

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง “ผลการสอนการออกแบบใบมีด โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ที่มีต่อการออกแบบรูปทรงสมมาตร ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา มหาวิทยาลัยศิลปากร” ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการวิจัย โดยนำเสนอตามลำดับไว้ ดังนี้

1. การสอนในระดับอุดมศึกษา
 - ความหมาย และประเภทของการสอน
 - การสอนทางด้านศิลปะ
 - ทฤษฎีการสอน
 - วิธีการสอน
 - การวางแผนการสอน
2. การสอนแบบฝึกปฏิบัติ
 - การเลือกวิธีการสอน
 - การประเมินผลการเรียนภาคปฏิบัติ
 - การเลือกวิธีสอน
3. เครื่องปั้นดินเผา
 - ประเภทของเครื่องปั้นดินเผา
 - ความสำคัญของเครื่องปั้นดินเผา
 - หลักการออกแบบทางศิลปะ
 - องค์ประกอบในการออกแบบเครื่องปั้นดินเผา
 - การขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผา
 - การเรียนการสอนการขึ้นรูปด้วยใบมีด
 - ปัญหาในการเรียนการสอนการออกแบบใบมีด
 - การออกแบบภาชนะรูปทรงสมมาตร
4. สื่อในการเรียนการสอน
5. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา
6. คอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ
 - โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสอนในระดับอุดมศึกษา

การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาจะมีประสิทธิภาพที่ดีนั้นจะต้องมีการวางแผนอย่างชัดเจน (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2537) การวางแผนการสอนหมายถึงพิมพ์เขียว (blue print) ของผู้สอนที่จัดแผนการสอนเป็นหัวเรื่อง รายชั่วโมง รายวัน รายสัปดาห์ แผนการสอนประจำภาค หรือตลอดหลักสูตร เป็นสิ่งที่มีผู้เกี่ยวข้องกับการสอนได้พัฒนากันมาตลอดเวลาในรูปแบบที่แตกต่างกันไป ดังนั้นแผนการสอนในวงการเรียนการสอนจึงไม่ใช่สิ่งแปลกใหม่แต่อย่างใด แต่เป็นการจัดระบบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามความคาดหวังของหลักสูตรซึ่งผู้สอนจะต้องคำนึง และตรวจสอบอยู่ตลอดเวลา

ผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาส่วนใหญ่จะเป็นผู้ที่มีวุฒิภาวะสูงลักษณะการเรียนรู้ของกลุ่มเป้าหมายนี้ยังมีความแตกต่างกัน ดังที่ แอนโทนี กราสซา และเซอร์วิล โรซ์แมน ได้จำแนกลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้ 6 แบบ คือ อ้างถึงใน วิชัย วงษ์ใหญ่, (2537)

1. แบบอิสระ (Independence) ลักษณะผู้เรียนแบบนี้ชอบที่จะคิดและทำงานหรือเรื่องต่างๆ ด้วยตนเอง จะฟังความคิดเห็นของคนอื่นๆ ในชั้นเรียนมีความตั้งใจเรียนรู้เนื้อหาวิชาที่ตนเองรู้สึกสำคัญและมีความเชื่อมั่นในความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance) ผู้เรียนแบบนี้จะไม่สนใจการเรียนรู้เนื้อหาวิชาในชั้นเรียนตามแบบแผน (traditional classroom) ไม่มีส่วนร่วมกับผู้เรียนคนอื่นๆ และผู้สอนในห้องเรียนไม่สนใจสิ่งที่เกิดขึ้นในห้องเรียนทัศนคติของผู้เรียนแบบนี้ต่อห้องเรียนว่าเป็นสิ่งที่ไม่น่าสนใจ
3. แบบร่วมมือ (Collaboration) ผู้เรียนแบบนี้รู้สึกว่าเขาสามารถเรียนรู้ได้มากที่สุด โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สติปัญญาและความสามารถซึ่งกันและกันผู้เรียนแบบนี้จะร่วมมือกับผู้สอนและกลุ่มเพื่อน ชอบทำงานร่วมกับคนอื่นๆ เห็นชั้นเรียนเป็นสถานที่สำหรับสังคมที่มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน (social interaction) เช่นเดียวกับสถานที่เรียนรู้เนื้อหาวิชา
4. แบบพึ่งพา (Dependence) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้เป็นแบบที่แสดงความอยากเรียนรู้และจะเรียนรู้เฉพาะสิ่งที่ถูกบังคับ กำหนดให้เรียนผู้เรียนเห็นผู้สอนและกลุ่มเพื่อนรวมชั้นเรียนเป็นแหล่งของโครงสร้างความรู้ เป็นแหล่งสนับสนุนทางวิชาการ (source of structure and support) เขาจะมองผู้มีความรู้เพื่อเป็นแนวทาง และต้องการให้บอกว่าการทำอะไร ดังนั้นผู้เรียนแบบนี้ดูจะไม่มีความคิดริเริ่ม หรือมีความคิดบางอย่างที่เป็นตัวของตัวเองที่จะอภิปรายในชั้นเรียน
5. แบบแข่งขัน (Competition) ผู้เรียนแบบนี้เรียนรู้เนื้อหา เพื่อที่จะทำได้ดีกว่าคนอื่นๆ ในชั้นเรียนเขารู้สึกว่าจะต้องแข่งขันกับผู้เรียนคนอื่นๆ เพื่อให้ได้รับรางวัลจากชั้นเรียน เช่น คะแนนหรือคำชมของผู้สอนความสนใจของผู้สอน ความสนใจของผู้สอนเขามองชั้นเรียนเป็นสนามแข่งขันซึ่งจะต้องมีแพชนะ และผู้เรียนมีความรู้สึกว่าจะต้องชนะเสมอ ผู้เรียนคนอื่น จึงมักจะชอบที่จะมีส่วนร่วมกับผู้เรียนแบบนี้
6. แบบมีส่วนร่วม (Participation) ลักษณะของผู้เรียนแบบนี้ ต้องการที่จะเรียนรู้เนื้อหาวิชา และชอบเข้าชั้นเรียน มีความรับผิดชอบที่จะเรียนรู้ให้มากที่สุดจากชั้นเรียน และมีส่วนร่วมกับผู้อื่นทำตามที่ได้ตกลงร่วมกันไว้ ผู้เรียนแบบนี้ผู้รู้สึกว่าควรมีส่วนร่วมในกิจกรรมในชั้นเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่จะมีส่วนร่วมน้อยในกิจกรรมที่มีได้อยู่ในแนวทางของวิชาเรียน

Brown and Thronton, (1971) ได้จำแนกการสอนในระดับอุดมศึกษาไว้ ตามขนาดของกลุ่มผู้เรียนเป็น 4 แบบคือ การสอนกลุ่มใหญ่ การสอนกลุ่มขนาดกลาง การสอนกลุ่มเล็ก และการเรียนโดยอิสระ สามารถจำแนกการสอนแบบต่างๆ ตามลักษณะ 2 ประการ คือขนาดของกลุ่มและชนิดของกิจกรรมหรือวิธีการสอน

ความหมาย และประเภทของการสอน

กระบวนการสอน วิธีสอน กิจกรรมการสอน และสื่อการสอน ล้วนเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียน และการจัดกิจกรรมการสอนที่ดีนั้นยังมีความเกี่ยวข้องอย่างมากกับการประเมินผล (สุมน อมรวิวัฒน์ และสมพงษ์ จิตระดับ. 2531)

1. ความหมายของการสอน

สุมน อมรวิวัฒน์ (2533 : 460) อธิบายความหมายของการสอนไว้ว่า การสอน คือ สถานการณ์อย่างหนึ่งที่มีสิ่งต่อไปนี้เกิดขึ้น ได้แก่

- 1.1 มีความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับสิ่งแวดล้อม และครูกับนักเรียนกับสิ่งแวดล้อม
- 1.2 ความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์นั้นก่อให้เกิดการเรียนรู้และประสบการณ์ใหม่
- 1.3 ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ใหม่นั้นไปใช้ได้

การสอน เป็นสิ่งหนึ่งที่ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่ต้องการซึ่งทำให้มีความรู้ ความคิด และปฏิบัติได้ถูกต้องตามกิจกรรมที่กำหนดในแต่ละบทเรียนเป็นการให้ข้อมูลที่เกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษา จำเนียร ศิลปวานิช, (2538) ได้กล่าวว่า การสอน คือ การให้ข้อมูลวิชาความรู้หรือเนื้อหา เป็นการป้อนและตั้งคำถามให้ผู้เรียนคิด ให้คำแนะนำในการแก้ปัญหา และให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เป็นการให้กำลังใจ ตลอดจนส่งเสริมเพื่อให้ผู้เรียนได้มีกำลังใจที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ การสอนยังเป็นการจัดประสบการณ์ในชีวิตและถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม การแนะนำทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาและค้นคว้าหาความรู้ฝึกให้ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม และสังคมได้ รวมถึงการจัดสิ่งแวดล้อมและกิจกรรมให้เหมาะสมแก่การเรียนรู้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สุพิน บุญชูวงศ์ (2533 : 3-4) ให้ความหมายของการสอนไว้ว่า การสอน คือ การจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมให้นักเรียนได้ปะทะเพื่อที่จะให้เกิดการเรียนรู้ หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ดีขึ้น การสอนจึงเป็นกระบวนการสำคัญที่ก่อให้เกิดความเจริญงอกงาม การสอนจึงเป็นภารกิจที่ต้องใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์ จึงจะสามารถก่อให้เกิดประสบการณ์ที่มีความหมายต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียน

ลำพอง บุญช่วย (2530 : 8-9) กล่าวถึงการสอนว่า เป็นกระบวนการที่มีความสลับซับซ้อน ต้องอาศัยทั้งศาสตร์และศิลป์อาศัยศาสตร์ ตรงที่ผู้สอนจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับหลักการสอนและเป็นผู้ที่มีศิลปะหรือมีกลวิธี มีเทคนิคในด้านต่างๆ อีกมากมาย

นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการสอนในทฤษฎีต่างๆ กัน เช่น (อบรม ลินทิบาล, 2524)

การสอน คือ การจัดสภาพการณ์ จัดสถานการณ์ หรือจัดกิจกรรม อันเป็นการวางแผนที่จะ ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนดำเนินไปด้วยความสะดวกรวมทั้งการเรียนที่จัดเป็นแบบฉบับต่างๆ หรือ จัดกิจกรรมอื่นๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ไม่มีพิธีตรองอื่นๆ

การสอน คือ กระบวนการที่ประกอบด้วยบุคคลที่ทำหน้าที่สอนและอีกฝ่ายหนึ่งทำหน้าที่ หน้าที่เรียนประกอบกับเนื้อหาวิชาที่สอน ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความสัมพันธ์คลุกเคล้ากันระหว่าง บุคคลทั้งสองฝ่ายนี้ การสอนขึ้นอยู่กับปรัชญาการสอนของแต่ละคน อันมาจากความรู้ ทัศนคติหรือ ทักษะ

Gagne (1974) กล่าวว่า การสอนเป็นกระบวนการที่แทรกอยู่กับการเรียนรู้การสอนไม่มีความหมายเหมือนกับการให้การศึกษา แต่เป็นส่วนหนึ่งของการให้การศึกษา การสอนเป็นบทบาท ของครูในลักษณะของวิธีการ การสอนจึงเป็นเพียงการแนะนำวิธีการให้แก่ผู้เรียนอย่างมีวิธีการที่ เหมาะสม และการเรียนของบุคคลแต่ละบุคคลเป็นส่วนหนึ่งของการสอนทั้งสิ้น

Bruner (1968) กล่าวว่า หลักพื้นฐานที่เป็นสาระสำคัญของการสอนจะต้องประกอบด้วย

1. เป็นเรื่องราวของการจัดประสบการณ์และเงื่อนไขที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียน ได้รับประโยชน์ในการเรียนรู้
2. มีโครงสร้างที่จัดทำขึ้นโดยเฉพาะ ซึ่งสามารถจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความ แตกต่างระหว่างบุคคล
3. มีการจัดลำดับเนื้อหาให้แก่ผู้เรียนอย่างเหมาะสมว่าจะเรียนอะไรก่อนหลัง
4. มีกระบวนการให้แรงจูงใจ และเป็นแรงจูงใจภายในมากกว่าแรงจูงใจภายนอก

ฮิลล์ (Hills 1982 : 266) ให้คำจำกัดความของการสอนไว้ว่า การสอน คือ กระบวนการ ให้การศึกษาแก่นักเรียน ซึ่งต้องอาศัยปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

กู๊ด (Good 1975 : 588) ให้ความหมายเกี่ยวกับการสอนใน Dictionary of Education คือ

1. การสอน คือ การกระทำอันเป็นการอบรมสั่งสอนนักเรียนตามสถาบันการศึกษาต่างๆ ไป
2. การสอน คือ การจัดสภาพการณ์ สถานการณ์ หรือกิจกรรมเพื่อช่วยให้นักเรียน หรือผู้เกี่ยวข้อง กับกิจกรรมเกิดการเรียนรู้โดยง่าย

ความหมายของการสอนที่ได้รวบรวมมาทั้งหมดนี้ แสดงให้เห็นว่า การสอนมีความหมาย ครอบคลุมทั้งด้านวิธีการ ด้านตัวบุคคล คือ ผู้สอนและผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ด้านเป้าหมาย การสอนและด้านความสามารถของผู้สอน ซึ่งจะช่วยให้การสอนประสบผลสำเร็จได้ดี ดังนั้น จากความหมายที่กล่าวมานี้ จึงสรุปความหมายของการสอนได้ว่า การสอน คือ กระบวนการปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่กำหนด ซึ่งต้องอาศัยทั้งศาสตร์และศิลป์ของผู้สอน

ดังนั้นจากความหมายข้างต้นเหล่านี้ พอจะสรุปความหมายของการสอนได้คือ

การสอน (Teaching) หมายถึง “การจัดสถานการณ์ (Situation) สภาพการณ์หรือกิจกรรม (Activities) เพื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดประสบการณ์ (Experience) ซึ่งเป็นผลทำให้เกิด การเรียนรู้ (Learning) ได้ง่ายขึ้น นอกจากนั้นการสอนยังส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความงอกงามในด้านกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา รวมทั้งความสามารถด้านอื่นๆ ที่สามารถนำไปใช้ให้เกิด ประโยชน์ในชีวิต ไปในทางที่ดีขึ้น จนสามารถดำรงชีพได้อย่างราบรื่นเป็นประโยชน์แก่ตนเองและสังคม ซึ่งถือว่าเป็น จุดสูงสุดของการศึกษานั้นเอง (จำเนียร ศิลปวานิช, 2538)

จากความหมายของการสอน การสอนถือว่าเป็นเรื่องที่สำคัญในการให้การศึกษาแก่นักเรียน เป็นอย่างมาก หากผู้สอนมีความรู้และรู้จักถ่ายทอดความรู้ด้วยวิธีสอนที่ถูกต้องแล้ว จะทำให้ผู้เรียน สนุกสนานตั้งใจเรียน และมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนและทำให้เกิดความรู้ในที่สุด การสอนย่อมสัมพันธ์ กับการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง ผู้ที่ทำการสอนจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีของการเรียนอย่างแท้จริง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ เน้นที่เป้าหมายของการสอน และช่วยให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จยิ่งขึ้น การสอนที่ดีจะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมทั้ง 3 ลักษณะ คือ พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย

1. พุทธิพิสัย (Cognitive Domain)
2. จิตพิสัย (Affective Domain)
3. ทักษะพิสัย (Psycho-motor Domain)

1. พุทธิพิสัย เป็นจุดมุ่งหมายที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทางด้านสติปัญญา ความสามารถทางสมองในการจำข้อมูลข้อเท็จจริงต่างๆ และการคิดหาเหตุผล ซึ่งสามารถจัดลำดับความสามารถทางสติปัญญาจากระดับพื้นฐานถึงระดับสูงได้ คือ

- ความรู้ความจำ ได้แก่ ความสามารถในการจำข้อมูล หลักการทฤษฎี วิธีปฏิบัติงานและเรื่องราวต่างๆ

- ความเข้าใจ ได้แก่ ความสามารถในการแปลความหมาย ตีความและการขยายความ

- การนำความรู้ไปใช้ ความสามารถตามข้อนี้มิได้หมายถึง การมีทักษะในการปฏิบัติงานจริง แต่เป็นความสามารถทางสมอง ในการนำสิ่งที่เรียนรู้และเข้าใจมาสรุป เป็นความคิดรวบยอดหรือหลักการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

- การวิเคราะห์ ได้แก่ ความสามารถในการจำแนกสิ่งที่ซับซ้อนออกมาเป็นส่วนย่อยๆ ได้อย่างชัดเจน เพื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์และการวิเคราะห์หลักการ

- การสังเคราะห์ ได้แก่ ความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์สามารถ นำส่วนประกอบย่อยๆ มาผสมผสานให้เกิดความกลมกลืน สรุปรวมเป็นสิ่งเดียวกัน เช่น ความสามารถในการจัดระบบความคิด การสังเคราะห์ข้อความ และแผนงานหรือโครงการต่างๆ

- การประเมินค่า ได้แก่ ความสามารถในการประเมินความสำคัญซึ่งต้องอาศัยข้อมูลหลายอย่างมาใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินอาจเป็นข้อมูลจากเนื้อหาที่เรียนหรืออาศัยข้อมูลทั่วไป พฤติกรรม ความสามารถทางสมองด้านนี้ มีความสำคัญและผลต่อการเรียนรู้ทางด้านจิตพิสัย และทักษะพิสัยมาก

2. จิตพิสัย เป็นจุดมุ่งหมายที่มุ่งพัฒนาหรือปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียน ทางด้านเจตคติและค่านิยมในเรื่องต่างๆ เช่น ความประณีต ความสวยงาม ความสะอาด การเห็นคุณค่า การให้ความสนใจการให้ร่วมมือ ความตั้งใจ ความมีระเบียบวินัย ความขยันหมั่นเพียร ความรับผิดชอบ การปฏิบัติงาน ฯลฯ ตลอดจนคุณลักษณะอื่นๆ ที่นอกเหนือจากพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย

การจัดลำดับการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย สามารถจัดเรียงได้ดังนี้

- การรับรู้ เกี่ยวกับเจตคติและค่านิยม
- การตอบสนอง หรือการปฏิบัติตาม ซึ่งอาจแบ่งเป็นระดับการนิยม ความเต็มใจและความพอใจที่จะตอบสนอง
- การเกิดค่านิยม เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความผูกพันที่บุคคลมีต่อค่านิยม
- การจัดคุณค่า เป็นพฤติกรรมความพยายามที่จะจัดระบบ อภิปราย เปรียบเทียบและสร้างแนวทางการคิดของค่านิยม
- การสร้างลักษณะนิสัย เป็นพฤติกรรมขั้นสูงของการเรียนรู้ทางจิตพิสัยโดยผู้เรียนกำหนดเป็นหลักปฏิบัติ และสร้างลักษณะนิสัยของตนเองตามค่านิยมที่ยึดถือ

3. ทักษะพิสัย เป็นจุดมุ่งหมายที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทางด้านความสามารถทางกายในการปฏิบัติงานที่มีความถูกต้องคล่องแคล่ว และมีประสิทธิภาพ

การจัดลำดับการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัยสามารถจัดเรียงตามลำดับพฤติกรรมจากขั้นต้นถึงขั้นสูงได้ดังนี้

- การเลียนแบบ
- การลงมือทำตามแบบ
- การแก้ไขข้อบกพร่องและการปรุงแต่ง
- การปฏิบัติที่ต่อเนื่องและคล่องแคล่ว
- การแสดงออกโดยอัตโนมัติในการปฏิบัติงานที่ซับซ้อน

จุดมุ่งหมายด้านทักษะพิสัย มีความสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายด้านจิตพิสัยและพุทธิพิสัยตามแนวคิดของ กายี (Gagne, 1977 : 141) เชื่อว่า พื้นฐานสำคัญที่สนับสนุนการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติงาน ทักษะย่อย และเจตคติ

1. ประเภทของการสอน

การสอนมีหลายแบบ แต่ละแบบมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกันไป แต่เมื่อได้พิจารณาด้านบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนแล้ว สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2540)

1.1 การสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher - centered Method)

เป็นการสอนที่ครูเป็นผู้จัดและดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นส่วนใหญ่ เช่น เป็นผู้วางแผน ดำเนินการ และปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ นักเรียนมีบทบาทน้อยในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนจึงมีลักษณะเป็นการสื่อสารทางเดียว โดยมีผู้สอนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน ตัวอย่างของการสอนแบบนี้ เช่น การสอนแบบบรรยาย แบบสาธิต แบบใช้คำถาม แบบใช้หนังสือเรียน เป็นต้น

1.2 การสอนแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Pupil - centered Method)

เป็นการสอนที่นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรม ดำเนินการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ประสานงาน ให้ข้อเสนอแนะ ส่งเสริมให้กำลังใจ และช่วยเหลือเมื่อมีปัญหา การสอนแบบนี้ช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพราะเป็นการเรียนจากการกระทำ (Learning by doing) และเป็นการส่งเสริมพัฒนาการทุกด้านของผู้เรียน ตัวอย่างเช่น การสอนแบบแบ่งกลุ่มทำกิจกรรมแบบบทบาทสมมติ แบบวิทยาศาสตร์ แบบทดลอง เป็นต้น

2. รูปแบบของการสอนทั่วไป

รูปแบบที่ยอมรับกันโดยทั่วไป คือ General Model of Instruction ของ Robert Glasser ดังต่อไปนี้

จุดประสงค์ ---->พฤติกรรมก่อนเรียน ---->กระบวนการสอน ---->วัดผล ---->การตรวจสอบแก้ไข

จุดประสงค์ของการสอน จะต้องเป็นพฤติกรรมหรือผลผลิตของการเรียนรู้ ที่เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน จุดประสงค์ต้องสามารถระบุสิ่งที่ผู้เรียนสามารถทำได้ชัดเจนหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

การสอนทางด้านศิลปะ

การสอนศิลปศึกษาในปัจจุบัน มีการใช้สื่อวัสดุประกอบการสอนมากขึ้น ซึ่งจะช่วยให้การสอนศิลปะมีการพัฒนาในด้านความคิด การปรับปรุงวิธีการสอนให้ดียิ่งขึ้นเพื่อประโยชน์ในการสร้างสรรค์งานศิลปะ แต่สิ่งที่สำคัญสิ่งหนึ่งก็คือ ครูผู้สอน อ่าไพ ติรณสาร, (2533) กล่าวว่า ครูจำเป็นที่จะต้องทบทวนแนวทางการสอนและตระหนักถึงจุดยืนที่แท้จริงของตน จากนั้นจึงจะสามารถเข้าใจและปรับปรุงการสอนของตนให้ตรงตามเป้าหมายการสอนศิลปศึกษาได้ดียิ่งขึ้น

Gray (1960) ได้เสนอหลักพื้นฐานในการสอนศิลปะ ไว้ 2 ประการ คือ

1. การจูงใจเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของการสอนศิลปศึกษา หากขาดแรงจูงใจย่อมทำให้ผู้เรียนขาดความสนใจ และเป็นเหตุให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชานั้น การจูงใจทำได้ 4 วิธี ได้แก่

- 1.1 การสร้างความกระตือรือร้น
- 1.2 การใช้ตัวอย่างของจริง
- 1.3 การให้แนวทางในการทำงาน
- 1.4 การเปิดโอกาสให้ซักถาม

2. การให้ความช่วยเหลือผู้เรียน ผู้สอนควรวางแผนการทำงานให้ดี วิธีการให้ความช่วยเหลือผู้เรียนทำได้ 3 วิธี ได้แก่

- 2.1 การสาธิต
- 2.2 การเข้าไปให้ความช่วยเหลือผู้เรียนโดยตรง
- 2.3 การให้คำแนะนำหรือการวิจารณ์

Micheael, (1983) ได้เสนอหลักพื้นฐานของการสอนศิลปะไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. การจูงใจ เป็นขั้นการเตรียมการของผู้เรียนให้เกิดความมั่นใจเพราะผู้เรียนมีระดับความสามารถแตกต่างกัน การวาดภาพเป็นการพัฒนาผู้เรียนในลักษณะของการสื่อสารทางการเห็น การกระตุ้นผู้เรียนทางด้านมโนทัศน์เกี่ยวกับคุณค่าของศิลปะ การจัดองค์ประกอบและสุนทรียภาพ ซึ่งนำไปสู่ความมั่นใจ ความรู้สึกเป็นอิสระในการแสดงออก
2. ความเข้าใจเกี่ยวกับสื่อศิลปะ เป็นขั้นการเรียนรู้เกี่ยวกับสื่อต่างๆ เช่น วัตถุแห้ง วัตถุเปียก วัตถุผสม ซึ่งใช้ในการวาดภาพ เพื่อให้เกิดความรู้สึกจากประสบการณ์ใหม่ๆ สร้างความมั่นใจให้ตนเอง
3. ความรู้เกี่ยวกับศิลปะด้านกระบวนการและวิธีการ เป็นขั้นที่เกี่ยวข้องกับรูปลักษณะที่ต้องการแสดงออก การแนะนำเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ศิลปะ สื่อและวิธีการจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจำแนก แยกแยะงานศิลปะ กระบวนการศิลปะที่ผู้อื่นทำมาก่อนได้ การแนะนำให้เห็นความสัมพันธ์ของกระบวนการ จะเป็นเครื่องมือพัฒนาความมั่นใจในการแสดงออก คือ รู้ว่าเขาจะทำงานศิลปะอย่างไร อะไรเป็นจุดหมาย เป็นต้น
4. ทักษะในการใช้สี เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องพัฒนาตนเองในการใช้สีเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนได้แสดงออกตามความต้องการ คือ สามารถใช้สีสื่อความหมายได้
5. การประเมินผลงานที่สร้างขึ้น เป็นขั้นการตรวจสอบผลงานที่ตนเองแสดงออกในด้านต่างๆ เช่น ความสมบูรณ์ของเทคนิควิธีการ การแสดงออกที่สมบูรณ์ในด้านความคิด เป็นต้น สิ่งสำคัญที่สุดในขั้นนี้คือ เป็นจุดที่สามารถเชื่อมโยงสิ่งใหม่กับสิ่งที่เคยรู้มาก่อน

ในการสอนศิลปะนั้น จะมีกระบวนการและแนวปฏิบัติเฉพาะในการจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เปลี่ยนแปลงพัฒนาการด้านต่างๆ รายละเอียดของวิธีสอนจึงแตกต่างจากวิชาการศึกษาโดยทั่วไป อย่างไรก็ตามก็ได้มีผู้เสนอทัศนะเกี่ยวกับวิธีการสอนศิลปะในแบบต่างๆ เพื่อให้ครูผู้สอนได้นำไปประยุกต์ใช้ได้ตามความเหมาะสม ดังนี้

นิรมล ตีรณสาร สวัสดิบุตร, (2525) ได้เสนอวิธีการสอนศิลปะที่ผู้สอนควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของบทเรียน ผู้เรียนและสภาพแวดล้อมต่างๆ ประกอบกันไว้ 4 วิธี คือ

1. วิธีสอนแบบแสดงให้ดูเป็นขั้นตอน (Directed Teaching) เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนสาธิตการทำงานให้ผู้เรียนดูทีละขั้นตอน แล้วให้ผู้เรียนปฏิบัติตาม ซึ่งในบางครั้งผู้สอนอาจสาธิตให้จบทุกขั้นตอนก่อนก็ได้ การสอนวิธีนี้เหมาะสำหรับงานศิลปะที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงวิธีและขั้นตอนการทำงาน เพื่อจะให้ผู้เรียนสามารถนำหลักหรือขั้นตอนนั้นไปเป็นแนวทางในการแสดงออก หรือคิดผสมผสานวิธีต่างๆ เขาค่อยกันจนเกิดเป็นผลงานสร้างสรรค์ที่แปลกใหม่ขึ้นมาได้ ข้อควรคำนึงสำหรับวิธีสอนแบบนี้คือ ผู้สอนควรแนะนำแนวทางหรือขั้นตอนการทำงานเท่านั้น เพราะถ้าผู้สอนเป็นผู้ควบคุมกระบวนการแสดงออกออกของผู้เรียน จะทำให้งานศิลปะมีคุณค่าเป็นเพียงงานประดิษฐ์หรืองานช่างเท่านั้น

2. วิธีสอนแบบให้ทำงานอิสระ (Free Expression) เป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนตัดสินใจทำงานตามความพอใจของตนเอง ซึ่งอาจเป็นไปได้อีก 4 แบบ คือ แบบที่ 1 ผู้สอนให้ผู้เรียนเลือกสื่อที่จะใช้ในการแสดงออกทางศิลปะได้โดยอิสระ และทำงานในลักษณะใดๆ ก็ได้ตามใจนักเรียน เป็นการให้อิสระอย่างเต็มที่ แบบที่ 2 ผู้สอนกำหนดสื่ออย่างใดอย่างหนึ่งแล้วให้ผู้เรียนใช้สื่อนั้นแสดงความรู้สึกนึกคิดเป็นงานศิลปะได้เองโดยเฉพาะ แบบที่ 3 ผู้สอนกำหนดสื่อให้เช่นเดียวกับแบบที่ 2 และกำหนดหัวข้อที่จะให้ผู้เรียนแสดงออกทางศิลปะไว้ด้วย แบบที่ 4 ผู้สอนกำหนดสื่อ แล้วกำหนดหัวข้อให้เช่นเดียวกับแบบที่ 3 แต่หัวข้อที่ครูกำหนดนั้นแคบและเจาะจงมากกว่า แบบนี้เป็นแบบที่ให้อิสระแก่ผู้เรียนน้อยที่สุด

3. วิธีสอนแบบสัมพันธ์กับวิชา (Corelate Teaching) เป็นการสอนศิลปะให้สัมพันธ์กับวิชาอื่น โดยที่ผู้สอนต้องสำรวจว่า นอกเหนือจากวิชาศิลปะศึกษาแล้ว ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง แล้วพยายามกำหนดแนวทางการสอนให้สัมพันธ์หรือกลมกลืนกับวิชาอื่นๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้หลายๆ อย่าง ในขณะเดียวกันความสามารถในการเลือกเนื้อหาเรื่องราวที่น่าสนใจของผู้สอนจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงออกในการทำงานศิลปะได้เป็นอย่างดี

4. วิธีสอนแบบเป็นแกนกลาง (Core Teaching) เป็นการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันกำหนดปัญหาไว้เป็นแกนกลาง แล้วใช้ความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ เพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหานั้น เป็นวิธีสอนแบบธรรมชาติ เน้นการทำงานเป็นกลุ่ม สอนให้ผู้เรียนรู้จักพิจารณาปัญหารอบๆ ตัว และสามารถหาวิธีแก้ปัญหานั้นได้

ผู้สอนมีบทบาทสำคัญ ที่จะต้องหาวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพเพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเจริญงอกงาม วิธีสอนต่างๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบันนี้ ยังไม่มีผลการวิจัยใดที่บ่งชี้ว่าวิธีสอนใดดีที่สุด เพราะวิธีสอนในแต่ละวิธีต่างก็มีลักษณะเด่นและข้อจำกัดในตัวเอง ซึ่งผู้สอนจะต้องพิจารณาเลือกและนำมาปรับใช้ผสมผสานให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ รวมถึงความสนใจของผู้เรียนด้วยแนวคิดเกี่ยวกับการสอนนั้น (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2537)

ดังนั้น การสอนในระดับอุดมศึกษา อาจพิจารณาคิดค้นเลือกนำวิธีการสอนหลายรูปแบบ มาใช้เช่น การสอนเป็นคณะกรรมการอภิปรายการแบ่งกลุ่มย่อย กลุ่มสนใจ การศึกษาเฉพาะกรณี รวมทั้งการแก้ปัญหา ร่วมกันการอภิปรายและรายงาน การใช้สถานการณ์จำลอง การนำกระบวนการกลุ่ม หรือกิจกรรมและกลุ่มสัมพันธ์เข้ามาเป็นส่วนช่วยเสริมการสอนให้ดีขึ้น นอกจากนี้อาจจะพิจารณาถึงการจัดสภาพแวดล้อมทางการศึกษาด้านอื่นๆ ที่จะช่วยเสริมให้เกิดการเรียนรู้ เช่น การจัดนิทรรศการการศึกษานอกสถานที่ การเชิญวิทยากรมาบรรยาย และรวมทั้งการใช้สื่อการเรียนอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์และมีความสอดคล้องกับบทเรียน สิ่งสำคัญของการสอนคือ ผู้สอนจะต้องแสดงความสามารถในด้านความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนผู้เรียน และเนื้อหาวิชาให้มีความผสมผสานกลมกลืนกัน รวมถึงการนำบุคคลเหตุการณ์และสภาพจริงของชีวิตของสังคมเข้ามาเชื่อมโยงสานประโยชน์ของการสอนให้ดีขึ้น

ทฤษฎีการสอน

ทฤษฎีการสอน (Theory of Teaching) หมายถึง หลักการหรือวิธีการที่ผู้สอนใช้ในการสนับสนุนหรือส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ในตัวผู้เรียน หรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในตัวผู้เรียน

ทฤษฎีการสอนนั้นจะต้องคำนึงถึงพื้นฐานของการเรียนรู้ดังนี้

1. การเรียนรู้โดยการแก้ปัญหา (Problem-Solving Learning) John Dewey (2402-2493) นักปรัชญาและนักการศึกษาชาวอเมริกัน เป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้โดยวิธีการแก้ปัญห การสอนเป็นการช่วยผู้เรียนเกิดปัญหาแล้ว เกิดความต้องการที่จะแก้ปัญหา ธรรมชาติของมนุษย์โดยทั่วไปเมื่อพบปัญหาก็จะพยายามแก้ปัญหาก่อน เมื่อแก้ไม่ได้จึงยอมแพ้ ความพยายามของยอมแตกต่างกัน ฉะนั้นเราจึงเห็นว่าคนบางคนสามารถแก้ปัญหากด้วยตัวเองหรือแม้แต่ต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้อื่น แต่บางคนขาดความพยายามด้วยสาเหตุอะไรก็ตามจึงดูประหนึ่งไม่คิดแก้ปัญหา แต่แท้จริงแล้วเขาได้เคยมีความคิดหรือความตั้งใจที่จะแก้ปัญหาเหมือนกัน ในช่วงที่เด็กเกิดความรู้สึกลัวว่ามีปัญหาที่จะต้องแก้ ถ้าครูได้ช่วยผู้ให้เด็กมีความมั่นใจกับมันหรือให้กำลังใจหรือเสริมแรง เด็กก็จะดำเนินการแก้ไขปัญหาคต่อไป ในระหว่างที่เขาได้พยายามแก้ปัญหานั้นเขาจะมีประสบการณ์หลายอย่าง และประสบการณ์เหล่านี้จะทำให้เขาจำต้องเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาตอบสนองเพื่อให้เกิดความพึงพอใจขึ้น การแก้ไขปัญหาคจึงกลายมาเป็นวิธีการเรียนการสอนที่นิยมกันมากโดยเฉพาะในช่วงปี พ.ศ. 2483-2493

John Dewey กล่าวว่า “การเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีปัญหาเท่านั้น” ขั้นตอนของการแก้ปัญหา มีดังนี้

1. การกำหนดปัญหา
2. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหานั้น
3. ตั้งสมมุติฐาน
4. ทำการทดสอบสมมุติฐาน
5. สรุปและวัดผล

2. การเรียนรู้โดยลองผิดลองถูก (Trial-and-Error Learning)

การทดลองเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวแล้วก่อให้เกิดการศึกษาเรื่องการเรียนรู้แบบลองผิดลองถูก เปรียบเทียบกับการเรียนรู้กันเป็นพัฒนาการของความหยั่งรู้ซึ่งเปลี่ยนแปลงกรรมวิธีทางการกระทำต่างๆ มาเป็นการสร้างมโนภาพและเปลี่ยนจากการเรียนโดยการกระทำ (Learning by doing) มาเป็นการเรียนรู้โดยการ “มองเห็น” (Learning by seeing) Edward Lee Thorndike (2417-2492) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน พบว่าสัตว์เป็นจำนวนมากมาเรียนรู้โดยวิธีลองผิดลองถูก เมื่อสัตว์ได้แก้ปัญหาโดยวิธีลองผิดลองถูกนี้เป็นครั้งแรกแล้ว เมื่อครั้งหลังๆ ต่อมามันสามารถแก้ปัญหาโดยใช้พฤติกรรมเดิมและประสบความสำเร็จเช่นนี้เราเรียกว่าสัตว์นั้นได้เกิดการเรียนรู้แล้ว

มนุษย์เป็นจำนวนมากใช้วิธีลองผิดลองถูกในการแก้ปัญหาเหมือนกัน บางทีก็เรียกว่าการแก้ปัญหาโดยถือผิดเป็นครู การเรียนรู้แบบนี้ นักจิตวิทยาบางกลุ่มถือว่าเป็นวิธีเรียนรู้ขั้นพื้นฐานและมีติดตัวมาแต่กำเนิด

ทฤษฎีการเรียนรู้ ที่มีกล่าวถึงอยู่เสมอ ได้แก่

ทฤษฎีความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองนั้น ได้เริ่มเป็นที่รู้จักกันมาตั้งแต่ผลงานของนักจิตวิทยาชาวรัสเซียชื่อ Ivan Pavlov ซึ่งได้สร้างเงื่อนไขให้สุนัขเปลี่ยนพฤติกรรมได้ตามความต้องการ (น้ำลายไหล) John B. Watson ซึ่งเป็นที่รู้จักกันว่าเป็นบิดาของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม Edward L. Thorndike ผู้สร้างกฎของการฝึกหัดและผลที่ได้รับ และจัดว่าเป็นนักทฤษฎีการเรียนรู้คนแรกของอเมริกา Bertrus F. Skinner แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ผู้มีชื่อเสียงในเรื่องการจัดการเรียนแบบโปรแกรม (Programmed learning) พวกนี้จะเน้นการเปลี่ยนพฤติกรรมโดยใช้สิ่งเร้าซึ่งอาจเป็นวัสดุสิ่งของเป็นอย่างไรๆ ไป หรือเป็นการจัดสภาพแวดล้อมของผู้เรียนโดยส่วนรวมก็ได้เป็นการให้สิ่งเร้าต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ จนพฤติกรรมของผู้เรียนเปลี่ยนไปตามความต้องการ มีลักษณะของการควบคุมบังคับ (Control) อยู่ในตัว มักจะใช้เครื่องเสริมกำลังใจ (Reinforcement) อย่างทันทีทันใด เพื่อเปลี่ยนรูปพฤติกรรม (Shape) ให้เป็นไปตามความต้องการ เหล่านี้เราเห็นได้จากลักษณะของการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป (Programmed lessons) ในปัจจุบัน

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความรู้แจ้งนั้น เริ่มมาจากทฤษฎีการสร้างความคิดที่เรียกเป็นภาษาเยอรมันว่า เกสตาลท์ (Gestalt Theory) พวกนี้จะเชื่อว่าการเรียนรู้นั้นเกิดจากการจัดระบบความสัมพันธ์ของความคิดเดิม และประสบการณ์ใหม่ เพื่อนำไปสู่กระบวนการความคิดใหม่ (new patterns of thought) หรือการรู้แจ้ง (insight) การเน้นขบวนการทางปัญญา ความคิดมากกว่าพฤติกรรมที่เห็นภายนอก จึงทำให้ขบวนการนี้เป็นขบวนการค้นพบใหม่ (Discovery Approach) ซึ่งบางที่เรียกว่า ทฤษฎีสถาน (Cognitive-field Theory) โดยที่ "สนาม" นั้นหมายถึงพฤติกรรมที่เห็นภายนอกรวมกับขบวนการทางสติปัญญาซึ่งทำให้เกิดพฤติกรรมนั้น บางคนก็เรียกว่าทฤษฎีการรับรู้ (Perceptual Theory) ทฤษฎีนี้การเรียนรู้อาจเกิดการจัดสภาพแวดล้อมเช่นกัน แต่ไม่มีการควบคุมการเรียนเหมือนกับทฤษฎีสิ่งเร้า-การตอบสนอง เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้นโดยการรับรู้ความสัมพันธ์ต่างๆ ของผู้เรียนเอง ผู้เรียนจะค้นพบแนวคิดใหม่ด้วยตนเอง

Bruner. (1960:33) กล่าวถึงแนวคิดของเขาเกี่ยวกับโครงสร้างของเนื้อหาวิชา (Concept of structure) ว่า "เราสามารถสอนเนื้อหาวิชาใดๆ ก็ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยวิธีการที่ปรับเหมาะสมแล้วแก่เด็กคนใดเมื่อใดก็ได้" (Any Subject can be taught effectively in some intellectually honest form to any child at any stage of development)

ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Gagne. (1977) เป็นแนวพฤติกรรมนิยม เนื่องจากเขาเน้นการสร้างสภาวะแวดล้อมในการเรียนรู้เพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการ แต่ในขณะเดียวกันเขาก็ให้ความสำคัญแก่เรื่องของการพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาอีกด้วย เขาแยกเรื่องของการเรียนรู้ออกเป็น 3 เรื่อง คือ

1. ชั้นของการเรียนรู้ หรือขบวนการเรียนรู้
2. ผลของการเรียนรู้
3. สภาวะเงื่อนไขของการเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้เกิดผลการเรียนรู้แต่ละประเภท

ทฤษฎีการเรียนรู้

การออกแบบโครงสร้างหรือลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สร้างจะต้องพิจารณาถึงหลักเกณฑ์ในการออกแบบซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีทฤษฎีต่างๆ ดังนี้ (ถนอมพร ตันพิพัฒน์, 2541)

1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นทฤษฎีซึ่งเชื่อว่า จิตวิทยาเป็นเสมือนการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของพฤติกรรมมนุษย์ (scientific study of human behavior) และการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก และเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบแสดงอาการกระทำ (operant conditioning) ซึ่งมีการเสริมแรง (reinforcement) เป็นตัวการ โดยทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนี้จะไม่พูดถึงความนึกคิดภายในของมนุษย์ ความทรงจำ ภาพ ความรู้สึก ทฤษฎีนี้ส่งผลต่อการเรียนการสอนที่สำคัญในลักษณะที่การเรียนรู้เป็นชุดของพฤติกรรม ซึ่งจะต้องมีการเรียนตามขั้นตอน เป็นวัตถุดิบประสงค์ไป ผลที่ได้จากการเรียนขั้นแรกนี้จะเป็นพื้นฐานของการเรียนในขั้นต่อไป

2. ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) ที่ไม่เห็นด้วยกับทฤษฎีพฤติกรรมนิยม เชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์นั้นเป็นเรื่องของภายในจิตใจ มนุษย์ไม่ใช่ผ้าขาวที่เมื่อใส่สีอะไรลงไปก็จะกลายเป็นสีนั้น การออกแบบการเรียนการสอนควรที่จะคำนึงถึงความแตกต่างภายในของมนุษย์ด้วย

3. ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) เป็นแนวคิดที่เชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ที่มนุษย์มีอยู่นั้นจะมีลักษณะเป็นกลุ่มที่มีการเชื่อมโยงกันอยู่ ในการที่มนุษย์เรียนรู้อะไรใหม่ๆ นั้น มนุษย์จะนำความรู้ใหม่ๆ ที่ได้รับนั้นไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้ที่มีอยู่เดิม (pre-existing knowledge) หน้าที่ของโครงสร้างความรู้ก็คือ การนำไปสู่การรับรู้ข้อมูล (perception) การรับรู้ข้อมูลนั้นจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้หากขาดโครงสร้างความรู้ (Schema) ทั้งนี้ก็เพราะการรับรู้ข้อมูลนั้น เป็นการสร้างความหมายโดยการถ่ายโอน ความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม ภายในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่และจากการกระตุ้นโดยเหตุการณ์หนึ่งๆ ที่ช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้นั้นๆ เข้าด้วยกัน การรับรู้เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้เนื่องจากไม่มีการเรียนรู้ใดเกิดขึ้นได้โดยปราศจากการรับรู้ นอกจากโครงสร้างความรู้จะช่วยในการรับรู้และการเรียนรู้แล้วนั้น โครงสร้างความรู้ยังช่วยในการระลึก (recall) ถึงสิ่งต่างๆ ที่เรารู้มา (Anderson, 1994)

4. ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility Theory) เป็นแนวคิดที่เชื่อว่าความรู้แต่ละองค์ความรู้นั้น มีโครงสร้างที่แน่นชัดและสลับซับซ้อนมากขึ้นเรื่อยๆ โดยองค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์กายภาพนั้น ถือเป็นองค์ความรู้ประเภทที่มีโครงสร้างตายตัว ไม่สลับซับซ้อน (well-structured knowledge domains) อย่างไรก็ตาม การแบ่งลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ตามประเภทสาขาวิชาไม่ได้หมายถึงองค์ความรู้ทั้งหมดบางส่วนก็สามารถเป็นองค์ความรู้ประเภทไม่มีโครงสร้างตายตัวได้เช่นกัน

ทฤษฎีดังกล่าวนี้ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการทำการวิจัยในเรื่องของคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบได้ เพราะได้สนับสนุนการจัดระเบียบโครงสร้างในการนำเสนอในลักษณะสื่อหลายมิติ จะตอบสนองต่อวิธีการเรียนรู้ของมนุษย์ ในความพยายามที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่เดิมได้เป็นอย่างดี ซึ่งตรงกับแนวคิดของทฤษฎีโครงสร้างความรู้ นอกจากนี้การนำเสนอในลักษณะสื่อหลายมิตียังสามารถที่จะตอบสนองความแตกต่างของโครงสร้างขององค์ความรู้ที่ไม่ชัดเจน หรือมีความสลับซับซ้อนซึ่งเป็นแนวคิดของทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญาได้อีกด้วย การจัดระเบียบโครงสร้างในลักษณะสื่อหลายมิติจะอนุญาตให้ผู้เรียนทุกคนสามารถมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตน (learner control) ตามความสามารถ ความสนใจ ความถนัดและพื้นฐานความรู้ของตนได้เป็นอย่างดี

นักการศึกษาที่ให้ความสนใจทฤษฎีการสอนมากที่สุดในปัจจุบัน คือ เอ็น. แอล. เกจ N.I. Gage) ศาสตราจารย์มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด กล่าวถึงทฤษฎีการสอนไว้ดังนี้

1. การสอนในฐานะการกำหนดรูปแบบของการเรียนรู้เสียใหม่ (Teaching Cognitive Restructuring) หมายถึง การที่ครูเป็นผู้กำหนดรูปแบบของการรับรู้ ดังนั้น พฤติกรรมของครู ก็คือบทบาทในการที่ครูจะควบคุมการรับรู้ของหรือเรียนรู้ของนักเรียน ครูเป็นผู้กำหนดแม่แต่ทิศทางของความคิดต่างๆ ของนักเรียน

2. การสอนในฐานะการกำหนดเงื่อนไข (Teaching as Conditioning) การกำหนดเงื่อนไขให้มีการเรียนรู้ภายในสภาวะการณ์ที่ครูกำหนด มี 4 ลักษณะ คือ

2.1 ปลุกระดมให้มีการตอบสนองสิ่งเร้าตามที่ครูต้องการ โดยจัดเงื่อนไขหรือสถานการณ์ให้เกิดขึ้นตามนั้น

2.2 เสริมกำลังหรือให้รางวัลแก่การตอบสนองที่ตรงกับความต้องการของครู

2.3 สงวนและปรับปรุงการตอบสนองที่ครูพอใจหรือที่ครูต้องการ

2.4 ขจัดทำลาย การตอบสนองที่ครูไม่ต้องการโดยวิธีการต่างๆ ให้หมดไปจากพฤติกรรมของนักเรียน

- ต้องส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นหมู่คณะ
- ต้องมุ่งให้เด็กได้ทั้งความรู้ ทักษะและเจตคติที่ดี
- ต้องมีกิจกรรมให้นักเรียนทำ เพื่อเร่งเร้าให้สนใจ
- ต้องมีการจูงใจ หรือมีสิ่งน่าสนใจ
- ต้องส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ให้เกิดขึ้น
- ต้องสอดคล้องกับความต้องการและความสนใจ

สรุปได้ว่า ผู้ออกแบบไม่จำเป็นต้องยึดแนวคิดหรือทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่งแต่เพียงอย่างเดียว ในทางตรงกันข้ามผู้ออกแบบควรที่จะผสมผสานแนวคิดหรือทฤษฎีต่างๆ ให้เหมาะสมตามลักษณะเนื้อหาและโครงสร้างขององค์ความรู้ในการออกแบบ ผู้ออกแบบสามารถประยุกต์การออกแบบในลักษณะสื่อหลายมิติได้ ซึ่งในแต่ละทฤษฎีนี้จะเป็นการกำหนดความสามารถของตัวผู้ออกแบบเอง และเป็นแนวทางในการปฏิบัติเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ผู้ออกแบบต้องการ

วิธีการสอน

การเรียนรู้จะเกิดผลดีและมีประสิทธิภาพนั้น ก็ขึ้นอยู่กับวิธีการสอนและเทคนิคการสอนที่ดีของครู นักการศึกษาแต่ละยุคสมัยจึงพยายามคิดค้นวิธีการสอนที่ดีที่สุด ที่จะนำมาใช้ในการสอนจึงทำให้เกิดวิธีการสอนมากมายหลายวิธีตามทัศนะต่างๆ กัน (อุบล ตูจินดา, 2532)

วิธีการสอน ถือว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญประการหนึ่งที่จะทำให้ความมุ่งหมายของการศึกษากลายเป็นความจริงขึ้นมาได้ดังที่มีผู้กล่าวถึงความสำคัญและความหมายของวิธีการสอนไว้ดังนี้

วิธีการสอน เป็นกระบวนการที่ทำให้จุดประสงค์หรือความมุ่งหมายของการศึกษาปรากฏผลขึ้นได้ ฉะนั้นวิธีการสอนจึงเปรียบเสมือนที่เชื่อมโยงวัตถุประสงค์กับผลให้ต่อเนื่องกัน (หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา, 2513:28)

วิธีการสอน คือ กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ วิธีการสอนมีหลายวิธี แต่ละวิธีมีลักษณะ มีความมุ่งหมาย ขั้นตอนการสอน ข้อดี ข้อจำกัด และวิธีการนำไปใช้แตกต่างกัน ผู้สอนควรเลือกใช้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การสอน เนื้อหาของบทเรียน ความสามารถ ความสนใจ ตามวัยของผู้เรียน เวลาและสถานที่ ตลอดจนสภาพแวดล้อมต่างๆ ของการเรียน ในการเลือกใช้อาจใช้หลายวิธีผสมผสานกันได้ โดยคำนึงถึงจุดประสงค์การสอนเป็นสำคัญ (อภรณ์ ใจเที่ยง, 2540)

วิธีการสอน คือ การจัดกิจกรรมแบบต่างๆที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้เกิดความเจริญงอกงามและพัฒนาไปในทางที่พึงปรารถนา (วาริ ธีระจิตร, 2513 : 28)

จากข้อความดังกล่าวจะเห็นได้ว่า จุดประสงค์ต่างๆ ที่วางไว้จะบรรลุผลไม่ได้ ถ้าปราศจากวิธีการสอน

Clark and Star ได้อธิบายความหมายของวิธีการสอนว่า วิธีการที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งการใช้เทคนิคการสอน เนื้อหาวิชาและสื่อการสอน เพื่อให้บรรลุถึงจุดประสงค์ของการสอน (กาญจนา เกียรติประวัติ, 2524 : 134 อ้างใน สุพิน บุญชูวงศ์, 2538)

วิธีการสอน คือ รูปแบบของการดำเนินการถ่ายทอดความรู้ ซึ่งการจัดกำหนดรูปแบบดังกล่าวนี้สามารถดำเนินได้หลายวิธีและหลายเหตุผล ยิ่งผลให้การจัดแบ่งวิธีสอนต่างๆ ของนักทฤษฎีหลายกลุ่มได้ผลออกมาไม่เหมือนกัน และบางครั้งก็เรียกชื่อต่างกันด้วย แต่พอจะสรุปได้ว่าการกำหนดวิธีสอนแต่ละวิธี จะต้องคำนึงถึง (จำเนียร ศิลปวานิช, 2538)

- ก. ชนิดของความรู้ที่จะถ่ายทอด และทัศนคติที่จะก่อให้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียน
 - ข. วิธีการสื่อสารที่จะใช้ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
 - ค. เทคนิคและอุปกรณ์ช่วยในการถ่ายทอดความรู้ที่มีอยู่และที่สามารถสร้างเสริมขึ้นได้
- ดังนั้นพอที่จะรวบรวมได้ดังนี้

ความรู้ + เทคนิค + การสื่อสาร -----> ประสิทธิภาพในการสอน

วิธีการสอนในระดับอุดมศึกษา แบ่งออกได้หลายลักษณะ ดังนี้ (เสริมศรี ไชยศร, (2539)

1. แบ่งตามจำนวนผู้เรียน ได้แก่

1.1 วิธีการสอนกลุ่มใหญ่ (Large-group methods) วิธีสอนที่ใช้กับการสอนกลุ่ม

ใหญ่มีมากมาย เช่น การบรรยาย การจัดอภิปรายเป็นคณะ การฉายภาพยนตร์ สไลด์ หรือการจัดทัศนศึกษา เป็นต้น

1.2 วิธีสอนกลุ่มย่อย (small group method) ได้แก่ การอภิปรายทุกรูปแบบรวมทั้งการอภิปรายซักถาม การสาธิต การแสดงบทบาทสมมติ การแก้ปัญหา การทำโครงการเฉพาะอย่างและกิจกรรมกลุ่มอื่นๆ เป็นต้น

1.3 วิธีสอนเป็นรายบุคคล (Individual Learning methods) การเป็นรายบุคคลมีทั้งการสอนตัวต่อตัว โดยมีครูหรือเพื่อนเป็นผู้สอน การให้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคลจากสื่อประเภทต่างๆ

2. แบ่งตามจำนวนผู้สอน ได้แก่ การสอนเดี่ยว โดยครูคนเดียว หรือการสอนเป็นคณะ (team teaching) วิธีการสอนเป็นคณะนี้มีหลักการพิเศษในด้านการประสานงาน การจัดและแก้ปัญหาการเรียนการสอนร่วมกัน อันจะทำให้เกิดการพัฒนาการเรียนการสอนที่แปลกใหม่ และเหมาะสมกับลักษณะสติปัญญาและความต้องการหรือความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

3. แบ่งตามลักษณะเนื้อหาที่จะสอน ได้แก่ การสอนข้อเท็จจริง การสอนให้คิด การสอนทักษะ การสอนเจตคติ ค่านิยมและคุณธรรม การสอนความคิดริเริ่ม เป็นต้น

3.1 การสอนข้อเท็จจริงและการสอนให้คิด สามารถใช้ได้กับการสอนทุกวิธี

3.2 การทักษะ การสอนให้มีทักษะในการคิด ความมีปัญหาให้ฝึกคิดเชิงวิเคราะห์ สังเคราะห์หรือประเมิน ส่วนการสอนทักษะปฏิบัตินั้น วิธีการสาธิตอาจต้องมีบทบาทมากเป็นพิเศษ การให้ฝึกปฏิบัติโดย การให้ฝึกปฏิบัติโดยอาจเริ่มด้วยการใช้อุปกรณ์หรือสื่อแสดงขั้นตอนการฝึกปฏิบัติ นั้นก่อน

3.3. การสอนเจตคติ ค่านิยมและคุณธรรมมีเทคนิควิธีที่จะใช้ได้มาก เช่น การให้ผู้เรียนฟังการบรรยายที่เร้าใจ การอภิปรายซักถาม การใช้สื่อประทับใจต่างๆ เช่น ภาพที่แสดงความแตกต่างระหว่างความสุข-ความทุกข์ ในกรณีต่างๆ และการจำลองสถานการณ์ซึ่งเป็นกรณีที่ซับซ้อน สิ่งเหล่านี้จะช่วยสะท้อนให้เห็นความรู้สึก ความเชื่อทั้งของตนเองและผู้อื่นอันเป็นรากฐานที่จะอภิปราย ปลูกฝัง หรือปรับเปลี่ยนเจตคติและค่านิยมของผู้เรียนได้

3.4 การสอนความคิดริเริ่ม การสอนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์นั้นมีวิธีการหลายอย่าง การให้ตัวอย่างดีๆ แปลกๆ การให้งานในลักษณะที่เป็นปลายเปิด เช่น การให้ทำโครงการปรับปรุงสิ่งต่างๆ เอง ก็เป็นวิธีการที่ใช้ได้ดี

4. แบ่งตามลักษณะการเรียนการสอนหรือวิธีการเรียนรู้ เช่น การสอนแบบเสนอความรู้ ผู้เรียนคิดสืบค้นด้วยตนเอง (inquiry teaching)

Brow และ Thornton. (1971) ได้จำแนกการสอนในระดับอุดมศึกษาไว้ตามขนาดของกลุ่มผู้เรียนเป็น 4 แบบ คือ การสอนกลุ่มใหญ่ การสอนกลุ่มขนาดกลาง การสอนกลุ่มเล็ก และการเรียนโดยอิสระ ซึ่งสามารถจำแนกการสอนแบบต่างๆ ตามลักษณะ 2 ประการ คือ ขนาดของกลุ่มและชนิดของกิจกรรม หรือวิธีการสอน

ทั้งนี้จากที่กล่าวว่า “ไม่มีวิธีสอนวิธีหนึ่งวิธีใดที่จะสามารถใช้เป็นวิธีสอนที่ได้ผลกับทุกสภาพการณ์ของการเรียนรู้” และ “ไม่มีวิธีสอนใดที่นับว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุด” นั้นก็หมายความว่าวิธีสอนแต่ละวิธีจะเหมาะสมกับสภาพการณ์แต่ละสภาพการณ์ และเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน วิธีสอนแต่ละวิธีจึงมีขอบเขตการใช้งานและไม่ได้เปรียบเสียเปรียบแตกต่างกันออกไป จึงจำเป็นที่จะต้องเลือกใช้วิธีสอนให้เหมาะสมกับสภาพการณ์นั้นที่สุด เพื่อทำให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการสอน

จากการศึกษาประเภทของการสอน สามารถแบ่งวิธีการสอนได้ ดังนี้ (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 25340)
การสอนแบบบรรยาย

หมายถึง การสอนที่ผู้สอนพูด บอกเล่า อธิบาย เนื้อหาหรือเรื่องราวต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน โดยที่ผู้สอนเป็นฝ่ายเตรียมการศึกษาคนควาเนื้อเรื่องมาแล้วเป็นอย่างดีผู้เรียนเป็นฝ่ายมารับผล การศึกษาคนควานั้น โดยทั่วไปมักจะเป็นการสื่อความหมายทางเดียวคือ จากผู้สอนไปสู่ผู้เรียน โดยผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนน้อย เพียงแต่ฟังจดบันทึก หรือซักถามบางครั้ง การสอนแบบนี้จะยึดบทบาทของผู้สอนเป็นหลักสำคัญ

ข้อดีและข้อจำกัด

ข้อดี

1. สามารถสอนกับผู้เรียนจำนวนมากได้ เป็นการประหยัดพลังงานและเวลาของผู้สอน
2. สะดวกในการให้เนื้อหาทางทฤษฎีแก่ผู้เรียน
3. ผู้สอนสามารถดำเนินการคนเดียวได้
4. โอกาสที่จะปรับปรุงเนื้อหาและวิธีการให้เหมาะสมกับผู้ฟัง เวลา และองค์ประกอบอื่นๆ ได้ดีกว่าวิธีอื่น
5. สามารถสรุปเนื้อหาจากที่ต่างๆ เข้าเป็นกลุ่มก้อนได้ง่าย
6. ผู้เรียนไม่ต้องทำงานมาก และรับรู้เรื่องที่เรียนตรงกันและพร้อมกัน
7. ให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้อย่างเต็มเม็ดเต็มหน่วย ได้เนื้อหามาก กว้างขวางและเที่ยงตรง

ข้อจำกัด

1. การบรรยายไม่คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน เพราะจะต้องรับและรู้เรื่องเดียวกันใน เวลาเดียวกัน
2. ผู้เรียนไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็น (บางครั้งมีได้แต่น้อย) ทำให้ขาดโอกาสในการฝึก ในการคิดวิเคราะห์
3. การบรรยายที่ดีต้องอาศัยทักษะและเทคนิคการพูดที่เร้าความสนใจ ซึ่งไม่สามารถทำได้ ทุกๆ คน
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนจด ท่องจำ มากกว่าการศึกษาด้วยตนเอง
5. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนน้อย ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย หหมดความสนใจได้ง่าย
6. ใช้ได้เหมาะสมดีเฉพาะผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ซึ่งมีช่วงความสนใจยาวในการฟังบรรยาย

การสอนแบบสาธิต

หมายถึง การสอนที่ผู้สอนหรือบุคคลใดบุคคลหนึ่ง แสดงหรือกระทำเป็นตัวอย่างพร้อมๆ กับ การบอกอธิบาย เพื่อให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรงในเชิงรูปธรรม ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้จาก การสังเกตกระบวนการขั้นตอนการสาธิตนั้นๆ วิธีสอนแบบสาธิตจึงเป็นการสอนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง เพราะผู้สอนเป็นผู้วางแผน ดำเนินการ และลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนอาจจะมีส่วนร่วมบางแต่ก็เพียงเล็กน้อย วิธีสอนแบบนี้จึงเหมาะสำหรับจุดประสงค์การสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนเห็นขั้นตอนการปฏิบัติ เช่น วิชาพลศึกษา ศิลปศึกษา อุตสาหกรรมศิลป์ นาฏศิลป์ เป็นต้น

ข้อดีและข้อจำกัด

ข้อดี

1. ประหยัดเวลาการลองผิดลองถูกของนักเรียน และประหยัดวัสดุในการสอนเมื่อสาธิตให้ดู เป็นหมู่หรือทั้งชั้น
2. นักเรียนสามารถเข้าใจวิธีปฏิบัติได้ดี เพราะเป็นประสบการณ์ตรง มีตัวอย่างให้ดูจัดตั้งได้ และเห็นขั้นตอนการปฏิบัติอย่างชัดเจน

3. เป็นการกระตุ้นการเรียนการสอน เพราะเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรม
4. เป็นการฝึกนักเรียนให้รู้จักสังเกต หาเหตุผล และสรุปหลักเกณฑ์ได้

ข้อจำกัด

1. ครูควรได้ศึกษาภูมิหลังของนักเรียน และเมื่อมีความจำเป็นควรให้ความรู้พื้นฐานแก่นักเรียนก่อนดำเนินการสาธิต
2. การสาธิตถ้าใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่เกินไป ครูควรจะต้องให้แน่ใจว่านักเรียนเห็นการสาธิตทั่วถึง
3. ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมการสาธิตเท่าที่จะทำได้ เช่น การเตรียมวัสดุ หรือแม้แต่การช่วยในการแสดงการสาธิตในส่วนที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน
4. การสาธิตที่ติดขัด บกพร่อง หรือมีอุบัติเหตุ จะไม่เป็นผลดีหรืออาจเป็นผลเสียโดยตรงต่อการเรียนการสอน ฉะนั้นครูควรเตรียมและฝึกทักษะในการแสดงเรื่องที่จะสาธิตให้พร้อม

การสอนแบบอภิปราย

หมายถึง การสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือพิจารณาหัวข้อที่กลุ่มมีความสนใจร่วมกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาคำตอบแนวทาง หรือเพื่อแก้ปัญหาได้ปัญหาหนึ่งร่วมกัน การสอนแบบอภิปรายจึงเป็นวิธีการสอนที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนคือ ได้คิด ได้ทำ ได้แก้ปัญหา และได้ฝึกการร่วมกันทำงานแบบประชาธิปไตย ผู้เรียนจึงเป็นศูนย์กลางของการเรียน มีลักษณะการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning) เป็นการพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ด้านเจตคติ และด้านทักษะการเรียนรู้ เช่น ทักษะการคิด การพูด การรับฟัง การแสดงความคิดเห็น เป็นต้น

ข้อดี

1. ส่งเสริมให้เป็นผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ วิวิจารณ์ ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และฝึกการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
2. ฝึกนิสัยความรับผิดชอบ การศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลความรู้จากแหล่งต่างๆ
3. ส่งเสริมความกล้าคิด กล้าพูด กล้าตัดสินใจ กล้าแสดงออก
4. ฝึกความเป็นประชาธิปไตย เคารพสิทธิและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ไม่ถือความคิดเห็นของตนเองเป็นใหญ่

ข้อจำกัด

1. ผู้เรียนบางส่วนที่ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น จะไม่เกิดการเรียนรู้เท่าที่ควร
2. ต้องใช้ระยะเวลาอันนานถ้าจะให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างทั่วถึง
3. ผู้เรียนต้องมีความรู้ ความเข้าใจ มีข้อมูลในเรื่องที่จะอภิปราย

การสอนแบบแบ่งกลุ่มทำกิจกรรม

หมายถึง การสอนที่ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ช่วยกันค้นคว้าหรือทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ เพื่อช่วยให้เกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียนยิ่งขึ้น ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดี เพราะได้ลงมือปฏิบัติงานด้วยตนเอง

ข้อดี

1. ผู้เรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ฝึกหน้าที่ ฝึกการเป็นผู้นำ ผู้ตามในกลุ่มฝึกการช่วยเหลือกันในการทำงาน ฝึกการทำงานอย่างเป็นระบบ ฝึกความสามัคคี เป็นต้น

2. ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิด ค้นคว้า หาข้อมูลความรู้จากแหล่งต่างๆ ด้วยตนเอง ฝึกการเขียนรายงาน และฝึกการพูดเสนอผลงานต่อที่ประชุม
3. เป็นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน

ข้อจำกัด

ถ้าผู้สอนไม่เตรียมขั้นตอนการสอน ไม่เตรียมสื่อการสอน ไม่เตรียมงานมอบหมายอย่างกระจ่างชัดเจน ความสำเร็จของการสอนจะไม่บรรลุตามเป้าหมายมากที่สุด ผู้เรียนจะได้คิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์จำลองทำให้เกิดการเรียนรู้ และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

ข้อดี

1. ช่วยให้ผู้เรียนได้มองเห็นสถานการณ์ด้วยตนเอง บางสถานการณ์ที่เป็นนามธรรมก็สามารถเข้าใจและทำให้เป็นจริงขึ้นมาได้
2. ช่วยให้ผู้เรียนตื่นตัว เกิดความกระตือรือร้น ให้ความร่วมมือและกล้าแสดงความคิดเห็น
3. ช่วยให้เกิดความร่วมมือโดยไม่คิดถึงการแข่งขัน
4. ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหา แม้จะผิดพลาดก็ไม่ทำให้เกิดผลเสียเพิ่มขึ้น

การสอนแบบแก้ปัญหา

หมายถึง การสอนที่ให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ซึ่งเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่มีขั้นตอนมีเหตุผลมีการรวบรวมข้อมูล มีการทดลองวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล ดังนั้น จึงอาจเรียกการสอนแบบนี้ว่า การสอนแบบวิทยาศาสตร์

ข้อดี

1. ผู้เรียนได้ฝึกวิธีการแก้ปัญหอย่างมีเหตุผล ฝึกการคิดวิเคราะห์และการตัดสินใจ
2. ผู้เรียนได้ฝึกการค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ
3. เป็นการฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และฝึกความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

ข้อจำกัด

1. ผู้เรียนต้องดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ถ้าผิดไปจะทำให้ได้ผลสรุปที่คลาดเคลื่อน
2. ผู้เรียนจะต้องมีทักษะในการค้นคว้าหาข้อมูล จึงจะสรุปผลได้ดี
3. ถ้าผู้สอนไม่คุ้นเคยกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ อาจนำไปผิดทางได้
4. การกำหนดปัญหา ถ้าเลือกปัญหาไม่ดีจะทำให้การเรียนการสอนไม่ได้ผลเท่าที่ควร

การสอนแบบทดลอง

หมายถึง การสอนที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติศึกษาค้นคว้าด้วยการทดลองเพื่อพิสูจน์หลักการ ทฤษฎี ที่ผู้อื่นได้ค้นพบไว้ การสอนแบบนี้ในวิชาวิทยาศาสตร์ เช่น ทดลองการเกิดเงา ทดลองการเพาะพืชด้วยเมล็ด เป็นต้น

ข้อดี

1. ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ขณะลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง
2. ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการในการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล
3. ผู้เรียนมีทักษะในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ

ข้อจำกัด

1. ในการดำเนินการทดลอง ถ้ากระทำผิดขั้นตอนอาจเกิดอันตรายได้
2. อาจเสียเวลาในการเรียนการสอนมากเพื่อรอคอยผลการทดลอง
3. การสอนแบบทดลองบางครั้งต้องใช้ทรัพยากรมากทำให้มีการลงทุนสูง ซึ่งอาจไม่ได้ผลคุ้มค่ากับการที่ได้ลงทุนไป

การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง

หมายถึง การสร้างสถานการณ์ขึ้นมาให้ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริง ซึ่งผู้เรียนอาจจะประสบในภายหลัง การเรียนด้วยสถานการณ์จำลองนี้จะช่วยให้เกิดการถ่ายโยงความรู้ที่ดีและได้ผลมากที่สุด ผู้เรียนจะได้คิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์จำลองทำให้เกิดการเรียนรู้ และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

ข้อดี

1. ช่วยให้ผู้เรียนได้มองเห็นสถานการณ์ด้วยตนเอง บางสถานการณ์ที่เป็นนามธรรมก็สามารถเข้าใจและทำให้เป็นจริงขึ้นมาได้
2. ช่วยให้ผู้เรียนตื่นตัว เกิดความกระตือรือร้น ให้ความร่วมมือและกล้าแสดงความคิดเห็น
3. ช่วยให้เกิดความร่วมมือโดยไม่คิดถึงการแข่งขัน
4. ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหา แม้จะผิดพลาดก็ไม่ทำให้เกิดผลเสียหายขึ้น

ข้อจำกัด

1. ผู้สอนต้องเตรียมสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในห้องเรียนทำให้ต้องใช้เวลาในการเตรียมจึงไม่มุ่งใจให้ผู้สอนใช้วิธีนี้ในการสอน
2. การอภิปรายและสรุปผล เป็นขั้นสำคัญซึ่งต้องอาศัยประสบการณ์ความชำนาญของผู้สอน จึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้กันอย่างแท้จริง
3. ต้องมีเวลาเพียงพอในการดำเนินกิจกรรมและการอภิปรายสรุปผล

การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เน้นความสำคัญของนักเรียนหรือยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และใช้เทคนิคการจัดการเรียนการสอนที่ใช้สื่อประสม (Multi Media Approach) และกระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นสิ่งสำคัญเพื่อส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีชีวิตชีวาผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้และพัฒนาสติปัญญาจากการกระทำกิจกรรม และการศึกษาด้วยตนเองโดยแต่ละศูนย์มีชุดการสอนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้หมุนเวียนเรียนจนจบทุกศูนย์ (กรมวิชาการ 2527 : 214)

ข้อดี

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเองทำให้ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองตามอัธยาศัย
2. ส่งเสริมความเป็นผู้ใฝ่รู้ของผู้เรียน เปิดโอกาสให้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองแทนการเรียนรู้จากผู้สอนเพียงอย่างเดียว
3. ส่งเสริมการรับผิดชอบในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม
4. ส่งเสริมความเชื่อมั่นในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะเรียนรู้ด้วยตนเอง
5. ส่งเสริมการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม สร้างความสามัคคี โดยเปิดโอกาสให้กลุ่มที่รวม

ปฏิบัติกิจกรรมในคู่มือเดียวกัน มีการช่วยเหลือร่วมมือดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเหลือเด็กอ่อน เป็นต้น

6. ช่วยลดปัญหาการขาดแคลนผู้สอน เพราะผู้สอนมีบทบาทในการสอนน้อยลงมาก
7. สามารถใช้ได้กับกลุ่มผู้เรียนจำนวนมาก

ข้อจำกัด

1. ผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจ และมีทักษะในการจัดทำชุดการสอน
2. การให้กลุ่มผู้เรียนหมุนเวียนกันเรียนในแต่ละศูนย์ อาจไม่เป็นไปตามลำดับชั้นของหลักสูตร

การสอนแบบผสมผสาน

ในการสอนผู้สอนยอมกำหนดจุดประสงค์ไว้หลายด้าน ทั้งด้านความรู้ เจตคติ และทักษะ ถ้าผู้สอนใช้วิธีการสอนวิธีใดวิธีหนึ่งเดียว อาจไม่สามารถสนองตอบจุดประสงค์ทุกด้านได้ ดังนั้น จึงเป็นความจำเป็นที่ผู้สอนต้องรู้จักเลือกใช้วิธีหลายๆ วิธีผสมผสานกัน นอกจากนี้การสอนแต่ละวิธีมีข้อดีและข้อจำกัดในตัวเอง ผู้สอนต้องเลือกใช้ให้สอดคล้องกันเหมาะสมกับสถานการณ์ผู้เรียน และเนื้อหาวิชา บางครั้งบางชั่วโมงอาจต้องเลือกใช้หลายวิธีอย่างผสมผสานกันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี

การสอนที่ใช้อุปกรณ์พิเศษช่วย

เป็นอุปกรณ์พิเศษซึ่งสามารถใช้สอนแทนการสอนในห้องเรียนได้ ทั้งนี้เป็นผลจากเทคโนโลยีที่พัฒนามากขึ้นในปัจจุบัน แบ่งออกได้ดังนี้

- วิธีสอนโดยเครื่องจักร เครื่องจักรนี้อาจจะเป็นเครื่องกลหรือเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องจักรจะป้อนข้อมูลให้แก่ผู้เรียนเมื่อจบบทก็จะมีคำถามถามผู้เรียน ถ้าผู้เรียนตอบถูกตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ก็จะผ่านไปหน่วยต่อไป มีลักษณะคล้ายกับแบบเรียนสำเร็จรูปเพียงแต่นำเอาเทคโนโลยีเข้ามาประสาน

- วิธีระบบตอบสนองทันที วิธีนี้จะมีผู้สอนเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เครื่องมือที่ใช้จะเป็นการรวมเอาอุปกรณ์โสตฯ ทั้งหมดเข้าด้วยกัน เมื่อจบหน่วยจะมีคำถามลักษณะถูก ผิด คำตอบที่ได้จะถูกตรวจสอบทันทีจากเครื่องนับผลและเฉลยพร้อมชี้แจงจุดที่เกิดปัญหาทันที

- วิธีการสอนโดยคอมพิวเตอร์ เป็นการประยุกต์วิธีสอนโดยใช้อุปกรณ์พิเศษช่วย เพราะคอมพิวเตอร์สามารถที่จะแสดงให้เห็นได้ทางจอภาพและมีเสียงพร้อมๆ กันได้

- วิธีการใช้ระบบโทรทัศน์วงจรปิด วิธีนี้จะสามารถแสดงการสาธิตได้และในงานบางอย่างที่เป็นอันตรายหรือเนื้อหาที่จำกัดก็สามารถที่จะแสดงให้ผู้เรียนจำนวนมากเข้าใจได้

การวางแผนการสอน

ความหมายของการวางแผนการสอน

การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาจะมีประสิทธิภาพที่ดีนั้น จะต้องมีการวางแผนอย่างชัดเจน การวางแผนการสอน หมายถึง พิมพ์เขียว (blue print) ของผู้สอนที่จัดแผนการสอนเป็นหัวเรื่อง รายชั่วโมง รายวัน รายสัปดาห์ แผนการสอนประจำภาคหรือตลอดหลักสูตร ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้เกี่ยวข้องกับการสอนได้พัฒนากันมาตลอดในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป การวางแผนการสอนในวงการเรียนการสอน จึงเป็นการจัดระบบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ เป็นไปตามความคาดหวังของหลักสูตร (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2537)

การวางแผนการสอน เป็นกิจกรรมของการดำเนินการสอน เพราะเป็นการสร้างรายวิชาที่จะสอนว่าประกอบไปด้วยอะไรและทำอะไร หรืออีกนัยหนึ่งคือ เป็นกิจกรรมในการคิดและการกระทำของครู ก่อนที่จะเริ่มดำเนินการสอนให้เกิดประสิทธิภาพ (อุบล ตูจินดา, 2532)

ครูควรใช้แผนการสอนให้เป็นเครื่องมือช่วยให้เกิดการคิด หรือเป็นแนวทางในการพิจารณาว่าต้องการให้ผู้เรียนได้อะไรจากการเรียน แล้วจึงสร้างแผนการสอนใหม่ด้วยตนเองให้เหมาะสมกับสภาพของผู้เรียน (นิรมล ตีรณสาร สวัสดิบุตร, 2525)

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการวางแผนการสอนไว้ในแนวเดียวกันดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525 : 129 อ้างใน จำเริญร ศิลปวานิช, 2538) อธิบายไว้ว่า การวางแผนการสอนเป็นการเตรียมตัวล่วงหน้าก่อนสอน เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจปัญหา การสำรวจทรัพยากร การวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์ผู้เรียน การกำหนดมโนคติ วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียน สื่อการสอน และการประเมินผล แล้วเขียนแผนออกมาในรูปของแผนการสอน

ไพฑูริย์ สีนลาร์ตัน (2524 : 157) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การวางแผนการสอน คือ กิจกรรมในการคิดและการทำของครูก่อนที่จะเริ่มดำเนินการสอนวิชาใดวิชาหนึ่ง ซึ่งโดยทั่วไปจะประกอบด้วย การกำหนดจุดมุ่งหมาย การคัดเนื้อหา การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน การเลือกตำรา เอกสาร อุปกรณ์ การประเมินผล และการพิมพ์ประมวลการสอนรายวิชา

การวางแผนการสอน เป็นงานสำคัญของครูผู้สอน การสอนจะประสบผลสำเร็จด้วยดีหรือไม่มากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับการวางแผนการสอนเป็นสำคัญประการหนึ่ง ถ้าผู้สอนมีการวางแผนการสอนที่ดีก็เท่ากับบรรลุจุดมุ่งหมายปลายทางไปแล้วครึ่งหนึ่ง การวางแผนการสอนจึงมีความสำคัญหลายประการดังนี้

1. ทำให้ผู้สอนสอนด้วยความมั่นใจเมื่อเกิดความมั่นใจในการสอนย่อมจะสอนด้วยความแคล่วคล่อง เป็นไปตามลำดับขั้นตอนอย่างราบรื่น ไม่ติดขัด เพราะได้เตรียมการทุกอย่างไว้พร้อมแล้ว การสอนก็จะดำเนินการไปสู่จุดมุ่งหมายปลายทางอย่างสมบูรณ์

2. ทำให้เป็นการสอนที่มีคุณค่าคุ้มกับเวลาที่ผ่านไป เพราะผู้สอนอย่างมีแผน มีเป้าหมาย และมีทิศทางในการสอน มิใช่สอนอย่างเลื่อนลอย ผู้เรียนก็จะได้รับความรู้ ความคิดเกิดเจตคติ เกิดทักษะ และเกิดประสบการณ์ใหม่ตามที่ผู้สอนวางไว้ ทำให้เป็นการเรียนการสอนที่มีคุณค่า

3. ทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามหลักสูตร ทั้งนี้เพราะในการวางแผนการสอน ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรทั้งด้านจุดประสงค์การสอนเนื้อหาสาระที่จะสอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน และการวัดประเมินผล แล้วจัดทำออกมาเป็นแผนการสอน เมื่อผู้สอนสอนตามแผนการสอนก็ย่อมทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามจุดหมายและทิศทางของหลักสูตร

4. ทำให้ผู้สอนมีเอกสารเตือนความจำ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการสอนต่อไปทำให้ไม่เกิดความซ้ำซ้อนและเป็นแนวทางในการทบทวนหรือการออกข้อสอบเพื่อวัดผลประเมินผล ผู้เรียนได้ นอกจากนี้ทำให้ผู้สอนมีเอกสารไว้ให้แนวทางแก่ผู้ที่เขาสอนแทนในกรณีจำเป็น เมื่อผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนเองได้ ผู้เรียนจะได้รับความรู้และประสบการณ์ที่ต่อเนื่องกัน

จากความหมายดังกล่าวจะได้ข้อสรุปของการวางแผนการสอนคือ การเตรียมการสอนอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้า เพื่อเป็นแนวทางการสอนสำหรับครูอื่นจะช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประโยชน์ของการวางแผนการสอน

1. เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับครูและความรู้สึกปลอดภัย
2. เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนเพราะสามารถวิเคราะห์ข้อบกพร่องหรือปัญหาต่างๆ ได้
3. ช่วยให้ครูมีความรอบคอบเกี่ยวกับการเลือกความมุ่งหมายและกิจกรรมการเรียน
4. ช่วยให้การเตรียมการสอนตรงความต้องการ และความสนใจของเด็กได้เหมาะสม
5. ช่วยให้ประสบการณ์การเรียนการสอนมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน
6. ช่วยให้ครูมีเวลาเตรียมสื่อการสอนก่อนทำการสอน
7. ช่วยให้การประเมินผลเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ โดยประเมินผลตรงตามความมุ่งหมายที่กำหนดไว้ (น้อมฤดี จงพยุงะ, 2524:56 อ้างใน จำเนียร ศิลปวานิช, 2538)

1. ประเภทของกำหนดการสอน

การจัดทำกำหนดการสอน โดยทั่วไปจะจัดทำใน 2 ประเภท ได้แก่ (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 25340)

1.1 กำหนดการสอนรายวัน กำหนดการสอนประเภทนี้จะบังคับให้ผู้สอนทราบว่า ในแต่ละวันตลอดปีการศึกษา จะสอนเนื้อหาใด กิจกรรมข้อใด ในหน้าใดของคู่มือครู หรือแนวการสอนของกรมวิชาการของแต่ละวิชา ตามคาบเวลาที่กำหนดไว้ในตารางสอน

1.2 กำหนดการสอนรายสัปดาห์ กำหนดการสอนประเภทนี้จะชี้ให้ผู้สอนทราบว่า ในแต่ละสัปดาห์จะต้องสอนบทใด เนื้อหาหน่วยใดกิจกรรมข้อใด ในหน้าใดของคู่มือครู หรือแผนการสอนของกรมวิชาการ และแต่ละวิชาในสัปดาห์นั้นจะสอนในเวลาใดคาบ

2. รูปแบบของการกำหนดการสอน

ในการเขียนกำหนดการสอน จะเขียนเนื้อหาอย่างกว้างๆ แต่พอสังเขป ไม่มีรายละเอียดมากเหมือนแผนการสอนประจำวัน รูปแบบของการกำหนดการสอนมีแตกต่างกันไปตามข้อตกลงของผู้บริหารแต่ละโรงเรียน ในที่นี้จะมี 3 รูปแบบดังนี้

รูปแบบที่ 1 ประกอบด้วยสัปดาห์ เนื้อหา จำนวนคาบเวลา ดังตัวอย่างที่ 1 (กรมวิชาการ 2522 : 22-24)

รูปแบบที่ 2 มีรายละเอียดมากเพิ่มขึ้นจากรูปแบบที่ 1 คือ เพิ่มกิจกรรมและสื่อการเรียน ตลอดจนบอกจุดประสงค์ที่ผู้สอนจะต้องดำเนินการวัดผลไว้ทำให้สะดวกแก่ผู้อ่านมากขึ้น

รูปแบบที่ 3. เป็นการกำหนดการสอนที่อาจใช้แทนแผนการสอนประจำวันได้ เพราะบอกรายละเอียดเพิ่มเติมขึ้น ทั้งด้านเนื้อหา/กิจกรรม จุดประสงค์การสอน และสื่อการสอน ตลอดจนมีช่องสำหรับบันทึกผลการสอนไว้เป็นประโยชน์แก่ผู้สอนด้วย

3. แผนการสอน

3.1 ความหมายของแผนการสอน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแผนการสอนไว้ดังนี้

สงบ ลักษณะ (2533 : 1) ให้ความหมายของแผนการสอนไว้ว่า แผนการสอนคือ การนำวิชา หรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อ อุปกรณ์การสอน และการวัดผลประเมินผล โดยจัดเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ ย่อยๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตรสภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียน ในด้านวัสดุอุปกรณ์ และตรงกับชีวิตจริงในห้องเรียน

ชัยรงค์ พรหมวงศ์ (2532 : 187 อ้างใน จำเนียร ศิลปวานิช, 2538) ให้ความหมายของแผนการสอนไว้ว่า แผนการสอนเป็นแผนซึ่งกำหนดขั้นตอนการสอนที่ครุมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ ในเนื้อหา และประสบการณ์หน่วยใดหน่วยหนึ่งตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

สุกัญญา ธารีวรรณ (2521 : 209) อธิบายความหมายของแผนการสอนไว้ว่า แผนการสอนเป็นส่วนขยายของหลักสูตร ซึ่งกำหนดแนวทางการสอน และการจัดกิจกรรมเสนอแนะแก่ครู โดยยึดถือจุดประสงค์ของการเรียนรู้และความคิดรวบยอดในหลักสูตรไว้เป็นหลัก

จากความหมายของแผนการสอนที่ประมวลมานี้จะครอบคลุมทั้งด้านลักษณะ ที่มา และสิ่งที่ควรกำหนดไว้ในแผนการสอน จึงสรุปความหมายของแผนการสอนได้ว่า แผนการสอนคือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรืออีกนัยหนึ่งแผนการสอนเป็นแผนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นจากคู่มือครู หรือแนวการสอนของกรมวิชาการทำให้ผู้สอนทราบว่าสอนเนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด สอนอย่างไร ใช้สื่ออะไรและวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด

3.2 ความสำคัญของแผนการสอน

แผนการสอนเปรียบได้กับพิมพ์เขียวของวิศวกร หรือสถาปนิกที่ใช้เป็นหลักในการควบคุมงานก่อสร้าง วิศวกรหรือสถาปนิกจะขาดพิมพ์เขียวไม่ได้ เช่นเดียวกันกับครูก็จะขาดแผนการสอนไม่ได้ ยิ่งผู้สอนได้จัดทำแผนการสอนด้วยตัวเอง ก็จะทำให้ประโยชน์แก่ตนเองมากเพียงนั้นสงบ ลักษณะ (2533 : 3-4) ได้กล่าวถึงผลดีของการทำแผนการสอนไว้ ดังนี้

3.2.1 ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนวิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้นเพราะเป็นการจัดทำอย่างมีหลักการที่ถูกต้อง

3.2.2 ช่วยให้ครูมีคู่มือการสอนที่ทำด้วยตนเอง ทำให้เกิดความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน ทำให้สอนได้ครบถ้วนตรงตามหลักสูตร และสอนได้ทันเวลา

3.2.3 เป็นผลงานวิชาการที่สามารถเผยแพร่เป็นตัวอย่างได้

3.2.3 ช่วยให้ความสะดวกแก่ครูผู้สอนแทนในกรณีที่ผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนได้

3.3 องค์ประกอบของแผนการสอน

องค์ประกอบของแผนการสอนโดยทั่วไป จะมีสาระสำคัญ ดังนี้ (เสริมศรี ไชยศร, 2539)

- จุดประสงค์การเรียนรู้
- เนื้อหา
- กิจกรรมการเรียนการสอน
- สื่อประกอบการสอน
- การประเมินผล

องค์ประกอบของแผนการสอน เกิดขึ้นจากความพยายามตอบคำถามดังต่อไปนี้ (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2540)

1. สอนอะไร (หน่วย หัวเรื่อง ความคิดรวบยอด หรือสาระสำคัญ)
2. เพื่อจุดประสงค์อะไร (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)
3. ด้วยสาเหตุอะไร (โครงสร้างเนื้อหา)
4. ใช้วิธีการใด (กิจกรรมการเรียนการสอน)
5. ใช้เครื่องมืออะไร (สื่อการเรียนการสอน)
6. ทราบได้อย่างไรว่าประสบความสำเร็จหรือไม่ (วัดผลประเมินผล)

เพื่อตอบคำถามดังกล่าว จึงกำหนดให้แผนการสอนมีองค์ประกอบดังนี้

1. วิชา หน่วยที่สอนและสาระสำคัญ (ความคิดรวบยอด) ของเรื่อง
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. เนื้อหา
4. กิจกรรมการเรียนการสอน
5. สื่อการเรียนการสอน
6. วัดผลประเมินผล

3.4 รูปแบบของแผนการสอน

รูปแบบของแผนการสอนไม่มีรูปแบบตายตัว ขึ้นอยู่กับหน่วยงานหรือสถานศึกษา แต่ละแห่งจะกำหนด ลักษณะส่วนใหญ่ของแผนการสอนจะคล้ายคลึงกัน ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

3.4.1 แบบเรียงหัวข้อ รูปแบบนี้จะเขียนเรียงตามลำดับก่อนหลังโดยไม่ต้องติดตาราง รูปแบบนี้ให้ความสะดวกในการเขียน เพราะไม่ต้องติดตารางแต่มีส่วนเสียคือยากต่อการดูให้สัมพันธ์กันในแต่ละหัวข้อ

3.4.2 แบบกิ่งตาราง รูปแบบนี้จะเขียนเป็นช่องๆ ตามหัวข้อที่กำหนด แม้ว่าต้องใช้เวลาในการตีตารางแต่ก็สะดวกต่อการอ่าน ทำให้เห็นความสัมพันธ์ของแต่ละหัวข้อชัดเจน

3.4.3 แบบตาราง รูปแบบนี้จะเขียนเป็นช่องๆ คล้ายแบบกิ่งตาราง โดยนำหัวข้อสาระสำคัญมาไว้ในตารางด้วย

จากการศึกษาแผนการสอน เป็นการเตรียมการสอนล่วงหน้า ทำให้ครูมีแนวทางในการสอนได้ ทราบว่าจะสอนเนื้อหาใด ในเวลาเท่าใด เพื่อจุดประสงค์ใด สอนโดยวิธีใด ใช้สื่ออะไร ประกอบการสอน และวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด การวางแผนการสอนจัดทำได้ใน 2 ลักษณะ คือ จัดทำเป็นกำหนดการสอน และจัดทำเป็นแผนการสอน ในการจัดทำต้องศึกษาหลักสูตร ศึกษาแนวการสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการเป็นหลัก จะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับหลักการ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เพื่อให้การสอนบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ผู้สอนควรได้เขียนแผนการสอนด้วยตนเองอย่างรอบคอบ กระฉับ ชัดเจน และให้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน เมื่อนำแผนการสอนไปใช้ควรได้ดำเนินการสอนตามแผนที่วางไว้ทุกขั้นตอนก็จะเป็นการวางแผนการสอนที่ให้คุณค่าอย่างแท้จริง

การสอนในระดับอุดมศึกษาจะประกอบไปด้วย ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ การเรียนศิลปศึกษาจะเป็นการเรียนเน้นที่ภาคปฏิบัติเป็นส่วนใหญ่ เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้และเข้าใจวิธีการศึกษาอย่างแท้จริง

การสอนแบบฝึกปฏิบัติ

วัตถุประสงค์ของชั้นเรียนภาคปฏิบัติและการทดลองอาจแตกต่างกันไป แล้วแต่ว่ารายวิชาที่สอนนั้น สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาใด ถ้าอาจารย์สอนนักศึกษาของตนเองจะเน้นเกี่ยวกับหลักสำคัญเบื้องต้นของสาขาวิชา ดังนั้นจึงไม่แปลกที่อาจารย์ส่วนใหญ่ บางทีพบว่าสอนง่ายกว่าการสอนให้กับนักศึกษาสาขาวิชาอื่นเมื่อต้องสอนให้เข้ากับความคิดหวังของภาควิชา และคณะที่มาฝากเรียน อาจารย์อาจรู้สึกว่ามีแรงจูงใจในการสอนน้อยกว่ากัน ซึ่งอาจมีผลร้ายต่อนักศึกษาตามมาในอนาคต ถ้าอาจารย์พบว่าตนเองอยู่ในสภาพเช่นนี้ต้องประสานงานกับเพื่อนร่วมงานจากภาควิชาหรือคณะอื่นที่ส่งนักศึกษามาให้สอน เพื่อให้เข้าใจความต้องการเฉพาะถ้าทำเช่นนี้อาจพบว่าเป็นประสบการณ์ที่น่าสนใจและทำหายเกินคาดหมายเอาไว้

รูปแบบการจัดการสอนแบบฝึกปฏิบัติ แบ่งได้เป็น (ไพโรจน์ ตีรภรรยากุล. 2542)

- วิธีสอนแบบควบคุมทุกขั้นตอน
- วิธีสอนแบบสาธิตก่อนปฏิบัติ
- วิธีสอนแบบบรรยายก่อนปฏิบัติ
- วิธีสอนแบบปฏิบัติตามใบงาน
- วิธีสอนแบบปฏิบัติแล้วอภิปรายกลุ่ม
- วิธีสอนแบบปฏิบัติแล้วเขียนรายงาน
- วิธีสอนแบบปฏิบัติตามชุดการสอนสำเร็จรูป
- วิธีสอนแบบปฏิบัติตามโครงการ

การเลือกวิธีการสอน

วิธีการสอนแบบการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีสมัยใหม่กับความสนใจในกลวิธีการสอนใหม่ๆ ทำให้มีทางเลือกใหม่แทนวิธีการแบบดั้งเดิมในงานภาคปฏิบัติที่อภิปรายไปแล้วทางเลือกอื่นที่ดีที่สุด 2 วิธีคือ ระบบการสอนเป็นรายบุคคล หรือแผ่นเคลเลอร์ และการสอนเสริมโดยใช้อุปกรณ์โสตช่วย วิธีทั้งสองนี้น่าจะได้นำมาใช้เมื่อมีปัญหาชั้นเรียนขนาดใหญ่ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กกำลังถูกนำมาลองใช้มากขึ้น ซึ่งให้โอกาสทั้งสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลและการสร้างสถานการณ์จำลอง

1. ระบบการสอนเป็นรายบุคคล เป็นการสอนวิธีหนึ่งที่มีการศึกษาค้นคว้าอย่างดี และพิสูจน์แล้วว่าดีเท่าหรือเหนือกว่าวิธีแบบดั้งเดิม โดยหลักการแล้วการสอนเป็นรายบุคคลประกอบด้วย หน่วยการสอนย่อยหลายหน่วย ซึ่งตามปกติใช้แทนการบรรยาย หรือปฏิบัติการได้ส่วนหนึ่งหรือทั้งหมด แต่ละหน่วยย่อยระบุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมอย่างชัดเจน และระบุกิจกรรมการเรียนรู้ไว้แตกต่างกัน โดยมีเป้าหมายของการประเมินผลการเรียนที่ต้องทำก่อนการเรียนหน่วยต่อไปไว้ชัดเจน ผู้ริเริ่มวิธีการนี้คือ เคลเลอร์ ซึ่งกล่าวว่าลักษณะสำคัญของการสอนเป็นรายบุคคลคือการเรียนไปตามความสามารถและเพื่อรอบรู้อย่างจริงจัง

2. การสอนเสริมโดยใช้อุปกรณ์โสตช่วย เป็นวิธีที่มีประโยชน์และยืดหยุ่น โดยเฉพาะสำหรับชั้นเรียนภาคปฏิบัติ ตามปกติกิจกรรมจะจัดที่โต๊ะอ่านหนังสือ ซึ่งติดตั้งเครื่องมือโสตชนิดต่างๆ เช่น เครื่องฉายสไลด์ นอกจากนี้อาจมีวัสดุและอุปกรณ์ที่นักศึกษาต้องใช้ ซึ่งในสภาพการสอนภาคปฏิบัติควรเป็นเช่นนั้น ที่จริงแล้วเครื่องมือโสตเหล่านี้ไม่จำเป็นต้องติดไว้ที่โต๊ะอ่านหนังสือ ประเด็นสำคัญอยู่ที่ให้นักศึกษาได้เรียนไปตามความสามารถโดยจัดชั่วโมงสอนเสริมให้เป็นพิเศษรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย โดยมีอาจารย์สอนเสริมสัปดาห์ละ 1 ถึง 2 ครั้ง

3. การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งหาได้ง่าย ทำให้อาจารย์เป็นจำนวนมาก มีโอกาสนำมาช่วยสอนในวิชาของตน การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเกี่ยวข้องเป็นพิเศษกับการสอนภาคปฏิบัติ ถ้าอาจารย์ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์แล้ว วิธีที่ดีที่สุดคือหาดูว่าสถานการณ์จำลองที่สนใจนั้นมียุ่แล้วในสาขาวิชาหรือไม่ และมีใช้กันที่ไหน ถ้าเป็นไปได้ควรไปหาที่นั้น และพยายามลองใช้เอกสารนั้นดูว่าเหมาะสำหรับวิชาที่ตนสอนหรือไม่ เมื่อใช้เป็นแล้วเท่านั้นจึงควรคิดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังสามารถใช้แทนระบบการสอนเป็นรายบุคคล ซึ่งคอมพิวเตอร์สามารถจัดการกับกิจกรรมที่นักศึกษาต้องทำ และบางทีอาจใช้ประเมินผลการเรียนได้

ข้อควรพิจารณาในการสอนฝึกปฏิบัติ

ข้อควรพิจารณาในการพัฒนาวิชาปฏิบัติการ หรือการทดลองที่อาจมีประโยชน์สำหรับอาจารย์มีดังต่อไปนี้

1. เป้าหมายรวมของวิชาคืออะไร
2. เป้าหมายเฉพาะของวิชาในชั้นนี้คืออะไร
3. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนนี้คืออะไร และมีเขียนไว้แล้วหรือไม่
4. นักศึกษาต้องมีภาระกิจอะไร
5. ยุทธวิธีการสอนที่จะใช้คืออะไร
6. วิชานี้มีการจัดลำดับอย่างไร
7. สิ่งที่ต้องเรียนก่อนลงมือปฏิบัติมีอะไรบ้าง และนักศึกษาจะเรียนได้อย่างไร
8. งานที่ต้องทำหลังปฏิบัติการมีอะไรบ้าง
9. แบบประเมินการเรียนเป็นอย่างไร และจะให้น้ำหนักเท่าไร เมื่อเทียบกับส่วนอื่นของวิชา หรือหลักสูตร
10. วิชานี้จะควบคุมอย่างไร

การประเมินผลการเรียนภาคปฏิบัติ

แนวทางในการประเมินผลภาคปฏิบัติ ควรประเมินในความรู้ความคิดในการปฏิบัติงานและกระบวนการในการปฏิบัติงาน (Process) ซึ่งรวมถึงการเตรียมและลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติงาน รวมทั้งเวลาที่ใช้ด้วยและการประเมินผลยังขึ้นอยู่กับลักษณะของงานและความมุ่งหมายในการให้ปฏิบัติงานนั้นๆ ซึ่งต้องทำการประเมินให้ครอบคลุม

การประเมินผลจำต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ถ้าวัตถุประสงค์คือการเรียนรู้ วิธีใช้เครื่องมือ หรือพัฒนาทักษะใหม่จะต้องสังเกต และประเมินตามเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ที่กำหนดไว้ (สุนทร โคตรบรรเทา, 2535)

อุทุมพร จามรมาน, (2531) กล่าวว่า การได้มาซึ่งข้อมูลที่น่ามาจัดกระทำวิเคราะห์เพื่อประเมินผลการเรียนการสอนนั้น อาจจะมาจากวิธีการต่างๆ กันก็ได้ คือ

1. โดยการสังเกต ซึ่งการสังเกตประกอบด้วยผู้ถูกสังเกต ผู้ทำการสังเกต สิ่งที่ถูกสังเกต และสภาพที่ทำการสังเกต
2. โดยการทดสอบ เป็นข้อมูลที่ได้มาโดยการทดสอบ ตรวจสอบ วัด โดยใช้เครื่องมือ เช่น แบบทดสอบ แบบวัด มาตรฐาน เครื่องมืออื่นๆ
3. โดยการสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์เป็นการประจันหน้ากันระหว่างผู้ให้สัมภาษณ์และผู้ทำการสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์จะมีลักษณะเหมือนคุยโต้ตอบซักถามกัน
4. โดยการสอบถาม ซึ่งเป็นการหลีกเลี่ยงการประจันหน้า แต่ใช้สื่อสารกันโดยแบบสอบถาม
5. โดยการจดบันทึกจากแหล่งข้อมูลที่มีผู้รวบรวมไว้
6. โดยการตรวจสอบจากรายการ
7. โดยการใช้ตัวอย่าง แทนการใช้ประชากร

จากการศึกษาประเภทและวิธีของการสอนแบบต่างๆ จะเห็นได้ว่า แต่ละวิธีมีลักษณะเฉพาะของตัวเอง ผู้สอนจำเป็นต้องใช้วิจารณญาณในการเลือกวิธีการสอนมาใช้ให้เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ของบทเรียน สิวัดฉน์ มุททเมธา (2523 : 219 -221) ได้เสนอแนะเกณฑ์การพิจารณาเลือกใช้วิธีการสอนไว้ดังนี้

1. วิธีการสอนควรเหมาะสมกับความสามารถ ความรู้ในเนื้อหาวิชาและความสนใจของผู้สอน วิธีการสอนที่เหมาะสมความจะเป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนมีความพอใจ และสนุกสนานในการสอน จะทำให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจและศรัทธาในตัวผู้สอนยิ่งขึ้น
2. วิธีการสอนควรเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน วิธีการสอนบางวิธีอาจจะเหมาะกับเด็กในบางวัยแต่ในบางวัยอาจจะไม่เหมาะสม ผู้สอนจึงพิจารณาเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน
3. วิธีการสอนจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสอน ในการกำหนดวัตถุประสงค์ของการสอนบางครั้งผู้สอนอาจกำหนดวัตถุประสงค์โดยเฉพาะลงไป เช่น ให้นักเรียนได้มีโอกาสร่วมมือกันทำงาน วิธีการสอนก็ควรจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อนี้ด้วย
4. วิธีการสอนจะต้องสอดคล้องกับเวลาและสถานที่ บางครั้งผู้สอนมีเวลาในการสอนน้อยจึงต้องหาวิธีการสอนที่เหมาะสมกับเวลาที่ตนมีอยู่ หรือในบางครั้งผู้สอนต้องการสอนโดยการใช้อุปกรณ์บางอย่าง เช่น การใช้ภาพสไลด์ แต่ห้องเรียนสว่างมากเกินไป การสอนก็จะไม่ได้ผล
5. วิธีการสอนจะต้องเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ผู้สอนจะต้องระลึกอยู่เสมอว่าเนื้อหาวิชาแต่ละเรื่องแต่ละตอนนั้นย่อมมีวิธีการสอนที่แตกต่างกันไปจึงจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้
6. วิธีการสอนจะต้องเหมาะสมกับจำนวนผู้เรียน วิธีการสอนบางอย่างเหมาะสมกับการสอนนักเรียนที่จำนวนมาก เช่น การสอนโดยการบรรยาย บางอย่างจะสอนได้เฉพาะนักเรียนกลุ่มน้อยๆ เช่น การสอนโดยการทดลอง ดังนั้น ผู้สอนจะต้องเลือกวิธีการสอนให้เหมาะสม
7. วิธีการสอนจะต้องเหมาะสมกับความสนใจ ความต้องการและประสบการณ์ของผู้เรียน
8. วิธีการสอนจะต้องให้เหมาะสมกับความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนต่อผู้เรียน และผู้เรียนต่อผู้เรียน กล่าวคือ วิธีการสอนบางอย่างจะได้ผลดีต่อเมื่อนักเรียนมีความคุ้นเคยกันอยู่ก่อน เช่น การทำงานเป็นกลุ่ม การอภิปราย เป็นต้น
9. วิธีการสอนจะต้องเหมาะสมกับอุปกรณ์และสภาพแวดล้อม การสอนที่ดีและเหมาะสมในการเรียนนั้น ควรจะเปิดโอกาสให้ผู้สอนได้ใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่ได้อย่างถูกต้องและตรงตามเจตนาของการใช้

แม้ว่าการสอนฝึกปฏิบัติอาจมีวัตถุประสงค์หลายอย่างแตกต่างกันไปก็ตาม การสอนภาคปฏิบัติมีวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้บรรลุอยู่ 2 ประเภทเท่านั้นคือ การเรียนรู้เทคนิคภาคปฏิบัติและการเข้าใจกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ ตามหลักวิทยาศาสตร์

1. การเรียนรู้ทักษะและเทคนิคภาคปฏิบัติ ห้องปฏิบัติการเป็นสถานที่ซึ่งจัดขึ้นเพื่อให้โอกาสนักศึกษาได้ชื่นชมฝึกทักษะและเทคนิคหลายอย่าง ซึ่งต้องมีก่อนจบรายวิชานี้ออกไปทักษะและเทคนิคเหล่านี้ควรกำหนดไว้เพื่อว่านักศึกษาจะได้มีแนวคิดชัดเจนว่ารายวิชานี้ต้องการอะไรบางทักษะเหล่านี้ควรระบุอย่างดีที่สุดว่านักศึกษาควรบรรลุอะไรบางเมื่อจบรายวิชานี้ (ซึ่งเรียกว่าวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม) เช่น “เมื่อเรียนจบชั้นนี้นักศึกษาต้องจัดและใช้ ...(เครื่องมือบางอย่าง) ได้” เป็นต้น

2. การเข้าใจกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ตามหลักวิทยาศาสตร์ วัตถุประสงค์ข้อนี้มีความสำคัญพื้นฐานต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างเห็นได้ชัด และในชั้นเรียนภาคปฏิบัติเป็นโอกาสดีที่สุดสำหรับให้นักศึกษามีความเข้าใจเช่นนั้น แต่งานวิจัยแสดงให้เห็นแล้วว่าหลายรายวิชาที่สนับสนุนวัตถุประสงค์ข้อนี้ต้องประสบความล้มเหลวอย่างคาดไม่ถึง เหตุผลมีหลายประการรวมทั้งขาดการวางแผนที่ดี และมียุทธวิธีการสอนที่ไม่เหมาะสม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องชี้แจงในตอนนีว่าการเสาะแสวงหาความรู้ตามหลักวิทยาศาสตร์ในสาขาที่อาจารย์สอนนั้นหมายถึงอะไร และกิจกรรมอะไรบางที่นักศึกษาทำได้ เพื่อให้พัฒนาความเข้าใจชัดเจนและมีทักษะที่จำเป็น โดยทั่วไปแล้วการเสาะแสวงหาความรู้ตามหลักวิทยาศาสตร์มีลักษณะ 4 ประการดังต่อไปนี้

- 2.1 การวิเคราะห์เอกสารอย่างมีวิจารณ์ญาณ
- 2.2 การกำหนดปัญหาต่างๆ หรือปัญหาใหม่ๆ
- 2.3 การวิเคราะห์และตีความข้อมูลการทดลอง
- 2.4 การรายงานผลด้วยสื่อการเขียนและวาจา

สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้การสอนประสบความสำเร็จ

1. ผู้สอน บุคลิกภาพและความสามารถของผู้สอนมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้สอนจะต้องพัฒนาบุคลิกภาพของตนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน รู้จักเลือกปรับปรุงเทคนิค และวิธีสอนให้เหมาะสม ไม่ใช่ใช้วิธีสอนแต่เพียงอย่างเดียว ควรดัดแปลงแก้ไขวิธีการสอนโดยใช้วิธีต่างๆ กัน จึงจะทำให้ผู้เรียนสนใจ

2. ความเข้าใจของผู้สอนเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ การเรียนคือ กระบวนการแก้ปัญหา เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดผลของการเรียน ในด้านการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมซึ่งเรียกว่า การเรียนรู้ ในการสอนจึงควรจัดบรรยากาศทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน เพื่อจูงใจให้ผู้เรียนได้กระทำพฤติกรรมต่างๆ ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจ เกิดทักษะ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน

3. เนื้อหาสาระ จะต้องจัดลำดับเนื้อหาก่อนหลังอย่างมีระเบียบซึ่งจะช่วยให้ง่ายต่อการเรียนรู้และรวดเร็ว

4. ผู้เรียน คือผลผลิตขั้นสุดท้ายของการเรียน ผู้เรียนมีความสามารถแตกต่างกัน ในการศึกษาจึงมีการสอนทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม เพื่อส่งเสริมความสามารถของแต่ละบุคคล

5. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และนักเรียน ทำอย่างไรจึงจะทำให้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้

การเลือกวิธีสอน

เนื่องจากวิธีสอนมีหลายวิธี ทุกวิธีมีประโยชน์ในการนำมาใช้สอนทั้งสิ้น ข้อสำคัญในการนำมาใช้ ต้องเลือกให้เหมาะสมจึงจะได้ผล การเลือกวิธีสอนจึงเป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญของการสอน ผู้ใช้ควรพิจารณาอย่างรอบคอบ การเลือกวิธีสอน มีดังนี้ (สุพิน บุญชูวงศ์, 2538)

1. วิธีสอนที่นำมาใช้ เหมาะสมกับความสามารถ ความรู้ในเนื้อหาวิชา และความสนใจของครู วิธีใดก็ตามถ้าครูเห็นว่านำมาใช้ได้ผล ครูมีความพอใจในการที่นำมาใช้ก็ควรใช้วิธีนั้นถ้าครูยังไม่มั่นใจ ไม่รู้สึกสนุก มองไม่เห็นแนวทางที่ดีพอ ก็ไม่ควรนำวิธีนั้นมาใช้สอนเพราะจะไม่เกิดผลดีทั้งนักเรียนและครู และจะทำให้นักเรียนเลื่อมใสศรัทธาในครูผู้สอนไปด้วย

2. วิธีสอนที่ครูพิจารณาเลือกมาใช้นั้นต้องเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน วิธีสอนบางวิธี เหมาะกับเด็กบางวัยเท่านั้น ครูจะต้องพิจารณาว่า วิธีสอนที่ครูพิจารณาเลือกมาใช้สอนเหมาะสมกับวัยวุฒิภาวะของเด็กที่ครูจะสอนหรือไม่

3. วิธีสอนที่นำมาใช้ ต้องพิจารณาให้เหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการสอน ครูจะต้องพิจารณาลักษณะวิชา แต่ละตอนของเนื้อหาวิชา มุ่งให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านพุทธิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ครูต้องพิจารณาเลือกวิธีสอนต่างๆ ให้เหมาะสม ในอันที่จะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนด

กล่าวโดยสรุปผู้สอนไม่ควรยึดวิธีการสอนที่ตนถนัดเพียงวิธีเดียว ควรพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมตามเกณฑ์ดังกล่าว หรืออาจใช้วิธีผสมผสานหลายวิธีเข้าด้วยกันในการสอนแต่ละครั้ง เช่น อาจนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการบรรยาย ต่อด้วยชั้นการสอนโดยวิธีให้แสดงบทบาทสมมติแล้วสรุปด้วยวิธีอภิปราย หรือนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการสาธิต ต่อด้วยชั้นการสอนโดยวิธีแบ่งกลุ่มทำกิจกรรมแล้วสรุปโดยวิธีบรรยาย เป็นต้น ไม่ว่าจะป็นวิธีใดควรมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุดเป็นสำคัญ

เครื่องปั้นดินเผา

จากการศึกษาความหมายของเครื่องปั้นดินเผา มีผู้ให้ความหมายของเครื่องปั้นดินเผาไว้ ดังนี้ เครื่องปั้นดินเผา เป็นสาขาหนึ่งในการเรียนการสอนศิลปศึกษา มีความสำคัญอย่างยิ่งในชีวิตประจำวัน มีผู้ให้ความหมายของเครื่องปั้นดินเผาไว้ดังนี้

เครื่องปั้นดินเผา เป็นผลิตภัณฑ์ทุกชนิดที่ทำจากดินและหิน โดยผ่านกรรมวิธีการเผาทำให้มีความแข็งแรง มีความคงทนถาวร หรืออีกความหมายหนึ่งคือ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากอนินทรีย์สาร อโลหะ ซึ่งได้แก่ แร่ธาตุ ดิน และหินต่างๆ (บุญญา อรมุต, 2529)

ทวี พรหมฤกษ์, (2523) กล่าวว่า เครื่องปั้นดินเผา หมายถึง ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดที่ทำจากดินและหิน โดยผ่านกรรมวิธีเผา ทำให้มีความแข็งแรง มีความคงทนถาวร

ศักดิ์ชัย เกียรติจินาคินทร์, (2537) กล่าวว่า เครื่องปั้นดินเผา หมายถึง สิ่งของหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้นจากดิน หิน หวาย แก้ว แร่ธาตุ ขึ้นรูปทรงด้วยกระบวนการต่างๆ แล้วผ่านการเผาทำให้เกิดความแข็งแรงคงรูปทรงถาวร

ประเภทของเครื่องปั้นดินเผา

เครื่องปั้นดินเผามีหลายประเภท อาจแบ่งได้โดยอาศัยเกณฑ์ต่างๆ ดังนี้ ศักดิ์ชัย เกียรตินาคินทร.
(2537)

1. แบ่งโดยอาศัยกรรมวิธีในการผลิต แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ
 - 1.1 เครื่องปั้นดินเผาชนิดเคลือบน้ำยา
 - 1.2 เครื่องปั้นดินเผาชนิดไม่เคลือบน้ำยา

2. แบ่งโดยอาศัยประโยชน์ใช้สอยเป็นหลัก แบ่งออกได้ 15 ประเภท ได้แก่
 - 2.1 หม้อหุงต้มและหม้อใส่น้ำดื่มชนิดไม่เคลือบ
 - 2.2 กระถางปลูกต้นไม้และกล้วยไม้
 - 2.3 อิฐก่อสร้าง
 - 2.4 กระเบื้องปูพื้น
 - 2.5 โถงดินไม่เคลือบ
 - 2.6 โถงและไหเคลือบ
 - 2.7 ท่อดินเผาเคลือบและไม่เคลือบ
 - 2.8 กระเบื้องมุงหลังคาเคลือบและไม่เคลือบ
 - 2.9 เครื่องปั้นดินเผาชนิดเคลือบไฟต่ำ จำพวกเครื่องประดับบ้านและโรงแรม
 - 2.10 กระเบื้องเคลือบปูห้องน้ำ
 - 2.11 กระเบื้องโมเสกเคลือบและไม่เคลือบ
 - 2.12 เครื่องฉนวนไฟฟ้า เช่น ลูกถ้วยไฟฟ้า
 - 2.13 เครื่องสุขภัณฑ์
 - 2.14 ของใช้ในครัวเรือนและเครื่องประดับ
 - 2.15 วัตถุทนไฟ เช่น อิฐทนไฟ เบ้าหลอมแก้ว หลอมโลหะ เป็นต้น

3. แบ่งตามลักษณะของเนื้อดินและอุณหภูมิที่เผา แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ
 - 3.1 ผลิตภัณฑ์ประเภทเอิเทนแวร์ (Earthen Ware)
 - 3.2 ผลิตภัณฑ์ประเภทสโตนแวร์ (Stone Ware)
 - 3.3 ผลิตภัณฑ์ประเภทพอร์ซเลน (Porcelain Ware)

ความสำคัญของเครื่องปั้นดินเผา

เครื่องปั้นดินเผามีความสำคัญต่อชีวิตเป็นอย่างมาก ดังนี้ (ศักดิ์ชัย เกียรติจินาจันทร์, 2537)

1. ความสำคัญด้านประวัติศาสตร์และโบราณคดี
ด้วยเหตุที่เครื่องปั้นดินเผาเข้ามามีบทบาทต่อชีวิตมนุษย์ตั้งแต่โบราณ และเป็นสิ่งที่มีความคงทนถาวรจึงกลายเป็นข้อมูลด้านผลงานของมนุษย์ในอดีต ซึ่งช่วยให้นักประวัติศาสตร์และนักโบราณคดีสามารถอธิบายสภาพชีวิตของเจ้าของเครื่องปั้นดินเผาได้
2. ความสำคัญด้านประโยชน์ใช้สอย
มนุษย์เราใช้ประโยชน์จากเครื่องปั้นดินเผามากมายหลายด้าน เช่น ใช้ในครัวเรือน ประเภทจาน ชาม อ่าง โอ่ง เป็นต้น
3. ความสำคัญด้านศิลปะและสุนทรียะ
เครื่องปั้นดินเผาที่ผลิตได้มาตรฐานทั้งในด้านคุณภาพและความสวยงาม ย่อมให้ความรู้สึกที่สดชื่นยินดี
4. ความสำคัญด้านเศรษฐกิจและสังคม
เครื่องปั้นดินเผา เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความคงทนถาวรกว่าผลิตภัณฑ์พลาสติก จึงได้รับความนิยมสูงจากผู้บริโภคจึงเป็นสินค้าที่ทำรายได้ให้แก่ประเทศในระดับสูง

จากการศึกษาในเรื่องความสำคัญของเครื่องปั้นดินเผา จะเห็นได้ว่า เครื่องปั้นดินเผาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในทุกด้าน สิ่งเหล่านี้จะเป็นข้อมูลเบื้องต้นแก่ผู้ออกแบบ เพื่อเป็นการพัฒนาเครื่องปั้นดินเผาและสามารถออกแบบรูปทรงให้มีความหลากหลายด้านรูปทรง และประโยชน์ใช้สอยมากขึ้นในอนาคต

การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา

การออกแบบผลิตภัณฑ์ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ประโยชน์ใช้สอย (Function) คือการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ เพื่อสนองความต้องการของผู้ใช้ เช่น การออกแบบกาน้ำ ควรคำนึงความสะดวกในการใช้งาน การรินน้ำ การทำความสะอาดภายในผ้ากาเวลาใช้งานไม่หล่นลงมา เป็นต้น
2. ความปลอดภัย (Safety) การออกแบบต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภค อุบัติเหตุ เช่น การตรวจสอบส่วนที่แหลมคมตามรอบตะเข็บ หรือขอบปากภาชนะ หรือ ตรวจรอยร้าวน้ำเคลือบสำหรับภาชนะบรรจุอาหารโดยการคัดออกเนื่องจากเศษอาหารจะตกค้างตามรอยร้าวเกิดเป็นพิษได้ เป็นต้น
3. ความแข็งแรง (Construction) หมายถึง ความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์ เช่น ความหนาบางของผลิตภัณฑ์ รอยต่อส่วนประกอบต่างๆ เช่น หู ตามจับ เป็นต้น

4. ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics) หมายถึง การคำนึงถึงสัดส่วนที่เหมาะสมในการใช้งาน เช่น ขนาดพอเหมาะกับผู้ใช้ที่มีความแตกต่างกันทางสรีรวิทยา หรือการจัดวางเรียงซ้อนกันได้ เพิ่มความสะดวกในการเก็บรักษา เป็นต้น

5. ความสวยงามน่าใช้ (Aesthetic or Sales Appeal) หมายถึง การออกแบบให้มีรูปร่าง ขนาด สีลื่น สวยงาม เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเก็บรักษา เป็นต้น

6. กรรมวิธีการผลิต (Production) เมื่อออกแบบผลิตภัณฑ์แล้ว ต้องคำนึงถึงขั้นตอนการผลิตว่าสามารถทำได้สะดวก รวดเร็ว ประหยัดวัสดุ ค่าแรงและค่าใช้จ่ายอื่นๆ รวมถึงอุปกรณ์ต่างๆ ว่ามีเพียงพอหรือไม่

7. การขนส่ง (Transportation) ควรคำนึงถึงการบรรจุหีบห่อเพื่อไม่ให้ผลิตภัณฑ์ชำรุดเสียหาย เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์ไม่ให้มีส่วนที่ยื่นเป็นระยางออกมามากเกินไป อาจทำให้ชำรุดเสียหายได้ (สาคร คันธโชติ, 2528 : 34)

หลักการออกแบบทางศิลปะ

หลักการออกแบบทางศิลปะที่ประยุกต์ใช้ในการออกแบบเครื่องปั้นดินเผา มีดังนี้

1. ความเป็นเอกภาพ หมายถึง ความเป็นหน่วยเดียวกันทั้งหมดในงานออกแบบ ส่วนย่อยแต่ละส่วนจะมีลักษณะสอดคล้องสัมพันธ์กัน เมื่อรวมกันเป็นส่วนใหญ่จึงมีลักษณะของความเป็นพวกเดียวกัน เช่น ภาพแจกันที่มีส่วนย่อยคือ ปากแจกัน หูจับ ส่วนโค้งแจกัน มีลักษณะสัมพันธ์เมื่อมองรวมๆ จึงได้ลักษณะของแจกันที่มีเอกภาพ (Norton 1956 : 100)

2. ความสมดุล หมายถึง ลักษณะความเท่าเทียมกันของวัตถุมวล หรือรูปทรงใดใดที่อยู่บนแกนด้านซ้ายและด้านขวาของจุดศูนย์กลางจุดหนึ่ง ซึ่งความสมดุลในชีวิตจริงจะเป็นไปตามหลักฟิสิกส์ นักออกแบบนำหลักการนี้มาประยุกต์ในการออกแบบทางศิลปะโดยทั่วไป (Norton 1956 : 101-102)

ความสมดุลยังแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

2.1 ความสมดุลซ้ายขวาเหมือนกัน เป็นความสมดุลที่ด้านซ้ายและขวามีลักษณะเหมือนกันทุกประการน้ำหนักของวัตถุมวล หรือรูปทรงใดใด จะมีค่าเท่าเทียมกันโดยมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่กึ่งกลางระหว่างวัตถุ ลักษณะเช่นนี้ได้แก่ ภาพเด็กเล่นไม้กระดก หรือแจกันที่สมดุลซ้ายขวาเหมือนกัน

2.2 ความสมดุลซ้ายขวาไม่เหมือนกัน เป็นลักษณะสมดุลตามความรู้สึก ซึ่งในความเป็นจริงวัตถุมวล หรือรูปทรงใดใดทางด้านซ้าย และขวาจะไม่เหมือนกันทุกประการ ความสมดุลที่เกิดขึ้นอาจเป็นลักษณะของรูปทรงด้านซ้ายและขวาที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย เป็นต้น

2.3 จุดศูนย์กลาง เป็นลักษณะความสมดุลของรูปทรงวัตถุที่ไม่ว่าจะมีส่วนหนึ่งส่วนใดยื่นออกไปมากน้อยเพียงใด น้ำหนักของมวลที่ยื่นออกไปนั้นจะไม่หนีออกไปจากจุดศูนย์กลางของวัตถุ นั้นๆ เช่น แจกันที่มีลักษณะพวยกา และหูจับ ยื่นออกไปมากแต่เวลาตั้งหรือใช้งานยังให้ความรู้สึกมั่นคง แข็งแรง ไม่โยกเอียง เป็นต้น

3. การเน้นจุดเด่นและจุดรอง หมายถึง การออกแบบให้มีส่วนที่เด่นสะดุดตาเพียงส่วนใด ส่วนหนึ่งเท่านั้นส่วนประกอบอื่นๆ ถือเป็นส่วนประกอบที่ไม่จำเป็นต้องเด่นเสมอจุดเด่น การเน้นจุดเด่นในงานเครื่องปั้นดินเผาอาจทำได้ด้วยรูปทรงที่แปลกตา ลักษณะผิวที่ไม่เหมือนใครหรือหุ้บที่ ตกแต่งเป็นพิเศษ เป็นต้น

4. จังหวะ หมายถึง การออกแบบโดยเน้นความสัมพันธ์ของเส้น รูปร่าง รูปทรง ให้เกิดมีระยะ หรือความถี่ที่สอดคล้องกลมกลืนหรือขัดแย้งในบางช่วงบางตอนเพื่อให้เกิดความพอเหมาะพอดีที่ลงตัว อันก่อให้เกิดความงามแก่ผู้พบเห็น เช่น การจัดวางรูปทรงแจกันในลักษณะทับซ้อนกัน หรือการออกแบบแจกันโดยคำนึงถึงจังหวะของเส้นขอบผิวแจกัน เป็นต้น

5. ความกลมกลืน หมายถึง การออกแบบให้มีส่วนประกอบต่างๆ มีความใกล้เคียงกัน สอดคล้องกันทั้งหมด เช่น ลักษณะของเส้นที่นำมาใช้เป็นรูปทรงแจกัน หุ้บ ฝาปิด มีลักษณะใกล้เคียงกัน คือถ้าเป็นเส้นโค้งจะมีลักษณะส่วนโค้งใกล้เคียงกัน ถ้าเป็นเส้นตรงจะมีลักษณะตรงเหมือนกันหมด เป็นต้น

6. ความขัดแย้ง หมายถึง การออกแบบให้มีลักษณะของความไม่สัมพันธ์สอดคล้องกัน เพื่อหลีกเลี่ยงความรู้สึกชินตาอันก่อให้เกิดความเบื่อหน่าย การใช้ลักษณะความขัดแย้งช่วยในการออกแบบเครื่องปั้นดินเผา อาจใช้ลักษณะของรูปทรงที่ดูแปลกตาไม่เคยทำมาก่อนหรือนำวัสดุอื่น เช่น สปริง หัวนอต ตะปู กระจุดม มาประกอบรูปทรงแจกันให้ดูแปลกตา เป็นต้น

7. ความเป็นระเบียบ หมายถึง ความสอดคล้อง คล้ายคลึงกันของส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องปั้นดินเผา เช่น ความสอดคล้องกันของรูปทรงแจกันกับหุ้บ ความคล้ายคลึงกันของส่วนปาก และฐานแจกัน รวมถึงลักษณะลวดลาย สี ที่มีความกลมกลืนกัน งานเครื่องปั้นดินเผาของกรีกยึดถือในความมีระเบียบความมีกฎเกณฑ์ในการออกแบบ โดยใช้หลักคณิตศาสตร์ช่วยในการออกแบบให้เกิดความงดงาม (Brik 1974 : 172)

8. สัดส่วน หมายถึง การออกแบบใดที่แสดงมิติของความกว้าง สูง หนา ที่มีความสอดคล้องกลมกลืนกัน สัดส่วนที่ดีจะก่อให้เกิดเอกภาพ ระเบียบ และความสวยงาม อีกทั้งยังก่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยที่ดีด้วยเช่นกัน

การแบ่งสัดส่วนมี 2 ลักษณะ คือ (Norton 1956 : 118-121)

8.1 การแบ่งสัดส่วนตามเส้น หมายถึง การใช้สัดส่วนด้านกว้างและยาวในอัตราส่วน 1:1, 1:2, 1:3 ตามลำดับ เป็นต้น



1:1

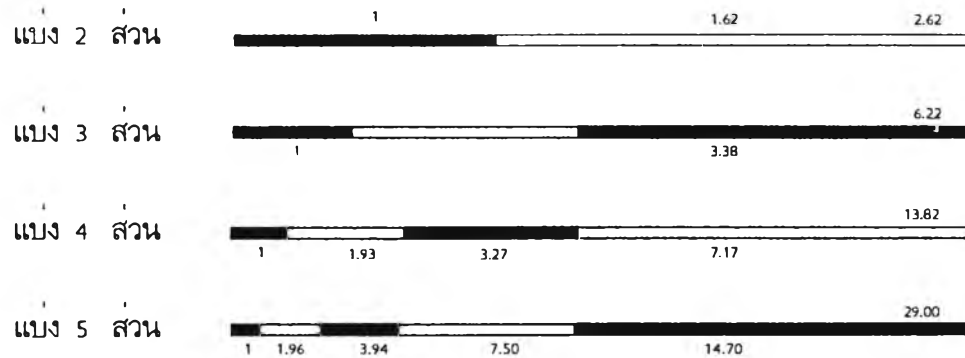


1:2



1:3

การแบ่งสัดส่วนตามเส้น เป็น 2, 3, 4, 5 ส่วน ซึ่งถือเป็นสัดส่วนมาตรฐานของกรีก



8.2 การแบ่งสัดส่วนตามพื้นที่ หมายถึง การใช้สัดส่วนด้านกว้างและยาวในลักษณะของการถอดสแควร์รูทด้านใดด้านหนึ่งซึ่งจะได้อัตราส่วน ดังนี้ คือ $1:1$, $\sqrt{2}:1$, $\sqrt{3}:1$, $\sqrt{5}:1$ เป็นต้น



การกำหนดสัดส่วนตามเส้น สามารถกำหนดเป็นความกว้าง ความสูง ของเครื่องปั้นดินเผาตามแนวตั้ง และแนวนอนดังนี้



การกำหนดสัดส่วนตามพื้นที่ สามารถกำหนดเป็นความกว้าง ความสูง ของเครื่องปั้นดินเผาตามแนวตั้ง และแนวนอนดังนี้



9. การวางแนวขององค์ประกอบ หมายถึง การจัดวางแนวเส้นขององค์ประกอบและสัดส่วนต่างๆ ให้เกิดความสัมพันธ์กัน การจัดวางแนวองค์ประกอบอาจใช้เส้นตรงช่วยกำหนดแนวเพื่อให้เกิดความสอดคล้องกลมกลืน อันจะก่อให้เกิดเอกภาพต่อไป เช่น แนวเส้น รวงที่ช่วยสร้างสัมพันธ์ของรูปทรงแจกัน หูจับ ปาก และฐานแจกัน เป็นต้น

10. ความชัดเจนในการออกแบบ หมายถึง การออกแบบรูปทรงใดใดจะต้องระบุได้ชัดเจนแน่นอนว่าเป็นรูปทรงนั้นๆ เพื่อให้เกิดลักษณะที่เด่นชัด เช่น รูปทรงกลม รูปทรงกรวย เป็นต้น



รูปทรงที่ 1 และ 2 เป็นรูปทรงที่เด่นชัดว่า คือ รูปทรงกรวยและรูปทรงกรวย
รูปทรงที่ 3 ไม่เด่นชัดว่าเป็นรูปทรงอะไร

การออกแบบเครื่องปั้นดินเผาจะต้องคำนึงถึง ประโยชน์ใช้สอยตามแต่ละชนิดของของที่จะออกแบบเพื่อให้ได้ลักษณะ ขนาด และมีความงามเหมาะสม ทั้งในเรื่องของคุณค่าทางความงามสุนทรีย์ภาพ วิจิตรศิลป์ การออกแบบสร้างสรรค์งานศิลปะนักออกแบบที่ดีควรมีความรู้ในด้านความงาม ซึ่งการออกแบบจะต้องประกอบไปด้วย (ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา, 2529)

1. คุณค่าทางความงาม
2. ความคิดสร้างสรรค์
3. ความสมดุล
4. ความสอดคล้อง

การศึกษาหลักการออกแบบทางศิลปะ ในการนำมาใช้กับการออกแบบเครื่องปั้นดินเผาจะเป็นข้อมูลแก่นักออกแบบได้เข้าใจในหลักการพื้นฐานในการทำงาน เพื่อสร้างสรรค์และพัฒนาารูปทรงเครื่องปั้นดินเผาให้เกิดคุณค่าทางด้านศิลปะ สิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่งในการออกแบบก็คือ พื้นฐานในการออกแบบนั้นจะต้องมี องค์ประกอบในการออกแบบ เป็นพื้นฐานอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นจุดเริ่มของการสร้างสรรค์ศิลปะสามารถนำมาใช้กับการออกแบบเครื่องปั้นดินเผาได้เป็นอย่างดี

องค์ประกอบในการออกแบบเครื่องปั้นดินเผา

องค์ประกอบทางศิลปะ สามารถนำมาดัดแปลงใช้กับการออกแบบเครื่องปั้นดินเผาได้ เช่น เส้น รูปร่าง รูปทรง ขนาดและสัดส่วน เป็นต้น

1. เส้น (Dot) ในทางศิลปะสามารถสร้างความรู้สึกให้แก่ผู้ดูได้มากมาย เอฟ. เอช. นอร์ตัน (F.H.Norton) กล่าวว่า เส้นนอนให้ความรู้สึกสงบเยือกเย็น เหมือนเช่น ที่เรานอนราบลงกับพื้นหรือเหมือนกับผิวน้ำที่สงบนิ่งเส้นตั้งให้ความรู้สึกมีชีวิต เหมือนคนยืนหรือ ต้นไม้ที่งอกงาม เส้นเฉียงให้ความรู้สึกเคลื่อนไหวเหมือนคนที่กำลังจะออกวิ่ง เป็นต้น (Norton 1956 : 104)

นอกจากนี้ เส้นยังสามารถก่อให้เกิดองค์ประกอบทางศิลปะด้านอื่นๆ เช่น รูปร่าง รูปทรง น้ำหนักอ่อน-แก่ และยังสามารถสื่อความหมายต่างๆ ได้มากมาย เช่น เส้นสามารถสร้างน้ำหนัก ให้เกิดขึ้นได้ด้วยการใช้เส้นซ้ำๆ ที่มีระยะถี่ห่างต่างกันจะทำให้เกิดน้ำหนักอ่อนแก่ตามต้องการ เส้นโค้ง กลบหลัง หรือ โค้งดงาม มักพบในสัดส่วนผู้หญิงและมักใช้ในรูปทรงแจกันทั่วไป เส้นโค้งกันหอย เป็นเส้นโค้งที่แสดงควมมีชีวิต เช่น เปลือกหอยต่างๆ ทั้งสามารถนำไปเป็นต้นแบบตกแต่งลวดลาย พบมากบนเครื่องปั้นดินเผาโบราณ (Norton 1956 : 105)

เส้นที่ใช้ในการออกแบบเครื่องปั้นดินเผา แบ่งออกได้ดังนี้

1.1 เส้นตรง สามารถสร้างสรรค์รูปทรงเครื่องปั้นดินเผาให้มีความเรียบง่าย แข็งแรง เส้นตรงที่ใช้ในการออกแบบสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะ คือ สั้น กลาง ยาว และยังสามารถแบ่งลักษณะทิศทางได้ 3 ทิศทาง เช่นกันคือ เส้นตั้ง เส้นนอน เส้นเฉียง อันก่อให้เกิดรูปทรงกระบอก ทรงกรวย เป็นต้น

1.2 เส้นหยัก จะก่อให้เกิดความรู้สึกเร้าใจตื่นเต้น เมื่อนำมาประกอบในการออกแบบเครื่องปั้นดินเผาจะให้รูปทรงที่ดูเด่นสะดุดตา ระยะของเส้นหยัก ยังแบ่งออกได้อีก คือ สั้น กลาง และยาว

1.3 เส้นคด ก่อให้เกิดความรู้สึกเคลื่อนไหวที่สม่ำเสมอ วิธีการนำมาใช้เช่นเดียวกับเส้นหยัก แต่ให้ความรู้สึกนิ่งนวล และอ่อนโยนกว่ามาก

1.4 เส้นโค้ง ที่นำมาใช้ในการออกแบบเครื่องปั้นดินเผามีหลายลักษณะ ดังนี้

1.4.1 เส้นโค้งที่เกิดจากส่วนโค้ง พาราโบล่า ลักษณะส่วนโค้งพาราโบล่าเมื่อนำมาออกแบบเครื่องปั้นดินเผาจะให้ความรู้สึกทั้งแข็งแรงและนึ่งนวลในขณะเดียวกัน

1.4.2 เส้นโค้งที่เกิดจากการห้อยเชือกหรือโซ่ ส่วนโค้งนี้เกิดจากการแขวนเชือกหรือโซ่ให้หย่อนหรือตึงตามต้องการปลายเชือกหรือโซ่ทั้งสองด้านอาจอยู่ในระดับเดียวกัน หรือคนระดับก็ได้ระยะห่างแต่ละระยะของปลายเชือกหรือโซ่จะทำให้เกิดส่วนโค้งที่แตกต่างกัน บางลักษณะอาจใช้ไม่ได้บางลักษณะสามารถนำมากำหนดเป็นส่วนเครื่องปั้นดินเผาได้เป็นอย่างดี ซึ่งนักออกแบบจะต้องทดลองค้นคว้าหาสัดส่วนที่เหมาะสมและแปลกใหม่ต่อไป

1.4.3 เส้นโค้งที่เกิดจากตัวอักษร ส่วนโค้งนี้เกิดจากกเว้นเสตส่วนของตัวอักษรในภาษาอังกฤษ มาเป็นแนวทางในการออกแบบ เช่น อักษร S H O P C A R T ซึ่งทวี พรหมพฤษ์ เรียกหลักการนี้ว่า SHOP-CART Curve หรือส่วนโค้ง SHOP-CART (ทวี พรหมพฤษ์. 2527)

2. รูปทรง (Form) รูปทรงที่ใช้ในการออกแบบสามารถก่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอย และความงามที่แตกต่างกันมากมาย ดังนี้ (ชวิน เป้าอารีย์, 2521 : 27-32)

2.1 รูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส สามารถนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบได้

2.2 รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า สามารถใช้รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าทั้งแนวตั้งและแนวนอน เป็นแนวในการออกแบบ

2.3 รูปทรงสามเหลี่ยม ประกอบด้วยสามเหลี่ยมด้านเท่า สามเหลี่ยมหน้าจั่วหรือ สามเหลี่ยมมุมฉากเป็นรูปทรงนำ

2.4 รูปทรงกลม สามารถนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบได้

2.5 รูปทรงไข่ ประกอบด้วยรูปทรงไข่ในลักษณะด้านแหลมตั้งขึ้นและด้านป้านตั้งขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

2.6 รูปทรงรี ส่วนโค้งนี้เกิดจากการกำหนดจุดขึ้น 2 จุด ท่างกันพอสมควรใช้เชือกที่ยาวกว่าระยะห่างของ 2 จุดนี้เล็กน้อย ยึดปลายเชือกด้านหนึ่งติดกับจุดที่ 1 อีกด้านหนึ่งยึดติดกับจุดที่ 2 ลากเส้นรอบจุดทั้งสองนี้โดยใช้เชือกเป็นรัศมี และจุดทั้งสองเป็นจุดวงรีรอบจุดทั้งสอง หากปรับความยาวเชือก ขนาดของวงรีจะแตกต่างกัน บางลักษณะสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบได้ดี ซึ่งทิศทางของวงรีมีทั้งแนวนอน และแนวตั้ง

2.7 รูปทรงกันทอย ลักษณะโค้งแบบกันทอยนี้เป็นลักษณะที่น่าสนใจ และมีความหมายเราสามารถนำโค้งกันทอยนี้ออกแบบรูปทรงเครื่องปั้นดินเผาได้

3. สัดส่วน การศึกษาสัดส่วนรูปทรงต่างๆ ก่อนทำการออกแบบจะสามารถแก้ปัญหาในการออกแบบรูปทรงเครื่องปั้นดินเผาได้เป็นอย่างดีทั้งในด้านโครงสร้างประโยชน์ใช้สอย และความสวยงาม

สัดส่วนเครื่องปั้นดินเผาแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

3.1 สัดส่วนที่เน้นความงามอย่างมีระบบ หมายถึงเครื่องปั้นดินเผาที่ออกแบบขึ้นอย่างมีระบบระเบียบตามหลักการทางเรขาคณิตโดยคำนึงถึงความงามเป็นหลักสำคัญ

3.2 สัดส่วนที่เน้นประโยชน์ใช้สอย หมายถึง สัดส่วนเครื่องปั้นดินเผาที่ออกแบบขึ้นโดยเน้นลักษณะการใช้งานเป็นหลักมากกว่าความงาม การออกแบบจึงต้องคำนึงถึงลักษณะการทำงานของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทซึ่งแตกต่างกัน แล้วออกแบบให้มีสัดส่วนที่สอดคล้องกับการใช้งานจริงของผลิตภัณฑ์นั้นๆ เช่น แจกัน โถ ถาด ชาม กระปุก เขียวก โห เป็นต้น เมื่อได้สัดส่วนที่ต้องการแล้วจึงคิดปรับปรุง ตกแต่ง ให้เกิดความงามเป็นอันดับต่อไป

การขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผา

การขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผา เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเนื้อดินให้เกิดเป็นลักษณะที่สนองต่อวัตถุประสงค์ของภาชนะ หรือรูปร่างประติมากรรมการขึ้นรูปดินเหนียว ให้เป็นภาชนะ หรือประติมากรรมสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาจะแตกต่างจากการขึ้นรูปภาชนะดิน หรือประติมากรรมดินเหนียวที่ไม่ได้นำไปเผา เพราะผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผาไม่ควรจะมีลักษณะที่บิดงอหรือมีความหนาบางไม่สม่ำเสมอ อันจะเป็นสาเหตุของการแตกกร้าว หรือระเบิดในขณะที่เผา วิธีการขึ้นรูปสำหรับผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา จำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายประการที่เกี่ยวข้อง เช่น ขนาดและน้ำหนักของผลิตภัณฑ์จำนวนที่ผลิต และความรวดเร็วในการผลิต อุณหภูมิและจุดสุกตัวของเนื้อดิน และน้ำเคลือบ กับหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

เครื่องปั้นดินเผาามีวิธีการขึ้นรูปได้หลายวิธี แต่ละวิธีจะมีเทคนิคและวิธีการที่ต่างกัน แต่ผลของการขึ้นรูปก็จะเป็นรูปร่างที่ต้องการตามประโยชน์ใช้สอยที่ต่างกัน ไนงานวิจัยนี้ได้ นำเอาวิธีการขึ้นรูปด้วยใบมีด (Jiggering) ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในหลายวิธีของการขึ้นรูปด้วยใบมีด มาศึกษาถึงขั้นตอน และนำมาพัฒนาในการสอนแบบใหม่ ซึ่งวิธีเดิมมีการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ มีขั้นตอนในการทำงานซ้ำ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาถึงวิธีการขึ้นรูปเครื่องเคลือบดินเผา มีดังนี้ (บุญรัตน์ พิชญ์ไพฑูริย์, 2538)

1. การขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีปั้นดินและทุบดิน
2. การขึ้นรูปด้วยการขุดดิน
3. การขึ้นรูปด้วยวิธีสานดิน
4. การขึ้นรูปด้วยวิธีประกอบดินแผ่น
5. การขึ้นรูปด้วยพิมพ์กด
6. การหล่อด้วยน้ำดิน
7. การปั้น
8. การขึ้นรูปด้วยวิธีดั้งเดิม
9. การขึ้นรูปด้วยวิธีการปะติดดิน
10. การขึ้นรูปด้วยวิธีผสมผสานกัน
11. การขึ้นรูปด้วยวิธีอัดฉีดดินเหนียว
12. การขึ้นรูปด้วยใบมีด

การเรียนการสอนการขึ้นรูปด้วยใบมีด

การขึ้นรูปด้วยใบมีด เป็นวิธีหนึ่งในการขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผา ซึ่งเป็นการผลิตที่ต้องการผลผลิตในปริมาณมาก ซึ่งศักดิ์ชัย เกียรตินาคินทร, (2537) กล่าวว่า การออกแบบอุตสาหกรรมศิลป์ ด้านเครื่องปั้นดินเผา มักคำนึงถึงผลการผลิตเป็นสำคัญ ควรจัดการในรูปใดให้ถึงมือผู้บริโภคมากที่สุด เพื่อสนองความต้องการในการผลิตให้เกิดประโยชน์คุ้มค่าที่สุด การสร้าง และพัฒนาเครื่องมือ อุปกรณ์ ซึ่งจะต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางศิลปะประกอบกับความเข้าใจในกระบวนการผลิตเครื่องปั้นดินเผา เพื่อให้ได้ผลงานที่สวยงามทั้งด้านรูปแบบ ลวดลาย ประโยชน์ใช้สอยสูงสุด และให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิต การจัดจำหน่าย ตลอดจนการขนส่งผลิตภัณฑ์ การขึ้นรูปด้วยใบมีด เป็นวิชาหนึ่งในคณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ซึ่งบรรจุลงในหลักสูตรเครื่องเคลือบดินเผา ในรายวิชาเครื่องเคลือบดินเผาทางด้านอุตสาหกรรมศิลป์ มีการเรียนการสอนการขึ้นรูปแบบต่างๆ และกำหนดให้การขึ้นรูปด้วยใบมีด (Jiggering) เป็นวิชาหนึ่งที่นักศึกษาชั้นปีที่ 2 จะต้องเรียนเป็นวิชาเอกบังคับเลือก ในสายอุตสาหกรรมศิลป์

การขึ้นรูปด้วยใบมีด เป็นกระบวนการผลิตเครื่องเคลือบดินเผาที่นิยมมากในเชิงอุตสาหกรรม มีวิธีการที่ง่ายสะดวก รวดเร็ว แต่ในขั้นตอนของการออกแบบยังต้องใช้อุปกรณ์ช่วย เพื่อความสมบูรณ์ของรูปทรงและความถูกต้องของแบบ

การศึกษาวิธีการออกแบบใบมีด (Jigger)

1. จะต้องกำหนดรูปร่าง 2 มิติ ด้วยลายเส้นและมีการคำนวณวัด สัดส่วนเมื่อนำไปใช้เป็นแบบ
2. การจำลองรูปร่าง 3 มิติ เป็นการสร้างแบบจำลองเพื่อหาค่าความถูกต้องของรูปทรงที่แท้จริง
3. การสร้างแบบจำลองจากดินเหนียวหรือปูนพลาสติก เพื่อเป็นต้นแบบในการออกแบบแม่พิมพ์

ศักดิ์ชัย เกียรตินาคินทร, (2537) กล่าวว่า การขึ้นรูปโดยใช้ใบมีด หมายถึง การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ โดยนำก้อนดินหรือดินเผาที่เตรียมไว้วางบนแป้นหมุนที่มีแม่พิมพ์รองรับ แล้วใช้มีด (ไม้หรือโลหะ) ซึ่งสร้างขึ้นตามรูปทรงของผลิตภัณฑ์กดตัดเนื้อดินก็จะได้รูปทรงตามต้องการ การตัดจะมีทั้งตัดภายนอกและภายใน ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ใบมีดตัดภายใน ได้แก่ จานแบน หรือภาชนะอื่นที่ค่อนข้างแบน ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ใช้ใบมีดตัดภายนอก ได้แก่ ลูกถ้วย ถ้วยชา หรือ ผลิตภัณฑ์ที่มีก้นลึก

ปรีดา พิมพ์ขาวดำ, (2539) กล่าวว่า การขึ้นรูปโดยอาศัยเครื่อง Jig (Jiggering) การขึ้นรูปโดยวิธีนี้ดัดแปลงมาจากการขึ้นรูปโดยแป้นหมุน คือ วางเนื้อดินบนแบบพลาสติก ซึ่งติดอยู่กับแป้นหมุนแล้วกดแม่แบบอีกอันหนึ่งลงบนเนื้อดินนั้นก็จะได้ผลิตภัณฑ์ ซึ่งด้านหนึ่งจะเหมือนแบบพลาสติก ส่วนอีกด้านหนึ่งจะเหมือนแม่แบบที่กดลงบนเนื้อดินนั้น การขึ้นรูปโดยวิธีนี้ใช้มากในโรงงานอุตสาหกรรม ทำถ้วยชาม วิธีการทำงานดูเหมือนง่ายมาก แต่คนที่เป็นช่างเครื่องมือนี้ต้องมีการฝึกฝนมาอย่างดี และต้องมีความชำนาญมากจึงจะสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่ดีได้ การขึ้นรูปโดยวิธีนี้ต้องคำนึงถึง

1. แบบพลาสติกต้องมียุณหภูมิสม่ำเสมอ
2. เนื้อดินปั้นต้องมีคุณสมบัติสม่ำเสมอ
3. เนื้อดินปั้นต้องวางตรงจุดกึ่งกลางของแบบ
4. ความเร็วของแป้นหมุนต้องพอเหมาะเครื่องที่ใช้ควบคุมความเร็ว 300-400 rpm, สำหรับเครื่องอัตโนมัติจะมีความเร็วรอบ 500-1,200 rpm
5. ปริมาณของน้ำที่ใช้ระหว่างเครื่องทำงานต้องเหมาะสม
6. การตากแห้งต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ เพื่อผลิตภัณฑ์จะได้หลุดออกจากแบบได้ง่ายและไม่เกิดการโค้งงอ

การขึ้นรูปด้วยไม้มัด หรือ Jiggering เป็นเทคนิคการผลิตภาชนะมีการใช้พิมพ์เข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนั้น ผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้นจึงมีลักษณะเหมือนกันเป็นวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรมอย่างหนึ่ง ที่ผลิตได้เหมือนกันเป็นจำนวนมากและรวดเร็ว อุปกรณ์ที่จำเป็น คือ แป้นหมุนพิมพ์พลาสติก และอุปกรณ์จิกเกอร์ โดยผู้ออกแบบจำเป็นต้องสร้างพิมพ์พลาสติกให้มีรูปร่างที่สัมพันธ์กับตัวไม้มัด จึงทำให้ภาชนะที่ออกมามีความหนาที่พอเหมาะ สิ่งสำคัญก็คือ การออกแบบไม้มัด ที่เป็นแบบแม่พิมพ์ สำหรับนำไปขึ้นรูป เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่สำคัญการออกแบบจึงใช้เวลาในการคิดค้นแบบที่สามารถนำไปผลิตเป็นแม่พิมพ์ได้ แบบที่ได้นั้นจะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของแบบเพื่อลดปัญหาในการขึ้นรูปด้วยไม้มัด เพราะถ้านำไม้มัดที่ไม่ได้รับการตรวจสอบก่อนแล้วจะทำให้เกิดปัญหาในขั้นตอนการผลิตได้

การเตรียมดิน ดินหรือเนื้อดินที่ใช้ในการขึ้นรูปโดยวิธีนี้ เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง และเป็นการยากที่จะเตรียมดินให้พอดีกับการใช้งานเพราะดินที่ใช้ในการทำ Jigger นี้ถ้าเหนียวเกินไปก็จะทำได้ไม่ดี ดินที่มีการหดตัวมากก็จะทำให้เกิดการแตกร้าวได้ง่าย หรือถ้าส่วนผสมไม่ได้อัตราส่วนที่เหมาะสม ก็จะทำให้ Jigger ออกมาหรือกุดออกมาเป็นรูปทรงไม่ได้ อาจเกิดจากการหลุดรอน บิด เบี้ยว เกิดรอยร้าวขึ้น การเตรียมดินในโรงงานอุตสาหกรรมใหญ่ๆ จะเตรียมโดยวิธีซึ่งดินหินตามอัตราส่วนที่ตั้งไว้ แล้วผสมในถังกวนแบบเดียวกับการทำน้ำดินเพื่อหล่อแบบ ต่อจากกวนแบบเดียวกับการทำน้ำดินเพื่อหล่อแบบ ต่อจากการกวนก็นำมากรองอัดโดยเครื่อง Filter Press แล้วนำไปเข้าเครื่องรีดอัดดินออกมาเป็นแท่งนำไปตัดเป็นแผ่นตามต้องการแล้วนำไปขึ้นรูป

การขึ้นรูป หลังจากได้ Working Mold และไม้มัดรวมทั้งดินเรียบร้อยแล้วก็นำสิ่งเหล่านี้มาทำการขึ้นรูป ติดตั้งพิมพ์พลาสติกลงบนหัวแป้นหมุน และติดตั้งไม้มัดเข้ากับแกนจิกเกอร์ โดยกำหนดช่วงทางระหว่างพิมพ์พลาสติกกับไม้มัดเป็นความหนาของตัวภาชนะผนัง เติมน้ำลงบนผิวหน้าพิมพ์พลาสติก โดยพยายามอย่าให้มีฟองอากาศค้างอยู่ระหว่างพิมพ์พลาสติกกับเนื้อดินทำดินเป็นก้อนหรือเป็นแผ่นขึ้นอยู่กับลักษณะแบบพิมพ์ ถ้าลักษณะเป็นถ้วยชามเล็กๆ ทำเป็นก้อนได้ ถ้าจานชามใหญ่ๆ ก็ทำเป็นแผ่นหรือถ้าเป็นทรงเล็กๆ ก็อาจใช้หล่อน้ำดินก่อนค่อยมาเข้าเครื่อง Jigger จากนั้นจึงวางไม้มัดลงบนแผ่นพิมพ์ที่กำลังหมุนอยู่ ไม้มัดจะขูดดินบางส่วนที่หนาเกินความต้องการออกทิ้งผิวขูดเนื้อดินบนแผ่นพิมพ์พลาสติก ในขณะที่ทำการขึ้นรูปนั้นการกดไม้มัดลงบนดิน ควรระวังให้มาก เพราะถ้ากดไม่ดีดินจะแยกออกเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย ควรค่อยๆ กดและใช้น้ำให้พอดีโดยใช้ฟองน้ำค่อยๆ ลูบบริเวณผิวดินขณะเครื่องหมุนอยู่กดไม้มัดจนกระทั่งถึงระดับที่ตั้งไว้ของไม้มัดแล้วจึงยกไม้มัดขึ้นแล้วจึงถอดพิมพ์พลาสติกออกจากหัวแป้นหมุนนำไปฝั่งให้แห้งต่อไป

ปัญหาในการเรียนการสอนการออกแบบใบมีด

การศึกษาเครื่องเคลือบดินเผา นักศึกษาจะต้องมีการออกแบบรูปทรงเครื่องเคลือบดินเผาแบบต่างๆ และคัดเลือกแบบที่จะนำไปผลิตได้เท่านั้น ซึ่งจะต้องอาศัยการคำนวณหรือการคาดการณ์ล่วงหน้าเมื่อทำเสร็จแล้วต้องใช้เวลาในการผลิต การกำหนดขนาดของรูปทรง จะรู้ผลของแบบเมื่อขึ้นเป็นรูปทรงแล้วซึ่งยากต่อการแก้ไข มีความคลาดเคลื่อนของแบบ และในการออกแบบนั้นมักจะมีการออกแบบในลักษณะที่ซ้ำกันขาดการออกแบบรูปทรงที่แปลกใหม่ บางครั้งทำให้การออกแบบผิดไปจากแบบที่ออกแบบไว้ นักศึกษาอาจไม่เข้าใจกระบวนการ และการออกแบบใบมีด สำหรับการขึ้นรูปโดยวิธีนี้ ส่วนใหญ่นักศึกษาจะแก้ปัญหาในขณะที่ขึ้นรูปหรือเมื่อขึ้นรูปแล้วจะเห็นข้อผิดพลาดจึงกลับมาออกแบบใหม่อีกครั้ง เพื่อให้ถูกต้องตามแบบมากที่สุด สำหรับการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องมีวิธีการสอน และแผนการสอนที่ดี สอดคล้องกับ อุบล ตูจินดา, (2532) กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดผลดีและมีประสิทธิภาพนั้น ก็ขึ้นอยู่กับวิธีการสอนและเทคนิคการสอนที่ดีของครู ทำให้นักศึกษาปฏิบัติตามขั้นตอนการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้อง

จากการศึกษาปัญหาในการขึ้นรูปเครื่องเคลือบดินเผา ผู้สร้างจะต้องใช้ความชำนาญประกอบกับความรู้อันการสร้างวิธีการขั้นตอนการขึ้นรูปด้วยใบมีด ปัญหาที่พบในการสอนคือ การออกแบบใบมีดจะต้องใช้เวลามากในการสาธิตการออกแบบโดยเฉพาะแบบที่ซับซ้อนเนื่องจาก มีขั้นตอนและวิธีการการคำนวณแบบที่เหมาะสม ดังที่ อัมพร พันธุ์พานิช, (2537) กล่าวว่า ผู้ออกแบบจะต้องขบคิดปัญหา และกำหนดแนวทางการทำงานได้อย่างรัดกุมชัดเจน และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การกำหนดรูปแบบก่อนนำมาใช้เป็นแบบจริง ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบและทดลองก่อนนำมาทำเป็นแบบในการขึ้นรูปซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นปัญหาสำหรับผู้สอน และนักศึกษาที่เรียนการขึ้นรูปด้วยใบมีด

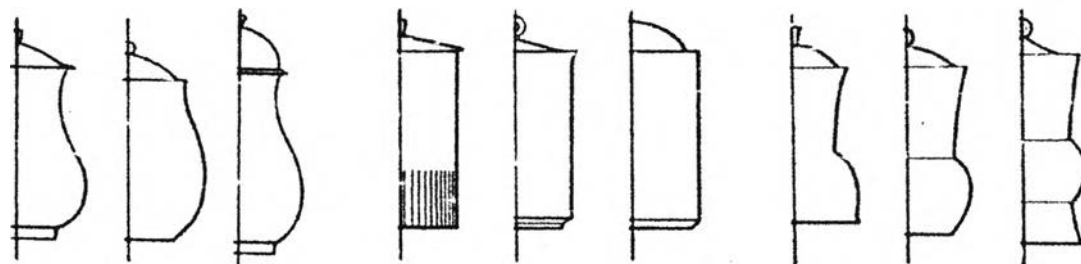
การออกแบบภาชนะรูปทรงสมมาตร

เครื่องใช้สอยที่มีลักษณะกลวงเฉพาะตัว (Neal French, 1998)

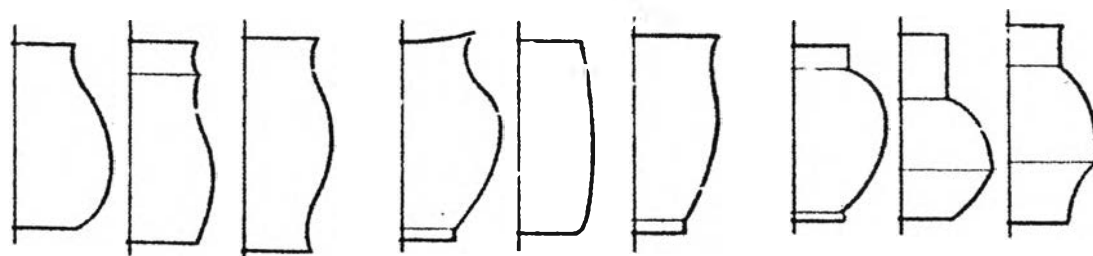
ปกติวัตถุขนาดใหญ่กลุ่มนี้เป็นเครื่องดินเผาที่มีฝาปิดที่ไม่มีหู หรือด้ามจับ บางครั้งออกแบบที่ถืออาหาร บางครั้งใช้สำหรับบรรจุทั่วไป วัตถุอื่นๆ เช่น ขวดใส่น้ำซอส ถ้วยสำหรับวางไข่และเชิงเทียน มีการใช้เทคนิคและรูปทรงขนาดใหญ่ เหมาะสำหรับการเปลี่ยนแปลงที่ดี โดยทำเป็นอุตสาหกรรมการทำเครื่องดินเผามากขึ้น ราคาแพงและสง่า อีกทางหนึ่งเพื่อเป็นที่แพร่หลายโดยทั่วไป ถ้วยน้ำตาลแบบเดียวกันตามรูปทรงของกาน้ำชาและบางครั้งเป็นการตกแต่งขึ้นด้วยเครื่องมือหรือการออกแบบห่วงซึ่งจำเป็น แต่สำหรับฝาปิดเครื่องดินเผาโดยไม่มีห่วงสำหรับถือก็มีความสง่างามกับโต๊ะน้ำชา สำหรับการปั้นเครื่องดินเผาด้วยมือคือสิ่งที่ดี

การให้ของกำนัล ภาชนะต่างๆ ที่ใช้บนโต๊ะอาหารแบบเป็นชั้น ซึ่งเป็นเม็ดน้ำตาล สามารถใส่ชา สามารถแยกขาย ไม่มีปัญหากับผู้ซื้อ จุดประสงค์คืออะไร การดูแล จุดประสงค์หลัก จะบรรจุอันใดอันหนึ่งรวมหรือทำให้เป็นเม็ด อย่างนั้นมันจะมีความกว้างพอการเปิดรับ น้ำตาลได้โดยง่าย ภาชนะแบบจาน จะจำกัดไม่ได้ ไม่สมควร และจะไม่สะอาด ที่ปิดสามารถเอาออกได้ เลือกใช้ภาชนะแบบจาน ได้อาจจะใช้ได้ เครื่องดินเผาที่สมบูรณ์ที่สุดคือ สามารถใช้สอยได้อย่างระมัดระวังได้เป็นอย่างดี เนย และชีส ใส่จานได้สวยงาม ข้อเสียที่เป็นชั้นทำได้จำนวนมากมีความแตกต่างที่รูปแบบ หน้าที่เพื่อให้แทนบน ซึ่งเนย หรือ ชีส สามารถนั่งและตัดและบางความหมาย การปกปิด ครีม การเก็บรักษาการสะท้อนเป็นรูปแบบงายตายเพื่อทำการใช้วิธี: ขนาดและรูปร่าง จะเป็นการกำหนดเอง ความมุ่งหมายสิ่งที่บรรจุทั่วไป จะมีเช่น เปิดดู ของที่อยู่ข้างในได้ และง่ายต่อการทำความสะอาดและจะมีฝาปิดลมจะเข้าไม่ได้ เช่น ขวดใส่น้ำซอส ชุดเกลือ พริกไทย มัสตาด น้ำมัน และน้ำส้มสายชู สิ่งที่เห็นเป็นที่น่าสนใจแต่ต้องบรรจุ และให้ความแตกต่างมาก วัตถุประสงค์ และข้อเสนอในโอกาส เพื่อทำให้ติดต่อกันดึงดูดความสนใจ กลุ่มที่เลิศจะมี มากบ้างน้อยบ้างและหน้าที่แต่บางทั่วไปจำลอง ร้อย เชิงเทียน และถ้วยสำหรับวางไข่ สามารถใช้ได้ง่ายหรือมากมีความประณีตบรรจง รูปแบบของเชิงเทียน สามารถเรีกซ์ด้านนอก และใช้หัวสอดเข้าไปในคอของเครื่องปั้นดินเผาได้ แวกซ์จะป้องกันการเข้าไปในภายในมีความกว้างของระยะที่เป็นไปได้ รูปแบบของเชิงเทียนสามารถใช้จริงได้ปิดอย่างแน่นหนาทั้งกับเทียนไข และพบว่าแว็กซ์จะละลาย

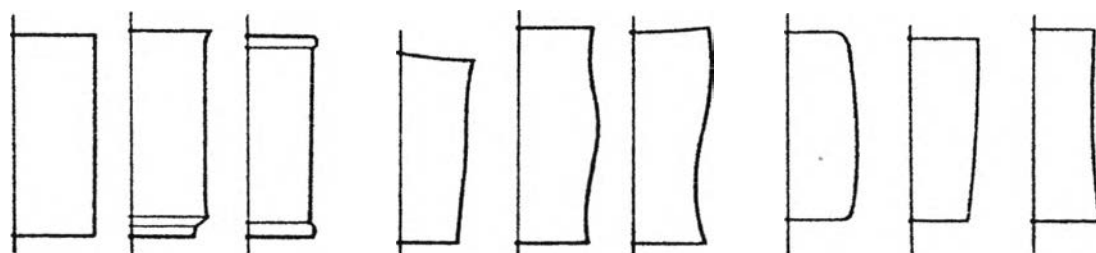
ตัวอย่างการออกแบบรูปทรงสมมาตร



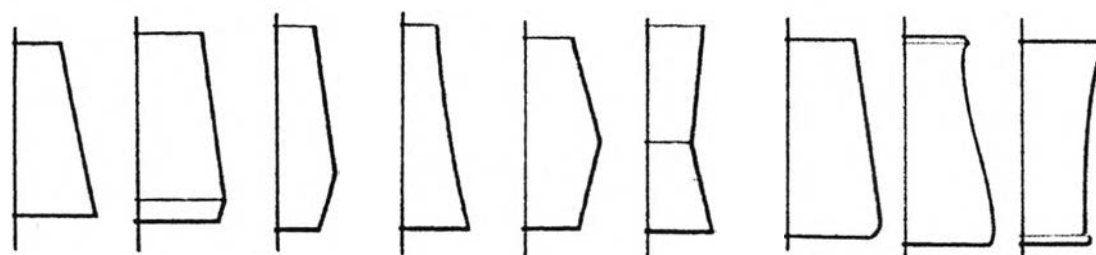
รูปทรงถ้วยกาแฟ



รูปทรงโค้ง ทรงแจกัน



รูปทรงกระบอก



รูปทรงแบบผสม

การขยายแบบ 2 มิติ

การขยายแบบ 2 มิติ ที่นิยมใช้คือ การสร้างตารางกริดสำหรับการขยายภาพ

ตารางกริด (Grid) เป็นผังหรือแนวทางลัดของการจัดวางตัวอักษร และภาพประกอบ เป็นวิธีการที่ยอมรับกันว่าสามารถนำไปสู่ผลสำเร็จของการจัดวาง ในด้านการปฏิบัติงานตารางกริดช่วยอำนวยความสะดวกในการคิด และการสร้างสรรค์รูปแบบของการจัดวาง ประหยัดเวลา และขั้นตอนการทำงาน ให้ผลงานที่มีคุณภาพประกอบด้วยคุณสมบัติทั้งด้านความเป็นเอกภาพ (Unity) และความหลากหลาย (Variety) โครงพื้นฐานของตารางกริดประกอบด้วยเส้นในแนวตั้งและเส้นในแนวนอน เป็นเสมือนโยงใยที่ช่วยสร้างความสัมพันธ์ในพื้นที่ทำให้มีระเบียบ (Order) และมีความต่อเนื่อง (Continuity) เกิดขึ้นในพื้นที่

การออกแบบหน่วยตารางกริด คือการใช้โครงสร้างพื้นฐานของตารางกริดในพื้นที่หน้ากระดาษ เป็นการจัดแบ่งพื้นที่ออกเป็นจำนวนหน่วยย่อย (Modular) ตามขนาด สัดส่วนที่ออกแบบและตามจำนวนที่ต้องการ แต่ละหน่วยย่อยจะประกอบด้วยสัดส่วนความกว้างและความยาว เราเรียกหน่วยย่อยที่ออกแบบเอาไว้ว่าหน่วยตารางกริด Grid Units หรือ Grid Modules ในพื้นที่หนึ่งหน้ากระดาษนั้นออกแบบสามารถเลือกกำหนดจำนวนของหน่วยตารางกริดได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้การกำหนดสัดส่วนของขนาด และการกำหนดจำนวนหน่วยตารางกริดในหนึ่งหน้ากระดาษ จำเป็นต้องสัมพันธ์กับสัดส่วนขององค์ประกอบอื่นๆ การออกแบบหน่วยตารางกริด เป็นขั้นตอนแรก ที่ควรได้รับการวางแผน และพิจารณาอย่างรอบคอบ (สันติ คุณประเสริฐ, 2542)

การแรเงารูปทรง

เป็นการเขียนรูปทรงของสิ่งต่างๆ โดยการถ่ายทอดกรรมวิธีแรเงา เพิ่มเข้าไปในเส้นโครงร่างของรูปทรง ลวงให้เห็นเป็น 3 มิติ ในกรรมวิธีแรเงานั้น มีอยู่หลายวิธี ทั้งแบบประณีตที่สุด จนถึงขั้นแรเงาอย่างหยาบๆ พอให้ได้ลักษณะของแสงและเงา ลักษณะภาพที่ได้ก็ขึ้นอยู่กับสื่อวัสดุ แต่ละชนิดที่ต่างกัน เทคนิค และวิธีเขียนจะขึ้นอยู่กับการศึกษา ทดลองหาวิธีการต่างๆ คือ (อภิศักดิ์ บุญเลิศ, 2541)

1. การแรเงาในลักษณะแสงเงากลมกลืน โดยปกติในการไล่ระยะน้ำหนักแสงและเงาด้วยการแรเงานั้นสามารถแบ่งระยะน้ำหนักก่อน แยก ของน้ำหนักเงาได้ 7-9 ระยะ คือ ระยะน้ำหนักขาวสุด จนถึงดำสุด
2. การแรเงาในลักษณะแสงและเงาตัดกัน ตามวิธีการนี้จะแบ่งระยะน้ำหนักก่อนแยกของน้ำหนักเงาได้ 7-9 ระยะ หากไล่ระยะน้ำหนักมากภาพก็จะดูกลมกลืนนุ่มนวลแต่ในทางกลับกัน หากไล่ระยะน้ำหนักเพียงไม่กี่ระยะภาพที่ได้ก็จะดูรู้สึกแข็ง แสดงการตัดกันของแสงและเงาอย่างเด่นชัด แต่เทคนิควิธีการย่อมแตกต่างกันตามคุณสมบัติของตัววัสดุ และกรรมวิธีของตัวบุคคล
3. ลักษณะแสดงการเน้นแสงสว่างส่วนที่สว่างในการแรเงา โดยปกติแล้วมักจะเว้นส่วนบริเวณที่เป็นแสงสว่างไว้ แล้วไล่ระยะความเข้มของส่วนที่เป็นเงา เรียกกันว่าเป็นวิธีแรเงาหรือไล่ระยะน้ำหนักเบา

การแรเงา คือ กลวิธีสร้างความรู้สึกให้เห็นภาพที่ถ่ายทอดลงบนพื้นระนาบเป็น 3 มิติ เทคนิคและวิธีการส่วนใหญ่จะเป็นการแยกระยะน้ำหนักที่แตกต่างกันมาแสดงให้ปรากฏแก่ตา โดยการลงน้ำหนักเข้มในส่วนเงาของภาพและเว้นส่วนที่เป็นแสงหรือลงเงาอย่างเจือจางให้มีระยะน้ำหนักของแสงและเงาใกล้เคียงกับหุ่นต้นแบบจริงที่ถ่ายทอดมากที่สุด ซึ่งขั้นตอนมีดังนี้ (อภิศักดิ์ บุญเลิศ, 2541)

1. การกำหนดส่วนที่เป็นแสงและเงาในภาพที่ร่าง
2. การลงเงาอ่อนเข้มตามระยะน้ำหนักของแสงและเงาที่มองเห็น
3. การเก็บแต่งส่วนละเอียด

การแรเงาจากภาพ 2 มิติ เป็น 3 มิติ

ร่างภาพที่มีขนาดสัดส่วนและรายละเอียดต่างๆ ของภาพซึ่งใกล้เคียงกับหุ่นจริงต้นแบบแล้ว จึงกำหนดแยกส่วนที่เป็นแสงและเงาในภาพที่ร่างนั้น เพื่อแรเงาในขั้นต่อไป การกำหนดแยกส่วนแสงและเงา จะต้องสังเกตหุ่นต้นแบบอย่างละเอียด การนำมาถ่ายทอดลงบนพื้นระนาบที่มีลักษณะเป็น 2 มิติ จะต้องแยกส่วนแสงและส่วนเงาบนภาพให้เห็นแตกต่างกัน จนสามารถแยกภาพที่ถ่ายทอดนั้นให้เห็นเป็นภาพ 3 มิติ คือ มีระยะใกล้ไกล มีส่วนเล็ก ตื้น มีส่วนยื่น ส่วนนูน ฯลฯ คล้ายกับการมองเห็นจากหุ่นจริงที่มีลักษณะเป็น 3 มิติ มากที่สุด (อภิศักดิ์ บุญเลิศ, 2541)

แสงและเงา

แสงและเงา คือ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่แสดงให้เห็นด้วยการรับรู้ รูปร่าง รูปทรง หรือมิติ ขึ้น เช่น วัตถุชิ้นหนึ่งได้รับแสงสว่างจากจุดใดจุดกำเนิดใดๆ ก็ตามรูปวัตถุนั้นจะสว่างและส่วนหนึ่งจะมีมืด เรียกว่า แสงและเงา สามารถแบ่งค่าออกเป็น 6 ค่า คือ (อภิศักดิ์ บุญเลิศ, 2541)

1. แสงสว่างที่สุด เป็นส่วนของวัตถุที่กระทบแสงโดยตรงจึงทำให้บริเวณมีแสงสว่างที่สุด
2. แสงสว่าง เป็นส่วนของวัตถุที่ไม่ได้ปะทะแสงโดยตรง แต่อยู่ในพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลจากแสงนั้น
3. เงา เป็นส่วนที่วัตถุได้รับอิทธิพลของแสง
4. เงามืด เป็นส่วนที่วัตถุไม่มีอิทธิพลของแสงเลย
5. แสงสะท้อน เป็นส่วนของวัตถุที่ไม่ได้กระทบแสงโดยตรง แต่เป็นบริเวณที่กระทบแสงสะท้อนจากวัตถุอื่น ที่อยู่ใกล้ๆ
6. เงาตกทอด เป็นบริเวณที่เป็นเงาของวัตถุชิ้นนั้นทอดไปตามพื้นที่ยอมรับซึ่งมีน้ำหนักแก่กว่าบริเวณที่เป็นแสงสะท้อน ขนาดและรูปร่างของเงาตกทอดจะขึ้นอยู่กับรูปร่างของวัตถุ

ความสำคัญของแสงและเงา

1. แสดงความเป็นปริมาตรของรูปทรง
2. แสดงระนาบต่างๆ ของรูปทรงให้ปรากฏ
3. สร้างทัศนียภาพ

ประเภทของแสง

ประเภทของแสง ประกอบด้วย (อภิศักดิ์ บุญเลิศ, 2541)

1. แสงทางเดียว ส่องมาจากทิศทางเดียว เช่น แสงอาทิตย์ แสงจากไฟฉาย หลอดไฟต่างๆ
2. แสงสองทาง เป็นการรวมแสงจากสองทิศทางเข้าด้วยกัน คือ แสงเข้มส่องโดยตรงจกทิศทางหนึ่ง อาจเรียกว่าแสงหลักและแสงรอง แสงหลักมักเป็นแสงที่มีความสว่างมาก แสงรองจะมีความเด่นน้อยกว่าแสงหลัก
3. แสงแบนเรียบ แสงที่เกิดในวันที่ฟ้าหม่น หรือเมฆครึ้ม เช่นเดียวกับฝุ่น ควัน หมอกและฝน แสงชนิดนี้มักมีตัวบังให้แสงหักเหทำให้เกิดเงา ภาพที่เกิดจากแสงนี้จะมีลักษณะแบน
4. แสงจันทร์ แสงที่เห็นจะมีลักษณะนุ่มนวล เงาตกทอดจะมีลักษณะขอบที่นุ่มนวล
5. แสงปริมาตร จะเกี่ยวกับรูปทรง 3 มิติ เป็นแสงที่สร้างขึ้นเพื่อจุดประสงค์ในการแสดงรูปทรงให้ชัดเจนทุกมุม

สื่อในการเรียนการสอน

การเรียนการสอนเป็นกระบวนการสื่อความหมายระหว่างครูผู้สอนหรือผู้ส่งความรู้กับผู้เรียนหรือผู้รับความรู้ โดยมีกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย ตัวนำความรู้ เรียกว่า “สื่อ” และ ตัวความรู้เรียกว่า “สาร” ดังนั้น สื่อที่ใช้ถ่ายทอดความรู้เรียกว่า “สื่อในการเรียนการสอน” สื่อการเรียนการสอนมีบทบาทสำคัญมากในกระบวนการของการเรียนการสอนซึ่งครูผู้สอนควรพิจารณาเลือกสรรหรือสร้างขึ้นเพื่อนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน หรือช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าหมายในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งที่ครูผู้สอนควรจะต้องระมัดระวังในเรื่องของสื่อการเรียนการสอนก็คือ การใช้สื่อนั้นต้องสนองความต้องการทางการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม ให้เกิดประสิทธิผล และมีประสิทธิภาพ (กรมวิชาการ, 2534)

มีผู้ให้ความหมายของสื่อการเรียนการสอน ดังนี้

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง เครื่องมือที่ช่วยเป็นทางให้สารอาศัยผ่าน หรืออาจหมายถึง วัตถุที่นำสารแต่ไม่ใช่สาร (เบรื่อง กุมุข, 2530)

สื่อการสอน หมายถึง การนำวัสดุอุปกรณ์ วิธีการ มาเป็นตัวกลางที่ผู้สอนให้ผู้เรียนรับรู้ เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ และมีความหมายต่อผู้เรียน (กุลบล ตูจินดา, 2532)

สื่อการสอน หมายถึง วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ และเทคนิคต่างๆ ในการเรียนการสอน สื่อการสอนมีความจำเป็นมากในการสอน เพราะสื่อการสอนทำให้การสอนของครูศิลปะง่ายขึ้น ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจสิ่งต่างๆ ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งที่เป็นตัวพาสารไปสู่ผู้เรียน ซึ่งอาจเป็นวัสดุ อุปกรณ์ หรือวิธีการ โดยมีการวางแผนมาแล้วเป็นอย่างดีให้เหมาะสมและสอดคล้องกับระบบการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

สื่อการเรียนการสอนไม่ว่าจะเป็นของจริง สื่อวัสดุ สื่อโทรทัศน์ หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ อาจจะไม่ใช่อุปกรณ์การเรียนการสอนที่เหมาะสมจริงๆ ถ้าหากครูผู้สอนไม่ได้วางแผนเกี่ยวกับการเรียนการสอนให้ชัดเจนเสียก่อน ว่าสื่อที่จะนำไปใช้นั้นมีความจำเป็นอย่างไร และจะเกิดผลต่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของแผนการสอนย่อมจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งแก่ผู้สอนและผู้เรียน ในการสอนศิลปะศึกษา สื่อการเรียนการสอนจึงถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ เพราะเป็นเสมือนเครื่องมือจำเป็นที่ต้องใช้ประกอบการสอนเพื่อให้การเส ด้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (สันติ คุณประเสริฐ, 2538)

สื่อการเรียนการสอน แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. อุปกรณ์หรือเครื่องมือ (Equipment หรือ Hardware) เป็นเรื่องของเครื่องยนต์กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ มีขนาดใหญ่ ตัวของอุปกรณ์เองไม่สื่อความหมายทางการเรียนรู้ ต้องอาศัยสื่อประเภทวัสดุ (Software) ตัวอย่างของสื่อประเภทนี้ เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ วีดิทัศน์ แผ่นป้ายลาลี กระดานดำ

2. วัสดุ (Software) เป็นสื่อที่มีขนาดเล็ก ทำหน้าที่เก็บความรู้หรือสารในลักษณะของภาพ เสียง และตัวอักษรในรูปแบบต่างๆ สื่อประเภทนี้ยังแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ตามลักษณะการใช้งาน คือ

2.1 วัสดุที่มีความเป็นอิสระในตัวเอง (Independent Software) เป็นสื่อที่สามารถสื่อความหมายในการเรียนรู้ได้ด้วยตัวของมันเอง โดยไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์ (Hardware) ช่วยในการสื่อความหมาย เช่น แผนที่ แผนภูมิ ทุนจำลอง ภาพฉาย ลูกโลก บัตรคำ หนังสือ

2.2 วัสดุที่ไม่เป็นอิสระในตัวเอง (Dependent Software) เป็นสื่อที่ไม่สามารถสื่อความหมายในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองต้องอาศัยอุปกรณ์เป็นช่องทางในการช่วยในการสื่อความหมาย เช่น फिल्मสไลด์ แผ่นภาพโปร่งใส फिल्मภาพยนตร์ แถบบันทึกเสียง

3. เทคนิควิธีการ (Technique) เป็นวิธีการหรือกระบวนการสื่อความหมายไปยังผู้เรียน เช่น เกม กิจกรรมการเรียนการสอน วิธีการในการเสนอเนื้อหา การเล่นเกมทบทวนสมมติ ซึ่งสื่อนี้มักถูกมองข้ามไปเสมอ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษา, 2531)

ดังนั้น ในการเรียนการสอนจะต้องมีสื่อที่สามารถทำให้การขึ้นรูปด้วยใบมีด มีประสิทธิภาพ และช่วยให้เกิดความแน่นอนในการขึ้นรูป แก้ไขปัญหาได้ทันที มีความรวดเร็ว และสามารถกำหนดรูปแบบก่อนนำมาใช้เป็นแบบจริงได้ ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า หาสื่อที่สามารถช่วยให้การขึ้นรูปมีประสิทธิภาพ ซึ่งสื่อนั้นก็คือ คอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ทันสมัย และสามารถสนองความต้องการในการขึ้นรูปเครื่องเคลือบดินเผาได้ ดังที่ สมนึก เจียมเจริญเดช, (2538) กล่าวว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ สามารถกำหนดขนาด สัดส่วน การวัดค่าของวัตถุ การคำนวณหาปริมาตรในแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบขึ้นมา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการออกแบบมากยิ่งขึ้น และส่วนใหญ่สามารถสร้างงานได้ทั้งแบบ 2 มิติ และงานออกแบบ 3 มิติ เราสามารถกำหนดค่า ขนาด สัดส่วนได้อย่างถูกต้อง และสามารถแก้ไขได้ ก่อนการนำไปเป็นแบบจริง

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา

ในด้านการศึกษา แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 8 (2540-2544) ได้กำหนดไว้ในด้านความเป็นสากลของการศึกษาระดับอุดมศึกษาไทย และการเปิดสู่ภูมิภาค ในวัตถุประสงค์คือ ยกมาตรฐานการอุดมศึกษาไทยให้มีความเป็นสากล และมีการพัฒนาบุคลากรของประเทศให้มีภูมิความรู้และเทคโนโลยีเพื่อเป็นฐานสำหรับการแข่งขันในประชาคมโลก โดยมีมาตรการพัฒนาให้นักศึกษาและอาจารย์มีทักษะการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย โดยเฉพาะการใช้ระบบสื่อสารในเครือข่ายสากล การพัฒนากำลังคนของประเทศให้มีวิสัยทัศน์กว้างไกล และมีศักยภาพเพียงพอที่จะดำรงชีวิตอยู่ และแข่งขันได้ในประชาคมโลก การจัดการเรียนการสอนให้เอื้อต่อความเป็นสากล และมีมาตรการสนับสนุนให้มีการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้เป็นสื่อการสอนให้ได้มาตรฐานสากล (ทบวงมหาวิทยาลัย, 2540) ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ (Hudson, 1986 : 3011-A) ที่ว่าในอนาคตคอมพิวเตอร์จะมีบทบาทมากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางการศึกษา ทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับความพร้อมของผู้บริหาร หรือผู้อำนวยการด้วย และเห็นว่าการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในแผนการเรียนศิลปศึกษามีความสำคัญ และเหมาะสมเท่าๆ กับการเรียนการสอนในสาขาวิชาอื่นๆ

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือหรือเป็นสื่อกลางในการเรียนการสอนโดยตรงเป็นที่รู้จักกันในชื่อ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction หรือ CAI) วิธีการสอนด้วยคอมพิวเตอร์มีหลายประเภทแบ่งออกได้ ดังนี้ (Heinich, Molenda and Russell, 1989)

1. แบบฝึกทักษะและฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นโปรแกรมที่มุ่งพัฒนาทักษะ โดยให้นักเรียนฝึกฝนแบบฝึกหัดทางคอมพิวเตอร์ ตามความสามารถและความเร็วของแต่ละบุคคล
2. แบบสอนตัวต่อตัว (Tutorial) บทเรียนแบบนี้จะเป็นการเสนอเนื้อหาใหม่ให้แก่ผู้เรียนเน้นให้เกิดความรู้ความเข้าใจของนักเรียน มีการให้เสริมแรงตลอดการเรียนรู้ โปรแกรมแบบนี้คล้ายกับแบบที่หนึ่ง ต่างกันตรงที่แบบที่หนึ่งเน้นให้เกิดความชำนาญ ส่วนแบบนี้จะเป็นการสอนบทเรียนใหม่ เน้นให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ
3. สถานการณ์จำลอง (Simulations) บทเรียนชนิดนี้จะจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง ผู้เรียนมีโอกาสทดลองแก้ไขปัญหาและตัดสินใจ หรือจัดกระทำโดยใช้ความคิดเพื่อควบคุมสถานการณ์การทดลองได้ บทเรียนนี้มีประโยชน์ในแง่ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญโดยไม่ต้องทำการทดลองจริง ทำให้ประหยัดและมีความปลอดภัย
4. เกมการเรียนการสอน (Instruction Games) เกมนำมาใช้ในการเรียนการสอน เป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ผู้เรียนจะได้ทั้งความรู้ ทักษะ และความสนุกสนานไปในตัวด้วย มีการกำหนดเป้าหมายคือ ชัยชนะ เกมมีประโยชน์เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะ
5. แบบทดสอบ (Test) บทเรียนชนิดนี้ใช้ในการทดสอบนักเรียนโดยตรง หลังจากได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบโดยผ่านคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์รับคำตอบแล้วทำการจัดบันทึกผล ตรวจให้คะแนน ประมวลผลและเสนอผลให้นักเรียนทราบในทันทีที่สำเร็จเรียบร้อย

6. แบบสาธิต (Demonstration) บทเรียนนี้เหมาะอย่างยิ่งในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ การสาธิตโดยการใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจมาก เพราะคอมพิวเตอร์สามารถสร้างภาพให้มีสีสันสวยงามและมีเสียง ช่วยให้สะดวกและไม่ยุ่งยากในการเตรียมอุปกรณ์อื่นๆ

7. การแก้ปัญหา (Problem-Solving) มีลักษณะการแก้ปัญหา 2 แบบ คือ ผู้เรียนตั้งปัญหาต่างๆ และให้คอมพิวเตอร์เป็นผู้แก้ปัญหาของนักเรียน และแบบคอมพิวเตอร์เป็นผู้จัดปัญหาและให้ผู้เรียนแก้ปัญหา โดยผู้เรียนพิจารณาไปตามกฎเกณฑ์ เป็นการแก้ปัญหาบางกรณี กว่าผู้เรียนจะตอบได้จะต้องใช้คอมพิวเตอร์นั้น เพราะเป็นการคำนวณที่สลับซับซ้อน เท่ากับเป็นการวัดด้วยว่าผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากน้อยเพียงใด

จากความสามารถของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำให้การเรียนการสอนมีพัฒนามากยิ่งขึ้น ทั้งในด้านการเรียนการสอนและด้านศิลปะ มุ่งให้เกิดการเรียนรู้และการสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับ

ทักษิณา สนวนานท์ (2530:2-3) กล่าวว่า การสอนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ควรมุ่งให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความคิดตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและการเรียนการสอน การที่จะบรรลุถึงวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้ ต้องรู้จักใช้คอมพิวเตอร์อย่างมีจินตนาการ มีความคิดที่เป็นอิสระ ซึ่งเป็นแนวความคิดเชิงเหตุผล มีผลทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความคิดให้เป็นหลักการที่มีระบบดีที่สุดสรุปได้ว่า การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และนำไปใช้ได้ นั่นคือ ควรให้ผู้เรียนใช้คอมพิวเตอร์เป็นแก้ไขข้อมูลได้ และสร้างฐานข้อมูลได้

ไพฑูริย์ สีนลาร์ตัน (2534) กล่าวถึง ปัญหาและอุปสรรคของสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ไว้ 3 ประเด็น คือ 1. ประเทศไทยยังไม่มีหลักสูตรคอมพิวเตอร์ที่แท้จริงที่ทำการเปิดสอน ดังนั้นจึงต้องลอกเลียนแบบหลักสูตรของอเมริกาซึ่งถือว่าเป็นหลักสูตรมาตรฐานเป็นที่ยอมรับ 2. ปัญหาด้านอุปกรณ์การลงทุนทางด้านคอมพิวเตอร์เป็นลงทุนสูงมากทั้งในด้านการซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ การซื้ออุปกรณ์ สารเคมีสำหรับห้องปฏิบัติการ เคมี ชีวะและฟิสิกส์ 3. ปัญหาด้านบุคลากรขาดแคลนอย่างมาก ซึ่งต้องลงทุนด้วยเช่นกัน

ทัศน (อ้างถึงใน ทักษิณา สนวนานท์ 2531:2) การสอนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ควรมุ่งให้เกิดความรู้ ความคิด ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลที่ได้รับจากหลักสูตรได้จากผลที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนซึ่งพิจารณาจากความรู้ ความเข้าใจเฉพาะวิชา ความเข้าใจทั่วไป ได้แก่ สถิติปัญญา ความถนัด ความสามารถทั่วไปรวมทั้งความสามารถในการใช้เหตุผล การคิดและการแก้ปัญหา ได้แก่ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินการรวมถึงการแก้ปัญหาต่างๆ ทักษะคิด และคุณค่า เป็นการสร้างวุฒิภาวะไปพร้อมๆ กันเกิดพฤติกรรมใหม่จากการเรียนรู้

ศาสตราจารย์อัลเฟรด บอร์ก (อ้างถึงใน ทักษิณา สนวนานท์ 2531: 2) ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์แห่งมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย กล่าวว่า วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการศึกษาด้านคอมพิวเตอร์อยู่ที่การนำไปใช้อย่างจริงจัง โดยอาศัยโปรแกรมการเรียนรู้วิชาต่างๆ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งต้องอาศัยแนวทาง 4 แนวทางด้วยกันคือ

1. แนวทางด้านเทคนิค อาศัยการค้นคว้าใหม่ๆ ทางด้านเทคโนโลยี
2. แนวทางด้านทฤษฎี โดยการศึกษาพฤติกรรมของผู้เรียนทางด้านการเรียนรู้
3. แนวทางการศึกษา ในเรื่องของตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ ควรทำให้ผู้เรียนมีความกล้าที่จะเรียนรู้ ไม่มีความขลาดกลัวในการใช้คอมพิวเตอร์
4. แนวทางการศึกษาโปรแกรมต่างๆ ที่ใช้ประกอบการเรียนอย่างมีคุณภาพ

แนวความคิดของบอร์ก มุ่งไปที่การทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างจริงจังจนสามารถนำไปใช้ได้ นอกจากนี้ยังเน้นรูปแบบการเรียนการสอน เป็นกลุ่มย่อย หรือเป็นรายบุคคลโดยดูที่ความสามารถและความเหมาะสม

ปยุตต์รัตน์ พิชญ์ไพบุลย์, (2542) กล่าวว่า “ในการใช้โปรแกรมประยุกต์ทางศิลปะ เราอาจจัดกลุ่มของซอฟต์แวร์สำหรับการศึกษาคอมพิวเตอร์กราฟิก ได้ 4 กลุ่มคือ

1. CAD หรือ คอมพิวเตอร์ ช่วยออกแบบ (Computer Aided Design) ซอฟต์แวร์กลุ่มนี้เหมาะสำหรับการศึกษาในสาขาการออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่ต้องการเขียนภาพลายเส้นที่แสดงออกถึงมิติ ขนาด ความชัดเจน ของวัตถุที่ต้องสร้างขึ้น ผู้ศึกษาซอฟต์แวร์ประเภทนี้จึงควรมีพื้นฐานการเขียนแบบเครื่องกล (Mechanical drawing) ซอฟต์แวร์ประเภทนี้ ได้แก่ AutoCAD, Prodesign, Auto Desk 3D Studio เป็นต้น

2. Graphics Illustrator เป็นกลุ่มซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาในสาขาการออกแบบงานกราฟิก งาน Lay out ซึ่งเป็นงาน สองมิติ ที่ต้องการความสะดวกในการจัดภาพ การใช้ตารางกริด การตัดปะ การขยายภาพ การลงสี การเลือกใช้แบบตัวอักษรชนิดต่างๆ ซึ่งผู้เรียนในสาขานี้หากมีพื้นฐานด้านศิลปะ จะพบว่าซอฟต์แวร์ประเภทนี้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงตัวหนึ่ง สำหรับการสร้างงานกราฟิกต้นฉบับขึ้นมาซักชิ้นหนึ่ง ซอฟต์แวร์กลุ่มนี้ได้แก่ CorelDraw!, Adobe Illustrator เป็นต้น

3. Photo Retouching เป็นกลุ่มซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาในสาขาการนำเสนอภาพกราฟิก ที่ต้องการเน้นคุณภาพของงานในภาพถ่าย ภาพฉายจากเครื่องคอมพิวเตอร์ การผลิตเป็นภาพสไลด์สำหรับฉาย รวมทั้งการผลิตเป็นสื่อสิ่งพิมพ์คุณภาพสูง การสร้างสรรค์งานคอมพิวเตอร์กราฟิก ทั้งนี้มีเป้าหมายเพื่อการนำเสนอ โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้เกิดความน่าสนใจ ตื่นตาหลักการใช้ซอฟต์แวร์กลุ่มนี้เป็นการนำภาพที่มีอยู่แล้วซึ่งอาจเป็นการกราดภาพ (Scan) จากต้นฉบับและมาตกแต่งแก้ไขด้วยเครื่องมือศิลปะที่มีอยู่พร้อมภายในโปรแกรมรวมทั้งคุณสมบัติในการแสดงสีที่เหมือนจริงทำให้ภาพที่ได้มีคุณภาพสูงสวยงาม ผู้ใช้ซอฟต์แวร์ควรมีความสามารถในการสร้างสรรค์ภาพให้เกิดความสวยงาม เขาใจหลักแห่งความงาม การจัดองค์ประกอบของทัศนศิลป์ รวมทั้งเป็นผู้มีจินตนาการ ซอฟต์แวร์เหล่านี้ได้แก่ Adobe PhotoShop, Corel Photo-paint, Photo Styler เป็นต้น ซอฟต์แวร์ในกลุ่มนี้ยังรวมถึง ซอร์แวร์ที่ทำงานในลักษณะจิตรกรรม อีเล็กทรอนิกส์อีกด้วย กล่าวคือเป็นโปรแกรมที่เลียนแบบเทคนิคพิเศษของสื่อจิตรกรรมประเภทต่างๆ เช่น จิตรกรรม สีน้ำ สีน้ำมัน สีฝุ่น ภาพลายเส้นของ ถ่าน ดินสอ ปลายปากก้า ฯลฯ อีกมากมายซอฟต์แวร์เหล่านี้ได้แก่ Fractal Design Painter เป็นต้น

4. 3D Photo Realistic เป็นกลุ่มของซอฟต์แวร์ที่มีวัตถุประสงค์เช่นเดียวกับ ซอฟต์แวร์ประเภท Photo Retouch คือนำผลจากซอฟต์แวร์มาใช้ในการนำเสนอ หากแตกต่างตรงที่ภาพที่ได้จากซอฟต์แวร์ 3D Photo Realistic เป็นภาพที่สร้างขึ้นมาโดยตรงจากตัวซอฟต์แวร์ มิได้เกิดจากการตกแต่ง ดังนั้นวัตถุที่ปรากฏภายในภาพจึงมีคุณสมบัติและเอกลักษณ์ที่แสดงให้เห็นถึงคุณค่าของกราฟิกคอมพิวเตอร์อย่างชัดเจน ซึ่งการสร้างหุ่นจำลองไม่สามารถทำได้ และเนื่องจากเป็นวัตถุสามมิติที่มีมวลมีปริมาตรและมีคุณสมบัติของพื้นผิวเข้าไปเกี่ยวข้อง ผู้สร้างสรรค์ผลงานประเภทนี้ในบางครั้งถูกเรียกว่าเป็น Cyber Sculpture ผู้เรียนซอฟต์แวร์ประเภทนี้ ควรมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิกขั้นต้นมาแล้ว ซึ่งนอกจากจะต้องมีพื้นฐานของหลักแห่งความงาม แล้วจะต้องเข้าใจหลักการของคอมพิวเตอร์กราฟิกสามมิติอีกด้วยหากพิจารณาถึงคุณลักษณะของผู้เรียนในสาขาศิลปะจะพบว่ามีลักษณะสำคัญอยู่ 3 ประการคือ

ประการแรก ความถนัดทางศิลปะ ผู้เรียนในสาขานี้เป็นผู้มีความถนัดทางศิลปะโดยพื้นฐาน และเป็นจุดเด่นสำคัญที่เราใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อในสาขานี้ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ไม่มีในผู้เรียนในสาขาอื่น เราต้องการบุคคลที่สามารถมองเห็นสิ่งที่มีคุณค่าต่อการสร้างสรรค์ความงามซึ่งจุดนี้เป็นจุดเด่นที่ควรนำ

ประการที่สอง ธรรมชาติการคิดของนิสิต นั่นคือนิสิตในสาขาศิลปะมักมีความคิดยืดหยุ่นสูง ทั้งนี้เป็นสิ่งที่สนองกับการมีความคิดสร้างสรรค์ เรามักพบว่าบุคคลที่มีแนวความคิดแปลกแตกต่างไปจากผู้อื่นมักไม่ยึดติดในกรอบและกฎจนตายตัว ดังนั้น จึงมักพบว่าบุคคลเหล่านี้มีแนวทางการทำงานที่สวนทางกับกระบวนการขั้นตอนที่ตายตัว ซึ่งค่อนข้างขัดแย้งกับการใช้งานคอมพิวเตอร์พอสมควรเนื่องจากการใช้งานคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องอาศัยการคิดที่มีลำดับขั้นตอนสิ่งเหล่านี้จำเป็นต้องใช้เวลาในการฝึกฝนให้เกิดเป็น โดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการแสดงออกทางศิลปะได้ เช่นเดียวกับการจับพู่กันระบายสีน้ำอย่างชำนาญ

ประการสุดท้าย ธรรมชาติของการปฏิบัติงานศิลปะ ลักษณะการทำงานศิลปะของผู้เรียนที่ต้องอาศัยแนวความคิดที่เป็นอิสระ ของแต่ละคนจึงต้องการทำงานที่เป็นส่วนตัวสูง ต้องการความเป็นส่วนตัว รวมทั้งความเร็วในการทำงานที่แตกต่างกัน ลักษณะเช่นนี้เหมาะสมอย่างยิ่งกับการสร้างสรรค์งานด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นการทำงานในรูปแบบของบุคคล อยากรักดีจุดอ่อนของการทำงานโดยอาศัยคอมพิวเตอร์จะมีข้อจำกัดที่ หากผู้เรียนประสบปัญหาเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือ หรือ ซอฟต์แวร์แล้วจะไม่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ดังนั้นลักษณะห้องเรียน หรือห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์กราฟิกจึงจำเป็นต้องให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อสามารถปรึกษาปัญหาการใช้ เหนของซอฟต์แวร์ได้อย่างอิสระ”

โปรแกรมการสอนคอมพิวเตอร์ กราฟิก ในการกำหนดโปรแกรมการสอนคอมพิวเตอร์ กราฟิกนั้นมีข้อพิจารณาถึง ตัวหลักสูตรคอมพิวเตอร์กราฟิกที่สนองต่อความต้องการของผู้เรียน ความสอดคล้องกับรายวิชาในสาขาศิลปะ และความต้องการของตลาดอาชีพตัวหลักสูตรควรประกอบด้วย

1. รายวิชาบังคับในสาขาศิลปศึกษา การศึกษาคอมพิวเตอร์กราฟิก เป็นสาขาหนึ่งในการศึกษาศิลปะ ผู้เรียนจึงควรมีความรู้ที่จำเป็นในหมวดศิลปะ เพื่อเป็นพื้นฐานของการนำความรู้เกี่ยวกับความงาม หลักการออกแบบ และทักษะการสร้างสรรค์ต่าง ๆ รวมทั้งทักษะการถ่ายทอดมาประยุกต์ใช้กับคอมพิวเตอร์ ซึ่งถือเป็นอุปกรณ์การทำงานศิลปะชิ้นหนึ่ง

2. คอมพิวเตอร์กราฟิกขั้นนำ (Fundamental Concepts of Computer Graphics) ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหลักการและความรู้ คอมพิวเตอร์กราฟิก ความหมาย และคำจำกัดความต่างๆ ในการใช้ซอฟต์แวร์กราฟิกขั้นพื้นฐาน การสร้างภาพกราฟิกสองมิติจากคอมพิวเตอร์อย่างง่าย วิชานี้เป็นการศึกษาประยุกต์คอมพิวเตอร์กราฟิกให้เป็นเครื่องมือในการศึกษาศิลปะ

3. คอมพิวเตอร์กราฟิกสองมิติ (Two Dimensional Computer Workshop) วิชาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสร้างภาพดิจิทัล รวมทั้งตกแต่ง แก้ไขภาพกราฟิกภาพสองมิติ โดยใช้ซอฟต์แวร์กราฟิก และอุปกรณ์รับภาพดิจิทัล ผู้เรียนควรมีพื้นฐานการออกแบบภาพกราฟิกสองมิติมาก่อน และควรผ่านรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกขั้นนำแล้ว

4. คอมพิวเตอร์กราฟิกสามมิติ (Three Dimensional Computer Modeling Workshop) จุดประสงค์ของวิชาเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจหลักการของระบบภาพสามมิติในคอมพิวเตอร์กราฟิก การสร้างรูปสามมิติ หลักการจำลองแสง เงา บรรยากาศ พื้นผิววัสดุ การแปลงส่งผิววัตถุ (Mapping) รวมทั้งการสร้างกล่อง การวางตำแหน่งกล่อง เช่นเดียวกับการจัดแต่งหุ่นจำลองในสตูดิโอ ทั้งนี้เน้นให้ผู้เรียนนำผลงานที่สร้างเสร็จมาใช้ในการนำเสนอเป็นภาพกราฟิกที่มีคุณภาพสูง

5. ภาพเคลื่อนไหวคอมพิวเตอร์กราฟิก (Computer Animation) เน้นการสร้างผลงานที่สร้างสรรค์เป็นภาพเคลื่อนไหวคอมพิวเตอร์กราฟิก มีการวางแผนการสร้างเนื้อเรื่อง ลำดับเรื่อง รวมทั้งการสร้างกระดานเล่าเรื่อง (Storyboard) วิชานี้สำรวจค้นคว้าเทคนิคการใช้ซอฟต์แวร์กราฟิกที่ใช้สร้างภาพเคลื่อนไหว

การจัดกิจกรรมของรายวิชาเหล่านี้ ควรทำให้มีความสอดคล้องกับสาขาศิลปศึกษา โดยการกำหนดหัวข้อกิจกรรมที่เน้นถึงการนำไปใช้ในศาสตร์สาขาการศึกษา เช่นการนำไปใช้ออกแบบโปรแกรมการสอน การออกแบบสร้างสื่อประสม (Multimedia) รวมทั้งการสร้างบทเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต (Web Base Instruction) ทั้งนี้การสอนความรู้ในสาขาคอมพิวเตอร์กราฟิกยังเปิดกว้างโดยอาจเน้นไปยังวิธีการสร้างสรรค์ในรายละเอียดแต่ละด้านของงานคอมพิวเตอร์กราฟิกได้อีก เช่น เทคนิคการตกแต่งภาพ (Image Retouching) การสร้างภาพเคลื่อนไหว (Graphic Animation) เบื้องต้น และขั้นสูง ทั้งนี้อยู่ที่ความเชี่ยวชาญของผู้สอน และความพร้อมในตัวอุปกรณ์และงบประมาณของสถานศึกษา

จึงอาจสรุปได้ว่า การสอนคอมพิวเตอร์กราฟิกในสาขาศิลปศึกษา จะประสบผลสำเร็จได้ด้วยการมีองค์ประกอบที่สำคัญหลัก 3 ตัว คือ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์ โปรแกรม/การสอน และผู้เรียนในสาขาศิลปศึกษา ซึ่งองค์ประกอบทั้งสามมีความสัมพันธ์และควรประยุกต์เข้าหากันได้ ทั้งนี้ความมุ่งหมายของการผลิตบุคลากรทางศิลปศึกษานั้นเน้นที่การไปเป็นผู้ถ่ายทอด ซึ่งนอกจากจะเป็นผู้สอนในสาขาคอมพิวเตอร์กราฟิกแล้ว ยังสามารถใช้ ความได้เปรียบของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี เป็นเครื่องมือสำคัญในการนำไปใช้ในการสร้างสรรค์ความงามอีกด้วย (ปยุตนรัตน์ พิชญ์ไพบุลย์, 2542)

ดังนั้น ในรายวิชาเครื่องเคลือบดินเผาทางด้านอุตสาหกรรมศิลป์ ที่มีการเรียนการสอนการออกแบบใบมีด จึงเป็นการนำเสนอแนวทางการสอนแบบใหม่ ที่จะนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบ ซึ่งจะเป็นแนวทางการสอนแบบใหม่จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา และนักศึกษาให้ได้บรรลุจุดประสงค์ในการเรียน และช่วยให้นักศึกษาสามารถเข้าใจและเรียนรู้ สิ่งต่างๆ ได้ดีขึ้น ซึ่งคอมพิวเตอร์สามารถนำมาใช้เป็นสื่อที่นักศึกษาสามารถรับรู้ และเรียนรู้ได้ดีทางหนึ่ง ผู้วิจัยจึงได้เลือกทำการศึกษการสอนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ในรายวิชาเครื่องเคลือบดินเผาทางด้านอุตสาหกรรมศิลป์ ที่มีการสอนการขึ้นรูปด้วยใบมีดกับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ที่เรียนในสาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา

คอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ

คอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ (Computer Aided Design หรือ CAD) มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

วิทยุ เทียงบุรณธรรม, (2539 : 184) CAD เป็นคำย่อมาจาก Computer Aided Design หมายถึงคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการออกแบบหรือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบแปลน ในงานด้านอุตสาหกรรม สถาปัตยกรรม และวิศวกรรม อันมีองค์ประกอบคือ จอภาพ แผ่นเรียบที่ใช้เขียนแบบ และ ปากกา แสง และเครื่องพล็อตกราฟ

กษม ชนวงค์, (2541 : 29) CAD (อ่านว่า แคด) เป็นคำย่อของคำว่า Computer-Aided Design เป็นชื่อของโปรแกรมปฏิบัติการชนิดหนึ่งซึ่งใช้ในการออกแบบวิศวกรรม สถาปัตยกรรม หรือรูปแบบต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ แบบที่ออกโดย CAD จะเป็นแบบสองหรือสามมิติ

Freedman (1996 : 101) CAD (Computer-Aided Design) คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ CAD เป็นระบบความเร็วสูง ในงาน Workstations (สถานีทำการ) หรือผู้ใช้โปรแกรม CAD และนำข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะเป็นงานกราฟิก และเครื่อง Scan CAD สามารถนำข้อมูลออกมาโดยการพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ได้

Parker (1986 : 73) Computer-Aided Design การทำให้คอมพิวเตอร์ ทำงานออกแบบโดยอัตโนมัติ สำหรับแสดงให้เห็นบนจอภาพ คำย่อคือ CAD

The Grolier International Dictionary (1992 : 136) ได้ให้ความหมายไว้ว่า CAD (Computer acronym) คือ คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบ ซึ่งสามารถทดสอบ จุดประสงค์ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งของคอมพิวเตอร์

CAD หรือ CADD ย่อมาจาก Computer Aided Design หรือ Computer Aided Design and Drafting คำว่า Drafting อาจจะใช้คนละแง่กันในงานวิศวกรรม การ Design คือ การคำนวณเพื่อให้ได้ขนาดโครงสร้างออกมาในงานสถาปัตยกรรม การ Design คือการเขียนแบบ เพื่อให้ได้รูปร่างออกมา อย่างไรก็ตามโปรแกรม CAD คือโปรแกรมหนึ่งที่ช่วยงานออกแบบเขียนแบบนั่นเอง โปรแกรมประเภทนี้เป็นลักษณะของโปรแกรมช่วยในการออกแบบ สำหรับงานด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรมอุตสาหกรรม ความสามารถโปรแกรมประเภทนี้สูงมาก เช่น การไล่มิติการสร้างภาพ 3 มิติ การแรเงา การทำโมเดลของวัตถุ เป็นต้น (ฐิติพัฒน์ ประทานทรัพย์, 2538)

โปรแกรมในปัจจุบันที่นิยมใช้มีอยู่หลายโปรแกรม ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ช่วยในการออกแบบเขียนแบบงานสถาปัตยกรรม วิศวกรรมในแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ สามารถกำหนดขนาดสัดส่วนการวัดค่าของวัตถุ การคำนวณหาปริมาตรในแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ

จากการศึกษา จึงสรุปความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบได้ว่า คือการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในงานออกแบบเขียนแบบ โปรแกรมประเภทนี้เป็นลักษณะของโปรแกรมช่วยในการออกแบบ สำหรับงานด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรมอุตสาหกรรม มีความสามารถสูง เช่น การใส่มิติ การสร้างภาพ 3 มิติ การสร้างเงาของวัตถุ การทำโมเดลของวัตถุ ให้เหมือนกับวัตถุจริงมากที่สุด ซึ่งสามารถนำมาใช้กับกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอนได้เป็นอย่างดี ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือในการสร้างแบบจำลองทำให้ผู้เรียนทราบว่า จะสร้างในรูปแบบใดเพื่อจุดประสงค์ใด ผลที่ได้เป็นอย่างไร เพื่อเป็นการตัดสินใจในการเลือกสร้างงานที่มีคุณภาพ

การสร้างวัตถุ 3 มิติ ในคอมพิวเตอร์กราฟิกนั้นจะต้องอาศัยหลักในการสร้าง และคุณสมบัติพิเศษของคำสั่งในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในลักษณะงาน 3 มิติ (CAD 3 Dimension Introduction to Computer) จะประกอบด้วยโครงสร้างของรูปจำลอง Model Construction (Van Nostrand Remhold, 1986) ดังนี้

1. การยัด (Extrusion)

มีการเพิ่มเติมส่วนประกอบ การขยาย การยัดหรือการลดระดับรูปทรงจาก 2 มิติ ให้เป็น 3 มิติ

2. การหมุนรอบวัตถุ (Object of Revlution)

เป็นเทคนิคโครงสร้างที่ใช้ผิวหน้าของวัตถุ 2 มิติ มาพัฒนาให้เป็นรูปทรง 3 มิติ โดยอาศัยการหมุนผิวหน้าวัตถุ 2 มิติรอบแกนหมุน ซึ่งสามารถจะนำไปใช้ในการออกแบบภาชนะได้

3. การตัดแบ่ง (Sections)

แบ่งส่วนของวัตถุให้เห็นถึงความสูงต่ำระดับความโค้ง พื้นผิวและลักษณะของวัตถุ นอกจากนี้ยังมีวิธีการอื่นๆ อีกในการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ ในการสร้างจากจุดในพิกัดคาร์เตสเซียนตามแกน XYZ ตามลักษณะ

4. โฟโตแกรมเมตรี (Photogrammetry)

เป็นเทคนิคหนึ่งในการแสดงพื้นผิว โดยการใช้กล้องดิจิตอล 2 ตัวบันทึกภาพวัตถุขึ้นเดียวกันแต่คนละตำแหน่งแต่กำหนดตำแหน่งของกริดให้ตรงกัน ก็จะปรากฏเป็นภาพ 3 มิติขึ้นมาได้ซึ่งจะต้องนำไปประมวลผลเป็นภาพ 3 มิติต่อไป

5. วอกเซลส์ (Voxels)

เกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์พิเศษสำหรับการวาดภาพซึ่งเป็นประเภท CAI สามารถนำรูปวอกเซลมาจัดการให้เป็นรูป 3 มิติได้ วอกเซลเป็นจุดที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวที่ 2 มิติ วอกเซลก็คือหน่วยของรูปทรงที่ปรากฏนรูปทรง 3 มิติ เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมเล็กๆ หน่วยหนึ่งที่เป็นส่วนประกอบในรูปทรง 3 มิติ

6. วิธีดำเนินการ (Procedural Methods)

กระบวนการที่เป็นขั้นตอน การสร้างรูปทรง 3 มิตินั้นนอกจากในการคำนวณจากสูตรของคณิตศาสตร์แล้วโดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการคำนวณ รูปทรง 3 มิติสามารถนำมาวัดค่าความสูงความกว้าง ความลึก เส้นผ่านศูนย์กลาง แล้วนำค่าตัวเลขมาเข้าสู่ตรรกคณิตศาสตร์เป็นผลทำให้เกิดเป็นภาพ 3 มิติได้

7. ข้อมูลทางสถิติและแฟรคทอล (Statistical Distributions and Fractals)

ข้อมูลทางสถิติและแฟรคทัล ขั้นตอนการคำนวณที่กล่าวมาเป็นการคำนวณให้เกิดภาพวัตถุรูปทรงเรขาคณิต ซึ่งการเกิดภาพ 3 มิติในลักษณะไม่ปกติ เช่น รูปทรงของก้อนหิน, ภูเขา ซึ่งมีลักษณะพื้นผิวที่ขรุขระยากที่จะบอกได้ว่าเป็นรูปทรงอะไรที่แน่ชัด สิ่งเหล่านี้ยังรวมถึงรูปการกระจายหรือระเบิดของเศษวัตถุ ฝุ่นผง เรียกว่า ระบบอนุภาค (Particle Systems) ซึ่งลักษณะเช่นนี้เกิดขึ้นได้จากการใช้วิธีการที่เรียกว่า Fractals

8. การปะผิวหน้า (Surface Patches)

พื้นผิวปะ ตารางตาข่าย (Parametric Surface Patches) เป็นอีกวิธีหนึ่งในการนำมาใช้สร้างเป็นวัตถุ 3 มิติ ซึ่งวัตถุที่ถูกสร้างขึ้นด้วยการกำหนดจุดเพียงจุดหลักๆ ที่เป็นส่วนสำคัญของภาพวัตถุที่เหลือจะเป็นการคำนวณเสริมเข้าไปให้วัตถุนั้นมีความสมบูรณ์ขึ้น ส่วนที่เสริมเข้าไปนี้มักนิยมใช้วิธีการบดด้วยพื้นผิวให้เป็นตาข่าย

9. การกำหนดโครงสร้างรวมกันของรูปเรขาคณิต (Set Construction: Combinatorial Geometry)

การกำหนดโครงสร้างรวมกันของรูปเรขาคณิต แบ่งเป็น Union Operators ทำการรวมเข้าด้วยกัน สามารถรวมวัตถุ 3 มิติเข้าด้วยกันได้โดยการให้วัตถุ 2 ชิ้นได้เชื่อมยึดรวมกันเป็นวัตถุชิ้นเดียวกันแยกออกจากกันไม่ได้ Clipping and Capping การหนีบและการต่อยอดของวัตถุ การแบ่งวัตถุเป็นชิ้น และใช้การ Clipping หรือ Capping ทำให้วัตถุเป็นชิ้นเดียวกัน

10. การเปลี่ยนแปลงรูปทรงปฐมภูมิ (Primitive Transformations)

การเปลี่ยนแปลงและแก้ไขรูปทรงเรขาคณิต (Geometric transformations) ด้วยวิธีการเปลี่ยนแปลงขนาด การหมุน และการตัด เป็นวิธีเป็นวิธีทำให้เกิดเป็นรูปทรงที่ซับซ้อนขึ้น

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ

ปัจจุบันงานโฆษณาการนำเสนอ ได้นำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยการออกแบบ รวมถึงผลผลิตสื่อต่างๆ ออกมาเป็นจำนวนมาก ความนิยมในการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้งานทางด้านนี้ เนื่องมาจากปัจจัยต่างๆ รวมทั้งมีโปรแกรมใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพออกมาช่วยเป็นจำนวนมากงานกราฟิกด้าน 3 มิติ ส่วนใหญ่เป็นงานเกี่ยวกับการทำภาพเคลื่อนไหวให้เหมือนจริง ซึ่งจะต้องทำรายละเอียดต่างๆ เพื่อให้ผลงานที่ออกมาเหมือนจริงมากที่สุด

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ยังสามารถกำหนดให้มีแสงเงา แสงสะท้อน ความมันของผิววัตถุและทำให้วัตถุที่สร้างขึ้นมีความเหมือนจริงและแก้ไขได้ ดังนี้

การแปลงขนาด

เป็นฟังก์ชันหนึ่งในกระบวนการคอมพิวเตอร์กราฟิก เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปทรงโดยวิธีเปลี่ยนตำแหน่งจุดพิกัดของรูปเรขาคณิตทำให้มีผลต่อขนาด รูปร่าง และตำแหน่ง ด้วยวิธีนี้สามารถย่อขยาย และแปลตำแหน่งรูปทรง การแปลงขนาดวัตถุ เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดทั้งลดและขยายขนาดรูปทรง โดยการแปลงนี้จะเกิดขึ้นที่ศูนย์กลางของรูปทรง เพื่อให้สัดส่วนของรูปทรงเป็นไปอย่างถูกต้อง การแปลงขนาดนี้จะดำเนินการโดยการกำหนดเป็น คาสเกล การแปลงขนาดมี 3 ลักษณะ คือ การแปลงขนาดตามแกน X, Y, Z และหากเป็นการแปลงขนาดเฉพาะแกนใดแกนหนึ่งก็ไม่เพียงแต่จะเป็นการเปลี่ยนขนาดเท่านั้น แต่ยังทำให้สัดส่วนวัตถุเปลี่ยนไปจากเดิม การแปลงขนาดที่รูปทรงมีขนาดเท่าเดิมเรียกว่า การแปลงขนาดเอกลักษณ์ นั่นคือมีคาสเกลเท่ากับ 1 หากมากกว่าจะทำให้วัตถุมีขนาดใหญ่ขึ้นและหากน้อยกว่า 1 วัตถุจะมีขนาดเล็กลง (ปุ่นธนรัตน์ พิชญ์ไพบูลย์, 2542)

การสร้างรูป 3 มิติ

วัสดุประเภทต่างๆ มีวิธีนำมาขึ้นรูปที่แตกต่างกันไป ตัวอย่างเช่น เครื่องปั้นดินเผา มีวิธีขึ้นรูปได้หลายวิธี ตั้งแต่การบีบเนื้อดินให้เป็นรูปร่าง การขดเนื้อดิน การหล่อน้ำดิน เป็นต้น ภาชนะแก้ว อาจขึ้นรูปด้วยการเป่าแก้วให้เนื้อแก้วขยายตัวออกเหมือนลูกโป่งแล้วให้เย็นตัวลงอย่างช้าๆ ในขณะที่รูป 3 มิติในคอมพิวเตอร์กราฟิกก็เป็นวัตถุที่มีปริมาตรเช่นเดียวกับวัตถุจริง จะแตกต่างตรงที่เป็นภาพ 3 มิติที่ให้การรับรู้เหมือนจริงเท่านั้น การเปลี่ยนตำแหน่งมุมมองและการแสดงผลด้านต่างๆ ของรูปวัตถุ 3 มิติ จะใช้การแปลงรูปบนระนาบ 2 มิติ การมองภาพ 3 มิติ ที่ทำให้ผู้ชมรับรู้ได้ง่ายที่สุดคือ ภาพสีไล่น้ำหนักแสงเงาโดยเลียนแบบลักษณะของวัตถุในธรรมชาติ วัตถุหรือรูปทรงที่ปรากฏในคอมพิวเตอร์กราฟิก 3 มิติ มีวิธีสร้างขึ้นมาได้หลายวิธี นับตั้งแต่การป้อนค่าพิกัดผ่านแป้นพิมพ์ การใช้อุปกรณ์รอบข้าง 2 มิติ เช่นเมาส์ เครื่องอ่านพิกัด กำหนดค่าพิกัดที่ละ 2 ระนาบ (XY, XZ, ZY) หรือการใช้อุปกรณ์รอบข้าง 3 มิติ ที่สามารถอ่านตำแหน่งพิกัดบนระนาบทั้งสาม (X, Y, Z) ซึ่งข้อมูลที่รับจะนำมาคำนวณโดยโปรแกรมซึ่งบรรจุฟังก์ชัน คณิตศาสตร์ เรขาคณิต และตรีโกณมิติ เพื่อสร้างเป็นภาพนิ่ง 3 มิติปรากฏขึ้นมา (ปุ่นธนรัตน์ พิชญ์ไพบูลย์, 2542)

ภาพเงา

ภาพเงาเป็นภาพที่แสดงถึงอิทธิพลของแสงสว่างที่กระทำต่อพื้นผิวของวัตถุ การแสดงผลภาพประเภทนี้ต้องอาศัย การเงา เป็นการสร้างน้ำหนักความอ่อนแก่ของสีบนผิววัตถุ 3 มิติ สำหรับคอมพิวเตอร์กราฟิกแล้ววิธีเงาภาพสีเอกรงค์จะมีการคำนวณความเข้มของจุดที่ละแมสีแสง ซึ่งโดยทั่วไปความเข้มของสีที่ปรากฏบนวัตถุ 3 มิติในจอภาพจะแตกต่างกันออกไปตามตัวแปรต่อไปนี้ คือ

1. ระยะทางจากจุดกำเนิดแสง และมุมตกกระทบของแสง
2. ความสว่างของจุดกำเนิดแสง
3. ความโปร่งของตัวกลาง
4. คุณสมบัติของผิวหน้า
5. ตำแหน่งของวัตถุกับ ผู้สังเกตการณ์

(ปुณณรัตน์ พิชญไพบูลย์, 2542)

แสงและภาพจัด

การจัดแสงในคอมพิวเตอร์กราฟิกมีความคล้ายคลึงกับการจัดแสงบนเวทีละคร สตูดิโอ และโรงถ่าย ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดกับความงามและบรรยากาศที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมภายใต้อิทธิพลของแสงนั้น ในการจัดแสงสามารถแบ่งลักษณะได้ 6 ประเภท คือ

1. แสงปฐมภูมิ เป็นลำแสงที่สว่างที่สุด และมักเป็นแสงที่สาดส่องจากแหล่งกำเนิดแสง เช่น ดวงอาทิตย์ หรือหลอดไฟที่ให้แสงสว่างจาเป็นรัศมีทุกทิศทาง ทำให้วัตถุที่อยู่ใต้อิทธิพลของแสงประเภทนี้ปรากฏเงาอย่างชัดเจน
2. แสงเสริม เป็นแสงที่มีกำลังน้อยไม่คอยกระด้าง มักเป็นแสงที่เกิดจากการสะท้อน เช่น แสงจากโคมไฟที่ส่องขึ้นบนเพดานห้องแล้วสะท้อนลงมาสู่พื้น ทำให้ห้องสว่างนุ่มนวล
3. แสงหลัง เป็นการจัดแสงให้ส่องจากด้านหลังหุ่น โดยกลองจะวางอยู่ด้านหลังหุ่น
4. แสงฉาย เป็นแสงที่เกิดจากการฉายไปยังวัสดุโปร่งแสงทำให้เกิดสีลึนรูปร่างของวัตถุที่แสงนั้นส่องผ่านไปตกลงบนฉาก
5. แสงส่องเฉียง เมื่อจุดกำเนิดแสงอยู่ใกล้กับวัตถุมากจะทำให้วัตถุแสดงระดับที่ต่างกันของผิวหน้าออกมา

(ปุณณรัตน์ พิชญไพบูลย์, 2542)

จุดกำเนิดแสง

โดยทั่วไปจุดกำเนิดแสง ประกอบด้วย

1. ออมนิ หรือแสงทุกทิศ เป็นจุดกำเนิดแสงที่ส่องออกมารอบตัวเอง มีลักษณะเป็นดวงหรือเป็นจุด ประกอบด้วย แสงอาทิตย์ แสงจันทร์ แสงเทียน (ที่มนุษย์สร้างขึ้น)
2. แสงไฟสปอต เป็นแสงที่ส่องออกมาเป็นลำเพื่อเน้นความสำคัญของสิ่งที่ถูกส่องแสงประเภทนี้จะมีความเข้มข้นกว่าแสงประเภทอื่นๆ การใช้แสงสปอตในงานคอมพิวเตอร์กราฟิกยังทำให้นักออกแบบสร้างเงา ให้เกิดขึ้นกับวัตถุได้อย่างงดงามในขณะที่แสงอมนิให้แต่ความสว่างโดยทั่วไป (ปุณณรัตน์ พิชญไพบูลย์, 2542)

เงา

เป็นบริเวณที่แสงสว่างถูกบดบัง เงาเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้ภาพวัตถุแลดูมีระยะ เกิดมิติความรู้สึก และนูนของวัตถุ เงาเกิดจากการที่มีวัตถุทึบแสงไปบดบังแสงสว่างที่ส่องจากจุดกำเนิด ในภาพคอมพิวเตอร์กราฟิกศิลปินอาจสร้างเงาขึ้นมาเฉพาะสำหรับวัตถุแต่ละตัวหรืออาจกำหนดเงาที่ไร้ทั่วไปทั้งภาพก็ได้ วิธีที่นิยมทำคือการกำหนดจุดกำเนิดแสงด้วยไฟสปอตซึ่งจะเปิดโอกาสให้ศิลปินสามารถควบคุมรูปร่าง และตำแหน่งของเงาได้อย่างอิสระ รวมถึงการสร้างภาพสะท้อนที่ปรากฏบนผิววัตถุที่มีความมัน โดยอาศัยการคำนวณแนวลำแสงที่ส่องจากวัตถุรอบๆ ไปปรากฏอยู่บนตัววัตถุ ทำให้นักออกแบบภาพคอมพิวเตอร์กราฟิกสามารถสร้างสรรคภาพ 3 มิติ ได้อย่างสมจริงมากขึ้น (ปุณณรัตน์ พิชญไพบูลย์, 2542)

โปรแกรมในปัจจุบันที่นิยมใช้มีอยู่หลายโปรแกรม ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ช่วยในการออกแบบเขียนแบบงานสถาปัตยกรรม วิศวกรรมในแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ สามารถกำหนดขนาด สัดส่วน การวัดค่าของวัตถุ การคำนวณหาปริมาตรในแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบขึ้นมา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการออกแบบมากยิ่งขึ้น และส่วนใหญ่สามารถสร้างงานได้ทั้งแบบ 2 มิติ และงานออกแบบ 3 มิติ เราสามารถกำหนดค่า ขนาด สัดส่วน ได้อย่างถูกต้องก่อนการนำไปเป็นแบบจริง ในงานวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบคือ โปรแกรม 3D Studio ซึ่ง สมนึก เจียมเจริญเดช, (2538) กล่าวไว้ว่าโปรแกรม 3D Studio เป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพในการทำงานสูง และมีความนิยมในหมู่ผู้ใช้เป็นจำนวนมากโปรแกรมมีส่วนช่วยการทำงานต่างๆ และชุดคำสั่งไว้สำหรับอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ ทั้งในด้านการสร้างโครงเส้น 2 มิติ การนำโครงเส้น 2 มิติ มาขึ้นเป็นวัตถุ 3 มิติ การควบคุมรูปทรงของวัตถุในขณะที่ยังรูปทรง การกำหนดคุณสมบัติของผิววัตถุให้กับวัตถุ การกำหนดแสงเงา และการกำหนดมุมมอง

Scott (1951 อ้างถึงใน วิรัตน์ พิชญไพญลย์, 2524) ได้เขียนอธิบายเกี่ยวกับการมองเห็นว่าเป็นการรับรู้จากการแลเห็น ซึ่งจะรวมถึงการรับรู้จากระบบประสาทของสมองทั้งหมดที่ตอบสนองในการที่ได้รับการกระตุ้นจากภาพที่เห็น การแลเห็นและการพินิจของมนุษย์นั้นขึ้นอยู่กับภาพที่เห็น 2 ชนิด คือ Stereoscopic และ Kinesthetic ทั้งนี้เนื่องจากมูลเหตุที่มนุษย์ก็สามารถแลเห็นภาพที่แตกต่างกัน 2 ภาพนั้น เป็นภาพเดียวกันได้ Stereoscopic คือ ความสามารถในการเห็นภาพที่แตกต่างกันทั้ง 2 ภาพ เข้ามารวมเป็นภาพเดียวกัน กระบวนการในการเห็นนี้ช่วยให้สามารถแลเห็นความลึกเป็นภาพ 3 มิติ สำหรับ Kinesthetic นั้น มนุษย์สามารถเคลื่อนย้ายการมองเห็นและการดู โดยสามารถรอกดวงตาจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ด้วยการเคลื่อนไหวของดวงตาและการปรับแก้ตาให้แลเห็นสิ่งของต่างๆ มนุษย์จึงมองเห็นพื้นผิวของสิ่งต่างๆ ไปได้ทั่ว การมองเห็นช่วยให้มนุษย์รับรู้ใจที่ว่าง ซึ่งโดยทั่วไปจะแลเห็นอยู่ 2 ประเภท คือ การแลเห็นพื้นผิวที่ไม่มีความลึก ซึ่งเป็น Decorative Space และการแลเห็นที่เป็นภาพ 3 มิติ

โปรแกรม 3d Studio เป็นโปรแกรมทางด้านกราฟิกสำหรับมืออาชีพที่นิยมกันอย่างกว้างขวางในการสร้างโมเดลทางด้าน 2 มิติ และ 3 มิติ การทำ Animation และการประมวลผลภาพที่ให้ความละเอียดสูง โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล PC (Personal Computers) ที่ใช้ CPU 386/486 หรือ Pentium เป็นตัวประมวลผล โดยที่โปรแกรมมีชุดคำสั่งจำนวนมากเพื่อให้ผู้ใช้สามารถสร้างงานด้าน การผลิตภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวสำหรับงานทางด้าน Product Design สร้างงานทางด้าน Multimedia ที่มีลักษณะเป็นภาพ 3 มิติ เพื่อช่วยในการสอน รวมไปถึงการสร้างภาพโครงสร้างต่างๆ สำหรับงานด้านสถาปัตยกรรมหรืองานด้านวิศวกรรม ทำให้โปรแกรม 3d Studio เหมาะสำหรับสถาปนิก ผู้ที่สร้างงานทางด้านวิดีโอ ผู้ที่ทำสื่อการสอนหรือสื่อนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ ผู้สร้างงานทางด้านการ์ตูน การออกแบบโครงสร้างทางด้านอุตสาหกรรม (สมนึก เจียมเจริญเดช, 2538)

จากการศึกษาหลักการต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ (CAD) นั้นต้องอาศัย การฝึกปฏิบัติเป็นสิ่งสำคัญ การนำเอาโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนนั้น เป็นวัตถุประสงค์หนึ่ง ซึ่งเป็นการเสนอแนวทางใหม่ และวิธีการสอนใหม่ให้กับการศึกษาในงานเครื่องปั้น ดินเผา เป็นการพัฒนาการเรียนการสอน ทางศิลปศึกษา ในด้านของงานอุตสาหกรรมศิลป์ ซึ่งจะเป็น ประโยชน์อย่างมากในการค้นคว้าและศึกษาวิธีการใหม่ๆ สำหรับงานเครื่องปั้นดินเผาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะช่วยในเรื่องของการออกแบบรูปทรงเครื่องปั้นดินเผาและสามารถสร้างภาพ 3 มิติ ให้เห็นเป็น ลักษณะจริง เมื่อสำเร็จแล้วทำให้สามารถที่จะแก้ไขในงานนั้นได้ทันที ซึ่งในงานขึ้นรูปแบบโม่มีดจะมีการ ออกแบบรูปทรงก่อนที่จะนำไปใช้เป็นแบบจริง ซึ่งจะต้องใช้เวลาและวัสดุในการออกแบบ การแก้ไข ก็จะมีคามยุ่งยากกว่า ดังนั้นการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบการขึ้นรูปด้วยกรรมวิธี โม่มีดจึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนมีความรวดเร็ว ทันสมัย และมีการพัฒนาต่อไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เกษมศรี พรหมภิบาล (2537) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการสอนวิชาการออกแบบ 1 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการสอนวิชาการออกแบบ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร จากกลุ่มประชากรคือนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ลงทะเบียนเรียนวิชา ศ013 การออกแบบ 1 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 2 โรงเรียน คือนักเรียนหญิงโรงเรียนสายน้ำผึ้ง 20 คน นักเรียนชายโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย 14 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถาม โดยผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วยการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์-สหสัมพันธ์ และวิเคราะห์ความแปรปรวน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนของนักเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนด้วยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ แต่ก็ยังมีข้อเสนอแนะว่าควรปูพื้นฐานในการเรียนคอมพิวเตอร์ ก่อนเพื่อความเข้าใจในการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ครูควรมีการพัฒนาการสอนวิชาศิลปะให้เป็นไปตามเทคโนโลยี และครูควรได้รับการสนับสนุนในการฝึกอบรมวิทยาการสมัยใหม่อยู่เสมอ

บรรลือ ขอรวมเดช (2533) ได้ทำการวิจัยเรื่อง สภาพและปัญหาการสอนศิลปะภาคปฏิบัติ ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ เขตกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพและปัญหา การสอนศิลปะภาคปฏิบัติในด้านการวางแผนการสอน สื่อการสอน การดำเนินการสอน วิธีการสอน การประเมินผลและเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผล นอกจากนี้ยังศึกษาถึงปัญหาการสอนที่เนื่องมาจากผู้เรียน ผู้สอน การบริหารหลักสูตร สถานที่และวัสดุอุปกรณ์ ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ เขตกรุงเทพฯ ประชากร ประกอบด้วยอาจารย์สอนวิชาศิลปะภาคปฏิบัติสาขาทัศนศิลป์ ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ เขตกรุงเทพฯ รวม 10 แห่ง จำนวน 60 คน ได้รับแบบสอบถามกลับคืน จำนวน 50 ฉบับ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามชนิดปลายเลือกตอบ แบบประเมินค่าและแบบปลายเปิดซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเองนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการวิจัยพบว่าเกี่ยวกับสภาพการสอนศิลปะภาคปฏิบัติโดยส่วนรวมมีการปฏิบัติ ด้านเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีการปฏิบัติบ่อยครั้ง ซึ่งได้แก่จินตนาการและความคิดริเริ่ม ความขยันเอาใจใส่ และการตรงต่อเวลาในการส่งงานมีการปฏิบัติเป็นประจำและเมื่อพิจารณาเป็นข้อ พบว่า ข้อที่มีการปฏิบัติเป็นประจำที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ การให้คำติชม แก่ใจ และการวัดผล ด้านปัญหาการสอนพบว่า มีปัญหาปานกลาง เฉพาะด้านพบว่าสถานที่และอุปกรณ์เป็นปัญหามาก เมื่อเฉลี่ยเป็นรายข้อพบว่าห้องเรียนศิลปะไม่เพียงพอกับความต้องการและไม่มีปัญหาคือ ผู้สอน ไม่ได้สอนวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นประจำ

ไพศาล มงคลเสารัฐ (2532) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อการศึกษาของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยชั้นปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นิสิตส่วนใหญ่มีความเห็นว่ บทบาทของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับในวงการการศึกษาไทย โดยเห็นว่า คอมพิวเตอร์ เป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญต่องานทางการศึกษาอันได้แก่ การบริหารทางการศึกษา การเรียนการสอน การบริการทางการศึกษาและการวิจัยทางการศึกษา นิสิตส่วนใหญ่เห็นว่า คอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ จำเป็นที่นิสิตนักศึกษา ควรมีพื้นฐานความรู้ โดยเห็นว่าระดับการศึกษาที่เหมาะสมและควรจะเน้น เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มากที่สุดคือ ระดับอุดมศึกษา ซึ่งควรจะเรียนในชั้นปีที่ 1 ในด้านวิชาคอมพิวเตอร์ นิสิตเห็นว่าควรเป็นลักษณะวิชาบังคับ โดยควรจะเน้นเนื้อหาทางด้านโปรแกรมสำเร็จรูป และนิสิต เห็นว่าผู้จบการศึกษาหากมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์จะมีโอกาสในการทำงานได้ดีกว่าผู้ที่ไม่มีความรู้ ทางคอมพิวเตอร์ในส่วนบทบาทของมหาวิทยาลัยในการสนับสนุนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา นิสิตเห็นว่ามหาวิทยาลัยน่าจะจัดบริการให้นิสิตนักศึกษาและอาจารย์ซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ ในราคาพิเศษ เนื่องจากในอนาคตความต้องการในการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในด้านการศึกษา จะมี แนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ส่วนในด้านปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันคือ การขาดเครื่องคอมพิวเตอร์ และบุคลากร เพื่อให้คำแนะนำ

ศุภวรรณ สอนศิริ (2531) ได้ทำการวิจัยเรื่องแนวโน้มของหลักสูตรและการเรียนการสอน สำหรับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ในสหวิทยาลัยพบว่า การเรียนการสอนวิชา คอมพิวเตอร์มีปัญหาทั้งด้านอาคารสถานที่ งบประมาณ จำนวนห้องปฏิบัติการที่ไม่เพียงพอ นอกจากนี้ยังมีปัญหาทางด้านผู้เรียนที่ขาดความสนใจในการเรียนภาคปฏิบัติ แนวโน้มของสหวิทยาลัยที่ เปิดสอนหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) ในอีกห้าปีข้างหน้า (พ.ศ. 2536) มีจำนวน 12 วิทยาลัยและเมื่อรวมกับสหวิทยาลัยที่เปิดสอนอยู่แล้วมีจำนวน 15 วิทยาลัยคิดเป็นร้อยละ 41.67 ของวิทยาลัยทั้งหมด 36 แห่ง

อัมพร พันธุ์พานิชย์ (2537) ศึกษาผลของการสอนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก ที่มีต่อความสามารถในการออกแบบลายกระเบื้องของนักเรียนหูหนวก โรงเรียนเศรษฐเสถียร ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายอาชีพ กลุ่มวิชาศิลปทัศนกรรม สาขางานดิน และเพื่อเปรียบเทียบผลการสอนการออกแบบลายกระเบื้องที่กำหนดให้ โดยนักเรียนที่ออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก และที่ออกแบบด้วยวิธีปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนหูหนวกที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 สายอาชีพ กลุ่มวิชาศิลปทัศนกรรม สาขางานดิน โรงเรียนเศรษฐเสถียร ปีการศึกษา 2536 จำนวน 12 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 6 คน กลุ่มควบคุม 6 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการสอนเกณฑ์การประเมินผลซึ่งทดสอบค่าความเชื่อมั่นได้ที่ระดับ 0.01 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ กราฟิกสำเร็จรูป Dr. Halo Paint & Graph ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบกลุ่มประชากรด้วยตนเอง และนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยการคำนวณหาค่าร้อยละ มัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก มีคะแนนความสามารถอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 50 ส่วนการเปรียบเทียบผลการสอนระหว่างนักเรียนที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกกับนักเรียนที่ใช้วิธีปกติมีความแตกต่างกันที่นัยสำคัญทางสถิติ 0.05

งานวิจัยต่างประเทศ

Horner (1987:36-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง เนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกสำหรับการสอนการเขียนแบบวิศวกรรม ในระดับวิทยาลัยและมหาวิทยาลัย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ กำหนดเนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกขั้นพื้นฐานสำหรับการสอนการเขียนแบบวิศวกรรมในระดับวิทยาลัยและมหาวิทยาลัย ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกขั้นตอนในการวิจัย แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนคือ 1.จะเป็นการกำหนดกลุ่มตัวอย่างและข้อมูลที่จำเป็นในขอบเขตของเรื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์กราฟิก การฝึกอบรมและเนื้อหารายวิชา โดยเตรียมไว้เป็นข้อมูลสำหรับการสำรวจ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม 2.จะเป็นการรวบรวมผลสรุป และข้อมูลเพื่อจัดพิมพ์เป็นแบบสอบถาม 3.แบบสอบถามจะถูกส่งทางไปรษณีย์ไปยังวิทยาลัยและมหาวิทยาลัย รวม 131 แห่งและอีก 34 บริษัทที่ใช้คอมพิวเตอร์กราฟิก 4.จะเป็นการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ซึ่งสรุปได้คือ มีการใช้คอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบวิศวกรรมอย่างกว้างขวาง ผู้สอนมีประสบการณ์ในการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิกอย่างน้อย 1-2 ปี และสิ่งที่จำเป็นสำหรับการสอนก็คือ การดูแลรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ การเขียนภาพกลายเป็นสิ่งจำเป็นเบื้องต้นและโปรแกรมภาษายังไม่มี การเขียนภาพในลักษณะ 2 มิติที่ถูกระบุว่าเป็นสิ่งจำเป็น

Weaver (1990) ได้ศึกษาถึงการประเมินทักษะที่ต้องการในหลักสูตรศิลปะ และการออกแบบ เพื่อที่นักศึกษาระดับวิทยาลัย ได้แสดงความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่องานศิลปะ โดยศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญนักการศึกษา จากวิทยาลัย 98 ท่าน และผู้ประกอบอาชีพทางคอมพิวเตอร์กราฟิก 137 ท่าน ระเมินทักษะที่ต้องการสำหรับนักศึกษาศิลปะ และการออกแบบของวิทยาลัย เพื่อนำมาพัฒนาการใช้คอมพิวเตอร์ประยุกต์สร้างงานศิลปะ รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ โดยใช้การแจกแจงความถี่และ Cross-Tabulation ตรวจสอบความเที่ยงและความตรงโดยใช้ The Test-Retest, The Cronbach Alpha Test และ The Split-Half Reliability สรุปผลทักษะและความสามารถที่ต้องการตามลำดับคะแนน สูงสุด 4 อันดับ คือ

1. ประสบการณ์ทางการปฏิบัติงานด้านการออกแบบกราฟิก
2. พัฒนาการทางทักษะในการสร้างสรรค์และผลิตผลงานออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์
3. ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สี
4. ทักษะการแก้ปัญหาเชิงประจักษ์

Chitranukul (1989) ได้ทำการวิจัยการทำนายถึงการนำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ต่อการศึกษาในประเทศไทย วัตถุประสงค์คือเพื่อทำนายการนำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ต่อการศึกษา ทั้งในโรงเรียน และวิทยาลัยครูในประเทศไทย โดยใช้เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟายเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม ใช้กับประชากรผู้เชี่ยวชาญ (จากคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร 45 คน ครูในโรงเรียน 45 คน) ผลปรากฏว่า

- ก. ในปีค.ศ. 1992 การใช้คอมพิวเตอร์จะเป็นเรื่องธรรมดาในประเทศไทย
- ข. ควรมีการฝึกหัดครูเพื่อประโยชน์ทางการใช้คอมพิวเตอร์
- ค. การขาดงบประมาณเป็นอุปสรรคต่อการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในประเทศไทย
- ง. การใช้คอมพิวเตอร์ในประเทศไทยเหมาะกับงานลงทะเบียนงานบันทึกประวัตินักเรียน และงานด้านการประเมินผล

Candance M. Naumowicz, Zacher, (1985) ได้ทำการวิจัยการประเมินผลกิจกรรมศิลปะจากไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับแผนการเรียนศิลปะของระดับมัธยมศึกษา วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ เพื่อวิเคราะห์หลักสูตรเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กิจกรรมศิลปะโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในแผนการเรียนศิลปะระดับมัธยมศึกษา โดยสำรวจจากผู้เชี่ยวชาญทางศิลปะคอมพิวเตอร์ระดับ Post Secondary และ Art Supervisor จากประเทศสหรัฐอเมริกาจำนวน 13/ คนผลสรุปได้ว่าหัวข้อสำคัญที่ได้รับการลงคะแนนเสียงเรียงลำดับคือ การใช้ชุดคำสั่งอุปกรณ์การประเมินผลและการวิจารณ์ภาพที่เกิดจากคอมพิวเตอร์ การผลิตรูปแบบต่างๆ ของภาพคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์อาชีพต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์กราฟิกความซาบซึ้งต่อภาพที่เกิดจากคอมพิวเตอร์และความสามารถที่ประเมินผลของการนำไปใช้การให้คำนิยามเกี่ยวกับเรื่องศิลปะคอมพิวเตอร์และการเลือกซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมต่อการนำมาใช้และ 6 หัวข้องานพาณิชยศิลป์กราฟิก 3-D การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การบรรยายชุดคำสั่งฮาร์ดแวร์-ซอฟต์แวร์และภาพกราฟิก 2-D พบว่าครูสอนศิลปะระดับมัธยมศึกษาชื่นชอบและประสบผลสำเร็จในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้สอนในชั้นเรียนศิลปะของตนมากกว่าครูในระดับ Post Secondary

Greh (1987) ได้ทำการวิจัยเรื่องคอมพิวเตอร์ในงานศิลปศึกษา โดยแยกผลของการวิจัยเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เสนอภาพรวมของการใช้คอมพิวเตอร์โดยศิลปินรวบรวมวรรณคดีที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ในศิลปศึกษา และนำเสนอกระแสทิศทางความคงที่ของคอมพิวเตอร์ในศิลปศึกษา ผลพบว่าคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่ให้คุณค่าต่องานสร้างสรรค์ทางศิลปะ สร้างทางเลือกมากมายให้นักเรียนได้สำรวจหาแนวความคิดอย่างอิสระหลักการของการออกแบบสร้างสรรค์ความคิดโดยเฉพาะงานออกแบบประเภทรูปนามธรรมเรขาคณิต

Mcendarfer (1990) ได้ทำการวิจัยศึกษาระบบปฏิสัมพันธ์สำหรับการเรียนการสอนทฤษฎีสี่โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์กราฟิกช่วยสอนทฤษฎีสี่โดยสร้างรูปแบบที่มีปฏิสัมพันธ์กันในเรื่องหลักการของทฤษฎีสี่ และการออกแบบเบื้องต้น เพื่อนำมาทดลองกับนักศึกษาในวิทยาลัยผลพบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพช่วยสร้างความเข้าใจในเรื่องการใช้สีเพื่อสร้างงานศิลปะ

Vongsingthong. (1984 : 2734) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การรับรู้ของอาจารย์เกี่ยวกับการใช้และประสิทธิภาพของสื่อการสอนวิชาศิลปะภาคปฏิบัติ “ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาถึงการใช้และประสิทธิภาพ และผลของสื่อการสอนตามการรับรู้ของผู้สอนในวิชาศิลปะภาคปฏิบัติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองประชากรที่ศึกษาประกอบด้วย ครูผู้สอนศิลปะภาคปฏิบัติ โดยเลือกจากโรงเรียนวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยทั่วประเทศวิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าไคสแควร์และทดสอบสมมุติฐานการวิจัย ผลการวิจัยพบว่า 1. สื่อการสอนถูกใช้อย่างกว้างขวางในสถาบันทุกชนิดในทุกพื้นที่ที่สอนศิลปะภาคปฏิบัติ 2. สื่อการสอนถูกใช้บ่อยมากที่สุดโดยครูศิลปะที่มีประสบการณ์สอนมากกว่า 11 ปี 3. สื่อการสอนถูกพบว่าใช้บ่อยมากในห้องเรียนที่มีนักศึกษา มากกว่า 13 คน 4. สื่อการสอนแต่ละชนิดสนับสนุน และส่งเสริมวัตถุประสงค์การสอนที่แตกต่างกัน 5. การใช้และผลของสื่อการสอนในวิชาศิลปะภาคปฏิบัติมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับความเข้าใจของอาจารย์

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและข้อมูลทางเอกสารต่างๆ รวมถึงงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้พบแนวทางถึงประโยชน์ของการนำคอมพิวเตอร์ มาช่วยในการเรียนการสอนศิลปศึกษา คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่ให้คุณค่าต่องานสร้างสรรค์ทางศิลปะ สร้างทางเลือกมากมายให้นักเรียนได้สำรวจหาแนวความคิดอย่างอิสระ โดยมีการบรรจุคอมพิวเตอร์กราฟิกลงในแผนการเรียน ศิลปะใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยให้นักเรียนมีการเรียนรู้ได้ดีกว่าการสอนด้วยวิธีปกติ จากงานวิจัยพบว่า นักเรียนที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก มีคะแนนความสามารถอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนส่วนใหญ่มีความเห็นว่า บทบาทของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษา โดยเห็นว่า คอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่จำเป็น และสำคัญต่องานทางการศึกษา นักเรียนให้ความสนใจคอมพิวเตอร์กราฟิก และมีการสนับสนุนให้ใช้คอมพิวเตอร์กราฟิกในหลักสูตรของการออกแบบ ดังนั้น การนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบมาช่วยในการเรียนการสอน จึงเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนการออกแบบเครื่องปั้นดินเผาอีกทางหนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้นักศึกษามีการเรียนรู้และพัฒนาการออกแบบเครื่องปั้นดินเผา และช่วยให้การสอนของครูบรรจุจุดประสงค์มากยิ่งขึ้น ทำให้มีความก้าวหน้าในวิชาด้านนี้ และเป็นแนวทางใหม่ต่อไป