



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการวิจัย

ปัจจุบันประเทศไทย มีการส่งออกสินค้าทางด้านอัญมณีไปจำหน่ายทั่วโลก โดยที่นานาประเทศยอมรับในด้านความสวยงาม การออกแบบและฝีมือเจียรไนของช่างไทย จึงทำให้การส่งออกของสินค้าอัญมณีทำรายได้และเงินตราเข้าสู่ประเทศไทยปีละจำนวนมาก ในบรรดาอัญมณีที่ส่งออกนั้นมีทั้ง การส่งแบบเป็นเม็ดสำเร็จรูปที่เจียรไนแล้ว และส่งออกเป็นรูปของเครื่องประดับ เช่น แหวน สร้อย พวงกุญแจ ต่างหู กำไล ฯลฯ จะพบว่าแนวโน้มในการส่งออกของเครื่องประดับสูงขึ้นทุก ๆ ปี การส่งออกทางเครื่องประดับนี้ จะต้องอาศัยแรงงานฝีมือเป็นหลักในการผลิต แต่ปรากฏว่าปัจจุบัน เครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำเครื่องประดับยังคงล้าสมัยอยู่ จึงทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน ตลอดจนสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายต่าง ๆ มาก เป็นเหตุให้ต้นทุนการผลิตของประเทศไทยยังมีราคาสูง

ปัญหาที่น่าสนใจในการทำเครื่องประดับประเภทสร้อย แหวน ต่างหู ฯลฯ ซึ่งต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการฝังเม็ดอัญมณีเข้ากับตัวเรือนความแตกต่างและลักษณะต่าง ๆ ในการฝังอัญมณีลงไปในตัวเรือนนั้น ปัจจุบันนิยมทำกัน 3 แบบ คือ

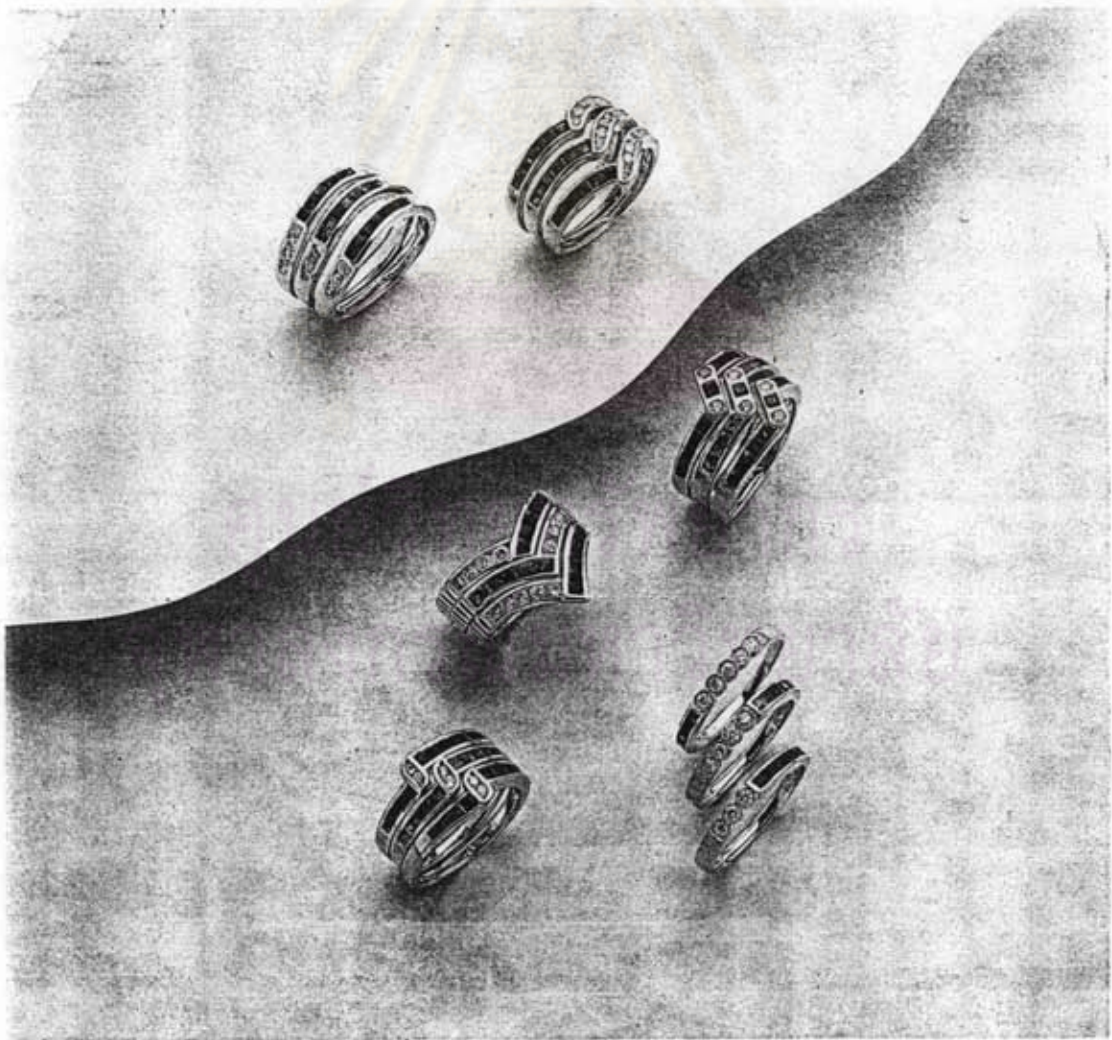
1. การฝังแบบเม็ดเดี่ยว โดยมีตัวเรือนทำเป็นรูปก้านขึ้นมาบีบจับบริเวณรอบ ๆ เม็ดอัญมณีด้านบน ดังแสดงในรูปที่ 1.1

2. การฝังแบบหุ้ม นิยมใช้กับแหวนหรือสร้อย หรือเครื่องประดับที่ทำจากอัญมณีซึ่งมีการฝังเป็นแนวแถว ดังแสดงในรูปที่ 1.2

3. การฝังแบบเซาะร่องเม็ดอัญมณีที่ด้านข้างติดเข้ากับขาจับที่ติดกับตัวเรือน จะเห็นว่าการฝังทั้งแบบที่ 1 และ 2 จะไม่มีการเสียหายเม็ดอัญมณี แต่การฝังแบบที่ 3 มีการเซาะร่องเม็ดอัญมณี เพื่อที่จะให้เกิดร่องสวมเข้ากับขาจับได้พอดี การฝังแบบนี้ค่อนข้างจะเป็นแบบใหม่แต่กำลังได้รับความนิยม เนื่องจากในอดีตการที่จะทำเครื่องประดับที่มีรูปร่างแปลก ๆ และมีขนาดใหญ่ มักจะต้องอาศัยแต่อัญมณีที่มีขนาดเท่ากับตัวเรือนที่ต้องการฝังซึ่งหายากและมีราคาแพง ปัจจุบันจึงใช้วิธีการฝังแบบนี้โดยอาศัยอัญมณีขนาดเล็กมาเรียง



รูปที่ 1.1 การฝังแบบเม็ดเดี่ยว



รูปที่ 1.2 การฝังแบบหุ้ม



รูปที่ 1. 3 การฝังแบบเซาะร่องเม็ดอัญมณีที่ด้านข้างตอนล่างติดเข้ากับขาจับ (ฝังแบบไร้หนาม)

กัน ให้ได้รูปร่างตามต้องการ และฝังลงบนตัวเรือนตามต้องการ ดังแสดงในรูปที่ 1.3
 การฝังแบบเซาะร่องนี้ ยังขาดเครื่องจักรที่ใช้ในการเซาะร่องอัญมณี ดังนั้นจะใช้ฝีมือและความชำนาญของช่างเป็นหลัก จึงทำให้เกิดความเสียหายสูง
 เพื่อเป็นการปรับปรุงการผลิตเครื่องประดับโดยวิธีการฝังแบบเซาะร่องจึงได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาของการเซาะร่องเม็ดอัญมณีแบบเซาะร่อง

1.2 กรณีตัวอย่างของการเซาะร่องเม็ดอัญมณี

ปัจจุบันการเซาะร่อง อาศัยช่างฝีมือเป็นหลัก โดยที่มือข้างหนึ่งจับด้ามทวนที่ติดเข้ากับเม็ดพลอยเอาไว้ ส่วนอีกมือหนึ่งถือด้ามจับที่ติดเข้ากับมอเตอร์โดยที่อีกปลายหนึ่งของด้ามจับติดเข้ากับล้อหินเจียรไน (Grinding Wheel) ดังรูปที่ 1.4 เมื่อเริ่มทำงานมอเตอร์จะหมุนประมาณ 10,000 รอบต่อนาที เข้าตัดพลอยที่ติดกับทวนโดยใช้มือและสายตาเป็นเครื่องวัดขนาด ทิศทาง และแรงที่ใช้ในการเซาะร่องพลอย ซึ่งเป็นจุดที่ทำให้เกิดความเสียหาย

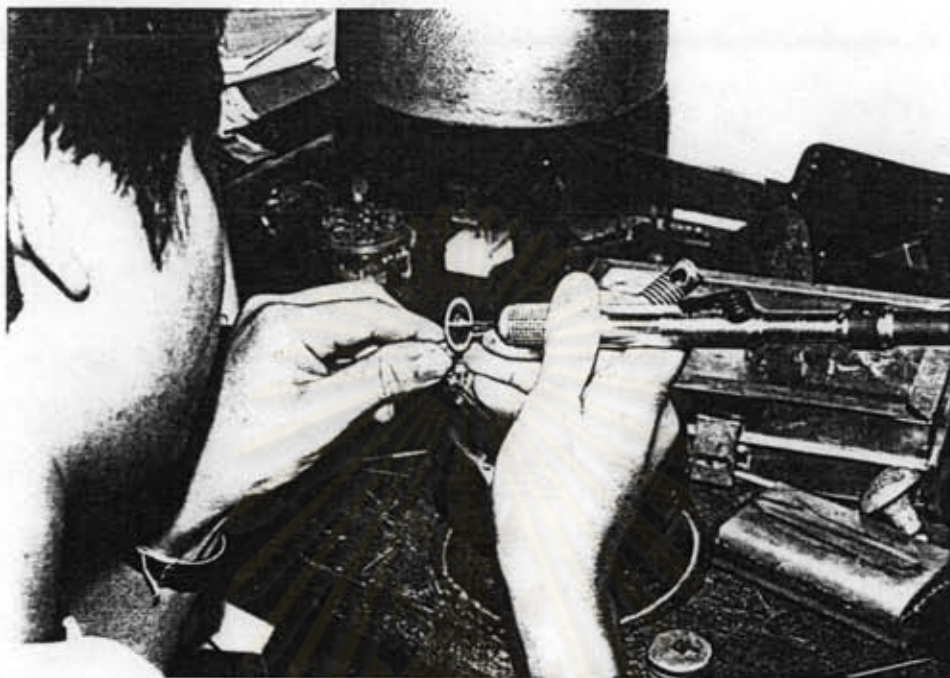
ตัวอย่างปัญหานี้ ทำการศึกษาจาก บริษัท U.G.T. จำกัด ซึ่งเป็นโรงงานที่ทำการผลิตเครื่องประดับที่ทำจากอัญมณี และนิยมใช้การฝังอัญมณีในแบบที่ 3 ซึ่งทางโรงงานพบว่าเกิดปัญหาเนื่องจากความเสียหายจากการเซาะร่องอัญมณีเป็นจำนวนมาก ดังตัวอย่างที่ได้ทำการศึกษาต่อไปนี้

ชื่อชิ้นงาน Brooch (เข็มกลัด)
 ลักษณะ เป็นเข็มกลัดใช้ประดับหน้าอก รูปที่ 1.5 ประดับไปด้วยอัญมณีประเภทพลอยน้ำเงิน (Sapphire) และเพชร (Diamond) โดยจะใช้การฝังแบบที่ 3 กับพลอย ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 202 เม็ด จากการสำรวจจะเห็นว่าใช้เวลาในการทำงานทั้งสิ้นตั้งแต่เริ่มทำตัวเรือนจนฝังเม็ดพลอยเสร็จเป็นเวลา 15 วัน เริ่มงานตั้งแต่เวลา 9.00 - 18.00 น. พักเที่ยง 12.30 - 13.30 น. รวมเวลาในการปฏิบัติงานทั้งสิ้น 120 ชั่วโมง

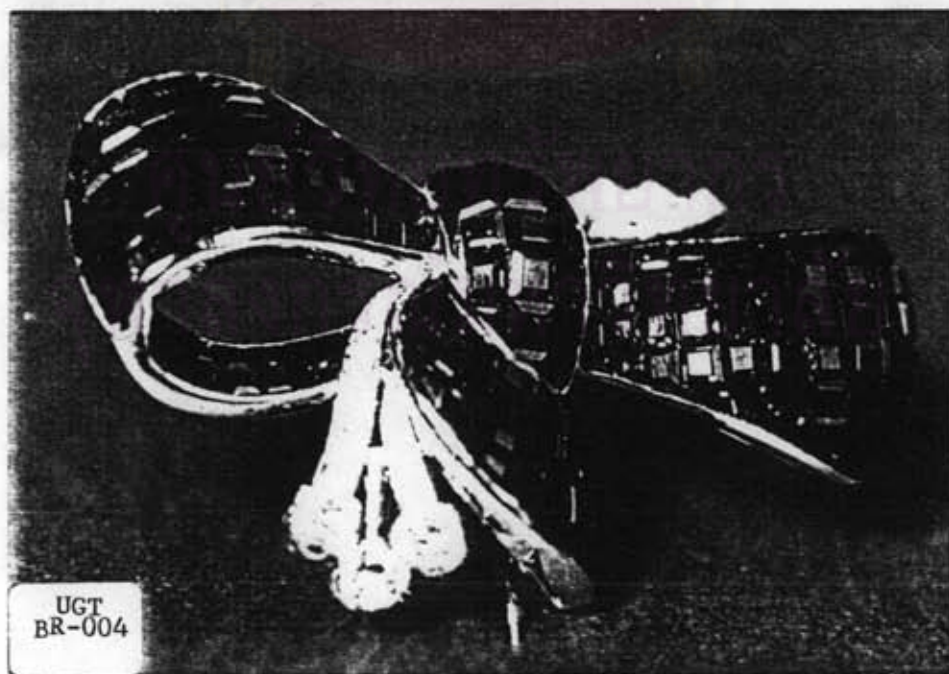
จากการสำรวจเม็ดพลอยจำนวนทั้งสิ้น 252 เม็ด พอที่จะสรุปได้ดังนี้

เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเซาะร่อง 1 ร่อง = 2.21 นาที

นอกจากนี้ยังมีเวลาที่ต้องใช้ไปอีก ในการจับยึดเม็ดพลอยเข้ากับ อุปกรณ์จับยึดเพื่อที่จะนำมาเซาะร่อง อุปกรณ์จับยึดประกอบด้วยไม้ทวนหุ้มแซลแลต ติดเข้ากับเม็ดพลอย ดังนั้น



รูปที่ 1.4 ลักษณะการทำงานเซาะร่องพลอยในปัจจุบันโดยใช้ความชำนาญของช่างเป็นหลัก



รูปที่ 1.5 ชิ้นงานที่ทำการสำรวจ

เวลาที่ต้องใช้จริง ๆ จึงประกอบไปด้วย

เวลาทั้งหมด = เวลาปั่นแชลแลตมาติดกับทวน + เวลาที่ใช้ในการติดพลอยเข้ากับแชลแลต + เวลาที่ใช้ในการเซาะร่อง 1 ร่อง + เวลาที่ใช้ในการนำเม็ดพลอยออกแชลแลต

จากการรวบรวมข้อมูลจากพลอยจำนวนทั้งหมด 252 เม็ด ปรากฏดังนี้

เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการปั่นทวน = 10.22 นาที

เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการติดพลอย = 0.24 นาที

เวลาที่ใช้ในการนำเม็ดพลอยออก จะประมาณเท่ากับเวลาที่ใช้ในการติด

พลอยเข้ากับทวน = 0.24 นาที

เวลาทั้งหมด = $10.22 + (2 \times 0.24) + 2.21$
= 12.93 นาที

หมายเหตุ 1. กรณีที่มีการเซาะร่องมากกว่า 1 ร่อง ต่อ 1 เม็ดพลอย จะต้องใช้เวลาในการทำงานมากขึ้นด้วย

2. แชลแลตที่ปั่นติดทวนอันหนึ่ง สามารถที่จะใช้ติดพลอยได้ทีละหลายๆ เม็ด โดยที่ไม่ต้องทำการปั่นใหม่ทุกครั้ง

3. แชลแลตติดเพิ่มใหม่เพียง 4 อันเท่านั้น ที่เหลือถูกติดโดยช่างเจียรในเรียบร้อยแล้ว

จากการศึกษาจะพบว่า ใช้จำนวนพลอยทั้งสิ้น 252 เม็ด นั่นคือ มีพลอยเสียหายทั้งหมด 50 เม็ด ดังมีลักษณะของเม็ดพลอยที่เสียหายดังต่อไปนี้

ศูนย์ มหาวิทยาลัยพายัพ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

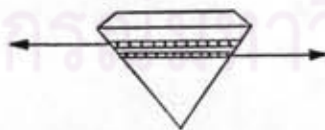
รูปร่าง	แบบ	ชนิด	จำนวนที่เสียหาย (เม็ด)
	สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า	พลอยสีน้ำเงิน	21
	สามเหลี่ยมด้าน เท่าและไม่เท่า	พลอยสีน้ำเงิน	16
	สี่เหลี่ยมคางหมู	พลอยสีน้ำเงิน	13

ความเสียหายที่เกิดขึ้นของเม็ดพลอยนี้ แบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกันคือ

1. เม็ดพลอยแตกร้าวในขณะที่ทำการเซาะร่อง
2. ตำแหน่งของร่องผิด ซึ่งอาจจะอยู่สูงหรือต่ำเกินกว่าที่ต้องการ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 กรณีด้วยกัน คือ

2.1 ร่องต่ำกว่าความต้องการ เม็ดพลอยจะหลวมและฝังลงในแบบไม่ได้ ทำให้เกิดการเสียหายเพราะไม่สามารถใช้งานเม็ดพลอยนั้นได้เลย ดังรูปที่ 1.6

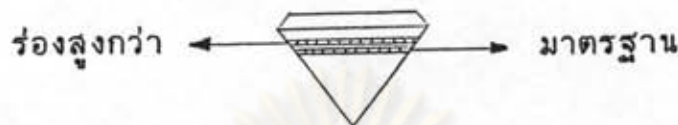
มาตรฐาน



ร่องต่ำกว่า

รูปที่ 1.6 ร่องต่ำกว่าที่ต้องการ

2.2 ร่องสูงกว่าความต้องการเมื่อทำการฝังจะเกิด แรงบีบระหว่างตัวเรือนที่จับพลอยกับเม็ดพลอยมาก ซึ่งอาจทำให้เม็ดพลอยแตกร้าวได้ ดังรูปที่ 1.7



รูปที่ 1.7 ร่องสูงเกินไป

3. ร่องกว้างจนเกินไป เนื่องจากล้อยินเจียรไนสึกหรือหมดสภาพ หรือบิดงอจนกระทั่งเมื่อวางลงบนตัวเรือน เกิดความหลวมและใช้งานไม่ได้

จากข้อมูลเบื้องต้นจะพบว่าความผิดพลาดของการเซาะร่องจากการใช้มือ ทั้งทางด้านความถูกต้องของตำแหน่งและขนาดของร่อง เป็นปัญหาที่ทำให้เกิดความล่าช้า มากกว่าเวลาทำงานจริง ซึ่งความเสียหายที่เกิดกับเม็ดพลอยนี้ คิดเป็นประมาณ 25 % ของราคาทุน ดังนั้นถ้าสามารถควบคุมตำแหน่ง ทิศทาง ความเร็วตัด ความเร็วรอบ และความลึกในการเซาะร่องโดยใช้เครื่องจักรช่วย ย่อมทำให้สามารถลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นได้

1.3 การสำรวจจากบริษัทอื่น

เนื่องจากมีความยากลำบากมากในการเข้าไปศึกษา จึงไม่ได้เข้าไปศึกษาโดยตรง นอกจากได้ทำการสอบถามจาก บุคคลากรซึ่งเป็นคนงาน หัวหน้างาน พบว่าการฝังตัวเรือนในแบบที่ 3 นี้ ยังไม่ค่อยได้รับความนิยมทำเพราะเป็นแบบใหม่ ต้องการบุคคลากรที่มีความชำนาญมาก จึงจะลดค่าเสียหายลงไปได้ แต่ทั้งนี้ก็มีบางบริษัทที่ทำการสั่งซื้อเครื่องมือชนิดอื่น เพื่อที่จะนำมาตัดแปลงให้ใช้ในการเซาะร่องพลอยเหมือนกัน แต่ก็มีราคาสูงมากประมาณ 7-8 หมื่นบาท และยังทำการปกปิด เพื่อป้องกันการเลียนแบบ จึงไม่สามารถทำการสำรวจและเก็บข้อมูลมาเพื่อใช้เปรียบเทียบ

1.4 วัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงการวิจัย

1.4.1 สร้างเครื่องเซาะร่องเม็ดพลอย เพื่อทำการเซาะร่องเม็ดพลอยให้ได้ความถูกต้องทั้งขนาดและตำแหน่งของร่อง

1.4.2 ศึกษาช่วงการทำงานที่เหมาะสม ทั้งความเร็วตัด ความเร็วรอบ และกำลังที่ใช้ในการตัด เพื่อลดการสูญเสียอันเนื่องมาจากการเซาะร่องเม็ดพลอย

มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น และสำรวจวิธีการแก้ไขปัญหาค่าที่เคยมีมาก่อน
2. เสนอวิธีการแก้ปัญหา โดยการสร้างเครื่องจักรช่วยในการทำงาน
3. วิเคราะห์โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยในการออกแบบ
4. ออกแบบโครงสร้างของเครื่องเซาะร่อง
5. สร้างเครื่องจักร
6. ทำการทดลองและสรุปผล

1.5 ความสำคัญและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการวิจัย

1.5.1 ได้เครื่องเซาะร่องเม็ดพลอย ที่ทำการเซาะร่องได้อย่างมีคุณภาพ และประหยัด

1.5.2 เป็นการลดต้นทุนในการผลิตชิ้นงาน ทำให้ราคาต้นทุนต่ำลง

1.5.3 เป็นพื้นฐานในการพัฒนาเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย