

การศึกษาเพื่อเพิ่มผลผลิต : กรณีศึกษากลุ่มพัฒนาอาชีพจักสาน
แข่งปลาทุบ้านท่ง จังหวัดสุรินทร์

นัฐพงษ์ จัดจำ

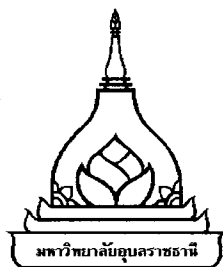
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

พ.ศ. 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



**A STUDY FOR PRODUCTIVITY IMPROVEMENT: A CASE STUDY
OF MACKEREL BASKET WICKER WORK DEVELOPMENT
GROUP IN TANONG VILLAGE, SURIN PROVINCE**

NATTIPONG JADJANG

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF ENGINEERING
MAJOR IN INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
UBON RATCHATHANI UNIVERSITY
YEAR 2012
COPYRIGHT OF UBON RATCHATHANI UNIVERSITY**



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

เรื่อง การศึกษาเพื่อเพิ่มผลผลิต กรณีศึกษากลุ่มจักสานแข่งปลาทุ่นบ้านหนอง
จังหวัดสุรินทร์

ผู้วิจัย นายณัฐพงษ์ จัดจำ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุชสรุา เกรียงกรกฎ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(ดร.จริยากร อุ่นวงษ์)

กรรมการ

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เกรียงกรกฎ)

กรรมการ

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกียรติศักดิ์ ศรีประทีป)

กรรมการ

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุขอังคณา ลี)

กรรมการ

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นท แสงเทียน)

คณบดี

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี รับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.อุทิศ อินทร์ประสิทธิ์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2555

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีโดยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นุชสรา เกรียงกรกฎ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่คอยให้คำปรึกษา คำแนะนำ และให้ความรู้ด้านวิชาการอันเป็นแนวทางในการทำวิจัยและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนปลูกฝังให้ผู้วิจัยมีความมานะพยายาม และเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด รวมถึงการให้ความเอาใจใส่ดูแล สนับสนุน ให้โอกาสและช่วยตรวจสอบการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์อย่างสม่ำเสมอ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปรีชา เกรียงกรกฎ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุข อังคณา ติ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกียรติศักดิ์ ศรีประทีป และ ดร. จริยาภรณ์ อุ่นวงษ์ ที่กรุณาร่วมเป็นกรรมการสอบ ให้คำแนะนำและให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของวิทยานิพนธ์จนทำให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ บุคลากร และเจ้าหน้าที่ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการทุกท่านตลอดจนเจ้าหน้าที่งานบัณฑิตศึกษาของหลักสูตรและคณะ รวมทั้งนักศึกษาปริญญาโท-เอก ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยเหลือในการดำเนินงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ฉัตรพล วงศ์เจียก หัวหน้ากลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานแข่งปลาทุบ้านทอง จังหวัดสุรินทร์ และสมาชิกในกลุ่มทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และภรรยา ที่เป็นกำลังใจอันสำคัญยิ่งในการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งการสนับสนุนในทุกๆ ด้าน เพื่อให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สำเร็จด้วยดี

ท้ายสุดนี้ หากมีความผิดพลาดในการเขียน ผู้เขียนขออภัยในความบกพร่องและความผิดพลาดนั้น และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า วิทยานิพนธ์นี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจในการนำข้อมูลต่างๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ทั้งในเชิงวิชาการและเชิงปฏิบัติการต่อไป

(นายณัฐพงษ์ จักรจำ)

ผู้วิจัย

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การศึกษาเพื่อเพิ่มผลผลิต : กรณีศึกษากลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานแข่งปลาทุบ้านหนอง
จังหวัดสุรินทร์
โดย : นัฐพงษ์ จัดจำ
ชื่อปริญญา : วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา : วิศวกรรมอุตสาหกรรม
ประธานกรรมการที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุชสรา เกรียงกรกฎ

ศัพท์สำคัญ : การเพิ่มผลผลิต การศึกษาการทำงาน การจักสานแข่งปลาทุ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาการเพิ่มผลผลิตของกลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานแข่งปลา
ทุบ้านหนอง จังหวัดสุรินทร์ จากการศึกษาสภาพปัญหาและปัจจัยที่ส่งผลให้กระบวนการผลิตมี
ประสิทธิภาพต่ำ ทำให้ผลผลิตที่ได้ไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าและมีผลต่อการส่งมอบ
สินค้าไม่ทันตามกำหนด อีกทั้งพนักงานยังไม่มีอุปกรณ์และเครื่องมือที่เหมาะสมเพื่อช่วยในการ
ทำงาน ดังนั้นจึงได้หาแนวทางในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตในการทำงานดังนี้ คือ ทำการศึกษา
การทำงานเพื่อหาเวลามาตรฐานในการผลิต ออกแบบและสร้างเครื่องมือเพื่อช่วยในการผลิตใน
ขั้นตอนที่ทำให้เกิดความเมื่อยล้าในการทำงาน โดยการสร้างเครื่องจักตอกไม้ไผ่ และออกแบบเก้าอี้
เพื่อใช้ในการประกอบชิ้นงาน ผลจากการศึกษาวิจัย พบว่า เวลามาตรฐานในการจักสานแข่งปลาทุ
ลดลงจากเดิม ใช้เวลา 221.75 วินาทีต่อแข่งต่อคน เป็น 194.17 วินาทีต่อแข่งต่อคน หรือคิดเป็นร้อยละ
12.43 ทำให้ผลผลิตโดยรวมต่อวันเพิ่มขึ้นจาก 1,205 แข่งต่อวัน เป็น 1,367 แข่งต่อวัน หรือคิดเป็น
ร้อยละ 13.44 ซึ่งสามารถเพิ่มรายได้จากการขายได้เพิ่มขึ้นคิดเป็น 210.6 บาทต่อวัน

ABSTRACT

TITLE : A STUDY FOR PRODUCTIVITY IMPROVEMENT: A CASE STUDY OF
MACKEREL BASKET WICKER WORK DEVELOPMENT GROUP IN
TANONG VILLAGE, SURIN PROVINCE

BY : NATTIPONG JADJANG

DEGREE : MASTER OF ENGINEERING

MAJOR : INDUSTRIAL ENGINEERING

CHAIR : ASST. PROF. NUCHSARA KRIENGKORAKOT, Ph.D.

KEYWORDS : PRODUCTIVITY IMPROVEMENT / WORK STUDY / WICKER WORK OF
MACKEREL BASKET

The objective of this research was to study for productivity improvement in case study of the mackerel basket wicker work development group in Tanong village, Surin province. From the problem, we found that the production could not produce enough for customer requirements that affected to deliver product behind schedule. Employees also had not the appropriate tool and equipment for working. Therefore, the approaches choice to improve the productivity has been proposed, include as time study to find the standard time of production processes, design and build the equipment of bamboo slicing machine and a chair for using in basket assembly process. From the result, it found that the standard time of the new process was decreased from 221.75 to 194.17 seconds/basket/person or 12.43% reduced. The overall production increased from 1,205 to 1,367 basket/day or 13.44% increased productions. And the sale revenue increased to 210.6 baht/day.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ณ
บทที่	
1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 สมมติฐานงานวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของงานวิจัย	3
1.5 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย	5
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
2.2 เครื่องจักรสานไม้ไผ่	33
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	37
3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 แนวทางในการศึกษางานวิจัย	45
3.2 ขั้นตอนการทำงาน	45
3.3 วัสดุดิบ	47
3.4 กระบวนการผลิต	48
3.5 ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	56
3.6 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิต	58

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการทำ SWOT Analysis	61
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 วัตถุประสงค์	69
4.2 กระบวนการผลิต	70
4.3 ผลกระทบที่สำเร็จรูป	103
4.4 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน	104
5 สรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผล	108
5.2 ข้อเสนอแนะ	112
เอกสารอ้างอิง	113
ภาคผนวก	
ก ข้อมูลเวลาพื้นฐานและขนาดตัวอย่างในการจับเวลาและการหาเวลามาตรฐาน ในขั้นตอนการทำงานต่างๆ ของการสานแข่งปลาทุ	119
ข เปรียบเทียบเวลาการจักตอกด้วยคนกับเครื่องจักร	148
ค ยอดการผลิตต่อเดือน	153
ง แบบสอบถามประกอบการวิจัย	160
จ ผลงานวิชาการ	172
ประวัติผู้วิจัย	187

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนการดำเนินการวิจัย	5
2.1 ค่าการประเมินในระบบ Westinghouse	14
2.2 การวิเคราะห์หน้าที่ชิ้นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	25
2.3 คะแนนแสดงระดับความสำคัญสำหรับการเปรียบเทียบแบบ Pair wise comparison	27
2.4 การวิเคราะห์หาหน้าที่หลักหน้าที่รองด้วยวิธี Numerical Evaluation	27
2.5 หน้าที่หลักและหน้าที่รองของผลิตภัณฑ์	28
2.6 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามหน้าที่การใช้งาน	30
2.7 การวิเคราะห์เทวเมทริกซ์ (TOWS Matrix)	32
3.1 เวลามาตรฐานขั้นตอนการจักสานแข่งปลาทุ (ก่อนการปรับปรุง)	53
3.2 การวิเคราะห์ประเมิน จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค	62
3.3 การสร้างกลยุทธ์ทางเลือกด้วยการวิเคราะห์เทวเมทริกซ์	63
3.4 การจัดลำดับความสำคัญของกลยุทธ์ทางเลือก	64
3.5 ตารางสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิต	65
4.1 ชิ้นส่วนประกอบของเก้าอี้นั่งตามหลักเฮอร์กอนอมิกส์ พร้อมวัสดุที่ใช้ทำและต้นทุน	73
4.2 การวิเคราะห์หน้าที่ชิ้นส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (เก้าอี้นั่งตามหลักเฮอร์กอนอมิกส์)	74
4.3 หน้าที่พื้นฐานของชิ้นส่วนประกอบ (เก้าอี้นั่งตามหลักเฮอร์กอนอมิกส์)	75
4.4 คะแนนแสดงระดับความสำคัญสำหรับการเปรียบเทียบแบบ Pair wise comparison สำหรับการออกแบบเก้าอี้นั่งตามหลักเฮอร์กอนอมิกส์	76
4.5 การวิเคราะห์หาหน้าที่หลัก หน้าที่รองด้วยวิธี Numerical Evaluation สำหรับการออกแบบเก้าอี้นั่งตามหลักเฮอร์กอนอมิกส์	76
4.6 หน้าที่หลักและหน้าที่รองของเก้าอี้นั่งตามหลักเฮอร์กอนอมิกส์	77
4.7 ชิ้นส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ วัสดุและต้นทุนของเก้าอี้นั่งตามหลักเฮอร์กอนอมิกส์หลังทำวิศวกรรมคุณค่า	79

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.8	การพัฒนาเก้าอี้นั่งตามหลักเฮอร์กอนอมิกส์ โดยการออกแบบตามหน้าที่ของผลิตภัณฑ์	80
4.9	ความคิดเห็นเกี่ยวกับเก้าอี้นั่งตามหลักเฮอร์กอนอมิกส์ (ก่อนการปรับปรุง)	82
4.10	ความคิดเห็นเกี่ยวกับเก้าอี้นั่งตามหลักเฮอร์กอนอมิกส์ (หลังการปรับปรุง)	85
4.11	ชิ้นส่วนประกอบของเครื่องจักรตอก พร้อมวัสดุที่ใช้ทำ และต้นทุน	89
4.12	การวิเคราะห์หน้าที่ชิ้นส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (เครื่องจักรตอก)	90
4.13	หน้าที่พื้นฐานของชิ้นส่วนประกอบ (เครื่องจักรตอก)	92
4.14	คะแนนแสดงระดับความสำคัญสำหรับการเปรียบเทียบแบบ Pair wise Comparison (เครื่องจักรตอก)	93
4.15	การวิเคราะห์หาหน้าที่หลัก หน้าที่รองด้วยวิธี Numerical Evaluation (เครื่องจักรตอก)	93
4.16	หน้าที่หลักและหน้าที่รองของเครื่องจักรตอก	94
4.17	ชิ้นส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ วัสดุและต้นทุนของเครื่องจักรตอกหลังทำวิศวกรรมคุณค่า	97
4.18	การพัฒนาเครื่องจักรตอกโดยการออกแบบตามหน้าที่ของผลิตภัณฑ์	98
4.19	เวลามาตรฐานขั้นตอนการจักสานแข่งปลาทุ (ก่อนและหลังการปรับปรุง)	101
5.1	เปรียบเทียบเวลามาตรฐานในการผลิตแข่งปลาทุก่อนการปรับปรุง และหลังการปรับปรุง	109
5.2	การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของการจักสานแข่งปลาทุ ก่อนและหลังการปรับปรุง	111
ก.1	เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการทำไม้ขอบ (ไม้ขอบนอกกับไม้ขอบใน)	120
ก.2	เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการคัดไม้ขอบเป็นวงกลมกับเขี้ยวสด	124
ก.3	เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการจักตอกไม้สานแผ่นรองแข่ง	126
ก.4	เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการจักตอกไม้ขัดกัน	130
ก.5	เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการจักสาน (สานแผ่นรองแข่งกับสานไม้ขัดกัน)	133

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ก.6 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการประกอบแข่งปลาทุ	135
ก.7 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการผูกเชือก	137
ก.8 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการจักตอกไม้สานแผ่นรองแข่ง (เครื่องจักตอก)	139
ก.9 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการจักตอกไม้ขัดกัน (เครื่องจักตอก)	143
ก.10 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการจักสาน (สานแผ่นรองแข่งกับสานไม้ขัดกัน) (นั่งทำงานบนเก้าอี้)	146
ข.1 จำนวนตอกที่ได้จากการจักตอกด้วยคน (ไม้สานแข่งปลาทุ)	149
ข.2 จำนวนตอกที่ได้จากการจักตอกด้วยคน (ไม้ขัดกันแข่งปลาทุ)	150
ข.3 จำนวนตอกที่ได้จากการจักตอกด้วยเครื่องจักตอก (ไม้สานแข่งปลาทุ)	151
ข.4 จำนวนตอกที่ได้จากการจักตอกด้วยเครื่องจักตอก (ไม้ขัดกันแข่งปลาทุ)	152
ค.1 จำนวนยอดการผลิต ก่อนการปรับปรุง	154
ค.2 จำนวนยอดการผลิต หลังการปรับปรุง	157
ง.1 ลักษณะทั่วไปของเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์	163
ง.2 จำนวนและข้อมูลรายละเอียดของข้อมูลทั่วไป	164
ง.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ ด้านโครงสร้าง (N=17) (ก่อนการปรับปรุง)	166
ง.4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ ด้านความสวยงาม (N=17) (ก่อนการปรับปรุง)	167
ง.5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ ด้านความปลอดภัย (N=17) (ก่อนการปรับปรุง)	168
ง.6 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ ด้านโครงสร้าง (N=17) (หลังการปรับปรุง)	169
ง.7 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ ด้านความสวยงาม (N=17) (หลังการปรับปรุง)	170
ง.8 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ ด้านความปลอดภัย (N=17) (หลังการปรับปรุง)	171

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า	
2.1	ขั้นตอนการศึกษาเวลา	12
2.2	การเพิ่มผลผลิต	15
2.3	การออกแบบเก้าอี้นั่งตามหลักเอร์โกโนมิกส์	17
2.4	บริเวณปฏิบัติงานธรรมดาและงานที่กว้างที่สุด	20
2.5	(ก) เหล็กหมาด (ข) คีมไม้	35
2.6	ลวดลายที่ใช้ในการจักสานไม้ไผ่ (ก) ลายขัด (ข) ลายทแยง (ค) ลายขด (ง) ลายอิสระ	36
3.1	แผนผังขั้นตอนการทำงานวิจัย	45
3.2	ไม้ไผ่ดงวัตถุดิบหลัก	47
3.3	กลุ่มจักสานแข่งปลาทุบ้านหนอง	49
3.4	ขั้นตอนการผลิตแข่งปลาทุ	49
3.5	(ก) การทำไม้ขอบ (ข) ไม้ขอบนอก (ค) ไม้ขอบใน	50
3.6	(ก) การจักดอกทำไม้สาน (ข) ไม้สาน (ค) ไม้ขัดกันแข่ง	51
3.7	การนั่งสานแข่งปลาทุ	51
3.8	(ก) การสานลายตาแหลวลายสอง (ข) การสานไม้ขัดกัน	52
3.9	การทำไม้ขอบนอก	52
3.10	แข่งปลาทุประกอบเสร็จ	53
3.11	แผนภูมิแสดงขั้นตอนการผลิตแข่งปลาทุก่อนการปรับปรุง	54
3.12	(ก) เลื่อยธนู (ข) มีด (ค) กรรไกร	55
3.13	กบไสไม้ไผ่สำหรับทำแข่งปลาทุ	56
3.14	(ก) Staple (ข) เชือกพลาสติก	56
3.15	การจัดเก็บแข่งปลาทุ	57
3.16	การส่งมอบผลิตภัณฑ์	57
3.17	การขนส่งไม้ไผ่	59
3.18	การจัดเก็บวัตถุดิบ	59
3.19	การกำจัดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต	61
4.1	โครงร่างแบบและขนาดเก้าอี้นั่งตามหลักเอร์โกโนมิกส์	71

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.2	ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (เครื่องจักตอก)	72
4.3	(ก) โครงเก้าอี้ (ข) พนักพิงหลัง (ค) แผ่นรองนั่ง (ง) พื้นที่ปฏิบัติงาน	81
4.4	เก้าอี้นั่งตามหลักเอร์โกโนมิกส์	81
4.5	การนั่งทำงานบนเก้าอี้นั่งตามหลักเอร์โกโนมิกส์	82
4.6	เก้าอี้นั่งตามหลักเอร์โกโนมิกส์จากข้อเสนอแนะ	84
4.7	ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (เครื่องจักตอก)	87
4.8	การทดสอบเครื่องจักตอกต้นแบบ	87
4.9	โครงร่างและขนาดเครื่องจักตอก	93
4.10	เครื่องจักตอก	99
4.11	การใส่ไม้ไผ่เข้าเครื่อง	100
4.12	(ก) เปิดสวิตช์เครื่องจักตอก (ข) เครื่องจักตอกทำงาน	100
4.13	แผนภูมิแสดงขั้นตอนการผลิตแข่งปลาทุหลังการปรับปรุง	102
4.14	แผนผังกระแสเงินสดสำหรับการวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนเครื่องจักตอก	107

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผลิตภัณฑ์หัตถกรรมไทย มีความผูกพันกับวิถีชีวิตของชาวชนบทมานาน เนื่องจากสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติตามสภาพภูมิศาสตร์และการประกอบอาชีพเกษตรกรรมที่มีอยู่มาก ทำให้เกิดการสร้างเครื่องมือเครื่องใช้ที่ทำขึ้นจากวัสดุพื้นบ้าน ที่สามารถผลิตขึ้นใช้เองเป็นส่วนมาก โดยใช้แรงงานในครอบครัวเป็นหลักสืบทอดมาเป็นเวลายาวนาน ดังนั้นเครื่องจักสานจึงเป็นเครื่องมือเครื่องใช้ที่ตอบสนองความต้องการในชีวิตประจำวันอย่างแพร่หลาย อาทิเช่น ผลิตเพื่อใช้สอยในครัวเรือน เป็นต้น เนื่องจากผลิตภัณฑ์เป็นวัสดุที่หาได้จากท้องถิ่น งานหัตถกรรมจึงคงความสำคัญในการแสดงออกถึงศิลปะที่แฝงไว้ด้วยวิถีความเป็นอยู่ วัฒนธรรม และประเพณีของท้องถิ่น หัตถกรรมแต่ละประเภทมีหน้าที่ใช้สอยแตกต่างกันไป เช่น หัตถกรรมเครื่องจักสานที่สามารถใช้เป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับการบริโภค ภาชนะเครื่องตวง เครื่องเรือน การดักจับสัตว์ หรือความเชื่อ ประเพณี ศาสนา เป็นต้น (วิบูลย์ ธีสุวรรณ, 2532)

ปัจจุบันหัตถกรรมจักสานเชิงปลาทุในบ้านเราได้รับการพัฒนาให้เป็นอุตสาหกรรมในครอบครัวหรือในหมู่บ้าน ต่อมาสภาพสังคมและเศรษฐกิจได้มีการขยายตัวออกมากขึ้น ความต้องการด้านเครื่องมือเครื่องใช้ในการดำรงชีพก็เพิ่มทวีมากขึ้นด้วย การผลิตงานหัตถกรรมจึงเปลี่ยนจากการผลิตเพื่อใช้ในครัวเรือนเพียงอย่างเดียวเป็นการผลิตเพื่อการค้าหรือจำหน่ายด้วย จึงทำให้เกิดระบบตลาดและมีการจำหน่ายเพื่อให้ประชาชนในท้องถิ่นมีรายได้เพิ่มขึ้น ต่อมาการผลิตเพื่อมุ่งการส่งออกไปยังต่างประเทศ โดยกลุ่มชาวบ้านผู้ผลิตได้รับความร่วมมือและช่วยเหลือจากรัฐบาลภาคอุตสาหกรรม ตามโครงการ “หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์” (One Tambon One Product-OTOP)

“หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์” เป็นแนวทางประการหนึ่ง ที่จะสร้างความเจริญแก่ชุมชนให้สามารถยกระดับฐานะความเป็นอยู่ของคนในชุมชนให้ดีขึ้น โดยการผลิตหรือจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่น ให้กลายเป็นสินค้าที่มีคุณภาพ มีจุดเด่นเป็นเอกลักษณ์ของตนเองที่ สอดคล้องกับวัฒนธรรมในแต่ละท้องถิ่น สามารถจำหน่ายในตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ โดยมีหลักการพื้นฐาน 3 ประการ คือ 1) ภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่สากล (Local Yet Global) 2) พึ่งตนเองและคิดอย่างสร้างสรรค์ (Self-Reliance-Creativity) 3) การสร้างทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Development) ผลิตภัณฑ์ไม่ได้หมายถึงตัวสินค้าเพียงอย่างเดียวแต่เป็นกระบวนการทางความคิดรวมถึงการบริการ

การดูแลการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การรักษามรดกภูมิปัญญาไทย การท่องเที่ยว ศิลปวัฒนธรรม ประเพณี การต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อให้กลายเป็น ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ มีจุดเด่น จุดขายที่รู้จักกันแพร่หลายไปทั่วประเทศและทั่วโลก (กรมการพัฒนาชุมชน, 2553)

กลุ่มจักสานแข่งปลาทุบ้านทนง ตำบลนอกเมือง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ มีสมาชิกกลุ่ม 142 คน ชาวบ้านส่วนใหญ่ประกอบอาชีพการทำนาเป็นหลัก เมื่อหมดฤดูการเก็บเกี่ยวชาวบ้านก็จะไม่มีอาชีพเสริมและไม่มีรายได้อื่นๆมาทดแทน ทำให้เกิดการว่างงาน กลายเป็นปัญหาของชาวนาไทย กระทั่งปี พ.ศ. 2541 มีชาวบ้านกลุ่มหนึ่งได้รวมตัวกันปรึกษาร่วมกับ อาจารย์วุฒิกนโรปกรณ์ หัวหน้าทีมพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ชุมชน วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ ต้องการหากิจกรรมทำเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่ครอบครัว ซึ่งอาชีพที่ชาวบ้านเลือก เป็นของง่ายๆ ที่ไม่ค่อยมีใครนึกถึง นั่นคือ “การสานแข่งปลาทุ” เพราะในท้องถิ่นบ้านทนง มีวัตถุดิบไม้ไผ่จำนวนมาก และการแปรรูปด้วยการสานก็ไม่ต้องลงทุนซื้อเครื่องจักร โดยชาวบ้านเริ่มต้นศึกษาหาความรู้ โดยการไปดูงานการสานแข่งปลาทุที่จังหวัดสระแก้ว

ด้านการตลาดลูกค้าส่วนใหญ่จะเป็นผู้ประกอบการในตลาดสดแถบจังหวัดภาคอีสาน ตอนล่าง อาทิเช่น บุรีรัมย์ นครราชสีมา สุรินทร์ เป็นต้น เนื่องจากฝีมือการทำที่ละเอียด สานด้วยภูมิปัญญาชาวบ้าน จุดเด่นของแข่งปลาทุบ้านทนง คือ ความแข็งแรงทนทาน ไม่หลุดออกจากกัน สวยงาม ไม่มีสารพิษ ใช้งานได้หลายครั้ง ทำให้สินค้าของกลุ่มได้รับคัดสรรให้เป็นสินค้า OTOP ระดับ 5 ดาว ของจังหวัดสุรินทร์อีกด้วย ต้นทุนการผลิต ไผ่อายุ 2 ปี ราคา 30 บาท/1 ต้น ค่าขนส่ง 30 ต้น/ 1,200 บาท (ภายในจังหวัดสุรินทร์) ไผ่ 1 ต้น สามารถผลิตแข่งปลาทุได้ 200 ใบ ขนาดของแข่งปลาทุบ้านทนง จะมีทั้งหมด 3 ขนาด เพื่อให้ตรงตามความต้องการของลูกค้า ได้แก่ 1) ขนาดใหญ่ เส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร ราคาใบละ 1.50 บาท 2) ขนาดกลาง เส้นผ่าศูนย์กลาง 13.5 เซนติเมตร ราคาใบละ 1.20 บาท 3) ขนาดเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร ราคาใบละ 1 บาท โดยขนาดกลางเป็นขนาดที่นิยมและมีการสั่งซื้อมาก ปัจจุบันจักสานแข่งปลาทุบ้านทนง สามารถสร้างรายได้เสริมให้กับครอบครัว 3,000 – 4,000 บาทต่อเดือน

เครื่องจักสานแข่งปลาทุบ้านทนง ปัจจุบันมีปัญหาเกี่ยวกับด้านกระบวนการผลิต ผลิตสินค้าได้น้อย ไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้า เนื่องจากขาดเครื่องจักรที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการผลิต ส่วนใหญ่ยังใช้แรงงานชาวบ้านอยู่ ทำให้ใช้เวลาในการผลิตมากและเกิดการเมื่อขี้ล่า ดังนั้น กลุ่มจักสานแข่งปลาทุบ้านทนง จึงมีความต้องการที่จะพัฒนาด้านกรรมวิธีการผลิต เพื่อให้สามารถผลิตได้รวดเร็วและตรงตามความต้องการของลูกค้า (ฉัตรพล วงศ์เจียก, ให้สัมภาษณ์ 19 พฤศจิกายน 2553)

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาปัญหาในกระบวนการผลิต และออกแบบพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิต โดยประยุกต์ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม ได้แก่ การศึกษางาน การศึกษาวิธีการทำงานและการเลือกงาน การศึกษาเวลา การเพิ่มผลผลิต การออกแบบเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ หลักการของเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน และเทคนิควิศวกรรมคุณค่า ให้สามารถผลิตได้รวดเร็วและตรงตามความต้องการของลูกค้า เพื่อที่จะเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่กลุ่มและเป็นแนวทางไปสู่การพัฒนารูปแบบของสินค้าแก่ชุมชน ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อการเสริมสร้างศักยภาพของชุมชนในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการผลิตและการแก้ปัญหาของกลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานแข่งปลาทุบ้านทอง จังหวัดสุรินทร์

1.2.2 ศึกษาเพื่อจัดรูปแบบการจัดการกลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานแข่งปลาทุบ้านทอง ด้วยหลักการเพิ่มผลผลิต

1.3 สมมุติฐานงานวิจัย

ปัญหาด้านปัจจัยการผลิต มีสาเหตุมาจากวิธีการทำงานที่ไม่เหมาะสม รวมถึงเครื่องมืออุปกรณ์ที่ช่วยในการทำงานมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอและไม่เหมาะสม

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

1.4.1 ศึกษาปัญหาและอุปสรรคขั้นตอนการผลิตตั้งแต่ วัตถุดิบ กระบวนการผลิต จนถึงผลิตภัณฑ์สำเร็จ โดยจากการศึกษาเอกสาร การสังเกต และจากการสัมภาษณ์

1.4.2 ศึกษาวิธีการทำงานและเวลาในขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์จักสานแข่งปลาทุ ในแต่ละขั้นตอนเพื่อหาเวลามาตรฐานในการผลิต

1.4.3 ออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยในการผลิตผลิตภัณฑ์จักสานแข่งปลาทุ เพื่อลดเวลาการผลิต ในส่วนขั้นตอนการจัดดอกและการสานแผ่นรองแข่ง

1.4.4 สรุปผลการศึกษาและนำเสนอแนวทางการลดปัญหาและอุปสรรคขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์จักสานแข่งปลาทุ

1.5 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.

- 1.5.1 ศึกษาปัญหา เก็บข้อมูลในกรณีศึกษาตัวอย่าง และทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
- 1.5.2 ศึกษาวิธีการทำงานและเวลาการจัดงานแข่งปลาทุ ในแต่ละขั้นตอนเพื่อหาเวลามาตรฐานในการผลิต
- 1.5.3 ศึกษาหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ และพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต
- 1.5.4 ออกแบบและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับการใช้แรงงานชาวบ้านในการผลิต
- 1.5.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและเปรียบเทียบผลการทดลอง
- 1.5.6 ปรับปรุงแก้ไขส่วนที่เกี่ยวข้อง
- 1.5.7 สรุปและเสนอแนะ
- 1.5.8 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์/นำเสนอ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

- 1.6.1 ได้รูปแบบการจัดการกลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานแข่งปลาทุบ้านหนอง
- 1.6.2 องค์ความรู้ในการบูรณาการศาสตร์ของวิศวกรรมอุตสาหกรรมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 1.6.3 เพิ่มศักยภาพชุมชนด้านการบริหารจัดการ ด้านเศรษฐกิจ และด้านการเรียนรู้พัฒนา
- 1.6.4 สามารถขยายผลกลุ่มอาชีพอื่นในชุมชนได้

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

ระยะเวลาในการดำเนินการประมาณ 12 เดือน ตั้งแต่ พฤศจิกายน พ.ศ. 2553 – ตุลาคม พ.ศ. 2554

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีและหลักการที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย ทฤษฎีเกี่ยวกับการศึกษางาน การศึกษาวิธีการทำงานและการเลือกงาน การศึกษาเวลา การเพิ่มผลผลิต การออกแบบเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ หลักการของเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน และเทคนิควิศวกรรมคุณค่า ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.1 การศึกษางาน (Work Study) (วันชัย ธิวัชรนิช, 2548)

การศึกษางานหรืออาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า การศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวและเวลา (Motion and Time Study) ซึ่งประกอบด้วยการศึกษาจาก 2 ส่วนหลัก คือ การศึกษาวิธีการทำงานหรือการศึกษาการเคลื่อนไหว (Work Methods Study or Motion Study) และการวัดงานหรือการศึกษาเวลางาน (Work Measurement or Time Study) โดยมี Frederick W. Taylor ค.ศ. 1911 เป็นผู้เริ่มแนวคิดของการศึกษาเวลา โดยจุดมุ่งหมายหลักเพื่อใช้เวลามาตรฐานในการทำงาน และสองสามปีต่อมา Gilbreth เป็นผู้ให้กำเนิดวิชา Motion Study ในเวลาใกล้เคียงกัน โดยจุดมุ่งหมายเพื่อการปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้น ในระยะแรกๆ นั้น Time Study ได้ถูกใช้มากกว่า เพื่อเป็นเครื่องช่วยในการจ่ายค่าแรงรายชิ้น จนกระทั่งในราวปี ค.ศ. 1930 ความคิดในการพัฒนาการทำงานจึงได้เกิดขึ้นในแนวความคิดใหม่ว่า จะต้องมุ่งไปสู่จุดมุ่งหมายของการหาวิธีการทำงานที่ดีกว่าและง่ายกว่าเดิมในการทำงานใดๆ ซึ่งทำให้ต้องเอาความรู้ทั้งด้าน Motion Study และ Time Study มาใช้ร่วมกันและลักษณะที่สนับสนุนกันอยู่เสมอ ตั้งแต่นั้นมา

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับหาวิธีการทำงานที่ดีกว่าเดิม ซึ่งอาจเรียกเป็นวิธีการทำงานในอุดมคติใกล้เคียงที่สุด ส่วนการศึกษาวลางาน (Time Study) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับศึกษาและกำหนดเวลามาตรฐาน (Standard Time) ที่เหมาะกับงานนั้นๆ โดยจะศึกษาจาก คนงานที่มีความชำนาญ การทำงานในระดับความเร็วปกติ และการศึกษางานเฉพาะอย่าง

นิยามการศึกษางาน คือ การศึกษาระบบการทำงาน (Work Study) อย่างเป็นระบบระเบียบ (Systematic) โดยมีจุดประสงค์หลักที่สำคัญ ดังนี้

2.1.1.1 เพื่อพัฒนาระบบและวิธีการทำงาน (System and Method) ที่ดีกว่าเดิม

2.1.1.2 กำหนดให้เป็นระบบและวิธีการใหม่ที่พัฒนาขึ้น เป็นการทำงานที่เป็นมาตรฐาน

2.1.1.3 หาเวลาที่ต้องใช้ในการทำงาน (Specific Task and Operation) ที่เกิดจากการทำงาน ด้วยความเร็วปกติของคนงาน ซึ่งได้รับการคัดเลือกว่ามีคุณสมบัติเหมาะสมและได้รับการฝึกอบรมมาอย่างถูกต้อง

2.1.1.4 ช่วยฝึกให้คนงานมีความสามารถทำงานตามวิธีการใหม่ที่พัฒนาขึ้นอย่างถูกต้อง

2.1.2 การศึกษาวิธีการทำงานและการเลือกงาน (วิจิตร ตันขาสุทธิ์ และคณะ, 2543)

2.1.2.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิธีการ

เป็นการเก็บบันทึกอย่างมีขั้นตอน และการตรวจตราอย่างถี่ถ้วนของแนวทางการทำงาน การศึกษาวิธีการนี้จะนำไปสู่การพัฒนาและการประยุกต์วิธีการที่ง่ายและมีประสิทธิภาพสูง ซึ่งจะทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้ เทคนิคของการศึกษาวิธีการมีอยู่มากมายที่เหมาะสมแก่การแก้ปัญหาตั้งแต่ขนาดใหญ่มากจนถึงปัญหขนาดเล็ แต่อย่างไรก็ตามในทุกๆ กรณีนั้น วิธีการของแนวทางการทำงานก็มีหลักการเบื้องต้นเหมือนกันทุกประการ

2.1.2.2 การเลือกงานที่จะทำการศึกษา

1) การพิจารณาในแง่เศรษฐศาสตร์นั้นจะมีความสำคัญมากในทุกๆ ขั้นตอน จะเห็นได้ชัดว่าเป็นการเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์ในการเริ่มต้น หรือทำการสำรวจงานใดๆ ต่อไป โดยที่ความสำคัญทางด้านเศรษฐศาสตร์ของงานนั้นมีน้อยเหลือเกิน คำถามแรกที่ต้องตั้งไว้คือ “เมื่อเริ่มใช้การศึกษาวิธีการกับงานชนิดนี้แล้วจะให้ผลคุ้มค่าไหม” และ “เมื่อนำเอาการศึกษาวิธีการมาใช้กับงานชนิดนี้ต่อไปผลลัพธ์ที่ได้ออกมาคุ้มค่าไหม”

2) การพิจารณาในแง่เทคนิค จุดที่สำคัญที่สุดคือจะต้องเชื่อแน่ว่าความรู้ทางด้านเทคนิคที่เพียงพอนั้นมีอยู่ พร้อมกันนั้นเทคนิคใดที่จะเลือกนำมาใช้ก็มีอยู่พร้อม

3) ปฏิกริยาของคน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในระหว่างองค์ประกอบทั้ง 3 ทั้งนี้ เพราะความคิดปฏิกริยาทางด้านความรู้สึกล้วนมีผลต่อการแก้ปัญหา ประสบการณ์ที่มีในเรื่องบุคลากรและสภาพต่างๆ ในแต่ละท้องถิ่น จะช่วยลดความยุ่งยากเกี่ยวกับปฏิกริยาของคนลงไปได้มาก สิ่งที่ต้องทำอีกประการเพื่อลดปฏิกริยาในเรื่องนี้ก็คือ ทำการฝึกอบรมหรือบรรยายเรื่องหลักเกณฑ์โดยทั่วๆ ไป และวัตถุประสงค์ของการทำการศึกษาวิธีการให้แก่เจ้าหน้าที่ของสหภาพแรงงาน ตัวแทนของกลุ่มคนงานและรวมทั้งกลุ่มที่ทำการศึกษาวิธีการนี้ด้วย

2.1.2.3 การบันทึกสิ่งที่จำเป็น

เทคนิคในการจัดบันทึกในสายงาน ที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไป คือ แผนภูมิ และไดอะแกรม แผนภูมิมาตรฐานที่ใช้กันอยู่ปัจจุบันมีอยู่หลายชนิด แต่ละชนิดก็เหมาะสมกับแต่ละงาน แผนภูมิต่างๆ ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 2 กลุ่มคือ

- 1) กลุ่มที่ใช้สำหรับลำดับขบวนการผลิต เช่น เหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นเรียงกันมาตามลำดับก่อนหลัง พวกนี้ไม่มีเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง
- 2) กลุ่มที่ใช้บันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและลำดับก่อนหลังเหมือนกัน แต่มีเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนั้นผลกระทบต่อกันของเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องสามารถศึกษาได้ง่าย แผนภูมิประเภทนี้ เป็นแผนภูมิที่เกี่ยวข้องกับการผลิต

2.1.2.4 ขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงาน (วันชัย ริจิรวนิช, 2548)

ขั้นตอนของการศึกษาการทำงานพอสรุปได้ดังนี้

- 1) การเลือกงาน คือ การรู้จักเลือกดำเนินการศึกษางานที่มีความสำคัญ และมีความจำเป็นเร่งด่วนก่อน ในขณะที่เดียวกันก็ป้องกันการเสียเวลาในการศึกษางานซึ่งไม่ก่อผลดีต่อองค์กร
- 2) ในการบันทึก เป็นขั้นตอนที่ทำให้เข้าใจปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้ง่าย ช่วยให้สามารถพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า และกำหนดมาตรฐานของงานเพื่อใช้เป็นประโยชน์ต่อไป
- 3) การวิเคราะห์งาน เป็นขั้นตอนที่ช่วยให้เข้าใจปัญหาและแนวคิดในการแก้ปัญหา เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์งาน ได้แก่ เทคนิคการตั้งคำถาม เทคนิคการแบ่งแยกความสำคัญของปัญหา และเทคนิคการแบ่งแยกประเภทของงาน
- 4) การปรับปรุงงาน จะอาศัยเทคนิค ลด – ละ – รวบรวมงาน เพื่อปรับปรุงงานให้มีขั้นตอนที่มีความซับซ้อนยุ่งยากน้อยลง
- 5) การเปรียบเทียบประเมินผล จะทำการวัดผลงานของวิธีการทำงานเดิมก่อน เช่น เวลาทำงาน ระยะทาง จำนวนขั้นตอน ผลผลิตที่ได้ เป็นต้น แล้วประเมินผลการปรับปรุงงาน ว่าวิธีการแบบใหม่ให้ผลงานดีกว่าวิธีการแบบเดิม คิดเป็นปริมาณ จำนวนอัตราส่วน หรือเปอร์เซ็นต์เท่าไร
- 6) การประยุกต์ใช้การศึกษาการทำงาน เป็นขั้นตอนกำหนดมาตรฐานวิธีการทำงาน เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาบุคลากรและถือเป็นเกณฑ์ปฏิบัติสำหรับคนงานและระบบงาน

2.1.2.5 ประโยชน์ของการศึกษาการทำงาน การศึกษาการทำงานเป็นเครื่องมือหลักของการเพิ่มผลผลิตทั้งในอุตสาหกรรมการผลิตและการบริการ ดังนั้นประโยชน์เบื้องต้นก็คือ

ช่วยให้เกิดผลงานดีขึ้น สูงขึ้น จุดเน้นของการศึกษาการทำงานจึงอยู่ที่ “ทำงานน้อยได้งานมาก” การศึกษาการทำงานมีหน้าที่ในการพัฒนาระบบงานหรือวิธีการทำงานให้ง่ายขึ้นและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ในส่วนประโยชน์ของการวัดผลงาน ประกอบด้วย

- (1) เพื่อกำหนดเวลามาตรฐานของการทำงาน
- (2) เพื่อวัดผลงานเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการทำงานของแต่ละวิธี
- (3) เพื่อการจัดสมดุลในสายการผลิต
- (4) เพื่อกำหนดจำนวนบุคคลให้เหมาะสมกับเครื่องจักร
- (5) เพื่อกำหนดเวลาส่งมอบผลผลิตให้ลูกค้า
- (6) เพื่อควบคุมต้นทุนการผลิตและใช้ในการกำหนดต้นทุนมาตรฐาน
- (7) เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดแผนงานจ่ายเงินจูงใจ

2.1.2.6 เวลาส่วนเกินและเวลาไร้ประสิทธิภาพ

ในการทำงานซึ่งจะต้องใช้เวลา จะแบ่งเวลาเป็นเวลางานกับเวลาพักผ่อน เวลางานจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

- 1) เวลาที่ใช้ในการผลิตจริง คือ เวลาที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์หนึ่งหน่วยโดยไม่เสียเวลาอะไรเลยนอกจากการผลิต
- 2) เวลาที่เป็นเวลาส่วนเกิน คือ เวลาที่ใช้ไปในการทำงานแต่ไม่เกิดผลงานอะไร มีสาเหตุมาจากการออกแบบกระบวนการผลิตและวิธีการทำงาน
- 3) เวลาที่ไร้ประสิทธิภาพ คือ เวลาที่ไม่ได้ทำอะไรและไม่เกิดผลผลิตใดๆ ในการดำเนินการผลิต โดยทั่วไปการผลิตหรือการทำงานมักจะเกิดการรบกวนทำให้เวลาทำงานสำหรับผลิตภัณฑ์ต่อหน่วยสูงขึ้น เวลาที่มากขึ้นเรียกว่า เวลาที่ไร้ประสิทธิภาพ เนื่องจากการเกิดการรบกวนการทำงานใดๆ ทำให้ผลิตภัณฑ์หรือการทำงานใดๆ ทำให้งานผลิตหรือการทำงานต้องหยุดชะงักลงชั่วคราว โดยปราศจากการผลิตหรือผลงาน ทำให้อัตราผลผลิตลดลง

2.1.2.7 แผนภูมิกระบวนการผลิตอย่างสังเขป (Outline Process Chart; OPC)

แผนภูมิกระบวนการผลิตอย่างสังเขปนี้ใช้บันทึก เพื่อให้เห็นภาพกว้างๆ โดยทั่วไปของกระบวนการผลิตก่อนที่จะมีการศึกษาอย่างละเอียด ในการบันทึกนั้นจะบันทึกเฉพาะการปฏิบัติงานที่สำคัญ และการตรวจสอบที่เกิดขึ้นในลำดับขั้นของกระบวนการผลิต ส่วนใครทำและทำที่ไหน จะตัดออกทั้งหมด ดังนั้น ในการบันทึกจึงใช้สัญลักษณ์เพียง 2 อย่าง คือ

○ = การดำเนินงาน (Operation)

สัญลักษณ์บ่งบอกถึงขั้นตอนที่สำคัญในขบวนการผลิต โดยทั่วไปแล้วจะบอกถึงการปรับปรุงแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงรูปของชิ้นส่วน วัสดุ หรือผลิตภัณฑ์ในขณะทำการปฏิบัติงาน สามารถใช้ได้ทั้งงานในโรงงานและงานในห้องทำงาน



= การตรวจสอบ (Inspection)

สัญลักษณ์นี้บ่งบอกถึงการตรวจสอบคุณภาพของงานหรือตรวจสอบปริมาณของงาน ไม่เกี่ยวข้องกับการกระทำใดๆ การตรวจสอบเป็นเพียงการพิสูจน์ว่าการปฏิบัติงานต่างๆ ที่ผ่านมามีคุณภาพ ถูกต้องตรงกับคุณภาพและปริมาณของงานที่กำหนดเอาไว้

ใช้สัญลักษณ์เพียง 2 อย่าง ในการบันทึก เราจึงมักจะเขียนคำอธิบายสั้นๆ ไปด้วย หรือถ้ารู้เวลาในการทำงานควรบันทึกลงไปด้วย

2.1.3 การศึกษาเวลา (Time study)

2.1.3.1 ความหมายของการศึกษาเวลา

การศึกษาเวลา คือ เทคนิคการวัดผลงาน ซึ่งมีกระบวนการเพื่อกำหนดหาเวลาในการทำงานโดยคนงานที่เหมาะสม ซึ่งทำงานในอัตราปกติ ภายใต้เงื่อนไขมาตรฐานในการวัดผลงาน โดยมีผลลัพธ์ของการวัดผลงานเรียกว่า “เวลามาตรฐาน”

เบญจมาภรณ์ พิรนนทปัญญา (2549) กล่าวถึง การศึกษาเวลา หมายถึง วิธีการในการคำนวณหาเวลาในการปฏิบัติงานโดยอาศัยเครื่องมือจับเวลาและการบันทึก ขั้นตอนนี้อาจรวมถึงการปรับเวลาโดยการให้ค่าเวลาเผื่อต่างๆ และการใช้อัตราความเร็ว ทั้งนี้เพื่อให้ได้เวลามาตรฐานสำหรับงานปกติ ซึ่งทำงานในอัตราความเร็วมาตรฐานตามขั้นตอนการทำงานที่กำหนดไว้ ภายใต้สภาพเงื่อนไขที่เหมาะสม การกำหนดเวลามาตรฐานของการทำงานจะประกอบด้วยเวลาที่บันทึกได้จากการทำงาน ซึ่งจะต้องคำนวณหาเวลามาตรฐานของการทำงานจะประกอบด้วยเวลา หรือ “ค่าเวลาที่เลือก (Selected Time)” เมื่อประเมินตามอัตราความเร็วของการทำงานของคนงาน และมีการปรับค่าการประเมินแล้วจะได้เป็น “ค่าเวลาปกติ (Normal Time)” และเมื่อมีการเพิ่มเวลาเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าจะได้ค่าเวลาเป็น “เวลามาตรฐาน (Standard Time)”

2.1.3.2 ประโยชน์ของการศึกษาเวลา พอสรุปได้ดังนี้ (วันชัย ริจิรวนิช, 2548)

- 1) ใช้ในการกำหนดต้นทุนมาตรฐานและจัดเตรียมงบประมาณรวมทั้งการสร้างระบบศูนย์กำไร
- 2) ประเมินการต้นทุนการผลิต เพื่อกำหนดราคาผลิตภัณฑ์

3) ใช้ในการจัดสมดุลของสายการผลิต เพื่อเพิ่มผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้งานคนงานและเครื่องจักร

4) ใช้เป็นข้อมูลในการจัดแผนการผลิตและการกำหนดงานผลิต

5) ใช้เป็นมาตรฐานเวลาในการทำงานเพื่อควบคุมต้นทุนการผลิต และการกำหนดอัตราค่าจ้างแรงงาน รวมทั้งการจัดแผนการจ่ายเงินจูงใจ

6) ใช้ประกอบการศึกษาวิธีการทำงานเพื่อเปรียบเทียบการวัดผลงานก่อนและหลังการปรับปรุงวิธีการทำงาน

2.1.3.3 องค์ประกอบของการศึกษาเวลา ประกอบด้วย

1) ผู้บริหารและหัวหน้างาน

- ควรเข้าใจงานและประโยชน์ของการศึกษาเวลา
- ควรให้การสนับสนุนงานการศึกษาเวลาอย่างแท้จริง

2) คนงาน

- คนงานต้องเป็นคนที่ทำงานสม่ำเสมอ
- ให้คนงานทำงานตามปกติที่เคย ทำงานโดยอิสระ ไม่เกร็งและให้มีการพักตามปกติ

การพักตามปกติ

- สำหรับคนงานใหม่ ให้คนงานฝึกทำงานในช่วงระยะเวลาหนึ่ง จนเกิดความชำนาญก่อนจะเริ่มศึกษาเวลา

3) ผู้ศึกษาเวลา

- จะต้องเข้าใจวัตถุประสงค์ของการศึกษาเวลาและต้องอธิบายให้ทุกคนที่เกี่ยวข้องเข้าใจ

- จะต้องมีการยาทและมนุษยสัมพันธ์ที่ดี
- ให้หยุดการจับเวลาชั่วคราวถ้ารู้สึกว่คนงานไม่ได้ทำงานปกติ
- ให้พบหัวหน้าคนงาน ในกรณีที่พบว่าคนงานไม่ร่วมมือ (โดยการชี้แจงและต้องไม่ให้เกิดความเข้าใจผิดว่าเป็นการฟ้อง)

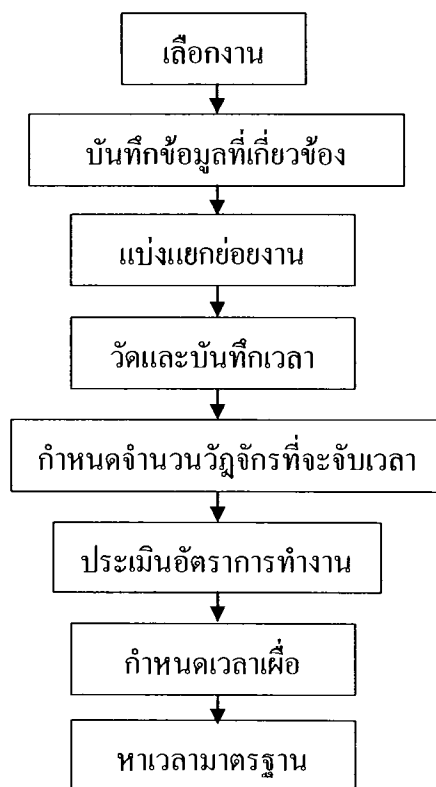
- ไม่จับเวลาโดยที่คนงานไม่รู้ตัวหรืออยู่ในมุมที่คนงานไม่เห็น

4) เครื่องมือจับวัดเวลา

อุปกรณ์จับเวลา อุปกรณ์และเครื่องมือในการจับเวลา ใช้นาฬิกาจับเวลาและกล้องถ่ายภาพบันทึกภาพเคลื่อนไหวตามขั้นตอนการผลิตทุกขั้นตอน แล้วนำค่าที่ได้มาหาเวลามาตรฐานในการผลิตแต่ละขั้นตอน ซึ่งจะแสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก ก อุปกรณ์จับเวลา ยังเป็นส่วนสำคัญในการทดลองเพื่อวัดค่าเวลาในกระบวนการผลิตให้เกิดความแม่นยำที่สุด ส่วน

ใหญ่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ เนื่องจากการปรับปรุงขั้นตอนการผลิตย่อมมีความคาดหวังว่า จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้ผลิตได้รวดเร็วและตรงตามเวลาความต้องการของลูกค้าได้

2.1.3.4 ขั้นตอนการศึกษาเวลา พอสรุปได้ดังภาพที่ 2.1 ดังนี้



ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการศึกษาเวลา (วันชัย ธิจิรวนิช, 2548)

2.1.3.5 การกำหนดวัฏจักรที่จะจับเวลา กำหนดเวลาจำนวนวัฏจักรที่จะบันทึกจับเวลา คือ การหาขนาดของตัวอย่างในการบันทึกเวลา ในการกำหนดหาขนาดของตัวอย่างที่จะสร้างความเชื่อมั่นต่อข้อมูลที่วัดได้ โดยมีระดับความเชื่อมั่นและผิดพลาดตามต้องการ มีวิธีการ 3 วิธีคือ

1) วิธีใช้สูตรคำนวณ จากการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นเท่ากับค่าระดับความผิดพลาด

2) ใช้ตารางสำเร็จรูป

3) ใช้วิธีประมาณการจากการใช้ค่าพิสัย

การกำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะจับเวลาในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เลือกวิธีใช้สูตรคำนวณ โดยต้องการให้ระดับความเชื่อมั่น 95 % และความผิดพลาด $\pm 5\%$ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ถ้าเราเปิดตารางทางสถิติของการแจกแจงปกติแบบมาตรฐาน (Standard Normal Distribution) จะได้ระดับความเชื่อมั่นดังนี้

± 1	σ_x	68.26%
± 2	σ_x	95.46%
± 3	σ_x	99.73%

σ_x คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลเวลา (Standard Deviation)

ดังนั้น ถ้าเราต้องการให้มีระดับความเชื่อมั่น 95% และความผิดพลาด $\pm 5\%$ เราจะตั้งสมการเพื่อหาสูตรได้ดังสมการที่ 2.1

$$\pm 2 \sigma_x = \pm 0.05$$

$$N = \left[\frac{40 \sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \quad (2.1)$$

โดยที่	N	คือ จำนวนตัวอย่างที่ต้องการหา
	n	คือ จำนวนวัฏจักรที่จับเวลาได้
	x	คือ ข้อมูลเวลาที่บันทึกได้
	$\sum x$	คือ ผลรวมของข้อมูลเวลาที่บันทึกได้

2.1.3.6 ระบบการประเมินอัตราการทำงาน

ระบบ Westinghouse ยึดปัจจัยที่มีผลต่อการทำงาน 4 ประการ เพื่อพิจารณาประกอบในการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน ประกอบด้วย

- 1) ความชำนาญ (Skill) คือ ความสามารถในการทำงานตามกำหนด
- 2) ความพยายาม (Effort) คือ ความตั้งใจในการทำงาน
- 3) ความสม่ำเสมอ (Consistency) ในการทำงานแต่ละรอบ
- 4) เงื่อนไขการทำงาน (Conditions) คือ สิ่งที่อยู่รอบๆ ในสถานที่ทำงานที่

มีผลต่อการทำงาน เช่น อุณหภูมิ แสงสว่าง ความชื้น เสียง ฯลฯ

ตารางที่ 2.1 ค่าการประเมินในระบบ Westinghouse (วันชัย วิจิรวณิช, 2548)

