

## บทที่ 6

## การศึกษาประสิทธิภาพการผลิต

ในบทนี้เป็นการนำข้อมูลทั้งข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ มาศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบในประเด็นสำคัญด้านประสิทธิภาพการผลิตอุตสาหกรรมเจียรไนพลอยในจังหวัดเชียงใหม่ โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลประชากรที่ทำการศึกษากับผลการศึกษาที่ผ่านมา และศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรกลุ่มประชากรที่ทำการศึกษาโดยวิธีการทางสถิติ

## 6.1 การเปรียบเทียบข้อมูลประชากรที่ทำการศึกษากับผลการศึกษาที่ผ่านมา

จากการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิพบว่า มีผลการศึกษาที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรมเจียรไนพลอย โดยกล่าวถึงความสามารถของช่างเจียรไนพลอยเนื้ออ่อนในขนาดการผลิตในครัวเรือนของทั้งประเทศ ซึ่งความสามารถในการเจียรไนพลอยขมิผลโดยตรงกับระดับรายได้ของช่างเจียรไนพลอย ซึ่งจะช่วยให้ประกอบอาชีพในอุตสาหกรรมนี้ จึงได้นำมาศึกษาเปรียบเทียบ

การเปรียบเทียบระดับความสามารถเจียรไนพลอยเนื้ออ่อนเป็นการนำผลการศึกษาจากรายงานการวิจัยแนวทางการพัฒนาศักยภาพช่างเจียรไนพลอยในประเทศไทย ซึ่งบริษัทกลุ่มแอดวานซ์รีเสิร์ช จำกัด ทำการศึกษาในปี 2540 ได้กล่าวถึง ระดับความสามารถเจียรไนพลอยเนื้ออ่อนของช่างเจียรไนพลอยทั้งประเทศ สามารถเจียรไนต่อวัน ไม่เกิน 200 เม็ด คิดเป็นร้อยละ 82 และสามารถเจียรไนพลอยได้มากกว่า 200 เม็ดต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 18 ตารางที่ 6.1

เมื่อเปรียบเทียบความสามารถเจียรไนพลอยเนื้ออ่อนต่อวันจำนวนไม่เกิน 200 เม็ด ระหว่างช่างเจียรไนพลอยทั้งประเทศ กับ ช่างเจียรไนพลอยจังหวัดเชียงใหม่ ตารางที่ 6.2 พบว่าสัดส่วนของช่างเจียรไนจังหวัดเชียงใหม่ มีความสามารถเจียรไนได้น้อยกว่า 100 เม็ดต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 80 และสามารถเจียรไนพลอยได้มากกว่า 100 เม็ดแต่ไม่เกิน 200 เม็ดต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 20 เท่านั้น ในขณะที่ช่างเจียรไนพลอยของทั้งประเทศในกลุ่มนี้มีสัดส่วนเจียรไนพลอยได้มากกว่า 100 เม็ดแต่ไม่เกิน 200 เม็ดต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 54 และกลุ่มที่เจียรไนได้น้อยกว่า 100 เม็ดมีสัดส่วนเพียงร้อยละ 46

สรุปได้ว่าความสามารถของช่างเจียรไนพลอยเชียงใหม่จัดอยู่ในกลุ่มที่มีความสามารถต่ำกว่าความสามารถของช่างเจียรไนพลอยทั้งประเทศ

ตารางที่ 6.1 ความสามารถเจียรไนพลอยต่อวันช่างเจียรไนพลอยเนื้ออ่อนของประเทศ ปี 2540

ปริมาณเจียรพลอยต่อวัน	จำนวนหน่วย	ร้อยละ
น้อยกว่า 100	55	37.42
100 – 200	65	44.22
201 – 300	10	6.80
301 – 400	10	6.80
401 – 500	5	3.40
501 – 600	1	0.68
601 – 700	1	0.68
รวม	147	100

ที่มา : รายงานการวิจัยแนวทางการพัฒนาศักยภาพช่างเจียรไนพลอยในประเทศไทย  
บริษัทกลุ่มแอดวานซ์รีเสิร์ช จำกัด , 2540 .

ตารางที่ 6.2 เปรียบเทียบความสามารถการเจียรไนพลอยเนื้ออ่อน

การเจียรไนพลอยเนื้ออ่อน	ช่างเจียรไนทั่วประเทศ (จากตารางที่ 6.1)		ช่างเจียรไนเชียงใหม่ (จากตารางที่ 5.20)	
	จำนวนหน่วย	ร้อยละ	จำนวนหน่วย	ร้อยละ
ปริมาณเม็ดพลอย / วัน				
น้อยกว่า 100	55	46	16	80
100 – 200	65	54	4	20
รวม	120	100	20	100

## 6.2 วิเคราะห์ข้อมูลประชากรที่ทำการศึกษา

### 6.2.1 ต้นทุนของผู้ให้ช่วง

จากการศึกษากลุ่มเป้าหมายหน่วยการผลิตโรงงานกลุ่มที่ 1 และ 2 ไม่พบว่ามี การดำเนินการผลิต จึงไม่ได้ข้อมูลซึ่งคาดว่าจะเป็นแหล่งให้ช่วงงานแก่หน่วยการผลิตอุตสาหกรรมในครอบครัวกลุ่มที่ 3 ซึ่งจะนำมาเปรียบเทียบต้นทุนต่อหน่วยระหว่างการผลิตสองลักษณะในขนาดที่แตกต่างกันได้

อย่างไรก็ดีผลการศึกษานี้หน่วยการผลิต ในครอบครัวในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่ามี การรับช่วงงานระหว่างหน่วยการผลิตด้วยกัน โดยผู้รับช่วงรับงานจากบริษัทกรุงเทพที่ตนเคยทำงาน มา ก่อน และให้ช่วงต่อแก่กลุ่มเครือข่ายของตนอีกช่วงหนึ่ง โดยผู้ให้ช่วงจะหักค่าจ้างต่อเม็ด 1 ใน 3 จากค่าจ้างที่รับจากบริษัทกรุงเทพ

ดังนั้นต้นทุนของผู้ให้ช่วงในกรณีให้ช่วงต่อจะถูกกว่าทำการผลิตเอง เพราะผู้ให้ช่วง ไม่ต้องลงทุนในการเก็บเกี่ยวผลผลิต และได้รับส่วนเพิ่มจากการแบ่งให้ช่วงงานต่อเม็ด โดยค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวผลผลิตได้แก่ ค่าวัสดุสิ้นเปลือง ค่าไฟฟ้า ค่าบรรจุภัณฑ์ จะถูกผลักไปเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับช่วงต่อรายย่อย

ความเสี่ยงจากปริมาณการสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการให้ช่วงงานผลิต ไม่พบการสูญเสีย ที่เกิดขึ้นจากการรับส่งงาน กรณีสูญเสียผู้รับช่วงงานจะถูกหักเงินโดยคิดตามมูลค่าผลผลิต แต่พบ ปริมาณการสูญเสียจากการผลิตงานที่ไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนด ปริมาณการสูญเสียแตกต่างกันในแต่ละหน่วยการผลิต หน่วยการผลิตในครัวเรือนที่ทำการศึกษาค้นพบว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตเสีย คิด เป็นร้อยละ 12 แต่เป็นลักษณะการสูญเสียเวลาและค่าวัสดุสิ้นเปลือง ค่าไฟฟ้า ในการนำผลผลิต กลับมาแก้ไข

เนื่องจากลักษณะการผลิตเป็นการผลิตที่อาศัยฝีมือของช่างเป็นหลัก ดังนั้นการ เก็บเกี่ยวผลผลิตในระบบโรงงานที่มีการควบคุมใกล้ชิดก็ไม่สามารถควบคุมการผลิตไม่ให้เกิดผลผลิต เสียได้เช่นกัน และยังไม่มีการศึกษาว่าสัดส่วนการสูญเสียขั้นต้นในระบบผลิตในโรงงานเป็นเท่า ใด จึงไม่มีเกณฑ์ในการเปรียบเทียบคุณภาพงานของหน่วยผลิตที่รับช่วงงานได้ ซึ่งมักขึ้นอยู่กับ การคัดคุณภาพงานของผู้ให้ช่วงแต่ละแห่ง

จากผลการศึกษาปัญหาแรงงานในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ ในปี 2538 ซึ่งสถาบันทรัพยากรมนุษย์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ได้ทำการศึกษาพบว่า แรงงานในหน่วยผลิต ที่กรุงเทพฯ จะได้รับสวัสดิการ ด้านค่ารักษาพยาบาล ค่าอาหาร รถโดยสารรับส่ง บ้านพัก อาศัย และชุดทำงาน ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการจัดสวัสดิการของหน่วยการผลิตจะหมดไปเมื่อตัดให้ ช่วงงานผลิตแก่หน่วยผลิตภายนอก และลดค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการหน่วยผลิตด้วย

เมื่อพิจารณาต้นทุนของหน่วยผลิตรวมค่าความเสี่ยงที่เกิดจากปริมาณผลผลิตเสียจาก การเก็บเกี่ยวแล้ว จึงน่าจะสรุปได้ว่าต้นทุนของหน่วยการผลิตในกรณีให้ช่วงงานผลิตจะต่ำกว่า กรณีไม่ให้ช่วงการผลิต

### 6.2.2 โอกาสที่จะขยายการผลิตแบบรับช่วงการผลิตมากขึ้น

ความเป็นไปได้ในการขยายการผลิตแบบรับช่วงการผลิตมากขึ้น คือการจัด  
อุปสรรคในการรับช่วงการผลิต จากการศึกษาข้อมูลในพื้นที่และจากการสัมภาษณ์กลุ่มประชากร  
เป้าหมายนำมาประกอบกันกับข้อมูลทุติยภูมิที่ได้รวบรวมไว้ นำมาประมวลสรุปเป็นข้อดีและข้อ  
เสียของการรับช่วงการผลิต ได้ดังนี้

ข้อดีของการรับช่วงการผลิต(โอกาส)	ข้อเสียของการรับช่วงการผลิต(อุปสรรค)
<p style="text-align: center;"><u>ผู้รับช่วง</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม่มีปัญหาด้านการตลาด</li> <li>2. ไม่ต้องลงทุนซื้อวัตถุดิบ</li> <li>3. วัสดุสิ้นเปลืองเบิกจากผู้ให้ช่วง</li> <li>4. เป็นอิสระในการทำงาน ขึ้นอยู่กับความสามารถและความขยัน</li> <li>5. ได้รับการสนับสนุนเครื่องมืออุปกรณ์</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><u>ผู้รับช่วง</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม่สามารถต่อรองราคาค่าจ้าง</li> <li>2. ความไม่แน่นอนของอัตราค่าจ้าง(ปรับลดราคา)ทำให้แรงงานทยอยออกจากอุตสาหกรรมนี้</li> <li>3. แหล่งให้ช่วงมีน้อยราย</li> <li>4. ให้ช่วงงานเฉพาะรายที่มีความไว้วางใจกัน หรือมั่นใจในคุณภาพฝีมือ</li> <li>5. ปัญหาการจ่ายค่าจ้างไม่ตรงตามกำหนด</li> <li>6. คุณภาพงานยังไม่ได้มาตรฐาน</li> <li>7. ราคาสวัสดุสิ้นเปลืองปรับตัวสูงอย่างต่อเนื่อง</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><u>ผู้ให้ช่วง</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลดต้นทุนการผลิต</li> <li>2. ลดงานบริหารจัดการการผลิต</li> <li>3. ลดคนงาน ลดค่าใช้จ่ายสวัสดิการต่าง ๆ</li> <li>4. ได้ปริมาณงานเพิ่มขึ้นตามขนาดการให้ช่วงและปริมาณที่ผู้ให้ช่วง</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><u>ผู้ให้ช่วง</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความแตกต่างของพลอยเจียรระไนที่ให้แหล่งต่าง ๆ ช่วงงาน</li> <li>2. ต้องการทุนหมุนเวียนมาก เพื่อใช้จ่ายค่าวัสดุสิ้นเปลืองและจ่ายรายได้ล่วงหน้าของผู้รับช่วงที่ขอเบิก</li> <li>3. ไม่สามารถกำหนดระดับฝีมือช่างจากแหล่งที่ต่างกัน</li> </ol>

แนวทางการขยายการผลิตแบบรับช่วงการผลิตอุตสาหกรรมเจียรไนพลอย ควรดำเนินการขจัดปัญหาอุปสรรคของการรับช่วง ในด้านต่าง ๆ คือ

- รัฐควรทำหน้าที่เป็นตัวกลางประสานชักจูงเชื่อมโยง แล่งให้ช่วงงานที่เหมาะสม และเป็นธรรม ระหว่างผู้ให้ช่วงและผู้รับช่วงที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน ส่งเสริมให้เกิดการรับช่วงการผลิตภายใต้ข้อตกลงร่วมกันของทั้งสองฝ่าย
- การจัดการในเรื่องการรับส่งพลอยให้เร็วขึ้น จะช่วยแก้ปัญหารั่วรั่วคุณภาพพลอยที่ไม่ได้คุณภาพและปัญหาการจ่ายค่าจ้าง
- กำหนดมาตรฐานระดับฝีมือช่างเจียรไนพลอย โดยจัดลำดับ ขั้นตอน ขั้นชำนาญการและขั้นฝีมือช่างระดับสูง และทดสอบระดับฝีมือช่างเจียรไนพลอยเพื่อกำหนดกลุ่มตามความสามารถ
- อบรมพัฒนาระดับฝีมือช่างอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ และอบรมกลุ่มสนใจกลุ่มใหม่เพื่อขยายการรับช่วงและเพื่อสืบทอดงานฝีมือในท้องถิ่น
- สนับสนุนทุนหมุนเวียนแก่หน่วยการผลิตที่ให้ช่วงงานในอัตราพิเศษ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการขยายการรับช่วงงานแก่หน่วยผลิตรายย่อย

ในการกำหนดมาตรฐานฝีมือของช่างเจียรไนพลอย และทดสอบระดับฝีมือเพื่อจัดกลุ่มตามความสามารถของช่าง ภาครัฐทั้งด้านส่งเสริมและด้านการศึกษาควรดำเนินการร่วมกับธุรกิจเอกชนที่เกี่ยวข้องในการกำหนดมาตรฐานให้เป็นที่ยอมรับและใช้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

การอบรมพัฒนาเพื่อยกระดับฝีมือให้ได้มาตรฐานที่กำหนด การประสานงาน การแบ่งงานกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ แบ่งกลุ่มเป้าหมายให้ชัดเจนของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะช่วยขจัดปัญหาความซ้ำซ้อนของงาน

### 6.2.3 แนวโน้มโดยรวมของอุตสาหกรรมเจียรไนพลอย

อุตสาหกรรมเจียรไนพลอยในจังหวัดเชียงใหม่ ในปี 2542 จากการศึกษารวบรวมข้อมูลทุติยภูมิได้กำหนดเป้าหมายกลุ่มที่จะทำการศึกษาระดับโรงงานรวม 19 โรง เมื่อลงพื้นที่ทำการศึกษาไม่พบว่ามีมีการดำเนินการผลิต จากบทที่ 5 ตารางที่ 5.1 โรงงานเป้าหมายปีคิกิจการรวม 2 โรง เลิกกิจการ รวม 5 โรง ดำเนินการผลิตแต่ไม่มีการดำเนินการด้านการเจียรไนพลอยรวม 7 โรง ข้อมูลระหว่าง 2 กลุ่มมีความซ้ำซ้อนกัน 3 โรง และพบว่าไม่มีการดำเนินการผลิตเป็นเพียงสถานจำหน่าย 2 โรง

จากการสัมภาษณ์พบว่า สืบเนื่องจากภาวะวิกฤตเศรษฐกิจ ทำให้หน่วยการผลิตระดับโรงงานซึ่งทำการผลิตด้านตัวเรือนเครื่องประดับและเจียรระโนพลอย มีการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตเพื่อแก้ไขปัญหาสภาพคล่องในการดำเนินการของกิจการ โดยหยุดดำเนินการด้านการเจียรระโนพลอยปรับมาให้ช่วงการผลิตแทนเพื่อลดต้นทุนการผลิตในระบบโรงงาน เนื่องมาจากลักษณะงานเจียรระโนพลอยสามารถแยกย่อยไปทำการผลิตในหน่วยเล็ก ๆ เครื่องมืออุปกรณ์ไม่ซับซ้อนดำเนินการผลิตได้ง่ายกว่าการทำตัวเรือนในกระบวนการผลิตทั้งระบบของโรงงาน

จากการศึกษาข้อมูลในพื้นที่พบว่า มีการดำเนินการในกลุ่มที่ 3 ซึ่งเป็นหน่วยการผลิตในครัวเรือนจำนวน 20 หน่วยผลิต ดำเนินการรับช่วงงานผลิตทั้งจากกรุงเทพโดยตรงและรับช่วงต่อจากแหล่งให้ช่วงในจังหวัดเชียงใหม่

จำนวนหน่วยการผลิตในครัวเรือนที่เริ่มทำการผลิตในช่วงปี 2540 - 2542 มีจำนวนถึง 11 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 55 ของจำนวนหน่วยการผลิตที่ทำการศึกษา จึงสอดคล้องกันว่ามีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นของหน่วยการผลิตในระดับการผลิตในครัวเรือน เนื่องมาจากการปรับเปลี่ยนขนาดการผลิตของหน่วยผลิตจากระดับโรงงานมาเป็นระบบให้ช่วงการผลิตแทน

จากการศึกษายังพบว่าในปี 2539 มีการกระจายการผลิตระดับโรงงานผลิตจากกรุงเทพฯ ผลิต ณ จังหวัดเชียงใหม่ ดำเนินการโดยการรวมกลุ่มผลิตในชุมชนขนาดกำลังการผลิตช่าง 20 คน ในช่วง 2 ปีที่ผ่านมาประสบปัญหาทางด้านการจัดเก็บภาษีรายได้บำรุงท้องที่ของหน่วยงานที่รับผิดชอบ หน่วยการผลิตในชุมชนนั้นจึงได้รับการผลิตมาเป็นการแบ่งให้ช่วงการผลิตแก่สมาชิกในหน่วยการผลิตของตน โดยให้รับช่วงงานไปทำการผลิตในครอบครัว และสามารถกระจายหน่วยการผลิตในครัวเรือนเพิ่มมากขึ้น เมื่อปริมาณการให้ช่วงงานที่รับช่วงมาจากผู้ให้ช่วงจากกรุงเทพฯมีความต้องการปริมาณงานเพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณาข้อมูลความต้องการพลอยเพื่อใช้ในการผลิตอุตสาหกรรมเครื่องประดับ ซึ่งในปัจจุบันเครื่องประดับอัญมณีได้ปรับเปลี่ยนกลยุทธ์การตลาด มุ่งเน้นการผลิตสินค้าเพื่อตอบสนองกำลังซื้อของกลุ่มผู้ซื้อระดับล่าง ระดับราคาสินค้าไม่สูงมากนัก คุณภาพสินค้าปานกลางและผู้ให้ช่วงงานไม่ประสบปัญหาด้านการขาดแคลนช่างฝีมือในระดับนี้

สรุปได้ว่าจากการประมวลผลข้อมูลตามที่กล่าวมาข้างต้น แนวโน้มการขยายตัวการรับช่วงการผลิตของหน่วยการผลิตในครัวเรือนจะขยายตัวมากขึ้น

#### 6.2.4 ประสิทธิภาพของหน่วยการผลิต

เมื่อพิจารณาต้นทุนต่อมูลค่าการผลิตกับมูลค่าการผลิตต่อเดือนของหน่วยการผลิต 20 หน่วย พบว่า ขนาดการผลิตที่มีมูลค่าการผลิตสูงและต้นทุนต่อมูลค่าการผลิตต่ำสุดคือ 0.04 โดยเป็นหน่วยการผลิตที่มีมูลค่าการผลิต มากกว่า 40,000 บาทต่อเดือน รูปที่ 6.1 ซึ่งเป็นขนาดการผลิตที่มีประสิทธิภาพ

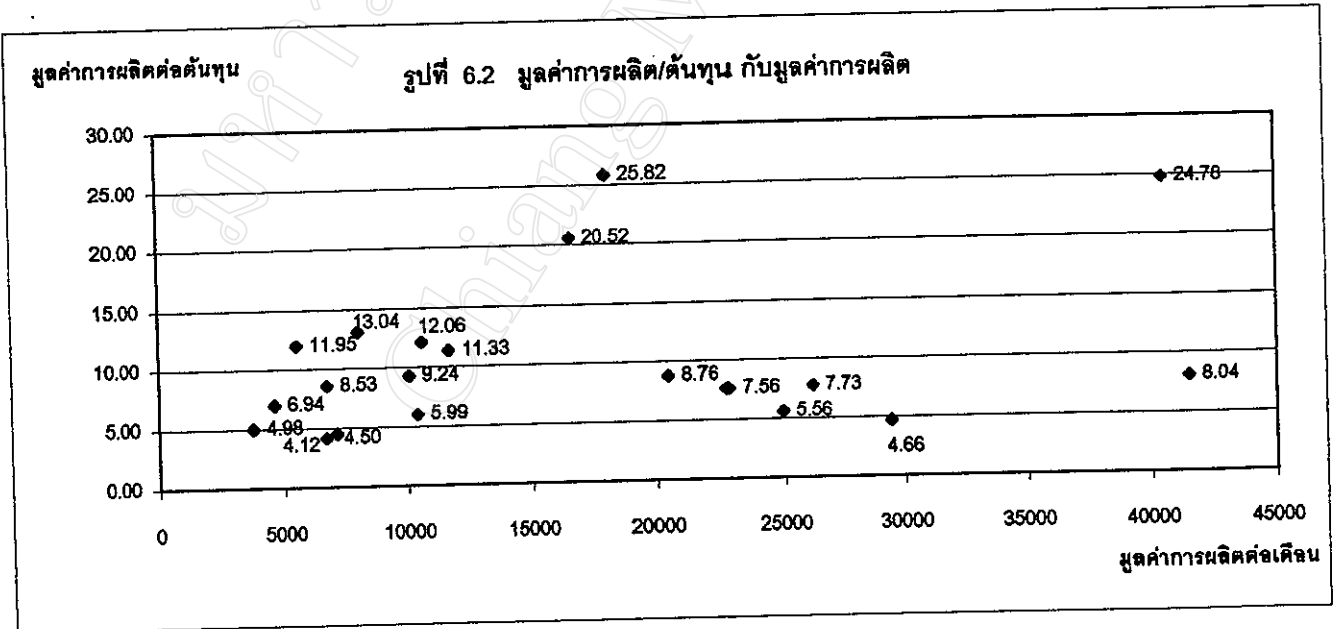
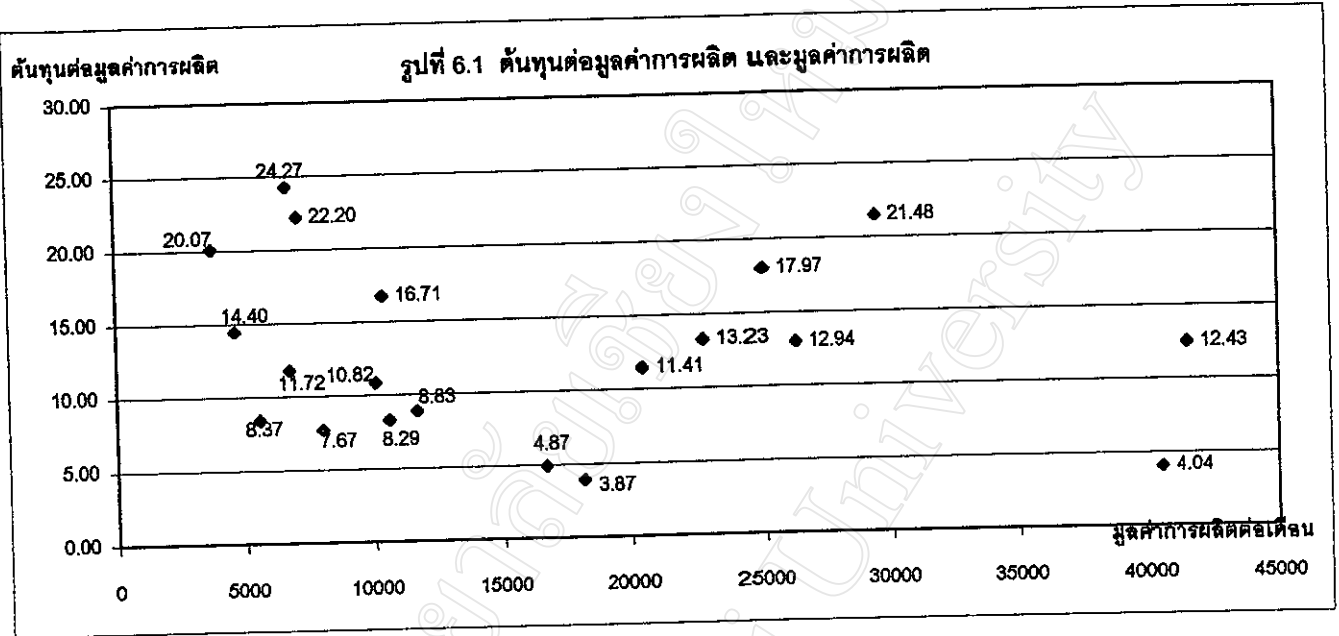
เมื่อพิจารณาจากมูลค่าการผลิตต่อต้นทุนการผลิตของหน่วยการผลิตในกลุ่มนี้ พบว่าผลตอบแทนจากการลงทุนมีค่าเป็นบวกทั้งหมดและมีค่าต่ำสุดคือ 4.12 ค่าสูงสุดคือ 25.82 โดยมีค่าเฉลี่ย 10.34 หมายความว่า ฺ การลงทุน 1 บาท หน่วยการผลิตกลุ่มนี้ควรจะได้ผลตอบแทนโดยเฉลี่ย 10.34 บาท รูปที่ 6.2

ผลตอบแทนจากการลงทุนของหน่วยการผลิตทั้ง 20 หน่วยมีค่าเป็นบวก และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ย พบว่าหน่วยการผลิตรวม 13 หน่วยหรือร้อยละ 65 ของจำนวนหน่วยการผลิตทั้งหมดมีผลตอบแทนจากการลงทุนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย

ดังนั้นเพื่อให้มูลค่าการผลิตของหน่วยเพิ่มสูงขึ้นการพัฒนาทักษะของช่างในการเจียรระโนพลอยเพื่อเพิ่มความชำนาญแก่ช่างให้สามารถเพิ่มปริมาณการผลิตมากขึ้น และเพื่อลดปริมาณการสูญเสียของเม็ดพลอยให้น้อยลง ตลอดจนการลดต้นทุนการผลิตลงให้มากที่สุด เช่น การใช้วัสดุสิ้นเปลืองในการเจียรระโนพลอยอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพแก่หน่วยการผลิตได้ และพบว่าหน่วยการผลิตรวม 7 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 35 ของจำนวนหน่วยการผลิตทั้งหมดมีอัตราผลตอบแทนการลงทุนมากกว่าค่าเฉลี่ย ตารางที่ 6.3

เนื่องจากความหลากหลายของประเภทพลอย รูปทรงพลอย ขนาดพลอย ราคาค่าจ้าง และขนาดของหน่วยการผลิตที่แตกต่างกันในหน่วยการผลิตในกลุ่มนี้ การที่จะสรุปว่าหน่วยการผลิตที่มีผลตอบแทนที่ต่ำกว่านั้นหมายถึงประสิทธิภาพการผลิตที่ต่ำกว่าจึงไม่สามารถสรุปได้

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างหน่วยการผลิตโดยพิจารณาจากฐานเดียวกันในด้านต่าง ๆ คือ รูปทรง ขนาดพลอย ราคาค่าจ้าง และขนาดของหน่วยการผลิต โดยเลือกอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งฐานระหว่างหน่วยผลิตสองหน่วยเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของต้นทุนการผลิตและมูลค่าการผลิตระหว่างหน่วยการผลิตทั้งสอง ดังนี้





ตารางที่ 6.3 ประสิทธิภาพการผลิตของหน่วยการผลิต

หน่วยที่	มูลค่าการผลิตต่อต้นทุน	ค่าเฉลี่ย	ผลต่าง	ต้นทุน	มูลค่าการผลิต	กำไรเบื้องต้น
10	4.12	10.34	-6.22	1,631	6,720	5,089
4	4.5	10.34	-5.84	1,585	7,140	5,555
20	4.66	10.34	-5.68	6,324	29,447	23,123
7	4.98	10.34	-5.36	754	3,758	3,004
15	5.56	10.34	-4.78	4,486	24,960	20,474
6	5.99	10.34	-4.35	1,738	10,400	8,662
2	6.94	10.34	-3.4	667	4,628	3,961
16	7.56	10.34	-2.78	3,017	22,800	19,783
18	7.73	10.34	-2.61	3,390	26,208	22,818
19	8.04	10.34	-2.3	5,160	41,496	36,336
12	8.53	10.34	-1.81	791	6,750	5,959
17	8.76	10.34	-1.58	2,337	20,475	18,138
8	9.24	10.34	-1.1	1,091	10,080	8,989
5	11.33	10.34	0.99	1,033	11,700	10,667
13	11.95	10.34	1.61	465	5,558	5,093
3	12.06	10.34	1.72	880	10,608	9,728
9	13.04	10.34	2.7	616	8,033	7,417
14	20.52	10.34	10.18	813	16,673	15,860
1	24.78	10.34	14.44	1,634	40,495	38,861
11	25.82	10.34	15.48	704	18,166	17,462

หมายเหตุ เรียงลำดับจาก มูลค่าการผลิต ต่อ ต้นทุน จากน้อยไปมาก

**กรณีที่ 1**

ฐานข้อมูลเดียวกัน

- ขนาดการผลิต ช่างเจียรไนพลอยหน่วยละ 3 คน
- ราคาช่างต่อเม็ด 3 บาท

ความแตกต่าง หน่วยผลิตที่ 15 - รูปทรงและขนาดพลอย ทรงกลม  
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร

หน่วยผลิตที่ 11 - รูปทรงและขนาดพลอย สี่เหลี่ยม ขนาด 6 x 3

หน่วยที่	ผลตอบแทน	ค่าเฉลี่ย	ผลต่าง	ต้นทุน	มูลค่าการผลิต	กำไรเบื้องต้น	ช่าง(คน)	รูปทรงขนาด	ค่าเจียร/เม็ด
15	5.56	10.34	-4.78	4,486	24,960	20,474	3	กลม 3	3
11	25.82	10.34	15.48	704	18,166	17,462	3	สี่เหลี่ยม	3

ที่มา : ข้อมูลจากตารางที่ 6.4

ผลการเปรียบเทียบระหว่างการผลิตทั้งสอง พบว่า หน่วยการผลิตที่ 15 มีกำไรเบื้องต้นสูงกว่าหน่วยการผลิตที่ 11 แม้ว่าสัดส่วน มูลค่าการผลิตต่อต้นทุนมีค่าน้อยกว่า พิจารณาจากต้นทุนการผลิตและมูลค่าการผลิตพบว่าหน่วยผลิตที่ 15 มีต้นทุนสูงกว่า หน่วยผลิตที่ 11 เท่ากับ 6.4 เท่า และมูลค่าการผลิตสูงกว่า 1.4 เท่า ซึ่งต้นทุนที่สูงขึ้นเป็นสัดส่วนมากกว่ามูลค่าการผลิตที่สูงขึ้น จึงทำให้ผลตอบแทนการลงทุนมีค่าต่ำกว่า

ในการเพิ่มประสิทธิภาพของหน่วยการผลิตในกรณีนี้ ควรดำเนินการเพิ่มมูลค่าการผลิต โดยการพัฒนาฝีมือช่างให้สูงขึ้น ลดปริมาณการสูญเสียของหน่วยผลิตลง ปรับลดต้นทุนการผลิตที่ไม่จำเป็นลง และควบคุมการใช้วัสดุสิ้นเปลืองมากขึ้นเพื่อลดการสูญเสียที่เปล่าประโยชน์

**กรณีที่ 2**

ฐานข้อมูลเดียวกัน

- รูปทรงพลอย ทรงกลม

ความแตกต่าง หน่วยผลิตที่ 13 - ช่างเจียรไนพลอย 1 คน ราคาช่าง ต่อเม็ด 2.25 บาท

หน่วยผลิตที่ 3 - ช่างเจียรไนพลอย 2 คน ราคาช่าง ต่อเม็ด 2.00 บาท

หน่วยที่	ผลตอบแทน	ค่าเฉลี่ย	ผลต่าง	ต้นทุน	มูลค่าการผลิต	กำไรเบื้องต้น	ช่าง(คน)	รูปทรงขนาด	ค่าเงิยร/เม็ด
13	11.95	10.34	1.61	465	5,558	5,093	1	กลม 3	2.25
3	12.06	10.34	1.72	880	10,608	9,728	2	กลม 3	2

ที่มา : ข้อมูลจากตารางที่ 6.4

ผลการเปรียบเทียบระหว่างการผลิตทั้งสอง พบว่า หน่วยการผลิตที่ 3 มีกำไรเบื้องต้นสูงกว่าหน่วยการผลิตที่ 13 และสัดส่วน มูลค่าการผลิตต่อต้นทุนมีค่าสูงกว่า พิจารณาจากต้นทุนการผลิตและมูลค่าการผลิตพบว่าหน่วยผลิตที่ 3 มีต้นทุนสูงกว่า หน่วยผลิตที่ 13 เท่ากับ 1.89 เท่า และมูลค่าการผลิตสูงกว่า 1.9 เท่า ประเด็นที่สรุปได้ในกรณีนี้คือ หน่วยผลิตที่ 3 มีค่าจ้างต่อเม็ดที่ต่ำกว่า แต่เนื่องจากขนาดการผลิตที่ใหญ่กว่ามีจำนวนช่าง 2 คน ทำให้สามารถเพิ่มปริมาณงานผลิตสูงขึ้นในระยะเวลาที่เท่ากัน แม้ว่าต้นทุนการผลิตจะเพิ่มขึ้นด้วยตามปริมาณการผลิตที่เพิ่ม แต่เพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่ต่ำกว่าการเพิ่มของมูลค่าการผลิต

### 6.3 การศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรกลุ่มประชากรที่ทำการศึกษา

การศึกษาคือความสัมพันธ์ของตัวแปรกลุ่มประชากรที่ทำการศึกษาโดยใช้วิธีการทางสถิติการวิเคราะห์ถดถอย เพื่อใช้ตรวจสอบลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป เพื่อนำเอาลักษณะความสัมพันธ์ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในอนาคต โดยใช้ลักษณะความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นรูปแบบจำลองถดถอยเชิงเส้นตรง (linear regression model)

ในการทดสอบความสัมพันธ์ ต้องการวิเคราะห์ถึงประสิทธิภาพของหน่วยผลิต ขนาดการผลิตที่เหมาะสม และการประหยัดจากขนาดการผลิตในอุตสาหกรรมนี้ โดยตั้งข้อสมมุติฐานว่าตัวแปรอิสระที่นำมาศึกษา ได้แก่ อายุของช่างเงิยระไนพลอย ประสบการณ์การทำงานของช่างเงิยระไน ความสามารถในการเงิยระไนพลอย ราคาจ้างเงิยระไนต่อเม็ด ขนาดการผลิต จำนวนวันทำงานต่อเดือน จะมีความเกี่ยวข้องและมีผลต่อประสิทธิภาพการผลิต ในด้านต่าง ๆ คือ ต้นทุนต่อมูลค่าการผลิต กำไรต่อมูลค่าการผลิต และความเสียหายต่อมูลค่าการผลิตในลักษณะอย่างไร ซึ่งได้ทำการศึกษารวม 6 กรณี คือ

การศึกษาที่ 1 ตั้งสมมุติฐานว่าตัวแปรอิสระคือ ประสบการณ์การทำงานของช่างเงิยระไนพลอยและอายุของช่างเงิยระไน ราคาจ้างเงิยระไนต่อเม็ด และขนาดการผลิต น่าจะมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียพลอยต่อมูลค่าการผลิต ซึ่งกำหนดให้เป็นตัวแปรตาม

ความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรตาม  $Y_{1i}$  = การสูญเสียพลอยต่อมูลค่าการผลิต (%) กับ  
 ตัวแปรอิสระ  $X_{1i}$  = ประสบการณ์การทำงาน(ปี)  
 $X_{2i}$  = อายุของช่างเจียรไนพลอย (ปี)  
 $X_{3i}$  = ราคาต่อเม็ด (บาท)  
 $X_{4i}$  = ขนาดการผลิต (เม็ดต่อเดือน)

รูปสมการที่ได้

$$Y_{1i} = 44.748744 + 0.476084 X_{1i} - 0.949252 X_{2i} - 2.310761 X_{3i} - 0.000051183 X_{4i}$$

( 0.900 )      (-1.745)      (-1.785)      (-0.087)

$$F - \text{Statistic} = 2.13381 \quad R^2 = 0.36266 \quad \text{adj } R^2 = 0.19270 \quad n = 20$$

$$\text{Significant } F = 0.1269$$

ตัวเลขในวงเล็บ คือค่า t-ratios

จากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่กล่าวข้างต้น ผลการทดสอบพบว่า ตัวแปรอิสระรายตัวและทุกตัวร่วมกัน ไม่สามารถอธิบายการสูญเสียพลอยได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การศึกษาที่ 2 ตั้งสมมุติฐานว่าตัวแปรอิสระ คือ ประสบการณ์การทำงานของช่างเจียรไนพลอย อายุของช่างเจียรไน และ ราคาจำช่างเจียรไนต่อเม็ด น่าจะมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการเจียรไนพลอยต่อวัน ซึ่งกำหนดให้เป็นตัวแปรตาม

ความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรตาม  $Y_{2i}$  = ความสามารถในการเจียรไนพลอย (เม็ดต่อวัน) กับ

ตัวแปรอิสระ  $X_{1i}$  = ประสบการณ์การทำงาน (ปี)

$X_{2i}$  = อายุของช่างเจียรไนพลอย (ปี)

$X_{3i}$  = ราคาต่อเม็ด (บาท)

รูปแบบสมการที่ได้

$$Y_{2i} = 122.840115 - 0.242716 X_{1i} + 0.076370 X_{2i} - 12.272256 X_{3i}$$

(-0.155)      (0.055)      (-3.634)

$$F - \text{Statistic} = 4.68172 \quad R^2 = 0.46747 \quad \text{adj } R^2 = 0.36762 \quad n = 20$$

$$\text{Significant } F = 0.0157$$

ตัวเลขในวงเล็บ คือค่า t-ratios

จากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่กล่าวข้างต้น ผลการทดสอบพบว่า ตัวแปรอิสระทั้ง  $X_{1i}$  (ประสิทธิภาพการทำงานของช่างเจียรระโนพลอย) และ  $X_{2i}$  (อายุของช่างเจียรระโนพลอย) มีความสัมพันธ์กันเองสูงมาก (multicollinearity) คือ มีค่า simple correlation สูงถึง 0.78 และแต่ละตัวกลับมีความสัมพันธ์กับ  $Y_{2i}$  (ความสามารถในการเจียรระโนพลอย) ต่ำกว่าความสัมพันธ์กันเอง

ตัวแปรอิสระ  $X_{1i}$  (ประสิทธิภาพการทำงานของช่างเจียรระโนพลอย) มีความสัมพันธ์ในเชิงผกผันกับตัวแปรตาม  $Y_{2i}$  (ความสามารถในการเจียรระโนพลอย) อธิบายได้ว่า แม้ว่าประสิทธิภาพการทำงานของช่างเจียรระโนพลอยเพิ่มขึ้น จะทำให้ความสามารถในการเจียรระโนพลอย (ซึ่งวัดด้วยจำนวนพลอย) ลดน้อยลง แต่ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนตัวแปรอิสระ  $X_{3i}$  (ราคาต่อเม็ด) มีความสัมพันธ์ในเชิงผกผันกับตัวแปรตาม  $Y_{2i}$  (ความสามารถในการเจียรระโนพลอย) โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.0022 หมายความว่า เนื่องจากช่างเพิ่มความระมัดระวังในการเจียรงานให้ได้มาตรฐานตามคุณภาพพลอยและราคาค่าจ้างที่สูงขึ้น แต่จำนวนเม็ดพลอยที่เจียรได้จะน้อยลง

ส่วนตัวแปรอิสระ  $X_{4i}$  (อายุของช่างเจียรระโนพลอย) มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกับตัวแปรตาม  $Y_{2i}$  (ความสามารถในการเจียรระโนพลอย) อธิบายได้ว่าอายุช่างเจียรระโนพลอยเพิ่มมากขึ้นจะทำให้ความสามารถในการเจียรระโนพลอยเพิ่มสูงขึ้นด้วย แต่ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการทดสอบพบว่า ระดับความสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการนั้น สามารถอธิบายได้ 46 % และสมการนี้มีนัยสำคัญทางสถิติ

การศึกษาที่ 3 ตั้งสมมุติฐานว่าตัวแปรอิสระ คือ ประสิทธิภาพการทำงานของช่างเจียรระโนพลอย อายุของช่างเจียรระโนพลอย จำนวนวันทำงาน และความสามารถในการเจียรพลอย นำจะมีความสัมพันธ์กับรายได้ ซึ่งกำหนดให้เป็นตัวแปรตาม

ความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรตาม  $Y_{3i}$  = รายได้ (บาทต่อเดือน) กับ

ตัวแปรอิสระ  $X_{1i}$  = ประสิทธิภาพการทำงาน (ปี)

$X_{2i}$  = อายุของช่างเจียรระโนพลอย (ปี)

$X_{3i}$  = จำนวนวันทำงาน (วันต่อเดือน)

$X_{4i}$  = ความสามารถในการเจียรพลอย (เม็ดต่อวัน)

รูปแบบสมการที่ได้

$$Y_{3i} = -1793.25 + 50.9631 X_{1i} + 55.5604 X_{2i} + 39.1039 X_{3i} + 30.7027 X_{4i}$$

(0.685)            (0.840)            (0.203)            (3.504)

$$F\text{-Statistic} = 3.58668 \quad R^2 = 0.48887 \quad \text{adj } R^2 = 0.35257 \quad n = 20$$

$$\text{Significant } F = 0.03041$$

ตัวเลขในวงเล็บ คือค่า t-ratios

จากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่กล่าวข้างต้น ผลการทดสอบพบว่า ตัวแปรอิสระ  $X_{4i}$  (ความสามารถในการเก็บพลอยต่อวัน) เพียงปัจจัยเดียวที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม  $Y_{3i}$  (รายได้) ซึ่งแสดงว่าจำนวนพลอยที่เก็บได้ในมากขึ้นจะทำให้มีรายได้มากขึ้นตามไปด้วย ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.00320

ผลการทดสอบพบว่า ระดับความสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการนี้ สามารถอธิบายได้ 48 %

การศึกษาที่ 4 ตั้งสมมุติฐานว่าตัวแปรอิสระ คือ ประสิทธิภาพการทำงานของช่างเจียรในพลอย อายุของช่างเจียรใน ความสามารถในการเก็บพลอย ขนาดการผลิต และราคาต่อเม็ด น่าจะมีความสัมพันธ์กับต้นทุนต่อมูลค่าการผลิต ซึ่งกำหนดให้เป็นตัวแปรตาม

ความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรตาม  $Y_{4i}$  = ต้นทุน ต่อมูลค่าการผลิต (%) กับ

ตัวแปรอิสระ  $X_{1i}$  = ประสิทธิภาพการทำงาน (ปี)

$X_{2i}$  = อายุของช่างเจียรในพลอย (ปี)

$X_{3i}$  = ความสามารถในการเก็บพลอย (เม็ดต่อวัน)

$X_{4i}$  = ขนาดการผลิต (เม็ดต่อเดือน)

$X_{5i}$  = ราคาต่อเม็ด (บาท)

รูปแบบสมการที่ได้

$$Y_{4i} = 9.241972 - 0.482615 X_{1i} + 0.532364 X_{2i} + 0.255122 X_{3i} - 0.010678 X_{4i} - 0.084895 X_{5i}$$

(-1.409)            (1.650)            (1.869)            (-2.014)            (-0.113)

$$F\text{-Statistic} = 2.13368 \quad R^2 = 0.43247 \quad \text{adj } R^2 = 0.22978 \quad n = 20$$

$$\text{Significant } F = 0.1213$$

ตัวเลขในวงเล็บ คือค่า t-ratios

จากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่กล่าวข้างต้น ผลการทดสอบพบว่า ตัวแปรอิสระรายตัวและทุกตัวร่วมกัน ไม่สามารถอธิบายต้นทุนต่อมูลค่าการผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่กล่าวข้างต้น ผลการทดสอบพบว่า ตัวแปรอิสระทั้ง  $X_{11}$  (ประสิทธิภาพการทำงานของช่างเจียรระโนพลอย) และ  $X_{21}$  (อายุของช่างเจียรระโนพลอย) มีความสัมพันธ์กันเองสูงมาก (multicollinearity) คือ มีค่า simple correlation สูงถึง 0.725 ตัวแปรอิสระทั้ง  $X_{31}$  (ความสามารถในการเจียรพลอยต่อวัน) และ  $X_{41}$  (ขนาดการผลิต) มีความสัมพันธ์กันเองสูงมาก (multicollinearity) คือ มีค่า simple correlation สูงถึง 0.998 และแต่ละตัวกลับมีความสัมพันธ์กับ  $Y_{41}$  (ต้นทุนต่อมูลค่าการผลิต) ต่ำกว่าความสัมพันธ์กันเอง

แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า ตัวแปรอิสระ  $X_{31}$  (ความสามารถในการเจียรพลอยต่อวัน) มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับตัวแปรตาม  $Y_{41}$  (ต้นทุนต่อมูลค่าการผลิต) โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.0828 อธิบายได้ว่าความสามารถในการเจียรพลอยต่อวันที่เพิ่มสูงขึ้นจะทำให้ ต้นทุนต่อมูลค่าการผลิตเพิ่มสูงขึ้นด้วย เนื่องจากการคิดต้นทุนในการผลิตต่อหน่วยคำนวณจากค่าวัสดุสิ้นเปลืองในการเจียรพลอย ค่าไฟฟ้า และค่าขนส่ง ดังนั้นปริมาณเม็ดพลอยที่เพิ่มขึ้นจึงทำให้ต้นทุนต่อหน่วยเพิ่มขึ้นด้วย

ตัวแปรอิสระ  $X_{41}$  (ขนาดการผลิต) มีความสัมพันธ์ในเชิงผกผันกับตัวแปรตาม  $Y_{41}$  (ต้นทุนต่อมูลค่าการผลิต) โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.0636 อธิบายได้ว่า การขยายขนาดการผลิตปริมาณเม็ดพลอยต่อเดือนของหน่วยการผลิตจะทำให้ต้นทุนต่อมูลค่าการผลิตลดลง

ตัวแปรอิสระ  $X_{11}$  (ประสิทธิภาพการทำงานของช่างเจียรระโนพลอย) มีความสัมพันธ์ในเชิงผกผันกับตัวแปรตาม  $Y_{41}$  (ต้นทุนต่อมูลค่าการผลิต) อธิบายได้ว่าเมื่อช่างเจียรระโนพลอยมีประสพการณ์การทำงานมากขึ้นจะสามารถควบคุมการใช้วัสดุสิ้นเปลืองในการเจียรระโนพลอยอย่างมีประสิทธิภาพ จึงทำให้ต้นทุนต่อหน่วยการผลิตมีค่าลดลง โดยความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น  $X_{11}$  กับตัวแปรตาม  $Y_{41}$  ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรอิสระ  $X_{51}$  (ราคาต่อเม็ด) มีความสัมพันธ์ในเชิงผกผันกับตัวแปรตาม  $Y_{41}$  (ต้นทุนต่อมูลค่าการผลิต) อธิบายได้ว่าราคาต่อเม็ดที่สูงขึ้นซึ่งหมายถึงการเจียรระโนพลอยที่มีมูลค่าสูงขึ้นคุณภาพในการเจียรระโนต้องได้ตามมาตรฐาน ดังนั้นจึงทำให้ช่างสามารถเจียรระโนพลอยต่อวันได้น้อยลงจึงมีผลให้ต้นทุนต่อมูลค่าการผลิตสูงขึ้น โดยความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ  $X_{51}$  กับตัวแปรตาม  $Y_{41}$  ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรอิสระ  $X_{2i}$  (อายุ) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับตัวแปรตาม  $Y_{4i}$  (ต้นทุนต่อมูลค่าการผลิต) อธิบายได้ว่าเมื่อช่างเจียรระโนพลอยมีอายุเพิ่มมากขึ้น ประสิทธิภาพในการเจียรระโนพลอยจะน้อยลงเนื่องมาจากเป็นงานที่ต้องใช้สายตมเป็นหลัก ดังนั้นช่างสามารถเจียรระโนพลอยต่อวันได้น้อยลงจึงมีผลให้ต้นทุนต่อมูลค่าการผลิตสูงขึ้น แต่ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ  $X_{5i}$  กับตัวแปรตาม  $Y_{4i}$  ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการทดสอบพบว่า ระดับความสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการนี้สามารถอธิบายได้ 43 %

การศึกษาที่ 5 ตั้งสมมุติฐานว่าตัวแปรอิสระคือ ประสิทธิภาพการทำงาน of ช่างเจียรระโนพลอย อายุของช่างเจียรระโน ความสามารถในการเจียรพลอย น่าจะมีความสัมพันธ์กับกำไร ต่อ มูลค่าการผลิต ซึ่งกำหนดให้เป็นตัวแปรตาม

ความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรตาม  $Y_{5i}$  = กำไรต่อมูลค่าการผลิต (%) กับ  
 ตัวแปรอิสระ  $X_{1i}$  = ประสิทธิภาพการทำงาน (ปี)  
 $X_{2i}$  = อายุของช่างเจียรระโนพลอย (ปี)  
 $X_{3i}$  = ความสามารถในการเจียรพลอย (เม็ดต่อวัน)

รูปแบบสมการที่ได้

$$Y_{5i} = 0.919 + 0.005229 X_{1i} - 0.00535 X_{2i} + 0.0002015 X_{3i}$$

( 1.430 )      ( -1.584 )      ( 2.206 )

$$F\text{-Statistic} = 1.861 \quad R^2 = 0.259 \quad \text{adj } R^2 = 0.120 \quad n = 20$$

$$\text{Significant } F = 0.177$$

ตัวเลขในวงเล็บ คือค่า t-ratios

จากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่กล่าวข้างต้น ผลการทดสอบพบว่า ตัวแปรอิสระรายตัวและทุกตัวร่วมกัน ไม่สามารถอธิบายกำไรต่อมูลค่าการผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าตัวแปรอิสระ  $X_{3i}$  (ความสามารถในการเจียรพลอยต่อวัน) มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับตัวแปรตาม  $Y_{5i}$  (กำไรต่อมูลค่าการผลิต) โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ



ที่ 0.042 อธิบายได้ว่าความสามารถในการเจริญผลอยที่เพิ่มขึ้นจะทำให้กำไรต่อมูลค่าการผลิตเพิ่มสูงขึ้นด้วย

ผลการทดสอบพบว่าระดับความสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการนี้ สามารถอธิบายได้ 25 %

การศึกษาที่ 6 ตั้งสมมุติฐานว่าตัวแปรอิสระ คือ ประสบการณ์การทำงานของช่างเจียรระโนพลอย อายุของช่างเจียรระโนพลอย ความสามารถในการเจริญผลอย และมูลค่าการผลิต น่าจะมีความสัมพันธ์กับความเสียหายต่อมูลค่าการผลิต ซึ่งกำหนดให้เป็นตัวแปรตาม

ความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรตาม  $Y_{6i}$  = ความเสียหายต่อมูลค่าการผลิต (%) กับ

ตัวแปรอิสระ  $X_{1i}$  = ประสบการณ์การทำงาน (ปี)

$X_{2i}$  = อายุของช่างเจียรระโนพลอย (ปี)

$X_{3i}$  = ความสามารถในการเจริญผลอย (เม็ดต่อวัน)

$X_{4i}$  = มูลค่าการผลิต (บาทต่อเดือน)

รูปแบบสมการที่ได้

$$Y_{6i} = 28.792 + 0.339 X_{1i} - 0.573 X_{2i} + 0.05335 X_{3i} - 0.0009 X_{4i}$$

(0.617)            (-1.063)            (2.481)            (-2.833)

$$F - \text{Statistic} = 3.641 \quad R^2 = 0.493 \quad \text{adj } R^2 = 0.357 \quad n = 20$$

$$\text{Significant } F = 0.029$$

ตัวเลขในวงเล็บ คือค่า t-ratios

จากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่กล่าวข้างต้น ผลการทดสอบพบว่า ตัวแปรอิสระ  $X_{3i}$  (ความสามารถในการเจริญผลอยต่อวัน) มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับตัวแปรตาม  $Y_{6i}$  (ความเสียหายต่อมูลค่าการผลิต) โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.025 อธิบายได้ว่าความสามารถในการเจริญผลอยที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ความเสียหายต่อมูลค่าการผลิตเพิ่มสูงขึ้นด้วย เนื่องมาจากการเร่งเพื่อให้ได้ปริมาณเม็ดต่อวันสูงจึงทำให้คุณภาพงานที่ได้ต่ำลง

ตัวแปรอิสระ  $X_{4i}$  (มูลค่าการผลิต) มีความสัมพันธ์ในเชิงผกผันกับตัวแปรตาม  $Y_{6i}$  (ความเสียหายต่อมูลค่าการผลิต) โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.013 อธิบายได้ว่า มูลค่าการผลิตที่เพิ่มมากขึ้นต่อเดือนจะทำให้ความเสียหายต่อมูลค่าการผลิตลดลง สืบเนื่องจากมูลค่าการผลิตของหน่วยการผลิตที่มีมูลค่าการผลิตสูงมาจากการผลิตพลอยที่มีราคาต่อเม็ดสูง ปริมาณพลอยที่ผลิตได้จำนวนไม่มากคั้งนั้นความเสียหายต่อมูลค่าการผลิตจึงลดลง

ตัวแปรอิสระ  $X_{2i}$  (อายุของช่างเจียรระโนพลอย) มีความสัมพันธ์ในเชิงผกผันกับ ตัวแปรตาม  $Y_{6i}$  (ความเสียหายต่อมูลค่าการผลิต) อธิบายได้ว่าเมื่อช่างเจียรระโนพลอยมีอายุเพิ่มมากขึ้นจะทำให้ความเสียหายต่อมูลค่าการผลิตมีค่าลดลง สาเหตุมาจากปัญหาทางสายตาทำให้ช่างเจียรระโนพลอยได้น้อยลง แต่ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรอิสระ  $X_{1i}$  (ประสบการณ์การทำงาน) มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับตัวแปรตาม  $Y_{6i}$  (ความเสียหายต่อมูลค่าการผลิต) ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการทดสอบพบว่า ระดับความสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรตามเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการนี้สามารถอธิบายได้เพียง 28 % แต่สมการนี้มีนัยสำคัญทางสถิติ