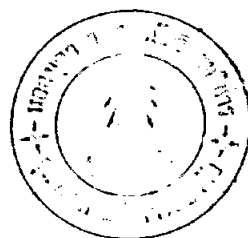


บรรณานุกรม



หนังสือ

ชวาล แพทย์กุล. เทคนิคการวัดผลพิมพ์ครั้งที่ ๕ (พระนคร : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, ๒๕๑๖).

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล

(กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๒๐).

\_\_\_\_\_ มิตี นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา, เล่ม ๑

(กรุงเทพมหานคร : แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๐).

\_\_\_\_\_ "คู่มือการเรียน . แนวทางใหม่สำหรับการปฏิรูประบบห้องเรียน,"

นวัตกรรมของเทคโนโลยีทางการศึกษาระดับอนุบาล, (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๑๑).

ชัยยงค์ พรหมวงศ์, นิคม ทาแก และสมเชาว์ เนตรประเสริฐ. เทคโนโลยีและสื่อสาร

การศึกษา เล่ม ๑ (กรุงเทพมหานคร : สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, ๒๕๒๓).

ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุภา สิ้นสกุล. "พัฒนาการห้องเรียน

แบบคู่มือการเรียน," ระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬา (คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๑).

\_\_\_\_\_ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุภา สิ้นสกุล. ระบบสื่อการสอน

(กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๐).

บอน(ไช) (นามแฝง) บัณฑิตของญี่ปุ่นครอง สมาคมญี่ปุ่นครองและครูโรงเรียนสาริทธิจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ประเทศไทย : บริษัทไวก์ แอนท์ ฟิงค์ จำกัด, ๒๕๒๒)

ประคอง กรรมสุต. สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู (พระนคร : ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๒๐)

พิชัย ศิริทัศน์กุล. การผลิตครูออกสหกรรมศิลป์ตามความต้องการของโรงเรียนมัธยมแบบประสม, (วิทยาลัยวิชาการศึกษาระสาเมียร, กรกฎาคม ๒๕๑๖)

มัญญ ประชัญคคี. อุทสวทกรรมเครื่องปั้นดินเผาพิมพ์ครั้งที่ ๓ กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม (ธนบุรี : อาหารการพิมพ์, ๒๕๑๐)

บทความ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. "มาสอนศูนย์การเรียนกันเถอะ" วิทยาสาร ๒๔ (พฤศจิกายน ๒๕๒๐)

\_\_\_\_\_ "ศูนย์การเรียน : แนวโน้มการจัดการศึกษาเพื่อชุมชนในอนาคต," วารสารศรีนครินทร์วิโรฒ ๑๐ (ธันวาคม ๒๕๑๗)

\_\_\_\_\_ ศูนย์การเรียน : แนวทางใหม่สำหรับการปฏิรูประบบห้องเรียน, วารสารครูศาสตร์ ๓ (ตุลาคม-มกราคม)

พจน์ สะเพียรชัย. "แนวโน้มของการจัดการศึกษาของไทย" วารสารสภาการศึกษาแห่งชาติ (ปีที่ ๑๓ ฉบับที่ ๑ ตุลาคม-พฤศจิกายน ๒๕๒๑)

สุนันท์ บัฒมาคม. "การผลิตชุดการสอน" (เอกสารประกอบการเรียนวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๘), อักสำเนา.

สุนันท์ มีทมาคม. "ชุดการสอน", นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา เล่ม ๕,  
 สำนักพิมพ์วิชาการ นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา  
 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๘.

\_\_\_\_\_ "ชุดการสอน", (เอกสารประกอบการเรียนวิชาสื่อการสอนรายบุคคล  
 แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๒๕๒๐),  
 อักสำเนา.

\_\_\_\_\_ "ส่วนประกอบของชุดการสอนแบบต่าง ๆ", (เอกสารประกอบการเรียน  
 วิชาสื่อการสอนวิชาเฉพาะ แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๐), อักสำเนา.

#### วิทยานิพนธ์และเอกสารอื่น

ฉันทนา ภาคมกช. การสอนสังคมศึกษา "วันสำคัญของชาติ" ชั้นประถมศึกษา ๓  
 ศึกษาระบบการกลุ่มสัมพันธ์ (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต แผนกวิชาประเพณี  
 ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๒๕๑๘).

ฉันทนา ดิลละเสน. "การสร้างชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนวิชาภาษาไทย  
 สำหรับโรงเรียนครูคนเดียว ในจังหวัดนครราชสีมา" (วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์  
 มหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,  
 ๒๕๒๑).

ชลิต พุทธิรักษา. "การสร้างชุดการสอนวิชาภูมิศาสตร์สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่หก," วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา  
 บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๑).

- ชูศรี พันธุ์ร่วม. "การสร้างชุดการสอนวิชาภูมิศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่หก สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน" วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๐).
- ทรงกลด รัตนกุลสมภ. "การสร้างชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับโรงเรียนครูคนเคียวในจังหวัดนครราชสีมา," (วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๑).
- ปรัชญา ใจสอาด. "การสร้างชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนวิชาภูมิศาสตร์ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา," (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๘).
- เยาวนา เกษะคุปต์. "ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์สำหรับการสอนในระดับประถมศึกษา" (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๗).
- หยกฟ้า วิจิตรแสงศรี. "การเปรียบเทียบการสอนวิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนกับแบบบรรยายประกอบการสาธิตในชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๐).
- วนิดา ไม้เสมอ. "การสอนชีววิทยาแก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สี่ ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๗).
- วิเศษศักดิ์ โคตรอาษา. "การสร้างชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน วิชาภาษาไทยสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่หก," (วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๑).

เสริม พันธุ์สุก. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนราชาศัพท์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ศึกษาคอนเพลย ในห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลางและแบบศูนย์การเรียน"

(วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๔).

แสงอรุณ โปร่งสุระ. "ประสิทธิภาพการสอนวิชาสังคมศึกษาในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนและ  
ห้องเรียนแบบธรรมดาในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา," วิทยานิพนธ์  
ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,  
๒๕๑๔).

สุภา สิ้นสกุล. "การสร้างชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนวิชาภาษาอังกฤษ  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕," (วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๔).

แผนกโสตทัศนศึกษา, คณะครุศาสตร์, เอกสารทางวิชาการ เรื่อง เทคโนโลยีทางการศึกษา,  
๒๕๑๗, (อักษรสำเนา).

สำเนา วราภรณ์. เอกสารประกอบการบรรยายวิชาการบริหารและนิเทศงานโสตทัศนศึกษา,  
แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์, ๒๕๑๔, (อักษรสำเนา).

หน่วยพัฒนาคณาจารย์, เอกสารประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การฝึกกลุ่มสัมพันธ์และการวิจัย  
(กรุงเทพมหานคร : ฝ่ายวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๐).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Books

- Bruce W. Tuckman, "The Student-Curriculum Innovation,  
Perspective in Individualized Learning, (Illinoise :  
F.E Peacock Publisher, 1971)
- Carlton W.H.Erickson, Fundamentals of Teaching with Audio-Visual  
Teachnology (London : The Macmillan Co., collin-Macmillan  
Ltd., 1970)
- Chung-Teh Fan, Item Analysis Table (พระนคร : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, ๒๕๑๔)
- David W. Gegg and Edward G.Buffie, Independent Study:  
Bold New Venlure (London : Indiana University Press, 1965)
- Feirer John L. and Lindbeck John R., Industrial Arts  
Education (The Genter for Applied Research in Education,  
Inc. New York, 1964)
- Guifore, J.P. Fundamental Statistics Psychology and Education  
(New York : McGraw-Hill Book Company, 1956)
- Harold Entwistle, Child Centrated Education  
(London : Mathuen & Co., Ltd., 1970)
- Jame W.Brown, Richard B.Lewis and Fred F.Hareleroad,  
A.V.Instruction : Media and Methods, 3d, ed. (New York :  
McGraw-Hill Book Company, + 1969)



John V. Michanelis and Enock Damas, The Student Teacher in the Elementary School (Englewood Cliffs, : Prentice-Hill 1960)

Louis Shores, Instruction Materials; An Instruction for Teachers (The Ronald Press Co., 1960)

Mavrice P.Hunt, Teaching Hight School Social Studies (N.y. : Harper and Brothers, 1955)

Robert C.Hammack and Ralph S.Owings, Supervising Instruction in Secondary Schools (New York : McGraw-Hill Book Co., Inc., 1955)

U.S. Office of Education, Inductrial Arts Its Interpretation in American Schools, (U.S. Goverment Printing Office Washington, 1938)

Vernon S. Gerlach and Donald P.Ely, Teaching and Media : A Systematic Approach (New Jersey : Englwood Clitfs, Prentice-Hall, 1971)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Articles

Ann Louise Longstaff, "Development and Evaluation of an Auto-Instructional Media Package for Teacher Education," Dissertation Abstracts International, Vol.33, No. 4 (April 1973)

Cart Dewey Spears, "A Comparative Analysis of an Adult Learning Center and formal Adult Education Progress With Preference to selected Variables, "Dissertation Abstracts International, 34 (January 1974) : 4680.

EliJa Bruce Meeks, "Learning Packages Versus Convention Methods of Instruction. "Dissertation Abstracts International, 32 (February 1972): 4295-A.



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ภาคผนวก ก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๖ คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม

ชุดการสอนที่ ๑ "เรื่องการขึ้นรูปทรงเครื่องปั้นดินเผาด้วยวิธีต่าง ๆ"

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียน I (๒๐)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ x (๒๐)	คะแนนสอบ หลังเรียน F (๒๐)	$d = F - I$	$d^2$
๑	๕	๑๑	๑๗	๑๒	๑๔๔
๒	๔	๑๕	๑๕	๑๑	๑๒๑
๓	๕	๑๑	๑๑	๐๖	๓๖
๔	๕	๑๑	๑๑	๐๖	๓๖
๕	๑๒	๑๗	๑๑	๖	๓๖
๖	๑	๑๕	๒๐	๑๙	๓๖๑
๗	๑๐	๑๑	๒๐	๑๐	๑๐๐
๘	๑๐	๑๑	๒๐	๑๐	๑๐๐
๙	๑๑	๑๗	๑๗	๖	๓๖
๑๐	๑๒	๑๕	๑๑	๖	๓๖
๑๑	๑	๒๐	๑๑	๑๐	๑๐๐
๑๒	๖	๑๑	๑๑	๕	๒๕
๑๓	๑๑	๑๕	๑๕	๔	๑๖
๑๔	๑๒	๑๑	๑๗	๕	๒๕
๑๕	๑๐	๑๑	๑๗	๗	๔๙
๑๖	๕	๑๑	๑๑	๐๖	๓๖
๑๗	๑๐	๑๕	๑๑	๑	๑

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียน I (๒๐)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ x (๒๐)	คะแนนสอบ หลังเรียน F (๒๐)	$d = F - I$	$d^2$
๑๘	๗	๑๘	๑๘	๑๒	๑๔๔
๑๙	๘	๑๘	๑๙	๘	๘๑
๒๐	๘	๑๗	๑๙	๑๑	๑๒๑
๒๑	๑๐	๑๘	๑๙	๘	๖๔
๒๒	๘	๑๘	๑๖	๘	๖๔
๒๓	๘	๑๘	๑๓	๘	๖๔
๒๔	๗	๑๘	๑๗	๑๐	๑๐๐
๒๕	๖	๑๘	๑๘	๑๒	๑๔๔
๒๖	๗	๑๘	๑๗	๑๐	๑๐๐
๒๗	๘	๑๘	๑๗	๑๒	๑๔๔
๒๘	๘	๑๘	๑๗	๘	๘๑
๒๙	๘	๒๐	๒๐	๑๒	๑๔๔
๓๐	๖	๑๘	๑๘	๘	๘๑
คะแนนรวม	๒๔๒	๕๓๗	๕๒๖	๒๘๘	๒,๕๐๖
คะแนนเฉลี่ย	๘.๐๗	๑๗.๕๐	๑๗.๕๓	๘.๘๐	
คิดเป็นร้อยละ	๘๐.๓๓	๘๘.๕๐ ( $E_1$ )	๘๗.๖๓ ( $E_2$ )	๘๘.๓๓	

ตารางที่ ๓ คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม

ชุดการสอนที่ ๒ "เรื่อง การแบ่งประเภทเครื่องบินกินเผา"

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียน I (๒๐)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ x (๒๐)	คะแนนสอบ หลังเรียน F (๒๐)	$d = F - I$	$d^2$
๑	๓	๑๕	๑๗	๑๔	๑๙๖
๒	๖	๑๖	๑๘	๑๓	๑๖๙
๓	๗	๑๖	๑๗	๑๐	๑๐๐
๔	๘	๑๘	๑๗	๙	๘๑
๕	๕	๑๗	๑๗	๑๓	๑๖๙
๖	๗	๑๗	๑๘	๑๑	๑๒๑
๗	๖	๑๗	๑๘	๑๒	๑๔๔
๘	๕	๑๘	๑๗	๑๒	๑๔๔
๙	๕	๑๘	๑๗	๘	๖๔
๑๐	๖	๑๘	๑๗	๑๑	๑๒๑
๑๑	๕	๑๗	๑๗	๑๓	๑๖๙
๑๒	๖	๑๖	๑๖	๑๐	๑๐๐
๑๓	๕	๑๘	๒๐	๑๖	๒๕๖
๑๔	๖	๑๘	๑๘	๑๑	๑๒๑
๑๕	๘	๑๗	๑๘	๑๐	๑๐๐
๑๖	๑	๑๘	๒๐	๑๙	๓๖๑
๑๗	๕	๑๘	๑๘	๑๔	๑๙๖

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนสอบ ก่อนเรียน I (๒๐)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ x (๒๐)	คะแนนสอบ หลังเรียน F (๒๐)	$d = F - I$	$d^2$
๑๔	๗	๑๓	๒๐	๑๓	๑๖๙
๑๕	๘	๑๓	๑๖	๘	๖๔
๒๐	๓	๑๖	๑๘	๑๕	๑๒๑
๒๑	๘	๒๐	๑๘	๑๐	๑๐๐
๒๒	๗	๑๓	๑๕	๘	๖๔
๒๓	๕	๑๓	๑๘	๑๓	๑๖๙
๒๔	๕	๑๕	๒๐	๑๖	๒๕๖
๒๕	๗	๑๘	๒๐	๑๓	๑๖๙
๒๖	๗	๑๕	๑๕	๑๒	๑๔๔
๒๗	๑๐	๑๕	๑๕	๕	๒๕
๒๘	๕	๑๖	๑๖	๑๑	๑๒๑
๒๙	๑๐	๑๕	๒๐	๑๐	๑๐๐
๓๐	๕	๑๕	๑๐	๕	๒๕
คะแนนรวม	๑๘๒	๕๒๑	๕๒๘	๓๔๖	๔,๒๕๓
คะแนนเฉลี่ย	๖,๐๗	๑๗,๓๗	๑๗,๖๐	๑๑,๕๓	
คิดเป็นร้อยละ	๓๐,๓๓	๘๖,๘๓ (E <sub>1</sub> )	๘๘,๐๐ (E <sub>2</sub> )	๕๗,๖๓	

### การทดสอบความมีนัยสำคัญ

๑. ทั้งสมมุติฐานว่า คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนด้วยชุดการสอนและคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังการเรียนด้วยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่องการขึ้นรูปทรงเครื่องปั้นดินเผาด้วยวิธีต่าง ๆ ไม่แตกต่างกัน ของชุดการสอนชุดที่ •

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

๒. คำนวณหามัชฌิมเลขคณิตของผลต่าง

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{N}$$

$\bar{d}$  = มัชฌิมเลขคณิตของผลต่าง

$d$  = ผลต่างระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนการเรียนและหลังการเรียน

$N$  = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

$$\therefore \bar{d} = \frac{246}{30}$$

$$\bar{d} = 8.2$$

๓. คำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$S.D.d = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left[\frac{\sum d}{N}\right]^2}$$

$S.D.d$  = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$\sum d$  = ผลรวมของคะแนนของผลต่าง

$\sum d^2$  = ผลรวมของคะแนนของผลต่างยกกำลังสอง

$$S.D.d = \sqrt{\frac{2,606}{30} - \left[\frac{246}{30}\right]^2}$$

$$= \sqrt{86.87 - 26.60}$$

$$S.D.d = 2.66$$



๔. คำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

$$s_d = \frac{S.D.d}{\sqrt{N-1}}$$

$$s_d = \text{ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง}$$

$$S.D.d = \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง}$$

$$N = \text{จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด}$$

$$s_d = \frac{๒.๒๕}{\sqrt{๓๐-๑}}$$

$$s_d = ๐.๕๐$$

๕. คำนวณหาค่าอัตราส่วนวิกฤต

$$t = \frac{\bar{d}}{s_d}$$

$$t = \text{อัตราส่วนวิกฤต}$$

$$\bar{d} = \text{มัธยิมเลขคณิตของผลต่าง}$$

$$s_d = \text{ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง}$$

$$t = \frac{๕.๕๓}{๐.๕๐}$$

$$t = ๑๑.๑๖$$

เมื่อขึ้นแต่งความเป็นอิสระ  $(N - ๑)$  คือ  $(๓๐ - ๑) = ๒๙$  ที่ระดับ  
ความมีนัยสำคัญ  $๐.๐๑$   $df. = ๒๙$   $t$  มีค่า  $๒.๗๖$  แต่ค่า  $t$  ที่คำนวณได้  
 $๑๑.๑๖$  มากกว่า  $๒.๗๖$  แสดงว่าคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังการเรียนต่างกันอย่าง  
มีนัยสำคัญ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จึงกล่าวได้ว่า การเรียนด้วยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนชุดที่หนึ่ง "เรื่อง การขึ้นรูปทรง  
เครื่องปั้นดินเผาด้วยวิธีต่าง ๆ" ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

การทดสอบความมีนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยการทดสอบก่อนเรียนและหลังการเรียนของชุด  
การสอนที่ ๒ "เรื่องการแบ่งประเภทเครื่องปั้นดินเผา"

สมมุติฐาน  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

๑. ค่าความห้ำหั่นิม เลขคณิตของผลต่าง

- $\bar{d}$  =  $\frac{\sum d}{N}$
- $\bar{d}$  = มัธนิม เลขคณิตของผลต่าง
- $d$  = ผลต่าง ระหว่าง คะแนนการทดสอบก่อนการ เรียนและหลัง การเรียน
- $N$  = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด
- $\bar{d}$  =  $\frac{๓๔๖}{๓๐}$
- $\bar{d}$  = ๑๑.๕๓

๒. ค่าความหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

- $S.D.d = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left[\frac{\sum d}{N}\right]^2}$
- $S.D.d$  = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง
- $\sum d$  = ผลรวมของคะแนนของผลต่าง
- $\sum d^2$  = ผลรวมของคะแนนของผลต่างยกกำลังสอง
- $N$  = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด
- $S.D.d = \sqrt{\frac{๔,๒๔๓}{๓๐} - \left[\frac{๓๔๖}{๓๐}\right]^2}$
- =  $\sqrt{๑๔๑.๔๓ - ๑๓๓.๐๒}$
- $S.D.d = ๒.๔๐$

๓. คำนวณหาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

$$s_{\bar{d}} = \frac{S.D.d}{\sqrt{N-1}}$$

$s_{\bar{d}}$  = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

S.D.d = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

N = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

$$s_{\bar{d}} = \frac{๒.๕๐}{\sqrt{๓๐-๑}}$$

$$= \frac{๒.๕๐}{๕.๓๘}$$

$$s_{\bar{d}} = ๐.๕๓๘$$

๔. คำนวณหาอัตราส่วนวิกฤต

$$t = \frac{\bar{d}}{s_{\bar{d}}}$$

t = อัตราส่วนวิกฤต

$\bar{d}$  = มัชฌิมเลขคณิตของผลต่าง

$s_{\bar{d}}$  = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

$$t = \frac{๑๑.๕๓}{๐.๕๓๘}$$

$$t = ๒๑.๕๓$$

เมื่อชั้นแห่งความเป็นอิสระ (N - ๑) คือ (๓๐ - ๑) = ๒๙ ที่ระดับความมี  
นัยสำคัญ ๐.๐๑ df. = ๒๙ t มีค่า ๒.๓๖ แต่ค่า t ที่คำนวณได้ ๒๑.๕๓  
มากกว่า ๒.๓๖ แสดงว่าจะแนบการทดสอบก่อนเรียนและหลังการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

จึงกล่าวได้ว่าการเรียนด้วยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนชุดการสอนที่สอง "เรื่อง  
การแบ่งประเภทเครื่องปั้นดินเผา" ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ ๑  $E_1 / E_2$

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การ เรียนชุดที่หนึ่ง  
"เรื่อง การขึ้นรูปทรงเครื่องปั้นดินเผาด้วยวิธีต่าง ๆ"

$$\text{สูตรที่ ๑} \quad E_1 = \frac{\left[ \frac{\sum x}{N} \right]}{A} \times 100$$

$E_1$  = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$  = คะแนนรวมของแบบฝึกหัด

$A$  = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกศูนย์รวมกัน

$N$  = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$$E_1 = \frac{\left[ \frac{537}{30} \right]}{20} \times 100$$

$$= \frac{17.9}{20}$$

$$E_1 = 89.5$$

$$\text{สูตรที่ ๒} \quad E_2 = \frac{\left[ \frac{\sum F}{N} \right]}{B} \times 100$$

$E_2$  = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$  = คะแนนรวมของผลลัพธ์

$B$  = คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$N$  = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\left[ \frac{526}{30} \right]}{20} \times 100$$

$$= \frac{17.533}{20}$$

$$E_2 = 87.67$$

ประสิทธิภาพของชุดการสอน  $E_1 / E_2 = ๘๘.๕ / ๘๗.๖๗$  ซึ่งสูงกว่า  
 สมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ  $๘๕/๘๕$  แสดงว่าชุดการสอนชุดหนึ่งมีประสิทธิภาพได้ความแตกต่างมาตรฐาน

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ ๒  $E_1 / E_2$

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การ เรียนชุดที่สอง  
 "เรื่องการแบ่งประเภทเครื่องปั้นดินเผา"

สูตรที่ ๑

$$E_1 = \frac{\left[ \frac{\Sigma x}{N} \right]}{A} \times ๑๐๐$$

$E_1$  = ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\Sigma x$  = คะแนนรวมของแบบฝึกหัด  
 $A$  = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกศูนย์รวมกัน  
 $N$  = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$$E_1 = \frac{\left[ \frac{๕๒๑}{๓๐} \right]}{๒๐} \times ๑๐๐$$

$$= \frac{๑,๗๓๖,๖๗}{๒๐}$$

สูตรที่ ๒

$$E_2 = \frac{\left[ \frac{\Sigma F}{N} \right]}{B} \times ๑๐๐$$

$E_2$  = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\Sigma F$  = คะแนนรวมของผลลัพธ์  
 $B$  = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน  
 $N$  = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\left[ \frac{๕๒๘}{๓๐} \right]}{๒๐} \times ๑๐๐$$

$$= \frac{๑,๗๖๐}{๒๐}$$

$$E_2 = ๘๘$$

ประสิทธิภาพของชุดการสอน  $E_1/E_2 = 26.23/22.00$  ซึ่งสูงกว่าสมมุติฐาน  
ที่ตั้งไว้คือ  $25/25$  แสดงว่าชุดการสอนชุดที่สอง มีประสิทธิภาพไ้ก่ตามเกณฑ์มาตรฐาน



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ข้อทดสอบ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อทดสอบ ซึ่งเป็นเครื่องมือในการวิจัยดังต่อไปนี้

- ๑. ทราบค่าขอบโดยให้คะแนนข้อละ ๑ คะแนน สำหรับข้อที่นักเรียนตอบถูก
- ๒. จัดแบ่งคะแนนออกเป็น ๓ กลุ่ม คือ กลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ โดยใช้เทคนิค  $\frac{2n}{3}$  ซึ่งจะได้คะแนนในกลุ่มสูง ๒๗ คน และกลุ่มต่ำ ๒๗ คน ส่วนกลุ่มกลาง ๔๖ คน ไม่ทรงแม้มาคิด
- ๓. บันทึกคะแนนรายข้อที่นักเรียนทำถูก โดยแยกเป็นกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ
- ๔. รวมคะแนนแต่ละข้อ ในแต่ละกลุ่ม
- ๕. นำคะแนนที่รวมได้แต่ละข้อ ในแต่ละกลุ่มไปคิดเป็นเปอร์เซ็นต์
- ๖. นำคะแนนที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วทั้งกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำไปเปิดตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบของ Chung - Teh Fan. เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (r)
- ๗. แปลค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกของแต่ละข้อ

ในการวิเคราะห์ข้อทดสอบครั้งนี้ ถือว่าข้อสอบที่มีความยากง่าย (P) ระหว่าง .๒๕ - .๖๐ และอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .๒๓ - .๕๐ จัดว่าเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชวาล แพร์กกุล เทคนิคการวัดผล พิมพ์ครั้งที่ ๒ (พระนคร : สำนักพิมพ์  
วัฒนาพานิช, ๒๕๑๔), หน้า ๒๔๕.

ตารางที่ ๔ ผลการวิเคราะห์ข้อทดสอบ ชุดการสอนที่ ๑

ข้อที่ กา	๑	๒	๓/๔	๕	๖/๗	๘	๙/๑๐	๑๑	๑๒/๑๓/๑๔/๑๕	๑๖/๑๗	๑๘/๑๙	๒๐								
P	.๓๑	.๕๕	.๕๕	.๖๐	.๕๒	.๕๓	.๕๕	.๖๖	.๓๙	.๕๒	.๖๑	.๕๒	.๕๖	.๖๖	.๕๕	.๕๓	.๕๒	.๖๐	.๕๕	
r	.๒๓	.๒๖	.๓๕	.๒๙	.๒๔	.๓๓	.๒๔	.๒๓	.๕๒	.๒๙	.๒๒	.๒๓	.๕๐	.๓๕	.๒๖	.๓๐	.๒๖	.๓๕	.๒๙	.๒๙

✓ = ข้อที่คิด จากตารางจะเห็นว่าข้อสอบมีระดับความยากง่ายระหว่าง (P) .๓๑ - .๖๐ และมีอำนาจจำแนกระหว่าง (r) .๒๓ - .๕๒

มีข้อสอบอยู่ในเกณฑ์โดยเฉพาะข้อ ๓, ๖, ๙, ๑๒, ๑๓, ๑๔, ๑๖, ๑๖, และ ๑๘

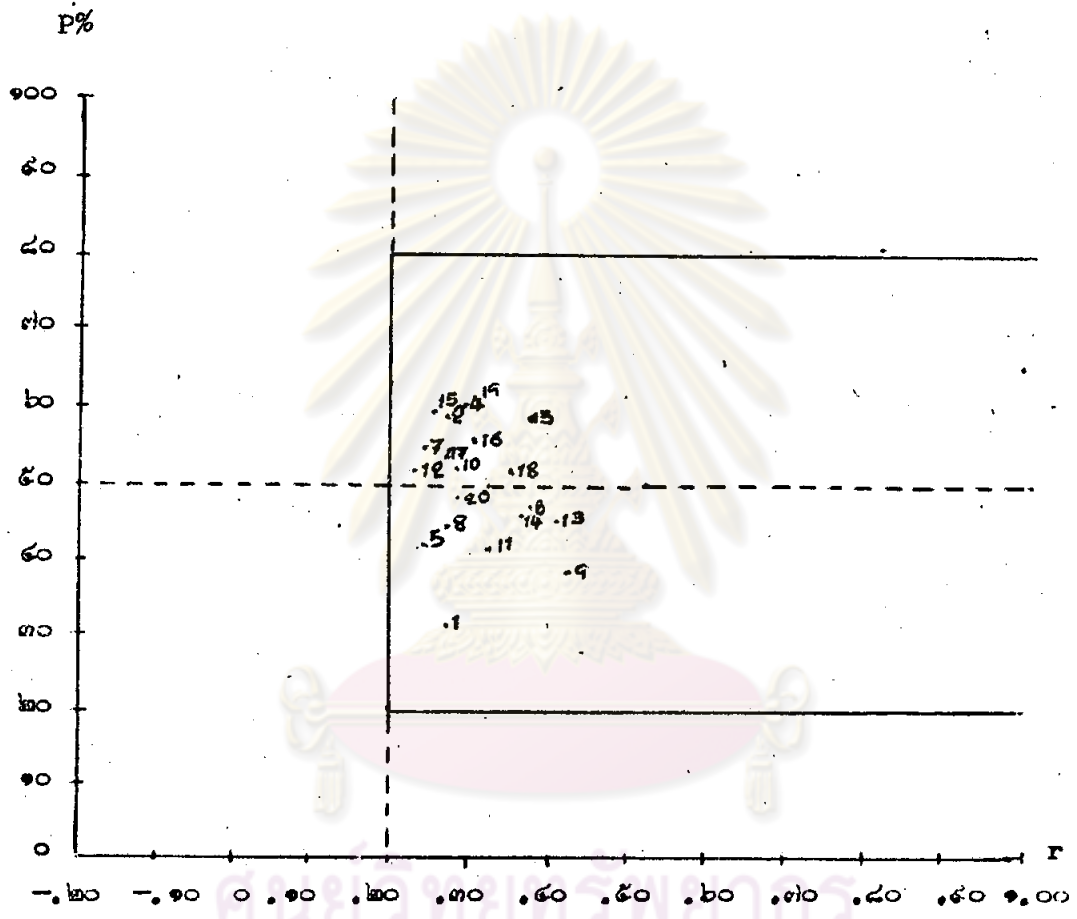
ตารางที่ ๕ ผลการวิเคราะห์ข้อทดสอบ ชุดการสอนที่ ๒

ข้อที่ กา	๑/๒	๓/๔	๕/๖	๗/๘/๙/๑๐	๑๑/๑๒/๑๓/๑๔/๑๕	๑๖/๑๗	๑๘/๑๙	๒๐												
P	.๕๐	.๕๕	.๓๕	.๕๒	.๓๓	.๕๖	.๕๐	.๕๐	.๓๙	.๓๕	.๕๓	.๕๕	.๓๓	.๕๕	.๒๙	.๕๕	.๕๕	.๕๕	.๕๑	.๕๖
r	.๓๐	.๒๕	.๕๐	.๕๖	.๕๓	.๒๓	.๓๐	.๓๐	.๓๐	.๒๓	.๓๑	.๓๑	.๓๓	.๓๑	.๕๐	.๓๖	.๕๑	.๒๙	.๓๕	.๓๕

✓ = ข้อที่คิด จากตารางจะเห็นว่าข้อสอบมีระดับความยากง่ายระหว่าง (P) .๒๙ - .๕๕ และมีอำนาจจำแนกระหว่าง (r) .๒๓ - .๕๐

มีข้อสอบอยู่ในเกณฑ์โดยเฉพาะข้อ ๑, ๓, ๕, ๕, ๗, ๘, ๙, ๑๑, ๑๒, ๑๓, ๑๔, ๑๖, ๑๖, ๑๗, ๑๙, และ ๒๐

กราฟที่ ๑ การกระจายของจุดกราฟที่แสดงถึงระดับความยากง่าย และ  
อำนาจจำแนกของข้อสอบในแบบทดสอบชุดที่ ๑ "เรื่องการขึ้นรูปทรงเครื่องปั้นดินเผาด้วย  
วิธีต่าง ๆ "

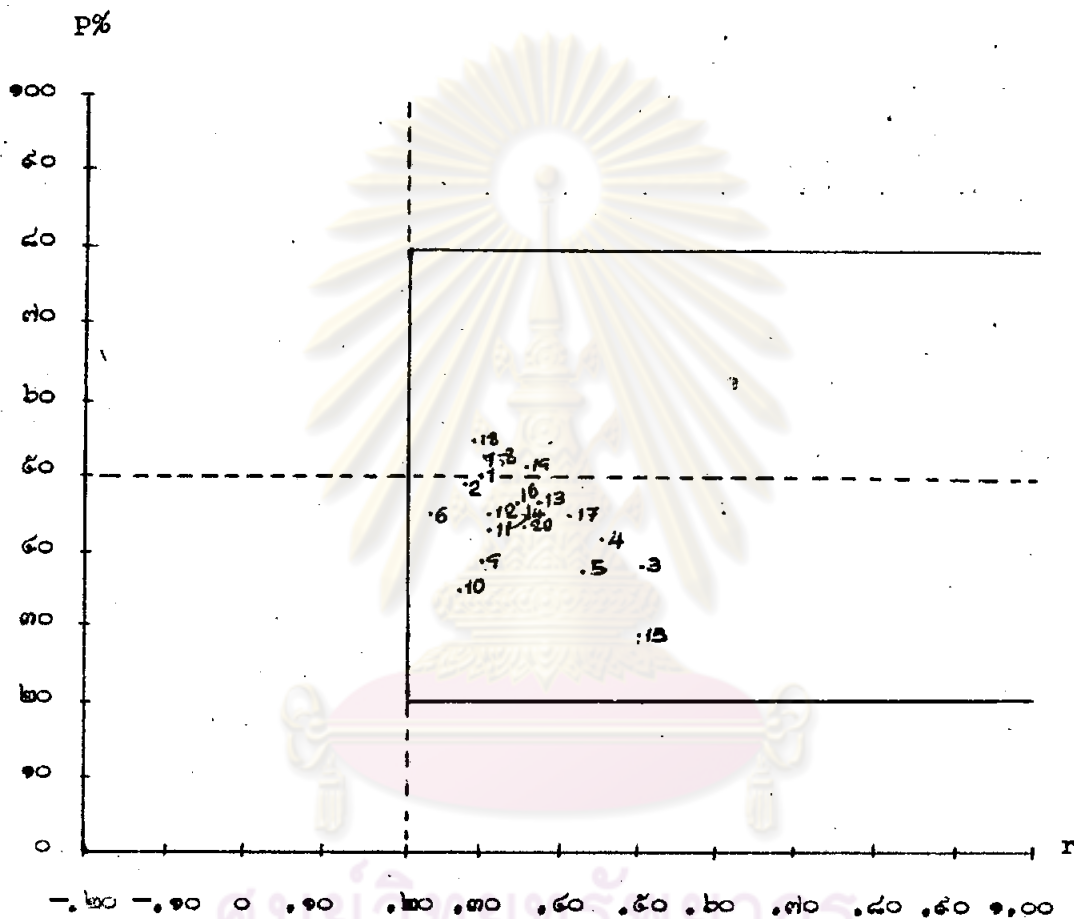


P ระดับความยากง่าย

r อำนาจจำแนก

แบบทดสอบชุดที่ ๑ ไม่มีระดับความยากง่ายอยู่ระหว่าง .๓๑ - .๖๐ และมี  
อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .๒๓ - .๔๒ ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อมั่น ๐.๘๔

กราฟที่ ๒ การกระจายของจุดกราฟที่แสดงถึงระดับความยากง่าย และ  
อำนาจจำแนกข้อทดสอบในแบบทดสอบชุดที่ ๒ "เรื่องการแบ่งประเภทเครื่องปั้นดินเผา"



ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

P ระดับความยากง่าย  
r อำนาจจำแนก

แบบทดสอบชุดที่ ๒ นี้มีระดับความยากง่ายอยู่ระหว่าง .๒๕ - .๕๔ และมี  
อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .๒๗ - .๕๐ ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อมั่น ๐.๕๐

ตารางที่ ๑๐ การหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ ในการคำนวณ  
หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ผู้วิจัยใช้สูตรของ คูเกอร์ ริชาร์ดสัน

จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบ	$x_1$	$x_2$	$x_1^2$	$x_2^2$
๑	๒๐	๒๐	๔๐๐	๔๐๐
๒	๒๐	๒๐	๔๐๐	๔๐๐
๓	๑๕	๒๐	๓๖๑	๔๐๐
๔	๑๕	๒๐	๓๖๑	๔๐๐
๕	๑๕	๒๐	๓๖๑	๔๐๐
๖	๑๕	๒๐	๓๖๑	๔๐๐
๗	๑๕	๑๕	๓๖๑	๓๖๑
๘	๑๕	๑๕	๓๖๑	๓๖๑
๙	๑๗	๑๕	๒๘๙	๓๖๑
๑๐	๑๗	๑๕	๒๘๙	๓๖๑
๑๑	๑๗	๑๕	๒๘๙	๓๖๑
๑๒	๑๗	๑๕	๒๘๙	๓๖๑
๑๓	๑๗	๑๕	๒๘๙	๓๖๑
๑๔	๑๗	๑๕	๒๘๙	๓๖๑
๑๕	๑๗	๑๕	๒๘๙	๓๖๑
๑๖	๑๗	๑๕	๒๘๙	๓๖๑
๑๗	๑๖	๑๕	๒๕๖	๓๖๑
๑๘	๑๖	๑๗	๒๕๖	๒๘๙
๑๙	๑๖	๑๗	๒๕๖	๒๘๙



## ตารางที่ ๑๐ (ต่อ) การหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ

จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบ	$x_1$	$x_2$	$x_1^2$	$x_2^2$
๒๐	๑๖	๑๓	๒๕๖	๑๖๙
๒๑	๑๖	๑๓	๒๕๖	๑๖๙
๒๒	๑๖	๑๖	๒๕๖	๒๕๖
๒๓	๑๕	๑๖	๒๒๕	๒๕๖
๒๔	๑๕	๑๖	๒๒๕	๒๕๖
๒๕	๑๕	๑๖	๒๒๕	๒๕๖
๒๖	๑๔	๑๕	๑๙๖	๒๒๕
๒๗	๑๓	๑๔	๑๖๙	๑๙๖
๒๘	๑๒	๑๓	๑๔๔	๑๖๙
๒๙	๑๒	๑๒	๑๔๔	๑๔๔
๓๐	๑๑	๑๒	๑๒๑	๑๔๔
๓๑	๑๑	๑๑	๑๒๑	๑๒๑
๓๒	๑๑	๑๑	๑๒๑	๑๒๑
๓๓	๑๑	๑๑	๑๒๑	๑๒๑
๓๔	๑๑	๑๐	๑๒๑	๑๐๐
๓๕	๑๑	๑๐	๑๒๑	๑๐๐
๓๖	๑๐	๑๐	๑๐๐	๑๐๐
๓๗	๑๐	๑๐	๑๐๐	๑๐๐
๓๘	๑๐	๑๐	๑๐๐	๑๐๐
๓๙	๕	๑๐	๒๕	๑๐๐
๔๐	๕	๕	๒๕	๒๕
๔๑	๕	๕	๒๕	๒๕
๔๒	๕	๕	๒๕	๒๕

ตารางที่ ๑๐ (ต่อ) การหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ

จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบ	$x_1$	$x_2$	$x_1^2$	$x_2^2$
๕๓	๕	๘	๒๕	๖๔
๕๔	๘	๘	๖๔	๖๔
๕๕	๘	๘	๖๔	๖๔
๕๖	๘	๙	๖๔	๘๑
๕๗	๘	๙	๖๔	๘๑
๕๘	๘	๙	๖๔	๘๑
๕๙	๙	๖	๘๑	๓๖
๕๐	๙	๙	๘๑	๘๑
๕๑	๖	๙	๓๖	๘๑
๕๒	๙	๘	๘๑	๖๔
๕๓	๖	๐	๓๖	๐
๕๔	๘	๐	๖๔	๐
$\Sigma$	๖๕๔	๓๐๗	๑๐,๐๕๐	๑๐,๘๕๕
M	๑๓,๐๘	๑๓,๐๕		

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสุกที่ •

๑. คำนวณหาความแปรปรวนของแบบทดสอบ

$$s_t^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

$s_t^2$  = ความแปรปรวนของแบบทดสอบ  
 $x$  = คะแนนแบบทดสอบสุกที่ •  
 $\sum x^2$  = คะแนนรวมของแบบทดสอบยกกำลังสอง  
 $N$  = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด  
 $s_t^2 = \frac{55 \times 10,060 - (246)^2}{55(55-1)}$   
 $= \frac{553.100 - 60.516}{2,420}$   
 $s_t^2 = 20.95$



๒. คำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$$r_{tt} = \frac{n s_t^2 - M(n - M)}{s_t^2 (n - 1)}$$

$r_{tt}$  = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
 $s_t^2$  = ความแปรปรวนของแบบทดสอบ  
 $M$  = ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบ  
 $n$  = จำนวนข้อของแบบทดสอบ  
 $r_{tt} = \frac{20 \times 20.95 - 33.66(20 - 33.66)}{20.95(20 - 1)}$   
 $= \frac{403 - 47.66}{606.7}$   
 $r_{tt} = 0.63$

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคู่ที่ ๒

๑. คำนวณหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ

$$\begin{aligned}
 s_t^2 &= \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N - (N - 1)} \\
 s_t^2 &= \text{ความแปรปรวนของแบบทดสอบ} \\
 x &= \text{คะแนนแบบทดสอบคู่ที่ ๒} \\
 \sum x^2 &= \text{คะแนนรวมของแบบทดสอบยกกำลังสอง} \\
 N &= \text{จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด} \\
 s_t^2 &= \frac{56 \times 10,226 - (100)^2}{56(56 - 1)} \\
 &= \frac{526,626 - 56,000}{2,464} \\
 s_t^2 &= 30.63
 \end{aligned}$$

๒. คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{n_t^2 - M(n - M)}{s_t^2 (n - 1)} \\
 r_{tt} &= \text{ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ} \\
 s_t^2 &= \text{ความแปรปรวนของแบบทดสอบ} \\
 M &= \text{ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบ} \\
 n &= \text{จำนวนข้อของแบบทดสอบ} \\
 r_{tt} &= \frac{20 \times 30.63 - 31.04(20 - 31.04)}{30.63(20 - 1)} \\
 &= \frac{612.6 - 50.66}{562.07} \\
 r_{tt} &= 0.80
 \end{aligned}$$



ภาคผนวก ค

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## คู่มือครู

- คำนำ
- มโนทัศน์
- วัตถุประสงค์
- คำชี้แจงทั่วไป
- สิ่งที่ต้องทบทวน
- บทบาทของผู้เรียน
- บัณฑิตคำสั่ง
- แผนการสอน
- บันทึกการสอนแบบศูนย์การเรียน
- แบบฝึกปฏิบัติ
- ภาระคำทอบบแบบฝึกหัด และเฉลย
- แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- ภาระคำทอบบ และเฉลย

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## คำนำ

ชุดการสอนสำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนชุดนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้สอนวิชาอุตสาหกรรม-ศิลป์ หน่วยที่ ๑ เรื่อง การขึ้นรูปทรงเครื่องปั้นดินเผาด้วยวิธีต่าง ๆ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น ๔ ศูนย์ และศูนย์สำรองอีกหนึ่งศูนย์ คือ

ศูนย์ที่ ๑	การขึ้นรูปด้วยวิธีอิสระ
ศูนย์ที่ ๒	การขึ้นรูปด้วยวิธีแผ่น
ศูนย์ที่ ๓	การขึ้นรูปด้วยวิธีชัก
ศูนย์ที่ ๔	การขึ้นรูปด้วยวิธีกด
ศูนย์สำรอง	ความรู้เสริมเรื่องดิน

ชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนนี้ จะสามารถสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนได้เด่นชัด ทั้งในด้านการแสดงความคิดเห็น การตัดสินใจ การทำงานร่วมกับผู้อื่น และการเรียนด้วยตนเอง พร้อมทั้งมีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มีแบบฝึกหัด แบบทดสอบ ก่อนเรียน-หลังเรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนทราบว่าตนเองมีความก้าวหน้าขึ้นมากน้อยเพียงใด และได้บรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ จึงหวังว่าคู่มือครูเล่มนี้จะช่วยให้การสอนด้วยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนเกิดประโยชน์ทั้งผู้สอน และผู้เรียนเป็นอย่างยิ่ง

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
สมนต์ ภูพงษา

## มโนทัศน์

ชุดการสอนชุดที่ • (หน่วยที่ •) เรื่องการขึ้นรูปทรงเครื่องปั้นดินเผาด้วยวิธีต่าง ๆ

๑. การขึ้นรูปด้วยวิธีอิสระเกิดจากการบีบดิน และการเจาะดิน
๒. การขึ้นรูปด้วยวิธีแผ่นเกิดจากการทำดินให้เป็นแผ่นและนำมาประกบเป็นรูปทรง
๓. วิธีชักเกิดจากการทำดินให้เป็นเส้นกลม และนำมาต่อกันให้เกิดรูปทรง
๔. ผลงานที่ของการขนาดและลักษณะเท่ากันทุกชิ้นเกิดจากการขึ้นรูปด้วยวิธีชัก

## วัตถุประสงค์

๑. นักเรียนสามารถบอกวิธีการขึ้นรูปจากประสบการณ์เดิมของนักเรียนได้ถูกต้อง  
อย่างน้อย • วิธี

๒. นักเรียนสามารถบอกความหมายของการขึ้นรูปทรงได้ถูกต้องอย่างน้อย • วิธี

๓. นักเรียนสามารถต่อดินให้ติดกันได้เป็นอย่างดี

๔. นักเรียนสามารถอธิบายความแตกต่างระหว่างการขึ้นรูปด้วยวิธีชักกับวิธีแผ่น

ได้ถูกต้อง

๕. เมื่อกำหนดรูปทรงให้นักเรียนสามารถเลือกวิธีการขึ้นรูปได้ถูกต้อง

๖. นักเรียนสามารถบอกลักษณะของการขึ้นรูปด้วยวิธีชักได้ถูกต้อง

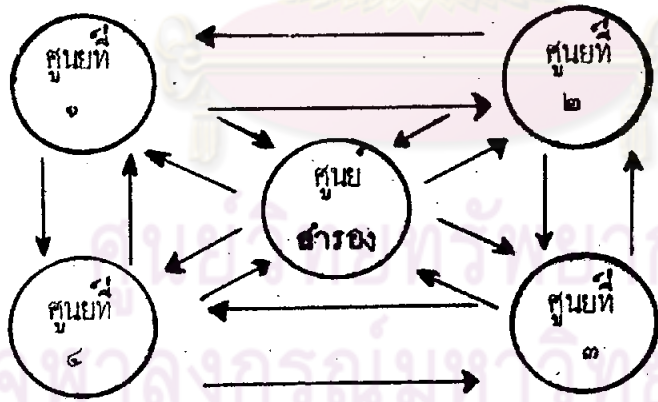
๗. เมื่อนักเรียน เรียนเนื้อหาทั้งหมดจบแล้วจะสามารถนำวิธีการขึ้นรูปต่าง ๆ

อย่างน้อยสามวิธีมารวมอยู่ในงานชิ้นเดียวกันได้อย่างถูกต้อง และสวยงาม

## คำชี้แจงการสอนด้วยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

๑. ครูต้องเตรียมอุปกรณ์สิ่งมีค่าไว้ในห้องการสอน "ตามรายการสิ่งที่ครูต้องเตรียม"
๒. ครูควรจัดห้องเรียนตามข้อเสนอแนะในข้อ ••
๓. ครูต้องศึกษาเนื้อหาที่สอนโดยละเอียด และศึกษารูปการสอนอย่างรอบคอบ
๔. ก่อนสอนครูต้องเตรียมชุดการสอนวางบนโต๊ะประจำกลุ่มให้เรียบร้อย
๕. ก่อนสอนครูต้องให้นักเรียนทำข้อสอบก่อนการเรียน และเก็บข้อสอบและกระดาษ  
คำตอบให้เรียบร้อย

- ๖. ก่อนการสอนถ้าเป็นการสอนครั้งแรกครูต้องชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทและหน้าที่ของผู้เรียน ในการใช้ชุดการสอน
- ๗. การสอนแบ่งเป็น ๓ ชั้น คือ
  - ๑. นำเข้าสู่บทเรียน
  - ๒. นำเข้าสู่กิจกรรม
  - ๓. สรุปผลการเรียน
- ๘. เมื่อนักเรียนเริ่มทำกิจกรรมครูไม่ควรพูดเสียงดัง ถ้าจะมีการพูดให้พูดเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล
- ๙. ขณะที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรม ครูต้องเดินดูและให้คำแนะนำในกรณีที่กลุ่มใดมีปัญหา
- ๑๐. ถ้านักเรียนทำกิจกรรมเสร็จเร็วก็ให้ทำกิจกรรมสำรองซึ่งจัดเตรียมไว้
- ๑๑. การเปลี่ยนกลุ่มทำได้เมื่อนักเรียนทุกกลุ่มทำงานเสร็จแล้ว หรือ ๒ กลุ่ม สเสร็จพร้อมกัน อาจเปลี่ยนกันได้ ซึ่งอาจหมุนเวียนดังนี้ คือ จาก ๑ ไป ๒ จาก ๒ ไป ๓ จาก ๓ ไป ๔ หรือจาก ๔ ไป ๓ จาก ๓ ไป ๒ จาก ๒ ไป ๑ จาก ๑ ไป ๔



- ๑๒. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ให้นักเรียนย้ายไปยังศูนย์อื่นที่ทำเสร็จแล้วจนครบที่ศูนย์
- ๑๓. เมื่อหมดเวลาครูต้องเน้นให้นักเรียนเก็บชุดการสอน และอุปกรณ์ใส่ซองให้เรียบร้อย ยกเว้นกระดาษคำตอบแบบฝึกหัด ให้นักเรียนเก็บไว้จนกว่าจะทำกิจกรรมครบ

- ๔ ศูนย์ แล้วให้หัวหน้ากลุ่มรวบรวม ปรึกษา คำตอบแบบฝึกหัดส่งอาจารย์ผู้สอน
- ๑๔. การสรุปบทเรียนควรจะเป็นกิจกรรมร่วมของทุกกลุ่ม
- ๑๕. หลังการเรียนเสร็จแล้วให้นักเรียนทำข้อสอบหลังการเรียน ซึ่งเป็นฉบับเดียวกัน ข้อสอบก่อนการเรียน

**สิ่งที่ครูของเขเรียน**

- ๑. ชุคการสอนเท่ากับจำนวนนักเรียน
- ๒. ข้อสอบก่อนและหลังการเรียนจำนวนเท่ากับนักเรียน
- ๓. ปรึกษาคำตอบข้อทดสอบจำนวนสอง เท่าของจำนวนนักเรียน
- ๔. ปรึกษาคำตอบแบบฝึกหัดเท่ากับจำนวนนักเรียน
- ๕. บักร คำสั่งหรือคำแนะนำสำหรับหัวหน้ากลุ่มแต่ละกลุ่ม
- ๖. จัดโต๊ะศูนย์การเรียนไว้ ๕ ศูนย์ โดยให้ศูนย์ที่ ๕ เป็นศูนย์สำรอง เพื่อศึกษา หากความรู้เพิ่มเติมจากที่ไม่มีในศูนย์อื่น ๆ สำหรับนักเรียนหรือกลุ่มที่เรียนเร็ว
- ๗. ป้ายประจำศูนย์ ๕ ป้าย
- ๘. แบ่งนักเรียนออกเป็น ๔ กลุ่ม โดยการนับ ๑-๔ (คนที่นับหนึ่งก็ไปเข้าประจำศูนย์ที่ ๑ คนที่นับสองก็ไปประจำศูนย์ที่สอง ทำเช่นนี้ไปจนครบทั้งสี่ศูนย์)

**บทบาทของผู้เรียน** ซึ่งครูทองชี้แจงดังนี้

- ๑. อ่านบัตรคำสั่งพร้อมคำแนะนำและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด
- ๒. พยายามตอบคำถามอย่างสุกความสามารด ซึ่งคำถามมิใช่ข้อสอบแต่เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้
- ๓. เมื่อหมดเวลาจะเปลี่ยนกลุ่มให้จับบัตรคำสั่งหรือเนื้อหาวิชา และสื่อการสอนอย่างอื่น ๆ ให้เรียบร้อย พร้อมที่จะให้นักเรียนกลุ่มอื่นเข้ามาเรียนใ้ทันที และถ้ามีสิ่งใดเสียหายรีบแจ้งให้ครูทราบทันที

๔. นักเรียนต้องใช้ชุดการสอนอย่างระมัดระวัง อย่าให้เกิดการชำรุดเสียหายเกิดขึ้น
๕. เวลาในการทำกิจกรรมแต่ละกลุ่มมีเวลาจำกัด เพราะต้องเปลี่ยนไปทำกิจกรรมกลุ่มอื่น ๆ จนครบ ๔ กลุ่ม นักเรียนต้องตั้งใจทำให้เสร็จอย่างรวดเร็ว
๖. เมื่อทำข้อสอบหลังการเรียนเสร็จแล้วทวงจิตโตะและเก้าอี้เข้าที่ให้เรียบร้อย พร้อมทั้งทำความสะอาด โตะและพื้นห้องเรียน



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



### การแบ่งเนื้อหา (ภาคทฤษฎี)

### เรื่อง การขึ้นรูปทรง เครื่องปั้นดินเผาด้วยวิธีต่าง ๆ

หน่วยที่ ๑	สังเขปเนื้อหา	สื่อการสอน	วิธีสอน
ศูนย์ที่ ๑	<p><u>การขึ้นรูปด้วยวิธีอิสระ</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ความหมายของการขึ้นรูปด้วยวิธีอิสระ</li><li>- การขึ้นรูปชนิดบีบดิน</li><li>- การขึ้นรูปชนิดเจาะดิน</li><li>- ลำดับขั้นในการทำงาน</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>๑. ตัวอย่างดินที่ใช้ในการปั้น</li><li>๒. รูปภาพแสดงการนวดดิน</li><li>๓. รูปภาพแสดงการขึ้นรูปด้วยวิธีอิสระ บีบดิน, เจาะดิน.</li><li>๔. ตัวอย่างผลงานที่ขึ้นรูปด้วยวิธีอิสระทั้งที่เคลือบแล้วและไม่เคลือบ</li></ol>	สอนแบบ ศูนย์การเรียน โดยแบ่งเป็น ๔ ศูนย์ฯ และศูนย์สำรอง อีก ๑ ศูนย์
ศูนย์ที่ ๒	<p><u>การขึ้นรูปด้วยวิธีแผ่น</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ความหมายของการขึ้นรูปด้วยวิธีแผ่น</li><li>- การเตรียมดินสำหรับการขึ้นรูปด้วยวิธีแผ่น</li><li>- การเตรียมดินให้เป็นแผ่น</li><li>- เทคนิคการทำดินให้เป็นแผ่น</li><li>- การประกอบรูปทรง</li><li>- ลำดับขั้นในการทำงาน</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>๑. อุปกรณ์สำหรับทำดินให้เป็นแผ่น</li><li>๒. รูปภาพแสดงการทำดินให้เป็นแผ่น</li><li>๓. รูปภาพแสดงการตอกดินด้วยน้ำสลี</li><li>๔. รูปภาพแสดงการทำลวดลาย</li><li>๕. ตัวอย่างผลงานที่ทำเสร็จแล้ว ทั้งชนิดเคลือบและไม่เคลือบ</li></ol>	



หน่วยที่ ๑	สิ่งเชปเนื้อหา	สื่อการสอน	วิธีสอน
ศูนย์ที่ ๓	<p><u>การขึ้นรูปถ้วยวิธีชก</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเตรียมดินสำหรับขึ้นรูปถ้วยวิธีชก</li> <li>- การทำคินให้ เป็นเส้นกลม</li> <li>- การต่อเส้นคินให้ติดกันด้วยน้ำสลิป</li> <li>- การออกแบบสำหรับขึ้นรูปถ้วยวิธีชก</li> <li>- ลำดับขั้นในการทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>๑. อุปกรณ์สำหรับทำคินให้เป็นเส้นกลม</li> <li>๒. รูปภาพแสดงลำดับขั้นการทำคินให้เป็นเส้นกลม</li> <li>๓. รูปภาพการต่อกินแต่ละเส้นให้ติดกัน</li> <li>๔. ตัวอย่างผลงานที่สำเร็จแล้วทั้งที่เคลือบและไม่เคลือบ</li> </ul>	
ศูนย์ที่ ๔	<p><u>การขึ้นรูปถ้วยวิธีกด</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ลักษณะพิมพ์กด</li> <li>- การขึ้นรูปถ้วยพิมพ์กด</li> <li>- การออกแบบสำหรับพิมพ์กด</li> <li>- การผสมปูนพลาสเตอร์ทำแม่พิมพ์กด</li> <li>- การกดคินลงในแม่พิมพ์</li> <li>- การทำความสะอาดแม่พิมพ์</li> <li>- ลำดับขั้นในการทำงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>๑. ตัวอย่างปูนพลาสเตอร์</li> <li>๒. ตัวอย่างแม่พิมพ์ปูนพลาสเตอร์ที่ ทำเสร็จแล้ว</li> <li>๓. รูปภาพแสดงการกดคินลงในแม่พิมพ์</li> <li>๔. ตัวอย่างผลงานที่ทำเสร็จแล้ว</li> </ul>	

บันทึกการ สอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ชุดการสอนชุดที่ ๑ (หน่วยที่ ๑)

วิชา อุตสาหกรรมศิลป์ "เครื่องปั้นดินเผา" เรื่องการขึ้นรูปทรงเครื่องปั้นดินเผาด้วยวิธีต่าง ๆ  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ สอนวันที่..... เดือน..... พ.ศ. ๒๕๒๑

หัวข้อ

๑. การขึ้นรูปด้วยวิธีอิสระ
๒. การขึ้นรูปด้วยวิธีแม่
๓. การขึ้นรูปด้วยวิธีชก
๔. การขึ้นรูปด้วยวิธีกด

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

๑. ให้นักเรียนสามารถบอกชื่อสถานที่ที่นิยมทำเครื่องปั้นดินเผาแบบอิสระได้ถูกต้อง  
 อย่างน้อย ๑ ชื่อ
๒. ให้นักเรียนสามารถอธิบายการขึ้นรูปแบบอิสระได้ถูกต้อง ๒ วิธี
๓. ให้นักเรียนบอกหลักการเจาะดินได้ถูกต้อง
๔. ให้นักเรียนสามารถบอกถึงความจำเป็นของการทำความสะอาดผลิตภัณฑ์ก่อนนำไป  
 ไปชุบเคลือบได้ถูกต้อง
๕. ให้นักเรียนสามารถบอกลักษณะของพิมพ์ใช้สำหรับการขึ้นรูปด้วยวิธีแม่ได้ถูกต้อง
๖. ให้นักเรียนสามารถบอกถึงการใช้ลูกกลิ้งคลึงดินห่าแม่ และผิวหน้าดินไม่เรียบได้  
 ถูกต้องอย่างน้อย ๑ ชื่อ
๗. ให้นักเรียนสามารถบอกเทคนิคการคลึงดินให้เป็นแม่ได้ถูกต้อง
๘. ให้นักเรียนสามารถบอกการฝังผลิตภัณฑ์ไม่ให้ปากบิดเบี้ยวได้ถูกต้อง
๙. ให้นักเรียนสามารถเตรียมดินสำหรับการขึ้นรูปด้วยวิธีชกได้ถูกต้อง
๑๐. ให้นักเรียนสามารถบอกถึงประโยชน์ของน้ำกิน (สลิป) ได้ถูกต้อง



- ๑๑. ให้นักเรียนสามารถ ออกแบบการขึ้นรูปด้วยวิธีชคได้ถูกต้อง
- ๑๒. ให้นักเรียนสามารถ ถลาคับขึ้นการทำคินให้เป็น สันกลมได้ถูกต้อง
- ๑๓. ให้นักเรียนสามารถ ถลาคับขึ้นการขึ้นรูปด้วยวิธีชคได้ถูกต้อง
- ๑๔. ให้นักเรียนสามารถ ผนอกคุมสมบัติของปูนพลาสเตอร์ ได้ถูกต้อง อย่างน้อย ๑ อย่าง
- ๑๕. ให้นักเรียนสามารถ ออกแบบการขึ้นรูปด้วยพิมพ์คคได้ถูกต้อง
- ๑๖. ให้นักเรียนสามารถ ผนวมปูนพลาสเตอร์ ได้ถูกต้อง
- ๑๗. ให้นักเรียนสามารถ ทำความสะอาดแม่พิมพ์ได้ถูกต้อง
- ๑๘. ให้นักเรียนสามารถ เตรียมคินสำหรับนำมากกลงในพิมพ์ได้ถูกต้อง
- ๑๙. ให้นักเรียนสามารถ ผนาคินออกจากแบบพิมพ์คคได้อย่าง ถูกต้อง

กิจกรรมก่อนการ เรียน

- ก. ครูให้นักเรียนเข้านั่งประจำศูนย์ตามกลุ่มที่แบ่งไว้
- ข. แจกข้อสอบก่อนเรียนพร้อมกระดาษคำตอบ
- ค. เก็บกระดาษคำตอบและข้อสอบ
- ง. ครูชี้แจงนักเรียนถึงวิธีการเรียนคร่าว ๆ และให้อ่านคำแนะนำในแต่ละศูนย์ พร้อมทั้งปฏิบัติทามอย่างเคร่งครัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บันทึกการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ชุดการสอนชุดที่ ๑  
 เรื่องการขึ้นรูปทรงเครื่องปั้นดินเผาด้วยวิธีต่าง ๆ

ศูนย์	หัวเรื่อง	สื่อการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
	การขึ้นรูปด้วยวิธีอิสระ	<ul style="list-style-type: none"> <li>๑. ตัวอย่างดินที่ใช้นั้น</li> <li>๒. รูปภาพแสดงการนวดดิน                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- การคักดิน</li> <li>- ลักษณะดินมีฟองอากาศภายใน</li> </ul> </li> <li>๓. รูปภาพแสดงการขึ้นรูปด้วยการบีบดิน                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- การขึ้นรูปด้วยการเจาะดิน</li> </ul> </li> <li>๔. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขึ้นรูปด้วยวิธีอิสระ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>๑. นักเรียนในกลุ่มศึกษาเนื้อหาจากเอกสารและสื่อการสอนที่จัดไว้ให้ในศูนย์ที่ละเอียดอย่างจนครบและอาจจกเนื้อหาเพื่อช่วยความจำ</li> <li>๒. ปรึกษาหารืออภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหา ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม</li> <li>๓. ซักถามครูเมื่อเกิดความสงสัย</li> <li>๔. ทอบแบบฝึกหัดประจำศูนย์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>๑. นักเรียนจะสามารถนวดดินได้ถูกต้อง</li> <li>๒. นักเรียนจะสามารถอธิบายการขึ้นรูปแบบอิสระได้ถูกต้อง</li> <li>๓. นักเรียนจะสามารถขึ้นรูปด้วยวิธีอิสระได้ถูกต้อง</li> <li>๔. นักเรียนจะสามารถตกแต่งผิวของผลิตภัณฑ์ด้วยลายเส้นจากเครื่องมือได้ถูกต้อง</li> </ul>

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อเรื่อง	สื่อการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
<p>การขึ้นรูปด้วยวิธีแผ่น</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. อุปกรณ์สำหรับทำดินให้เป็นแผ่น</li> <li>๒. รูปภาพแสดงขั้นตอนการทำดินให้เป็นแผ่น</li> <li>๓. รูปภาพการทอดินด้วยน้ำสลิมให้ติดกันเป็นรูปทรง</li> <li>๔. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นรูปด้วยวิธีแผ่นเสร็จแล้ว</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. นักเรียนในกลุ่มศึกษาเนื้อหาจากเอกสาร และสื่อการสอนต่าง ๆ ที่จัดไว้ประจำศูนย์ทุกอย่างจนครบทุกคน ซึ่งอาจจกเนื้อหาเพื่อช่วยความจำ</li> <li>๒. ปรึกษาหารือ อภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาในระหว่างสมาชิกด้วยกัน</li> <li>๓. ชักถามครูเมื่อมีปัญหา</li> <li>๔. คอบแบบฝึกหัดประจำศูนย์</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. นักเรียนจะสามารถใช้อุปกรณ์ในการทำดินให้เป็นแผ่น และขึ้นรูปทรงด้วยวิธีแผ่นได้ถูกต้อง</li> <li>๒. นักเรียนจะสามารถแก้ปัญหา ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นขณะการทำดินให้เป็นแผ่นได้ถูกต้อง</li> <li>๓. นักเรียนจะสามารถทอดินให้ติดกันด้วยน้ำคินได้ถูกต้อง</li> <li>๔. นักเรียนจะสามารถบอกเทคนิคการนี้่งผลิตภัณฑ์ให้แห้ง โดยไม่ให้ปากบิดเบี้ยวได้ถูกต้อง</li> <li>๕. นักเรียนจะสามารถลำดับขั้นตอนการขึ้นรูปด้วยวิธีแผ่นได้ถูกต้อง</li> </ol>

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวเรื่อง	สื่อการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
การขึ้นรูปควยวิชิษค	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. อุปกรณ์สำหรับทำดินให้เป็นเส้นกลม ๆ</li> <li>๒. รูปภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำดินให้เป็นเส้นกลม</li> <li>๓. รูปภาพการทอหินแต่ละเส้นให้ติดกันด้วยน้ำดิน (สลิป)</li> <li>๔. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ปั้นเสร็จแล้ว</li> <li>๕. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เผาเสร็จแล้ว</li> <li>๖. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เผาเคลือบเสร็จแล้ว</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. นักเรียนในกลุ่มศึกษาเนื้อหาจากเอกสารและสื่อการสอนต่าง ๆ ที่จัดไว้ประจำศูนย์ทุกอย่างจนครบทุกคน ซึ่งอาจอภิปรายเนื้อหาเพื่อช่วยความจำ</li> <li>๒. ปรึกษาหารืออภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาในระหว่างสมาชิกด้วยกัน</li> <li>๓. ซักถามครูเมื่อมีปัญหา</li> <li>๔. ทอบแบบฝึกหัดประจำศูนย์</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. นักเรียนจะสามารถใช้อุปกรณ์และทำดินให้เป็นเส้นได้ถูกต้อง</li> <li>๒. นักเรียนจะสามารถทอหินแต่ละเส้นให้ติดกันเป็นรูปทรงได้ถูกต้อง</li> <li>๓. นักเรียนจะสามารถบอกถึงประโยชน์ของการขึ้นรูปควยวิชิษคได้ถูกต้อง</li> <li>๔. นักเรียนจะสามารถลำดับขั้นตอนการขึ้นรูปควยวิชิษคได้ถูกต้อง</li> </ol>

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อเรื่อง	สื่อการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
<p>การขึ้นรูปถ้วยวิธี กดคินลงในแม่พิมพ์ ปูนพลาสเตอร์</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. ตัวอย่างปูนพลาสเตอร์</li> <li>๒. ตัวอย่าง แม่พิมพ์ปูนพลาสเตอร์</li> <li>๓. ฝอยยาง</li> <li>๔. รูปภาพแสดงการกดคินลงในแม่พิมพ์</li> <li>๕. ตัวอย่างรูปทรงคินที่แกะออกจากแม่พิมพ์แล้ว</li> <li>๖. ชิ้นงานจากพิมพ์คินที่เผาเคลือบแล้ว</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. นักเรียนในกลุ่มศึกษาเนื้อหาจากเอกสารและสื่อการสอนต่าง ๆ ที่จัดไว้ประจำศูนย์ทุกอย่างจนครบทุกคน ซึ่งอาจจับบันทึกเนื้อหาเพื่อช่วยความจำ</li> <li>๒. ปริกขหารหรือ อภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาในระหว่างสมาชิกด้วยกัน</li> <li>๓. ซักถามครูเมื่อมีปัญหา</li> <li>๔. ทอบแบบฝึกหัดประจำศูนย์</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. นักเรียนจะสามารถอธิบายคุณสมบัติของปูนพลาสเตอร์ได้ถูกต้อง</li> <li>๒. นักเรียนจะสามารถออกแบบสำหรับสร้างแม่พิมพ์คินได้ถูกต้อง</li> <li>๓. นักเรียนจะสามารถผสมปูนพลาสเตอร์สำหรับทำแม่พิมพ์ได้ถูกต้อง</li> <li>๔. นักเรียนจะสามารถกดคินลงในแม่พิมพ์ได้ถูกต้อง</li> <li>๕. นักเรียนจะสามารถกดคินลงในแม่พิมพ์ปูนพลาสเตอร์ได้ถูกต้อง</li> </ol>

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อเรื่อง	สื่อการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
<p>- ความรู้เสริมเรื่องคิน</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. คินคำ (แห่ง)</li> <li>๒. คินชาว (แห่ง)</li> <li>๓. เอกสารเกี่ยวกับคินที่ใช้ในการปั้น</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. ศึกษาจากคินของจริง</li> <li>๒. ศึกษาจากเอกสาร</li> <li>๓. ซักถามครูเมื่อสงสัย</li> </ol>	<p>- นักเรียนจะได้รับความรู้เพิ่มเติม ถ้ามีเวลาเข้ามาศึกษาในศูนย์สำรวจ</p>

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บัตรคำสั่งศูนย์ที่ •

การขึ้นรูปค่ายวิถีอิสระ

๑. หัวหน้ากลุ่มสำรวจสิ่งของภายในของ
  - ๑.๑ เอกสารเนื้อหาการขึ้นรูปค่ายวิถีอิสระ จำนวน ๔ ชุด
  - ๑.๒ รูปภาพ - การนวดคิน จำนวน ๒ ภาพ  
- การขึ้นรูปค่ายวิถีอิสระ จำนวน ๑ ภาพ
  - ๑.๓ บัตรคำสั่งศูนย์ที่หนึ่ง การขึ้นรูปค่ายวิถีอิสระ จำนวน ๑ แผ่น
  - ๑.๔ ตัวอย่างผลงานการขึ้นรูปค่ายวิถีอิสระ (วางอยู่กลาง โต๊ะ)
  - ๑.๕ กระจกคำทอบแบบฝึกหัด จำนวน ๔ แผ่น (สำหรับกลุ่มที่เริ่มเรียนเป็นกลุ่มแรก)
๒. หัวหน้ากลุ่มแจกเอกสารเนื้อหาให้สมาชิกในกลุ่มคนละ ๑ ชุด และกระจกคำทอบแบบฝึกหัดคนละ ๑ แผ่น
๓. นำรูปภาพทั้งหมดวางไว้กลางโต๊ะและให้สมาชิกได้แลกเปลี่ยนกันดู และศึกษาจนครบทุกคน
๔. กำหนดการให้สมาชิกในกลุ่มปฏิบัติตามคำสั่ง ซึ่งอยู่ในเอกสารเนื้อหาโดยเคร่งครัด และใช้เวลาศึกษาในศูนย์นี้ ๑๕ นาที
๕. ก่อนที่จะเปลี่ยนไปยังศูนย์อื่นให้หัวหน้ากลุ่มสำรวจสิ่งของ เก็บเอกสารและรูปภาพเข้าของใต้โต๊ะเรียบร้อย



### บัตรคำสั่ง

๑. ให้นักเรียนอ่านเนื้อหาอย่างละเอียด
๒. ให้นักเรียนดูและศึกษารูปภาพ และตัวอย่างของจริงที่วางอยู่บนโต๊ะทุกชั้น
๓. ปฏิบัติหารี้อและอภิปรายปัญหาในระหว่างสมาชิกด้วยกัน
๔. ทอบคำถามจากแบบฝึกหัดท้ายบทลงบนกระดาษคำตอบที่เตรียมไว้ให้
๕. ทอบแบบฝึกหัดลงบนกระดาษคำตอบให้ตรงกับศูนย์ที่นักเรียนกำลังศึกษาอยู่  
ซึ่งในกระดาษคำตอบแบ่งไว้สี่ส่วน (สี่ศูนย์)
๖. เก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ วางไว้ที่เดิมให้เรียบร้อย
๗. ย้ายไปยังศูนย์ที่..... และอ่านคำแนะนำที่จัดไว้ให้ ณ ศูนย์นั้น

### หมายเหตุ

๑. นักเรียนมีเวลาศึกษาในศูนย์นี้ไม่มากนัก ซึ่งต้องตั้งใจศึกษาให้เข้าใจ และ  
ทำใบเสร็จก่อนย้ายไปยังศูนย์ต่อไป
๒. อย่าลืมถือกระดาษคำตอบแบบฝึกหัดไปด้วยทุกครั้งที่มีการ เปลี่ยนศูนย์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



<p>หน่วยที่ 1 การขึ้นรูปถ้วยวิธีต่าง ๆ</p>	<p>ศูนย์ที่ 1</p>	<p>การขึ้นรูปถ้วยวิธีอิสระ</p>
--	-------------------	--------------------------------

การขึ้นรูปทรงแบบอิสระ เป็นการขึ้นรูปทรงอย่างง่าย ๆ ซึ่งนักเรียนอาจจะเคยทำกันมาบ้างแล้ว ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

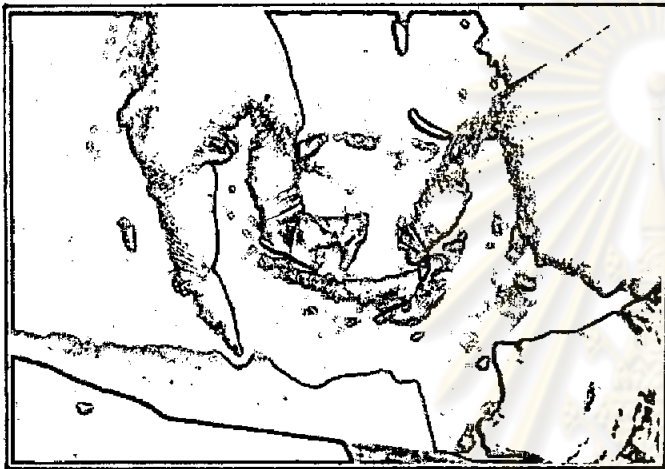
ก. การขึ้นรูปถ้วยด้วยการบีบดิน เป็นวิธีที่ทำกันมาตั้งแต่ดึกดำบรรพ์ เมื่อมนุษย์รู้จักการหุงต้มอาหารรับประทาน ก็ปั้นภาชนะขึ้นมาใส่อาหาร เป็นต้น



— เมื่อนวดดินเหนียวที่ตีแล้วทำให้เป็นก้อนกลมตามขนาดที่ต้องการหรือก้อนขนาดตามที่ต้องการ ออกแบบไว้ ซึ่งการขึ้นรูปถ้วยด้วยการบีบดินนี้สามารถที่จะบีบให้เป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้มากมาย เช่น อาจบีบให้เป็นหน้าคน หน้าสัตว์ ซึ่งอาจทำเป็นที่หับกระดาษหรือประดับฝาผนัง หรือทำเป็นเครื่องประดับต่าง ๆ ได้สวยงาม

— หรืออาจจะเผาดินที่ทำเป็นก้อนกลมออกเป็นสองชิ้นเพื่อเตรียมที่จะบีบเป็นรูปทรงตามต้องการ

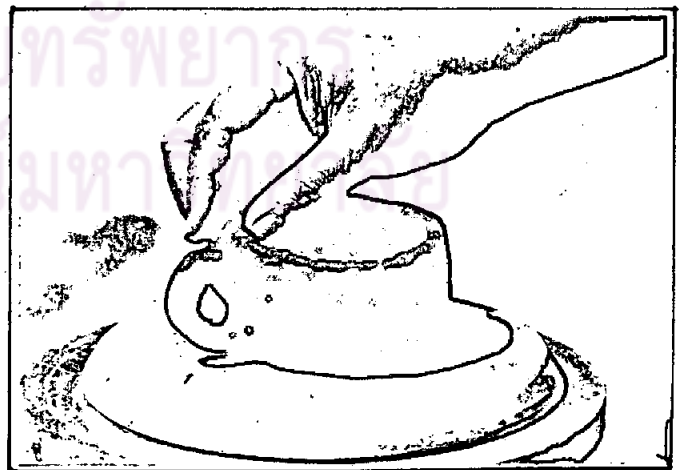




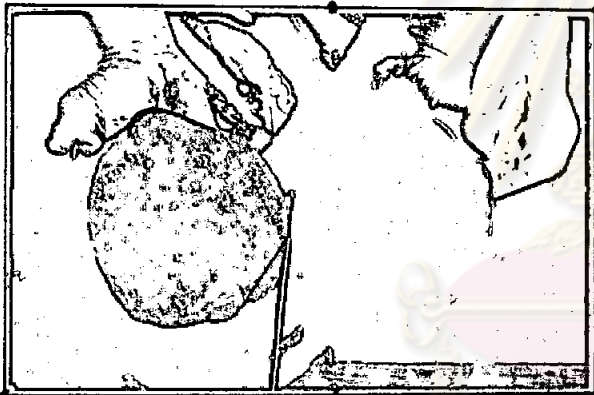
- ใจหัวแม่มือกดดินและบีบดินให้เป็น  
รูปทรงตามที่นักเรียนต้องการและต้อง  
พยายามบีบดินที่ละเอียดน้อย เพื่อป้องกันกา  
รแตกแยกที่ผิวดิน สิ่งที่ควรระวังคือ ความ  
หนาบางของชิ้นงานควรจะมีความหนาบาง  
เท่า ๆ กัน มิฉะนั้นอาจทำให้เกิดการ  
แตกร้าวได้เมื่อฝังแห้งแล้ว

การขึ้นรูปด้วยการบีบดินนี้อาจไม่ต้อง  
ใช้เครื่องมือช่วยเลยก็สามารถทำให้ผิว  
งานเรียบ เพียงใช้มือตบแต่งเท่านั้นก็  
เพียงพอ

- ถ้าเป็นภาชนะที่มีหูบีบต้องทำหูไปพร้อม ๆ  
กันกับทำส่วนอื่น ๆ ทั้งนี้เมื่องานแห้งจะได้มี  
การหดตัวพร้อม ๆ กัน ซึ่งเป็นการช่วยลดการ  
แตกร้าวของงานลงไปได้



- การตกแต่งผลิตภัณฑ์ที่แห้งหรือหยาบแล้ว ให้เรียบรอยฉีกครั้งด้วยเครื่องมือหรือกระดาษทราย ก่อนนำไปเผาไหม้ แต่สิ่งที่ต้องระวัง อย่างยิ่งคืออย่าซุกหรือซัดแรง จะทำให้งานชำรุดหรือแตกได้ เพราะดินยังไม่แข็งตัวเต็มที่ เนื่องจากยังไม่ได้ผ่านการเผาไหม้



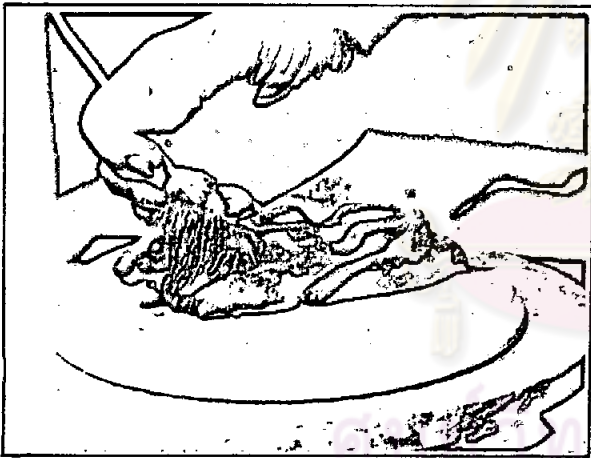
ข. วิธีเจาะดิน วิธีที่สองนี้นำดินที่นวดไ้แล้วทำเป็นก้อนกลมแล้วผ่าครึ่ง หรือทำเป็นรูปทรงตามที่ไ้ออกแบบไว้

- หรือทำดินให้ไ้รูปทรงภายนอกตามต้องการ ซึ่งการขึ้นรูปด้วยการเจาะดินนี้ ควรต้องทำรูปทรงภายนอกเสียก่อนแล้วจึงทำรูปทรงภายในตามรูปทรงภายนอกด้วยการเจาะดินหรือตักดินภายในออก



ศูนย์วิทยุทรัพยากร

- การเจาะดินหรือค้ำดินต้องเริ่มจากศูนย์กลางของงานก่อนแล้วค่อย ๆ ค้ำออกมายังรูปทรงภายนอกทีละน้อยจนได้ความหนาบางตามต้องการ แต่ของระวังอย่าค้ำดินที่ละมาก ๆ จะทำให้รูปทรงที่ทำไว้เริ่มเปลี่ยนรูปทรงได้ และต้องพยายามรักษาความหนาบางของผลิตภัณฑ์ให้เท่ากันตลอด



- การขึ้นรูปทั้งสองวิธีข้างกล่าวข้างต้นถ้าจะมีการตกแต่งผิวภายนอกให้มีลวดลายในตัวของมันเองก็ยอมทำได้หลังจากที่ปั้นเสร็จแล้วสักระยะหนึ่ง พอผลิตภัณฑ์แห้งหมาด ๆ แล้วใช้เครื่องมือขูด ชีค ที่ผิวภายนอกซึ่งอาจเป็นลายเส้นหรือรูปร่างตามที่นักเรียนต้องการ

### ลำดับขั้นตอนการขึ้นรูปแบบอิสระ

1. ออกแบบ
2. นวดดิน
3. ขึ้นรูปทรงตามแบบ
4. ทำส่วนประกอบและตกแต่งลวดลายบนผิวผลิตภัณฑ์
5. การฝังให้ผลิตภัณฑ์แห้งและตกแต่งให้เรียบรอย
6. การเผาเก็บ
7. การเช็ดฝุ่นออกจากงานที่เผาแล้ว
8. การชุบเคลือบ
9. การเผาเคลือบ

บัตรคำสั่ง ศูนย์ที่ ๒

การขึ้นรูปควยวิธีแผ่น

๑. หัวหน้ากลุ่มสำรวจสิ่งของภายในของ
  - ๑.๑ เอกสารเนื้อหาการขึ้นรูปควยวิธีแผ่น จำนวน ๔ ชุด
  - ๑.๒ รูปภาพ - การทำคินให้เป็นแผ่น จำนวน ๑ ภาพ  
- การขึ้นรูปควยวิธีแผ่น จำนวน ๒ ภาพ
  - ๑.๓ บัตรคำสั่งศูนย์ที่สอง การขึ้นรูปควยวิธีแผ่น จำนวน ๑ ภาพ
  - ๑.๔ ตัวอย่างผลงานการขึ้นรูปควยวิธีแผ่น (วางอยู่กลางโต๊ะ)
  - ๑.๕ กระดาษคำตอบแบบฝึกหัด จำนวน ๔ แผ่น (สำหรับกลุ่มที่เริ่มเรียนเป็นกลุ่มแรก)
๒. หัวหน้ากลุ่มแจกเอกสารเนื้อหาให้สมาชิกในกลุ่มคนละ ๑ ชุด และกระดาษคำตอบแบบฝึกหัดคนละ ๑ แผ่น
๓. นำรูปภาพทั้งหมดวางไว้กลางโต๊ะ และให้สมาชิกได้แลกเปลี่ยนกันดูและศึกษาจนครบทุกคน
๔. ดำเนินการให้สมาชิกในกลุ่มปฏิบัติการตามคำสั่ง ซึ่งอยู่ในเอกสารเนื้อหาโดยเคร่งครัด และใช้เวลาศึกษาในศูนย์นี้ ๑๕ นาที
๕. ก่อนที่จะเปลี่ยนไปยังศูนย์อื่นให้หัวหน้ากลุ่มสำรวจสิ่งของ เก็บเอกสารและรูปภาพเข้าช่องให้เรียบร้อย



### บัตรคำสั่ง

๑. ให้นักเรียนอ่านเนื้อหาอย่างละเอียด
๒. ให้นักเรียนดูและศึกษารูปภาพ และตัวอย่างของจริงที่วางอยู่บนโต๊ะทุกชั้น
๓. ปรัชษาหาหรือและอภิปรายปัญหาในระหว่างสมาชิกด้วยกัน
๔. ทอบคำถามจากแบบฝึกหัดท้ายบทลงบนกระดาษคำทอับที่เตรียมไว้ให้
๕. ทอบแบบฝึกหัดลงบนกระดาษคำทอับให้ตรงกับศูนย์ที่นักเรียนกำลังศึกษาอยู่  
ซึ่งในกระดาษคำทอับแบ่งไว้สี่ส่วน (สี่ศูนย์)
๖. เก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ วางไว้ที่เดิมให้เรียบร้อย
๗. ย้ายไปยังศูนย์ที่..... และอ่านคำแนะนำที่จัดไว้ให้ ณ ศูนย์นั้น

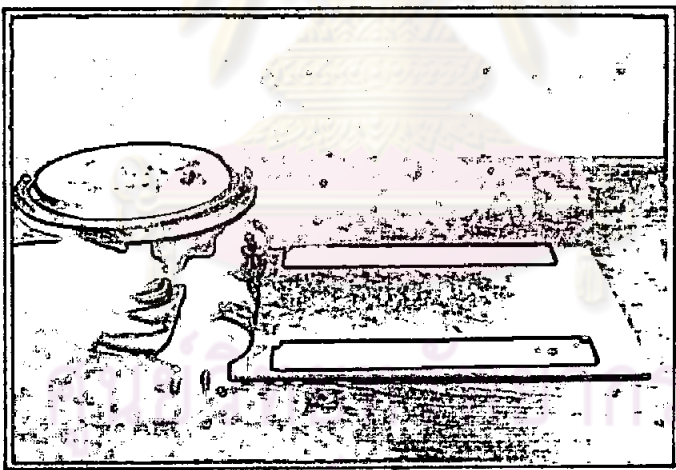
### หมายเหตุ

๑. นักเรียนมีเวลาศึกษาในศูนย์นี้ไม่มากนัก ซึ่งต้องตั้งใจศึกษาให้เข้าใจ และ  
ทำให้ เสร็จก่อนย้ายไปยังศูนย์ต่อไป
๒. อย่าลืมถือกระดาษคำทอับแบบฝึกหัดไปด้วยทุกครั้งที่มีการ เปลี่ยนศูนย์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วยที่ ๑ การขึ้นรูปถ้วยวิธีต่าง ๆ	ศูนย์ที่ 2	การขึ้นรูปถ้วยวิธีแผ่น
--	------------	------------------------

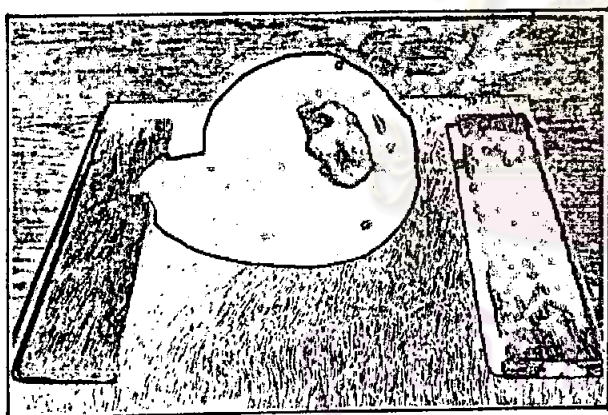
การขึ้นรูปถ้วยวิธีแผ่น เป็นวิธีหนึ่งที่ทำกันมาช้านานและโดยเฉพาะในสถานศึกษา ในแง่ของการเรียนการสอน ซึ่งจะเป็นการปูพื้นฐานสำหรับการขึ้นรูปวิธีอื่น ๆ ถ้วย และการขึ้นรูปถ้วยวิธีแผ่นนี้หมายถึงการนำดินมาทำให้เป็นแผ่น มีความหนาบางเท่ากันตลอด ประกอบเป็นรูปทรงตามที่ได้ออกแบบไว้ การขึ้นรูปถ้วยวิธีแผ่นนี้ เหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบเป็นรูปทรง เหลี่ยม และทรงกลม



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

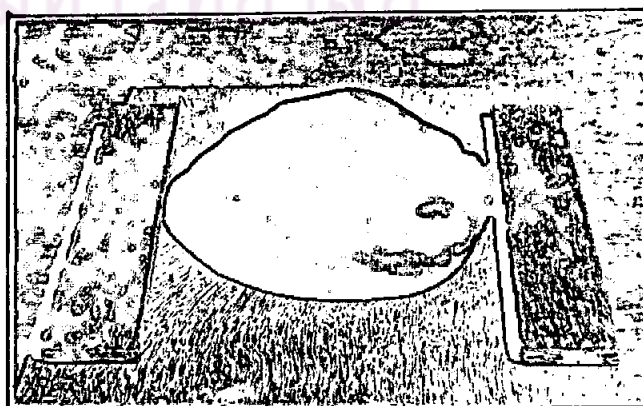
- การขึ้นรูปถ้วยวิธีแผ่น จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ช่วยทำดินให้เป็นแผ่น และมีความหนาบางเท่ากันตลอด ซึ่งประกอบด้วย ลูกกลิ้ง ไม้กระดานขนาดกว้าง 1 ฟุต ยาว 1 ฟุต และไม้บังคับความหนาของแผ่นดินขนาดกว้าง 1 นิ้ว ยาว 1 ฟุต ความหนาบางตามความต้องการจำนวน 2 อัน ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการปั้นคือ แป้นหมุนเล็ก ๆ และแผ่นปูนพลาสติกเกอร์

- การเตรียมดินสำหรับการขึ้นรูปถ้วยวิธี  
แผ่น ต้องนวดดินให้เหนียวเป็นเนื้อเดียวกัน  
ตลอดทั้งก้อนและมีความแข็งอ่อนเท่า ๆ กัน  
และที่สำคัญคือดินจะต้องมีเปอร์เซ็นต์ของน้ำ  
น้อยกว่าการขึ้นรูปถ้วยวิธีอื่น กล่าวคือดินต้อง  
ค่อนข้างแห้ง ทั้งนี้เพราะการขึ้นรูปถ้วยวิธี  
แผ่นนั้นเราต้องตั้งแผ่นดินให้สูงขึ้น ถ้าดินอ่อน  
มากก็จะทำให้ยากต่อการขึ้นรูปทรงและอาจ  
ยุบตัวลงมา ซึ่งอาจไม่ประสบผลสำเร็จใน  
การปั้นได้

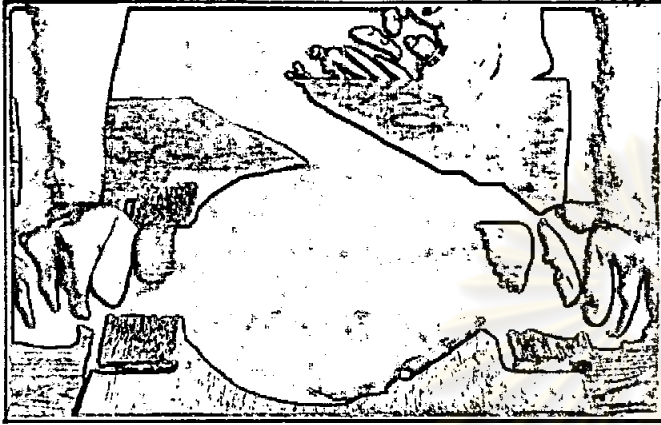


- นำดินที่นวดได้ที่ดีแล้วซึ่งเป็นก้อนกลม  
วางบนแผ่นกระดานหรือพื้นโต๊ะ โดยมิได้  
บังคับกับความหนาของดินวางไว้ข้าง ๆ

- ก่อนการใช้ลูกกลิ้งคลึงดินให้เป็นแผ่น  
ต้องใช้ข้อมือกดดินที่อยู่ในสภาพเป็นก้อนกลม  
ให้แบนต่ำลงก่อน ทั้งนี้การใช้ลูกกลิ้งกดลงไป  
เลยอาจทำให้เนื้อดินแยกจากกันอย่างรวดเร็ว  
เร็วซึ่งจะทำให้เกิดการแตกร้าวได้ง่าย





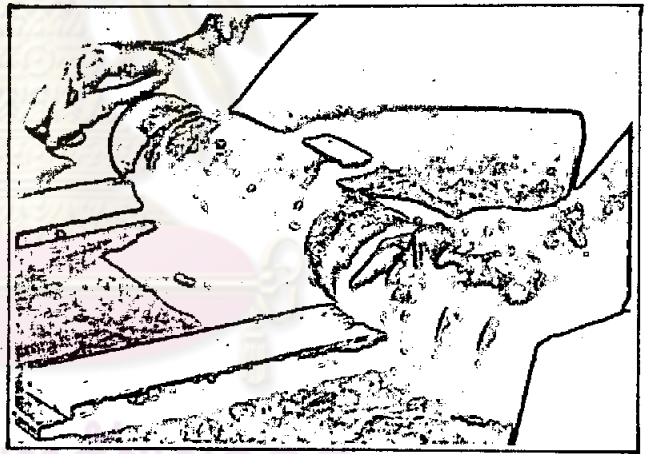


- การไขลูกกลิ้งรีดดินหรือคลึงดินให้เป็นแผ่นนี้ ต้องคอย ๆ คลึงและอย่ากดลูกกลิ้งแรงมากซึ่งเมื่อกลึงไปสุดแล้วก็อาจคลึงลูกกลิ้งกลับอย่างช้า ๆ หรืออาจยกลูกกลิ้งขึ้นแล้วมาเริ่มต้นใหม่ ทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนลูกกลิ้งต่ำลงสัมผัสกับไม้บังคับกับความหนาทั้งสองข้างก็จะทำให้ได้ความหนาของแผ่นดินเท่ากันตลอดตามต้องการ

- ขณะที่เตรียมดินให้เป็นแผ่นอาจเกิดลักษณะดินม้วนติดลูกกลิ้งขึ้นมา หรือผิวหน้าดินไม่เรียบ เป็นเพราะ

ก. เนื้อดินนั้นมีเปอร์เซ็นต์ของน้ำมากคือเปียกมากนั่นเอง จึงควรนวดดินก่อนไปทางแข็ง

ข. กลิ้งลูกกลิ้งกลับไปกลับมาอย่างรวดเร็วจะทำให้ดินม้วนติดลูกกลิ้งขึ้นมาได้ ควรแก้ด้วยการทำให้ช้าลงหรืออาจยกลูกกลิ้งขึ้นเมื่อกลึงไปสุดแล้วและนำมาเริ่มต้นใหม่



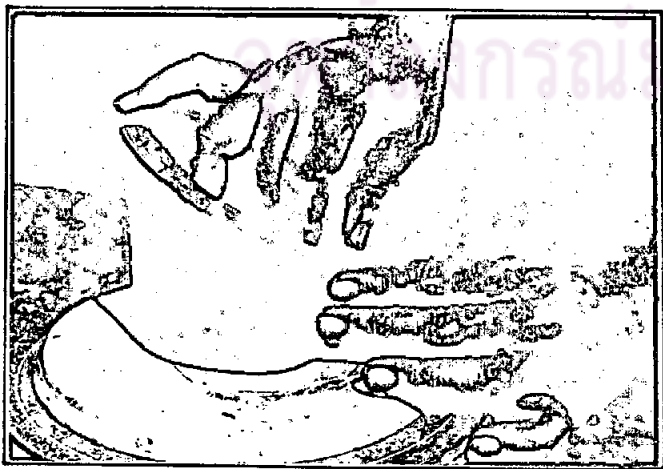
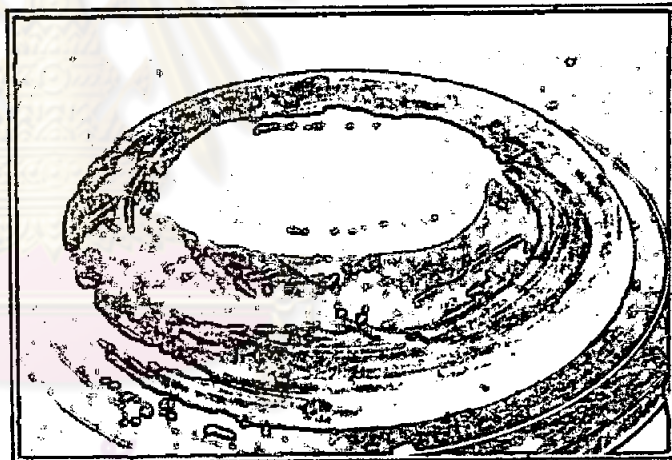
ค. มีเนื้อดินเป็นตึกอยู่ที่ลูกกลิ้งมากก็จะทำให้ดินม้วนติดลูกกลิ้งขึ้นมา และยังทำให้ผิวหน้าของดินที่กลึงไม่เรียบอีกด้วย จึงควรแก้ด้วยการเช็ดลูกกลิ้งให้สะอาดอยู่ตลอดเวลา

ง. ขณะที่กลิ้งลูกกลิ้งอยู่ผิวหน้าของดินแตกลักษณะย่น ๆ เป็นเพราะกดลูกกลิ้งแรงและดันไปข้างหน้าอย่างรวดเร็ว จึงควรแก้ด้วยการกดลูกกลิ้งให้เบาลง และดันไปข้างหน้าอย่างช้า ๆ หรือถ้ายังมีรอยแตกอยู่อีกบ้าง ก็ควรใช้มือลูบที่ผิวดิน ก็จะทำให้รอยแตกหมดไป



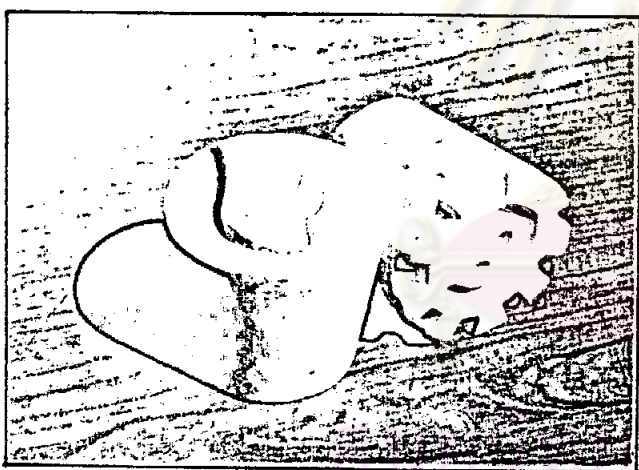
- เมื่อคลึงดินได้ความหนาตามต้องการแล้ว ก็ใช้เครื่องมือตัดแผ่นดินให้ได้ขนาดตามแบบแล้วนำไปประกอบเป็นรูปทรง และถ้าไม่สามารถถึงแผ่นดินออกมาจากพื้นได้ ควรใช้ลวดเล็ก ๆ ตักดินออกมา

- การประกอบรูปทรงหลังจากที่ตัดแผ่นดินให้ได้ขนาดตามต้องการแล้ว จะค่อยใช้เครื่องมือขูดแนวที่จะมีการต่อให้ขรุขระทั้งสองส่วนที่จะต่อกัน และใช้น้ำคินทาทั้งสองส่วน เช่นการทำฐานหรือทำส่วนก้นของผลิตภัณฑ์ทั้งในภาพนี้



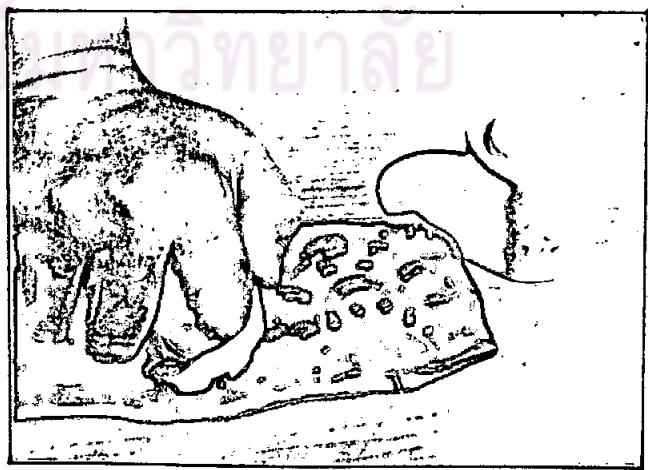
- การประกอบรูปทรงของการขึ้นรูปถ้วยวิธีแผ่นนั้น เราควรประกอบทางส่วนสูงก่อน ตามต้องการ

- เมื่อได้รูปทรงทางสูงแล้วนำมาคอดัด  
 กับฐานโดยใช้หน้าคันทาทั้งสองส่วน และบีบ  
 ใต้แน่นพร้อมทั้งตกแต่งให้เรียบร้อย หรือถ้า  
 มีการตกแต่งผิวภายนอกด้วยลายต่าง ๆ ก็  
 ควรจะไปขณะที่ดินยังไม่แห้งมากนักคือหลัง  
 จากประกอบรูปทรงแล้วพอคันทามาก ๆ และ  
 ตกแต่งให้เรียบร้อยอีกครั้งหลังจากยึ่งให้  
 แห้งดีแล้วโดยการชุบหรือชักด้วยกระดาษ  
 ทราย



- การตกแต่งลวดลายด้วยแม่พิมพ์ก่อน  
 นำมาประกอบรูปทรง อาจใช้ปูนพลาสติกเกอร์  
 และเป็นรูปต่าง ๆ หรืออาจใช้วัสดุอื่นเช่น  
 ตะแกรงลวด, โครงสร้างของใบไม้ มา  
 พิมพ์ลายบนแผ่นดิน

- นำคันทาที่ทำແ່นแล้วมาใช้แม่พิมพ์  
 กดลงไปแต่อย่ากดแรงมากนัก จักรระยะ  
 และวางภาพตามความต้องการ กดจนนำ  
 ไปประกอบเป็นรูปทรง





- ฆนะประกอบ เป็นรูปทรงทองระว้าง  
อย่าให้ลวดลายที่ทำไว้ลบหรือชำรุด เพราะ  
จะทำให้เสียความงามไปและยากต่อการ  
ที่จะทำซ่อมเสริมให้อยู่ในสภาพเดิมได้

การฝังผลิตภัณฑ์ที่ปั้นเสร็จแล้ว ถ้าเป็นทรงเหลี่ยมและทรงกลมที่ปากเสมอกัน ให้คว่ำไว้  
บนแผ่นปูนพลาสเตอร์ เพื่อป้องกันกรอกริบที่ส่วนปาก และถ้าเป็นภาชนะที่มีฝาปิด ควรจะปิด  
ฝาไว้ ซึ่งถ้าแยกจากกันเมื่อคืนหกตัวจะทำให้ส่วนปากกรอกริบได้

### ลำดับขั้นในการขึ้นรูปถ้วยวีซีแฉน

1. ออกแบบผลิตภัณฑ์
2. การเตรียมดิน (นวดดิน)
3. การใส่อุปกรณ์กรอกริบให้เป็นแฉน
4. คัดแฉนดินตามแบบและพิมพ์ลาย
5. นำแฉนดินไปประกอบเป็นรูปทรง
6. ตกแต่งลวดลายที่ผิวดินค่านอก
7. ตกแต่งผลิตภัณฑ์เมื่อแห้งแล้วก็นำไปเผา
8. การเผา
9. เช็คนูนออกจากผลิตภัณฑ์
10. ชุบเคลือบ
11. เมาเคลือบ



บัตรคำสั่งศูนย์ที่ ๓

---

การขึ้นรูปควยวิชิค

- ๑. หัวหน้ากลุ่มสำรวจสิ่งของภายในของ
  - ๑.๑ เอกสารเนื้อหาการขึ้นรูปควยวิชิค จำนวน ๔ ชุด
  - ๑.๒ รูปภาพ - การเตรียมดินให้เป็นเส้นกลม จำนวน ๑ ภาพ
    - การขึ้นรูปควยวิชิค (ก) จำนวน ๑ ภาพ
    - การประกอบรูปทรงวิชิค (ข) จำนวน ๑ ภาพ
  - ๑.๓ บัตรคำสั่งศูนย์ที่สาม การขึ้นรูปควยวิชิค จำนวน ๑ แผ่น
  - ๑.๔ ตัวอย่างผลงานการขึ้นรูปควยวิชิค (วางอยู่กลางโต๊ะ)
  - ๑.๕ กระจกค้ำคอบแบบเหล็ก จำนวน ๔ แผ่น (สำหรับกลุ่มที่เริ่มเรียนเป็นกลุ่มแรก)
- ๒. หัวหน้ากลุ่มแจกเอกสารเนื้อหาให้สมาชิกกลุ่มคนละ ๑ ชุด และกระจกค้ำคอบแบบเหล็กคนละ ๑ แผ่น
- ๓. นำรูปภาพทั้งหมดวางไว้กลางโต๊ะและให้สมาชิกได้แลกเปลี่ยนกันดู และศึกษาจนครบทุกคน
- ๔. กำหนดการให้สมาชิกในกลุ่มปฏิบัติตามคำสั่ง ซึ่งอยู่ในเอกสารเนื้อหาโดยเคร่งครัด และใช้เวลาศึกษาในศูนย์นี้ ๑๕ นาที
- ๕. ก่อนที่จะเปลี่ยนไปยังศูนย์อื่นให้หัวหน้ากลุ่มสำรวจสิ่งของ เก็บเอกสารและรูปภาพเข้าช่องให้เรียบร้อย

บัตรคำสั่ง

- ๑. ให้นักเรียนอ่านเนื้อหาอย่างละเอียด
- ๒. ให้นักเรียนดูและศึกษารูปภาพ และตัวอย่างของจริงที่วางอยู่บนโต๊ะทุกชิ้น
- ๓. ปฏิบัติหารีหรือและอภิปรายปัญหาในระหว่างสมาชิกด้วยกัน
- ๔. ทอบคำถามจากแบบฝึกหัดท้ายบทลงบนกระดาษคำตอบที่เตรียมไว้ให้
- ๕. ทอบแบบฝึกหัดลงบนกระดาษคำตอบให้ตรงกับศูนย์ที่นักเรียนกำลังศึกษาอยู่  
ซึ่งในกระดาษคำตอบแบ่งไว้สี่ส่วน (สี่ศูนย์)
- ๖. เก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ วางไว้ที่เดิมให้เรียบร้อย
- ๗. ย้ายไปยังศูนย์ที่..... และอ่านคำแนะนำที่จัดไว้ให้ ณ ศูนย์นั้น

หมายเหตุ

- ๑. นักเรียนมีเวลาศึกษาในศูนย์นี้ไม่มากนัก ซึ่งต้องตั้งใจศึกษาให้เข้าใจ และ  
ทำให้เสร็จก่อนย้ายไปยังศูนย์ต่อไป
- ๒. อย่าลืมถือกระดาษคำตอบแบบฝึกหัดไปด้วยทุกครั้งที่มีการ เปลี่ยนศูนย์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

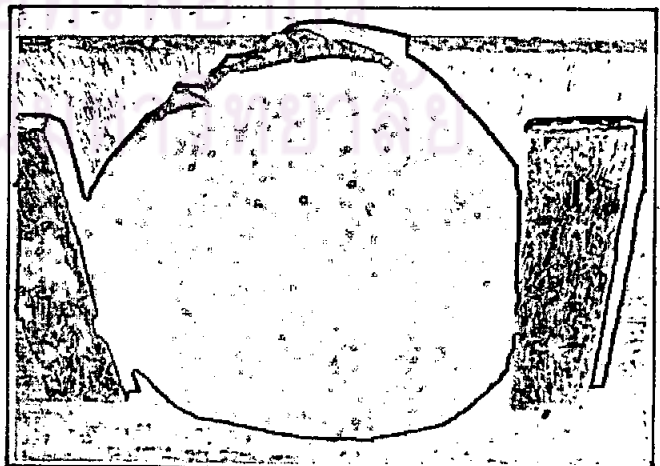
<p>หน่วยที่ 1</p> <p>การขึ้นรูปถ้วยวิธีต่าง ๆ</p>	<p>ศูนย์ที่ 3</p>	<p>การขึ้นรูปถ้วยวิธีชก</p>
---	-------------------	-----------------------------

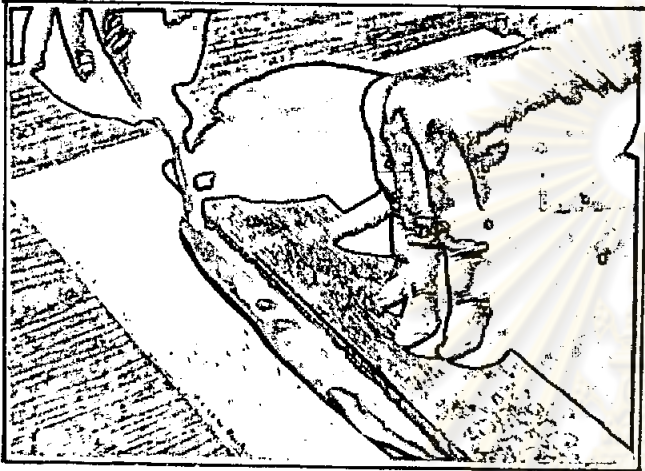
การขึ้นรูปถ้วยวิธีชก เป็นการขึ้นรูปที่นิยมทำกันมาช้านาน และสามารถขึ้นรูปทรงได้ตั้งแต่แจกันขนาดเล็กจนถึงโถงใส่น้ำขนาดใหญ่ ๆ มนุษย์ได้รู้จักการขึ้นรูปถ้วยวิธีชกเพื่อทำเป็นภาชนะใส่อาหารและใส่น้ำมาตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์ และในปัจจุบันนี้ก็ยังคงนิยมทำกันอยู่ โดยเฉพาะสถานศึกษา



- การเตรียมดินสำหรับการขึ้นรูปถ้วยวิธีชกสมัยก่อนเมื่อนวดดินโคลที่แล้วก็นำดินมาคลึงเป็นเส้นกลมด้วยมือทั้งสอง ดังภาพ โดยพยายามให้มีขนาดโตเท่ากันตลอดทั้งเส้น ซึ่งเหมาะสำหรับผู้ที่มีความชำนาญแล้ว หรือช่างปั้นอาชีพจึงจะทำได้ดี

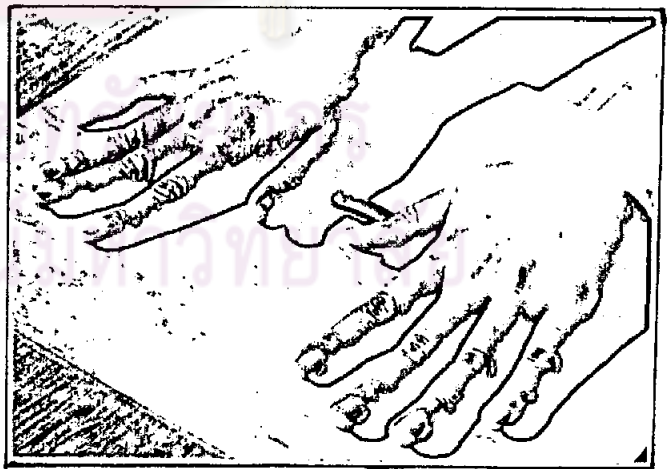
- วิธีที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนหรือผู้เริ่มทำการปั้นถ้วยวิธีชกควรจะใช้อุปกรณ์ช่วยทำดินให้เป็นแผ่นเหมือนกันกับการเตรียมดินขึ้นรูปถ้วยวิธีแผ่น คือต้องมีไม้บังคับความหนาของแผ่นดินและใช้ลูกกลิ้ง ๆ ให้ดินค่าเสมอไม้บังคับความหนาของแผ่นดิน



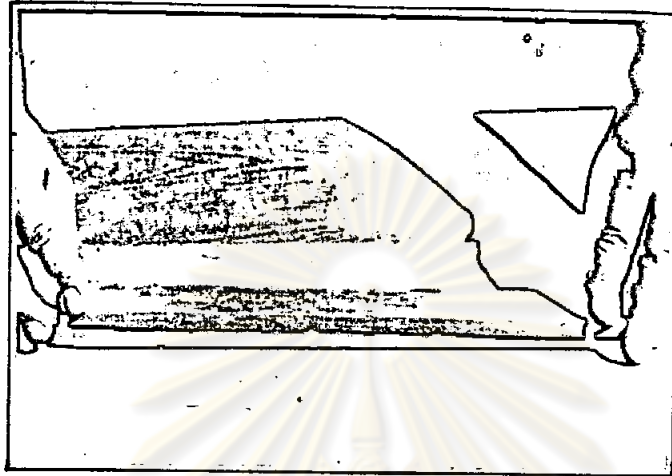


- เมื่อทำคินให้เป็นแผ่นได้ความหนาเท่ากันตลอดแล้ว ใช้เครื่องมือตัดคินออกมาเป็นเส้น ๆ โดยต้องให้ความกว้างของเส้นคินที่ตัดออกมา กว้างเท่ากับความหนาของแผ่นคิน ทั้งนี้ถ้าตัดคินออกมาแล้วกว้างกว่าความหนาของแผ่นคินจะทำให้การนำมามากดเป็นเส้นกลมจะไ้เส้นคินที่ไม่กลม เพราะการขึ้นรูปถ้วยวิธีชกนี้ต้องทำคินให้เป็นเส้นกลมเท่า ๆ กันตลอดทั้งเส้นแล้วจึงนำมาคอกันให้เป็นรูปทรง

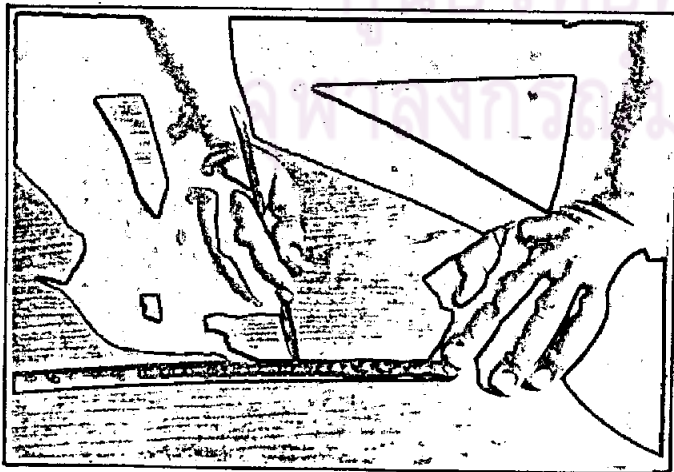
- การทำคินให้เป็นเส้นกลมโตเท่ากันตลอดทั้งเส้นอาจทำได้โดยการนำเส้นคินที่ตัดออกจากแผ่นแล้วมาวางบนพื้นโต๊ะแล้วใช้มือทั้งสองวางทับเส้นคินและกลิ้งไปมา แต่วิธีนี้อาจทำให้เส้นคินขากหรือโตไม่เท่ากัน เนื่องจากน้ำหนักของมือที่กดลงไปอาจหนักเบาไม่เท่ากันทั้งสองมือ





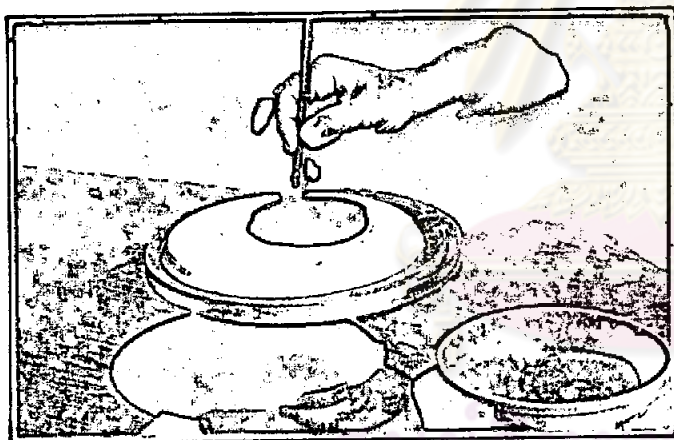


- วิธีที่จะทำให้เส้นคินโคเท่ากันตลอดและเหมาะสำหรับนักเรียนที่เริ่มฝึกก็คือ การนำเส้นคินที่ตัดออกมาจากแผ่นคินวางบนพื้นโต๊ะแล้วนำไม้ที่ไขบึงกับความหนาของแผ่นคินวางทับ ไขมือทั้งสองจับไม้คิงไปมา จะได้เส้นคินที่กลมโคเท่ากันตลอดทั้งเส้นและไม้ควรทำเส้นคินให้กลมทั้งไม้จำนวนมาก ๆ ทั้งนี้จะทำให้คินแห้งและหัก หรือแตกง่ายที่ผิวคินได้ง่าย เพราะน้ำในเส้นคินระเหยออกไป ควรนำไปประกอบรูปทรงทันทีที่ทำให้เป็นเส้นกลมแล้ว



- การต่อเส้นคินที่ทำให้กลมแล้วคิกกันเป็นรูปทรง ต้องทำผิวคินที่จะต่อกันทั้งสองด้านให้ขรุขระก่อนโดยใช้เครื่องมือชุก หรือจิม ๆ ที่ผิวคินตลอดทั้งเส้น

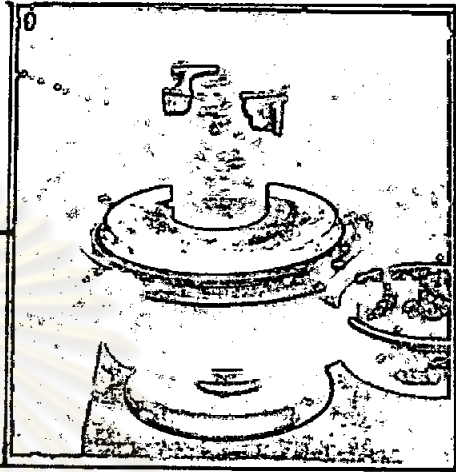
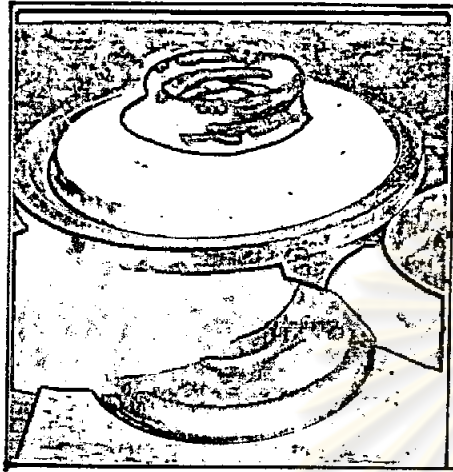
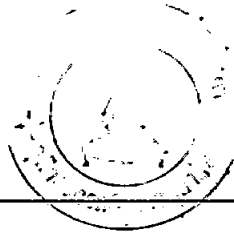
- เมื่อทำฉนวนให้ขรุขระแล้วทากวายน้ำสลิปให้ทั่วตลอดแนวที่ทำฉนวนให้ขรุขระแล้วจึงนำไปประกอบเป็นรูปทรง น้ำสลิปเป็นฉนวนที่เตรียมไว้สำหรับการปั้น แต่ไม่ใช่ฉนวนที่เพราะอยู่ในสภาพของของเหลวมีลักษณะเป็นน้ำคินชั้น ๆ



- ส่วนที่จะค่อ เช่น ส่วนฐานก็ต้องทำฉนวนให้ขรุขระ และสำหรับนักเรียนควรทำฐานทากวายน้ำสลิปแทนการขก เพราะจะช่วยลดการแตกร้าวในแนวค่อของแต่ละเส้นคินโคและฐานนั้นค่อวางบนแผ่นปูนพลาสติกเพื่อช่วยให้คินแข็งตัวเร็วขึ้น เนื่องจากปูนโคคูก่อนนำจากคินไป

- เมื่อทำฉนวนแนวที่จะค่อให้ขรุขระแล้วทากวายน้ำสลิปให้ทั่วและมากพอที่จะให้น้ำสลิปลงไปเต็มรอยขรุขระ



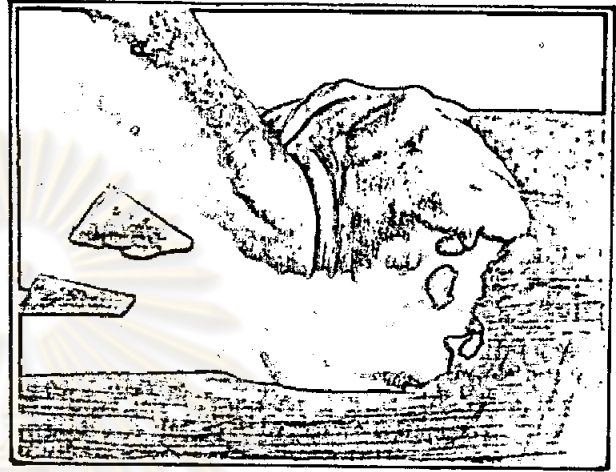


- เมื่อเตรียมส่วนที่จะคั่วกันเสร็จแล้วก็ประกอบเป็นรูปทรงตามขนาดที่ได้ออกแบบไว้ แต่ต้องระวังอย่าให้แนวคั่วที่เป็นเส้นกลมลมหายไป คือต้องพยายามรักษาให้เห็นแนวตลอด เพราะต้องการให้เห็นผิวภายนอกเป็นเส้นกลม ซึ่งเป็นการแสดงลักษณะของการขึ้นรูปด้วยวิธีชก และนอกจากนี้ยังสามารถแสดงลวดลายต่าง ๆ ด้วยการใช้ชก แต่ของคั่วนี้ถึงประโยชน์ใช้สอยเป็นสำคัญ ซึ่งถ้าเป็นแจกันต้องคำนึงถึงการใส่น้ำ ทั้งนี้ถ้าจะทำลวดลายโปร่งต้องเว้นสูงจากฐานขึ้นมาประมาณหนึ่งในสามของความสูง เพื่อจะไค้ใส่น้ำไค้ แต่แนวของคินแต่ละเส้นไม่ควรให้อยู่ตรงกันเพราะอาจทำให้เกิดการแตกร้าวไค้ง่าย



- หรือการขึ้นรูปด้วยวิธีชกอีกแบบหนึ่งที่ไม่ต้องการแสดงแนวคั่วของเส้นคินกลมให้เห็นภายนอก กล่าวคือเมื่อคั่วเสร็จแล้วก็บีบคินให้คึกเป็นเนื้อเดียวกันตลอดทั้งภายนอกและภายใน วิธีนี้นิยมทำเป็นภาชนะใส่อาหาร เช่น จาน, ชาม, ถ้วย เป็นต้น และเป็นวิธีที่ช่วยลดการแตกร้าวในแนวคั่วไค้เป็นอย่างดี

- การเตรียมดินสำหรับการขึ้นรูปถ้วยวิธีชกนี้ เนื้อดินปั้นต้องมีความเหนียวเป็นอย่างดี และมีเปอร์เซ็นต์ของน้ำในเนื้อดินปั้นมากกว่าการขึ้นรูปถ้วยวิธีแผ่น โดยเฉพาะการนวดดินก่อนนำมาปั้นต้องนวดให้มีความแข็งแรงอ่อนเท่ากันจริง ๆ และเหนียวเป็นเนื้อเดียวกันตลอดซึ่งการนวดดินจำเป็นอย่างยิ่งมิฉะนั้นจะทำให้การชกแตกร้าวหรือหักได้ง่าย และถ้าจะมีรอยแตกที่ผิวบ้างก็อาจใช้มือลูบไปมากก็จะหายไป



การออกแบบสำหรับการขึ้นรูปถ้วยวิธีชกนั้นต้องเป็นแบบที่ไม่มีมุมแหลม หรือถ้าจะเป็นมุมเหลี่ยมก็ควรเป็นมุมเหลี่ยมที่ลบมุม ทั้งนี้เพราะเส้นกึ่งที่โค้งกลมไม่เหมาะสำหรับการประกอบรูปทรงเหลี่ยมหรือมุมแหลม เพราะจะทำให้ส่วนที่อยู่ตรงมุมหัก ขาดความสวยงามและทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่แข็งแรง

การตกแต่งผลิตภัณฑ์ กระทำในขณะที่กำลังปั้นและหลังจากที่เผิงให้แห้งแล้วก่อนที่จะนำไปเผา คืบถ้วยการชกหรือชกส่วนที่ไม่เรียบรอยโดย เฉพาะส่วนก้นของชกถ้วยกระชากทรายก่อนนำไปเผา คืบ

#### ลำดับขั้นในการขึ้นรูปถ้วยวิธีชก

1. ออกแบบ
2. การนวดดิน
3. เตรียมดินให้เป็นเส้นกลม
4. การขึ้นรูปแบบชก
5. การ ตกแต่งให้เรียบรอยก่อนนำไปเผา คืบ
6. การ เผา คืบ
7. เช็ดฝุ่นออกหลังจากการ เผา คืบ
8. ชุบเคลือบ
9. เผาเคลือบ

บัตรคำสั่งศูนย์ที่ ๔

การขึ้นรูปถ้วยช็อกโกแลต

๑. หัวหน้ากลุ่มสำรวจสิ่ง ของภายในห้อง
  - ๑.๑ เอกสาร เนื้อหาการขึ้นรูปถ้วยช็อกโกแลต จำนวน ๔ ชุด
  - ๑.๒ รูปภาพ - การขึ้นรูปถ้วยช็อกโกแลตคคิน จำนวน ๑ ภาพ
  - ๑.๓ บัตรคำสั่งศูนย์ที่ ๓ การขึ้นรูปถ้วยช็อกโกแลต จำนวน ๑ แผ่น
  - ๑.๔ ตัวอย่างแม่พิมพ์และผลงานที่กดพิมพ์แล้ว (วางอยู่กลาง โต๊ะ)
  - ๑.๕ กระจกค้ำคอบแบบฝึกหัด จำนวน ๔ แผ่น (สำหรับกลุ่มที่เริ่มเรียนเป็นกลุ่มแรก)
๒. หัวหน้ากลุ่มแจกเอกสาร เนื้อหาให้สมาชิกในกลุ่มคนละ ๑ ชุด และกระจกค้ำคอบแบบฝึกหัดคนละ ๑ แผ่น
๓. นำรูปภาพทั้งหมดวางไว้กลาง โต๊ะ และให้สมาชิกได้แลกเปลี่ยนกันดู และศึกษาจนครบทุกคน
๔. กำหนดการให้สมาชิกในกลุ่มปฏิบัติตามคำสั่ง ซึ่งอยู่ในเอกสารเนื้อหาโดยเคร่งครัด และใช้เวลาศึกษาในศูนย์นี้ ๑๕ นาที
๕. ก่อนที่จะเปลี่ยนไปยังศูนย์อื่นให้หัวหน้ากลุ่มสำรวจสิ่ง ของ เก็บเอกสารและรูปภาพเข้าของให้เรียบร้อย



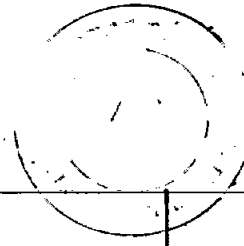
### บัตรคำสั่ง

๑. ให้นักเรียนอ่านเนื้อหาอย่างละเอียด
๒. ให้นักเรียนดูและศึกษารูปภาพ และตัวอย่างของจริงที่วางอยู่บนโต๊ะทุกชั้น
๓. ปฏิบัติหารี้อและอภิปรายปัญหาในระหว่างสมาชิกด้วยกัน
๔. ตอบคำถามจากแบบฝึกหัดท้ายบทลงบนกระดาษคำตอบที่เตรียมไว้ให้
๕. ทอบแบบฝึกหัดลงบนกระดาษคำตอบให้ตรงกับศูนย์ที่นักเรียนกำลังศึกษาอยู่  
ซึ่งในกระดาษคำตอบแบ่งไว้สี่ส่วน (สี่ศูนย์)
๖. เก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ วางไว้ที่เดิมให้เรียบร้อย
๗. ย้ายไปยังศูนย์ที่..... และอ่านคำแนะนำที่จัดไว้ให้ ณ ศูนย์นั้น

### หมายเหตุ

๑. นักเรียนมีเวลาศึกษาในศูนย์นี้ไม่มากนัก ซึ่งต้องตั้งใจศึกษาให้เข้าใจ และ  
ทำให้เสร็จก่อนย้ายไปยังศูนย์ต่อไป
๒. อย่าลืมถือกระดาษคำตอบแบบฝึกหัดไปด้วยทุกครั้งที่มีการ เปลี่ยนศูนย์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



<p>หน่วยที่ 3 การขึ้นรูปด้วยวิธีต่าง ๆ</p>	<p>ศูนย์ที่ 4</p>	<p>การขึ้นรูปด้วยวิธีกดดิน</p>
--	-------------------	--------------------------------

การขึ้นรูปด้วยวิธีกดดิน เป็นการขึ้นรูปที่คงอาศัยแบบพิมพ์และมีแรงมากกดลงไปลงในแบบพิมพ์ ซึ่งอาจเป็นแรงคนหรือเครื่องจักรก็ได้ แต่สำหรับการเรียนการสอนจะกล่าวถึงแบบพิมพ์ปูนพลาสเตอร์และใช้แรงคนกดดินลงในพิมพ์ ซึ่งการสร้างพิมพ์อาจทำเป็นพิมพ์ขึ้นเดียวหรือสองชั้นก็ได้

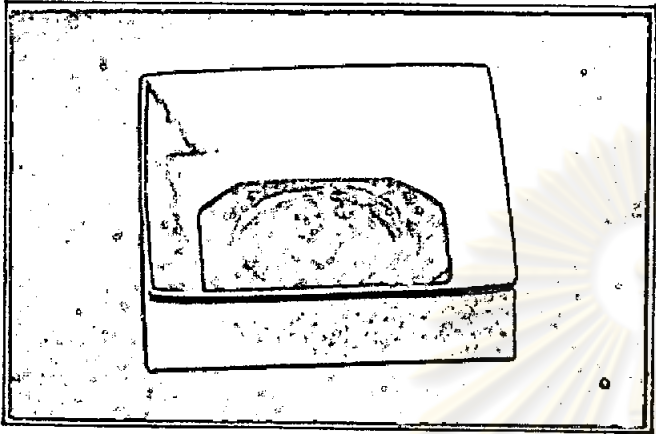


- พิมพ์ขึ้นเดียวหมายถึงพิมพ์ที่สร้างด้วยปูนพลาสเตอร์หนึ่งชั้นและใช้ดินกดลงไปก็จะได้ผลงานออกมาสำเร็จรูป แต่ถ้าเป็นพิมพ์สองชั้นต้องสร้างแบบพิมพ์สองชั้นและนำดินกดลงในพิมพ์ทั้งสองชั้นแล้วนำดินที่กดได้มาประกบกันโดยท่อน้ำสลีป จึงจะได้รูปทรงตามต้องการ

- การขึ้นรูปด้วยพิมพ์กด เป็นการทำงานหรือผลิตงานที่มีลักษณะเหมือนกันได้จำนวนมาก ๆ โดยไ้ทำงานเหมือนกันแบบทุกประการซึ่งถ้าจะใช้การขึ้นรูปด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น การปั้นดิน, เจาะดิน, ชก, แฉก, ก็จะไม่สามารถทำให้ผลงานเหมือนกันเท่ากันทุกชิ้นได้ ดังนั้น การขึ้นรูปด้วยวิธีกดดิน จึงเป็นวิธีหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเครื่องปั้นดินเผาในสถานศึกษาที่ไม่ได้ทำเป็นอุตสาหกรรม แต่ถ้าทำเป็นอุตสาหกรรมแล้วต้องใช้เครื่องจักรช่วยทดแทนแรงคน

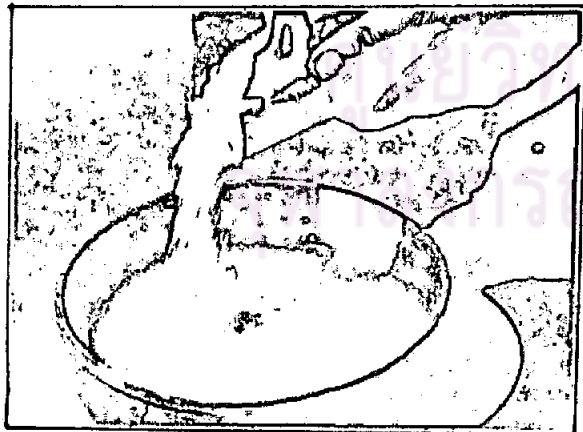
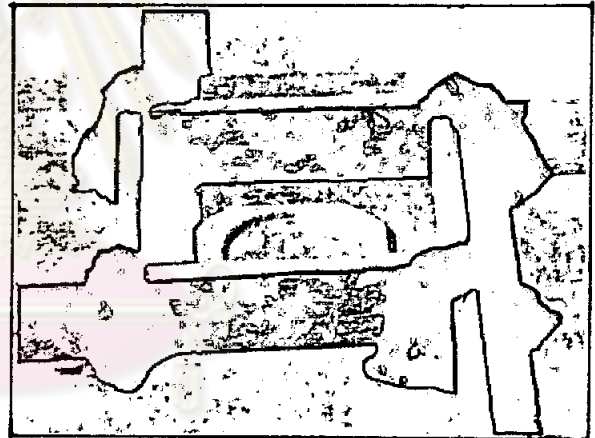
- การออกแบบสำหรับพิมพ์กด ต้องคำนึงถึงผลงานซึ่งเมื่อกดลงไปลงในพิมพ์แล้วสามารถที่จะแกะให้หลุดออกมาได้ หลังจากที่ปล่อยให้แม่พิมพ์คืนน้ำจากดินไประยะหนึ่งแล้ว





- การผสมปูนพลาสติกเทอร์ทำแบบพิมพ์ ต้องแน่ใจว่าต้นแบบที่จะนำมาหล่อพิมพ์นั้น ถูกต้องเรียบร้อย จึงนำมาวางในกล่อง กระดาษแข็งที่มีความสูง ความกว้างพอที่จะ ทำให้พิมพ์พลาสติกเทอร์แข็งแรงพอที่จะรับ แรงกดได้

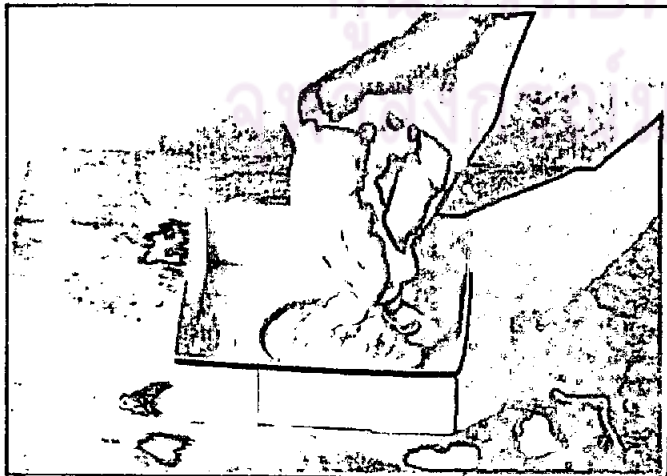
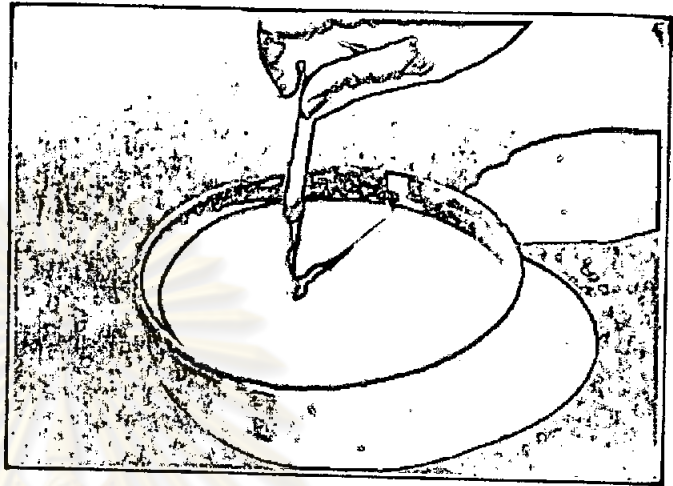
- หรือใช้ไม้กั้นแบบซึ่งให้ไม้ห่างจากรูป ออกไปข้างละ หนึ่งนิ้วโคจรอบ และต้องนำ ดินมาอุดที่มุมภายนอกทั้งสี่ เพื่อกันไม่ให้ไม้กั้น แบบลมนเมื่อเทปูนพลาสติกเทอร์ลงไป



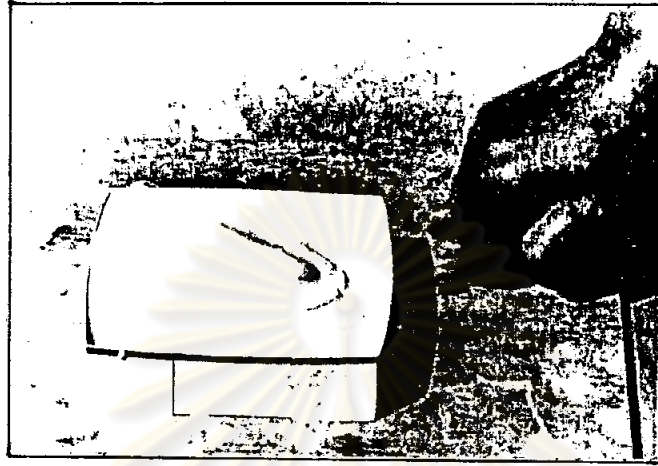
- วิธีผสมปูนพลาสติกเทอร์ โดยกะปริมาณ ของน้ำที่จะนำปูนพลาสติกเทอร์โรยลงไปประ มาณเศษสามส่วนสี่ของปริมาตรทั้งหมดที่ต้อง การ สิ่งสำคัญคือต้องค่อย ๆ โรยปูนพลาสติก- เทอร์ลงไปในน้ำจนปูนพลาสติกเทอร์สูงขึ้นมา เสมอน้ำและในขณะที่โรยปูนพลาสติกเทอร์อยู่

นั้น ห้ามคนหรือขยำปูนโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้ปูนเกิดปฏิกิริยาและเริ่มแข็งตัว จะคนปูนได้ก็ต่อ เมื่อโรยปูนสูงขึ้นมาเสมอน้ำแล้วเท่านั้น

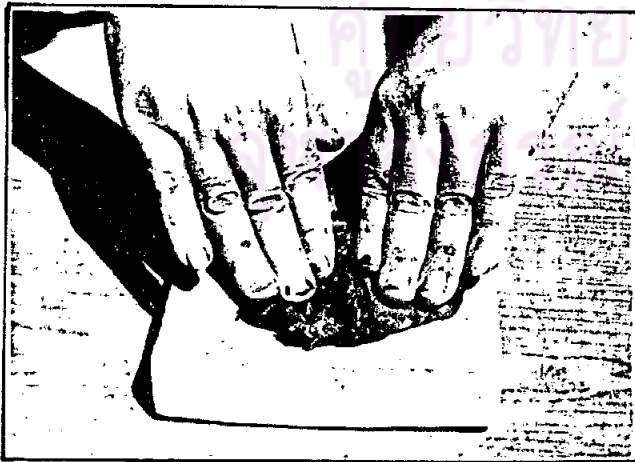
- การคนปูนอาจใช้ไม้หรือมือคนให้ทั่ว และเป็นเนื้อเดียวกันตลอด ไม้มีกอน ไม้มี ฟองอากาศ



- หลังจากผสมปูนได้ก็แล้ว ใช้มือสลัก ปูนพลาสติก ลงไปให้ทั่วแม่แบบที่จะหล่อ คิมพ์ให้ทั่ว เพื่อป้องกันไม่ให้ เกิดฟองอากาศ ขึ้นภายใน แล้วจึง เทปูนพลาสติกทั้ง- หมกลงไป



- เมื่อเทปูนพลาสติกเสร็จตามต้องการแล้วใช้มือเคาะที่พื้นหรือยกกระดานรองชั้นลง ให้กระแทกกับพื้นเบา ๆ สองสามครั้ง ทั้งนี้ต้องการให้ผิวหน้าของปูนเรียบเสมอกัน เมื่อปูนแข็งแคะไม้หรือกลองที่กั้นปูนออกและแคะเอาคันทันแบบที่หล่อปูนออกให้หมด นำแบบพิมพ์ที่ได้ไปตากแห้งทำความสะอาดให้เรียบร้อย โดยเฉพาะส่วนที่เป็นคันทันแบบอย่าใช้เครื่องมือหรือมีดขูด เพราะอาจทำให้แบบพิมพ์เสียหายได้ ควรใช้ฟองน้ำหรือผ้าเช็ดทำความสะอาด และนำไปผึ่งให้แบบพิมพ์ปูนพลาสติกแห้งสนิทก่อนที่จะนำดินมากกลงในแบบพิมพ์



- การกดดินลงในแบบพิมพ์นี้ต้องนวดดินให้มีความเหนียวและแข็งแรงทนทานตลอด ทำดินให้เป็นแผ่น ให้มีความหนามากกว่าแบบพิมพ์ที่จะกดดินลงไปเล็กน้อย คัดดินออกจากแผ่นให้โตกว่าแบบพิมพ์และนำไปกดลงในแบบพิมพ์ให้แน่นทั่วกัน

- เมื่อแน่ใจว่ากคินแน่นดีแล้วปาดกคิน ส่วนที่เกินออกทีละน้อยจากริม ๆ เข้าไปหา ศูนย์กลางจนหมด ปล่อยให้ปูนพลาสเตอร์ถูก นำจากกคินไปจมนองเห็นรอยร้าวระหว่างปูน พลาสเตอร์กับกคิน



- นำมาเคาะด้วยฆ้อนอย่างรอบ ๆ แบบพิมพ์ กคินก็จะร่อนหลุดออกมา นำไปวางบนแผ่นปูนพลาสเตอร์ให้แห้ง จึงตักแฉ่งอีกครั้งหนึ่งด้วยกระดาษทราย ก่อนนำไปเผาไหม้

### ลำดับขั้นตอนการขึ้นรูปถ้วยวีธีก

1. ออกแบบ
2. สร้างแบบก้วยดิน, ดินน้ำมัน, หรือปูนพลาสเตอร์
3. เตรียมกันแบบ
4. ผสมปูนพลาสเตอร์หล่อพิมพ์ และฉั่งพิมพ์ให้แห้ง
5. นวดดินทำดินให้เป็นแผ่น
6. นำดินที่ตัดออกจากแผ่นไปกดลงในแบบพิมพ์และปากให้เรียบ
7. รอยให้ดินร้าวออกจากแบบพิมพ์และนำออกจากพิมพ์
8. ตกแต่งให้เรียบรอยก่อนนำไปเผา
9. การเผา
10. เช็ดฝุ่นออกก่อนนำไปชุบเคลือบ
11. การชุบเคลือบ
12. การเผาเคลือบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แบบฝึกหัดการขึ้นรูปแบบอิสระ หน่วยที่ ๑ (ศูนย์ที่ ๑)

ให้นักเรียนขีด X ทับตัวอักษรในกระดานคำต่อไปนี้เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

๑. งานต่อไปนี้ข้อใดไม่สามารถขึ้นรูปแบบอิสระได้ ?
  - ก. ที่เขี่ยบุหรี่
  - ข. ภาชนะใส่อาหาร
  - ค. กระเบื้องประดับ
  - ง. แจกัน
๒. การขึ้นรูปต่อไปนี้ข้อใดต้องใช้เครื่องมือเลขที่ทำได้ ?
  - ก. วิธีบีบดิน
  - ข. วิธีเจาะดิน
  - ค. วิธีชก
  - ง. วิธีแผ่น
๓. การขึ้นรูปโดยวิธีเจาะดินควรจะเริ่มทำส่วนใดก่อน ?
  - ก. ทำรูปทรงภายนอกก่อน
  - ข. ทำรูปทรงภายในก่อน
  - ค. ทำรูปทรงภายในและภายนอกพร้อม ๆ กัน
  - ง. ทำรูปทรงภายนอกหรือภายในก่อนก็ได้
๔. การปั้นภาพปูนคำควรใช้วิธีใดจึงจะทำให้ได้ผลงานที่ดีที่สุด ?
  - ก. วิธีบีบดิน
  - ข. วิธีชกดิน
  - ค. วิธีเจาะดิน
  - ง. วิธีบีบดินและเจาะดิน
๕. การตกแต่งลายเส้นในตัวผลิตภัณฑ์หมายถึงอะไร ?
  - ก. ใช้ดินเคลือบเขียนให้เป็นลวดลายเส้น
  - ข. ใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ชนิดที่ผิวภายนอกให้เป็นเส้น
  - ค. ทำดินให้เป็นเส้นแล้วนำพาคือผลิตภัณฑ์

แบบฝึกหัดการขึ้นรูปด้วยวิธีแผ่น หน่วยที่ ๑ (ตอนที่ ๒)

ให้นักเรียนขีด X ทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

๑. อุปกรณ์ที่จำเป็นน้อยที่สุดสำหรับการทำคินให้เป็นแผ่นคือ ?
  - ก. กระดานรองปี่
  - ข. ไม่กำหนดความหนาของแผ่นคิน
  - ค. ขวดกลมหนึ่งใบ
  - ง. ลูกกลิ้ง
๒. การคลึงคินให้เป็นแผ่นและไม่สามารถนำคินออกจากพื้นได้ควรทำอย่างไร ?
  - ก. ไขไม้บาง ๆ แซะออก
  - ข. ไขมือค่อย ๆ กึ่งออก
  - ค. ไขลวดเล็ก ๆ ทักออก
  - ง. ไขเชือกทักออก
๓. ขณะกลิ้งลูกกลิ้งอยู่แผ่นคินมันวนตีกลูกกลิ้งขึ้นมาเพราะอะไร ?
  - ก. กดลูกกลิ้งแรงมากเกินไป
  - ข. กึ่งลูกกลิ้งกลับไปกลับมาอย่างรวดเร็ว
  - ค. ลูกกลิ้งเบียดน้ำมากเกินไป
  - ง. กดลูกกลิ้งเบามากเกินไป
๔. ลำดับขั้นในการขึ้นรูปด้วยวิธีแผ่นคือ ?
  - ก. ออกแบบ นวดคิน ประกอบรูปทรง
  - ข. ออกแบบ นวดคิน ทำคินให้เย็นแผ่น
  - ค. นวดคิน ออกแบบ ประกอบรูปทรง
  - ง. นวดคิน ออกแบบ ทำคินให้เป็นแผ่น
๕. ลำดับขั้นในการทำคินให้เป็นแผ่น ?
  - ก. นวดคิน วางคินบนพื้นไม้ กดคินให้ต่ำลง
  - ข. นวดคิน กดคินให้ต่ำลง กลิ้งลูกกลิ้งไปมา
  - ค. นวดคิน วางคินบนพื้นไม้ กลิ้งลูกกลิ้งไปมา
  - ง. นวดคิน กดคินให้ต่ำลง วางไม้บังคับความหนาข้าง ๆ



แบบฝึกหัดการขึ้นรูปถ้วยวิชิชค หน่วยที่ ๑ (ศูนย์ที่ ๑)

ให้นักเรียนขีด X ทับตัวอักษรในกระดามคำต่อไปนี้เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ๑. การขึ้นรูปถ้วยวิชิชคคือ ?
  - ก. ทำคินให้เป็นแท่งสี่เหลี่ยมแล้วนำมาชค เป็นรูปทรง
  - ข. ทำคินให้กลมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑ ซม. แล้วนำมาชคเป็นรูปทรง
  - ค. ทำคินให้เป็น เส้นกลมขนาดตามความต่อง การแล้วนำมาชคเป็นรูปทรง
  - ง. ทำคินให้เป็น เส้นกลมขนาดตามความต่องการแล้วนำมาชคเป็นรูปทรง โดยต่อก้วยน้ำคิน
- ๒. การขึ้นรูปถ้วยวิชิชคนิยมทำกันมากที่สุดที่ใด ?
  - ก. ในโรงงานอุตสาหกรรม ขนาดใหญ่
  - ข. ในโรงงานอุตสาหกรรม ขนาดเล็ก
  - ค. อุตสาหกรรม ในครอบครัว
  - ง. ในโรงเรียนและสถานศึกษา
- ๓. การทอคินสองส่วนให้ติดกันควรทำอย่างไร ?
  - ก. ใช้น้ำสลিপทำให้ตัวบริเวณที่จะต่อกัน
  - ข. ใช้น้ำสลิปทาทั้งสองบริเวณที่จะต่อกัน
  - ค. ทำผิวหน้าที่จะต่อกันให้ขรุขระทั้งสองส่วน
  - ง. ทำผิวส่วนที่จะต่อกันให้ขรุขระแล้วทาน้ำคินทั้งสองส่วน
- ๔. น้ำสลิปคืออะไร ?
  - ก. คือน้ำคินข้น ๆ
  - ข. คือคินเหลวที่ค่อนข้างใส
  - ค. คือคินที่นำมาละลายน้ำ
  - ง. คือคินที่ใช้ในการปั้น
- ๕. การเตรียมคินให้เป็นเส้นกลม ไม่ทำไว้จำนวนมาก ๆ เพราะอะไร ?
  - ก. ทำให้คินแข็ง
  - ข. ทำให้การขึ้นรูปยาก
  - ค. ทำให้การยัดคินทั้งสองส่วนไม่ติดแน่น

แบบฝึกหัดการขึ้นรูปด้วยวิธีกด หน่วยที่ ๑ (ตอนที่ ๔)

ให้นักเรียนขีด X ทับตัวอักษรในกระดานคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

๑. การสร้างแม่พิมพ์ก้นนิมท่าจากอะไร ?

- ก. จากเหล็ก
- ข. จากปูนขาว
- ค. จากปูนซีเมนต์
- ง. จากปูนพลาสติก

๒. ถ้านักเรียนต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเหมือนกันจำนวนมากควรขึ้นรูปด้วยวิธีใด ?

- ก. วิธีชค
- ข. วิธีแผ่น
- ค. วิธีกด
- ง. วิธีอิสระ

๓. ในโรงงานอุตสาหกรรมนิยมขึ้นรูปด้วยวิธีใด ?

- ก. วิธีอิสระ
- ข. วิธีกด
- ค. วิธีแผ่น
- ง. วิธีชค

๔. ความหนาของแม่พิมพ์ที่ถูกต้องคือ ?

- ก. หนาประมาณ ๑/๒ นิ้ว
- ข. หนาประมาณ ๑ นิ้ว
- ค. หนาประมาณ ๑/๒ นิ้ว เฉพาะด้านข้าง
- ง. หนาประมาณ ๑ นิ้ว ทุกด้าน

๕. ลำดับขั้นในการขึ้นรูปด้วยวิธีกด ?

- ก. ออกแบบ สร้างแบบ กั้นแบบ
- ข. สร้างแบบ กั้นแบบ ผสมปูน
- ค. ออกแบบ กั้นแบบ ผสมปูน
- ง. สร้างแบบ ผสมปูน กั้นแบบ

รวมคะแนน

กระดาษคำตอบแบบฝึกหัดศูนย์ที่ ~~๑-๓-๔~~ ชุดการสอนชุดที่ ๑

เรื่องการขึ้นรูปทรงเครื่องปั้นดินเผาด้วยวิธีต่าง ๆ

ชื่อ .....นามสกุล ..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ๒๕๒๒.....

ศูนย์ที่ ๑	การขึ้นรูปแบบอิสระ	คะแนน	ศูนย์ที่ ๓	การขึ้นรูปด้วยวิธีชัก	คะแนน
ข้อ ๑	ก ข ค ง		ข้อ ๑	ก ข ค ง	
๒	ก ข ค ง		๒	ก ข ค ง	
๓	ก ข ค ง		๓	ก ข ค ง	
๔	ก ข ค ง		๔	ก ข ค ง	
๕	ก ข ค ง		๕	ก ข ค ง	
ศูนย์ที่ ๒	การขึ้นรูปด้วยวิธีแผ่น	คะแนน	ศูนย์ที่ ๔	การขึ้นรูปด้วยวิธีกด	คะแนน
ข้อ ๑	ก ข ค ง		ข้อ ๑	ก ข ค ง	
๒	ก ข ค ง		๒	ก ข ค ง	
๓	ก ข ค ง		๓	ก ข ค ง	
๔	ก ข ค ง		๔	ก ข ค ง	
๕	ก ข ค ง		๕	ก ข ค ง	

หมายเหตุ ให้นักเรียนนำกระดาษคำตอบแบบฝึกหัดนี้ไปตอบในศูนย์ที่จะเปลี่ยนต่อไปจนครบทั้งสี่ศูนย์ แล้วให้หัวหน้าศูนย์รวบรวมส่งอาจารย์

เฉลยคำตอบแบบฝึกหัดชุดการสอนชุดที่ ๑

เรื่อง การขึ้นรูปทรงเครื่องปั้นดินเผาด้วยวิธีต่าง ๆ

ศูนย์ที่ ๑	การขึ้นรูปแบบอิสระ	คะแนน	ศูนย์ที่ ๓	การขึ้นรูปด้วยวิธีชค	คะแนน
ข้อ ๑	ก ข <input checked="" type="radio"/> ค ง		ข้อ ๑	ก ข ค <input checked="" type="radio"/> ง	
๒	<input checked="" type="radio"/> ก ข ค ง		๒	ก ข ค <input checked="" type="radio"/> ง	
๓	<input checked="" type="radio"/> ก ข ค ง		๓	ก ข ค <input checked="" type="radio"/> ง	
๔	ก ข ค <input checked="" type="radio"/> ง		๔	<input checked="" type="radio"/> ก ข ค ง	
๕	ก <input checked="" type="radio"/> ข ค ง		๕	<input checked="" type="radio"/> ก ข ค ง	

ศูนย์ที่ ๒	การขึ้นรูปด้วยวิธีแผ่น	คะแนน	ศูนย์ที่ ๔	การขึ้นรูปด้วยวิธีถก	คะแนน
ข้อ ๑	ก ข <input checked="" type="radio"/> ค ง		ข้อ ๑	ก ข ค <input checked="" type="radio"/> ง	
๒	ก ข <input checked="" type="radio"/> ค ง		๒	ก ข <input checked="" type="radio"/> ค ง	
๓	ก <input checked="" type="radio"/> ข ค ง		๓	ก <input checked="" type="radio"/> ข ค ง	
๔	ก <input checked="" type="radio"/> ข ค ง		๔	ก ข ค <input checked="" type="radio"/> ง	
๕	<input checked="" type="radio"/> ก ข ค ง		๕	<input checked="" type="radio"/> ก ข ค ง	

= ข้อที่ถูก

## แบบทดสอบวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

## เรื่อง เครื่องปั้นดินเผา

## หน่วยที่ ๑ การขึ้นรูปด้วยวิธีต่าง ๆ

- ให้นักเรียนขีด × ทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
- ห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงบนกระดาษคำตอบนี้
- แบบทดสอบให้นักเรียนส่งพร้อมกับกระดาษคำตอบ
- จำนวนข้อสอบมี ๒๐ ข้อ
- ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบชุดนี้ ๑๐ นาที

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๑. การขึ้นรูปแบบอิสระนิยมทำกันมากในที่ใด
  - ก. ในโรงเรียนและสถานศึกษา
  - ข. ในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่
  - ค. ในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก
  - ง. นิยมทำกันตามพื้นบ้าน
  
๒. การตกแต่งลวดลายที่ผิวภายนอกของผลิตภัณฑ์ด้วยลายเส้น ควรทำเมื่อไร
  - ก. หลังจากขึ้นเป็นรูปทรงเสร็จแล้ว
  - ข. หลังจากขึ้นเป็นรูปทรงเสร็จแล้วพอคืบหมาด ๆ
  - ค. หลังจากขึ้นเป็นรูปทรงเสร็จแล้วพอคืบแห้ง
  - ง. ทำลายเส้นพร้อม ๆ กับการขึ้นเป็นรูปทรง
  
๓. การขึ้นรูปด้วยการเจาะดินควร เริ่มจากจุดไหนก่อน
  - ก. เจาะส่วนกลางออกไปยังริมทุกด้านครั้งละน้อย ๆ
  - ข. เจาะส่วนริมมาหาส่วนกลางครั้งละน้อย ๆ
  - ค. เจาะรอบนอกก่อนเพื่อกำหนดความหนาของผลิตภัณฑ์
  - ง. เจาะดินส่วนไหนก่อนก็ได้ที่สะดวก ๆ เพื่อจะได้เสร็จเร็วขึ้น
  
๔. การขึ้นรูปด้วยวิธีบีบดินตามีหูจับต้องทำอย่างไร
  - ก. ทำหูจับแล้วนำมาค้อนตะกั่วที่ดินกำลังจะแห้ง
  - ข. ทำหูจับไปพร้อม ๆ กับการขึ้นรูป
  - ค. ทำอะไรก่อนก็ได้แล้วแต่ความพอใจ
  - ง. ทำหูจับมาค้อนหลังจากที่ภาชนะนั้นแห้งก็แล้ว
  
๕. การขึ้นรูปด้วยวิธีปั้นนิยมทำกันมากที่สุดที่ใด
  - ก. ในโรงเรียนและสถานศึกษา
  - ข. ในโรงงานอุตสาหกรรมใหญ่ ๆ
  - ค. ในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก ๆ
  - ง. อุตสาหกรรมในครอบครัว

๖. การเตรียมดินสำหรับการขึ้นรูปถ้วยวีเน่แม่ก่อข้อใด
- นวดดินให้เหนียวพอไม่ติดมือมากก็พอแล้ว
  - นวดดินก่อนข้างอ่อนเพื่อสะดวกในการปั้น
  - นวดให้หนักพออากาศเพื่อจะไล่ไม่แตกเร็ว
  - นวดดินให้ก่อนข้างแข็ง เพื่อช่วยในการทรงตัวที่ขึ้น
๗. เมื่อนักเรียนใช้ลูกกลิ้งกลิ้งดินให้เป็นแผ่น แต่หน้าดินไม่เรียบเป็นเพราะอะไร
- นวดดินอ่อนเกินไป
  - นวดดินแข็งเกินไป
  - มีฟองอากาศอยู่ในเนื้อดินมาก
  - ลูกกลิ้งมีหินติดอยู่
๘. ไขลูกลิ้งกลิ้งดินให้เป็นแผ่นแต่แผ่นดินมีขนาดล้นติดลูกลิ้งขึ้นมาเป็นเพราะเหตุใด
- ลูกลิ้งแห้งเกินไป
  - มีหินติดอยู่ที่ลูกลิ้งมาก
  - กดลูกลิ้งเบาเกินไป
  - ลูกลิ้งเปียกมากเกินไป
๙. การฝังเมล็ดดินสำหรับการขึ้นรูปถ้วยวีเน่ที่ปากเสมอกัน ต้องทำอย่างไร
- วางไว้บนแผ่นไม้รองนั้น
  - คว่ำไว้บนแผ่นปูนพลาสติก
  - คว่ำไว้บนแผ่นไม้รองนั้น
  - หงายไว้บนแผ่นปูนพลาสติก
๑๐. การทำลวดลายโดยใช้แม่พิมพ์ ทำอย่างไร
- ใช้แม่พิมพ์กดลงบนดิน ขณะที่ดินกำลังจะแห้ง
  - ใช้แม่พิมพ์กดลงบนดิน ขณะประกอบรูปทรง
  - ใช้แม่พิมพ์กดหลังจากประกอบรูปทรงแล้ว
  - ใช้แม่พิมพ์กดบนแผ่นดินก่อนนำไปประกอบรูปทรง



๑๑. การเตรียมคินให้เป็นเส้นกลม ควรทำอย่างไร
- คิ่งคินให้เป็นเส้นกลมควยเมื่อทั้งสอง
  - ทำคินให้เป็นแผ่นแล้วตัดเป็นเส้น ๆ คิ่งกลมควยเมื่อ
  - ทำคินให้เป็นแผ่นแล้วตัดเป็นเส้น ๆ คิ่งให้กลมควยไม่
  - ใช้ทั้งสามวิธีรวมกัน
๑๒. การขึ้นรูปควยวิธีชค น้ำคิน (สลิป) ใช้สำหรับทำอะไร
- ใช้ทำผิวคินกันไม่ให้ผิวคินแตก
  - ใช้ทำมือเพื่อไม่ให้มือแห้งขณะปั้น
  - ทำหน้าที่ยึดคินกับแผ่นปูนรองปั้น
  - ทำหน้าที่ยึดคินทั้งสองเส้นให้ติดแน่น
๑๓. การนวดคินสำหรับขึ้นรูปควยวิธีชคที่ถูกตองคือข้อใด
- นวดคินให้เหนียวพอคินไม่ติดมือก็พอแล้ว
  - นวดคินให้เป็นเนื้อเดียวกันก็พอแล้ว
  - นวดคินให้ความเหนียวคินไปทางแข็ง
  - นวดคินให้มีความเหนียวและมีเปอร์เซนต์ของน้ำมาก
๑๔. ลำดับขั้นการขึ้นรูปควยวิธีชคที่ถูกตองคือข้อใด
- ออกแบบ นวดคิน ขึ้นรูปทรง
  - ออกแบบ นวดคิน ทำคินให้เป็นเส้นกลม
  - ออกแบบ นวดคิน ทำสวประกอบต่าง ๆ
  - ออกแบบ นวดคิน ทำน้ำคิน (สลิป)
๑๕. ขณะที่ประกอบรูปทรง คองนำแผ่นปูนพลาสติกเคอร์มารองที่ฐานเพื่ออะไร
- เพื่อให้แผ่นปูนพลาสติกเคอร์คุดน้ำจากคิน
  - เพื่อไม่ให้คินติดกับพื้น
  - เพื่อสะดวกในการยกไปเก็บ
  - เพื่อให้ง่ายต่อการประกอบรูปทรง

๑๖. ลักษณะเด่นของการขึ้นรูปด้วยวิธีช็อคคืออะไร
- การมองเห็นรอยต่อเป็นเส้น ๆ
  - การมองไม่เห็นรอยต่อ
  - มีลักษณะรูปทรงแปลก
  - มีลักษณะผิวแล้วแข็งแรง
๑๗. การออกแบบสำหรับสร้างแม่พิมพ์กด สิ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุดคืออะไร
- ความสวยงาม
  - ประโยชน์ในการใช้สอย
  - เคาะหินออกจากแม่พิมพ์ง่าย ๆ
  - ความสะดวกในการกินแบบ
๑๘. การผสมปูนพลาสติกในภาชนะสำหรับทำแม่พิมพ์ที่ถูกต้องคือข้อใด
- โรยปูนพลาสติกลงในน้ำที่เตรียมไว้
  - ใส่ปูนพลาสติกลงไปก่อนแล้วเติมน้ำให้เสมอปูน
  - ใส่น้ำลงไปก่อนแล้วโรยปูนให้เสมอน้ำจึงคนให้เข้ากัน
  - ใส่น้ำลงไปก่อนแล้วโรยปูนและคนไปพร้อม ๆ กัน
๑๙. การทำความสะอาดแม่พิมพ์ที่ติดอยู่ที่ตัวพิมพ์ ควรทำอย่างไร
- ใช้ไม้ชคอก
  - ใช้เครื่องมือชคอก
  - ใช้มีดชคอก
  - ใช้ฟองน้ำหรือผ้าเช็ดออก
๒๐. การสลักปูนลงไปแบบที่จะหล่อเพื่ออะไร
- เพื่อให้ปูนจับที่แบบก่อน
  - เพื่อลดการแตกร้าวของปูน
  - เพื่อไม่ให้เกิดฟองอากาศ
  - เพื่อช่วยต่อการที่จะเทปูนลงไป

## กระดาษคำตอบ

ก่อนเรียน

หลังเรียน

รวมคะแนน

ชุดการสอนชุดที่ ๑

เครื่องบินคนเฒ่า เรื่อง การขึ้นรูปด้วยวิธีต่าง ๆ

ชื่อ ..... นามสกุล ..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ๒๕๒๒ .....

ข้อ ๑.	ก	ข	ค	ง
๒.	ก	ข	ค	ง
๓.	ก	ข	ค	ง
๔.	ก	ข	ค	ง
๕.	ก	ข	ค	ง
๖.	ก	ข	ค	ง
๗.	ก	ข	ค	ง
๘.	ก	ข	ค	ง
๙.	ก	ข	ค	ง
๑๐.	ก	ข	ค	ง
๑๑.	ก	ข	ค	ง
๑๒.	ก	ข	ค	ง
๑๓.	ก	ข	ค	ง
๑๔.	ก	ข	ค	ง
๑๕.	ก	ข	ค	ง
๑๖.	ก	ข	ค	ง
๑๗.	ก	ข	ค	ง
๑๘.	ก	ข	ค	ง
๑๙.	ก	ข	ค	ง
๒๐.	ก	ข	ค	ง

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เฉลยคำตอบ

ก่อนเรียน

หลังเรียน

รวมคะแนน

ชุดการสอนชุดที่ ๑ เครื่องปั้นดินเผา เรื่อง การขึ้นรูปด้วยวิธีต่าง ๆ

ชื่อ ..... นามสกุล ..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ๒๕๒๒ .....

- ๑. ก ข ค ง
- ๒. ก ข ค ง
- ๓. ก ข ค ง
- ๔. ก ข ค ง
- ๕. ก ข ค ง
- ๖. ก ข ค ง
- ๗. ก ข ค ง
- ๘. ก ข ค ง
- ๙. ก ข ค ง
- ๑๐. ก ข ค ง
- ๑๑. ก ข ค ง
- ๑๒. ก ข ค ง
- ๑๓. ก ข ค ง
- ๑๔. ก ข ค ง
- ๑๕. ก ข ค ง
- ๑๖. ก ข ค ง
- ๑๗. ก ข ค ง
- ๑๘. ก ข ค ง
- ๑๙. ก ข ค ง
- ๒๐. ก ข ค ง

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

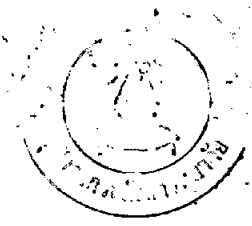
## คำนำ

ชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ชุกฉัตรนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้สอนวิชา  
 อุตสาหกรรมศิลป์ หน่วยที่ ๒ เรื่องการแบ่งประเภทของเครื่องปั้นดินเผา สำหรับชั้นมัธยมศึกษา  
 ปีที่ ๑ ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น ๔ ศูนย์ และศูนย์สำรองอีกหนึ่งศูนย์ คือ

ศูนย์ที่ ๑	เอิตเซนแวร์
ศูนย์ที่ ๒	สโตนแวร์
ศูนย์ที่ ๓	พอร์ซเลน
ศูนย์ที่ ๔	โบนีนา
ศูนย์สำรอง	เครื่องปั้นดินเผา

ชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้จะสามารถสังเกตพฤติกรรม การเรียน  
 ของนักเรียนได้เด่นชัด ทั้งในด้านการแสดงความคิดเห็น การตัดสินใจ การทำงานร่วมกับผู้อื่น  
 และการเรียนด้วยตนเอง พร้อมทั้งมีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มีแบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อน  
 เรียนและหลังเรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนทราบว่าตนเองมีความก้าวหน้าขึ้นมากน้อยเพียงใด จึง  
 หวังว่าคู่มือครูเล่มนี้จะช่วยให้การเรียนการสอน ด้วยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เกิดประโยชน์  
 ทั้งผู้สอน และผู้เรียนเป็นอย่างยิ่ง

สุมนต์ ภูพงษา  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บัญชี

ชุดการสอนชุดที่ ๒ (หน่วยที่ ๒) เรื่องการแบ่งประเภทของเครื่องปั้นดินเผา

- ๑. เครื่องปั้นดินเผาแบ่งตามลักษณะของเนื้อดินปั้นและอุณหภูมิที่ใช้ในการเผาแต่ละประเภท
  - ๒. เครื่องปั้นดินเผาประเภทเอท เซนแวร์ เนื้อหนาทึบแสง มีความพรุนตัวส่วนมาก ทำจากดินเพียงอย่างเดียว น้ำและของเหลวซึมผ่านได้ ถ้าไม่ได้เคลือบ
  - ๓. สโตนแวร์มีลักษณะเนื้อหนาแน่นและหยาบมีความแข็งแกร่งมาก มีหินเป็นส่วนผสม ในเนื้อดินปั้นที่สำคัญ น้ำและของเหลวซึมผ่านไม่ได้
  - ๔. พอร์ซเลน มีลักษณะแข็งแกร่ง โปร่งแสง เนื้อดินสีขาว น้ำและของเหลวซึมผ่านไม่ได้ ทำขึ้นครั้งแรกในประเทศจีน
  - ๕. โบนไซนา มีลักษณะเนื้อดินละเอียด ใสแวววาว โปร่งแสง เหนียว สีขาว แข็งแกร่ง ราคาแพง มีเอกลักษณ์เป็นส่วนผสมที่สำคัญในเนื้อดินปั้น ทำขึ้นครั้งแรกในประเทศอังกฤษ

วัตถุประสงค์

- ๑. นักเรียนสามารถแยกประเภทของเครื่องปั้นดินเผาได้อย่างถูกต้อง
- ๒. นักเรียนสามารถบอกลักษณะเฉพาะของ เครื่องปั้นดินเผาประเภทเอท เซนแวร์ ได้ ถูกต้อง
- ๓. นักเรียนสามารถบอกลักษณะเฉพาะของ เครื่องปั้นดินเผาประเภทสโตนแวร์ ได้ ถูกต้อง
- ๔. นักเรียนสามารถบอกลักษณะเฉพาะของ เครื่องปั้นดินเผาประเภทพอร์ซเลนได้ ถูกต้อง
- ๕. นักเรียนสามารถบอกลักษณะเฉพาะของ เครื่องปั้นดินเผาประเภท โบนไซนาได้ ถูกต้อง



บันทึกการสอนแบบศูนย์การเรียน ชุดการสอนชุดที่ ๒ (หน่วยที่ ๒) วิชาอุตสาหกรรม-ศิลป์ "เครื่องปั้นดินเผา" เรื่องการแบ่งประเภทเครื่องปั้นดินเผา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ..... สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ. ๒๕๒๒.....

หัวข้อเรื่อง

- ๑. เอธิเซนแวร์
- ๒. สโทนแวร์
- ๓. พอร์ซเลน
- ๔. โบนไซนา

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- ๑. นักเรียนสามารถแยกประเภทของเครื่องปั้นดินเผาได้ถูกต้อง หลังจากได้ศึกษาและดูตัวอย่างของจริงแล้ว
- ๒. นักเรียนสามารถบอกลักษณะเครื่องปั้นดินเผาประเภท เอธิเซนแวร์ได้ถูกต้องอย่างน้อย ๒ ข้อ
- ๓. นักเรียนสามารถบอกส่วนผสมของเนื้อดินแม่ประเภทเอธิเซนแวร์ได้ถูกต้องทุกคน
- ๔. นักเรียนสามารถบอกแหล่งวัตถุดิบภายในประเทศไทยที่จัดทำเนื้อดินแม่ได้ถูกต้องอย่างน้อยคนละสองแห่ง
- ๕. นักเรียนสามารถบอกตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภทเอธิเซนแวร์ชนิดสีขาวและสีทามธรรมชาติของดินได้อย่างถูกต้อง
- ๖. หลังจากนักเรียนได้ศึกษาเครื่องปั้นดินเผาประเภทสโทนแวร์ แล้วสามารถบอกความหมายที่แท้จริงของสโทนแวร์ได้ถูกต้องทุกคน
- ๗. นักเรียนสามารถบอกวัตถุดิบที่จัดทำเนื้อดินแม่ประเภทสโทนแวร์ได้ถูกต้องอย่างน้อยสองชนิด

๘. นักเรียนสามารถยกตัวอย่าง เครื่องปั้นดินเผาประเภท โทนแวร์ ชนิดใดที่ใหญ่ที่สุดใน  
จังหวัดราชบุรี ได้ถูกต้องทุกคน

๙. นักเรียนสามารถบอกลักษณะของ เนื้อดินเผาประเภท โทนแวร์ ที่คล้ายกับ เนื้อดินเผา  
ประเภทอื่นได้ถูกต้องทุกคน

๑๐. นักเรียนสามารถบอกลักษณะของ เครื่องปั้นดินเผาประเภท พอร์ซเลน ได้ถูกต้องทุกคน

๑๑. นักเรียนสามารถบอกประเภทที่ผลิต เครื่องปั้นดินเผาประเภท พอร์ซเลน ขึ้นเป็นครั้งแรก  
ได้ถูกต้องทุกคน

๑๒. นักเรียนสามารถ บอกชื่อพอร์ซเลน ที่รู้จักกันในสมัย โบราณ ได้ถูกต้อง

๑๓. นักเรียนสามารถบอกชื่อ เครื่องปั้นดินเผาชนิด ชนิด ถ้วย, จาน, ชาม,  
ชุกน้ำชา ซึ่งจัดอยู่ใน ซอฟท์ พอร์ซเลน (Soft Porcelain) ได้ถูกต้อง

๑๔. นักเรียนสามารถบอก เครื่องปั้นดินเผาที่จัดอยู่ในประเภท ฮาร์ด พอร์ซเลน  
(Hard Porcelain) ได้ถูกต้อง

๑๕. นักเรียนสามารถบอกลักษณะของ เครื่องปั้นดินเผาประเภท โบนีนา ได้ถูกต้อง  
อย่างน้อย ๒ ข้อ

๑๖. นักเรียนสามารถบอกส่วนผสมของ เนื้อดินเผา โบนีนา ที่สำคัญมากที่สุดได้ถูกต้อง  
ทุกคน

๑๗. นักเรียนสามารถบอกประเภทที่ทำ เครื่องปั้นดินเผา โบนีนา ขึ้นครั้งแรกได้ถูกต้อง  
ทุกคน

๑๘. นักเรียนสามารถบอกชื่อ เถ้ากระดูกที่ที่สุดของ สัตว์ ในการผสม เนื้อดินเผา โบนีนา  
ได้ถูกต้อง

๑๙. นักเรียนสามารถบอกวิธีเตรียม เถ้ากระดูกสำหรับทำ เนื้อดินเผา ประเภท โบนีนา  
ได้ถูกต้อง

๒๐. นักเรียนสามารถบอกแหล่ง วัตถุดิบที่ ใช้ผสมทำ เนื้อดินเผา ประเภท โบนีนา ที่มีคุณภาพ  
ไม่แพ้ของต่างประเทศได้ถูกต้อง

๒๑. นักเรียนสามารถบอกได้อย่างถูกต้องว่าเครื่องปั้นดินเผาประเภทใดคุณภาพดี

ราคาแพง

๒๒. เมื่อนักเรียนดูสไลด์ เทป แล้วนักเรียนสามารถสรุปเนื้อหาของแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องทุกคน



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การแบ่งเนื้อหา (ภาคทฤษฎี)  
เรื่องการแบ่งประเภทของเครื่องปั้นดินเผา

หน่วยที่ ๒	สังเขปเนื้อหา	สื่อการสอน	วิธีสอน
ศูนย์ที่ ๑	<u>เอิต เซนแวร์</u> - ความหมายของเอิต เซนแวร์ - วัตถุประสงค์ของการเคลือบ - แหล่งวัตถุดิบที่ใช้ในการปั้น	๑. แจกันเผาเคลือบไม่เคลือบ ๒. แจกันเผาเคลือบ ๓. แจกันเคลือบและตกแต่งลวดลาย ๔. เครื่องปั้นดินเผาบ้านเชียง ๕. กระจ่างกล้วยไม้	สอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น ๔ ศูนย์ และศูนย์สำรองอีก ๑ ศูนย์
ศูนย์ที่ ๒	<u>สโตนแวร์</u> - ความหมายของสโตนแวร์ - ส่วนผสมในเนื้อดินปั้นของสโตนแวร์ - สถานที่ผลิตสโตนแวร์ที่ควรทราบ	๑. โถงเคลือบเล็ก ๆ ๒. ไท ๓. จาน ๔. หินพัมมา	
ศูนย์ที่ ๓	<u>พอร์ซเลน</u> - ความหมายของพอร์ซเลน - ประเทศที่ทำพอร์ซเลนเป็นครั้งแรก - พอร์ซเลนชนิดต่าง ๆ	๑. ถ้วยทรงสารเคมี ๒. หัตถ์ลอย ๓. ลูกถ้วยไฟฟ้า ๔. หัวเทียนรถยนต์	

หน่วยที่ ๒	สังเขปเนื้อหา	สื่อการสอน	วิธีสอน
หน่วยที่ ๔	<p style="text-align: center;"><b>โบนไซนา</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ลักษณะและความหมายของ โบนไซนา</li> <li>- ประเทศที่หา โบนไซนาเป็นครั้งแรก</li> <li>- ส่วนผสมที่สำคัญของ เนื้อคินป็น โบนไซนา</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. แจกกัน</li> <li>๒. จาน</li> <li>๓. เถ่ากระดูกที่บดละเอียดแล้ว</li> </ol>	


  
 ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บันทึกการ สอนแบบศูนย์การเรียนรู้รถจักรยานยนต์ที่ ๒ (หน่วยที่ ๒)  
เรื่อง การแบ่งประเภทเครื่องปั้นดินเผา

ศูนย์ที่	หัวข้อเรื่อง	สื่อการสอน	กิจกรรมการเรียน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
๑	เอเทิเซนแวร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. แจกกันเผาดินไม้เคลือบ</li> <li>๒. แจกกันเผาเคลือบแล้ว</li> <li>๓. แจกกันเคลือบและตกแต่งลวดลาย</li> <li>๔. เครื่องปั้นดินเผามายเชียง</li> <li>๕. กระดุมกล้ายไม้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. นักเรียนในกลุ่มศึกษาเนื้อหาจากเอกสารและสื่อการสอนที่จัดไว้ให้ในศูนย์และอาจจกบันทึกเนื้อหา เพื่อช่วยความจำ</li> <li>๒. ปรึกษาหารือ อภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาระหว่างสมาชิกในกลุ่ม</li> <li>๓. ซักถามครูเมื่อสงสัย</li> <li>๔. ทอแบบมีกัตต์ประจำศูนย์</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. นักเรียนสามารถบอกลักษณะเครื่องปั้นดินเผาประเภทเอเทิเซนแวร์</li> <li>๒. นักเรียนจะใ้กรู้จักของจริงประเภทเอเทิเซนแวร์จากสื่อการสอน</li> <li>๓. นักเรียนจะสามารถรู้จักแหล่งวัตถุดิบที่ใช้ปั้นเอเทิเซนแวร์ภายในประเทศ</li> </ol>
๒	สโตนแวร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. โองเคลือบเล็ก ๆ</li> <li>๒. ไท</li> <li>๓. จาน</li> <li>๔. หินที่เผา</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากเอกสารและสื่อการสอนที่จัดไว้ให้จนครบและอาจจกบันทึกช่วยความจำ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. นักเรียนจะสามารถทราบเนื้อหาของสโตนแวร์จากเอกสาร</li> <li>๒. นักเรียนจะใ้กรู้จักและสัมผัสของจริงเครื่องปั้นดินเผาประเภทสโตนแวร์ จากสื่อการสอน</li> </ol>



ศูนย์ที่	หัวข้อเรื่อง	สื่อการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
๒ (ทอ)			<ul style="list-style-type: none"> <li>๒. ปรีกษาทารือ หรืออภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาระหว่างสมาชิกในกลุ่ม</li> <li>๓. ชักถามครูเมื่อเกิดความสงสัย</li> <li>๔. ทอนแบบฝึกหัดประจำศูนย์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>๓. นักเรียนจะสามารถแยกเครื่องปั้นดินเผาประเภทสโตนแวร์ ออกจากเครื่องปั้นดินเผาประเภทอื่นได้</li> </ul>
๓	พอร์ซเลน	<ul style="list-style-type: none"> <li>๑. ถ้วยทรงสูงสารเคมี</li> <li>๒. พิมพ์ลอย</li> <li>๓. ลูกถ้วยไฟฟ้า</li> <li>๔. หัวเทียนรถยนต์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>๑. นักเรียนศึกษาจากเอกสารและสื่อการสอนที่จัดวางไว้ให้ในศูนย์นี้ และอาจจับผิดกเนื้อหาเพื่อช่วยความจำ</li> <li>๒. ปรีกษาทารือเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาในระหว่างสมาชิกในกลุ่ม</li> <li>๓. ชักถามครูเมื่อเกิดความสงสัย</li> <li>๔. ทอนแบบฝึกหัดประจำศูนย์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>๑. นักเรียนจะสามารถเข้าใจเนื้อหาประเภทพอร์ซเลนจากการศึกษาเอกสารในศูนย์นี้</li> <li>๒. นักเรียนจะใ้รู้จักและสัมผัสของจริงประเภทพอร์ซเลนจากสื่อการสอน</li> <li>๓. นักเรียนจะสามารถแยกเครื่องปั้นดินเผาประเภทพอร์ซเลนออกจากเครื่องปั้นดินเผาประเภทอื่นได้</li> </ul>

ศูนย์ที่	หัวข้อเรื่อง	สื่อการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
๔	โบนโซนา	<ul style="list-style-type: none"> <li>๑. แจกกัน</li> <li>๒. จาน</li> <li>๓. แก้วกระดาษที่บดละเอียดแล้ว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>๑. นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากเอกสารและสื่อการสอนที่จัดไว้ให้จนครบและอาจจับคู่ที่ช่วยความจำ</li> <li>๒. ปรึกษาหารือ หรืออภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาระหว่างสมาชิกในกลุ่ม</li> <li>๓. ซักถามครูเมื่อเกิดความสงสัย</li> <li>๔. ทำแบบฝึกหัดประจำศูนย์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>๑. นักเรียนจะสามารถเข้าใจเนื้อหาประเภทโบนโซนาจากการศึกษาเอกสารในศูนย์นี้</li> <li>๒. นักเรียนจะได้รู้จักและสัมผัสของจริงประเภทโบนโซนาจากสื่อการสอน</li> <li>๓. นักเรียนจะสามารถแยกเครื่องปั้นดินเผาประเภทโบนโซนาออกจากเครื่องปั้นดินเผาประเภทอื่นได้</li> </ul>
๕	- ความรู้เสริมเรื่องเครื่องปั้นดินเผา	<ul style="list-style-type: none"> <li>๑. หนังสืออ้างอิง</li> <li>๒. เอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับเครื่องปั้นดินเผา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>๑. อ่านและศึกษาจากหนังสือและเอกสารในศูนย์นี้</li> <li>๒. ซักถามครูเมื่อเกิดความสงสัย</li> </ul>	- นักเรียนจะได้รับความรู้เพิ่มเติมถ้ามีเวลาเข้ามาศึกษาในศูนย์สำรอง



๑. หัวหน้ากลุ่มสำรวจสิ่งของภายในของ
  - ๑.๑ บัตรคำตั้งศูนย์ที่ หนึ่ง ..... จำนวน ๑ แผ่น
  - ๑.๒ กระดาษคำตอบแบบฝึกหัด ..... จำนวน ๔ แผ่น  
(สำหรับกลุ่มแรกที่เริ่มเรียน)
  - ๑.๓ เอกสารเนื้อหาเครื่องปั้นดินเผาประเภทเอ็ด เซนแวน ..... จำนวน ๔ ชุด
๒. หัวหน้ากลุ่มแจกเอกสารเนื้อหาให้สมาชิกในกลุ่มคนละ ๑ ชุด และกระดาษคำตอบแบบฝึกหัดคนละ ๑ แผ่น
๓. คำเป็นการให้สมาชิกในกลุ่มปฏิบัติความคำสั่ง ซึ่งอยู่ในเอกสารเนื้อหาโดยเคร่งครัด และใช้เวลาศึกษาในศูนย์นี้ ๑๐ นาที
๔. ก่อนที่จะเปลี่ยนไปยังศูนย์อื่น ให้หัวหน้ากลุ่มสำรวจสิ่งของ เก็บเอกสารเข้ากล่องให้เรียบร้อย พร้อมทั้งจับวัสดุของจริงที่วางอยู่กลาง โต๊ะให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย

### บัตรคำสั่ง

๑. ให้นักเรียนอ่านเนื้อหาอย่างละเอียด
๒. ให้นักเรียนดูและศึกษารูปภาพ และตัวอย่างของจริงที่วางอยู่บนโต๊ะทุกชิ้น
๓. ปฏิษทหาหรือและอภิปรายปัญหาในระหว่างสมาชิกด้วยกัน
๔. ทอบค้ำถามจากแบบฝึกหัดท้ายบทลงบนกระดาษค้ำตอบที่เตรียมไว้ให้
๕. ทอบแบบฝึกหัดลงบนกระดาษค้ำตอบให้ตรงกับศูนย์ที่นักเรียนกำลังศึกษาอยู่  
ซึ่งในกระดาษค้ำตอบแบ่งไว้สี่ส่วน (สี่ศูนย์)
๖. เก็บอุปกรณ์ค้ำง ๆ วางไว้ที่เดิมให้เรียบร้อย
๗. ย้ายไปยังศูนย์ที่..... และอ่านค้ำแนะนำที่จัดไว้ให้ ณ ศูนย์นั้น

### หมายเหตุ

๑. นักเรียนมีเวลาศึกษาในศูนย์นี้ไม่มากนัก ซึ่งต้องตั้งใจศึกษาให้เข้าใจ และ  
ทำใบเสร็จก่อนย้ายไปยังศูนย์ต่อไป
๒. อย่าลืมถือกระดาษค้ำตอบแบบฝึกหัดไปค้ำวทุกครั้งที่มีการ เปลี่ยนศูนย์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

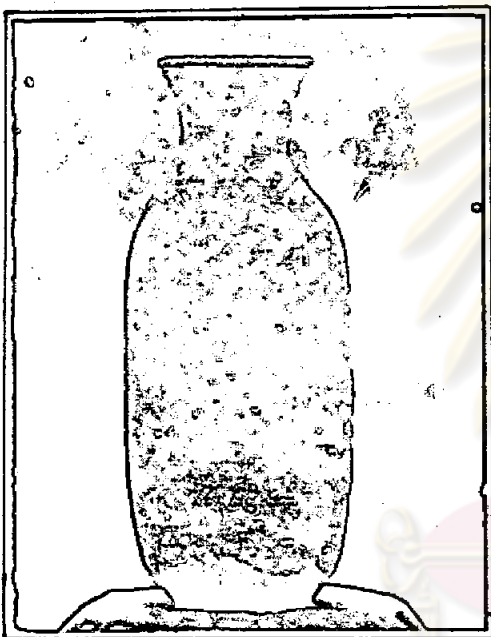
หน่วยที่ ๒

การแบ่งประเภทเครื่องปั้นดินเผา

ศูนย์ที่ ๑

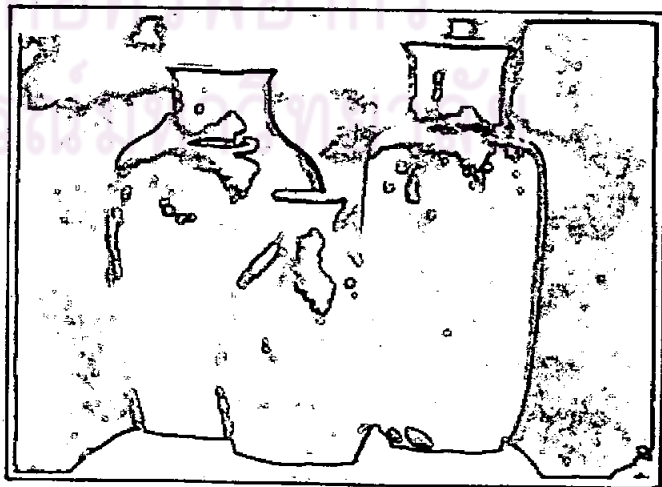
ประเภทอิฐเซรามิก

อิฐเซรามิก คำว่าอิฐเซรามิกในสมัยก่อนใช้เรียกผลิตภัณฑ์ใด ๆ ก็ตามที่ทำขึ้นด้วยดินที่ชุก  
ไคคามธรรมชาติ แต่ในปัจจุบันอิฐเซรามิกมีความหมายเฉพาะตัว คือ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อดิน  
แน่นและทึบแสง



- คือแสงผ่านไม่ไค เนื้อดินปั้นจะต้องมี  
ความพรุนตัว หมายความว่า ของเหลวหรือ  
แก๊สซึมผ่านไค เช่นภาพแจกันทางซ้ายมือซึ่ง  
ปั้นแล้วและผ่านการเผาไหม้ไคเคลือบ  
ถ้าเรานำไปใส่น้ำจะมองเห็นน้ำซึมออกมา  
ขึ้น ๆ ที่ผิวภายนอกของแจกันอย่างเห็นไค  
ชัด และในการเผาไหม้ของอิฐเซรามิกนี้  
เผาที่อุณหภูมิไคกว่าการเผาเคลือบ

- การเคลือบจะช่วยป้องกันการซึมผ่าน  
ของแก๊สและของเหลว ถึงภาพแจกันทาง  
ขวามือซึ่งผ่านการเผาเคลือบแล้วเป็นการ  
เคลือบใสหรืออาจเคลือบค่านไคไค แล้วแต่  
ชนิดน้ำเคลือบ





- การ เคลือบนอกจากการ เคลือบใสหรือเคลือบทึบแล้ว ยังมีการตกแต่งลวดลายด้วย การใช้สีเขียนบนผิวของผลิตภัณฑ์ซึ่งมีทั้งการเขียนสีใต้อเคลือบ และการเขียนสีบนเคลือบถึงภาพชัดมือ ถ้าเป็นการเขียนสีใต้อเคลือบก็คือหลังจากเผาเรียบร้อยแล้วนำมาเขียนลวดลายตามต้องการและนำไปชุบเคลือบใสทับ และนำเข้าเตาเผาเคลือบ แต่ถ้าเป็นการเขียนสีบนเคลือบต้องชุบเคลือบและเผาจนจึงนำมาใช้สีเขียนบนเคลือบเขียนอีกครั้งหนึ่ง จึงนำไปเข้าเตาเผาอบให้สีที่เขียนละลายเป็นเนื้อเดียวกัน

- เอิทเซนแวร์ต่างกับเครื่องปั้นดินเผาประเภทพอร์ซเลนและโบนไซนา คือพอร์ซเลนและโบนไซนาโปร่งแสงและไม่มีควมพรุนตัวในเนื้อดินปั้น คือมีการเผาจนถึงจุดสุกตัว แต่สำหรับเออิทเซนแวร์อุณหภูมิที่ใช้ในการเผายังไม่สูงถึงจุดสุกตัว จึงทำให้เนื้อดินมีความทึบแสง เนื้อหนาแน่น เคลือบเป็นมัน

- ปัจจุบันการที่จะทำให้เนื้อดินปั้นมีคุณภาพทั้งกล่าว จำเป็นต้องหาวัตถุดิบอื่น ๆ มาผสมกับเนื้อดินด้วย อันได้แก่ หินควอตซ์ เพื่อช่วยให้มีความแข็ง และหินเฟลสปาร์หรือหินฟันม้า เพื่อช่วยลดจุดสุกตัวของดินให้ต่ำลง

วัตถุดิบ ที่ใช้ผสมทำเนื้อดินปั้น (เออิทเซนแวร์)

ดิน เป็นวัตถุดิบที่มีความสำคัญในการปั้นหรือการขึ้นรูปทุกประเภท ถ้าหากต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีความขาวของเนื้อดินปั้น ต้องเลือกใช้ดินขาว แต่ต้องคำนึงถึงความเหนียว เพราะดินขาวส่วนมากมีความเหนียวน้อย จึงควรเลือกดินหลาย ๆ ชนิดมาผสมกันเพื่อให้มีคุณสมบัติตามต้องการ



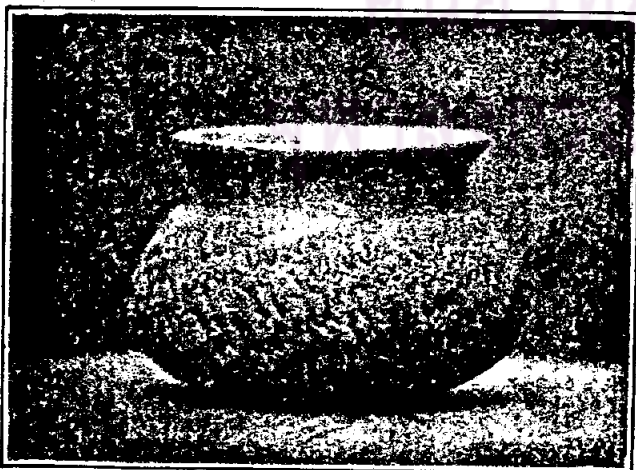
ดินขาวเหนียว ที่ตำบลโคกไม้ลาย อำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี ดินขาวเหนียวมีข้อดีสำหรับการขึ้นรูป เพราะมีความเหนียวมาก และยังมีความแข็งแรงก็หลังจากการขึ้นแห้งแล้ว ช่วยให้อ่างงานไม่แตกหักก่อนนำเผาเผา แต่มีข้อเสียบ้างเมื่อเผาแล้วจะไม่ขาวมากนัก จึงต้องคำนึงถึงปริมาณที่ผสมลงไปด้วย

ดินขาว ที่ตำบลหากส้มแบน อำเภอเมือง จังหวัดระนอง และที่ตำบลบ้านสา อำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง โดยทั่วไปดินขาวมีความขาวดี แต่ความเหนียวน้อย มีความแข็งแรงน้อย แต่ที่ควรนำมาผสมเนื้อดินปั้นเพราะมีความขาวและช่วยลดการหดตัวของเนื้อดินปั้นให้น้อยลง ทำให้การตกแต่งผิวหลังจากการเผาตกลงได้

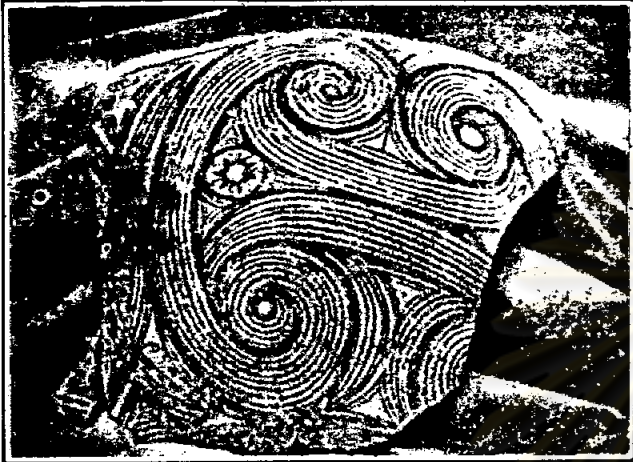
หิน หินควอซซ์จากอำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี เป็นส่วนที่มีความทนไฟ และช่วยลดการหดตัวของผลิตภัณฑ์รวมทั้งทำปฏิกิริยากับสารที่ช่วยให้เกิดการหลอมละลายทำให้อ่างงานมีความแข็งแรงมากขึ้น

ดินพื้นมา จากตำบลสวนผึ้ง อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ใช้ผสมในเนื้อดินปั้นทำหน้าที่เป็นตัวหลอมละลายของเนื้อดินปั้นให้ค่าลง

- ผลิตภัณฑ์ประเภทเซรามิคเช่นแว้วชนิดสีขาวเตรียมได้จากวัตถุดิบที่เป็นดินขาวซึ่งได้แก่ ภาชนะ , งาน, ชาม, เครื่องประดับต่าง ๆ



- ส่วนเซรามิคเช่นแว้วชนิดที่ใช้วัตถุดิบประเภทดินแข็งทั่วไปได้แก่ หม้อดิน, กระถางกล้วยไม้ ซึ่งจะมองเห็นสีของดินโดยไม่ต้องการเคลือบ หลังจากการเผาเรียบร้อยแล้วนำไปใช้ได้เลย และมีความทนทาน เนื่องจากมีความแข็งแรงน้อยมาก



- เครื่องปั้นดินเผาบ้านเชียงก็จักอยู่ใน  
ประเภทเชือกเชนแวน เนื้อดินปั้นออกสีแสด  
มีการเขียนลวดลายภายนอกด้วยดินขาว

สรุปเชือกเชนแวนมีทำกันมากเกือบทุกภาคของประเทศโดยเฉพาะภาคกลางมีโรงงานขนาดใหญ่ ๆ และผลิตเชือกเชนแวนที่มีคุณภาพดี ไม่แพ้ของต่างประเทศ แต่อย่างไรก็ตามลักษณะประจำของเชือกเชนแวนก็คือ มีความพรุนตัว เนื้อแน่น ของเหลวหรือน้ำซึมผ่านได้ถ้าไม่เคลือบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บัตรคำสั่งศูนย์ที่ ๒

---

สโตนแวร์

๑. หัวหน้ากลุ่มสำรวจสิ่งของภายในของ
  - ๑.๑ บัตรคำสั่งศูนย์ที่ สอง ..... จำนวน ๑ แผ่น
  - ๑.๒ กระดาษคำคอบแบบฝึกหัด (สำหรับกลุ่มแรกที่เริ่มเรียน)..... จำนวน ๔ แผ่น
  - ๑.๓ เอกสารเนื้อหาเครื่องบินดินเผาประเภทสโตนแวร์ ..... จำนวน ๔ ชุด
๒. หัวหน้ากลุ่มแจกเอกสารเนื้อหาให้สมาชิกในกลุ่มคนละ ๑ ชุด และกระดาษคำคอบแบบฝึกหัดคนละ ๑ แผ่น
๓. กำหนดการให้สมาชิกในกลุ่มปฏิบัติตามคำสั่ง ซึ่งอยู่ในเอกสารเนื้อหาโดยเคร่งครัด และใช้เวลาศึกษาในศูนย์นี้ ๑๐ นาที
๔. ก่อนที่จะเปลี่ยนไปยังศูนย์อื่น ให้หัวหน้ากลุ่มสำรวจสิ่งของ เก็บเอกสารเข้ากล่องให้เรียบร้อย พร้อมทั้งจัดวัสดุของจริงที่วางอยู่กลาง โต๊ะให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย

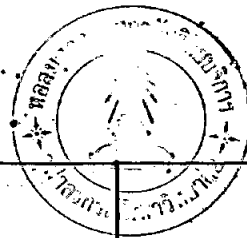
### บัตรคำสั่ง

๑. ให้นักเรียนอ่านเนื้อหาอย่างละเอียด
๒. ให้นักเรียนดูและศึกษารูปภาพ และตัวอย่างของจริงที่วางอยู่บนโต๊ะทุกชั้น
๓. ปรึกษาหารือและอภิปรายปัญหาในระหว่างสมาชิกด้วยกัน
๔. ตอบคำถามจากแบบฝึกหัดท้ายบทลงบนกระดาษคำตอบที่เตรียมไว้ให้
๕. ตอบแบบฝึกหัดลงบนกระดาษคำตอบให้ตรงกับศูนย์ที่นักเรียนกำลังศึกษาอยู่ ซึ่งในกระดาษคำตอบแบ่งไว้สี่ส่วน (สี่ศูนย์)
๖. เก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ วางไว้ที่เดิมให้เรียบร้อย
๗. ย้ายไปยังศูนย์ที่..... และอ่านคำแนะนำที่จัดไว้ให้ ณ ศูนย์นั้น

### หมายเหตุ

๑. นักเรียนมีเวลาศึกษาในศูนย์นี้ไม่มากนัก ซึ่งต้องตั้งใจศึกษาให้เข้าใจ และ ทำใบเสร็จก่อนย้ายไปยังศูนย์ต่อไป
๒. อย่าลืมถือกระดาษคำตอบแบบฝึกหัดไปด้วยทุกครั้งที่มีการ เปลี่ยนศูนย์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



หน่วยที่ 2

ศูนย์ที่ 2

สโตนแวร์

การแบ่งประเภทเครื่องปั้นดินเผา

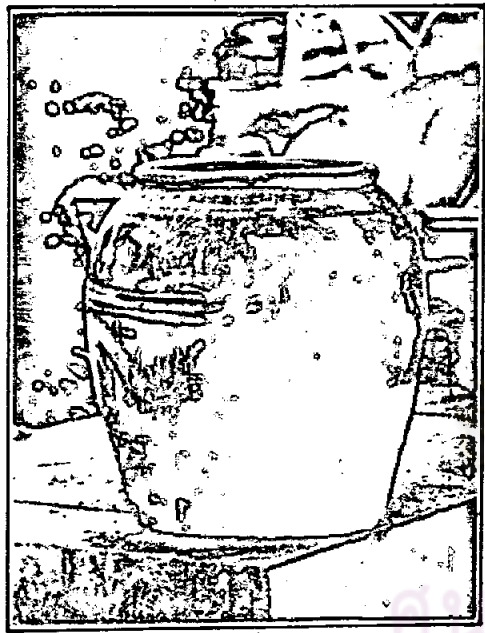
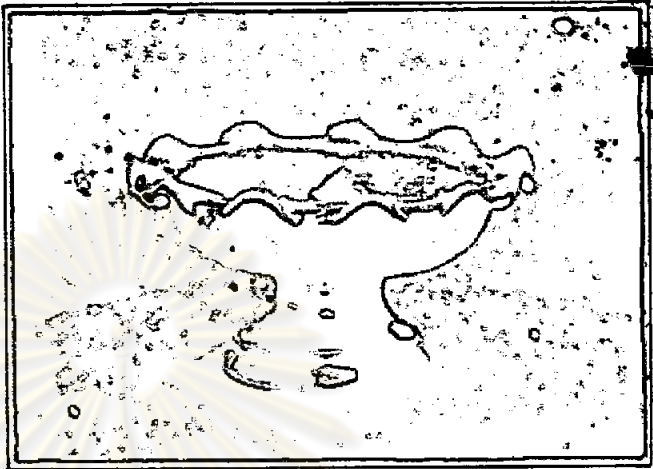
สโตนแวร์ หรือโอออนสโตนแวร์ หมายถึงผลิตภัณฑ์เผาถึงจุดสุดท้าย ส่วนมากสีของเนื้อดินเป็นสีเทาหรือสีน้ำตาล เเผาในอุณหภูมิที่สูงกว่าเซรามิก และมีความทนทาน เครื่องปั้นดินเผาชนิดเซรามิก ที่เรียกว่าสโตนแวร์หรือโอออนสโตนแวร์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ประเภทนี้มีส่วนผสมของดินอยู่มาก มีเนื้อหยาบและเนื้อแน่น ทึบแสง น้ำและของเหลวไม่สามารถซึมผ่านได้ โดยเฉพาะมีความแข็งแรงมาก คล้ายกับหิน



- เนื้อดินปั้นสโตนแวร์มีลักษณะคล้ายกับเนื้อดินปั้นเซรามิก แต่ต่างกันที่เผาไฟสูงกว่าและมีส่วนผสมของดินมากกว่า เมื่อเคาะมีเสียงก้องกังวาน สีของวัตถุเมื่อเผาแล้วจะเป็นสีอะไรก็ได้ แต่ส่วนมากจะเป็นสีเทาหรือน้ำตาล มีความแข็งแรง เป็นพิเศษ เช่น ทำพวกแจกัน ซึ่งมองดูทั่วไปแล้วคล้ายกับหิน

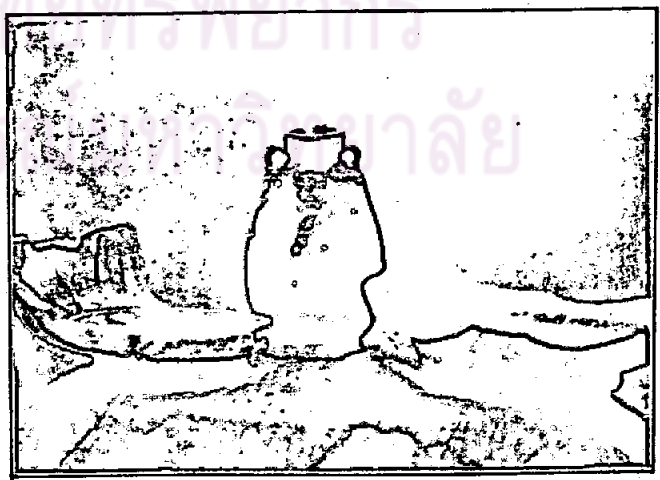


-ผลิตภัณฑ์สโตนแวร์อีกชนิดหนึ่งที่เตรียมจากดินธรรมชาติและนำมาปั้นโดยตรง เช่น การทำโถใส่ผ้าเคลือบของชาวจังหวัดราชบุรี ซึ่งเราจัดว่าเป็นสโตนแวร์ชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีความแข็งแกร่ง เนื้อหยาบ แต่มีความหนาแน่นและของเหลวหรือน้ำซึมน้ำซึมผ่านไม่ได้



- ศิลปินของเชียงใหม่เป็นชื่อเครื่องปั้นดินเผาอีกชนิดหนึ่งที่จัดอยู่ในประเภทสโตนแวร์และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีชื่อเสียงของชาวจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งผลิตออกมาในรูปแบบของพาน มีความแข็งแกร่งทนทาน มีความสวยงามมากชนิดหนึ่ง

- ถ้วยชามหรือแจกันสังคโลกบางชนิดก็จัดอยู่ในประเภทสโตนแวร์ เพราะมีเนื้อดินปั้นแข็งแกร่งและหยาบเผาไฟสูง ของเหลวและน้ำซึมน้ำซึมผ่านไม่ได้ ปัจจุบันหาได้ยากนอกจากในพิพิธภัณฑ์







- ผลลัพท์สโตนแวร์ที่มีชื่อเสียงนอกจากที่กล่าวมาแล้วยังมีผลลัพท์ที่ทำออกมาในรูปแบบต่าง ๆ อีกมาก เช่น ภาชนะใส่อาหารประเภทจาน ชาม เครื่องประดับ ที่เขียนหริ่ ชุบน้ำชา และนอกจากนี้ยังนิยมทำพวกโคมบรรจุรก ถ่างเคมีภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย

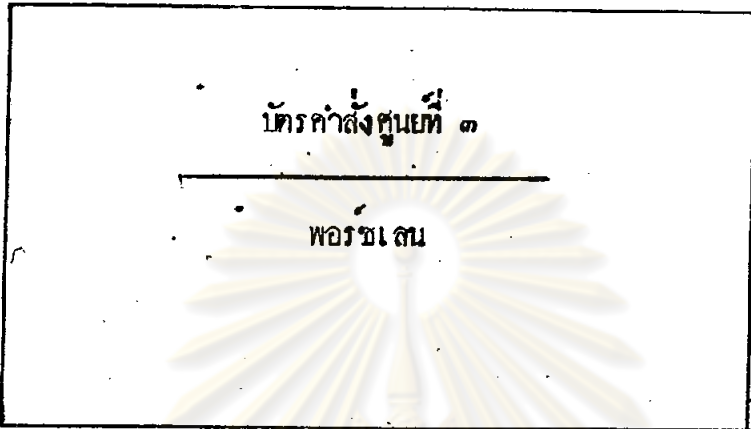
วัตถุดิบที่ใช้ผสมทำ เนื้อดินปั้นประเภทสโตนแวร์ที่กรมวิทยาศาสตร์กระทรวงอุตสาหกรรมได้ทำการทดลองและได้ผลดีเป็นที่น่าพอใจ โดยใช้วัตถุดิบภายในประเทศซึ่งประกอบด้วย

**ดิน** เป็นวัตถุดิบที่มีความสำคัญในการขึ้นรูปในที่นี้ใช้ดินเหนียวดำจากตำบลพลุสสี อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี ประมาณ 45 เปอร์เซ็นต์

- ดินดำจากอำเภอบางกลิ้ง จังหวัดนนทบุรี อีกประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ และดินเชื้ออีกประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ดินเชื้อได้จากการนำผลลัพท์เอทเธนแวร์ที่ชำรุดมาบด โดยเฉพาะอิฐ ใหละ - เขียวใช้ผสมในเนื้อดินปั้นบางชนิด

**หิน** เป็นส่วนสำคัญมากสำหรับผลลัพท์ประเภทสโตนแวร์ เพราะเป็นส่วนที่ทำให้เนื้อดินปั้นแข็งแรง และมีคุณภาพดี เป็นเครื่องปั้นดินเผาประเภทเดียวกับที่ใช้ดินผสมในเนื้อดินปั้นมากที่สุดประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ และหินที่ใช้คือหินพื้นมาจากตำบลสวนผึ้ง อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี

สรุปแล้วเครื่องปั้นดินเผาประเภทสโตนแวร์มีลักษณะเนื้อหยาบแน่นทึบ น้ำและของเหลวซึมผ่านไม่ได้ มีความแข็งแรงเป็นพิเศษ มีส่วนผสมของดินและหินพื้นมา โดยเฉพาะดินใช้ผสมในเนื้อดินปั้นประเภทนี้มากที่สุด



- ๑. หัวหน้ากลุ่มสำรวจสิ่งของภายในของ
  - ๑.๑ บัตรคำสั่งศูนย์ที่ สาม .....จำนวน ๑ แผ่น
  - ๑.๒ กระจกาคำคอบแบบฝึกหัด .....จำนวน ๔ แผ่น  
(สำหรับกลุ่มแรกที่เริ่มเรียน)
  - ๑.๓ เอกสารเนื้อหาเครื่องบินดินแนประเภทפורชเลน .....จำนวน ๔ ชุด
- ๒. หัวหน้ากลุ่มแจกเอกสารเนื้อหาให้สมาชิกในกลุ่มคนละ ๑ ชุด และกระจกาคำคอบแบบฝึกหัดคนละ ๑ แผ่น
- ๓. กำหนดการให้สมาชิกในกลุ่มปฏิบัติตามคำสั่ง ซึ่งอยู่ในเอกสารเนื้อหาโดยเคร่งครัด และใช้เวลาศึกษาในศูนย์นี้ ๑๐ นาที
- ๔. ก่อนที่จะเปลี่ยนไปยังศูนย์อื่น ให้หัวหน้ากลุ่มสำรวจสิ่งของ เก็บเอกสารเข้ากล่องให้เรียบร้อย พร้อมทั้งจับวัสดุของจริงที่วางอยู่กลาง โต๊ะให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย

### บัตรคำสั่ง

๑. ให้นักเรียนอ่านเนื้อหาอย่างละเอียด
๒. ให้นักเรียนดูและศึกษารูปภาพ และตัวอย่างของจริงที่วางอยู่บนโต๊ะทุกชั้น
๓. ปฏิบัติหาหรือและอภิปรายปัญหาในระหว่างสมาชิกด้วยกัน
๔. ตอบคำถามจากแบบฝึกหัดท้ายบทลงบนกระดาษคำตอบที่เตรียมไว้ให้
๕. ตอบแบบฝึกหัดลงบนกระดาษคำตอบให้ตรงกับศูนย์ที่นักเรียนกำลังศึกษาอยู่  
ซึ่งในกระดาษคำตอบแบ่งไว้สี่ส่วน (สี่ศูนย์)
๖. เก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ วางไว้ที่เดิมให้เรียบร้อย
๗. ย้ายไปยังศูนย์ที่..... และอ่านคำแนะนำที่จัดไว้ให้ ณ ศูนย์นั้น

### หมายเหตุ

๑. นักเรียนมีเวลาศึกษาในศูนย์นี้ไม่มากนัก ซึ่งต้องตั้งใจศึกษาให้เข้าใจ และ  
ทำให้เสร็จก่อนย้ายไปยังศูนย์ต่อไป
๒. อย่าลืมถือกระดาษคำตอบแบบฝึกหัดไปด้วยทุกครั้งที่มีการ เปลี่ยนศูนย์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วยที่ 2

การแบ่งประเภทเครื่องปั้นดินเผา

ศูนย์ที่ 3

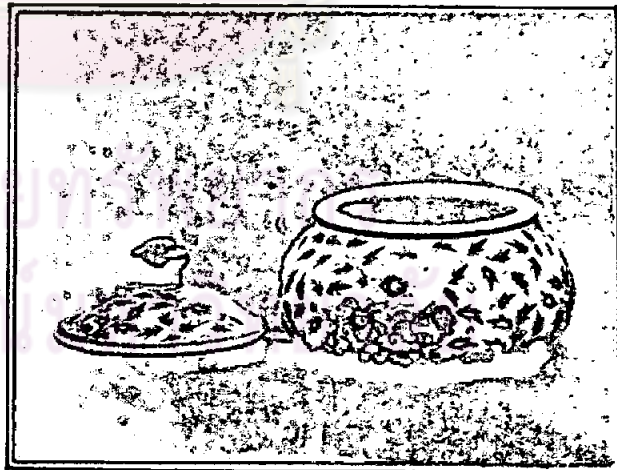
พอร์ซเลน

ในสมัยโบราณ เครื่องเคลือบดินเผาชนิดนี้นั้น เป็นที่รู้จักกันในนามของเครื่องถ้วย แต่มาในสมัยปัจจุบันนี้เราได้เปลี่ยนการเรียกเครื่องถ้วยมาเป็นภาษาสากล คือ พอร์ซเลน (Porcelain) และโบนไชนา (Bone China)

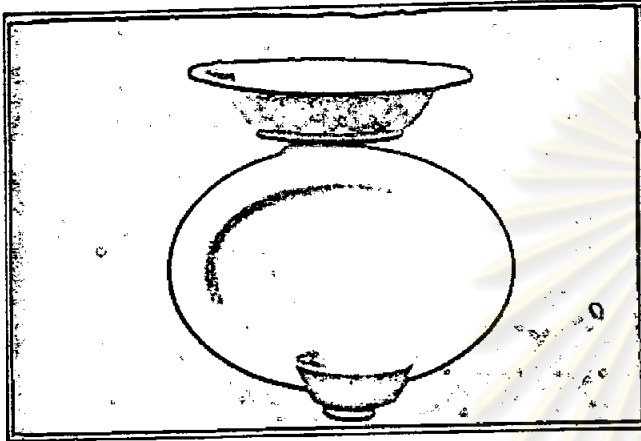


- เนื้อดินปั้นพอร์ซเลนนั้นมีความแข็ง แกร่ง โปร่งแสง และผ่านการเผาจนถึงจุดสูงสุดของเนื้อดินปั้น จึงไม่มีการดูดซึมน้ำอีกต่อไป หมายความว่าน้ำและของเหลวอื่นสามารถซึมผ่านได้

- พอร์ซเลนทำขึ้นครั้งแรกในประเทศจีน กังภาพขวามือเป็นพอร์ซเลนของจีนมีผู้ลักลอบนำเข้าไปในยุโรปและพยายามเลียนแบบที่จะทำให้เหมือนพอร์ซเลนของจีนด้วยวิธีต่าง ๆ จนกระทั่งกลางศตวรรษที่ 18 ชาวเยอรมันจึงเป็นผู้ที่ประสบความสำเร็จในการทำพอร์ซเลนได้ และในไม่ช้าความลับต่าง ๆ เกี่ยวกับพอร์ซเลนก็แพร่หลายไปยังโรงงานต่าง ๆ ทั่วยุโรป ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาชนิดพอร์ซเลนนี้มีความปราณีตสวยงามเป็นที่นิยมแพร่หลายทั่วโลก และยังนำมาใช้ในงานวิทยาศาสตร์และงานแพทย์ตลอดจนงานประเภทอื่นอีกมากมาย

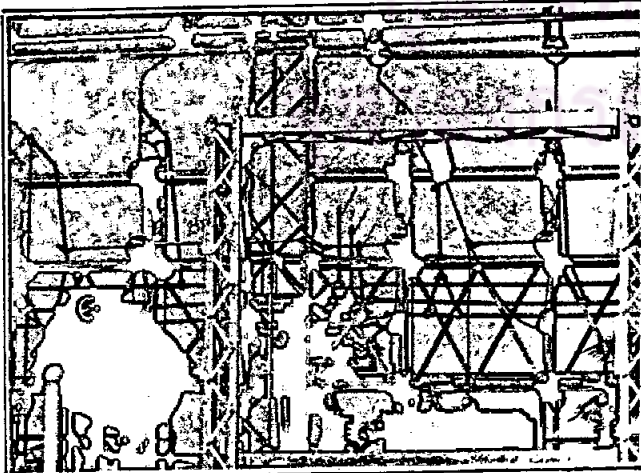


- พอร์ซเลนมีอยู่หลายอย่าง และใช้กับงานหลายประเภท และมีชื่อเรียกต่าง ๆ กันตามลักษณะ  
 ที่นำพอร์ซเลนไปใช้ เช่น



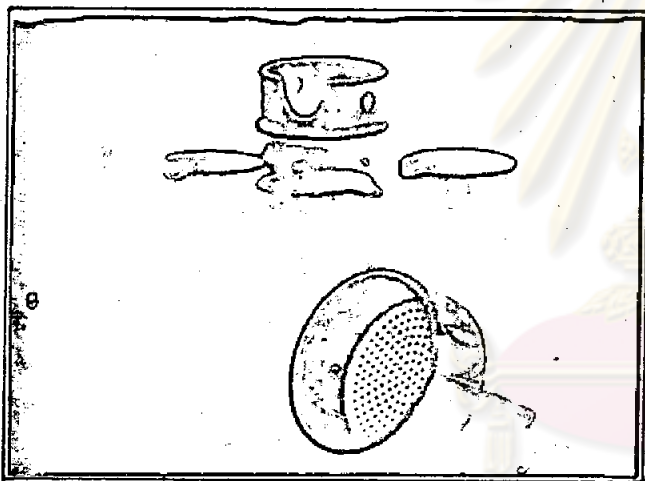
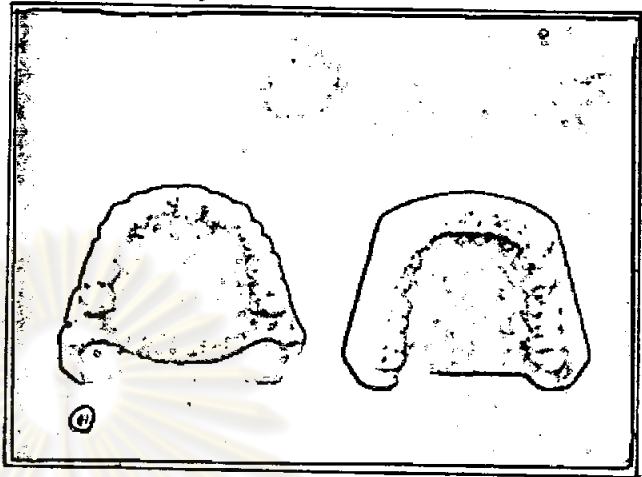
1. Soft porcelain มีลักษณะ  
 เนื้อบางแน่น เคลือบเป็นมัน โปร่งแสง และ  
 เมื่อจับดูจะเห็นเงามือภายนอกได้ ราคาแพง  
 เป็นเครื่องปั้นดินเผาชั้นดีใช้ตกแต่ง ถ้วย, ชาม,  
 จาน, ช้อนน้ำชา

2. Hard Porcelain มีลักษณะ  
 เนื้อแน่น เคลือบเป็นมันทึบแสง มีความหนา  
 ราคาแพง เช่น พวกเครื่องสุขภัณฑ์ อ่าง-  
 ล้างหน้า โถส้วม อ่างอาบน้ำ



- หรืออุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ฉนวนไฟฟ้า  
 ลูกถ้วยไฟฟ้าแรงสูง หรือแม่แก้วเทียนรถยนต์

3. Dental Porcelain ไก่แก้วพวก  
ฟันปลอม ซึ่งแต่เดิมใช้ทำถ้วยเครื่องปั้นดินเผา  
ประเภทพอร์ซเลน แต่ปัจจุบันหันมานิยมทำถ้วย  
พลาสติกแทน แต่พอร์ซเลนก็ยังมิใช่อยู่อะไรไป



4. Chemical Porcelain ไก่แก้ว  
พวกเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ที่นักวิทยาศาสตร์  
ใช้เป็นอุปกรณ์ใส่สารเคมี เพื่องาน  
ทดลองทางวิทยาศาสตร์ เช่น ถ้วย, เบ้า,  
ที่กรองต่าง ๆ เป็นต้น

วัตถุดิบที่ใช้ผสมทำเนื้อดินปั้นที่สำคัญมากคือประกอบด้วย

1. ดินเกาสิน ( Kaolin ) เป็นคำมาจากภาษาจีน หมายถึงดินที่ซุกไถจากที่ราบสูง มี  
ลักษณะสีขาว เนื้อหยาบ เมาไถในอุณหภูมิสูง
2. ดินฟันมา ( Pelspar )
3. ดินควอตซ์ ( Quartz )



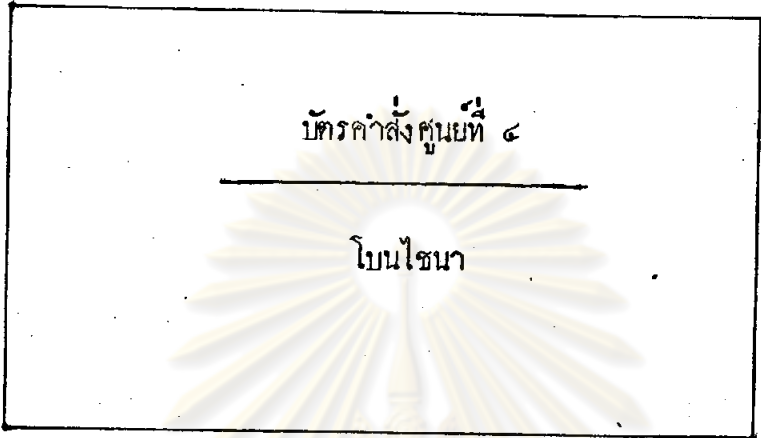
นำวัตถุทั้งหมดมาผสมกันในสัดส่วนต่าง ๆ กันแล้วแต่คุณภาพของวัตถุดิบ และบางครั้งก็มีผู้ผสมวัตถุดิบอื่น ๆ ลงไปเพื่อปรับปรุงคุณภาพของดินให้คุณภาพตามต้องการ เช่น เติมดินปูนลงไปเพื่อลดจุลินทรีย์และละลายของเนื้อดิน เป็นต้น

กรมวิทยาศาสตร์กระทรวงอุตสาหกรรมได้ทำการทดลองผสมเนื้อดินปั้นประเภทพอร์ซเลนโดยใช้วัตถุดิบภายในประเทศทั้งหมด ซึ่งผลออกมาเป็นที่น่าพอใจอย่างยิ่ง ซึ่งประกอบด้วย

- ดินขาวจากตำบลหาคสมแบน อำเภอมือง จังหวัดระนอง
- ดินขาวเหนียวจากตำบลโคกไม้ลาย อำเภอมือง จังหวัดปราจีนบุรี
- ดินเหนียวดำจากตำบลพลุพิสี อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี
- ดินควอซ จากอำเภอมือง จังหวัดจันทบุรี
- ดินพื้นมา จากตำบลบ้านสวนผึ้ง อำเภอบ้านมิ่ง จังหวัดราชบุรี

สรุป เครื่องปั้นดินเผาประเภทพอร์ซเลนจักอยู่ในประเภทเครื่องปั้นดินเผาชั้นสูง มีลักษณะโปร่งแสงและใช้ในงานต่าง ๆ หลายประเภท ราคาแพง และเนื้อดินปั้นประกอบด้วย ดินและหินต่าง ๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



- ๑. หัวหน้ากลุ่มสำรวจสิ่งของภายในของ
  - ๑.๑ บัตรคำสั่งศูนย์ที่ ๕ ..... จำนวน ๑ แผ่น
  - ๑.๒ กระจกฉายแบบฝึกหัด ..... จำนวน ๔ แผ่น  
(สำหรับกลุ่มแรกที่เริ่มเรียน)
  - ๑.๓ เอกสารเนื้อหาเครื่องบินดินเผาประเภทโบนโซนา ..... จำนวน ๔ ชุด
- ๒. หัวหน้ากลุ่มแจกเอกสารเนื้อหาให้สมาชิกในกลุ่มคนละ ๑ ชุด และกระจกฉายแบบฝึกหัดคนละ ๑ แผ่น
- ๓. คำเป็นการให้สมาชิกในกลุ่มปฏิบัติตามคำสั่ง ซึ่งอยู่ในเอกสารเนื้อหาโดยเคร่งครัด และใช้เวลาศึกษาในศูนย์นี้ ๑๐ นาที
- ๔. ก่อนที่จะเปลี่ยนไปยังศูนย์อื่น ให้หัวหน้ากลุ่มสำรวจสิ่งของ เก็บเอกสารเข้ากล่องให้เรียบร้อย พร้อมทั้งจัดวัสดุของจริงที่วางอยู่กลางโต๊ะให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย

### บัตรคำสั่ง

๑. ให้นักเรียนอ่านเนื้อหาอย่างละเอียด
๒. ให้นักเรียนดูและศึกษารูปภาพ และตัวอย่างของจริงที่วางอยู่บนโต๊ะทุกชั้น
๓. ปฏิบัติหารี้อและอภิปรายปัญหาในระหว่างสมาชิกด้วยกัน
๔. ตอบคำถามจากแบบฝึกหัดท้ายบทลงบนกระดาษคำตอบที่เตรียมไว้ให้
๕. ตอบแบบฝึกหัดลงบนกระดาษคำตอบให้ตรงกับศูนย์ที่นักเรียนกำลังศึกษาอยู่ ซึ่งในกระดาษคำตอบแนบไว้สี่ส่วน (สี่ศูนย์)
๖. เก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ วางไว้ที่เดิมให้เรียบร้อย
๗. ย้ายไปยังศูนย์ที่..... และอ่านคำแนะนำที่จัดไว้ให้ ณ ศูนย์นั้น

### หมายเหตุ

๑. นักเรียนมีเวลาศึกษาในศูนย์นี้ไม่มากนัก ซึ่งต้องตั้งใจศึกษาให้เข้าใจ และ  
ทำใบเสร็จก่อนย้ายไปยังศูนย์ต่อไป
๒. อย่าลืมถือกระดาษคำตอบแบบฝึกหัดไปด้วยทุกครั้งที่มีการ เปลี่ยนศูนย์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วยที่ 2

การแบ่งประเภทเครื่องปั้นดินเผา

ศูนย์ที่ 4

โบนไชนา

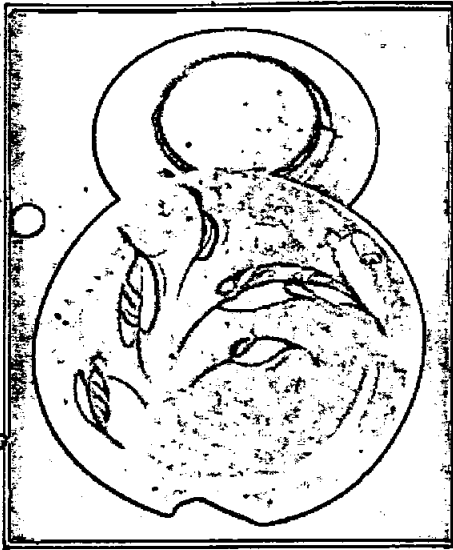
โบนไชนา ( Bone Chaina ) เป็นชื่อเรียกเครื่องปั้นดินเผาอีกประเภทหนึ่งที่ทำจากวัตถุดิบ ประเภทเดียวกับผลิตภัณฑ์สีขาวประเภทอื่น ๆ แต่ต้องมีเถ้ากระดูกผสมอยู่ด้วยอย่างน้อย 25 เปอร์เซ็นต์



- ลักษณะของโบนไชนาคือ เนื้อดินละเอียด -  
 เขียว ภูแลวรูสีกมุนนวล โปร่งแสง ขอบบาง  
 แต่ความจริงผลิตภัณฑ์ประเภทนี้แข็งแกร่งทั้ง ๆ  
 ที่เถ้าที่อุณหภูมิต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ประเภทพอร์ซเลน

ศูนย์วิทยุทรัพยากร

โบนไชนาทำขึ้นครั้งแรกในประเทศอังกฤษ โดย Josiah Spode ในปี ค.ศ. 1794 เป็นที่นิยมแพร่หลายทั่วไป ปัจจุบันมีโรงงานหลายโรงงานที่ตั้งขึ้นทั้งในประเทศอังกฤษและประเทศอื่น เช่น ในประเทศสวีเดน, รัสเซีย และอเมริกา ผลิตภัณฑ์ถ้วยชามและชุกน้ำชา สำหรับประเทศทางตะวันออกที่มีชื่อเสียงสำหรับการผลิตเครื่องปั้นดินเผาประเภทโบนไชนาคือ



ประเทศญี่ปุ่น ได้ผลิตผลงานออกมาทุกประเภท เช่น แร่กันหรือจาน - ชาม ชนิดต่าง ๆ และนอกจากนี้ยังผลิตเครื่องประดับและเครื่องตกแต่งอีกมากมาย สินค้าเหล่านี้เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาสีขาวชั้นสูง ราคาแพง เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องปั้นดินเผาประเภทอื่น ๆ และเผาที่อุณหภูมิสูงกว่าเผาเคลือบ

- วัตถุประสงค์ที่ใช้ทำเครื่องปั้นดินเผาชนิดโบนโซนาที่สำคัญ คือ เถ้ากระดูก และเป็นลักษณะพิเศษของเครื่องปั้นดินเผาประเภทนี้ ซึ่งเครื่องปั้นดินเผาประเภทอื่น ๆ ไม่มีเถ้ากระดูกผสมอยู่เลย และส่วนผสมอย่างอื่นก็คือ กินชัว, และดินบางชนิด

### 1. เถ้ากระดูก ( Bone ash )

เค็มที่เกี่ยวข้องกระดูกขาหลังของวัว แต่ในปัจจุบัน ไขกระดูกของสัตว์อื่นด้วย โดยนำมาล้างให้สะอาดหมดไขมัน เเผาให้ขาว แต่ต้องเลือกเฉพาะกระดูกสัตว์ที่ให้เปอร์เซนต์แคลเซียมฟอสเฟต ( Calcium phosphate ) สูงและมีเปอร์เซนต์เหล็กต่ำ ส่วนมากจะเป็น

กระดูกวัวกระดูกควาย โดยเฉพาะกระดูกขาหลังวัวเป็นส่วนที่ดีที่สุด แต่กระดูกม้าและหมูไม่ดีเพราะมีเปอร์เซนต์เหล็กสูง และถ้านำมาใช้ผสมในเนื้อดินปั้นจะทำให้ความขาวของโบนโซนาลกนน้อยลงไป จึงไม่ค่อยมีผู้นิยมนำมาใช้ นอกจากกระดูกวัวและควายเท่านั้น

### การเตรียมเตากระดูก

นำกระดูกที่จะใช้เป็นวัตถุดิบมาล้างเมือกและสิ่งอื่น ๆ ที่ติดกับกระดูกออกโดยการต้ม หลังจากนั้นก็นำเข้าเผาอย่างช้า ๆ เพื่อให้คาร์บอนและสารอินทรีย์ต่าง ๆ เผาไหม้หมดไป ถ้าหากเผาเร็วเกินไป การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์เตากระดูกจะมีสีดำ เพราะยังมีคาร์บอนเหลืออยู่ อุณหภูมิที่ใช้ในการเผากระดูกนี้ประมาณ 850 - 1000 องศาเซลเซียส แล้วนำเตากระดูกที่เผาแล้วไปบดให้ละเอียดด้วยหม้อบด บอลมิล บดกับน้ำ จนกระทั่งเตากระดูกมีความละเอียดแล้วแช่น้ำทิ้งไว้ 3 - 4 อาทิตย์ ในระหว่างนี้เตากระดูกจะมีความเหนียวเพิ่มขึ้น ล้างเตากระดูกด้วยน้ำหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้มีความเป็นด่างน้อยที่สุด ถ้ามีความเป็นด่างสูง จะทำให้เนื้อดินปั้นของโบนีนาามีระยะเวลาสุกตัวที่สั้นมากยิ่งขึ้น

2. ดินขาว การเลือกดินขาวเพื่อทำโบนีนา ก็เช่นเดียวกับการเลือกดินสำหรับผลิตภัณฑ์สีขาวชนิดอื่น ๆ เช่น ใช้ดินขาวจากจังหวัดระนอง และดินขาวเหนียวจังหวัดปราจีนบุรี

3. ดิน ในต่างประเทศใช้ดินที่มีแร่ต่าง ๆ ปนกันอยู่หลายอย่าง สำหรับประเทศไทยใช้ดินควอซจากจังหวัดจันทบุรี ซึ่งมีคุณภาพไม่แตกต่างประเทศ

โบนีนา ( Bone China ) เป็นเครื่องเคลือบดินเผาที่มีราคาแพงที่สุดในประเภทเครื่องปั้นดินเผาด้วยกัน มีลักษณะเนื้อบาง, เคลือบเป็นมัน, โปร่งแสง เเผาคือที่ "อุณหภูมิสูงกว่าเผาเคลือบ"

สรุปโบนีนาเป็นเครื่องปั้นดินเผาประเภทเนื้อดินสีขาว ขอบบาง โปร่งแสง และราคาแพง โดยเฉพาะส่วนผสมของใช้เตากระดูกผสมในเนื้อดินปั้นซึ่งเนื้อดินปั้นประเภทอื่น ๆ ไม่มี.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แบบฝึกหัดประเภทเอิทธิเซนแวร์ หน่วยที่ ๒ (ตอนที่ ๑)

ให้นักเรียนขีด X ทับตัวอักษรในกระดานคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ๑. คำว่าเอิทธิเซนแวร์คืออะไร ?
  - ก. ใช้เรียกผลิตภัณฑ์ที่ทำด้วยดิน
  - ข. ใช้เรียกผลิตภัณฑ์ที่ทำด้วยดินปนทราย
  - ค. ใช้เรียกผลิตภัณฑ์ที่ทำด้วยดินปนหินปูน
  - ง. ใช้เรียกผลิตภัณฑ์ที่ทำด้วยดินปนเถ้ากระดูก

- ๒. ผลิตภัณฑ์เอิทธิเซนแวร์ใช้คุณสมบัติในการเผาอย่างไร ?
  - ก. เผาเคลือบสูงกว่าเผาดิบ
  - ข. เผาเคลือบต่ำกว่าเผาดิบ
  - ค. เผาดิบเท่ากับเผาเคลือบ
  - ง. เผาอุณหภูมิเท่าไรก็ได้

- ๓. ถ้าต้องการให้ผลิตภัณฑ์มีสีขาว ควรใช้ดินอะไร ?
  - ก. ดินขาวผสมกับดินดำ
  - ข. ดินขาวผสมกับวัตถุอื่นหลาย ๆ ชนิด
  - ค. ดินขาวผสมกับหิน
  - ง. ดินขาวผสมกับเถ้ากระดูก

- ๔. คุณสมบัติของดินขาวคืออะไร ?
  - ก. มีความขาวมาก เหนียวมาก
  - ข. มีความขาวมาก หกตัวมาก
  - ค. มีความขาวมาก เหนียวน้อย
  - ง. มีความขาวมาก แข็งแกร่งมาก

- ๕. หินพัมเถ้าที่ใช้ผสมในเนื้อดินมีอยู่ในจังหวัดใด ?
  - ก. จังหวัดจันทบุรี
  - ข. จังหวัดราชบุรี
  - ค. จังหวัดสุราษฎร์ธานี
  - ง. จังหวัดลำปาง

แบบฝึกหัดประเภทสโตนแวร์ หน่วยที่ ๒ (ศูนย์ที่ ๒)

ให้นักเรียนขีด ✕ กับตัวอักษรในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

๑. ไอออนสโตนแวร์มีลักษณะอย่างไร ?
  - ก. เนื้อหยาบ, ทึบแสง
  - ข. เนื้อละเอียด, ทึบแสง
  - ค. เนื้อแน่น, โปร่งแสง
  - ง. เนื้อหยาบ, ของเหลวที่ผ่านไค้
๒. เครื่องปั้นดินเผาที่จัดอยู่ในประเภทสโตนแวร์ของจังหวัดเชียงใหม่คือข้อใด ?
  - ก. หม้อดิน
  - ข. ศิลาคอน
  - ค. กระจ่างกล้วยไม้
  - ง. กระจ่างปลุกกันไม้ใบเคลือบ
๓. สโตนแวร์มีคุณภาพดีกว่าเครื่องปั้นดินเผาประเภทใด ?
  - ก. พอร์ซเลน
  - ข. โบนไซนา
  - ค. เอิทเซนแวร์
  - ง. พอร์ซเลนและโบนไซนา
๔. วัตถุดิบที่สำคัญในการขึ้นรูปเครื่องปั้นดินเผาคืออะไร ?
  - ก. หิน
  - ข. กิน
  - ค. ทรายละเอียด
  - ง. กินเชื้อ
๕. เครื่องปั้นดินเผาที่จัดอยู่ในประเภทสโตนแวร์คืออะไร ?
  - ก. โองดินไม้เคลือบ
  - ข. กระจ่างกล้วยไม้
  - ค. ไหใส่น้ำกรด
  - ง. กระจ่างปลุกกันไม้ใบเคลือบ

แบบฝึกหัดประเภทפורซเลน หน่วยที่ ๒ (ตอนที่ ๓)

ให้นักเรียนขีด X ทับตัวอักษรในกระดาษคำทอที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

๑. ประเทศที่ประสบความสำเร็จในการทำפורซเลนในศตวรรษที่ ๑๘ คือประเทศใด ?
  - ก. ประเทศอังกฤษ
  - ข. ประเทศฝรั่งเศส
  - ค. ประเทศเยอรมัน
  - ง. ประเทศอิตาลี
๒. ลักษณะของกินเกาสคือข้อใด ?
  - ก. เนื้อหยาบ, สีขาว
  - ข. สีขาว, เนื้อละเอียด
  - ค. สีขาวปนเทา, เนื้อละเอียด
  - ง. สีเทา, เนื้อหยาบ
๓. เราเคมหินปูนลงไปใมน้อกินเกาสประเภทפורซเลน เพื่ออะไร ?
  - ก. เพื่อให้กินมีความแข็งตัวยิ่งขึ้น
  - ข. เพื่อช่วยลึกรุทหลอมละลายของเนื้อกินขึ้น
  - ค. เพื่อช่วยให้การขึ้นรูปทรงง่ายขึ้น
  - ง. เพื่อให้สีของฟอร์ซเลนขาวขึ้น
๔. มีผู้พยายามเลียนแบบหินทำฟอร์ซเลนโดยวิธีต่าง ๆ เป็นผลสำเร็จในศตวรรษที่เท่าไร ?
  - ก. ศตวรรษที่ ๑๗
  - ข. ศตวรรษที่ ๑๘
  - ค. ศตวรรษที่ ๑๙
  - ง. ศตวรรษที่ ๒๐
๕. เครื่องปั้นดินเผาที่จัดอยู่ในประเภท Dental Porcelain คืออะไร ?
  - ก. จาน
  - ข. เือก
  - ค. อ่างล้างหน้า
  - ง. ฟันปลอม

## แบบฝึกหัดประเภทโบนไซนา หน่วยที่ ๒ (ตอนที่ ๔)

- ให้นักเรียนขีด X ทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
๑. โบนไซนาทำขึ้นครั้งแรกเมื่อใด ?
    - ก. ปี ค.ศ. ๑๗๕๔
    - ข. ปี ค.ศ. ๑๘๗๔
    - ค. ปี ค.ศ. ๑๘๘๕
    - ง. ปี ค.ศ. ๑๘๗๕
  ๒. ส่วนผสมของ โบนไซนาที่ไม่มีอยู่ในส่วนผสมของเครื่องปั้นดินเผาประเภทอื่นคืออะไร ?
    - ก. กินชิว
    - ข. กินคำ
    - ค. เถ้ากระดูก
    - ง. ดินพีทม้า
  ๓. หินควอตซ์ของไทยที่ใช้ผสมในโบนไซนาไม่แพ้ของต่างประเทศมีอยู่ที่ใด ?
    - ก. จังหวัดราชบุรี
    - ข. จังหวัดจันทบุรี
    - ค. จังหวัดนครนายก
    - ง. จังหวัดชลบุรี
  ๔. ลักษณะของ โบนไซนาคืออะไร ?
    - ก. เนื้อบาง, เคลือบเป็นมัน, โปร่งแสง
    - ข. เนื้อบางแน่น, เคลือบเป็นมัน, โปร่งแสง
    - ค. เนื้อหนา, เคลือบเป็นมัน, โปร่งแสง
    - ง. เนื้อหยาบ, เคลือบเป็นมัน, โปร่งแสง
  ๕. เนื้อดินปั้นของโบนไซนาสีอะไร ?
    - ก. สีเนื้อ
    - ข. สีขาว
    - ค. สีเทา
    - ง. สีน้ำตาลอ่อน

กระดาษคำตอบแบบฝึกหัดศูนย์ที่ ๑-๒๓-๔ ชุดการสอนชุดที่ ๒

เรื่องการแบ่งประเภทเครื่องปั้นดินเผา

ชื่อ ..... นามสกุล ..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ .....  
 วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ๒๕๖๒.....

ศูนย์ที่ ๑	เอ็ดเชนแวร์	คะแนน	ศูนย์ที่ ๓	พอร์ซเลน	คะแนน
ข้อ ๑	ก ข ค ง		ข้อ ๑	ก ข ค ง	
๒	ก ข ค ง		๒	ก ข ค ง	
๓	ก ข ค ง		๓	ก ข ค ง	
๔	ก ข ค ง		๔	ก ข ค ง	
๕	ก ข ค ง		๕	ก ข ค ง	
ศูนย์ที่ ๒	สโตนแวร์	คะแนน	ศูนย์ที่ ๔	โบนไซนา	คะแนน
ข้อ ๑	ก ข ค ง		ข้อ ๑	ก ข ค ง	
๒	ก ข ค ง		๒	ก ข ค ง	
๓	ก ข ค ง		๓	ก ข ค ง	
๔	ก ข ค ง		๔	ก ข ค ง	
๕	ก ข ค ง		๕	ก ข ค ง	

หมายเหตุ ให้นักเรียนนำกระดาษคำตอบแบบฝึกหัดนี้ไปตอบในศูนย์ที่จะเปลี่ยนต่อไปจนครบทั้งสี่ศูนย์ แล้วให้หัวหน้าศูนย์รวบรวมส่งอาจารย์

เฉลยคำตอบแบบฝึกหัดชุดการสอนชุดที่ ๒

เรื่อง การแบ่งประเภทเครื่องปั้นดินเผา

หน่วยที่ ๑	เอเทินแวร์	คะแนน	หน่วยที่ ๓	พอร์ซเลน	คะแนน
ข้อ ๑	(ก) ข ค ง		ข้อ ๑	ก ข (ค) ง	
๒	(ก) ข ค ง		๒	(ก) ข ค ง	
๓	ก (ข) ค ง		๓	ก (ข) ค ง	
๔	ก ข ค (ง)		๔	ก (ข) ค ง	
๕	ก (ข) ค ง		๕	ก (ข) ค ง	

หน่วยที่ ๒	สโตนแวร์	คะแนน	หน่วยที่ ๔	โบนายา	คะแนน
ข้อ ๑	(ก) ข ค ง		ข้อ ๑	(ก) ข ค ง	
๒	ก (ข) ค ง		๒	ก ข (ค) ง	
๓	ก ข (ค) ง		๓	ก (ข) ค ง	
๔	ก (ข) ค ง		๔	(ก) ข ค ง	
๕	ก ข (ค) ง		๕	ก (ข) ค ง	

○ = ข้อที่ถูก



## สรุปเนื้อหาชุดการสอนชุดที่ ๒

## คำบรรยายสไลด์ เทป เรื่องการแบ่งประเภทเครื่องปั้นดินเผา

ภาพ	คำบรรยาย	เสียง
	- การแบ่งประเภทของเครื่องปั้นดินเผา เราสามารถแบ่งตามลักษณะเนื้อดินปั้น และอุณหภูมิที่ใช้ในการเผาได้ ๔ ประเภท คือ	เพลง เพลงเบา ๆ
เอเทเซนแวร์	- เครื่องปั้นดินเผาประเภทที่ ๑ เอเทเซนแวร์ เป็นเครื่องปั้นดินเผาที่มีคุณภาพดี ราคาไม่แพง มีขายทั่วไป เช่น	เพลง
แจกันไม้เคลือบ • ใบ	- แจกัน, กระจ่างกล้วยไม้, กระจ่างปลุกต้นไม้ ลักษณะเนื้อหนา มีความพรุนตัวน้ำและของเหลวซึมผ่านได้ ถ้าไม้เคลือบ	เพลง
หม้อดิน	- หม้อดิน เป็นเครื่องปั้นดินเผาที่จัดอยู่ในประเภทเอเทเซนแวร์ ส่วนมากทำจากดินเพียงอย่างเดียว	เพลง
แจกันเคลือบมัน ๓ ใบ	- ถ้าต้องการให้น้ำและของเหลวซึมผ่านไม้ได้ ต้องมีการเคลือบผิว ด้วยน้ำเคลือบชนิดต่าง ๆ ในภาพเป็นการเคลือบใส, เป็นมัน ทกต่างกลายเป็นถ้วยน้ำเคลือบต่างสี แต่เป็นน้ำเคลือบประเภทเดียวกัน	เพลง

ภาพ	คำบรรยาย	เสียง
เครื่องถ้วยสี โต้เคลือบ	- การเคลือบผิว นอกจากการเคลือบคั้งกลามา แล้ว ยังมีการเคลือบโดยใช้สีเขียน ลวดลายก่อนนำไป ชุบเคลือบ ที่เขาเรียกว่าสีโต้เคลือบ กล่าวคือเมื่อเผา กินแล้ว ก็นำมาเขียนลวดลายก่อน แล้วจึงนำไปชุบเคลือบ ใส่ทับ และนำเข้าเตาเผาอีกครั้งหนึ่ง	เพลง
เครื่องถ้วย สีบนเคลือบ	- นอกจากการตกแต่งถ้วยสีโต้เคลือบแล้วยังมีการ ตกแต่งถ้วยสีบนเคลือบ ทั้งในภาพ เป็นการเขียนลวดลาย หลังจากเผาเคลือบแล้ว และนำมาตกแต่งด้วยการเขียน สีบนเคลือบ แล้วนำเข้าเตาเผาอีกครั้งหนึ่ง อบให้สี ละลายทั่วกัน	เพลง
เครื่องปั้น ดินเผาบ้าน เชียง	- นักเรียนคงเคยได้ยิน คำว่าเครื่องปั้นดินเผา บ้านเชียง ซึ่งจัดอยู่ในประเภทเอธิเซนแวร์ เนื้อหนา สีดินโดยธรรมชาติคอนไปทางแกง และอาจตกแต่ง ลวดลายด้วยดินขาว เพื่อความสวยงาม	เพลง
สโตนแวร์	- เครื่องปั้นดินเผาประเภทที่ ๒ ได้แก่สโตนแวร์ เป็นเครื่องปั้นดินเผาที่มีลักษณะ เนื้อหนาแน่นทึบแสง น้ำ และของเหลวซึมผ่านไม่ได้ มีความแข็งแกร่งเป็นพิเศษ	เพลง
แจกัน ๒ ใบ	- ผลิตภัณฑ์ประเภทสโตนแวร์ มีทำกันหลายชนิด เช่น แจกัน เนื้อดินนี้มักเป็นสีเทา เพราะมีส่วนผสม ของหินมาก	เพลง

ภาพ	คำบรรยาย	เสียง
โองใสน้ำ	- โองใสน้ำ ของชาวจังหวัดราชบุรี ก็จัดอยู่ในประเภทสโตนแวร์ มักจะตกแต่งผิวภายนอกด้วยลวดลาย โดยเฉพาะลายมังกร ซึ่งชาวบ้านมักจะพูดกันติดปากว่า "โองมังกร"	เพลง
โถ	- โถเป็นเครื่องปั้นดินเผาประเภทสโตนแวร์ ใช้ใสน้ำกรวด หรือสารเคมี หรือใสน้ำปลาของชาวชนบท	เพลง
รูปพาน	- ศิลาคอน เป็นชื่อเรียกเครื่องปั้นดินเผาชนิดหนึ่ง ซึ่งจัดอยู่ในประเภทสโตนแวร์ ทำกันมากในจังหวัดเชียงใหม่	เพลง
สังคโลก	- เครื่องปั้นดินเผาสังคโลกบางชนิดก็จัดอยู่ในประเภทสโตนแวร์ ซึ่งมีเนื้อแข็งแกร่ง ทึบแสง น้ำและของเหลวซึมผ่านไม่ได้	เพลง
ชาม	- สโตนแวร์ นอกจากที่กล่าวมาแล้ว ยังนิยมทำเป็นชาม, ถ้วย, ชุบน้ำชา อีกหลายชนิด	เพลง
พอร์ซเลน	- เครื่องปั้นดินเผาประเภทที่ ๓ คือพอร์ซเลน ในสมัยโบราณรู้จักกันในนามเครื่องถ้วย ต่อมาเปลี่ยนจากการเรียกเครื่องถ้วย มาเป็น พอร์ซเลนจนถึงทุกวันนี้	เพลง

ภาพ	คำบรรยาย	เสียง
เครื่องถ้วย	- ปัจจุบันเครื่องถ้วยจัดอยู่ในชนิดซอเฟล พอร์ซเลน (Soft Porcelain)	เพลง
พระพุทธรูป	- ปัจจุบัน พอร์ซเลน เป็นที่นิยมกันแพร่หลายมาก แม้แต่พระพุทธรูปบูชา บางชนิดก็ทำจากเนื้อดินเป็นพอร์ซเลน ลักษณะของพอร์ซเลนก็คือ มีความแข็งแกร่ง, โปร่งแสง มีทั้งบาง และหนา แล้วแต่ความลึกซึ้งใช้กับงานประเภทใด	เพลง
โด	- จีนเป็นประเทศแรกที่ผลิตเครื่องปั้นดินเผาประเภท พอร์ซเลน กิ่งไหภาพ ก่อมาในศตวรรษที่ ๘ ชาวเยอรมัน เป็นผู้ลอกเลียนแบบของจีนไป และแพร่หลายทั่วไปจนทุกวันนี้	เพลง
อ่างล้างหน้า	- เครื่องสุขภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ เช่นอ่างล้างหน้า ก็จัด อยู่ในประเภท ฮาร์ด พอร์ซเลน (Hard Porcelain)	เพลง
ลูกถ้วยไฟฟ้า	- เครื่องฉนวนไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ ก็จัดอยู่ในประเภท ฮาร์ด พอร์ซเลน (Hard Porcelain) เช่น ลูก ถ้วยไฟฟ้า และหัวเทียนที่ใช้กับเครื่องยนต์ เป็นต้น	เพลง
ฟิล์มคอม	- ฟิล์มคอมก็จัดอยู่ในประเภท พอร์ซเลน แต่ในปัจจุบัน ฟิล์มที่ใช้พลาสติก ทำฟิล์มคอมก็มากขึ้น แต่ฟิล์มคอมที่ทำจาก พอร์ซเลนก็ยังมีใช้กันทั่วไป	เพลง

ภาพ	คำบรรยาย	เสียง
อุปกรณ์ที่ใช้ สารเคมีภัณฑ์	- เครื่องฉวย, เบ้า, อุปกรณ์รongsารเคมี หลายชนิด ที่ทำจาก พอร์ซเลน ซึ่งสามารถป้องกัน การกัดของสารเคมี ได้เป็นอย่างดี	เพลง
ไบโโนโซนา	- เครื่องปั่นดินเผาประเภทที่ ๘ คือไบโโนโซนา ทำขึ้น ครั้งแรกในประเทศอังกฤษ และต่อมาได้แพร่หลายและเป็น ที่นิยมกันทั่วไป ส่วนผสมที่สำคัญคือ "เถ้ากระดูก"	เพลง
พอร์มคอน	- ไบโโนโซนา เป็นเครื่องปั่นดินเผาที่มีคุณภาพดี ราคาแพง มีลักษณะโปร่งแสง บาง และเบา คุ้นแล้วรู้สึก นุ่มนวล	เพลง
จาน	- ไบโโนโซนา นอกจากทำเครื่องประดับตกแต่งแล้ว ยังทำเป็นภาชนะชนิดต่าง ๆ เช่น จานใส่อาหาร เป็นต้น	เพลง
แจกัน	- ไบโโนโซนา ที่ผลิตออกมาในรูปของแจกัน ก็เป็นที่ นิยมกันมาก เพราะคุ้นแล้วนุ่มนวล นำจับต้อง แต่ราคาค่อนข้าง แพง	

แบบทดสอบวิชาอุตสาหกรรมศิลป์

เรื่อง เครื่องปั้นดินเผา

หน่วยที่ ๒ การแบ่งประเภทเครื่องปั้นดินเผา

- ให้นักเรียนขีด X ทับตัวอักษรในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด  
เพียงข้อเดียว
- ห้ามขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงบนกระดาษคำตอบนี้
- แบบทดสอบให้นักเรียนส่งพร้อมกับกระดาษคำตอบ
- จำนวนข้อสอบมี ๒๐ ข้อ
- ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบครั้งนี้ ๑๐ นาที

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



๑. ลักษณะที่แท้จริงของเครื่องปั้นดินเผาประเภทเอเทินแวนแวร์คืออะไร
- เนื้อแน่น, บาง
  - เนื้อละเอียด, โปร่งแสง
  - มีความพรุนตัว, เนื้อแข็งแกร่ง
  - มีความพรุนตัว, ของเหลวผ่านไถ่ถ้าไม่เคลือบ
๒. เอเทินแวนแวร์ต่างกับพอร์ซเลนอย่างไร
- เอเทินแวนแวร์อ่อน พอร์ซเลนแข็ง
  - เอเทินแวนแวร์บาง พอร์ซเลนหนา
  - เอเทินแวนแวร์พรุนตัว พอร์ซเลนไม่พรุนตัว
  - เอเทินแวนแวร์โปร่งแสง พอร์ซเลนทึบแสง
๓. ดินขาวที่ไร้ผสมเนื้อดินปั้นประเภทเอเทินแวนแวร์ในประเทศมีอยู่ในจังหวัดใด
- จังหวัดระนอง
  - จังหวัดจันทบุรี
  - จังหวัดราชบุรี
  - จังหวัดสุราษฎร์ธานี
๔. ผลิตภัณฑ์เอเทินแวนแวร์ชนิดไม่เคลือบคือข้อใด
- กระถางกลวยไม้ - หม้อดิน
  - กระถางกลวยไม้ - กระถางมังกร
  - หม้อดิน - รามใส่อาหาร
  - เครื่องประดับสตน - เครื่องประดับร่างกาย
๕. เครื่องปั้นดินเผาบ้านเชียง จัดอยู่ในประเภทใด
- สโตนแวร์
  - เอเทินแวนแวร์
  - พอร์ซเลน
  - บอนไซนา

๖. สโตนแวร์ หมายถึงอะไร
- หมายถึงผลิตภัณฑ์ที่เผาถึงจุดสุดท้าย เนื้อกินส่วนมากเป็นสีเทา
  - หมายถึงผลิตภัณฑ์ที่เผาไม่ถึงจุดสุดท้าย
  - หมายถึงผลิตภัณฑ์ที่เผาแล้วโปร่งแสง
  - หมายถึงผลิตภัณฑ์ที่เผาอุณหภูมิต่ำกว่าเอิตเซมแวร์
๗. ลักษณะเครื่องปั้นดินเผาประเภทสโตนแวร์ คือข้อใด
- เนื้อบาง - โปร่งแสง
  - เนื้อหยาบ - ทึบแสง
  - เนื้อแข็ง - ของเหลวซึมผ่านได้
  - เนื้อแน่น - โปร่งแสง
๘. เครื่องปั้นดินเผาที่จัดอยู่ในประเภทสโตนแวร์ของจังหวัดราชบุรีคืออะไร
- หมอคิน
  - กระถางกล้วยไม้
  - โถงเคลือบ
  - กระถางปลูกต้นไม้ไม่เคลือบ
๙. เนื้อดินปั้นประเภทสโตนแวร์คล้ายกับเนื้อดินปั้นประเภทใด
- ประเภทพอร์ซเลน
  - ประเภทเอิตเซมแวร์
  - ประเภทโบนไชนา
  - คล้ายกันทั้งสามประเภท
๑๐. หัวเทียนรถยนต์จัดอยู่ในเครื่องปั้นดินเผาประเภทใด
- สโตนแวร์
  - เอิตเซมแวร์
  - โบนไชนา
  - พอร์ซเลน

๑๑. ลักษณะของเครื่องปั้นดินเผาประเภทพอร์ซเลนคืออะไร
- เนื้อแข็งแกร่ง, โปรงแสง
  - เนื้อแน่น, ทึบแสง
  - เนื้อแข็งแกร่ง, ुकข้มน้ำใค
  - เนื้อบาง, ुकข้มน้ำใค
๑๒. เครื่องปั้นดินเผาประเภทพอร์ซเลนสมัยโบราณเรียกว่าอะไร
- เครื่องหิน
  - เครื่องถ้วย
  - เครื่องคร้ว
  - เครื่องสุขภัณฑ์
๑๓. ส่วนผสมของเนื้อดินปั้นประเภทพอร์ซเลน ประกอบด้วยอะไร
- ดินเกาส์, หินฟันม้า, หินควอตซ์
  - ดินเกาส์, หินฟันม้า, ดินแดง
  - ดินเกาส์, หินควอตซ์, หวายละเอียด
  - ดินเกาส์, หินฟันม้า, ดินเหนียว
๑๔. หินฟันม้าที่กรมวิทยาศาสตร์โคตทดลองผลิตเครื่องปั้นดินเผาประเภทพอร์ซเลนได้ผลคือจังหวัดใด
- จังหวัดราชบุรี
  - จังหวัดจันทบุรี
  - จังหวัดปราจีนบุรี
  - จังหวัดระนอง
๑๕. ดินขาวที่กรมวิทยาศาสตร์โคตทำการทดลองผลิตเครื่องปั้นดินเผาประเภทพอร์ซเลนได้ผลคือจังหวัดใด
- จังหวัดปราจีนบุรี
  - จังหวัดระนอง
  - จังหวัดลำปาง
  - จังหวัดราชบุรี

- ๑๖. โบนัสคืออะไร
  - ก. เป็นเครื่องบันทึกเงินของจีน
  - ข. เป็นเครื่องบันทึกเงินประเภทหนึ่ง
  - ค. เป็นชื่อคนผู้ผลิตเครื่องบันทึกเงินคนแรก
  - ง. เป็นชื่อคนที่ผลิตเครื่องบันทึกเงิน

- ๑๗. โบนัสหาต้นกำเนิดครั้งแรกที่ประเทศใด
  - ก. ประเทศอังกฤษ
  - ข. ประเทศจีน
  - ค. ประเทศเยอรมัน
  - ง. ประเทศอิตาลี

- ๑๘. เกณฑ์การคัดเลือกของสัตว์ที่นำมาผสมในโคนินา แต่เดิมใช้ส่วนใด
  - ก. กระดูกสันหลัง
  - ข. กระดูกขาหลัง
  - ค. กระดูกขาหน้า
  - ง. กระดูกส่วนหัว

- ๑๙. การเลือกเกณฑ์การคัดเลือกที่นำมาผสมในโคนินา ควรเลือกชนิดใด
  - ก. ชนิดที่มีเปอร์เซ็นต์เหล็กสูง
  - ข. ชนิดที่มีเปอร์เซ็นต์เหล็กต่ำ
  - ค. ชนิดที่มีคลอรีนฟอสเฟตต่ำ
  - ง. ชนิดที่มีคลอรีนฟอสเฟตต่ำและเหล็กสูง

- ๒๐. เครื่องบันทึกเงินที่มีราคาแพงที่สุดคือประเภทใด
  - ก. ประเภทอิเล็กทรอนิกส์
  - ข. ประเภทสโคป
  - ค. ประเภทพอร์ซเลน
  - ง. ประเภทโคนินา

## กระดาษคำตอบ

ก่อนเรียน

หลังเรียน

รวมคะแนน

ชุดการสอบชุดที่ ๒

เครื่องบินคินเผา เรื่อง การแบ่งประเภทเครื่องบินคินเผา

ชื่อ ..... นามสกุล ..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ๒๕๖๒ .....

ข้อ ๑.	ก	ข	ค	ง
๒.	ก	ข	ค	ง
๓.	ก	ข	ค	ง
๔.	ก	ข	ค	ง
๕.	ก	ข	ค	ง
๖.	ก	ข	ค	ง
๗.	ก	ข	ค	ง
๘.	ก	ข	ค	ง
๙.	ก	ข	ค	ง
๑๐.	ก	ข	ค	ง
๑๑.	ก	ข	ค	ง
๑๒.	ก	ข	ค	ง
๑๓.	ก	ข	ค	ง
๑๔.	ก	ข	ค	ง
๑๕.	ก	ข	ค	ง
๑๖.	ก	ข	ค	ง
๑๗.	ก	ข	ค	ง
๑๘.	ก	ข	ค	ง
๑๙.	ก	ข	ค	ง
๒๐.	ก	ข	ค	ง

ศูนย์วิทยพัชกร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เฉลยคำตอบ

ก่อนเรียน

หลังเรียน

รวมคะแนน
----------

ชุดการสอนชุดที่ ๒

เครื่องบินคินเผา เรื่อง การแบ่งประเภทเครื่องบินคินเผา

ชื่อ ..... นามสกุล ..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ๒๕๒๒ .....

- |     |     |                                  |                                  |                                  |                                  |
|-----|-----|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| ข้อ | ๑.  | ก                                | ข                                | ค                                | <input checked="" type="radio"/> |
|     | ๒.  | ก                                | ข                                | <input checked="" type="radio"/> | ง                                |
|     | ๓.  | <input checked="" type="radio"/> | ข                                | ค                                | ง                                |
|     | ๔.  | <input checked="" type="radio"/> | ข                                | ค                                | ง                                |
|     | ๕.  | ก                                | <input checked="" type="radio"/> | ค                                | ง                                |
|     | ๖.  | <input checked="" type="radio"/> | ข                                | ค                                | ง                                |
|     | ๗.  | ก                                | <input checked="" type="radio"/> | ค                                | ง                                |
|     | ๘.  | ก                                | ข                                | <input checked="" type="radio"/> | ง                                |
|     | ๙.  | ก                                | <input checked="" type="radio"/> | ค                                | ง                                |
|     | ๑๐. | ก                                | ข                                | ค                                | <input checked="" type="radio"/> |
|     | ๑๑. | <input checked="" type="radio"/> | ข                                | ค                                | ง                                |
|     | ๑๒. | ก                                | <input checked="" type="radio"/> | ค                                | ง                                |
|     | ๑๓. | <input checked="" type="radio"/> | ข                                | ค                                | ง                                |
|     | ๑๔. | <input checked="" type="radio"/> | ข                                | ค                                | ง                                |
|     | ๑๕. | ก                                | <input checked="" type="radio"/> | ค                                | ง                                |
|     | ๑๖. | ก                                | <input checked="" type="radio"/> | ค                                | ง                                |
|     | ๑๗. | <input checked="" type="radio"/> | ข                                | ค                                | ง                                |
|     | ๑๘. | ก                                | <input checked="" type="radio"/> | ค                                | ง                                |
|     | ๑๙. | ก                                | <input checked="" type="radio"/> | ค                                | ง                                |
|     | ๒๐. | ก                                | ข                                | ค                                | <input checked="" type="radio"/> |

ศูนย์วิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ประวัติผู้เขียน



นายสุนนท์ ภูพงษ์

เกิดที่อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี  
เมื่อวันที่ ๑๕ มิถุนายน ๒๕๔๕

การศึกษา

ประโยคครูมัธยมอุตสาหกรรมศิลป์ วิทยาลัยเทคนิคกรุงเทพ  
ปีการศึกษา ๒๕๐๘  
การศึกษาระดับบัณฑิต อุตสาหกรรมศิลป์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
(บางเขน) ปีการศึกษา ๒๕๑๑

ตำแหน่งปัจจุบัน

หัวหน้าหมวดวิชาการงาน โรงเรียนสาขิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ฝ่ายมัธยม



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย