

การออกแบบและสร้างเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือกสำหรับเป็นสื่อการเรียนการสอน

Design and Createa demonstrating of Shell Mold Casting Machine

สุวิมล เทียกทุม¹ ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์²

Suwimon Theakthum Saksirichai Srisawad

บทคัดย่อ

งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือกสำหรับใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในวิชากรรมวิธีการผลิตและเทคโนโลยีการหล่อโลหะพร้อมทั้งศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องและประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น เครื่องที่สร้างขึ้นใช้หลักการให้ความร้อนด้วยแก๊ส จากนั้นทำการทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้การเปรียบเทียบสูตรผสมทราย 2 สูตร ระหว่างสูตรที่ 1 ทราย 1000 กรัม เรซิน 20 กรัม ฮาร์ทเดนเนอร์ 10 กรัม สูตรที่ 2 ทราย 1000 กรัม เรซิน 30 กรัม ฮาร์ทเดนเนอร์ 15 กรัม จากนั้นประเมินความพึงพอใจโดยใช้โดยการให้แผนการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจงได้กลุ่มตัวอย่าง 30 คนจากการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องหล่อแบบเปลือกพบว่าสูตรที่ 1 มีค่าคะแนนเฉลี่ยที่ มากกว่าสูตรที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจพบว่าทั้ง 3 ด้านมีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.34 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี

คำสำคัญ : แบบหล่อเปลือก หล่อโลหะ สื่อการเรียนการสอน

¹อาจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ E-mail Mapheangvan@gmail.com Tel. 0897034659

²อาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (เทคโนโลยีการผลิต) E-mail Seksunsek@hotmail.com Tel 080-0288883

Abstract

The research aims to design and create of the shell mold casting machine for demonstrating in the manufacturing subject and foundry technology subject. Also studied the performance of the machine and satisfaction to the demonstrating. This research created by using the method heating with gas and then test the performance by using the comparison 2 formula of sand Mixed, among formula 1 sand 1000 grams, resin 20 grams and hardener 10 grams, formula 2 sand 1000 grams, resin 30 grams, hardener 15 grams then evaluate and issued a comment of the student in metal casting technology subject by using specific sampling plan and get a sample groups are 30 peoples. The performance from testing a shell mold casting machine found that the overall mean of formula 1 is good than formula 2. The result of the evaluation satisfaction found that all 3 parts were means 4.34 on good standard.

Keywords : Shell mold, Casting, Demonstrating

บทนำ

ในปี พ.ศ. 2555 ทางสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (เทคโนโลยีการผลิต) ได้ปรับปรุงหลักสูตรให้เข้ากับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF) พร้อมกับการจัดทำหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต วิศวกรรมการผลิตขึ้นซึ่งทั้งสองหลักสูตรได้มีการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา วิชาเทคโนโลยีการหล่อโลหะ วิชาวิศวกรรมการหล่อโลหะและวิชากรรมวิธีการผลิต ซึ่งในรายวิชาดังกล่าวต้องมีการศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับการหล่อโลหะจากการลงพื้นที่สำรวจข้อมูล ยังไม่ปรากฏว่า หลักสูตรดังกล่าวมีสื่อที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนที่หลากหลาย สอดคล้องกับ (ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์, สัมภาษณ์, 2555) สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาดังกล่าว มีเพียง เตาหลอมโลหะแบบเข้าหลอม และอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานหล่อทราย แต่ยังขาดเครื่องมือและอุปกรณ์ในการประยุกต์ใช้กับการหล่อทรายแบบอื่นๆ ซึ่งสื่อการเรียนการสอนนั้นถือได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เรียน สามารถอธิบายสิ่งที่อยากแก่การเข้าใจให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น และสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้มีต่อเรื่องที่สอนได้เป็นอย่างดี จากวัตถุประสงค์ที่สาขาวิชามีคืออุปกรณ์ในการทำแบบหล่อทราย ซึ่ง การหล่อทรายสามารถหล่อชิ้นงานที่มีความซับซ้อนและมีขนาดที่หลากหลายและใช้ได้ทั้งการหล่อโลหะกลุ่มเหล็กและนอกกลุ่มเหล็กแต่อย่างไรก็ตามการหล่อทรายยังมีข้อจำกัดอยู่หลายข้อและในขั้นตอนการทำแบบหล่อยังต้องใช้ทรายในการหล่อเป็นจำนวนมากจากการศึกษาแนวคิดวิธีการหล่อที่ใช้แบบหล่อเปลือก (Shell Mold Casting) เป็นวิธีการหล่อที่ปรับปรุงมาจากการหล่อทรายแบบทั่วไป โดยลดปริมาณทรายที่มีในแบบหล่อจากเต็มกล่องเหลือเพียงแค่เปลือกบาง ๆ ทำให้ผลิตชิ้นงานที่มีความเที่ยงตรงของรูปทรงและผิวชิ้นงานหล่อที่ละเอียดขึ้นด้วยต้นทุนการผลิตที่ต่ำลง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดในการออกแบบและสร้างเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือก เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนและการปฏิบัติการเกี่ยวกับกระบวนการหล่อโลหะที่หลากหลายของการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรดังกล่าว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

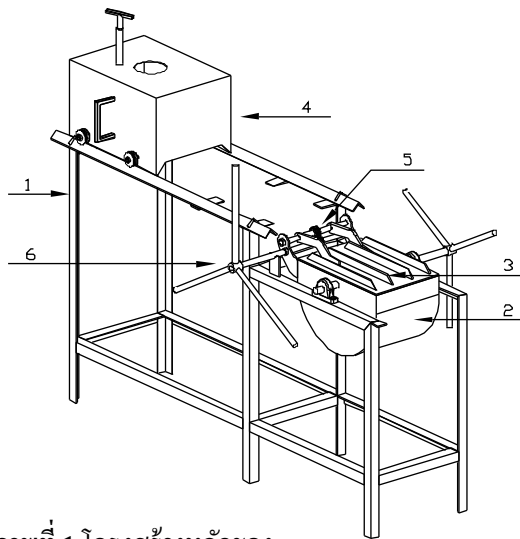
1. เพื่อออกแบบและสร้าง เครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือกเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในวิชากรรมวิธีการผลิต วิชาเทคโนโลยีการผลิตโลหะและวิชาวิศวกรรมการผลิตโลหะ
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องทำแบบหล่อเปลือก
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนการสอนเครื่องทำแบบหล่อเปลือก

ขอบเขตของการดำเนินงาน

1. สร้างเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือกเป็นสื่อการเรียนการสอน
2. ทดสอบประสิทธิภาพเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือกโดยใช้ทรายก่อสร้างกับเรซิน โดยทำการทดลอง 2 สูตรเพื่อหาสูตรที่เหมาะสมโดยการสังเกตแบบหล่อร่วมกับการทดลองหล่อตะกั่ว
3. การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนการสอน โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อประเมินความพึงพอใจ ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 12 คนและนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 18 คน รวม 30 คน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลทางทฤษฎีเกี่ยวกับ สื่อการเรียนการสอน การทำแบบหล่อเปลือก การหล่อโลหะ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเรื่องการทำแบบหล่อด้วยทรายแม่น้ำโขง
2. การออกแบบและสร้างเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือก
ทำการออกแบบ และสร้างเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือกเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน โดยมีส่วนประกอบดังนี้ 1. โครงสร้างเครื่อง 2. อ่างใส่ทราย 3. แผ่นกระสวนถาวร 4. กล้องคลอบกันการกระจายความร้อน 5. ชุดเปิด – ปิด แผ่นกระสวนถาวร 6. พวงมาลัยส่งกำลัง



ภาพที่ 1 โครงสร้างหลักของ



เครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือก

3. ทำการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือก

การทดสอบประสิทธิภาพเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือกสำหรับใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน จะดำเนินการทดสอบ เพื่อดูลักษณะของแบบหล่อเปลือกที่ได้จากการใช้เครื่องทำ โดยใช้สัดส่วนในการผสมทรายกับ Resin และ Hadener ไว้ 2 สูตรจากนั้นนำแบบที่ได้ไปทำการทดลองหล่อตะกั่ว จากนั้นพิจารณาแบบ โดยการสังเกตแล้วเลือกใช้สูตรที่ดีที่สุด ดังนี้ สูตรที่ 1 Resin 20 กรัม และ Hadener 10 กรัม สูตรที่ 2 Resin 30 กรัม และ Hadener 15 กรัม

4. ทำการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนการสอนเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือก

การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือกจะใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อประเมินความพึงพอใจ โดยทำการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงจำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่เรียน วิชากรรมวิธีการผลิต วิชาเทคโนโลยีการหล่อโลหะ ซึ่งประเมินทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านสื่อการเรียนการสอน และด้านการนำไปใช้ประโยชน์โดยผู้วิจัยได้ทำการบรรยายและสาธิตการใช้เครื่องและ ข้อมูลของเครื่อง จากนั้นคณะผู้วิจัย ได้นำแบบสอบถามความคิดเห็นให้ผู้เข้าร่วมฟังการบรรยายและสาธิตการใช้ เครื่องทำการประเมินความคิดเห็น

ผลการวิจัย

ผลการออกแบบและสร้างเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือกได้ สื่อการเรียนการสอนเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือกสำหรับวิชา กรรมวิธีการผลิต วิชาเทคโนโลยีการหล่อโลหะ และวิชาวิศวกรรมการหล่อโลหะ

การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือก และประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนการสอนผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยดังนี้

ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือก

การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่อง โดยการสังเกตลักษณะของแบบหล่อเปลือกที่ได้จากการใช้เครื่องทำ โดยใช้สัดส่วนในการผสมทรายกับ Resin และ Hadener ไว้ 2 สูตรคือ สูตรที่ 1 Resin 20 กรัม และ Hadener 10 กรัม สูตรที่ 2 Resin 30 กรัม และ Hadener 15 กรัม แล้วนำแบบที่ได้ไปทดลองหล่อตะกั่วแล้วทำการพิจารณาแบบร่วมกับชิ้นงานที่ได้ในประเด็นต่างๆซึ่งทำการทดลอง 10 ครั้ง ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือก

ลำดับ	ประเด็นในการพิจารณา	สูตรที่ 1 Resin 20 กรัม และ Hadener 10 กรัม	สูตรที่ 2 Resin 30 กรัม และ Hadener 15 กรัม
		คะแนนรวม	คะแนนรวม
1	แบบหล่อมีความละเอียดของผิว	9	7
2	แบบหล่อมีความละเอียดของโพรงแบบหล่อ	9	6
3	แบบหล่อมีความแข็งแรงต่อแรงอัดน้ำโลหะ	10	10
4	แบบหล่อมีความหนาสม่ำเสมอ	9	7
5	แบบหล่อทนความร้อนได้ดี	10	10
6	แบบหล่อย่อยสลายได้ง่ายหลังการใช้งาน	10	9
7	ชิ้นงานหล่อมีความละเอียดของผิว	10	8
8	ชิ้นงานมีความแน่นและรักษารูปร่างได้ดี	9	9
ผลรวมคะแนนเฉลี่ย		9.50	8.25

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องทำแบบหล่อเปลือกของสูตรที่ใช้พบว่าค่าเฉลี่ยของสูตรที่ 1 มีค่ามากกว่าสูตรที่ 2 ดังนั้นสูตรที่ 1 จึงเหมาะที่จะใช้ในการทำแบบหล่อด้วยเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือกที่สร้างขึ้น

ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนการสอนเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือก

การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือกที่เป็นสื่อการเรียนการสอนทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านสื่อการเรียนการสอน และด้านการนำไปใช้ประโยชน์พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจแต่ละด้านเท่ากับ 4.35 4.29 และ 4.40 ตามลำดับ และมีผลรวมค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 4.34 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน อยู่ที่ 0.65 ซึ่งนักศึกษามีความพึงพอใจในระดับดี

ตารางที่ 2 ข้อมูลผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือก

ประเด็นความคิดเห็น	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
ด้านความรู้ความเข้าใจ	4.35	0.68	ดี
ด้านสื่อการเรียนการสอน	4.29	0.65	ดี
การนำไปใช้ประโยชน์	4.40	0.64	ดี
รวมค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 3 ด้าน	4.34	0.65	ดี

สรุปและอภิปรายผล

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบและสร้างเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือกเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาการกรรมวิธีการผลิต เทคโนโลยีการหล่อโลหะ และวิชาวิศวกรรมการผลิตโลหะให้นักศึกษามีสื่อการเรียนที่ช่วยลดทอนความรู้ด้านการหล่อโลหะ เพิ่มเติมจากที่มีอยู่แล้ว ซึ่งจากการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องโดยวิเคราะห์ลักษณะของแบบหล่อเปลือกที่ได้จากการใช้เครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือกพบว่าสูตรผสมที่ 1 ระหว่างทราย 1000 กรัม : เรซิน 20 กรัม : hardener 10 กรัม ได้แบบหล่อที่มีผิวเรียบและออกจากแม่พิมพ์ง่ายและมีความแข็งแรงเมื่อหล่อด้วยตะกั่วชิ้นงานที่ได้ยังมีสภาพดีส่วนสูตรผสมที่ 2 นั้นใช้ปริมาณเรซินและฮาร์ดเดนเนอร์เพิ่มจากเดิมมากเกินไปทำให้แบบหล่อที่ได้ติดกับแม่พิมพ์ทำให้แกะแบบยากและแบบที่ได้ผิวไม่ค่อยเรียบ ในการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนการสอนเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือกโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นทั้ง 3 ด้านพบว่านักศึกษาให้ความสนใจและมีค่าระดับความพึงพอใจเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 0.65 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีและมีความคิดเห็นใน 3 ประเด็นดังกล่าวแตกต่างกันน้อย

บรรณานุกรม

1. ติเพชร ไชยศล, สุอังคณา ลิ และ สุริยา โชคสวัสดิ์ .(2554). การหล่อแบบเปลือกด้วยทรายแม่น้ำโขง. บทความจากการประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม 2554.
2. บุญชม ศรีสะอาด.(2545). วิธีการสร้างสถิติสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน Foundry
3. ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2555,กรกฎาคม 27). ประธานสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต.สัมภาษณ์.
4. สุกมาส อังศุโชติ และ ชูชาติ พ่วงสมจิตร.(2554).การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก <http://www.edu.stou.ac.th/EDU/UploadedFile/หน่วยที่%20%2011.pdf>(วันที่ค้นข้อมูล: 10 มกราคม 2558)
5. สูดาทิพย์.สื่อการเรียนการสอนคืออะไร.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก http://www.reg.ksu.ac.th/teacher/sudatip/Elearning_files/data2.html(วันที่ค้นข้อมูล: 2 กุมภาพันธ์ 2558).
6. หริส สุตะบุตร และ เคนยิ จิยิอวา.(2540). หล่อโลหะ.พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์ดวงกมล จำกัด

7. Foundry shop.(2553).**Shell Sand Mold Making Workshop**. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก
<https://www.youtube.com/watch?v=2DpIP5mt6WI>(วันที่ค้นข้อมูล: 30 กรกฎาคม 2555).
8. ทวี เทศเจริญ.(2541). **กรรมวิธีการผลิต**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ. ตำราชุดวิศวกรรมศาสตร์. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง