



แนวโน้มงานวิจัยและการพัฒนาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการพิมพ์แบบสามมิติในประเทศไทย  
Review of the developments in additive manufacturing technologies in Thailand  
: Research Agenda

กิตติ วิเศษลา<sup>1\*</sup> วัฒนา จันทะโคตร<sup>1</sup> นิรุทธิ์ วัฒนะแสง<sup>1</sup> กสิน รังสิกรรพุม<sup>1\*</sup>  
<sup>1</sup>ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี  
\*E-mail: [machineshop.kset@gmail.com](mailto:machineshop.kset@gmail.com), [kasinphd@gmail.com](mailto:kasinphd@gmail.com)

Kitti Wisesla<sup>1\*</sup> Wattana Chanthakhot<sup>1</sup> Niroot Wattanaseang<sup>1</sup> Kasin Ransikarbun<sup>1\*</sup>  
<sup>1</sup>Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Ubonratchathani University  
\*E-mail: [machineshop.kset@gmail.com](mailto:machineshop.kset@gmail.com), [kasinphd@gmail.com](mailto:kasinphd@gmail.com)

### บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอวาระการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาและการใช้เทคโนโลยีการพิมพ์แบบสามมิติในประเทศไทย ซึ่งมีชื่ออื่นๆ ที่รู้จักกันหลากหลายเช่น การพิมพ์แบบเพิ่มขึ้น การสร้างต้นแบบแบบรวดเร็ว และการผลิตแบบรวดเร็ว เป็นต้น โดยทำการวิเคราะห์และรวบรวมจากฐานข้อมูลของวารสารวิศวกรรมศาสตร์ รวมทั้งบทความในการประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม และบทความอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในประเทศไทยภายในระยะเวลา 10 ปี ที่ผ่านมา ตั้งแต่ พ.ศ. 2550 - พ.ศ.2560 ทั้งนี้ในการศึกษานี้เป็นการทำการศึกษาและวิเคราะห์ที่โดยแบ่งแยกตามด้านต่างๆ ทางวัตถุประสงค์ เครื่องมือที่ใช้ การวางแผนการผลิต และข้อสรุปแนะนำที่ได้จากงานวิจัย เพื่อให้เกิดความเข้าใจในขั้นตอน กระบวนการ ตลอดจนเป็นการวิเคราะห์หาแนวโน้มของงานวิจัยที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและเพื่อเป็นข้อเสนอแนะในอนาคต ทั้งนี้เพื่อช่วยให้นักวิจัย และผู้ที่สนใจ สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลในการอ้างอิง ประยุกต์ใช้ในโอกาสต่างๆ ตลอดทั้งเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าวิจัยในอนาคตต่อไป

**คำหลัก :** เทคโนโลยีการพิมพ์แบบสามมิติ การวางแผนการผลิต วาระการวิจัย ประเทศไทย

### Abstract

The aim of this paper is to understand current usage and suggest research agendas for a development of three-dimensional (3D) printing (also known as additive manufacturing, rapid prototyping, and rapid manufacturing) technologies in Thailand. We conduct a review of the pertinent literature based on the database of universities' engineering journals in Thailand, inclusive of the articles of industrial engineering network conferences during the past 10 years (A.D. 2007 - 2017). We then analyze obtained papers based on various themes, such as objectives, methodologies, tools, and recommendations from obtained studies. Finally, we expect that the outcome of this study can enhance an understanding in 3D printing as well as provide the guidance for interested researchers and practitioners in this emerging area.

**Keywords:** Three-Dimensional Printing, Process Planning, Research Agenda, Thailand

### 1. บทนำ (Introduction)

ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี มีส่วนช่วยในการพัฒนาในด้านต่างๆ ทำให้มนุษย์สามารถดำรงชีวิตได้อย่างสะดวกขึ้น เทคโนโลยีการสร้างต้นแบบรวดเร็ว (Rapid

Prototyping - RP) หรือมีชื่อเรียกอื่นๆ หลายอย่าง เช่นการผลิตชิ้นงานแบบรวดเร็ว (Rapid Manufacturing - RM) การสร้างของแข็งโดยอิสระ (Solid Freeform Fabrication - SFF) การปริ้นชิ้นรูปสามมิติ (Three Dimensional

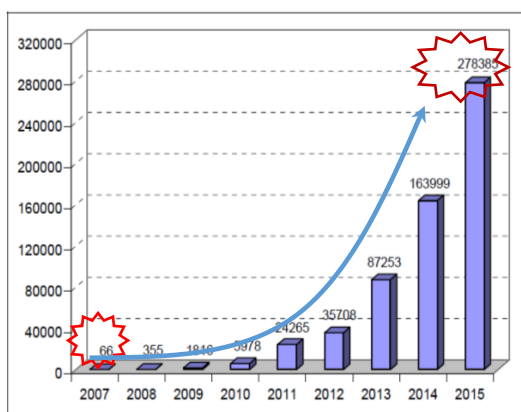


Printing - 3DP) หรือการผลิตแบบเพิ่ม (Additive Manufacturing - AM) โดยที่เริ่มมีการขยายการใช้งานจากแค่เพื่อสร้างต้นแบบ มาเป็นการผลิตชิ้นงานสำเร็จรูปจริง โดยเป็นเทคโนโลยีหนึ่งซึ่งได้รับความสนใจอย่างมากในหลายๆ ประเทศ ทั้งในด้านอุตสาหกรรม (industry) ด้านการแพทย์ (healthcare) ด้านการบินอวกาศ (aerospace) ด้านอิเล็กทรอนิกส์ (electronic) และด้านอื่นๆ อย่างแพร่หลาย โดยยังถือว่าการใช้งานค่อนข้างจำกัดในประเทศไทย ทั้งนี้ 3DP มีข้อดีคือสามารถสร้างชิ้นงานสามมิติได้โดยตรงจากไฟล์ดิจิทัล (digital) ซึ่งได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบสามมิติ (Three Dimensional Computer-Aided Design - 3D CAD) เมื่อออกแบบเสร็จก็จะบันทึกไฟล์โดยใช้นามสกุล .STL ที่ใช้กับเครื่องสร้างชิ้นงานสามมิติได้ โดยนำไฟล์ .STL ไปทำการสร้างชิ้นงานต่อไป หรือจะทำการสร้างไฟล์ CAD ได้โดยตรงจากการสแกนชิ้นงานจริง และสามารถนำไฟล์ที่ได้นั้นมาสร้างชิ้นงานสามมิติได้เช่นกัน [1-5]

## 2.การใช้งานการพิมพ์สามมิติ (3DP Application)

### 2.1 แนวโน้มการใช้งาน (trend)

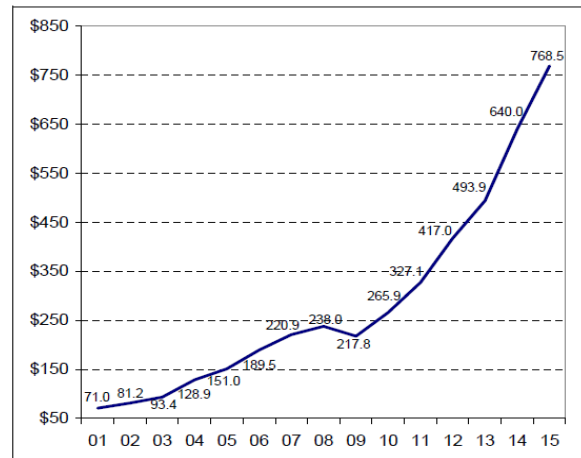
Wohlers Associates [6] ได้บันทึกมูลค่าการขายเครื่อง 3D Printers ในหลายๆปีหือจากปี 2007 -2015 ดังแสดงในรูปที่ 1 จะเห็นได้ว่าในแต่ละปียอดการขายนี้น่าจะมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆจนถึงปี 2015 มียอดการขายเป็นมูลค่า 278,395 ล้านดอลลาร์ ซึ่งเป็นที่คาดการณ์ว่าแนวโน้มการใช้งานของเครื่อง 3D Printers จะยังคงสูงต่อไปในอนาคต



รูปที่ 1 แสดงกราฟยอดขายเครื่อง 3D Printers

นอกจากนี้ ได้มีการบันทึกมูลค่าการขายวัสดุของเครื่อง 3D Printers ในหลายๆปีหือในช่วงปี 2001 -2015 ดังแสดงในรูปที่ 2 โดยจะเห็นได้ว่าในแต่ละปียอดการขายนี้น่าจะมีแนวโน้ม

เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆจนถึงปี 2015 มียอดการขายเป็นมูลค่า 768.5 ล้านดอลลาร์ [6]



รูปที่ 2 แสดงกราฟยอดขายวัสดุที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานสามมิติ

### 2.2 เทคโนโลยี 3DP และวัสดุ (technology/material)

สำหรับเทคโนโลยีที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานสามมิติถูกแบ่งเป็น 7 ประเภทหลักๆ โดย American Society of Testing and Material (ASTM) [7] โดยแบ่งได้ดังนี้ 1) Material extrusion; 2) Material jetting; 3) Binder jetting; 4) Vat photopolymerization; 5) Sheet lamination; 6) Powder bed fusion และ 7) Directed energy deposition ซึ่งเครื่องสร้างชิ้นงานสามมิติแต่ละประเภทจะมีความสามารถในการใช้วัสดุ (material) ที่แตกต่างกันออกไป

ทั้งนี้เทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมสูงสุดสามลำดับแรกคือเครื่อง fused deposition modeling – FDM (ประเภท material extrusion) เครื่อง stereolithography – SLA (ประเภท vat photopolymerization) และเครื่อง selective laser sintering – SLS (ประเภท powder bed fusion) ตามลำดับ

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประเภทเทคโนโลยี 3DP และประเภทของวัสดุ ยกตัวอย่างเช่นเครื่อง Material extrusion เช่น FDM จะเหมาะกับการใช้งานวัสดุประเภทโพลีเมอร์ (Polymer, Polymer blends และ Sand) เป็นต้น ในขณะที่เครื่อง SLS ที่เป็นเทคโนโลยี powder bed fusion จะเหมาะกับวัสดุที่หลากหลายกว่ามาก ทั้งนี้สังเกตว่าขึ้นอยู่กับลักษณะของวัสดุ เช่นเทคโนโลยีของเครื่อง FDM เป็นลักษณะ filament ในขณะที่เครื่อง SLA และ SLS เป็นสารกึ่งของเหลว และเป็นผง powder ตามลำดับ [6]

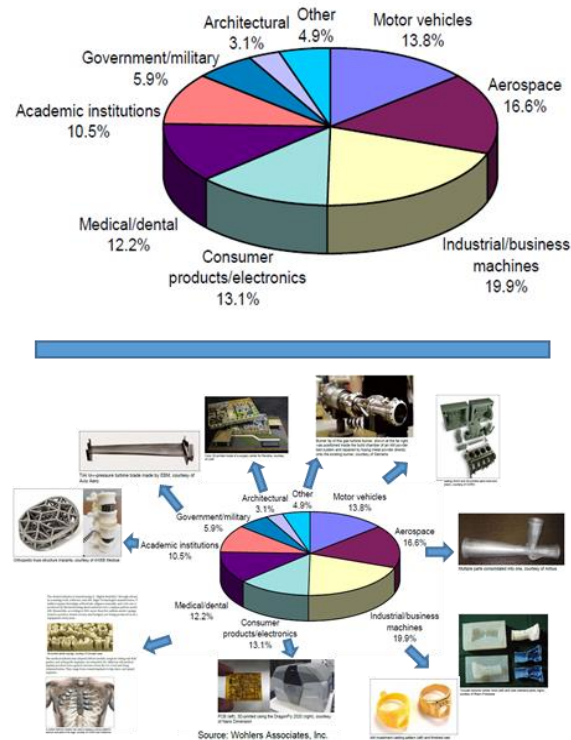


ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีการพิมพ์แบบสามมิติกับประเภทวัสดุ (ปรับใช้จาก [6])

|                 | Material Extrusion | Material Jetting | Binder Jetting | Vat Photo polymerization | Sheet Lamination | Powder Bed Fusion | Directed Energy Dep. |
|-----------------|--------------------|------------------|----------------|--------------------------|------------------|-------------------|----------------------|
| Polymer         | *                  | *                | *              | *                        | *                | *                 |                      |
| Composites      |                    | *                | *              | *                        |                  | *                 |                      |
| Metals          |                    | *                | *              |                          | *                | *                 | *                    |
| Graded metals   |                    |                  |                |                          | *                |                   | *                    |
| Ceramics        |                    |                  | *              | *                        |                  | *                 |                      |
| Casting pattern |                    | *                | *              | *                        |                  | *                 |                      |
| Sand molds      | *                  |                  | *              |                          |                  | *                 |                      |
| Paper           |                    |                  |                |                          | *                |                   |                      |

### 2.3 การนำ 3DP ไปใช้งาน (Applications)

การนำเครื่องสร้างชิ้นงานสามมิติ (3DP) ไปใช้งานมีแพร่หลายในอุตสาหกรรมด้านต่างๆ โดยมีการนำ 3DP ไปใช้งานเช่นทางด้านอุตสาหกรรมและธุรกิจ (Industrial) ด้าน machine ด้านอวกาศ (Aerospace) ด้านยานยนต์ (Motor vehicles) ด้านสินค้าผู้บริโภค (Consumer products /electronic) และการแพทย์ (Medical/dental) เป็นต้น ด้วยสัดส่วนต่างกัน ดังแสดงในรูปที่ 3 [1-6]



รูปที่ 3 แสดงสัดส่วนของการใช้งาน 3DP ในด้านต่างๆ และตัวอย่างภาพชิ้นงานจาก 3DP

### 3.งานวิจัยในประเทศไทย

จารการค้นคว้างานวิจัยในไทย พบงานวิจัยทางด้าน 3DP ยังมีจำกัดมาก โดยแสดงงานวิจัยที่พบดังแสดงในตารางที่ 2 โดยแสดงรายละเอียดของงานวิจัย ผลตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ และวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ตารางที่ 2 แสดงงานวิจัยเกี่ยวกับ 3DP ในไทย

| รายละเอียดงานวิจัย  | ตัวแปรต่างๆ ในการทดลองในการวิจัย  | วัตถุประสงค์ของงานวิจัย                                      |
|---|---|--|
| ผศ.สมโภชน์ กุลศิริศรี ตระกูล 2011. ศึกษาการวางทิศทางของชิ้นงานที่มีผลกระทบต่อขนาดชิ้นงานโดยการขึ้นรูป [8]   | 1) ทิศทางชิ้นงาน x y<br>2) ขนาดของชิ้นงาน   | เพื่อเปรียบเทียบค่าความถูกต้อง (accuracy) และค่า Circularity |
| ธนาคาร เข้าทอง 2012.การระบุความสัมพันธ์ของเส้นโค้งร่างเพื่อวางแผนเส้นทางการเคลื่อนที่ของเครื่องมือในกรรมวิธีการสร้างต้นแบบรวดเร็ว [9]   | 1) เส้นทางการเคลื่อนที่ ตามแนวเส้นร่าง operating time<br>2) เส้นทางการเคลื่อนที่ตามแนวเส้นร่าง non-operating time | เพื่อเปรียบเทียบและหาเส้นทางการเคลื่อนที่ที่เหมาะสม          |
| ไกรวิทย์ หล้าชัย,ขวัญชัย เหมืองหลิ่ง 2012. การเปรียบเทียบความเที่ยงตรงของขนาดชิ้นงานที่ได้จากการแปลงข้อมูลในโปรแกรมเขียนแบบสามมิติ ระหว่าง autodesk inventor 2011และ unigraphics nx6 [10] | 1) โปรแกรม autodesk inventor 2011<br>2) โปรแกรม unigraphics nx6<br>3) ชิ้นงานสี่เหลี่ยม กลวง 20,40 มม.            | เพื่อเปรียบเทียบหาค่าความถูกต้อง (accuracy) ระหว่างโปรแกรม   |



|  |  |  |
|--|--|--|
| ดร.กฤษณ์โกวิท สิทธิเสรีประทีป 2012 การประยุกต์ใช้ต้นแบบรวดเร็วทางการแพทย์เพื่อการผ่าตัดแก้ไขความผิดปกติของร่างกาย [11]                                     | 1) 3D Printing laser   | เพื่อสร้างต้นแบบวัสดุฝัง   |
| ผศ.ปรีติญา บุญศักดิ์ 2013. การวิจัยปัญหาในงานหล่อและพัฒนาแนวทางการแก้ไขปัญหในงานหล่อเครื่องประดับ [12]   | 1) วัสดุขึ้นรูปน้ำแกวซ์ wic100a (polymer)<br>2) อุณหภูมิ<br>3) เวลา  | เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของแกวซ์   |
| ณัฐพล จันทร์พาณิชย์ 2015.การผลิตชิ้นงานด้วยวิธีสเตอริโอลิโทกราฟี [13]  | 1) ความหนาชั้นในการขึ้นรูป<br>2) ความถี่ของการยิงเลเซอร์<br>3) ความเข้มของแสงเลเซอร์<br>4) ชนิดของสารตัวเติม | เพื่อหาความแข็งแรงของชิ้นงาน   |
| ดร.ปภากร พิทยขวาล 2016.การศึกษาความสัมพันธ์ของการจัดวางวัตถุต่อทิศทางการสร้างชิ้นงานต้นแบบรวดเร็ว [14]   | 1) ตำแหน่ง<br>2) ทิศทางการวาง  | เพื่อหาความสอดคล้องระหว่างตำแหน่งและทิศทางเพื่อส่งผลกระทบต่อเวลาและต้นทุนการผลิต |
| ดร.ปภากร พิทยขวาล และคณะ 2016. การวิเคราะห์การจัดวางวัตถุและทิศทางการสร้างชิ้นงานต้นแบบรวดเร็วด้วยกรรมวิธีการพิมพ์แบบ 3d [15]                              | 1) ตำแหน่ง<br>2) ทิศทางการวาง  | เพื่อหาทิศทางและตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด  |
| จิราพร บุขภาพและคณะ 2018. การศึกษาวิธีการผลิตที่เหมาะสมโดยพิจารณาจากการผลิตแบบดั้งเดิมและแบบพิมพ์สามมิติโดยใช้เครื่องมือการทำการตัดสินใจแบบหลายปัจจัย [16] | 1) ชนิดของพลาสติก ABS และ PLA<br>2) ทิศทางในการผลิต 0°, 45°, 90° และ 180°                                    | เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเป็นตัวชี้วัดในการผลิตชิ้นงานที่ดีที่สุด                |

ทำวิจัยอย่างต่อเนื่องเพิ่มมากขึ้นตั้งแต่ปี 2010 จนถึงปัจจุบัน โดยเป็นที่น่าสนใจที่จะทำการศึกษาและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 3D printing ต่อไปในประเทศไทย เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ โดยพบว่ามีงานวิจัยทางการแพทย์ ด้านอุตสาหกรรมในงานหล่อโลหะ ด้านการศึกษาในตัวปัจจัยและการวางแผนการผลิตของเครื่อง 3D printer ด้านวัสดุที่นำมาใช้ ด้านโปรแกรมที่ใช้ในการเขียนแบบสามมิติ และด้านปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของชิ้นงาน

#### ข้อเสนอแนะ

1. เป็นที่น่าสนใจที่จะศึกษาเพิ่มเติมงานวิจัยในเขตประเทศอาเซียน รวมถึงในระดับสากลเกี่ยวกับ 3D printing เพื่อเป็นการศึกษาแนวโน้ม และเพื่อหาโอกาสในการร่วมมือกันในการพัฒนาด้านอื่นๆ
2. ในงานวิจัยที่ศึกษาภายในประเทศไทยโดยส่วนมากยังขาดเครื่อง 3D Printer ที่ใช้งานในระดับอุตสาหกรรม หรือเทคโนโลยีที่หลากหลาย โดยส่วนมากเป็นเพราะเรื่องของราคาเครื่อง
3. การศึกษาชิ้นงานที่ผลิตโดย 3D printing เป็นชิ้นงานทั่วไป และเป็นการออกแบบการทดลองเป็นส่วนใหญ่ โดยควรศึกษาการใช้งานในอุตสาหกรรมเฉพาะอย่างและใช้กรณีการศึกษาจริงเพิ่มมากขึ้น เช่น ด้านการใช้งานการแพทย์ที่เป็นอุปกรณ์แขนขาเทียม หรือด้านอุตสาหกรรมรถยนต์โดยใช้ชิ้นส่วนรถยนต์จริง เป็นต้น

#### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ความเห็นในรายงานผลการวิจัยเป็นของผู้วิจัย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] 3D Printing: เทคโนโลยีแห่งโอกาส (2557). จาก website <http://www.tcdc.or.th/creativethailand/>
- [2] มออุตสาหกรรมการผลิตในปี (2558) จาก website <http://www.applicadthai.com/editor-talks/ม อ ง อุตสาหกรรมการผลิตในปี-2558/>
- [3] Ransikarbum, K., & Kim, N. (2017, April). Data envelopment analysis-based multi-criteria decision making for part orientation selection in fused deposition modeling. In Industrial Engineering and

#### 4.สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษางานวิจัยในไทยที่เกี่ยวข้องกับ 3D Printing พบว่ายังคงมีงานวิจัยทางด้านนี้ค่อนข้างน้อย โดยเริ่มมีการ



- Applications (ICIEA), 2017 4th International Conference on (pp. 81-85). IEEE.
- [4] Ransikarbum, K., & Kim, N. (2017, December). Multi-criteria selection problem of part orientation in 3D fused deposition modeling based on analytic hierarchy process model: A case study. In Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), 2017 IEEE International Conference on (pp. 1455-1459). IEEE.
- [5] กลืน รังสิกรรพุม (2018) เอกสารประกอบการสอนวิชา Advanced Manufacturing ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
- [6] CAFFREY, T., WOHLERS, T. and CAMPBELL, R.I., 2016. Executive summary of the Wohlers Report 2016. Fort Collins, Colorado: Wohlers.
- [7] American Society of Testing and Material (ASTM) เขาถึงข้อมูลวันที่ 20 มีนาคม 2560 จากเว็บไซต์ <http://www.lboro.ac.uk/research/amrg/about/the7categoriesofadditivemanufacturing/>
- [8] ผศ.สมโภชน์ กุลศิริศรี ตระกูล 2011. ศึกษาการวางทิศทางของชิ้นงานที่มีผลกระทบต่อขนาดชิ้นงานโดยการขึ้นรูปวารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร ฉบับพิเศษ การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5.
- [9] ธนาकर เบ้าทอง 2012.การระบุความสัมพันธ์ของเส้นโครงสร้างเพื่อวางแผนเส้นทางการเคลื่อนที่ของเครื่องมือในกรรมวิธีการสร้างต้นแบบรวดเร็ว เอกสารงานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 2555.
- [10] ไกรวิทย์ หล้าชัยย์, ขวัญชัย เหมือนหลัง 2012. การเปรียบเทียบความเที่ยงตรงของขนาดชิ้นงานที่ได้จากการแปลงข้อมูลในโปรแกรมเขียนแบบ สามมิติระหว่าง Autodesk inventor 2011และ Unigraphics nx6 เอกสารงานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ปีการศึกษา2555.
- [11] ดร.กฤษณ์ไกรพ์ สิทธิ เสรีประทีป 2012 การประยุกต์ใช้ต้นแบบรวดเร็วทางการแพทย์เพื่อการผ่าตัดแก้ไขความผิดปกติของร่างกาย จากเว็บไซต์ <http://waa.inter.nstda.or.th/stks/pub/2012/20120328-medical-applications-rapid-prototyping-technology.pdf>
- [12] ผศ.ปรีศนา บุญศักดิ์. การวิจัยปัญหาในงานหล่อและพัฒนาแนวทางการแก้ไขปัญหาในงานหล่อเครื่องประดับสมัยใหม่ เอกสารงานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร 2556.
- [13] ญัฐพล จันทรพาณิชย์ (มกราคม – เมษายน 2559).การผลิตชิ้นงานด้วยวิธีสเตอร์โอลิโทกราฟี วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ปีที่ 11 ฉบับที่ 1.
- [14] ดร.ปภากร พิทยชวล.การศึกษาความสัมพันธ์ของการจัดวางวัตถุต่อทิศทางการสร้างชิ้นงานต้นแบบรวดเร็ว เอกสารงานวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 2559.
- [15] ดร.ปภากร พิทยชวลและคณะ. การวิเคราะห์การจัดวางวัตถุและทิศทางการสร้างชิ้นงานต้นแบบรวดเร็วด้วยกรรมวิธีการพิมพ์แบบ3d เอกสารงานวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 2559.
- [16] จิราพร บุขภาพและ คณะ. การศึกษาวิธีการผลิตที่เหมาะสมโดยพิจารณาจากการผลิตแบบดั้งเดิมและ แบบพิมพ์สามมิติโดยใช้เครื่องมือการทำการตัดสินใจแบบหลายปัจจัย การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี พ.ศ. 2561.