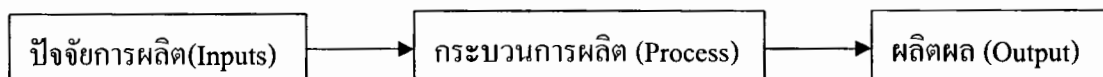
ความชำนาญ			ความพยายาม		
+0.15	A1	ชำนาญสูงมาก	+0.13	A1	ชำนาญสูงมาก
+0.13	A2		+0.12	A2	
+0.11	B1	ดีมาก	+0.10	B1	ดีมาก
+0.08	B2		+0.08	B2	
+0.06	C1	ดี	+0.05	C1	ดี
+0.03	C2		+0.02	C2	
0.00	D	เฉลี่ย	0.00	D	เฉลี่ย
-0.05	E1	พอใช้	-0.04	E1	พอใช้
-0.10	E2		-0.08	E2	
-0.16	F1	ควรปรับปรุง	-0.12	F1	ควรปรับปรุง
-0.22	F2		-0.17	F2	
เงื่อนไขการทำงาน			ความสม่ำเสมอ		
+0.06	A	ดีเยี่ยม	+0.04	A	ดีเยี่ยม
+0.04	B	ดีมาก	+0.03	B	ดีมาก
+0.02	C	ดี	+0.01	C	ดี
0.00	D	เฉลี่ย	0.00	D	เฉลี่ย
-0.03	E	พอใช้	-0.02	E	พอใช้
-0.07	F	ควรปรับปรุง	-0.04	F	ควรปรับปรุง

โดยจะประเมินทีละปัจจัย และหาผลรวมของทั้ง 4 ปัจจัยที่ประเมิน จากนั้นนำค่าที่ได้มารวมกับ 1 ก็จะได้ค่าประสิทธิภาพในการทำงานนั้นๆ

2.1.4 การเพิ่มผลผลิต (Productivity Improvement) (ไกรวิทย์ เศรษฐวนิช, 2546)

2.1.4.1 ความหมายของการเพิ่มผลผลิต (Definition of Productivity)

การเพิ่มผลผลิต (Productivity) มีความหมายกว้างขวางมาก และอาจให้คำจำกัดความหลายอย่างสุดแต่นำคำนี้ไปใช้กับเรื่องอะไร ถ้าการผลิตคือการนำปัจจัยการผลิต (Inputs) เช่น วัตถุดิบ แรงงาน เครื่องจักร มาป้อนสู่กระบวนการผลิต (Process) เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ (Output) ซึ่งคือสินค้าหรือบริการตามที่ต้องการ



ภาพที่ 2.2 การเพิ่มผลผลิต

การผลิตสินค้าหาได้จากอัตราส่วนของผลิตผลต่อปัจจัยการผลิต สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\text{ผลิตภาพ (Productivity)} = \frac{\text{ผลิตผล (Output)}}{\text{ปัจจัยการผลิต (Input)}} \quad (2.2)$$



ปัจจัย การผลิตที่เพิ่มขึ้น

ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตทำได้หลายวิธี คือ

- 1) พยายามเพิ่มผลผลิต โดยใช้ปัจจัยการผลิตเท่าเดิม
- 2) พยายามเพิ่มผลผลิตและปัจจัยการผลิตโดยผลิตผลที่เพิ่มขึ้นมากกว่าปัจจัยการผลิตที่เพิ่มขึ้น
- 3) พยายามให้ผลิตผลเท่าเดิม โดยใช้ปัจจัยน้อยลง
- 4) ถ้าจำเป็นต้องลดปริมาณการผลิต ให้ปริมาณการผลิตที่ลดลงน้อยกว่าการ ลดของปัจจัยการผลิต

การ ลดของปัจจัยการผลิต

ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตจึงมิใช่การเน้นให้เพิ่มปริมาณการผลิต แต่เป็นการนำปัจจัยการผลิตมาก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดซึ่งเท่ากับเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตนั่นเอง การที่ทราบว่าผลผลิตเพิ่มขึ้นหรือไม่ ให้ดูที่อัตราส่วน ผลิตผลต่อปัจจัยการผลิต ถ้าอัตราส่วนเพิ่มขึ้น แสดงว่าผลผลิตเพิ่มขึ้น

2.1.4.2 วิธีการเพิ่มผลผลิต

การเพิ่มผลผลิตทำได้โดยหาวิธีการทำงานที่ดีกว่ามาใช้ เพื่อที่จะใช้ทรัพยากร หรือปัจจัยการผลิตต่างๆ อันได้แก่ คน เครื่องจักร อุปกรณ์ วัสดุ เงิน และพลังงานให้เกิดประโยชน์มากที่สุด วิธีการเพิ่มผลผลิตมีหลายวิธี อาทิ

- 1) การนำวิธีการทำงานที่มีประสิทธิภาพดีกว่ามาใช้
- 2) การจัดรูปแบบของงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การตลาด และการบริหารให้ กระชับคล่องตัวยิ่งขึ้น
- 3) การฝึกคนงานและเจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดการ ให้มีความสามารถและชำนาญมากยิ่งขึ้น

4) การใช้วัตถุดิบให้เกิดประโยชน์มากขึ้น โดยการลดการสูญเสียให้น้อยลงโดยการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีลักษณะที่จะใช้วัสดุได้อย่างประหยัด

5) การปรับปรุงคุณภาพและลักษณะของผลิตภัณฑ์ให้ดีขึ้นเพื่อให้ถูกใจลูกค้า ปัญหาต่างๆดังกล่าว จำเป็นจะต้องได้รับการแก้ไขและการปรับปรุง เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายในการเพิ่มผลผลิตของโรงงาน ซึ่งการแก้ไขปัญหาดังกล่าวสามารถที่จะทำได้โดยอาศัยเทคนิคของการปรับปรุงงานโดยการจัดรูปแบบของงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การตลาด และการบริหารให้กระชับและคล่องตัวยิ่งขึ้น เทคนิคหนึ่งที่น่าสนใจในการทำการวิจัยครั้งนี้ คือ การลดต้นทุนในการผลิต

โดยการเพิ่มผลผลิต จะมุ่งเน้นที่ผลิตภาพเป็นสำคัญ ไม่คำนึงถึงสภาวะการณ์ต่างๆ ขอให้ผลผลิตออกมาในอัตราที่สูงขึ้นอย่างสมเหตุสมผล การเพิ่มผลผลิตจะสามารถทำได้หลายวิธี โดยในที่นี้จะเน้นเฉพาะการเพิ่มผลผลิตเชิงคุณภาพ โดยการเพิ่มอัตราการผลิตงานหรือการจัดเวลาสูญเปล่า (Idle Time) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานจะส่งผลให้อัตราการผลิตต่อคนต่อเวลาเพิ่มขึ้นเทคนิคการศึกษาการทำงานเป็นอีกแนวคิดหนึ่งที่ถูกนำมาประยุกต์เพื่อปรับปรุงงานและเพิ่มผลิตภาพการผลิต เนื่องจากสามารถแก้ไขระบบการทำงานอย่างเป็นระบบและเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่ำ

2.1.5 การออกแบบเก้าอี้นั่งตามหลักเอร์โกโนมิกส์ (สุทร ศรีบุรพา, 2540)

2.1.5.1 วัตถุประสงค์ในการออกแบบเก้าอี้นั่งตามหลักเอร์โกโนมิกส์

1) วัตถุประสงค์หลักๆ ในการออกแบบเก้าอี้นั่งตามหลักเอร์โกโนมิกส์ มีอยู่ 3 ประการ คือ

- Comfort การออกแบบเก้าอี้ที่ทำให้ผู้นั่งสามารถนั่งได้อย่างสะดวกสบาย ไม่อึดอัด และมีความปลอดภัย

- Productivity การออกแบบเก้าอี้ที่ทำให้ผู้นั่งสามารถนั่งทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดความพึงพอใจในการนั่งประกอบภารกิจการงาน

- Function การออกแบบเก้าอี้ที่สามารถตอบสนองต่อหน้าที่และลักษณะของงานได้อย่างเต็มที่

2) สำหรับหลักการออกแบบเก้าอี้จะพิจารณาในส่วนของ

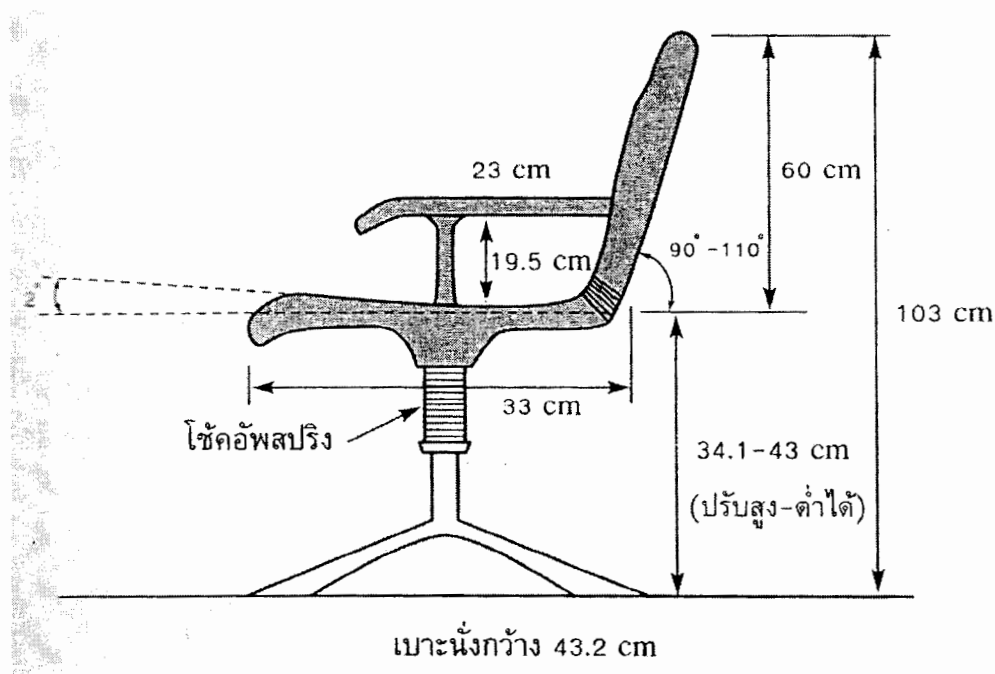
- ความสูงของเก้าอี้ควรอยู่ระดับ 34.1-43 เซนติเมตร
- ความลึกของเก้าอี้ควรอยู่ประมาณ 33 เซนติเมตร ระหว่างข้อพับเข่ากับข้อเข่าอีก 5 เซนติเมตร
- ความกว้างของเบาะนั่งเก้าอี้ควรอยู่ประมาณ 43.2 เซนติเมตร

- ความสูงพนักพิงเท่ากับ 103 เซนติเมตร (วัดจากพื้น)
- ความสูงที่พนักแขนทั้งสองข้างเท่ากับ 19.5 เซนติเมตร (วัดจากพื้น

รองนั่ง)

- ความยาวที่พนักแขนทั้งสองข้างเท่ากับ 23 เซนติเมตร
- มุมเอนของเก้าอี้ปรับได้ในช่วง 90-110 องศา (วัดจากแนวระนาบ)

เก้าอี้ที่ดีจะใช้หลักการออกแบบให้สัมพันธ์กับโครงสร้างกระดูกส่วนร่างกาย และใช้หลักชีวกลศาสตร์ซึ่งหมายถึงการศึกษาโครงสร้างและการทำงานของร่างกายโดยวิธีการทาง กลศาสตร์ประกอบกัน เก้าอี้ประเภทต่างๆ จะมีหลักการออกแบบที่แตกต่างกันออกไป แต่จะมี จุดประสงค์หลักในการออกแบบร่วมกัน คือ เพื่อพัฒนาให้เกิดความสะดวกสบายในการนั่ง เพื่อให้ผู้ นั่งสามารถนั่งทำงานในท่าที่ดีและเหมาะสมเป็นเวลานานๆ โดยไม่เกิดความเมื่อยล้า และเป็นอันตราย ต่อผู้นั่ง ดังแสดงในภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 การออกแบบเก้าอี้ที่นั่งตามหลักเอร์โกโนมิกส์ (สุทธิ ศรีบุรพา, 2540)

2.1.6 หลักการของเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว (วิจิตร ดันทสุทธิ และคณะ, 2543)

มีอยู่หลายหลักการที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว หลักการเหล่านี้ พัฒนาขึ้นมาจากประสบการณ์ ซึ่งได้ก่อรูปเป็นหลักการในการปรับปรุงวิธีการของสถานที่ ปฏิบัติงานผู้ที่ใช้เป็นครั้งแรกคือ แฟรงค์ กิลเบรธ ผู้เป็นต้นกำเนิดของการศึกษาการเคลื่อนไหว ต่อมา

ได้ถูกขยายให้ใหญ่ขึ้นโดยผู้ที่ทำงานอยู่ในสาขานี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งศาสตราจารย์ บาร์นส์ หลักการเหล่านี้อาจจัดรวมกันได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

2.1.6.1 การใช้โครงร่างของมนุษย์ ถ้าเป็นไปได้

- 1) มือทั้งสองข้างจะต้องเริ่มต้นและสิ้นสุดการเคลื่อนที่ในเวลาเดียวกัน
- 2) มือทั้งสองต้องไม่ว่างในเวลาเดียวกันยกเว้นตอนพักงาน
- 3) การเคลื่อนไหวของแขนทั้งสองข้างต้องเหมือนกันในทิศทางตรงกันข้ามและต้องเคลื่อนไหวในเวลาเดียวกัน
- 4) การเคลื่อนไหวของมือและลำตัว ให้ใช้ประเภทของการเคลื่อนที่ต่ำสุดที่สามารถทำให้การทำงานได้ผลเป็นที่
- 5) ให้ใช้โมเมนต์ของคางคกช่วยในการทำงาน แต่ในกรณีที่ต่อต้านกับกล้ามเนื้อของคางคกในขณะทำงานต้องลดโมเมนต์ลงให้เหลือน้อยที่สุด
- 6) การเคลื่อนไหวแบบวงโค้งต่อเนื่องจะนิยมใช้มากกว่าการเคลื่อนไหวแบบเส้นตรงแล้วมีมุมหักเบี่ยงทิศทางกะทันหัน
- 7) การเคลื่อนที่อย่างอิสระสามารถทำได้เร็วกว่า ง่ายกว่า และแม่นยำกว่าการเคลื่อนที่อย่างเคร่งเครียดหรือควบคุมบังคับ
- 8) จังหวะท่าที่จำเป็นมากในการปฏิบัติงานอย่างราบเรียบ สม่่าเสมอและการปฏิบัติงานอัตโนมัติในงานที่มีการกระทำซ้ำกัน งานจะต้องจัดวางอย่างเหมาะสมเพื่อให้เกิดการง่ายและทำได้อย่างธรรมชาติในเวลาปฏิบัติให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 9) งานจะต้องจัดวางอยู่ในตำแหน่งที่การเคลื่อนไหวของดวงตาอยู่ในขอบเขตที่สะดวกสบาย นั่นคือดวงตาที่เวลามองงานขณะปฏิบัติการอยู่ จะต้องไม่เปลี่ยนโฟกัสบ่อยๆ

2.1.6.2 การจัดตำแหน่งของสถานที่ปฏิบัติงาน

- 1) ตำแหน่งที่วางแน่นนอนตายตัว ต้องจัดเตรียมไว้สำหรับเครื่องมือหรือวัสดุที่ใช้งาน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดนิสัยเคยชินขึ้นเมื่อหยิบเครื่องมือหรือวัสดุนั้นๆ บ่อยครั้ง
- 2) เครื่องมือและวัสดุ ที่ใช้งานต้องจัดเตรียมตำแหน่งที่แน่นนอนเอาไว้เพื่อให้ได้ไม่ต้องค้นหาอย่างวุ่นวายเวลาใช้
- 3) ใช้กล่องหรือภาชนะเก็บของ เพื่อนำของนั้นๆ ไปวางให้ใกล้กับผู้ปฏิบัติงานมากที่สุด ถ้ากรณีใช้ส่งวัสดุโดยอาศัยแรงดึงดูดของโลก จุดปลายทางที่ส่งวัสดุมาต้องอยู่ใกล้ตัวผู้ใช้วัสดุนั้นให้มากที่สุดเช่นกัน

4) เครื่องมือ วัสดุ และเครื่องมือควบคุมบังคับ ต้องจัดเรียงอยู่ภายในบริเวณปฏิบัติงานให้มากที่สุด (ดังภาพที่ 2.4) และให้อยู่ใกล้ผู้ปฏิบัติงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

5) เครื่องมือและวัสดุต้องจัดเรียงให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดลำดับขั้นตอนของการเคลื่อนไหวขณะปฏิบัติงานได้ดีที่สุด

6) ควรใช้วิธีทิ้งลงข้างล่างหรือใช้เครื่องคัดผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปออกไปจากบริเวณปฏิบัติงานเพื่อคนงานจะได้ไม่ต้องใช้มือผลักดันผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปแล้วออกไป

7) ต้องจัดหาแสงสว่างให้เพียงพอในบริเวณปฏิบัติงาน และต้องจัดหาเก้าอี้นั่งทำงานชนิดที่เหมาะสมและมีความสูงพอดี เมื่อนั่งทำงานแล้วจะได้ทำนั่งที่สวและสบาย ความสูงของบริเวณปฏิบัติงานและเก้าอี้ควรขยับขยายได้เพื่อไว้ใช้ในกรณีที่นั่งทำงานสลับกับยืนทำงาน

8) สีของบริเวณที่ปฏิบัติงานต้องตัดกันกับงานที่ทำ เพื่อลดความเมื่อยล้าของนัยน์ตา

2.1.6.3 การออกแบบเครื่องมือ

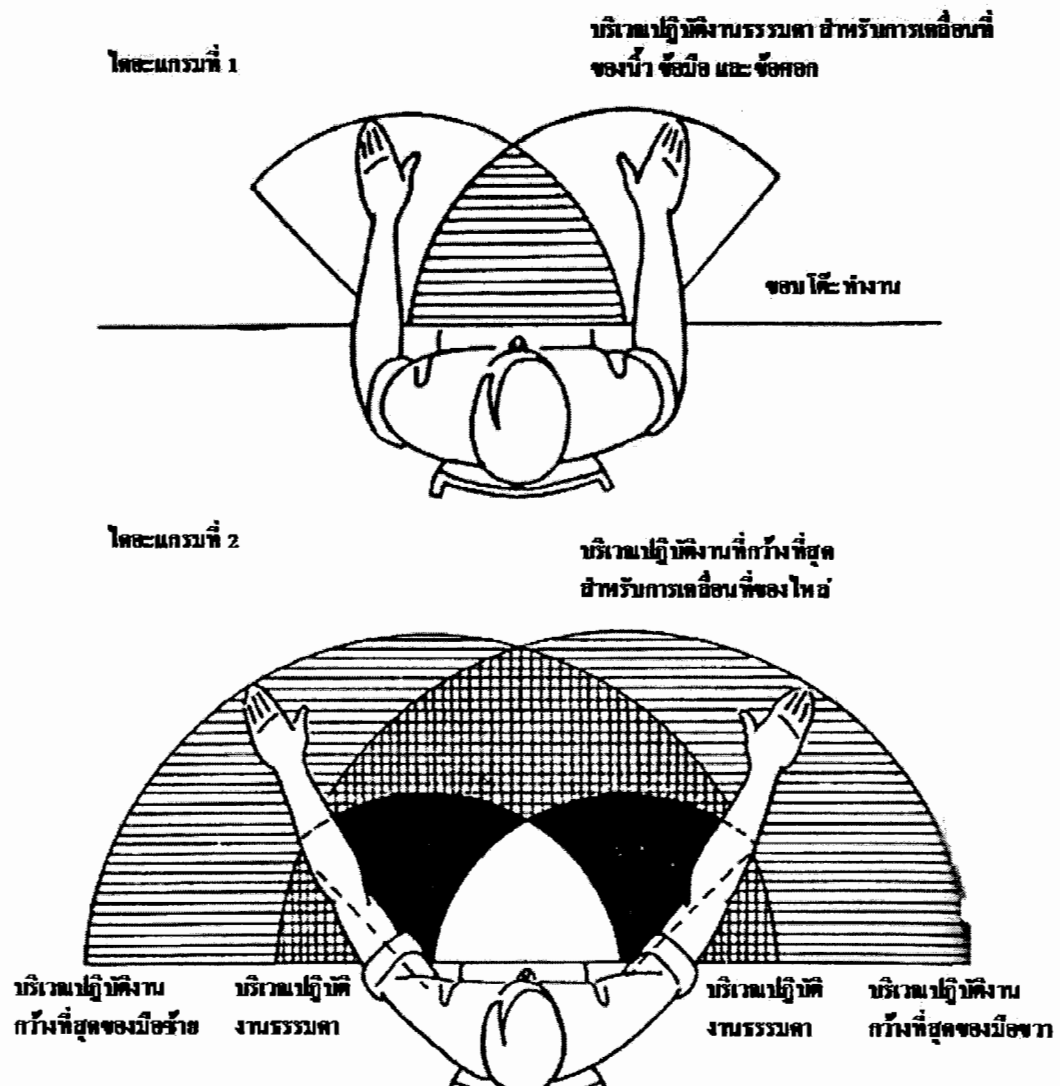
1) งานที่ต้องใช้มือถือเอาไว้ควรขจัดออกไปในเมื่อสามารถใช้จิกหรือฟิกเจอร์ทำแทนได้

2) ใช้เครื่องมือ 2 ชิ้นหรือมากกว่าเข้าร่วมกันทำงานในทุกโอกาสที่สามารถทำได้

3) ในกรณีที่นิ้วมือทุกนิ้วเคลื่อนไหวในการทำงาน เช่น ในเวลาใช้พิมพ์ดีดควรแผ่กระจายน้ำหนักของนิ้ว

4) เหล็กข้อเหวี่ยงซึ่งใช้สำหรับหมุนเครื่องมือที่ถ่ายทอดการหมุนหรือไขควงขนาดใหญ่ต้องออกแบบให้มีขนาดที่ผิวของมือสัมผัสกับผิวของเครื่องมือประเภทนี้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ นี่เป็นสิ่งสำคัญที่สุด โดยเฉพาะกรณีที่ออกแรงหมุนมาก

5) คานจับ พวงมาลัยกากบาท และพวงมาลัยวงกลม ต้องวางในตำแหน่งที่ผู้ใช้งาน เมื่อใช้แล้วการเปลี่ยนตำแหน่งของลำตัวผู้ใช้งานเกิดขึ้นน้อยที่สุด หรือในตำแหน่งที่ทำให้เกิด “ความได้เปรียบเชิงกล” มากที่สุด



ภาพที่ 2.4 บริเวณปฏิบัติงานธรรมดาและงานที่กว้างที่สุด (วิจิตร ตันหาสุทธิ์ และคณะ, 2543)

ภาพที่ 2.4 แสดงขอบเขตบริเวณปฏิบัติงานธรรมดาและบริเวณเก็บของบน โต๊ะทำงาน ของผู้ปฏิบัติงานที่มีร่างกายธรรมดา เท่าที่จะทำได้ ไม่ควรเก็บวัสดุที่ใช้ทำงานไว้ข้างหน้าผู้ปฏิบัติงานโดยตรง ทั้งนี้เพราะว่าผลของการวิจัยในเรื่องสรีระวิทยาของผู้ปฏิบัติงานปรากฏว่าการยืดตัวไปข้างหน้าจะเกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อข้างหลัง ซึ่งเป็นเหตุให้เกิดความเมื่อยล้า

2.1.7 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Break-Even Analysis) (วันชัย ธิจิรวนิช, 2541)

2.1.7.1 จุดคุ้มทุน (Break-Even) คือ จุดซึ่งรายได้จากการลงทุนคุ้มเงินค่าลงทุน หรือหมายถึงจุดที่ค่าใช้จ่ายกับรายรับเท่ากัน ซึ่งหมายความว่า เป็นจุดซึ่งกำไรเท่ากับศูนย์ นั่นเอง

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของต้นทุน (Cost) รายได้ (Revenue) และผลกำไร (Profit) ซึ่งแปรผันตามความเปลี่ยนแปลงของปริมาณการผลิต (Volume) บางทีเราก็มักเรียกว่าการวิเคราะห์ต้นทุน – ปริมาณผลิต – ผลกำไร (Cost – Volume-Profit Analysis) หรือการวิเคราะห์กำไร – ปริมาณการดำเนินการผลิต (Profit – Volume Analysis of Production Operations) หรือ การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Break – Even Analysis)

ศึกษาการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนจะศึกษาเฉพาะตัวแบบเส้นตรงซึ่งมีข้อสรุปดังนี้

1) การวิเคราะห์พฤติกรรมของต้นทุนและรายรับ ในช่วงเวลาหนึ่งของธุรกิจเพื่อหาความผันแปรของต้นทุน ปริมาณการผลิต โดยทั่วไปความผันแปรและรายรับที่เกิดขึ้นมีฟังก์ชันเป็นเส้นตรงกับปริมาณการผลิต

2) ยอดปริมาณความต้องการผลิตของช่วงเวลาหนึ่งในอนาคตหาได้จากการพยากรณ์ล่วงหน้า

3) การสร้างแผนภูมิจุดคุ้มทุนที่ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแล้ว จะแสดงให้เห็นผลที่เกิดขึ้นกับข้อเสนอหรือทางเลือกนั้น และสามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับพฤติกรรมของกำไรได้เนื่องจากจุดคุ้มทุน คือ จุดที่ค่าใช้จ่ายกับรายรับเท่ากัน ดังนั้นจึงต้องพิจารณาหาความสัมพันธ์ของต้นทุนและรายได้ปริมาณการผลิต

กำหนดให้

F แทนต้นทุนคงที่ (Fixed Cost)

V แทนต้นทุนผันแปรต่อหน่วย (Variable Unit Cost)

R แทนรายได้ (Revenue)

P แทนราคาขายต่อหน่วย (Unit Price)

N แทนปริมาณการผลิตหรือขาย (Number of Unit)

C แทนต้นทุนรวม (Total Cost)

A แทนกำไร (Profit)

ต้นทุนรวม

$$C = F + VN \quad (1) \quad (2.3)$$

รายได้

$$R = PN \quad (2) \quad (2.4)$$

ที่จุดคุ้มทุน (รายได้ = ต้นทุนรวม)

$$(1) = (2)$$

$$PN = F + VN$$

$$PN - VN = F$$

$$N(P - V) = F$$

$$N^* = \frac{F}{P - V} \quad (2.5)$$

2.1.7.2 ระยะเวลาการคืนทุน (Payback Period)

ในการวิเคราะห์ตัดสินใจเลือกลงทุนนอกจากจะพิจารณาจุดคุ้มทุนแล้ว บางครั้งยังต้องการทราบว่าคืนทุนด้วยระยะเวลาเท่าไร การคำนวณหาจะต้องแปลงมูลค่าของเงินเป็นมูลค่าเงินปัจจุบันหรือมูลค่าเงินเทียบเท่ารายปีที่ได้ ปีที่ทำให้รายจ่ายเท่ากับรายรับนั้นคือ ระยะเวลาการจ่ายคืนทุน

ข้อที่ควรพิจารณาในการใช้ระยะเวลาคืนทุนการวิเคราะห์ตัดสินใจในโครงการต่างๆจะใช้ระยะเวลาคืนทุนพิจารณาอย่างเดียวไม่ได้ควรจะต้องใช้วิธีอื่นๆ เช่น รายจ่ายรายปี อัตราผลตอบแทน เป็นต้น

2.1.8 เทคนิควิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering: VE)

เดิมทีเทคนิคที่เรียกว่าวิศวกรรมคุณค่านั้น ถูกคิดค้นขึ้นเพื่อใช้ในการลดต้นทุนของโรงงานอุตสาหกรรม เนื่องจากเกิดการขาดแคลนวัตถุดิบ จึงได้มีการมองหาวัตถุดิบทดแทน โดยทำการพิจารณาที่หน้าที่การทำงาน (Function) เป็นหลัก จากนั้นก็ได้มีการนำเทคนิคไปประยุกต์ใช้กับหลายหน่วยงาน ซึ่งทั้งหมดนี้ มีจุดมุ่งหมายคือ การลดต้นทุน ขจัดการใช้จ่ายที่เกินความจำเป็น หรือไม่จำเป็น โดยให้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดั้งเดิม

2.1.8.1 การนำวิศวกรรมคุณค่าไปประยุกต์ใช้งาน (เลิศชัย ระตะนະอาพร, 2550)

เทคนิคของวิศวกรรมคุณค่าได้แพร่หลายอย่างรวดเร็ว และมีการนำวิศวกรรมคุณค่าไปประยุกต์ใช้ในวงการต่างๆมากมาย เช่น

การควบคุมคุณค่า (Value Control, VC) มุ่งการศึกษาไปที่การควบคุมคุณภาพ และต้นทุนการผลิต

การซื้ออย่างมีคุณค่า (Value Buying, VB) มุ่งไปที่การจัดซื้อวัสดุและผลิตภัณฑ์จากผู้ขาย

การวิจัยคุณค่า (Value Research, VR) จะใช้ในห้องปฏิบัติการและใช้กับเครื่องมือทดสอบ

การปรับปรุงคุณค่า (Value Improvement, VI) เมื่อบริษัทมีการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ด้วยการเพิ่มคุณค่า ก่อนนำเข้าสู่ตลาด

การจัดการอย่างมีคุณค่า (Value Management, VM) ศัพท์นี้เริ่มใช้อย่างแพร่หลาย เพื่อใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหาร

ไม่ว่าจะใช้ศัพท์ในทางใดก็ตามวิศวกรรมคุณค่า มีวัตถุประสงค์หลักคือ ทำการวิเคราะห์หน้าที่การทำงาน (function) ของเนื้องานนั้นๆ ไม่ว่าจะประยุกต์ไปใช้กับงานใดก็ตาม เทคนิคของวิศวกรรมคุณค่าจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้เป็นอย่างมาก นอกจากนี้วิศวกรรมคุณค่ายังสามารถนำไปประยุกต์ในด้านความปลอดภัย การอนุรักษ์พลังงาน การควบคุมและช่วยลดปัญหาที่เกิดจากมนุษย์ (Human Factors) ได้ด้วย วิศวกรรมคุณค่ายังสามารถช่วยให้เกิดการใช้ทรัพยากรต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการกำจัดต้นทุนที่ไม่จำเป็นออกไป โดยที่ไม่ทำให้คุณภาพหรือสมรรถนะลดลง

1) ทีมงานวิศวกรรมคุณค่า

ในการทำวิศวกรรมคุณค่าให้ประสบผลสำเร็จนั้น สมาชิกในทีมงานวิศวกรรมคุณค่า ถือเป็นกลุ่มคนที่มีความสำคัญที่สุดที่จะทำให้ผลงานบรรลุเป้าหมายหรือลัทธิเป้าหมาย สมาชิกแต่ละคนที่จะมาเข้าร่วมในทีม วิศวกรรมคุณค่า นอกจากจะมีความรู้ ความเชี่ยวชาญในงานที่ทำวิศวกรรมคุณค่า แล้ว ยังต้องเป็นผู้ที่มีความมุ่งมั่น ทุ่มเท และร่วมมือประสานงานกันเป็นทีมเป็นอย่างดี จึงจะสามารถผลักดันการทำวิศวกรรมคุณค่า ให้ประสบผล อย่างมีประสิทธิภาพได้ มิฉะนั้นแล้วอาจจะเสียเวลาเปล่าโดยไม่เกิดผลอะไรเลย

2) การสำรวจและการรวบรวมข้อมูลข่าวสารของงานต้นแบบ

เมื่อทีมงานวิศวกรรมคุณค่า ได้โครงการหรือเป้าหมายที่จะทำวิศวกรรมคุณค่าแล้ว ขั้นตอนต่อไปทีมงานวิศวกรรมคุณค่าจะต้องหาข้อมูลข่าวสารที่จำเป็นที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ในที่นี้จะขอเน้น โครงการศึกษาเป็นผลิตภัณฑ์ นั่นคือทีมงานวิศวกรรมคุณค่า จะต้องทำการหาข้อมูลข่าวสารที่จำเป็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เพื่อทำการศึกษาให้ละเอียดก่อนที่จะทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สามารถใช้งานได้เหมือนผลิตภัณฑ์ต้นแบบ แต่มีต้นทุนที่ต่ำกว่า

ในขั้นต้นของการรวบรวมข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เพื่อการทำวิศวกรรมคุณค่าสามารถ แบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักๆดังนี้

- ภาพของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (Drawing) และภาพที่แสดงชิ้นส่วนต่างๆทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เพื่อให้สมาชิกทุกคนในทีมงานวิศวกรรมคุณค่า ได้เห็นชัดเจน

เพื่อการศึกษาวิเคราะห์ ในทางปฏิบัติควรมีตัวอย่างชิ้นงานของผลิตภัณฑ์ต้นแบบให้สมาชิก ทีมงานวิศวกรรมคุณค่าดูประกอบ ด้วย เพราะการพิจารณาจากภาพ บางครั้งไม่อาจจะทำการศึกษารายละเอียดได้เพียงพอ การที่สมาชิกทุกคนในทีมงานวิศวกรรมคุณค่าได้เห็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบจริง ได้สัมผัสชิ้นส่วนต่างๆ และได้พินิจพิจารณาอย่างละเอียด จะเป็นการช่วยทำให้สมาชิกแต่ละคนเกิดความคิดใหม่ๆ หรือความคิดสร้างสรรค์ที่จะทำการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง และสามารถนำไปสู่การออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ได้ดีขึ้น

ในภาพของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ควรแสดงรายละเอียดของมิติต่างๆ ของภาพรวม และมิติของชิ้นส่วนทุกชิ้น ประกอบด้วย เพื่อไว้กรณีระหว่างการศึกษาทำวิศวกรรมคุณค่า ของทีมงานวิศวกรรมคุณค่ามีสมาชิกมีข้อสงสัยเกี่ยวกับมิติหรือขนาดของชิ้นส่วนใดๆ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ ณ ขณะนั้นได้

- ข้อมูลด้านวัสดุที่ใช้ทำชิ้นส่วนประกอบต่างๆ และต้นทุนของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

- ข้อมูลด้านข้อกำหนด (Requirement)

ข้อกำหนด คือ สิ่งที่เป็นเงื่อนไขหรือสิ่งที่ต้องคงอยู่ที่จะทำให้เกิดผลิตภัณฑ์นั้นใช้งานได้และขายได้ ข้อกำหนดของวิศวกรรมคุณค่า มี 2 ส่วน คือ

- (1) ข้อกำหนดที่ลูกค้าเป็นผู้กำหนด
- (2) ข้อกำหนดที่ผู้ผลิตเป็นผู้กำหนด หรือเป็นข้อกำหนดตาม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์

ข้อกำหนดของลูกค้าอาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ ขึ้นอยู่กับทีมงานวิศวกรรมคุณค่า ว่าได้ทำการสำรวจแบบสอบถามกับลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย เพื่อขอข้อมูลข่าวสารด้านข้อกำหนดจากลูกค้าไว้หรือไม่ หรือมีการเก็บรายละเอียดข้อมูลข่าวสารลูกค้ามาทำการวิเคราะห์เป็นข้อกำหนดหรือไม่ ตัวอย่างข้อกำหนดของลูกค้า เช่น จากข้อมูลข่าวสารในแบบสอบถามความนิยมของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ A ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนแบ่งตลาดสูงที่สุด พบว่าผู้บริโภคกว่า 90% ชอบผลิตภัณฑ์ A เพราะมีที่จับที่ออกแบบมีรูปร่างเหมาะกับมือ และใช้วัสดุที่จับแล้วมีความรู้สึกสบายนุ่มมือมาก และไม่ต้องการให้มีการเปลี่ยนแปลงที่จับนี้ ทีมงานวิศวกรรมคุณค่า อาจนำข้อมูลข่าวสารด้านนี้มากำหนดเป็นข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ที่กำลังศึกษาก็ได้ ข้อกำหนดอาจถูกกำหนดจากผู้บริหารระดับสูงขององค์กรก็ได้ เช่น ประธานบริษัทต้องการให้มี Logo ของบริษัทติดอยู่บนตัวผลิตภัณฑ์ที่ทีมงานวิศวกรรมคุณค่ากำลังศึกษาเพื่อให้ติดตาของผู้บริโภค

3) ขั้นตอนการวิเคราะห์งานต้นแบบเพื่อหาหน้าที่

ทีมงานวิศวกรรมคุณค่า จะต้องนำชิ้นส่วนประกอบแต่ละชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ที่กำลังศึกษา มาทำการระดมความคิดว่าชิ้นส่วนแต่ละชิ้นทำหน้าที่อะไรบ้างพยายามคิดหน้าที่ของชิ้นส่วนประกอบให้มากๆ เพราะถ้าคิดได้น้อยหรือคิดได้เพียง 1 หน้าที่ เมื่อทำการสรุปผลอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน หรือได้หน้าที่พื้นฐานไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงของชิ้นส่วนประกอบนั้นก็ได้ ซึ่งจะส่งผลให้การออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ในขั้นตอนต่อไปคลาดเคลื่อนไปด้วย

การวิเคราะห์หาหน้าที่ของชิ้นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่เป็นที่นิยมใช้คือ การใช้แบบบันทึกที่ออกแบบเป็นตารางสำหรับวิเคราะห์หาหน้าที่ ตัวอย่างแบบบันทึกการวิเคราะห์หน้าที่ชิ้นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 การวิเคราะห์หน้าที่ชิ้นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

บริษัท :		วันที่ : xx/xx/xx		หน้า : x/xx	
โครงการ:		ข้อกำหนด :		ทีมงานวิศวกรรมคุณค่า:	
ชิ้นส่วน	หน้าที่	ประเภทของหน้าที่		หมายเหตุ	
		พื้นฐาน	เสริม		

การใช้ตารางที่ 2.2 : การวิเคราะห์หน้าที่ชิ้นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

การวิเคราะห์หน้าที่ของชิ้นส่วนประกอบแต่ละชิ้นของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ต้องอาศัยความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ของสมาชิกทุกคนในทีมงานวิศวกรรมคุณค่า

- สดมภ์ที่ 1 : “ชิ้นส่วน”

ให้กรอกรายละเอียดชื่อชิ้นส่วนประกอบแต่ละชิ้นของผลิตภัณฑ์ต้นแบบให้ครบทุกชิ้น

- สดมภ์ที่ 2 : “หน้าที่”

สมาชิกทุกคนในทีมงานวิศวกรรมคุณค่า ต้องช่วยกันระดมความคิดช่วยกันพิจารณาชิ้นส่วนประกอบแต่ละชิ้นส่วนมีหน้าที่อะไรบ้าง พยายามคิดหน้าที่ให้มากที่สุด

เท่าที่จะทำได้ วิธีหนึ่งที่จะช่วยให้สมาชิกแต่ละคนสามารถวิเคราะห์หน้าที่ของชิ้นส่วนประกอบได้ดี คือ ให้ทีมงานวิศวกรรมคุณค่านำชิ้นส่วนประกอบที่กำลังวิเคราะห์หน้าที่มาพิจารณาพร้อมกับตัวผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปพร้อมๆกัน

- สดมภ์ที่ 3 : “ประเภทของหน้าที่”

เมื่อทีมงานวิศวกรรมคุณค่า ช่วยกันคิดวิเคราะห์หาหน้าที่ต่างๆของชิ้นส่วนประกอบครบทุกชิ้นแล้ว ให้ทีมงานวิศวกรรมคุณค่า ช่วยกันพิจารณาร่วมกันว่าหน้าที่ต่างๆทั้งหมดของชิ้นส่วนประกอบแต่ละชิ้น ส่วนที่ทีมงานวิศวกรรมคุณค่า ช่วยกันระดมความคิดออกมานั้นหน้าที่ใดควรเป็นหน้าที่พื้นฐานของชิ้นส่วนประกอบชิ้นนั้น การพิจารณากำหนดให้หน้าที่ใดเป็นหน้าที่พื้นฐานต้องอาศัยความรู้ ทักษะ และประสบการณ์อย่างดีของสมาชิกในทีมงานวิศวกรรมคุณค่าเอง และเมื่อทีมงานวิศวกรรมคุณค่า วิเคราะห์ให้หน้าที่ใดเป็นหน้าที่พื้นฐานแล้ว หน้าที่อื่นๆที่เหลือของชิ้นส่วนประกอบชิ้นนั้นจะเป็นหน้าที่เสริมทั้งหมด

4) การวิเคราะห์โดยเทคนิค Numerical Evaluation (เทคนิคการประเมินผลด้วยตัวเลข) และ เทคนิค Pair wise comparison (เทคนิคการเปรียบเทียบเป็นคู่)

การวิเคราะห์หน้าที่ในขั้นตอนที่ 3 ถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด โดยในขั้นตอนที่ 3 การพิจารณาหาหน้าที่ ของผลิตภัณฑ์จากหน้าที่พื้นฐานทั้งหมดโดยทีมงานวิศวกรรมคุณค่า การพิจารณาหน้าที่พื้นฐานของแต่ละชิ้นส่วนประกอบ และทำการเปรียบเทียบหน้าที่พื้นฐานเหล่านั้นทีละคู่ และให้คะแนนระดับความสำคัญ 1-5 คะแนน แสดงดังตารางที่ 2.3 โดยให้นำหน้าที่พื้นฐาน ของชิ้นส่วนประกอบทุกชิ้น มาแทนด้วยสัญลักษณ์หรือตัวอักษรง่ายๆ เพื่อสะดวกในการใช้ตาราง ทำการเปรียบเทียบหน้าที่ทีละคู่ทุกคู่ การให้คะแนนน้ำหนักกับหน้าที่พื้นฐาน แต่ละหน้าที่โดยเทคนิค Numerical Evaluation และจะต้องใช้หลักการทำการเปรียบเทียบหน้าที่พื้นฐานเหล่านั้นทีละคู่ โดยเทคนิค Pair wise comparison ควบคู่กันไป แล้วให้คะแนนหรือน้ำหนักกับหน้าที่ที่มีความเห็นว่ามีค่าความสำคัญมากกว่า ให้ทีมงานทำการเปรียบเทียบหน้าที่ทีละคู่แล้วให้คะแนนความสำคัญจนครบทุกหน้าที่ หน้าที่ใดมีคะแนนรวมสูงสุดแสดงว่าเป็นหน้าที่หลักของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ส่วนหน้าที่อื่นๆที่เหลือ จะเป็นหน้าที่รองเรียงตามลำดับคะแนน การให้คะแนนน้ำหนักกับหน้าที่พื้นฐานแต่ละหน้าที่โดยเทคนิค Numerical Evaluation สามารถแสดงดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.3 คะแนนแสดงระดับความสำคัญสำหรับการเปรียบเทียบแบบ Pair wise comparison

คะแนน	ระดับความสำคัญ
1	มีความสำคัญเท่ากัน
2	มีความสำคัญกว่าเล็กน้อย
3	มีความสำคัญกว่าปานกลาง
4	มีความสำคัญกว่ามาก
5	มีความสำคัญกว่ามากที่สุด

ตารางที่ 2.4 การวิเคราะห์หาหน้าที่หลัก-หน้าที่รองด้วยวิธี Numerical Evaluation

ผลิตภัณฑ์	A	B	C	D	E	F
A						
B						
C						
D						
E						
F						
คะแนนรวม						

การเปรียบเทียบแบบทีละคู่ (Pair wise comparison) ให้เปรียบเทียบแถว A ก่อน โดยทำการเปรียบเทียบหน้าที่ A กับหน้าที่ B แล้วพิจารณาให้คะแนนระดับความสำคัญ ก่อนที่ทีมงานวิศวกรรมคุณค่าจะพิจารณาให้คะแนนระดับความสำคัญกับหน้าที่ใด ทีมงานวิศวกรรมคุณค่าควรกลับไปพิจารณาตัวผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปพร้อมกันด้วย จะช่วยให้สมาชิกในทีมงานวิศวกรรมคุณค่าสามารถทำการตัดสินใจได้ว่าระหว่างหน้าที่ทั้งสองหน้าที่ที่กำลังพิจารณานั้นหน้าที่ไหนมีความสำคัญกว่ากัน ด้วยคะแนนระดับความสำคัญเท่าใด เมื่อทำการเปรียบเทียบหน้าที่ในแถว A เสร็จแล้ว จึงทำการเปรียบเทียบหน้าที่ในแถว B และแถว C จนครบทุกแถว ตามลำดับ พร้อมทั้งให้คะแนนระดับความสำคัญในตนเองเดียวกัน

จากตารางที่ 2.4 เมื่อทำการเปรียบเทียบหน้าที่และให้คะแนนระดับความสำคัญจนครบทุกคู่แล้ว ทำการรวมคะแนนของแต่ละหน้าที่ในตาราง จากการร่วมกันของ

ทีมงานวิศวกรรมคุณค่าในการประเมินผลการให้คะแนนระดับความสำคัญแต่ละหน้าที่พื้นฐานของชิ้นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ สามารถสรุปหน้าที่หลักและหน้าที่รองตามลำดับคะแนนได้ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 หน้าที่หลักและหน้าที่รองของผลิตภัณฑ์

หน้าที่หลัก	หน้าที่รอง	คะแนนรวม

หน้าที่หลัก หน้าที่รองของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดนี้จะถูกนำไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่

ขั้นตอนการวิเคราะห์หน้าที่นี้มีความสำคัญมาก หน้าที่หลัก หน้าที่รองที่ทีมงานวิศวกรรมคุณค่าช่วยกันระดมความคิดและทำการตัดสินใจร่วมกัน หากได้ผลออกมาในแนวใด ผลที่ได้จากการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ก็จะได้ตามแนวความคิดแบบนั้น ซึ่งอาจจะทำให้ลดต้นทุนได้มากหรือน้อย หรือไม่สามารลดต้นทุนได้เลยก็ได้

5) เทคนิคการระดมความคิด มีกฎเกณฑ์ที่ควรปฏิบัติ ดังนี้

- ความคิดทุกความคิดของสมาชิกทุกคนในทีมงานวิศวกรรมคุณค่ามีค่า

- สมาชิกในทีมต้องไม่วิพากษ์วิจารณ์ความคิดของสมาชิกผู้เสนอความเห็น ในขณะที่ทำการระดมความคิด แต่อาจจะอภิปราย หรือเสริมความเห็นในเชิงสร้างสรรค์ หรือขยายความคิดนั้นให้เกิดผลดีขึ้นได้

- ระหว่างการระดมความคิด ต้องไม่มีการตัดสินว่า ความคิดของใครถูก หรือผิด

- สมาชิกทุกคนในทีมงานวิศวกรรมคุณค่าจะต้องพยายามเสนอความคิด ออกมาให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

- จากนั้น สมาชิกทุกคนในทีมงานวิศวกรรมคุณค่า ต้องช่วยกันรวบรวมข้อมูลที่ได้ ทำการรวบรวมแนวคิดที่คล้ายๆกัน และตัดความคิดที่คิดว่าทำไม่ได้ หรือเป็นไปไม่ได้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายออกไปทีละข้อ จนเหลือความคิดที่เป็นไปได้ แล้วทำการ

หาข้อสรุปแนวความคิดที่ทีมคิดว่าดีที่สุด เหมาะสมที่สุดการสำรวจและการรวบรวมข้อมูลของงานต้นแบบ

เมื่อทีมงานวิศวกรรมคุณค่า ได้โครงการหรือเป้าหมายที่จะทำวิศวกรรมคุณค่าแล้ว ขั้นตอนต่อไปทีมงานวิศวกรรมคุณค่าจะต้องหาข้อมูลที่เป็นที่เกี่ยวกับโครงการ ในที่นี้จะขอเน้น โครงการศึกษาเป็นผลิตภัณฑ์ นั่นคือทีมงานวิศวกรรมคุณค่าจะต้องทำการหาข้อมูลที่เป็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เพื่อทำการศึกษาให้ละเอียดก่อนที่จะทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สามารถใช้งานได้เหมือนผลิตภัณฑ์ต้นแบบ แต่มีต้นทุนที่ต่ำกว่า

6) การประเมินผลความคิดเพื่อการออกแบบ (Evaluation and Design)

มาถึงขั้นตอนนี้ สมาชิกในทีมงานวิศวกรรมคุณค่าทุกคนจะต้องพยายามลบความทรงจำเกี่ยวกับชิ้นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบทุกชิ้นรวมถึงให้ลืมผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ศึกษาด้วย เพื่อไม่ให้เกิดการยึดติดกับรูปแบบเก่าๆของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ซึ่งจะอุปสรรคต่อการสร้างสรรค์ความคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีรูปร่างแปลกๆใหม่ๆที่แตกต่างไปจากเดิม สมาชิกทุกคนในทีมงานวิศวกรรมคุณค่าจะต้องปล่อยความคิดให้เป็นอิสระระหว่างทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีหน้าที่การใช้งานครบถ้วนเหมือนเดิมกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

การออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่นี้ให้ทำการออกแบบจากหน้าที่ที่ละหน้าที่ โดยเริ่มจากหน้าที่หลักของผลิตภัณฑ์ที่มีคะแนนรวมสูงสุด (จากขั้นตอนการวิเคราะห์หน้าที่) ก่อนแล้วต่อด้วยหน้าที่รองตามลำดับคะแนนที่ละหน้าที่จนครบทุกหน้าที่ ก็จะได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีหน้าที่การใช้งานเหมือนเดิมทุกประการ ในระหว่างการออกแบบผลิตภัณฑ์ตามหน้าที่แต่ละหน้าที่ให้ทีมงานวิศวกรรมคุณค่า พิจารณาวัสตุที่มีต้นทุนต่ำๆแต่สามารถนำมาใช้ในการออกแบบได้ และต้องคำนึงถึงข้อกำหนดเดิมของผลิตภัณฑ์ต้นแบบทุกข้อด้วยว่าการนำวัสตุใดๆมาทำการออกแบบต้องไม่ขัดกับข้อกำหนดข้อใดข้อหนึ่ง หากการออกแบบตามหน้าที่และวัสตุใดขัดกับข้อกำหนดสมาชิกทีมจะต้องช่วยกันขยายความคิดเพื่อไม่ให้ขัดกับข้อกำหนดให้ได้ หากทีมงานวิศวกรรมคุณค่าไม่สามารถขยายความคิดหรือจัดข้อปัญหาของการขัดกับข้อกำหนดให้หมดไปได้ ทีมงานวิศวกรรมคุณค่าจะต้องเปลี่ยนวัสตุใหม่แล้วนำมาออกแบบตามหน้าที่นั้นใหม่จนกว่าการเลือกใช้วัสตุและการออกแบบตามหน้าที่นั้นไม่ขัดกับข้อกำหนดทุกข้อแล้ว ทีมงานวิศวกรรมคุณค่าจึงทำการออกแบบต่อไป โดยทำการออกแบบตามหน้าที่ที่มีคะแนนลำดับรองลงไป ทำการออกแบบในลักษณะทำนองนี้จนกว่าจะทำการออกแบบจนครบทุกหน้าที่โดยไม่ขัดกับข้อกำหนดข้อใดเลย จึงถือว่าการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่นั้นเสร็จสิ้นสมบูรณ์ในขั้นต้น ทีมงานวิศวกรรมคุณค่าสามารถ

ออกแบบบันทึกขั้นตอนการพัฒนารูปแบบที่ทีมงานวิศวกรรมคุณค่าร่วมกันออกแบบเองได้หรือใช้แบบบันทึกการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามตารางที่ 2.6 เป็นแนวทางก็ได้

ตารางที่ 2.6 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามหน้าที่การใช้งาน

บริษัท	วันที่ :	หน้า
ชื่อโครงการ :	ข้อกำหนด :	ทีมงานวิศวกรรม
หมวด : การพัฒนาผลิตภัณฑ์		คุณค่า
หน้าที่การใช้งาน	แนวคิดพัฒนา	ต้นทุน(บาท)
รายละเอียดผลิตภัณฑ์		

7) การทดสอบและพิสูจน์

ผลสำเร็จของขั้นตอนนี้ ขึ้นอยู่กับการใช้ข้อมูลรวมกับความรู้ในการพัฒนาสิ่งใหม่ๆ เทคนิคการแข่งขันทางเศรษฐกิจ ความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการทำงานของทีมงานและผลที่ได้รับชัยชนะ ซึ่งผลที่ได้รับในขั้นตอนนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการทำงานที่เกี่ยวข้อง ต้องอาศัยความรู้และเทคนิคอย่างกว้างๆ ในการประยุกต์ใช้ในขั้นตอนของการทดสอบและการพิสูจน์โดยมีรายละเอียดดังนี้

- มาตรฐานของบริษัทและอุตสาหกรรม การใช้มาตรฐานชิ้นส่วนนั้น จำเป็นต้องเรียนรู้วัสดุและการนำไปใช้ได้เป็นอย่างดีที่สุดและเหมาะสมที่สุด
- การพัฒนาหน้าที่และทางเลือกจากขั้นประเมินผลความคิดและขั้นทดสอบพิสูจน์นี้ เราได้พัฒนาหน้าที่และทางเลือกหาทางเลือกหลายๆทาง เพื่อนำมาเปรียบเทียบหาคุณค่าที่ดีที่สุด เพื่อที่จะให้มันทำงานได้

8) การเสนอแนะ

จุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้ก็คือการกระตุ้นให้เกิดการกระทำในทางบวกและป้องกันการกระทำในทางลบ ดังนั้นการเสนอแผนงานเพื่อบรรลุเป้าหมายให้ได้ ต้องรู้จักจะขายความคิดและเสนอการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้ ดังนั้นหน้าที่หลักก็คือ

ต้องรู้จักที่จะทำให้แต่ละบุคคลที่เราเกี่ยวข้องด้วย ยอมรับแนวทางการเปลี่ยนแปลงต้องจัดหาข้อเท็จจริงและจัดทำแบบฟอร์มเพื่อจัดปัญหาที่มีอยู่ให้หมดไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ข้อเท็จจริงปัจจุบัน ในขั้นตอนนี้ต้องแน่ใจว่าข้อเท็จจริงนั้นไม่หลอกลวงหรือเป็นข้อเท็จจริงเพียงครั้งเดียว หรือเพียงความคิดว่าจะเป็น

- ต้นทุนปัจจุบัน ในการเสนอเกี่ยวกับต้นทุนต้องแน่ใจว่าเป็นสิ่งที่ เป็นจริงได้ นำไปปฏิบัติไม่ใช่เป็นเพียงการมองโลกในแง่ดีเท่านั้น

- การเสนอแนะจากทีมงาน แบบฟอร์มเสนอแนะจากทีมงานเป็นแบบฟอร์มที่สำคัญที่สุดในแผนงานทั้งหมด ควรจะเป็นแผ่นเดียวและประกอบด้วยข้อเท็จจริงทั้งหมด จะต้องเข้าใจง่ายและชัดเจนกะทัดรัด

- การนำวิศวกรรมคุณค่าไปประยุกต์ การประยุกต์นั้นควรเริ่มในขอบเขตเล็กๆเสียก่อนและต้องศึกษาให้เข้าใจก่อนที่จะนำไปใช้กับผลิตภัณฑ์ ควรมีการวางแผนอย่างรอบคอบก่อนที่จะเปลี่ยนแปลงความคิด

2.1.9 วิเคราะห์สถานการณ์ด้วย SWOT Analysis (นันทิยา หุตานุวัตร และณรงค์

หุตานุวัตร, 2545)

การวิเคราะห์ SWOT หรือ SWOT Analysis เป็นเครื่องมือในการประเมินสถานการณ์ขององค์กร ซึ่งจะช่วยให้ผู้บริหารกำหนดจุดแข็งและจุดอ่อนจากสภาพแวดล้อมภายในโอกาสและอุปสรรคจากสภาพแวดล้อมภายนอก ตลอดจนผลกระทบที่มีศักยภาพจากปัจจัยเหล่านี้ต่อการดำเนินงานขององค์กร หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า SWOT Analysis หมายความว่า การวิเคราะห์และประเมินว่าองค์กรมีจุดแข็ง (Strengths) จุดอ่อน (Weaknesses) โอกาส (Opportunities) และอุปสรรค (Threats) อย่างไรเพื่อที่จะนำไปใช้ในการวางแผนและกำหนดกลยุทธ์ขององค์กรต่อไป

SWOT มาจากตัวย่อภาษาอังกฤษ 4 ตัวจากคำว่า Strengths Weaknesses Opportunities และ Threats โดยมีรายละเอียดอักษรย่อ ดังนี้

Strengths คือ จุดแข็ง หมายถึง ความสามารถและสถานการณ์ภายในองค์กรที่เป็นบวก ซึ่งองค์กรสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการทำงานเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์หรือหมายถึง การดำเนินงานภายในที่องค์กรทำได้ดี

Weaknesses คือ จุดอ่อน หมายถึง สถานการณ์ภายในองค์กรที่เป็นลบและด้วยความสามารถ ซึ่งองค์กรไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการทำงานเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์หรือหมายถึงการดำเนินงานภายในองค์กรที่ทำได้อ่อนแอ

Opportunities คือ โอกาส หมายถึง ปัจจัยและสถานการณ์ภายนอกที่เอื้ออำนวยให้การทำงานขององค์กรบรรลุวัตถุประสงค์หรือ หมายถึง สภาพแวดล้อมภายนอกที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินการขององค์กร

Threats คือ อุปสรรค หมายถึง ปัจจัยและสถานการณ์ภายนอกที่ขัดขวางการทำงานขององค์กรไม่ให้บรรลุวัตถุประสงค์หรือหมายถึง สภาพแวดล้อมภายนอกที่เป็นปัญหาต่อองค์กร

การวิเคราะห์เท่าวเมทริกซ์ (TOWS Matrix) จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์ (Empirical Studies) โดยการให้บุคลากรและผู้บริหารประเมินประเด็น SWOT ที่สำคัญ การวางแผนยุทธศาสตร์จึงควรมุ่งเน้นปัจจัยสำคัญที่ช่วยลดหรือขจัดจุดอ่อนลงได้มากที่สุด การพลิกวิกฤตจากภัยคุกคามให้เป็นโอกาส หรือใช้จุดแข็งซ้อนโอกาส โดยพิจารณาประเด็น SWOT ที่สำคัญ โดยอาศัยเทคนิคเท่าวเมทริกซ์ TOWS (TOWS Matrix) มาใช้ในการวิเคราะห์ประเด็นยุทธศาสตร์โดยนำประเด็นสำคัญที่สุด ของ SWOT ทั้งสี่ด้านมาใช้ในการวิเคราะห์ ทั้งนี้ ได้คำนึงถึงตำแหน่งยุทธศาสตร์ด้วย ดังแสดงในตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 การวิเคราะห์เท่าวเมทริกซ์ (TOWS Matrix)

	Strength	Weakness
Opportunity	S-O strategies	W-O strategies
Threat	S-T strategies	W-T strategies

การวิเคราะห์ SWOT หรือการทำ SWOT Analysis เป็นเทคนิคหรือวิธีการที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาองค์กรเป็นอย่างมาก กล่าวคือ ทำให้ทราบว่าองค์กรมีศักยภาพมากน้อยเพียงใด โดยพิจารณาจากจุดแข็ง (Strengths) และจุดอ่อน (Weakness) ซึ่งจุดแข็งและจุดอ่อนดังกล่าวจะแสดงให้เห็นว่าองค์กรมีอะไรบ้างที่เป็นจุดแข็งที่ควรคงไว้ และอะไรบ้างที่เป็นจุดอ่อนที่ควรปรับปรุงให้ดีขึ้น ส่วนการวิเคราะห์ปัจจัยภายนอกองค์กรซึ่งควบคุมไม่ได้ โดยพิจารณาจากโอกาส (Opportunities) และอุปสรรค (Threats) ก็เพื่อการปรับปรุงองค์กรให้สอดคล้องกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมภายนอก ทั้งนี้โดยสรุปแล้ว การวิเคราะห์ SWOT จะช่วยให้องค์กรสามารถกำหนดกลยุทธ์ในการทำงานเพื่อการบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรต่อไป

2.2 เครื่องจักสานไม้ไผ่

2.2.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการจักสานไม้ไผ่ (สุริยา สมุทรกุล และพัฒนา กิตติอาษา, 2544)

เครื่องจักสานเป็นงานหัตถกรรมเก่าแก่อย่างหนึ่งที่มนุษย์ทำขึ้นเป็นเครื่องมือเครื่องใช้ โดยใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาแปรรูปเป็นวัสดุสร้างเป็นเครื่องจักสานประเภทต่าง ๆ ได้กล่าวถึงกรรมวิธีในการทำเครื่องจักสานว่าเริ่มจากการใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติที่มีลักษณะเป็นเถาเป็นเส้น เช่น เถาวัลย์ หวาย กระชูด กก มาสานสอดขัดกันอย่างง่าย ๆ โดยแทบไม่ต้องแปรรูปวัตถุดิบเลย เช่น การนำ เถาวัลย์ หวาย มาสานเป็นภาชนะง่าย ๆ อย่าง ตะกร้า กระจาด น้ำตักกก กระชูด มาทาบให้แบนแล้วสานเป็นเสื่อหรือภาชนะ เช่น เสื่อกระชูด กระสอบกระชูด ในภาคใต้ ต่อมาเมื่อมนุษย์ต้องการผลิตเครื่องจักสานให้มีรูปทรงและมีลวดลายละเอียดประณีตมากขึ้น จึงแปรรูปวัตถุดิบด้วยการ “จัก” เพื่อให้ได้วัตถุดิบที่เป็นเส้นเล็กสานได้ละเอียดยิ่งขึ้น เช่น การนำ หวายมาจัก เป็นเส้น นำไม้ไผ่มาจักเป็นดอก ทำให้มนุษย์สามารถสานเครื่องจักสานให้มีรูปทรงและลวดลายละเอียดประณีตตามต้องการเครื่องจักสานเป็นเครื่องมือที่มนุษย์ทำขึ้นใช้ทั่วโลกก่อนที่จะมีเครื่องมือเครื่องใช้ที่ผลิตด้วยเครื่องจักรและเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาแทนที่ การทำเครื่องจักสานโดยทั่วไป มีกรรมวิธีในการสานและรูปแบบคล้ายคลึงกันเป็นส่วนใหญ่ แต่ใช้วัตถุดิบแตกต่างกันไปตามสภาพภูมิศาสตร์ของท้องถิ่นเครื่องจักสานทั่ว ๆ ไป จะมีรูปแบบตามความนิยมขนบธรรมเนียมประเพณี ชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คนแต่ละท้องถิ่น

ไม้ไผ่เป็นวัตถุดิบจากธรรมชาติที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำมาแปรรูปเป็นวัสดุสำหรับทำเครื่องจักสานมากที่สุด เครื่องจักสานไม้ไผ่จึงเป็นเครื่องจักสานที่นิยมใช้และผลิตกันแพร่หลายในภูมิภาคเอเชียเฉพาะประเทศไทยนั้น ไผ่หลายพันธุ์มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำมาทำเครื่องจักสานและมีกระจายอยู่ในทุกภาคของประเทศ ไผ่ที่นำมาทำเครื่องจักสานได้ดีมีหลายพันธุ์ ได้แก่ ไผ่ตง ไผ่สีสุก ไผ่รวก ไผ่เอี้ยะ เป็นต้น ไผ่คือพรรณไม้ชนิดหนึ่ง *Bamboo saspp.* ในวงศ์ Palm เป็นกอ ลำต้นสูงและเป็นปล้อง ๆ มีหลายชนิด แต่ละชนิดมีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำมาใช้ทำเครื่องจักสานแตกต่างกันไป เช่น

ไผ่ตง (*D.asper*) เป็นไผ่ในสกุล *Dendrocalamus* นิยมปลูกกันในภาคกลางโดยเฉพาะที่จังหวัดปราจีนบุรีปลูกกันมาก เป็นไผ่ขนาดใหญ่ ลำต้นมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6-12 เซนติเมตร ไม่มีหนามปล้องยาวประมาณ 20 เซนติเมตร โคนต้นมีลายขาวสลับเทา มีขนเล็ก ๆ อยู่ทั่วไปของลำ มีหลายพันธุ์ เช่น ไผ่ตงหม้อ ไผ่ตงดำ ไผ่ตงเขียว ไผ่ตงหนู เป็นต้น หน่อใช้รับประทานได้ ลำต้นใช้ทำเครื่องจักสาน ใช้สร้างอาคาร เช่น เป็นเสา โครงหลังคา เพราะแข็งแรงดี

ไผ่สีสุก (*B.flaxuosa*) อยู่ในสกุล *Bambusa* ไผ่ชนิดนี้มีอยู่ทั่วไปและมีมากในภาคกลางและภาคใต้ลำต้น เขียวสดเป็นไผ่ขนาดใหญ่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นประมาณ

7-10 เซนติเมตร ปล้องยาวประมาณ 4-10 เซนติเมตร บริเวณข้อมีกิ่งเหมือนหนาม ลำต้นเนื้อหนา ทนทานดี ใช้ทำนักร้านในการก่อสร้าง เช่น นักร้านทาสี นักร้านฉาบปูน

ไผ่เสียว (C. Virgatum) อยู่ในสกุล Cephalastachyum มีทางภาคเหนือ ลำต้นขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 5-10 เซนติเมตร ปล้องยาวขนาด 50-70 เซนติเมตร ข้อเรียบ มีกิ่งก้านเล็กน้อย เนื้อ หนา 1-2 เซนติเมตร ลำต้นสูงประมาณ 10-18 เมตร ลำต้นใช้ทำโครงสร้างอาคาร เช่น เสา โครงค้ำง ภา คาน

ไผ่รวก (T. siamensis) อยู่ในสกุล Thyrsostachys มีมากทางจังหวัดกาญจนบุรี ลำ ต้นเล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2.7 เซนติเมตร สูงประมาณ 5-10 เมตร ลักษณะเป็นกอ ลำ ต้นใช้ทำรั้ว ทำเยื่อกระดาษ

2.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการจักสานไม้ไผ่ (วิบูลย์ ลี้สุวรรณ, 2541)

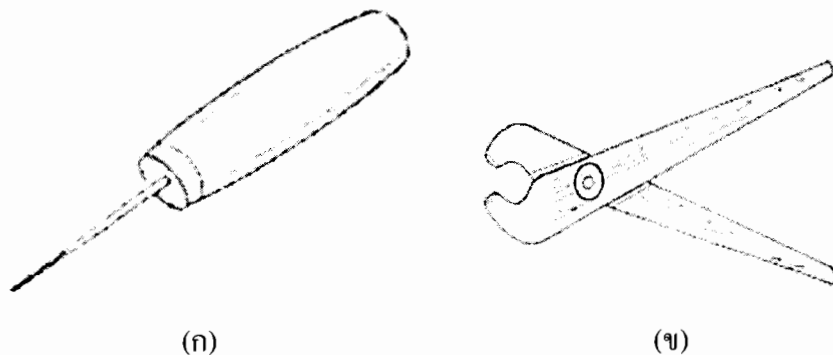
การทำเครื่องจักสานไม้ไผ่เป็นหัตถกรรมพื้นบ้านโบราณอย่างหนึ่งที่ทำสืบทอด กันมา ช้านาน เครื่องมือที่ใช้ทำเครื่องจักสานก็เป็นเครื่องมือพื้นบ้านเพียงไม่กี่ชิ้นที่ชาวบ้านมักทำขึ้น ใช้เอง ได้แก่

มีด เครื่องมือสำหรับแปรรูปวัตถุดิบจากธรรมชาติมาเป็นวัสดุสำหรับทำเครื่องจัก สาน มีดที่ใช้กันทั่วไปเป็นมีดเหล็กกล้า เนื้อแกร่ง มี 2 ชนิด คือมีดสำหรับผ่าและตัด มักเป็นมีดขนาด ใหญ่ สันหนา เช่น มีดโต้หรือมีดอีโต้ ใช้ตัดและผ่าไม้ไผ่ หวายหรือไม้อื่น ๆ ที่ใช้ทำเครื่องจักสานให้ มีขนาดตามต้องการก่อนที่จะนำไป เหลา จัก เป็นดอกหรือเป็นเส้นต่อไป

เหล็กหมาด เหล็กปลายแหลม ใช้สำหรับ เจาะ ไช จัด แะ มี 2 ชนิด คือเหล็ก หมาดปลายแหลม มีด้ามทำด้วยไม้ ใช้สำหรับไชหรือแะ มักทำด้วยเหล็กกำร่มหรือซี่หวด รดจักรยาน ฝนปลายให้แหลม ใช้ไชหรือแะเครื่องจักสานเพื่อร้อยหวายผูกโครงสร้าง ผูกขอบหรือ เจาะหูกระบุง ตะกร้า เป็นต้น เหล็กหมาดปลายหอกเป็นเหล็กแหลมปลายแบนอย่างปลายหอกใช้ เจาะหรือไชไม้ให้เป็นรู มักใช้เจาะรูเครื่องจักสานเมื่อต้องการผูกหวายเสริม โครงสร้างให้แข็งแรง โดยลักษณะของเหล็กหมาด ดังแสดงในภาพที่ 2.5 (ก)

คีมไม้ เครื่องมือจำเป็นในการทำเครื่องจักสาน รูปร่างคล้ายคีมทั่วไปแต่มีขนาด

ใหญ่และทำด้วยไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้ชิงชัน ไม้มะค่า แก่นไม้มะขาม คีมจะใช้หนีบ ปากภาชนะจักสานเพื่อเข้าขอบ เช่น ใช้หนีบขอบกระบุง ตะกร้า กระจาด ขณะเข้าขอบปากเพื่อผูก หวายที่ขอบให้แน่น ดังแสดงในภาพที่ 2.5 (ข)



ภาพที่ 2.5 (ก) เหล็กหมาด (ข) คีมไม้ (สุนทร เกตุสุชาติ, 2552)

2.2.3 ลวดลายที่ใช้ในการจักสานไม้ไผ่ (วัฒนา วัฒนาพันธ์ และคณะ, 2522)

การสานเป็นขั้นตอนสำคัญในการทำเครื่องจักสานโดยนำวัตถุดิบที่แปรรูปแล้วมาสานเป็นรูปทรงต่าง ๆ กรรมวิธีในการสานแบ่งออกเป็นแบบต่าง ๆ ได้ดังนี้

ลายขัด เป็นวิธีการสานแบบพื้นฐานที่เก่าแก่ที่สุด ลักษณะของลายขัดเป็นการสร้างแรงยึดระหว่างดอกด้วยการขัดกันเป็นรูปมุมฉากระหว่างแนวตั้งกับแนวนอน ใช้ดอกยืนหรือดอกแนวตั้ง หรือดอกยืนสอดขัดกับดอกแนวนอน โดยยกขึ้นเส้นหนึ่งข่มหรือขัดลงเส้นหนึ่งสลับกันไปอย่างที่เราเรียกว่า ลายหนึ่ง จากลายหนึ่งได้พัฒนามาเป็นลายสอง ลายสาม และลายอื่นๆที่ยังคงรักษาลักษณะการสอดและการขัดกันเช่นเดิม แต่ใช้เส้นดอกในแนวตั้งและแนวนอนมากกว่าหนึ่งเส้น และสอดขัดกันให้สลับไปสลับมาเกิดเป็นลายสอง ลายสามและลายอื่น ๆ อีกมาก ลายขัดนี้ใช้สานเครื่องจักสานได้หลายชนิดและมักจะใช้ร่วมกับลายชนิดอื่นเพื่อให้ได้รูปทรงตามที่ต้องการดังในภาพที่ 2.6 (ก)

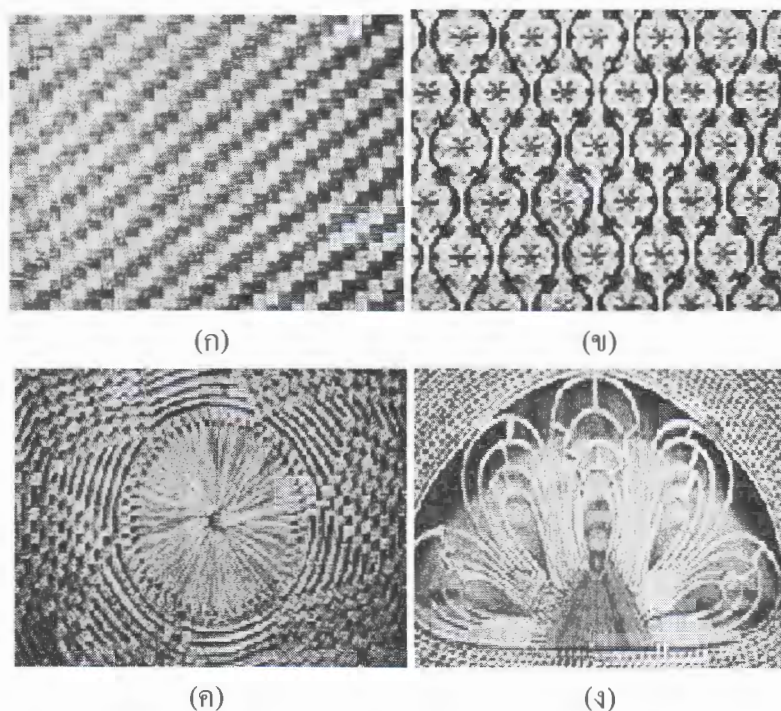
ลายทแยง เป็นวิธีสานที่ใช้ดอกสอดขัดกันในแนวทแยง (Diagonal) ไม่มีเส้นตั้ง

และเส้นนอนเหมือนลายขัด แต่จะสานขัดกันตามแนวทแยงเป็นหกเหลี่ยมต่อเชื่อมกันไปเรื่อย ๆ คล้ายรวงผึ้ง ลายชนิดนี้จึงมักสานโปร่ง เช่น ลายตาแข่ง ลายชะลอม ลายเกล็ดเต่า และลายเฉลวลายชนิดนี้มักใช้สานภาชนะโปร่ง เช่น ข่ง ชะลอม หรือใช้สานประกอบกับลายอื่น เช่น สานเป็นส่วนบนของหมวกหรือหัวส้อมเพราะสามารถสานกระจายออกจากศูนย์กลางได้ดีก่อนที่จะสานลายขัดหรือลายอื่นประกอบเป็นส่วนอื่น ๆ ของเครื่องจักสานต่อไป ดังในภาพที่ 2.6 (ข)

ลายขดหรือถัก เป็นการสานที่ใช้กับวัสดุที่ไม่สามารถงอรูปอยู่ได้ด้วยตัวเอง เช่น หวาย ย่านลิเภา ปอ ผักตบชวา วัสดุเหล่านี้ ต้องสานด้วยการขดหรือถัก ได้แก่ การถักเป็นเส้นแล้วขดเป็นวงกระจายออกจากศูนย์กลาง แล้วถักเชื่อมกันเป็นชั้น ๆ ให้ได้รูปทรงตามต้องการ หรือสานโดยใช้วัสดุอื่นเป็นโครงก่อน แล้วถักหรือสานพันยึดโครงเหล่านั้นให้เป็นรูปทรงตามโครงที่สร้าง

ขึ้น เช่น การสานเครื่องจักสานย่านลิเภา จะต้องใช้โครงหวายหรือไม้ไผ่ทำเป็นโครงตามรูปภาชนะที่ต้องการจะสานก่อน แล้วจึงใช้ย่านลิเภาที่จักเป็นเส้นแล้วสอดพันเชื่อมระหว่างโครงแต่ละชิ้นเข้าด้วยกัน จนเป็นภาชนะเครื่องใช้ที่มีรูปทรงตามต้องการ ดังในภาพที่ 2.6 (ค)

ลายอิสระ เป็นการสานที่ไม่มีแบบแผนตายตัว ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้สาน ที่จะคิดประดิษฐ์ขึ้นเองให้สอดคล้องกับความต้องการของตนลายประเภทนี้มักสานขึ้นตามความต้องการของผู้สานและแบบแผนที่สืบทอดกันมาในแต่ละท้องถิ่น เช่น การสานของเล่นด้วยใบตาล ใบลาน ใบมะพร้าวเป็นรูปสัตว์ต่าง ๆ การสานแบบอิสระนี้ บางที่ใช้เศษดอกสานเป็นดอกไม้หรือพวงมาลัยเป็นเครื่องบูชาสิ่งที่เคารพนับถือก็มี ดังในภาพที่ 2.6 (ง)



ภาพที่ 2.6 ลวดลายที่ใช้ในการจักสานไม้ไผ่ (ก) ลายขัด (ข) ลายทแยง (ค) ลายขด (ง) ลายอิสระ
(สุนทร เกตุสุชาวดี, 2552)

นอกจากกรรมวิธีการสานเครื่องจักสานดังกล่าวแล้ว คนไทยยังมักรวมเอาการถักเข้าไว้ในกระบวนการของการทำเครื่องจักสานด้วย เพราะเครื่องจักสานหลายชนิดต้องใช้หวาย เชือก ป่าน ปอ ฯลฯ มาถักประกอบด้วย เช่น การใช้เชือกหรือหวายถักเป็นหูภาชนะถักขอบหรือชายเสื้อ ฯลฯ เพื่อให้ใช้ได้ทนทานและสวยงาม ดังกล่าวแล้วจะเห็นว่า เครื่องจักสาน เป็นหัตถกรรมที่ทำขึ้นจากวัตถุดิบจากธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่นต่าง ๆ นำมาแปรรูปให้มีลักษณะเหมาะสม แล้วสาน

เป็นเครื่องจักสานที่มีรูปทรงธรรมดาจนพัฒนามาเป็นเครื่องจักสานที่มีรูปทรงสวยงามและมีลวดลายละเอียดประณีต ปัจจุบันมีผู้นำเอาเถาอุน่ กาบกล้วย ผักตบชวา มาทำเครื่องจักสานประเภทต่าง ๆ มากมาย โดยประยุกต์รูปทรงให้สวยงามตามความต้องการในการใช้สอย เครื่องจักสานจึงเป็นเครื่องมือเครื่องใช้ที่มนุษย์คิดประดิษฐ์สร้างสรรค์ขึ้นจากวัตถุดิบพื้นบ้านเท่าที่จะหาได้ในท้องถิ่นต่าง ๆ แล้วพัฒนารูปแบบให้เหมาะสมกับความต้องการในการใช้สอยเรื่อยมาจากอดีตจนปัจจุบัน ดังนั้น เครื่องจักสานที่ทำขึ้นในภาคต่าง ๆ ของไทยจึงมีรูปแบบและประโยชน์ใช้สอยแตกต่างกันอย่างน่าสนใจยิ่ง

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 งานวิจัยเกี่ยวกับเครื่องจักสานไม้ไผ่

ชมขวัญ บุตรเวียงพันธ์ (2548) ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาและพัฒนาเครื่องจักสานไม้ไผ่ประเภทบรรจุภัณฑ์สำหรับธุรกิจสปา มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องจักสานไม้ไผ่ประเภทบรรจุภัณฑ์สำหรับธุรกิจสปา และสมมติฐานการวิจัย คือ บรรจุภัณฑ์เครื่องจักสานไม้ไผ่ที่พัฒนาขึ้นใหม่ตรงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ประเภทผลิตภัณฑ์จักสานไม้ไผ่ (มผช. 40/2546)

จากงานวิจัยพบว่า 1) รูปแบบเครื่องจักสานไม้ไผ่ประเภทบรรจุภัณฑ์สำหรับธุรกิจสปา โครงสร้างบรรจุภัณฑ์เป็นรูปทรงกระบอกฐานวงรี การผลิตเป็นแบบ 2 ชั้น คือ โครงสร้างหลักและฐานบรรจุภัณฑ์ ลักษณะโครงสร้างเป็นแบบมู่ลี่ ลักษณะโปร่งสานด้วยลายขัดแตะ ที่มีลวดลายกลมกลืนกับส่วนโค้งส่วนฐานบรรจุภัณฑ์สานลายสอง ยึดด้วยการพันหวาย มีความแข็งแรง 2) เครื่องจักสานไม้ไผ่ประเภทบรรจุภัณฑ์สำหรับธุรกิจสปา ที่พัฒนาขึ้นใหม่มีประสิทธิภาพตรงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผลิตภัณฑ์จักสานไม้ไผ่ (มผช. 40/2546) อยู่ในระดับดีมาก

วิบูลย์ ลีสุวรรณ (2532) กล่าวว่า เครื่องจักสานในภาคอีสาน เป็นเครื่องมือเครื่องใช้ในการดำรงชีวิต ปัจจุบันทำอยู่หลายท้องถิ่นมีทั้งที่เป็นอาชีพโดยตรงและอาชีพรองจากการทำไร่ทำนาเครื่องจักสานของชาวอีสาน ส่วนมากเป็นเครื่องจักสานไม้ไผ่ทั้งสิ้น ตั้งแต่ภาชนะ ใส่ข้าว เหนียวกระบุงตะกร้า ตลอดจนเครื่องจับสัตว์น้ำ โดยเครื่องจักสานมีความสัมพันธ์กับอาชีพการงานในอาชีพประจำวันเช่น เครื่องจักสานที่ใช้ในการปั่นฝ้าย การทอผ้า การเลี้ยงไหม เป็นต้น

สุริยา สมุทรคุปต์ และพัฒนา กิติอาษา (2544) เครื่องจักสานเป็นงานหัตถกรรมเก่าแก่อย่างหนึ่งที่มนุษย์ทำขึ้นเป็นเครื่องมือเครื่องใช้ โดยใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาแปรรูปเป็นวัสดุสร้างเป็นเครื่องจักสานประเภทต่าง ๆ ได้กล่าวถึงกรรมวิธีในการทำเครื่องจักสานว่าเริ่มจากการใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติที่มีลักษณะเป็นเถาเป็นเส้น เช่น เถาวัลย์ หวายกระจุค กก

มาสานสอดขัดกันอย่างง่าย ๆ โดยแทบไม่ต้องแปรรูปวัตถุดิบ เช่น การนำ เถาวัลย์ หวาย มาสานเป็น ภาชนะง่าย ๆ อย่าง ตะกร้า กระชาด นำดันทก กระชูด มาทาบให้แบนแล้วสานเป็นเสื่อหรือภาชนะ

วิภา แก้วปานกัน(2552) ได้ทำวิจัยเรื่องแนวทางอนุรักษ์และพัฒนาหัตถกรรม เครื่องจักสานไม้ไผ่ในจังหวัดนครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่า งานหัตถกรรมนี้เกิดขึ้นจากการสืบทอด ภูมิปัญญาจากบรรพชนและถ่ายทอดสู่ลูกหลานมีองค์ประกอบแรงจูงใจที่ต้องการสืบทอดภูมิปัญญา ต่อมามีการรวมกลุ่มของชาวบ้าน และภูมิปัญญาเกิดจากความรู้ความสามารถเฉพาะบุคคลและ ประสบการณ์ตรง จนได้มีการทำผลิตภัณฑ์ไม้ไผ่ของตนไปขายและแลกเปลี่ยนสิ่งของในชุมชน ใกล้เคียง จึงเกิดเป็นกระบวนการซื้อขายผลิตภัณฑ์เครื่องจักสานไม้ไผ่ มาจนถึงปัจจุบัน

สุนทร เกตุสุขาวดี (2552) การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบและพัฒนาการ ของหัตถกรรมพื้นบ้านเครื่องจักสานบ้านหนองเหียง อำเภอนนทบุรี จังหวัดชลบุรี ผลการวิจัย พบว่า องค์ประกอบในการถ่ายทอดภูมิปัญญา ประกอบด้วย แหล่งความรู้ในการถ่ายทอด ผู้ถ่ายทอด และผู้รับการ ถ่ายทอด และวิธีการถ่ายทอด วิธีการถ่ายทอดมี 7 วิธี คือ แบบมุขปาฐะ แบบสาธิต แบบสอนตัวต่อตัว แบบการสังเกต แบบการฝึกฝนด้วยตนเอง แบบฝึกฝนจากเพื่อนบ้าน และแบบ ฝึกอบรมจากหน่วยราชการ

นรินทร์ รักนุ้ย (2547) การศึกษาค้นคว้าวิจัยฉบับนี้เพื่อศึกษาวิเคราะห์ผลงาน เครื่องจักสานกลุ่มบ้านโพธิ์ศรี ในประเด็นลวดลาย มีลวดลายที่โดดเด่นคือ ลายดอกพิกุล ลายดอก ลั่นทม ลายแวงมยุรา ลายหนามทุเรียน ลายยกดอก ลายขัด ลายเม็ดข้าว ลายดาชะลอม ลายจูงนาง ลายมัดหวายเดี่ยว ลายมัดหวายเวียนลายมัดหวายห้าเส้น มีรูปทรงที่ได้รับความนิยมคือ รูปทรงกลม รูปทรงรี รูปทรงเหลี่ยม มีกระบวนการจักสานคือ การจักดอกหวาย ไผ่ การขึ้นรูปการสานเป็นลายดา ชะลอม การเข้าขอบบนและขอบล่างการขึ้นลายบนลายดาชะลอม วิธีการเอาขอบออก การเข้าขอบ ใหม่ การมัดหวาย การเข้าขอบในการทาคด้วยน้ำมันวานิช การตกแต่งเครื่องจักสาน ลักษณะเด่นของ งานจักสานเป็นงานที่มีรูปทรงเอกลักษณ์เฉพาะถิ่นเน้นลวดลายโบราณ มีความละเอียด ประณีต สวยงามเน้นความพยายามของศิลปินมีระเบียบวินัยในผลงานจักสาน

2.3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิต

นันทกฤษณ์ ยอดพิจิตร (2547) ทำการวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้หลักการ ศึกษางาน แก้ไขปัญหาการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมไทย ห้างหุ้นส่วนจำกัด รวมการช่าง เครื่องบดและซง กาแฟเป็นผลิตภัณฑ์หลักชิ้นหนึ่งที่โรงงานนี้ผลิตและมักประสบกับปัญหาในการผลิตอยู่เป็นประจำ จากการค้นหาปัญหาที่แท้จริงของการผลิต สาเหตุของปัญหาเหล่านี้แบ่งออกเป็น 4 ปัจจัยหลัก คือ (1) ปัจจัยจากคนงาน (2) อุปกรณ์ช่วยผลิต (3) วิธีการทำงาน และ (4) การไหลของวัสดุ ดังนั้น เทคนิคการศึกษางานจึงถูกนำไปปรับปรุงวิธีการทำงาน ผลที่ได้จากการทำงานในครั้งนี้ คือ เวลา

มาตรฐานของการผลิตเครื่องบดและชงกาแฟลดลงจาก 430 วินาที เป็น 410 วินาที หรือลดลง 5% ส่งผลให้สามารถผลิตเครื่องบดและชงกาแฟได้เพิ่มขึ้นประมาณ 840 ชิ้นต่อปี

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (2550) กล่าวว่าวิสาหกิจชุมชนนั้นเป็นภาคการผลิตขนาดใหญ่และไม่หยุดนิ่ง เป็นรากฐานสำคัญต่อการขยายตัวทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศมาโดยตลอด เป็นลักษณะของการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคพื้นฐาน เป็นการพัฒนาภูมิปัญญาเดิมของชุมชนและนำภูมิปัญญาเดิมมาสร้างงานให้กับชุมชน เช่น ภูมิปัญญาด้านการทอผ้าการทำเครื่องปั้นดินเผา การทำเครื่องจักสาน เป็นต้น วิสาหกิจชุมชนเป็นขบวนการในการแก้ไขปัญหาความยากจนและกระจายความเจริญสู่ชนบท สร้างอาชีพและรายได้ในครัวเรือนมีอุตสาหกรรมครอบครัวในชุมชน ส่งผลให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจในชุมชนได้

กตัญญู หิรัญสมบัติ (2545) ได้กล่าวว่าวิสาหกิจชุมชน เป็นการประกอบ การขนาดย่อมและขนาดจิ๋ว (Small and Micro Community Enterprises: SMCE) ของชุมชนเพื่อการจัดการ “ทุน” ของชุมชนอย่างสร้างสรรค์ มีฐานความคิดอยู่บนปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อการพึ่งตนเอง โดยวิสาหกิจชุมชน ควรมีองค์ประกอบสำคัญ อย่างน้อย 7 ประการ คือ

- (1) ชุมชนเป็นเจ้าของและดำเนินการ
- (2) ผลผลิตมาจากกระบวนการในชุมชน
- (3) ริเริ่มสร้างสรรค์เป็นนวัตกรรมของชุมชน
- (4) มีฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นผสมผสานภูมิปัญญาสากล
- (5) มีการดำเนินการแบบบูรณาการเชื่อมโยงกิจกรรมต่างๆอย่างเป็นระบบ
- (6) มีการเรียนรู้เป็นหัวใจ
- (7) มีการพึ่งตนเองเป็นเป้าหมาย

นุชสรา เกรียงกรกฎ และคณะ (2549) เป็นการศึกษาเพื่อคำนวณหาเวลามาตรฐานในแผนกเย็บกางเกง เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับค่า SAM (Standard Allowance Minute) และค่าเวลาที่ได้จากการทำงานจริง (Actual Time) ซึ่งค่า SAM เป็นค่าเวลามาตรฐานที่ทางโรงงานกำหนดขึ้น จากการศึกษาพบว่าค่าเวลามาตรฐานของการเย็บกางเกงที่ได้จากการคำนวณ คือ 17.92 นาที/ตัว จากข้อมูลมาตรฐานของโรงงาน (SAM) ใช้เวลา 16.78 นาที/ตัว และเวลาที่ได้จากการทำงานจริง (Actual Time) เป็น 18.3 นาที/ตัว ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนของเวลามาตรฐานที่ได้จากการคำนวณ และ SAM ของโรงงาน เมื่อเทียบกับ เวลาที่ได้จากการทำงานจริงคิดเป็น 2.12% และ 9.05% ตามลำดับ จากผลการศึกษา ทำให้ทางโรงงานได้เข้าใจเกี่ยวกับการประเมินอัตราการทำงานของพนักงานในการคำนวณหาเวลามาตรฐานตามหลักการศึกษางาน (Work Study) มากขึ้น และเป็น

ข้อมูลมาตรฐานที่ใช้พิจารณาในการวางแผนการผลิต การจ่ายค่าตอบแทน และการประเมินให้เงินจูงใจกับพนักงานได้

สมเกียรติ โหมมานะสิน (2540) ศึกษาแนวทางในการเพิ่มผลผลิตของกระบวนการผลิตโรงงานอุตสาหกรรมน้ำปลาอีสาน จำกัด เป็นกรณีศึกษา ขั้นตอนการศึกษาประกอบด้วย การศึกษาสภาพในปัจจุบันของโรงงานทางด้านกระบวนการผลิต กำลังการผลิตและข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง แล้ววิเคราะห์ปัญหาโดยอาศัยแผนภูมิแกงปลา แล้วนำเทคนิคทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม มาประยุกต์ใช้ในการเพิ่มผลผลิต จากการศึกษาพบว่า แนวทางในการเพิ่มผลผลิตที่เหมาะสมที่สุดคือ การเปลี่ยนแปลงจำนวนคนงานในจุดที่เกิดปัญหาคอขวด จัดสายการผลิตใหม่ ซึ่งสามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้ 59% โดยมีประสิทธิภาพ 36% และอัตราผลผลิตด้านโรงงาน 36%

นิวิธ เจริญใจ และกาญจนา เศรษฐนันท์ (2537) สรุปผลการศึกษาเวลาไว้ว่า ข้อมูลเวลามาตรฐานเป็นสิ่งที่ประโยชน์ต่อโรงงานอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก การที่โรงงานมีข้อมูลเวลามาตรฐานที่ถูกต้องมีความแม่นยำสูง จะสามารถช่วยในการวางแผนการผลิตได้แม่นยำ ทั้งนี้ต้องคอยควบคุมให้การทำงานของพนักงานใช้เวลาการทำงานใกล้เคียงกับเวลาที่กำหนด ข้อมูลเวลามาตรฐานยังถูกนำไปใช้ ในการประมาณต้นทุนค่าจ้างแรงงาน ใช้ในการกำหนดค่าแรงจูงใจ ใช้ในการสมดุลสายงานการประกอบ ใช้หาประสิทธิภาพและระยะเวลาการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเป็นอย่างดี

นวนพ สุวรรณภูมิ (2551) งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาค้นคว้าแนวทางในการจัดการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสำหรับแนวทางที่สำคัญประการหนึ่งในส่วนของการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้แก่การปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยตัดลดขั้นตอนการผลิตและการปรับปรุงผลผลิตต่อชั่วโมงให้มีปริมาณเพิ่มขึ้นเพื่อเป็นการลดเวลาการผลิตซึ่งเป็นวัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยนี้โดยแนวคิดที่สำคัญที่นำมาประยุกต์ใช้ได้แก่การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (Motion and Time Study) โดยนำเทคนิคต่าง ๆ มาใช้ เช่น การวิเคราะห์กระบวนการผลิต (Process Analysis) ว่าด้วยแผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) มาใช้วิเคราะห์และปรับปรุงวิธีการทำงาน สามารถลดเวลาการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

วรพจน์ ศรีเก็น (2551) เป็นการศึกษา การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต โดยใช้เทคนิคการศึกษางานและเทคนิคสมดุลการผลิตในกระบวนการผลิตกระเป๋าลูกของบริษัทบุญลักษณ์ จำกัด (มหาชน) สาขาลำพูน เนื่องจากลักษณะการจัดสายการผลิต ในปัจจุบันพบว่าเวลาทำงาน ของพนักงานแต่ละคนในแต่ละกระบวนการไม่เท่ากันในขณะเดียวกัน การจัดกระบวนการในสายผลิตก็ไม่สมดุลกันด้วย จากการสำรวจข้อมูลในเดือนเมษายน 2551 พบว่า จากการจัดสถานีงานทั้งหมด 9 สถานีงาน มีเวลาการว่างงานคิดเป็น 41.54 % โดยมีประสิทธิภาพการจัดสายการผลิตเป็น 58.46 %

ในขณะเดียวกันมีผลผลิตเฉลี่ยต่อวันที่ 92 ชิ้น และมีประสิทธิภาพการผลิต 16.17 % จากข้อมูลดังกล่าว ทำให้ทราบว่า การจัดสถานงานและสมดุลการผลิตยังไม่เหมาะสม ผู้ทำการวิจัยจึงได้ทำการศึกษาเวลามาตรฐานในการทำงานและจัดสมดุลการผลิตใหม่ โดยวัตถุประสงค์ก็เพื่อให้ได้มาซึ่งการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตให้ดีขึ้น

ดิเรก กาญจนบุรี และ สมเกียรติ จงประสิทธิ์พร (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของผลิตภัณฑ์ไม้ยางพารา โดยการใช้เครื่องจัดการกระดาษทรายอัตโนมัติมาทดแทนเครื่องเก่าที่มีขนาดเล็กให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและ สามารถกำหนดเวลามาตรฐานเพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิตมีการปรับใช้ในการผลิต โดยการลดรอบเวลาในการผลิตช่วยเพิ่มความสามารถผลิตงานได้รวดเร็ว ลดต้นทุนในการผลิตโดยหลักการของการศึกษางาน (Work Study) ผู้วิจัยสนใจแนวคิดด้านการลดเวลาในการผลิตของงานวิจัยนี้

สุรจอม ลิ้มสุวรรณ (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเตาซูเปอร์อั้งโล่ จากการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการเพิ่ม ประสิทธิภาพสามารถระบุปัญหาที่สำคัญ 4 ข้อ ได้แก่ 1.จำนวนเตาเผาไม่เพียงพอ 2.พื้นที่จัดเก็บงานระหว่างการผลิตไม่เพียงพอ 3. เครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยผลิตไม่ทันสมัยและ 4.การจัดลำดับขั้นตอนการทำงานไม่แน่นอน จากปัญหาดังกล่าวจึงเสนอแนวทางในการปรับปรุงโดยใช้วิธีการดังนี้ 1. การศึกษาการทำงานเพื่อหาเวลามาตรฐานและจัดลำดับขั้นตอนการทำงาน 2. การออกแบบและสร้างเครื่องมือช่วยผลิตในขั้นตอนที่เป็นคอขวดและลดพื้นที่การจัดเก็บงาน และ 3. การกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบของพนักงานอย่างชัดเจนโดยการจัดทำตารางการผลิต (schedule) ภายหลังจากการประยุกต์ใช้วิธีการดังกล่าว พบว่าขั้นตอนการผลิตจากเดิม 10 ขั้นตอนลดเหลือ 8 ขั้นตอน โดยการยุบรวมขั้นตอนการอัด การเจาะรู และคว้านรูรังผึ้งเป็นขั้นตอนเดียว ส่งผลให้เวลามาตรฐานของกระบวนการผลิตเตาซูเปอร์อั้งโล่ลดลงจาก 6,897 วินาทีต่อใบเป็น 4,767.94 วินาทีต่อใบหรือลดลง 30.87% และอัตราผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 27.78 ใบต่อวันเป็น 45 ใบต่อวันหรือเพิ่มขึ้นคิดเป็น 62% ของอัตราผลผลิตเดิม

2.3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการออกแบบเครื่องมือ

ไสวรรณ จามรمان (2533) ได้ทำการวิจัยเรื่องการจัดวางโต๊ะทำงาน โต๊ะคอมพิวเตอร์ตามหลักเออร์โกโนมิกส์ แก้อ่อน่งทำงานในสำนักงานที่ใช้สำหรับการอ่านและเขียนหนังสือ ควรจะต้องสามารถวางแขนและศอกบนพื้น โต๊ะนั้น ได้อย่างสบาย ซึ่งจะช่วยลดความเมื่อยล้าได้ ปกติแล้วระยะระหว่างที่นั่งกับโต๊ะที่เหมาะสมและให้ความสบายพอสมควรคือ 27-30 เซนติเมตร ดังนั้นความสูงของโต๊ะจะสูง 74-78 ซม. สำหรับผู้ชาย และสูง 70-74 สำหรับผู้หญิง และควรจัดหาที่วางเท้า นอกจากนี้โต๊ะทำงานควรมีพื้นที่กว้างๆ พอสำหรับให้เท้าได้เคลื่อนไหว

และผู้นั่งสามารถนั่งชันขาได้อย่างสบาย โต๊ะไม่ควรมีลิ้นชักตรงกลางโต๊ะ และไม่จำเป็นต้องมีล้อหมุนที่ใช้สำหรับเคลื่อนไหว

สำเร็จ แพร่งศรี (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่องเครื่องจักรตอกกิ่งอัดโนมัตติ โดยมีจุดมุ่งหมายหลักคือ ลดเวลาการทำงานของผู้ผลิต ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานจักรตอกได้ในปริมาณที่มาก คุณภาพเท่ากันทุกเส้น อีกทั้งควบคุมความหนาบางของจักรตอกได้ ทำให้สามารถผลิตสินค้าที่มีคุณภาพออกมาจำหน่ายได้อย่างสะดวก ระยะเวลา และความเมื่อยล้าลงได้ ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรตอกไม้ไผ่กิ่งอัดโนมัตติ พบว่าด้วยการทำงานเพียง 1 นาที สามารถจักรตอกไม้ไผ่ได้ถึง 60 เส้น เปรียบเทียบกับแรงคน 1 นาที ได้เพียงแค่ 12 เส้น ผลที่ได้ออกมาเห็นถึงความแตกต่างถึง 5 เท่าของแรงงานคน เครื่องนี้ผู้ใช้ไม่ต้องมีขั้นตอน และความชำนาญมากนัก ขนย้ายสะดวก การบำรุงรักษาง่าย สามารถเปลี่ยนใบมีดได้เอง โดยใบมีด 1 ใบ รองรับไม้ไผ่จำนวน 100 ปล้อง

ณัฐพล โสภกุลและ และนิติศักดิ์ คงทน (2551) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง เครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ดคุณภาพสูงเครื่องผลิตก้อนเชื้อเห็ดนี้มีความสามารถในการผสมและอัดใน เครื่องเดียวกัน สามารถผลิตก้อนเชื้อเห็ดได้รวดเร็ว นาทีละ 10 ถุง ใช้มอเตอร์ต้นกำลังเพียงตัวเดียว ส่วนอัดก้อนเชื้อเห็ด มีลักษณะ การทำงานคล้ายกับการทำงานของกระบอกลูกสูบของเครื่องยนต์ ซึ่งส่วนการอัดมี 2 ชุด แต่ละชุด ประกอบด้วย กระบอกและจานอัด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร ช่วงชัก 15 เซนติเมตร และส่วนสุดท้ายคือระบบถ่ายทอดกำลัง ใช้ระบบชุดเฟืองทำยรตไถเดินตาม และใช้มอเตอร์ ขนาด 1/3 แรงม้า หรือขนาด 0.25 กิโลวัตต์ เป็นต้นกำลัง ส่งกำลังจากมอเตอร์มายังชุดเฟืองทำยรตไถเดินตามโดยสายพาน

สุริย์พร สุรัตน์ (2538) ได้ทำการวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทน เพื่อการตัดสินใจในอุตสาหกรรมอาหารทะเลส่งออก โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบหาขนาดของกำลังผลิตและวิศวกรรมการผลิตที่เหมาะสม และวิเคราะห์การเงินเกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทนการลงทุนจากการศึกษาพบว่าขนาดกำลังผลิตที่เหมาะสมและให้ผลตอบแทนการลงทุนทั้งสิ้น และให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ามากที่สุดคือ 1,200 ตัน ต่อปี ใช้เงินลงทุน 278,850,120 บาท อัตราผลตอบแทนการลงทุนทั้งสิ้น 40.52% มูลค่าปัจจุบันของโครงการ 305,190,000 บาท ระยะเวลาคืนทุน 3-4 ปี

ประเสริฐ ชัยศิริ (2535) ได้ทำการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ในการผลิตรถถังพ่วงมีจุดมุ่งหมายเพื่อการศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ในการพิจารณาการทดแทนรถบรรทุกด้วยรถพ่วง และศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตที่มีผลทางด้านเศรษฐศาสตร์ และการลงทุนโดยการนี้กำหนดอายุการศึกษาเท่ากับ 10 ปี ใช้เงินลงทุน 15,177,000 บาท อัตราผลตอบแทนหลังหักภาษีร้อยละ 49.1 มูลค่าปัจจุบันก่อนหักภาษีเท่ากับ 53,433,760 บาท ระยะเวลาคืนทุน 2.947 ปี

สันติ สุทษศิริ (2551) ได้ศึกษากระบวนการในการทำงานของเครื่องปั๊มขึ้นรูปร้อน เพื่อทำการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้สามารถเพิ่มจำนวนในการผลิตจากเวลามาตรฐานเดิม ชิ้นงานที่ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตเป็นชิ้นงานประตุน้ำ รุ่น GV-20 S มีอัตราการผลิตที่ 300 ชิ้น/ชั่วโมง หลังจากการปรับปรุงกระบวนการผลิตจะสามารถผลิตได้ 570 ชิ้นต่อชั่วโมง หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 90 เปอร์เซนต์ ของอัตราการผลิตเดิม ในการวิเคราะห์การทดแทนระหว่างกระบวนการผลิตเดิมกับกระบวนการผลิตใหม่ (Replacement Analysis) ด้วยการใช้วิธีมูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน (Present Worth Method) โดยมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนปรับปรุงเครื่องจักรเพื่อเพิ่มผลผลิต 109,000 บาท ผลที่ได้จะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการผลิตชิ้นงานประตุน้ำ รุ่น GV-20 S ได้ถึง 3,773,412.22 บาทต่อจำนวนชิ้นงานที่ต้องผลิต 200,000 ชิ้น และนำค่าใช้จ่ายที่ลดได้หารระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) โดยใช้วิธีมูลค่าเทียบเท่ารายปีที่นำอัตราดอกเบี้ยมาพิจารณาสรุปผลได้ว่าจะสามารถคืนทุนภายใน 7 วัน

ชาญวิทย์ พรหมสุรินทร์ (2544) ได้ศึกษาการใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า ในการลดการใช้พลังงานของโรงงานสังกะสี โดยเลือกใช้แผนงานวิศวกรรมคุณค่า 7 ขั้นของ Mudge มาประยุกต์ใช้ เสนอมาตรการลดการใช้พลังงานด้วยการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ และการป้องกันการสูญเสียออกจากอุปกรณ์ รวมทั้งการปรับปรุงรอบการเดินของมอเตอร์ให้เหมาะสมกับภาระ ซึ่งทำให้สามารถลดต้นทุนพลังงานจาก 308.21 บาท/ตัน เหลือ 272.93 บาท/ตัน ลดลงได้ถึง 35.28 บาท/ตัน และลดการใช้พลังงานลงได้ 5,021 กิกะจูล/ปี

ศุภณี เครือวัลย์ (2548) โครงการศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาการใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า ไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานภายในโรงงาน โดยเลือกโรงงานที่ไม่เข้าข่ายโรงงานควบคุมสองประเภท โรงงานผลไม้อบแห้งมีมาตรการทางไฟฟ้า 3 มาตรการ ได้แก่ (1) ลดอุณหภูมิอากาศก่อนเข้าเครื่องอัดอากาศลง 10°C (2) ลดความดันใช้งานของเครื่องอัดอากาศจากความดัน 8 bar เป็น 6 bar (3) จัดพนักงานให้เข้าทำงานในเครื่องจักรให้เต็มประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถลดการใช้กำลังไฟฟ้าลงได้ รวม 38,232 kWh ต่อปี หรือคิดเป็นค่าไฟฟ้า 107,050 บาทต่อปี

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปได้ว่า เทคนิคและเครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงวิธีการทำงานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นนั้นขึ้นอยู่กับโรงงานอุตสาหกรรมแต่ละแห่งประสบปัญหา เช่น ผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า การส่งมอบสินค้าล่าช้าหรือไม่ครบตามจำนวนที่ต้องการ ความล่าช้าในการผลิตรวมทั้งความสูญเสียเปล่าต่างๆที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า เป็นต้น โดยการแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นภายในโรงงานอุตสาหกรรมนั้น ในเบื้องต้นต้องวิเคราะห์หาสาเหตุหรือต้นตอของปัญหาที่ก่อให้เกิดความเสียหาย หรือความสูญเสียที่เป็นปัญหาที่แท้จริง จากนั้นสรุปสาเหตุเพื่อดำเนินการแก้ไขปัญหา โดยใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมให้

เหมาะสมกับปัญหาที่พบ เช่น การศึกษาการทำงาน การวางแผนการผลิต การควบคุมคุณภาพ การ
วางผังโรงงานระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การจัดซื้อเครื่องจักรและการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ใหม่มา
ทดแทนของเดิมเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิต เป็นต้น

บทที่ 3

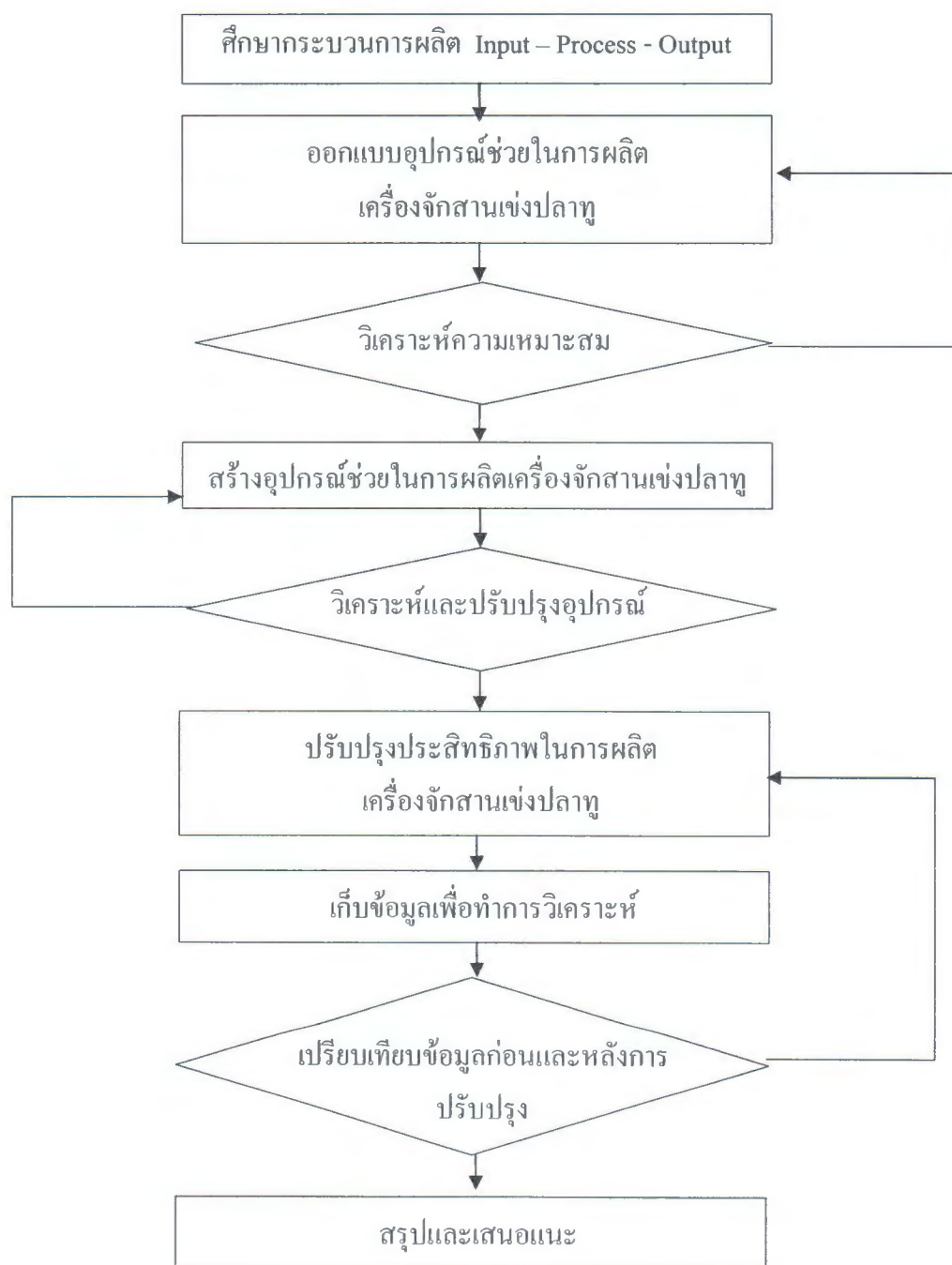
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 แนวทางในการศึกษางานวิจัย

ในบทนี้จะเป็นการอธิบายถึงการศึกษาสภาพทั่วไปและสภาพปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จักสานเชิงปลาของกรณีศึกษา เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาสาเหตุที่ส่งผลให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพต่ำ แล้วระบุปัญหาที่สำคัญๆ ที่ควรดำเนินการแก้ไขปรับปรุง โดยศึกษาตั้งแต่ข้อมูลของวัตถุดิบไม้ไผ่ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักที่สำคัญในการผลิต จากนั้นศึกษากระบวนการผลิต เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต จนกระทั่งเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังรายละเอียดในหัวข้อถัดไป

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แผนผังขั้นตอนการทำงานวิจัย

3.3 วัตถุดิบ (Input)

3.3.1 ไม้ไผ่

ไม้ไผ่ต้องมีอายุประมาณ 2 ปี ส่วนมากนิยมใช้ไผ่ตง เนื่องจากมีเนื้อไม้ที่หนา และไผ่ 1 ต้น สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนล่างหรือโคนต้นซึ่งมีความหนาประมาณ 3-5 เซนติเมตร นำมาทำส่วนของไม้ขอบ ส่วนกลางลำต้นมีความหนา 1-2 เซนติเมตร นำมาทำส่วนของไม้สานแข่ง และส่วนปลายที่มีความหนา 1 เซนติเมตร นำมาทำส่วนของไม้ขัดกัน ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 ไม้ไผ่ตงวัตถุดิบหลัก

3.3.2 ต้นทุนการผลิต

3.3.2.1 ต้นทุนวัตถุดิบ ไม้ไผ่ส่วนใหญ่ที่นำมาทำแข่งปลาของหมู่บ้านได้ตามบริเวณรอบๆหมู่บ้าน อีกส่วนหนึ่งได้จากการได้จากการหาซื้อภายในจังหวัดสุรินทร์ มีรายละเอียดดังนี้

- 1) ค่าขนส่ง 1,200 บาท ต่อ 30 ต้น
- 2) ราคาไม้ไผ่ท่อนละ 30 บาท แต่ละท่อนยาว 6 เมตร สามารถผลิตแข่ง

ได้ 200 แข่ง

- 3) ในการผลิตใช้ไม้ไผ่ประมาณ 180 ท่อนต่อเดือน

3.3.2.2 ต้นทุนการผลิต

- 1) ต้นทุนการผลิตแข่งปลาอยู่ที่ 0.15 บาทต่อแข่ง
- 2) ค่าไฟฟ้า 25 บาทต่อเดือน
- 3) ค่าน้ำ 150 บาทต่อเดือน

3.3.3.3 ขนาดของแข่งปลาทุบ้านหนองจะมีทั้งหมด 3 ขนาด เพื่อให้ตรงตามความต้องการของลูกค้า

- 1) ขนาดใหญ่ เส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร ราคาใบละ 1.50 บาท
- 2) ขนาดกลาง เส้นผ่านศูนย์กลาง 13.5 เซนติเมตร ราคาใบละ 1.30 บาท
- 3) ขนาดเล็ก เส้นผ่านศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร ราคาใบละ 1 บาท

โดยในงานวิจัยนี้จะใช้แข่งปลาทุขนาดกลางซึ่งเป็นขนาดที่นิยมและมีการสั่งซื้อมากเป็นกรณีศึกษาเพียงขนาดเดียว ปัจจุบันในส่วนของแข่งปลาทุขนาดใหญ่และขนาดเล็กจะผลิตเฉพาะมีการสั่งทำจากลูกค้าเท่านั้น จักสานแข่งปลาทุบ้านหนอง สามารถสร้างรายได้เสริมให้กับครอบครัว 3,000 - 4,000 บาทต่อเดือน

3.4 กระบวนการผลิต (Process)

3.4.1 สภาพการผลิตในปัจจุบัน

กลุ่มจักสานแข่งปลาทุบ้านหนองดังภาพที่ 3.3 มีสมาชิกกลุ่ม 142 คน โดยมี คุณฉัตรพล วงศ์เจียก เป็นประธานกลุ่ม ชาวบ้านส่วนใหญ่ประกอบอาชีพการทำนาเป็นหลัก สภาพโดยรวมของการผลิต จะเป็นลักษณะการนำวัตถุดิบจากธรรมชาติ คือ ไม้ไผ่ ที่อยู่ภายในบริเวณหมู่บ้านและพื้นที่ใกล้เคียง และใช้เครื่องมือที่หาได้ง่าย ได้แก่ มีด เลื่อย กรรไกร มาใช้ในการแปรรูปสภาพ สถานที่ทำงานในปัจจุบัน ส่วนใหญ่จะใช้บริเวณบ้านที่พักอาศัยของสมาชิกในกลุ่มเป็นสถานที่ทำงาน ลักษณะการทำงานจะนั่งทำงานกับพื้นหรือบนแคร่ตามความถนัด แต่เนื่องจากสมาชิกส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ ทำให้เมื่อนั่งทำงานเป็นเวลานานๆ จะทำให้ปวดเมื่อยได้ง่าย สมาชิกในกลุ่มจะทำงานตามความถนัดของตนเอง แต่เมื่อทำเสร็จก็จะส่งมาเก็บรวมกันที่พื้นที่จัดเก็บเพื่อรอจำหน่าย วิธีการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม ส่วนใหญ่แต่ละคนมีความสามารถทำงานได้ทุกขั้นตอน แต่มีความชำนาญในแต่ละขั้นตอนที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งในปัจจุบัน ยังไม่มีการกำหนดมอบหมายงานที่ชัดเจน และไม่มีการกำหนดปริมาณงานที่แน่นอนที่ต้องทำในแต่ละวัน แต่จะทำงานช่วยเหลือกัน

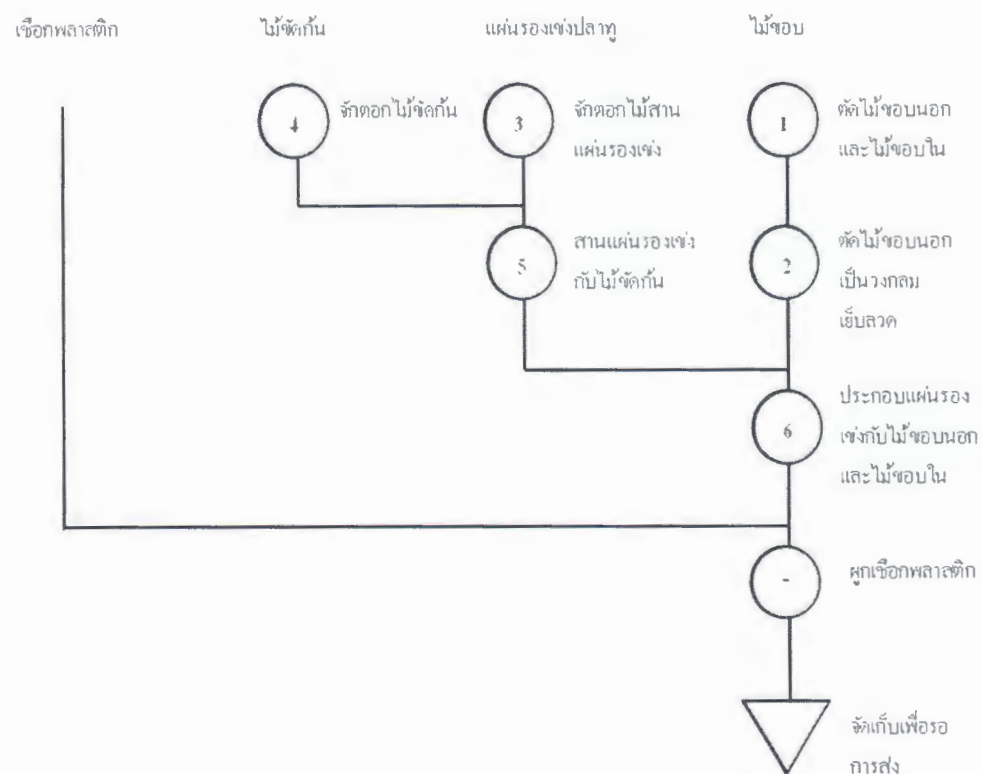


ภาพที่ 3.3 กลุ่มจักสานแข่งปลาบ้านหนอง

3.4.2 กระบวนการผลิต

3.4.2.1 แผนภูมิกระบวนการผลิตโดยสังเขป (Outline Process Chart: OPC)

ขั้นตอนการผลิตแข่งปลา ดังภาพที่ 3.4



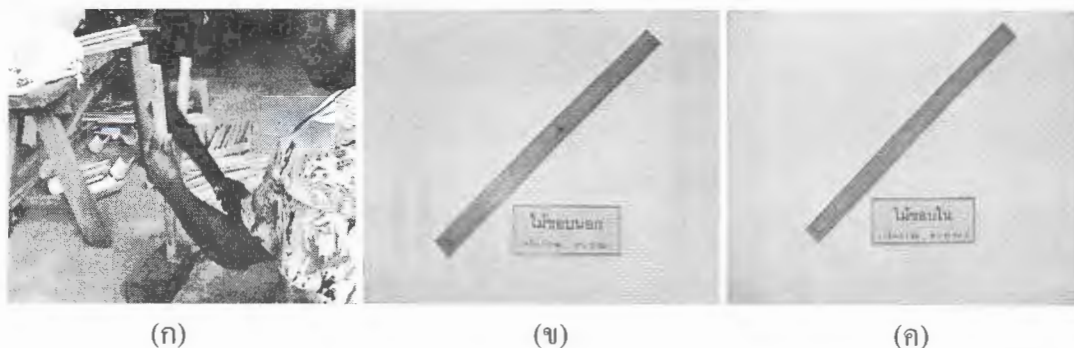
ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการผลิตแข่งปลา

จากภาพที่ 3.4 การผลิตจะประกอบด้วยขั้นตอนการผลิตทั้งหมด 7 ขั้นตอน โดยจะมีส่วนประกอบสำคัญๆ อยู่ 4 ส่วน คือ 1. การทำไม้ขอบ 2. การสานแผ่นรองแข่งปลา 3. การสานไม้ขัดกัน 4. เชือกพลาสติก ซึ่งทางกลุ่มกรณีศึกษาจะทำการผลิตเพียง 3 ส่วน คือ การทำไม้ขอบ การจักตอกไม้สานและไม้ขัดกัน ส่วนเชือกพลาสติกจะสั่งซื้อจากร้านขายของค้าตามหมู่บ้านและตามร้านหนังสือ

3.4.2.2 ขั้นตอนการผลิตแข่งปลา

ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการผลิตแข่งปลา ของการทำงานของคน โดยจะแสดงเป็นภาพประกอบตามลำดับขั้นตอนการทำงานทั้งหมดดังนี้

1) ไม้ขอบ เป็นไม้ที่ใช้ทำขอบแข่งปลา จะใช้ไม้ส่วนล่างของลำไม้ไผ่ ในการทำเนื่องจากมีความหนามาก โดยจะใช้เลื่อยตัดออกเป็นท่อนแบ่งออกเป็น ไม้ขอบนอกจะมีความยาว 52 เซนติเมตร และไม้ขอบในยาว 49 เซนติเมตร แต่ละส่วนจะมีขนาดที่แตกต่างกันดังนี้ ดังภาพที่ 3.5 (ก)-(ค)

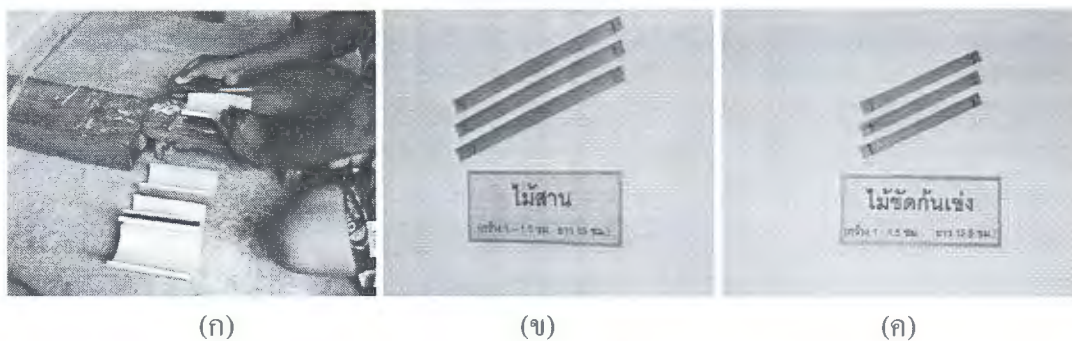


ภาพที่ 3.5 (ก) การทำไม้ขอบ (ข) ไม้ขอบนอก (ค) ไม้ขอบใน

- ไม้ขอบนอก มีขนาดความยาว 52 เซนติเมตร กว้าง 3.5 เซนติเมตร หนา 2 มิลลิเมตร

- ไม้ขอบใน มีขนาดความยาว 49 เซนติเมตร กว้าง 3.3 เซนติเมตร หนา 2 มิลลิเมตร

2) แผ่นรองแข่ง เป็นไม้สานที่ใช้ในการรองกันแข่ง จะใช้ส่วนกลางถึง ส่วนปลายของลำไม้ไผ่ นำมาตัดเป็นท่อนแต่ละท่อน จะมีความยาว 19 เซนติเมตรสำหรับไม้สาน และ ยาว 13.5 เซนติเมตร สำหรับไม้ขัดกัน แล้วแบ่งครึ่งเป็นสองส่วนเพื่อต่อการจักตอก ดังภาพ ที่ 3.6 (ก)-(ค)



ภาพที่ 3.6 (ก) การจักตอกทำไม้สาน (ข) ไม้สาน (ค) ไม้ขัดกันแข็ง

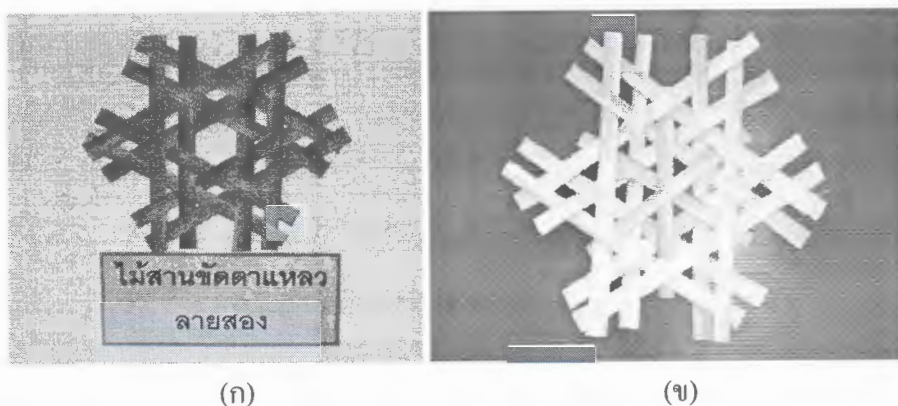
- ไม้สาน เป็นไม้ที่ใช้สานแผ่นรองแข่ง ในการสานแข่งหนึ่งแข่ง จะใช้ไม้สานจำนวน 12 ชิ้น มีขนาดความยาว 19 เซนติเมตร กว้าง 1-1.5 เซนติเมตร หนา 1-1.2 มิลลิเมตร
- ไม้ขัดกัน เป็นไม้ที่ใช้สานเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับแผ่นรองแข่ง ในการสานแข่งหนึ่งแข่งจะใช้ไม้ขัดกัน จำนวน 3 ชิ้น มีขนาดความยาว 13.5 เซนติเมตร กว้าง 1-1.5 เซนติเมตร หนา 1.5-2 มิลลิเมตร

3) ขั้นตอนการสานแผ่นรองแข่งปลาทุ ดังแสดงในภาพที่ 3.7

- การสานแผ่นรองแข่ง จะใช้การสานแบบลายตาเหวลายสองหรือลายเกลียว โดยใช้ไม้สานจำนวน 12 ชิ้น ในการสาน ดังภาพที่ 3.8 (ก)
- การสานไม้ขัดกัน โดยจะสานเสริมความแข็งแรงให้กับแผ่นรองแข่ง โดยใช้ไม้สานจำนวน 3 ชิ้น ในการสานดังภาพที่ 3.8 (ข)



ภาพที่ 3.7 การนั่งสานแข่งปลาทุ



ภาพที่ 3.8 (ก) การสานลายตาแหลวลายสอง (ข) การสานไม้ขัดกัน

4) ขั้นตอนการทำไม้ขอบ

- การทำไม้ขอบนอก จะเริ่มจากการม้วนไม้ขอบให้เป็นวงกลม โดยใช้แบบช่วยในการขึ้นรูป จากนั้นเย็บปลายทั้งสองด้านติดกันเพื่อความแข็งแรง ดังภาพที่ 3.9

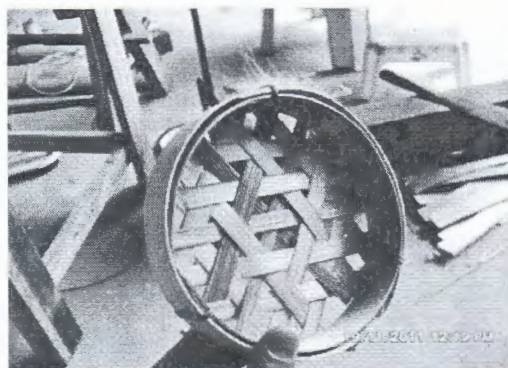


ภาพที่ 3.9 การทำไม้ขอบนอก

- การประกอบไม้ขอบใน จะทำในขั้นตอนการประกอบ จะเป็นตัวช่วยในการยึดแผ่นรองแข็งให้ติดกับไม้ขอบนอก มีลักษณะเหมือนกับไม้ขอบนอกแต่จะมีขนาดเล็กกว่า

5) ขั้นตอนการประกอบ

นำแผ่นไม้ขอบนอกม้วนเป็นวงกลม เย็บลวดปลายทั้งสองด้านเข้าด้วยกันเพื่อความแข็งแรง นำแผ่นรองแข็งที่ได้มาหักขึ้นรูปตามขอบให้เป็นวงกลมโดยใช้อุปกรณ์ช่วยในการขึ้นรูป นำแผ่นรองแข็งมาสวมเข้ากับไม้ขอบนอก จากนั้นนำไม้ขอบในม้วนเข้าข้างในเพื่อประกบแผ่นรองแข็งให้แน่น นำเชือกมารัด ตบแต่งตัดเสี้ยนไม้ไผ่ด้วยกรรไกร ดังภาพที่ 3.10



ภาพที่ 3.10 ข่งปลาทุประกอบเสร็จ

3.4.3 การศึกษาเวลามาตรฐานของการผลิตข่งปลาทุขนาดกลาง

จากการดำเนินงานปรับปรุงประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์จักสานข่งปลาทุเพื่อลดเวลาในการผลิตให้น้อยลง โดยการศึกษางานและการเก็บข้อมูลเวลาการผลิตในแต่ละขั้นตอน เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนการผลิตและหาประสิทธิภาพการผลิต ในการจับเวลาการทำงานจะจับเวลาจากคนงานหลายคน เนื่องจากแต่ละคนจะมีอายุที่ต่างกันจึงจำเป็นต้องมีการประเมินประสิทธิภาพในการทำงานของคนงานโดยเลือกใช้ระบบ Westinghouse ให้ค่าประเมินประสิทธิภาพเท่ากับ 1.26 หรือ คิดเป็น 126% ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % รายละเอียดเวลามาตรฐานกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จักสานข่งปลาทุ (ก่อนการปรับปรุง) แสดงไว้ในภาคผนวก ก และได้สรุปเวลามาตรฐานก่อนการปรับปรุงแสดงไว้ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เวลามาตรฐานขั้นตอนการจักสานข่งปลาทุขนาดกลาง (ก่อนการปรับปรุง)

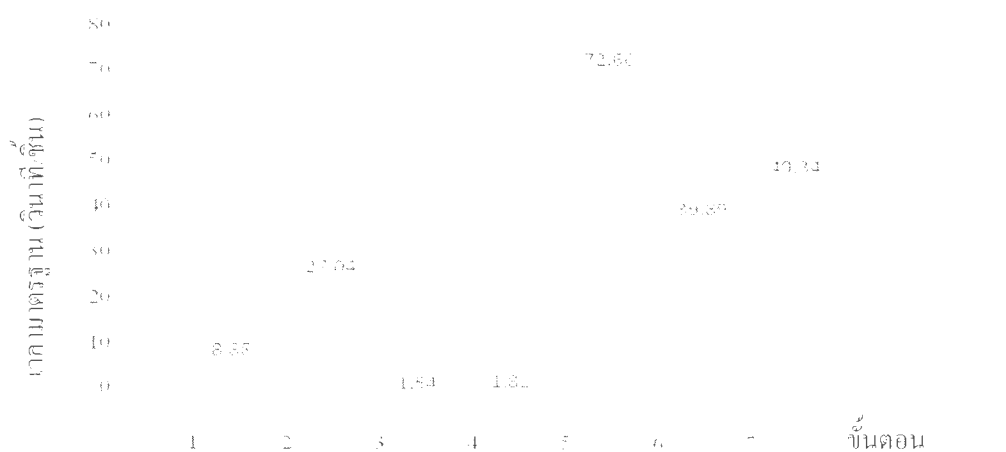
ขั้นตอน ที่	รายละเอียดขั้นตอนการทำงาน	เวลามาตรฐาน (วินาที/ชิ้น)	หมายเหตุ
1	การทำไม้ขอบ (ไม้ขอบนอกกับไม้ขอบใน)	8.88	
2	การตัดไม้ขอบนอกเป็นวงกลมกับเย็บลวด	27.04	
3	การจักดอกไม้สานแผ่นรองข่ง	18.48 วินาที / 12 ชิ้น	1.54 (วินาที/ชิ้น)
4	การจักดอกไม้ขัดกัน	5.46 วินาที / 3 ชิ้น	1.82 (วินาที/ชิ้น)

ตารางที่ 3.1 เวลามาตรฐานขั้นตอนการจักสานแข่งปลาหูขนาดกลาง (ก่อนการปรับปรุง) (ต่อ)

ขั้นตอน ที่	รายละเอียดขั้นตอนการทำงาน	เวลามาตรฐาน (วินาที/ชิ้น)	หมายเหตุ
5	การจักสาน (สานแผ่นรองแข่งกับสานไม้ขัดกัน)	72.66	
6	การประกอบแข่งปลาหู	39.89	
7	การผูกเชือกพลาสติก	49.34	
รวม		221.75	
รวมเวลามาตรฐานในการผลิตแข่งปลาหู 1 ใบ ต่อ 1 คน เท่ากับ 3 นาที 41 วินาที			

จากตารางที่ 3.1 ขั้นตอนในการจักสานแข่งปลาหูมีทั้งหมด 7 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุดคือ ขั้นตอนที่ 5 การจักสาน (สานแผ่นรองแข่งกับสานไม้ขัดกัน) ใช้เวลา 72.66 วินาทีต่อชิ้น ดังแสดงในภาพที่ 3.11 ส่วนในขั้นตอนที่ 3.4 เป็นขั้นตอนที่ใช้แรงมากและต้องทำงานซ้ำๆ อีกทั้งยังเป็นขั้นตอนที่ต้องการชิ้นงานมากที่สุด เฉลี่ยในขั้นตอนที่ 3 จำนวน 3,615 ชิ้นต่อวัน ขั้นตอนที่ 4 จำนวน 14,460 ชิ้นต่อวัน รวมจะต้องจักดอก 18,075 ชิ้นต่อวัน ผู้วิจัยได้เลือกขั้นตอนทั้ง 3 ขั้นตอนนี้เป็นกรณีศึกษา

ความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนการผลิตและเวลามาตรฐานก่อนการปรับปรุง



ภาพที่ 3.11 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการผลิตแข่งปลาหูก่อนการปรับปรุง

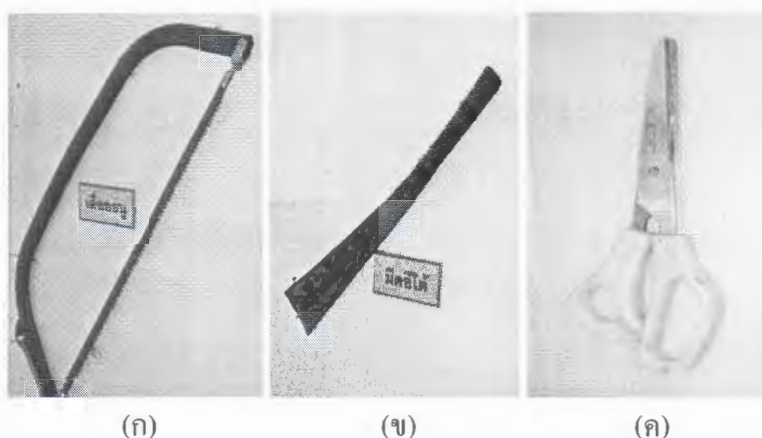
3.4.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยผลิต

เครื่องมือและอุปกรณ์ ส่วนใหญ่เป็นอุปกรณ์ที่ทำได้ง่ายตามบ้านเรือนและเป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นเองเพื่อใช้เฉพาะในแต่ละขั้นตอน แต่ก็ยังอาศัยแรงงานคนและความชำนาญในการทำงานเป็นส่วนใหญ่ ตั้งแต่การนำวัตถุดิบไปแปรรูปจนสำเร็จเป็นผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานมีดังนี้

3.4.4.1 เลื่อยคั่นธนู คันเลื่อยเป็นเหล็กแข็งแรงกลวงด้านปลายและด้านมือจับใบเลื่อยเป็นเหล็กแบบแข็งเหนียว ใช้ตัดไม้ไผ่เป็นท่อนๆ และส่วนที่โคนตัดเรียบและไม่เป็นเสี้ยน ดังภาพที่ 3.12 (ก)

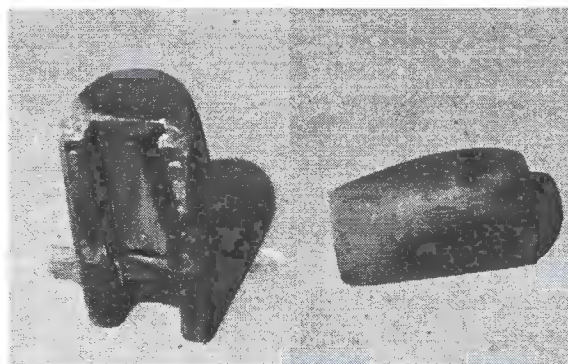
3.4.4.2 มีด ใช้ผ่าไม้ไผ่เป็นแผ่นบางสำหรับทำไม้ขอบนอกและขอบใน ดังภาพที่ 3.12 (ข)

3.4.4.3 กรรไกร ใช้สำหรับตัดเชือกผูกขึงและตบแต่งขงปลาหู ดังภาพที่ 3.12 (ค)



ภาพที่ 3.12 (ก) เลื่อยคั่นธนู (ข) มีด (ค) กรรไกร

3.4.4.4 กบไสไม้ เป็นอุปกรณ์จากภูมิปัญญาชาวบ้านทำจากไม้เนื้อแข็ง ใบมีดสามารถเปลี่ยนได้เมื่อต้องการปรับขนาดความหนาของดอก ราคา 250-300 บาท ดังภาพที่ 3.13



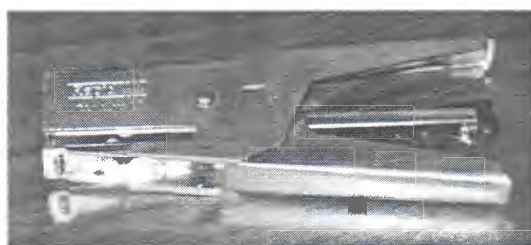
ภาพที่ 3.13 กบไสไม้ไฟสำหรับทำแข่งปลา

3.4.4.5 Staple ใช้สำหรับเย็บไม้ขอบนอกและไม้ขอบในให้ติดกัน ดังภาพที่

3.14 (ก)

3.4.4.6 เชือกพลาสติก ใช้สำหรับผูกแข่งปลาในขั้นตอนสุดท้าย นิยมผูก 3 ด้าน

ดังภาพที่ 3.14 (ข)



(ก)



(ข)

ภาพที่ 3.14 (ก) Staple (ข) เชือกพลาสติก

3.5 ผลผลิตสำเร็จรูป (Output)

3.5.1 การจัดเก็บผลผลิตสำเร็จรูป

ในส่วนของการจัดเก็บวัตถุดิบ สมาชิกจะนำผลผลิตแข่งปลามารวบรวมไว้ในพื้นที่จัดเก็บของสำนักงานกลุ่มพัฒนาอาชีพเพื่อรอจำหน่าย เพื่อให้ได้ครบตามจำนวนความต้องการของลูกค้าก่อน โดยยอดการผลิตต่อวันอยู่ที่ประมาณ 1,205 แข่งต่อวัน ซึ่งยอดการผลิตนี้ยังไม่เพียงพอต่อการส่งมอบสินค้าในแต่ละวัน การจัดเก็บผลผลิตสำเร็จรูปดังภาพที่ 3.15



ภาพที่ 3.15 การจัดเก็บเข่งปลาทุ

3.5.2 การส่งมอบผลิตภัณฑ์

โดยจะทำการส่งมอบให้ลูกค้า 2 วันต่อ 1 ครั้ง แสดงดังภาพที่ 3.16 แต่เนื่องจากการผลิตที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการในแต่ละวัน จึงจำเป็นต้องรวบรวมสินค้าให้ได้ปริมาณมากก่อน เพื่อทำการเคลื่อนสินค้าให้ลูกค้าแต่ละรายเท่านั้น และปริมาณความต้องการของลูกค้าโดยเฉลี่ยแล้วลูกค้าต้องการประมาณ 1,800 เข่งต่อวัน ต้องใช้เวลาการผลิตรวม 2 วันถึงจะผลิตได้ตามจำนวนความต้องการของลูกค้า ซึ่งขบวนการผลิตสินค้าในแต่ละวันยังไม่เพียงพอต่อการส่งมอบ ทำให้กลุ่มสมาชิกเสียโอกาสทางการขาย โดยคิดเป็น 33.05 % ของขบวนการผลิตต่อวัน (ฉัตรพล วงศ์เจียก, สัมภาษณ์ 19 พฤศจิกายน 2553)



ภาพที่ 3.16 การส่งมอบผลิตภัณฑ์

3.6 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิต

ในการศึกษาวิธีการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม พบว่า ส่วนใหญ่แต่ละคนมีความสามารถทำงานได้ทุกขั้นตอน แต่มีความชำนาญในแต่ละขั้นตอนที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งในปัจจุบัน ยังไม่มีการกำหนดมอบหมายงานที่ชัดเจน และไม่มีการกำหนดปริมาณงานที่ต้องทำในแต่ละวัน ที่แน่นอน แต่จะทำงานช่วยเหลือกัน และเครื่องมือส่วนใหญ่เป็นอุปกรณ์ที่หาได้ง่ายตามบ้านเรือนและเป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นเองเพื่อใช้เฉพาะในแต่ละขั้นตอน แต่ก็ยังอาศัยแรงงานคนและความชำนาญในการทำงานเป็นส่วนใหญ่

3.6.1 ปัญหาทางด้านวัตถุดิบ (Input)

วัตถุดิบส่วนใหญ่เป็นไม้ไผ่ประเภทไผ่ตงที่หาได้ตามหมู่บ้านและบริเวณรอบๆ หมู่บ้าน แต่ปัจจุบันมีขอความต้องการการใช้แข่งปลาที่เพิ่มสูงขึ้น จึงส่งผลให้ไม้ไผ่ในบริเวณหมู่บ้านและพื้นที่ใกล้เคียงไม่เพียงพอต่อการผลิต จึงจำเป็นต้องหาซื้อไม้ไผ่จากอำเภอใกล้เคียงเช่น อำเภอกาบเชิง อำเภอบัวเขต จังหวัดสุรินทร์ อำเภอคูสิงห์ จังหวัดศรีสะเกษ และจำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายทางการขนส่งเพิ่มขึ้นอีก และเพื่อให้ได้ไม้ไผ่ตามความต้องการในการผลิตจึงจำเป็นต้องมีแหล่งวัตถุดิบรองรับการผลิตด้วย

3.6.1.1 การจัดซื้อวัตถุดิบ

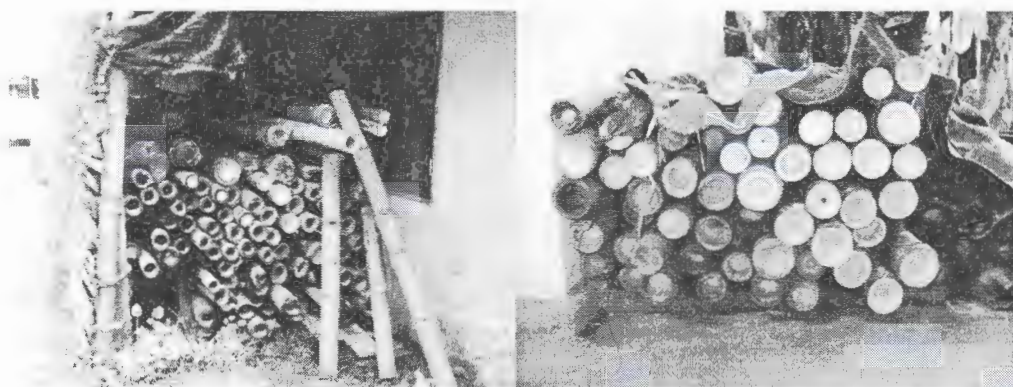
ปัจจุบันวัตถุดิบสามารถหาซื้อได้จากอำเภอใกล้เคียงคือ บ้านนาสวรรค์ บ้านโคกหลัก อำเภอคูสิงห์ จังหวัดศรีสะเกษ บ้านไทยเจริญ อำเภอบัวเขต และบ้านโคกตะเคียน อำเภอกาบเชิง จังหวัดสุรินทร์ โดยเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่ง 1.200 บาทต่อ 30 ท่อน ราคาไม้ไผ่คิดราคาท่อนละ 30 บาท ในการซื้อวัตถุดิบแต่ละครั้งสามารถซื้อได้ครั้งละ 180 -200 ท่อน จากนั้นจะส่งมอบให้กับสมาชิกในจำนวนที่เท่ากัน ส่วนค่าไม้ไผ่จะหักเงิน 30 เปอร์เซนต์ จากการขายแข่งในแต่ละครั้งเพื่อเป็นทุนในการจัดซื้อครั้งต่อไป โดยการขนส่งไม้ไผ่ดังกล่าวที่ 3.17



ภาพที่ 3.17 การขนส่งไม้ไผ่

3.6.1.2 การจัดเก็บวัตถุดิบ

ในส่วนการจัดเก็บวัตถุดิบไม้ไผ่สมาชิกส่วนใหญ่จะมีสถานที่สำหรับเก็บไม้ไผ่เพื่อรอการผลิต โดยจะเก็บไว้ตามบริเวณพื้นที่ว่างรอบๆบ้าน ของสมาชิกในกลุ่ม ดังแสดงในภาพที่ 3.18 ในส่วนของเรื่องแมลงเนื่องจากระยะเวลาในการจัดเก็บที่สั้นและไม้ไผ่มีเปลือกไม้ที่แข็งทำให้แมลงกัดแทะได้ยาก ทำให้หมดปัญหาการใช้สารเคมีกำจัดแมลงและไม่ทำให้เกิดสารพิษตกค้างในเชิงปลาหูด้วย (ฉัตรพล วงศ์เจียก, สัมภาษณ์ 19 พฤศจิกายน 2553)



ภาพที่ 3.18 การจัดเก็บวัตถุดิบ

3.6.2 ปัญหาทางด้านกระบวนการผลิต (Process)

3.6.2.1 ปัญหาทางด้านกำลังการผลิต

ปัจจุบันสินค้ามีความต้องการทางการตลาดสูง ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตรงตามเวลาที่กำหนดรับสินค้า และได้สินค้าไม่ตรงตามจำนวนที่ต้องการ เนื่องจากใช้เวลาในการผลิตบางขั้นตอนนาน เมื่อพิจารณาพบว่า ขั้นตอนการสานไม้สานรองแข่งใช้เวลานานที่สุดซึ่งเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ทักษะในการทำงานสูง ส่วนขั้นตอนการจักดอกไม้สานไม้สานรองแข่งและไม้ขัดกันแข่งปลาหู เป็นขั้นตอนที่ทำให้พนักงานเกิดความเมื่อยล้า

3.6.2.2 วิธีการทำงานของพนักงานยังไม่เหมาะสม

ในการทำแข่งปลาหู ส่วนใหญ่ใช้สถานที่บ้านของชาวบ้านเองในการทำ ลักษณะการทำงานจะนั่งกับพื้นหรือบนแคร่ ตามความสะดวกผลทำให้เมื่อนั่งนานๆ จะทำให้เกิดการเมื่อยล้าในการทำงาน ส่งผลทำให้ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ

3.6.2.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ช่วยในการทำงานไม่เหมาะสมหรือมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอ

ในขั้นการผลิตแข่งปลาหูจะประกอบด้วยขั้นตอนหลักๆ 3 ขั้นตอน โดยแต่ละขั้นตอนจะใช้ความชำนาญของคนในการทำ

- 1) การทำไม้ขอบนอกและขอบใน
- 2) การทำไม้สานและไม้ขัดกัน
- 3) การประกอบ

ในขั้นตอนการจักดอกเพื่อนำมาทำไม้สานและไม้ขัดกัน จะใช้อุปกรณ์ที่ทำขึ้นตามภูมิปัญญาชาวบ้าน ซึ่งจะใช้แรงคนในการทำงานทำให้พนักงานเกิดความเมื่อยล้าและเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานได้ง่าย

3.6.3 ปัญหาทางด้านผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (Output)

3.6.3.1 การส่งมอบสินค้า

การส่งมอบสินค้าในแต่ละครั้ง ลูกค้าน่าจะเป็นผู้ที่เข้ามารับสินค้าเองโดยที่ทางกลุ่มจะกำหนดให้มารับสินค้าทุกๆ 2 วัน เนื่องจากต้องผลิตสินค้าให้ได้ครบตามจำนวนความต้องการของลูกค้าในแต่ละรายก่อน จากนั้นจะเฉลี่ยให้เท่าๆกันก่อนจำหน่าย โดยที่ลูกค้าต้องการสินค้าประมาณ 1,800 คู่ต่อวัน ซึ่งยอดการผลิตสินค้าในแต่ละวันยังไม่เพียงพอต่อการส่งมอบ

3.6.3.2 ปัญหาทางด้านการตลาด

ลูกค้าส่วนใหญ่อยู่ในแถบภาคอีสานตอนล่าง สาเหตุที่ถูกจำกัดพื้นที่เนื่องจากผลิตสินค้าได้น้อย ผลิตสินค้าได้ไม่ทันเวลาและจำนวนสินค้าไม่เพียงพอที่จะขยายพื้นที่ทางการตลาดให้มากกว่านี้ได้

3.6.3.3 ปัญหาทางด้านการจัดเก็บ

การจัดเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปปกติจะใช้ระยะเวลาจัดเก็บเวลาประมาณ 1-2 วัน ก่อนการส่งมอบ โดยจะใช้สถานที่ภายในศูนย์พัฒนาอาชีพสำหรับการจัดเก็บแต่ละครั้ง หากมีการขยายกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้น จำเป็นต้องมีพื้นที่สำหรับการจัดเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ให้กว้างกว่าเดิม

3.6.3.4 ปัญหาทางด้านการจัดการของเสีย

การทำแข่งปลาตู๋ ในแต่ละครั้งจะมีของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เช่น พริกเผาไหม้ไฟ ขี้เถ้า ซึ่งในส่วนนี้ทางกลุ่มยังไม่มีวิธีการจัดการที่ดีในการนำไปใช้ประโยชน์ หรือวิธีในการกำจัดที่ดี ส่วนใหญ่จะนำมาเผาทิ้งและนำมาเป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มอาหาร ดังภาพที่

3.19



ภาพที่ 3.19 การกำจัดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการทำ SWOT Analysis

การวิเคราะห์ SWOT จะครอบคลุมขอบเขตของปัจจัยที่กว้างด้วยการระบุจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและอุปสรรคขององค์กร ดังแสดงในตารางที่ 3.2 ทำให้มีข้อมูลในการกำหนดทิศทางหรือเป้าหมายที่จะถูกสร้างขึ้นมาบนจุดแข็งขององค์กร และแสวงหาประโยชน์จากโอกาสทางสภาพแวดล้อม และสามารถกำหนดกลยุทธ์ที่มุ่งเอาชนะอุปสรรคทางสภาพแวดล้อมหรือลดจุดอ่อน

ขององค์กรให้มีน้อยที่สุดได้ ภายใต้การวิเคราะห์ SWOT นั้น จะต้องวิเคราะห์ทั้งสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกองค์กร โดยการวิเคราะห์ SWOT ของกรณีศึกษา ดังข้อมูลในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 การวิเคราะห์ประเมิน จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค

SWOT	
จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)
1. สินค้าเป็นสินค้า OTOP ระดับ 5 ดาว ของ จังหวัดสุรินทร์ 2. สินค้าเป็นที่ต้องการทางการตลาดสูง 3. ไม่จำเป็นต้องหาสถานที่จำหน่าย 4. ผู้ซื้อมารับสินค้าเอง	1. ลักษณะการทำงานที่ไม่เหมาะสมหรือมี ประสิทธิภาพไม่เพียงพอ 2. สินค้าผลิตได้ไม่ทันตามความต้องการของ ลูกค้า
SWOT	
โอกาส (Opportunity)	อุปสรรค (Threat)
1. ไม่มีคู่แข่งทางการค้า 2. แนวโน้มตลาดให้ความสนใจ	1. แหล่งวัตถุดิบเริ่มหายาก 2. พื้นที่ทางการตลาดถูกจำกัด

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์ (Empirical Studies) โดยการให้บุคลากรและผู้บริหารประเมินประเด็น SWOT ที่สำคัญ การวางแผนยุทธศาสตร์จึงควรมุ่งเน้นปัจจัยสำคัญที่ช่วยลดหรือขจัดจุดอ่อนลงได้มากที่สุด การพลิกวิกฤตจากภัยคุกคามให้เป็นโอกาส หรือใช้จุดแข็งซ้อนโอกาส โดยพิจารณาประเด็น SWOT ที่สำคัญ โดยอาศัยเทคนิคเทวี่เมทริกซ์ (TOWS Matrix) ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 การสร้างกลยุทธ์ทางเลือกด้วยการวิเคราะห์เท่าวเมทริกซ์

TOWS MATRIX	
จุดแข็ง (Strength)	โอกาส (Opportunity)
1. สินค้าเป็นสินค้า OTOP ระดับ 5 ดาว ของ จังหวัดสุรินทร์ 2. สินค้ามีความต้องการทางการตลาดสูง 3. ไม่จำเป็นต้องหาสถานที่จำหน่าย 4. ผู้ซื้อมารับสินค้าเอง	1. ไม่มีคู่แข่งทางการค้า 2. แนวโน้มตลาดให้ความสนใจ
กลยุทธ์ (SO) การกำหนดกลยุทธ์ภายใต้ศักยภาพของจุดแข็งและโอกาส ได้แก่ 1. เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต 2. ขยายพื้นที่ทางการตลาด 3. วางแผนเพิ่มกำลังการผลิตในอนาคต	
จุดแข็ง (Strength)	อุปสรรค (Threat)
1. สินค้าเป็นสินค้า OTOP ระดับ 5 ดาว ของ จังหวัดสุรินทร์ 2. สินค้ามีความต้องการทางการตลาดสูง 3. ไม่จำเป็นต้องหาสถานที่จำหน่าย 4. ผู้ซื้อมารับสินค้าเอง	1. แหล่งวัตถุดิบเริ่มหายาก 2. พื้นที่ทางการตลาดถูกจำกัด
กลยุทธ์ (ST) การกำหนดกลยุทธ์ภายใต้ศักยภาพของจุดแข็งและอุปสรรค ได้แก่ 1. จัดหาแหล่งวัตถุดิบเพื่อรองรับการผลิต 2. เพิ่มการโฆษณาและประชาสัมพันธ์	
จุดอ่อน (Weakness)	โอกาส (Opportunity)
1. ลักษณะการทำงานที่ไม่เหมาะสมหรือมี ประสิทธิภาพไม่เพียงพอ 2. สินค้าผลิตได้ไม่ทันตามความต้องการของ ลูกค้า	1. ไม่มีคู่แข่งทางการค้า 2. แนวโน้มตลาดให้ความสนใจ
กลยุทธ์ (WO) การกำหนดกลยุทธ์ภายใต้ศักยภาพของจุดอ่อนและโอกาส ได้แก่ 1. เพิ่มศักยภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยในการผลิต	

ตารางที่ 3.3 การสร้างกลยุทธ์ทางเลือกด้วยการวิเคราะห์เท่าวเมทริกซ์ (ต่อ)

SWOT	
จุดอ่อน (Weakness)	อุปสรรค (Threat)
1. ลักษณะการทำงานที่ไม่เหมาะสมหรือมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอ 2. สินค้าผลิตได้ไม่ทันตามความต้องการของลูกค้า	1. แหล่งวัตถุดิบเริ่มหายาก 2. พื้นที่ทางการตลาดถูกจำกัด
กลยุทธ์ (WT) การกำหนดกลยุทธ์ภายใต้ศักยภาพของจุดอ่อนและอุปสรรค ได้แก่ 1. ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า	

เมื่อได้ประเมินกลยุทธ์เรียบร้อยแล้วขั้นตอนต่อไปเป็นการจัดลำดับความสำคัญของกลยุทธ์ทางเลือก ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 การจัดลำดับความสำคัญของกลยุทธ์ทางเลือก

กลยุทธ์ทางเลือก	การจัดลำดับความสำคัญ	คะแนน
1. เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต	(1) (1) (1) (1) 1 (1) 2 3 4 5 (6) 7	5
2. ขยายพื้นที่ทางการตลาด	2 2 (2) 2 2 (3) (4) 5 (6) (7)	1
3. วางแผนเพิ่มกำลังการผลิตในอนาคต	3 (3) 3 (3) (4) 5 (6) 7	3
4. จัดหาแหล่งวัตถุดิบเพื่อรองรับการผลิต	(4) 4 (4) 5 (6) 7	4
5. เพิ่มการโฆษณาและประชาสัมพันธ์	5 5 (6) (7)	0
6. เพิ่มศักยภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยในการผลิต	(6) 7	6
7. ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า		2

การพิจารณาขั้นตอนสุดท้ายของการจัดลำดับความสำคัญของกลยุทธ์เพื่อหาข้อสรุปได้
ดังนี้

กลยุทธ์ทางเลือกข้อที่ 6. เพิ่มศักยภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยในการผลิต เป็นอันดับ
แรก

กลยุทธ์ทางเลือกข้อที่ 1. เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เป็นอันดับที่สอง

กลยุทธ์ทางเลือกข้อที่ 4. จัดหาแหล่งวัตถุดิบเพื่อรองรับการผลิต เป็นอันดับที่สาม

และ กลยุทธ์ทางเลือกข้อที่ 5. เพิ่มการโฆษณาและประชาสัมพันธ์ เป็นอันดับสุดท้าย

เมื่อจัดทำข้อสรุปเสร็จแล้วจะได้แผนงานกลยุทธ์ซึ่งผู้วิจัยจะใช้เป็นแนวทางในการ
แก้ปัญหา จากการวิเคราะห์สถานการณ์ด้วย SWOT Analysis แล้ว สามารถวิเคราะห์และสรุปปัญหา
ที่เกิดขึ้นดังแสดงในตารางที่ 3.5 ดังนี้

ตารางที่ 3.5 สรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิต

ปัจจัย	ปัญหา	วิธีแก้ปัญหา	เหตุผล
วัตถุดิบ	การจัดซื้อวัตถุดิบ	ส่งเสริมให้ทาง สมาชิกปลูกไม้ไผ่ เพื่อใช้เป็นแหล่ง วัตถุดิบ หาแหล่ง วัตถุดิบใหม่	สมาชิกได้มีการปลูกไม้ไผ่ตามสวน ไร่ นา แต่เนื่องจากมีความต้องการ ไม้ไผ่ที่สูงจึงทำให้ไม้ไผ่ถูกตัดจน หมดและไม้ไผ่บางส่วนก็มีอายุไม่ ถึงระยะเวลาที่ต้องการ
	การจัดเก็บวัตถุดิบ	สถานที่จัดเก็บ วัตถุดิบยังใช้พื้นที่ บริเวณบ้านของ สมาชิกในการ จัดเก็บ	เนื่องจากระยะเวลาในการจัดเก็บที่ สั้นจึงไม่มีปัญหาในส่วนของการ จัดเก็บ แต่การจัดเก็บวัตถุดิบเป็น ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบจึง จำเป็นต้องมีหัวข้อนี้ไว้ในส่วนของ ปัจจัยของวัตถุดิบ
กระบวนการ ผลิต	กำลังการผลิต	พัฒนาและออกแบบ เครื่องจักรเข้ามา ช่วยในการทำงาน	เพื่อลดข้อจำกัดด้านการผลิตลง รวมทั้งเพื่อรองรับปริมาณความ ต้องการที่มีในปัจจุบันและมี แนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคต

ตารางที่ 3.5 ตารางสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิต (ต่อ)

ปัจจัย	ปัญหา	วิธีแก้ปัญหา	เหตุผล
กระบวนการผลิต	วิธีการทำงานของพนักงานยังไม่เหมาะสม	การออกแบบเก้าอี้ นั่งตามหลักออร์โก โนมิกส์ (Ergonomics)	จากการศึกษา พบว่า ขั้นตอนที่ใช้ เวลามากที่สุดคือ ขั้นตอนที่ 5 การ จักสาน เนื่องจากการเป็นงานสานแผ่น รองแข่งกับสานไม้ขัดกันต้องใช้ ตอกทั้งหมด 15 ชิ้นในการสาน ลักษณะการทำงานจะนั่งกับพื้น หรือบนแคร่ ผลทำให้เมื่อนั่งนานๆ จะทำให้เกิดการเมื่อยล้าในการ ทำงาน ส่งผลทำให้ทำงานได้ไม่เต็ม ประสิทธิภาพ
	เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ ช่วยในการทำงานไม่ เหมาะสมหรือมี ประสิทธิภาพไม่ เพียงพอ	การออกแบบและ สร้างเครื่องจักตอก	พบว่าการผลิตในขั้นตอนที่ 3 และ 4 เป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดการ เมื่อยล้าและเกิดอันตรายได้ง่าย และ อีกทั้งยังเป็นขั้นตอนที่ต้องการ ชิ้นงานมากที่สุด
ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	การส่งมอบสินค้า	ปัจจุบันลูกค้ามารับ สินค้าเอง โดย กำหนดการรับ สินค้า 2 วันต่อ 1 ครั้ง	เนื่องจากต้องผลิตสินค้าให้ได้ครบ ตามจำนวนความต้องการของลูกค้า ในแต่ละรายก่อน ถึงจะจำหน่ายได้ ซึ่งขอการผลิตสินค้าในแต่ละวัน ยังไม่เพียงพอต่อการส่งมอบ
	การตลาด	เพิ่มกำลังการผลิต ให้มากขึ้น	สร้างเครื่องจักรเพื่อใช้ทดแทน แรงงานคนในส่วนของการจักตอก ขั้นตอนที่ 3 และ 4 เพื่อรองรับ ปริมาณความต้องการที่มีใน ปัจจุบันและมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นใน อนาคต

ตารางที่ 3.5 ตารางสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิต (ต่อ)

ปัจจัย	ปัญหา	วิธีแก้ปัญหา	เหตุผล
ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	การจัดเก็บ	ใช้สถานที่ภายในศูนย์พัฒนาอาชีพสำหรับการจัดเก็บแต่ละครั้ง	ปัจจุบันยังไม่มีปัญหาทางด้านการจัดเก็บ หากมีการขยายกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้น จำเป็นต้องมีพื้นที่สำหรับการจัดเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ให้กว้างกว่าเดิม
	การจัดการของเสีย	เลือกวิธีการจัดการที่เหมาะสม. พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่	เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตและสามารถสร้างรายได้ให้กับกลุ่มสมาชิกได้ การรู้จักนำเอาวัสดุที่เหลือใช้มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่แสดงถึงภูมิปัญญาชาวบ้านและยังเป็นการพัฒนาทรัพยากรบุคคลให้มีความสามารถในการแข่งขัน

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์แล้วว่า หลังจากการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตครบทุกขั้นตอนและระบุปัญหาที่สำคัญๆ ที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตแล้วสามารถเลือกวิธีการและเครื่องมือที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนที่พบ เพื่อทดลองผลิตตามวิธีการเพิ่มผลผลิตดังกล่าวระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุง ซึ่งวิธีในการแก้ปัญหาการศึกษาเวลา การออกแบบและสร้างเครื่องมือช่วยในการผลิตทั้งหมด รวมทั้งการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน ดังจะอธิบายรายละเอียดในบทถัดไป

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาเพื่อเพิ่มผลผลิต กรณีศึกษา กลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานแข่งปลาทุบ้านหนอง จังหวัดสุรินทร์นั้น ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดรูปแบบการจัดการผลิตตั้งแต่วัตถุดิบ กระบวนการผลิต จนถึงการจัดเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปของกรณีศึกษาด้วยหลักการเพิ่มผลผลิตสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การศึกษาการทำงานเพื่อลดเวลาที่ใช้ในการผลิตลง การออกแบบและสร้างเครื่องมือช่วยในการผลิตหรือการลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มอัตราการผลิตเพื่อให้องค์กรมีรูปแบบการจัดการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นต้น ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์แล้วว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นในกรณีศึกษากลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานแข่งปลาทุ มีทั้งหมด 3 ข้อ ดังที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ได้หาแนวทางในการแก้ไข ปัญหาทั้ง 3 เรื่อง โดยการเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต ดังนี้

(1) การศึกษาการทำงาน (Work Study)

เพื่อหาเวลามาตรฐาน(Standard Time) ในการผลิตแข่งปลาทุเฉลี่ยต่อ 1 ใบ ทั้งก่อน และหลังการปรับปรุงเพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในการผลิตโดยใช้วิธีการจับเวลาการทำงานโดยตรง (Direct Time Study) ในทุกขั้นตอนเพื่อให้ทราบว่าในแต่ละขั้นตอนการผลิตใช้เวลาเท่าใด ขั้นตอนไหนเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากเกินไป และจะกำหนดวิธีในการแก้ไขปัญหาขั้นตอนนั้นอย่างไร

(2) การออกแบบและสร้างเครื่องมือช่วยในการผลิต

ทำการศึกษาขั้นตอนในการผลิตจักสานแข่งปลาทุทุกขั้นตอนโดยศึกษาเกี่ยวกับ เครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน โดยพิจารณาจากขั้นตอนการผลิตที่ทำให้เกิดความเมื่อยล้า อ่อนเพลียและต้องหยุดพักบ่อยๆ

(3) การลดต้นทุนการผลิต

(3.1) การวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุนก่อนและหลังการปรับปรุง

เปรียบเทียบต้นทุนก่อนและหลังการปรับปรุง เพื่อลดต้นทุนในส่วน ของ วัตถุดิบในการผลิตและเพิ่มอัตราการผลิตให้มากขึ้นกว่าเดิม ลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในการผลิต ให้น้อยลงและรวมถึงการวางแผนการผลิตเพื่อรองรับปริมาณความต้องการสินค้าที่เพิ่มขึ้นใน อนาคต

(3.2) การลดต้นทุนการออกแบบและสร้างเครื่องจักร

การใช้วิศวกรรมคุณค่าในการลดต้นทุนของการออกแบบและสร้างเครื่องจักร โดยการออกแบบและสร้างเครื่องจักรจะพิจารณาถึงหน้าที่การทำงานเป็นหลัก จากนั้นก็ได้มีการนำเทคนิคไปประยุกต์ใช้ ซึ่งทั้งหมดนี้มีจุดมุ่งหมายคือ การลดต้นทุนของการสร้างเครื่องจักร ขจัดการใช้จ่ายที่เกินความจำเป็น หรือไม่จำเป็น โดยให้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดั้งเดิม

จากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการในการผลิต โดยได้ดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จักษุภัณฑ์แข่งขันตลาด ตามวิธีการที่ได้นำเสนอไว้แล้วนั้น ได้นำข้อมูลที่ได้มาดำเนินการวิเคราะห์โดยใช้กรอบการวิเคราะห์ข้อมูลตามทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ได้ครบถ้วนตามที่ได้ตั้งไว้ โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายของการวิจัย มีดังนี้

- 4.1 วัตถุดิบ (Input)
- 4.2 กระบวนการผลิต (Process)
- 4.3 ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (Output)
- 4.4 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

4.1 วัตถุดิบ (Input)

4.1.1 แนวทางการแก้ปัญหาทางด้านวัตถุดิบ

จากการศึกษาในส่วนของวัตถุดิบ พบว่าไม้ไผ่ที่นำมาทำแข่งปลาหูปัจจุบันเริ่มขาดแคลนมากยิ่งขึ้นและแหล่งวัตถุดิบเริ่มหายาก อีกทั้งในการขนย้ายไม้ไผ่ต้องเสียค่าใช้จ่ายด้วย เพื่อให้ได้ไม้ไผ่ตามความต้องการในการผลิต จึงจำเป็นต้องมีไม้ไผ่ที่มากพอสำหรับการผลิตและแหล่งวัตถุดิบไม้ไผ่รองรับการผลิตด้วย

ดังนั้น จึงได้เสนอแนวทาง โดยส่งเสริมให้ทางสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนที่มีส่วนร่วม นำต้นกล้าไม้ไผ่มาปลูกและให้การฝึกอบรมความรู้ในการปลูกไผ่และการตัดไผ่ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการแก่สมาชิกในกลุ่มเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มจำนวนไม้ไผ่ในการผลิตและเพื่อสามารถรองรับการผลิตครั้งละมากๆ ได้

4.2 กระบวนการผลิต (Process)

4.2.1 แนวทางการแก้ปัญหาทางด้านการผลิต

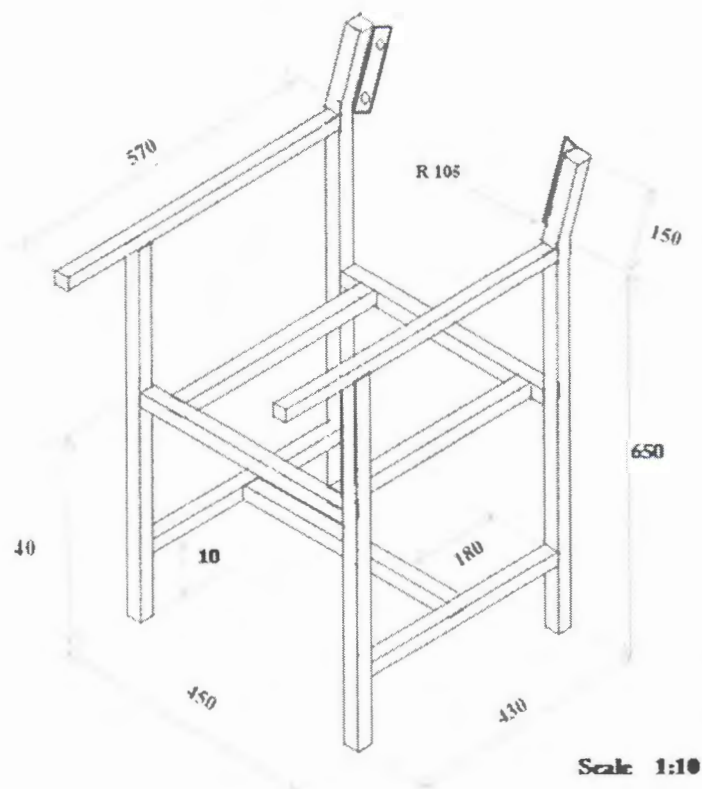
จากการศึกษา พบว่า ปัจจุบันในขั้นตอนการผลิตบางขั้นตอนใช้เวลาในการทำงานนาน สาเหตุที่ใช้เวลาในการผลิตแต่ละขั้นตอนนาน จากตารางที่ 3.1 เมื่อพิจารณาพบว่า ขั้นตอนการสานแผ่นรองแข่งใช้เวลานานที่สุด ส่วนขั้นตอนการจักตอกไม้สานแผ่นรองแข่งและไม้ขัดกันแข่งปลาหู เป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดความเมื่อยล้า โดยยอดผลิตแข่งปลาหูปัจจุบัน คิดเป็น 1,205 แข่งต่อวัน ในขณะที่ความต้องการของลูกค้าเฉลี่ย 1,800 แข่งต่อวัน ทำให้ผลิตได้ไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้า

ดังนั้นแนวทางในการแก้ปัญหา หรือเพื่อลดเวลาการผลิตให้น้อยลงและสามารถเพิ่มกำลังการผลิตให้มากขึ้น จึงเสนอให้มีการนำเครื่องมือเข้ามาช่วยในส่วนของขั้นตอนที่ใช้เวลานานและขั้นตอนที่ทำให้เกิดความเมื่อยล้า เพื่อลดข้อจำกัดด้านการผลิตลงรวมทั้งเพื่อรองรับปริมาณความต้องการที่มีในปัจจุบันและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคต

4.2.2 แนวทางการแก้ปัญหาทางด้านวิธีการทำงานของพนักงานยังไม่เหมาะสม

จากการศึกษา พบว่า ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์จักสานแข่งปลาหู มีทั้งหมด 7 ขั้นตอน และขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุดคือ ขั้นตอนที่ 5 การจักสาน เนื่องจากการสานแผ่นรองแข่งกับสานไม้ขัดกันต้องใช้ตอกทั้งหมด 15 ชิ้นในการสาน ลักษณะการทำงานจะนั่งกับพื้นหรือบนแคร่ ตามความสะดวกผลทำให้เมื่อนั่งนานๆ จะทำให้เกิดการเมื่อยล้าในการทำงาน ส่งผลทำให้ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ดังนั้นในการแก้ปัญหาดังกล่าวจึงได้ออกแบบเก้าอี้สำหรับการนั่งทำงานที่ถูกต้องตามหลักเอร์โกโนมิกส์ (Ergonomics) เพื่อลดความเมื่อยล้าในการผลิตลง

การออกแบบเก้าอีนั่งตามหลักเอร์โกโนมิกส์ (Ergonomics) เก้าอี้ที่ดีจะใช้หลักการออกแบบให้สัมพันธ์กับโครงสร้างสัดส่วนร่างกายและใช้หลักชีวกลศาสตร์ประกอบกัน เก้าอี้ประเภทต่างๆ จะมีหลักการออกแบบที่แตกต่างกันออกไป แต่จะมีจุดประสงค์หลักในการออกแบบร่วมกัน คือ เพื่อพัฒนาให้เกิดความสะดวกสบายในการนั่ง เพื่อให้ผู้นั่งสามารถนั่งทำงานในท่าที่ดีและเหมาะสมเป็นเวลานานๆ โดยไม่เกิดความเมื่อยล้า ขั้นตอนที่ 5 เป็นขั้นตอนการจักสาน จะใช้ส่วนนิ้วมือและข้อมือ ทั้งสองข้าง ทำงานพร้อมกัน แต่ไม่เหมือนกัน ทำให้เกิดการเมื่อยล้าเมื่อทำเป็นเวลานาน อีกทั้งทำงานในลักษณะท่านั่งทำงานที่ไม่เหมาะสม ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบเก้าอี้สำหรับนั่งทำงานตามหลักเอร์โกโนมิกส์ เพื่อให้ได้ท่านั่งที่เหมาะสมสำหรับการทำงาน เพื่อลดความเมื่อยล้าในขณะที่ทำงานเป็นเวลานานๆ จึงได้ออกแบบเก้าอีนั่งตามหลักเอร์โกโนมิกส์ ดังภาพที่ 4.1 ดังนี้



ภาพที่ 4.1 โครงร่างแบบและขนาดเก้าอี้นั่งตามหลักเอร์گونอมิกส์

4.2.2.1 การใช้วิศวกรรมคุณค่าในการลดต้นทุนการออกแบบเก้าอี้นั่งตามหลักเอร์гонอมิกส์

การเลือกใช้วิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering, VE) เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้สำหรับการลดต้นทุนที่ได้ผลดีมาก เพราะวิศวกรรมคุณค่าสามารถประยุกต์ใช้กับลักษณะงานหลากหลาย ตั้งแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์ ปรับปรุงกระบวนการผลิต ปรับปรุงวิธีการทำงานที่ดีขึ้น ลดการใช้วัสดุลง หรือแม้แต่การปรับปรุงงานด้านบริการก็ได้ โดยมุ่งหมายที่จะลดต้นทุนลง โดยที่เทคนิควิศวกรรมคุณค่า ยังคงรักษาคุณภาพของงานไว้โดยไม่ลดลงแต่ประการใด

- 1) การวิเคราะห์หน้าที่พื้นฐานของชิ้นส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ และวิธีการวิเคราะห์หน้าที่หลัก หน้าที่รองของผลิตภัณฑ์มีตามขั้นตอนของการทำวิศวกรรมคุณค่า ดังนี้
- ขั้นตอนที่ 1 : การเลือกโครงการศึกษา

ในกรณีศึกษาวิจัยเป็นผู้กำหนดผลิตภัณฑ์ที่จะทำการลดต้นทุนด้วยเทคนิควิศวกรรมคุณค่า คือเก้าอี้นั่งเอนเอร์กอนอมิกส์สำหรับงานจักสานแข่งปลาทุ เพื่อทำการศึกษ และสร้างเครื่องมือใหม่

ขั้นตอนที่ 2 : สำรวจและรวบรวมข้อมูลของงานต้นแบบ

ในกรณีศึกษาวิจัยจะขอนำเสนอเฉพาะข้อมูลหลัก 3 ส่วนที่จำเป็น สำหรับใช้ในการศึกษาและออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่เท่านั้น ได้แก่

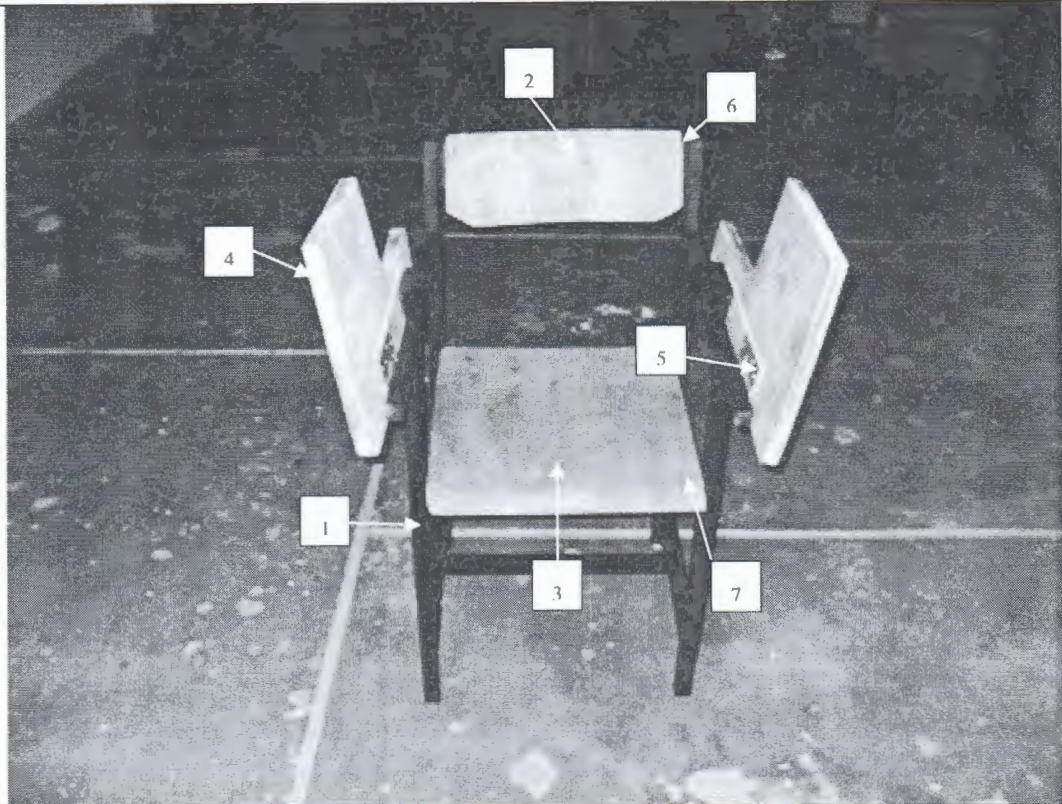
ข้อมูลส่วนที่ 1 คือ ภาพผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ทำการศึกษาวิศวกรรมคุณค่า คือผลิตภัณฑ์จักสานแข่งปลาทุ ดังแสดงในภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (เก้าอี้นั่งตามหลักเอร์กอนอมิกส์)

ข้อมูลส่วนที่ 2 คือ รายละเอียดชิ้นส่วนประกอบพร้อมวัสดุที่ใช้ทำ และต้นทุนของทุกชิ้นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ชิ้นส่วนประกอบของเก้าอี้นั่งตามหลักเฮอร์กอนอมิกส์ พร้อมวัสดุที่ใช้ทำ และต้นทุน



No.	ชิ้นส่วน	วัสดุ	จำนวน (ชิ้น)	ต้นทุนวัตถุดิบ (บาท)
1	โครงเหล็ก	เหล็กกล่อง 1 นิ้ว	1	180
2	พนักพิง	ไม้	1	80
3	แผ่นรองนั่ง	ไม้	1	140
4	แผ่นรองเขียน	ไม้	2	200
5	บานพับ 4*3 นิ้ว	เหล็กกล้า	4	180
6	นัต สกรู ขนาด M8x1.0	เหล็กเครื่องมือ	8	24
7	ตะปูเกลียว	เหล็กเครื่องมือ	20	15
รวม				819

ข้อมูลส่วนที่ 3 คือ รายละเอียดข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ สำหรับโครงการวิศวกรรมคุณค่าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งข้อกำหนดไว้ 2 ข้อ คือ

(1) ความสะดวกในการทำงาน

(2) ทำความสะอาดง่าย

ขั้นตอนที่ 3 : การวิเคราะห์หน้าที่ขึ้นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์

ต้นแบบ

เมื่อได้ภาพและรายละเอียดชิ้นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบแล้ว รายละเอียดของการวิเคราะห์หน้าที่ขึ้นส่วนประกอบเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์گونอมิกส์ ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การวิเคราะห์หน้าที่ขึ้นส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (เก้าอี้นั่งตามหลักเออร์گونอมิกส์)

บริษัท : กลุ่มจักสานแข่งปลาทุ บ้านท่ง จังหวัดสุรินทร์	วันที่ :	หน้า :		
โครงการ : เก้าอี้นั่งตามหลัก เออร์گونอมิกส์	ข้อกำหนด : 1. ความสะดวกในการทำงาน 2. ทำความสะอาดง่าย	ทีมงานวิศวกรรม คุณค่า :		
หมวด : วิเคราะห์หน้าที่				
ชิ้นส่วน	หน้าที่	ประเภทของหน้าที่		หมายเหตุ
		พื้นฐาน	เสริม	
1. โครงเหล็ก	- ป้องกันการเคลื่อน - รองรับชิ้นส่วน	/	/	
2. พนักพิง	- รองรับน้ำหนักด้านหลัง	/		
3. แผ่นรองนั่ง	- รองนั่ง - รองรับน้ำหนักด้านล่าง	/	/	
4. แผ่นรองเขียน	- พื้นที่ปฏิบัติงานรองเขียน - รองแขน	/	/	
5. บานพับ	- เชื่อมแผ่นรองกับโครง - เปิดปิดแผ่นรอง	/	/	
6. นัต สกรู	- จับยึดพนักพิง	/		
7. ตะปูเกลียว	- จับยึดตำแหน่ง	/		

2) วิเคราะห์หาหน้าที่หลักหน้าที่รองของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ทำการวิเคราะห์หาหน้าที่พื้นฐานของชิ้นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบครบทุกชิ้นส่วนแล้ว ขั้นตอนต่อไปนำหน้าที่พื้นฐานของชิ้นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบทั้งหมดมาทำการประเมินผลหาความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่พื้นฐานเหล่านั้น โดยทำการเปรียบเทียบหน้าที่เหล่านั้นทีละคู่ แล้วให้คะแนนระดับความสำคัญจนครบทุกหน้าที่พื้นฐาน ดังแสดงในตารางที่ 4.3

3) การวิเคราะห์หาหน้าที่หลักหน้าที่รองของผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากหน้าที่พื้นฐานของแต่ละชิ้นส่วนประกอบสามารถทำได้ดังนี้วิเคราะห์โดยใช้เทคนิค Numerical Evaluation สำหรับในขั้นตอนการพิจารณาหาหน้าที่หลัก-หน้าที่รองของผลิตภัณฑ์จากหน้าที่พื้นฐานทั้งหมด พิจารณาหน้าที่พื้นฐานของแต่ละชิ้นส่วนประกอบและทำการเปรียบเทียบหน้าที่พื้นฐานเหล่านั้นทีละคู่ แล้วให้คะแนนระดับความสำคัญ 1-5 คะแนน โดยให้นำหน้าที่พื้นฐานของชิ้นส่วนประกอบทุกชิ้นมาแทนด้วยสัญลักษณ์หรือตัวอักษรง่ายๆ เพื่อสะดวกในการใช้ตารางทำการเปรียบเทียบหน้าที่ทีละคู่ทุกคู่

ตารางที่ 4.3 หน้าที่พื้นฐานของชิ้นส่วนประกอบ (เก้าอี้นั่งตามหลักเอร์گونอมิกส์)

หน้าที่พื้นฐานของชิ้นส่วนประกอบ	สัญลักษณ์
ป้องกันการเคลื่อนไหว	A
รองรับน้ำหนักด้านหลัง	B
รองนั่ง	C
พื้นที่ปฏิบัติงานรองเขียน	D
เชื่อมต่อแผ่นรองกับโครง	E
จับยึดนักพิง	F
จับยึดตำแหน่ง	G

4) การเปรียบเทียบให้คะแนนน้ำหนักกับหน้าที่พื้นฐานแต่ละคู่โดยเทคนิค Numerical Evaluation ให้ใช้หลักการทำการเปรียบเทียบหน้าที่พื้นฐานเหล่านั้นทีละคู่ (Pair wise Comparison) แล้วให้คะแนนหรือน้ำหนักกับหน้าที่ที่ผู้วิจัยเห็นว่ามีความสำคัญกว่าการให้คะแนนแสดงระดับความสำคัญในขั้นตอนการเปรียบเทียบระหว่างหน้าที่แต่ละหน้าที่ สามารถแบ่งออกเป็น 5 ระดับความสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 คะแนนแสดงระดับความสำคัญสำหรับการเปรียบเทียบแบบ Pair wise comparison สำหรับการออกแบบเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์

คะแนน	ระดับความสำคัญ
1	มีความสำคัญเท่ากัน
2	มีความสำคัญกว่ากันน้อย
3	มีความสำคัญกว่ากันปานกลาง
4	มีความสำคัญกว่ากันมาก
5	มีความสำคัญกว่ากันมากที่สุด

จากการเปรียบเทียบหน้าที่พื้นฐานที่ระบุ และให้คะแนนระดับความสำคัญตามตารางที่ 4.4 จากตัวอย่างผลิตภัณฑ์ศึกษา ผู้วิจัยได้ให้คะแนนระดับความสำคัญดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 การวิเคราะห์หาหน้าที่หลัก หน้าที่รองด้วยวิธี Numerical Evaluation สำหรับการออกแบบเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์

เก้าอี้นั่งเออร์โกโนมิกส์	A	B	C	D	E	F	G
A	-	B3	C5	D5	A2	F3	G3
B	-	-	C3	D3	B3	B3	B2
C	-	-	-	D3	C5	C3	C5
D	-	-	-	-	D3	D5	D5
E	-	-	-	-	-	E3	E3
F	-	-	-	-	-	-	F2
G	-	-	-	-	-	-	-
คะแนนรวม	2	11	21	24	6	5	3

การเปรียบเทียบแบบทีละคู่ (Pair wise comparison) ให้เปรียบเทียบแถว A ก่อน โดยทำการเปรียบเทียบหน้าที่ A (ป้องกันการเคลื่อนไหว) กับหน้าที่ B (รองรับน้ำหนักด้านหลัง) แล้วพิจารณาให้คะแนนระดับความสำคัญ ก่อนที่จะพิจารณาให้คะแนนระดับความสำคัญกับหน้าที่ใด ควรกลับไปพิจารณาตัวผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปพร้อมกันด้วย จะช่วยให้ สามารถทำการ

ตัดสินใจได้ว่าระหว่างหน้าที่ทั้งสองหน้าที่ที่กำลังพิจารณานั้นหน้าที่ไหนมีความสำคัญกว่ากัน ด้วยคะแนนระดับความสำคัญเท่าใด จากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบหน้าที่ A (ป้องกันการเคลื่อน) กับหน้าที่ C (รองนั่ง) และเปรียบเทียบหน้าที่ A (ป้องกันการเคลื่อน) กับหน้าที่ D (พื้นที่ปฏิบัติงานรองเขียน) พร้อมทั้งให้คะแนนระดับความสำคัญ เมื่อทำการเปรียบเทียบหน้าที่ในแถว A เสร็จแล้ว จึงทำการเปรียบเทียบหน้าที่ในแถว B และแถว C จนครบทุกแถว ตามลำดับ พร้อมทั้งให้คะแนนระดับความสำคัญในทำนองเดียวกัน

จากตารางที่ 4.5 แถว A พิจารณาเปรียบเทียบหน้าที่ A กับหน้าที่ B มีความเห็นว่าหน้าที่ B มีความสำคัญกว่า และให้คะแนนระดับความสำคัญปานกลาง (3 คะแนน) ในแถว B พิจารณาเปรียบเทียบหน้าที่ C กับหน้าที่ G มีความเห็นว่าหน้าที่ C มีความสำคัญกว่า และให้คะแนนระดับมีความสำคัญกว่ากันมากที่สุด (5 คะแนน) เมื่อทำการเปรียบเทียบหน้าที่และให้คะแนนระดับความสำคัญจนครบทุกคู่แล้ว ทำการรวมคะแนนของแต่ละหน้าที่ในตารางโดยการรวมน้ำหนักความสำคัญของหน้าที่ ทางด้านแนวนอนและแนวตั้งของ A, B, C, D, E, F, G ในตารางเชิงเลขทั้งหมดจนได้ยอดรวม ซึ่งผลการรวมคะแนนพบว่า D (พื้นที่ปฏิบัติงานรองเขียน) มีคะแนนรวม 24 คะแนน มากที่สุด รองลงมาคือ C (รองนั่ง) มีคะแนนรวม 21 คะแนน และ B (รองรับน้ำหนักด้านหลัง) รองลงมาตามลำดับความสำคัญ การประเมินผลการให้คะแนนระดับความสำคัญแต่ละหน้าที่พื้นฐานของชิ้นส่วนประกอบของเก้าอี้นั่งตามหลักเอร์โกโนมิกส์สามารถสรุปหน้าที่หลักและหน้าที่รองตามลำดับคะแนนได้ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 หน้าที่หลักและหน้าที่รองของเก้าอี้นั่งตามหลักเอร์โกโนมิกส์

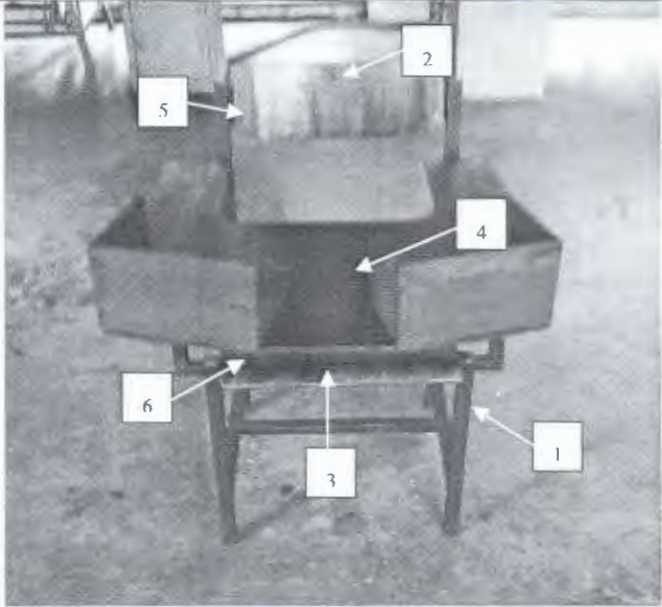
หน้าที่หลัก	หน้าที่รอง	คะแนนรวม
พื้นที่ปฏิบัติงานรองเขียน		24
	รองนั่ง	21
	รองรับน้ำหนักด้านหลัง	11
	เชื่อมแผ่นรองกับ โครง	6
	จับยึดพนักพิง	5
	จับยึดตำแหน่ง	3
	ป้องกันการเคลื่อน	2

5) การประเมินผลความคิดเพื่อการออกแบบ (Evaluation and Design)

การออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่นี้ให้ทำการออกแบบจากหน้าที่ที่ละหน้าที่ โดยเริ่มจากหน้าที่หลักของผลิตภัณฑ์ที่มีคะแนนรวมสูงสุด (จากขั้นตอนการวิเคราะห์หน้าที่) ก่อนแล้วต่อด้วยหน้าที่รองตามลำดับคะแนนที่ละหน้าที่จนครบทุกหน้าที่ ก็จะได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีหน้าที่การใช้งานเหมือนเดิมทุกประการจากที่ผู้วิจัยได้หน้าที่หลัก หน้าที่รองของผลิตภัณฑ์ศึกษา (เก้าอี้นั่งตามหลักเฮอร์กอนอมิกส์)

เก้าอี้นั่งตามหลักเฮอร์กอนอมิกส์ที่ผู้วิจัยทำการออกแบบขึ้นใหม่ และรายละเอียดชิ้นส่วนต่างๆทุกชิ้น ชิ้นส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ วัสดุที่ใช้ทำและต้นทุนของเก้าอี้นั่งตามหลักเฮอร์กอนอมิกส์หลังจากพัฒนาด้วยเทคนิควิศวกรรมคุณค่า ดังแสดงในตารางที่ 4.7 และ 4.8

ตารางที่ 4.7 ชิ้นส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ วัสดุและต้นทุนของเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์หลัง
ทำวิศวกรรมคุณค่า

				
No.	ชื่อชิ้นส่วน	วัสดุ	จำนวน (ชิ้น)	ต้นทุน (บาท)
1	โครงเหล็ก	เหล็กกล่อง 1 นิ้ว	1	180
2	พนักพิง	ไม้	1	80
3	แผ่นรองนั่ง	ไม้	1	140
4	แผ่นรองเขียน	ไม้	1	300
5	น็อต สกรู ขนาด M8x1.0	เหล็กเครื่องมือ	8	24
6	ตะปูเกลียว	เหล็กเครื่องมือ	20	15
รวม				739

ตารางที่ 4.8 การพัฒนาเก้าอี้นั่งตามหลักเอร์โกโนมิกส์ โดยการออกแบบตามหน้าที่ของผลิตภัณฑ์

บริษัท : กลุ่มจักสานแข่งปลาทุ บ้านทง จังหวัดสุรินทร์	วันที่ :	หน้า :
โครงการ : เก้าอี้นั่งตามหลัก เอร์โกโนมิกส์	ข้อกำหนด : 1. ความสะดวกในการทำงาน	ทีมงาน วิศวกรรม
หมวด : วิเคราะห์หน้าที่	2. ทำความสะอาดง่าย	คุณค่า :
หน้าที่การใช้งาน	แนวคิดพัฒนา	ต้นทุน(บาท)
พื้นที่ปฏิบัติงานรองเขียน	- เปลี่ยนแผ่นรองแบบ 2 แผ่นเป็นแผ่นเดียว	300
รองรับน้ำหนักด้านหลัง	- ไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์	80
รองนั่ง	- ไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์	140
เชื่อมแผ่นรองกับโครง	- ไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์	-
จับยึดพนักพิง	- ไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์	24
จับยึดตำแหน่ง	- ไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์	15
ป้องกันการเคลื่อน	- ไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์	180
รวม		739
รายละเอียดผลิตภัณฑ์		
1. ผลิตภัณฑ์ใหม่ภายหลังปรับปรุงแก้ไขข้อเสีย เปลี่ยนทิศทางการเปิดปิดแผ่นรองสำหรับพื้นที่ปฏิบัติงานจากแผ่นรองแบบ 2 แผ่นเปิดขึ้นด้านบนเป็นแผ่นเดียวเปิดหมุนออกด้านข้าง		
2. มีกล่องใส่ชิ้นงานเพื่อสะดวกต่อการหยิบใช้		

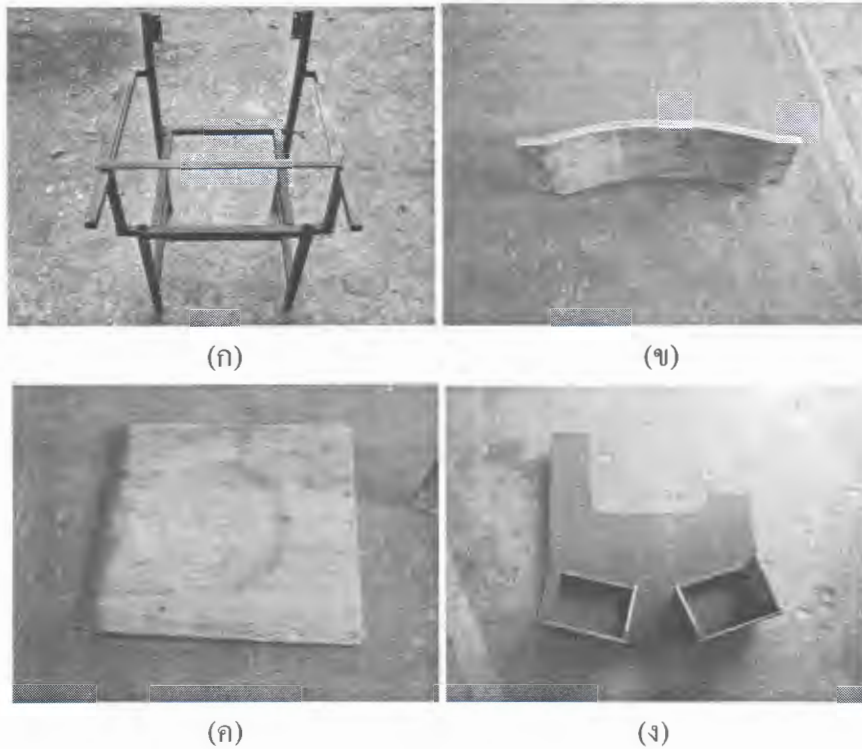
4.2.2.2 แนวคิดในการออกแบบเก้าอี้นั่งตามหลักเอร์โกโนมิกส์

ผู้วิจัยได้แนวคิดในการออกแบบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต โดยได้แนวคิดจาก ไสววรรณ จามรمان (2533) แนวทางและหลักในการออกแบบเก้าอี้นั่งตามหลักเอร์โกโนมิกส์ ดังนี้

- 1) ความสูงอยู่ระดับ 40 – 53 ซม. ดังภาพที่ 4.3 (ก)
- 2) พนักพิงหลังควรอยู่ระหว่าง 34 - 44 ซม. จากขอบที่นั่งด้านล่าง ทำมุมเอียง 95 – 110 องศา ดังภาพที่ 4.3 (ข)
- 3) ความลึกของที่นั่งอย่างน้อย 35 ซม. ดังภาพที่ 4.3 (ค)
- 4) เก้าอี้ควรมีความมั่นคงไม่โยก

5) น้ำหนักควรตกลงสะโพกหรือก้น

6) พื้นที่ควรเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ ดังภาพที่ 4.3 (ง)



ภาพที่ 4.3 (ก) โครงเก้าอี้ (ข) พนักพิงหลัง (ค) แผ่นรองนั่ง (ง) พื้นที่ปฏิบัติงาน

หลักจากสร้างเก้าอี้นั่งตามหลักเฮอร์กอนอมิกส์ ดังภาพที่ 4.4 และนำมาใช้ในการทำงานจริงเพื่อบันทึกเวลางานดังภาพที่ 4.5 จากนั้นนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับการทำงานด้วยวิธีเดิม ภาพที่ 3.6



ภาพที่ 4.4 เก้าอี้นั่งตามหลักเฮอร์กอนอมิกส์



ภาพที่ 4.5 การนั่งทำงานบนเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์گونอมิกส์

4.2.2.3 แบบสอบถามความคิดเห็น

1) แบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์گونอมิกส์

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาออกแบบและพัฒนาการสร้างเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์گونอมิกส์ ใช้แบบสอบถามความคิดเห็นจากสมาชิกในกลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานแข่งปลาทุบ้านทอง จำนวน 17 คน โดยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้านโครงสร้าง ความสวยงาม และความปลอดภัย ของการออกแบบเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์گونอมิกส์ ดังนี้ 1) ด้านโครงสร้าง ได้แก่ ความแข็งแรง รองรับน้ำหนักได้อย่างเหมาะสม พื้นที่ปฏิบัติงานมีความเหมาะสม รูปแบบและขนาดมีความเป็นมาตรฐาน 2) ด้านความสวยงาม ได้แก่ ความกลมกลืนระหว่างพื้นที่ปฏิบัติงานกับโครงสร้าง ความสวยงามของการออกแบบ 3) ความปลอดภัย ได้แก่ ความสะดวกในการปฏิบัติงาน ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย การเลือกใช้วัสดุที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน การบำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย

โดยใช้เกณฑ์พิจารณาค่าเฉลี่ย แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

โดยรายละเอียดของแบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อใช้เป็นแนวทางการออกแบบและพัฒนาเก้าอี้ตามหลักเออร์گونอมิกส์ ดังแสดงในภาคผนวก ง

2) การเก็บข้อมูลแบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ โดยใช้ตัวอย่างทั้งหมด 17 ชุด ผู้ประเมินแบ่งเป็นเพศชาย จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 29.41 เพศหญิง จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 70.59 ช่วงอายุโดยเฉลี่ยคือ 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 52.59 ระดับการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 70.59 รายได้เฉลี่ยต่อเดือนส่วนใหญ่ต่ำกว่า 10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 94.12 ดังแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ ค.2

3) ผลการประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ ดังแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ (ก่อนการปรับปรุง)

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	SD
ด้านโครงสร้าง			
1	ความแข็งแรง	3.65	0.61
2	รองรับน้ำหนักได้อย่างเหมาะสม	3.47	0.51
3	พื้นที่ปฏิบัติงานมีความเหมาะสม	2.18	0.64
4	รูปแบบและขนาดมีความเป็นมาตรฐาน	3.35	0.49
ด้านความสวยงาม			
1	ความกลมกลืนระหว่างพื้นที่ปฏิบัติงานกับโครงสร้าง	3.71	0.59
2	ความสวยงามของการออกแบบ	3.76	0.66
ด้านความปลอดภัย			
1	ความสะดวกในการปฏิบัติงาน	2.41	0.62
2	ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	3.35	0.79
3	การเลือกวัสดุที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน	4.29	0.69
4	การบำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย	4.18	0.64
รวม		3.44	0.62

จากตารางที่ 4.9 ผลการประเมินแบบสอบถามการออกแบบและพัฒนาเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.44$) ผลจากการประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและ

พัฒนาเก้าอี้นั่งตามหลักเอร์گونอมิกส์ พบว่า ในส่วนของด้านโครงสร้าง ข้อที่ 3 พื้นที่ปฏิบัติงานมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 2.18$) และด้านความปลอดภัย ข้อที่ 1 ความสะดวกในการปฏิบัติงาน ($\bar{X} = 2.41$) มีผลการประเมินความพึงพอใจระดับน้อย จากข้อเสนอแนะพบว่าพื้นที่ปฏิบัติงานแคบเกินไป มีผลทำให้เกิดความไม่สะดวกในการทำงาน ดังนั้นจากข้อเสนอแนะผู้วิจัยจึงได้แก้ไขในส่วน of พื้นที่ปฏิบัติงานให้มีขนาดกว้างกว่าเดิม ดังแสดงดังรูปที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 เก้าอี้นั่งตามหลักเอร์گونอมิกส์จากข้อเสนอแนะ

หลังจากการปรับปรุงเก้าอี้นั่งตามหลักเอร์гонอมิกส์ตามผลการประเมินก่อนการปรับปรุง ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะเพื่อให้ตรงตามความต้องการของกลุ่มสมาชิก จากนั้นได้ทำการประเมิน โดยใช้ข้อมูลเดิมและผู้ประเมินคนเดิมในจำนวน 17 คน ผลการประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาเก้าอี้นั่งตามหลักเอร์โกนามิกส์ ดังแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ (หลังการปรับปรุง)

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	SD
ด้านโครงสร้าง			
1	ความแข็งแรง	3.76	0.56
2	รองรับน้ำหนักได้อย่างเหมาะสม	4.24	0.56
3	พื้นที่ปฏิบัติงานมีความเหมาะสม	4.24	0.56
4	รูปแบบและขนาดมีความเป็นมาตรฐาน	4.00	0.79
ด้านความสวยงาม			
1	ความกลมกลืนระหว่างพื้นที่ปฏิบัติงานกับโครงสร้าง	3.71	0.59
2	ความสวยงามของการออกแบบ	3.94	0.56
ด้านความปลอดภัย			
1	ความสะดวกในการปฏิบัติงาน	4.35	0.49
2	ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	3.06	0.56
3	การเลือกวัสดุที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน	4.41	0.51
4	การบำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย	4.35	0.49
รวม		4.01	0.57

จากตารางที่ 4.10 ผลการประเมินแบบสอบถามการออกแบบและพัฒนาเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ หลังการปรับปรุง ผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.01$) ผลจากการประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ พบว่า ในส่วนของด้านโครงสร้าง ข้อที่ 3 พื้นที่ปฏิบัติงานมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 2.18$) และด้านความปลอดภัย ข้อที่ 1 ความสะดวกในการปฏิบัติงาน ($\bar{X} = 2.41$) ซึ่งมีผลการประเมินความพึงพอใจระดับน้อย หลังการปรับปรุงโดยการเพิ่มพื้นที่ปฏิบัติงานและขยายพื้นที่รองแขนให้กว้างขึ้น ผลจากการประเมินในส่วนของด้านโครงสร้าง ข้อที่ 3 พื้นที่ปฏิบัติงานมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.24$) และด้านความปลอดภัย ข้อที่ 1 ความสะดวกในการปฏิบัติงาน ($\bar{X} = 4.35$) ซึ่งมีผลการประเมินความพึงพอใจในระดับมาก

4.2.3 แนวทางการแก้ปัญหาทางด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ช่วยในการทำงานไม่

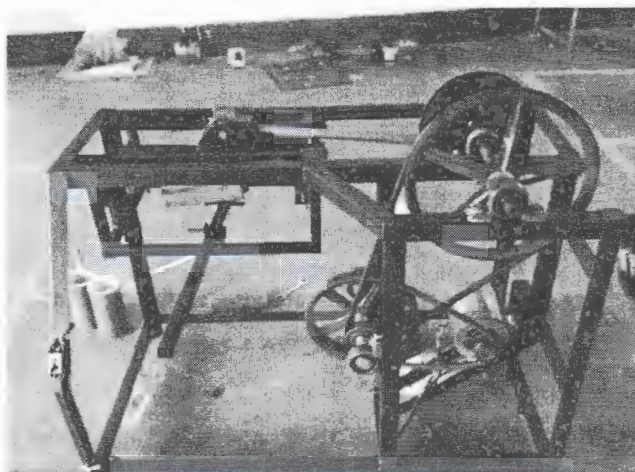
เหมาะสมหรือมีประสิทธิ ภาพไม่เพียงพอ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาขั้นตอนในการผลิตจักษุภัณฑ์ปลาทุทุกขั้นตอนแล้วพบว่า การทำงานของคนส่วนใหญ่ยังใช้แรงงานและความชำนาญในการทำงานโดยไม่มีเครื่องมือช่วยในการทำงาน ทำให้คนเกิดความเมื่อยล้าและอ่อนเพลียและต้องหยุดพักบ่อยๆ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ออกแบบเครื่องมือช่วย โดยพิจารณาจากภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์จักษุภัณฑ์ปลาทุ ซึ่งมีขั้นตอนหลักๆ ทั้งหมด 7 ขั้นตอน ว่าขั้นตอนใดบ้างที่ทำให้เกิดความเมื่อยล้าจากการทำงานและรวมถึงใช้เวลาในการทำงานมาก ในขั้นตอนที่ 3 และ 4 เป็นขั้นตอนการจักตอก จำเป็นที่ต้องใช้แรงมากในการจักตอกอีกทั้งยังเสี่ยงกับอันตรายที่จะถูกเสี้ยนตอกบาดได้ง่าย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ออกแบบเครื่องมือมาช่วยในการจักตอกเพื่อลดความเมื่อยล้าและลดอันตรายจากการจักตอก

การออกแบบและสร้างเครื่องจักตอก เมื่อเปรียบเทียบเวลารวมของขั้นตอนการผลิตทั้งหมด พบว่าการผลิตในขั้นตอนที่ 3 และ 4 เป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดการเมื่อยล้าและเกิดอันตรายได้ง่าย และอีกทั้งยังเป็นขั้นตอนที่ต้องการชิ้นงานมากที่สุด เฉลี่ยในขั้นตอนที่ 3 จำนวน 3.615 ชิ้นต่อวัน ขั้นตอนที่ 4 จำนวน 14.460 ชิ้นต่อวัน รวมจะต้องจักตอก 18.075 ชิ้นต่อวัน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคนในการจักตอกจะเกิดการเมื่อยล้าได้ง่ายมากอีกทั้งยังส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุจากการทำงานได้อีกด้วย เพื่อลดความเมื่อยล้าและอันตรายจากการทำงานลง ผู้วิจัยจึงได้คิดออกแบบและสร้างเครื่องจักตอกสำหรับสาขางปลาทุขึ้น เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีเครื่องมือดังกล่าววางจำหน่ายตามท้องตลาด

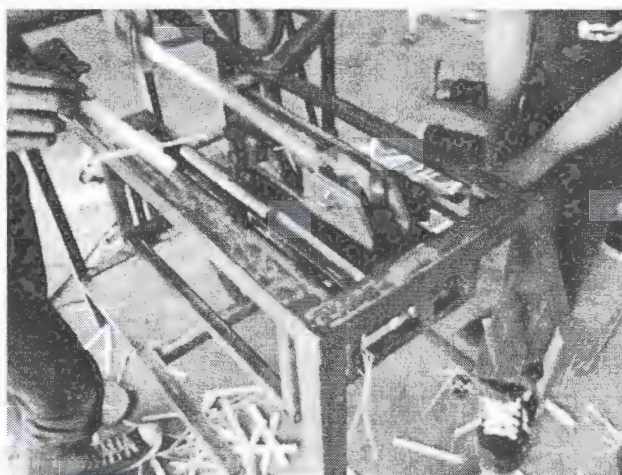
แนวคิดในการออกแบบและสร้างเครื่องจักตอก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ได้แนวคิดในการออกแบบ จากงานวิจัยเรื่อง เครื่องจักตอกกึ่งอัตโนมัติ ผู้วิจัยคือ นายสำเริง แฝงศรี (2552) โดยมีจุดมุ่งหมายหลักคือ ลดเวลาการทำงานของผู้ผลิต ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานทำจักตอกได้ในปริมาณที่มาก คุณภาพเท่ากันทุกเส้น อีกทั้งควบคุมความหนาบางของจักตอกได้ ทำให้สามารถผลิตสินค้าที่มีคุณภาพออกมาจำหน่ายได้อย่างสะดวก ลดระยะเวลา และความเมื่อยล้าลงได้

ดังนั้น จึงได้ออกแบบและสร้างเครื่องมือสำหรับการจักตอก เพื่อใช้ลดขั้นตอนการผลิตลง ซึ่งมีโครงร่างต้นแบบเครื่องจักตอก ดังแสดงในภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (เครื่องจักตอก)

จากการทดสอบเครื่องจักตอกต้นแบบ ดังภาพที่ 4.8 พบว่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องยังไม่ดีพอ เนื่องจากต้องใช้แรงงานคนในการป้อนไม้ไผ่ทำให้ตอกที่ได้มีขนาดความหนาไม่คงที่และเกิดของเสียมากเกินไป อีกทั้งโครงสร้างของเครื่องที่มีขนาดใหญ่ ทำให้ไม่สะดวกในการทำงานและเคลื่อนได้ย่ำแย่ลำบาก



ภาพที่ 4.8 การทดสอบเครื่องจักตอกต้นแบบ

ดังนั้นผู้วิจัย จึงได้หาหลักการและแนวทางในการปรับปรุงเพื่อพัฒนาเครื่องจักตอกให้มีประสิทธิภาพในการทำงานดีขึ้น โดยเลือกใช้หลักการในการปรับปรุงและพัฒนาเครื่องจักตอกซึ่งวิศวกรรมคุณค่าเป็นเทคนิคที่มีขั้นตอนที่เป็นระบบที่สามารถนำมาใช้สำหรับการเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง หรือออกแบบผลิตภัณฑ์ ให้มีต้นทุนที่ต่ำลง แต่ยังคงรักษาคุณภาพ และ

หน้าที่การใช้งาน (Function) ของผลิตภัณฑ์นั้นไว้เหมือนเดิม นอกจากนี้วิศวกรรมคุณค่ายังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการลดต้นทุนกับกระบวนการผลิต งานบริการ หรือธุรกิจต่างๆได้ด้วย

4.2.3.1 การใช้วิศวกรรมคุณค่าในการลดต้นทุนการออกแบบเครื่องจักรตก

1) การวิเคราะห์หน้าที่พื้นฐานของชิ้นส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ และวิธีการวิเคราะห์หน้าที่หลัก หน้าที่รองของผลิตภัณฑ์มีตามขั้นตอนของการทำวิศวกรรมคุณค่า ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : การเลือกโครงการศึกษา

ในกรณีศึกษานี้วิจัยเป็นผู้กำหนดผลิตภัณฑ์ที่จะทำการลดต้นทุนด้วยเทคนิควิศวกรรมคุณค่า คือเครื่องจักรตกสำหรับผลิตภัณฑ์จักรยานแข่งปลาหูก เพื่อทำการศึกษาและสร้างเครื่องมือใหม่

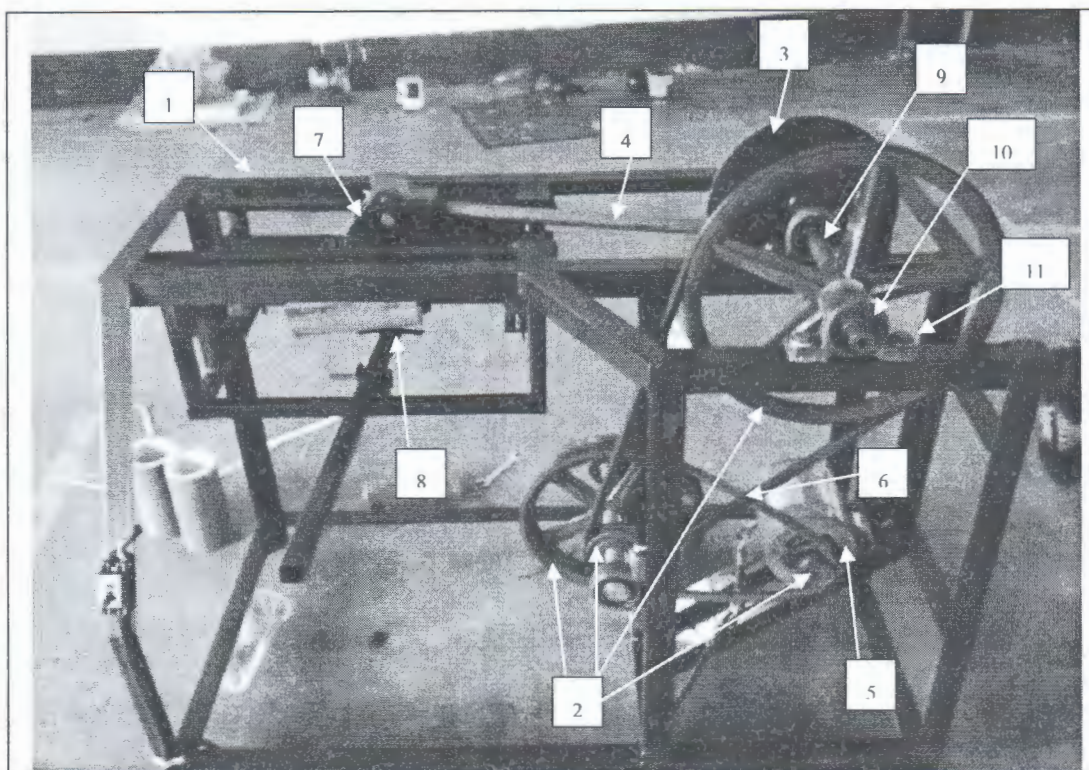
ขั้นตอนที่ 2 : สำรวจและรวบรวมข้อมูลของงานต้นแบบ

ในกรณีศึกษานี้จะขอแนะนำเฉพาะข้อมูลหลัก 3 ส่วนที่จำเป็นสำหรับการศึกษาและออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่เท่านั้น ได้แก่

ข้อมูลส่วนที่ 1 คือ ภาพผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ทำการศึกษาวิศวกรรมคุณค่า คือเครื่องจักรตก

ข้อมูลส่วนที่ 2 คือ รายละเอียดชิ้นส่วนประกอบพร้อมวัสดุที่ใช้ทำและต้นทุนของทุกชิ้นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ดังแสดงในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ชิ้นส่วนประกอบของเครื่องจักตอก พร้อมวัสดุที่ใช้ทำ และต้นทุน



No.	ชิ้นส่วน	วัสดุ	จำนวน (ชิ้น)	ต้นทุนวัตถุดิบ (บาท)
1	โครงเหล็ก	เหล็กฉาก 1 ½ นิ้ว	1	1,020
2	พูลี่	เหล็กหล่อ	4	1,348
3	จานชัก	เหล็กกล้า	1	70
4	คันชัก	เหล็กเพลากลวง 1 นิ้ว	1	115
5	มอเตอร์ 1/3 Hp.	-	1	1,350
6	สายพาน	-	2	90
7	กบ	เหล็กกล้า	1	215
8	ชุดจับไม้ไผ่	เหล็กกล้า	1	410
9	เพลลา	เพลลาขาว 1 นิ้ว	2	156
10	แปรง	-	6	270
11	นัด+สกรู	เหล็กเครื่องมือ	16	80
รวม				5,124

ตารางที่ 4.12 การวิเคราะห์หน้าที่ชิ้นส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (เครื่องจักรตก) (ต่อ)

บริษัท : กลุ่มจักสานแข่งปลา		วันที่ :		หน้า :	
หมู่บ้านทอง จังหวัดสุรินทร์					
โครงการ : เครื่องจักตอก		ข้อกำหนด :		ทีมงานVE :	
หมวด : วิเคราะห์หน้าที่					
		1. ขนาดของตอกอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน			
		2. สามารถถอดประกอบได้			
		3. ทำความสะอาดง่าย			
ชิ้นส่วน	หน้าที่	ประเภทของหน้าที่		หมายเหตุ	
		พื้นฐาน	เสริม		
3.จานชัก	- ส่งกำลังให้คันชัก - รับกำลังจากพูลเลย์ - เพิ่มแรงผลักให้กับกบ	/	/		
4. คันชัก	- ส่งกำลังให้กับจักตอก - รับกำลังจากจานชัก - ส่งแรงสม่ำเสมอ	/	/		
5. มอเตอร์	- แปลงพลังงาน - ให้ความเร็วรอบสม่ำเสมอ	/	/		
6. สายพาน	- รับกำลังจากมอเตอร์ส่งให้พูลเลย์ - ป้องกันแรงกระชาก	/	/		
7. กบ	- จักตอก - ได้ขนาดตอกในเกณฑ์ - จับยึดใบมีด	/	/		
8. ชุดจับไม้ไผ่	- จับยึดไม้ไผ่ - อัตราการป้อนเหมาะสม	/	/		
9. เฟลา	- ส่งกำลังในการทรรอบ - ป้องกันแรงบิด	/	/		
10. แบร้ง	- รองรับชุดขับเคลื่อน - รองรับแรงบิด	/	/		
11. นัตและสกรู	- ยึดตำแหน่ง	/			

2) วิเคราะห์หาหน้าที่หลักหน้าที่รองของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ทำการวิเคราะห์หาหน้าที่พื้นฐานของชิ้นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบครบทุกชิ้นส่วนแล้ว ขั้นตอนต่อไปนำหน้าที่พื้นฐานของชิ้นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ต้นแบบทั้งหมดมาทำการประเมินผลหาความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่พื้นฐานเหล่านั้น โดยทำการเปรียบเทียบหน้าที่เหล่านั้นทีละคู่ แล้วให้คะแนนระดับความสำคัญจนครบทุกหน้าที่พื้นฐาน ดังแสดงในตารางที่ 4.13

3) การวิเคราะห์หาหน้าที่หลักหน้าที่รองของผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากหน้าที่พื้นฐานของแต่ละชิ้นส่วนประกอบสามารถทำได้ ดังนี้วิเคราะห์โดยใช้เทคนิค Numerical Evaluation สำหรับในขั้นตอนการพิจารณาหาหน้าที่หลัก-หน้าที่รองของผลิตภัณฑ์จากหน้าที่พื้นฐานทั้งหมด พิจารณาหน้าที่พื้นฐานของแต่ละชิ้นส่วนประกอบและทำการเปรียบเทียบหน้าที่พื้นฐานเหล่านั้นทีละคู่ แล้วให้คะแนนระดับความสำคัญ 1-5 คะแนน โดยให้นำหน้าที่พื้นฐานของชิ้นส่วนประกอบทุกชิ้นมาแทนด้วยสัญลักษณ์หรือตัวอักษรง่ายๆ เพื่อสะดวกในการใช้ตารางทำการเปรียบเทียบหน้าที่ทีละคู่ทุกคู่

ตารางที่ 4.13 หน้าที่พื้นฐานของชิ้นส่วนประกอบ (เครื่องจักดอก)

หน้าที่พื้นฐานของชิ้นส่วนประกอบ	สัญลักษณ์
ป้องกันการเคลื่อน	A
ส่งกำลังให้จานชัก	B
ส่งกำลังให้กับจักดอก	C
แปลงพลังงาน	D
รับกำลังจากมอเตอร์ส่งให้พู่เลย์	E
จักดอก	F
จับยึดไม้ไผ่	G
ส่งกำลังในการทอรอบ	H
รองรับชุดขับเคลื่อน	I
ยึดตำแหน่ง	J

4) การเปรียบเทียบให้คะแนนน้ำหนักกับหน้าที่พื้นฐานแต่ละคู่โดยเทคนิค Numerical Evaluation ให้ใช้หลักการทำการเปรียบเทียบหน้าที่พื้นฐานเหล่านั้นทีละคู่ (Pair wise Comparison) แล้วให้คะแนนหรือนำหนักกับหน้าที่ที่ผู้วิจัยเห็นว่ามีความสำคัญกว่าการให้คะแนนแสดงระดับความสำคัญในขั้นตอนการเปรียบเทียบระหว่างหน้าที่แต่ละหน้าที่ สามารถแบ่งออกเป็น 5 ระดับความสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 คะแนนแสดงระดับความสำคัญสำหรับการเปรียบเทียบแบบ Pair wise comparison (เครื่องจักรตก)

คะแนน	ระดับความสำคัญ
1	มีความสำคัญเท่ากัน
2	มีความสำคัญกว่ากันน้อย
3	มีความสำคัญกว่ากันปานกลาง
4	มีความสำคัญกว่ากันมาก
5	มีความสำคัญกว่ากันมากที่สุด

จากการเปรียบเทียบหน้าที่พื้นฐานทีละคู่ และให้คะแนนระดับความสำคัญตามตารางที่ 4.14 จากตัวอย่างผลิตภัณฑ์ศึกษา ผู้วิจัยได้ให้คะแนนระดับความสำคัญดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 การวิเคราะห์หาหน้าที่หลัก หน้าที่รองด้วยวิธี Numerical Evaluation (เครื่องจักรตก)

เครื่องจักรตก	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	-	3A	4C	4D	3E	5F	5G	3H	3I	3J
B	-	-	B/C	3D	2B	4F	4G	3B	3I	2B
C	-	-	-	3C	2E	4F	3G	3C	3I	3C
D	-	-	-	-	2D	4F	2D	2D	1I	2J
E	-	-	-	-	-	5F	3E	E/H	3E	3E
F	-	-	-	-	-	-	5F	4F	5F	3F
G	-	-	-	-	-	-	-	4G	3G	2G
H	-	-	-	-	-	-	-	-	3H	2H
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2I
J	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
คะแนนรวม	3	8	14	13	15	39	21	9	12	5

การเปรียบเทียบแบบทีละคู่ (Pair wise comparison) ให้เปรียบเทียบแถว A ก่อน โดยทำการเปรียบเทียบหน้าที่ A (ป้องกันการเคลื่อน) กับหน้าที่ B (ส่งกำลังให้จานชัก) แล้วพิจารณาให้คะแนนระดับความสำคัญ ก่อนที่จะพิจารณาให้คะแนนระดับความสำคัญกับหน้าที่

ใด ควรกลับไปพิจารณาตัวผลิตภัณฑ์ต้นแบบไปพร้อมกันด้วย จะช่วยให้ สามารถทำการตัดสินใจได้ว่าระหว่างหน้าที่ทั้งสองหน้าที่ที่กำลังพิจารณานั้นหน้าที่ไหนมีความสำคัญกว่ากัน ด้วยคะแนนระดับความสำคัญเท่าใด จากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบหน้าที่ A (ป้องกันการเคลื่อน) กับหน้าที่ C (ส่งกำลังให้กับจิ๊กตอก) และเปรียบเทียบหน้าที่ A กับหน้าที่ D (แปลงพลังงาน) พร้อมทั้งให้คะแนนระดับความสำคัญ เมื่อทำการเปรียบเทียบหน้าที่ในแถว A เสร็จแล้ว จึงทำการเปรียบเทียบหน้าที่ในแถว B และแถว C จนครบทุกแถว ตามลำดับ พร้อมทั้งให้คะแนนระดับความสำคัญในตนเองเดียวกัน

จากตารางที่ 4.15 แถว A (ป้องกันการเคลื่อน) พิจารณาเปรียบเทียบหน้าที่ A กับหน้าที่ F (จิ๊กตอก) มีความเห็นว่าหน้าที่ F มีความสำคัญกว่า และให้คะแนนระดับความสำคัญกว่ากันมากที่สุด (5 คะแนน) ในแถว B พิจารณาเปรียบเทียบหน้าที่ B (ส่งกำลังให้งานชัก) กับหน้าที่ C (ส่งกำลังให้กับจิ๊กตอก) มีความเห็นว่าหน้าที่ทั้งสองหน้าที่มีความสำคัญเท่าๆ กัน จึงให้คะแนนหน้าที่ B และ C เท่ากัน 1 คะแนน เมื่อทำการเปรียบเทียบหน้าที่และให้คะแนนระดับความสำคัญจนครบทุกคู่แล้ว ทำการรวมคะแนนของแต่ละหน้าที่ในตารางโดยการรวมน้ำหนักความสำคัญของหน้าที่ ทางด้านแนวนอนและแนวตั้งของ A, B, C, D, E, F, G, H, I, J ในตารางเชิงเลขทั้งหมดจนได้ยอดรวม ซึ่งผลการรวมคะแนนพบว่า F (จิ๊กตอก) มีคะแนนรวม 39 คะแนน ซึ่งมากที่สุด รองลงมาคือ G (จับยึดไม้ไผ่) มีคะแนนรวม 21 คะแนน และ E (รับกำลังจากมอเตอร์ส่งให้พู่เลี้ยว) รองลงมาตามลำดับความสำคัญ การประเมินผลการให้คะแนนระดับความสำคัญแต่ละหน้าที่พื้นฐานของชิ้นส่วนประกอบของเครื่องจิ๊กตอกสามารถสรุปหน้าที่หลักและหน้าที่รองตามลำดับคะแนนได้ดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 หน้าที่หลักและหน้าที่รองของเครื่องจิ๊กตอก

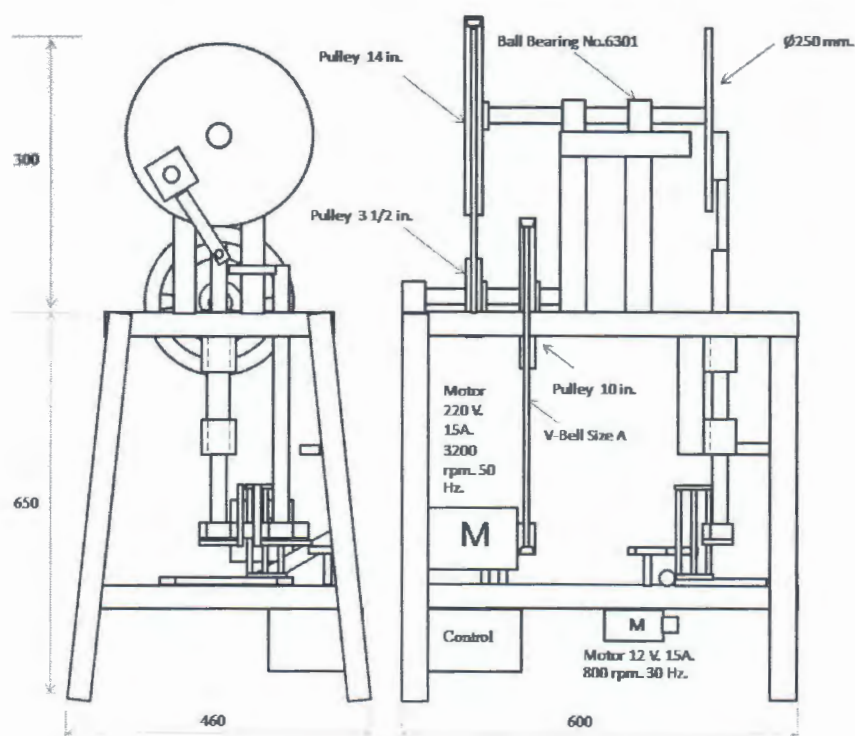
หน้าที่หลัก	หน้าที่รอง	คะแนนรวม
จิ๊กตอก		39
	จับยึดไม้ไผ่	21
	รับกำลังจากมอเตอร์ส่งให้พู่เลี้ยว	15
	ส่งกำลังให้กับจิ๊กตอก	14
	แปลงพลังงาน	13
	รองรับชุดขับเคลื่อน	12
	ส่งกำลังในการทอดรอบ	9

ตารางที่ 4.16 หน้าหลักและหน้าที่รองของเครื่องจักตอก (ต่อ)

หน้าที่หลัก	หน้าที่รอง	คะแนนรวม
	ส่งกำลังให้จานชัก	8
	ยึดตำแหน่ง	5
	ป้องกันการเคลื่อน	3

5) การประเมินผลความคิดเพื่อการออกแบบ (Evaluation and Design) การออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่นี้ให้ทำการออกแบบจากหน้าที่ที่ละหน้าที่ โดยเริ่มจากหน้าที่หลักของผลิตภัณฑ์ที่มีคะแนนรวมสูงสุด (จากขั้นตอนการวิเคราะห์หน้าที่) ก่อนแล้วต่อด้วยหน้าที่รองตามลำดับคะแนนที่ละหน้าที่จนครบทุกหน้าที่ ก็จะได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีหน้าที่การใช้งานเหมือนเดิมทุกประการจากผู้วิจัยได้หน้าที่หลัก หน้าที่รองของผลิตภัณฑ์ศึกษา (เครื่องจักตอก)

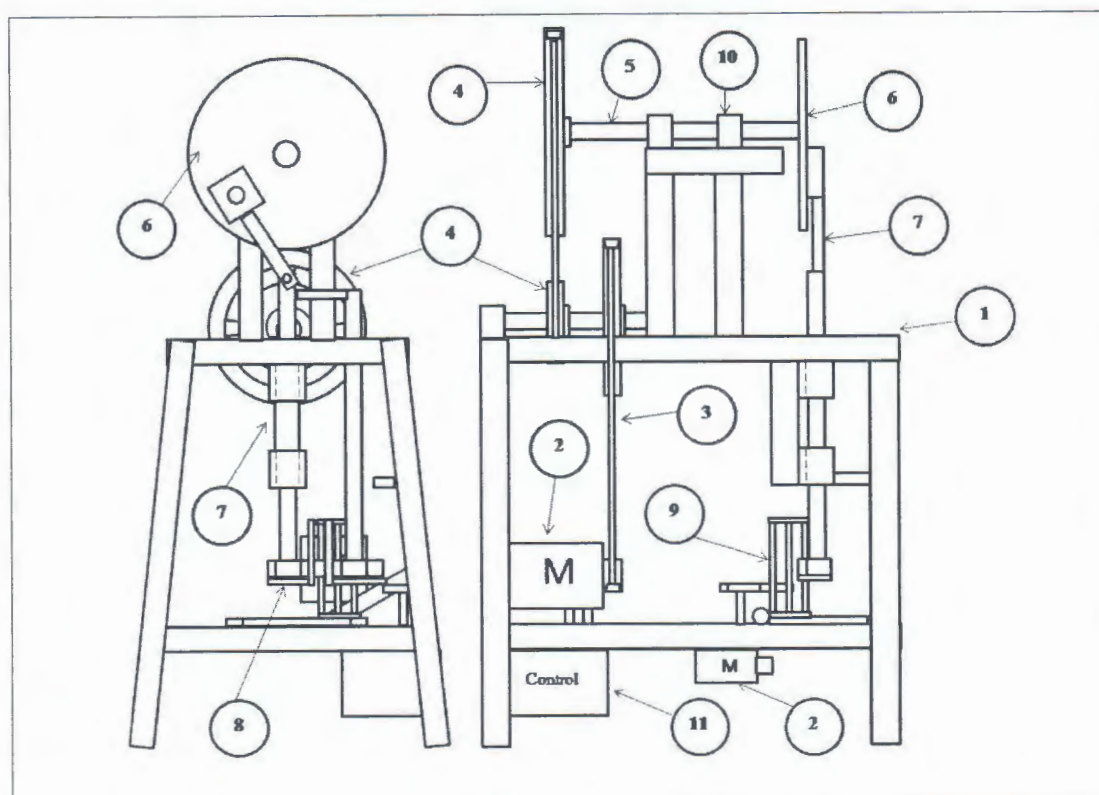
ในการออกแบบและพัฒนาปรับปรุงเครื่องจักตอกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตนี้ ได้แนวคิดจากงานวิจัยเรื่อง เครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ดคุณภาพสูง ผู้วิจัย ญัฐพล โสภกุลและ และนิรติศักดิ์ กองทน (2551) เครื่องผลิตก้อนเชื้อเห็ดที่สร้างขึ้นนี้ มีความสามารถในการผสมและอัดในเครื่องเดียวกัน การอัดเป็นลักษณะแบบการเคลื่อนที่ขึ้นลงเหมือนลูกสูบ สามารถผลิตก้อนเชื้อเห็ดได้รวดเร็ว นาทีละ 10 ก้อน ใช้มอเตอร์ดันกำลังเพียงตัวเดียว มีต้นทุนต่ำ ทำงานอย่างต่อเนื่องและปลอดภัย ดังนั้น จึงได้ออกแบบและสร้างเครื่องมือสำหรับการจักตอก เพื่อใช้ลดขั้นตอนการผลิตลง ซึ่งมีโครงร่างต้นแบบเครื่องจักตอก ดังภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 โครงร่างแบบและขนาดเครื่องจักรตก

เครื่องจักรตกที่ผู้วิจัยทำการออกแบบขึ้นใหม่ และรายละเอียดชิ้นส่วนต่างๆทุกชิ้น ชิ้นส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ วัสดุที่ใช้ทำและต้นทุนของเครื่องจักรตกภายหลังจากพัฒนาด้วยเทคนิควิศวกรรมคุณค่า ดังแสดงในตารางที่ 4.17 และ 4.18

ตารางที่ 4.17 ชิ้นส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ วัสดุและต้นทุนของเครื่องจักดอกหลังทำวิศวกรรมคุณค่า



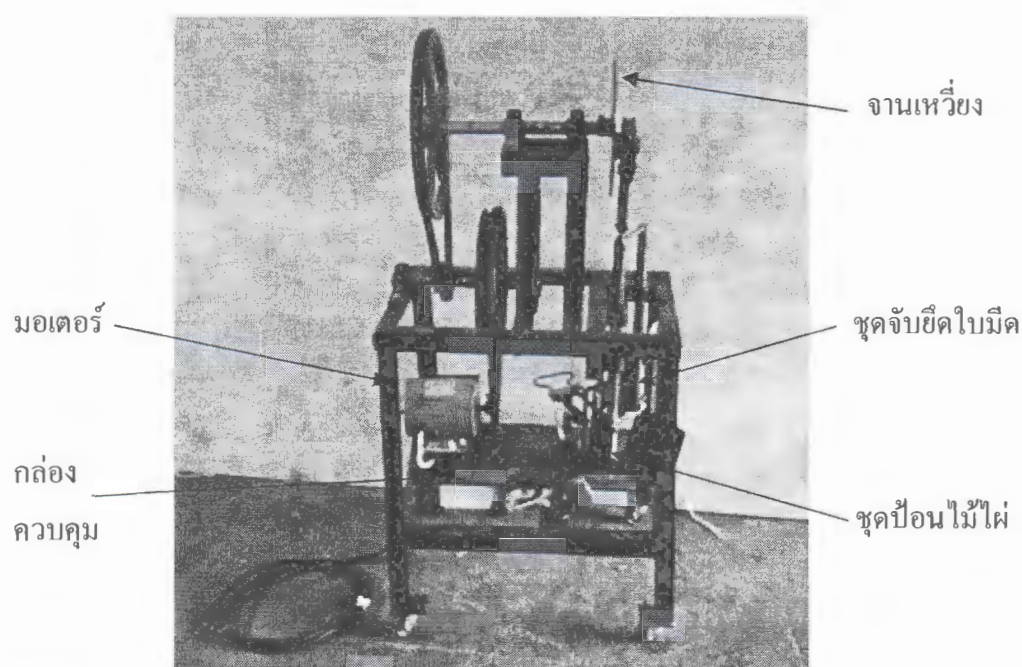
No.	ชื่อชิ้นส่วน	วัสดุ	จำนวน (ชิ้น)	ต้นทุน (บาท)
1	โครงเหล็ก	เหล็กฉาก 1 ½ นิ้ว	1	508
2	มอเตอร์ ¼ Hp.	-	1	995
3	สายพาน	-	2	90
4	พูลเลย์	เหล็กหล่อ	4	1,280
5	เพลลา	เพลลาตัน	2	156
6	จานชัก	เหล็กกล้า	1	70
7	คันชัก	เพลลาตัน	1	68
8	ชุดจับใบมีด	เหล็กกล้าเครื่องมือ	1	250
9	ชุดจับไม้ไผ่	เหล็กกล้า	1	680
10	แบร์ริง	-	5	225
11	กล่องควบคุม	-	1	350
12	นัต+สกรู	เหล็กกล้า	12	36
รวม				4,708

ตารางที่ 4.18 การพัฒนาเครื่องจักรดกโดยการออกแบบตามหน้าที่ของผลิตภัณฑ์

บริษัท : กลุ่มจักสานแข่งปลาทุ บ้านทง จังหวัดสุรินทร์	วันที่ :	หน้า :
โครงการ : เครื่องจักรดก	ข้อกำหนด :	ทีมงานVE :
หมวด : วิเคราะห์หน้าที่	1. ขนาดของดกอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน 2. สามารถถอดประกอบได้ 3. ทำความสะอาดง่าย	
หน้าที่การใช้งาน	แนวคิดพัฒนา	ต้นทุน (บาท)
จักรดก	- เปลี่ยนจากกบเป็นชุดจับยึดใบมีด	250
จับยึดใบมีด	- ใช้กล่องควบคุมแทนการใช้คนป้อนใบมีด	680
ต้นกำลัง	- ลดกำลังแรงม้าลง	1,345
รับกำลังจากมอเตอร์ส่งให้พู่เลี้ยว	- ไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์	90
ส่งกำลังให้คันชัก	- เปลี่ยนทิศทางจากแนวนอนเป็นแนวตั้ง	70
รองรับชุดขับเคลื่อน	- ไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์	225
ส่งกำลังในการทอรอบ	- ไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์	1,280
ส่งกำลังให้จานชัก	- ไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์	156
ป้องกันการเคลื่อน	- ลดขนาดของโครงและเปลี่ยนทิศทางการทำงานจากแนวนอนเป็นแนวตั้ง	544
รวม		4,708
รายละเอียดผลิตภัณฑ์		
1. ผลิตภัณฑ์ใหม่ภายหลังปรับปรุงแก้ไขข้อเสีย เปลี่ยนทิศทางการจักรดกของเครื่องจากแนวนอนเป็นแนวตั้ง เพื่อลดพื้นที่ในการทำงานลง		
2. ลดกำลังของมอเตอร์ลง การขับเคลื่อนใบมีดในแนวตั้งช่วยลดภาระของมอเตอร์ลง		
3. ข้อพิเศษของผลิตภัณฑ์ใหม่คือ ต้นทุนต่ำและมีขนาดเล็กกะทัดรัด สามารถจักรดกได้ขนาดของดกอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ซึ่งเครื่องเดิมไม่มีคุณสมบัติด้านนี้		

จากการศึกษาขั้นตอนการจักรดกไม้สานแข่งปลาทุ พบว่าในขั้นตอนนี้จะต้องอาศัยความชำนาญและเป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดความเมื่อยล้าและอุบัติเหตุมากที่สุด ประกอบกับการผลิตจะต้องผลิตเหมือนกันทุกชิ้นและผลิตครั้งละมากๆ ซึ่งลักษณะงานดังกล่าว หากต้องการ

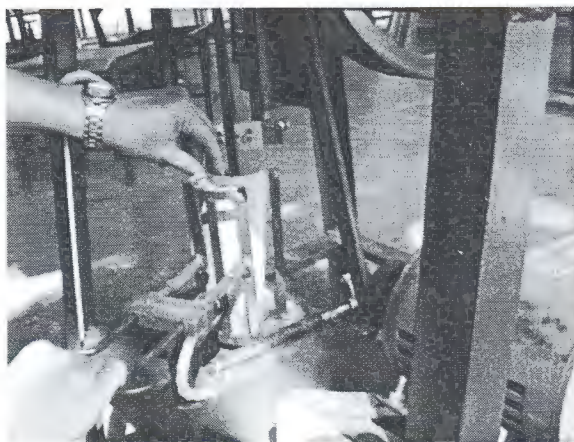
ให้สามารถผลิตได้สะดวกและเร็วขึ้น และได้มาตรฐานเหมือนกันทุกชิ้น จำเป็นต้องนำเครื่องจักรเข้ามาประยุกต์ใช้ อีกทั้งการออกแบบต้องใช้หลักการของเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวเชิงหัวข้อที่ 2.1.6 เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย จึงจะช่วยลดเวลาการทำงานและความเมื่อยล้าพร้อมทั้งอุบัติเหตุให้น้อยลงได้ โดยเครื่องจักรตอกที่ออกแบบสร้างจะมีหลักการทำงานโดยการนำใบมีดกับไสไฟฟ้ามาขัดติดกับอุปกรณ์จับยึด การทำงานจะใช้มอเตอร์ในการส่งกำลังผ่านจานเหวี่ยงเพื่อหมุนแกนส่งกำลังที่ยึดติดกับอุปกรณ์จับยึดใบมีดให้เคลื่อนที่ในแนวตั้ง โดยที่อุปกรณ์จับยึดจะเป็นตัวควบคุมสวิทช์เปิดปิดกล่องควบคุมชุดป้อนไม้ไผ่ โดยเครื่องที่ผู้วิจัยได้สร้างและออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 เครื่องจักรตอก

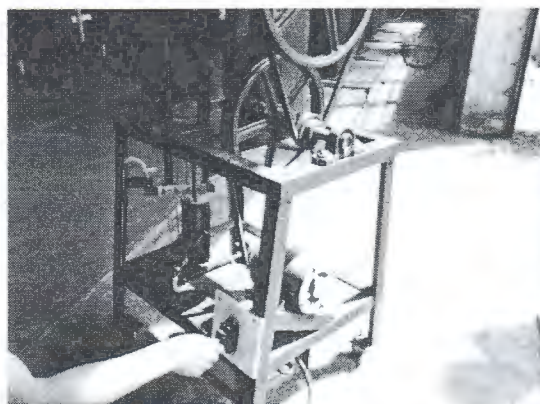
4.2.3.3 การทดลองและวิธีการใช้เครื่องมือ

- 1) ใช้มือดึงชุดจับยึดไม้ไผ่ จากนั้นใส่ไม้ไผ่ที่ได้แบ่งเป็นครึ่งวงกลมปล่อยมือเพื่อให้สปริงที่ติดกับชุดจับยึดไม้ไผ่ดันไม้ไผ่ให้ติดกับชุดป้อนไม้ไผ่ ดังภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 การใส่ไม้ไฟเข้าเครื่อง

2) เปิดสวิตช์เพื่อให้เครื่องจักรตอกทำงาน ดังภาพที่ 4.12 (ก) และการทำงานของเครื่องจักรตอก ดังภาพที่ 4.12 (ข)



(ก)



(ข)

ภาพที่ 4.12 (ก) เปิดสวิตช์เครื่องจักรตอก (ข) เครื่องจักรตอกทำงาน

หลังจากผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องจักรตอกดังกล่าวและแก้ไขปรับปรุง จนกระทั่งเครื่องจักรตอกที่สร้างขึ้นมาสามารถทำงานได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งได้ทำการเปรียบเทียบข้อมูลเวลาของการจักรตอกด้วยคนและการจักรตอกด้วยเครื่องจักรตอก เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพเวลาการทำงาน ข้อมูลรายละเอียด ดังแสดงในภาคผนวก ข.

จากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน ในส่วนของขั้นตอนที่ 3, 4 และ 5 ส่งผลให้เวลาที่ใช้ในการผลิตรวมลดลงและสามารถหาอัตราการผลิตของกลุ่มกรณีศึกษาหลังการปรับปรุงโดยคิดจากเวลามาตรฐานหลังการปรับปรุงได้ดังแสดงในตารางที่ 4.19

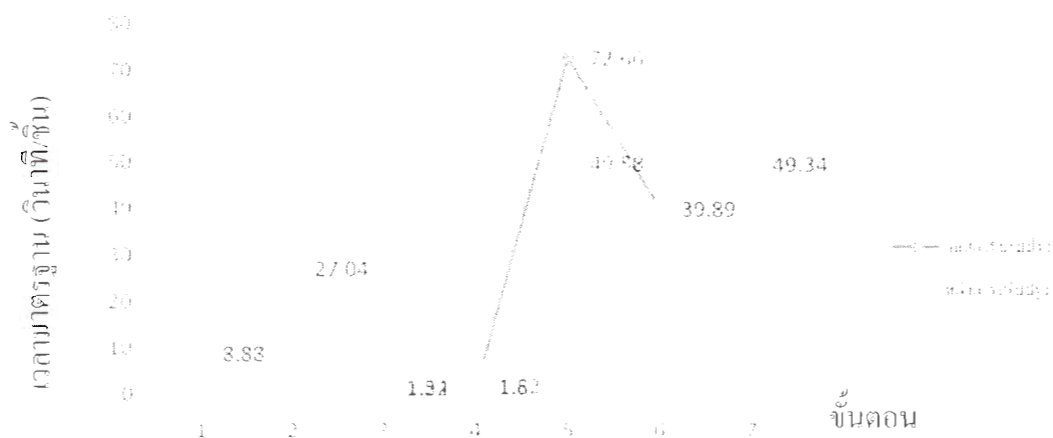
ตารางที่ 4.19 เวลามาตรฐานขั้นตอนการจักสานแข่งปลาทุ ก่อนและหลังการปรับปรุง

ขั้นตอน ที่	รายละเอียดขั้นตอนการ ทำงาน	ก่อนการ ปรับปรุง (วินาที/ชิ้น)	ก่อนการ ปรับปรุง (ชิ้น/ชั่วโมง)	หลังการ ปรับปรุง (วินาที/ชิ้น)	หลังการ ปรับปรุง (ชิ้น/ชั่วโมง)
1	การทำไม้ขอบ (ไม้ขอบ นอกกับไม้ขอบใน)	8.88		8.88	
2	การตัดไม้ขอบนอกเป็น วงกลมกับเย็บลวด	27.04		27.04	
3	การจักตอกไม้สานแผ่นรอง แข่ง	18.48 วินาที /12 ชิ้น	2,337.66	14.64 วินาที / 12 ชิ้น	2,950.81
4	การจักตอกไม้ขัดกัน	5.46 วินาที /3 ชิ้น	1,978.02	4.8 วินาที / 3 ชิ้น	2,250
5	การจักสาน (สานแผ่นรอง แข่งกับสานไม้ขัดกัน)	72.66	49.54	49.58	72.60
6	การประกอบแข่งปลาทุ	39.89		39.89	
7	การผูกเชือกพลาสติก	49.34		49.34	
รวม		221.75		194.17	

จากตารางที่ 4.18 หลังจากการปรับปรุงทั้งหมด 3 ขั้นตอน ในส่วนของขั้นตอนการจักตอก คือขั้นตอนที่ 3 และ 4 โดยผู้วิจัยได้สร้างเครื่องจักตอกเพื่อนำมาแทนการจักตอกด้วยคนและสามารถจักตอกได้รวดเร็วขึ้น ในขั้นตอนที่ 3 การจักตอกไม้สานแผ่นรองแข่ง จากเดิมใช้เวลาที่ 18.48 วินาที/12ชิ้น (จักตอกด้วยคน) หรือ 2,337.66 ชิ้น/ชั่วโมง เปรียบเทียบกับเครื่องจักตอกใช้เวลา 14.64 วินาที/12ชิ้น หรือ 2,950.81 ชิ้น/ชั่วโมง สามารถลดเวลาลงได้ 3.84 วินาที/12ชิ้น ได้ชิ้นงานเพิ่มขึ้น 613.15 ชิ้น/ชั่วโมง ในขั้นตอนที่ 4 การจักตอกไม้ขัดกัน จากเดิมใช้เวลาที่ 5.46 วินาที/3ชิ้น (จักตอกด้วยคน) หรือ 1,978.02 ชิ้น/ชั่วโมง เปรียบเทียบกับเครื่องจักตอกใช้เวลา 4.8 วินาที/3ชิ้น หรือ 2,250 ชิ้น/ชั่วโมง สามารถลดเวลาลงได้ 0.66 วินาที/3ชิ้น ได้ชิ้นงานเพิ่มขึ้น

271.98 ชิ้น/ชั่วโมง และขั้นตอนที่ 5 การสานแข่งเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุด คือ 72.66 วินาที/ชิ้น (นั่งสานกับพื้น) หรือ 49.54 ชิ้น/ชั่วโมง เปรียบเทียบกับการนั่งสานบนเก้าอี้ที่ออกแบบตามหลักเออร์ กอนอมิกส์ใช้เวลา 49.58 วินาที/ชิ้น หรือ 72.60 ชิ้น/ชั่วโมง สามารถลดเวลาลงเหลือ 23.08 วินาที/ ชิ้น ได้ชิ้นงานเพิ่มขึ้น 23.06 ชิ้น/ชั่วโมง รวมทั้งกระบวนการสามารถลดเวลาได้ 27.58 วินาที/ชิ้น ซึ่ง จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนการผลิตและเวลามาตรฐานก่อนและหลังการปรับปรุง แสดง ดังภาพที่ 4.13

ในส่วนของการเปรียบเทียบกำลังการผลิตของก่อนและหลังการปรับปรุง ค่าเฉลี่ยกำลังการผลิตก่อนการปรับปรุงจากเดิมได้ 1.205 แข่งต่อวัน หลังการปรับปรุงกำลังการผลิต เฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 1.367 แข่งต่อวัน ผลผลิตเพิ่มขึ้น 162 แข่งต่อวัน โดยรายละเอียดของข้อมูลจะแสดง ไว้ในภาคผนวก ก.



ภาพที่ 4.13 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการผลิตแข่งปลาทุหลังการปรับปรุง

ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบเวลารวมขั้นตอนการผลิตพบว่า ขั้นตอนที่ 3 และ 4 เป็นขั้นตอนที่ต้องการชิ้นงานมากและเป็นขั้นตอนที่ทำงานแบบซ้ำๆ หลายๆ ครั้ง ทำให้เกิดความเมื่อยล้าและประสิทธิภาพในการทำงานลดต่ำลง และขั้นตอนที่ 5 ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุด เพื่อลดเวลาและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน จึงได้คิดออกแบบและสร้างเครื่องจักรตกสำหรับใช้ ในขั้นตอนที่ 3 และ 4 เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีเครื่องจักรดังกล่าววางจำหน่าย และขั้นตอนที่ 5 ได้ ออกแบบและสร้างเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์กอนอมิกส์ ซึ่งแนวทางในการนำเครื่องจักรหรือการ

เปลี่ยนแปลงเครื่องมือในการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตหรือเพิ่มกำลังการผลิตได้เคยมีการประยุกต์ใช้ในงานวิจัยมาก่อน ได้แก่ งานวิจัยเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเตาหุงต้มประสิทธิภาพสูง กรณีศึกษา : โรงงานเตาสาทิพย์ ผู้วิจัยคือ สุรจอม ลิ้มสุวรรณ (2552) โดยการออกแบบและสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปรังผึ้งด้วยแม่พิมพ์ ทำให้อัตราการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 27.78 ใบต่อวัน เป็น 45 ใบต่อวัน นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของผลิตภัณฑ์จากไม้ยางพารา โดยผู้วิจัยคือ ดิเรก กาญจนური และ สมเกียรติ จงประสิทธิ์พร (2545) โดยการใช้เครื่องอัดโน้มัดมาทดแทนเครื่องเก่าที่มีขนาดเล็กให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงจาก 1.31 บาทต่อหน่วย เป็น 0.42 บาทต่อหน่วย งานวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้หลักการ ศึกษางานแก้ไข ปัญหาการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมไทย ห้างหุ้นส่วนจำกัด รวมการช่าง ผู้วิจัยคือ นันทกฤษณ์ ยอดพิจิตร (2547) การนำเทคนิคการศึกษางานไปปรับปรุงวิธีการทำงาน ผลที่ได้จากการทำงานในครั้งนี้ คือ เวลามาตรฐานของการผลิตลดลงจาก 430 วินาที เป็น 410 วินาที ส่งผลให้สามารถผลิตเพิ่มขึ้นประมาณ 840 ชิ้นต่อปี งานวิจัยเรื่อง การอนุรักษ์พลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้าในโรงงานสังกะสีโดยระบบควบคุมคุณภาพแบบวิศวกรรมคุณค่า ผู้วิจัยคือ ชาญวิทย์ พรหมสุนิธร (2544) ได้ศึกษาการใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า ในการลดการใช้พลังงานของโรงงานสังกะสี สามารถลดต้นทุนพลังงานจาก 308.21 บาท/ตัน เหลือ 272.93 บาท/ตัน ลดลงได้ถึง 35.28 บาท/ตัน และลดการใช้พลังงานลงได้ 5.021 กิโลจูล ปี

4.3 ผลลัพธ์สำเร็จรูป (Output)

4.3.1 แนวทางการปรับปรุงปัญหาทางด้านการตลาด

กรณีศึกษาเป็นกลุ่มพัฒนาอาชีพที่เกิดจากการรวมตัวกันของชาวบ้านในหมู่บ้านสมาชิกส่วนใหญ่มีประสบการณ์ทำงานจักสานติดต่อกันมาหลายปีจนมีประสบการณ์และความชำนาญ ทำให้สินค้าที่ผลิตออกมามีคุณภาพและมีความต้องการทางด้านการตลาดสูง แต่เนื่องจากกำลังการผลิตต่ำผลิตสินค้าได้น้อย ทำให้จำนวนสินค้าที่ได้ไม่เพียงพอที่จะขยายพื้นที่ทางการตลาดให้มากกว่านี้ได้ การตลาดจึงถูกจำกัดพื้นที่ให้ลูกค้าส่วนใหญ่อยู่ในแถบภาคอีสานตอนล่าง ในกระบวนการผลิตเชิงปลาหูก จะประกอบไปด้วยทั้งหมด 7 ขั้นตอน โดยใช้ระยะเวลาในการผลิต 201.17 วินาทีต่อชิ้น สามารถผลิตสินค้าได้ 1.205 ชิ้นต่อวัน หรือ ผลิตสินค้าเฉลี่ย 37,351 ชิ้นต่อเดือน พบว่าการผลิตในขั้นตอนที่ 3 และ 4 เป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดการเมื่อยล้าและเกิดอันตรายได้ง่าย และอีกทั้งยังเป็นขั้นตอนที่ต้องการชิ้นงานมากที่สุดเฉลี่ยในขั้นตอนที่ 3 จำนวน 3.615 ชิ้นต่อวัน ขั้นตอนที่ 4 จำนวน 14.460 ชิ้นต่อวัน รวมจะต้องจกตอก 18.075 ชิ้นต่อวัน

ดังนั้นแนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าวเพื่อลดเวลาการผลิตให้น้อยลงและสามารถเพิ่มกำลังการผลิตให้มากขึ้น ผู้วิจัยจึงเสนอให้มีการลงทุนในส่วนของการสร้างเครื่องจักรเพื่อใช้ทดแทนแรงงานคนในส่วนของการจักตอกขั้นตอนที่ 3 และ 4 เพื่อลดข้อจำกัดด้านการผลิต รวมทั้งเพื่อรองรับปริมาณความต้องการที่มีในปัจจุบันและมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นในอนาคต

4.3.2 แนวทางการปรับปรุงปัญหาทางด้านการจัดการของเสียในการผลิต

จากการสัมภาษณ์สมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับปัญหาด้านการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา โดยได้แนวคิดจาก นกคณ เชียงใหม่ (2550) ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเศษวัสดุไม้ไผ่ของหมู่บ้านป่าเหียง อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ โดยได้แนวคิดดังนี้

4.3.2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเศษวัสดุไม้ไผ่ของกลุ่มสมาชิกที่ทำการผลิตและจำหน่ายในตลาดปัจจุบัน เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตและสามารถสร้างรายได้ให้กับกลุ่มสมาชิกได้ การรู้จักนำเอาวัสดุที่เหลือใช้มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่แสดงถึงภูมิปัญญาชาวบ้านและยังเป็นการพัฒนาทรัพยากรบุคคลให้มีความสามารถในการแข่งขัน

4.3.2.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์จากเศษไม้ไผ่ ควรออกแบบให้เหมาะสมและมีความเป็นไปได้ในการผลิต สามารถผลิตได้อย่างรวดเร็ว มีรูปแบบที่มีประโยชน์ใช้สอยในตัวเอง เป็นที่ต้องการของตลาดและมีแนวโน้มที่จะขายได้

4.4 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนการผลิต

เนื่องจากงานวิจัยได้มีการออกแบบสร้างเครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อช่วยในการผลิต ซึ่งมีต้นทุนและค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในส่วนของการสร้างเครื่องมือดังกล่าว ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อหาจุดคุ้มทุนการผลิตให้กับกรณีศึกษาตัวอย่าง เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจทางด้านเศรษฐศาสตร์

4.4.1 การหาจุดคุ้มทุนกรณีไม่มีเครื่องจักรตอกช่วยในการผลิต

โดยมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

ปริมาณไม้ไผ่	180 ต้น/เดือน
ค่าไม้ไผ่ (1)	5,400 บาท/เดือน
ค่าขนส่ง (2)	7,200 บาท/เดือน
ค่ากบไส (3)	350 บาท/เดือน
ราคาขาย(P)	1.3 บาท/เข่ง
ยอดการผลิต(Z_1)	36,891 เข่ง/เดือน

ค่าไฟ (F_1)	25 บาท/เดือน	
ค่าน้ำ (F_2)	150 บาท/เดือน	
ต้นทุนคงที่ (F)	$-(F_1) + (F_2)$	(4.1)
	$= 25 + 150$	
	$= 175$	

ต้นทุนแปรผันต่อหน่วย (V_1)	$-(1) - (2) + (3) / (Z_1)$	(4.2)
	$= (5,400 - 7,200 + 350) / 36,891$	
	$= 0.35$ บาท/เข่ง	

จุดคุ้มทุน N^*	$-\frac{F}{P-V}$	(4.3)
	$= \frac{175}{1.3 - 0.35}$	
	$= 184.21$ เข่ง/เดือน	

จากการหาจุดคุ้มทุนกรณีไม่มีเครื่องจักรตอก พบว่า จุดคุ้มทุนอยู่ที่ 184.21 เข่ง/เดือน โดยยอดการผลิตก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 36,891 เข่ง/เดือน

4.4.2 การหาจุดคุ้มทุนกรณีมีเครื่องจักรตอกช่วยในการผลิต

โดยมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

ปริมาณไม้ไผ่	196 ต้น/เดือน
ค่าไม้ไผ่ (1)	5,880 บาท/เดือน
ค่าขนส่ง (2)	8,400 บาท/เดือน
ราคาขาย (P)	1.3 บาท/เข่ง
ยอดการผลิต (Z_1)	41,559 เข่ง/เดือน
ค่าไฟ (F_1)	65 บาท/เดือน
ค่าน้ำ (F_2)	150 บาท/เดือน
ยอดขาย (กรณีมีเครื่องจักรตอก)	54,206 บาท/เดือน

$$\begin{aligned}
 \text{ต้นทุนคงที่ (F)} &= (F_1) + (F_2) \\
 &= 65 + 150 \\
 &= 215
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ต้นทุนแปรผันต่อหน่วย (V}_2\text{)} &= ((1) - (2)) \cdot (Z_1) \\
 &= (5,880 - 8,400) / 41,559 \\
 &= 0.34 \text{ บาท/เซ่ง}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{จุดคุ้มทุน } N^* &= \frac{F}{P-V} \\
 &= \frac{215}{1.3 - 0.34} \\
 &= 223.95 \text{ เซ่ง เดือน}
 \end{aligned}$$

จากการหาจุดคุ้มทุนกรณีมีเครื่องจักรตก พบว่า จุดคุ้มทุนอยู่ที่ 223.95 เซ่ง/เดือน สูงกว่ากรณีไม่มีเครื่องจักรตก เนื่องจากมีปัจจัยในเรื่องปริมาณไม้ไผ่และค่าขนส่งเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยยอดการผลิตหลังการปรับปรุงเท่ากับ 54,206 เซ่ง/เดือน ซึ่งมียอดการผลิตที่สูงกว่าเดิม เนื่องจากมีการนำเครื่องจักรและอุปกรณ์เข้ามาช่วยในการทำงาน

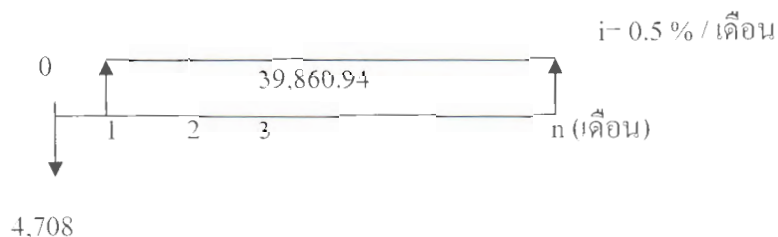
4.4.3 การหาระยะเวลาคืนทุน (Pay Back Period) ของเครื่องจักรตก

โดยมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องดังนี้

อัตราผลตอบแทน 6% ต่อปี	- 0.5 % ต่อเดือน
ต้นทุนเครื่องจักรตก	4,708 บาท
ยอดการผลิต(Z)	41,559 เซ่ง เดือน
ต้นทุนแปรผันต่อหน่วย (V)	0.34 บาท/เซ่ง
ยอดขาย	54,206 บาท/เดือน
ต้นทุนคงที่(C ₁)	215 บาทต่อเดือน

$$\begin{aligned}
 \text{ต้นทุนแปรผัน(C}_2\text{)} &= 41,559 \times 0.34 \\
 &= 14,130.06 \text{ บาทต่อเดือน}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{กำไร (A)} &= 54,206 - (C_1 + C_2) \\ &= 39,860.94 \text{ บาทต่อเดือน}\end{aligned}$$



ภาพที่ 4.14 แผนผังกระแสเงินสดสำหรับการวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนเครื่องจักรตก

$$\begin{aligned}\text{NPV} &= 0 \\ \text{PV ต้นทุน} &= \text{PV กำไร} \\ 4,708 &= 39,860.94 (P/A, 0.50, n) \\ (P/A, 0.50, n) &= 4,708 / 39,860.94 \\ &= 0.1181 \\ n &= 1 \text{ เดือน}\end{aligned}$$

จุดคุ้มทุนของการจักสานแข่งปลาหมูก่อนการปรับปรุง 184.21 เ่ง/เดือน หลังจากการนำเครื่องมือเข้ามาช่วยในกระบวนการผลิต ทำให้ผลผลิตแข่งปลาหมูก่อนการผลิตที่เพิ่มขึ้นจากเดิม 36.891 เ่ง/เดือน ผลผลิตเพิ่มขึ้นเฉลี่ยได้ 41.559 เ่ง/เดือน เพื่อให้การผลิตแข่งปลาหมูก่อนการผลิตการปรับปรุงถึงจุดคุ้มทุนนั้นต้องผลิตให้ได้ 223.93 เ่ง เดือน ถึงจะเพียงพอกับค่าใช้จ่ายต่างๆ ได้สำหรับระยะเวลาการคืนทุนในการสร้างเครื่องมือเข้ามาช่วยในการผลิตจะใช้ระยะเวลาประมาณ 1 เดือน ดังภาพที่ 4.14 ซึ่งแสดงว่ามีความคุ้มทุนทางเศรษฐศาสตร์

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

การเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเป็นวิธีหนึ่งที่มีความสำคัญสำหรับใช้ในการปรับปรุงงานในงานอุตสาหกรรม เพราะการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงและต้นทุนการผลิตต่ำนั้น ทำให้องค์กรสามารถแข่งขันกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพจึงเป็นพื้นฐานขององค์กรในการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า ในรูปแบบของสินค้าที่มีคุณภาพ ราคาที่เหมาะสม จำนวนสินค้าและการส่งมอบที่ตรงเวลาตามความต้องการของลูกค้า โดยปัจจัยทั้งหมดนี้เป็นปัจจัยที่สำคัญในการเลือกซื้อหรือใช้บริการของลูกค้า ทุกองค์กรจะต้องรักษาและปรับปรุงให้ดีขึ้นตลอดเวลา ทั้งนี้เพื่อความอยู่รอดและการแข่งขันทางด้านตลาด

5.1 สรุปผล

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการศึกษาเพื่อเพิ่มผลผลิต กรณีศึกษากลุ่มพัฒนาอาชีพจักสาน ช่างปลาทุบ้านหนอง จังหวัดสุรินทร์ โดยการศึกษาถึงปัญหาที่เป็นสาเหตุทำให้การผลิตที่ได้มีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด จากการสัมภาษณ์หัวหน้ากลุ่มพัฒนาอาชีพพบว่า ปัจจุบันมีปัญหาเกี่ยวกับด้านกระบวนการผลิต ผลิตสินค้าได้น้อย ไม่ตรงตามเวลาความต้องการของลูกค้า เนื่องจากไม่มีเครื่องจักรที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการผลิต ส่วนใหญ่ยังใช้แรงงานชาวบ้านอยู่ ทำให้เสียเวลาและเกิดการเมื่อยล้า จากการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต สามารถระบุปัญหา จัดรูปแบบการจัดการผลิต และหาแนวทางการปรับปรุง ใน 4 ด้าน ดังนี้ 1) ปัญหาทางด้านวัตถุดิบ (Input) 2) ปัญหาทางด้านกระบวนการผลิต (Process) 3) ปัญหาทางด้านผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (Output) และ 4) การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนการผลิต

5.1.1 วัตถุดิบ (Input)

จากการศึกษาปัญหา พบว่าไม้ไผ่ที่นำมาทำแข่งปลาทุเริ่มขาดแคลนมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ได้ไม้ไผ่ตามความต้องการในการผลิต จึงจำเป็นต้องมีไม้ไผ่ที่มากพอสำหรับรองรับการผลิตด้วย

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้เสนอแนวทาง โดยส่งเสริมให้ทางสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนที่มีส่วน ไร่ นา นำต้นกล้าไม้ไผ่มาปลูกและให้การฝึกอบรมความรู้ในการปลูกไผ่และการตัดไผ่ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการแก่สมาชิกในกลุ่มเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มจำนวนไม้ไผ่ในการผลิตและเพื่อสามารถรองรับการผลิตครั้งละมากๆ ได้

5.1.2 กระบวนการผลิต (Process)

จากการศึกษาปัญหา พบว่าปัจจุบันในขั้นตอนการผลิตบางขั้นตอนใช้เวลาในการทำงานนาน เมื่อพิจารณาพบว่า ขั้นตอนการสานแผ่นรองแข่งใช้เวลานานที่สุด ส่วนขั้นตอนการจักดอกไม้สานแผ่นรองแข่งและไม้ขัดกันแข่งปลาทุ เป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดความเมื่อยล้า ทำให้ผลิตได้ไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้า

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงโดยใช้วิธีการ ดังนี้ 1) ศึกษาการทำงาน (Work Study) เพื่อหาเวลามาตรฐานและลำดับขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสม 2) การออกแบบและสร้างเครื่องมือช่วยในการผลิต ในส่วนของขั้นตอนการจักดอกและขั้นตอนการสานแข่ง จากการประยุกต์ใช้วิธีการดังกล่าว สรุปผลได้ว่า การเปรียบเทียบเวลามาตรฐานในการผลิตแข่งปลาทุก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง จากตารางที่ 5.1 สามารถนำมาหาอัตราการผลิตต่อวัน เพื่อเปรียบเทียบหาประสิทธิภาพการผลิตทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงได้ดังแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบเวลามาตรฐานในการผลิตแข่งปลาทุก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง

ขั้นตอน ที่	รายละเอียดขั้นตอนการ ทำงาน	ก่อนการ ปรับปรุง (วินาที/ชิ้น)	หลังการ ปรับปรุง (วินาที/ชิ้น)	วิธีการเพิ่มผลผลิต
1	การทำไม้ขอบ	8.88	8.88	-
2	การตัดไม้ขอบ	27.04	27.04	-
3	การจักดอกไม้สาน	18.48 วินาที /12 ชิ้น	14.64 วินาที /12 ชิ้น	ออกแบบและสร้างเครื่องจัก ดอก
4	การจักดอกไม้ขัดกัน	5.46 วินาที / 3 ชิ้น	4.8 วินาที / 3 ชิ้น	
5	การจักสาน (สานแผ่นรอง แข่งกับสานไม้ขัดกัน)	72.66	49.58	ออกแบบและสร้างเก้าอี้ตาม หลักเอргономิกส์
6	การประกอบแข่งปลาทุ	39.89	39.89	-
7	การผูกเชือกพลาสติก	49.34	49.34	-
ใช้เวลาผลิตโดยรวม		221.75	194.17	-
ผลผลิตต่อวัน		1,205	1,367	-

จากตารางที่ 5.1 การนำเอาวิธีการต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตจักสานแข่งปลาหู ซึ่งแสดงให้เห็นว่าวิธีต่างๆ ที่นำมาใช้ ส่งผลให้เวลามาตรฐานหลังการปรับปรุงลดลง และอัตราการผลิตสูงขึ้น รวมทั้งในปัจจุบันทางกลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานแข่งปลาหูบ้านท่ง มีข้อมูลเวลามาตรฐานการผลิตและอัตราการผลิต ดังนั้นทางกลุ่มกรณีศึกษาเองสามารถวางแผนเวลาการผลิตและกำหนดเวลาการส่งมอบได้

จากการประยุกต์ใช้วิธีการเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิต สรุปผลได้ดังนี้

5.1.2.1 เวลามาตรฐานกระบวนการผลิตของขั้นตอนการจักสานแข่งปลาหู ลดลงจากเดิม ใช้เวลา 221.75 วินาทีต่อแข่งต่อคน เป็น 194.17 วินาทีต่อแข่งต่อคน หรือคิดเป็นร้อยละ 12.43 โดยการเปลี่ยนวิธีการจักดอกด้วยคนเป็นการใช้เครื่องจักดอก ในส่วนของการนั่งปฏิบัติงานเปลี่ยนจากการนั่งกับพื้นเป็นการนั่งทำงานบนเก้าอี้แทน

5.1.2.2 ทำให้ผลผลิตโดยรวมต่อวันเพิ่มขึ้นจาก 1,205 แข่งต่อวัน เป็น 1,367 แข่งต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 14.02 โดยยอดการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุงที่ได้คิดจากยอดการผลิตเฉลี่ยต่อเดือน ดังแสดงในภาคผนวก ค. ซึ่งสามารถเพิ่มรายได้จากการขายได้เพิ่มขึ้นคิดเป็น 210.6 บาทต่อวัน (162 แข่ง x ราคาขาย 1.3 บาทต่อแข่ง เท่ากับ 210.6 บาท)

5.1.3 ผลลัพธ์สำเร็จรูป (Output)

5.1.3.1 ปัญหาทางด้านการตลาด จากการศึกษาปัญหาพบว่าสินค้าที่ผลิตออกมามีคุณภาพและมีความต้องการทางด้านการตลาดสูง แต่เนื่องจากการกำลังการผลิตต่ำผลิตสินค้าได้น้อย ทำให้จำนวนสินค้าที่ได้ไม่เพียงพอที่จะขยายพื้นที่ทางการตลาดให้มากกว่านี้ได้ การตลาดจึงถูกจำกัดพื้นที่ให้ลูกค้าส่วนใหญ่อยู่ในแถบภาคอีสานตอนล่าง

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้เสนอแนวทางให้มีการลงทุนในส่วนของการสร้างเครื่องจักรเพื่อใช้ทดแทนแรงงานคนในส่วนของการจักดอกขั้นตอนที่ 3 และ 4 เพื่อลดข้อจำกัดด้านการผลิตรวมทั้งเพื่อรองรับปริมาณความต้องการที่มีในปัจจุบันและมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นในอนาคต

5.1.3.2 ปัญหาทางด้านการจัดการของเสีย จากการศึกษาปัญหาพบว่าการทำแข่งปลาหู ในแต่ละครั้งจะมีของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ซึ่งในส่วนนี้ทางกลุ่มยังไม่มีวิธีการจัดการที่ดีในการนำไปใช้ประโยชน์ หรือวิธีในการกำจัดที่ดี

ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเศษวัสดุไม้ไผ่ที่เป็นของเสียจากวัตถุดิบ เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตและสามารถสร้างรายได้ให้กับกลุ่มสมาชิกอีกทาง

5.1.4 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์การจกสานแข่งปลาทุ จากข้อมูลของการจกสานแข่งปลาทุก่อนการปรับปรุง มีกำลังการผลิตอยู่ที่ 1,205 แข่งต่อวัน โดยข้อมูลการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ของการจกสานแข่งปลาทุก่อนและหลังการปรับปรุง สามารถสรุปได้ตามตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของการจกสานแข่งปลาทุก่อนและหลังการปรับปรุง

รายการ	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
ต้นทุนแปรผันต่อหน่วย (บาทต่อแข่ง)	0.346	0.348
ผลผลิตแข่งปลาทุ (แข่งต่อเดือน)	37,351	41,010
จุดคุ้มทุน (แข่งต่อเดือน)	183.43	225.84

จากการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์จะเห็นได้ว่า เมื่อเปรียบเทียบจุดคุ้มทุนของการจกสานแข่งปลาทุนั้นจากเดิมได้ 183.43 แข่งต่อเดือน หลังจากการปรับปรุงได้ 225.84 แข่งต่อเดือนจะพบว่า การจกสานแข่งปลาทุหลังการปรับปรุงจะมีจุดคุ้มทุนที่สูงกว่า เนื่องจากมีปัจจัยทางด้านการผลิตและการขนส่งที่เพิ่มขึ้น การเปรียบเทียบในส่วนของผลผลิตแข่งปลาทุต่อเดือนนั้น พบว่าผลผลิตแข่งปลาทุมียอดการผลิตที่เพิ่มขึ้นจากเดิมผลผลิตเฉลี่ยได้ 37,351 แข่งต่อเดือน หลังจากการปรับปรุงผลผลิตเฉลี่ยได้ 41,010 แข่งต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 9.79 นั้นมีค่าที่สูงกว่าก่อนการปรับปรุง อันเนื่องมาจาก ในกระบวนการผลิตหลังการปรับปรุงได้มีการนำเครื่องจักรเข้ามาช่วยในกระบวนการผลิตด้วย จึงทำให้ได้ผลผลิตที่สูงกว่าทำให้มูลค่าไม่ใ้ไฟที่ใช้นั้นสูงตามขึ้นด้วย แสดงว่าการจกสานแข่งปลาทุหลังการปรับปรุงนั้นจะถึงจุดคุ้มทุนก่อนการจกสานแข่งปลาทุแบบเดิม (ก่อนการปรับปรุง) ได้กำไรเพิ่มขึ้น 210.6 บาทต่อวัน คิดเป็น 6,318 บาทต่อเดือน ในส่วนของเครื่องจักรตกใช้ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น 4,708 บาทต่อเครื่อง จะใช้ระยะเวลาในการคืนทุนประมาณ 1 เดือน ซึ่งก็ถือว่ามีความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ เนื่องจากใช้ระยะเวลาในการคืนทุนไม่นาน เมื่อเทียบกับกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตสามารถทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆที่โรงงานอุตสาหกรรมแต่ละแห่งประสบปัญหา เช่น ผลิตสินค้าไม่ได้คุณภาพ กำลังการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการ ต้นทุนการผลิตสูง ปัญหาทางด้านวัตถุดิบไม่เพียงพอ ปัญหาทางด้านการตลาด เป็นต้น หลังจากศึกษาวิจัยพบว่า ในกรณีศึกษายังมีเรื่องอื่นที่น่าสนใจ และควรเลือกทำการศึกษาต่อเพื่อพัฒนากลุ่มอาชีพอย่างต่อเนื่อง

5.2.1 การออกแบบเครื่องมือช่วยในการสานเพื่อลดเวลาในการทำงาน ขั้นตอนนี้ต้องใช้ทักษะและความชำนาญในการสานจึงยังใช้เวลาในการทำงานที่มากอยู่ เนื่องจากความต้องการสินค้าในปริมาณมาก หากกลุ่มอาชีพมีกำลังการผลิตที่สูงก็จะทำให้การแข่งขันทางด้านการตลาดได้ดีขึ้น

5.2.2 การวางแผนโรงงาน เนื่องจากปัจจุบันกลุ่มอาชีพยังต้องใช้บ้านและบริเวณรอบๆบ้านของสมาชิกในกลุ่มเป็นที่ปฏิบัติงานอยู่ ทำให้สิ้นเปลืองเวลาและแรงงานในการขนย้าย

5.2.3 การมอบหมายงาน ส่วนใหญ่แต่ละคนมีความสามารถทำงานได้ทุกขั้นตอน แต่มีความชำนาญในแต่ละขั้นตอนที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งในปัจจุบัน ยังไม่มีการกำหนดมอบหมายงานที่ชัดเจน และไม่มีการกำหนดปริมาณงานที่ต้องทำในแต่ละวัน ที่แน่นอน

5.2.4 การศึกษาคุณสมบัติที่เหมาะสมของไม้ไผ่ที่ใช้สำหรับผลิตแข่งปลาทุเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเลือกแหล่งวัตถุดิบที่เหมาะสมต่อการนำมาใช้ผลิตแข่งปลาทุ

5.2.5 ในส่วนของของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เนื่องจากชาวบ้านไม่มีเวลานำวัตถุดิบในส่วนที่เหลือมาแปรรูปเป็นผลผลิตในรูปแบบใหม่ ส่วนใหญ่เศษวัตถุดิบที่เหลือจะถูกนำมาเผาทิ้งทำให้เกิดมลภาวะ แต่จะมีเศษวัตถุดิบบางส่วนที่เหลือที่ชาวบ้านนำมาทำเป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มอาหาร ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีวิธีการจัดการเรื่องเศษวัตถุดิบที่เหลือจากกระบวนการผลิตที่ดี หากมีวิธีในการจัดการเกี่ยวกับวัตถุดิบที่ดี อาจช่วยเพิ่มมูลค่าของเศษวัตถุดิบเพื่อให้เกิดรายได้ใหม่แก่กลุ่มอาชีพก็เป็นได้

เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

- กัตัญญ หิรัญสมบุรณ์. การจัดการธุรกิจขนาดย่อม. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล
พับลิเคชั่น, 2545.
- กรมการพัฒนาชุมชน. หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์: กลุ่มจักสานไม้ไผ่แข่งปลาทุ (บ้านทอง จังหวัด
สุรินทร์). <http://www.otoptoday.com>. พฤศจิกายน, 2553.
- กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. “วิสาหกิจชุมชน : กระบวนการอนุรักษ์และพัฒนางานหัตถกรรมที่
ยั่งยืน”, วารสารอุตสาหกรรมสาร. 50(2) : 59 ; มีนาคม-เมษายน, 2550.
- ไกรวิทย์ เศรษฐวนิช. Maintenance บริหารอย่างไรเพิ่มกำไรให้องค์การ. กรุงเทพฯ : สมาคม
ส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2546.
- ฉัตรพล วงศ์เจียก. สัมภาษณ์, 19 พฤศจิกายน, 2553.
- ชมขวัญ บุตรเวียงพันธ์. การศึกษาและพัฒนาเครื่องจักสานไม้ไผ่ประเภทบรรจุภัณฑ์สำหรับ
ธุรกิจสปา. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต : สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2548.
- ชาญวิทย์ พรหมสุรินทร์. การอนุรักษ์พลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้าในโรงงานสังกะสีโดย
ระบบควบคุมคุณภาพแบบวิศวกรรมคุณค่า. วิทยานิพนธ์ปริญญา
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2544.
- ณัฐพล โสภกุลและ และนิติศักดิ์ คงทน. เครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ดคุณภาพสูง.
ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2551.
- ดิเรก กาญจนบุรี และ สมเกียรติ จงประสิทธิ์พร. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของผลิตภัณฑ์จาก
ไม้ยางพารา. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต : สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2545.
- ธีระชัย สุขสด. การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2544.
- นภดล ณ เชียงใหม่. การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเศษวัสดุไม้ไผ่ของหมู่บ้านป่าเหียง อำเภอดอยสะเก็ด
จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,
2550.
- นรินทร์ รักรักษ์. การศึกษาเครื่องจักสานกลุ่มบ้านโพธิ์ศรี ตำบลบางปลาเ้า อำเภอบางปลาเ้า จังหวัด
สุพรรณบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,
2549.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- นวนพ สุวรรณภูมิ. การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในโรงงานของเล่นไม้ โดยใช้เทคนิค การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551.
- นันทกฤษณ์ ยอดพิจิตร. การประยุกต์ใช้เทคนิคการศึกษางานเพื่อเพิ่มผลผลิต กรณีศึกษา หจก. รวม การช่าง จำกัด. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2547.
- นันทิยา หุตานุวัตร และณรงค์ หุตานุวัตร. SWOT : การวางแผนกลยุทธ์ธุรกิจชุมชน. คณะเกษตรศาสตร์ : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2545.
- นิวิท เจริญใจ และกาญจนา เศรษฐนันท์. การศึกษาเวลามาตรฐานในโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้า. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2537.
- นุชสรา เกรียงกรกฎ และคณะ. “การคำนวณหาเวลามาตรฐานการทำงานของพนักงานในโรงงานตัด เย็บเสื้อผ้ากรณีศึกษา แผนกเย็บกางเกง รุ่น A1314”, วารสารวิชาการมหาวิทยาลัย อุบลราชธานี. 8 (1) : 79 ; มกราคม-เมษายน, 2549.
- เบญจมาภรณ์ พิรินนทปัญญา. การปรับปรุงคุณภาพของระบบจุดดินที่เหมืองแม่เมาะ โดยใช้เทคนิค การเคลื่อนไหวและเวลา. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549.
- ประเสริฐ ชัยสิริ. การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมในการผลิตรถถังพ่วง. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- เมธัส หีบเงิน. การพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิตโดยการปรับปรุงกระบวนการผลิต กรณีศึกษา : โรงงานทำตู้ไม้เย็น. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต : สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2549.
- เลิศชัย ระตะนะอาพร. การบริหารวิศวกรรมคุณค่า:VEM. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ บางเขน, 2550.
- วรพจน์ ศรีเกิน. การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้เทคนิคการศึกษางานและเทคนิคสมดุล การผลิต ในกระบวนการผลิตกระเป๋าเล็กของบริษัทบุญลักษณ์จำกัด (มหาชน). วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551.
- วัฒนา วัฒนาพันธ์ และคณะ. รายงานการวิจัยศิลปะพื้นบ้านล้านนา. คณะศึกษาศาสตร์ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2522.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- วันชัย ริจิรวนิช. การศึกษาการทำงานหลักการและกรณีศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- _____. เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- วิจิตร ดันตสุทธิ และคณะ. การศึกษาการทำงาน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- วิบูลย์ ลี้สุวรรณ. เครื่องจักรกลในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2532.
- วิภา แก้วปานกัน. แนวทางอนุรักษ์และพัฒนาหัตถกรรมเครื่องจักรกลไม้ไผ่ในจังหวัดนครราชสีมา.
วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552.
- ศกุนี เครือวัลย์. การประหยัดพลังงานด้วยเทคนิคการจัดการ (วิศวกรรมคุณค่า) กรณีศึกษาของ
โรงงานอาหารและสิ่งทอ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต :
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2548.
- สถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. การลดความสูญเสียเปล่าด้วยหลักการ ECRS.
<http://www.ismed.or.th>. ธันวาคม 2553.
- สมเกียรติ โหมมานะสิน. การเพิ่มผลผลิตด้วยการปรับปรุงกระบวนการผลิต. วิทยานิพนธ์ปริญญา
บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2540.
- สันติ สุทธิศิริ. การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตประตูน้ำ
(Gate Valve) กรณีศึกษาโรงงานผลิตอุปกรณ์ประปา. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรม
ศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2551.
- สำเริง แสงศรี. เครื่องจักรดักกิ่งอัตโนมัติ. ศูนย์กลั่นเทคโนโลยี : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลพระนคร, 2552.
- สุทธ ศรีบุรพา. เออร์گونอมิกส์ วิศวกรรมมนุษย์ปัจจัย. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2540.
- สุนทร เกตุสุชาวดี. การถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่น สาขาหัตถกรรมพื้นบ้าน กรณีศึกษา บ้านหนอง
เหียง อำเภอนันทนคม จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต :
มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี, 2552.
- สุรจอม สัมสุวรรณ. การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเตาหุงต้มประสิทธิภาพสูง กรณีศึกษา
โรงงานเตาสาธิต. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัย
อุบลราชธานี, 2552.
- สุรียา สมทุฑดี และพัฒนา กิตติอาษา. ภูมิปัญญาไม้ไผ่ ในวัฒนธรรมของคนชายขอบ. สำนักวิชา
เทคโนโลยีสังคม : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2544.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- สุริย์พร สุรัตน์. การวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนเพื่อการตัดสินใจในอุตสาหกรรมอาหารทะเล
ส่งออก. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- ไสววรรณ จามรمان. “การจัดวางโต๊ะทำงานและโต๊ะคอมพิวเตอร์ให้ถูกหลัก Ergonomics”,
วารสารจุฬาลงกรณ์ธุรกิจปริทัศน์. 12(48) : 20 ; มีนาคม, 2533.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ข้อมูลเวลาพื้นฐานและขนาดตัวอย่างในการจับเวลาและการหาเวลามาตรฐาน
ในขั้นตอนการทำงานต่างๆ ของการสานแข่งปลาทุ

ตารางที่ ก.1 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการทำไม้ขอบ (ไม้ขอบนอกกับไม้ขอบใน)

ลำดับที่	จำนวนตัวอย่าง (ชิ้น)	เวลาในการทำงาน (วินาที)	x^2
1	1	3	9
2	1	5	25
3	1	6	36
4	1	6	36
5	1	7	49
6	1	6	36
7	1	7	49
8	1	8	64
9	1	5	25
10	1	7	49
11	1	8	64
12	1	6	36
13	1	6	36
14	1	8	64
15	1	6	36
16	1	6	36
17	1	7	49
18	1	6	36
19	1	6	36
20	1	5	25
21	1	7	49
22	1	8	64
23	1	10	100
24	1	6	36
25	1	6	36
26	1	7	49

ตารางที่ ก.1 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการทำไม้ขอบ (ไม้ขอบนอกกับไม้ขอบใน) (ต่อ)

ลำดับที่	จำนวนตัวอย่าง (ชิ้น)	เวลาในการทำงาน (วินาที)	x^2
27	1	5	25
28	1	6	36
29	1	6	36
30	1	6	36
31	1	8	64
32	1	6	36
33	1	6	36
34	1	7	49
35	1	6	36
36	1	5	25
37	1	6	36
38	1	7	49
39	1	7	49
40	1	6	36
41	1	5	25
42	1	6	36
43	1	6	36
44	1	6	36
45	1	5	25
46	1	8	64
47	1	8	64
48	1	6	36
49	1	7	49
50	1	6	36
51	1	6	36
52	1	6	36

ตารางที่ ก.1 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการทำไม้ขอบ (ไม้ขอบนอกกับไม้ขอบใน) (ต่อ)

ลำดับที่	จำนวนตัวอย่าง (ชิ้น)	เวลาในการทำงาน (วินาที)	x^2
53	1	9	81
54	1	7	49
55	1	6	36
56	1	5	25
57	1	5	25
58	1	6	36
59	1	6	36
60	1	6	36
เวลารวม		230	2482
เวลาเฉลี่ย		6.33	

ได้สุ่มจับเวลาการทำงานมาทั้งหมด 60 ครั้ง สามารถหาเวลามาตรฐานขั้นตอนการทำไม้ขอบ (ไม้ขอบนอกกับไม้ขอบใน) ในการผลิตเชิงปลาทุได้ดังนี้ (หน่วย: วินาที)

กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ 5 %

$$\begin{aligned}
 \pm 2\sigma_x &= \pm 0.05 \\
 N &= \left[\frac{40 \sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40 \sqrt{60 (2482) - (380)^2}}{380} \right]^2 \\
 &= 50.08 \approx 51 \\
 &= 51
 \end{aligned}$$

ต้องสุ่มตัวอย่าง อย่างน้อย 51 ครั้ง แต่เนื่องจากได้สุ่มจับเวลามา 60 ครั้ง ดังนั้นข้อมูลชุดนี้สามารถนำไปหาเวลามาตรฐานได้

$$\begin{aligned}
 \text{ทำการเลือกตัวแทนของเวลา จากสูตร } T &= \frac{\sum_1^i x}{N} = \frac{380}{60} \\
 &= 6.33
 \end{aligned}$$

จาก Westing House System of Rating

กำหนดให้ Skill	= A2	= + 0.13
Effort	= B1	= + 0.10
Condition	= C	= + 0.02
Consistency	= C	= + 0.01

ผลรวมค่า Rating = 0.26

Normal Time (NT) = $T \times (1+R)$
 $= 6.33 \times (1+0.26)$
 $= 7.97$

กำหนดค่า Allowance Time

ให้ Personal Allowance = 5%

Fatigue Allowance = 6.5%

เวลามาตรฐานจากสูตร Standard Time (ST) = $NT + (NT \times \%Allowance)$
 $= 7.97 + (7.97 \times 0.115)$
 $= 8.88$ วินาที

เวลามาตรฐานของขั้นตอนทำไม้ขอบ (ไม้ขอบนอกกับไม้ขอบใน) เท่ากับ 8.88 วินาที/ชิ้น

ตารางที่ ก.2 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการตัดไม้ขอบเป็นวงกลมกับเย็บลวด

ลำดับที่	จำนวนตัวอย่าง (ชิ้น)	เวลาในการทำงาน (วินาที)	x^2
1	1	20	400
2	1	17	289
3	1	17	289
4	1	19	361
5	1	20	400
6	1	21	441
7	1	23	529
8	1	19	361
9	1	17	289
10	1	20	400
11	1	19	361
12	1	19	361
13	1	21	441
14	1	18	324
15	1	19	361
เวลารวม		289	5607
เวลาเฉลี่ย		19.26	

ได้สุ่มจับเวลาการทำงานมาทั้งหมด 15 ครั้ง สามารถหาเวลามาตรฐานขั้นตอนการตัดไม้ขอบเป็นวงกลมกับเย็บลวด ในการผลิตแข่งปลาทุได้ดังนี้ (หน่วย: วินาที)

กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ 5 %

$$\begin{aligned}
 \pm 2\sigma_x &= \pm 0.05 \\
 N &= \left[\frac{40\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40\sqrt{15(5607) - (289)^2}}{289} \right]^2 \\
 &= 11.18 \approx 12 \\
 &= 12
 \end{aligned}$$

ต้องสุ่มตัวอย่าง อย่างน้อย 12 ครั้ง แต่เนื่องจากได้สุ่มจับเวลามา 15 ครั้ง ดังนั้นข้อมูลชุดนี้สามารถนำไปหาเวลามาตรฐานได้

$$\begin{aligned}
 \text{ทำการเลือกตัวแทนของเวลา จากสูตร } T &= \frac{\sum_1^i x}{N} = \frac{289}{15} \\
 &= 19.26
 \end{aligned}$$

จาก Westing House System of Rating

กำหนดให้	Skill	= A2	= + 0.13
	Effort	= B1	= + 0.10
	Condition	= C	= + 0.02
	Consistency	= C	= + 0.01

$$\text{ผลรวมค่า Rating} = 0.26$$

$$\begin{aligned}
 \text{Normal Time (NT)} &= T \times (1+R) \\
 &= 19.26 \times (1+0.26) \\
 &= 24.26
 \end{aligned}$$

กำหนดค่า Allowance Time

$$\text{ให้ Personal Allowance} = 5\%$$

$$\text{Fatigue Allowance} = 6.5\%$$

$$\begin{aligned}
 \text{เวลามาตรฐานจากสูตร Standard Time (ST)} &= NT + (NT \times \% \text{Allowance}) \\
 &= 24.26 + (24.26 \times 0.115) \\
 &= 27.04 \text{ วินาที}
 \end{aligned}$$

เวลามาตรฐานของขั้นตอนการตัดไม้ชอบเป็นวงกลมกับเข็มนาฬิกา เท่ากับ 27.04 วินาที/ชิ้น

ตารางที่ ก.3 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการจักตอกไม้สานแผ่นรองแข่ง

ลำดับที่	จำนวนตัวอย่าง (ชิ้น/วินาที)	เวลาในการทำงาน (วินาที)	เวลาเฉลี่ย/ชิ้น (วินาที)	x^2
1	12	11.67	0.97	0.94
2	12	14.32	1.19	1.42
3	12	12.8	1.07	1.14
4	12	12.21	1.02	1.04
5	12	11.88	0.99	0.98
6	12	13.12	1.09	1.19
7	12	12.63	1.05	1.10
8	12	14.09	1.17	1.37
9	12	13.47	1.12	1.25
10	12	12.83	1.07	1.14
11	12	11.92	0.99	0.98
12	12	14.35	1.20	1.44
13	12	15.02	1.25	1.56
14	12	12.81	1.07	1.14
15	12	12.55	1.05	1.10
16	12	14.38	1.20	1.44
17	12	15.57	1.30	1.69
18	12	12.33	1.03	1.06
19	12	13.7	1.14	1.30
20	12	12.42	1.04	1.08
21	12	12.53	1.04	1.08

ตารางที่ ก.3 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการจักคอกไม้सानแผ่นรองแข่ง (ต่อ)

ลำดับที่	จำนวนตัวอย่าง (ชิ้น/วินาที)	เวลาในการทำงาน (วินาที)	เวลาเฉลี่ย/ชิ้น (วินาที)	x^2
22	12	12.6	1.05	1.10
23	12	11.91	0.99	0.98
24	12	14.07	1.17	1.37
25	12	16.38	1.37	1.88
26	12	12.02	1.00	1.00
27	12	11.88	0.99	0.98
28	12	14.23	1.19	1.42
29	12	14.74	1.23	1.51
30	12	12.09	1.01	1.02
31	12	12.66	1.06	1.12
32	12	13.1	1.09	1.19
33	12	14.82	1.24	1.54
34	12	13.65	1.14	1.30
35	12	12.89	1.07	1.14
36	12	11.82	0.99	0.98
37	12	14.91	1.24	1.54
38	12	16.04	1.34	1.80
39	12	12.6	1.05	1.10
40	12	11.14	0.93	0.86
41	12	16.08	1.34	1.80
42	12	13.71	1.14	1.30

ตารางที่ ก.3 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการจักตอกไม้สานแผ่นรองแข่ง (ต่อ)

ลำดับที่	จำนวนตัวอย่าง (ชิ้น/วินาที)	เวลาในการทำงาน (วินาที)	เวลาเฉลี่ย/ชิ้น (วินาที)	x^2
43	12	12.87	1.07	1.14
44	12	14.39	1.20	1.44
45	12	14.1	1.18	1.39
เวลารวม			50	56.37
เวลาเฉลี่ย			1.11	

ได้สุ่มจับเวลาการทำงานมาทั้งหมด 45 ครั้ง สามารถหาเวลามาตรฐานขั้นตอนการจักตอกไม้สานแผ่นรองแข่งในการผลิตแข่งปลาทุได้ดังนี้ (หน่วย: วินาที)

กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ 5 %

$$\begin{aligned}
 \pm 2\sigma_x &= \pm 0.05 \\
 N &= \left[\frac{40 \sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40 \sqrt{45 (56.37) - (50)^2}}{50} \right]^2 \\
 &= 23.45 \approx 24 \\
 &= 24
 \end{aligned}$$

ต้องสุ่มตัวอย่าง อย่างน้อย 24 ครั้ง แต่เนื่องจากได้สุ่มจับเวลามา 45 ครั้ง ดังนั้นข้อมูลชุดนี้สามารถนำไปหาเวลามาตรฐานได้

$$\begin{aligned}
 \text{ทำการเลือกตัวแทนของเวลา จากสูตร } T &= \frac{\sum x}{N} = \frac{50}{45} \\
 &= 1.11
 \end{aligned}$$

จาก Westing House System of Rating

กำหนดให้ Skill = A2 = + 0.13

Effort = B1 = + 0.10

$$\text{Condition} = C = + 0.02$$

$$\text{Consistency} = C = + 0.01$$

$$\text{ผลรวมค่า Rating} = 0.26$$

$$\text{Normal Time (NT)} = T \times (1+R)$$

$$= 1.11 \times (1+0.26)$$

$$= 1.39$$

กำหนดค่า Allowance Time

$$\text{ให้ Personal Allowance} = 5\%$$

$$\text{Fatigue Allowance} = 6.5\%$$

$$\text{เวลามาตรฐานจากสูตร Standard Time (ST)} = NT + (NT \times \% \text{Allowance})$$

$$= 1.39 + (1.39 \times 0.115)$$

$$= 1.54 \text{ วินาที}$$

เวลามาตรฐานของขั้นตอนการจักดอกไม้सानแผ่นรองแข่ง เท่ากับ 1.54 วินาที/ชิ้น

ตารางที่ ก.4 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการจักตอกไม้ขัดกัน

ลำดับที่	จำนวนตัวอย่าง (ชิ้น/วินาที)	เวลาในการทำงาน (วินาที)	เวลาเฉลี่ย/ชิ้น (วินาที)	x^2
1	3	3.49	1.16	1.35
2	3	4.12	1.37	1.88
3	3	3.89	1.30	1.69
4	3	4.21	1.40	1.96
5	3	4.1	1.37	1.88
6	3	4.12	1.37	1.88
7	3	3.97	1.32	1.74
8	3	3.52	1.17	1.37
9	3	3.77	1.26	1.59
10	3	4.02	1.34	1.80
11	3	3.81	1.27	1.61
12	3	3.67	1.22	1.49
13	3	4.4	1.47	2.16
14	3	3.85	1.28	1.64
15	3	3.87	1.29	1.66
16	3	3.62	1.21	1.46
17	3	3.67	1.22	1.49
18	3	4.06	1.35	1.82
19	3	4.04	1.35	1.82
20	3	3.98	1.33	1.77

ตารางที่ ก.4 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการจักตอกไม้ขัดกัน (ต่อ)

ลำดับที่	จำนวนตัวอย่าง (ชิ้น/วินาที)	เวลาในการทำงาน (วินาที)	เวลาเฉลี่ย/ชิ้น (วินาที)	$\sum x^2$
เวลารวม			26	34.05
เวลาเฉลี่ย				1.3

ได้สุ่มจับเวลาการทำงานมาทั้งหมด 150 ครั้ง สามารถหาเวลามาตรฐานขั้นตอนการจักตอกไม้ขัดกันในการผลิตแข่งปลาทุได้ดังนี้ (หน่วย: วินาที)

กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ 5 %

$$\begin{aligned}
 \pm 2\sigma_x &= \pm 0.05 \\
 N &= \left[\frac{40\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40\sqrt{20(306) - (78)^2}}{78} \right]^2 \\
 &= 11.83 \approx 12 \\
 &= 12
 \end{aligned}$$

ต้องสุ่มตัวอย่าง อย่างน้อย 12 ครั้ง แต่เนื่องจากได้สุ่มจับเวลามา 20 ครั้ง ดังนั้นข้อมูลชุดนี้สามารถนำไปหาเวลามาตรฐานได้

$$\begin{aligned}
 \text{ทำการเลือกตัวแทนของเวลา จากสูตร } T &= \frac{\sum x}{N} = \frac{26}{20} \\
 &= 1.3
 \end{aligned}$$

จาก Westing House System of Rating

กำหนดให้	Skill	= A2	= + 0.13
	Effort	= B1	= + 0.10
	Condition	= C	= + 0.02
	Consistency	= C	= + 0.01

ผลรวมค่า Rating = 0.26

$$\begin{aligned}
 \text{Normal Time (NT)} &= T \times (1+R) \\
 &= 1.3 \times (1+0.26) \\
 &= 1.64
 \end{aligned}$$

กำหนดค่า Allowance Time

$$\text{ให้ Personal Allowance} = 5\%$$

$$\text{Fatigue Allowance} = 6.5\%$$

$$\begin{aligned}
 \text{เวลามาตรฐานจากสูตร Standard Time (ST)} &= NT + (NT \times \% \text{Allowance}) \\
 &= 1.64 + (1.64 \times 0.115) \\
 &= 1.82 \text{ วินาที}
 \end{aligned}$$

เวลามาตรฐานของขั้นตอนการจักตอกไม้ขัดกัน เท่ากับ 1.82 วินาที/ชิ้น

ตารางที่ ก.5 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการจักสาน (สานแผ่นรองแข่งกับสานไม้ขัดกัน)

ลำดับที่	จำนวนตัวอย่าง (ชิ้น)	เวลาในการทำงาน (วินาที)	x^2
1	1	51	2601
2	1	55	3025
3	1	49	2401
4	1	48	2304
5	1	50	2500
6	1	54	2916
7	1	53	2809
8	1	49	2401
9	1	52	2704
10	1	56	3136
11	1	54	2916
12	1	53	2809
13	1	52	2704
14	1	48	2304
15	1	52	2704
เวลารวม		776	40234
เวลาเฉลี่ย		52	

ได้สุ่มจับเวลาการทำงานมาทั้งหมด 15 ครั้ง สามารถหาเวลามาตรฐานขั้นตอนการจักสาน (สานแผ่นรองแข่งกับสานไม้ขัดกัน) ในการผลิตแข่งปลาทุได้ดังนี้ (หน่วย: วินาที)

กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ 5 %

$$\begin{aligned}
 \pm 2\sigma_x &= \pm 0.05 \\
 N &= \left[\frac{40 \sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40 \sqrt{15 (40234) - (776)^2}}{776} \right]^2 \\
 &= 3.54 \approx 4 \\
 &= 4
 \end{aligned}$$

ต้องสุ่มตัวอย่าง อย่างน้อย 8 ครั้ง แต่เนื่องจากได้สุ่มจับเวลา มา 15 ครั้ง ดังนั้นข้อมูลชุดนี้สามารถนำไปหาเวลามาตรฐานได้

$$\begin{aligned}
 \text{ทำการเลือกตัวแทนของเวลา จากสูตร } T &= \frac{\sum_1^i x}{N} = \frac{776}{15} \\
 &= 51.73
 \end{aligned}$$

จาก Westing House System of Rating

กำหนดให้	Skill	= A2	= + 0.13
	Effort	= B1	= + 0.10
	Condition	= C	= + 0.02
	Consistency	= C	= + 0.01

ผลรวมค่า Rating = 0.26

$$\begin{aligned}
 \text{Normal Time (NT)} &= T \times (1+R) \\
 &= 51.73 \times (1+0.26) \\
 &= 65.17
 \end{aligned}$$

กำหนดค่า Allowance Time

ให้ Personal Allowance = 5%

Fatigue Allowance = 6.5%

$$\begin{aligned}
 \text{เวลามาตรฐานจากสูตร Standard Time (ST)} &= NT + (NT \times \% \text{Allowance}) \\
 &= 65.17 + (65.17 \times 0.115) \\
 &= 72.66
 \end{aligned}$$

เวลามาตรฐานของขั้นตอนการจักสาน (สานแผ่นรองแข่งกับสานไม้ขัดกัน) เท่ากับ 72.66 วินาที/ชิ้น

ตารางที่ ก.6 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการประกอบแข่งปลาทุ

ลำดับที่	จำนวนตัวอย่าง (ชิ้น)	เวลาในการทำงาน (วินาที)	x^2
1	1	29	841
2	1	25	625
3	1	32	1024
4	1	30	900
5	1	29	841
6	1	27	729
7	1	27	729
8	1	30	900
9	1	28	784
10	1	27	729
11	1	29	841
12	1	26	676
13	1	31	961
14	1	30	900
15	1	26	676
เวลารวม		426	12156
เวลาเฉลี่ย		28.4	

ได้สุ่มจับเวลาการทำงานมาทั้งหมด 15 ครั้ง สามารถหาเวลามาตรฐานขั้นตอนการประกอบ
แข่งปลาทุ ในการผลิตแข่งปลาทุได้ดังนี้ (หน่วย: วินาที)

กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ 5 %

$$\begin{aligned}
 \pm 2\sigma_x &= \pm 0.05 \\
 N &= \left[\frac{40 \sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40 \sqrt{15 (12156) - (426)^2}}{426} \right]^2 \\
 &= 7.61 \approx 8 \\
 &= 8
 \end{aligned}$$

ต้องสุ่มตัวอย่าง อย่างน้อย 8 ครั้ง แต่เนื่องจากได้สุ่มจับเวลามา 15 ครั้ง ดังนั้นข้อมูลชุดนี้สามารถนำไปหาเวลามาตรฐานได้

$$\begin{aligned}
 \text{ทำการเลือกตัวแทนของเวลา จากสูตร } T &= \frac{\sum_1^i x}{N} = \frac{426}{15} \\
 &= 28.4
 \end{aligned}$$

จาก Westing House System of Rating

กำหนดให้	Skill	= A2	= + 0.13
	Effort	= B1	= + 0.10
	Condition	= C	= + 0.02
	Consistency	= C	= + 0.01

$$\text{ผลรวมค่า Rating} = 0.26$$

$$\begin{aligned}
 \text{Normal Time (NT)} &= T \times (1+R) \\
 &= 28.4 \times (1+0.26) \\
 &= 35.78
 \end{aligned}$$

กำหนดค่า Allowance Time

$$\text{ให้ Personal Allowance} = 5\%$$

$$\text{Fatigue Allowance} = 6.5\%$$

$$\begin{aligned}
 \text{เวลามาตรฐานจากสูตร Standard Time (ST)} &= NT + (NT \times \% \text{Allowance}) \\
 &= 35.78 + (35.78 \times 0.115) \\
 &= 39.89 \text{ วินาที}
 \end{aligned}$$

เวลามาตรฐานของขั้นตอนการประกอบแข่งปลาทุ เท่ากับ 39.89 วินาที/ชิ้น

ตารางที่ ก.7 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการผูกเชือก

ลำดับที่	จำนวนตัวอย่าง (ชิ้น)	เวลาในการทำงาน (วินาที)	x^2
1	1	32	1024
2	1	36	1296
3	1	34	1156
4	1	35	1225
5	1	34	1156
6	1	37	1369
7	1	34	1156
8	1	35	1225
9	1	36	1296
10	1	32	1024
11	1	34	1156
12	1	37	1369
13	1	40	1600
14	1	35	1225
15	1	36	1296
เวลารวม		527	18573
เวลาเฉลี่ย		35.13	

ได้สุ่มจับเวลาการทำงานมาทั้งหมด 15 ครั้ง สามารถหาเวลามาตรฐานขั้นตอนการการผูกเชือก ในการผลิตแข่งปลาทุได้ดังนี้ (หน่วย: วินาที)

กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ 5 %

$$\begin{aligned}
 \pm 2\sigma_x &= \pm 0.05 \\
 N &= \left[\frac{40\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40\sqrt{15(18573) - (527)^2}}{527} \right]^2 \\
 &= 4.9 \approx 5 \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

ต้องสุ่มตัวอย่าง อย่างน้อย 5 ครั้ง แต่เนื่องจากได้สุ่มจับเวลามา 15 ครั้ง ดังนั้นข้อมูลชุดนี้สามารถนำไปหาเวลามาตรฐานได้

$$\begin{aligned}
 \text{ทำการเลือกตัวแทนของเวลา จากสูตร } T &= \frac{\sum_1^i x}{N} = \frac{527}{15} \\
 &= 35.13
 \end{aligned}$$

จาก Westing House System of Rating

กำหนดให้	Skill	= A2	= + 0.13
	Effort	= B1	= + 0.10
	Condition	= C	= + 0.02
	Consistency	= C	= + 0.01

$$\text{ผลรวมค่า Rating} = 0.26$$

$$\begin{aligned}
 \text{Normal Time (NT)} &= T \times (1+R) \\
 &= 35.13 \times (1+0.26) \\
 &= 44.26
 \end{aligned}$$

กำหนดค่า Allowance Time

$$\text{ให้ Personal Allowance} = 5\%$$

$$\text{Fatigue Allowance} = 6.5\%$$

$$\begin{aligned}
 \text{เวลามาตรฐานจากสูตร Standard Time (ST)} &= NT + (NT \times \% \text{Allowance}) \\
 &= 44.26 + (44.26 \times 0.115) \\
 &= 49.34 \text{ วินาที}
 \end{aligned}$$

เวลามาตรฐานของขั้นตอนการผูกเชือก เท่ากับ 49.34 วินาที/ชิ้น

ตารางที่ ก.8 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการจักตอกไม้สานแผ่นรองแข่ง (เครื่องจักตอก)

ลำดับที่	จำนวนตัวอย่าง (ชิ้น/วินาที)	เวลาในการ ทำงาน (วินาที)	เวลาเฉลี่ย/ชิ้น (วินาที)	χ^2
1	12	10.65	0.89	0.79
2	12	10.62	0.89	0.79
3	12	10.4	0.87	0.76
4	12	10.69	0.89	0.79
5	12	10.5	0.88	0.77
6	12	10.67	0.89	0.79
7	12	10.54	0.88	0.77
8	12	10.63	0.89	0.79
9	12	10.65	0.89	0.79
10	12	10.58	0.88	0.77
11	12	10.62	0.89	0.79
12	12	10.62	0.89	0.79
13	12	10.67	0.89	0.79
14	12	10.66	0.89	0.79
15	12	10.64	0.89	0.79
16	12	10.58	0.88	0.77
17	12	10.62	0.89	0.79
18	12	10.48	0.87	0.76
19	12	10.55	0.88	0.77
20	12	10.62	0.89	0.79
21	12	10.59	0.88	0.77

ตารางที่ ก.8 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการจักตอกไม้สานแผ่นรองแข่ง (เครื่องจักตอก)
(ต่อ)

ลำดับที่	จำนวนตัวอย่าง (ชิ้น/วินาที)	เวลาในการ ทำงาน (วินาที)	เวลาเฉลี่ย/ชิ้น (วินาที)	x^2
22	12	10.63	0.89	0.79
23	12	10.54	0.88	0.77
24	12	10.63	0.89	0.79
25	12	10.67	0.89	0.79
26	12	10.7	0.89	0.79
27	12	10.67	0.89	0.79
28	12	10.59	0.88	0.77
29	12	10.65	0.89	0.79
30	12	10.63	0.89	0.79
31	12	10.65	0.89	0.79
32	12	10.58	0.88	0.77
33	12	10.68	0.89	0.79
34	12	10.63	0.89	0.79
35	12	10.64	0.89	0.79
36	12	10.67	0.89	0.79
37	12	10.72	0.89	0.79
38	12	10.58	0.88	0.77
39	12	10.67	0.89	0.79
40	12	10.6	0.88	0.77

ตารางที่ ก.8 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการจักตอกไม้สานแผ่นรองแข่ง (เครื่องจักตอก)
(ต่อ)

ลำดับที่	จำนวนตัวอย่าง (ชิ้น/วินาที)	เวลาในการ ทำงาน (วินาที)	เวลาเฉลี่ย/ชิ้น (วินาที)	x^2
เวลารวม			35	31.42
เวลาเฉลี่ย			0.87	

ได้สุ่มจับเวลาการทำงานมาทั้งหมด 40 ครั้ง สามารถหาเวลามาตรฐานขั้นตอนการจักตอกไม้สานแผ่นรองแข่งในการผลิตแข่งปลาทุได้ดังนี้ (หน่วย: วินาที)

กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ 5 %

$$\begin{aligned}
 \pm 2\sigma_x &= \pm 0.05 \\
 N &= \left[\frac{40 \sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40 \sqrt{40 (31.42) - (35.45)^2}}{35.45} \right]^2 \\
 &= 0.12 \approx 1 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

ต้องสุ่มตัวอย่าง อย่างน้อย 1 ครั้ง แต่เนื่องจากได้สุ่มจับเวลามา 40 ครั้ง ดังนั้นข้อมูลชุดนี้สามารถนำไปหาเวลามาตรฐานได้

$$\begin{aligned}
 \text{ทำการเลือกตัวแทนของเวลา จากสูตร } T &= \frac{\sum x}{N} = \frac{35.45}{40} \\
 &= 0.88
 \end{aligned}$$

จาก Westing House System of Rating

กำหนดให้ Skill = A2 = + 0.13
 Effort = B1 = + 0.10
 Condition = C = + 0.02

$$\text{Consistency} = C = + 0.01$$

$$\text{ผลรวมค่า Rating} = 0.26$$

$$\begin{aligned}\text{Normal Time (NT)} &= T \times (1+R) \\ &= 0.88 \times (1+0.26) \\ &= 1.1\end{aligned}$$

กำหนดค่า Allowance Time

$$\text{ให้ Personal Allowance} = 5\%$$

$$\text{Fatigue Allowance} = 6.5\%$$

$$\begin{aligned}\text{เวลามาตรฐานจากสูตร Standard Time (ST)} &= NT + (NT \times \% \text{Allowance}) \\ &= 1.1 + (1.1 \times 0.115) \\ &= 1.22 \text{ วินาที}\end{aligned}$$

เวลามาตรฐานของขั้นตอนการจักตอกไม้สานแผ่นรองแข่ง เท่ากับ 1.22 วินาที/ ชิ้น

ตารางที่ ก.9 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการจักคอกไม้ขัดกัน (เครื่องจักคอก)

ลำดับที่	จำนวนตัวอย่าง (ชิ้น/วินาที)	เวลาในการ ทำงาน (วินาที)	เวลาเฉลี่ย/ชิ้น (วินาที)	x^2
1	3	3.47	1.16	1.35
2	3	3.34	1.11	1.23
3	3	3.65	1.22	1.49
4	3	3.4	1.13	1.28
5	3	3.23	1.08	1.17
6	3	3.56	1.19	1.42
7	3	3.49	1.16	1.35
8	3	3.46	1.15	1.32
9	3	3.52	1.17	1.37
10	3	3.33	1.11	1.23
11	3	3.48	1.16	1.35
12	3	3.55	1.18	1.39
13	3	3.43	1.14	1.30
14	3	3.51	1.17	1.37
15	3	3.37	1.12	1.25
16	3	3.46	1.15	1.32
17	3	3.52	1.17	1.37
18	3	3.38	1.13	1.28
19	3	3.44	1.15	1.32
20	3	3.48	1.16	1.35

ตารางที่ ก.9 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการจักตอกไม้ขัดกัน (เครื่องจักตอก) (ต่อ)

ลำดับที่	จำนวนตัวอย่าง (ชิ้น/วินาที)	เวลาในการทำงาน (วินาที)	เวลาเฉลี่ย/ชิ้น (วินาที)	$\sum x^2$
เวลารวม			23	26.49
เวลา			1.15	

ได้สุ่มจับเวลาการทำงานมาทั้งหมด 20 ครั้ง สามารถหาเวลามาตรฐานขั้นตอนการจักตอกไม้ขัดกันในการผลิตแข่งปลาทุได้ดังนี้ (หน่วย: วินาที)

กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ 5 %

$$\begin{aligned}
 \pm 2\sigma_x &= \pm 0.05 \\
 N &= \left[\frac{40\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40\sqrt{20(26.49) - (23)^2}}{23} \right]^2 \\
 &= 2.41 \approx 3 \\
 &= 3
 \end{aligned}$$

ต้องสุ่มตัวอย่าง อย่างน้อย 3 ครั้ง แต่เนื่องจากได้สุ่มจับเวลามา 20 ครั้ง ดังนั้นข้อมูลชุดนี้สามารถนำไปหาเวลามาตรฐานได้

$$\begin{aligned}
 \text{ทำการเลือกตัวแทนของเวลา จากสูตร } T &= \frac{\sum x}{N} = \frac{23}{20} \\
 &= 1.15
 \end{aligned}$$

จาก Westing House System of Rating

กำหนดให้	Skill	= A2	= + 0.13
	Effort	= B1	= + 0.10
	Condition	= C	= + 0.02
	Consistency	= C	= + 0.01

$$\text{ผลรวมค่า Rating} = 0.26$$

$$\begin{aligned}\text{Normal Time (NT)} &= T \times (1+R) \\ &= 1.15 \times (1+0.26) \\ &= 1.44\end{aligned}$$

กำหนดค่า Allowance Time

$$\text{ให้ Personal Allowance} = 5\%$$

$$\text{Fatigue Allowance} = 6.5\%$$

$$\begin{aligned}\text{เวลามาตรฐานจากสูตร Standard Time (ST)} &= NT + (NT \times \% \text{Allowance}) \\ &= 1.44 + (1.44 \times 0.115) \\ &= 1.6 \text{ วินาที}\end{aligned}$$

เวลามาตรฐานของขั้นตอนการจักตอกไม้ขัดกัน เท่ากับ 1.6 วินาที/ชิ้น

ตารางที่ ก.10 เวลาพื้นฐานในการทำงานขั้นตอนการจักสาน (สานแผ่นรองแข่งกับสานไม้ขัดกัน)
(นั่งทำงานบนเก้าอี้)

ลำดับที่	จำนวนตัวอย่าง (ชิ้น)	เวลาในการทำงาน (วินาที)	x^2
1	1	34	1156
2	1	35	1225
3	1	36	1296
4	1	38	1444
5	1	34	1156
6	1	34	1156
7	1	35	1225
8	1	36	1296
9	1	34	1156
10	1	37	1369
เวลารวม		353	12479
เวลาเฉลี่ย		49.17	

ได้สุ่มจับเวลาการทำงานมาทั้งหมด 10 ครั้ง สามารถหาเวลามาตรฐานขั้นตอนการจักสาน (สานแผ่นรองแข่งกับสานไม้ขัดกัน) ในการผลิตแข่งปลาทุได้ดังนี้ (หน่วย: วินาที)

กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ 5 %

$$\begin{aligned}
 \pm 2\sigma_x &= \pm 0.05 \\
 N &= \left[\frac{40\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \\
 &= \left[\frac{40\sqrt{10(12479) - (353)^2}}{353} \right]^2
 \end{aligned}$$

$$= 2.32 \approx 3$$

$$= 3$$

ต้องสุ่มตัวอย่าง อย่างน้อย 3 ครั้ง แต่เนื่องจากได้สุ่มจับเวลามา 10 ครั้ง ดังนั้นข้อมูลชุดนี้สามารถนำไปหาเวลามาตรฐานได้

$$\text{ทำการเลือกตัวแทนของเวลา จากสูตร } T = \frac{\sum_{i=1}^i x}{N} = \frac{353}{10} = 35.3$$

จาก Westing House System of Rating

กำหนดให้ Skill	= A2	= + 0.13
Effort	= B1	= + 0.10
Condition	= C	= + 0.02
Consistency	= C	= + 0.01

$$\text{ผลรวมค่า Rating} = 0.26$$

$$\begin{aligned} \text{Normal Time (NT)} &= T \times (1+R) \\ &= 35.3 \times (1+0.26) \\ &= 44.47 \end{aligned}$$

กำหนดค่า Allowance Time

$$\text{ให้ Personal Allowance} = 5\%$$

$$\text{Fatigue Allowance} = 6.5\%$$

$$\begin{aligned} \text{เวลามาตรฐานจากสูตร Standard Time (ST)} &= NT + (NT \times \% \text{Allowance}) \\ &= 44.47 + (44.47 \times 0.115) \\ &= 49.58 \text{ วินาที} \end{aligned}$$

เวลามาตรฐานของขั้นตอนการจักสาน (สานแผ่นรองแข่งกับสานไม้ขัดกัน) เท่ากับ 49.58 วินาที/ชิ้น

ภาคผนวก ข

เปรียบเทียบเวลาการซักตอกด้วยคนกับเครื่องจักร

ตารางที่ ข.1 จำนวนตอกที่ได้จากการจิกตอกด้วยคน (ไม้สานแข่งปลาทุ)

ลำดับที่	จำนวนตอก (ชิ้น)	เวลา (ชั่วโมง)	วันที่	ช่วงเวลา
1	3272	1	6/ก.พ./55	07.20 – 08.20 น.
2	3356	1	6/ก.พ./55	08.45 – 09.45 น.
3	2880	1	6/ก.พ./55	10.00 – 11.00 น.
4	3340	1	7/ก.พ./55	08.10 – 09.10 น.
5	3178	1	7/ก.พ./55	09.12 – 10.12 น.
6	3210	1	7/ก.พ./55	11.30 – 12.30 น.
7	2996	1	7/ก.พ./55	12.34 – 13.34 น.
8	2814	1	8/ก.พ./55	08.20 – 09.20 น.
9	3425	1	8/ก.พ./55	09.25 – 10.25 น.
10	3233	1	8/ก.พ./55	10.40 – 11.40 น.
ค่าเฉลี่ย	3170			

ตารางที่ ข.2 จำนวนตอกที่ได้จากการจกตอกด้วยคน (ไม้ขัดกันแข่งปลาทุ)

ลำดับที่	จำนวนตอก (ชิ้น)	เวลา (ชั่วโมง)	วันที่	ช่วงเวลา
1	2769	1	6/ก.พ./55	11.20 – 12.20 น.
2	2650	1	6/ก.พ./55	12.20 – 13.20 น.
3	2977	1	7/ก.พ./55	13.50 – 14.50 น.
4	2723	1	8/ก.พ./55	11.20 – 12.20 น.
5	2690	1	9/ก.พ./55	11.00 – 12.00 น.
6	2710	1	11/ก.พ./55	12.10 – 13.10 น.
7	2776	1	11/ก.พ./55	13.15 – 14.15 น.
8	2854	1	12/ก.พ./55	11.30 – 12.30 น.
9	2790	1	12/ก.พ./55	13.00 – 14.00 น.
10	2713	1	13/ก.พ./55	11.30 – 12.30 น.
ค่าเฉลี่ย	2765			

ตารางที่ ข.3 จำนวนตอกที่ได้จากการจกตอกด้วยเครื่องจกตอก (ไม้สานแข่งปลาทุ)

ลำดับที่	จำนวนตอก (ชิ้น)	เวลา (ชั่วโมง)	วันที่	ช่วงเวลา
1	4137	1	8/ก.พ./55	13.05 – 14.05 น.
2	3960	1	8/ก.พ./55	14.10 – 15.10 น.
3	4002	1	8/ก.พ./55	15.15 – 16.15 น.
4	4155	1	9/ก.พ./55	13.10 – 14.10 น.
5	3998	1	9/ก.พ./55	14.20 – 15.20 น.
6	4210	1	9/ก.พ./55	15.25 – 16.25 น.
7	3958	1	10/ก.พ./55	08.30 – 09.30 น.
8	3987	1	10/ก.พ./55	09.45 – 10.45 น.
9	4174	1	10/ก.พ./55	10.50 – 11.50 น.
10	4141	1	10/ก.พ./55	14.20 – 15.20 น.
ค่าเฉลี่ย	4072			

ตารางที่ ข.4 จำนวนตอกที่ได้จากการจกตอกด้วยเครื่องจกตอก (ไม้ขัดกันแข่งปลาทุ)

ลำดับที่	จำนวนตอก (ชิ้น)	เวลา (ชั่วโมง)	วันที่	ช่วงเวลา
1	3130	1	6/ก.พ./55	14.00 – 15.00 น.
2	2989	1	6/ก.พ./55	15.05 – 16.05 น.
3	3221	1	6/ก.พ./55	16.10 – 17.10 น.
4	3002	1	6/ก.พ./55	17.15 – 18.15 น.
5	2977	1	7/ก.พ./55	15.30 – 16.30 น.
6	3212	1	7/ก.พ./55	16.45 – 17.45 น.
7	3100	1	10/ก.พ./55	16.30 – 17.30 น.
8	3210	1	10/ก.พ./55	17.35 – 18.35 น.
9	3054	1	11/ก.พ./55	15.30 - 16.30
10	3207	1	11/ก.พ./55	16.35 – 17.35
ค่าเฉลี่ย	3110			

ภาคผนวก ค
ยอดการผลิตต่อเดือน

ตารางที่ ค.1 จำนวนขอคการผลิต ก่อนการปรับปรุง

เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2554		
กลุ่มสมาชิก	ขอคการผลิตเฉลี่ยต่อวัน	ขอคการผลิตเฉลี่ยต่อเดือน
1	167	5,190
2	168	5,200
3	173	5,360
4	161	4,980
5	170	5,260
6	183	5,680
7	183	5,680
รวม	1,204	37,351
เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2554		
กลุ่มสมาชิก	ขอคการผลิตเฉลี่ยต่อวัน	ขอคการผลิตเฉลี่ยต่อเดือน
1	173	5,350
2	164	5,080
3	180	5,580
4	164	5,090
5	161	5,000
6	188	5,820
7	179	5,540

ตารางที่ ค.1 จำนวนขอการผลิต ก่อนการปรับปรุง (ต่อ)

รวม	1,208	37,461
เดือน กันยายน พ.ศ. 2554		
กลุ่มสมาชิก	ขอการผลิตเฉลี่ยต่อวัน	ขอการผลิตเฉลี่ยต่อเดือน
1	163	4,900
2	179	5,380
3	168	5,050
4	161	4,840
5	175	5,260
6	176	5,280
7	177	5,300
รวม	1,200	36,011
เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2554		
กลุ่มสมาชิก	ขอการผลิตเฉลี่ยต่อวัน	ขอการผลิตเฉลี่ยต่อเดือน
1	175	5,430
2	164	5,080
3	167	5,180
4	163	5,040
5	172	5,330
6	182	5,640

ตารางที่ ค.1 จำนวนขอการผลิต ก่อนการปรับปรุง (ต่อ)

7	186	5,780
รวม	1,209	37,481
เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2554		
กลุ่มสมาชิก	ขอการผลิตเฉลี่ยต่อวัน	ขอการผลิตเฉลี่ยต่อเดือน
1	178	5,330
2	154	4,610
3	179	5,360
4	184	5,530
5	170	5,090
6	169	5,080
7	172	5,150
รวม	1,205	36,151
เฉลี่ยรวมขอการผลิตเฉลี่ยต่อวัน		1,205
เฉลี่ยรวมขอการผลิตเฉลี่ยต่อเดือน		36,891

ตารางที่ ค.2 จำนวนขอการผลิต หลังการปรับปรุง

เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2554		
กลุ่มสมาชิก	ขอการผลิตเฉลี่ยต่อวัน	ขอการผลิตเฉลี่ยต่อเดือน
1	192	5,950
2	206	6,400
3	190	5,900
4	216	6,700
5	174	5,400
6	169	5,250
7	187	5,800
รวม	1,335	41,401
เดือน มกราคม พ.ศ. 2555		
กลุ่มสมาชิก	ขอการผลิตเฉลี่ยต่อวัน	ขอการผลิตเฉลี่ยต่อเดือน
1	188	5,830
2	211	6,550
3	200	6,200
4	194	6,000
5	206	6,400
6	184	5,700
7	187	5,800

ตารางที่ ค.2 จำนวนยอดการผลิต หลังการปรับปรุง (ต่อ)

รวม	1,370	42,481
เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555		
กลุ่มสมาชิก	ยอดการผลิตเฉลี่ยต่อวัน	ยอดการผลิตเฉลี่ยต่อเดือน
1	207	5,990
2	217	6,280
3	226	6,560
4	209	6,050
5	161	4,680
6	179	5,200
7	172	5,000
รวม	1,371	39,761
เดือน มีนาคม พ.ศ. 2555		
กลุ่มสมาชิก	ยอดการผลิตเฉลี่ยต่อวัน	ยอดการผลิตเฉลี่ยต่อเดือน
1	206	6,400
2	247	7,650
3	156	4,850
4	231	7,150
5	189	5,850
6	166	5,150

ตารางที่ ค.2 จำนวนยอดการผลิต หลังการปรับปรุง (ต่อ)

7	184	5,700
รวม	1,379	42,751
เดือน เมษายน พ.ศ. 2555		
กลุ่มสมาชิก	ยอดการผลิตเฉลี่ยต่อวัน	ยอดการผลิตเฉลี่ยต่อเดือน
1	193	5,800
2	215	6,450
3	190	5,700
4	223	6,700
5	175	5,250
6	185	5,550
7	198	5,950
รวม	1,380	41,401
เฉลี่ยรวมยอดการผลิตเฉลี่ยต่อวัน		1,367
เฉลี่ยรวมยอดการผลิตเฉลี่ยต่อเดือน		41,559

ภาคผนวก ง
แบบสอบถามประกอบการวิจัย

แบบสอบถามประกอบการวิจัย

การศึกษาเพื่อเพิ่มผลผลิต ทัศนศึกษากลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานแข่งปลาทุบ้านหนอง จังหวัดสุรินทร์

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามชุดนี้ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน ด้านโครงสร้าง ความสวยงาม และความปลอดภัย ของเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์

2. แบบสอบถามชุดนี้มีทั้งหมด 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ ประกอบด้วยคุณค่าที่เกิดจากประโยชน์ใช้สอยและข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ประกอบด้วย

1) ด้านโครงสร้าง ได้แก่ ความแข็งแรง รองรับน้ำหนักได้อย่างเหมาะสม พื้นที่ปฏิบัติงานมีความเหมาะสม รูปแบบและขนาดมีความเป็นมาตรฐาน

2) ด้านความสวยงาม ได้แก่ ความกลมกลืนระหว่างพื้นที่ปฏิบัติงานกับโครงสร้าง ความสวยงามของการออกแบบ

3) ความปลอดภัย ได้แก่ ความสะดวกในการปฏิบัติงาน ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย การเลือกวัสดุที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน การบำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย

โดยใช้เกณฑ์พิจารณาค่าเฉลี่ย แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก

3 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย

1 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิด (Open ended questions) เป็นการแสดงข้อคิดเห็นอื่นๆ นอกเหนือจากแบบสอบถาม เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดเพิ่มเติมในส่วนต่างๆ ของแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย X ลง () ที่กำหนดให้ตามความจริง

1. เพศ

() ชาย

() หญิง

2. อายุ

() ต่ำกว่า 20 ปี

() 21 - 30 ปี

() 31 - 40 ปี

() 41 - 50 ปี

() 51 ปีขึ้นไป

3. ระดับการศึกษา

() ประถมศึกษา

() มัธยมศึกษา

() ปริญญาตรี

() อื่นๆ.....

4. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

() ต่ำกว่า 10,000 บาท

() 10,001 – 30,000 บาท

() 30,001 – 50,000 บาท

() 50,000 บาท ขึ้นไป

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์

ตารางที่ ง.1 ลักษณะทั่วไปของเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์

ข้อ	รายการ	ระดับความเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านโครงสร้าง						
1	ความแข็งแรง					
2	รองรับน้ำหนักได้อย่างเหมาะสม					
3	พื้นที่ปฏิบัติงานมีความเหมาะสม					
4	รูปแบบและขนาดมีความเป็นมาตรฐาน					
ด้านความสวยงาม						
1	ความกลมกลืนระหว่างพื้นที่ปฏิบัติงานกับโครงสร้าง					
2	ความสวยงามของการออกแบบ					
ด้านความปลอดภัย						
1	ความสะดวกในการปฏิบัติงาน					
2	ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย					
3	การเลือกใช้วัสดุที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน					
4	การบำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย					

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามการแสดงข้อคิดเห็นอื่นๆ เกี่ยวกับเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ตอบปัญหาอย่างสมบูรณ์

ผู้วิจัย

ผลการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์

1. สรุปผลจากแบบสอบถามความคิดเห็นเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ ด้านโครงสร้าง ด้านความสวยงาม ด้านความปลอดภัย

จากการศึกษาและพัฒนารูปแบบและสร้างเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ โดยแบบสอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับโครงสร้าง ความสวยงาม และความปลอดภัยของเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ จากสมาชิกในกลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานแข่งปลาทุบ้านหนอง จังหวัดสุรินทร์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนารูปแบบและสร้างเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์

โดยใช้แนวทางของ วีระชัย สุขสด (2544) เกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณสมบัติที่ดี ควรมีองค์ประกอบที่ต้องคำนึงถึง 3 ประการ คือ ด้านโครงสร้าง ด้านรูปทรงความสวยงาม ด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษา

ตารางที่ ง.2 จำนวนและข้อมูลร้อยละของข้อมูลทั่วไป

รายการ	จำนวนคน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	5	29.41
หญิง	12	70.59
รวม	17	100
2. อายุ		
ต่ำกว่า 20 ปี	-	-
21 - 30 ปี	1	5.88
31 - 40 ปี	2	11.76
41 - 50 ปี	9	52.95
51 ปีขึ้นไป	5	29.41
รวม	17	100
3. ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา	12	70.59
มัธยมศึกษา	4	23.53
ปริญญาตรี	1	5.88

ตารางที่ ง.2 จำนวนและข้อมูลร้อยละของข้อมูลทั่วไป (ต่อ)

รายการ	จำนวนคน	ร้อยละ
อื่นๆ.....	-	-
รวม	17	100
4. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน		
ต่ำกว่า 10,000 บาท	16	94.12
10,001 – 30,000 บาท	1	5.88
30,001 – 50,000 บาท	-	-
50,000 บาท ขึ้นไป	-	-
รวม	17	100

จากตารางที่ ง. 2 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามจากสมาชิกในกลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานแข่งปลา
หมู่บ้านทอง จังหวัดสุรินทร์ ทั้งหมด 17 คน สรุปได้ดังนี้

แบ่งเป็นเพศชาย จำนวน 5 คน คิดเป็น ร้อยละ 29.41 และเพศหญิง จำนวน 12 คน คิดเป็น
ร้อยละ 70.59

ช่วงอายุ โดยเฉลี่ย 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 52.95

ระดับการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 70.59

รายได้เฉลี่ยต่อเดือน ส่วนใหญ่รายได้ ต่ำกว่า 10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 94.12

ตารางที่ ๓.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ ด้านโครงสร้าง (N=17)
(ก่อนการปรับปรุง)

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	SD
1	ความแข็งแรง	3.65	0.61
2	รองรับน้ำหนักได้อย่างเหมาะสม	3.47	0.51
3	พื้นที่ปฏิบัติงานมีความเหมาะสม	2.18	0.64
4	รูปแบบและขนาดมีความเป็นมาตรฐาน	3.35	0.49
	รวม	3.16	0.56

จากตารางที่ ๓.3 สามารถวิเคราะห์โครงสร้างของเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์โดยสรุปจากความคิดเห็นจากสมาชิกในกลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานเชิงปลาทุบ้านหนอง จังหวัดสุรินทร์ ทั้งหมด 17 คน สรุปได้ดังนี้

ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.16$) ดังรายละเอียด โดยเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อยดังนี้

ความแข็งแรง ($\bar{X} = 3.65$)

รองรับน้ำหนักได้อย่างเหมาะสม ($\bar{X} = 3.47$)

รูปแบบและขนาดมีความเป็นมาตรฐาน ($\bar{X} = 3.35$)

พื้นที่ปฏิบัติงานมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 2.18$)

ตารางที่ ๓.4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ ด้านความสวยงาม (N=17)
(ก่อนการปรับปรุง)

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	SD
1	ความกลมกลืนระหว่างพื้นที่ปฏิบัติงานกับโครงสร้าง	3.71	0.59
2	ความสวยงามของการออกแบบ	3.76	0.66
	รวม	3.74	0.63

จากตารางที่ ๓.4 สามารถวิเคราะห์ความสวยงามของเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์โดยสรุปจากความคิดเห็นจากสมาชิกในกลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานเชิงปลาทุบ้านทนง จังหวัดสุรินทร์ ทั้งหมด 17 คน สรุปได้ดังนี้

ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.74$) ดังรายละเอียด โดยเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อยดังนี้

ความสวยงามของการออกแบบ ($\bar{X} = 3.76$)

ความกลมกลืนระหว่างพื้นที่ปฏิบัติงานกับโครงสร้าง ($\bar{X} = 3.71$)

ตารางที่ ๖.5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ ด้านความปลอดภัย (N=17)
(ก่อนการปรับปรุง)

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	SD
1	ความสะดวกในการปฏิบัติงาน	2.41	0.62
2	ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	3.35	0.79
3	การเลือกวัสดุที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน	4.29	0.69
4	การบำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย	4.18	0.64
	รวม	3.56	0.69

จากตารางที่ ๖.5 สามารถวิเคราะห์ความสวยงามของเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์โดยสรุปจากความคิดเห็นจากสมาชิกในกลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานแข่งปลาทุบ้านหนอง จังหวัดสุรินทร์ ทั้งหมด 17 คน สรุปได้ดังนี้

ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.56$) ดังรายละเอียด โดยเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อยดังนี้

การเลือกวัสดุที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน ($\bar{X} = 4.29$)

การบำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย ($\bar{X} = 4.18$)

ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย ($\bar{X} = 3.35$)

ความสะดวกในการปฏิบัติงาน ($\bar{X} = 2.41$)

ตารางที่ ๖.6 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์گونอมิกส์ ด้านโครงสร้าง (N=17)
(หลังการปรับปรุง)

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	SD
1	ความแข็งแรง	3.76	0.56
2	รองรับน้ำหนักได้อย่างเหมาะสม	4.24	0.56
3	พื้นที่ปฏิบัติงานมีความเหมาะสม	4.24	0.56
4	รูปแบบและขนาดมีความเป็นมาตรฐาน	4.00	0.79
	รวม	4.06	0.62

จากตารางที่ ๖.6 สามารถวิเคราะห์โครงสร้างของเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์گونอมิกส์โดยสรุป
จากความคิดเห็นจากสมาชิกในกลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานเชิงปลาทุบ้านหนอง จังหวัดสุรินทร์ ทั้งหมด
17 คน สรุปได้ดังนี้

ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.06$) ดังรายละเอียด โดยเรียงลำดับความสำคัญจาก
มากไปหาน้อยดังนี้

รองรับน้ำหนักได้อย่างเหมาะสม ($\bar{X} = 4.24$)

รูปแบบและขนาดมีความเป็นมาตรฐาน ($\bar{X} = 4.24$)

พื้นที่ปฏิบัติงานมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.00$)

ความแข็งแรง ($\bar{X} = 3.76$)

ตารางที่ ง.7 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ ด้านความสวยงาม (N=17)
(หลังการปรับปรุง)

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	SD
1	ความกลมกลืนระหว่างพื้นที่ปฏิบัติงานกับโครงสร้าง	3.71	0.59
2	ความสวยงามของการออกแบบ	3.94	0.56
	รวม	3.82	0.57

จากตารางที่ ง. 7 สามารถวิเคราะห์ความสวยงามของเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์โดยสรุปจากความคิดเห็นจากสมาชิกในกลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานแข่งปลาทุบ้านทอง จังหวัดสุรินทร์ ทั้งหมด 17 คน สรุปได้ดังนี้

ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.82$) ดังรายละเอียด โดยเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อยดังนี้

ความสวยงามของการออกแบบ ($\bar{X} = 3.94$)

ความกลมกลืนระหว่างพื้นที่ปฏิบัติงานกับโครงสร้าง ($\bar{X} = 3.71$)

ตารางที่ ๖.8 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์ ด้านความปลอดภัย (N=17)
(หลังการปรับปรุง)

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	SD
1	ความสะดวกในการปฏิบัติงาน	4.35	0.49
2	ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	3.06	0.56
3	การเลือกวัสดุที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน	4.41	0.51
4	การบำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย	4.35	0.49
	รวม	4.04	0.51

จากตารางที่ ๖. 8 สามารถวิเคราะห์ความสวยงามของเก้าอี้นั่งตามหลักเออร์โกโนมิกส์โดยสรุปจากความคิดเห็นจากสมาชิกในกลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานเชิงปลาทุบ้านหนอง จังหวัดสุรินทร์ ทั้งหมด 17 คน สรุปได้ดังนี้

ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.04$) ดังรายละเอียด โดยเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อยดังนี้

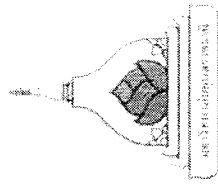
ความสะดวกในการปฏิบัติงาน ($\bar{X} = 4.35$)

การบำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย ($\bar{X} = 4.35$)

การเลือกวัสดุที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน ($\bar{X} = 4.41$)

ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย ($\bar{X} = 3.06$)

ภาคผนวก จ
ผลงานวิชาการ



มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ให้ประกาศนียบัตรนี้ แก่

นาย นริฐพงษ์ จัดจ้าง

เพื่อแสดงว่าได้มานำเสนอผลงาน

เรื่อง การศึกษาเพื่อเพิ่มผลผลิต: กรณีศึกษากลุ่มพัฒนาอาชีพจากสวนเชิงปลาหมู่บ้านหนอง จังหวัดสุรินทร์
ภาคบรรยาย ในการประชุมวิชาการ มอบ.วิจัย ครั้งที่ ๖

ณ วันที่ ๒๖ กรกฎาคม พุทธศักราช ๒๕๕๕

(รองศาสตราจารย์ ดร.นงนิตย์ ธีระวัฒนสุข)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

รวมบทคัดย่อ ประชุมวิชาการ มอว. วิจัย ครั้งที่ 6 | 25-27 กรกฎาคม 2555 มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

การศึกษาเพื่อเพิ่มผลผลิต: กรณีศึกษากลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานแข่งปลาทุบ้านทอง จังหวัดสุรินทร์

นัฐพงษ์ จัดจ้าง และ นุชสรา เกรียงกรกฎ

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

*E-mail : Nattipong12@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ คือ เพื่อศึกษาการเพิ่มผลผลิตของกลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานแข่งปลาทุบ้านทอง จังหวัดสุรินทร์ ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยได้ศึกษาถึงปัญหาและปัจจัยที่ส่งผลให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพต่ำ ทำให้ผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าและมีผลต่อการส่งมอบสินค้าไม่ทันตามกำหนด อีกทั้งพนักงานยังไม่มีอุปกรณ์และเครื่องมือที่เหมาะสมเพื่อช่วยในการทำงาน จากปัญหาดังกล่าวจึงเสนอแนวทางในการปรับปรุงโดยใช้วิธีการดังนี้ 1. การศึกษาเวลาเพื่อหาเวลามาตรฐานในการผลิต 2. ออกแบบและสร้างเครื่องมือเพื่อช่วยในการผลิตในขั้นตอนที่ทำให้เกิดความเมื่อยล้าในการทำงาน หลังจากการประยุกต์ใช้วิธีการดังกล่าว พบว่า เวลามาตรฐานในการจักสานแข่งปลาทุลดลงจากเดิม ใช้เวลา 201.17 วินาทีต่อแข่งต่อคน เป็น 177.55 วินาทีต่อแข่งต่อคน หรือคิดเป็นร้อยละ 11.74 ทำให้ผลผลิตโดยรวมต่อวันเพิ่มขึ้นจาก 1,205 แข่งต่อวัน เป็น 1,367 แข่งต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 13.44 ซึ่งสามารถเพิ่มรายได้จากการขายได้เพิ่มขึ้นคิดเป็น 210.6 บาทต่อวัน (162 แข่ง x ราคาขาย 1.3 บาทต่อแข่ง เท่ากับ 210.6 บาท)

คำสำคัญ : การเพิ่มผลผลิต การศึกษาการทำงาน การจักสานแข่งปลาทุ

**A Study for Productivity Improvement: Case Study of Mackerel Basket Wicker Work
Development Group in Tanong Village, Surin Province**

Nattipong Jadjang and Nuchsara Kriengkarakot

Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Ubonratchathani University

*E-mail : Nattipong12@hotmail.com

Abstract

The objective of this research was to study for productivity improvement in case study of the mackerel basket wicker work development group in Tanong village, Surin province. By an investigation of the problems and factors causing low productivity, The production could not produced enough for customer requirements that affected to deliver product behind schedule, Employees also had not the appropriate tool and equipment for working. To counter these problems, the time study to find the standard time of production processes, changes in design and production of tools. After the application of these two modifications, it was found that the standard time of the mackerel basket wicker process was reduced from 201.17 seconds/unit to 177.55 seconds/unit (11.74 %). Productivity increased from 1,205 units per day to 1,367 units per day (13.44%). And the sale revenue increased to 210.6 baht/day.

Keywords : Productivity improvement, Work study, Wicker work of mackerel basket

บทนำ

ปัจจุบันหัตถกรรมจักสานแข่งปลาทุในบ้านเราได้รับการพัฒนาให้เป็นอุตสาหกรรมในครอบครัวหรือในหมู่บ้าน ต่อมาสภาพสังคมและเศรษฐกิจได้มีการขยายตัวออกมากขึ้น ความต้องการด้านเครื่องมือเครื่องใช้ในการดำรงชีพก็เพิ่มทวีมากขึ้นด้วย การผลิตงานหัตถกรรมจึงเปลี่ยนจากการผลิตเพื่อใช้ในครัวเรือนเพียงอย่างเดียวเป็นการผลิตเพื่อการค้าหรือจำหน่ายด้วย จึงทำให้เกิดระบบตลาดและมีการจำหน่ายเพื่อให้ประชาชนในท้องถิ่นมีรายได้เพิ่มขึ้น ต่อมาเมื่อมีการผลิตเพื่อมุ่งการส่งออกไปยังต่างประเทศ โดยกลุ่มชาวบ้านผู้ผลิตได้รับความร่วมมือและช่วยเหลือจากรัฐบาลภาคอุตสาหกรรม ตามโครงการ “หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์” (One Tambon One Product-OTOP) ซึ่งเป็นแนวทางประการหนึ่ง ที่จะสร้างความเจริญแก่ชุมชนให้สามารถยกระดับฐานะความเป็นอยู่ของคนในชุมชนให้ดีขึ้น โดยการผลิตหรือจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่น ให้กลายเป็นสินค้าที่มีคุณภาพ มีจุดเด่นเป็นเอกลักษณ์ของตนเองที่ สอดคล้องกับวัฒนธรรมในแต่ละท้องถิ่น สามารถจำหน่ายในตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ โดยมีหลักการ พื้นฐาน 3 ประการ คือ 1) ภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่สากล 2) พึ่งตนเองและคิดอย่างสร้างสรรค์ 3) การสร้างทรัพยากรมนุษย์ (<http://www.thaitambon.com> 22 พฤศจิกายน 2553)

กลุ่มจักสานแข่งปลาทุบ้านหนอง ด.นอกเมือง อ.เมือง จ.สุรินทร์ มีสมาชิกกลุ่ม 142 คน ชาวบ้านส่วนใหญ่ประกอบอาชีพการทำนาเป็นหลัก พอหมดฤดูการเก็บเกี่ยวชาวบ้านก็จะไม่มีอาชีพเสริมและไม่มีรายได้อื่น ๆ มาทดแทน ทำให้เกิดการสร้างหนี้ กลายเป็นปัญหาสำเร็จรูปของชาวนาไทย ทั่วประเทศ ปี พ.ศ. 2541 มีชาวบ้านกลุ่มหนึ่งได้รวมตัวกันหากิจกรรมทำเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่ครอบครัว ซึ่งอาชีพที่ชาวบ้านเลือก เป็นของง่าย ๆ นั่นคือ “การสานแข่งปลาทุ” เพราะในท้องถิ่นบ้านหนอง มีวัตถุดิบไม้ไผ่จำนวนมาก และการแปรรูปด้วยการสานก็ไม่ต้องลงทุนซื้อเครื่องจักร ด้านการตลาดลูกค้าส่วนใหญ่จะเป็นผู้ประกอบการในตลาดสดแถบจังหวัดภาคอีสานตอนล่าง อาทิเช่น บุรีรัมย์ นครราชสีมา สุรินทร์ เป็นต้น เนื่องจากฝีมือการทำที่ละเอียด สานด้วยภูมิปัญญาชาวบ้าน จุดเด่นของแข่งปลาทุบ้านหนอง คือ ความแข็งแรงทนทาน ไม่หลุดออกจากกัน สวยงาม ไม่มีสารพิษ ใช้งานได้หลายครั้ง ทำให้สินค้าของกลุ่มได้รับคำสั่งซื้อให้เป็นสินค้า OTOP ระดับ 5 ดาว ของจังหวัดสุรินทร์ ปัจจุบันจักสานแข่งปลาทุบ้านหนอง สามารถสร้างรายได้เสริมให้กับครอบครัว 3,000 – 4,000 บาทต่อเดือน (กรมการพัฒนาชุมชน, 2553)

จากการศึกษาปัจจุบัน พบว่าเครื่องจักสานแข่งปลาทุบ้านหนองมีปัญหาเกี่ยวกับด้านกระบวนการผลิต โดยยอดการผลิตรวมต่อวันเท่ากับ 1,205 แข่งต่อวัน เนื่องจากไม่มีเครื่องจักรที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการผลิต ส่วนใหญ่ยังใช้แรงงานชาวบ้านอยู่ ทำให้ผลิตสินค้าได้น้อย ไม่ตรงตามเวลาและความต้องการของลูกค้า อีกทั้งยังทำให้เกิดการเมื่อยล้าและการบาดเจ็บจากการทำงาน

ดังนั้น กลุ่มจักสานแข่งปลาทุบ้านทง จึงมีความต้องการที่จะพัฒนาด้านกรรมวิธีการผลิต เพื่อให้สามารถผลิตได้รวดเร็วและตรงตามความต้องการของลูกค้า

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาปัญหาในกระบวนการผลิต และออกแบบพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิต ให้สามารถผลิตได้รวดเร็วและตรงตามความต้องการของลูกค้า เพื่อที่จะเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่กลุ่มและเป็นแนวทางไปสู่การพัฒนาารูปแบบของสินค้าแก่ชุมชน ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อการเสริมสร้างศักยภาพของชุมชนในอนาคต

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาเพื่อเพิ่มผลผลิต กรณีศึกษากลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานแข่งปลาทุบ้านทง จังหวัดสุรินทร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบ พัฒนา และทดสอบหาประสิทธิภาพในการผลิตเครื่องจักสานแข่งปลาทุ โดยได้ศึกษาเอกสารและกรอบแนวคิดตามทฤษฎี เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาารูปแบบวิธีการผลิต มีขั้นตอนดังนี้

1. สภาพการผลิตในปัจจุบัน

สภาพโดยรวมของการผลิต จะเป็นลักษณะการนำวัตถุดิบจากธรรมชาติ คือ ไม้ไผ่ ที่อยู่ภายในบริเวณหมู่บ้านและพื้นที่ใกล้เคียง และใช้เครื่องมือที่หาได้ง่าย ได้แก่ มีด เลื่อย กรรไกร มาใช้ในการแปรรูป ปัจจุบันมีปัญหาเกี่ยวกับด้านกระบวนการผลิต ผลิตสินค้าได้น้อย ไม่ตรงตามเวลา ความต้องการของลูกค้า เนื่องจากไม่มีเครื่องจักรที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการผลิต ส่วนใหญ่ยังใช้แรงงานชาวบ้านอยู่ ทำให้เสียเวลามากและเกิดการเมื่อยล้า

โดยผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาสภาพการผลิต ในปัจจุบันออกเป็น 4 ด้าน คือ

1) สถานที่ทำงาน

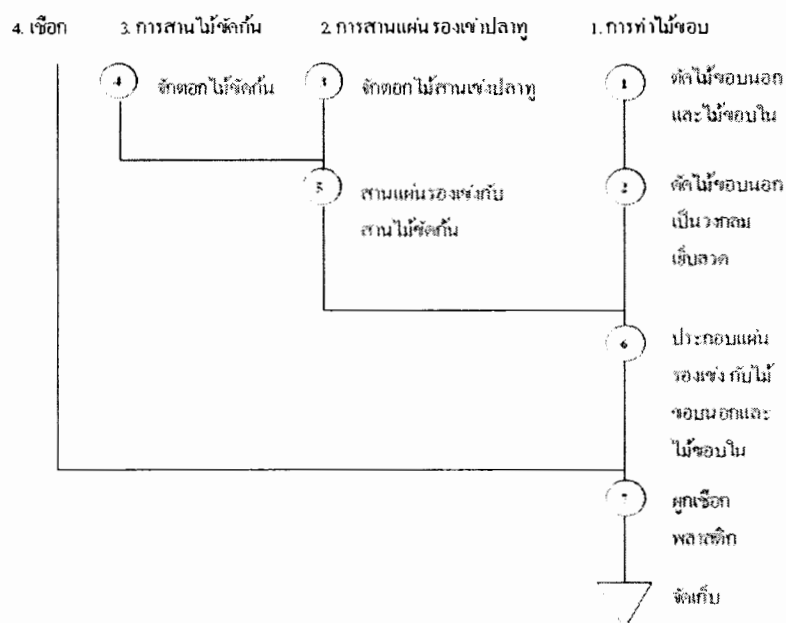
สถานที่ทำงานในปัจจุบัน ส่วนใหญ่ จะใช้บริเวณบ้านที่พักอาศัยของสมาชิกกลุ่มแต่ละบ้าน เป็นสถานที่ทำงาน ลักษณะการทำงานจะนั่งทำงานกับพื้นหรือบนแคร่ตามความถนัด แต่เนื่องจากสมาชิกส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ ทำให้เมื่อนั่งทำงานเป็นเวลานานๆ จะทำให้เครียดและปวดเมื่อยได้ง่าย ในแต่ละที่จะทำงานตามความถนัดของตนเอง แต่เมื่อทำเสร็จก็จะส่งมาเก็บรวมกันที่พื้นที่เก็บเพื่อรอจำหน่าย

2) ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการทำงาน

ศึกษาวิธีการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม พบว่า ส่วนใหญ่แต่ละคนมีความสามารถทำงานได้ทุกขั้นตอน แต่มีความชำนาญในแต่ละขั้นตอนที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งในปัจจุบัน ยังไม่มีการกำหนดมอบหมายงานที่ชัดเจน และไม่มีการกำหนดปริมาณงานที่แน่นอนที่ต้องทำในแต่ละวัน แต่จะทำงานช่วยเหลือกัน

3) ขั้นตอนการผลิตแข่งปลาทุ

การผลิตจะประกอบด้วยขั้นตอนการผลิตทั้งหมด 7 ขั้นตอน โดยจะมีส่วนประกอบสำคัญๆ อยู่ 4 ส่วน คือ 1. การทำไม้ขอบ 2. การสานแผ่นรองแข่งปลาทุ 3. การสานไม้ขัดกัน 4. เชือก ดังภาพที่ 1 ซึ่งทางกลุ่มกรณีศึกษา จะทำการผลิตเพียง 3 ส่วน คือ การทำไม้ขอบ การจักตอกไม้สาน และไม้ขัดกัน ส่วนเชือกจะสั่งซื้อจากร้านขายของค้าตามหมู่บ้านและตามร้านหนังสือ



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการผลิต ผลิตภัณฑ์จักสานแข่งปลาทุ

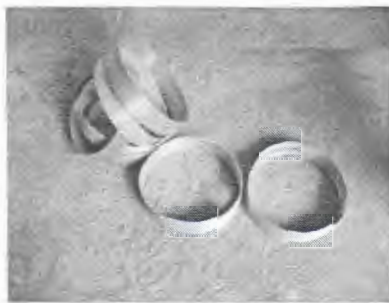
ขั้นตอนที่ 1 การตัดไม้ไผ่เพื่อทำไม้ขอบ โดยไม้ขอบแต่ละส่วนจะมีขนาดที่แตกต่างกัน ไม้ไผ่ที่ใช้ทำขอบแข่งปลาทุ จะใช้ไม้ส่วนล่างของลำไม้ไผ่ ในการทำเนื่องจากมีความหนา มาก โดยจะแบ่งออกเป็น

- ไม้ขอบนอก มีขนาดความยาว 52 เซนติเมตร กว้าง 3.5 เซนติเมตร หนา

2 มิลลิเมตร

- ไม้ขอบใน มีขนาดความยาว 49 เซนติเมตร กว้าง 3.3 เซนติเมตร หนา 2 มิลลิเมตร

ขั้นตอนที่ 2 การทำไม้ขอบนอก จะเริ่มจากการม้วนไม้ขอบให้เป็นวงกลม โดยใช้แบบช่วย ในการขึ้นรูป จากนั้นเย็บปลายทั้งสองด้านติดกันเพื่อความแข็งแรง ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ไม้ขอบนอก

ขั้นตอนที่ 3 และ 4 การจักตอกไม้สานแผ่นรองแข่ง เป็นไม้สานที่ใช้ในการรองกันแข่ง จะใช้ส่วนกลางถึงส่วนปลายของลำไม้ไผ่ นำมาตัดเป็นท่อนแล้วแบ่งครึ่งเป็นสองส่วน จากนั้นจะใช้กบไสไม้ไผ่ ดังภาพที่ 3 (ก) เป็นเครื่องมือในการจักตอก ลักษณะการทำงานจะนั่งกับพื้นใช้มือข้างหนึ่งจับกบเพื่อไสไม้ไผ่ส่วนมืออีกข้างไว้สำหรับประคอง ดังภาพที่ 3 (ข) ตอกที่ได้จะแบ่งออกเป็น



(ก)

(ข)

ภาพที่ 3 (ก) กบไสไม้ไผ่ (ข) การจักตอกทำไม้สาน

- ไม้สาน เป็นไม้ที่ใช้สานแผ่นรองแข่ง ยาว 19 เซนติเมตร กว้าง 1-1.5 เซนติเมตรหนา 1-1.2 มิลลิเมตร

- ไม้ขัดกัน เป็นไม้ที่ใช้สานเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับแผ่นรองแข่ง มีขนาดความยาว 13.5 เซนติเมตร กว้าง 1-1.5 เซนติเมตรหนา 1.5-2 มิลลิเมตร

ขั้นตอนที่ 5 การสานแผ่นรองแข่งกับไม้ขัดกัน ในการสานแผ่นรองแข่งจะใช้การสานแบบลายตาแหวนลายสองหรือลายเฉลียว โดยใช้ไม้สานจำนวน 12 ชิ้น ส่วนการสานไม้ขัดกัน โดยจะสานเสริมความแข็งแรงให้กับแผ่นรองแข่ง โดยใช้ไม้สานจำนวน 3 ชิ้น ดังภาพที่ 4 (ก) ลักษณะการทำงานจะนั่งสานกับพื้น ดังภาพที่ 4 (ข)



ภาพที่ 4 (ก) แผ่นรองแข่ง (ข) การนั่งสานแข่งปลาทุ

ขั้นตอนที่ 6 และ 7 การประกอบแผ่นรองแข่งและการผูกเชือก นำแผ่นรองแข่งที่ได้มาหักขึ้นรูปให้เป็นวงกลมโดยใช้อุปกรณ์ช่วยในการขึ้นรูป นำแผ่นรองแข่งที่หักขึ้นรูปเป็นวงกลมแล้วมาสวมเข้ากับไม้ขอบนอกที่เป็นวงกลม จากนั้นนำไม้ขอบในมาซ้อนเข้าข้างในเพื่อประกบแผ่นรองแข่งให้แน่น นำเชือกพลาสติกมารัด ตบแต่งตัดเส้นไม้ไผ่ด้วยกรรไกร ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แข่งปลาทุ

4) ศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยผลิต

เครื่องมือและอุปกรณ์ ส่วนใหญ่เป็นอุปกรณ์ที่หาได้ง่ายตามบ้านเรือนและเป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นเองเพื่อใช้เฉพาะในแต่ละขั้นตอน แต่ก็ยังอาศัยแรงงานคนและความชำนาญในการทำงานเป็นส่วนใหญ่ ตั้งแต่การนำวัตถุดิบไปแปรรูปจนสำเร็จเป็นผลิตภัณฑ์

5) จากการศึกษาการทำงานเบื้องต้นในแต่ละขั้นตอนการทำงาน

ผลการดำเนินงานการปรับปรุงประสิทธิภาพการจักสานแข่งปลาทุ เพื่อลดเวลาและขั้นตอนการผลิตให้ลดลง โดยวิธีการศึกษาขั้นตอนการทำงานและการเก็บข้อมูลเวลาในแต่ละขั้นตอน ดัง

แสดงรายละเอียดเวลามาตรฐานในการผลิตผลิตภัณฑ์จักสานแข่งปลาทุ (ก่อนการปรับปรุง) และได้สรุปเวลามาตรฐานก่อนการปรับปรุงดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เวลามาตรฐานในการผลิตแข่งปลาทุ (ก่อนการปรับปรุง)

ขั้นตอน ที่	รายละเอียดขั้นตอนการทำงาน	เวลามาตรฐาน (วินาที/ ชิ้น)
1	การทำไม้ขอบ (ไม้ขอบนอกกับไม้ขอบใน)	8.88
2	การตัดไม้ขอบเป็นวงกลมกับเย็บลวด	27.04
3	การจักดอกไม้สานแผ่นรองแข่ง	1.54
4	การจักดอกไม้ขัดกัน	1.82
5	การจักสาน (สานแผ่นรองแข่งกับสานไม้ขัดกัน)	72.66
6	การประกอบแข่งปลาทุ	39.89
7	การผูกเชือกพลาสติก	49.34
รวม		201.17
รวมเวลามาตรฐานในการผลิตแข่งปลาทุ 1 ใบ ต่อ 1 คน เท่ากับ 3 นาที 21 วินาที		

จากตารางที่ 1 ขั้นตอนในการจักสานแข่งปลาทุ มีทั้งหมด 7 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุดคือ ขั้นตอนที่ 5 การจักสาน (สานแผ่นรองแข่งกับสานไม้ขัดกัน) ใช้เวลา 72.66 วินาทีต่อชิ้น ดังรายละเอียดการศึกษาเวลาแสดงไว้ในภาคผนวก ส่วนในขั้นตอนที่ 3, 4 เป็นขั้นตอนที่ใช้แรงงานมากที่สุดในการทำงาน ผู้วิจัยได้เลือกขั้นตอนทั้ง 3 ขั้นตอนนี้เป็นกรณีศึกษา

2. สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

ในการศึกษาวิธีการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม พบว่า ส่วนใหญ่แต่ละคนมีความสามารถทำงานได้ทุกขั้นตอน แต่มีความชำนาญในแต่ละขั้นตอนที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งในปัจจุบัน ยังไม่มีการกำหนดมอบหมายงานที่ชัดเจน และไม่มีการกำหนดปริมาณงานที่ต้องทำในแต่ละวัน ที่แน่นอน แต่จะทำงานช่วยเหลือกัน และเครื่องมือส่วนใหญ่เป็นอุปกรณ์ที่หาได้ง่ายตามบ้านเรือนและเป็น

อุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมาเองเพื่อใช้เฉพาะในแต่ละขั้นตอน แต่ก็ยังอาศัยแรงงานคนและความชำนาญในการทำงานเป็นส่วนใหญ่

1) ปัญหาทางด้านกำลังการผลิต (Production Capacity) ปัจจุบันสินค้ามีความต้องการทางการตลาดสูง ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตรงตามเวลาที่กำหนดรับสินค้า และได้สินค้าไม่ตรงตามจำนวนที่ต้องการ เนื่องจากใช้เวลาในการผลิตแต่ละขั้นตอนนาน เมื่อพิจารณาพบว่า ขั้นตอนการสานแผ่นรองแข่งใช้เวลานานที่สุด ส่วนขั้นตอนการจักดอกไม้สานแผ่นรองแข่งและไม่ขัดกันแข่งปลาทุ เป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดความเมื่อยล้าและบาดเจ็บได้

2) วิธีการทำงานของพนักงานยังไม่เหมาะสม ในการทำแข่งปลาทุ ส่วนใหญ่ใช้สถานที่บ้านของชาวบ้านเองในการทำ ลักษณะการทำงานจะนั่งกับพื้นหรือบนแคร่ ตามความสะดวกผลทำให้เมื่อนั่งนานๆ จะทำให้เกิดการเมื่อยล้าในการทำงาน ส่งผลทำให้ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ

3) เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ ช่วยในการทำงานไม่เหมาะสมหรือมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอ ในขั้นการผลิตแข่งปลาทุจะประกอบด้วยขั้นตอนหลักๆ 3 ขั้นตอน โดยแต่ละขั้นตอนจะใช้ความชำนาญของคนในการทำ

1. การทำไม้ขอบนอกและขอบใน
2. การทำไม้สานและไม้ขัดกัน
3. การประกอบ

ในขั้นตอนการจักดอกเพื่อนำมาทำไม้สานและไม้ขัดกัน จะใช้อุปกรณ์ที่ทำขึ้นตามภูมิปัญญาชาวบ้าน ซึ่งจะใช้แรงคนในการทำงานทำให้พนักงานเกิดความเมื่อยล้าและเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานได้ง่าย

3. แนวทางการเพิ่มผลผลิต

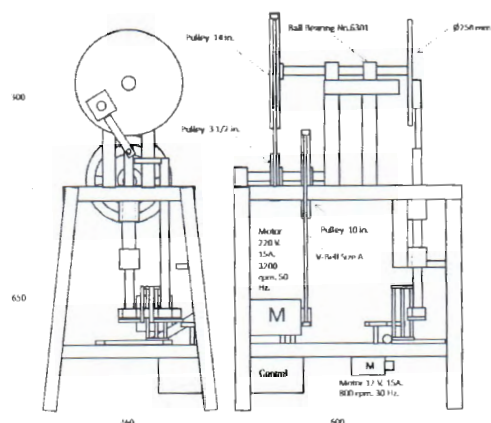
การเพิ่มผลผลิตสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การศึกษาการทำงานด้วยวิธีการลดเวลาที่ใช้ในการผลิตลง หรือการลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มอัตราการผลิต เป็นต้น ในการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์แล้วว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นในกรณีศึกษากลุ่มพัฒนาอาชีพจักสานแข่งปลาทุ มีทั้งหมด 3 ข้อ ดังที่กล่าวมาข้างต้นนั้น ผู้วิจัยจึงได้หาแนวทางในการแก้ไขปัญหาดัง 3 เรื่องโดยการเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต ดังนี้

1) การศึกษาการทำงาน (Work Study) เพื่อหาเวลามาตรฐาน (Standard Time) ในการผลิตแข่งปลาทุเฉลี่ยต่อ 1 ใบ ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงเพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในการผลิตโดยใช้วิธีการจับเวลาการทำงานโดยตรง (Direct Time Study) ในทุกขั้นตอนเพื่อให้ทราบว่าในแต่ละขั้นตอนการผลิตใช้เวลาเท่าใด ขั้นตอนไหนเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลานานเกินไป และจะกำหนดวิธีในการแก้ไขปัญหานั้นขั้นตอนนั้นอย่างไร

2) การออกแบบและสร้างเครื่องมือช่วยในการผลิต ทำการศึกษาขั้นตอนในการผลิตจักสานแข่งปลาทุทุกขั้นตอนโดยศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน โดยพิจารณาจากขั้นตอนการผลิตที่ทำให้คนเกิดความเมื่อยล้าและอ่อนเพลียและต้องหยุดพักบ่อยๆ เมื่อได้พิจารณาแล้วพบว่าควรมีการออกแบบและสร้างเครื่องมือช่วยในการผลิตทั้งหมด 2 ขั้นตอน

1. ขั้นตอนในส่วนของการจักตอก (ขั้นตอนที่ 3 และ 4) จากการศึกษาแล้วพบว่า เป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดความเมื่อยล้าและทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย จึงมีความออกแบบเครื่องจักรช่วยในงานจักตอก โดยได้แนวคิดจาก สำเริง แพร่งศรี (2549) โดยมีจุดมุ่งหมายหลักคือ ลดเวลาการทำงานของผู้ผลิต ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานทำจักตอกได้ในปริมาณที่มาก คุณภาพเท่ากันทุกเส้น อีกทั้งควบคุมความหนาบางของจักตอกได้ ทำให้สามารถผลิตสินค้าที่มีคุณภาพออกมาจำหน่ายได้อย่างสะดวก ลดระยะเวลา และความเมื่อยล้าลงได้ ซึ่งมีโครงร่างดังนี้ ดังภาพที่ 6 (ก)

2. ขั้นตอนในส่วนของการสานแข่งปลาทุ (ขั้นตอนที่ 5) จากการศึกษาแล้วพบว่า เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลาในการทำงานมากที่สุด จะใช้ส่วนี้ว่ามีมือและข้อมือ ทั้งสองข้าง ทำงานพร้อมกัน แต่ไม่เหมือนกัน ทำให้เกิดการเมื่อยล้าได้ง่ายเมื่อทำเป็นเวลานาน อีกทั้งทำงานในลักษณะท่า นั่งทำงานที่ไม่เหมาะสม จึงมีความคิดออกแบบเก้าอี้ตามหลักการยศาสตร์(Ergonomics) โดยได้หลักการจาก การออกแบบเก้าอี้ที่นั่งตามหลักออร์گونอมิกส์ (สุทธิ ศรีบุรภา, 2540) เก้าอี้ที่ดีจะใช้หลักการออกแบบให้สัมพันธ์กับโครงสร้างสัดส่วนร่างกายและใช้หลักชีวกลศาสตร์ประกอบกัน เก้าอี้ประเภทต่างๆ จะมีหลักการออกแบบที่แตกต่างกันออกไป แต่จะมีจุดประสงค์หลักในการออกแบบร่วมกัน คือ เพื่อพัฒนาให้เกิดความสะดวกสบายในการนั่ง เพื่อให้ผู้นั่งสามารถนั่งทำงานในท่าที่ดีและเหมาะสมเป็นเวลานานๆ โดยไม่เกิดความเมื่อยล้า และเก็นอันตรายต่อผู้นั่ง และได้แนวคิดจากไสววรรณ จามรมาน (2533) แนวทางและหลักในการออกแบบเก้าอี้ที่นั่งตามหลักออร์กอนอมิกส์ ดังนี้ 1) ความสูงอยู่ระดับ 40 – 53 ซม. 2) พนักพิงหลังควรอยู่ระหว่าง 34 - 44 ซม. จากขอบที่นั่งด้านล่าง ทำมุมเอียง 95 – 110 องศา 3) ความลึกของที่นั่งอย่างน้อย 35 ซม. 4) เก้าอี้ควรมีความมั่นคง ไม่โยก 5) น้ำหนักควรตกลงสะโพกหรือก้น 6) พื้นที่ควรเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ ดังภาพที่ 6 (ข)



(ก)

(ข)

ภาพที่ 6 (ก) เครื่องจักตอก (ข) แก้วอีเอกอร์นอมิกส์

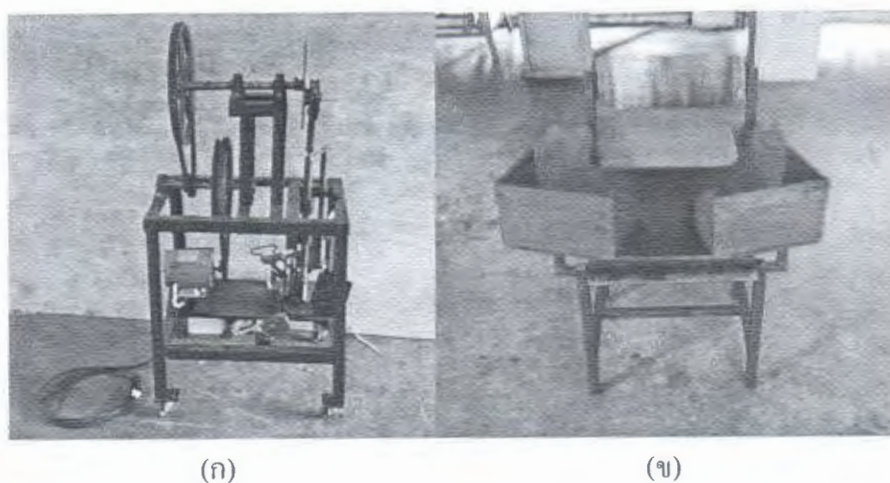
ผลการวิจัย

ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์จักสานแข่งปลาหมึก มีทั้งหมด 7 ขั้นตอน ในขั้นตอนที่ 3 และ 4 เป็นขั้นตอนการจักตอก จำเป็นที่ต้องแรงมากในการจักตอกอีกทั้งยังเสี่ยงกับอันตรายที่จะถูกเสี้ยนตอกบาดได้ง่าย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ออกแบบเครื่องมือมาช่วยในการจักตอกเพื่อลดความเมื่อยล้าและลดอันตรายจากการจักตอก และขั้นตอนที่ใช้เวลานานที่สุดคือ ขั้นตอนที่ 5 การจักสาน เวลานั่งกับพื้นเป็นเวลานานๆจะทำให้เกิดความเมื่อยล้าได้ง่าย ดังนั้นในการแก้ปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้ออกแบบแก้วีสำหรับการนั่งทำงานที่ถูกต้องตามหลักเออร์โกนอมิกส์ (Ergonomics) เพื่อลดความเมื่อยล้าในการผลิตลง

1. การออกแบบสร้างเครื่องจักตอกและการนำไปใช้

จากการศึกษาขั้นตอนการจักตอกไม้สานแข่งปลาหมึก พบว่าในขั้นตอนนี้จะต้องอาศัยความชำนาญและเป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดความเมื่อยล้าและอุบัติเหตุได้ ประกอบกับการผลิตจะต้องผลิตเหมือนกันทุกชิ้นและผลิตครั้งละมากๆ ซึ่งลักษณะงานดังกล่าว หากต้องการให้สามารถผลิตได้สะดวกและเร็วขึ้น และได้มาตรฐานเหมือนกันทุกชิ้น จำเป็นต้องนำเครื่องจักรเข้ามาประยุกต์ใช้ จึงจะช่วยลดเวลาการทำงานและความเมื่อยล้าพร้อมทั้งอุบัติเหตุให้น้อยลงได้ จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องดังกล่าวและแก้ไขปรับปรุง จนกระทั่งเครื่องจักตอกที่สร้างขึ้นสามารถทำงานได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยเครื่องที่ผู้วิจัยได้สร้างและออกแบบมีลักษณะ ดังภาพที่ 7 (ก)

ในส่วนขั้นตอนที่ใช้เวลานานที่สุดคือ ขั้นตอนที่ 5 การจักสาน เนื่องจากการสานแผ่นรองแข่งกับสานไม้ขัดกันต้องใช้ตอกทั้งหมด 15 ชิ้นในการสาน เวลานั่งกับพื้นเป็นเวลานานๆจะทำให้เกิดความเมื่อยล้าได้ง่าย ดังนั้นในการแก้ปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้ออกแบบแก้วีสำหรับการนั่งทำงานที่ถูกต้องตามหลักเออร์โกนอมิกส์ (Ergonomics) เพื่อลดความเมื่อยล้าในการผลิตลง ดังภาพที่ 7 (ข)



ภาพที่ 7 (ก) เครื่องจักตอก (ข) แก้วอีเอออกรันอมิกส์

ตารางที่ 2 เวลามาตรฐานในการผลิตแข่งปลาทุ (ก่อนและหลังการปรับปรุง)

ขั้นตอน ที่	รายละเอียดขั้นตอนการทำงาน	ก่อนการ ปรับปรุง (วินาที/ชิ้น)	หลังการปรับปรุง (วินาที/ชิ้น)	ลดเวลาได้ (วินาที/ชิ้น)
1	การทำไม้ขอบ (ไม้ขอบนอกกับไม้ขอบใน)	8.88	8.88	0
2	การตัดไม้ขอบเป็นวงกลมกับเย็บสวด	27.04	27.04	0
3	การจักตอกไม้สานแผ่นรองแข่ง	1.54	1.22	0.32
4	การจักตอกไม้ขัดกัน	1.82	1.6	0.22
5	การจักสาน (สานแผ่นรองแข่งกับสานไม้ขัดกัน)	72.66	49.58	23.08
6	การประกอบแข่งปลาทุ	39.89	39.89	0
7	การผูกเชือกพลาสติก	49.34	49.34	0
รวม		201.17	177.55	23.62

จากตารางที่ 2 หลังจากที่เราสร้างเครื่องมือช่วยในการจักตอกแล้ว สามารถแก้ปัญหาจากขั้นตอนที่ทำให้เกิดการเมื่อยล้าและอันตรายมากที่สุด เปลี่ยนเป็นขั้นตอนที่สามารถลดความเมื่อยล้า

ให้เหลือน้อยที่สุดกว่าขั้นตอนอื่นๆ โดยในขั้นตอนที่ 3 จากการชักตอกด้วยคน ใช้เวลา 1.54 วินาทีต่อชิ้น หลังจากการใช้เครื่องชักตอก ใช้เวลาที่ 1.22 วินาทีต่อชิ้น สามารถลดเวลาได้ 0.32 วินาทีต่อชิ้น ในขั้นตอนที่ 4 จากการชักตอกด้วยคน ใช้เวลา 1.82 วินาทีต่อชิ้น หลังจากการใช้เครื่องชักตอก ใช้เวลาที่ 1.6 วินาทีต่อชิ้น สามารถลดเวลาได้ 0.22 วินาทีต่อชิ้น ในส่วนของขั้นตอนที่ 5 เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุด จากการนั่งทำงานกับพื้น ใช้เวลาทำงาน 72.66 วินาทีต่อชิ้น หลังจากการนั่งเก้าอี้ทำงาน ใช้เวลาที่ 49.34 วินาทีต่อชิ้น สามารถลดเวลาได้ 23.08 วินาทีต่อชิ้น รวมทั้งกระบวนการสามารถลดเวลา ได้ 23.62 วินาทีต่อชิ้น

หลังจากได้สร้างเครื่องมือเข้ามาช่วย ในขั้นตอนที่ 3 และ 4 คือขั้นตอนการชักตอกไม้สาน และการชักตอกไม้ขัดกัน ซึ่งในช่วงเวลาที่เครื่องชักตอกทำงาน คนควบคุมเครื่องชักตอกสามารถเปลี่ยนงานหรือช่วยงานในขั้นตอนที่ 5 ซึ่งเป็นขั้นตอนการสานแข่งปลาหู และเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุดได้

สรุปผล

จากการประยุกต์ใช้วิธีการเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิต สรุปผลได้ดังนี้

1. เวลามาตรฐานกระบวนการผลิตของขั้นตอนการจักสานแข่งปลาหู ลดลงจากเดิม ใช้เวลา 198.4 วินาทีต่อแข่งต่อคน เป็น 174.02 วินาทีต่อแข่งต่อคน หรือคิดเป็นร้อยละ 12.29 โดยการเปลี่ยนวิธีการชักตอกด้วยคนเป็นการใช้เครื่องชักตอก ในส่วนของการนั่งปฏิบัติงานเปลี่ยนจากการนั่งกับพื้นเป็นการนั่งทำงานบนเก้าอี้แทน
2. ทำให้ผลผลิตโดยรวมต่อวันเพิ่มขึ้นจาก 1.205 แข่งต่อวัน เป็น 1.374 แข่งต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 14.02 ซึ่งสามารถเพิ่มรายได้จากการขายได้เพิ่มขึ้นคิดเป็น 219.7บาทต่อวัน (169 แข่ง x ราคาขาย 1.3 บาทต่อแข่ง เท่ากับ 219.7 บาท)

เอกสารอ้างอิง

- [1] <http://www.thaitambon.com> 22 พฤศจิกายน 2553
- [2] สุทธิ ศรีบุรพา. เออร์โกโนมิกส์ วิศวกรรมมนุษย์ปัจจัย. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2540.
- [3] ไสววรรณ จามรมาน. การจัดวางโต๊ะทำงานและ โต๊ะคอมพิวเตอร์ให้ถูกหลัก Ergonomics. วารสารจุฬาลงกรณ์ธุรกิจปริทัศน์, 12(48), มีนาคม 2533, หน้า 20
- [4] สำเริง แพร่งศรี. เครื่องชักตอกกึ่งอัตโนมัติ. สำนักส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยี : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ, 2549.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ

นายณัฐพงษ์ จัดจ้าง

ประวัติการศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคใต้,

พ.ศ. 2545-2546

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างกลเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,

พ.ศ. 2547-2548

ครุศาสตรอุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2549-2551

บริษัท ซีพีออลล์ จำกัด กรุงเทพมหานคร

พ.ศ. 2551-ปัจจุบัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์
จังหวัดสุรินทร์

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์
จังหวัดสุรินทร์

โทรศัพท์ (044) 153062

