



การออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีสำหรับ ใช้งานบนโต๊ะทำงานพร้อมด้วยส่วนจัดการชิ้นงานหลังการพิมพ์

(Stereo lithographic three-dimensional printer design for use on a desk with
a part Manage the workpiece after printing)

ผู้จัดทำ

นาย อภิรักษ์ สืบเสาร์

นาย ภาณุวุฒิ สุขวัฒนะ

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2567

วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ชื่อโครงการวิชาชีพ การออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีสำหรับใช้งานบนโต๊ะทำงาน
พร้อมด้วยส่วนจัดการชิ้นงานหลังการพิมพ์

ชื่อนักศึกษา นาย อภิรักษ์ สืบเสาร์ รหัสนักศึกษา 66301050038
นาย ภาณุวัฒน์ สุขวัฒน์นะ รหัสนักศึกษา 66301050032

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์

สาขางาน อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

ครูที่ปรึกษาโครงการ นายกฤษฎา ทับผา

ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม นายคชา คะณเณมา

ครูผู้สอน นายจตุรงค์ คงแสง

ปีการศึกษา 2567

คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ		ลายมือชื่อ
1. นายกฤษฎา ทับผา	ครูที่ปรึกษาโครงการ	
2. นายคชา คะณเณมา	ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม	
3. นายจตุรงค์ คงแสง	ครูผู้สอน	
4. นายวุฒินันท์ เครือเสาร์	หัวหน้าแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์	
5. นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง	หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน	
6. นายปรีดี สมอ	รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ	

(นางแสงดาว ศรีจันทร์เวียง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

การออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีสำหรับใช้งานบนโต๊ะทำงานพร้อมด้วยส่วนจัดการ
ชิ้นงานหลังการพิมพ์

(Stereo lithographic three-dimensional printer design for use on a desk with a part Manage
the workpiece after printing)

ผู้จัดทำ

นาย อภิรักษ์ สืบเสาร์

นาย ภาณุวุฒิ สุขวัฒน์

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2567

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ชื่อเรื่อง	:	การออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีสำหรับใช้งานบนโต๊ะทำงาน พร้อมด้วยส่วนจัดการชิ้นงานหลังการพิมพ์
ผู้จัดทำ	:	นายอภิรักษ์ สืบเสาร์
สาขาวิชา	:	อิเล็กทรอนิกส์
สาขางาน	:	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
ที่ปรึกษา	:	นายกฤษฎา ทับผา นายคชา คณะณมา
ปีการศึกษา	:	2567

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟี 2) เพื่อออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีพร้อมส่วนจัดการโฟโตพอลิเมอร์ 3) เพื่อ ประเมิน ประสิทธิภาพของเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีพร้อมส่วนจัดการโฟโตพอลิ เมอร์ ผู้วิจัยได้ด าเนิน การวิจัยโดยการเก็บข้อมูลจากการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องพิมพ์ สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟี พร้อมส่วนจัดการโฟโตพอลิเมอร์ด้วยการทดลองหลายปัจจัย เพื่อ สรุปผล ผลการวิจัยพบว่า เครื่องพิมพ์สามมิติ ระบบสเตอริโอลิโธกราฟีพร้อมส่วนจัดการโฟโตพอลิเมอร์สามารถพิมพ์ชิ้นงานที่มีความละเอียดได้ดี ภายใต้การ ตั้งค่าที่เหมาะสม คือ 14500 มิลลิวินาที ต่อการเคลื่อนที่แกน Z 50 ไมโครเมตร สามารถพิมพ์ชิ้นงานได้คราวละ หลายชิ้นในครั้งเดียว เนื่องจาก ใช้ระบบการพิมพ์แบบ DLP ท าให้สามารถสร้างชิ้นงานได้เต็มพื้นที่ด้วย ความเร็ว 8.2 มิลลิเมตรต่อ วินาที ทั้งยังให้ความละเอียดในการพิมพ์ที่ 100 ไมครอน บนแกน XY ในส่วน จัดการโฟโตพอลิเมอร์ สามารถช่วยลดขั้นตอนในการจัดการโฟโตพอลิเมอร์ โดยผู้ใช้ได้ทั้งในขั้นตอนการเติมโฟ โตพอลิเมอร์ เองโดยอัตโนมัติระหว่างการพิมพ์ และสูบกักโฟโตพอลิเมอร์หลังพิมพ์เสร็จ

คำนำ

ในการออกแบบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือนั้นเครื่องพิมพ์สามมิติเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้งานออกแบบดำเนินไปได้อย่างลื่นไหลจากชิ้นงานที่เป็นข้อมูลดิจิทัลสามารถถ่ายทอดออกมาเป็นชิ้นงานจริงด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติทำให้ผู้ออกแบบสามารถตรวจสอบชิ้นงานที่ออกแบบได้อย่างรวดเร็วหรือในกรณีของเครื่องพิมพ์ระบบ SLA ที่มีความละเอียดในการพิมพ์สูงนักออกแบบอาจสามารถพิมพ์ชิ้นงานที่มีรายละเอียดเทียบเคียงกับชิ้นงานจริงได้เลยทีเดียวเนื่องจากมาตรฐานการพิมพ์ของระบบนี้มักจะอยู่ที่ 50 ไมครอนในแกน z หรือมีความหนาแน่น $\frac{1}{2}$ เท่าของกระดาษ 80 แกรมเท่านั้นถึงแม้ว่าการพิมพ์สามมิติแบบ SLA จะมีอายุถึง 30 ปีแล้วแต่พูดได้ว่า SLA ไม่ใช่สิ่งล้าสมัย ตรงกันข้าม SLA กลับเป็นที่ยอมรับในตลาดเป็นวงกว้างเครื่องพิมพ์สามมิติระบบ SLA รุ่น Form2 ของ Formlabs คือสิ่งพิสูจน์ด้วยการถูกนำไปใช้เป็นมาตรฐานเปรียบเทียบในการที่จะแสดงถึงความละเอียดของชิ้นงานพิมพ์ความเร็วในการพิมพ์หรือแม้กระทั่งราคาขายผู้วิจัยให้ความสำคัญในการศึกษาการออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติระบบ SLA เพราะ เหตุผลที่สำคัญอยู่ 3 ประการ 1)รายละเอียดที่ได้จากการพิมพ์ทั้งแกน z และ xy 2)การทำงานของระบบที่ไม่ซับซ้อน 3)ราคาการผลิตที่ไม่สูงมากโดยได้ทำการเปรียบเทียบกับเครื่องพิมพ์สามมิติในระดับ Prosumer ที่วางขายอยู่ในท้องตลาด

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการนี้จะได้รับการสนับสนุนและการนำไปใช้จริงในอนาคตเพื่อช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตราคาการผลิตที่ไม่สูงมาก

คณะผู้จัดทำ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ดีด้วยความอนุเคราะห์จากนายวุฒินันท์ เครือเสาร์ นายจตุรงค์ คงแสง นายกฤษฎา ทับผา นายคชา คะณมา ครูที่ปรึกษางานวิจัยที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและช่วยเหลือในการตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการจัดทำงานวิจัยฉบับนี้ จนสามารถจัดทำสำเร็จอย่างสมบูรณ์ ผู้จัดทำงานวิจัยซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบขอบคุณอย่างสูง

ขอขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อที่ได้กรุณาตรวจประเมินคุณภาพ ชุดธนาคารความดีที่ใช้ในการจัดทำงานวิจัยพร้อมทั้งแนะนำในการแก้ไขปรับปรุงทำให้ชุดธนาคารความดี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการคณะครูแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลประกอบการจัดทำงานวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณวิทยาลัยการอาชีพสังขะที่ได้ให้ความร่วมมือที่ดีและอำนวยความสะดวกในระหว่างการจัดทำงานวิจัย

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณคุณครูผู้เชี่ยวชาญแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยการอาชีพสังขะทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการจัดทำงานวิจัยครั้งนี้คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการจัดทำวิจัยนี้ผู้จัดทำวิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาบิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง

คณะผู้วิจัย

2567

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญ(ต่อ)	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาของโครงการ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ	1
ขอบเขตของโครงการ	1
บทที่ 2 เอกสารเนื้อหาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	2
ความรู้เกี่ยวกับรายวิชาหรือสาขาวิชาที่จัดทำโครงการ	2
ความรู้เกี่ยวกับหัวข้อหรือเนื้อหาที่จัดทำโครงการ	3
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ	8
กำหนดหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจจะทำ	8
เสนอโครงการขออนุมัติ	8
ประชุมคณะกรรมการ	8
วางแผนดำเนินงาน	9
จัดทำเอกสารโครงการ	9
ทำแบบประเมินผล	9
การวิเคราะห์ข้อมูล	10
บทที่ 4 การประเมินผลการทดลอง	11
การวิเคราะห์ข้อมูล	11

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลอภิปราย และข้อเสนอแนะ	13
อภิปรายและสรุปผลการวิจัย	13
ข้อเสนอแนะ	13
บรรณานุกรม	14
บรรณานุกรมภาษาไทย	15
บรรณานุกรม ภาษาอังกฤษ	16
ภาคผนวก	15
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	
ภาคผนวก ข ภาพผลงาน	
ภาคผนวก ค แบบเสนอโครงการ	
ภาคผนวก ง แบบประเมินความพึงพอใจ	
ประวัติผู้วิจัย	

สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบเครื่องพิมพ์ 3 มิติที่วางจำหน่ายในท้องตลาดระดับ Prosumer 3 ระบบ	11
ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบแนวทางการเคลื่อนที่	12

สารบัญรูปภาพ

เรื่อง	หน้า
ภาพที่ 2.1 เครื่องพิมพ์สามมิติ 3 ระบบ	4
ภาพที่ 2.2 เครื่องจำแนกประเภทเครื่องพิมพ์	5
ภาพที่ 2.3 เครื่องพิมพ์แบบ SLA	5
ภาพที่ 2.4 เครื่องพิมพ์แบบ DIC	6
ภาพที่ 2.5 เครื่องพิมพ์แบบ LCD	7
ภาพที่ 2.6 ส่วนควบคุมการแสดงผล, (ขวา) LCD	7

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของโครงการ

การพิมพ์สามมิติเป็นเทคโนโลยีที่เคยถูกเรียกว่าการสร้างต้นแบบด่วน(Rapid Prototyping)เป็นที่รู้จักครั้งแรกในปี 2523 แต่ถูกจดสิทธิบัตรในปี 2529 ในชื่อว่า stereolithography apparatus (SLA) และเปิดตัวต่อสาธารณะในปี 2530 ถึงแม้ว่าจะมีอายุถึง 30 ปี แต่เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติกลับเพิ่งอยู่ในความสนใจของสังคมได้ไม่นานตลอดเวลาลงจากนั้นมา การพิมพ์สามมิติได้รับการพัฒนามาโดยลำดับเกิดเป็นเทคโนโลยีการตีพิมพ์แบบต่างๆอีกมากมายเทคโนโลยีนี้ถูกใช้ในระบบอุตสาหกรรมเรื่อยมาจนถึงปี 2550 เริ่มปรากฏเครื่องพิมพ์สามมิติที่มีราคาต่ำกว่า 10,000 เหรียญสหรัฐขึ้นมาในท้องตลาดโดย 3D Systems ผู้ที่เป็นเจ้าของสิทธิบัตร SLA แต่ด้วยราคาที่สูงนั้นมันไม่สามารถทำตลาดได้ตามที่ 3D Systems หวังหลังจากนั้นเครื่องพิมพ์สามมิติที่มีราคาต่ำกว่า 5,000 เหรียญสหรัฐที่ถูกออกแบบโดยบริษัทต่างๆก็ปรากฏขึ้นมาในตลาดส่งผลให้เทคโนโลยีนี้เป็นที่รู้จักและเป็นที่สนใจในวงกว้าง(Dana Goldberg, 2014) ในการออกแบบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ นั้นเครื่องพิมพ์สามมิติเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้งานออกแบบดำเนินไปได้อย่างลื่นไหลจากชิ้นงานที่เป็นข้อมูลดิจิทัลสามารถถ่ายทอดออกมาเป็นชิ้นงานจริงด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติทำให้ผู้ออกแบบสามารถตรวจสอบชิ้นงานที่ออกแบบได้อย่างรวดเร็ว

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟี
2. เพื่อออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีพร้อมส่วนจัดการโฟโตพอลิเมอร์
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีพร้อมส่วน

ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

1. งานวิจัยชิ้นนี้สามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการศึกษาเกี่ยวกับเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีแก่ผู้ที่สนใจและสามารถนำไปใช้อ้างอิงในการต่อยอดในอนาคต
2. สามารถแก้ปัญหาในการจัดเก็บน้ำยาเรซินหรือโฟโตพอลิเมอร์ได้เร็วและหมดจดหลังจากใช้พิมพ์เพื่อเป็นการลดภาระในการจัดการแก่ผู้ใช้งาน
3. สามารถเป็นแนวทางในการออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติหรือเครื่องมือชนิดอื่นๆที่ใกล้เคียงกันได้

ขอบเขตของการดำเนินงาน

1. จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ในการศึกษาเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟี มีขอบเขตในการศึกษาดังต่อไปนี้

1.1 แหล่งข้อมูลที่ใช้

- 1.1.1 ข้อมูลการออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติจากอินเทอร์เน็ต
- 1.1.2 เอกสารเกี่ยวกับเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟี

1.2 เครื่องมือที่ใช้ ใช้แบบทดลอง โดยการสร้างเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีอย่างง่าย ตามแบบเครื่องพิมพ์สามมิติรุ่น Chimera เพื่อสรุปข้อมูลที่จำเป็นในการออกแบบ

2. จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ในการออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีพร้อมส่วนจัดการโฟโตพอลิเมอร์ มีขอบเขตในการศึกษาดังต่อไปนี้

- 2.1 แหล่งข้อมูลที่ใช้ ได้จากผลสรุปข้อมูลเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟี
- 2.2.1 เครื่องมือที่ใช้ ใช้การทดลองเพื่อสรุปผลการออกแบบ

3. จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ประเมินประสิทธิภาพของเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟ พร้อมส่วนจัดการโฟโตพอลิเมอร์ มีขอบเขตในการศึกษาดังต่อไปนี้

3.1 แหล่งข้อมูลที่ใช้ เครื่องพิมพ์สามมิติที่ออกแบบในการวิจัย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ แบบประเมินประสิทธิภาพโดยการเปรียบเทียบประสิทธิภาพเครื่องพิมพ์สามมิติในท้องตลาด

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด ทฤษฎี

1. การจำแนกประเภทเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟี
2. ส่วนประกอบที่สำคัญ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ
2. กรอบแนวความคิดในการวิจัย

การจำแนกประเภทเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟี

การจำแนกประเภทเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟี เครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีหรือ SLA ถูกแบ่งประเภทจากวิธีการสร้างหรือประเภทของแหล่งกำเนิดแสงออกเป็นสามแบบดังต่อไปนี้ 1.1 เครื่องพิมพ์สามมิติระบบ SLA SLA(Stereolithography) เป็นกระบวนการสร้างชิ้นงานแบบสามมิติ ถูกจดสิทธิบัตรใน สหรัฐอเมริกาเมื่อปีพ.ศ.2530 โดย Charles W. Hull ด้วยวิธีการพิมพ์วัสดุประเภทโฟโตพอลิเมอร์ โดยการทำให้แข็งตัวเป็นชั้นบางๆ ซ้อนทับกันจนเป็นรูปร่างสามมิติ ในสิทธิบัตรของ Charles จะใช้วิธีการฉายลำแสงอัลตราไวโอเล็ตไปที่ผิวของโฟโตพอลิเมอร์ ลำแสงจะถูกควบคุมการเคลื่อนที่ด้วย คอมพิวเตอร์ โฟโตพอลิเมอร์ที่ถูกแสงนั้นก็จะทำปฏิกิริยาและกลายเป็นของแข็ง โมเดลสามมิติที่ถูก ออกแบบด้วยโปรแกรมประเภท CAD, CAM จะถูกหั่นเป็นชั้นๆสำหรับพิมพ์ด้วยกระบวนการ SLA 8 ด้วยซอฟต์แวร์ที่เรียกว่า Slicer(Savla Associates) เครื่องพิมพ์สามมิติที่ใช้วิธีการสร้างชิ้นงานด้วย ลำแสง UV จะถูกเรียกเจาะจงว่า เครื่องพิมพ์สามมิติระบบ SLA

ส่วนประกอบที่สำคัญ

ส่วนประกอบที่สำคัญเครื่องพิมพ์สามมิติแบบ SLA ทั้งสามแบบมีระบบการทำงานที่คล้ายคลึงกัน โดยอาศัยหลักการทำงานที่เหมือนกันคือการสร้างชิ้นงานสามมิติโดยการทำปฏิกิริยาระหว่างโฟโตพอลิเมอร์กับ แสง UV หรือในช่วงความถี่อื่นๆส่วนประกอบหลักของเครื่องพิมพ์สามมิติแบบ SLA มีลักษณะคล้ายเครื่อง CNC แต่จะมีความพิเศษในด้านของส่วนสร้างภาพในแต่ละชั้นพิมพ์และการจัดการกับวัสดุที่นำมาใช้ซึ่งทั้งสามมีส่วนประกอบที่สำคัญดังต่อไปนี้ 2.1 แหล่งกำเนิดแสงจากการจำแนกประเภทในเบื้องต้นแหล่งกำเนิดแสงของเครื่องพิมพ์สามมิติระบบ SLA ได้มีการพัฒนาตามเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นแต่ก็ยังไม่มีความเหมาะสมแบบอื่นได้เสียทีเดียวเพราะทั้งสามต่างมีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกัน 2.1.1 แหล่งกำเนิดแสงแบบ SLA ใช้มอเตอร์ 2 ตัวที่เรียกว่า galvo scanner หรือ galvos (ใช้กับแกน x และ y อย่างละหนึ่งตัว) สำหรับฉายลำแสงไปยังพื้นที่พิมพ์เพื่อให้เรซินที่ถูกแสงทำปฏิกิริยาจนแข็งตัวกรรมวิธีนี้จะสร้างชิ้นงานเป็นชั้นๆ โดยใช้จุดลำแสงที่ถูกลากเป็นเส้นโดย galvos

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Ramji Panday (2557) Photopolymers in 3D Applications Degree thesis Plastics Technology, Arcada จากการศึกษาพบว่าเครื่องพิมพ์สามมิติปรากฏอยู่ในหลายภาคส่วนทั้งยังมีความยืดหยุ่นในการใช้วัสดุและเทคโนโลยีในการขึ้นรูปโฟโตพอลิเมอร์เป็นหนึ่งในวัสดุที่ใช้ในกระบวนการพิมพ์สามมิติในการวิจัยได้รวบรวมเอาโฟโตพอลิเมอร์ที่มีอยู่หลากหลายมาไว้เป็นข้อมูลเพื่อที่ผู้ต้องการศึกษาถึงระบบโฟโตพอลิเมอร์รวมถึงบทวิเคราะห์เพื่อให้เป็นประโยชน์สำหรับอุตสาหกรรมการพิมพ์สามมิติ Evan S. Schwahn (2558) Using Controlled Curing in a Custom Stereolithography-based 3D Printing Machine to Obtain Graded Property Vaiaions Master Degree Mechanical Engineering and Applied Mechanics, University of Nebraska จากการศึกษาพบว่ากระบวนการการควบคุม IPN ด้วยการควบคุมขอบเขตของ crosslinker วิธีนี้ถูกใช้ในการควบคุมการเกิดปฏิกิริยาในเครื่องพิมพ์ที่ใช้แสงเลเซอร์โดยทำการศึกษาโฟโตพอลิเมอร์ที่ถูกใช้ในงาน

พิมพ์สามมิติด้วยการศึกษาคุณสมบัติของแสงเลเซอร์ระยะเวลาการเกิดปฏิกิริยาการหลอมละลายของการเกิดปฏิกิริยาระดับพลังงานที่ใช้และสภาพแวดล้อมในการทำปฏิกิริยา เช่น อุณหภูมิและระดับของออกซิเจนเพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาปรับใช้สำหรับการพิมพ์สามมิติ

กรอบแนวคิดในงานวิจัย

ภาชนะบรรจุโฟโตพอลิเมอร์หรือเรซิน ต้องใช้วัสดุที่ไม่ถูกทำลายด้วยสารเคมีที่เป็นส่วนประกอบหรือเป็นตัวทำลายของเรซินเองโดยเฉพาะการใช้วัสดุที่ถูกสร้างด้วยวิธีการพิมพ์สาม มิติ ซึ่งพลาสติกที่ใช้ในการพิมพ์สามมิตินั้นมีหลายชนิด ที่นิยมมี 2 ชนิด 1)ABS 2)PLA ต้องให้ความสำคัญในการเลือกใช้พลาสติกทั้งสองชนิดนี้เนื่องจากพลาสติกแบบ ABS แม้จะมีความยืดหยุ่นและทนความร้อนได้ดีแต่สามารถทำลายได้ในอะซิโตนและเรซินส่วนใหญ่สามารถละลายพลาสติกชนิดนี้ได้ ดังนั้นจำเป็นต้องใช้พลาสติก

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีเพื่อออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีจัดการโฟโตพอลิเมอร์ โดยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การศึกษาข้อมูลการออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติ
2. การทดลองเพื่อสรุปข้อมูลสำหรับการออกแบบ
3. การทดลองเพื่อสรุปผลการออกแบบ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาข้อมูลการออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติ

ในการศึกษาข้อมูลนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและทดลองในเบื้องต้นดังนี้

1. ศึกษาหลักการและวิธีการออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติ เช่น การออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติ ราคาจากเซฮูอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เรื่อง Chimera: \$60 DLP High-Res 3D Printer (mastermind) การออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติของบริษัท Autodesk เครื่องพิมพ์ Ember (Autodesk) วิดีโอการใช้งานและเทคนิคต่างๆจากช่อง Wiwat Nuansingบนเว็บไซต์
2. ทดลองสร้างเครื่องพิมพ์สามมิติตามแบบ Chimera เพื่อทำการศึกษาในเชิงปฏิบัติให้เกิดความเข้าใจในด้านการออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติเพิ่มมากขึ้น
3. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องพิมพ์สามมิติในด้านชิ้นส่วนต่างๆ เช่น ส่วนขับเคลื่อนแกนเคลื่อนที่ ส่วนพื้นที่พิมพ์โฟโตพอลิเมอร์อิเล็กทรอนิกส์และศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการควบคุมระดับน้ำเช่นการใช้ลูกลอยการใช้เครื่องสูบน้ำ

การทดลองเพื่อสรุปข้อมูลสำหรับการออกแบบ

จากการศึกษาข้อมูลผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีให้สามารถนำข้อมูลที่ได้มากำหนดข้อศึกษาต่างๆโดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในข้อที่สองเป็นหลักมีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

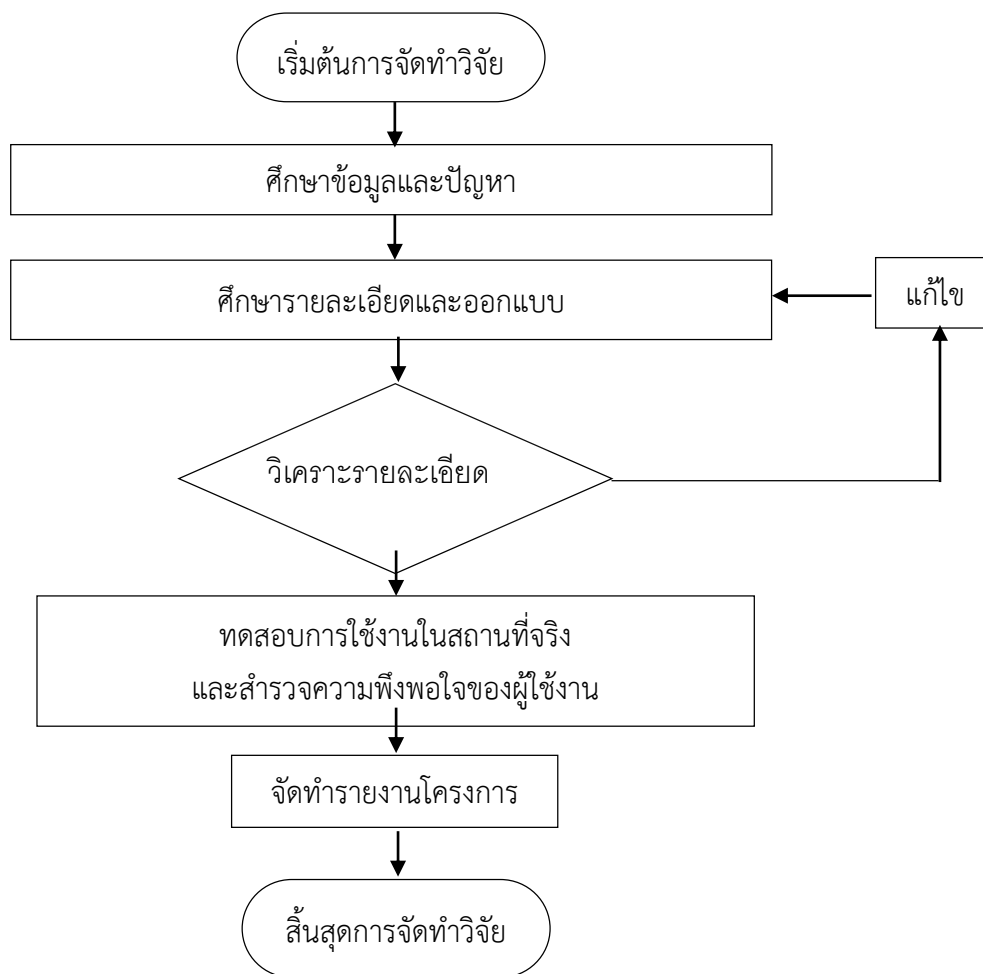
1. ศึกษารายละเอียดของการออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติแบบ SLA จากการศึกษพบว่าชิ้นส่วนของเครื่องพิมพ์สามมิติจะทำหน้าที่เฉพาะอย่างตามแต่ประเภทของส่วนนั้นๆเช่นส่วนขับเคลื่อนส่วนสร้างชิ้นงานส่วนควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ซอฟต์แวร์โฟโตพอลิเมอร์ทำให้สามารถวิเคราะห์ได้ถึงส่วนสำคัญที่ต้องใช้ในการออกแบบ
2. การรวบรวมและประเมินความสำคัญของแต่ละข้อศึกษาโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสร้างเครื่องพิมพ์สามมิติตามแบบ Chimera เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสื่อออนไลน์ทั้งที่เป็นวิดีโอและบทความทำให้สามารถแยกหัวข้อที่จะทำการศึกษาเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการออกแบบและทราบถึงการจำแนกหน้าที่และความสำคัญของแต่ละส่วนของเครื่องพิมพ์สามมิติ
3. วิเคราะห์รายละเอียดของข้อศึกษาเมื่อลำดับความสำคัญได้แล้วผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์โดยใช้กรอบแนวคิดด้านการวางแผนผลิตภัณฑ์นวัตกรรมแห่งคุณค่าร่วมกับผลการทดลองการสร้างเครื่องพิมพ์สามมิติตามแบบ Chimera
4. ตรวจสอบความสำคัญของข้อศึกษาในการออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติส่วนที่มีความจำเป็นสำหรับการทำงานของตัวเครื่องนั้นมีอยู่ด้วยกันหลายส่วนการตรวจสอบเพื่อจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังทำให้ขั้นตอนการออกแบบเป็นไปได้อย่างสะดวกราบรื่นมากยิ่งขึ้น

5. กำหนดข้อศึกษาโดยคำนึงถึงการตอบคำถามของสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งเอาไว้ได้โดยการ

กำหนดหัวข้อเหล่านี้สามารถนำไปสู่การตอบคำถาม 1) เครื่องพิมพ์สามมิติที่ออกแบบภายใต้
นี้มีประสิทธิภาพได้มาตรฐานของเครื่องพิมพ์ สามมิติระบบ SLA 2) เครื่องพิมพ์สามมิติที่ออกแบบ
ภายใต้การวิจัยนี้มีประสิทธิภาพในการจัดการโฟโตพอลิเมอร์สามารถช่วยจัดการโฟโตพอลิเมอร์ได้
ดีกว่าวิธีเดิมที่ผู้ใช้งานต้องจัดการด้วยตนเอง

ขั้นตอนดำเนินการวิจัยในส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบนี้แสดงเป็น

แผนภาพกิจกรรมได้ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 การทดลองเพื่อสรุปข้อมูลสำหรับการออกแบบ

การทดลองเพื่อสรุปผลการออกแบบ

การสร้างเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้เป็นแบบทดลองเพื่อการออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติระบบ
สเตอริโอลิโธกราฟีพร้อมส่วนจัดการโฟโตพอลิเมอร์ทุกการการออกแบบชิ้นส่วนแต่ละชิ้นโดยใช้ข้อมูลสรุป
จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาจากขั้นตอนที่ 2 ที่กำหนดได้จากหน้าที่การทำงานและมีความ
สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยโดยมีข้อศึกษาดังต่อไปนี้

ข้อศึกษาที่ 1 แหล่งกำเนิดแสง

ข้อศึกษาที่ 2 ส่วนพื้นที่การพิมพ์และภาชนะบรรจุเรซิน

ข้อศึกษาที่ 3 แกนเคลื่อนที่แนวตั้ง

ข้อศึกษาที่ 4 ส่วนจัดการโฟโตพอลิเมอร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองทั้ง 2 ส่วน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การรวบรวมข้อมูลจากการหาประสิทธิภาพของเครื่องพิมพ์สามมิติโดยการกำหนดปัจจัยในการทดลอง 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) การติดตั้งพิมพ์ชิ้นแรก 2) ความสมบูรณ์ของชิ้นงานที่พิมพ์ 3) การโยกคลอนของแกนแนวตั้งทำการทดลองภายใต้ตัวแปร 3 แบบที่แตกต่างกันแล้วทำการบันทึกผลการทดลอง

2. การรวบรวมข้อมูลจากการทดลองในส่วนจัดการโฟโตพอลิเมอร์

มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนภาพที่ 3 แผนภาพที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากผลการทดลองประมวลแผนภาพผลการทดลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ส่วนคือ 1) ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องพิมพ์สามมิติ 2) การทดลองในส่วนจัดการโฟโตพอลิเมอร์โดยการทดลองและบรรยายผล

บทที่4

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนองานผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทนี้จะนำเสนอผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงจำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามศึกษาเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟี

ลำดับที่	เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1	หญิง	8	80%
2	ชาย	2	20%
ค่าเฉลี่ย		10	100%

ตารางที่ 4.1 แสดงผลจำแนกตามเพศ

จากตารางที่ 4.1 ข้างต้นแสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเป็นผู้ร้อยละ 80% ที่เหลือเป็นเพศชายร้อยละ 20%

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงการประเมินระดับการศึกษา

ลำดับที่	ระดับการศึกษา	ระดับความคิดเห็นเฉลี่ย	ผลการประเมิน
1	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	5	50%
2	ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	3	30%
3	มัธยมศึกษาตอนปลาย	2	20%
ค่าเฉลี่ย		10	100%

ตารางที่ 4.2 แสดงผลอายุตอบแบบสอบถาม

จากตารางที่ 4.2 แสดงการประเมินผลผู้จำหน่ายผ้าอนามัยอัตโนมัติ พบว่าระดับการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) มีความพึงพอใจสูงสุด ร้อยละ 50% รองลงมา คือ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ร้อยละ 30% และลำดับสุดท้าย ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความพึงพอใจ ร้อยละ20%

4.3 ผลการประเมินผลการใช้งานเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟี

ลำดับที่	รายการการประเมิน	ระดับความคิดเห็นค่าเฉลี่ย ร้อยละ	ผลการประเมิน
1	ชิ้นงานมีความสวยงามและน่าสนใจ	4.00	ดี
2	ผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่	3.88	ดี
3	ผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน	3.92	ดี
4	สร้าง เป็นอาชีพเสริมได้	3.84	ดี
5	ใช้เวลาให้เกิดประโยชน์ได้	3.92	ดี
ค่าเฉลี่ย		3.91	ดี

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการประเมินผลการใช้งานผู้จำหน่ายผ้าอนามัยอัตโนมัติ

จากตารางที่ 4.3 แสดงการประเมินผลผู้จำหน่ายผ้าอนามัยอัตโนมัติ พบว่าข้อที่ 1 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก เป็นอันดับแรก รองลงมาข้อที่ 3 และที่ 4 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี

บทที่ 5

สรุปผลอภิปราย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการทดลองโครงการนี้ศึกษาเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีจากการลงมือปฏิบัติแล้วสามารถนำไปใช้ในสถานประกอบการได้

5.1.1 สรุปผลการทดลอง

จากการประเมินความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ร้อยละ 50% ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ร้อยละ 30% ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 20%

จากการประเมินความพึงพอใจในศึกษาเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีส่วนมากร้อยละ 50% รองลงมาจะอยู่ในระดับความพึงพอใจมาร้อยละ 20% ความพึงพอใจปานกลางร้อยละ 20% และความพึงพอใจน้อยร้อยละ 10%

5.2 อภิปรายและสรุปผล

อภิปรายและสรุปผลจะ อภิปรายและสรุปผลจากการศึกษาค้นคว้าพบว่าการทำศึกษาเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟี ก็พบว่าสามารถนำไปใช้ในสถานประกอบการได้และมีประโยชน์มากในการด้านต่างๆหรือจะทำไว้ขายก็ได้ถ้าเราสามารถนำความรู้ที่เราได้ไปนั้นเป็นการประกอบอาชีพในอนาคตได้อีกด้วยที่สำคัญเป็นการฝึกการทำงานร่วมกับกลุ่มทำให้สมาชิกในกลุ่มมีความสามัคคีและอดทนกันมากขึ้นด้วย

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะต่อกลุ่มผู้บริกา รก่อนที่จะนำไปใช้งานต้องมีการตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆเพื่อป้องกันความผิดพลาดขึ้นงานเพื่อที่จะได้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
2. ข้อเสนอแนะต่อวิทยาลัย ควรสนับสนุนงบประมาณให้นักศึกษาในการทำวิจัยการศึกษาเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีเพื่อที่จะใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์แก่สังคมอย่างกว้างขวาง
3. ข้อเสนอแนะต่อผู้ศึกษาโครงการ ควรศึกษาจะนำไปใช้งานและเข้าใจหลักการการทำงานที่จะนำไปใช้นี้ต้องสอดคล้องกับประเภทงานที่ศึกษาจะนำไปใช้งานและเข้าใจหลักการการทำงานที่จะนำไปใช้เพื่อที่จะได้ถูกต้องตามการใช้ศึกษาเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟี

บรรณานุกรม

เครื่องจักรสูบน้ำ Retrieved from <http://kmcenter.rid.go.th/kcome/pumping.pdf>

นวกัฑรา หนูนาค. float / อุปกรณ์วัดระดับชนิดลูกลอย Retrieved from

<http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/7261/float>

%E0%B8%AD%E0%B8%B8%E0%B8%9B%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%93%E0%B9%8C%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%94%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%8A%E0%B8%99%E0%B8%B4%E0%B8%94%E0%B8%A5%E0%B8%B9%E0%B8%81%E0%B8%A5%E0%B8%AD%E0%B8%A2

ไปรมา อิศรเสนา ณ อยุธยา 2553 กลยุทธ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมแห่งคุณค่า วารสารวิชาการ คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 1, 161-174.

สเต็ปเปอร์มอเตอร์. Retrieved from

<http://www.inventor.in.th/home/%E0%B8%AA%E0%B9%80%E0%B8%95%E0%B9%87%E0%B8%9B%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B8%A1%E0%B8%AD%E0%B9%80%E0%B8%95%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8C/>

สเต็ปมอเตอร์ (Stepping Motor). Retrieved from

[http://narong.ece.engr.tu.ac.th/ei444/document/15-stepper_motor.pdf\(#3DBenchy-A](http://narong.ece.engr.tu.ac.th/ei444/document/15-stepper_motor.pdf(#3DBenchy-A)
<http://www.3dbenchy.com/> 3dbenchy-a-small-giant - in-the- world – of - 3d-printing/
Bertus Kruger. Arduino CNC Shield V3.XX – Assembly Guide. Retrieved from <http://blog.protoner.co.nz/arduino-cnc-shield-v3-00-assembly-guide/> Dana Goldberg. (2014). History of 3D Printing: It's Older Than You Are (That Is, If You're Under 30). Retrieved from <https://www.autodesk.com/redshift/history-of-3dprinting/> Drew Prindle. How we test 3D printers. Retrieve from <https://www.digitaltrends.com/cool-tech/how-we-test-3d-printers/>

ภาคผนวก

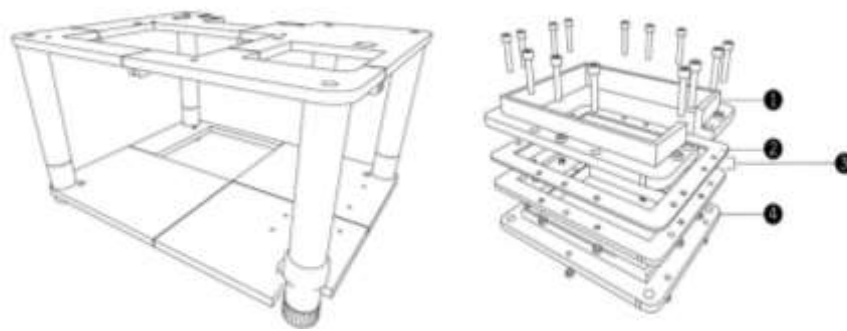
ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. นายวุฒินันท์ เครือเสาร์	ตำแหน่ง	ครู คศ.1	แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
2. นายจตุรงค์ คงแสง	ตำแหน่ง	ครู คศ.1	แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
3. นายสุรจิตร จินพราหมณ์	ตำแหน่ง	พนักงานราชการ (ครู)	แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
4. นายกฤษฎา ทับผา	ตำแหน่ง	พนักงานราชการ (ครู)	แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
5. นายณรงค์ชัย เอี่ยมสะอาด	ตำแหน่ง	ครูพิเศษสอน	แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
6. นายคชา คะณมา	ตำแหน่ง	ครูพิเศษสอน	แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์
7. นายภาณุวัฒน์ แก้วเพชร	ตำแหน่ง	ครูพิเศษสอน	แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์

ภาคผนวก ข

ภาพผลงาน



ภาพที่ 1 ออกแบบและวางแผนการสร้างชิ้นงาน



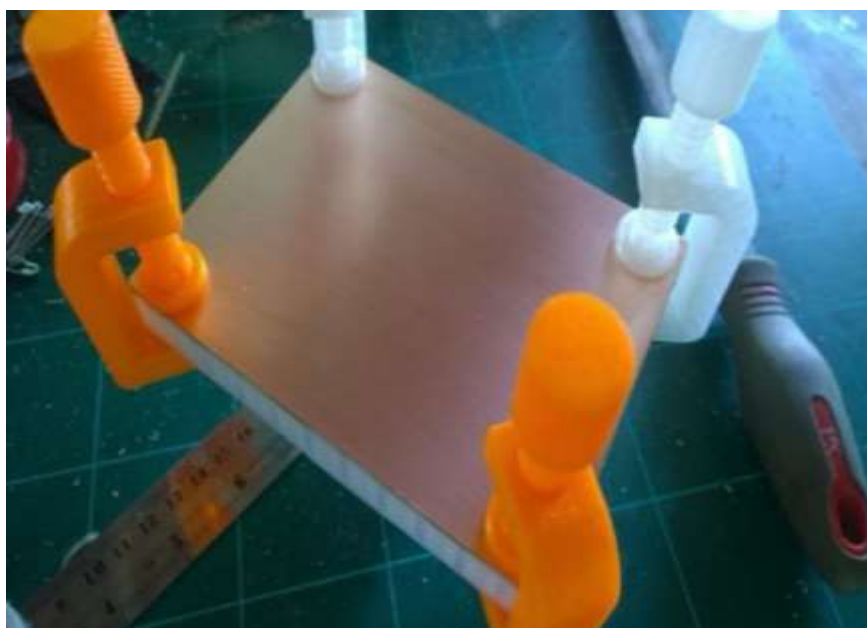
ภาพที่ 2 เลือกวัสดุอุปกรณ์



ภาพที่ 3 ทำโครงสร้างชิ้นงาน



ภาพที่ 4 เริ่มติดตั้งอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 5 ประกอบโครงสร้างชิ้นงาน



ภาพที่ 6 ทดสอบระบบการทำงาน



ภาพที่ 7 ตกแต่งชิ้นงานให้สวยงาม ให้ได้มาตรฐาน



ภาพที่ 8 แสดงภาพการติดตั้งทั้งหมด

ภาคผนวก ค
แบบเสนอโครงการ



เสนอโครงการ

รหัสวิชา 30105-8501 ชื่อวิชาโครงการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

ประเภทวิชาวิชาอุตสาหกรรม

สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 กลุ่ม 1

1.ชื่อโครงการ การออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีสำหรับใช้งานบนโต๊ะทำงาน พร้อมด้วยส่วนจัดการชิ้นงานหลังการพิมพ์

2. ผู้รับผิดชอบโครงการนาย

นายอภิรักษ์ สืบเสาร์

รหัสนักศึกษา 66301050038

นายภาณุวัฒน์ สุขวัฒน์

รหัสนักศึกษา 66301050032

3. ที่ปรึกษาโครงการ

นายกฤษฎา ทับผา

ครูที่ปรึกษาโครงการ

นายคชา คะณมา

ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม

4. ครูผู้สอน

นายจตุรงค์ คงแสง

5. ระยะเวลาการดำเนินงาน

สัปดาห์ที่ 1-18 (21 ตุลาคม 2567 – 16 กุมภาพันธ์ 2568)

6. หลักการและเหตุผล

ในการออกแบบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือนั้นเครื่องพิมพ์สามมิติเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้งานออกแบบดำเนินไปได้อย่างสิ้นไหลจากชิ้นงานที่เป็นข้อมูลดิจิทัลสามารถถ่ายทอดออกมาเป็นชิ้นงานจริงด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติทำให้ ผู้ออกแบบสามารถตรวจสอบชิ้นงานที่ออกแบบได้อย่างรวดเร็วหรือกรณีของเครื่องพิมพ์ระบบ SLA ที่มีความละเอียดในการพิมพ์สูงนักออกแบบอาจสามารถพิมพ์ชิ้นงานที่รายละเอียดเทียบเคียงกับชิ้นงานจริงได้เลยทีเดียว เนื่องจากมาตรฐานการพิมพ์ของระบบนี้มักจะอยู่ที่ 50 ไมครอนในแกน z หรือมีความหนาแน่น $\frac{1}{2}$ เท่าของกระดาษ 80 แกรมเท่านั้นถึงแม้ว่าการพิมพ์สามมิติแบบ SLA จะมีอายุถึง 30 ปีแล้วแต่พูดได้ว่า SLA ไม่ใช่สิ่งล้าสมัย ตรงกันข้าม SLA กลับเป็นที่ยอมรับในตลาดเป็นวงกว้างเครื่องพิมพ์สามมิติระบบ SLA รุ่น Form2 ของ Formlabs คือสิ่งพิสูจน์ด้วยการถูกนำไปใช้เป็นมาตรฐานเปรียบเทียบในการที่จะแสดงถึงความละเอียดของชิ้นงานพิมพ์ความเร็วในการพิมพ์

ดังนั้น ผู้วิจัยให้ความสำคัญในการศึกษาการออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติระบบ SLA เพราะเหตุผลที่สำคัญอยู่ 3 ประการ 1)รายละเอียดที่ได้จากการพิมพ์ทั้งแกน z และ xy 2)การทำงานของระบบที่ไม่ซับซ้อน 3)ราคาการผลิตที่ไม่สูงมากโดยได้ทำการเปรียบเทียบกับเครื่องพิมพ์สามมิติในระดับ Prosumer

7. วัตถุประสงค์โครงการ

1. เพื่อศึกษาเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟี
2. เพื่อออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีพร้อมส่วนจัดการโฟโตพอลิเมอร์
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีพร้อมส่วน

จัดการโฟโตพอลิเมอร์

8. ขอบเขตของโครงการ

1. จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ในการศึกษาเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟี มีขอบเขตในการศึกษาดังต่อไปนี้

1.1 แหล่งข้อมูลที่ใช้

1.1.1 ข้อมูลการออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติจากอินเทอร์เน็ต

1.1.2 เอกสารเกี่ยวกับเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟี

1.2 เครื่องมือที่ใช้ ใช้แบบทดลอง โดยการสร้างเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีอย่างง่าย ตามแบบเครื่องพิมพ์สามมิติรุ่น Chimera เพื่อสรุปข้อมูลที่จำเป็นในการออกแบบ

2. จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ในการออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีพร้อมส่วนจัดการโฟโตพอลิเมอร์ มีขอบเขตในการศึกษาดังต่อไปนี้

2.1 แหล่งข้อมูลที่ใช้ ได้จากผลสรุปข้อมูลเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟี

2.2 เครื่องมือที่ใช้ ใช้การทดลองเพื่อสรุปผลการออกแบบ

3. จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ประเมินประสิทธิภาพของเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีพร้อมส่วนจัดการโฟโตพอลิเมอร์ มีขอบเขตในการศึกษาดังต่อไปนี้

3.1 แหล่งข้อมูลที่ใช้ เครื่องพิมพ์สามมิติที่ออกแบบในการวิจัย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ แบบประเมินประสิทธิภาพโดยการเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับเครื่องพิมพ์สามมิติในท้องตลาด

9. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. งานวิจัยชิ้นนี้สามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการศึกษาเกี่ยวกับเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟีแก่ผู้ที่สนใจและสามารถนำไปใช้อ้างอิงในการต่อยอดในอนาคต

2. สามารถแก้ปัญหาในการจัดเก็บน้ำยาเรซินหรือโฟโตพอลิเมอร์ได้เร็วและหมดจดหลังจากใช้พิมพ์เพื่อเป็นการลดภาระในการจัดการแก่ผู้ใช้งาน

3. สามารถเป็นแนวทางในการออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติหรือเครื่องมือชนิดอื่นๆที่ใกล้เคียงกันได้

10. วิธีดำเนินโครงการ

ลำดับที่	กิจกรรม	ตุลาคม 2567				พฤศจิกายน 2567				ธันวาคม 2567				มกราคม 2568				กุมภาพันธ์ 2568			
1	ขออนุมัติโครงการ																				
2	ศึกษาค้นคว้าข้อมูล/ ออกแบบชิ้นงาน																				
3	จัดหาวัสดุ อุปกรณ์																				
4	ลงมือปฏิบัติงาน																				
5	ทดลองใช้/เก็บข้อมูล																				
6	นำเสนอ/รายงานผล																				

11. งบประมาณ

ค่าใช้จ่ายวัสดุโดยประมาณ 1,800 บาท

12. สถานที่ดำเนินงาน

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ
(นายอภิรักษ์ สืบเสาร์)
นักศึกษาระดับ ปวส.

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ
(นายภานุวัฒน์ สุขวัฒน์นะ)
นักศึกษาระดับ ปวส.

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ
(นายกฤษฎา ทับผา)
ครูที่ปรึกษาโครงการ

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ
(นายคชา คະณเณมา)
ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ
(นายจตุรงค์ คงแสง)
ครูผู้สอน

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ
(นายวุฒินันท์ เครือเสาร์)
หัวหน้าแผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ
(นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง)
หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรการเรียน การสอน

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ
(นายปรีดี สมอ)
รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติโครงการ
(นางแสงดาว ศรีจันทร์เวียง)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ภาคผนวก ง

แบบประเมินความพึงพอใจ

แบบประเมินความพึงพอใจ
โครงการจำหน่ายผ้าอนามัยอัตโนมัติ

คำชี้แจง : ให้ใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่เห็นว่าเหมาะสมมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของครูผู้สอน

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. ระดับการศึกษา () ปวช. () มัธยมศึกษาตอนปลาย
() ปวส.

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอบถาม

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ชิ้นงานมีความสวยงามและน่าสนใจ					
2. ผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่					
3. ผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน					
4. สร้าง เป็นอาชีพเสริมได้					
5. ใช้เวลาให้เกิดประโยชน์ได้					

หมายเหตุ : 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = น้อย

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินความพึงพอใจ
โครงการจำหน่ายผ้าอนามัยอัตโนมัติ

คำชี้แจง : ให้ใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่เห็นว่าเหมาะสมมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของครูผู้สอน

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. ระดับการศึกษา () ปวช. () มัธยมศึกษาตอนปลาย
() ปวส.

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอบถาม

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ชิ้นงานมีความสวยงามและน่าสนใจ					
2. ผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่					
3. ผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน					
4. สร้าง เป็นอาชีพเสริมได้					
5. ใช้เวลาให้เกิดประโยชน์ได้					

หมายเหตุ : 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = น้อย

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินความพึงพอใจ
โครงการจำหน่ายผ้าอนามัยอัตโนมัติ

คำชี้แจง : ให้ใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่เห็นว่าเหมาะสมมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของครูผู้สอน

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. ระดับการศึกษา () ปวช. () มัธยมศึกษาตอนปลาย
() ปวส.

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอบถาม

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ชิ้นงานมีความสวยงามและน่าสนใจ					
2. ผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่					
3. ผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน					
4. สร้าง เป็นอาชีพเสริมได้					
5. ใช้เวลาให้เกิดประโยชน์ได้					

หมายเหตุ : 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = น้อย

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินความพึงพอใจ
โครงการจำหน่ายผ้าอนามัยอัตโนมัติ

คำชี้แจง : ให้ใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่เห็นว่าเหมาะสมมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของครูผู้สอน

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. ระดับการศึกษา () ปวช. () มัธยมศึกษาตอนปลาย
() ปวส.

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอบถาม

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ชิ้นงานมีความสวยงามและน่าสนใจ					
2. ผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่					
3. ผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน					
4. สร้าง เป็นอาชีพเสริมได้					
5. ใช้เวลาให้เกิดประโยชน์ได้					

หมายเหตุ : 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = น้อย

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินความพึงพอใจ
โครงการจำหน่ายผ้าอนามัยอัตโนมัติ

คำชี้แจง : ให้ใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่เห็นว่าเหมาะสมมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของครูผู้สอน

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. ระดับการศึกษา () ปวช. () มัธยมศึกษาตอนปลาย
() ปวส.

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอบถาม

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ชิ้นงานมีความสวยงามและน่าสนใจ					
2. ผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่					
3. ผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน					
4. สร้าง เป็นอาชีพเสริมได้					
5. ใช้เวลาให้เกิดประโยชน์ได้					

หมายเหตุ : 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = น้อย

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินความพึงพอใจ
โครงการจำหน่ายผ้าอนามัยอัตโนมัติ

คำชี้แจง : ให้ใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่เห็นว่าเหมาะสมมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของครูผู้สอน

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. ระดับการศึกษา () ปวช. () มัธยมศึกษาตอนปลาย
() ปวส.

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอบถาม

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ชิ้นงานมีความสวยงามและน่าสนใจ					
2. ผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่					
3. ผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน					
4. สร้าง เป็นอาชีพเสริมได้					
5. ใช้เวลาให้เกิดประโยชน์ได้					

หมายเหตุ : 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = น้อย

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินความพึงพอใจ
โครงการจำหน่ายผ้าอนามัยอัตโนมัติ

คำชี้แจง : ให้ใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่เห็นว่าเหมาะสมมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของครูผู้สอน

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. ระดับการศึกษา () ปวช. () มัธยมศึกษาตอนปลาย
() ปวส.

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอบถาม

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ชิ้นงานมีความสวยงามและน่าสนใจ					
2. ผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่					
3. ผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน					
4. สร้าง เป็นอาชีพเสริมได้					
5. ใช้เวลาให้เกิดประโยชน์ได้					

หมายเหตุ : 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = น้อย

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินความพึงพอใจ
โครงการจำหน่ายผ้าอนามัยอัตโนมัติ

คำชี้แจง : ให้ใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่เห็นว่าเหมาะสมมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของครูผู้สอน

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. ระดับการศึกษา () ปวช. () มัธยมศึกษาตอนปลาย
() ปวส.

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอบถาม

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ชิ้นงานมีความสวยงามและน่าสนใจ					
2. ผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่					
3. ผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน					
4. สร้าง เป็นอาชีพเสริมได้					
5. ใช้เวลาให้เกิดประโยชน์ได้					

หมายเหตุ : 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = น้อย

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินความพึงพอใจ
โครงการจำหน่ายผ้าอนามัยอัตโนมัติ

คำชี้แจง : ให้ใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่เห็นว่าเหมาะสมมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของครูผู้สอน

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. ระดับการศึกษา () ปวช. () มัธยมศึกษาตอนปลาย
() ปวส.

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอบถาม

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ชิ้นงานมีความสวยงามและน่าสนใจ					
2. ผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่					
3. ผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน					
4. สร้าง เป็นอาชีพเสริมได้					
5. ใช้เวลาให้เกิดประโยชน์ได้					

หมายเหตุ : 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = น้อย

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินความพึงพอใจ
โครงการจำหน่ายผ้าอนามัยอัตโนมัติ

คำชี้แจง : ให้ใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่เห็นว่าเหมาะสมมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของครูผู้สอน

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. ระดับการศึกษา () ปวช. () มัธยมศึกษาตอนปลาย
() ปวส.

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอบถาม

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ชิ้นงานมีความสวยงามและน่าสนใจ					
2. ผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่					
3. ผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน					
4. สร้าง เป็นอาชีพเสริมได้					
5. ใช้เวลาให้เกิดประโยชน์ได้					

หมายเหตุ : 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = น้อย

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก จ
ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้จัดทำคนที่ 1

1. ชื่อ-นามสกุล นายอภิรักษ์ สืบเสาร์
Name-Surname Mr. Aplruk Seabasao
2. หมายเลขบัตรประชาชน 1321300159206
3. ระดับการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2
สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
4. ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-MAIL)
ที่อยู่เลขที่58หมู่6 บ้านจรัส ตำบลจรัส อำเภอบัวเขต จังหวัดสุรินทร์ 32150
เบอร์โทรศัพท์มือถือ 0845802546
E-MAIL: Aplruk2547@gmail.com
5. ประวัติการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พ.ศ.2565
6. ประสบการณ์ฝึกวิชาชีพ บริษัทยูเนี่ยน โซจิรุชิ จำกัด ระยะเวลา 1 ปี



ประวัติผู้จัดทำคนที่ 2

1. ชื่อ-นามสกุล นายภาณุวัต สุวัฒน์นะ
Name-Surname Mr. Phanuwat sukwatthana
2. หมายเลขบัตรประชาชน 1209601433381
3. ระดับการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2
สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
4. ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-MAIL)
ที่อยู่เลขที่34หมู่7 บ้านแจนแวน ตำบลแจนแวน อำเภอศรีณรงค์ จังหวัดสุรินทร์ 32150
เบอร์โทรศัพท์มือถือ 0852346795
E-MAIL: Phanuwat@gmail.com
5. ประวัติการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พ.ศ.2565
6. ประสบการณ์ฝึกวิชาชีพ บริษัทยูเนี่ยน โซจิรุชิ จำกัด ระยะเวลา 1 ปี



ภาคผนวก ฉ
แอปโหลดรูปลงเว็บไซต์วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

