

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่อง ผลการสอนการออกแบบใบมีด โดยการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ที่มีต่อการออกแบบรูปทรงสมมาตร ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา มหาวิทยาลัย ศิลปากร สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการสอนการออกแบบใบมีด โดยการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ช่วย การออกแบบ กับการสอนการออกแบบด้วยวิธีปกติ
2. เพื่อศึกษาผลการสอนการออกแบบใบมีด โดยการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ที่มีต่อการออกแบบรูปทรงสมมาตร ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา มหาวิทยาลัย ศิลปากร

วิธีดำเนินการวิจัย

มีลำดับขั้นตอนในการวิจัย โดยสรุปได้ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูล ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดในการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ช่วยการออกแบบ การเรียนการสอนการออกแบบใบมีด ในสาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา โดยการวิเคราะห์จากเอกสาร หลักสูตร บทความ วารสาร และผลงานวิจัยต่างๆ ทั้งในประเทศ และต่างประเทศ
2. ศึกษาการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา เครื่องเคลือบดินเผา การขึ้นรูปด้วยใบมีด การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา และการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ โปรแกรม 3D Studio Max Release 3 นำมาปรับเพื่อเป็นกรอบในการดำเนินการวิจัย
3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการสอน กิจกรรมประเมินผล เกณฑ์การประเมินผล และแบบสอบถาม
4. นำเครื่องมือไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ
5. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มประชากร โดยแบ่งกลุ่มประชากร เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 10 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 7 คน ด้วยวิธีสุ่มโดยเจาะจง
6. นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ซึ่งประกอบไปด้วย การหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการหาค่าความแตกต่างจากการทดสอบ ค่า t-test ที่เป็นกลุ่มอิสระจากกัน สำหรับการวิเคราะห์แบบสอบถาม วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ (Frequency) การหาค่าร้อยละ (Percentage) การหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
7. นำเสนอผลการวิจัยในรูปความเรียง และตารางประกอบคำอธิบาย

กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา ชั้นปีที่ 2 คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ ปีการศึกษา 2543 รวมทั้งสิ้น 17 คน

ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มประชากรเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม จำนวน 7 คน และกลุ่มทดลอง จำนวน 10 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการสอน กิจกรรมประเมินผล เกณฑ์การประเมินผล และแบบสอบถาม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยศึกษาจากหลักสูตรในสาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา การประเมินผลหลักสูตรโดยกำหนดตามจุดประสงค์ในหลักสูตรเป็นจุดมุ่งหมายในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผล แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 4 ท่านตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุง แก้ไข และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่กำหนดไว้

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ โปรแกรม 3D Studio Max Release 3 เป็นโปรแกรมทางด้านการออกแบบ การวาดเส้น สร้างภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ และสามารถเก็บบันทึกข้อมูลได้สามารถนำมาพิมพ์ลงบนกระดาษได้

สมมุติฐานในการวิจัย

นักศึกษาที่เรียนการออกแบบใบมิต โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ มีผลสัมฤทธิ์ในการออกแบบรูปทรงสมมาตรที่สูงกว่า นักศึกษาที่เรียนการออกแบบใบมิตโดยวิธีปกติ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือ ซึ่งประกอบไปด้วย กิจกรรมประเมินผล และแบบสอบถาม จากนักศึกษาในสาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา ชั้นปีที่ 2 คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ จำนวน 17 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 10 คน และกลุ่มควบคุม 7 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (SPSS for Windows) แบ่งการวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

1. จากนักศึกษากลุ่มควบคุม ได้แก่ กิจกรรมประเมินผลที่ 1, 2, และ 3
2. จากนักศึกษากลุ่มทดลอง ได้แก่ กิจกรรมประเมินผลที่ 4, 5, และ 6

3. จากแบบสอบถาม นักศึกษากลุ่มทดลองที่ได้ทำกิจกรรมประเมินผลที่ 4, 5, และ 6
4. นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ซึ่งประกอบไปด้วย การหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการหาค่าความแตกต่างจากการทดสอบ ค่า t-test ที่เป็นกลุ่มอิสระจากกัน สำหรับการวิเคราะห์แบบสอบถาม วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ (Frequency) การหาค่าร้อยละ (Percentage) การหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
5. นำเสนอผลการวิจัยในรูปแบบความเรียง และตารางประกอบคำอธิบาย

สรุปผลการวิจัย

การสรุปผลจากการวิจัย แบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน คือ

1. ผลการสอนการออกแบบใบมิต โดยการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ที่มีต่อการออกแบบรูปทรงสมมาตร ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา มหาวิทยาลัยศิลปากร นักศึกษาทั้งหมดมีคะแนนเฉลี่ยในการทำกิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรม อยู่ในระดับดีมาก สามารถทำกิจกรรมที่ 1 การออกแบบรูปทรงสมมาตร ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 33.20 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน กิจกรรมที่ 2 การขยายแบบใบมิต ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 25.40 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน กิจกรรมที่ 3 การร่างภาพ 3 มิติ ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 8.60 จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน

2. การเปรียบเทียบผลการสอนการออกแบบใบมิต ของนักศึกษาที่เรียนการออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ และที่เรียนการออกแบบด้วยวิธีปกติ พบว่าคะแนนการออกแบบทั้ง 3 กิจกรรม ของนักศึกษาที่เรียนการออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ และที่เรียนการออกแบบด้วยวิธีปกติ ไม่แตกต่างกัน กิจกรรมประเมินผลที่ 1 เรื่อง การออกแบบแจกันสี่ดอกไม้ คะแนนของนักศึกษาที่เรียนการออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ และที่เรียนการออกแบบด้วยวิธีปกติ ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 คะแนนจากกิจกรรมประเมินผลที่ 2 เรื่อง การขยายแบบเป็นใบมิต คะแนนของนักศึกษาที่เรียนการออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ และที่เรียนการออกแบบด้วยวิธีปกติ แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 คะแนนจากกิจกรรมประเมินผลที่ 3 เรื่อง การสร้างภาพร่าง 3 มิติ คะแนนของนักศึกษาที่เรียนการออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบและที่เรียนการออกแบบด้วยวิธีปกติ ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

3. แบบสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนออื่นๆ แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้
 - ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม (ตารางที่ 4-8)

จากการศึกษาสภาพทั่วไปของนักศึกษานาควิชาเครื่องเคลือบดินเผา ชั้นปีที่ 2 และ 3 คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ ที่เป็นกลุ่มทดลอง พบว่า นักศึกษาจำนวน 10 คน เป็นเพศชายมากกว่าหญิง คือ ชาย 6 คน คิดเป็นร้อยละ 60.00 หญิง 4 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00 นักศึกษาส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 18-20 ปี ร้อยละ 60.00 มีวุฒิการศึกษาก่อนเข้าเรียนในสถาบันนี้ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 3 ร้อยละ 60.00 มีประสบการณ์ในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก ร้อยละ 80.00 โปรแกรมที่เคยใช้ คือ AutoCAD ร้อยละ 46.15 Photoshop ร้อยละ 46.15 ความต้องการในการใช้โปรแกรมในลักษณะ ความเหมือนจริง ร้อยละ 25 ความรวดเร็ว ร้อยละ 25 ประโยชน์ใช้สอย ร้อยละ 25 และความสะดวกในการใช้ ร้อยละ 25

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับผลการสอนการออกแบบใบมิด โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ที่มีต่อการออกแบบรูปทรงสมมาตร ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเครื่องเครื่องเคลือบดินเผา มหาวิทยาลัยศิลปากร เกี่ยวกับ (1) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบรูปทรงสมมาตร (2) วิธีการใช้โปรแกรม (3) การวัดและประเมินผล (4) คู่มือการเรียนการสอน

1. การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบรูปทรงสมมาตร (ตารางที่ 9)

จากการศึกษาผลการวิเคราะห์ตามความคิดเห็นของนักศึกษาในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ เกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบรูปทรงสมมาตรโดยส่วนรวมพบความเห็นด้วยมาก ($\bar{X}=4.20$)

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ เกี่ยวกับ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบรูปทรงสมมาตร นักศึกษาเห็นด้วยมาก โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สามารถแก้ไขปรับปรุง การออกแบบได้ทันทีเมื่อพบข้อผิดพลาด ($\bar{X}=4.60$) รองลงมา คือ ช่วยให้ได้รับความสะดวกในการออกแบบ ($\bar{X}=4.50$) ค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ โปรแกรมมีคำสั่งที่เข้าใจง่าย และรวดเร็ว ($\bar{X}=3.60$)

2. วิธีการใช้โปรแกรม (ตารางที่ 10)

จากการศึกษาผลการวิเคราะห์ตามความคิดเห็น เกี่ยวกับ วิธีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ โดยส่วนรวมพบว่าเห็นด้วยมาก ($\bar{X}=4.26$)

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ เกี่ยวกับ วิธีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ นักศึกษาเห็นด้วยมาก โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การใช้งานสะดวกและรวดเร็ว ($\bar{X}=4.30$) เป็นวิธีการใหม่ๆ สามารถลดขั้นตอนในการออกแบบ ($\bar{X}=4.30$) ค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ การปฏิบัติงานไม่ยุ่งยาก มีลำดับขั้น ตอนให้ตรวจสอบได้ ($\bar{X}=4.2$)

3. การวัดและประเมินผล (ตารางที่ 11)

จากการศึกษาผลการวิเคราะห์ตามความคิดเห็นของนักศึกษา เกี่ยวกับ การวัดและประเมินผล โดยส่วนรวมพบว่าเห็นด้วยมาก ($\bar{X}=3.86$)

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ เกี่ยวกับ การวัดและประเมินผล นักศึกษาเห็นด้วยมาก โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สามารถวัดผลการวางแผนลำดับการออกแบบจากภาพ 2 มิติ เป็น 3 มิติ ($\bar{X}=4.20$) รองลงมา คือ ความสามารถคาดคะเนเวลาในการทำงาน ($\bar{X}=3.90$) ค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ วัดผลความรู้ในเนื้อหาวิชา ($\bar{X}=3.70$) และสามารถวัดผลในความละเอียดแม่นยำและความรอบคอบ ($\bar{X}=3.70$)

4. คู่มือการเรียนการสอน (ตารางที่ 12)

จากการศึกษาผลการวิเคราะห์ตามความคิดเห็นของนักศึกษา เกี่ยวกับคู่มือการเรียนการสอน โดยส่วนรวมพบว่าเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X}=4.50$)

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ เกี่ยวกับ คู่มือการเรียนการสอนนักศึกษาเห็นด้วยมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ เนื้อหาของคู่มือสอดคล้องกับการเรียนการสอนขั้นรูปแบบใบมิด ($\bar{X}=4.80$) รองลงมา คือ คู่มือมีภาพและคำอธิบายเข้าใจง่าย ($\bar{X}=4.40$) ค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ คู่มือมีการลำดับขั้นตอนและวิธีทำที่ชัดเจน ($\bar{X}=4.30$)

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ และแนวความคิดอื่นๆ เกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ในการเรียนการสอนการออกแบบใบมีด

1. นักศึกษาส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าโปรแกรมที่ใช้มีประโยชน์ในด้าน การลดขั้นตอนในการออกแบบ มีความรวดเร็วในการทำงาน ช่วยในการออกแบบ ใช้งานง่าย สร้างรูปแบบได้ดี เกิดความคิดสร้างสรรค์ และมีความสะอาด

2. นักศึกษามีความต้องการ และสนใจโปรแกรมในลักษณะ ที่เป็นโปรแกรมสำหรับการสร้างภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ มีความรวดเร็วในการทำงาน ช่วยในการออกแบบ ใช้งานง่ายสร้างรูปแบบได้ดี และช่วยการเรียนการสอน

3. ความคิดเห็นด้านอื่นๆ นักศึกษาต้องการให้มีการพัฒนา และปรับปรุงโปรแกรมต่อไป พอใจกับโปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย ควรมีการสอนโปรแกรมนี และมีความเป็นกันเองของผู้สอน

ผลการทดสอบสมมุติฐาน

ผลการวิจัยพบว่า คะแนนของนักศึกษาที่เรียนการออกแบบใบมีด โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ และนักศึกษาที่เรียนการออกแบบใบมีดโดยวิธีปกติ ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้พบว่า

1. การเปรียบเทียบผลการสอนการออกแบบใบมีด ระหว่างนักศึกษาที่เรียนการออกแบบใบมีดด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ กับนักศึกษาที่เรียนการออกแบบใบมีดด้วยวิธีปกติ ในกิจกรรมที่ 1 การออกแบบรูปทรงสมมาตร พบว่าคะแนนการออกแบบใบมีดด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ กับการออกแบบด้วยวิธีปกติ ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.075 ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมุติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

2. การเปรียบเทียบผลการสอนการออกแบบใบมีด ระหว่างนักศึกษาที่เรียนการออกแบบใบมีดด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ กับนักศึกษาที่เรียนการออกแบบใบมีดด้วยวิธีปกติ ในกิจกรรมที่ 2 การขยายแบบใบมีด พบว่าคะแนนการขยายแบบใบมีดด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ กับการขยายแบบด้วยวิธีปกติ แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.030 ดังนั้น จึงยอมรับสมมุติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

3. การเปรียบเทียบผลการสอนการออกแบบใบมีด ระหว่างนักศึกษาที่เรียนการออกแบบใบมีดด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ กับนักศึกษาที่เรียนการออกแบบใบมีดด้วยวิธีปกติ ในกิจกรรมที่ 3 การแรเงาภาพ 3 มิติ พบว่าคะแนนการแรเงาภาพ 3 มิติ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ กับการแรเงาภาพ 3 มิติด้วยวิธีปกติ ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.051 ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมุติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย เรื่อง “ผลการสอนการออกแบบใบมีด โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ที่มีต่อการออกแบบรูปทรงสมมาตร ของนักศึกษาระดับปีที่ 2 สาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา มหาวิทยาลัยศิลปากร” อภิปรายผลการวิจัย แบ่งได้ดังนี้

1. อภิปรายผลการวิจัย จากกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 1, 2, และ 3 เป็นการออกแบบใบมีดโดยวิธีปกติ

กิจกรรมประเมินผลที่ 1 มีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ สามารถทดลองออกแบบแจกันเพื่อใส่ดอกไม้ ลงในกรอบที่กำหนดให้ จำนวน 10 แบบ เป็นการทดสอบที่วัดทางทักษะพิสัย ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.14 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน และนักศึกษาออกแบบแจกันได้ถูกต้องจำนวน 10 แบบ

เมื่อพิจารณาจากผลการทดสอบของนักศึกษากลุ่มควบคุม ในการออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ ลงในกรอบที่กำหนดให้ จำนวน 10 แบบ ปรากฏว่านักศึกษาร้อยละ 85.714 มีความสามารถอยู่ในระดับปานกลาง และร้อยละ 14.286 มีความสามารถอยู่ในระดับต้องปรับปรุง กิจกรรมที่นักศึกษามีความสามารถทำคะแนนได้ดีมากที่สุด ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.14 ได้แก่ กิจกรรมประเมินผลที่ 1 เป็นกิจกรรมที่ให้นักศึกษาดูตัวอย่างแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ ได้อย่างถูกต้อง จำนวน 10 แบบ ลงในกรอบที่กำหนดให้ภายในเวลา 30 นาที ซึ่งเป็นไปตาม วิรุณ ตั้งเจริญ, (2526) ที่ว่าการปฏิบัติแต่ละครั้งเท่ากับเป็นการฝึกฝนเพิ่มพูนทักษะไปพร้อมกัน การฝึกปฏิบัติงานออกแบบจำนวนมากจึงเท่ากับเป็นการพัฒนาทักษะโดยตรงเช่นกัน

กิจกรรมประเมินผลที่ 2 มีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ ในกิจกรรมประเมินผลที่ 1 จำนวน 3 รูป มาขยายเป็นใบมีดขนาดเท่าของจริง เพื่อนำไปใช้สร้างเป็นแม่พิมพ์ใบมีด เป็นการทดสอบที่วัดความสามารถทางทักษะพิสัย ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 7.57 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และนักศึกษามีความสามารถขยายแบบได้ถูกต้อง จำนวน 3 แบบ

เมื่อพิจารณาจากผลการทดสอบในการขยายแบบเป็นใบมีดนักศึกษพบว่า ปัญหาส่วนใหญ่มาจากการใช้เครื่องมือในการขยายแบบ มีความคลาดเคลื่อนจากตารางกริด เกี่ยวกับเวลาในการออกแบบ การสร้างแบบ ตลอดจนความสะดวกของงาน ซึ่งปัญหาเหล่านี้เป็นอุปสรรคในการขยายแบบเพื่อนำไปทำเป็นใบมีด และการทำงานที่ต้องใช้เวลานาน จึงมีผลทำให้คะแนนไม่ได้

กิจกรรมประเมินผลที่ 3 มีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ ให้นักศึกษาเลือกรูปขยายใบมีดในกิจกรรมประเมินผลที่ 2 จำนวน 1 รูป มาแรเงาเป็นภาพ 3 มิติ โดยทำลงในกรอบที่กำหนดให้ เป็นการทดสอบที่วัดความสามารถทางทักษะพิสัย ค่าเฉลี่ย 2.71 จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน

เมื่อพิจารณาจากผลการทดสอบในการแรเงาเป็นภาพ 3 มิติ นักศึกษาพบปัญหาในการในเรื่องความสอดคล้องกับรูป 2 มิติ ซึ่งทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการนำเสนอรูปทรงเป็นลักษณะ 3 มิติ โดยส่วนรวมแล้วการแรเงายังไม่กลมกลืนกับรูปทรง การให้แสงเงาไม่ถูกต้องครบถ้วนทำให้ภาพที่ออกมาไม่สมบูรณ์ตามความเป็นจริง ในระดับคะแนนต่ำ อาจเนื่องมาจากทักษะในการวาดรูปของนักศึกษาแต่ละคนไม่เท่ากัน ความชำนาญในการใช้วัสดุอุปกรณ์แตกต่างกันจึงมีผลทำให้คะแนนเฉลี่ยที่ได้ไม่ดี

2. อภิปรายผลการวิจัย จากกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 4, 5, และ 6 เป็นการออกแบบใบมีด โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ

กิจกรรมประเมินผลที่ 4 มีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ สามารถทดลองออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ ลงในกรอบที่กำหนดให้ จำนวน 10 แบบ ปรากฏว่านักศึกษาร้อยละ 100.00 มีความสามารถอยู่ในระดับดีมาก เป็นการทดสอบที่วัดความสามารถทางทักษะพิสัย ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 33.20 และนักศึกษามีสามารถออกแบบแจกันได้ถูกต้องจำนวน 10 แบบ

เมื่อพิจารณาจากผลการทดสอบของนักศึกษากลุ่มทดลอง ในการออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ ลงในกรอบที่กำหนดให้ จำนวน 10 แบบ ปรากฏว่านักศึกษาทั้งหมด มีความสามารถอยู่ในระดับดีมาก กิจกรรมที่นักศึกษามีความสามารถทำคะแนนได้ดีมากที่สุด ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.20 ได้แก่

กิจกรรมประเมินผลที่ 4 เป็นกิจกรรมที่ให้นักศึกษาทดลองออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ ได้อย่างถูกต้อง จำนวน 10 แบบ ลงในกรอบที่กำหนดให้ ภายในเวลา 30 นาที จากกิจกรรมนี้แสดงให้เห็นว่าการสอน การออกแบบโดยมีอุปกรณ์ หรือสื่อการสอนที่ดีจะช่วยให้การสร้างสรรค์ผลงานดีขึ้นไปด้วย สอดคล้องกับ แนวคิดของ (Gagne, 1977 : 141) เชื่อว่าพื้นฐานสำคัญที่สนับสนุนการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย คือ ความรู้เกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติงาน ทักษะย่อย และเจตคติ

กิจกรรมประเมินผลที่ 5 มีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ โดยการใส่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ในกิจกรรมประเมินผลที่ 4 จำนวน 3 รูป หมายายเป็นใบมีดขนาดเท่าของจริง เพื่อนำไปใช้สร้างเป็นแม่พิมพ์ใบมีด

เมื่อพิจารณาจากผลการทดสอบ โดยให้นักศึกษาเลือกรูปแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ โดยการใส่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ในกิจกรรมประเมินผลที่ 5 จำนวน 3 รูป หมายายเป็น ใบมีดขนาดเท่าของจริง เพื่อนำไปใช้สร้างเป็นแม่พิมพ์ใบมีด นักศึกษาสามารถทำคะแนนได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 25.40 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน นักศึกษาสามารถออกแบบใบมีดได้ 3 แบบ ภายในเวลา 30 นาที ซึ่งสอดคล้องกับ สมนึก เจียมเจริญเดช, (2538) กล่าวว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีส่วนช่วยในการทำงานในด้านการสร้างโครงสร้าง 2 มิติ และการควบคุมรูปทรงของวัตถุ

กิจกรรมประเมินผลที่ 6 มีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ ให้นักศึกษาเลือกรูปใน กิจกรรมประเมินผลที่ 5 จำนวน 1 รูป มาแสดงเป็นภาพ 3 มิติ ลงในกรอบที่กำหนดให้ เป็นการทดสอบที่วัดความสามารถทางทักษะพิสัย ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 8.60 ในการสร้างภาพ 3 มิติ นักศึกษา สามารถสร้างรูปทรงได้รวดเร็ว และมีความสอดคล้องกับรูป 2 มิติ ไม่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการ นำเสนอรูปทรงเป็นลักษณะ 3 มิติ โดยส่วนรวมแล้วการแสดงเงากลมกลืนกับรูปทรง การให้แสงเงา ถูกต้องครบถ้วนทำให้ภาพที่ออกมาสมบูรณ์ตามความเป็นจริงในระดับคะแนนที่สูง

กิจกรรมที่นักศึกษาทำคะแนนได้ดีที่สุดเป็นกิจกรรมที่วัดทางด้านทักษะพิสัย ซึ่งวาดด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ที่ใช้สัญลักษณ์ (icon) แทนคำสิ่งที่เป็นภาษา ข้อความ นักศึกษา สามารถเข้าใจคำสั่งซึ่งเป็นสัญลักษณ์ภาพ ในการสื่อความหมายได้ดีกว่าภาษาที่เป็นข้อความ สอดคล้องกับ อัมพร พันธุ์พานิช, (2536) ที่ว่า เราสามารถจดจำรูปภาพได้ดีกว่าข้อความ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการ ออกแบบที่สื่อด้วยสัญลักษณ์ด้วยภาพทำให้นักศึกษาเข้าใจลักษณะของคำสั่งนั้น ทำให้การใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบเป็นไปด้วยความสะดวก รวดเร็วในการออกแบบและมีประโยชน์ ต่อผู้สอน ครูเป็นอย่างมาก ผู้วิจัยพบว่า นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรม และเรียนรู้คำสั่งได้รวดเร็ว เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสามารถตอบสนองในการออกแบบ ได้รวดเร็ว สามารถแก้ไข ตกแต่ง ตลอดจนการปรับสี และขนาดได้รวดเร็ว

3. อภิปรายผลจากการเปรียบเทียบผลการสอนการออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ ของนักศึกษา ที่ออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ และที่ออกแบบด้วยวิธีปกติ โดยเปรียบเทียบ จากคะแนนของนักศึกษาในกิจกรรมประเมินผล คือ กิจกรรมที่ 1 การออกแบบรูปทรงสมมาตร กิจกรรมที่ 2 การขยายแบบใบมีด และกิจกรรมที่ 3 การแรเงาภาพ 3 มิติ ผลการเปรียบเทียบมีดังนี้

1. การเปรียบเทียบกิจกรรมประเมินผลที่ 1 และกิจกรรมประเมินผลที่ 4

กิจกรรมประเมินผลที่ 1 มีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ ให้นักศึกษาทดลองออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ ได้อย่างถูกต้อง จำนวน 10 แบบ ด้วยวิธีปกติ และกิจกรรมประเมินผลที่ 4 มีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ ให้นักศึกษาทดลองออกแบบแจกัน ใส่ดอกไม้ โดยการใส่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ การสอนสามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ทั้ง 2 กลุ่ม คือ สามารถทดลองออกแบบแจกันใส่ดอกไม้ ได้อย่างถูกต้อง จำนวน 10 แบบ ผลการทดลอง พบว่า คะแนนของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

จากการที่นักศึกษากลุ่มทดลองมีผลคะแนน ไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุม อาจเป็นเพราะการสอนด้วยคอมพิวเตอร์และวิธีสอนปกติ มีทั้งข้อดีและข้อเสีย กล่าวคือ การสอนด้วยคอมพิวเตอร์ในส่วนที่ดีของคอมพิวเตอร์คือ เป็นเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกในการออกแบบสามารถช่วยให้นักศึกษาออกแบบรูปทรงสมมาตรจำนวน 10 แบบได้อย่างรวดเร็ว มีการแก้ไขรูปแบบได้ทันทีทำให้ลดขั้นตอนในการแก้ไข ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการออกแบบให้ถูกต้อง ส่วนที่ดีของวิธีสอนปกติก็คือ นักศึกษาสามารถตกแต่งรายละเอียดของงานให้มีความซับซ้อนได้ดีกว่าการใช้คอมพิวเตอร์เพราะคอมพิวเตอร์นั้นไม่สามารถตกแต่งรายละเอียดได้มากเพราะจะต้องอาศัยคำสั่งพิเศษต่างๆ มาช่วยเหลือซึ่งก็ไม่สามารถทำได้ดีเท่ากับการใช้มือในการวาดรายละเอียดในจำนวน 10 แบบนั้นในแต่ละแบบสามารถเพิ่มเติมรายละเอียดได้ตามความต้องการทำให้แบบมีความสวยงามมากยิ่งขึ้นในส่วนที่ไม่ดีก็คือ ถ้านักศึกษาไม่เข้าใจวิธีการออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์แล้วจะทำให้ไม่สามารถออกแบบและสร้างแบบขึ้นมาได้ หรือออกแบบได้ แต่ต้องใช้เวลาและได้รูปแบบที่ไม่ดี ซึ่งสิ่งเหล่านี้ขึ้นอยู่กับการสอนและวิธีสอนที่ดีในการนำเสนอเทคนิคในการสอนเพื่อให้นักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่สอน สอดคล้องกับ ลำพอง บุญช่วย, (2530) กล่าวว่า การสอนที่ดีนั้นผู้สอนจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับหลักการสอนและเป็นผู้ที่มีศิลปะหรือมีกลวิธี มีเทคนิคในด้านต่างๆ เพื่อช่วยให้นักศึกษาเข้าใจสิ่งที่สอนและสามารถปฏิบัติตามคำสอนหรือวิธีการสอนได้อย่างถูกต้อง ส่วนวิธีปกติการสอนการออกแบบมักจะใช้เวลาในการออกแบบและสร้างแบบการทำงานมักมีรอยลบและสิ่งต่างๆ ที่ทำให้งานไม่สะอาดเรียบร้อยในบางครั้งจึงทำให้เสียเวลาในการแก้ไขและเป็นเรื่องที่สำคัญในการเรียนการสอนการออกแบบด้วยวิธีปกติ สิ่งต่างๆ เหล่านี้จึงทำให้คะแนนของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

2. การเปรียบเทียบกิจกรรมประเมินผลที่ 2 และกิจกรรมประเมินผลที่ 5

กิจกรรมประเมินผลที่ 2 มีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ ให้นักศึกษานำรูปแบบที่ออกแบบได้มาขยายเป็นใบมิต ได้อย่างถูกต้อง จำนวน 3 แบบ ลงในกรอบที่กำหนดให้ กิจกรรมประเมินผลที่ 5 ให้นักศึกษานำรูปแบบที่ออกแบบได้มาขยายเป็นใบมิตโดยการใส่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ การสอนสามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ทั้ง 2 กลุ่ม คือ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า

จากการที่นักศึกษากลุ่มทดลองมีผลคะแนน แตกต่างกับกลุ่มควบคุม อาจเป็นเพราะการทำงานของกลุ่มทดลองของนักศึกษา ที่มีการนำคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบมาใช้ในการขยายแบบใบมิต สามารถขยายแบบได้อย่างถูกต้องตามตารางกริดที่กำหนดไว้และอัตราส่วนก็ไม่ผิดเพี้ยนไปจากแบบเดิม ทำให้เกิดความสอดคล้องกับต้นแบบที่เลือกมาเพื่อขยายเป็นใบมิต ซึ่งเป็นจุดประสงค์หลักของกิจกรรมนี้ การใช้หลักทางองค์ประกอบศิลป์จึงถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งจุดเด่นของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ก็คือ สามารถขยายแบบใบมิตได้โดยไม่ผิดแบบในอัตราส่วนที่ถูกต้อง ทำให้เกิดการผิดพลาดของแบบน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับการขยายแบบ

ด้วยมือซึ่งอัตราการผิดพลาดและคลาดเคลื่อนสูงกว่าซึ่งการขยายแบบในครั้งนี้ได้ทำให้คอมพิวเตอร์มีส่วนช่วยให้นักศึกษาพัฒนาการออกแบบได้มากขึ้นและแสดงให้เห็นผลที่สอดคล้องกับ ทักษิณาสวนานนท์ (2530:2-3) กล่าวว่า การสอนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ควรมุ่งให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและการเรียนการสอน การที่จะบรรลุถึงวัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้ ต้องรู้จักใช้คอมพิวเตอร์อย่างมีจินตนาการ มีความคิดที่เป็นอิสระซึ่งเป็นแนวความคิดเชิงเหตุผล มีผลทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความคิดให้เป็นหลักการที่มีระบบดีที่สุด สรุปได้ว่าการจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และนำไปใช้ได้ นั่นคือ ควรให้ผู้เรียนใช้คอมพิวเตอร์เป็น แก๊งข้อมูลได้ และสร้างฐานข้อมูลได้ การเรียนรู้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ เปิดโอกาสให้นักศึกษามีโอกาสเลือกใช้ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว เช่น การเขียนวงกลม เส้นตรง เส้นโค้ง การคัดลอกภาพ พลิกภาพกลับซ้ายขวาเหล่านี้เป็นต้น ตลอดจนการแก้ไข ดัดแปลงภาพ การปรับเปลี่ยนสี เปิดโอกาสให้นักศึกษามีทางเลือกในการทำงานได้อย่างสะดวก คอมพิวเตอร์มีการตอบสนองอย่างรวดเร็วจึงเป็นแรงกระตุ้นนักเรียน และนักศึกษามีเวลามากขึ้นในการค้นคิด พัฒนาความคิดสร้างสรรค์งานที่แปลกใหม่ได้มากกว่า ผู้วิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีความตั้งใจในการใช้โปรแกรม และเข้าใจวิธีการใช้คำสั่งเปรียบเสมือนว่านักศึกษามีเครื่องมือครบครันให้เลือกใช้พร้อมอยู่ตลอดเวลา ประกอบกับคุณสมบัติของโปรแกรมที่ช่วยให้เกิดความสะดวกและรวดเร็ว นักศึกษาจึงมีความกระตือรือร้นต่อการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์และมีความพร้อมในเรื่องวัสดุอุปกรณ์ นักศึกษาส่วนใหญ่ที่มีความเข้าใจในเรื่องของคำสั่งจึงสามารถสร้างรูปทรงได้ถูกต้องตามวิธีการขยายแบบไม่ผิดและรวดเร็ว ซึ่งต่างจากวิธปฏิบัติ นักศึกษาจะใช้เวลามากในการขยายแบบและมีความคลาดเคลื่อนของแบบจากตารางกริดที่กำหนดให้ในแต่ละรูปแบบ จึงทำให้ผลที่ออกมาไม่มีตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด ในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ สามารถทำงานได้สำเร็จในระยะเวลาที่รวดเร็ว ดังที่ สันติ คุณประเสริฐ, (2538) กล่าวไว้ว่า ลีเย่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ เพราะเป็นเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นประกอบการสอนเพื่อให้การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ผู้วิจัยสังเกตนักศึกษาที่ทำงานเสร็จในระยะเวลาที่รวดเร็วเป็นนักศึกษาที่มีประสบการณ์ในการใช้โปรแกรมมาก่อน จึงมีความเข้าใจในประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรม และมีทักษะความชำนาญ จะเห็นได้ว่า นักศึกษาที่มีความสามารถในการสร้างสรรค์เมื่อรวมกับความสามารถของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบแล้ว ก็ยิ่งเพิ่มคุณภาพของผลงานได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นคะแนนของการทดลองในกิจกรรมนี้ทั้ง 2 กลุ่มจึงแตกต่างกัน

3. การเปรียบเทียบกิจกรรมประเมินผลที่ 3 และกิจกรรมประเมินผลที่ 6

กิจกรรมประเมินผลที่ 3 มีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ สามารถนำรูปแบบที่ออกแบบได้มาแสดงเป็นภาพ 3 มิติ กิจกรรมประเมินผลที่ 6 มีจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ สามารถนำรูปแบบที่ออกแบบได้มาแสดงเป็นภาพ 3 มิติ โดยการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ผลการวิจัยพบว่าคะแนนของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า

ในการสร้างภาพ 3 มิติ นั้นทั้ง 2 กลุ่มมีวิธีสร้างภาพแตกต่างกันและมีความเข้าใจในเรื่องของการวางแผนภาพบนระนาบ การจัดวางองค์ประกอบต่างๆ ในเรื่องของแสงเงา มุมมองวัตถุ ทำให้มีผลต่อการสร้างภาพ นักศึกษาที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบจะมีคำสั่งของโปรแกรมสามารถปรับแต่งภาพได้ การเลือกจัดวางองค์ประกอบของภาพได้และต้องมีทักษะที่ดีในการสร้างภาพ Heinrich, Molenda and Russell, (1989) กล่าวว่า การสอนด้วยคอมพิวเตอร์แบบฝึกทักษะและฝึกปฏิบัติเป็นการมุ่งพัฒนาทักษะของนักศึกษาตามความสามารถและความเร็วของแต่ละบุคคล ส่วนวิธปฏิบัติจะมีคุณภาพในด้านความสามารถของนักศึกษาในการวาดภาพในเรื่องของลายเส้น การแรเงา ที่ถูกต้องเนื่องจากได้ผ่านการคัดเลือกจากสถาบันการศึกษาซึ่งมีการทดสอบการวางแผนภาพของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มจึงมีความเข้าใจและสามารถสร้างภาพ 3 มิติได้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ ดังนั้นคะแนนของการทดลองในกิจกรรมนี้ทั้ง 2 กลุ่มจึงไม่แตกต่างกัน

จากการวิจัยครั้งนี้ทำให้พบว่า การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนควรพิจารณาถึงความเหมาะสมและความจำเป็นต่อการนำไปใช้ ซึ่งคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่มีการตอบสนอง และสามารถโต้ตอบกับนักศึกษาได้ นอกจากจะเป็นผู้ช่วยครูได้แล้ว ยังสามารถทำให้การสอนของครู บรรลุเป้าหมายตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งหมายถึงประสิทธิผลในการสอนของครูบรรลุเป้าหมาย ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ การสอนโดยมีสื่อและอุปกรณ์ในการสอนที่น่าสนใจ เช่น คอมพิวเตอร์ จึงน่าจะเป็นสิ่งหนึ่งที่น่าจะเป็นและจูงใจให้นักศึกษาได้เกิดการเรียนรู้ จากการนำมาใช้ทางการศึกษาได้อีกทางหนึ่ง

สรุปข้อความรู้ที่ได้จากการวิจัย

1. การสอนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ เป็นแนวทางการสอนวิธีหนึ่ง ที่ควรพิจารณาถึงความเหมาะสมในแต่ละประเภทในการนำมาใช้ต่อการเรียนการสอน
2. การสอนการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ กับเครื่องเคลือบดินเผา จะต้องมีการกำหนดวิธีการสอนให้ครอบคลุม ในด้านทักษะการใช้โปรแกรม ทักษะในการออกแบบ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ในรายวิชาเครื่องเคลือบดินเผา
3. การนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ มาใช้ในการพัฒนาการสอนนั้น เป็นสิ่งที่มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา ทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์งานเครื่องเคลือบดินเผา และการออกแบบได้เป็นอย่างดี ซึ่งนับว่าเป็นสื่อ หรือเครื่องมือที่เหมาะสมในการนำมาใช้ในการเรียนการสอน สำหรับนักศึกษาที่เรียนการขึ้นรูปด้วยไม้มัด ให้มีการพัฒนาต่อไปในอนาคต
4. การตั้งเกณฑ์การประเมินผลงานของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มจะต้องละเอียดรอบคอบ และครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ให้มากที่สุด
5. การบริหารจัดการ เรื่องเวลา ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ จะต้องมีการกำหนดเวลาให้เหมาะสมกับการเรียนการสอน
6. การกำหนดกลุ่มผู้เรียน การคัดเลือกการแบ่งกลุ่ม ผู้เรียนที่มีประสบการณ์ในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาก่อนจะสามารถใช้โปรแกรมได้ดีกว่าผู้เรียนที่ไม่มีประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์
7. การสร้างแผนการสอนควรให้ตรงกับจุดประสงค์ของเนื้อหาในรายวิชา และเกณฑ์การประเมิน เพื่อให้เกิดผลที่ถูกต้องแม่นยำมากขึ้น
8. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยควรมากกว่านี้ เพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงในการวิจัย

ข้อเสนอแนะของผู้วิจัย

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนการขึ้นรูปด้วยไม้มัด
 - 1.1 วิธีการสอน ควรนำวิธีการสอนที่เกี่ยวกับการสอนที่เน้นทางด้านศิลปะให้มากขึ้น เพราะจะต้องใช้ทักษะทางศิลปะประกอบในการสอน เพื่อเป็นการสร้างสรรค์ผลงานที่เหมาะสมสำหรับกิจกรรมการสอนในหลักสูตรของแต่ละวิชา และมีการศึกษาในด้านหลักสูตร ไปจนถึงการวางแผนการสอน การสร้างแผนการสอนตลอดจนการกำหนดรูปแบบการสอน เพื่อทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
 - 1.2 ควรมีการสวมคู่มือการใช้งานโปรแกรมให้ชัดเจนและง่ายต่อการให้นักศึกษาทำตาม และศึกษาวิธีการใช้งาน การแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับโปรแกรม ซึ่งควรจะมีรายละเอียดที่อ่านแล้วเข้าใจได้ง่ายมีภาพ และขั้นตอนการใช้ที่ชัดเจนถูกต้อง จะเป็นผลดีต่อผู้ใช้ต่อไป

2. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอนการออกแบบรูปทรงสมมาตรด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ
 - 2.1 ควรสอนให้นักศึกษาเข้าใจคุณสมบัติ และวิธีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ การเรียนรู้คำสั่งใหม่ๆ เพิ่มเติม ศึกษาจากคู่มือของโปรแกรม รายละเอียดของโปรแกรม ความสามารถของโปรแกรม
 - 2.2 ควรสอนให้นักศึกษาใช้คำสั่งของโปรแกรมให้หลากหลาย
 - 2.3 ควรสร้างคู่มือการใช้โปรแกรมให้ชัดเจน ใช้งานง่าย และถูกต้องตามขั้นตอน
3. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ
 - 3.1 โปรแกรมที่มีระบบคำสั่งเป็นสัญลักษณ์ภาพ (Icon) จะช่วยให้นักศึกษาเข้าใจความหมายและการเรียนรู้การทำงาน of โปรแกรมได้ง่าย
 - 3.2 โปรแกรมที่แสดงการทำงาน ในการสร้างภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ มีการพัฒนาในการมองเห็นให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น ภาพเสมือนจริงเหมือนอยู่ในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งจะต้องใช้อุปกรณ์พิเศษช่วยให้ดูสมจริงมากยิ่งขึ้น
4. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ
 - 4.1 ควรให้มีการพัฒนาการสอนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบต่อไป เป็นการพัฒนาในรายวิชาเครื่องเคลือบดินเผา ที่จะทำให้มีประสิทธิภาพในการผลิตผลงานทางด้านนี้มากขึ้นในอนาคต และช่วยให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ทางการศึกษา และการเรียนรู้วิธีการนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่อยู่เสมอ
 - 4.2 ควรพิจารณาถึงความเหมาะสมต่อแนวทางการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบในการเรียนการสอน มีการวางแผน และคำนึงถึงความเหมาะสมกับสภาพความต้องการของนักศึกษาโดยจัดทำเป็นระบบระเบียบ ตั้งแต่แผนการสอนเอกสารประกอบการสอน แบบทดสอบ แบบวัดผลและประเมินผล
5. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยที่ต่อเนื่องต่อไป
 - 5.1 ควรให้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับวิชาศิลปะแขนงอื่น ๆ เช่น วิชาสถาปัตยกรรม ในด้านการออกแบบอาคาร ภายนอก ภายใน ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบสามารถสร้างภาพ 2 มิติ และ 3 มิติได้ ตลอดจนสามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวตามมุมมองได้ เช่น แสดงการเดินทางเข้าชมห้องต่างๆ ได้ เป็นต้น ในด้านศิลปะ เช่น การออกแบบของเล่น การออกแบบลายผ้า การออกแบบลายเครื่องเคลือบดินเผา เป็นต้น
 - 5.2 ควรให้มีการศึกษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ โปรแกรมอื่นๆ ซึ่งแต่ละโปรแกรมก็มีความสามารถแตกต่างกัน มากช่วยพัฒนาการศึกษาต่อไป

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. เป็นแนวทางในการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ มาพัฒนาและใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนออกแบบใบมิด ในสาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. เป็นการกระตุ้นในเรื่องการจัดการเรียนการสอน ที่เป็นผลสัมฤทธิ์ในทางบวกต่อผล การเรียนของนักศึกษา ในการนำเทคโนโลยีมาช่วยทางการศึกษา
3. เป็นแนวทางในการค้นคว้า สำหรับผู้สนใจ และเพื่อการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง