

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ความสำคัญ: อุตสาหกรรมแม่พิมพ์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่ออุตสาหกรรมการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โลหะ ผลิตภัณฑ์พลาสติก และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ของอุตสาหกรรมหลายแขนง ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมของเด็กเล่น อุตสาหกรรมพลาสติก หรือแม้แต่อุตสาหกรรมขนาดย่อมด้านอื่น ๆ ล้วนแล้วแต่พึ่งพาแม่พิมพ์ในการผลิตทั้งสิ้น เนื่องจาก แม่พิมพ์เป็นเครื่องมือในการผลิตสินค้าที่มีรูปร่างเหมือนกัน ได้ครั้งละมาก ๆ สามารถผลิตสินค้าที่เป็นมาตรฐานเดียวกันได้อย่างรวดเร็ว แม่พิมพ์ที่มีคุณภาพและมีความเที่ยงตรงสูง จะส่งผลโดยตรงต่อ คุณภาพของผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วน การลดต้นทุนในการผลิต และการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า “คุณภาพของอุตสาหกรรมแม่พิมพ์เป็นตัวกำหนดคุณภาพของ สินค้าทุกชนิด” ในการผลิตแม่พิมพ์จะมีแม่พิมพ์หลายรูปแบบ เช่น แม่พิมพ์โลหะเพื่อการขึ้นรูปแม่พิมพ์พลาสติกเพื่อการฉีดและการเป่าพลาสติก แม่พิมพ์ยางเพื่อการปั๊ม และยังมีแม่พิมพ์อื่นๆ เช่น แม่พิมพ์แก้ว แม่พิมพ์เซรามิกส์ เป็นต้น ดังนั้น อุตสาหกรรมแม่พิมพ์จึงเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมสนับสนุน (Supporting Industry) ที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จของอุตสาหกรรมต่าง ๆ รวมทั้ง ยังมีความสำคัญต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมอื่นๆ และมีส่วนในการสร้างความเข้มแข็งให้กับอุตสาหกรรมเป้าหมายหลักของประเทศ ให้สามารถเติบโตอย่างมั่นคงและยั่งยืน และจากการที่รัฐบาลมีนโยบายในการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศ เพื่อให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตยานยนต์ของเอเชีย (Detroit of Asia) และเป็นฐานการผลิตของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในระดับสากล (World class Manufacturing) และให้มีการสร้างมูลค่าเพิ่มของอุตสาหกรรม โดยการผลิตชิ้นส่วนในประเทศเพิ่มขึ้น จากแนวนโยบายดังกล่าว จะเห็นได้ว่า แนวโน้มการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ก็จะมีสูงขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นภาครัฐโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องให้การสนับสนุนและเป็นแกนหลักในการพัฒนาเพื่อกำหนดทิศทางและเป้าหมายที่ชัดเจน โดยการประสานความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ทั้งหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน ทั้งนี้เพื่อให้การพัฒนาอุตสาหกรรมแม่พิมพ์รวมทั้งอุตสาหกรรมปลายน้ำหลักของประเทศให้เติบโตอย่างยั่งยืนต่อไป

ปัญหา: จากข้อมูลของกรมศุลกากรพบว่า ยอดรวมของการนำเข้า – ส่งออก แม่พิมพ์ของประเทศไทยในปี 2546 มียอดการนำเข้า คิดเป็นมูลค่า 20,696 ล้านบาท และมียอดการส่งออก คิดเป็น

มูลค่า 4,140 ล้านบาท แนวโน้มการขยายตัวของ การนำเข้า - ส่งออกแม่พิมพ์ของประเทศไทย (จากการเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2540 – 2546) มีแนวโน้มการนำเข้าเพิ่มขึ้น ร้อยละ 10 ต่อปี และแนวโน้มการส่งออกเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 2 ต่อปี (ปี 2541 – 2545) ซึ่งจะเห็นว่ายอดการนำเข้าสูงและการส่งออกต่ำ ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยไม่สามารถตอบสนองความต้องการแม่พิมพ์ที่มีคุณภาพและมีความเที่ยงตรงสูง และใช้เวลาในการผลิตและส่งมอบช้าไม่ทันต่อความต้องการใช้งาน อีกทั้งราคาของแม่พิมพ์ไม่สามารถแข่งขันได้ และการผลิตแม่พิมพ์ที่ซับซ้อน ยังไม่สามารถทำได้ ซึ่งปัญหาเหล่านี้มีสาเหตุมาจากขาดการพัฒนาอย่างเป็นระบบในหลายๆ ด้าน ในการผลิตแม่พิมพ์โลหะและแม่พิมพ์พลาสติกจะต้องอาศัยเทคโนโลยีหลายด้านเข้ามาเกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นด้านการออกแบบ (CAD/CAM/CAE และ Rapid Prototype หรือการทำต้นแบบ) ด้านวัสดุศาสตร์(การอบชุบแข็ง สารหล่อลื่นและสารหล่อเย็น และชิ้นส่วนมาตรฐาน) ด้านกรรมวิธีในการผลิต(เครื่องมือกลและอุปกรณ์จับยึด) การประกันคุณภาพ (เครื่องมือวัดละเอียดและเครื่องมือทดสอบ) รวมทั้งทฤษฎีในการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ และจากผลการศึกษาและสำรวจสถานะอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ของสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุนกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม และสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย พบว่าปัญหาของอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ส่วนใหญ่คือ บุคลากรใหม่ที่เข้าสู่อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ (นักเรียน นิสิต และนักศึกษา) และบุคลากรเดิมในภาคอุตสาหกรรม(คนงาน ช่างฝีมือ วิศวกร) ขาดความรู้ในการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญที่จะไปประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีด้านอื่นในการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ ทำให้อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยขาดศักยภาพในการขยายตัวของการผลิตภายในประเทศ และการส่งออกแม่พิมพ์ไปต่างประเทศในอนาคต

ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาข้างต้น โครงการวิจัยเรื่องการศึกษาทดลองออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ต้นแบบสำหรับฉีดขึ้นงานกล่องพลาสติก เป็นการศึกษาและทดลองเพื่อค้นคว้าและรวบรวมเอาทฤษฎีในการออกแบบแม่พิมพ์พลาสติกขั้นสูงมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีในการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกด้วยคอมพิวเตอร์ และรวบรวมและสรุปผลที่ได้จากการศึกษาและทดลองเพื่อเป็นเป็นแนวทางให้กับบุคลากรใหม่ที่เข้าสู่อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ และบุคลากรเดิมในภาคอุตสาหกรรมที่ยังขาดความรู้ในการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

อนึ่งงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ โครงการวิจัยเรื่องการศึกษาทดลองออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ต้นแบบสำหรับฉีดขึ้นงานกล่องพลาสติกนี้ เป็นงานวิจัยที่ตอบสนองและสอดคล้องกลุ่มเรื่องเร่งด่วนตามนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2551-2553) คือ เทคโนโลยีใหม่และเทคโนโลยีที่สำคัญเพื่ออุตสาหกรรม และเป็นงานวิจัยที่ตอบสนองยุทธศาสตร์การแก้ไขปัญหาของ

อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ด้าน การพัฒนาเทคโนโลยีโครงการพัฒนาอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ปี 2547-2552
กระทรวงอุตสาหกรรม

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกต้นแบบที่ออกแบบและสร้าง โดยถูกต้องตามหลักวิชาการ
- 1.2.2 ผลการศึกษาทดลองที่ได้สามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับบุคลากรใหม่ที่ต้องการเข้าสู่ อุตสาหกรรมแม่พิมพ์
- 1.2.3 เพื่อเพิ่มศักยภาพอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยให้สามารถรองรับการขยายตัวของการผลิต ภายในประเทศ และขยายการส่งออกในอนาคต

1.3 ขอบเขตของการดำเนินงาน

- 1.3.1 ศึกษาการใช้ซอฟต์แวร์การออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์โดยโปรแกรม Unigraphic NX 5
- 1.3.2 ออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกแบบ Three Plate Mould โดยไม่ถูกต้องตามหลัก วิชาการ 1 ชุด
- 1.3.3 ออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกแบบ Three Plate Mould โดยถูกต้องตามหลัก วิชาการและประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์และทฤษฎีขั้นสูงจำนวน 1 ชุด
- 1.3.4 ชิ้นงานที่ได้คือ กล่องพลาสติกสำหรับใส่ดินสอ ปากกา และยางลบ

1.4 ผลงานวิจัยที่เคยมีมา

ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาข้างต้น โครงการวิจัยเรื่องการศึกษาทดลองออกแบบและ สร้างแม่พิมพ์ต้นแบบสำหรับฉีดชิ้นงานกล่องพลาสติก เป็นการศึกษาและทดลองเพื่อค้นคว้าและ รวบรวมเอาทฤษฎีในการออกแบบแม่พิมพ์พลาสติกขั้นสูงมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีใน การออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกด้วยคอมพิวเตอร์ และรวบรวมและสรุปผลที่ได้จากการศึกษาและ ทดลองเพื่อเป็นเป็นแนวทางให้กับบุคลากรใหม่ที่เข้าสู่อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ และบุคลากรเดิมใน ภาคอุตสาหกรรมที่ยังขาดความรู้ในการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ในปัจจุบันนี้ได้มีการศึกษาค้นคว้างานทางด้านการฉีดพลาสติกมากมาย ทั้งนี้ก็เพื่อพัฒนา เทคโนโลยีทางการฉีดพลาสติกให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงยิ่งขึ้น โดยที่เสียค่าใช้จ่ายต่ำลง ซึ่ง จากการศึกษางานวิจัยในต่างประเทศที่ผ่านมามีพบว่า

ในปี 1986 Colin [21] ทำการสำรวจการนำเอาคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ และผลิต แม่พิมพ์ฉีดสำหรับโรงงานผลิตฉีดพลาสติก

ในปี 1993 Musumoto, Tanaka และ Ishii [2] ได้แสดงให้เห็นขั้นตอนของการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยหาเส้นทางเดินที่เหมาะสมของระบบหล่อเย็นแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก เพื่อเพิ่มคุณภาพของชิ้นงานและลดเวลาในการหล่อเย็น

ในปี 1995 Corbit [3] ได้แสดงการใช้ CAE ช่วยในการสร้างหุ่นจำลอง จากนั้นในปี 1997 Gao และ Yang [8] ได้ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการฉีดพลาสติกเกี่ยวกับอิทธิพลต่างๆ ที่มีผลต่อคุณภาพของ ชิ้นงาน โดยได้พิจารณาและวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหลักของกระบวนการฉีดพลาสติกคือตัวแปรที่เกิดจากเครื่องฉีดพลาสติก ตัวแปรที่เกิดจากกระบวนการฉีดพลาสติก และตัวแปรที่เกิดจากชนิดของพลาสติกเอง ซึ่งมีตัวแปรอยู่หลายตัวที่มาจากกระบวนการฉีดพลาสติกที่ถูกนำมาเป็นตัวแปรสำคัญ

ในปี 1998 Chang และ David [4] ได้นำเอาวิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์มาจำลองกระบวนการหล่อเย็นนอกจากนี้แล้ว ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการควบคุมการฉีดพลาสติกเพื่อให้ได้ ชิ้นงานที่มี คุณภาพดีที่สุด

สำหรับในประเทศไทยมีงานวิจัยเกี่ยวกับการฉีดพลาสติกโดยใช้ CAD/CAE/CAM เพื่อสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรมเช่นในปี 1994 สุรศิษฐ์ โรจนนันต์ [5] ได้เสนอผลงานวิทยานิพนธ์ การออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกคุณภาพสูงโดยใช้ CAD/CAE/CAM โดยกล่าวถึง การใช้ CAD/CAE/CAM ในการสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกของตัวใบจักรกังหันน้ำขนาดเล็ก เพื่อทำนาย พฤติกรรมของพลาสติกในขณะฉีดและทำการเปรียบเทียบผลกับชิ้นงานจริงซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานในด้านอื่นๆ ได้

ในปี 1995 รุ่ง ศรีอินทร์ และวิทยา กุ่มสุวรรณ[6] ทำการพัฒนาแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกฝาครอบรถยนต์แบบจำลองด้วยระบบ CAD/CAE/CAM โดยใช้คอมพิวเตอร์ การสร้างแบบจำลองของฝาครอบรถยนต์ วิเคราะห์การไหลตัวของพลาสติก รวมถึงการจำลองสถานการณ์การฉีดพลาสติก และทำการจำลองการสร้างแม่พิมพ์ เพื่อนำไปจัดสร้างพร้อมทั้งเปรียบเทียบผลกับการทดสอบฉีดพลาสติกจริง พบว่ามีความแม่นยำและช่วยลดต้นทุนในการผลิตได้

ในปี 1997 พรนภา สอนงบุญ และภาศิษฐ์ ชูสุวรรณ[7] ทำการประยุกต์ CAD ในการออกแบบงานฉีดพลาสติก เพื่อแสดงให้เห็นการนำ CAD/CAE มาใช้สร้างและวิเคราะห์งานฉีดพลาสติก ซึ่งจะช่วยลดเวลาและขั้นตอนในการคำนวณ

ในปี 2000 พรนภา สอนงบุญ[8] ได้นำเสนอวิทยานิพนธ์ การศึกษาการปรับตั้งพารามิเตอร์ที่สำคัญของเครื่องฉีดพลาสติกเป็นการนำเอาความรู้จากประสบการณ์จากผู้เชี่ยวชาญในการปรับตั้ง พารามิเตอร์ต่างๆ นำมาวิเคราะห์สร้างแบบจำลองการฉีดด้วยซอฟต์แวร์ C-MOLD เพื่อหาอัลกอริทึมที่เหมาะสมของตัวแปรสำคัญในงานฉีด แล้วได้นำไปสร้างโปรแกรม INJECTMOLD เพื่อช่วยในการปรับตั้งเครื่องฉีดพลาสติก

ในปี 2002 อรรถพล สุชีวุฒิ[9] ทำการประยุกต์ใช้ CAD/CAE/CAM สำหรับการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกและการปรับตั้งพารามิเตอร์เครื่องฉีดพลาสติก เพื่อศึกษาและแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการประยุกต์ใช้โปรแกรมซอฟต์แวร์ช่วยในการคำนวณตั้งแต่การออกแบบชิ้นงานฉีดการออกแบบแม่พิมพ์ฉีด การวิเคราะห์ชิ้นงานฉีด ขบวนการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ และการคำนวณค่าที่ใช้ในการปรับตั้งพารามิเตอร์เครื่องฉีด

จากผลงานวิจัยในแต่ละปีที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมการฉีดพลาสติกได้มีการพัฒนาตลอดทั้งในและนอกประเทศ โดยแนวโน้มจะมีการเอาคอมพิวเตอร์ CAD/CAE/CAM มามีบทบาทช่วยในขั้นตอนต่างๆ ของการทำงานอย่างมาก แต่งานวิจัยที่ทำในแต่ละปีที่ผ่านมาส่วนใหญ่จะไม่มีให้นำเอาทฤษฎีการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ขั้นสูงที่ถูกต้องตามหลักวิชาการมาใช้ ดังนั้นเพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิตบุคลากรของบริษัทควรมีความรู้ในการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ขั้นสูงที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และควรนำเอาคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก รวมถึงการกำหนดค่าเงื่อนไขการฉีดและค่าพารามิเตอร์ในการปรับตั้งเครื่องฉีดพลาสติกที่ถูกต้องด้วย จะทำให้ขบวนการซ่อมบำรุงรักษาและผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกมีคุณภาพ และชิ้นงานมีคุณภาพสูงตรงตามความต้องการของลูกค้า ลดเวลาในการฉีดพลาสติก (Cycle Time) ประหยัดวัตถุดิบและสามารถเพิ่มกำไรให้กับบริษัทมากขึ้น

1.5 วิธีการดำเนินการวิจัย

- 1.5.1 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากงานวิจัยและ โครงการอื่นๆ เพื่อหาวิธีการและรูปแบบที่เหมาะสม
- 1.5.2 ศึกษาทฤษฎีการออกแบบคำนวณและวิเคราะห์แม่พิมพ์ขั้นสูงมาใช้ในการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก
- 1.5.3 ศึกษาการใช้ซอฟต์แวร์การออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์โดยโปรแกรม Unigraphic NX 5
- 1.5.4 ออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกแบบ Three Plate Mould โดยไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ 1 ชุด (ชิ้นงานคือ กล่องพลาสติกสำหรับใส่ดินสอหรือปากกา)
- 1.5.5 ออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกแบบ Three Plate Mould โดยถูกต้องตามหลักวิชาการ และประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์และทฤษฎีขั้นสูงจำนวน 1 ชุด (ชิ้นงานคือ กล่องพลาสติกสำหรับใส่ดินสอหรือปากกา)
- 1.5.6 สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง เปรียบเทียบชิ้นงานที่ได้จากแม่พิมพ์ทั้ง 2 ชุด
- 1.5.7 สรุปผลการวิจัย
- 1.5.8 เขียนรายงานการวิจัย

1.6 ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

งานวิจัยเชิงปฏิบัติการ โครงการวิจัยเรื่องการศึกษาทดลองออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ต้นแบบสำหรับฉีดขึ้นงานกล่องพลาสติกนี้ เมื่อผลการดำเนินงานเสร็จสิ้นจะได้ผลการศึกษาทดลองออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกแบบ Three Plate Mould จำนวน 2 ชุด และชุดแม่พิมพ์ที่ถูกออกแบบและสร้างโดยถูกต้องตามหลักวิชาการ และประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์และทฤษฎีขั้นสูง จะสามารถทำการฉีดขึ้นงานพลาสติกได้จริงเหมือนกับแม่พิมพ์ที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรม มีคุณภาพและความเที่ยงตรงสูง มีการผลิตแม่พิมพ์ที่ซับซ้อน เป็นแม่พิมพ์พลาสติกชนิดที่ผู้ผลิตต้องอาศัยประสบการณ์ความรู้ในการออกแบบ ความชำนาญในการใช้เครื่องมือ ความชำนาญในการใช้เครื่องจักร คนที่ขาดความรู้และประสบการณ์จะไม่สามารถทำได้ ซึ่งการทำงานวิจัยนี้มีผลที่คาดว่าจะได้รับมีดังนี้

1. ได้แม่พิมพ์ฉีดพลาสติกแบบ Three Plate Mould จำนวน 2 ชุด คือชุดแม่พิมพ์ที่ถูกออกแบบและสร้างโดยไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และชุดแม่พิมพ์ที่ถูกออกแบบและสร้างโดยถูกต้องตามหลักวิชาการและประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์และทฤษฎีขั้นสูงในการออกแบบ (ชิ้นงานคือกล่องพลาสติกสำหรับใส่ดินสอหรือปากกา) โดยชุดที่ถูกออกแบบและสร้างถูกต้องตามหลักวิชาการนี้สามารถทำการฉีดขึ้นงานพลาสติกได้จริงเหมือนกับแม่พิมพ์ที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรม มีคุณภาพและความเที่ยงตรงสูง มีกรรมวิธีการผลิตและกลไกการทำงานของแม่พิมพ์ที่ซับซ้อน
2. ผลการศึกษาทดลองที่ได้สามารถใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก สำหรับบุคลากรใหม่ที่เข้าสู่อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ (นักเรียน นิสิต และนักศึกษา) และบุคลากรเดิมในภาคอุตสาหกรรม (คนงาน ช่างฝีมือ วิศวกร) ที่ขาดความรู้ในการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ
3. หน่วยงานของรัฐคือ ศูนย์เทคโนโลยีแม่พิมพ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี สามารถนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ในภารกิจหลักคือ การถ่ายทอดองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีแม่พิมพ์ให้กับนักศึกษาคณะต่างๆ ของมหาวิทยาลัยฯ ที่มีการเรียนการสอนเกี่ยวกับแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก ตลอดจนบริการฝึกอบรมให้กับภาคเอกชนและภาคอุตสาหกรรม ที่มารับบริการฝึกอบรมจากศูนย์ฯ ทางด้านแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก และเข้าร่วมอบรมสัมมนาในหลักสูตรต่างๆ ของศูนย์ฯ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มคุณภาพและศักยภาพอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยให้สามารถรองรับการขยายตัวของการผลิตภายในประเทศ และขยายการส่งออกในอนาคต