสกรู ปรับระยะรัศมีเข้าหรือออกได้ตามความต้องการ

วงเวียนแบ่ง (Diviser)

วงเวียนแบ่งใช้สำหรับการวางแบบต่าง ๆ โดยใช้ Divider วัดระยะจากเครื่องมือวัด แล้วนำมาถ่ายขนาดลงบนกระดาษ ทั้งนี้เพื่อรักษาความสะอาดของกระดาษที่เขียน และให้ความสะดวกรวดเร็วในการแบ่งเส้นตรง

กระดานเขียนแบบ (Drawing Board)

กระดานเขียนแบบในที่นี้ใช้ในกรณีที่ไม่มีโต๊ะเขียนแบบ เพื่อใช้รองกระดาษเขียนแบบ ลักษณะของกระดานเขียนแบบควรเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้างประมาณ 23 นิ้ว ยาวประมาณ 31 นิ้ว ด้านต่าง ๆ ของกระดานควรตัดให้ได้ฉาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ฉาก (Triangles)

ฉากใช้สำหรับลากเส้นต่าง ๆส่วนมากใช้ฉาก 2 อันร่วมกันกับ T - Square การลากเส้นตั้งฉากโดยใช้ฉากวางลงบนไม้ T ใช้มือซ้ายกดลงบนฉาก และ T - Square ไว้แล้วลากเส้นขึ้นไปก็จะได้เส้นตั้งฉาก นอกจากนี้ยังใช้การเขียนเส้นเอียงในรูปต่าง ๆ

ดินสอเขียนแบบ (Pencil)

ดินสอเขียนแบบที่ใช้กันอยู่มี 2 แบบ คือดินสอเปลือกไม้ กับดินสอเปลี่ยนไส้ สำหรับดินสอเปลี่ยนไส้ มักจะไม่มีปัญหาในการเหลา ส่วนดินสอเปลือกไม้ต้องมีการปอกหรือเหลาเอาเปลือกไม้ออก การเหลาดินสอ นิยมเหลาด้วยกัน 2 แบบ คือ แบบแบนเหมือนลิ่ม โดยเฉือนเนื้อไม้ให้ยาวประมาณ 1 นิ้วอีกแบบหนึ่ง คือ แบบกรวย วิธีเหลาก็เช่นเดียวกันกับแบบที่กล่าวมาแล้ว

ชนิดของดินสอที่ใช้ในการเขียนแบบ

1. ดินสออ่อน เกรด HB, F เหมาะในการใช้เขียนเส้นที่ต้องการใช้เป็นเส้นรูปตัวหนังสือ ตัวเลข และหัวลูกศร

2. ดินสอปานกลาง เกรด H, 2H ใช้เขียนเส้นกำหนดขนาด เส้นแสดงภาพตัด (Section)

3. ดินสอแข็ง เกรด 3H - 5H ใช้ในการร่างแบบ

การใช้ดินสอและการจับดินสอเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักเขียนแบบ คือ ควรจับดินสอให้เอียงไปทางขวามือ และทำมุม 60o กับกระดาษ ขณะที่เขียนหรือขัดเส้นควรหมุนดินสอไปรอบ ๆ ทั้งนี้ เพื่อให้ความเล็กใหญ่ของเส้นเสมอเท่ากัน

บรรทัดโค้ง (Irregular Curves)

บรรทัดโค้งใช้สำหรับเขียนเส้นโค้งที่วงเวียนไม่สามารถเขียนได้ วิธีเขียนเส้นโค้งทับจุด ที่ทำการจุดไว้ให้ได้ 3 จุด แล้วลากเส้นผ่านตามจุดนั้น ๆ ตามบรรทัดโค้ง เลื่อนบรรทัดโค้งตามไปครั้งละ 3 จุด จนกว่าจะได้รูปตามต้องการ

เครื่องมือวัดขนาด (Scale)

เครื่องมือวัดขนาดมีอยู่ด้วยกัน 2 มาตรา คือ มาตราอังกฤษ หน่วยระยะความยาวเป็นนิ้ว ฟุต และมาตราของ CGS มีหน่วยความยาวเป็น MM, CM ที่ใช้ทั่ว ๆ ไปมักนิยมใช้ระบบของอเมริกัน คือ หน่วยความยาวเป็นนิ้ว เครื่องมือวัดระยะในการเขียนแบบที่ถูกต้องมีลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น สามเหลี่ยม แบบโค้ง

แปรงและผ้า (Dusting Brush and Cloth)

แปรงหรือผ้ามีไว้สำหรับปัดผงดินสอและผงยางลบออกจากกระดาษเขียนแบบ ถ้าไม่ทำการปัดออกจะทำให้กระดาษเขียนแบบสกปรก

โปรแทรคเตอร์ (Protactor)

โปรแทคเตอร์ มีไว้สำหรับวัดความเอียงของ เส้น เช่น เอียงซ้าย 30o หรือ เอียงขวา 60o ฯลฯ เป็นต้น โปรแทคเตอร์มีรูปร่างลักษณะต่าง ๆ กัน

ชนิดของแบบ

การเขียนแบบในทางช่างอุตสาหกรรม แบบที่เขียนออกมานั้นผู้ออกแบบต้องการให้ผู้อ่านแบบเข้าใจในความหมายของแบบนั้น ๆ ได้อย่างดี เพราะการที่จะใช้ตัวหนังสือหรือคำพูดบรรยายรูปร่างของชิ้นงานหรือวัตถุ ว่ามีลักษณะและขนาดเท่านั้นเท่านี้ ผู้ปฏิบัติงานย่อมทำตามคำสั่งไม่ได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ในงานที่ยุ่งยาก เพื่อขจัดปัญหายุ่งยาก และให้เข้าใจซึ้งในคำสั่ง ควรป้องกันการลืม เพื่อสะดวกและเข้าใจง่ายขึ้น จึงกำหนดหลักการเขียนแบบ ซึ่งมีหลายชนิด เราอาจแบ่งได้ดังนี้

1. แบบภาพ Perspective ภาพชนิดนี้เป็นภาพที่มีรูปร่างลักษณะคล้ายกับภาพที่เราเห็นด้วยตาจริง ๆ หรือเหมือนภาพถ่าย คือส่วนที่อยู่ใกล้สานตา จะมองเห็นมีขนาดโตกว่าส่วนที่อยู่ไกลออกไป ภาพชนิดนี้มีประโยชน์ทำให้เข้าใจในรูปทรงสันฐานของชิ้นงานหรือวัตถุเป็นอย่างดี แต่ก็ยากที่จะแสดงรายละเอียดในการให้ขนาดส่วนต่าง ๆ ของภาพได้ และเสียเวลามากในการเขียนอีกด้วย

2. แบบภาพ Isometric ภาพชนิดนี้เราสมมติง่ามองส่วนที่อยู่ใกล้และไกลออกไปเห็นมีขนาดเท่ากัน การเขียนภาพแบบนี้ เขียนขึ้นจากแกนสามแกน ซึ่งทำมุมกันเท่ากับ 120o ภาพแบบนี้บางทีก็เรียกว่าภาพสามมิติ

ถ้าส่วนที่เป็นวงกลมหรือส่วนโค้ง ในภาพ Isometric ก็จะมองส่วนที่เป็นวงกลมและส่วนโค้งเห็นเป็นรูปวงรี (Ellipse) คือตามปกติเมื่อเรามองวงกลมในแนวตั้งฉากกับสายตา จะเห็นเป็นวงกลมธรรมดา ถ้าเราสร้างรูปสี่เหลี่ยมให้วงกลมบรรจุลงภายในพอดี ก็จะได้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งมีความยาวด้านละเส้นผ่าศูนย์กลางของวงกลมนั้น แต่ถ้าเอารูปี่เหลี่ยมนี้วางเอียงตามแนวเส้นตรง Isometric ก็จะเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน และวงกลมที่บรรจุอยู่ในรูปสี่เหลี่ยมนี้ก็จะกลายเป็นรูปวงรีด้วย

วิธีการเขียนวงรี Isometric เมื่อเราทราบความโตของรูกลมในชิ้นวัตถุแล้วมาสร้างรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ให้ความยาวด้านละเส้นผ่าศูนย์กลางของรูกลมตามแนวเส้นแกน Isometric แล้วแบ่งครึ่งด้านทั้งสี่ของรูปสี่เหลี่ยม ที่จุดแบ่งครึ่งลากเส้นตั้งฉากกับด้านออกมาให้ตัดกัน ใช้จุดตัดทั้งสี่เป็นจุดศูนย์กลาง กลางรัศมีเขียนส่วนโค้งให้สัมผัสกับด้านของรูปสี่เหลี่ยม ก็จะได้วงรี Isometric ตามที่ต้องการ

วิธีการเขียนภาพ isometric

ให้เขียนเส้นโครงร่างขึ้นก่อน (ใช้ดินสอ 3H - 5H) โดยเริ่มจากการเขียนแกนทั้งสามให้แกนหนึ่งตั้งฉากกับแนวระนาบ และอีกสองแกนทำมุม 30o ทางซ้ายและขวากับแนวระนาบสร้างโครงร่างเป็นแท่งตามขนาดที่กำหนด แล้วสร้างส่วนที่เป็นวงกลมหรือส่วนโค้ง Isometric และเขียนเส้นภาพ (ดินสอ HB - H) ตามรูปร่างลักษณะของชิ้นงาน (วัตถุ) ที่ได้เขียนเป็นเส้นโครงร่างไว้แต่เริ่มแรกก็จะได้ภาพ Isometric ตามที่ต้องการ

แบบภาพ Oblique ภาพชนิดนี้เหมือนกับภาพ Isometric ผิดกันที่เราสมมติให้

ด้านหนึ่งของชิ้นงาน (วัตถุ) วงขนานกับแนวระนาบ ฉะนั้นแกนทั้งสามของภาพ Oblique จึงเป็นดังนี้ คือจะมีแกนหนึ่งตั้งฉากกับแนวระนาบ แกนสองขนานกับแนวระนาบ และแกนสามทำมุม 30o หรือ 45o กับแนวระนาบ ซึ่งแกนสองและสามนี้ จะอยู่ทางซ้ายหรือขวาก็ได้

การเขียนภาพ Oblique นี้ก็เพื่อหลีกเลี่ยงการเขียนวงรีให้น้อยลงนั่นเอง คือถ้าพื้นผิวใดที่มีรูกลมหรือส่วนโค้งของชิ้นงาน ให้เอาเส้นแกนของพื้นผิวนั้นมาอยู่ในแนวระนาบเสีย ก็จะมองเห็นส่วนที่เป็นรูกลมหรือเส้นโค้ง เป็นรูปวงกลมและเส้นโค้งธรรมดา (ไม่เป็นวงรี) แต่ถ้าภาพ Oblique นั้นมีรูกลม หรือส่วนโค้งของพื้นผิวที่เส้นแกนไม่อยู่ในแนวระนาบก็จะมองรูกลมหรือส่วนโค้งนั้นเห็นรูปวงรี

4. ภาพฉาย (Prthographic views) ภาพชนิดนี้ สามารถแสดงรายละเอียดขนาดของชิ้นงาน (วัตถุ) แต่ละด้านได้ชัดเจน ภาพชนิดนี้บางทีก็เรียกว่าภาพสองมิติ

5. แบบภาพแผนผัง (Diagram) ภาพชนิดนี้ ไม่จำเป็นจะต้องเป็นภาพหรือรูปทรงของวัตถุ ที่ถูกต้องตามลักษณะและขนาดที่แท้จริง เราเขียนแต่เพียงเส้นหรือรูปบ้างเป็นบางตอน และมีคำอธิบายเขียนบอกไว้ เช่น แผนผังแสดงอาคารต่าง ๆ ในบริเวณโรงเรียน

แบบภาพ Perspective

ภาพ Perspective เป็นภาพที่มีรูปร่างลักษณะคล้ายกับภาพที่เราเห็นด้วยตาจริง ๆ ซึ่งเหมือนภาพถ่าย คือส่วนที่อยู่ใกล้สายตา จะมองเห็นภาพมีขนาดใหญ่โตกว่าส่วนที่อยู่ไกลออกไป ภาพชนิดนี้ไม่แสดงส่วนสัดของวัตถุให้ถูกต้องตามขนาดของจริงได้ จึงไม่นิยมใช้ในการเขียนแบบก่อสร้าง แต่สถาปนิกมักจะเขียนแบบบ้านด้วยวิธี Perspective เพื่อแสดงรูปร่างลักษณะของบ้านให้เหมือนของจริง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบภาพ Perspective Drawing มี 2 ชนิดคือ

1. ภาพ One Point หรือ Parallel Perspective คือภาพที่แลเห็นด้านหน้าที่มีเส้นขนาน และอยู่ในทิศทางเดียวกัน ส่วนด้านข้างของภาพจะค่อย ๆ เล็กลงไปรวมกันเป็นจุดอันตรธาน

2. ภาพ Two Point หรือ Angular Perspective คือภาพที่แลเห็นภาพด้านข้างทั้งสองด้าน แต่ละด้านไปรวมกันที่จุดอันตรธาน (Vcaniching Point) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าภาพที่เกิดจากการมองตรงมุม

3. วิธีเขียนภาพ Perspective Drawing ควรจะเริ่มเขียนจากภาพแท่งง่าย ๆ เพื่อให้เข้าใจถึงหลักการเขียนอย่างแจ่มแจ้ง ถ้าสามารถเข้าใจในการเขียนได้ดีแล้ว ก็อาจจะสามารถดัดแปลงการเขียนรูปที่มีความยุ่งยากขึ้นไปได้ ซึ่งมีหลักการเขียนดังต่อไปนี้

3.1 การเขียนภาพ Perspective แบบ One Point โดยเริ่มต้นเป็นขั้น ๆ ดังนี้

. ลากเส้นระดับตา (Horizon - eye Level) ให้ยาวตามความต้องการ

. ลากเส้น Line of Sight (คือเส้นระยะภาพ) ให้ติดกับเส้น Horizon - eye Level จุดที่ตัดกันนั้นเราเรียกว่า Vaniching Point (V.P.) หรือจุดอันตรธานของภาพ

. ลากเส้น Ground Line สองเส้นให้ขนาดกับเส้น Horizon Eye เส้น Ground Line นี้จะแสดงความกว้างของ Bottom View หรือ Depth of Ground Plane

. จากจุดตัดระหว่างเส้น Horizon Eye Level กับ Line of Sight ลากเส้นแสดงความกว้างของรูปด้านหน้า (Front View) ให้ตัดเส้น Ground Line ทั้งสองที่จุด A,B และ DE จากจุดตัดทั้งสี่ให้ลากเส้นขนานกับเส้น Line of Sight ขึ้นไป และกำหนดส่วนสูงของรูปด้านหน้าที่ G และ H ส่วน DO และ EQ แสดงส่วนสูงของรูปด้านหลัง

. จากลากเส้นตรงจากจุด VP มายังจุด G และ H ซึ่งผ่านเส้น DO และ EQ แล้วลาก OQ เพื่อแสดงภาพด้านหลัง

3.2 การเขียนภาพ Perspective แบบ Two Point โดยเริ่มต้นเป็นขั้น ๆ ดังนี้

. ลากเส้น Horizon - Line แล้วกำหนด V.P. ทั้งสองข้างของเส้น โดยลากเส้น Line of Sight ให้ตั้งฉากกับ Horizon Line จาก VP ทั้งสองข้างลากเส้นมาพบจุด Station Point และทำมุม 90o

. ลากเส้น Ground Line และ Picture Line ให้เส้น Ground Line ตัดเส้น Line of Sight ที่จุด A แล้วลากเส้น VP1, VR2 ไปพบกันที่จุดตัด A กำหนดความกว้างและความยาวของรูปที่จุด B และ C จากจุด C ลากเส้นไปยัง VP1 จาก จุด B ลากเส้นไปยัง VP2 เส้นทั้งสองจะตัดกันที่จุด D ก็จะได้ภาพข้างล่าง

. จากจุด B และ C ลากเส้น BE, CF ให้ขนานกับเส้น Line of Sight เส้นทั้งสองแสดงส่วนสูงของรูป

. จากจุด E ลากเส้นไปยัง VP2 จากจุด F ลากเส้นไปยัง VP1 เส้นทั้งสองไปตัดกันที่จุด G เราก็จะได้ภาพ Perspective แบบ Two Point

หลังจากที่เราทราบหลักการเบื้องต้นของการเขียนรูป Perspective ทั้งสองแบบคือ แบบ One Point และ Two Point แล้ว เราจำเป็นจะต้องเขียนรูป Perspective ที่ยากขึ้นไป หรือการวางรูปที่แปลกกว่า 2 ชนิด

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม MAHASARAKHAM UNIVERSITY

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

จรัญ แสนราช (2535 : 68) ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้าง และหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง วิชาวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1 ในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม" มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง วิชาวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1 โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80 ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาของบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจากนักศึกษาครุศาสตร์ไฟฟ้าปีที่ 2 ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 20 คน ผลปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ ระหว่างแบบทดสอบหลังบทเรียนแต่ละหน่วย กับแบบทดสอบรวม เท่ากับ 81.48/79.46 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์

ดวงใจ ศรีธวัชชัย (2535 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม" สำหรับนักศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (จากเนื้อหาที่เรียน 20-22 คาบ) โดยใช้เครื่องมือคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมีเนื้อหาทั้งหมด 6 หน่วย รวมทั้งแบบวัดความรู้ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีกรหาค่าความเชื่อมั้นของแบบวัดความรู้เท่ากับ 0.44.4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพ คือ นักศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชินี ปีการศึกษา 2534 จำนวน 34 คน ผลการวิจัยพบว่าคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (t-test=11.159) และพบว่า คะแนนทดสอบก่อนและหลังการเรียนของบทเรียนแต่ละหน่วย ก็มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นกัน โดยที่กลุ่มตัวอย่างใช้เวลาศึกษาบทเรียน 2-4 คาบ คาบละ 50 นาที ตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน สรุปผลการวิจัย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ได้จริง

เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์ (2538 : บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสัญลักษณ์การเชื่อม วิชาการเชื่อมโลหะ แล้วนำไปทดลองกับนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 33 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอน 1 ทดลองกับนักศึกษาที่มีผลการเรียนระดับสูง 1 คน ระดับปานกลาง 1 คน ระดับต่ำ 1 คน รวม 3 คน

ตอน 2 ทดลองกับนักศึกษาที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับสูง 3 คน ระดับปานกลาง 4 คน ระดับต่ำ 3 คน รวม 10 คน

ตอน 3 ทดสอบภาคสนามกับนักศึกษาที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับสูง 6 คนระดับปลายกลาง 8 คน ระดับต่ำ 6 คน รวม 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์การเชื่อม ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.50/82.17 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ และได้มีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.67 สูงกว่าเกณฑ์ 0.50 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จรัสศรี หัวใจ (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาชีพคอมพิวเตอร์ หลักสูตรคอมพิวเตอร์เบื้องต้นและการใช้ระบบคำสั่ง DOS สำหรับนักศึกษาการศึกษานอกโรงเรียน ผลการทดลองปรากฏว่า นักศึกที่ได้เรียนรู้ผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ มีความคงทนในการเรียนรู้ นักศึกษาส่วนใหญ่เห็นด้วยกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับมาก และดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ .5494

นิ่มนวล บุญยะดิเรก (2539 : 49) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ ผลปรากฏว่า

1. โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องรูปเรขาคณิต มีประสิทธิภาพ 83.80/84.40

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องรูปเรขาคณิต ที่เรียนโดยการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษาที่เรียนโดยการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เรณู วิไลลักษณ์ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยต้นไม้ที่รัก ของนักศึกษาชั้นอนุบาลปีที่ 2 โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชาตรี จำปาศรี (2540 : บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาอิเลคทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องการใช้มัลติมิเตอร์ ระดับประกาศนียบัตร สาขาวิชาอุตสาหกรรม ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม ปีการศึกษา 2539 จำนวน 20 คน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียน และให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัย

สร้างขึ้น จากนั้นผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ และสรุป ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาอิเลคทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องการใช้มัลติมิเตอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.25/84.32 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ และเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัย ส่วนคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.1

บุญญา เพียรสวรรค์ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องลิมิตของฟังก์ชัน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มที่ควบคุมเรียนโดยวิธีสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้มาจากนักศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี จังหวัดพิษณุโลก ปีการศึกษา 2539 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ได้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องลิมิตของฟังก์ชัน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่นักศึกษาใช้เรียนด้วยตนเอง โดยมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 ทำให้ได้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ที่น่าจะสามารถใช้สอนแทนครูในเนื้อหา หรือใช้เสริมการเรียนรู้เรื่องลิมิตของฟังก์ชัน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายได้

สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก (2540 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนานวัตกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียสำหรับการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องปรากฏการณ์คลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยโครงสร้างของบทเรียนประกอบด้วย คำแนะนำการใช้บทเรียน เนื้อหาบทเรียน และแบบทดสอบซึ่งจัดเป็นเมนูให้เลือกตามความสนใจ บทเรียนที่สร้างขึ้นใช้สื่อการสอนประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการวางรูปแบบปฏิสัมพันธ์การใช้เมนู ผู้เรียนสามารถประเมินผล และทราบผลการเรียนได้ทันที ผลการทดลองบทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

นิภาวรรณ รัตนานนท์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย เรื่องการประเมินสภาพทารกแรกคลอดสำหรับนักศึกษาพยาบาล โดยทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน ด้วยเกณฑ์ประเมินเฉลี่ยร้อยละ 80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนเป็นนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 3 ของวิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้าจันทบุรี โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย มาเป็นกลุ่มทดลอง 49 คน ผลการทดสอบประสิทธิภาพ ปรากฏว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพการสอนร้อยละ 80 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ นักศึกษาพยาบาล

ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญระดับ .01

2. งานวิจัยต่างประเทศ

โอเดน (Oden. 1982 : 2372-A) ได้ศึกษาผลของการฝึกการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อพฤติกรรมทางวาจาโดยอ้อมในการสอนของครู และต่อผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาเกรด 9 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาระบบประสม จำนวน 2 โรงเรียนที่ได้มาจากการสุ่ม แล้วแบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลองเรียนกับครูที่ได้รับการฝึกการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมเรียนกับครูที่สอนโดยวิธีปกติ ผลการศึกษาพบว่า (1) ครูที่ได้รับการฝึกการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีพฤติกรรมทางวาจาโดยอ้อมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนครูในกลุ่มทดลองไม่มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมดังกล่าว (2) นักศึกษาในกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น มากกว่านักศึกษาในกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (3) ปริมาณการเข้าชั้นเรียนทั้งในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมไม่ส่งผลต่อการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ (4) นักศึกษาในกลุ่มทดลองในโรงเรียน A มีการเปลี่ยนแปลงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์มากกว่าโรงเรียน B อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ไรท์ (Wright. 1984 : 1063-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ โดยกลุ่มทดลองมี 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบ PLATO กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบ Apple และกลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีปกติ ทำการทดลองเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมอเรลล์ (Merrell. 1985 : 3502-A) ได้ทำการวิจัยผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อความสามารถทางสติปัญญา (พุทธพิสัย) ของนักศึกษาเกรด 3 , 4 และ 5 ที่เริ่มเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการอ่าน โดยแบ่งนักศึกษาเป็น 3 กลุ่มจากโรงเรียนประถมศึกษา 5 โรงเรียน คือ กลุ่มที่ 1 เรียนเฉพาะจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 2 มีประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่ไม่เน้นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์และการอ่าน กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม เรียนโดยวิธีปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาในกลุ่มที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยทั้ง 2 วิชาสูงกว่านักศึกษาในกลุ่มที่ 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักศึกษาในกลุ่มที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักศึกษาในกลุ่มที่ 3 นอกจากนี้นักศึกษาในกลุ่มที่ 1 เมื่อจำแนกตามเกรด

(ระดับชั้น) ไอคิว(ความฉลาด) และเพศ พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่นักศึกษาที่มีเชื้อชาติต่างกัน มีผลการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน แต่นักศึกษาที่มีเชื้อชาติต่างกันหรือเพศต่างกันมีผลการเรียนการอ่านไม่แตกต่างกัน ส่วนนักศึกษาที่มีไอคิวต่างกัน หรือเรียนในเกรดต่างกัน มีผลการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติแล้วให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มเป็นครั้งละ 15 นาที มีผลทำให้นักศึกษามีผลการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น แต่ไม่มีผลต่อการเรียนการอ่าน

ไอเชล (Eichel. 1987 : 1350-A) ได้ศึกษาผลของการใช้เทคนิคการอ่านแบบ Cloze โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อการมีความสามารถทางภาษาอังกฤษในฐานะเป็นภาษาที่ 2 ของนักศึกษาระดับวิทยาลัยชุมชน และผลของการใช้เทคนิคการอ่านดังกล่าวต่อการสอนภาษาอังกฤษให้กับนักศึกษาชาวสเปนและชาวจีน โดยทดลองกับนักศึกษาจำนวน 38 คนในวิทยาลัยชุมชน ซึ่งประกอบด้วยนักศึกษาหลายเชื้อชาติ พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยเทคนิคการอ่านแบบ Cloze จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางภาษาอังกฤษไม่แตกต่างจากนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีปกติ และนักศึกษาชาวสเปนและชาวจีนมีผลสัมฤทธิ์ทางภาษาอังกฤษไม่แตกต่างกัน

รอสเนอร์ (Rosner. 1989 : 669-670-A) ได้ทำการประเมินผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหน่วยการเรียนเรื่อง "ความรู้พื้นฐานทางไฟฟ้า" สำหรับนักศึกษาเกรด 6-9 แบ่งหน่วยการเรียนออกเป็น 2 หน่วย คือ "วัตต์ภายในบ้าน" และ "การควบคุมการใช้กำลังไฟฟ้าภายในบ้าน" โดยเรียนจากคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาในระดับเกรด 6-9 จำนวน 292 คน ทำการทดสอบก่อนและหลังเรียนทั้ง 2 หน่วยย่อย และทำแบบทดสอบจากการสอบหลังเรียน ผลจากการวิจัยพบว่า คะแนนก่อนเรียน และหลังเรียนทั้ง 2 หน่วยย่อย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในระดับนักศึกษาเกรด 6 และ 7 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า การจำลองสถานการณ์ในหน่วยการเรียน ให้ทั้งความสนุก และประสบการณ์ที่ช่วยให้นักศึกษาเข้าใจได้ง่ายขึ้น เวลาในการเรียนแต่ละหน่วยย่อย คือ 1 - 2 คาบ ก็เพียงพอที่นักศึกษาจะได้รับความรู้จากสถานการณ์จำลองแบบนี้ อย่างไรก็ดี การอภิปรายในชั้นเรียน การบ้าน และการลงมือปฏิบัติกิจกรรม ก็เป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยให้นักศึกษาได้ความคิดรวบยอด ในเรื่องเกี่ยวกับความคิดการใช้ไฟฟ้า และการประหยัดไฟฟ้าจากสถานการณ์จำลองนี้

ไออิโน (Iino. 1998 : 2513-A) ได้ศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนระบบพิกัด Cartesian กับนักศึกษาเกรด 9 , 10 และ 11 จำนวน 32 คน โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ประกอบด้วย การสอนทบทวน 2 ตอน ปัญหา 2 ตอน และบทเรียนเสริมอื่น ๆ อีกจำนวนหนึ่ง โดยใช้รูปแบบการศึกษาแบบ Pretest-Posttest พบว่า นักศึกษามีความเข้าใจใน

เรื่องที่เรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักศึกษามีเจตคติดีต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เนื้อหาพีชคณิตดังกล่าว

สรุปเนื้อหางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากรายงานการวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้ ที่ได้ทำการวิจัยในอดีตที่ผ่านมาของประเทศไทย และต่างประเทศนั้น เป็นการวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาเป็นสื่อช่วยสอนในการพัฒนาความรู้สาขาวิชาต่าง ๆ ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ โดยกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยมีความผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลการวิจัยประกอบกับเอกสารการค้นคว้าที่เกี่ยวข้องชี้ใช้เห็นได้ว่า หากมีการพัฒนาและใช้สื่อการเรียนรู้อย่างถูกต้องและเหมาะสม จะเกิดประโยชน์กับผู้เรียนมากกว่าการอธิบายด้วยวิธีสอนธรรมดา โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับสาขาวิชาที่เน้นทักษะ และการปฏิบัติเป็นหลัก ซึ่งเป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์การใช้สื่อการเรียนการสอนด้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY