รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กษม ชนะวงศ์. ศัพท์คอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร : พิมพ์ที่สำนักพิมพ์ เอส แอนด์ เค บุคส์, 2541. หน้า 29.

เกษมศรี พรหมภิบาล. ผลของการสอนวิชาการออกแบบ 1 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาศิลปศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

ครรชิต มาลัยวงศ์และคณะ. คอมพิวเตอร์เบื้องต้น. กรุงเทพ : เจริญรัฐการพิมพ์, 2527.

จุฑา วิริยะ. การจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติของหลักสูตรคหกรรมศาสตร์ สาขาอาหารและโภชนาการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

จำเนียร ศิลปวานิช. หลักและวิธีการสอน. กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่เจริญรุ่งเรืองการพิมพ์, 2538.

ชลอ พงษ์สามารถ. ศิลปะสำหรับครูมัธยม. กรุงเทพมหานคร : เจริญวิทย์การพิมพ์, 2526.

ชวิน เป้าอารีย์. เครื่องปั้นดินเผา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วิบูลย์กิจ, 2521.

ชูศรี วงศ์รัตนะ. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. ฉบับปรับปรุง. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2527.

โชดก เก่งเขตรกิจ. ความรู้ทั่วไปทางศิลป์, ทัศนศิลป์. กรุงเทพฯ : เสริมวิทย์บรรณาคาร, 2534.

ฐิติพัฒน์ ประทานทรัพย์. คู่มือการใช้งาน 3D Studio 4.0. กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่ บริษัท เอช. เอ็น. กรุ๊ป จำกัด, 2538.

ถนอมพร ตันพิพัฒน์. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา, วารสารครุศาสตร์. 1 (มกราคม – มีนาคม), 2539.

ถนอมพร ตันพิพัฒน์. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : บริษัทวงกมล โปรดักชั่น จำกัด, 2541.

ทวี พรหมพฤกษ์. วิชาเครื่องปั้นดินเผา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียน, 2524.

ทักษิณา สวนานนท์. การศึกษาความสอดคล้องระหว่างหลักสูตรคอมพิวเตอร์ระดับอุดมศึกษากับตลาดวิชาชีพ. กรุงเทพมหานคร : คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

ทักษิณา สวนานนท์. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : องค์การค้าคุรุสภา, 2530.

ทรงพันธ์ วรรณมาศ. เครื่องปั้นดินเผา. กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว, 2530.

ธวัชชัย มหานพวงศ์ชัย. การพัฒนารายวิชาออกแบบของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัย สาขาวิชาศิลปศึกษา ระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาศิลปศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

นิรมล ตีรณสาร. สวัสดิบุตร. ศิลปศึกษากับครูประถม. กรุงเทพฯ : ตีรณสาร, 2525.

นงชนก ตุ้มฉาย. ผลงานวิชาการ หมวดวิชาทัศนศึกษา-อุตสาหกรรม. โรงเรียนศรีบุณยานนท์, กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, อัดสำเนา, 2538.

นงนุช วรรธนวหะ. อุปกรณ์การเรียนการสอนยอดนิยม. Computer Today. 5 (ตุลาคม), 2534.

นวลน้อย บุญวงศ์. หลักการออกแบบ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

บรรลือ ขอรวมเดช. สภาพและปัญหาการสอนศิลปะภาคปฏิบัติ ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาศิลปศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

บุญญา อรมุต. การตกแต่งเครื่องปั้นดินเผา. ศิลปนิพนธ์ภาควิชาศิลปะและวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.

เปรื่อง กุมุธ. การวางแผนสารและออกแบบสื่อ. เอกสารประกอบการสัมมนาเลขานุการและผู้ช่วยเลขานุการศูนย์วิชาการจังหวัด 25 จังหวัด, 2530.

ปิยะชาติ แสงอรุณ. การออกแบบกระบวนการแก้ปัญหา. ครุศิลป์ 3. กรุงเทพฯ : 2531 : 157-159.

ปุณณรัตน์ พิชญไพบูลย์. เครื่องเคลือบดินเผา, เทคนิคและวิธีการสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

ปุณณรัตน์ พิชญไพบูลย์. หลักสูตรคอมพิวเตอร์ทางศิลปะ. สุทธิปริทัศน์ 27. กรุงเทพฯ : กรมการฝึกหัดครู, (ก.พ.-พ.ค.2538), 54-61.

ปุณณรัตน์ พิชญไพบูลย์. สรุปรายงานสัมมนาเรื่องศิลปศึกษาในยุคโลกาภิวัตน์. ภาควิชาศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 11 มีนาคม 2540.

ปุณณรัตน์ พิชญไพบูลย์. "คอมพิวเตอร์ศิลปะ : ก้าวใหม่สำหรับศิลปศึกษา". เอกสารประกอบการอบรม ภาควิชาศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

ปุณณรัตน์ พิชญไพบูลย์. Computer Graphics สำหรับนักออกแบบ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

ประคอง กรรณสูต. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

ประภาภรณ์ ฉันทฉัตรกนก. ความคิดเห็นของอาจารย์ระดับอุดมศึกษาเกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของ CAI. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

ปรีดา พิมพ์ขาวดำ. เซรามิกส์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

พัชริน สงวนผลไพโรจน์. การสำรวจสภาพและความต้องการของครูศิลปศึกษาเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการทางศิลปะในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาศิลปศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

ไพฑูรย์ สินลารัตน์. การอุดมศึกษากับสังคมไทย. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

ไพฑูรย์ สินลารัตน์. หลักและวิธีการสอนระดับอุดมศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2524.

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ. วิเคราะห์ลักษณะการสอน วิชาวิศกรรมศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา. ส.จ.ธ. : 2525.

พลากร กรพิทักษ์. การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดเก็บข้อสอบ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

วารี ถิระจิตร. การพัฒนาการสอนสังคมศึกษาระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

วิชาการ, กรม. กระทรวงศึกษาธิการ. ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์กรมศาสนา, 2535.

วิชาการ, กรม. กระทรวงศึกษาธิการ. การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรมศาสนา, 2534.

วิชัย วงศ์ใหญ่. ศิลปะเด็ก : สภาพปัจจุบันและอนาคต, วิทยาจารย์. 84 (เมษายน 2529) : 8-14

วิชัย วงศ์ใหญ่. กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2537.

วิรุญ ตั้งเจริญ. ศิลปศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วิฒวลอาร์ต. 2526.

วิรุญ ตั้งเจริญ. การออกแบบ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ โอ.เอส. พริ้นติ้ง เฮ้าส์. 2526.

วิรุญ ตั้งเจริญ. ศิลปทรรศน์. กรุงเทพฯ : แสงศิลป์การพิมพ์, 2532.

วิรัตน์ พิชญไพบูลย์. ความเข้าใจศิลปะ. กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่ไทยวัฒนพานิช จำกัด, 2528.

วิทย์ เที่ยงบูรณธรรม. A New English-Thai Dictionary (ฉบับรวมศาสตร์). พิมพ์ที่อักษรการพิมพ์, 2539. หน้า 184.

ศิริชัย กาญจนวาสี. การวิจัยเชิงทดลองทางพฤติกรรมศาสตร์ : การออกแบบและการวิเคราะห์ข้อมูล. ในการผลิตผลและผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาจากงานวิจัย. ฝ่ายวิจัยคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

สาคร คันธโชติ. การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียน, 2528.

สงัด อุทรานันท์. การจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

สงบ ลักษณะ. การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียนสายสามัญ, วารสารคณะกรรมการว่าด้วยการศึกษาฯ สหประชาชาติ 21.1. กรุงเทพฯ : 2533.

สงบ ลักษณะ. จากหลักสูตรสู่แผนการสอน. กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2534.

สมนึก เจียมเจริญเดช. Autodesk 3d Studio Release 4. บริษัท ต่านสุทธาการพิมพ์ จำกัด, 2538.

สายชล อบทม. การพัฒนาโปรแกรมสำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะโดยใช้คอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

เสริมศรี ไชยศร. ระบบหลักสูตร-การสอน. เชียงใหม่ : พระสิงห์การพิมพ์, 2526.

เสริมศรี ไชยศร. พื้นฐานการสอน. เชียงใหม่ : ลานนาการพิมพ์, 2539.

สุกัญญา ธารีวรรณ และคณะ. การศึกษา 131 หลักการสอนและการเตรียมประสบการณ์ภาคปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : เฉลิมชัยการพิมพ์, 2520.

สุนทร โคตรบรรเทา. เทคนิคการสอนครบวงจร กรุงเทพฯ : หจก. เอช-เอน การพิมพ์, 2535.

สุพิน บุญชูวงศ์. หลักการสอน. กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่ฝ่ายเอกสารตำราสถาบันราชภัฏ สวนดุสิต, 2538.

สุวัฒน์ มุทธเมธา. การเรียนการสอนปัจจุบัน (ศึกษา 333). สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2523.

สมบัติ แสงรุ่งเรือง. สู่การสอนทั่วไป. นครปฐม : โครงการตำราสำนักงานอธิการบดี ม.ศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์, 2524.

สันติ คุณประเสริฐ. สื่อการเรียนการสอนศิลปศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

สันติ คุณประเสริฐ. การออกแบบตัวอักษร. กรุงเทพฯ : ภาควิชาศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. กระทรวงศึกษาธิการ. การผลิต การใช้ และการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ, 2531.

สำลี ทองธิว. การวิเคราะห์และการสร้างหลักสูตรงานอาชีพ. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

ศักดิ์ชัย เกียรตินาคินทร์. การออกแบบเครื่องปั้นดินเผา. พิมพที่วิทยาครูอุบลราชธานี, ครั้งที่ 3 , 2537.

สุภาวรรณ สอนหิรัญ. แนวโน้มของหลักสูตรและการเรียนการสอนสำหรับ ปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ในสหวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา. กองการวิจัย, กรมวิทยาศาสตร์บริการ, เทคโนโลยีเซรามิกส์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. 2529.

อบรม สินพิบาล. ประสบการณ์วิชาชีพ ภาปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่พีระพัธนา, 2524.

อิทธิพล ตั้งโฉลก. "การเรียนการสอนจิตรกรรมชั้นพื้นฐาน". ในการประชุมทางวิชาการ เรื่อง การเรียนการสอนศิลปะชั้นพื้นฐานในระดับอุดมศึกษา. คณะจิตรกรรมประติมากรรม และภาพพิมพ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2528. หน้า 75-84.

อุทุมพร จามรมาน. แบบสอบถามะการสร้างและการใช้. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

อุทุมพร จามรมาน. การสร้างและการพัฒนาเครื่องมือวัดลักษณะผู้เรียน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ฟันนี่พับลิชชิ่ง, 2532.

อภิศักดิ์ บุญเลิศ. วาดเขียน. กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่ โอ.เอส. พริ้นติ้ง เฮ้าส์, 2541.

อุบล ตู้จินดา. หลักและวิธีสอนศิลปะ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2532.

อัมพร พันธุ์พานิชย์. ผลของการสอนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีต่อความสามารถในการออกแบบลายกระเบื้องของนักเรียนหูหนวก โรงเรียนเศรษฐเสถียร ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายอาชีพ กลุ่มวิชาศิลปหัตถกรรม สาขางานดิน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาศิลปศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

ภาษาอังกฤษ

Anderson, A. John. Foundations of Computer Technology. Electronic Digital computer London : Chapman & Hill, C1994.

Baney, Ralph Ramoutar. "The Actual Perception of Three Dimensional Form as a Basic For Drawing and Modeling and for the Appreciation of Three Dimensional Art." Dissertation Abstracts International. 41 (August, 1980): 3639

Barnhill, Robert E., and Richard F. Reisenfeld. Computer Aided Geometric Design. New York : Academic Press, 1984.

Birks, Tony. The Potter's Companion. London : William Collins and Co.,Ltd., 1974.

Bligh, D. and others. Teaching Student. Devon, England : Exeter University Teaching Service, 1975.

Brown, J.W. and Thornton, J.W. Jr. College Teaching : A Systematic Approach. 2 nd ed. New York, McGraw-Hill, 1971.

Bruner, Jerome. S. Toward a Theory of Instruction. New York : W.W. Norton and Co., 1968.

Candance M. NaunoWicz, Zacher. An Assessment of Microcomputer Based Art Activities for Secondary Art Programs. Purdue University. 1985.

Chasen, Sylvan H. Geometric Principles and Procedures for Computer Graphics Applications. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1978.

Chitranukul, Chitra. Predictions of the Utilization of Micro Computer in Education in Thailand. Southern Illinois University at Carbondale. Dissertation Abstracts International. 50/6 December, 1989.

Cundy, H. Martyn, and A. P. Rollett. Mathematical Models. 2d ed. London: Oxford University Press, 1961.

Freedman, Alan. The Computer Desktop Encyclopadia. USA : 1996.

Freedman, Kerry, and Anju, Relan. "Computer, Artistic Production, and Social Processes" : Studies in Art Education 33/2, 1992 : 98-109.

Freedman. Possibilities of Interactive Computer Graphics for Art Instruction : A Summary of Research. Art Education. 44,3 May, 1991.

French, Neal. Potter's directory of shape and form. Singapore: 1998.

Gagne, Robert M. Educational Technology as Technique. Educational Technology. 8 : November. 1968 : 5-13.

Gagne and Leslie J. Biggs Principles of Instructional Design. New York : Holt, Rinchart and Winston Inc., 1974.

Gallini, Joan K. What Computer-Assisted Instruction can offer Toward the Encouragement of Creative Thinking. Education Technology. (April 1983):7

Gasson, Peter C. Geometry of Spatial Forms. New York: John Wiley & Sons, 1983.

Greh, Deborah Ellel. Computer in Art Education. Columbia University Teachers College. Dissertation Abstracts International. 48-9 March, 1988.

Heinich,R.,Moleanda,M.,and Tussell,J.D. Instructional Media and the New Technologies of Instructional. New York:John Wiley & Sons, 1989.

Hills, John R. Measurement and Evaluation in the class room. Educational Tests and Measurements. 2 nd ed. Columbus : charles E. Mervill, c1981.

Horner, J.E. Curricular Content of Computer Graphics Courses for Teaching Engineering Drawing on the College and University levels. Dortoral dissertation, University of Houston, 1986. Dissertation Abstracts Inter national 48 (1987) : 36-A.

Hubbard, Guy. Art in Hign School. 2nd Printing. Califonia : Wadsworth Publishing Company, Inc Belmont Califonia, 1969.

Hudson, Terry Ray. Missouri Superinterdents 'and Secoundary Art Educator' Perceptions of Micro-computer Assisted Instruction in the Art Program. 9-12. University of Missouri. Columbia. Dissertation Abstracts International. 46/11 May, 1986.

Lawson Bryan, How Designers think.. The Archi 'Tectural Press Ltd., London, 1980.

Mandarfer, Edward Myran. An Interactive System for The Study and Teaching of Color Theory (Computer-Assisted Instruction). University of Kansas. Dissertation Abstract International. 51/04A, 1989.

Marburger, Louric Am. Investigation of the Relationships Between Various Educational Variables and Classroom Computer Use by Middle and Secondary School Teachers. Dissertation Abstracts International. 46/02 August, 1985.

Michael, J.A. Art and Adolescence : Teaching Art at the Secondary Level. New York : Teaching College Press, Columbia University, 1983.

Mortenson, Michael E. Geometric Modelling. New York: John Wiley & Sons, 1985.

Norstrand, Van and Remhold, Computer Graphics For Designer and Artists. 1986.

Norton, F.H. Ceramics for the Artist and Potter. U.S.A. : Addison - Wesley Publishing Company, 1956.

Parker P, Sybil "McGraw -Hill Dictionary of Computers International Edition" 73. Printed in Singapore, 1986.

Prueitt M. Art and The Computer. New York : McGraw-Hill, 1984.

Reichman, Sheryl and grasha, Anthony. Workshop Hand out on Leaning styles. Cincinnati Ohio : Faculty Resource Center, University of Cincinnati, 1975.

Vongsingthong, Pornsanong Buabusya. "Facculties' Perceptions of the Use and Effectiveness of Instructional Media in Teaching Studio Art courses." Dissertation Abstracts International 45 (September, 1984) : 2734.

Watson, James Robert. Teaching Design in The Year 200 : a Modified Delphi Study of The Perceptions of Design Educators. U.M.I., 1987 Competencies for Computer Using Educators. The Computing Teacher. 18,3 November, 1990.

Weaver, Paula Mcweay. An Assessment of The Skill Neededin a College Art and Design Curriculum to Facilitate Student Involement and Competence with Computer in Artistic Applications. University of Maryland College Park. Dissertation Abstract International. 50/7 January, 1990.

Wenninger, Magnus J. Polyhedron Models. London: Cambridge University Press, 1971.

ภาคผนวก ก

หลักสูตรสาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา
มหาวิทยาลัยศิลปากร

หลักสูตรสาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา

จุดประสงค์

1. เพื่อผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรีทางเครื่องเคลือบดินเผา 2 สาย คือ
   1.1 สายอุตสาหกรรมศิลป์ เน้นให้บัณฑิตมีความรู้ความสามารถในการออกแบบและผลิตเครื่องเคลือบดินเผาเพื่องานอุตสาหกรรม
   1.2 สายศิลปะ เน้นให้บัณฑิตมีความรู้ ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะทางเครื่องเคลือบดินเผา
2. เพื่อสนับสนุนการวิจัยทางสาขาเครื่องเคลือบดินเผา
3. เพื่อให้บริการทางวิชาการแก่สังคม

โครงร่างหลักสูตร

หมวดวิชาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะด้าน	จำนวน	99	หน่วยกิต
- วิชาแกน	จำนวน 16 หน่วยกิต		
- วิชาเอกบังคับ	จำนวน 73 หน่วยกิต		
- วิชาเอกบังคับเลือก	จำนวน 10 หน่วยกิต		
หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	11	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	140	หน่วยกิต
หลักสูตรวิชาโท	จำนวน	19	หน่วยกิต

หมายเหตุ

- วิชาเลือกเสรี ให้นักศึกษาเลือกเรียนจากรายวิชาที่เปิดสอนใน มหาวิทยาลัยตามความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการล
- วิชาเอกบังคับเลือก ให้นักศึกษาเลือกเรียนเพียงสายเดียวคือ สายอุตสาหกรรมศิลป์ หรือสายศิลปะ
- วิชาโท จัดขึ้นสำหรับนักศึกษาต่างสาขาวิชาเลือกเรียนเป็นวิชาโท จำนวน 19 หน่วยกิต
- นักศึกษาที่ต้องการเรียนวิชาโทจากสาขาวิชาอื่นที่เปิดสอนในคณะฯ จะต้องเรียนวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วนกิต

รายวิชา

วิชาเอกบังคับ นักศึกษาต้องเรียนทุกรายวิชา จำนวน 73 หน่วยกิต

รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
365 101 การเขียนแบบเทคนิค (Technical Drawing)	3 (1-4-4)
365 102 การออกแบบโดยการทดลอง (Experimental Design)	2 (1-3-2)
365 103 เครื่องเคลือบดินเผาเบื้องต้น (IntroDuction to Ceramics)	2 (2-0-4)
365 104 การปั้นด้วยมือ (Hand Forming)	3 (1-4-4)
365 105 ประวัติเครื่องเคลือบดินเผา (History of Ceramics)	2 (2-0-4)
365 106 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นเพื่อการออกแบบ (Introduction to Computer Aided design)	3 (2-2-5)
365 107 การปั้นด้วยแป้นหมุน 1 (Wheel Throwing)	3 (1-4-4)
365 108 เคลือบ 1 (Ceramics Glazes I)	2 (2-0-4)
365 109 การสร้างพิมพ์และการหล่อ 1 (Mold Making and Slip Casting I)	3 (1-4-4)

365 110	การออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา 1 (Ceramics Design I)	3 (1-4-4)
365 111	การออกแบบเตาและการเผา (Kiln Design and Firing)	3 (2-3-4)
365 112	เทคนิคการตกแต่ง 1 (Decorating Techniques I)	3 (2-3-4)
365 113	ธรณีวิทยาเบื้องต้น (Fundamental of Geology)	2 (2-0-4)
365 114	ดินและเนื้อดิน (Clay and Clay Body)	2 (1-3-2)
365 201	เคลือบ 2 (Ceramics Glazes II)	2 (1-3-2)
365 202	การปั้นด้วยแป้นหมุน 2 (Wheel Throwing II)	2 (1-3-2)
365 203	การสร้างพิมพ์และการหล่อ 2 (Mold Making and Slip Casting II)	3 (1-4-4)
365 204	การออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา 2 (Ceramics Desing II)	3 (1-4-4)
365 205	จิตรกรรม (Painting)	3 (1-4-4)
365 206	ประติมากรรม (Sculpture)	3 (1-4-4)

365 207 เทคนิคการตกแต่ง 2 2 (1-3-2)
(Decorating Techniques II)
365 208 การปั้นด้วยแป้นหมุน 3 3 (1-4-4)
(Wheel Throwing III)
365 209 สุนทรียศาสตร์ 1 2 (1-4-4)
(Aesthetics I)
365 210 การเตรียมการศิลปนิพนธ์ 4 (2-6-4)
(Art Thesis Preparation)
365 211 ศิลปนิพนธ์ 10 (0-20-10)
(Art Thesis)

วิชาเอกบังคับเลือก ให้นักศึกษาเลือกเรียนสายศิลปะ หรือสายอุตสาหกรรมศิลป์ เพียงสายเดียว จำนวน 10 หน่วยกิต

สายศิลปะ

365 212 ประติมากรรมสร้างสรรค์ 3 (1-4-4)
(Creative Sculpture)
365 213 เครื่องเคลือบดินเผาทางด้านศิลปะ 1 3 (1-4-4)
(Ceramics Art I)
365 214 เครื่องเคลือบดินเผาทางด้านศิลปะ 2 4 (1-6-5)
(Ceramics Art II)

สายอุตสาหกรรมศิลป์

365 215 การออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา 3 3 (1-4-4)
(Ceramics Design III)

365 216 เครื่องเคลือบดินเผาทางด้านอุตสาหกรรมศิลป์ 1 3 (1-4-4)
(Industrial Ceramics Art I)

365 217 เครื่องเคลือบดินเผาทางด้านอุตสาหกรรมศิลป์ 2 4 (1-6-5)
(Industrial Ceramics Art II)

หมวดวิชาเลือกเสรี ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชา ไม่น้อยกว่า 11 หน่วยกิต

365 218 เครื่องเคลือบดินเผาและกรรมวิธีการผลิต 2 (2-0-4)
(Ceramics and Ceramics Processes)

365 219 สุนทรียศาสตร์ 2 2 (2-0-4)
(Aesthetics II)

365 220 จิตวิทยาอุตสาหกรรม 2 (2-0-4)
(Industrial Psychology)

365 221 การจัดและบริหารงานอุตสาหกรรม 2 (2-0-4)
(Industrial Organization and Management)

365 222 การตลาด 2 (2-0-4)
(Marketing)

365 223 ระเบียบวิธีวิจัย 2 (2-0-4)
(Research Methodology)

365 224 โครงการศึกษาส่วนบุคคล 1 2 (0-6-0)
(Individual Project I)

365 225 โครงการศึกษาส่วนบุคคล 2 2 (0-6-0)
(Individual Project II)

365 226 โครงการศึกษาส่วนบุคคล 3 2 (0-6-0)
(Individual Project III)

หลักสูตรวิชาโท จัดสำหรับนักศึกษาต่างสาขาวิชา เลือกเรียนเป็นวิชาโท จำนวน 19 หน่วยกิต

365 103 เครื่องเคลือบดินเผาเบื้องต้น 2 (2-0-4)
(Introduction to Ceramics)
365 104 การปั้นด้วยมือ 3 (1-4-4)
(Hand Forming)
365 107 การปั้นด้วยแป้นหมุน 1 3 (1-4-4)
(Wheel Throwing I)
365 108 เคลือบ 1 2 (2-0-4)
(Ceramics Glazes I)
365 109 การสร้างพิมพ์และการหล่อ 1 3 (1-4-4)
(Mold Making and Slip Casting)
365 111 การออกแบบเตาและการเผา 3 (2-3-2)
(Kiln Desing and Firing)
365 112 เทคนิคการตกแต่ง 1 3 (1-4-4)
(Decorating Techniques I)

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา 365216 เครื่องเคลือบดินเผาทางด้านอุตสาหกรรมศิลป์ 1
(Industrial Ceramic Art I) 3 (1-4-4)

วิชาบังคับก่อน : ต้องสอบผ่านวิชาเอกบังคับในชั้นปีที่ 1, 2 ทุกรายวิชาและได้รับอนุมัติจากภาควิชา

ศึกษาและฝึกสร้างรูปผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผา ที่มีประโยชน์ในการในการใช้สอยด้วยวิธีจิกเกอร์ริ่ง (Jiggering) โดยเริ่มจากการออกแแบบสร้างพิมพ์ (Mold Making) สร้างใบมีด (Template) และอื่นๆ จนครบกระบวนการ

ภาคผนวก ช

แผนการสอน

แผนการสอน

ประกอบด้วย แผนการสอนกลุ่มควบคุม จำนวน 3 แผน และแผนการสอนกลุ่มทดลอง จำนวน 3 แผน มีหัวข้อดังต่อไปนี้

ชื่อเรื่อง

พิจารณาจากแผนการสอนวิชา 365216 เครื่องเคลือบดินเผาทางด้านอุตสาหกรรมศิลป์ 1 ที่มีการสอนการขึ้นรูปด้วยใบมีด เป็นกิจกรรมในรายวิชา

จำนวนคาบ

พิจารณาจากน้ำหนักของปริมาณเนื่อหา เรื่องและวิธีการที่จะทดลอง ตามจุดประสงค์ของการเรียนรู

จุดประสงค์การเรียนรู้

เป็นลักษณะจุดประสงค์ปลายทาง ที่สะท้อนจุดประสงค์ของวิชา เน้นด้านการปฏิบัติ

เนื้อหา

เนื้อหาของบทเรียนที่ให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจก่อนการเรียนซึ่งเป็นรายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนการสอนในเรื่องที่ผู้สอนใช้ในการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอน

ดำเนินการสอนตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ และให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติตามเป็นกิจกรรมในลักษณะที่นักศึกษาได้ทำกิจกรรมที่กำหนดให้

สื่อการเรียนการสอน

จัดหาสื่อที่เหมาะกับเนื้อหาบทเรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ และเกิดความคิด มองเห็นความสัมพันธ์ของเรื่องราว หรือสิ่งที่จะเรียนรู้ได้ถูกต้องเพิ่มความเป็นรูปธรรม

การวัดและการประเมินผล

กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดผลประเมินผล ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอน

แผนการสอนกลุ่มควบคุม

แผนการสอนที่ 1 วิชา 365216 เครื่องเคลือบดินเผาทางด้านอุตสาหกรรมศิลป์ 1
เรื่อง "การออกแบบแจกัน รูปทรงสมมาตร" เวลา 3 คาบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อที่ 1. ให้นักศึกษาออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ ลงในกรอบที่กำหนดให้ จำนวน 10 แบบ

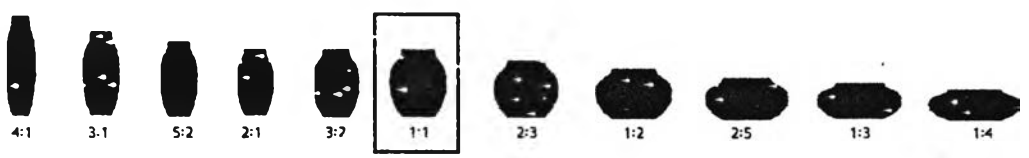
เนื้อหา

การออกแบบรูปทรงสมมาตร

การออกแบบรูปทรงสมมาตร คือ การออกแบบรูปทรงที่มีลักษณะซ้ายขวาเท่ากัน แสดงมิติของความกว้าง สูง หนา มีความสอดคล้องกลมกลืนกัน (Norton 1956 : 118-121)

การออกแบบเครื่องปั้นดินเผา รูปทรงสมมาตร

การกำหนดสัดส่วนตามเส้น สามารถกำหนดเป็นความกว้าง ความสูง ของเครื่องปั้นดินเผาตามแนวตั้ง และแนวนอนดังนี้



การกำหนดสัดส่วนตามพื้นที่ สามารถกำหนดเป็นความกว้าง ความสูง ของเครื่องปั้นดินเผาตามแนวตั้ง และแนวนอนดังนี้

วิธีการขึ้นรูปด้วยใบมีด (Jiggering)

เป็นกระบวนการผลิตเครื่องเคลือบดินเผาที่นิยมมากในเชิงอุตสาหกรรม มีวิธีการที่ง่าย สะดวก รวดเร็วแต่ในขั้นตอนของการออกแบบยังต้องใช้อุปกรณ์ช่วยเพื่อความสมบูรณ์ของรูปทรงและความถูกต้องของแบบ

การศึกษาวิธีการออกแบบใบมีด (Jiggering)

1. จะต้องกำหนดรูปร่าง 2 มิติ ด้วยลายเส้นและมีการคำนวนวัด สัดส่วนเมื่อนำไปใช้เป็นแบบ
2. การจำลองรูปราง 3 มิติ เป็นการสร้างแบบจำลองเพื่อหาค่าความถูกต้องของรูปทรงที่แท้จริง
3. การสร้างแบบจำลองจากดินเหนียวหรือปูนพลาสติก เพื่อเป็นต้นแบบในการออกแบบแม่พิมพ์

การขึ้นรูป หลังจากได้ Working Mold และใบมีดรวมทั้งดินเรียบร้อยแล้วนำสิ่งเหล่านี้มาทำการขึ้นรูป ทำดินเป็นก้อนหรือเป็นแผ่นขึ้นอยู่กับลักษณะแบบพิมพ์ ถ้าลักษณะเป็นถ้วยชามเล็กๆ ทำเป็นก้อนได้ ถ้าจาน ชามใหญ่ๆ ก็ทำเป็นแผ่น หรือถ้าเป็นทรงเล็กๆ ก็อาจใช้หล่อน้ำดินก่อนค่อยมาเข้าเครื่อง Jigger ในขณะทำการขึ้นรูปนั้นการกดใบมีดลงบนดิน ควรระวังให้มาก เพราะถ้ากดไม่ดีดินจะแยกออกเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย ควรค่อยๆ กดและใช้น้ำให้พอดีโดยใช้ฟองน้ำค่อยๆ ลูบบริเวณผิวดินขณะเครื่องหมุนอยู่กดใบมีดจนกระทั่งถึงระดับที่ตั้งไว้ของใบมีดแล้วจึงยกใบมีดขึ้น

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผา

ความต้องการในการพัฒนาด้านรูปทรงของผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมและทันสมัย จึงจำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าในเรื่องของรูปทรง เส้นกำเนิดรูปทรง (ทรงพันธ์ วรรณมาศ, 2530)

การออกแบบจะตองคำนึงถึง ประโยชน์ใช้สอยตามแต่ละชนิดของของที่จะออกแบบเพื่อให้ได้ลักษณะ ขนาด และมีความงามเหมาะสม

1. การออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา ควรคำนึงถึง

    1.1 รูปทรงที่สมมาตร
    1.2 ประโยชน์ใช้สอย
    1.3 ความปลอดภัย
    1.4 ความแข็งแรง
    1.5 กรรมวิธีการผลิต
    1.6 การขนส่ง

2. หลักการออกแบบทางศิลปะ ที่ประยุกต์ใช้ในการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา

    2.1 ความเป็นเอกภาพ
    2.2 การเน้นจุดเด่นและจุดรอง
    2.3 จังหวะ
    2.4 ความกลมกลืน
    2.5 ความขัดแย้ง
    2.6 สัดส่วน
    2.7 ความคิดสร้างสรรค์

3. องค์ประกอบของการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา ควรคำนึงถึง

3.1 เส้น

3.2 ขอบผิวของรูปทรง

3.3 รูปร่าง รูปทรง

การออกแบบเครื่องปั้นดินเผา

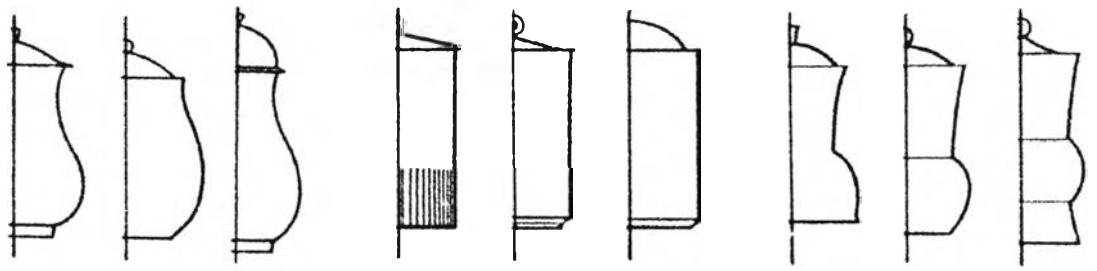
คุณค่าทางความงาม สุนทรียภาพ วิจิตรศิลป์ การออกแบบสร้างสรรค์งานศิลปะ นักออกแบบที่ดีควรมีความรู้ในด้านความงาม ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญที่สามารถเลือกเพื่อนำไปใช้กับการออกแบบเครื่องปั้นดินเผาได้ดังนี้ (ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา, 2529)

1. เส้น
2. รูปลักษณะ
3. ช่องว่าง
4. สี
5. ส่วนสัด
6. ความกลมกลืน
7. จุดเด่น
8. รูปทรง
9. คุณค่าของแสงและเงา
10. พื้นผิว
11. ดุลยภาพ
12. ช่วงจังหวะ
13. ความแตกต่าง

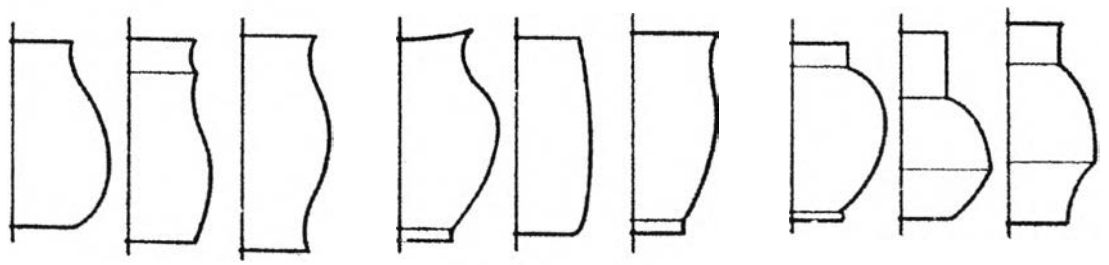
สิ่งที่สำคัญในการออกแบบ คือ พื้นฐานในการออกแบบ ควรเลือกใช้ให้ถูกหลักในการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา (วิรุณ ตั้งเจริญ, 2526)

1. จุด (Dot)
2. เส้น (Line)
3. รูปร่าง และรูปทรง (Shape and Form)
4. มวล และปริมาตร (Mass and Volume)
5. ลักษณะผิว (Texture)
6. บริเวณว่าง (Space)
7. สี (Color)
8. น้ำหนักสี (Values)

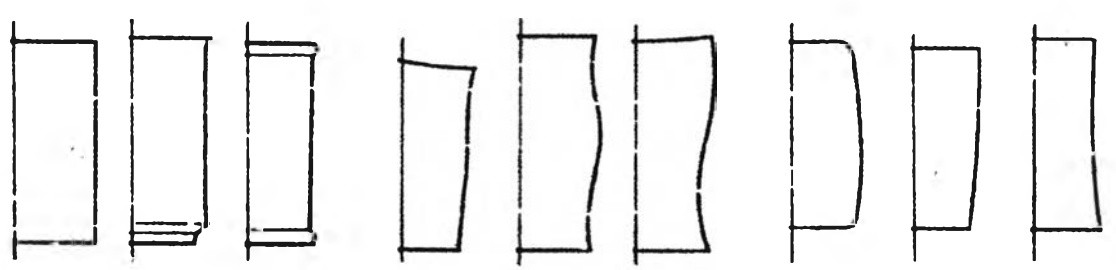
ตัวอย่างการออกแบบรูปทรงสมมาตร ที่นำไปเป็นแบบในการขึ้นรูปด้วยใบมีด



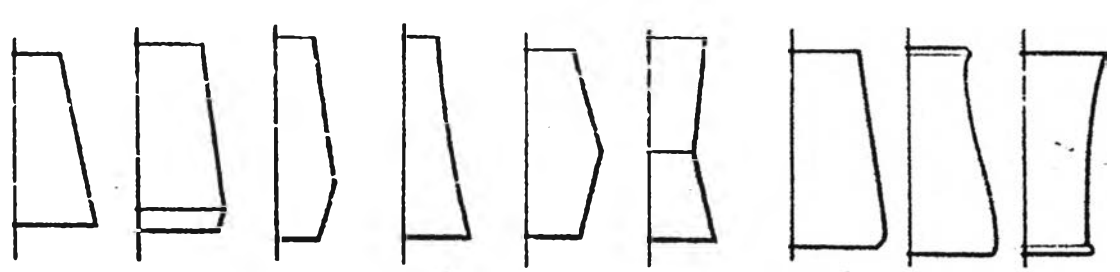
รูปทรงถ้วยกาแฟ



รูปทรงโค้ง ทรงแจกัน



รูปทรงกระบอก



รูปทรงแบบผสม

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ

1. การออกแบบรูปทรงสมมาตร และการสอนขึ้นรูปด้วยใบมีด
2. ลักษณะของรูปทรงสมมาตร
3. ลักษณะของใบมีด

ขั้นปฏิบัติ

1. ผู้สอนอธิบาย เรื่อง การออกแบบรูปทรงสมมาตร และการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา
2. นักศึกษาบอกลักษณะของรูปทรงสมมาตร และวิธีการออกแบบรูปทรงสมมาตร
3. นักศึกษาบอกลักษณะและวิธีการของการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา
4. ผู้สอนแจกแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 1
5. ผู้สอนแจก วัสดุ อุปกรณ์ พร้อมบอกกำหนดเวลาในการปฏิบัติงาน
6. นักศึกษาทดลองออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ ในแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 1

ขั้นสรุป

1. นักศึกษาแสดงผลการทดลองออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ บนแบบกิจกรรมประเมินผลที่แจกให้
2. นักศึกษาเลือกผลงานที่ออกแบบไว้ 3 แบบ สำหรับนำไปขยายเป็นแบบเท่าของจริง เพื่อนำไปทำเป็นแบบใบมีด

สื่อการสอน

1. แบบกิจกรรมประเมินผลที่ 1
2. ดินสอ ยางลบ ไม้บรรทัด กบเหลาดินสอ

การวัดและประเมินผล

1. พิจารณาจากการตอบคำถามในแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 1

แผนการสอนกลุ่มควบคุม

แผนการสอนที่ 2 วิชา 365216 เครื่องเคลือบดินเผาทางด้านอุตสาหกรรมศิลป์ 1
เรื่อง "การขยายแบบ เพื่อทำใบมีด" เวลา 3 คาบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อที่ 2. ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกันเพื่อใส่ดอกไม้ในกิจกรรมประเมินผลที่ 1 จำนวน 3 รูปมาขยายเป็นใบมีดขนาดเท่าของจริง เพื่อนำไปใช้สร้างเป็นแม่พิมพ์ใบมีด

เนื้อหา

การขยายแบบ 2 มิติ
การขยายแบบ 2 มิติ ที่นิยมใช้คือ การสร้างตารางกริดสำหรับการขยายภาพ

ตารางกริด (Grid) เป็นผังหรือแนวทางลัดของการจัดวางตัวอักษร และภาพประกอบ เป็นวิธีการที่ยอมรับกันว่าสามารถนำไปสู่ผลสำเร็จของการจัดวาง ในด้านการปฏิบัติงานตารางกริดช่วยอำนวยความสะดวกในการคิด และการสร้างสรรค์รูปแบบของการจัดวาง ประหยัดเวลาและขั้นตอนการทำงาน ให้ผลงานที่มีคุณภาพประกอบด้วยคุณสมบัติทั้งด้านความเป็นเอกภาพ (Unity) และความหลากหลาย (Variety) โครงพื้นฐานของตารางกริดประกอบด้วยเส้นในแนวตั้งและเส้นในแนวนอน เป็นสมือนโยงใยที่ช่วยสร้างความสัมพันธ์ในพื้นที่ทำให้มีระเบียบ (Order) และมีความต่อเนื่อง (Continuity) เกิดขึ้นในพื้นที่

การออกแบบหน่วยตารางกริด คือการใช้โครงสร้างพื้นฐานของตารางกริดในพื้นที่หน้ากระดาษ เป็นการจัดแบ่งพื้นที่ออกเป็นจำนวนหน่วยย่อย (Modular) ตามขนาด สัดส่วนที่ออกแบบและตามจำนวนที่ต้องการ แต่ละหน่วยย่อยจะประกอบด้วยสัดส่วนความกว้างและความยาว เราเรียกหน่วยย่อยที่ออกแบบเอาไว้นี้ว่าหน่วยตารางกริด Grid Units หรือ Grid Modules ในพื้นที่หนึ่งหน้ากระดาษนักออกแบบสามารถเลือกกำหนดจำนวนของหน่วยตารางกริดได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้การกำหนดสัดส่วนของขนาด และการกำหนดจำนวนหน่วยตารางกริดในหนึ่งหน้ากระดาษ จำเป็นต้องสัมพันธ์กับสัดส่วนขององค์ประกอบอื่นๆ การออกแบบหน่วยตารางกริด เป็นขั้นตอนแรกที่ควรได้รับการวางแผน และพิจารณาอย่างรอบคอบ (สันติ คุณประเสริฐ, 2542)

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ
1. นักศึกษานำรูปแบบแจกันที่ออกแบบไว้มาคัดเลือก เพื่อนำไปขยายเท่าของจริง
2. เลือกรูปแบบที่สมมาตร และคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยในการนำไปใช้

ขั้นปฏิบัติ

1. ผู้สอนแจกแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 2
2. นักศึกษาเลือกแบบที่ได้ จำนวน 3 แบบ มาขยายเป็นใบมีดเท่าของจริง ภายในเวลา 30 นาที
3. นักศึกษาปฏิบัติงาน โดยทำลงในแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 2

ขั้นสรุป

1. นักศึกษาแสดงผลการนำรูปแบบ จำนวน 3 แบบมาขยายเป็นใบมีดขนาดเท่าของจริง บนแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 2

สื่อการสอน

1. แบบกิจกรรมประเมินผลที่ 2
2. ดินสอ ยางลบ ไม้บรรทัด กบเหล่าดินสอ

การวัดและประเมินผล

1. พิจารณาจากผลการทดลองในแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 2

แผนการสอนกลุ่มควบคุม

แผนการสอนที่ 3 วิชา 365216 เครื่องเคลือบดินเผาทางด้านอุตสาหกรรมศิลป์ 1
เรื่อง "การแสดงภาพ 3 มิติ" เวลา 3 คาบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อที่ 3. ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกันเพื่อใส่ดอกไม้ในกิจกรรมประเมินผลที่ 2 จำนวน 1 รูป มาแสดงเป็นภาพแรเงา 3 มิติ

เนื้อหา

การแรเงารูปทรง

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

1. การแรเงาในลักษณะแสงเงากลมกลืน โดยปกติในการไล่ระยะน้ำหนักแสงและเงาด้วยการแรเงานั้นสามารถแบ่งระยะน้ำหนักออน แก่ ของน้ำหนักเงาได้ 7-9 ระยะ คือ ระยะน้ำหนักขาวสุด จนถึงดำสุด

2. การแรเงาในลักษณะแสงและเงาตัดกัน ตามวิธีการนี้จะแบ่งระยะน้ำหนักออนแก่ของน้ำหนักเงาได้ 7-9 ระยะ หากไล่ระยะน้ำหนักมากภาพก็จะดูกลมกลืนนุ่มนวลแต่ในทางกลับกัน หากไล่ระยะน้ำหนักเพียงไม่กี่ระยะภาพที่ได้ก็จะดูรู้สึกแข็ง แลดงการตัดกันของแสงและเงาอย่างเด่นชัด แต่เทคนิควิธีการย่อมแตกต่างกันตามคุณลมบัติของตัววัสดุ และกรรมวิธีของตัวบุคคล

3. ลักษณะแสดงการเน้นแสงสว่างส่วนที่สว่างในการแรเงา โดยปกติแล้วมักจะเว้นส่วนบริเวณที่เป็นแสงสว่างไว้ แล้วไล่ระยะความเข้มของส่วนที่เป็นเงา เรียกกันว่าเป็นวิธีแรเงาหรือไล่ระยะน้ำหนักเบา

การแรงเงา คือ กลวิธีลวงความรู้สึกให้เห็นภาพที่ถ่ายทอดลงบนพื้นระนาบเป็น 3 มิติ เทคนิคและวิธีการส่วนใหญ่จะเป็นการแยกระยะน้ำหนักที่แตกต่างกันมาแสดงให้ปรากฏแก่ตา โดยการลงน้ำหนักเข้มในส่วนเงาของภาพและเว้นส่วนที่เป็นแสงหรือลงเงาอย่างเจือจางให้มีระยะน้ำหนักของแสงและเงาใกล้เคียงกับหุ่นต้นแบบจริงที่ถ่ายทอดมากที่สุด ซึ่งขั้นตอนมีดังนี้

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 มีส่วนลึก ตื้น มีส่วนยื่น ส่วนนูน ฯลฯ คล้ายกับการมองเห็นจากหุ่นจริงที่มีลักษณะเป็น 3 มิติ มากที่สุด

แสงและเงา คือ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่แสดงให้เห็นด้วยการรับรู้ รูปร่าง รูปทรง หรือมิติขึ้น เช่น วัตถุชิ้นหนึ่งได้รับแสงสว่างจากจุดใดจุดกำเนิดใดๆ ก็ตามรูปวัตถุนั้นจะสว่างและส่วนหนึ่งจะมืด เรียกว่า แสงและเงา สามารถแบ่งคำออกเป็น 6 คำ คือ

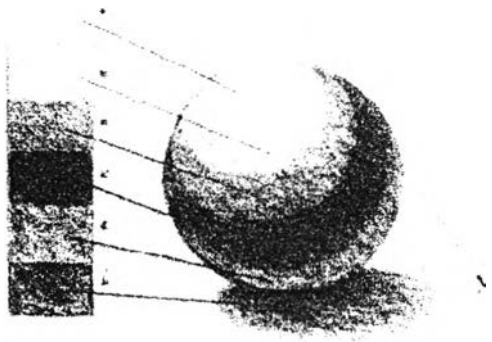
1. แสงสว่างที่สุด เป็นส่วนของวัตถุที่กระทบแสงโดยตรงจึงทำให้บริเวณมีแสงสว่างที่สุด
2. แสงสว่าง เป็นส่วนของวัตถุที่ไม่ได้ปะทะแสงโดยตรง แต่อยู่ในพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลจากแสงนั้น
3. เงา เป็นส่วนที่วัตถุได้รับอิทธิพลของแสง
4. เงามืด เป็นส่วนที่วัตถุไม่มีอิทธิพลของแสงเลย
5. แสงสะท้อน เป็นส่วนของวัตถุที่ไม่ได้กระทบแสงโดยตรง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

ความสำคัญของแสงและเงา

1. แสดงความเป็นปริมาตรของรูปทรง
2. แสดงระนาบต่างๆ ของรูปทรงให้ปรากฏ
3. สร้างทัศนียภาพ

ประเภทของแสง ประกอบด้วย

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



ภาพแสดงการแรเงาวัตถุทรงกลมมีน้ำหนัก 6 ค่า และแสดงแสงเงาตกทอด

<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u>

ขั้นนำ

1. นักศึกษานำรูปแบบแจกันที่ออกแบบไว้มาคัดเลือก เพื่อนำมาแสดงเป็นภาพแรเงา 3 มิติ
2. เลือกรูปแบบที่สมมาตร และคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยในการนำไปใช้

ขั้นปฏิบัติ

1. ผู้สอนแจกแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 3
2. นักศึกษาเลือกแบบที่ได้ มาแสดงเป็นภาพแรเงา 3 มิติ ภายในเวลา 15 นาที
3. นักศึกษาปฏิบัติงาน โดยทำลงในแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 3

ขั้นสรุป

1. นักศึกษาแสดงผลการนำรูปแบบ มาแสดงเป็นภาพแรเงา 3 มิติ บนแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 3

<u>สื่อการสอน</u>

1. แบบกิจกรรมประเมินผลที่ 3
2. ดินสอ ยางลบ ไม้บรรทัด กบเหลาดินสอ

<u>การวัดและประเมินผล</u>

1. พิจารณาจากผลการทดลองในแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 3

แผนการสอนกลุ่มทดลอง

แผนการสอนที่ 1 วิชา 365216 เครื่องเคลือบดินเผาทางด้านอุตสาหกรรมศิลป์ 1
เรื่อง "การออกแบบแจกัน รูปทรงสมมาตร" เวลา 3 คาบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อที่ 4. ให้นักศึกษาออกแบบแจกันเพื่อใส่ดอกไม้ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ลงในกรอบที่กำหนดให้ จำนวน 10 แบบ

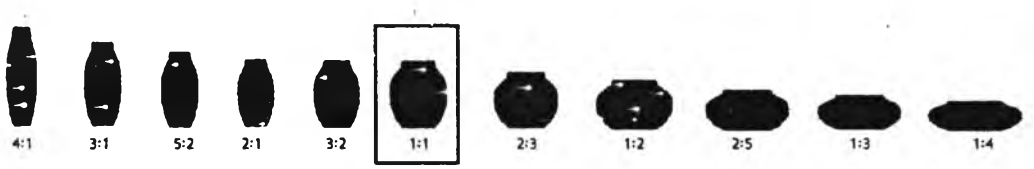
เนื้อหา

การออกแบบรูปทรงสมมาตร

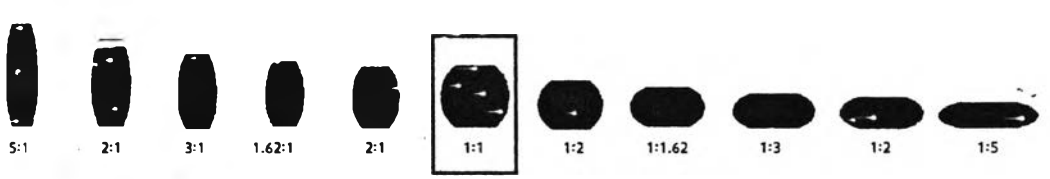
การออกแบบรูปทรงสมมาตร คือ การออกแบบรูปทรงที่มีลักษณะซ้ายขวาเท่ากัน แสดงมิติของความกว้าง สูง หนา มีความสอดคล้องกลมกลืนกัน (Norton 1956 : 118-121)

การออกแบบเครื่องปั้นดินเผา รูปทรงสมมาตร

การกำหนดสัดส่วนตามเส้น สามารถกำหนดเป็นความกว้าง ความสูง ของเครื่องปั้นดินเผาตามแนวตั้ง และแนวนอนดังนี้



การกำหนดสัดส่วนตามพื้นที่ สามารถกำหนดเป็นความกว้าง ความสูง ของเครื่องปั้นดินเผาตามแนวตั้ง และแนวนอนดังนี้



วิธีการขึ้นรูปด้วยใบมีด (Jiggering)

เป็นกระบวนการผลิตเครื่องเคลือบดินเผาที่นิยมมากในเชิงอุตสาหกรรม มีวิธีการที่ง่าย สะดวก รวดเร็วแต่ในขั้นตอนของการออกแบบยังต้องใช้อุปกรณ์ช่วยเพื่อความสมบูรณ์ของรูปทรงและความถูกต้องของแบบ

การศึกษาวิธีการออกแบบใบมีด (Jiggering)

1. จะต้องกำหนดรูปราง 2 มิติ ด้วยลายเส้นและมีการคำนวนวัด สัดส่วนเมื่อนำไปใช้เป็นแบบ
2. การจำลองรูปราง 3 มิติ เป็นการสร้างแบบจำลองเพื่อหาค่าความถูกต้องของรูปทรงที่แท้จริง
3. การสร้างแบบจำลองจากดินเหนียวหรือปูนพลาสติก เพื่อเป็นต้นแบบในการออกแบบแม่พิมพ์

การขึ้นรูป หลังจากได้ Working Mold และใบมีดรวมทั้งดินเรียบร้อยแล้วนำสิ่งเหล่านี้มาทำการขึ้นรูป ทำดินเป็นก้อนหรือเป็นแผ่นขึ้นอยู่กับลักษณะแบบพิมพ์ ถ้าลักษณะเป็นถ้วยชามเล็กๆ ทำเป็นก้อนได้ ถ้าจาน ชามใหญ่ๆ ก็ทำเป็นแผน หรือถ้าเป็นทรงเล็กๆ ก็อาจใช้หลอน้ำดินก่อนค่อยมาเข้าเครื่อง Jigger ในขณะทำการขึ้นรูปนั้นการกดใบมีดลงบนดิน ควรระวังให้มาก เพราะถ้ากดไม่ดีดินจะแยกออกเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย ควรค่อยๆ กดและใช้น้ำให้พอดีโดยใช้ฟองน้ำค่อยๆ ลูบบริเวณผิวดินขณะเครื่องหมุนอยู่กดใบมีดจนกระทั่งถึงระดับที่ตั้งไว้ของใบมีดแล้วจึงยกใบมีดขึ้น

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องเคลือบดินเผา

ความต้องการในการพัฒนาด้านรูปทรงของผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมและทันสมัย จึงจำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าในเรื่องของรูปทรง เส้นกำเนิดรูปทรง (ทรงพันธ์ วรรณมาศ, 2530)

การออกแบบจะต้องคำนึงถึง ประโยชน์ใช้สอยตามแต่ละชนิดของของที่จะออกแบบเพื่อให้ได้ลักษณะ ขนาด และมีความงามเหมาะสม

1. การออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา ควรคำนึงถึง

    1.1 รูปทรงที่สมมาตร
    1.2 ประโยชน์ใช้สอย
    1.3 ความปลอดภัย
    1.4 ความแข็งแรง
    1.5 กรรมวิธีการผลิต
    1.6 การขนส่ง

2. หลักการออกแบบทางศิลปะ ที่ประยุกต์ใช้ในการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา

    2.1 ความเป็นเอกภาพ
    2.2 การเน้นจุดเด่นและจุดรอง
    2.3 จังหวะ
    2.4 ความกลมกลืน
    2.5 ความขัดแย้ง
    2.6 สัดส่วน
    2.7 ความคิดสร้างสรรค์

3. องค์ประกอบของการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา ควรคำนึงถึง

3.1 เส้น

3.2 ขอบผิวของรูปทรง

3.3 รูปร่าง รูปทรง

<u>การออกแบบเครื่องปั้นดินเผา</u>

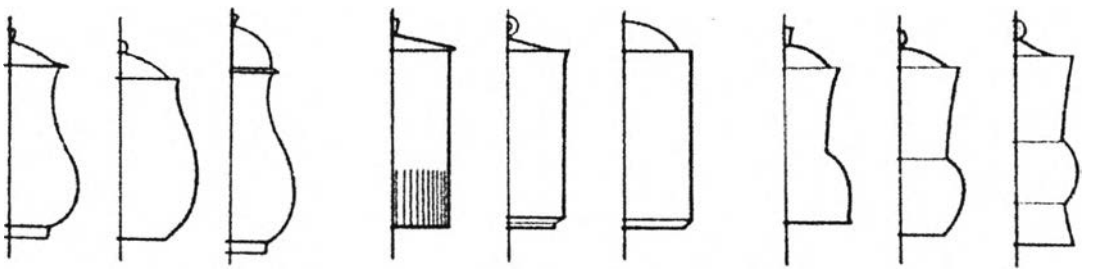
คุณค่าทางความงาม สุนทรียภาพ วิจิตรศิลป์ การออกแบบสร้างสรรค์งานศิลปะ นักออกแบบที่ดีควรมีความรู้ในด้านความงาม ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญที่สามารถเลือกเพื่อนำไปใช้กับการออกแบบเครื่องปั้นดินเผาได้ดังนี้ (ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา, 2529)

1. เส้น
2. รูปลักษณะ
3. ช่องว่าง
4. สี
5. ส่วนสัด
6. ความกลมกลืน
7. จุดเด่น
8. รูปทรง
9. คุณค่าของแสงและเงา
10. พื้นผิว
11. ดุลยภาพ
12. ช่วงจังหวะ
13. ความแตกต่าง

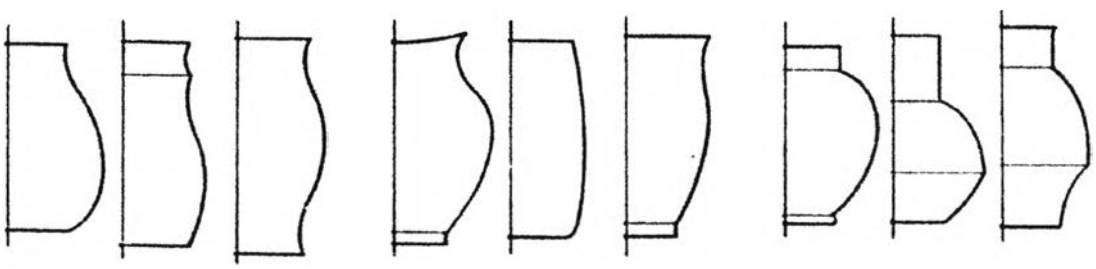
สิ่งที่สำคัญในการออกแบบ คือ พื้นฐานในการออกแบบ ควรเลือกใช้ให้ถูกหลักในการออกแบบเครื่องเคลือบดินเผา (วิรุณ ตั้งเจริญ, 2526)

1. จุด (Dot)
2. เส้น (Line)
3. รูปร่าง และรูปทรง (Shape and Form)
4. มวล และปริมาตร (Mass and Volume)
5. ลักษณะผิว (Texture)
6. บริเวณว่าง (Space)
7. สี (Color)
8. น้ำหนักสี (Values)

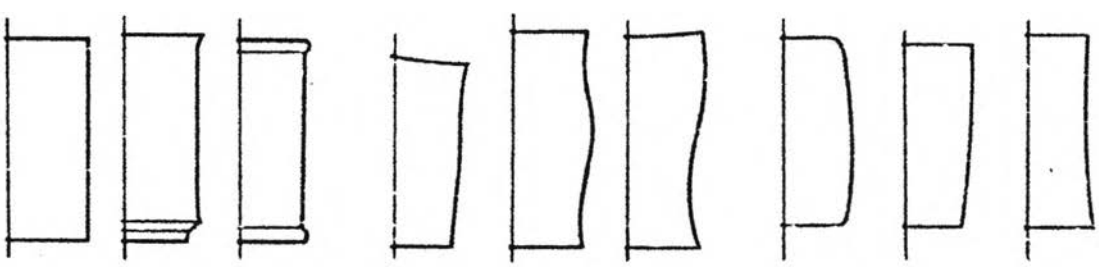
ตัวอย่างการออกแบบรูปทรงสมมาตร ที่นำไปเป็นแบบในการขึ้นรูปด้วยใบมีด



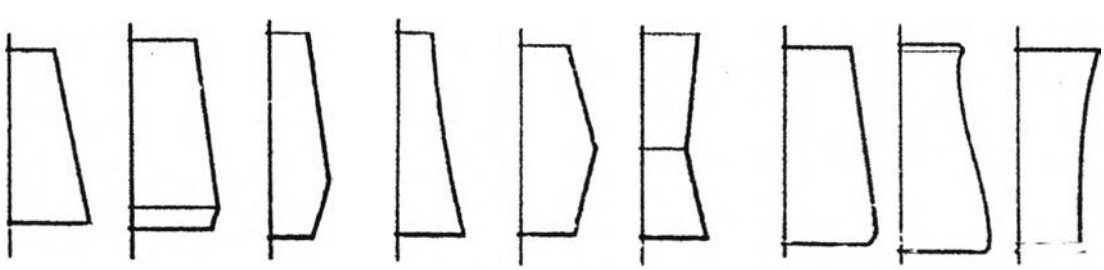
รูปทรงถ้วยกาแฟ



รูปทรงโค้ง ทรงแจกัน



รูปทรงกระบอก



รูปทรงแบบผสม

<u>กิจกรรมการเรียนการสอน</u>

ขั้นนำ

1. การออกแบบรูปทรงสมมาตร และการสอนขึ้นรูปด้วยใบมีด
2. ลักษณะของรูปทรงสมมาตร

ขั้นปฏิบัติ

1. ผู้สอนอธิบาย เรื่อง หลักการออกแบบรูปทรงสมมาตร และการออกแบบใบมีด
2. นักศึกษาบอกลักษณะของรูปทรงสมมาตร
3. นักศึกษาบอกลักษณะของใบมีด
4. ผู้สอนแจกเอกสารประกอบการสอน "คู่มือการสร้างแจกัน ด้วยโปรแกรม 3d Studio Max Release 3 "
5. นักศึกษาดูตัวอย่าง แจกันที่ออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ
6. นักศึกษาวิเคราะห์วิธีการสร้างแจกันจากการใช้โปรแกรม 3d Studio Max Release 3
7. ผู้สอนทบทวนหลักการออกแบบ และการใช้โปรแกรม
8. ผู้สอนอธิบายและสาธิตวิธีการใช้โปรแกรมไปพร้อมกับเอกสารประกอบการสอน ในกิจกรรมนี้
   - การใช้ icon สร้างเส้นตรง เส้นโค้ง เส้นอิสระ
   - การใช้ icon สร้างรูปทรง 2 มิติ
   - การใช้ icon ออกแบบรูปทรงแจกัน ตามเอกสารประกอบการสอน
9. ผู้สอนแจกแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 4
10. นักศึกษาทดลองออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ ในแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 4

ขั้นสรุป

1. นักศึกษาแสดงผลการทดลอง ออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ บนจอภาพของแต่ละคนและนำแบบของแต่ละคนพิมพ์ออกมา และนำไปติดในกรอบที่กำหนดไว้ในแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 4
2. ผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายปัญหา และการแก้ปัญหาในการออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ
3. นักศึกษาเลือกแบบ จำนวน 3 แบบ สำหรับนำไปขยายเท่าของจริงในครั้งต่อไป

<u>สื่อการสอน</u>

1. โปรแกรม 3d Studio Max Release 3
2. เครื่องคอมพิวเตอร์ รุ่น Pentium 160 VGA Colour จำนวน 20 เครื่อง
3. แผ่นดิสก์แสดงภาพตัวอย่าง การออกแบบแจกันประเภทต่างๆ
4. แผ่นดิสก์สำหรับเก็บบันทึกผลงาน
5. แบบกิจกรรมประเมินผลที่ 4
6. เอกสารประกอบการสอน "คู่มือการสร้างแจกัน ด้วยโปรแกรม 3d Studio Max Release 3"
7. เครื่องพิมพ์ (Printer Colour)

<u>การวัดและประเมินผล</u>

1. พิจารณาจากผลการทดลองในแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 4

แผนการสอนกลุ่มทดลอง

แผนการสอนที่ 2 วิชา 365216 เครื่องเคลือบดินเผาทางด้านอุตสาหกรรมศิลป์ 1
เรื่อง "การขยายแบบ เพื่อทำใบมีด" เวลา 3 คาบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อที่ 5. ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกันใส่ดอกไม้ที่สร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบในกิจกรรมประเมินผลที่ 4 จำนวน 3 รูป มาขยายเป็นใบมีดขนาดเท่าของจริง เพื่อนำไปใช้สร้างเป็นแม่พิมพ์ใบมีด ลงในกรอบที่กำหนดให้

เนื้อหา

การแปลงขนาด

เป็นพังก์ชั่นหนึ่งในกระบวนการคอมพิวเตอร์กราฟิก เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปทรงโดยวิธีเปลี่ยนตำแหน่งจุดพิกัดของรูปเรขาคณิตทำให้มีผลต่อขนาด รูปร่าง และตำแหน่งด้วยวิธีนี้สามารถย่อขยาย และแปลตำแหน่งรูปทรง การแปลงขนาดวัตถุ เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดทั้งลดและขยายขนาดรูปทรง โดยการแปลงนี้จะเกิดขึ้นที่ศูนย์กลางของรูปทรงเพื่อให้สัดส่วนของรูปทรงเป็นไปอย่างถูกต้อง การแปลงขนาดนี้จะดำเนินการโดยการกำหนดเป็น ค่าสเกล การแปลงขนาดมี 3 ลักษณะ คือ การแปลงขนาดตามแกน X, Y, Z และหากเป็นการแปลงขนาดเฉพาะแกนใดแกนหนึ่งก็ไม่เพียงแต่จะเป็นการเปลี่ยนขนาดเท่านั้น แต่ยังทำให้สัดส่วนวัตถุเปลี่ยนไปจากเดิม การแปลงขนาดที่รูปทรงมีขนาดเท่าเดิมเรียกว่า การแปลงขนาดเอกลักษณ์ นั่นคือมีค่าสเกลเท่ากับ 1 หากมากกว่าจะทำให้วัตถุมีขนาดใหญ่ขึ้นและหากน้อยกว่า 1 วัตถุจะมีขนาดเล็กลง (ปุณณรัตน์ พิชญไพบูลย์, 2542)

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ

1. นักศึกษานำรูปแบบแจกันที่ออกแบบไว้มาคัดเลือก เพื่อนำไปขยายเท่าของจริง
2. นักศึกษาบอกประโยชน์ของการทดลองออกแบบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ

ขั้นปฏิบัติ

1. ผู้สอนนำแบบแจกันที่ออกแบบไว้มาแสดงบนจอคอมพิวเตอร์
2. ผู้สอนอธิบายและสาธิตวิธีการใช้โปรแกรมไปพร้อมกับเอกสารประกอบการสอน ในกิจกรรมนี้
   - การใช้ icon ในการเคลื่อนย้าย (Move)
   - การใช้ icon ในการปรับแต่ง (Modify)
   - การใช้ icon ออกแบบรูปทรงแจกัน ตามเอกสารประกอบการสอน
3. ผู้สอนแจกแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 5
4. นักศึกษาทดลองออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ ในแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 5

ขั้นสรุป

1. นักศึกษาแสดงผลการทดลองบนจอภาพของแต่ละคนและนำแบบของแต่ละคนพิมพ์ออกมา และนำไปติดในกรอบที่กำหนดไว้ในแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 5
2. ผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายปัญหา และการแก้ปัญหาในการออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ
3. นักศึกษาเลือกแบบ จำนวน 1 แบบ สำหรับนำไปแสดงเป็นภาพ 3 มิติ ในครั้งต่อไป

สื่อการสอน

1. แผ่นดิสก์เก็บและบันทึกผลงาน
2. แบบกิจกรรมประเมินผลที่ 5
3. เครื่องคอมพิวเตอร์ 20 เครื่อง และโปรแกรม 3d Studio Max Release 3
4. เครื่องพิมพ์ (Printer Colour)

การวัดและประเมินผล

1. พิจารณาจากผลงานในแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 5

แผนการสอนกลุ่มทดลอง

แผนการสอนที่ 3 วิชา 365216 เครื่องเคลือบดินเผาทางด้านอุตสาหกรรมศิลป์ 1
เรื่อง "การแสดงภาพ 3 มิติ" เวลา 3 คาบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ข้อที่ 6. ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกันเพื่อใส่ดอกไม้ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบในกิจกรรมประเมินผลที่ 5 จำนวน 1 รูป มาแสดงเป็นภาพ 3 มิติ

เนื้อหา

การสร้างรูป 3 มิติ

วัสดุประเภทต่างๆ มีวิธีนำมาขึ้นรูปที่แตกต่างกันไป ตัวอย่างเช่น เครื่องปั้นดินเผามีวิธีขึ้นรูปได้หลายวิธี 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 เช่น เมาส์ เครื่องอ่านพิกัด กำหนดค่าพิกัดทีละ 2 ระนาบ (XY, XZ, ZY) หรือการใช้อุปกรณ์รอบข้าง 3 มิติ ที่สามารถอ่านตำแหน่งพิกัดบนระนาบทั้งสาม (X, Y, Z) ซึ่งข้อมูลที่ได้รับจะนำมาคำนวณโดยโปรแกรมซึ่งบรรจุฟังก์ชัน คณิตศาสตร์ เรขาคณิต และตรีโกณมิติ เพื่อสร้างเป็นภาพนิ่ง 3 มิติปรากฏขึ้นมา

ภาพแรเงา

ภาพแรเงาเป็นภาพที่แสดงถึงอิทธิพลของแสงสว่างที่กระทำต่อพื้นผิวของวัตถุ การแสดงผลภาพประเภทนี้ต้องอาศัย การแรเงา เป็นการสร้างน้ำหนักความอ่อนแก่ของสีบนผิววัตถุ 3 มิติ สำหรับคอมพิวเตอร์กราฟิกแล้ววิธีแรเงาภาพสีเอกรงค์จะมีการคำนวณความเข้มของจุดทีละแม่สีแสง ซึ่งโดยทั่วไปความเข้มของสีที่ปรากฏบนวัตถุ 3 มิติในจอภาพจะแตกต่างกันออกไปตามตัวแปรต่อไปนี้ คือ

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

แสงและการจัด

การจัดแสงในคอมพิวเตอร์กราฟิกมีความคล้ายคลึงกับการจัดแสงบนเวทีละคร สตูดิโอ และโรงถ่าย ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดกับความงามและบรรยากาศที่เกิดกับสิ่งแวดล้อมภายใต้อิทธิพลของแสงนั้น ในการจัดแสงสามารถแบ่งลักษณะได้ 6 ประเภท คือ

1. แสงปฐมภูมิ เป็นลำแสงที่สว่างที่สุด และมักเป็นแสงที่สาดส่องจากแหล่งกำเนิดแสง เช่น ดวงอาทิตย์ หรือหลอดไฟที่ให้แสงสว่างจ้าเป็นรัศมีทุกทิศทาง ทำให้วัตถุที่อยู่ใต้อิทธิพลของแสงประเภทนี้ปรากฏเงาอย่างชัดเจน

2. แสงเสริม เป็นแสงที่มีกำลังน้อยไม่ค่อยกระด้าง มักเป็นแสงที่เกิดจากการสะท้อน เช่น แสงจากโคมไฟที่ส่องขึ้นบนเพดานห้องแล้วสะท้อนลงมาสู่พื้น ทำให้ห้องสว่างนุ่มนวล

3. แสงหลัง เป็นการจัดแสงให้ส่องจากด้านหลังหุ่น โดยกล้องจะวางอยู่ด้านหน้าหุ่น

4. แสงฉาย เป็นแสงที่เกิดจากการฉายไปยังวัสดุโปร่งแสงทำให้เกิดสีสันรูปร่างของวัตถุที่แสงนั้นส่องผ่านไปตกลงบนฉาก

5. แสงส่องเฉียง เมื่อจุดกำเนิดแสงอยู่ใกล้กับวัตถุมากจะทำให้วัตถุแสดงระดับที่ต่างกันของผิวหน้าออกมา

จุดกำเนิดแสง

โดยทั่วไปจุดกำเนิดแสง ประกอบด้วย

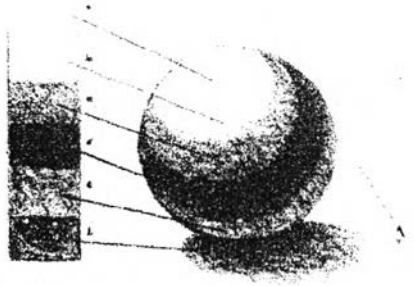
1. ออมนิ หรือแสงทุกทิศ เป็นจุดกำเนิดแสงที่ส่องออกมารอบตัวเอง มีลักษณะเป็นดวงหรือเป็นจุด ประกอบด้วย แสงอาทิตย์ แสงจันทร์ แสงเทียม (ที่มนุษย์สร้างขึ้น)

2. แสงไฟสปอต เป็นแสงที่ส่องออกมาเป็นลำเพื่อเน้นความสำคัญของสิ่งที่ถูกส่อง แสงประเภทนี้จะมีความเข้มข้นกว่าแสงประเภทอื่นๆ การใช้แสงสปอตในงานคอมพิวเตอร์กราฟิกยังทำให้นักออกแบบสร้างเงา ให้เกิดขึ้นกับวัตถุได้อย่างงดงามในขณะแสงออมนิให้แต่ความสว่างโดยทั่วไป

เงา

เป็นบริเวณที่แสงสว่างถูกบดบัง เงาเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้ภาพวัตถุแลดูมีระยะ เกิดมิติความลึก และนูนของวัตถุ เงาเกิดจากการที่มีวัตถุทึบแสงไปบดบังแสงสว่างที่ส่องจากจุดกำเนิด

ในภาพคอมพิวเตอร์กราฟิกศิลปินอาจสร้างเงาขึ้นมาเฉพาะสำหรับวัตถุแต่ละตัวหรืออาจกำหนดเงื่อนไขที่ใช้ทั่วไปทั้งภาพก็ได้ วิธีที่นิยมทำคือการกำหนดจุดกำเนิดแสงด้วยไฟสปอตซึ่งจะเปิดโอกาสให้ศิลปินสามารถควบคุมรูปร่าง และตำแหน่งของเงาได้อย่างอิสระ รวมถึงการสร้างภาพสะท้อนที่ปรากฏบนผิววัตถุที่มีความมัน โดยอาศัยการคำนวณแนวลำแสงที่ส่องจากวัตถุรอบๆ ไปปรากฏอยู่บนตัววัตถุ ทำให้นักออกแบบภาพคอมพิวเตอร์กราฟิกสามารถสร้างสรรค์ภาพ 3 มิติ ได้อย่างสมจริงมากขึ้น (ปุณณรัตน์ พิชญไพบูลย์, 2542)



ภาพแสดงการแรเงาวัตถุทรงกลมมีน้ำหนัก 6 ค่า และแสดงแสงเงาตกทอด

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำ

1. นักศึกษานำรูปแบบแจกันที่ออกแบบมาแสดงบนจอคอมพิวเตอร์
2. นักศึกษาบอกประโยชน์ของการทดลองออกแบบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ

ขั้นปฏิบัติ

1. ผู้สอนอธิบายวิธีการสร้างรูปแจกันตามคู่มือที่แจกให้
2. ผู้สอนอธิบายและสาธิตวิธีการสร้างแจกันแบบ 3 มิติ โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ และสร้างรูปประกอบเป็นตัวอย่างให้แก่นักศึกษา
3. นักศึกษาฝึกและทบทวนใช้คำสั่งของโปรแกรมคอมพิวเตอร์
4. นักศึกษาทดลองปฏิบัติตามคำสั่งในแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 6
5. นักศึกษานำรูปแจกันมาแสดงเป็นภาพ 3 มิติ จำนวน 1 แบบ
6. นักศึกษานำรูปแจกันที่แสดงเป็นภาพ 3 มิติ มาพิมพ์เป็นภาพลงบนกระดาษ และตัดรูปมาติดบนแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 6

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายปัญหา และการแก้ปัญหาในการออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ
2. ผู้สอนและนักศึกษาอภิปรายผลงานของแต่ละคน

สื่อการสอน

1. แผ่นดิสก์แสดงภาพแจกันในแบบ 3 มิติ
2. แบบกิจกรรมประเมินผลที่ 6
3. เครื่องคอมพิวเตอร์ 20 เครื่อง และโปรแกรม 3d Studio Max Release 3
4. เครื่องพิมพ์ (Printer Colour)

การวัดและประเมินผล

1. พิจารณาจากผลงานในแบบประเมินผลที่ 6

ภาคผนวก ค

กิจกรรมประเมินผล

กิจกรรมประเมินผล ประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 6 กิจกรรม ได้แก่

1. กิจกรรมประเมินผลที่ 1 วัดตามจุดประสงค์ ข้อที่ 1 คือ
จุดประสงค์ที่ 1 ให้นักศึกษาออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ ลงในกรอบที่กำหนดให้ จำนวน 10 แบบ

2. กิจกรรมประเมินผลที่ 2 วัดตามจุดประสงค์ ข้อที่ 2 คือ
จุดประสงค์ที่ 2 ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกันเพื่อใส่ดอกไม้ในกิจกรรมประเมินผลที่ 1 จำนวน 3 รูปมาขยายเป็นใบมีดขนาดเท่าของจริงเพื่อนำไปใช้สร้างเป็นแม่พิมพ์ใบมีด

3. กิจกรรมประเมินผลที่ 3 วัดตามจุดประสงค์ ข้อที่ 3 คือ
จุดประสงค์ที่ 3 ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกันเพื่อใส่ดอกไม้ในกิจกรรมประเมินผลที่ 3 จำนวน 1 รูป มาแสดงเป็นภาพแรเงา 3 มิติ

กิจกรรมสำหรับ กลุ่มทดลอง ได้แก่
1. กิจกรรมประเมินผลที่ 4 วัดตามจุดประสงค์ ข้อที่ 4 คือ
จุดประสงค์ที่ 4 ให้นักศึกษาออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ลงในกรอบที่กำหนดให้ จำนวน 10 แบบ

2. กิจกรรมประเมินผลที่ 5 วัดตามจุดประสงค์ ข้อที่ 5 คือ
จุดประสงค์ที่ 5 ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกันใส่ดอกไม้ที่สร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบในกิจกรรมประเมินผลที่ 5 จำนวน 3 รูป มาขยายเป็นใบมีดขนาดเท่าของจริง เพื่อนำไปใช้สร้างเป็นแม่พิมพ์ใบมีด ลงในกรอบที่กำหนดให้

3. กิจกรรมประเมินผลที่ 6 วัดตามจุดประสงค์ ข้อที่ 6 คือ
จุดประสงค์ที่ 6 ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกันเพื่อใส่ดอกไม้ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบในกิจกรรมประเมินผลที่ 6 จำนวน 1 รูป มาแสดงเป็นภาพ 3 มิติ

3.4 การประเมินผลการสอน
ประกอบด้วยแบบประเมินผล ผลงานจากกิจกรรม ดังนี้

3.3.1 กิจกรรมประเมินผล สำหรับกลุ่มควบคุม	80	คะแนน
3.3.2 กิจกรรมประเมินผล สำหรับกลุ่มทดลอง	80	คะแนน

เกณฑ์การประเมินผล ปรากฏในภาคผนวก ค.

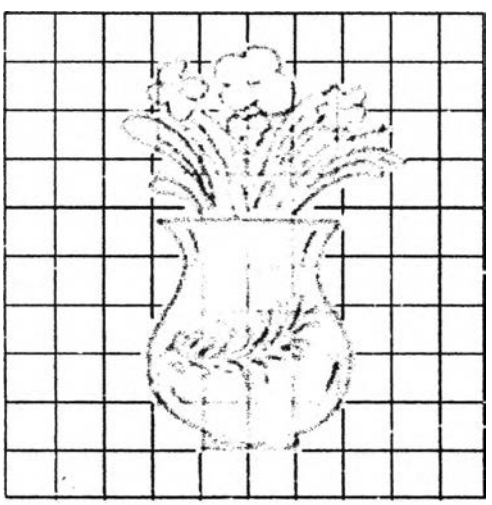
แบบกิจกรรมการประเมินผล การออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ เพื่อใช้เป็นแบบในการออกแบบใบมีด โดยการ ใช้และไม่ใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ

ชื่อ_____ระดับ_____ภาควิชา_____

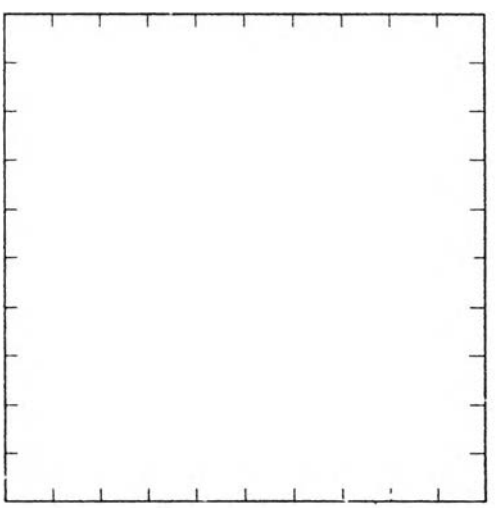
แผนการสอนที่ 1 คาบที่ 1-3 เวลา 3 คาบ

ให้นักศึกษา **ออกแบบรูปทรงแจกันเพื่อใส่ดอกไม้** ลงในกรอบที่กำหนดให้ในใบงานนี้ ภายในเวลา 30 นาที โดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ (40 คะแนน)

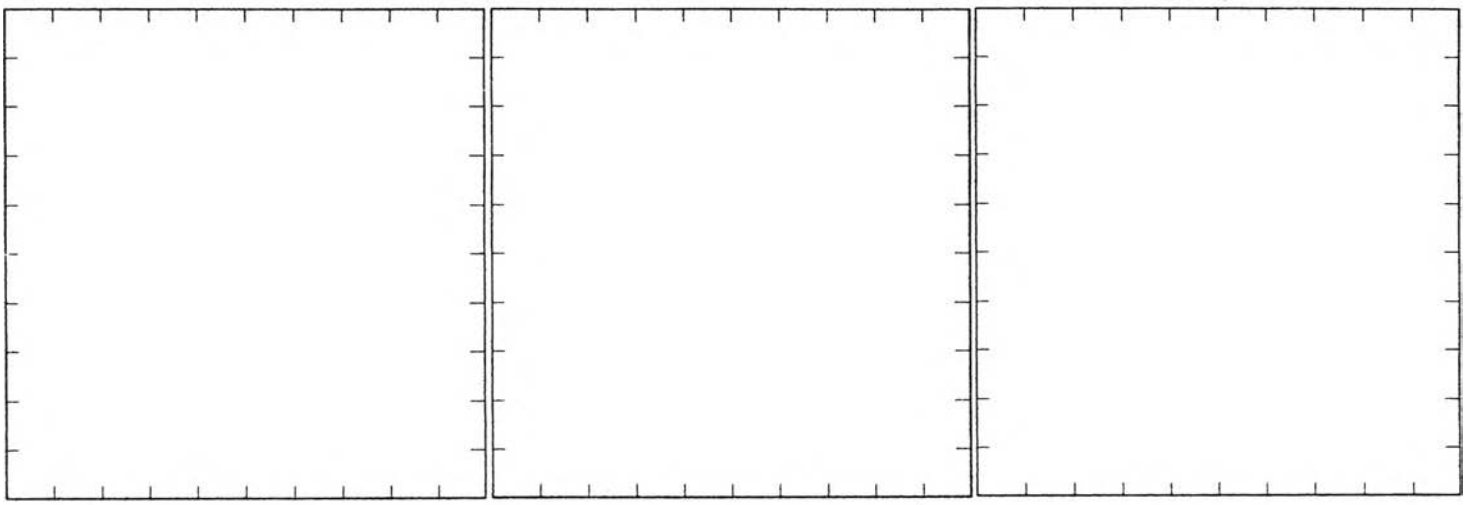
- สามารถนำไปใช้กับวิธีการขึ้นรูปด้วยใบมีดได้
- ไม่ซ้ำแบบกัน จำนวน 10 แบบ
- แสดงวิธีการนำไปใช้ เช่น มีดอกไม้ ใบไม้ วัสดุที่เหมาะสมกับรูปทรงของแจกัน ตกแต่งให้เหมาะสม ดังตัวอย่าง



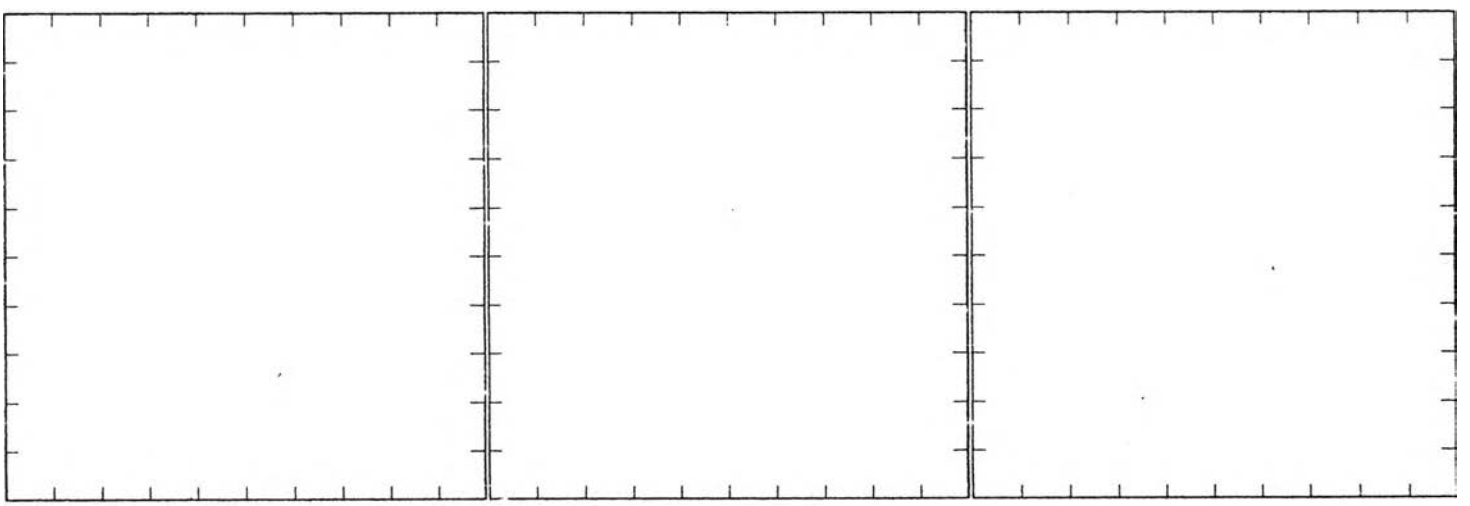
ตัวอย่าง



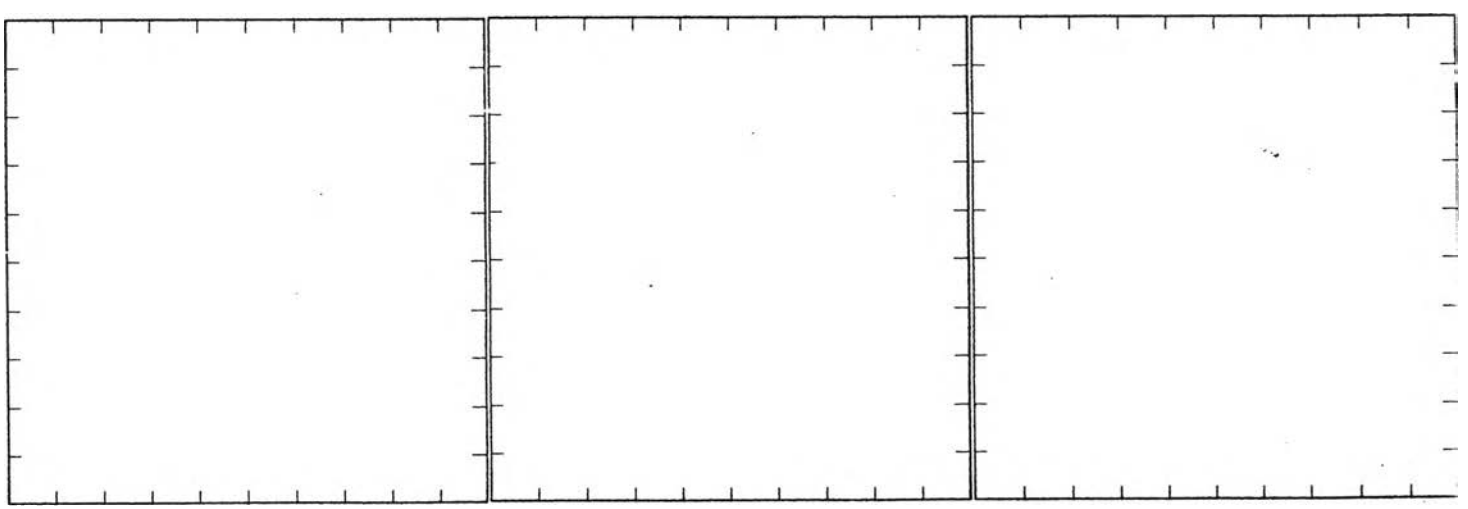
1



2 3 4



5 6 7

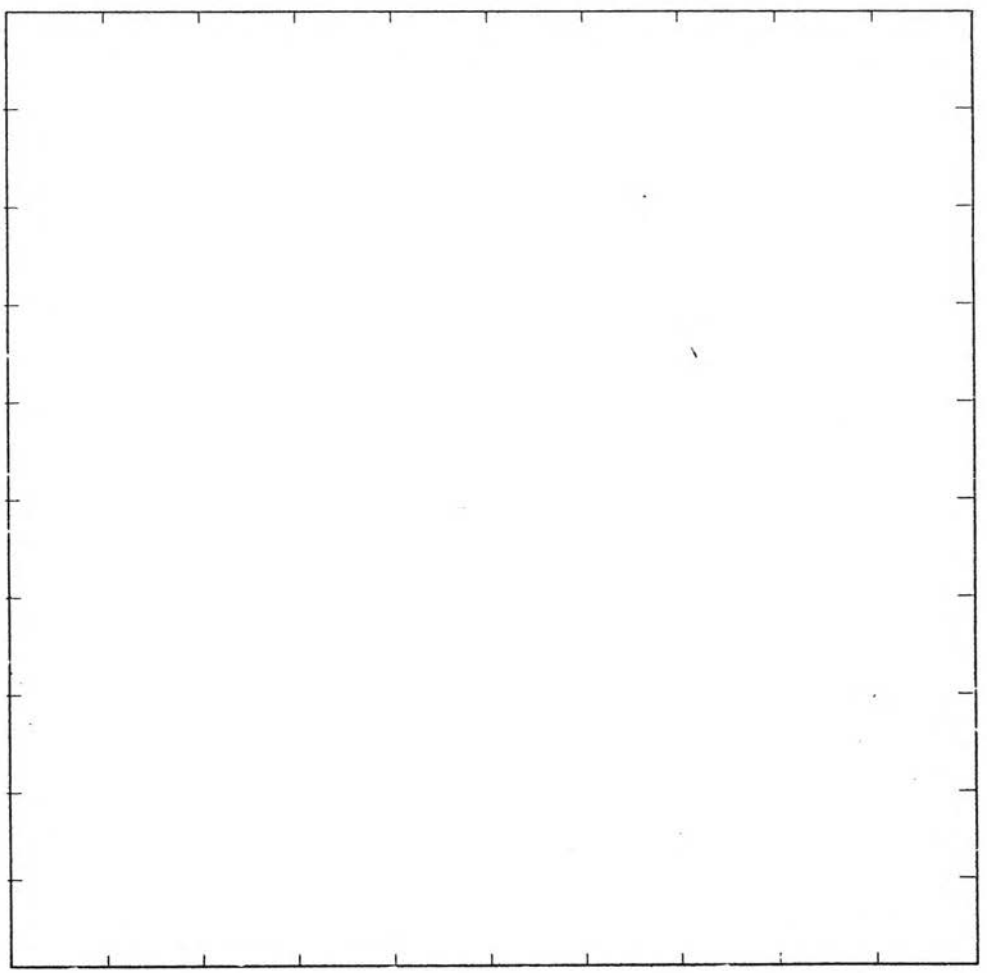


8 9 10

แผนการสอนที่ 1 คาบที่ 1-3 **จำนวน 3** คาบ

ให้นักศึกษา เลือกรูปแจกันเพื่อใส่ดอกไม้ ในกิจกรรมประเมินผลที่ 1 จำนวน 3 รูปมาขยายเป็นใบมีดขนาดเท่าของจริง เพื่อนำไปใช้สร้างเป็นแม่พิมพ์ใบมีด ภายในเวลา 30 นาที (30 คะแนน)

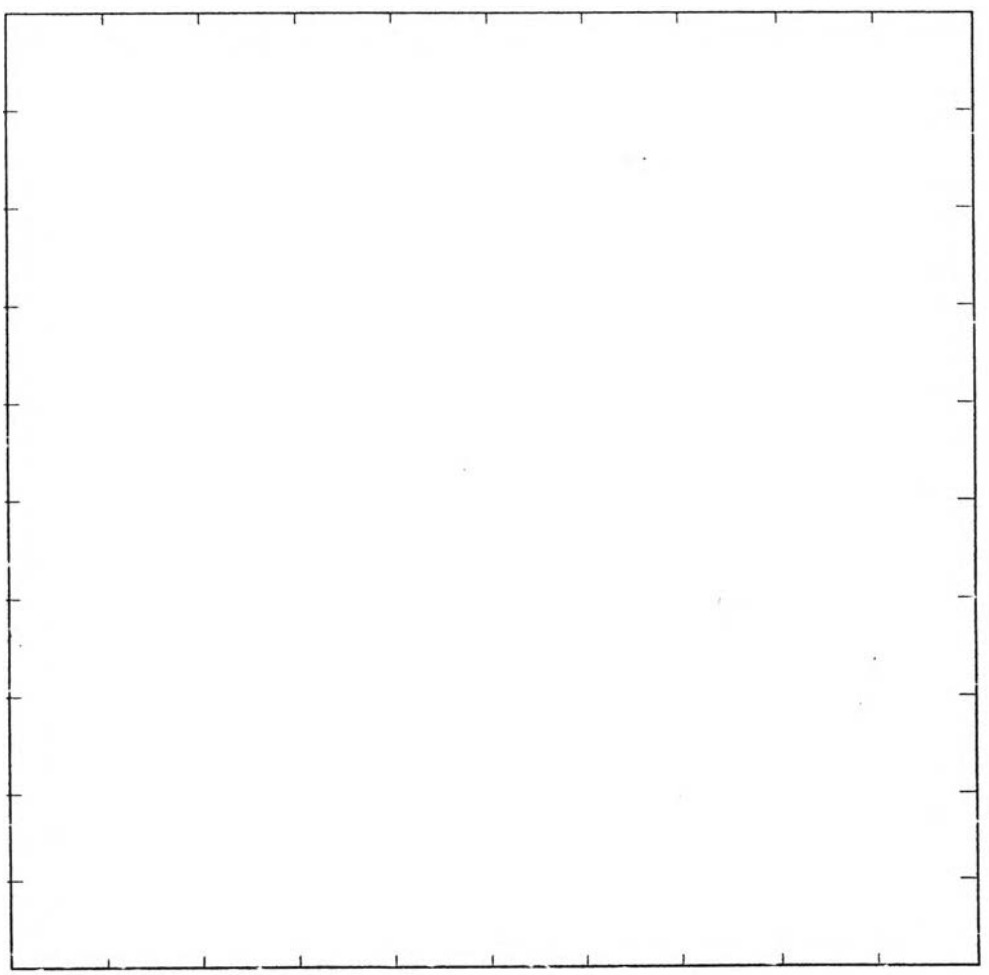
รูปที่ 1



แผนการสอนที่ 1 คาบที่ 1-3 จำนวน 3 คาบ

ให้นักศึกษา **เลือกรูปแจกันเพื่อใส่ดอกไม้ ในกิจกรรมประเมินผลที่ 1** จำนวน 3 รูปมาขยายเป็นใบมีดขนาดเท่าของจริง เพื่อนำไปใช้สร้างเป็นแม่พิมพ์ใบมีด ภายในเวลา 30 นาที

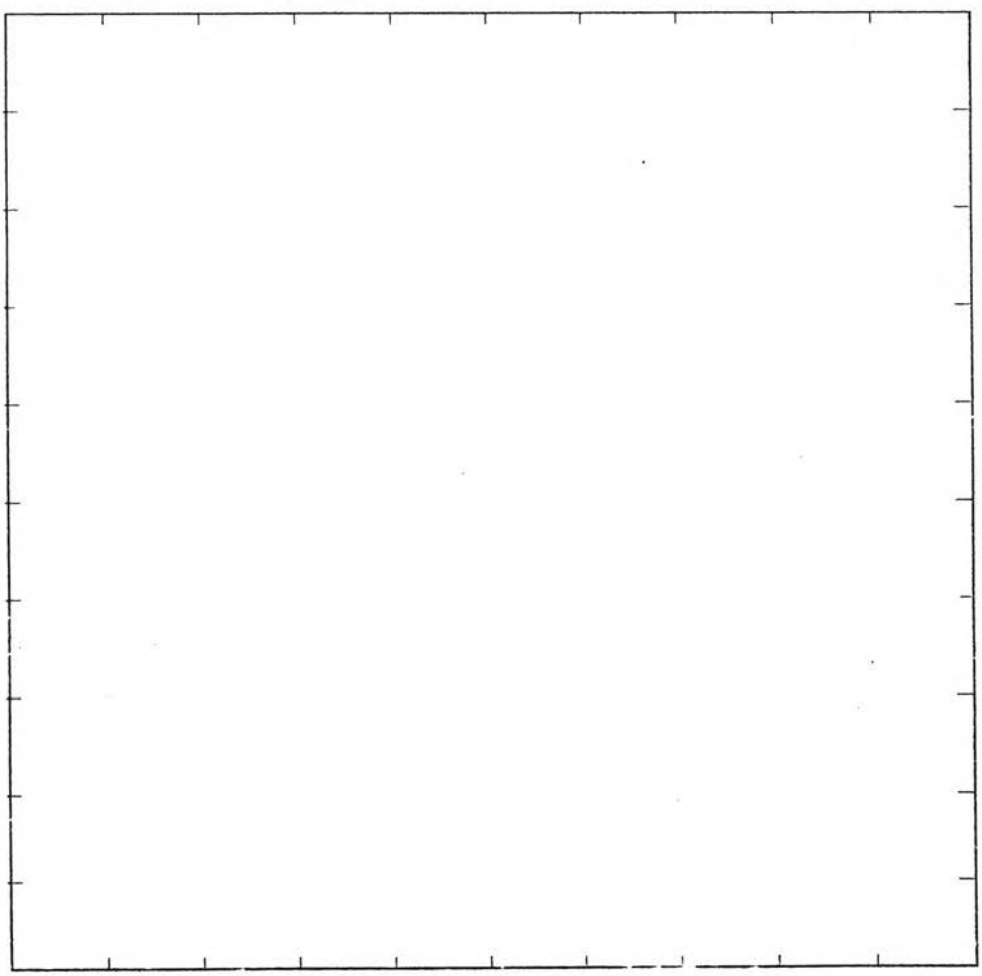
รูปที่ 2



แผนการสอนที่ 1 คาบที่ 1-3 จำนวน 3 คาบ

ให้นักศึกษา **เลือกรูปแจกันเพื่อใส่ดอกไม้ ในกิจกรรมประเมินผลที่ 1** จำนวน 3 รูปมาขยายเป็นใบมีดขนาดเท่าของจริง เพื่อนำไปใช้สร้างเป็นแม่พิมพ์ใบมีด ภายในเวลา 30 นาที

รูปที่ 3



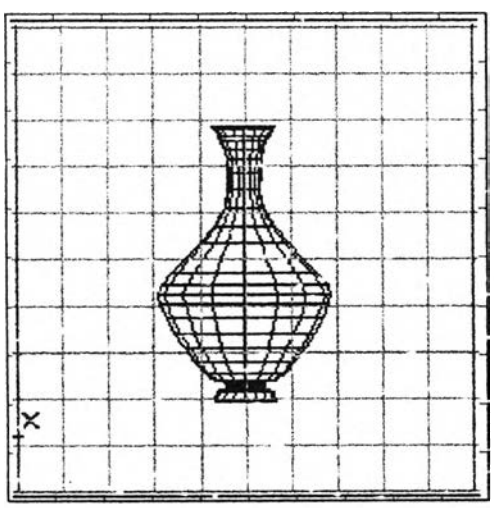
แผนการสอนที่ 1 คาบที่ 1-3 จำนวน 3 คาบ

ให้นักศึกษา **เลือกรูปแจกันเพื่อใส่ดอกไม้ ในกิจกรรมประเมินผลที่ 2** จำนวน 1 รูป มาแสดงเป็นภาพแรเงา 3 มิติ ภายในเวลา 15 นาที (10 คะแนน)

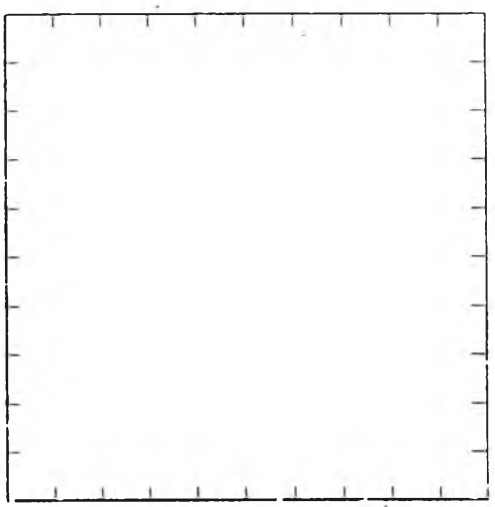
แผนการสอนที่ 2 คาบที่ 4-6 เวลา 3 คาบ

ให้นักศึกษา **ออกแบบรูปทรงแจกันเพื่อใส่ดอกไม้โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ** ลงในกรอบที่กำหนดให้ในใบงานนี้ ภายในเวลา 30 นาที โดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ (40 คะแนน)

- สามารถนำไปใช้กับวิธีการขึ้นรูปด้วยใบมีดได้
- ไม่ซ้ำแบบกัน จำนวน 10 แบบ
- แสดงวิธีการนำไปใช้ เช่น มีดอกไม้ ใบไม้ วัสดุที่เหมาะสมกับรูปทรงของแจกัน ตกแต่งให้เหมาะสม ดังตัวอย่าง

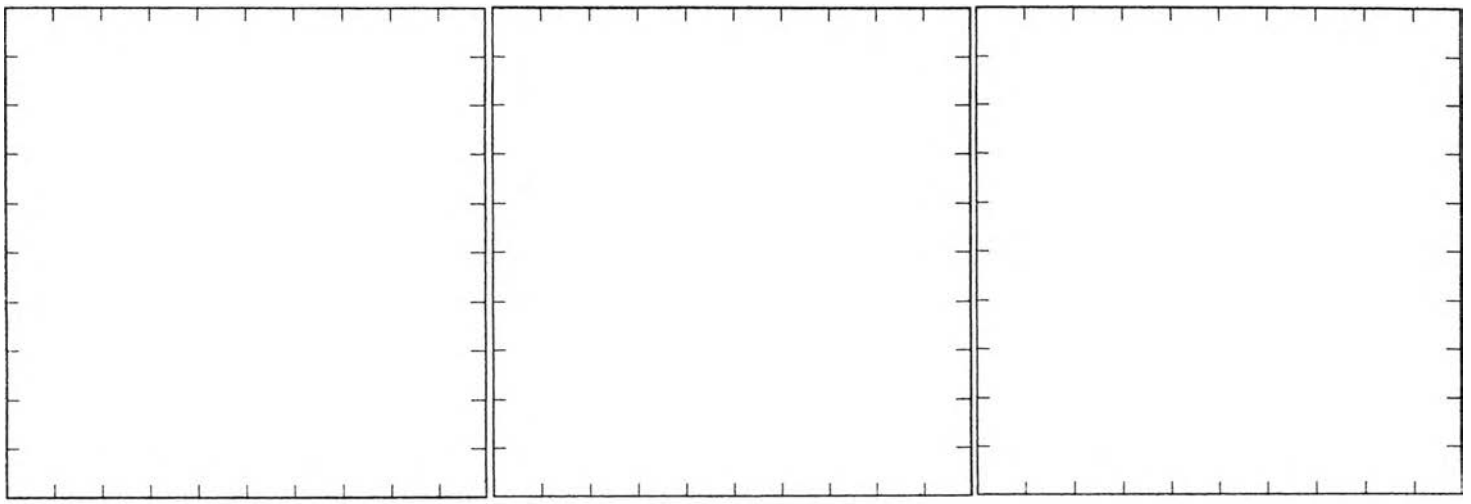


ตัวอย่าง

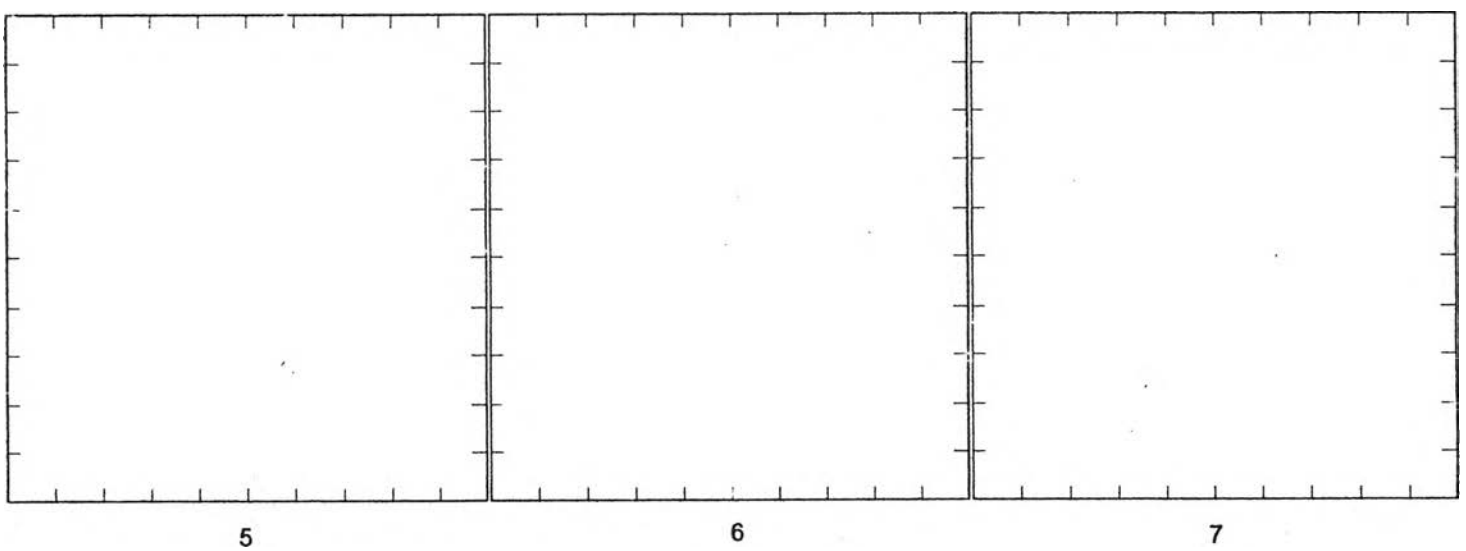


1

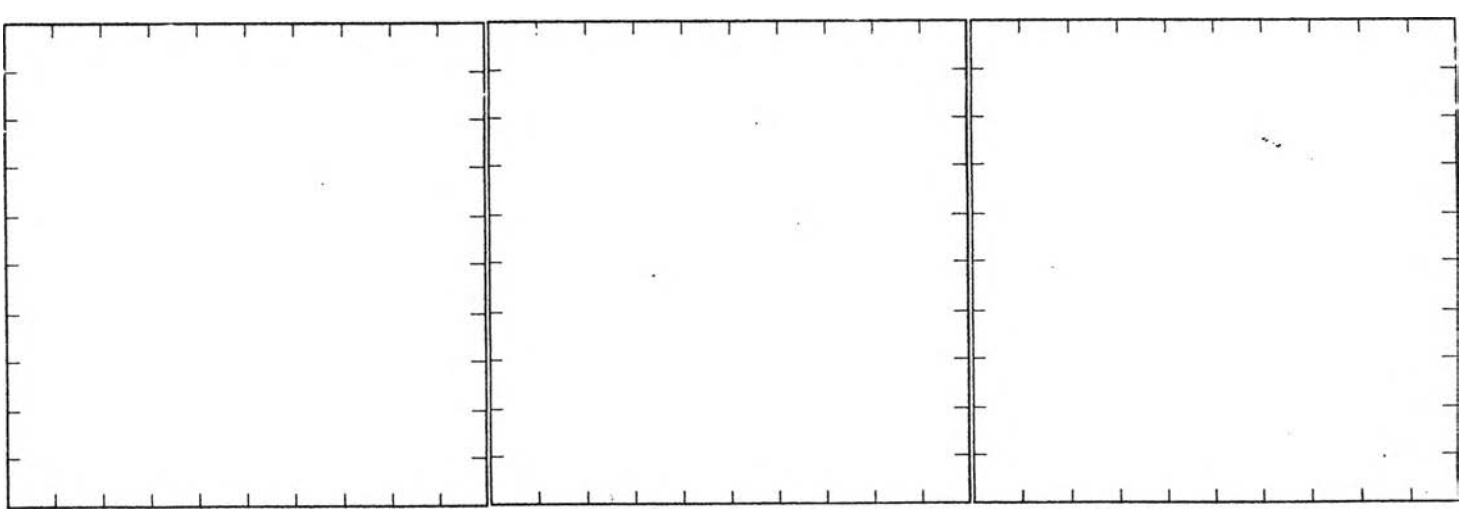
เรื่อง การออกแบบใบมีด
วิชา เครื่องเคลือบดินเผาทางด้านอุตสาหกรรมศิลป์ 1



2 3 4



5 6 7



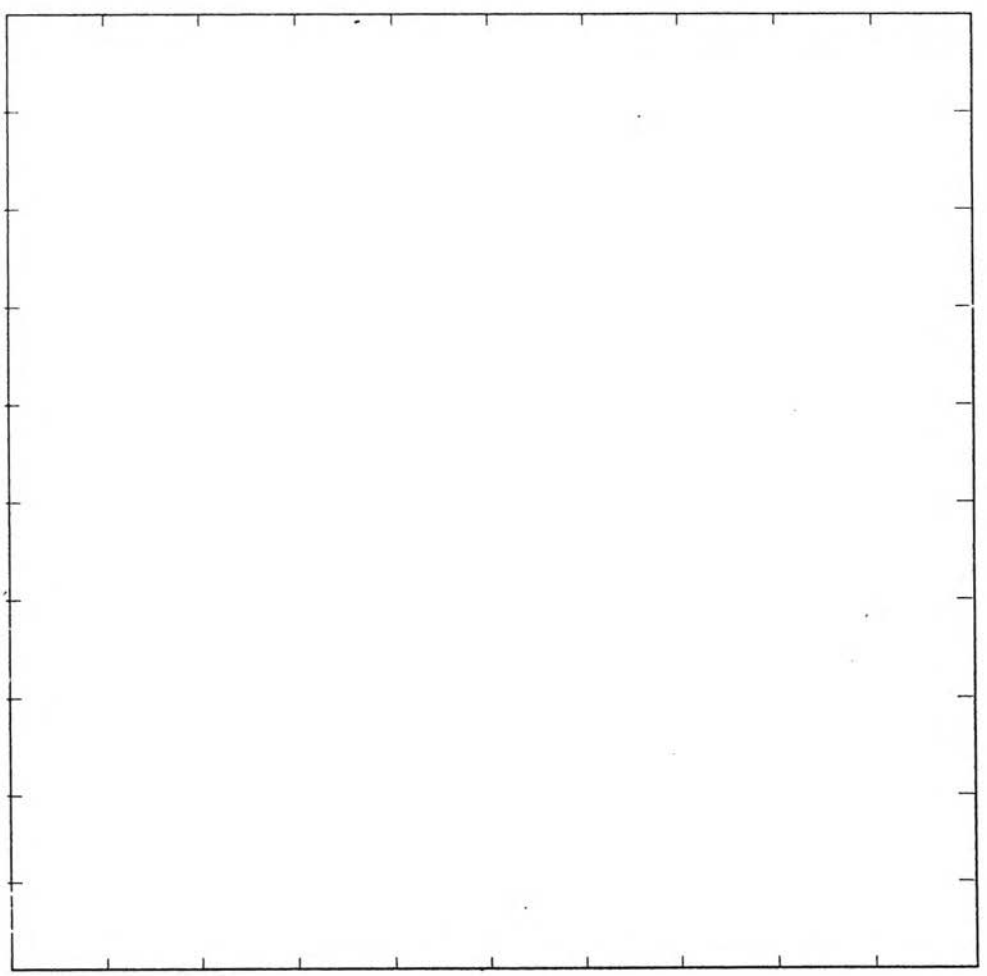
8 9 10

แผนการสอนที่ 2 คาบที่ 4-6 จำนวน 3 คาบ

ให้นักศึกษา **เลือกรูปแจกันใส่ดอกไม้ที่สร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ในกิจกรรมประเมินผลที่ 4** จำนวน 3 รูป มาขยายเป็นใบมีดขนาดเท่าของจริง เพื่อนำไปใช้สร้างเป็นแม่พิมพ์ใบมีด ลงในกรอบที่กำหนดให้ ภายในเวลา 30 นาที

(30 คะแนน)

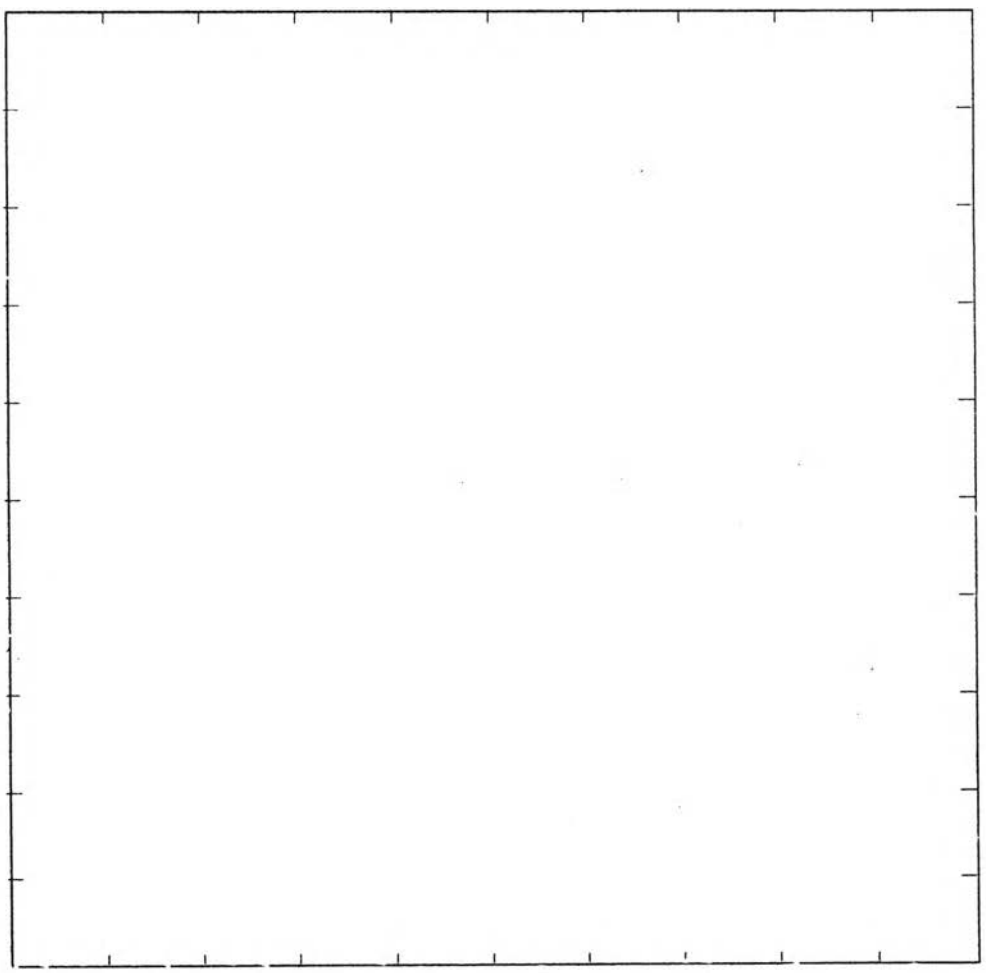
รูปที่ 1



แผนการสอนที่ 2 คาบที่ 4-6 จำนวน 3 คาบ

ให้นักศึกษา เลือกรูปแจกันใส่ดอกไม้ที่สร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ในกิจกรรมประเมินผลที่ 4 จำนวน 3 รูป มาขยายเป็นใบมีดขนาดเท่าของจริง เพื่อนำไปใช้สร้างเป็นแม่พิมพ์ใบมีด ลงในกรอบที่กำหนดให้ ภายในเวลา 30 นาที

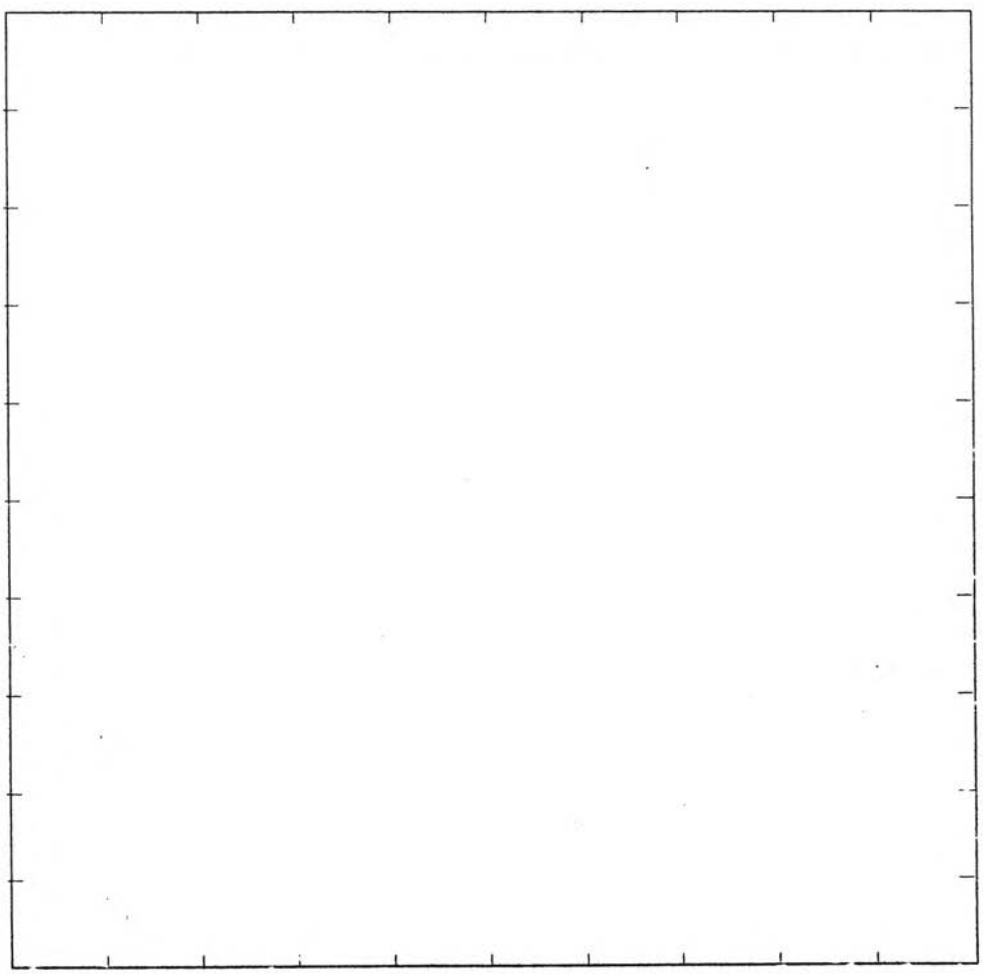
รูปที่ 2



แผนการสอนที่ 2 คาบที่ 4-6 จำนวน 3 คาบ

ให้นักศึกษา เลือกรูปแจกันใส่ดอกไม้ที่สร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ในกิจกรรมประเมินผลที่ 4 จำนวน 3 รูป มาขยายเป็นใบมีดขนาดเท่าของจริง เพื่อนำไปใช้สร้างเป็นแม่พิมพ์ใบมีด ลงในกรอบที่กำหนดให้ ภายในเวลา 30 นาที

รูปที่ 3



แผนการสอนที่ 2 คาบที่ 4-6 จำนวน 3 คาบ

ให้นักศึกษา **เลือกรูปแจกันเพื่อใส่ดอกไม้ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ในกิจกรรมประเมินผลที่ 5** จำนวน 1 รูป มาแสดงเป็นภาพ 3 มิติ ภายในเวลา 15 นาที (10 คะแนน)

ภาคผนวก ง

เกณฑ์การประเมินผล

หลักเกณฑ์การประเมินผลการออกแบบ

การประเมินผลงานการออกแบบเป็นสิ่งที่ยังไม่มีเครื่องมือ หรืออุปกรณ์สำหรับการวัด และเนื่องจากโดยธรรมชาติแล้วเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้ความรู้สึกนึกคิดในการสร้างสรรค์ การที่จะทำให้การประเมินผลมีความน่าเชื่อถือ และเป็นที่ยอมรับได้จึงจำเป็นต้องมีเกณฑ์ ซึ่งกำหนดไว้อย่างชัดเจน และครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการพิจารณาตัดสินเกณฑ์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญซึ่งจะเกิดขึ้นหลังจากมีผู้ประเมินเรียบร้อยแล้ว โดยผู้ประเมินจะทำหน้าที่กลั่นกรองเงื่อนไขต่างๆ และวางเป็นเกณฑ์สำหรับ ใช้เป็นแนวทางการเปรียบเทียบการสร้างเกณฑ์การประเมินผลการออกแบบเป็นงานที่มีความละเอียด และประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญดังนี้ (นวลน้อย บุญวงษ์, 2539)

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาองค์ประกอบของการออกแบบ

เมื่อรวบรวมผลงานการออกแบบที่ต้องการจะประเมินผลได้แล้ว ก่อนที่จะกำหนดเป็นหัวข้อหลักเกณฑ์ได้นั้น ผู้ประเมินต้องทำการศึกษาให้เกิดความรู้ความเข้าใจในองค์ประกอบหลักของงานนั้นๆ จึงจะสามารถวางหลักเกณฑ์ได้อย่างถูกต้อง มีประเด็นสำคัญที่ควรศึกษา 3 ด้านได้แก่

1. การศึกษาลักษณะเฉพาะของงานออกแบบ

ในงานออกแบบแต่ละประเภทจะมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน ดังนั้นคุณค่าของงานจึงอยู่ในเรื่องราวหรือตำแหน่งที่ต่างกัน เช่น ลักษณะที่ใช้เพื่อการประดับตกแต่ง หรือลักษณะเพื่อการใช้งานเป็นต้น

2. การศึกษาจุดมุ่งหมายของงานออกแบบ

ในการทำงานออกแบบแต่ละโครงการจะมีการกำหนดจุดมุ่งหมายตามความต้องการของฝ่ายต่างๆ ดังนั้นผู้ประเมินจำเป็นต้องมีความเข้าใจโจทย์และความมุ่งหมายที่ต้องการให้บรรลุเพื่อนำมาใช้กำหนดระดับความสำเร็จของงานออกแบบ

3. การศึกษาข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง

ผู้ประเมินต้องศึกษาและพิจารณาตีความเกี่ยวกับผลกระทบที่มีต่องานออกแบบ โดยทางตรงและทางอ้อม และนำมาใช้เป็นข้อกำหนดในการวางหลักเกณฑ์เพื่อให้ผลงานที่ผ่านการประเมินผลมีคุณสมบัติครบถ้วนสมบูรณ์สำหรับการนำไปดำเนินการต่อไป

จากแนวทางการเปรียบเทียบการสร้างเกณฑ์การประเมินผลการออกแบบ ผู้วิจัยได้กำหนดหัวข้อเกณฑ์การประเมินผลเป็นกรอบในการประเมินผลในขั้นตอนที่ 2 ดังนี้

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดหัวข้อเกณฑ์การประเมินผล

โดยทั่วไปงานออกแบบจะประกอบขึ้นจากปัจจัยภายในได้แก่ รูปทรง ประโยชน์ใช้สอย และวัสดุ-กรรมวิธีการผลิต และจากปัจจัยภายนอก ซึ่งประกอบด้วยเงื่อนไขต่างๆ โดยรวมแล้วที่มีผลกระทบโดยตรงมักมาจากลักษณะความต้องการของตลาด ดังนั้นการกำหนดเกณฑ์การประเมินผลจึงมาจากหัวข้อหลักดังกล่าว โดยมีรายละเอียดประกอบที่เน้นความสำคัญแตกต่างกันไปตามลักษณะเฉพาะของงานออกแบบแต่ละประเภท (นวลน้อย บุญวงษ์, 2539) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงกำหนดเกณฑ์การประเมินผลการออกแบบตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1. ให้นักศึกษาออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ ลงในกรอบ จำนวน 10 แบบ

1. การออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ พิจารณาจาก

    1.1 รูปทรงที่สมมาตร
    1.2 ประโยชน์ใช้สอย
    1.3 ความปลอดภัย
    1.4 ความแข็งแรง
    1.5 กรรมวิธีการผลิต
    1.6 การขนส่ง

2. หลักการออกแบบทางศิลปะ ที่ประยุกต์ใช้ในการออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ พิจารณาจาก

    2.1 ความเป็นเอกภาพ
    2.2 การเน้นจุดเด่นและจุดรอง
    2.3 จังหวะ
    2.4 ความกลมกลืน
    2.5 ความขัดแย้ง
    2.6 สัดส่วน
    2.7 ความคิดสร้างสรรค์

3. เกณฑ์ทางองค์ประกอบศิลป์ พิจารณาจาก

    3.1 เส้น
    3.2 ขอบผิวของรูปทรง
    3.3 รูปร่าง รูปทรง

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2. ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ ในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1. มาขยายเป็นใบมีด จำนวน 3 แบบ

1. การขยายแบบ พิจารณาจาก

    1.1 รูปแบบที่นำมาขยายจะต้องนำไปทำเป็นใบมีดได้
    1.2 ความประณีต
    1.3 ความคลาดเคลื่อนของรูปทรงต่อตารางกริด

2. การนำไปผลิต ความคงทน ไม่ยุบตัวและแตกง่าย ต่อการเผา
3. ความถูกต้องของการใช้เส้น สื่อให้เห็นถึงรูปทรงบนใบมีด
4. ความเหมาะสมของขนาดใบมีดกับขนาดของรูปภาชนะ
5. ลักษณะของใบมีดเหมาะสมกับรูปทรงภาชนะ

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3. ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ ในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2. มาแสดงเป็นภาพแรเงา 3 มิติ จำนวน 1 รูป

1. การแสดงภาพ 3 มิติ พิจารณาจาก

1.1 แสดงภาพ มุมมองที่เห็นด้านความกว้าง ความยาว ความหนา และความสูง เป็นรูปทรง 3 มิติ

1.2 แสดงภาพ ให้เห็นแสงที่กระทบวัตถุ และเงาที่ตกทอด

2. แสดงสัดส่วนที่ถูกต้องตามแบบ 2 มิติ

3. องค์ประกอบศิลป์ในการแสดงภาพ 3 มิติ

3.1 เส้น

3.2 ลักษณะพื้นผิว

3.3 รูปราง รูปทรง

ขั้นตอนที่ 3 การจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์

เนื่องจากเกณฑ์การประเมินผลที่กำหนดขึ้นนั้น มีความสำคัญหรือมีผลกระทบต่องานออกแบบไม่เท่าเทียมกัน บางหัวข้อเป็นหัวใจสำคัญของงานมากกว่าหัวข้ออื่น ดังนั้นเพื่อให้สามารถประเมินผลได้อย่างถูกต้อง จำเป็นต้องมีการจัดลำดับความสำคัญโดยการแบ่งน้ำหนักของเกณฑ์แต่ละหัวข้อ ตามปกติจะเทียบเป็นร้อยละคือ กำหนดให้เกณฑ์ทั้งหมดมีน้ำหนักรวมกันเท่ากับ 100 และแบ่งกระจายออกเป็นหัวข้อต่างๆ เหมาะสมสอดคล้องกับความสำคัญ เช่น เกณฑ์การทางด้านการออกแบบ 50% เกณฑ์ทางการผลิต 30% และเกณฑ์ทางด้านการตลาด 20% เป็นต้น น้ำหนักที่กำหนดขึ้นนี้จะใช้เป็นตัวคูณเพื่อหาค่ารวมของผลการประเมิน (นวลน้อย บุญวงษ์, 2539) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงกำหนดให้เกณฑ์ทั้งหมดมีน้ำหนักตามความสำคัญ ดังนี้

1. กิจกรรมการประเมินผลที่ 1 สนองจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 คือ ให้นักศึกษาออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ ลงในกรอบที่กำหนดให้ จำนวน 10 แบบ
มีน้ำหนักตามความสำคัญ = 50 %
เทียบเป็นคะแนนรวม = 40 คะแนน

2. กิจกรรมการประเมินผลที่ 2 สนองจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2 คือ ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ในกิจกรรมประเมินผลที่ 1 จำนวน 3 รูป มาขยายเป็นใบมีดขนาดเท่าของจริงเพื่อนำไปใช้สร้างเป็นแม่พิมพ์ใบมีด
มีน้ำหนักตามความสำคัญ = 37.5 %
เทียบเป็นคะแนนรวม = 30 คะแนน

3. กิจกรรมการประเมินผลที่ 3 สนองจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3 คือ ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ในกิจกรรมประเมินผลที่ 2 จำนวน 1 รูป มาแสดงเป็นภาพแรเงา 3 มิติ
มีน้ำหนักตามความสำคัญ = 12.5 %
เทียบเป็นคะแนนรวม = 10 คะแนน

การวัดผล

เป็นวิธีการเพื่อใช้กำหนดระดับคุณค่าของงาน เป็นเสมือนเครื่องมือในการระบุคุณภาพของงานเมื่อปรียบเทียบตามหลักเกณฑ์เดียวกัน โดยทั่วไประบบหรือมาตราที่มีในการวัดผลนั้นมีตั้งแต่การวัดผลที่หยาบจนถึงละเอียด ในงานออกแบบมักใช้วิธีการเปรียบเทียบตามมาตราซึ่งจัดเป็นลำดับตั้งแต่น้อยไปมากการกำหนดเป็นมาตราสำหรับเปรียบเทียบ แม้จะยังใช้ความรู้สึกนึกคิดของผู้ประเมินผลในการตัดสิน แต่ด้วยการแบ่งอย่างละเอียดออกเป็นคุณภาพในระดับต่างๆ กัน ช่วยให้กรอบของการพิจารณา ที่มีความชัดเจนจนสามารถแยกแยะระดับผลงานได้เป็นอย่างดี นวลน้อย บุญวงษ์, (2539) ผู้วิจัยได้แบ่งระดับคุณภาพของงานออกแบบในงานวิจัยตามวิธีดังต่อไปนี้

วิธีที่ 1 แบ่งคุณภาพของงานในด้านความถูกต้อง เป็น 3 ระดับ ได้แก่
- พอใช้ เทียบเป็นคะแนน = 1
- ดี เทียบเป็นคะแนน = 2
- ดีมาก เทียบเป็นคะแนน = 3

วิธีที่ 2 แบ่งคุณภาพของงานในด้านความเหมาะสม เป็น 2 ระดับ ได้แก่
- ดี เทียบเป็นคะแนน = 2
- ไม่ดี เทียบเป็นคะแนน = 0

วิธีที่ 3 แบ่งคุณภาพของงานในด้านความเป็นไปได้ เป็น 2 ระดับ ได้แก่
- ได้ เทียบเป็นคะแนน = 2
- ไม่ได้ เทียบเป็นคะแนน = 0

วิธีที่ 4 แบ่งคุณภาพของงานในด้านความถูกต้อง เป็น 2 ระดับ ได้แก่
- ถูกต้อง เทียบเป็นคะแนน = 2
- ไม่ถูกต้อง เทียบเป็นคะแนน = 0

วิธีที่ 5 แบ่งคุณภาพของงานในด้านความประณีต เป็น 2 ระดับ ได้แก่
- มี เทียบเป็นคะแนน = 2
- ไม่มี เทียบเป็นคะแนน = 0

ผู้วิจัยหาเกณฑ์การประเมินผลจากคะแนนที่ได้ เพื่อกำหนดผลการเรียนการสอนแต่ละครั้ง ดังนี้

80 - 100	คะแนน = 4	หมายถึง ผลการเรียนดีมาก
70 - 79	คะแนน = 3	หมายถึง ผลการเรียนดี
60 - 69	คะแนน = 2	หมายถึง ผลการเรียนปานกลาง
50 - 59	คะแนน = 1	หมายถึง ผลการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
0 - 49	คะแนน = 0	หมายถึง ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบระดับคะแนนจากค่าร้อยละ เป็นเกณฑ์การประเมินผล เพื่อใช้ในการวิจัย เรื่อง การออกแบบใบมีด โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ รวม 6 กิจกรรม คิดเป็น 80 คะแนน ดังนี้

(80/100) X 100 = 61 - 80.0 คะแนน = 4 หมายถึง ผลการเรียนดีมาก
(80/100) X 75 = 41 - 60.0 คะแนน = 3 หมายถึง ผลการเรียนดี
(80/100) X 50 = 21 - 40.0 คะแนน = 2 หมายถึง ผลการเรียนปานกลาง
(80/100) X 25 = 1 - 20.0 คะแนน = 1 หมายถึง ผลการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
0 = คะแนน = 0 หมายถึง ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ

เกณฑ์การประเมินผลการออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้

1. ประเมินผลกระบวนการทำงานและผลงาน สำหรับกลุ่มควบคุม โดยการปฏิบัติตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1-3 (80 คะแนน)

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 (40 คะแนน)

- ให้นักศึกษาออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ ลงในกรอบที่กำหนดให้ จำนวน 10 แบบ

1. การออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ (10 คะแนน) พิจารณาจาก

1.1 ประโยชน์ใช้สอย

ออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ เพื่อสนองความต้องการของผู้ใช้ แจกันต้องมีความสะดวกในการใช้งาน การเก็บน้ำ การใส่ดอกไม้ สะดวกต่อการทำความสะอาดภายใน และการหยิบจับมั่นคง

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

1.2 ความปลอดภัย

การออกแบบต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภค อุปโภค เช่น การตรวจสอบส่วนที่แหลมคมตามรอบตะเข็บ หรือขอบปากภาชนะ

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

1.3 ความแข็งแรง

ความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์ เช่น ความหนาบางของผลิตภัณฑ์ รอยต่อส่วนประกอบต่างๆ เช่น คอแจกัน ปากแจกัน เป็นต้น

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

1.4 กรรมวิธีการผลิต

เมื่อออกแบบผลิตภัณฑ์แล้ว ต้องคำนึงถึงขั้นตอนการผลิตว่าสามารถทำได้รวดเร็ว ประหยัดวัสดุ ค่าแรงและค่าใช้จ่ายอื่นๆ รวมถึงอุปกรณ์ต่างๆ ว่ามีเพียงพอหรือไม่

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

1.5 การขนส่ง

ควรคำนึงถึงการบรรจุหีบห่อ เพื่อไม่ให้ผลิตภัณฑ์ชำรุดเสียหาย เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์ไม่ให้มีส่วนที่ยื่นเป็นระยางออกมามากเกินไป อาจทำให้ชำรุดเสียหายได้

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

2. หลักการออกแบบทางศิลปะ ที่ประยุกต์ใช้ในการออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ (14 คะแนน) พิจารณาจาก

2.1 ความเป็นเอกภาพ

ความเป็นหน่วยเดียวกันทั้งหมดในงานออกแบบ ส่วนย่อยแต่ละส่วนจะมีลักษณะสอดคล้องสัมพันธ์กัน เมื่อรวมกันเป็นส่วนใหญ่จึงมีลักษณะของความเป็นพวกเดียวกันเช่น ภาพแจกันที่มีส่วนย่อยคือ ปากแจกัน ส่วนโค้งแจกัน มีลักษณะสัมพันธ์ เมื่อมองรวมๆ จึงได้ลักษณะของแจกันที่มีเอกภาพ

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

2.2 การเน้นจุดเด่นและจุดรอง

การออกแบบให้มีส่วนที่เด่นสะดุดตา เพียงส่วนใดส่วนหนึ่งเท่านั้น ส่วนประกอบอื่นๆ ถือเป็นส่วนประกอบที่ไม่จำเป็นต้องเด่นเสมอจุดเด่น การเน้นจุดเด่นในงานเครื่องปั้นดินเผาอาจทำได้ด้วยรูปทรงที่แปลกตา ลักษณะผิวที่ไม่เหมือนใคร

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

2.3 จังหวะ

การออกแบบโดยเน้นความสัมพันธ์ของเส้น รูปร่าง รูปทรง ให้เกิดมีระยะหรือความถี่ที่สอดคล้องกลมกลืนหรือขัดแย้งในบางช่วงบางตอน เพื่อให้เกิดความพอเหมาะพอดีที่ลงตัว อันก่อให้เกิดความงามแก่ผู้พบเห็น เช่น การจัดวางรูปทรงแจกันในลักษณะทับซ้อนกัน หรือการออกแบบแจกันโดยคำนึงถึงจังหวะของเส้นขอบผิวแจกัน เป็นต้น

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

2.4 ความกลมกลืน

การออกแบบให้มีส่วนประกอบต่างๆ มีความใกล้เคียงกัน สอดคล้องกันทั้งหมด เช่น ลักษณะของเส้นที่นำมาใช้เป็นรูปทรงแจกัน มีลักษณะใกล้เคียงกัน คือ ถ้าเป็นเส้นโค้งจะมีลักษณะส่วนโค้งใกล้เคียงกัน ถ้าเป็นเส้นตรงจะมีลักษณะตรงเหมือนกันหมด เป็นต้น

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

2.5 ความขัดแย้ง

การออกแบบให้มีลักษณะของความไม่สัมพันธ์สอดคล้องกัน เพื่อหลีกเลี่ยงความรู้สึกชินตาอันก่อให้เกิดความเบื่อหน่าย การใช้ลักษณะความขัดแย้งช่วยในการออกแบบเครื่องปั้นดินเผา อาจใช้ลักษณะของรูปทรงที่ดูแปลกตาไม่เคยทำมาก่อนหรือนำวัสดุอื่น เช่น สปริงหัวน๊อต ตะปู กระดุม มาประกอบรูปทรงแจกันให้ดูแปลกตา เป็นต้น

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

2.6 สัดส่วน

การออกแบบใดใดที่แสดงมิติของความกว้าง สูง หนา ที่มีความสอดคล้องกลมกลืนกัน สัดส่วนที่ดีจะก่อให้เกิดเอกภาพ ระเบียบ และความสวยงาม อีกทั้งยังก่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยที่ดีด้วยเช่นกัน

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

2.7 ความคิดสร้างสรรค์

มีการคิดค้นรูปแบบใหม่ ไม่ลอกเลียน มีความคิดอิสระ สามารถออกแบบรูปแบบได้หลากหลาย

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

3. ความสามารถทางองค์ประกอบศิลป์ (6 คะแนน) พิจารณาจาก

3.1 เส้น

มีความต่อเนื่อง เรียบสม่ำเสมอ ไม่มีรอยลบ ไม่ทับซ้อนกัน

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

3.2 ลักษณะผิว

ผิวเรียบไม่ขรุขระ ไม่มีรอยหยักเป็นชั้นๆ กลมกลืนกับรูปทรง

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

3.3 รูปร่าง รูปทรง

เหมาะสมตามลักษณะของแจกัน เหมาะสำหรับนำไปใส่ดอกไม้

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

4. การออกแบบรูปทรงสมมาตร (10 คะแนน) พิจารณาจาก
รูปแบบมีลักษณะเป็นรูปทรงสมมาตร ซ้ายขวาเท่ากัน แสดงมิติของความกว้าง ความยาว และความสูง

- ไม่ได้ออกแบบ	0 แบบ	0 คะแนน
- ออกแบบได้	1 แบบ	1 คะแนน
- ออกแบบได้	2 แบบ	2 คะแนน
- ออกแบบได้	3 แบบ	3 คะแนน
- ออกแบบได้	4 แบบ	4 คะแนน
- ออกแบบได้	5 แบบ	5 คะแนน
- ออกแบบได้	6 แบบ	6 คะแนน
- ออกแบบได้	7 แบบ	7 คะแนน
- ออกแบบได้	8 แบบ	8 คะแนน
- ออกแบบได้	9 แบบ	9 คะแนน
- ออกแบบได้	10 แบบ	10 คะแนน

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2 (30 คะแนน)

- ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกันเพื่อใส่ดอกไม้ในกิจกรรมประเมินผลที่ 1 จำนวน 3 รูปมาขยายเป็นใบมีดขนาดเท่าของจริงเพื่อนำไปใช้สร้างเป็นแม่พิมพ์ใบมีด

1. ความสามารถในการขยายแบบ (12 คะแนน) พิจารณาจาก
1.1 รูปแบบที่นำมาขยายจะต้องนำไปทำใบมีดได้
รูปแบบมีลักษณะเป็นรูปทรง 2 มิติ ในตารางกริด สามารถนำไปทำใบมีดได้

- ไม่ได้ขยายแบบ		0 คะแนน
- ขยายแบบได้	1 แบบ	4 คะแนน
- ขยายแบบได้	2 แบบ	8 คะแนน
- ขยายแบบได้	3 แบบ	12 คะแนน

1.2 ความประณีต (6 คะแนน) พิจารณาจาก
ความสะอาดของงานออกแบบ

1. รอยลบ

- มี	-2 คะแนน
- ไม่มี	2 คะแนน

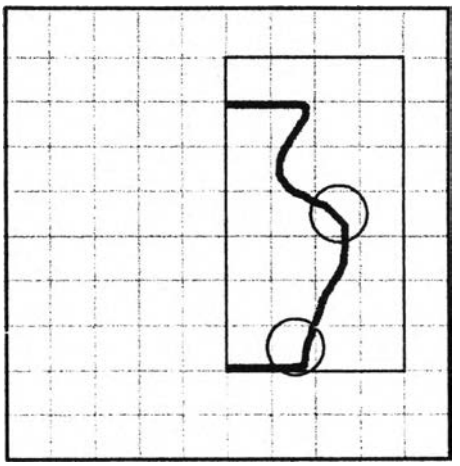
2. เส้นทับซ้อนกัน

- มี	-2 คะแนน
- ไม่มี	2 คะแนน

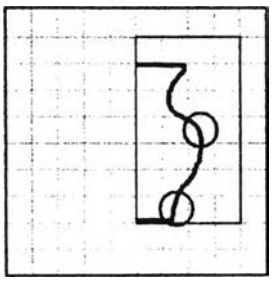
3. รอยขูดขีด

- มี	-2 คะแนน
- ไม่มี	2 คะแนน

ภาพขยาย



ภาพต้นแบบ



1.3 ความคลาดเคลื่อนของรูปทรงต่อตารางกริด (จุดที่วงคือความคลาดเคลื่อน)

- คลาดเคลื่อน 1 จุด −1 คะแนน
- คลาดเคลื่อน 2 จุด −2 คะแนน
- คลาดเคลื่อน 5 จุดขึ้นไป −5 คะแนน

2. การนำไปผลิต (3 คะแนน) พิจารณาจาก
มีรูปทรงที่คงทน ไม่ยุบตัวและแตกง่าย ต่อการเผา

- พอใช้ 1 คะแนน
- ดี 2 คะแนน
- ดีมาก 3 คะแนน

3. ลักษณะทางองค์ประกอบศิลป์ (9 คะแนน) พิจารณาจาก

3.1. เส้น
ความต่อเนื่องของเส้น

- พอใช้ 1 คะแนน
- ดี 2 คะแนน
- ดีมาก 3 คะแนน

3.2 ลักษณะผิว
ผิวเรียบไม่ขรุขระ ไม่มีรอยหยักเป็นชั้นๆ กลมกลืนกับรูปทรง

- พอใช้ 1 คะแนน
- ดี 2 คะแนน
- ดีมาก 3 คะแนน

3.3 รูปราง รูปทรง
เหมาะสมตามลักษณะของแจกัน เหมาะสำหรับนำไปใส่ดอกไม้

- พอใช้ 1 คะแนน
- ดี 2 คะแนน
- ดีมาก 3 คะแนน

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3 (10 คะแนน)

- ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกันเพื่อใส่ดอกไม้ในกิจกรรมประเมินผลที่ 3 จำนวน 1 รูปมาแสดงเป็นภาพแรเงา 3 มิติ

3. ความสามารถในการแสดงภาพ 3 มิติ (2 คะแนน) พิจารณาจาก

1. แสดงภาพ มุมมองที่เห็นด้านความกว้าง ความยาว ความหนา และความสูง เป็นรูปทรง 3 มิติ

- ไม่ได้แสดงภาพ	0 คะแนน
- แสดงภาพได้พอใช้	1 คะแนน
- แสดงภาพได้ดี	1½ คะแนน
- แสดงภาพได้ดีมาก	2 คะแนน

2. แสดงให้เห็น แสงที่กระทบวัตถุ และเงาที่ตกทอด (1 คะแนน) พิจารณาจาก

- แสดงแสงและเงา	1 คะแนน
- ไม่ได้แสดงแสงและเงา	0 คะแนน

3. แสดงสัดส่วนถูกต้องตามแบบ 2 มิติ (1 คะแนน) พิจารณาจาก
แสดงรูปร่างรูปทรง สัดส่วน จากแบบที่เลือกมาจากจุดประสงค์ที่ 2 มาแสดงเป็นภาพ 3 มิติ

- ถูกต้อง	1 คะแนน
- ไม่ถูกต้อง	0 คะแนน

4. องค์ประกอบศิลป์ในการแสดงภาพ 3 มิติ (6 คะแนน) พิจารณาจาก

1. เส้น
กลมกลืนเป็นรูปทรง มีการไล่โทนหนักเบา แสงเงาถูกต้องตามความจริง

- พอใช้	1 คะแนน
- ดี	1½ คะแนน
- ดีมาก	2 คะแนน

2. ลักษณะผิว
แสดงรายละเอียดพื้นผิวได้ชัดเจนเหมาะสมกับรูปทรง

- พอใช้	1 คะแนน
- ดี	1½ คะแนน
- ดีมาก	2 คะแนน

3. รูปร่าง รูปทรง
ถูกต้องตามแบบ 2 มิติ มีน้ำหนักแสดงลักษณะของรูปทรง 3 มิติ

- พอใช้	1 คะแนน
- ดี	1½ คะแนน
- ดีมาก	2 คะแนน

2. ประเมินผลกระบวนการทำงานและผลงาน สำหรับกลุ่มทดลอง โดยการปฏิบัติตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4-6 (80 คะแนน)

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4 (40 คะแนน)

- ให้นักศึกษาออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ลงในกรอบที่กำหนดให้ จำนวน 10 แบบ

1. การออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ (10 คะแนน) พิจารณาจาก

1.1 ประโยชน์ใช้สอย

ออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ เพื่อสนองความต้องการของผู้ใช้ แจกันต้องมีความสะดวกในการใช้งาน การเก็บน้ำ การใส่ดอกไม้ สะดวกต่อการทำความสะอาดภายใน และการหยิบจับมั่นคง

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

1.2 ความปลอดภัย

การออกแบบต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภค อุปโภค เช่น การตรวจสอบส่วนที่แหลมคมตามรอบตะเข็บ หรือขอบปากภาชนะ

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

1.3 ความแข็งแรง

ความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์ เช่น ความหนาบางของผลิตภัณฑ์ รอยต่อส่วนประกอบต่างๆ เช่น คอแจกัน ปากแจกัน เป็นต้น

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

1.4 กรรมวิธีการผลิต

เมื่อออกแบบผลิตภัณฑ์แล้ว ต้องคำนึงถึงขั้นตอนการผลิตว่าสามารถทำได้รวดเร็ว ประหยัดวัสดุ ค่าแรงและค่าใช้จ่ายอื่นๆ รวมถึงอุปกรณ์ต่างๆ ว่ามีเพียงพอหรือไม่

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

1.5 การขนส่ง

ควรคำนึงถึงการบรรจุหีบห่อ เพื่อไม่ให้ผลิตภัณฑ์ชำรุดเสียหาย เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์ไม่ให้มีส่วนที่ยื่นเป็นระยางออกมามากเกินไป อาจทำให้ชำรุดเสียหายได้

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

2. หลักการออกแบบทางศิลปะ ที่ประยุกต์ใช้ในการออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ (14 คะแนน) พิจารณาจาก

2.1 ความเป็นเอกภาพ

ความเป็นหน่วยเดียวกันทั้งหมดในงานออกแบบ ส่วนย่อยแต่ละส่วนจะมีลักษณะสอดคล้องสัมพันธ์กัน เมื่อรวมกันเป็นส่วนใหญ่จึงมีลักษณะของความเป็นพวกเดียวกันเช่น ภาพแจกันที่มีส่วนย่อยคือ ปากแจกัน ส่วนโค้งแจกัน มีลักษณะสัมพันธ์ เมื่อมองรวมๆ จึงได้ลักษณะของแจกันที่มีเอกภาพ

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

2.2 การเน้นจุดเด่นและจุดรอง

การออกแบบให้มีส่วนที่เด่นสะดุดตา เพียงส่วนใดส่วนหนึ่งเท่านั้น ส่วนประกอบอื่นๆ ถือเป็นส่วนประกอบที่ไม่จำเป็นต้องเด่นเสมอจุดเด่น การเน้นจุดเด่นในงานเครื่องปั้นดินเผาอาจทำได้ด้วยรูปทรงที่แปลกตา ลักษณะผิวที่ไม่เหมือนใคร

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

2.3 จังหวะ

การออกแบบโดยเน้นความสัมพันธ์ของเส้น รูปร่าง รูปทรง ให้เกิดมีระยะหรือความถี่ที่สอดคล้องกลมกลืนหรือขัดแย้งในบางช่วงบางตอน เพื่อให้เกิดความพอเหมาะพอดีที่ลงตัว อันก่อให้เกิดความงามแก่ผู้พบเห็น เช่น การจัดวางรูปทรงแจกันในลักษณะทับซ้อนกัน หรือการออกแบบแจกันโดยคำนึงถึงจังหวะของเส้นขอบผิวแจกัน เป็นต้น

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

2.4 ความกลมกลืน

การออกแบบให้มีส่วนประกอบต่างๆ มีความใกล้เคียงกัน สอดคล้องกันทั้งหมด เช่น ลักษณะของเส้นที่นำมาใช้เป็นรูปทรงแจกัน มีลักษณะใกล้เคียงกัน คือ ถ้าเป็นเส้นโค้งจะมีลักษณะส่วนโค้งใกล้เคียงกัน ถ้าเป็นเส้นตรงจะมีลักษณะตรงเหมือนกันหมด เป็นต้น

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

2.5 ความขัดแย้ง

การออกแบบให้มีลักษณะของความไม่สัมพันธ์สอดคล้องกัน เพื่อหลีกเลี่ยงความรู้สึกชินตาอันก่อให้เกิดความเบื่อหน่าย การใช้ลักษณะความขัดแย้งช่วยในการออกแบบเครื่องปั้นดินเผา อาจใช้ลักษณะของรูปทรงที่ดูแปลกตาไม่เคยทำมาก่อนหรือนำวัสดุอื่น เช่น สปริงหัวน็อต ตะปู กระดุม มาประกอบรูปทรงแจกันให้ดูแปลกตา เป็นต้น

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

2.6 สัดส่วน

การออกแบบใดใดที่แสดงมิติของความกว้าง สูง หนา ที่มีความสอดคล้องกลมกลืนกัน สัดส่วนที่ดีจะก่อให้เกิดเอกภาพ ระเบียบ และความสวยงาม อีกทั้งยังก่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยที่ดีด้วยเช่นกัน

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

2.7 ความคิดสร้างสรรค์

มีการคิดค้นรูปแบบใหม่ ไม่ลอกเลียน มีความคิดอิสระ สามารถออกแบบรูปแบบได้หลากหลาย

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

3. ความสามารถทางองค์ประกอบศิลป์ (6 คะแนน) พิจารณาจาก

3.1 เส้น

มีความต่อเนื่อง เรียบสม่ำเสมอ ไม่มีรอยลบ ไม่ทับซ้อนกัน

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

3.2 ลักษณะผิว

ผิวเรียบไม่ขรุขระ ไม่มีรอยหยักเป็นชั้นๆ กลมกลืนกับรูปทรง

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

3.3 รูปร่าง รูปทรง

เหมาะสมตามลักษณะของแจกัน เหมาะสำหรับนำไปใส่ดอกไม้

- ดี 2 คะแนน
- ไม่ดี 0 คะแนน

4. การออกแบบรูปทรงสมมาตร (10 คะแนน) พิจารณาจาก
รูปแบบมีลักษณะเป็นรูปทรงสมมาตร ซ้ายขวาเท่ากัน แสดงมิติของความกว้าง ความยาว และความสูง

- ไม่ได้ออกแบบ	0 แบบ	0 คะแนน
- ออกแบบได้	1 แบบ	1 คะแนน
- ออกแบบได้	2 แบบ	2 คะแนน
- ออกแบบได้	3 แบบ	3 คะแนน
- ออกแบบได้	4 แบบ	4 คะแนน
- ออกแบบได้	5 แบบ	5 คะแนน
- ออกแบบได้	6 แบบ	6 คะแนน
- ออกแบบได้	7 แบบ	7 คะแนน
- ออกแบบได้	8 แบบ	8 คะแนน
- ออกแบบได้	9 แบบ	9 คะแนน
- ออกแบบได้	10 แบบ	10 คะแนน

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 5 (30 คะแนน)

- ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกันใส่ดอกไม้ที่สร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบในกิจกรรมประเมินผลที่ 4 จำนวน 3 รูป มาขยายเป็นใบมีดขนาดเท่าของจริง เพื่อนำไปใช้สร้างเป็นแม่พิมพ์ใบมีด ลงในกรอบที่กำหนดให้
เป็นใบมีดขนาดเท่าของจริงเพื่อนำไปใช้สร้างเป็นแม่พิมพ์ใบมีด

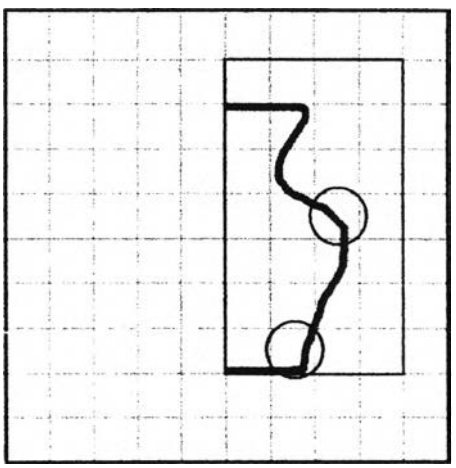
1. ความสามารถในการขยายแบบ (13 คะแนน) พิจารณาจาก
1.1 รูปแบบที่นำมาขยายจะต้องนำไปทำใบมีดได้
รูปแบบมีลักษณะเป็นรูปทรง 2 มิติ ในตารางกริด สามารถนำไปทำใบมีดได้

- ไม่ได้ขยายแบบ		0 คะแนน
- ขยายแบบได้	1 แบบ	4 คะแนน
- ขยายแบบได้	2 แบบ	8 คะแนน
- ขยายแบบได้	3 แบบ	12 คะแนน

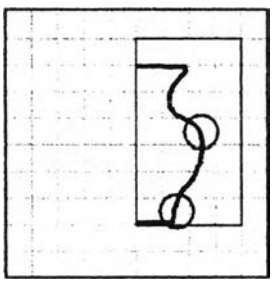
1.2 ความประณีต (6 คะแนน) พิจารณาจาก
ความสะอาดของงานออกแบบ

1. รอยลบ	
- มี	-2 คะแนน
- ไม่มี	2 คะแนน
2. เส้นทับซ้อนกัน	
- มี	-2 คะแนน
- ไม่มี	2 คะแนน
3. รอยขูดขีด	
- มี	-2 คะแนน
- ไม่มี	2 คะแนน

ภาพขยาย



ภาพต้นแบบ



1.3 ความคลาดเคลื่อนของรูปทรงต่อตารางกริด (จุดที่วงคือความคลาดเคลื่อน)

- คลาดเคลื่อน 1 จุด -1 คะแนน
- คลาดเคลื่อน 2 จุด -2 คะแนน
- คลาดเคลื่อน 5 จุดขึ้นไป -5 คะแนน

2. การนำไปผลิต (3 คะแนน) พิจารณาจาก
มีรูปทรงที่คงทน ไม่ยุบตัวและแตกง่าย ต่อการเผา

- พอใช้ 1 คะแนน
- ดี 2 คะแนน
- ดีมาก 3 คะแนน

3. ความสามารถทางองค์ประกอบศิลป์ (9 คะแนน) พิจารณาจาก

3.1. เส้น
ความต่อเนื่องของเส้น

- พอใช้ 1 คะแนน
- ดี 2 คะแนน
- ดีมาก 3 คะแนน

3.2 ลักษณะผิว
ผิวเรียบไม่ขรุขระ ไม่มีรอยหยักเป็นขั้นๆ กลมกลืนกับรูปทรง

- พอใช้ 1 คะแนน
- ดี 2 คะแนน
- ดีมาก 3 คะแนน

3.3 รูปร่าง รูปทรง
เหมาะสมตามลักษณะของแจกัน เหมาะสำหรับนำไปใส่ดอกไม้

- พอใช้ 1 คะแนน
- ดี 2 คะแนน
- ดีมาก 3 คะแนน

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 6 (10 คะแนน)

- ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกันเพื่อใส่ดอกไม้ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ในกิจกรรมประเมินผลที่ 5 จำนวน 1 รูป มาแสดงเป็นภาพ 3 มิติ เป็นการแสดงภาพ มุมมองที่เห็นด้านความกว้าง ความยาว ความหนา และความสูง เป็นรูปทรงที่มีมิติ มีความเหมือนจริง แสดงให้เห็นการตั้ง แสงเงา และพื้นผิวตามมุมมอง

3. ความสามารถในการแสดงภาพ 3 มิติ (2 คะแนน) พิจารณาจาก

1. แสดงภาพ มุมมองที่เห็นด้านความกว้าง ความยาว ความหนา และความสูง เป็นรูปทรง 3 มิติ

- ไม่ได้แสดงภาพ	0 คะแนน
- แสดงภาพได้พอใช้	1 คะแนน
- แสดงภาพได้ดี	1½ คะแนน
- แสดงภาพได้ดีมาก	2 คะแนน

2. แสดงให้เห็น แสงที่กระทบวัตถุ และเงาที่ตกทอด (1 คะแนน) พิจารณาจาก

- แสดงแสงและเงา	1 คะแนน
- ไม่ได้แสดงแสงและเงา	0 คะแนน

3. แสดงสัดส่วนถูกต้องตามแบบ 2 มิติ (1 คะแนน) พิจารณาจาก แสดงรูปร่างรูปทรง สัดส่วน จากแบบที่เลือกมาจากจุดประสงค์ที่ 2 มาแสดงเป็นภาพ 3 มิติ

- ถูกต้อง	1 คะแนน
- ไม่ถูกต้อง	0 คะแนน

4. องค์ประกอบศิลป์ในการแสดงภาพ 3 มิติ (6 คะแนน) พิจารณาจาก

1. เส้น
กลมกลืนเป็นรูปทรง มีการไล่โทนหนักเบา แสงเงาถูกต้องตามความจริง

- พอใช้	1 คะแนน
- ดี	1½ คะแนน
- ดีมาก	2 คะแนน

2. ลักษณะผิว
แสดงรายละเอียดพื้นผิวได้ชัดเจนเหมาะสมกับรูปทรง

- พอใช้	1 คะแนน
- ดี	1½ คะแนน
- ดีมาก	2 คะแนน

3. รูปร่าง รูปทรง
ถูกต้องตามแบบ 2 มิติ มีน้ำหนักแสดงลักษณะของรูปทรง 3 มิติ

- พอใช้	1 คะแนน
- ดี	1½ คะแนน
- ดีมาก	2 คะแนน

ภาคผนวก จ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. **ศาสตราจารย์ วิรัตน์ พิชญไพบูลย์**
   อาจารย์ประจำภาควิชาศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
   ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนศิลปศึกษา ในระดับอุดมศึกษา

2. **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สันติ คุณประเสริฐ**
   อาจารย์ประจำภาควิชาศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
   ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนการออกแบบ

3. **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภกรณ์ ดิษฐพันธุ์**
   อาจารย์ประจำภาควิชานฤมิตศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
   ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ

4. **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เวนิส สุวรรณโมลี**
   อาจารย์ประจำภาควิชาเครื่องเคลือบดินเผา คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
   ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนการขึ้นรูปด้วยใบมีด

ภาคผนวก ฉ

แบบสอบถาม

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง ผลการสอนการออกแบบใบมีดโดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบที่มีต่อการออกแบบรูปทรงสมมาตร ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา มหาวิทยาลัยศิลปากร

คำชี้แจง

แบบสอบถามประกอบการวิจัยนี้ แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

1. การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

ศึกษาผลการสอนการการออกแบบใบมีด โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ที่มีต่อการออกแบบรูปทรงสมมาตร ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา มหาวิทยาลัยศิลปากร

2. แบบสอบถามนี้ แบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการสอนการออกแบบใบมีด โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ที่มีต่อการออกแบบรูปทรงสมมาตร เกี่ยวกับ 1. การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ
2. การวัดและประเมินผล

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่เกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ สำหรับการสอนการออกแบบรูปทรงสมมาตร

3. คำตอบของท่านมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผู้วิจัย

จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ตอบแบบสอบถาม ตามความเป็นจริง หรือตามความคิดเห็นของท่าน ทุกข้อของคำถาม ทั้งนี้ เพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูล และ ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

โปรดตอบคำถามทุกข้อ เพราะหากขาดคำตอบในข้อใดข้อหนึ่ง จะทำให้แบบสอบถามนี้ไม่สมบูรณ์และไม่สามารถนำไปสรุปผลการวิจัยได้

ผู้วิจัย
นายสมคิด รุพารัชตศิลปี 3971931627
ภาควิชา ศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปุณณรัตน์ พิชญไพบูลย์ ภาควิชาศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์

(สำหรับกลุ่มทดลอง)

ตอนที่ 1 โปรดทำเครื่องหมายถูก √ ลงในช่อง ❍ หน้าข้อความ หรือเติมคำตอบที่ตรงกับสภาพความจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

1. เพศ

❍ ชาย ❍ หญิง

2. อายุ

❍ ต่ำกว่า 17 ปี ❍ 18-20 ปี

❍ มากกว่า 20 ปี

3. วุฒิการศึกษาก่อนเข้าเรียนในสถาบันนี้

❍ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 3 ❍ มัธยมศึกษ เปีที่ 6

4. ท่านเคยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกบ้างหรือไม่

❍ เคย

❍ ไม่เคย

ถ้าเคย ท่านเคยใช้โปรแกรมใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

❍ AutoCAD

❍ CorelDraw!

❍ 3d Studio

❍ Photoshop

โปรแกรมอื่นๆ.....

5. สนใจและต้องการศึกษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

❍ ความเหมือนจริง ❍ ประโยชน์ใช้สอย

❍ ความรวดเร็ว ❍ ความสะดวกในการใช้

❍ อื่นๆ.....

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการสอนการออกแบบใบมีด โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ที่มีต่อการออกแบบรูปทรงสมมาตร เกี่ยวกับ 1. การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ 2. การวัดและประเมินผล โดยมีเกณฑ์กำหนดไว้ดังนี้

5 หมายความว่า ท่านเห็นด้วยกับข้อความนั้นในระดับ มากที่สุด
4 หมายความว่า ท่านเห็นด้วยกับข้อความนั้นในระดับ มาก
3 หมายความว่า ท่านเห็นด้วยกับข้อความนั้นในระดับ ปานกลาง
2 หมายความว่า ท่านเห็นด้วยกับข้อความนั้นในระดับ น้อย
1 หมายความว่า ท่านเห็นด้วยกับข้อความนั้นในระดับ น้อยที่สุด

โปรดทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องระดับความคิดเห็น ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ลำดับที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น มากที่สุด <------ น้อยที่สุด				
		5	4	3	2	1
	1. ประโยชน์และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบรูปทรงสมมาตร					
1.	สามารถสร้างรูปทรงได้ตามวัตถุประสงค์					
2.	มีขั้นตอนที่ไม่ซับซ้อนในการสร้างรูปทรง					
3.	ช่วยให้ได้รับความสะดวกในการออกแบบ					
4.	โปรแกรมมีคำสั่งที่เข้าใจง่าย และรวดเร็ว					
5.	เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนการขึ้นรูปแบบใบมีด					
6.	มีความแปลกใหม่, ทันสมัยต่อการเรียนการสอนการออกแบบ					
7.	โปรแกรมทำให้เกิดทักษะการเรียนการสอนในการฝึกปฏิบัติมีการเชื่อมโยงกันระหว่างการออกแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ					
8.	โปรแกรมช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างรูปแบบเครื่องเคลือบดินเผาได้หลากหลาย					
9.	สามารถแก้ไขปรับปรุง การออกแบบได้ทันทีเมื่อพบข้อผิดพลาด					

แบบสอบถามความคิดเห็น สำหรับนักศึกษา หน้า 2

ลำดับที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น มากที่สุด <------ น้อยที่สุด				
		5	4	3	2	1
	1.1. <u>วิธีการใช้ของโปรแกรม</u>					
1.	การใช้งานสะดวกและรวดเร็ว					
2.	การปฏิบัติงานไม่ยุ่งยากมีลำดับขั้นตอน ให้ตรวจสอบได้					
3.	เป็นวิธีการใหม่ๆ สามารถลดขั้นตอนในการออกแบบ					
	2. <u>การวัดและประเมินผล</u>					
1.	วัดผลความรู้ในเนื้อหาวิชา					
2.	วัดผลจากขั้นตอนการออกแบบทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ					
3.	ความสามารถคาดคะเนเวลาในการทำงาน					
4.	สามารถวัดผลในความละเอียดแม่นยำและความรอบคอบ					
5.	สามารถวัดผลการวางแผนลำดับการออกแบบจากภาพ 2 มิติ เป็น 3 มิติ					
	2.1. <u>คู่มือการเรียนการสอน</u>					
1.	เนื้อหาของคู่มือสอดคล้องกับการเรียนการขึ้นรูปแบบใบมีด					
2.	คู่มือมีการลำดับขั้นตอนและวิธีทำที่ชัดเจน					
3.	คู่มือมีภาพและคำอธิบายเข้าใจง่าย					

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่เกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบสำหรับการสอนการออกแบบรูปทรงสมมาตร

1. โปรแกรมที่ใช้มีประโยชน์อย่างไรบ้าง .....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ท่านต้องการโปรแกรมในลักษณะใด .....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ความคิดเห็นด้านอื่นๆ .....

.....

.....

.....

.....

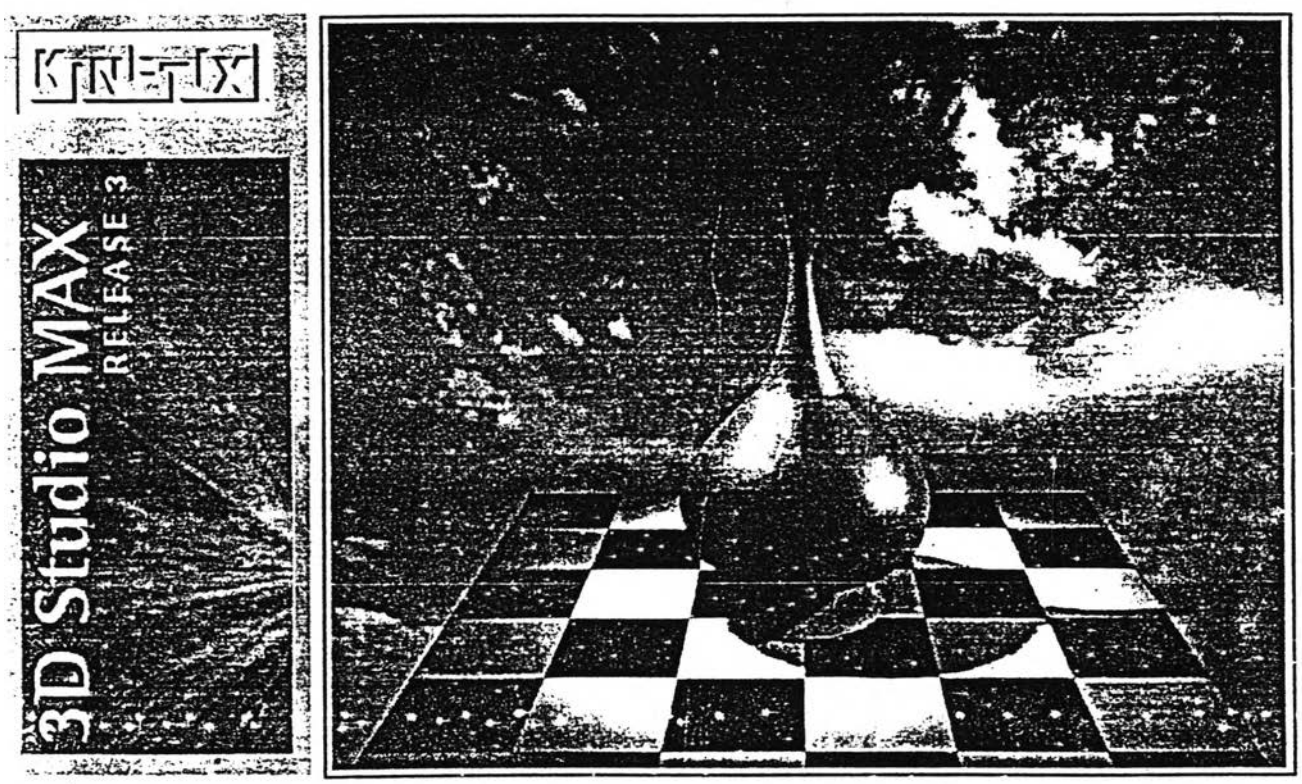
.....

ขอขอบคุณนิสิต ที่ได้กรุณาตอบแบบสอบถามในครั้งนี้

ภาคผนวก ช

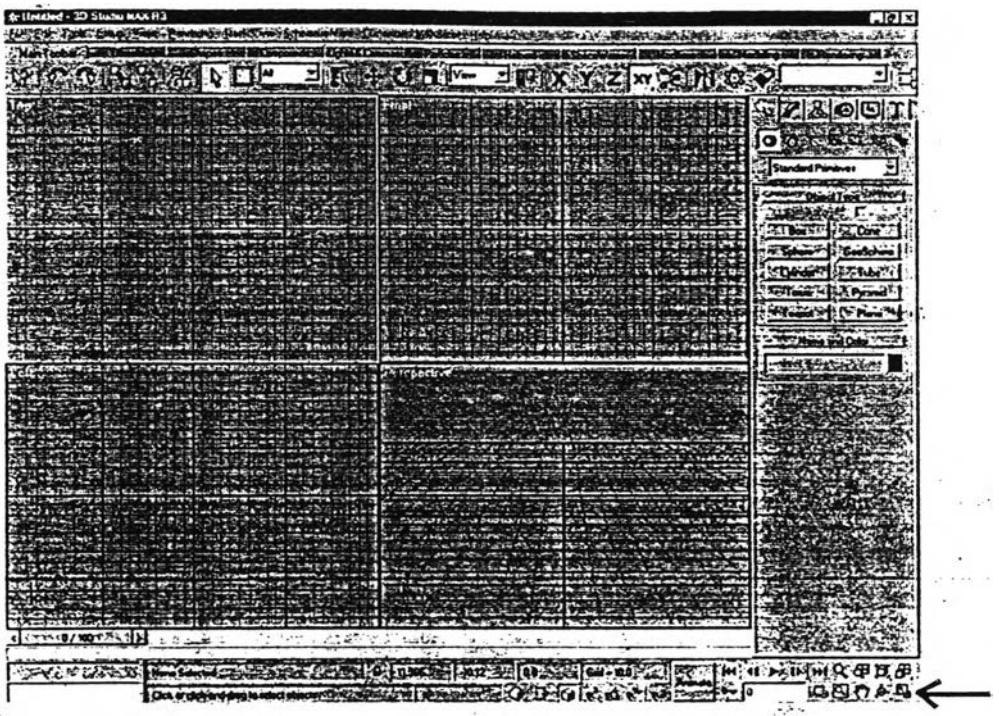
เอกสารประกอบการการสอน

คู่มือการสร้าง แจกัน
ด้วยโปรแกรม 3d Studio Max

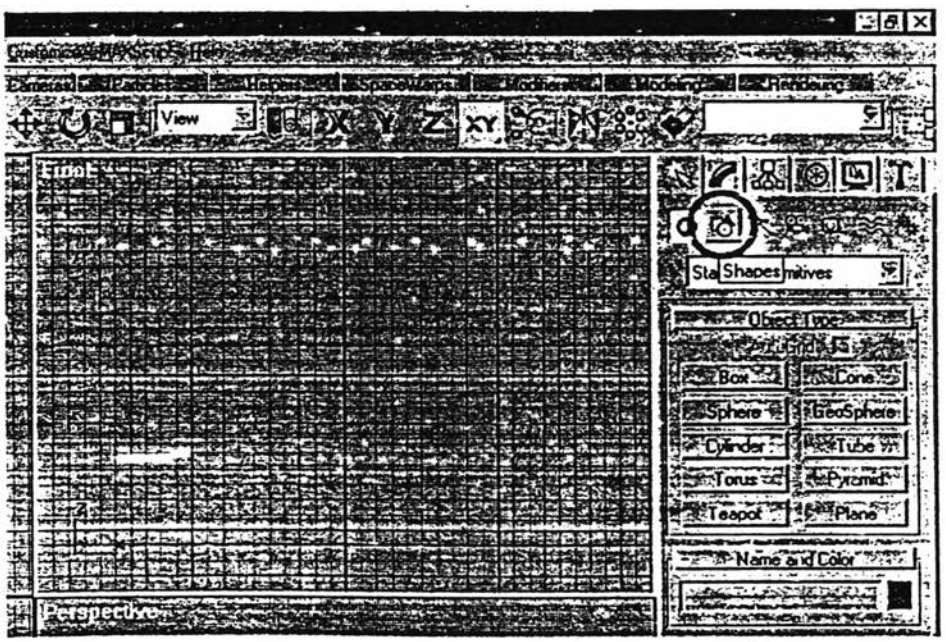


โดย

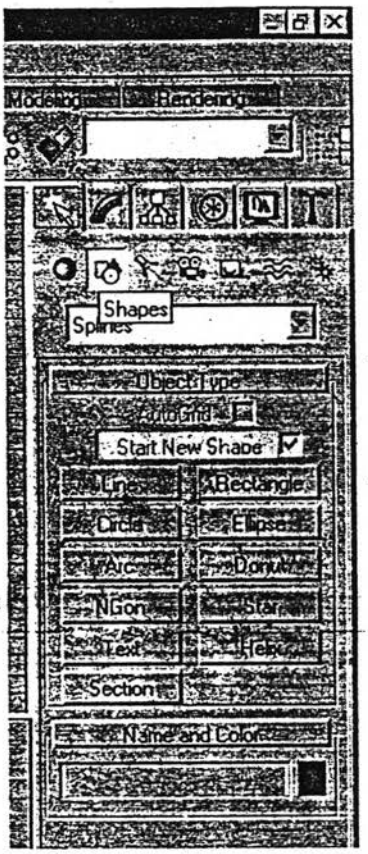
นายสมคิด จุฬารัชศิลป์



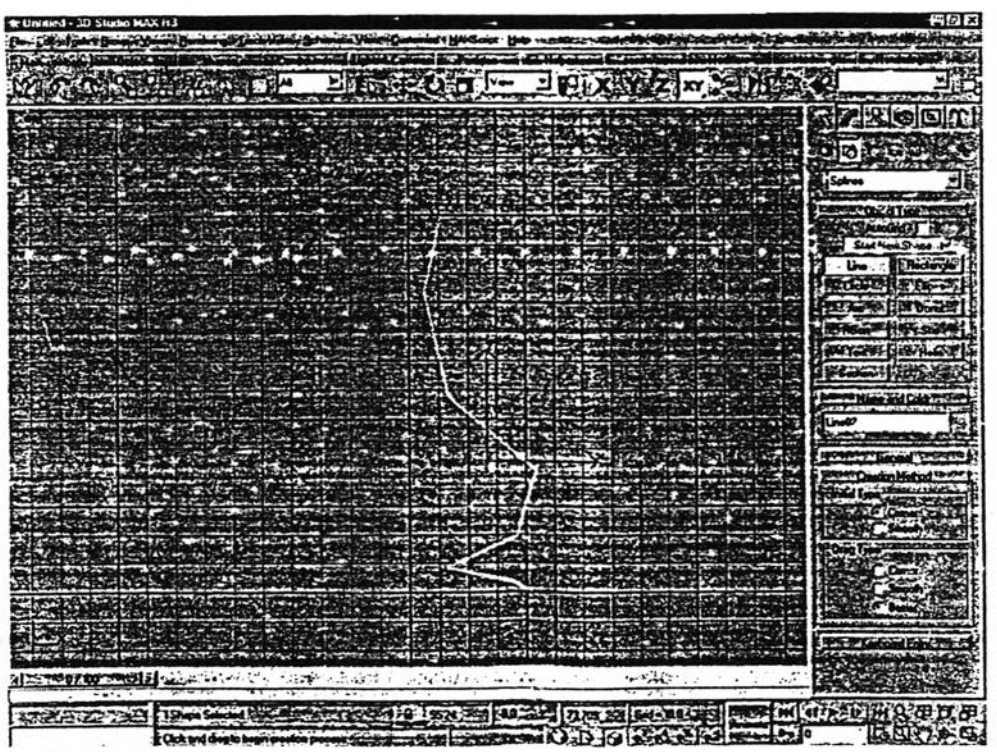
1. เปิดโปรแกรม 3d Studio Max ให้กดเลือกช่อง Font และเลื่อนเมาส์ไปกดปุ่ม Min/Max Toggle ดังรูป เพื่อทำให้ช่อง Font ขยายขึ้นเต็มหน้าจอ



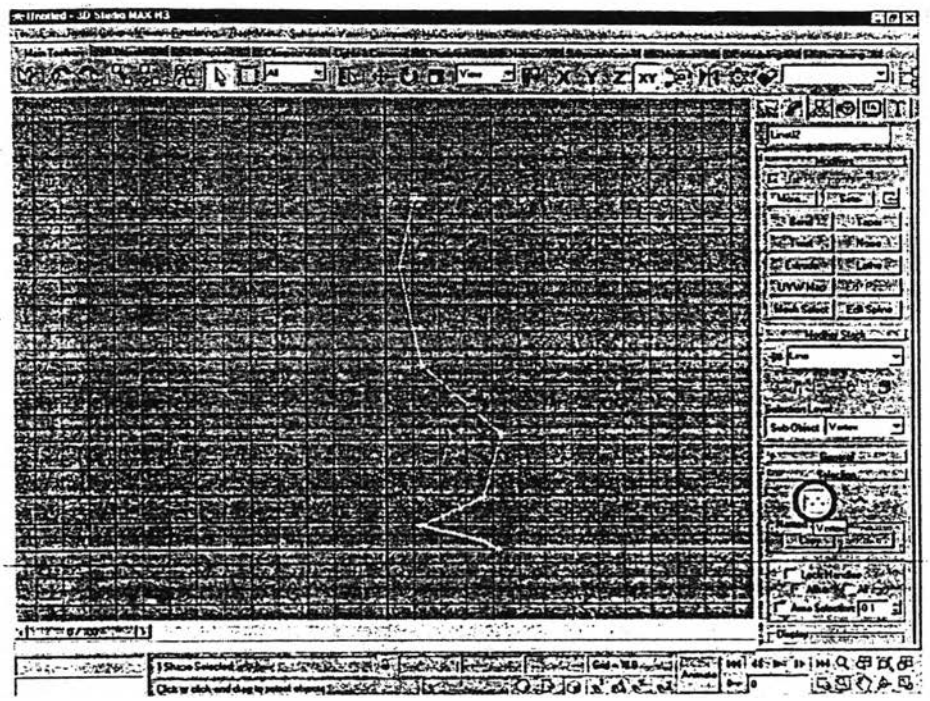
2. กดปุ่ม ดังภาพ เพื่อใช้คำสั่ง ลากเส้น 2 มิติ



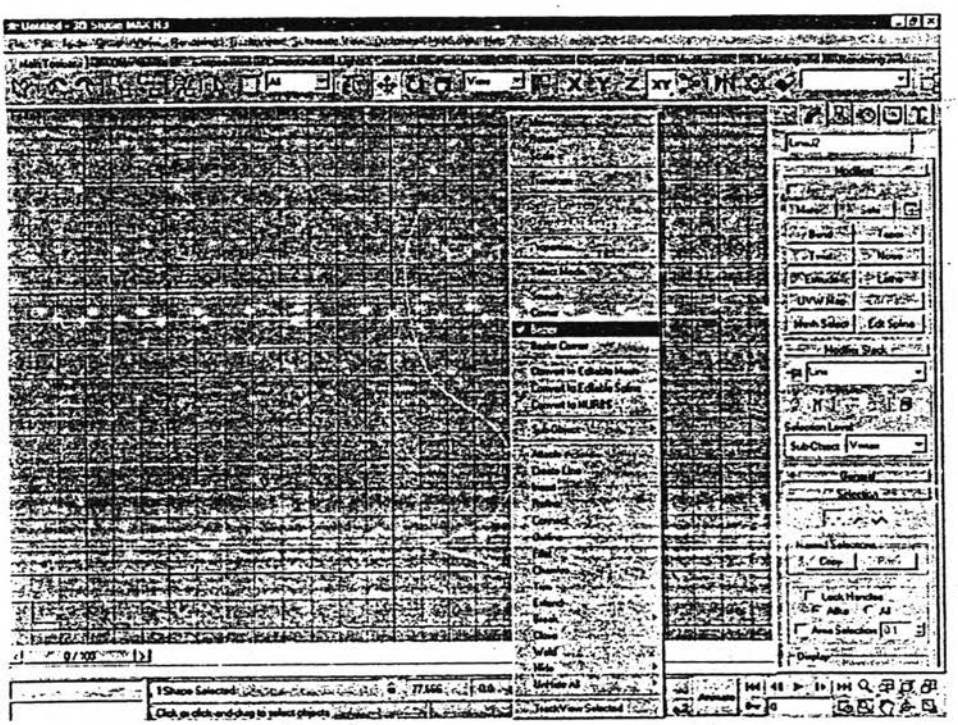
3. กดปุ่ม Line เพื่อใช้คำสั่ง การลากเส้นโครงร่าง



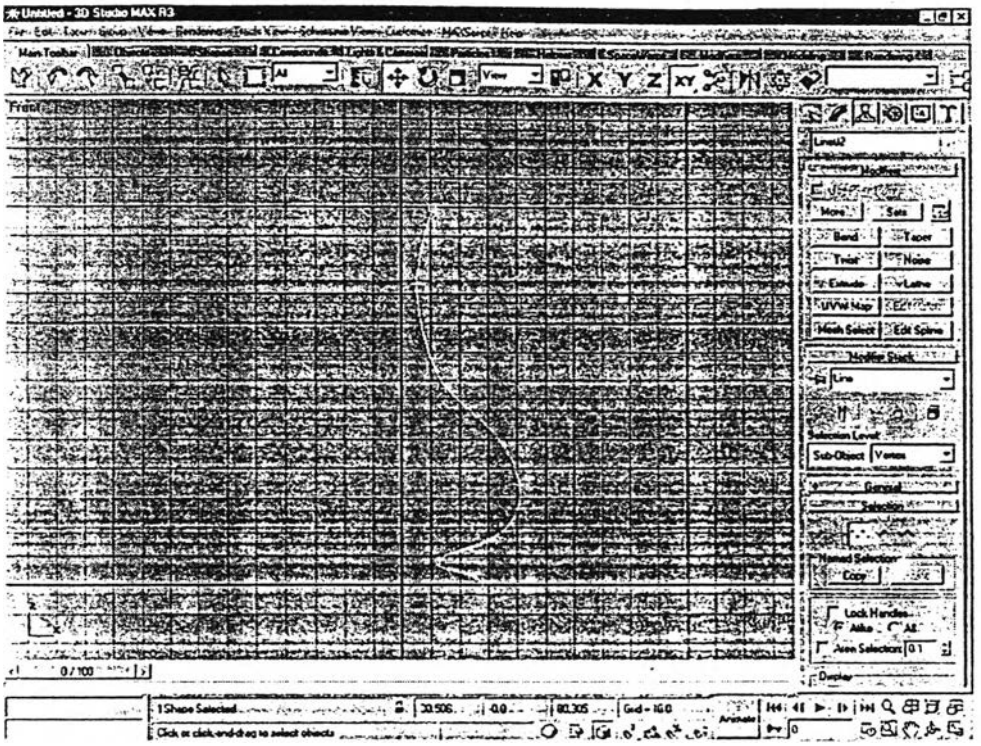
4. กดเมาส์ ที่ช่อง Font แล้วลากเส้นโครงร่างของแจกัน ด้านตัด กดปุ่มขวายกเลิกการลากเส้น



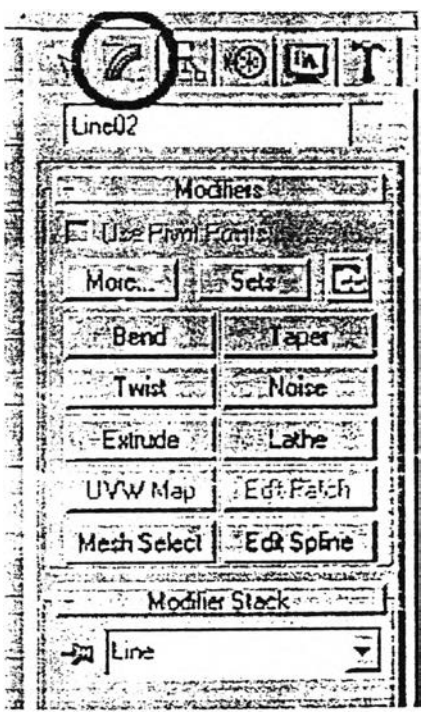
5. กดเมาส์ ที่ปุ่มดังรูป (ปุ่ม Vertex) ที่เส้นโครงร่างจะมีเครื่องหมาย + ตามจุด



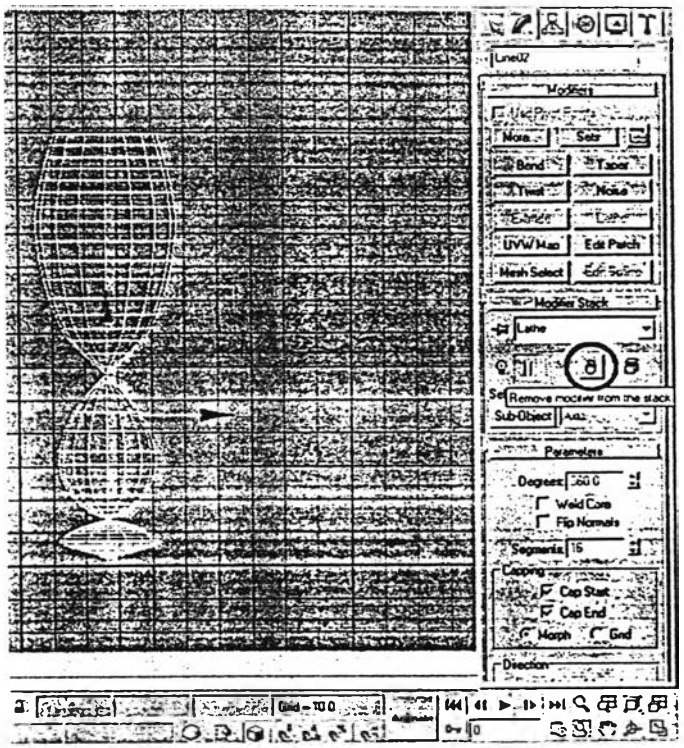
6. เลื่อนเมาส์ไปที่ปุ่ม + แล้วกดปุ่มขวาที่เมาส์ จะปรากฏเป็นเมนูขึ้นมาให้กดเลือก Bezier เพื่อปรับเป็นเส้นโค้ง



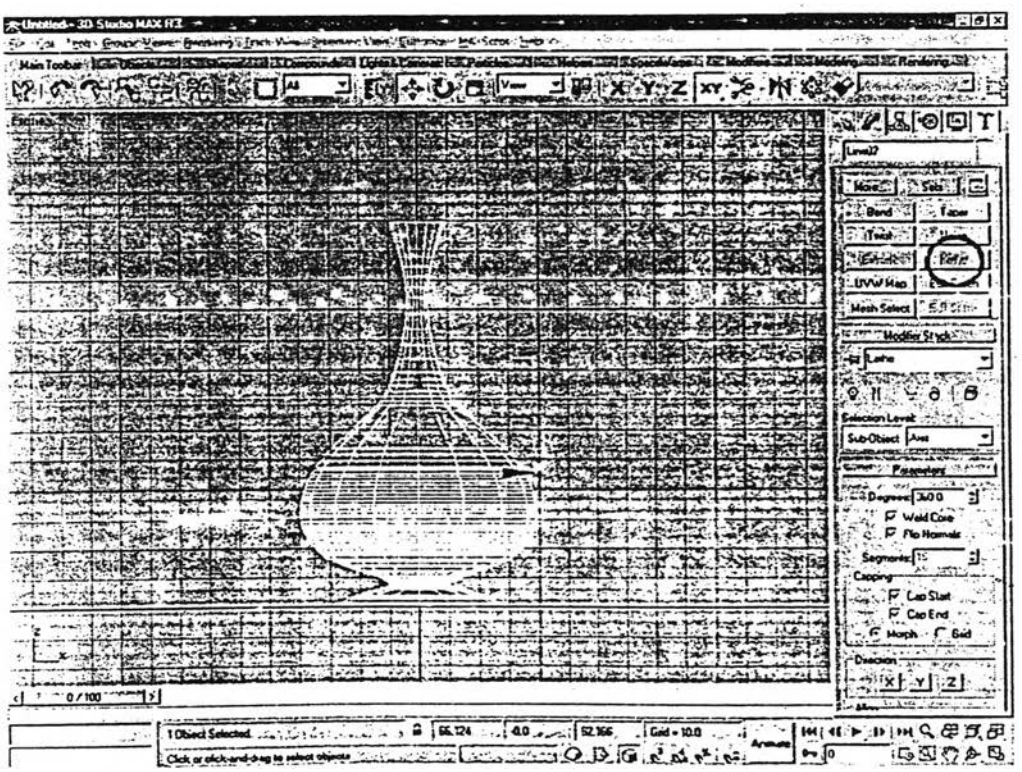
7. กดปุ่ม Move ที่เมนูและเลื่อนเมาส์มากดที่เส้นร่าง กดค้างแล้วเลื่อนจะสามารถเลื่อนรูปร่างได้



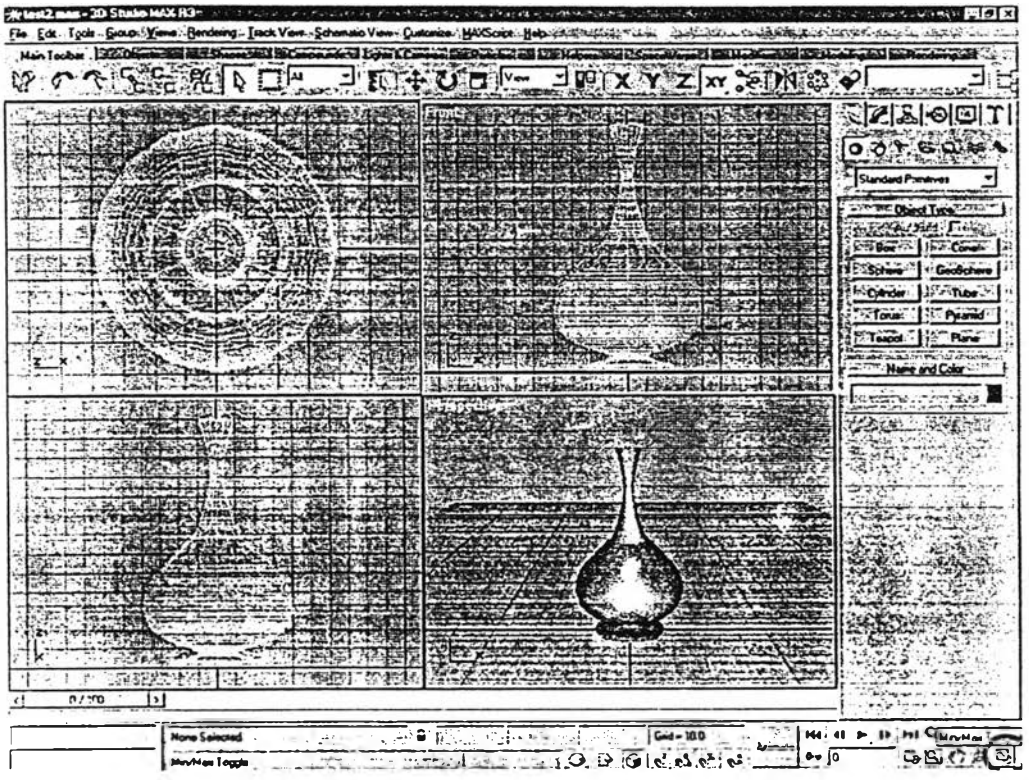
8. กดเมาส์ ที่ปุ่มดังรูป เป็นปุ่ม Modify เมื่อกดปุ่มนี้ แล้วจะปรากฏปุ่มในการแก้ไขขึ้นมาด้านล่าง



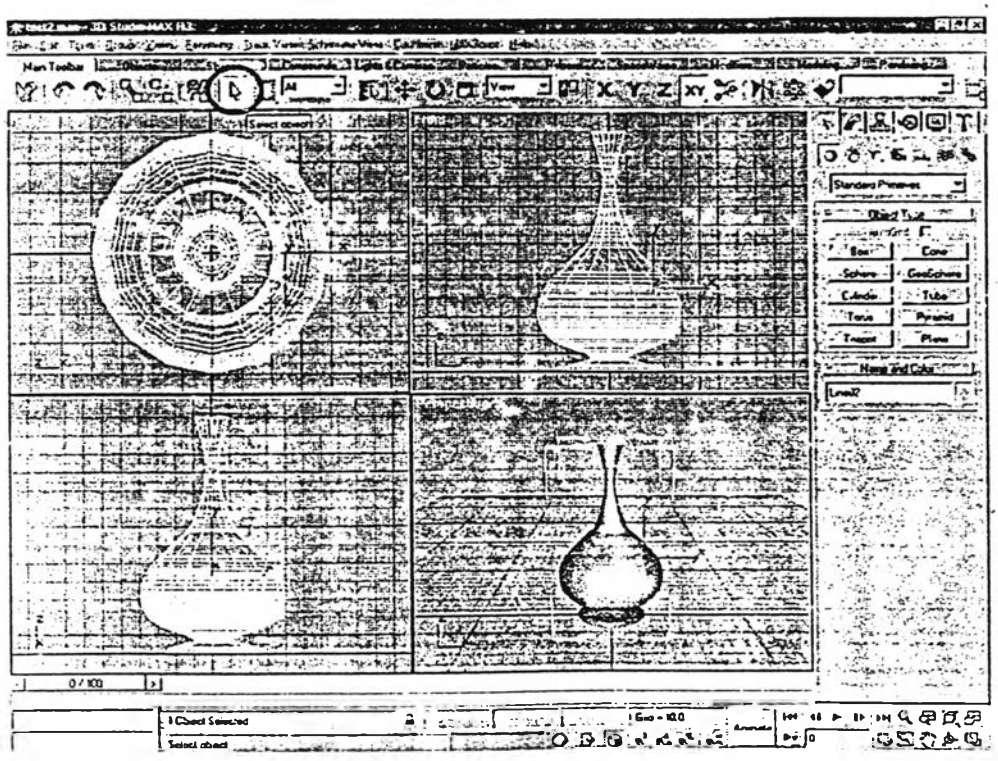
9. กดปุ่มดังรูป จะเป็นการยกเลิกภาพที่สร้างขึ้นเหลือเพียงโครงร่าง



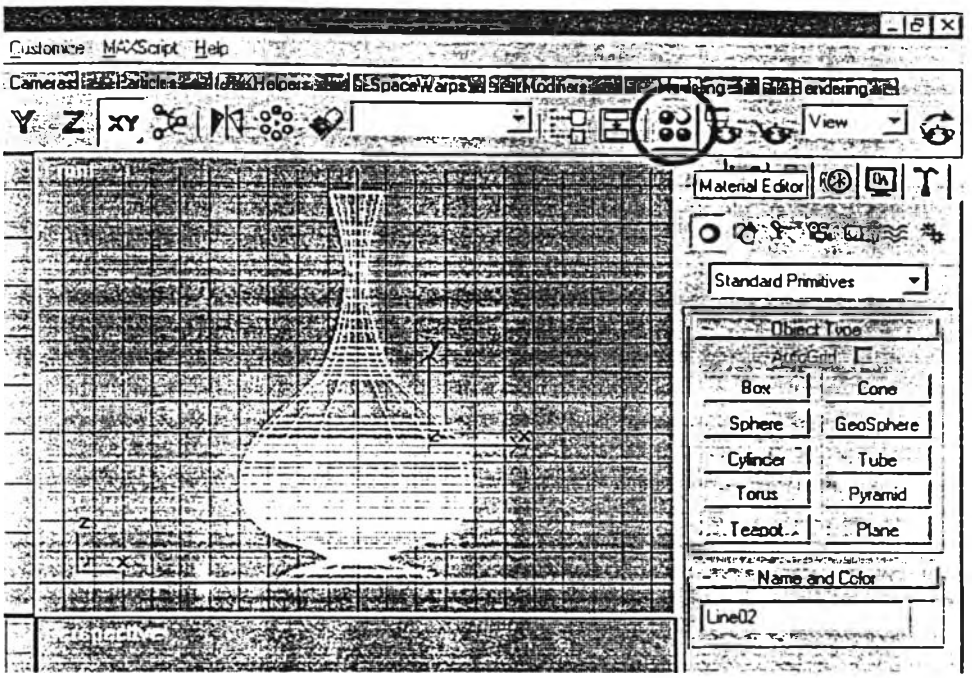
10. กดปุ่ม Lath เป็นการสั่งให้รูปโครงร่างเป็นรูปแจกัน 3 มิติ ดังรูป



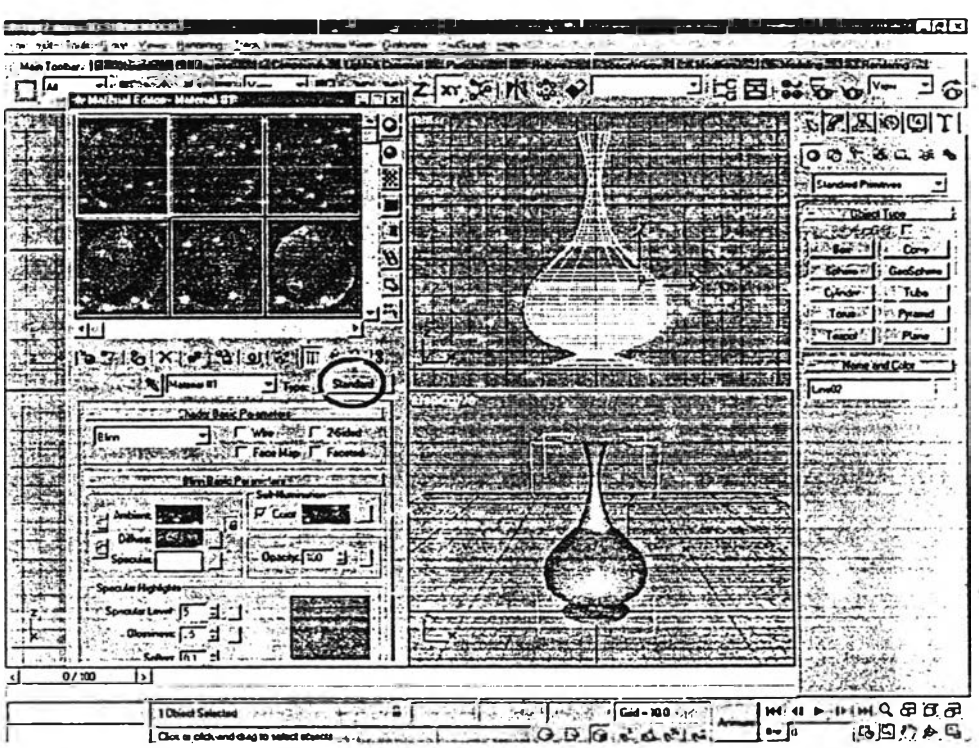
11. กดปุ่ม Min/Max Toggle ดังรูป เป็นการขยายช่องทำงานให้เต็มจอ จาก 4 ช่องเหลือเพียง 1 ช่องเพื่อความชัดเจน



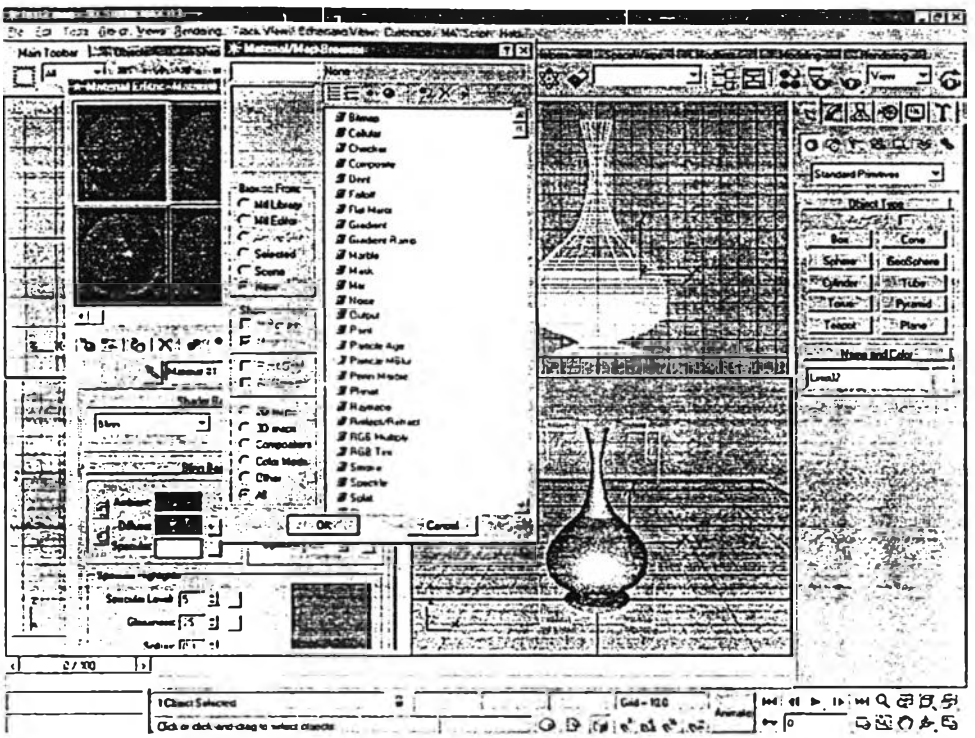
12. กดปุ่ม ดังรูป (Select) เพื่อกดที่รูป จะเป็นการเลือกแจกันเพื่อทำการปรับเปลี่ยนรายละเอียด



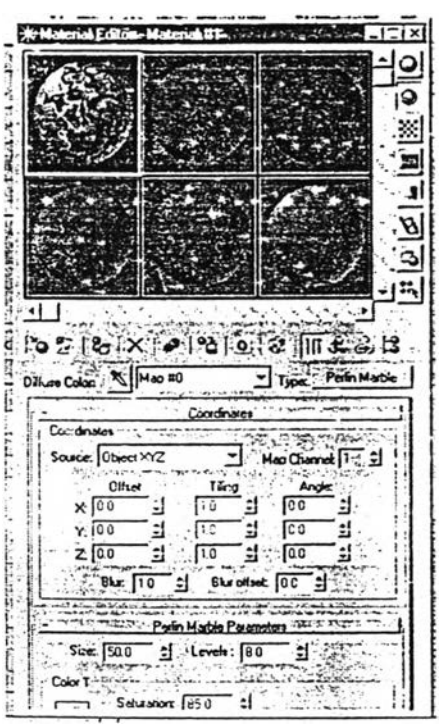
13. กดปุ่ม ดังรูป (Material Editor) เพื่อทำการเปลี่ยนพื้นผิวแจกัน



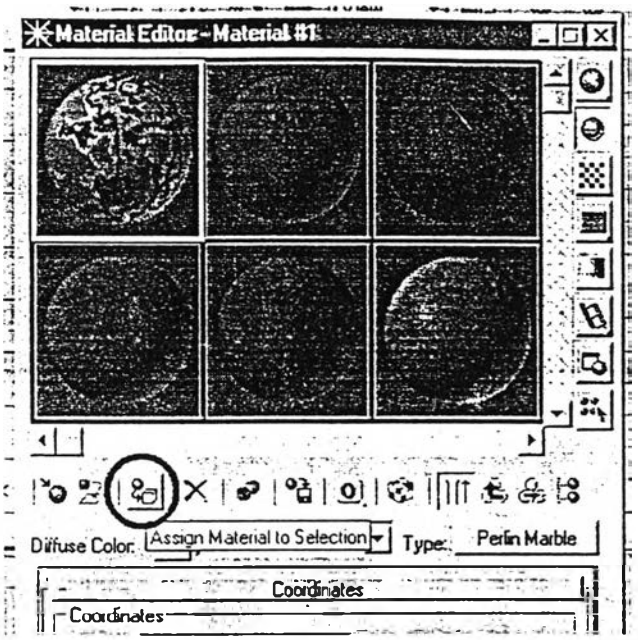
14. เมื่อกดปุ่ม Material Editor แล้วจะปรากฏเป็นดังรูป



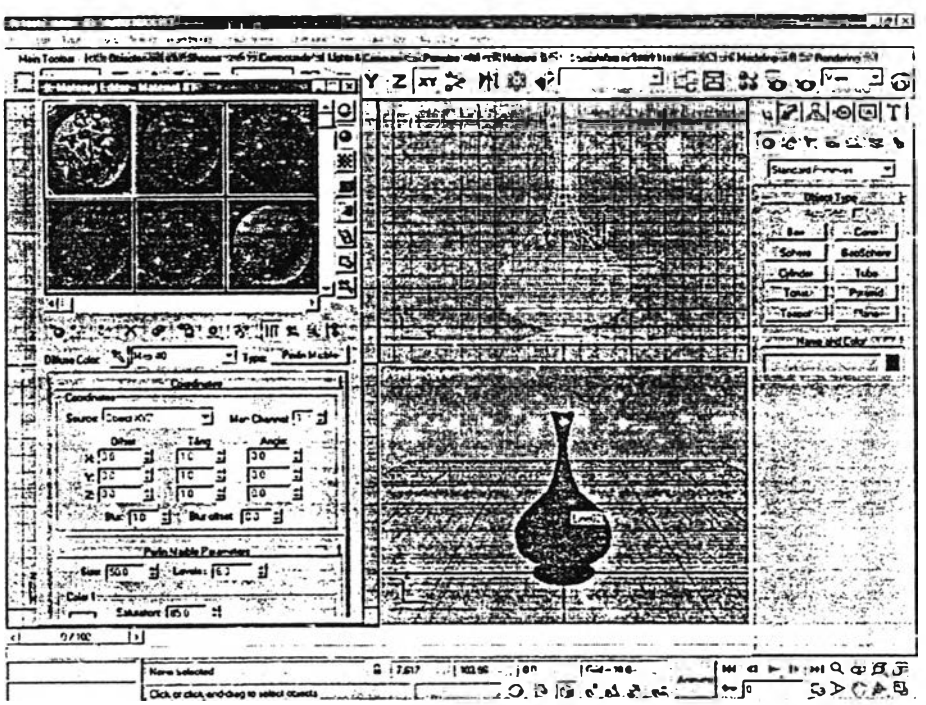
15. กดปุ่ม ดังรูป (Diffuse) จะปรากฏเป็นเมนูขึ้นมาเพื่อให้เลือกพื้นผิวตามต้องการ



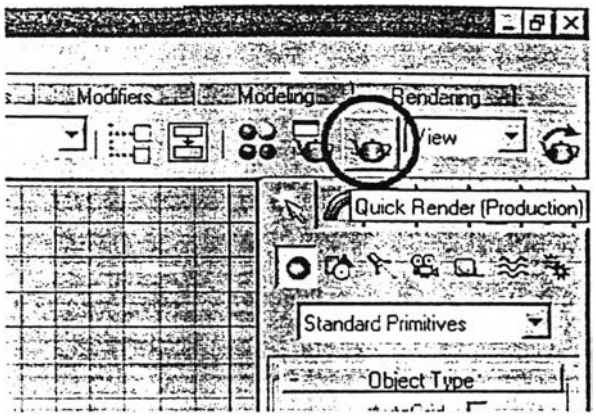
16. เมื่อกดเลือกพื้นผิวแล้วภาพพื้นผิวที่เลือกก็จะปรากฏขึ้นดังรูป



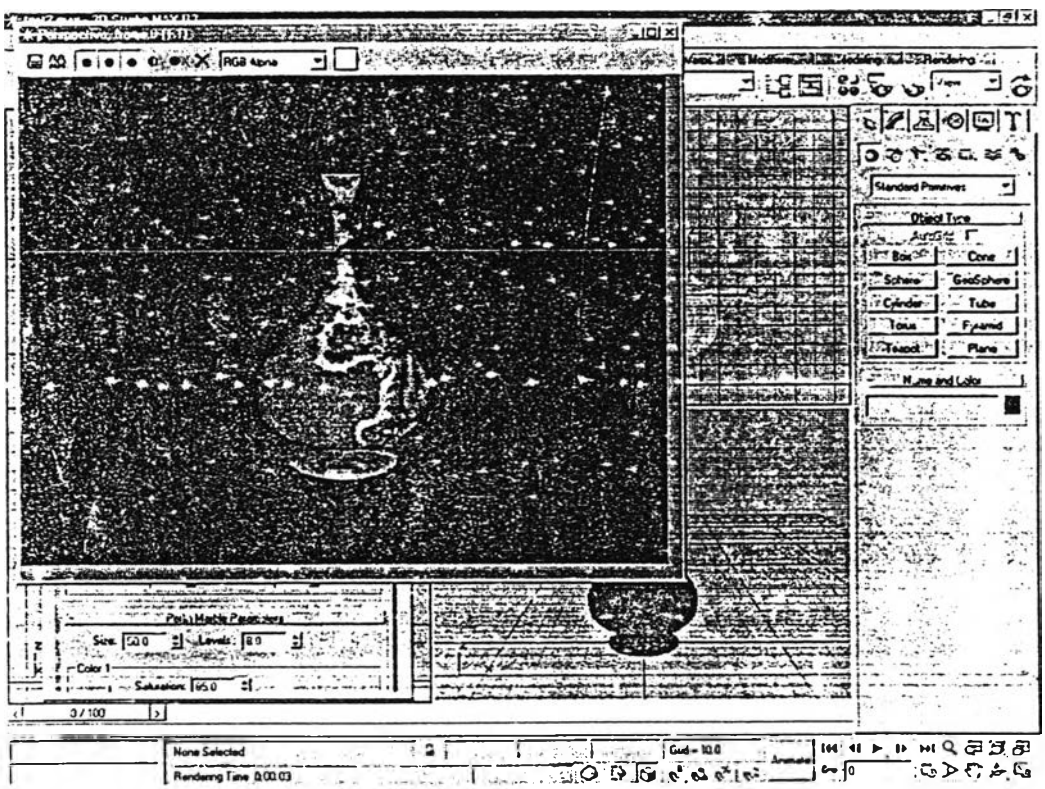
17. กดปุ่ม ดังรูป (Assign) จะเป็นการสั่งให้พื้นผิวที่เลือกไว้ ไปเป็นพื้นผิวของแจกันที่ได้สร้างขึ้น



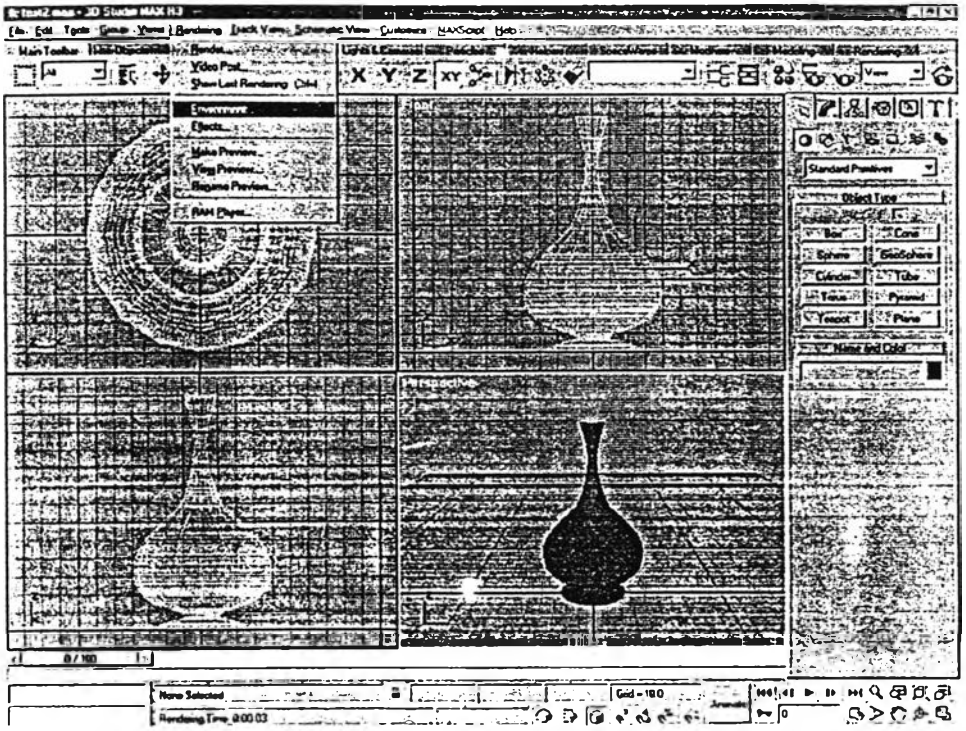
18. ที่ช่องภาพจะมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อรูปแจกันถูก Assign หมายถึงพื้นผิวได้ถูกเปลี่ยนไปเป็นพื้นผิวที่ได้เลือกเอาไว้แล้ว จากนั้นก็กดเมาส์ที่ช่อง Perspective เพื่อเลือกช่องทำงาน



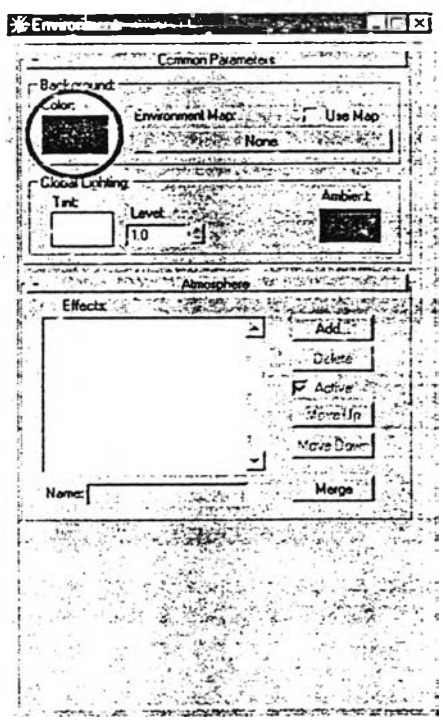
19. กดปุ่ม ดังรูป (Quick Render) จะเป็นการ Render ภาพที่ได้สร้างขึ้น แล้วปรากฏเป็นแจกัน 3 มิติโดยมีพื้นผิวที่ได้เลือกไว้

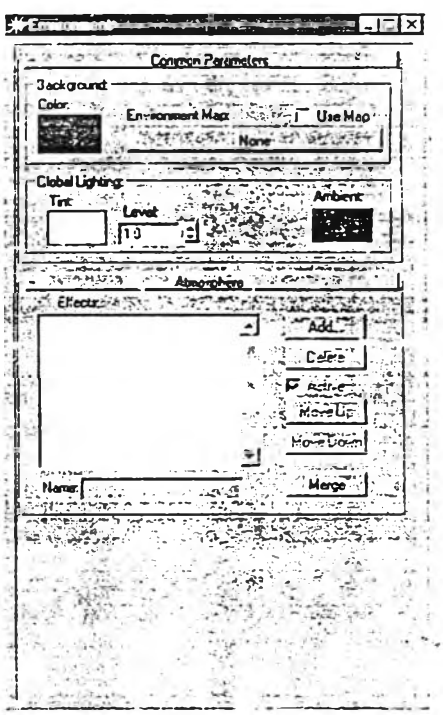


20. ภาพแสดงให้เห็นเมื่อการ Render สิ้นสุดลง จะแสดงให้เห็นเป็นภาพแจกัน 3 มิติ และมีพื้นผิวที่ได้เลือกไว้ปรากฏขึ้น

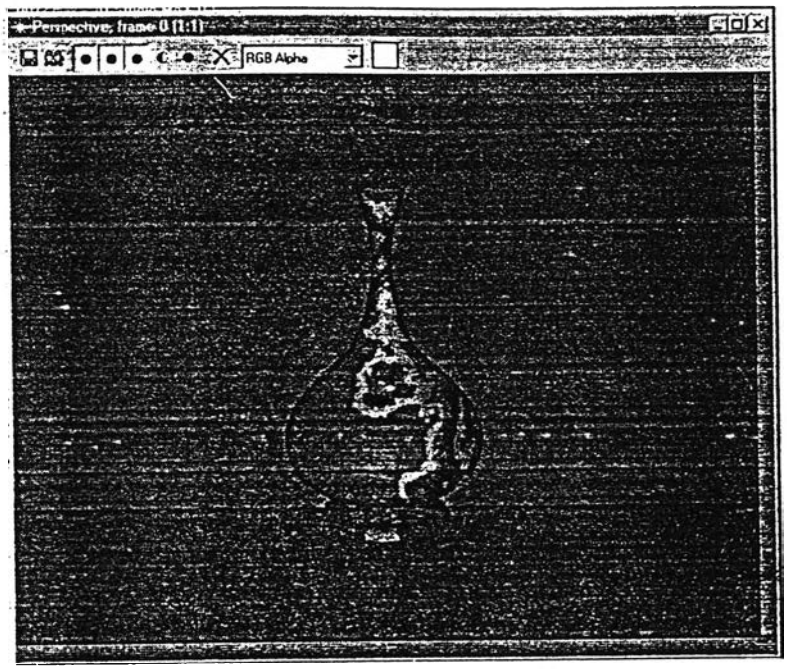


21. การปรับแต่ง Background ของรูปแจกัน เพื่อความสวยงาม กดที่เมนู Rendering และเลือก Environment กด 1 ครั้ง

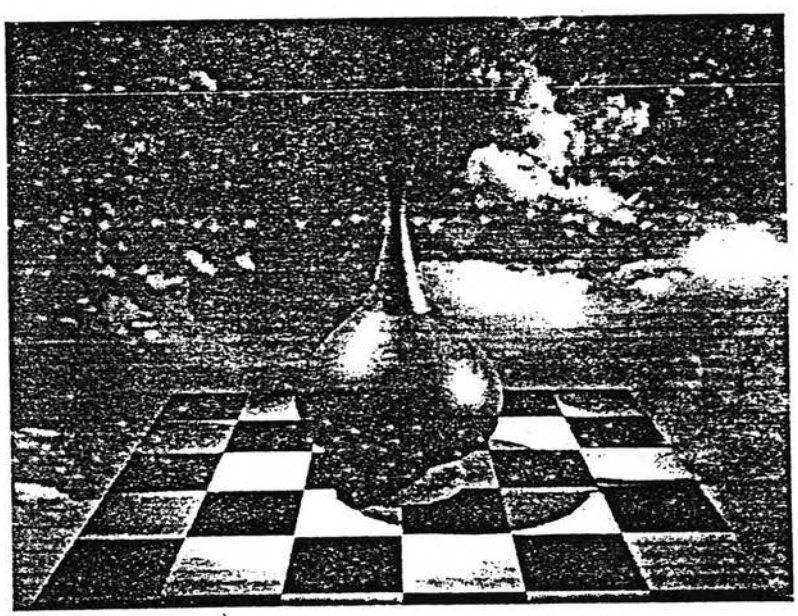




22. จะปรากฏเป็นเมนูของ Environment กดปุ่มดังรูป จะเป็นการเลือกสี Background ถ้าต้องการเป็นรูปภาพก็ให้กดเลือกที่ปุ่ม None แล้วเลือกภาพตามที่ต้องการ



23. เมื่อปรับพื้น Background แล้วสั่ง Render ก็จะปรากฏเป็นรูปที่เปลี่ยน Background แล้ว



24. สามารถปรับแต่งพื้นผิวและ Background ได้ตามต้องการ ดังรูป

ประวัติผู้วิจัย

นายสมคิด จุฬารัชศิลป์ เกิดวันที่ 30 ธันวาคม 2512 ที่อำเภอพนัสนิคม (ปัจจุบัน เป็นกิ่งอำเภอเกาะจันทร์) จังหวัดชลบุรี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ศิลปศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาศิลปกรรม (ออกแบบนิเทศศิลป์) ภาควิชาศิลปศึกษา สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา ในปีการศึกษา 2537 และเข้าศึกษาต่อระดับปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2539