

การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์งานประติมากรรมจากกากถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้ง
ทางการเกษตร
ไพทูน ทองทรัพย์^{1*}

The creative sculpture product of Soy Bean Dregs for add Value to Agricultural Discarded
Material.
Phitoon Thongsap^{1*}

สาขาวิชาการออกแบบ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
Department of Design, Faculty of Agricultural and Industrial Technology, Nakhon savan Rajabhat University
*Corresponding author E-mail address : Phitoon_315@hotmail.com

บทคัดย่อ

การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์งานประติมากรรมจากกากถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาคุณสมบัติกากถั่วเหลืองซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในฐานะวัสดุทางประติมากรรม 2) เพื่อออกแบบสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ประติมากรรมจากกากถั่วเหลืองให้เป็นการเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อการสร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์ประติมากรรมจากกากถั่วเหลือง โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 นำกากถั่วเหลืองมาผสมกับตัวประสาน เช่น กาว เรซิน โคบอล ตัวทำให้แข็ง แป้งข้าวเจ้า เพื่อขึ้นรูปเป็นงานประติมากรรม ประเภทงานปั้น งานหล่อ และงานพิมพ์กด ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาวิธีการนำเอากากถั่วเหลืองมาเป็นวัสดุในการทำผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนที่ 3 ประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่องานประติมากรรมที่ทำจากกากถั่วเหลือง ด้านวัสดุ ด้านการออกแบบและด้านประโยชน์ใช้สอย ผลการวิจัยพบว่า กากถั่วเหลืองเมื่อนำไปตากแดดให้แห้ง แล้วนำไปปั่นในเครื่องปั่นจะมีลักษณะเป็นเม็ดสีเหลือง หรือสีน้ำตาลอ่อน และสามารถนำไปทำงานประติมากรรม งานปั้นรูปลอยตัว งานหล่อพระ และงานพิมพ์กดรูปดอกไม้ การศึกษาความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์งานประติมากรรมจากกากถั่วเหลืองโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ด้านวัสดุ วัสดุมีความแปลกใหม่ยังไม่มีใครนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับมาก ด้านการออกแบบ ภาพรวมมีความสวยงามดึงดูดความสนใจแก่ผู้พบเห็น อยู่ในระดับมาก และพื้นผิวสีของวัสดุมีความสวยงามเฉพาะตัว ด้านประโยชน์ใช้สอย สามารถนำไปใช้เป็นของที่ระลึกได้ อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การสร้างสรรค์งานประติมากรรม กากถั่วเหลือง การเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้ง

ABSTRACT

In this research the creative sculpture product from Soy bean dregs for add value to agricultural discarded Material. were developed. Its purposes were determine. 1) to study the properties of soy bean dregs as a sculptural material, 2) to design and create sculptural products from soy bean dregs ,and 3) to assess consumer' satisfaction towards sculptural product created from soy bean dregs. The research methodology comprised three steps. Step 1 was a study of how to mix soy bean dregs with binding agents such as glue, resin, cobalt, hardener and white rice flour in order to mold, cast and compress sculptural works. Step 2 was a study on how to use soy bean dregs ass sculptural to material. Step 3 was assessment of consumer's satisfaction towards sculptural work created from soy bean dregs on the aspects of material, design and usability. The research findings revealed that, Soy beans when applied to the sun dries then put them in a blender. They are light brown granules. And can be led to : job creation, floating sculpture shaped,Buddha casting and flower printing press. overall, to study the satisfaction towards sculptural work creation from soy bean dregs was at a high level. The aspect of material in terms of uniqueness and not having been used as sculptural material before was at a high level Moreover, consumers had never thought

they could make any product out of it. The aspect of design in terms of beauty and attractiveness was also at a high level and its texture color was uniquely beautiful. The aspect of usability as being souvenirs was at a high level as well because of having sizes and shapes suitable for giving away as gifts on the occasions of new house celebration, wedding, and New Year's festival, for examples.

Keywords : The creative sculpture Soy Bean Dregs Add value to discarded material.

บทนำ

ถั่วเหลือง เป็นพืชล้มลุก จัดอยู่ในพืชตระกูลถั่ว (อภิพรรณ พุกภักดี. 2557) และอยู่ในกลุ่มพืชน้ำมัน ประเทศไทยปลูกกันมากที่ภาคเหนือและภาคกลางตอนบน ประโยชน์ของถั่วเหลือง นำไปใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อสกัดเป็นน้ำมันถั่วเหลือง นำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารได้หลากหลาย เช่น เต้าหู้ ซอสถั่วเหลือง ซีอิ้ว เต้าเจี้ยว เต้าหู้ยี้ โปรตีนถั่วเหลืองที่เหลือจากการสกัดทำเป็นน้ำมัน สามารถนำมาใช้ทำเป็นปุ๋ยหรือใช้ทำเป็นอาหารสัตว์ได้

ในชีวิตประจำวัน จะเห็นได้ว่าในตอนเช้าและตอนกลางคืน จะมีผู้คนมาซื้อน้ำเต้าหู้กับปาท่องโก๋กินกันเป็นประจำ โดยแม่ค้าจะนำมาขายที่ตลาดสด ในชุมชน และตลาดกลางคืน ในการทำน้ำเต้าหู้ ผลิตจากการนำถั่วเหลืองมาแช่ บด และต้มกับน้ำ แล้วกรองเอาส่วนที่เป็นน้ำมาปรุงรสหวานเป็นเครื่องดื่ม ซึ่งจะมีกากถั่วเหลืองเหลือจากการกรองเป็นจำนวนมาก เมื่อนำไปทิ้ง ก็จะทำให้เกิดกลิ่นเหม็น ทำให้เกิดมลภาวะเป็นพิษ

ผู้วิจัยเห็นว่ากากถั่วเหลือง จากแม่ค้าที่ขายน้ำเต้าหู้ เหลือทิ้งอยู่เป็นจำนวนมาก และยังไม่มีการคิดเอาไปใช้ประโยชน์อย่างอื่น จึงคิดจะนำกากถั่วเหลืองไปใช้ประโยชน์ในด้านงานประติมากรรม โดยใช้วิธีการผลิตอย่างง่าย ไม่สลับซับซ้อน ซึ่งชาวบ้านและผู้สนใจสามารถผลิตได้ ซึ่งจะได้กระบวนการเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรให้กับผลิตภัณฑ์ อีกทั้งยังเป็นการใช้วัสดุเหลือทิ้งอย่างคุ้มค่า สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างงาน สร้างอาชีพให้กับชุมชนมีงานทำในระยะต่อไป ส่งผลให้เศรษฐกิจของประเทศชาติดีขึ้น และเป็นการพัฒนาอย่างยั่งยืน

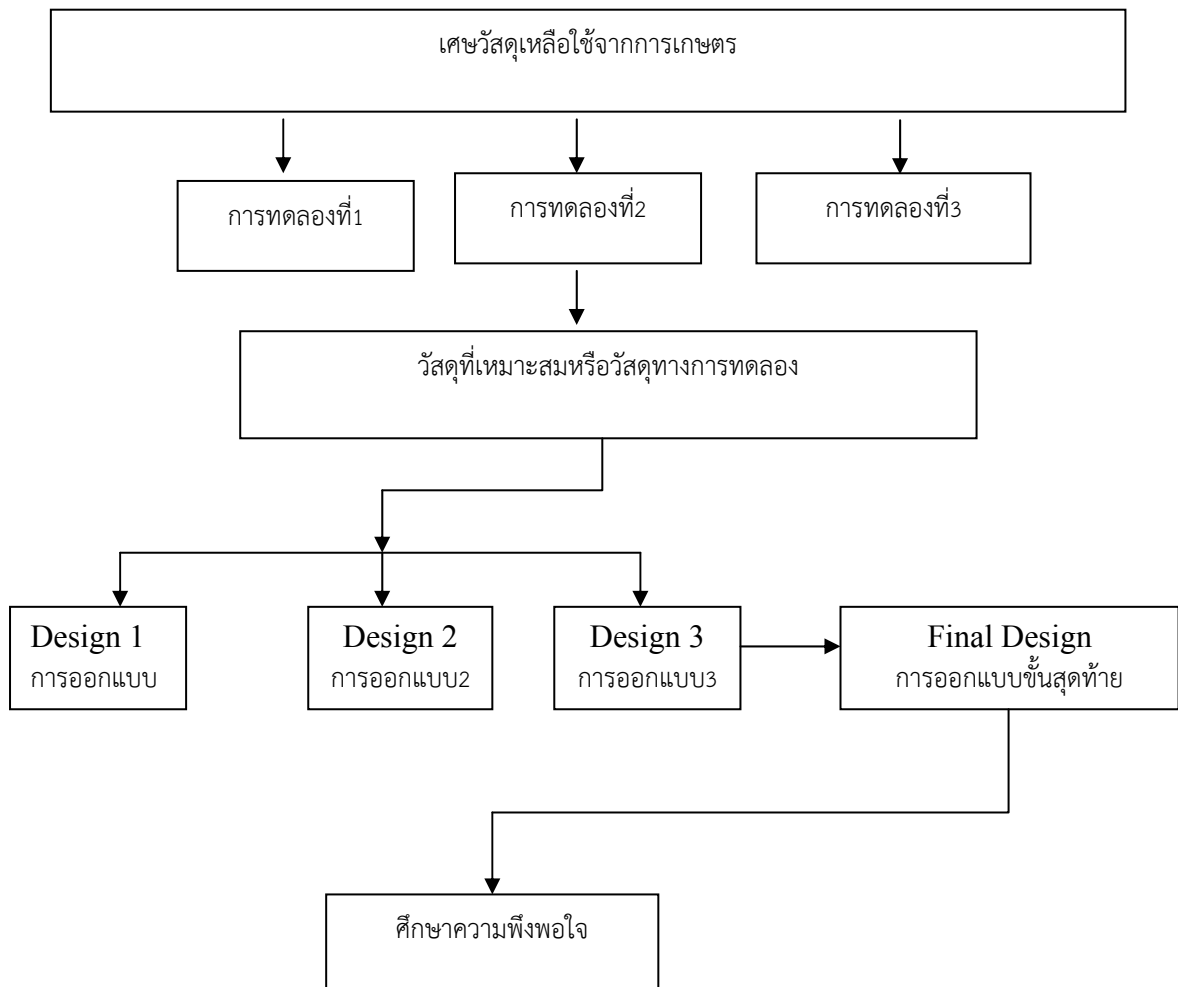
วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติโดยทั่วไปของกากถั่วเหลืองซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในฐานะวัสดุทางประติมากรรม
2. เพื่อออกแบบสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ประติมากรรมจากกากถั่วเหลืองให้เป็นการเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อการสร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์ประติมากรรมจากกากถั่วเหลือง

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. กระบวนการเพิ่มมูลค่าทางการเกษตร (กากถั่วเหลือง) และแนวทางการประยุกต์เป็นผลิตภัณฑ์ ทำประติมากรรม สำหรับผู้สนใจ ชุมชน และนักศึกษา
2. สูตรการผลิตผสมกากถั่วเหลืองกับวัสดุประสานที่อาจใช้กับงานหัตถกรรมและประติมากรรมได้อย่างเหมาะสม
3. วิธีทำผลิตภัณฑ์ประเภทงานประติมากรรมจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรซึ่งอาจต่อยอดผลิตภัณฑ์เพื่อนำไปสร้างงานสร้างอาชีพกับชุมชนหรือผู้ที่สนใจได้
4. องค์กรความรู้การสร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์ประติมากรรมจากกากถั่วเหลืองให้ความพึงพอใจผู้บริโภค

กรอบแนวความคิดของการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

- 1.ขอบเขตด้านพื้นที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ และ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์
 - 2.ขอบเขตเนื้อหา ด้านผลิตภัณฑ์ประติมากรรมจากกากแก้วเหลือ ด้านวัสดุ ด้านการออกแบบ ด้านประโยชน์ใช้สอย
 - 3.ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ประชาชนทั่วไปที่อยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ และนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ อายุระหว่าง 20 – 60 ปี
- ตัวแปรต้น รูปแบบผลิตภัณฑ์ของการสร้างสรรค์งานประติมากรรมจากกากแก้วเหลือ
- ตัวแปรตาม ความพึงพอใจในรูปแบบผลิตภัณฑ์ของสร้างสรรค์งานประติมากรรมจากกากแก้วเหลือ

นิยามศัพท์เฉพาะ

การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ หมายถึง การริเริ่มความคิดแปลกใหม่ที่จะสร้างผลิตภัณฑ์ไปสู่ผลผลิตที่แปลกใหม่และเป็นประโยชน์

งานประติมากรรม หมายถึง งานปั้นรูปลอยตัว งานหล่อพระ และงานพิมพ์ครูปดอกไม้

กากแก้วเหลือ หมายถึง การนำแก้วที่เหลือที่แช่น้ำแล้วมาคั้นจนเป็นน้ำเต้าหูเพื่อนำไปต้มขาย ก็จะมีกากแก้วเหลือเหลือทิ้ง เราสามารถเอากากที่เหลือไปตากแดด แล้วนำไปใส่ในเครื่องปั่น จะได้กากแก้วเหลือที่ปนละเอียด มีสีน้ำตาลอ่อน

การเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร หมายถึง การนำเอากากถั่วเหลืองที่เหลือทิ้งที่เราไม่ต้องซื้อหามาผสมกับตัวประสานเพื่อทำให้เกิดผลิตภัณฑ์งานประติมากรรม และสามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่องการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์งานประติมากรรมจากกากถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ผู้วิจัยจำแนกเครื่องมือในการวิจัยได้ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ศึกษาสภาพโดยทั่วไปของกากถั่วเหลือง ซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร และเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ ถ่ายรูป สมุดบันทึกข้อความ และข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

2. เครื่องมือประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยผู้วิจัยจัดทำขึ้นนั้น โดยเมื่อร่างแบบสอบถามเสร็จแล้วทำการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อความกับสิ่งที่ต้องการวัด (Index Item of Congruent : IOC) เพื่อพิจารณาร่างแบบสอบถามวัดตามวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ หรือไม่ ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

2.1 อาจารย์รพีพัฒน์ มั่นพรม อาจารย์ประจำสาขาวิชาการออกแบบ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ (เชี่ยวชาญทางด้านงานปั้น)

2.2 อาจารย์จิรทัศน์ ดาวสมบูรณ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาการออกแบบ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ (เชี่ยวชาญทางด้านงานหล่อเรซิน)

2.3 คุณนิพนธ์ เริ่มพงษ์ ประกอบอาชีพหล่อพระ ตำบลบางระกำ อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก (เชี่ยวชาญทางด้านงานหล่อพระด้วยเรซิน)

2.4 อาจารย์ศุภลักษณ์ ใจเยี่ยม สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการจัดการอุตสาหกรรม (เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการผลิต เซรามิก งานปั้น งานประดิษฐ์ และงานพิมพ์กด)

2.5 คุณวัฒน์โชติ ตุงคะเตชะ ประธานกรรมการบริษัทควอเตท กราฟิกจำกัด จังหวัดกรุงเทพมหานคร (เชี่ยวชาญทางด้านงานออกแบบผลิตภัณฑ์)

3. เครื่องมือในการสอบถามกลุ่มตัวอย่างโดยการสอบถามความต้องการของผู้ที่สนใจในการทำผลิตภัณฑ์งานประติมากรรมด้านงานปั้น งานหล่อ และงานพิมพ์กด

4. เครื่องมือประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่องานประติมากรรมกากถั่วเหลือง โดยการใช้แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ มีทั้งหมด 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ความคิดเห็นต่อผู้บริโภคที่มีต่องานประติมากรรมที่ทำจากกากถั่วเหลืองในด้านวัสดุ ด้านรูปแบบ และด้านประโยชน์ใช้สอย ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาวิจัย ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลในการสร้างสรรค์งานประติมากรรมจากกากถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร โดยมีการรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. เก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ตำรา นิตยสาร อินเทอร์เน็ต โดยแยกออกเป็น ข้อมูลต้นถั่วเหลือง กากถั่วเหลือง งานประติมากรรม (งานปั้น งานหล่อ และงานพิมพ์กด) หลักการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เศรษฐกิจชุมชน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. รวบรวมข้อมูลจากการลงพื้นที่จริง จากการสัมภาษณ์ พูดคุย และถ่ายภาพประกอบตามจังหวัดต่าง ๆ ในเมืองไทยที่ประกอบอาชีพขายน้ำเต้าหู้โดยเน้นกากถั่วเหลืองที่เป็นกากถั่วเหลืองที่เป็นวัสดุเหลือทิ้ง

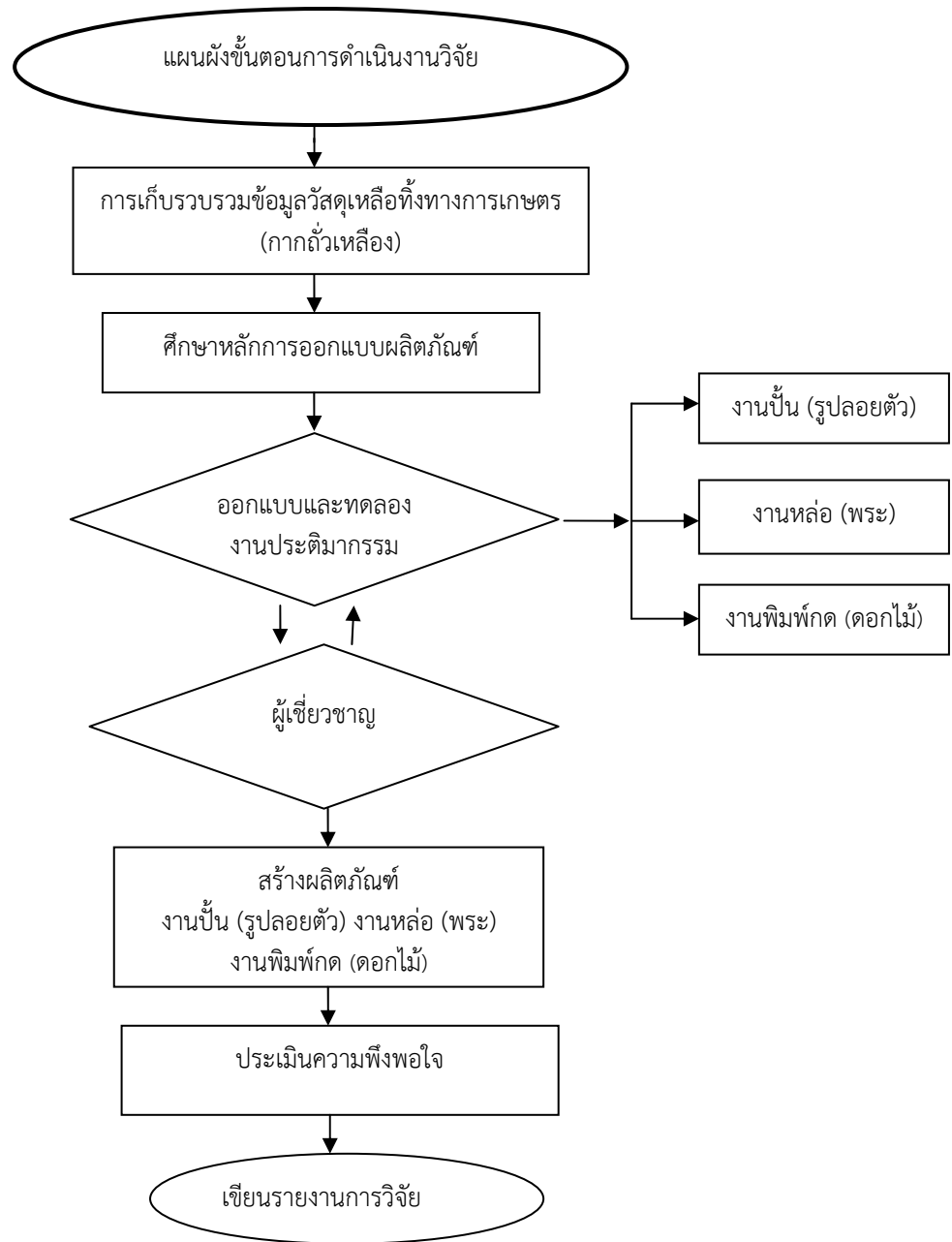
3. รวบรวมข้อมูลจากการสอบถามจากการศึกษาดูงานด้านงานประติมากรรม ด้านงานปั้นจากอาจารย์รพีพัฒน์ ดาวสมบูรณ์ ด้านงานหล่อเรซินพระต่าง ๆ จากคุณนิพนธ์ เริ่มพงษ์ ด้านการทำงานพิมพ์กดจากดินเพื่อเป็นของที่ระลึก จากอาจารย์ศุภลักษณ์ ใจเยี่ยม และคุณวัฒน์โชติ ตุงคะเตชะ ซึ่งมีความเชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยใช้วิธีจดบันทึก ถ่ายภาพ และมีการพูดคุยถึงวิธีการผลิตด้านปัญหาที่เกิดจากการทำผลิตภัณฑ์ ตลอดจนเทคนิคในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ให้เกิดความสวยงาม และนอกจากนี้ยังเก็บข้อมูลจากการศึกษาดูงานในต่างประเทศ ด้านงานประติมากรรม เป็นภาพไว้ในเนื้อหาในบทที่ 2 และในภาคผนวกด้วย

4. รวบรวมข้อมูลจากผู้ผลิตจากแบบสอบถามความต้องการในการทำงานประติมากรรม เช่น งานปั้น (ปั้นรูปหุ่นต่า, ปั้นรูปหุ่นสูง, ปั้นรูปลอยตัว) งานหล่อ (หล่อพระ, หล่อรูปทรงธรรมชาติ, หล่อรูปอิสระ) งานพิมพ์กด (พิมพ์กดดอกไม้, พิมพ์กดกราฟิก, พิมพ์กดลายไทย)
5. รวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ จากการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อความกับสิ่งที่ต้องการวัด (IOC)
6. รวบรวมข้อมูลจากการฝึกปฏิบัติจริงโดยพิจารณาจากผลของความสำเร็จ และปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำและจัดบันทึกและถ่ายภาพขั้นตอนการผลิตไว้
7. รวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่ถกรรรมจากกากแก้วเหลือง จำนวน 100 คน โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย(Simple random sampling)
8. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้นำวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป พร้อมประมวลผลและสรุปข้อมูลทางสถิติ

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

วัตถุประสงค์	กรอบแนวคิด	ผู้ให้ข้อมูล /แหล่งข้อมูล	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	การวิเคราะห์ข้อมูล
1. เพื่อหาคุณสมบัติโดยทั่วไปของกากแก้วเหลืองวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในฐานะวัสดุทางประติมากรรม	- สภาพทั่วไปของร้านขายน้ำเต้าหู้ที่มีอยู่ในประเทศไทย - ลักษณะของกากแก้วเหลืองที่เกิดจากการคั้นน้ำเต้าหู้	- ผู้ประกอบอาชีพขายน้ำเต้าหู้ในจังหวัดนครสวรรค์	- แบบสอบถาม - ผู้วิจัย - กล้องถ่ายภาพ	- สรุปผล
2. เพื่อออกแบบสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ประติมากรรมจากกากแก้วเหลืองให้เป็นการเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร	- ประเมินความคุ้มค่าในการผลิต โดยใช้วัสดุเหลือใช้ คือ กากแก้วเหลือง เพื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์ - สร้างผลิตภัณฑ์เป็นงานประติมากรรมงานปั้นเป็นรูปลอยตัว งานหล่อเป็นพระ และงานพิมพ์กดเป็นรูปดอกไม้	- ผู้เชี่ยวชาญ 1. อาจารย์รพีพัฒน์ มั่นพรม 2. นายนิพนธ์ เรืองพงษ์ 3. อาจารย์จิรทัศน์ ดาวสมบูรณ์ 4. อาจารย์ศุภลักษณ์ ใจเยี่ยม 5. นายวิณะโชติ ตุงคะตะชะ	- แบบสอบถาม	- สรุปผล
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ประติมากรรมจากกากแก้วเหลือง	- ประเมินผลิตภัณฑ์งานประติมากรรม งานปั้น งานหล่อ และงานพิมพ์กดด้านวัสดุ, ด้านการออกแบบ และด้านประโยชน์ใช้สอย	- กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภค 100 คน โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling)	- แบบสอบถาม	- ค่าเฉลี่ย - ค่าร้อยละ - ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน - สรุปผล

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย



ภาพ 2 แผนผังขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาคุณสมบัติทั่วไปของกากถั่วเหลือง ซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในฐานะวัสดุทางประติมากรรม

1. วิถีชีวิตของคนไทยชอบกินน้ำเต้าหู้กับปลาทอดไก่ ตั้งแต่ก่อนเข้าสู่รัฐจะเห็นร้านขายน้ำเต้าหู้มาขายตามหน้าร้านของตนเอง บางคนก็นำมาวางขายในตลาดสด ตามสี่แยก หัวมุมของถนน ตลาดเช้า จากการลงพื้นที่เดินทางไปตามต่างจังหวัดจะเห็นร้านขายน้ำเต้าหู้ในทุกจังหวัดที่ผ่านไปเป็นภาพอันชินตาของคนไทย ในเวลายามค่ำคืนก็มีการขายน้ำเต้าหู้เช่นกัน บางคนซื้อไปแช่ตู้เย็นกินในตอนเช้าก็มี บางคนก็มีร้านประจำที่จะต้องมาซื้อไปกิน โดยเฉพาะร้านที่มีชื่อเสียง

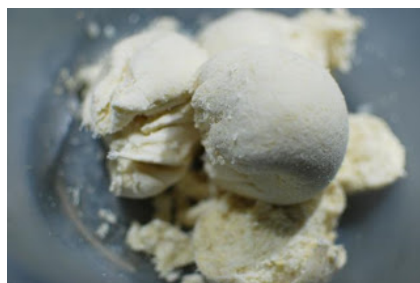


ภาพ 3 การรับประทานน้ำเต้าหู้



ภาพ 4 บรรยากาศการขายน้ำเต้าหู้ในยามค่ำคืน

2. เนื่องจากมีผู้บริโภคน้ำเต้าหู้กันมากมายจนเรียกได้ว่าต้องกินกันทุกเช้า บางคนกินทั้งตอนเช้าและตอนเย็น เพราะเชื่อว่าถ้าได้กินทุกวันเป็นประจำจะทำให้สุขภาพดี ร่างกายแข็งแรง การดื่มน้ำเต้าหู้ในยามเช้าถือเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยเสริมสร้างพลังงาน เพราะเป็นนมสุขภาพที่อุดมไปด้วยสารอาหารนานาชนิดที่สำคัญ ได้แก่ โปรตีนจากพืชและกรดไขมันไม่อิ่มตัว ทั้งยังไม่มีคอเลสเตอรอลอีกด้วย การดื่มน้ำเต้าหู้เป็นประจำยังช่วยป้องกันไม่ให้เกิดโรคหลอดเลือดแข็งตัว ความดันโลหิตสูง นอกจากนี้ยังช่วยขับไอร้อนและขับพิษออกจากร่างกาย ช่วยขับปัสสาวะ ระวังอาการหวัด เสริมพลังกล้ามเนื้อ บำรุงผิวพรรณ ยังช่วยเจริญอาหารด้วย ช่วยกระตุ้นให้เกิดการสร้างเซลล์ใหม่ทดแทนเซลล์เก่า ทำให้ไขมันใต้ผิวหนังไม่จับตัวเป็นก้อน จึงช่วยสร้างเสริมความงามให้แก่เรือนร่าง จึงมีผู้บริโภคกันทุกภาคไม่ว่าจะเป็นภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงใต้ และภาคใต้ เมื่อมีคนนิยมกินน้ำเต้าหู้เป็นจำนวนมาก จึงทำให้มีร้านขายน้ำเต้าหู้มากขึ้นเรื่อยๆ เมื่อเราไปลงพื้นที่ตามร้านที่ทำน้ำเต้าหู้ขายจะมีกากถั่วเหลืองที่เหลือจากการคั้นน้ำเต้าหู้เหลือมากมาย ส่วนใหญ่จะใส่ถุงแล้วนำไปทิ้งตามถังขยะ มีบางคนมาขอกากถั่วเหลืองเอาไปทำอาหารเลี้ยงสัตว์ แต่ก็ส่วนน้อยมาก



ภาพ 5 กากถั่วเหลืองที่เกิดจากการคั้นเอาน้ำเต้าหู้ไปขาย

ผลการศึกษาระบวนการเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร โดยการออกแบบสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ ประติมากรรมจากกากถั่วเหลือง

1. วัสดุที่เลือกมาทำผลิตภัณฑ์ คือ กากถั่วเหลือง จากบ้านที่ทำน้ำเต้าหู้ขาย มีลักษณะยุ่ย และ เราสามารถจะไปหาตาม ถึงขยะที่คนทำน้ำเต้าหู้เอาไปทิ้งไว้ที่ถังขยะภายในบ้าน หรือนำไปทิ้งไว้นอกบ้าน วัสดุเหลือทิ้งนี้จะมีบางคนขอไปใช้เป็นอาหารสัตว์ แต่ก็เป็นส่วนน้อย ส่วนใหญ่รถขนขยะก็จะนำไปทิ้งในถังขยะใหญ่ กากถั่วเหลืองถ้าปล่อยไว้จะเน่าและขึ้นรา จะส่งกลิ่นเหม็นมาก เมื่อนำมาตากแดดจะต้องเกลี่ยให้บางๆ ต้องพลิกไปพลิกมาหลายๆ แดดจึงจะแห้ง เมื่อแห้งก็จะมีลักษณะเป็นสีน้ำตาลอ่อน



ภาพ 6 กากถั่วเหลืองเมื่อนำไปตากแดด

2. เมื่อได้กากถั่วเหลืองที่แห้งสนิทแล้วก็มีความคิดว่าจะนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ เพราะผู้วิจัยมีประสบการณ์ในการนำ ขี้เถ้ามาทำเป็นประติมากรรม งานปั้น งานหล่อ และงานพิมพ์กด โดยคิดว่าน่าจะเป็นไปได้สูง เพราะวัสดุอะไรที่มีความแห้ง เมื่อผสมกับตัวเรซินและกาว ซึ่งเป็นตัวประสานก็จะทำให้ขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่เราต้องการได้ ผู้วิจัยได้ทดลองนำกากถั่วเหลืองที่ แห้งแล้วมาใส่ในเครื่องปั่น ก็จะได้กากที่มีความป่นในระดับหนึ่ง แต่เมื่อนำไปร่อนในตะแกรงก็จะทำให้ความละเอียดมากยิ่งขึ้น



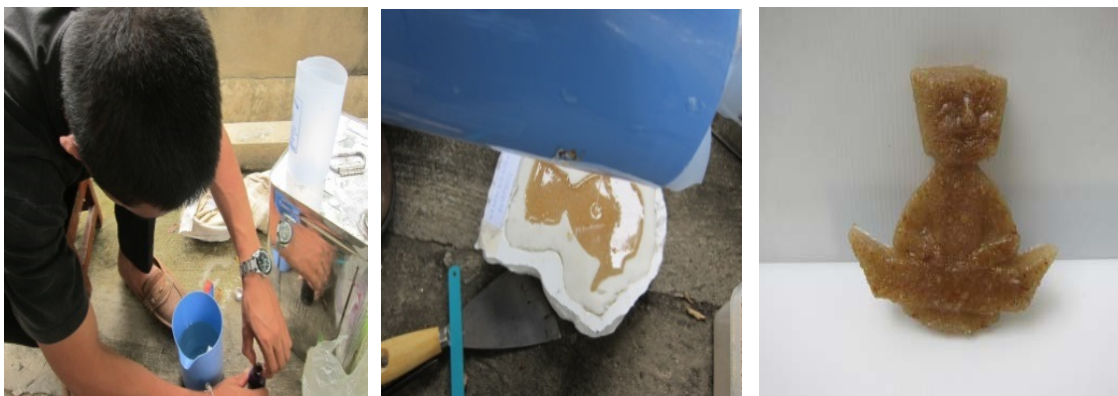
ภาพ 7 นำกากถั่วเหลืองไปปั่นในเครื่องปั่นจะได้กากถั่วเหลืองที่เป็นเม็ดละเอียดสีน้ำตาลอ่อน

เมื่อได้กากถั่วเหลืองจากการปั่นแล้ว ทดลองผสมกับกาวก็สามารถขึ้นรูปได้ แต่จะใช้เวลานานมากในการปั้นवादให้เป็นเนื้อเดียวกันและติดมือ แต่ก็สามารถปั้นได้ เมื่อนำไปตากแดดผลิตภัณฑ์บางส่วนจะแยกกัน เมื่อนำดินที่นวดจากการผสมกับกาวแล้วนำไปกดลงบนพิมพ์ก็สามารถทำได้แต่ยังมีบางส่วนติดกับแบบพิมพ์



ภาพ 8 ทดลองนำกากถั่วเหลืองผสมกับกาวแล้วนำไปปั้นและกดลงบนแม่พิมพ์

ทำการทดลอง โดยนำเอากากถั่วเหลืองไปผสมกับเรซินที่ผสมกับตัวม่วง แล้วคนให้เป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นใส่ตัวเร่งลงไป คนให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วเทลงในแม่พิมพ์ที่มีอยู่แล้ว ประมาณ 1 ชั่วโมงแกะพิมพ์ออกมาก็คouldได้ผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จตามต้องการ



ภาพ 9 ทดลองนำกากถั่วเหลืองมาผสมกับเรซิน ตัวม่วง ตั้งเร่ง แล้วเทลงในแม่พิมพ์

จากการฝึกทดลองทำมีปัญหาบ้างในเรื่องการผสมสูตรระหว่าง กากถั่วเหลืองกับกาว ในเรื่องงานปั้น เพราะติดมือ การผสมใช้เวลานานมากจึงจะเป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อนำลงไปกดในแบบพิมพ์เวลาลอกออกจากแบบพิมพ์มีความยากและมีบางส่วนติดกับแบบพิมพ์ ส่วนการหล่อเรซิน บางครั้งมีปัญหาในการใส่ส่วนผสมลงไป เพราะงานที่ออกมาอาจจะใช้เวลาแห้งนาน ซึ่งอาจเกิดจากอัตราส่วนที่ผสมลงไปไม่สมดุลกัน ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่สมบูรณ์

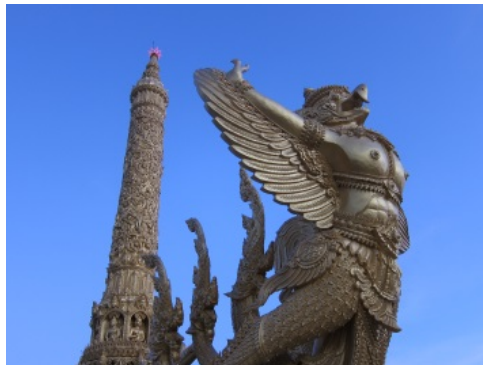
3. การหาวิธีแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น จึงหาแนวทางโดยการศึกษาดูงานเกี่ยวกับงานประติมากรรม ไม่ว่าจะเป็นงานปั้น งานหล่อ และงานพิมพ์กด ทั้งในประเทศและต่างประเทศดังนี้

ในต่างประเทศ จากการไปศึกษาดูงานจะเห็นว่าในแต่ละประเทศทุกประเทศทั่วโลกจะมีงานประติมากรรมที่มีความแตกต่างกันในรูปแบบ ตลอดจนวัสดุที่ใช้ทำ ส่วนใหญ่งานปั้น งานพิมพ์กดจะใช้ดินเหนียว ดินปั้นสำเร็จรูป ในการขึ้นรูป ส่วนงานหล่อจะใช้หล่อด้วยเรซิน โลหะ เป็นต้น งานประติมากรรมส่วนใหญ่จะนิยมนำมาไว้ตามสวนสาธารณะ พิพิธภัณฑ์ ตามสี่แยกในเมือง สนามบิน ร้านขายของที่ระลึก ตามแหล่งท่องเที่ยว โรงเรียน มหาวิทยาลัย เป็นต้น



ภาพ 9 งานประติมากรรม รูปเทวดารอบพระมหาธาตุเจดีย์ชเวดากอง เมืองย่างกุ้ง ประเทศพม่า

การศึกษาดูงานในประเทศไทย ส่วนใหญ่งานประติมากรรมที่พบกันทั่วไปจะมีงานประติมากรรมลอยตัว ประติมากรรมนูนสูง และงานประติมากรรมนูนต่ำ มีการเลือกใช้วัสดุในการทำให้มีความเหมาะสมกับงานที่ทำ งานปั้นอาจจะใช้วัสดุ คือ ดินที่เกิดจากธรรมชาติ และดินประดิษฐ์ งานหล่ออาจจะหล่อด้วยเรซิน โลหะ พลาสติก ส่วนงานพิมพ์กดอาจจะใช้วัสดุธรรมชาติ หรือวัสดุสังเคราะห์ได้ ในเมืองไทยหาดูงานประติมากรรมได้ทุกจังหวัด ทั่วประเทศ



ภาพ 10 งานประติมากรรมประเพณีแห่เทียนพรรษา ในสวนสาธารณะทุ่งศรีเมือง จังหวัดอุบลราชธานี ประเทศไทย

จากการดูงานทั้งในและต่างประเทศ ได้รับความรู้ เทคนิค และวิธีการทำผลิตภัณฑ์ประสบผลสำเร็จ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการฝึกอบรมในเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติด้านงานประติมากรรมจากกากแก้วเหลือทิ้ง โดยนำวิธีการไปฝึกปฏิบัติกับชุมชนผู้สนใจ สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตในระดับปริญญาตรีได้



ภาพ 11 การฝึกอบรมภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติให้กับชาวบ้านและผู้สนใจ



ภาพ 12 การนำไปใช้ในการเรียนการสอนนิสิตและกรรมวิธีการผลิต

ผลงานกากแก้วเหลือง ซึ่งทำเป็นผลิตภัณฑ์แล้ว มีทั้งงานปั้น งานหล่อ และงานพิมพ์กด ผลิตภัณฑ์จะเป็นงาน ประติมากรรมประเภทนูนต่ำ นูนสูง และลอยตัว มีการโชว์พื้นผิวของผลิตภัณฑ์ และอาจจะมีการใช้สีทองและสีดำเข้าไปช่วยเพื่อให้ ผลิตภัณฑ์มีสีสวยงามและมีความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด



ภาพ 13 ตัวอย่างผลงานจากกากแก้วเหลืองที่เป็นงานปั้น



ภาพ 14 ตัวอย่างผลงานจากกากแก้วเหลืองที่เป็นงานพิมพ์กด



ภาพ 15 ตัวอย่างผลงานจากกากแก้วเหลืองที่เป็นงานหล่อ

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาคุณสมบัติโดยทั่วไปของกากถั่วเหลืองซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในฐานะวัสดุทางประติมากรรม

กากถั่วเหลืองเกิดจากการนำถั่วเหลืองที่ต้มแล้ว นำมาคั้นเพื่อเอาน้ำไปต้มทำเป็นน้ำเต้าหู้ หากเราต้องการที่จะได้กากถั่วเหลือง เราต้องไปขอตามสถานที่ ๆ มีผู้ต้มน้ำเต้าหู้เพื่อขาย ถ้ากล่าวถึงในเมืองไทยจะมีน้ำเต้าหู้ขายกันทั่วทุกจังหวัด เพราะวิถีชีวิตของคนไทย ตื่นเช้ามาก็จะกินน้ำเต้าหู้กับปลาทอ้งโกกั๊ก และแม้แต่ในตอนเย็นถึงเวลาค่ำ ก็มีการต้มน้ำเต้าหู้เช่นกัน กากถั่วเหลืองจะมีลักษณะยุ่ย และ มีกลิ่นเหม็นมาก

2. ผลการศึกษากระบวนการเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร โดยการออกแบบสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ประติมากรรมจากกากถั่วเหลือง

แนวคิดในการนำเอากากถั่วเหลือง ซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาใช้ทำผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยเห็นว่ากากถั่วเหลืองเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก เพราะเมืองไทยมีร้านขายเต้าหู้อยู่ทั่วประเทศ กากถั่วเหลืองมีลักษณะเปียกแฉะจับตัวกันเป็นก้อน เมื่อทิ้งไว้นานจะทำให้เน่าและส่งกลิ่นเหม็น จึงคิดว่าถ้าจะนำกากถั่วเหลืองมาเพื่อทำผลิตภัณฑ์ จะต้องหาวิธีการทำให้แห้งเสียก่อน โดยการนำไปตากแดดให้แห้ง จากการได้ศึกษาดูงานทั้งในและต่างประเทศ จะให้ความสำคัญของงานประติมากรรมเป็นอย่างยิ่ง เพราะเกือบทุกประเทศจะโชว์งานประติมากรรม ไม่ว่าจะเป็นแบบปูนต้ำ อนุสาวรีย์ และลอยตัว ตามสวนสาธารณะ พิพิธภัณฑ์ ช้างถนน สถานที่ราชการ สถานที่ท่องเที่ยว โรงเรียน มหาวิทยาลัย สถานที่สำคัญทางศาสนา ร้านขายของที่ระลึก เป็นต้น ด้านความรู้ที่ได้จากการศึกษาดูงานด้านการปฏิบัติ ได้เห็นขั้นตอนวิธีการทำงานตามลำดับก่อนหลัง เช่น งานปั้นและงานพิมพ์กด

ในห้องจะสามารถมองเห็นเวลาเราทำผลิตภัณฑ์ของตนเองได้รอบทิศทาง เพราะจากการมีกระจกครอบด้านในห้องปฏิบัติการ เมื่อปั้นเสร็จแล้วเราจะทำอย่างไรให้ผลิตภัณฑ์เราแห้งเร็ว มีการนำผลิตภัณฑ์ที่ตกแต่งเรียบร้อยแล้วไปตั้งวางโชว์ไว้ภายในห้องเรียน และห้องแสดงผลงาน มีการนำเอาชิ้นงานของนักศึกษาไปจำหน่ายตามร้านค้าของมหาวิทยาลัย หรือ ตามสถานที่ ๆ มีคนผ่านไปผ่านมาเป็นประจำภายนอกห้องเรียน ส่วนงานหล่อด้วยน้ำยาเรซิน โคนอน และตัวเร่งแข็ง ก็ได้เรียนรู้วิธีการทำอย่างไรในขั้นตอนการผสมสูตรที่ได้มาตรฐาน และผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีความสมบูรณ์ และได้รู้จักการรักษาความปลอดภัยในขณะที่ฝึกปฏิบัติงาน

ฝีกอบรมทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ โดยก่อนการอบรมได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้นำท้องถิ่น ชุมชน ผู้ที่สนใจทั่วไป พร้อมทั้งปราชญ์ชาวบ้าน และคนในชุมชน ได้เห็นความสำคัญของกากถั่วเหลือง ซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ และมีการสอบถามความต้องการของผู้ผลิตงานประติมากรรม ด้านงานปั้น พบว่า เลือกงานปั้นรูปลอยตัวมากที่สุด รองลงมาเป็นงานปั้นปูนต้ำ และสุดท้ายเป็นงานปั้นอนุสาวรีย์ ด้านงานหล่อ พบว่า เลือกงานหล่อพระมากที่สุด รองลงมาเป็นงานหล่อรูปทรงธรรมชาติ และสุดท้ายเป็นงานหล่อรูปทรงอิสระ ส่วนด้านงานพิมพ์กด เลือกเลือกงานพิมพ์กดดอกไม้มากที่สุด รองลงมาเป็นงานพิมพ์กดลายไทย และสุดท้ายเป็นงานพิมพ์กดกราฟิก ภาคทฤษฎีได้เรียนรู้เรื่องกากถั่วเหลือง งานประติมากรรมปูนต้ำ อนุสาวรีย์ และลอยตัว รู้เกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการทำงานปั้น งานหล่อ และงานพิมพ์กด ภาคปฏิบัติได้ทดลองฝึกปฏิบัติจริงโดยแยกเป็นฐานฝึก

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการสร้างสรรค์งานผลิตภัณฑ์ประติมากรรมจากกากถั่วเหลืองจากการประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์งานประติมากรรมจากกากถั่วเหลือง จำนวน 100 คน ด้านวัสดุ อันดับที่ 1 วัสดุมีความแปลกใหม่ยังไม่มีใครนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย(\bar{x}) = 4.25 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 0.99 อันดับที่ 2 วัสดุมีความเหมาะสมกับงานประติมากรรม(งานปั้น งานหล่อ งานพิมพ์กด) อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย(\bar{x}) = 3.64 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 1.18 อันดับที่ 3 วัสดุสามารถนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นอาชีพในชุมชนได้ อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย(\bar{x}) = 3.40 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 1.28 ด้านการออกแบบ อันดับที่ 1 ภาพรวมมีความสวยงามดึงดูดความสนใจแก่ผู้พบเห็น อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย(\bar{x}) = 4.01 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 1.12 อันดับที่ 2 รูปทรงของผลิตภัณฑ์งานประติมากรรมจากกากถั่วเหลืองมีลักษณะสร้างสรรค์ น่าสนใจอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย(\bar{x}) = 3.30 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 1.49 อันดับที่ 3 สีที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสม อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย(\bar{x}) = 3.29 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 1.31 ด้านประโยชน์ใช้สอย อันดับที่ 1 สามารถนำไปใช้เป็นของที่ระลึกได้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย(\bar{x}) = 4.08 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 1.27 อันดับที่ 2 สามารถนำไปใช้ในการตกแต่งภายในได้อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย(\bar{x}) = 3.56 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 1.41 อันดับที่ 3 สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย(\bar{x}) = 3.41 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 1.41 จากผลการประเมิน พบว่าคนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์งานประติมากรรมจากกากถั่วเหลืองอยู่ในระดับมาก โดยเฉลี่ยเป็น 3.66

อภิปรายผล

1. ผลการศึกษาคุณสมบัติโดยทั่วไปของกากถั่วเหลืองซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในฐานะวัสดุทางประติมากรรม ถั่วเหลืองเมื่อต้มเสร็จแล้ว ผู้ชายจะนำมาคั้นเป็นน้ำเต้าหู้ โดยการนำเศษถั่วเหลืองไปกรองในผ้าขาวแล้วบีบน้ำเต้าหู้ ออกมาเพื่อจะนำที่ได้ไปต้มจนเดือด จะได้กากถั่วเหลืองที่มีสีขาว เมื่อสัมผัสด้วยมือจะมีลักษณะละเอียด ผู้ชายจะนำไปทิ้งตาม ถังขยะ เราสามารถไปขอจากผู้ชายได้ โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายแต่อย่างใด มีผู้นำเอากากถั่วเหลืองที่เหลือทิ้งไปใช้เลี้ยงสัตว์

2. เพื่อออกแบบสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ประติมากรรมจากกากถั่วเหลืองให้เป็นการเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร งานปั้น มีขั้นตอนดังนี้ 1. นำเอากากถั่วเหลืองที่ทิ้งแล้ว มาตากแดดให้แห้ง แล้วนำมาปั่นด้วยเครื่องปั่น จะได้กากถั่ว เหลืองซึ่งมีลักษณะละเอียด มีสีน้ำตาลอ่อน 2. นำกากถั่วเหลืองไปผสมกับกาวลาเท็กซ์ในอัตราส่วนหกต่อสี่ 3. บีบนิ้วจนเป็นเนื้อ เดียวกัน 4. นำมาปั้นเป็นรูปในลักษณะ นูนต่ำ นูนสูง และรูปลอยตัว ตามแบบที่เราต้องการ

งานหล่อ มีขั้นตอนดังนี้ 1. นำเอากากถั่วเหลืองที่ทิ้งแล้ว มาตากแดดให้แห้ง แล้วนำมาปั่นด้วยเครื่องปั่น จะได้กากถั่ว เหลืองซึ่งมีลักษณะละเอียด มีสีน้ำตาลอ่อน 2. ปั้นดินน้ำมันให้เป็นรูปตามต้องการ 3. นำดินน้ำมันมาทำกันเป็นบล็อก และเหนี่ยายา ซีลีโคนลงไปบนแบบที่เราปั้นไว้ทั้งไว้ให้แห้ง 4. นำปูนปลาสเตอร์เทลงบนพิมพ์ที่เตรียมไว้ 5. นำกากถั่วเหลืองผสมกับเรซินคนให้เข้า กันและใส่ตัวเร่งลงไปจนถึงสามหยดคนให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วเทลงไปในแม่พิมพ์ 6. ตกแต่งให้สวยงามโดยใช้กระดาษทราย และฟันแลคเกอร์เพื่อความสวยงาม

งานพิมพ์กด มีขั้นตอนดังนี้ 1. นำเอากากถั่วเหลืองที่ทิ้งแล้ว มาตากแดดให้แห้ง แล้วนำมาปั่นด้วยเครื่องปั่น จะได้กากถั่ว เหลืองซึ่งมีลักษณะละเอียด มีสีน้ำตาลอ่อน 2. ปั้นดินน้ำมันให้เป็นรูปตามต้องการ 3. นำดินน้ำมันมาทำกันเป็นบล็อก และเหนี่ยายา ซีลีโคนลงไปบนแบบที่เราปั้นไว้ทั้งไว้ให้แห้ง 4. นำปูนปลาสเตอร์เทลงบนพิมพ์ที่เตรียมไว้ 5. นำกากถั่วเหลืองไปผสมกับกาวลา เท็กซ์ ในอัตราส่วนหกต่อสี่ 6. บีบนิ้วจนเป็นเนื้อเดียวกัน 7. นำมาอัดในแม่พิมพ์ที่เตรียมไว้ 8. นำไปตากแดดให้แห้ง

3. จากการประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ด้านประติมากรรมจากกากถั่วเหลือง จำนวน 100 คน ด้านวัสดุ อันดับ1 วัสดุมีความแปลกใหม่ยังไม่มีใครนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ อยู่ในระดับมาก เพราะผู้คนส่วนใหญ่มองข้ามวัสดุที่เป็นกากถั่วเหลือง จาก การคั้นน้ำเต้าหู้ จะมีลักษณะเปียกแฉะเหมือนของเน่าเสีย แต่ถ้าหากเรานำมาตากแดดให้แห้งก็จะมีลักษณะเป็นก้อนๆ ติดกัน เรา จึงนำมาปั่นด้วยเครื่องปั่นหรือบดให้ละเอียด ก็จะได้กากถั่วเหลืองที่ปั่น และสามารถนำมาเป็นวัสดุผสมกับกาวลาเท็กซ์ เรซิน หรือ ตัวประสานชนิดอื่นๆ เพื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์ได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ (วารกรณ์ สามโกเศศ. 2553)โดยมีวิธีการคิดนอกรอบ ไม่ยึด ตีกรอบแบบเดิม อันดับ2 วัสดุมีความเหมาะสมกับงานประติมากรรม (งานปั้น งานหล่อ และงานพิมพ์กด) อยู่ในระดับมาก เพราะเรา สามารถนำกากถั่วเหลืองมาผสมกับกาว เพื่อใช้ในงานปั้นและงานพิมพ์กด โดยการนวดให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วนำมาปั้นขึ้นรูป และกดลงในแม่พิมพ์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ (สิบลีรี แซ่ลี่. 2555) ใช้กาวเป็นตัวประสานเส้นใยของพืช เพื่อทำเป็นแผ่นผ้าและฉนวนกัน ความร้อน อันดับ3 วัสดุสามารถนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นอาชีพในชุมชนได้ อยู่ในระดับปานกลาง เพราะวัสดุที่ใช้มีอยู่ในท้องถิ่น และกรรมวิธีการผลิตงานปั้น งานหล่อ และงานพิมพ์กด ทำได้ง่าย โดยการอบรมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เมื่อชาวบ้านทราบ กรรมวิธีการผลิตแล้ว ก็สามารถนำไปประยุกต์และนำไปเป็นอาชีพเสริมได้ ด้านการออกแบบ อันดับ1 ภาพรวมมีความสวยงาม ดึงดูดความสนใจแก่ผู้พบเห็น อยู่ในระดับมาก เพราะเป็นการนำเอาวัสดุเหลือใช้ที่เป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาทำ พื้นผิวของ วัสดุก็เป็นธรรมชาติของตัวเอง สอดคล้องกับแนวคิด ของ (รัช พะยิม. 2555) ที่นำถุงพลาสติกผสมกับกระดาษซึ่งเป็นวัสดุเหลือ ใช้มาทำเป็นเฟอร์นิเจอร์ อันดับ2 รูปทรงของผลิตภัณฑ์งานประติมากรรมจากกากถั่วเหลืองมีลักษณะสร้างสรรค์ น่าสนใจ อยู่ใน ระดับปานกลาง เพราะมีรูปทรงที่หลากหลาย เช่น เป็นรูปทรงอิสระ โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นรูปทรงธรรมชาติ อันดับ3 สีที่ใช้ ในการทำผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสม อยู่ในระดับปานกลาง เพราะเนื้อผิวผลิตภัณฑ์จะเป็นพื้นสีน้ำตาลอ่อนจึงใช้สีเข้าไปช่วยเพื่อให้ ดูมีสีสันแต่จะใช้สีไม่เกินสิบเปอร์เซ็นต์ของตัวชิ้นงาน ด้านประโยชน์ใช้สอย อันดับ1 สามารถนำไปใช้เป็นของที่ระลึกได้ อยู่ในระดับ มาก เพราะผลิตภัณฑ์มีขนาดไม่เล็กไม่ใหญ่จนเกินไป จึงมีความเหมาะสมในการใช้เป็นของที่ระลึกได้ อันดับ2 สามารถนำไปใช้ใน การตกแต่งภายในได้ อยู่ในระดับมาก เพราะผลิตภัณฑ์มีความสวยงาม คงทน น่าสนใจ เหมาะที่จะนำไปตั้งไว้ในห้องนั่งเล่น ห้องนอน และห้องรับแขกได้ อันดับ3 สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ อยู่ในระดับปานกลาง เพราะ ในบางรายวิชามีการ เรียนการสอนที่เกี่ยวกับการใช้วัสดุไปสร้างสรรค์เป็นชิ้นงาน ต้องเรียนรู้งานหล่อ งานปั้น และงานพิมพ์กด

ข้อเสนอแนะ

การสร้างสรรคผลิตภัณฑ์งานประติมากรรมจากกากถั่วเหลือง เพื่อเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำวิจัยไปใช้

1.1 การศึกษากากถั่วเหลืองซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้ง โดยนำไปตากแดดให้แห้ง และนำไปป่นให้ละเอียดจากนั้นนำไปผสมกับเรซินหรือกาว ซึ่งเป็นตัวประสานสามารถขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์งานปั้น งานหล่อ และงานพิมพ์กดได้นั้น ผู้วิจัยเห็นว่า วัสดุธรรมชาติที่มีอยู่ทั่วไปเช่น กากกาแฟ เศษไม้ เศษหิน ฟางข้าว ชังข้าวโพด เป็นต้น เมื่อนำมาทำให้ป่นจนมีความละเอียด แล้วนำไปผสมกับตัวประสาน เรซิน และกาว ก็สามารถขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ตามต้องการได้ นอกจากนี้ยังลดภาวะโลกร้อน และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้

1.2 เนื่องจากสภาพเศรษฐกิจปัจจุบัน มีการใช้วัสดุเพื่อทำการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบต่างๆ เพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภค ทำให้วัสดุต่างๆ ปริมาณลดลง และมีราคาสูงขึ้น จึงนำเอากากถั่วเหลืองมาทดแทนวัสดุเดิม ทำให้สามารถลดต้นทุนในการผลิตได้

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ในการนำกากถั่วเหลืองมาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ก็ยังมีข้อจำกัดอยู่ จึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

2.1 สีของวัสดุ ยังเป็นสีของวัสดุเดิม คือ สีน้ำตาลอ่อนเพียงสีเดียว ซึ่งอาจมีการนำเอาสีอื่นๆ เข้ามาผสม ก็จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความแปลกใหม่ น่าสนใจยิ่งขึ้น

2.2 ระยะเวลาการแห้งของผลิตภัณฑ์ ใช้เวลาค่อนข้างมาก ควรมีการพัฒนาโดยสูตรผสมทางเคมี เพื่อลดระยะเวลาการแห้งของตัวผลิตภัณฑ์เพื่อสะดวกในการผลิต และการตกแต่ง

2.3 ขั้นตอนการปั้นและงานพิมพ์กด จะมีข้อจำกัดด้านรูปทรง เนื่องจากเมื่อวัตถุดิบแห้ง จะเกิดการหดตัว ทำให้รูปทรงไม่สมบูรณ์ ในกรณีที่ใช้สูตรผสมระหว่างกากถั่วเหลืองกับกาวลาเท็กซ์ ควรจะศึกษาส่วนผสมที่จะนำมาแก้ไขปัญหาคัดตัวของผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความสมบูรณ์และคงรูปได้ดี

เอกสารอ้างอิง

จาตุรงค์ บุญทันใจ และจำลอง ลีมิตรกุล . (2532). การพัฒนาวัสดุก่อสร้างน้ำหนักเบาจากแกลบเผา. วศด. , มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

จิรพันธ์ สมประสงค์. (2533). การสร้างประติมากรรมจากปูนปลาสเตอร์. กรุงเทพฯ : โอ เอส พริ้นติ้ง เฮ้าส์.

ณรงค์ศักดิ์ ธรรมโชติ. (2552). วัสดุวิศวกรรม. กรุงเทพฯ : เอเชียเพรส.

ติศา ประสพลาภ. (2546). การหล่อเรซินเบื้องต้น. นิตยสารบายแฮนด์. 1(1) , 51.

ทวีศักดิ์ อ่วมน้อย. (2543). วัสดุและเทคโนโลยีการผลิต. ปทุมธานี : หจก.สยามสเตชันเนอร์รี่ซัพพลายส์.

นิรัช สุดสังข์. (2548). การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : ไอเดียเนสต์.

นวลน้อย บุญวงษ์. (2542). หลักการออกแบบ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประเวศ วะสี. (2542). เศรษฐกิจชุมชน : ทางเลือกเพื่อทางรอดสังคมไทย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

วิจิตร จรุงจิตสุนทร. (2548). หลักการและแนวความคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ปปาพริ้นท์ติ้ง กรุ๊ปจำกัด.

มนตรี ยอดบางเตย. (2538) ออกแบบผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไอเดียเนสต์.

สุวิทย์ วิทยาจักร. (2555). การสร้างสรรค์งานหล่อ. กรุงเทพฯ : บอสส์การพิมพ์.

สืบสิริ แซ่ลี. (2556). การพัฒนาผลิตภัณฑ์แผ่นผ้าและผนังฉนวนกันความร้อนจากเส้นใยพืชในเขตพื้นที่ประเทศไทย.

ศป.ด. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี,อุบลราชธานี.

อภิพรธน์ พุพักดี. (2547). ถั่วเหลืองพืชทองของไทย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2549). เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : ไอเดียเนสต์.

อุไรวรรณ ปิทธิมากุล. (2543). การวิเคราะห์วิพากษ์การออกแบบ. กรุงเทพฯ : ไอเดียเนสต์.

Archer, L.B. (1968). Technological innovation : A methodology. London, UK : royal college of art.

Unpublished doctoral thesis.

- Askeland. (1994). **The Science and Engineering of Materials**. Boston : PWS Pulishing Company
- Banathy, B.H. (1968). **Instructional System**. California : Lear Sieglet Inc.
- Boundy, A.W. (1992).**Engineering Drawing**. Australia. McGraw-Hill.
- Dieter, E. Georg. (2000). **Engineering Design**. Singapore : McGraw-Hill.
- Doren, Van Harold. (1940). **Industrial Design : A Practice Guide t0 Product Design and Development**. New York : McGraw-Hill.