

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ผู้วิจัยกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
n	แทน	จำนวนคนที่เป็นตัวอย่างในการวิจัย
Z	แทน	ค่าทดสอบความแตกต่างด้วยวิธีการทดสอบของ Wilcoxon
t	แทน	ค่าทดสอบความแตกต่างด้านวิธีการทดสอบค่า t
P	แทน	ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ
*	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยขอแนะนำเสนอตามลำดับขั้นตอนการวิจัย ดังนี้
ขั้นตอนที่ 1 เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา ความต้องการด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายของผู้ประกอบการ
ขั้นตอนที่ 2 เพื่อพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน
ขั้นตอนที่ 3 เพื่อทดลองใช้เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน
ขั้นตอนที่ 4 เพื่อประเมินผลการใช้เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นตอนที่ 1

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา ความต้องการด้านการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายของผู้ประกอบการ โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามจากแบบสอบถามเพื่อสำรวจ ผู้วิจัยได้จัดลำดับการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามที่ตอบโดยผู้ประกอบการ รวมจำนวน 108 ฉบับ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ปรากฏผลดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย

สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน (n = 108)	ร้อยละ
1. เพศ ชาย	10	9.26
เพศ หญิง	98	90.74
รวม		100
2. อายุ		
1) 21-30 ปี	8	7.40
2) 31-40 ปี	20	18.50
3) 41-50 ปี	20	18.50
4) 51 ปีขึ้นไป	60	55.60
รวม		100
3. วุฒิการศึกษาสูงสุดในปัจจุบัน		
1) ระดับประถมศึกษา	50	46.30
2) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	30	27.78
3) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	20	18.52
4) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ	2	1.85
5) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	2	1.85
6) ระดับปริญญาตรี	4	3.70
รวม		100
4. ประสบการณ์ในการทำงานในปัจจุบัน		
1-5 ปี	9	8.33
6-10 ปี	10	9.26
11-15 ปี	12	11.11
16-20 ปี	15	13.89
21-25 ปี	22	20.37
26-30 ปี	30	27.78
31 ปี	10	9.26
รวม		100

จากตารางที่ 4-1 พบว่า จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 90.74 โดยมีอายุอยู่ระหว่าง 51 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 55.60 และเป็นผู้ที่จบการศึกษาในระดับประถมศึกษา มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 46.30 ส่วนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง น้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 1.85 โดยผู้ตอบแบบสอบถามมีประสบการณ์ในการทำงานในช่วง 26-30 ปี มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 27.78 ส่วนประสบการณ์ในการทำงานในช่วง 1-5 ปี น้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 8.33

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายในสภาพปัจจุบันของสถานประกอบการ ปรากฏผลดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลผลข้อมูลของความคิดเห็นของผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย ในสภาพปัจจุบันของสถานประกอบการ

สภาพปัจจุบันในสถานประกอบการ		ระดับความคิดเห็น		
		\bar{X}	SD	แปลผล
1	ผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย ขาดแหล่งการเรียนรู้ในการผลิตเส้นไหมและเส้นฝ้ายให้ได้คุณภาพและมาตรฐาน	4.65	.58	มากที่สุด
2	ผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย ขาดทักษะกระบวนการแก้ไขปัญหาการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายให้ได้คุณภาพและมาตรฐาน	4.61	.52	มากที่สุด
3	ผู้ประกอบการด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย ขาดการวิเคราะห์ปัญหาอุปสรรค ขาดโอกาสทางเลือก ในการพัฒนาคุณภาพการย้อมเส้นไหมและเส้นฝ้าย	4.72	.44	มากที่สุด
4	ผู้ประกอบการด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายขาดสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม ในการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย	4.91	.27	มากที่สุด
5	ผู้ประกอบการด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย มีข้อจำกัดในเรื่องทักษะ กระบวนการ และการออกแบบผลิตภัณฑ์	4.87	.32	มากที่สุด
6	ผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย ไม่มีเครือข่ายความร่วมมือ ในการสร้างนวัตกรรม เพื่อเพิ่มผลผลิตในการพัฒนาคุณภาพ และกระบวนการผลิตเส้นไหมและเส้นฝ้าย	4.87	.32	มากที่สุด
7	ผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายขาดการสืบค้นข้อมูล สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม เพื่อแก้ไขปัญหาการดำเนินงาน	4.86	.48	มากที่สุด

ตารางที่ 4-2 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลผลข้อมูลของความคิดเห็นของผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย ในสภาพปัจจุบันของสถานประกอบการ (ต่อ)

สภาพปัจจุบันในสถานประกอบการ		ระดับความคิดเห็น		
		\bar{X}	SD	แปลผล
8	ผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย ใช้เวลานานในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย	4.70	.45	มากที่สุด
9	ผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย ใช้ระบบการย้อมสีแบบดั้งเดิมทำให้เส้นไหมและเส้นฝ้ายไม่ได้มาตรฐาน	4.73	.44	มากที่สุด
10	ผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย ขาดเครื่องมือที่มีมาตรฐานในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย	4.88	.31	มากที่สุด
11	ผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย มีความต้องการพัฒนาระบบการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายให้มีประสิทธิภาพ	4.77	.41	มากที่สุด
12	ผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย มียอดในการผลิตต่ำ	4.75	.42	มากที่สุด
13	ผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย ได้นำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์มาใช้ในการเพิ่มผลผลิต	4.78	.41	มากที่สุด
14	ผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย ขาดนวัตกรรมที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน	4.75	.43	มากที่สุด
15	กระบวนการย้อมสีแบบเดิมไม่มีระบบป้องกันอันตรายในการทำงาน	4.89	.30	มากที่สุด
16	นำนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่มีสมรรถนะและประสิทธิภาพมาใช้ในการเพิ่มผลผลิต	4.79	.40	มากที่สุด
17	ผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย ต้องการใช้นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์เพื่อลดต้นทุนในการผลิต	4.77	.41	มากที่สุด
18	ต้องการนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายได้จำนวนมากต่อหนึ่งรอบการผลิต	4.80	.39	มากที่สุด
19	การย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเดิม ส่งผลต่อสุขภาพในผู้ประกอบการที่สูงอายุ	4.70	.41	มากที่สุด
20	การย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเดิมไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิในการผลิต เพื่อให้ได้สีเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีคุณภาพและมาตรฐาน	4.77	.41	มากที่สุด
ภาพรวม		4.78	.09	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผู้ประกอบการมีความคิดเห็นต่อสภาพการณ์ดำเนินการการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย ในสภาพปัจจุบันของสถานประกอบการภาพรวมอยู่ในระดับ

มากที่สุด ($\bar{x} = 4.78$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรกพบว่า ผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายขาดสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมในการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย มีปัญหามากที่สุด ($\bar{x} = 4.91$) รองลงมาคือกระบวนการย้อมสีแบบเดิมไม่มีระบบป้องกันอันตรายในการทำงาน ($\bar{x} = 4.89$) และผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายขาดเครื่องมือที่มีมาตรฐานในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย ($\bar{x} = 4.88$) ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 2 ปัญหาและความต้องการด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายปรากฏผลดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการแปลผลข้อมูลของสภาพปัญหา และความต้องการด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย ระดับสภาพปัญหาการปฏิบัติในปัจจุบันและระดับความต้องการพัฒนาเพิ่มเติมของผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย

สภาพปัญหา และความต้องการด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย		ระดับสภาพปัญหาการปฏิบัติในปัจจุบัน			ระดับความต้องการพัฒนาเพิ่มเติม		
		\bar{X}	SD	แปลผล	\bar{X}	SD	แปลผล
1	ผู้ประกอบการสามารถนำความรู้ด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายมาประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ	2.80	.61	ปานกลาง	4.65	.58	มากที่สุด
2	ผู้ประกอบการสามารถนำทักษะด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายมาเพิ่มผลผลิต	2.73	.58	ปานกลาง	4.61	.52	มากที่สุด
3	การย้อมแบบเดิมสามารถย้อมเส้นไหมและเส้นฝ้ายได้ปริมาณน้อย	2.76	.57	ปานกลาง	4.72	.44	มากที่สุด
4	ชุมชนผู้ผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายมีความต้องการนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ เพื่อใช้ในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย	2.72	.56	ปานกลาง	4.95	.27	มากที่สุด
5	มีระบบควบคุมคุณภาพสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย	2.80	.55	ปานกลาง	4.87	.32	มากที่สุด
6	มีระบบการต้มประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่าย	2.71	.56	ปานกลาง	4.88	.31	มากที่สุด
7	อุณหภูมิในการย้อมมีผลต่อคุณภาพของเส้นไหมและเส้นฝ้าย	2.77	.61	ปานกลาง	4.81	.48	มากที่สุด

ตารางที่ 4-3 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการแปลผลข้อมูลของสภาพปัญหา และความต้องการด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย ระดับสภาพปัญหาการปฏิบัติในปัจจุบัน และระดับความต้องการพัฒนาเพิ่มเติมของผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย (ต่อ)

สภาพปัญหา และความต้องการด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย		ระดับสภาพปัญหาการปฏิบัติในปัจจุบัน			ระดับความต้องการพัฒนาเพิ่มเติม		
		\bar{X}	SD	แปลผล	\bar{X}	SD	แปลผล
8	มีการควบคุมความเป็นกรดเป็นด่าง ในการย้อมสีอย่างมีมาตรฐาน	2.75	.59	ปานกลาง	4.70	.45	มากที่สุด
9	การย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายด้วยการยกขึ้น-ลง ในหม้อต้มแบบเดิมไม่ได้มาตรฐาน	2.76	.57	ปานกลาง	4.73	.44	มากที่สุด
10	มีความต้องการนำเครื่องทุ่นแรงมาใช้ ในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายเพื่อเพิ่มผลผลิต	2.75	.63	ปานกลาง	4.92	.29	มากที่สุด
11	ระบบการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเดิมไม่สามารถควบคุมมาตรฐานการย้อมได้	2.73	.62	ปานกลาง	4.77	.41	มากที่สุด
12	แรงงานคนในการยกใจไหมจุ่มลงในหม้อต้มไม่มีระบบป้องกันอันตรายในการปฏิบัติงาน	2.86	.54	ปานกลาง	4.75	.42	มากที่สุด
13	การย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายไม่มีระบบมอเตอร์ไฟฟ้า ควบคุมการทำงาน	2.81	.58	ปานกลาง	4.78	.41	มากที่สุด
14	การย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเดิม ย้อมใจไหมได้ปริมาณจำกัด	2.73	.58	ปานกลาง	4.75	.43	มากที่สุด
15	ชุมชนผู้ผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายมีความต้องการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้	2.77	.58	ปานกลาง	4.93	.29	มากที่สุด
16	การย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเดิมใช้น้ำย้อมและน้ำล้างปริมาณมาก	2.83	.53	ปานกลาง	4.86	.40	มากที่สุด
17	การย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเดิมเป็นหม้อต้มอะลูมิเนียมมีขนาดเล็ก ไม่มีคุณภาพ	2.81	.58	ปานกลาง	4.77	.41	มากที่สุด
18	การย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเดิมใช้อุปกรณ์ในการย้อมไม่ได้มาตรฐาน	2.85	.54	ปานกลาง	4.80	.39	มากที่สุด

ตารางที่ 4-3 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการแปลผลข้อมูลของสภาพปัญหา และความต้องการด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย ระดับสภาพปัญหาการปฏิบัติในปัจจุบัน และระดับความต้องการพัฒนาเพิ่มเติมของผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย (ต่อ)

สภาพปัญหา และความต้องการด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย		ระดับสภาพปัญหาการปฏิบัติในปัจจุบัน			ระดับความต้องการพัฒนาเพิ่มเติม		
		\bar{X}	SD	แปลผล	\bar{X}	SD	แปลผล
19	การย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเดิมไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ	2.82	.56	ปานกลาง	4.77	.41	มากที่สุด
20	ผู้ประกอบการได้นำผลการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์มาพัฒนาการผลิต	2.84	.54	ปานกลาง	4.77	.41	มากที่สุด
21	การย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเดิมในขณะที่ทำการย้อมทำให้เส้นไหมและเส้นฝ้ายแตกออกจากกลุ่ม	2.81	.54	ปานกลาง	4.77	.41	มากที่สุด
22	ผลการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเดิมใช้เวลาในการย้อมนาน	2.87	.59	ปานกลาง	4.75	.42	มากที่สุด
23	หม้อต้มแบบเดิมที่ทำจากอะลูมิเนียมทำความสะอาดยาก	2.83	.58	ปานกลาง	4.78	.41	มากที่สุด
24	การย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเดิมมีการพัฒนาใช้หม้อต้มสแตนเลสในการเพิ่มคุณภาพ	2.74	.61	ปานกลาง	4.74	.44	มากที่สุด
25	มีการทดสอบคุณภาพเส้นไหมและเส้นฝ้ายตามระดับความคงทนต่อแสงตามเกณฑ์กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม	2.76	.60	ปานกลาง	4.89	.30	มากที่สุด
26	ผู้ประกอบการได้รับการส่งเสริมกระบวนการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายด้วยนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์สำหรับการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย	2.75	.61	ปานกลาง	4.79	.40	มากที่สุด
27	ผู้ประกอบการมีการสำรวจค้นหาข้อมูลเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายเพื่อนำมาใช้งาน	2.76	.58	ปานกลาง	4.77	.41	มากที่สุด
28	การย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเดิมมีค่าความคงทนต่อแสงในระดับคุณภาพดี-ดีเลิศของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรมแทนการย้อมสีแบบเดิม	2.79	.59	ปานกลาง	4.80	.39	มากที่สุด

ตารางที่ 4-3 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการแปลผลข้อมูลของสภาพปัญหา และความต้องการด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย ระดับสภาพปัญหาการปฏิบัติในปัจจุบัน และระดับความต้องการพัฒนาเพิ่มเติมของผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย (ต่อ)

สภาพปัญหา และความต้องการด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย		ระดับสภาพปัญหาการปฏิบัติในปัจจุบัน			ระดับความต้องการพัฒนาเพิ่มเติม		
		\bar{X}	SD	แปลผล	\bar{X}	SD	แปลผล
29	ผลการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเดิมไม่มีคุณภาพ	2.78	.58	ปานกลาง	4.77	.41	มากที่สุด
30	ชุมชนผู้ผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายมีความต้องการนำนวัตกรรมมาใช้ในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ได้คุณภาพ	2.79	.59	ปานกลาง	4.77	.41	มากที่สุด
	รวม	2.78	.49	ปานกลาง	4.78	.10	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า สภาพปัญหาของผู้ประกอบการการปฏิบัติในปัจจุบันในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.78$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรกพบว่า ผลการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเดิมใช้เวลาในการย้อมนานมีปัญหาในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.87$) รองลงมาคือ แรงงานคนในการยกใจไหมจุ่มลงในหม้อต้มไม่มีระบบป้องกันอันตรายในการปฏิบัติงาน มีปัญหาระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.86$) และการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเดิมใช้อุปกรณ์ในการย้อมไม่ได้มาตรฐาน มีปัญหาระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.85$)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระดับความต้องการพัฒนาเพิ่มเติมพบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.78$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรกพบว่า ชุมชนผู้ผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายมีความต้องการนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์เพื่อใช้ในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย มีระดับความต้องการพัฒนาเพิ่มเติม ระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.95$) รองลงมาคือชุมชนผู้ผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายมีความต้องการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ ระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.93$) และมีความต้องการนำเครื่องทุ่นแรงมาใช้ในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายเพื่อเพิ่มผลผลิต ระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.92$) ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นตอนที่ 2

ตามความคิดเห็นของผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย ในสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการพัฒนาเพิ่มเติมด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย จากผลการวิจัยเชิงสำรวจในขั้นตอนที่ 1 สามารถทำการสังเคราะห์ตัวแปรเพื่อนำไปพัฒนาระบบหรือกระบวนการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายให้มีคุณภาพ โดยผู้วิจัยได้สังเคราะห์ผลการรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 มีการสังเคราะห์ข้อมูลแสดงได้ดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 การสังเคราะห์ข้อมูล

ตัวแปร	ความคิดเห็นของผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายในสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการพัฒนาเพิ่มเติม	ข้อมูลเชิงคุณภาพ: ประเด็นที่พบ
สภาพปัจจุบัน	ผลการวิเคราะห์พบว่า ผู้ประกอบการมีความคิดเห็นต่อสภาพการณ์ดำเนินกิจการการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายในสภาพปัจจุบันของสถานประกอบการ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่า ผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายขาดสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมในการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย มีปัญหามากที่สุด รองลงมา กระบวนการย้อมสีแบบเดิมไม่มีระบบป้องกันอันตรายในการทำงานมีปัญหามากที่สุด และผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายขาดเครื่องมือที่มีมาตรฐานในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย อยู่ในระดับมากที่สุด ไม่มีเครื่องมือช่วยความร่วมมือในการสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มผลผลิต และมีระบบการต้มประหยัดพลังงานและลดค่าใช้จ่าย	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายขาดสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม 2. กระบวนการย้อมสีแบบเดิมไม่มีระบบป้องกันอันตราย 3. ขาดเครื่องมือที่มีมาตรฐานในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย 4. ไม่มีเครือข่ายความร่วมมือในการสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มผลผลิต 5. มีระบบการต้มประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่าย
ระดับสภาพปัญหาการปฏิบัติในปัจจุบัน	ผลการวิเคราะห์พบว่า สภาพปัญหาในระดับการปฏิบัติ ของผู้ประกอบการในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.78$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย พบว่า ผลการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเดิมใช้เวลาในการย้อมนานมีปัญหาในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.83$) รองลงมาคือแรงงานคนในการยกใจไหมจุ่มลงในหม้อต้มไม่มีระบบป้องกันอันตรายในการปฏิบัติงาน มีปัญหาในระดับปาน ($\bar{x} = 4.40$) และ การย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเดิมใช้อุปกรณ์ในการย้อมไม่ได้มาตรฐาน มีปัญหาในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.82$)	<ol style="list-style-type: none"> 1. การย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเดิมใช้เวลาในการย้อมนาน 2. ใช้แรงงานคนในการยกใจไหมจุ่มลงในหม้อต้ม 3. ไม่มีระบบป้องกันอันตรายในการปฏิบัติงาน 4. อุปกรณ์ในการย้อมไม่ได้มาตรฐาน

ตารางที่ 4-4 การสังเคราะห์ข้อมูล (ต่อ)

ตัวแปร	ความคิดเห็นของผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายในสภาพปัจจุบันสภาพปัญหา และความต้องการพัฒนาเพิ่มเติม	ข้อมูลเชิงคุณภาพ : ประเด็นที่พบ
ระดับความต้องการพัฒนาเพิ่มเติม	ระดับความต้องการพัฒนาเพิ่มเติม ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.78$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่า ชุมชนผู้ผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายมีความต้องการนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ เพื่อใช้ในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย มีระดับความต้องการพัฒนาเพิ่มเติม ระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.91$) รองลงมาคือชุมชนผู้ผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายมีความต้องการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ ระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.89$) และมีความต้องการนำเครื่องทุ่นแรงมาใช้ในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายเพื่อเพิ่มผลผลิต ระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.88$) ตามลำดับ	1. ต้องการนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ 2. ต้องการพัฒนาเพิ่มเติม 3. ต้องการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้

จากตารางที่ 4-4 เป็นการนำผลจากการวิจัยเชิงสำรวจในขั้นตอนที่ 1 สามารถทำการสังเคราะห์ตัวแปรเพื่อเป็นการนำเอาค่าสำคัญในแต่ละวัตถุประสงค์การวิจัย มาสร้างรูปแบบเพื่อเป็นการนำไปสร้างและพัฒนาระบบการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย มีการสังเคราะห์ข้อมูลได้ร่างความคิดรวบยอด (Concept) ดังแสดงในตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 ร่างความคิดรวบยอด (Concept) และตัวแปรเพื่อจัดทำรูปแบบ

ตัวแปรชั่วคราว	ตัวแปร
ความคิดเห็นของผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายในสภาพปัจจุบัน	<ol style="list-style-type: none"> ขาดสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม การย้อมสีแบบเดิมไม่มีระบบป้องกันอันตราย ขาดเครื่องมือที่มีมาตรฐานในการย้อม ไม่มีเครือข่ายความร่วมมือในการสร้างนวัตกรรม ต้องการหม้อต้มประหยัดพลังงาน ต้องการประหยัดค่าใช้จ่าย

ตารางที่ 4-5 ร่างความคิดรวบยอด (Concept) และตัวแปรเพื่อจัดทำรูปแบบ (ต่อ)

ตัวแปรชั่วคราว	ตัวแปร
สภาพปัญหาด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย	<ol style="list-style-type: none"> 1. การย้อมแบบเดิมใช้เวลาในการย้อมนาน 2. ใช้แรงงานคนในการยกใจไหมลงในหม้อต้ม 3. ไม่มีระบบป้องกันอันตรายในการปฏิบัติงาน 4. อุปกรณ์ในการย้อมไม่ได้มาตรฐาน
ระดับความต้องการพัฒนาเพิ่มเติมด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องการนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ 2. ต้องการพัฒนาความรู้เพิ่มเติม 3. ต้องการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้

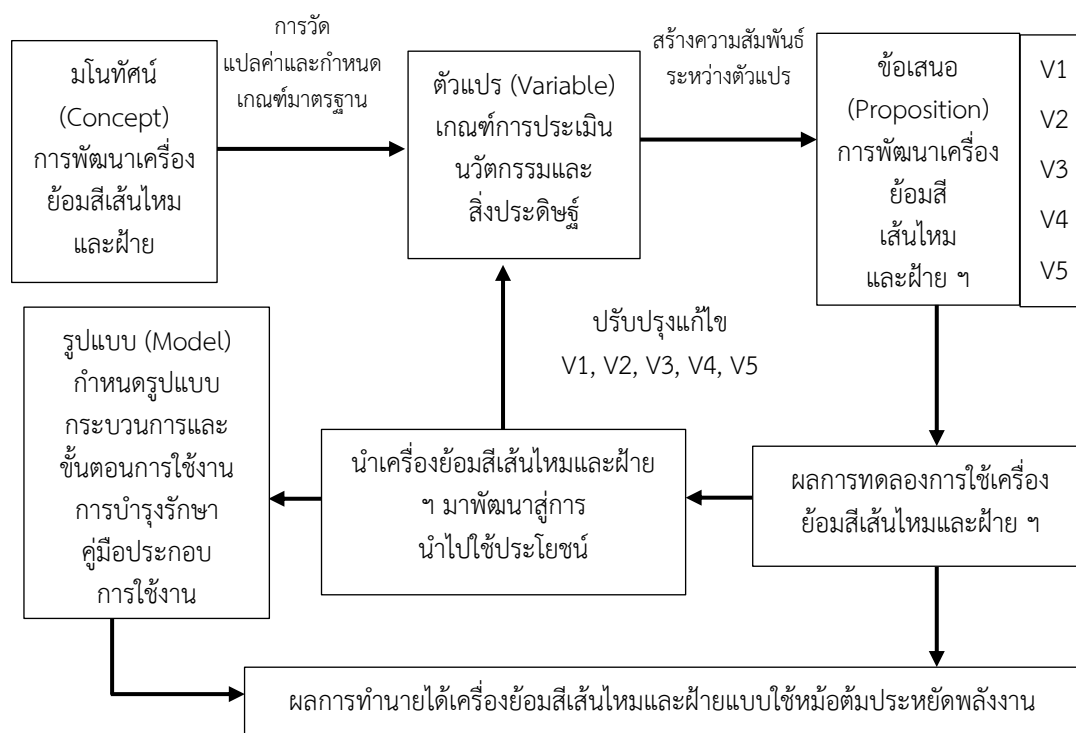
จากตารางที่ 4-5 ร่างความคิดรวบยอด (Concept) และตัวแปรเพื่อจัดทำรูปแบบผลการสังเคราะห์ตัวแปร เพื่อการพัฒนากระบวนการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย จากการสังเคราะห์ผลการวิจัยในสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการพัฒนาเพิ่มเติม มีตัวแปรที่ทำให้กระบวนการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายไม่ได้มาตรฐานเนื่องจาก ขาดสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมในกระบวนการย้อมสี การย้อมสีแบบเดิมไม่มีระบบป้องกันอันตราย ขาดเครื่องมือที่มีมาตรฐานในการย้อม ไม่มีเครือข่ายความร่วมมือในการสร้างนวัตกรรม ต้องการหม้อต้มประหยัดพลังงาน ต้องการประหยัดค่าใช้จ่าย การย้อมแบบเดิมใช้เวลาในการย้อมนาน ใช้แรงงานคนในการยกใจไหมลงในหม้อต้มไม่มีระบบป้องกันอันตรายในการปฏิบัติงาน อุปกรณ์ในการย้อมไม่ได้มาตรฐาน ต้องการนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ ต้องการพัฒนาความรู้เพิ่มเติม ต้องการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้

สรุปได้ว่าจากผลการศึกษาผู้ประกอบกิจการด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายขาดสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม มีความต้องการนำเอาสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมมาใช้ในกระบวนการผลิตซึ่งเป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มีความปลอดภัย และเพิ่มผลผลิตสามารถประหยัดพลังงานได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าการสร้างและพัฒนานวัตกรรมด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย โดยได้ศึกษาและร่างรูปแบบการสร้างเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญในการนำไปสู่การพัฒนา นวัตกรรม ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนาแบบให้มีประสิทธิภาพ ดังนี้

- ขั้นที่ 1 ขั้นการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- ขั้นที่ 2 ขั้นการศึกษาสภาพ ปัญหาของการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย
- ขั้นที่ 3 ขั้นกำหนดรูปแบบการพัฒนานวัตกรรมในการแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 4 ขั้นออกแบบสร้างและพัฒนานวัตกรรม
- ขั้นที่ 5 ขั้นทดลองใช้นวัตกรรม ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
- ขั้นที่ 6 ขั้นการนำนวัตกรรมไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง
- ขั้นที่ 7 ขั้นการประเมินผล
- ขั้นที่ 8 ขั้นการเผยแพร่ นวัตกรรม

จากขั้นการพัฒนาแบบเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ให้มีประสิทธิภาพดังกล่าว ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ข้อมูล และเขียนเป็นความคิดรวบยอด (Concept) มาสร้างรูปแบบตามวิธีของ Steiner (1988 : 108), Keeves (1988 : 48) ดังแผนภูมิที่ 4-1 รูปแบบการพัฒนานวัตกรรม



แผนภูมิที่ 4-1 แสดงรูปแบบการพัฒนานวัตกรรม
(ที่มา : วทัญญู บุตรศรี, 2560)

จากแผนภูมิที่ 4-1 รูปแบบการพัฒนานวัตกรรมเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน มโนทัศน์ (Concept) การพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน มีการวัด (Measurement) แปลค่าและกำหนดเกณฑ์มาตรฐานตัวแปร (Variables) มีเกณฑ์การประเมินนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์สร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรข้อเสนอ (Proposition) ทำการพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน V1, V2, V3, V4, V5 ทำการทดลองใช้เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน แล้วนำเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ไปสู่การนำไปใช้ประโยชน์จริง ทำการสร้างรูปแบบ (Model) กำหนดรูปแบบกระบวนการและขั้นตอนการใช้งาน การบำรุงรักษา และมีคู่มือการใช้งานมีผลการทำนายจนได้เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน

ขั้นพัฒนาแบบเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ให้มีประสิทธิภาพอย่างเป็นระบบ และสุดท้ายมีการสะท้อนผลการพัฒนา เพื่อปรับปรุงคุณภาพในรอบต่อไป

เมื่อนำรูปแบบดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ทำให้เกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ ซึ่งมีผลการนำนวัตกรรมไปทดลองใช้ ดังนี้

ผลการสร้างและพัฒนาารูปแบบ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน โดยการนำนวัตกรรมไปทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไข โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นแบบประเมินตามข้อกำหนด กติกา และเกณฑ์มาตรฐานการให้คะแนนผลงานสิ่งประดิษฐ์ ประจำปีการศึกษา 2562 ประเภทที่ 2 สิ่งประดิษฐ์ด้านการประกอบอาชีพ โดยเป็นแบบประเมินที่นำผลคะแนนการประเมินเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 เปรียบเทียบกับรุ่นที่ 2, เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 2 เปรียบเทียบกับรุ่นที่ 3, เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 3 เปรียบเทียบกับรุ่นที่ 4 , เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 4 เปรียบเทียบกับรุ่นที่ 5 โดยใช้คะแนนเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของคะแนนจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีการทดสอบของ Wilcoxon

ผลการทดสอบเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 กับรุ่นที่ 2 เปรียบเทียบสมรรถนะและประสิทธิภาพการทำงาน ด้วยการวิเคราะห์ทางสถิติ Wilcoxon ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 4-6

ตารางที่ 4-6 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนการประเมินเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 กับรุ่นที่ 2 (V1-V2) เปรียบเทียบสมรรถนะ และประสิทธิภาพการทำงาน ในภาพรวม โดยใช้สถิตินอนพาราเมตริกลำดับพิสัย Wilcoxon

คนที่	ผลคะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1	ผลคะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่2		
1	54	68		
2	56	67		
3	60	67		
4	57	67		
5	59	68		
รวม	289	337		
\bar{X}	57.20	67.40		
S.D.	2.38	.54		
Post รวม Pre รวม	n	Mean Ranks	Z	P
Negative Rank	0 ^a	.00	-2.02	.04
Positive Rank	5 ^b	3.00		

จากตารางที่ 4-6 พบว่า ผลการคำนวณของลำดับที่เป็นลบ (a) 0 จำนวน เท่ากับ .00 และค่าเฉลี่ยของลำดับที่เป็นบวก (b) 5.00 จำนวน เท่ากับ 3 ค่า $Z = -2.02$ Asymp sig (2-tailed) = .04 สรุปได้ว่าผลการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ในภาพรวมหลังพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนาอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 2 มีสมรรถนะและประสิทธิภาพการทำงานสูงกว่ารุ่นที่ 1

ผลการทดสอบเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานรุ่นที่ 2 กับรุ่นที่ 3 เปรียบเทียบสมรรถนะและประสิทธิภาพการทำงาน ด้วยการใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ Wilcoxon ปรากฏผลดังตาราง 4-7

ตารางที่ 4-7 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนการประเมินเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 2 กับรุ่นที่ 3 (V2-V3) เปรียบเทียบสมรรถนะและประสิทธิภาพการทำงานในภาพรวม โดยใช้สถิตินอนพารามेटริกลำดับพิสัย Wilcoxon

คนที่	ผลคะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 2	ผลคะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 3		
1	54	68		
2	56	67		
3	60	67		
4	57	67		
5	59	68		
รวม	289	337		
\bar{X}	57.20	67.40		
S.D.	2.38	.54		
Post รวม Pre รวม	n	Mean Ranks	Z	P
Negative Rank	0 ^a	.00	-2.02	.04
Positive Rank	5 ^b	3.00		

จากตารางที่ 4-7 พบว่า ผลการคำนวณของลำดับที่เป็นลบ (a) 0 จำนวนเท่ากับ .00 และค่าเฉลี่ยของลำดับที่เป็นบวก (b) 5.00 จำนวน เท่ากับ 3 ค่า $Z = -2.02$ Asymp sig (2-tailed) = .04 สรุปได้ว่าผลการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ภาพรวมหลังพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนาอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 3 มีสมรรถนะและประสิทธิภาพการทำงานสูงกว่ารุ่นที่ 2

ผลการทดสอบเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานรุ่นที่ 3 และรุ่นที่ 4 เปรียบเทียบสมรรถนะและประสิทธิภาพการทำงาน ด้วยการวิเคราะห์ทางสถิติ Wilcoxon ปรากฏผลดังตาราง 4-8

ตารางที่ 4-8 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนการประเมินเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 3 กับรุ่นที่ 4 (V3-V4) เปรียบเทียบสมรรถนะ และประสิทธิภาพการทำงานในภาพรวม โดยใช้สถิตินอนพาราเมตริกลำดับพิสัย Wilcoxon

คนที่	ผลคะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 3	ผลคะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 4		
1	54	68		
2	56	67		
3	60	67		
4	57	67		
5	59	68		
รวม	289	337		
\bar{X}	57.20	67.40		
S.D.	2.38	.54		
Post รวม Pre รวม	n	Mean Ranks	Z	P
Negative Rank	0 ^a	.00	-2.02	.04
Positive Rank	5 ^b	3.00		

จากตารางที่ 4-8 พบว่าผลการคำนวณของลำดับที่เป็นลบ (a) 0 จำนวนเท่ากับ .00 และค่าเฉลี่ยของลำดับที่เป็นบวก (b) 5.00 จำนวน เท่ากับ 3 ค่า $Z = -2.02$ Asymp sig (2-tailed) = .04 สรุปได้ว่าผลการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานในภาพรวม หลังพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนาอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 4 มีสมรรถนะและประสิทธิภาพการทำงานสูงกว่ารุ่นที่ 3

ผลการทดสอบเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานรุ่นที่ 4 กับรุ่นที่ 5 เปรียบเทียบสมรรถนะและประสิทธิภาพการทำงาน ด้วยการวิเคราะห์ทางสถิติ Wilcoxon ปรากฏผลดังตาราง 4-9

ตารางที่ 4-9 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนการประเมินเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 4 กับรุ่นที่ 5 (V4-V5) เปรียบเทียบสมรรถนะ และประสิทธิภาพการทำงานในภาพรวม โดยใช้สถิตินอนพาราเมตริกลำดับพิสัย Wilcoxon

คนที่	ผลคะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 4	ผลคะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5		
1	54	68		
2	56	67		
3	60	67		
4	57	67		
5	59	68		
รวม	289	337		
\bar{X}	57.20	67.40		
S.D.	2.38	.54		
Post รวม Pre รวม	n	Mean Ranks	Z	P
Negative Rank	0 ^a	.00	-2.02	.00
Positive Rank	5 ^b	3.00		

จากตารางที่ 4-9 พบว่า ผลการคำนวณของลำดับที่เป็นลบ (a) 0 จำนวนเท่ากับ .00 และค่าเฉลี่ยของลำดับที่เป็นบวก (b) 5.00 จำนวน เท่ากับ 3 ค่า $Z = -2.02$ Asymp sig (2-tailed) = .04 สรุปได้ว่าผลการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานในภาพรวมหลังพัฒนา สูงกว่าก่อนการพัฒนายังมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5 มีสมรรถนะและประสิทธิภาพการทำงานสูงกว่ารุ่นที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นตอนที่ 3

ผลการทดลองใช้เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5 เปรียบเทียบกับการใช้งานของหม้อย้อมสีแบบเดิม ปรากฏผลดังตาราง 4-10

ตารางที่ 4-10 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการทดสอบเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5 เปรียบเทียบกับการใช้งานของหม้อย้อมสีแบบเดิม ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	\bar{X}	SD	Z	p
กลุ่มทดลอง	15	2.56	.66	-26.29*	.00
กลุ่มควบคุม	15	2.07	.53		

จากตารางที่ 4-10 พบว่า การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการทดสอบเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5 เปรียบเทียบกับการใช้งานของหม้อย้อมสีแบบเดิมจากการทดสอบพบว่า เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5 เปรียบเทียบกับการใช้งานของหม้อย้อมสีแบบเดิม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวได้ว่าการใช้นวัตกรรมที่สร้างขึ้นดีกว่าไม่ใช้นวัตกรรม

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาความพึงพอใจของผู้ประกอบการโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม จากแบบสอบถามเพื่อสำรวจ ผู้วิจัยได้จัดลำดับการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ประกอบการที่ตอบโดยผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 30 ฉบับ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามปรากฏผลดังตารางที่ 4-11

ตารางที่ 4-11 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย

สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน (n = 30)	ร้อยละ
1. เพศ ชาย	5	17
เพศ หญิง	25	83
รวม		100
2. อายุ		
1) 21-30 ปี	1	3
2) 31-40 ปี	4	13
3) 41-50 ปี	9	30
4) 51 ปีขึ้นไป	16	54
รวม		100
3. วุฒิการศึกษาสูงสุดของท่านในปัจจุบัน		
1) ระดับประถมศึกษา	17	57

ตารางที่ 4-11 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย (ต่อ)

สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน (n = 30)	ร้อยละ
3. วุฒิการศึกษาสูงสุด		
1) ระดับประถมศึกษา	17	57
2) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	8	27
3) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	3	10
4) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ	1	3
5) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	1	3
6) ระดับปริญญาตรี	-	
รวม		100
4. ประสบการณ์ในการทำงาน		
1-5 ปี	1	3
6-10 ปี	1	3
11-15 ปี	1	3
16-20 ปี	2	6
21-25 ปี	4	16
26-30 ปี	6	20
31 ปี ขึ้นไป	15	49
รวม		100

จากตารางที่ 4-11 พบว่า จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นผู้ประกอบการด้านการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 83 มีอายุอยู่ระหว่าง 51 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 54 และเป็นผู้ที่จบการศึกษาในระดับประถมศึกษา มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 57 มีประสบการณ์ในการทำงานช่วง 31 ปีขึ้นไปมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 49

ส่วนที่ 2 การประเมินผลความพึงพอใจในการทดลองใช้เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5 กับหม้อต้มแบบเดิม ปรากฏดังตารางที่ 4-12

ตารางที่ 4-12 ผลการประเมินความพึงพอใจในการทดลองใช้เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5 กับหม้อต้มแบบเดิมของชาวบ้านและผู้ประกอบการ

ความพึงพอใจในการทดลองใช้เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน		ระดับความคิดเห็น		
		\bar{x}	SD	การแปลผล
1	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน	4.60	0.49	มากที่สุด
2	มีความแปลกใหม่เหมาะกับลักษณะงาน	4.66	0.47	มากที่สุด
3	จากการทดลองสามารถใช้งานได้จริง	4.60	0.49	มากที่สุด
4	มีความคุ้มค่าต่อการนำไปใช้งาน	4.60	0.49	มากที่สุด
5	มีความปลอดภัยสูง	4.63	0.49	มากที่สุด
6	ขั้นตอนการทำงานไม่ซับซ้อน	4.86	0.34	มากที่สุด
7	ไม่ยุ่งยากในการปฏิบัติงาน	4.60	0.49	มากที่สุด
8	มีสมรรถนะและประสิทธิภาพการทำงานสูง	4.66	0.47	มากที่สุด
9	เส้นไหมและเส้นฝ้ายเมื่อผ่านการย้อมมีคุณภาพสูง	4.56	0.50	มากที่สุด
10	สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	4.56	0.50	มากที่สุด
11	การดูแลรักษาไม่ยุ่งยาก	4.63	0.49	มากที่สุด
12	เพิ่มศักยภาพในการผลิตเส้นไหมและเส้นฝ้าย	4.83	0.37	มากที่สุด
13	ต้นทุนในการผลิตต่ำ	4.53	0.50	มากที่สุด
14	มีคู่มือการใช้งานและคู่มือการบำรุงรักษา	4.63	0.49	มากที่สุด
15	สามารถนำไปจดสิทธิบัตรได้	4.80	0.40	มากที่สุด
รวม		4.65	0.18	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-12 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจในการทดลองใช้เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5 กับหม้อต้มแบบเดิมในภาพรวม มีค่าระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.65$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรกพบว่า ขั้นตอนการทำงานไม่ซับซ้อน มีระดับความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.86$) รองลงมาคือเพิ่มศักยภาพในการผลิตเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีระดับความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.83$) และสามารถนำไปจดสิทธิบัตรได้ มีระดับความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.80$)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นตอนที่ 4

การประเมิน (Evaluation) ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตงานวิจัยเป็นขอบเขตด้านเนื้อหา ประชากรและตัวแปรที่ศึกษา โดยมีรายละเอียด ดังนี้ ขอบเขตของเนื้อหาการวิจัยในครั้งนี้มุ่งพัฒนาตัวชี้วัดความสำเร็จของการพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานตามทัศนคติของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ในการประเมินผลตามแบบประเมินระยะเริ่มต้น แบบประเมินระยะกลาง และแบบประเมินระยะสิ้นสุดของการดำเนินงานในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ปรากฏผล ดังนี้

การประเมินผลระยะเริ่มต้นในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ปรากฏดังตารางที่ 4-13

ตารางที่ 4-13 ผลการประเมินระยะเริ่มต้นของการดำเนินงานในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน

การประเมินระยะเริ่มต้นของการดำเนินงานในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน		ระดับความคิดเห็น		
		\bar{X}	SD	การแปลผล
1	การกำหนดโจทย์ การออกแบบและสร้างนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์มาจากสภาพของปัญหาการทำงานการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน	4.40	.54	มากที่สุด
2	สรุปสิ่งที่เป็นปัญหาในการทำงานด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายเพื่อนำไปออกแบบนวัตกรรมใหม่	5.00	.00	มากที่สุด
3	นำสาเหตุของปัญหามาสร้างกรอบแนวคิดการวิจัยนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย	4.40	.54	มากที่สุด
4	สามารถวางแผนการแก้ปัญหา นำไปสู่การดำเนินงานในภาคปฏิบัติได้	4.00	.00	มากที่สุด
5	มีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสร้างและพัฒนา นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์	4.60	.54	มากที่สุด
6	มีข้อเสนอแนะที่ประโยชน์ในการวางแผนการทำงาน	4.60	.54	มากที่สุด
7	กำหนดวิธีการรวบรวมข้อมูลได้ตามกระบวนการ	4.80	.44	มากที่สุด
8	มีการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลายแหล่งเพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหา เพื่อนำไปสร้างและพัฒนา นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์	5.00	.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4-13 ผลการประเมินระยะเริ่มต้นของการดำเนินงานในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน (ต่อ)

การประเมินระยะเริ่มต้นของการดำเนินงานในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน		ระดับความคิดเห็น		
		\bar{X}	SD	การแปลผล
9	จัดระบบข้อมูลเป็นกลุ่มให้เข้าใจง่าย	4.80	.44	มากที่สุด
10	โยงความสัมพันธ์ของเหตุและผลของข้อมูลในเรื่องที่สืบค้นได้	4.80	.44	มากที่สุด
11	บันทึกผลความรู้โดยใช้ภาษาที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.80	.44	มากที่สุด
12	ลำดับข้อมูลได้ดีและไม่สับสน	4.60	.54	มากที่สุด
13	ประเมินผลการจัดกระทำข้อมูลด้านสภาพปัญหาว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่	4.60	.54	มากที่สุด
14	กำหนดราคาอุปกรณ์การสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานได้	4.60	.54	มากที่สุด
15	สะท้อนผลของปัญหาที่เก็บข้อมูลในแหล่งต่าง ๆ มาสังเคราะห์และนำมาเข้าสู่กระบวนการผลิต	4.60	.54	มากที่สุด
รวม		4.64	.20	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.13 พบว่าผลการประเมินระยะเริ่มต้นของการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5 ในภาพรวมมีค่าระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.64$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรกพบว่า สรุปลิงที่เป็นปัญหาในการทำงานด้าน การย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายเพื่อนำไปออกแบบนวัตกรรมใหม่ และมีการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลายแหล่งเพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสร้างและพัฒนา นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ ระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$) รองลงมาคือ กำหนดวิธีการรวบรวมข้อมูลได้ตาม กระบวนการ จัดระบบข้อมูลเป็นกลุ่มให้เข้าใจง่าย โยงความสัมพันธ์ของเหตุและผลของข้อมูลในเรื่องที่สืบค้น ได้ และบันทึกผลความรู้โดยใช้ภาษาที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ อยู่ใน ระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.80$)

การประเมินระยะกลางของการดำเนินงานในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหม และฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ปรากฏดังตารางที่ 4-14

ตารางที่ 4-14 ผลการประเมินระยะกลางของการดำเนินงานในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน

การประเมินระยะกลางของการดำเนินงานในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน		ระดับความคิดเห็น		
		\bar{x}	SD	การแปลผล
1	ดำเนินการการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานตามแผนการดำเนินงาน	4.40	.54	มากที่สุด
2	จัดหาวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือในการการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน	5.00	.00	มากที่สุด
3	การกำหนดวิธีแก้ไขปัญหาและขั้นตอนการแก้ไขปัญหาระหว่างการปฏิบัติงาน	4.40	.54	มากที่สุด
4	การปฏิบัติตามแผนการดำเนินงาน และขั้นตอนที่กำหนด	4.40	.00	มากที่สุด
5	การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือในการทำงานได้อย่างประหยัด	4.60	.54	มากที่สุด
6	การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า	4.60	.54	มากที่สุด
7	เก็บข้อมูลหรือข้อเท็จจริงระหว่างการปฏิบัติงานประกอบการทำงาน	4.80	.44	มากที่สุด
8	ปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย มีความเป็นระเบียบและมีวินัยในการปฏิบัติงาน	5.00	.00	มากที่สุด
9	การบันทึกข้อมูลและการจัดทำข้อมูล	4.80	.44	มากที่สุด
10	การสรุปและเรียบเรียงข้อมูล	4.80	.44	มากที่สุด
รวม		4.64	.18	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-14 พบว่า ผลการประเมินระยะกลางของดำเนินงานในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5 ในภาพรวมมีค่าระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.64$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรกพบว่าจัดหาวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือในการการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน และปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย มีความเป็นระเบียบและมีวินัยในการปฏิบัติงานในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$) รองลงมาคือ เก็บข้อมูลหรือข้อเท็จจริงระหว่างการปฏิบัติงานประกอบการทำงาน และการบันทึกข้อมูลและการจัดทำข้อมูลและการสรุปและเรียบเรียงข้อมูลอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.80$)

การประเมินผลในระยะสิ้นสุดของการดำเนินงานของการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหม และฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ปรากฏดังตารางที่ 4-15

ตารางที่ 4-15 ผลการประเมินระยะสิ้นสุดของการดำเนินงานในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน

การประเมินระยะสิ้นสุดของการดำเนินงานในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน		ระดับความคิดเห็น		
		\bar{X}	SD	การแปลผล
1	มีการสรุปผลรายงานการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน	4.60	.54	มากที่สุด
2	มีการเผยแพร่ผลงานเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน	4.80	.44	มากที่สุด
3	ความคิดสร้างสรรค์ของผลงาน	4.60	.54	มากที่สุด
4	การนำเสนอเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน มีความเข้าใจง่าย	4.60	.54	มากที่สุด
5	อธิบายหลักการทำงานเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ได้เข้าใจและชัดเจน	4.80	.44	มากที่สุด
6	อธิบายการใช้งานเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ตามคู่มือได้อย่างเข้าใจและชัดเจน	4.60	.54	มากที่สุด
7	อธิบายการบำรุงรักษาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ตามคู่มือได้อย่างเข้าใจและชัดเจน	4.80	.44	มากที่สุด
8	เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน มีสมรรถนะการทำงานสูง	4.60	.54	มากที่สุด
9	เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน มีประสิทธิภาพการทำงานสูง	4.80	.44	มากที่สุด
10	สามารถนำไปต่อยอดเชิงธุรกิจได้	4.80	.44	มากที่สุด
รวม		4.68	.08	มากที่สุด


จากตารางที่ 4-15 พบว่า ผลการประเมินระยะสิ้นสุดของการดำเนินงานในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานพลังงาน รุ่นที่ 5 ในภาพรวมมีค่าระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.68$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน มีประสิทธิภาพการทำงานสูง สามารถนำไปต่อยอดเชิงธุรกิจได้ อธิบายหลักการทำงานและการบำรุงรักษาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ตามคู่มือได้อย่างเข้าใจและชัดเจน และมีการเผยแพร่ผลงานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.80$)

การเผยแพร่ผลงาน เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มแบบประหยัดพลังงาน ได้ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา มีกระบวนการสร้างและพัฒนาด้วยกันทั้งหมด 5 รุ่น โดยมีการทดลองและการนำไปใช้งานจริงของชุมชนและผู้ประกอบการด้านการทำผ้าไหมและผ้าฝ้าย ตลอดจนมีการเผยแพร่ผลงานโดยการนำผลงานเข้าร่วมประกวดและร่วมจัดนิทรรศการกับหน่วยงานต่าง ๆ จนเป็นที่ยอมรับ ดังนั้น การแข่งขันสุดยอดนวัตกรรมและการประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, การประกวดสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมสายอาชีวศึกษา (Rin), การประกวดสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.), โดยผลงานดังกล่าวได้รับรางวัลในระดับจังหวัด ระดับภาค ระดับชาติ และในระดับนานาชาติ ดังตารางที่ 4-16 แสดงการเผยแพร่ผลงานของผู้วิจัยและผู้เรียนที่ได้รับรางวัล

ตารางที่ 4-16 แสดงการเผยแพร่ผลงานบางส่วนของผู้วิจัยและผู้เรียนที่ได้นำผลงาน สิ่งประดิษฐ์ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มแบบประหยัดพลังงาน เข้าร่วมจัดนิทรรศการ และร่วมประกวดผลงานกับหน่วยงานต่าง ๆ จนได้รับรางวัลในระดับจังหวัด ระดับภาค ระดับชาติ และในระดับนานาชาติ

วัน/เดือน/ปี	การเผยแพร่ผลงาน	ภาพแสดงผลการพัฒนา นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์
21/2/2560	1.ได้นำผลงานเข้าร่วมจัดแสดงนิทรรศการในงานน้อมนำศาสตร์พระราชาสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนร่วมกับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย(กฟผ.)	การพัฒนานวัตกรรม รุ่นที่ 1 
21/11/2560	2.ได้นำผลงานเข้าร่วมในการประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ในระดับอาชีวศึกษา จังหวัดอุบลราชธานี ประเภทสิ่งประดิษฐ์เพื่อการประกอบอาชีพ (สะท้อนผลจากการพัฒนาครั้งที่ 1)	
22/6/2560	1.เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย ได้รับ “รางวัลโล่รางวัลและเกียรติบัตรในระดับดี” จากโครงการส่งเสริมการวิจัยสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมสายอาชีวศึกษา จากสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (วช.) (สะท้อนผลจากการพัฒนาครั้งที่ 2)	การพัฒนานวัตกรรม ครั้งที่ 2 
24/12/2560	1.ได้รับเกียรติบัตรและโล่ “รางวัลชนะเลิศ” ประเภทสิ่งประดิษฐ์ด้านการประกอบอาชีพ ในการประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ในระดับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปี 2561	การพัฒนานวัตกรรม ครั้งที่ 3 
4/7/2561	2.ได้นำผลงานเข้าร่วมในงาน Thai Tech Expo ของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ประจำปี 2560	

ตารางที่ 4-16 แสดงการเผยแพร่ผลงานบางส่วนของผู้วิจัยและผู้เรียนที่ได้นำผลงานสิ่งประดิษฐ์ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มแบบประหยัดพลังงาน เข้าร่วมจัดนิทรรศการและร่วมประกวดผลงานกับหน่วยงานต่าง ๆ จนได้รับรางวัลในระดับจังหวัด ระดับภาค ระดับชาติ และในระดับนานาชาติ (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	การเผยแพร่ผลงาน	ภาพแสดงผลการพัฒนา นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์
12/12/2561	3.ได้นำผลงานไปถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน ให้กับกลุ่มผู้ผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายในจังหวัด	<p>การพัฒนานวัตกรรมครั้งที่ 4</p> 
6/2/2561	1.ได้รับ “รางวัลชนะเลิศเหรียญทอง” และ “รางวัลชนะเลิศ” การเขียนข้อเสนอโครงการ “รางวัลนักคิดสิ่งประดิษฐ์รุ่นใหม่” จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปี การศึกษา 2560	
23/3/2561	2.ได้นำผลงานเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน โดยการนำไปถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน และมอบเครื่อง ให้กับกลุ่มทอผ้าไหมและผ้าฝ้าย บ้านโนนสำราญ ตำบลนิคม อำเภอสิรินธร จังหวัด อุบลราชธานี	
22/10/2561	3.ได้รับ “รางวัลชนะเลิศ” ในระดับภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ โครงการหนึ่งอาชีวะ หนึ่งนวัตกรรม เพื่อใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ ของกรมทรัพย์สินทางปัญญา ประจำปี 2561	
14/12/2561	4.ได้รับเกียรติบัตรและโล่ “รางวัลชมเชย” ในระดับประเทศ โครงการหนึ่งอาชีวะ หนึ่งนวัตกรรม เพื่อใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ ของกรมทรัพย์สินทางปัญญา ประจำปี 2561	

ตารางที่ 4-16 แสดงการเผยแพร่ผลงานบางส่วนของผู้วิจัยและผู้เรียนที่ได้นำผลงาน สิ่งประดิษฐ์ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มแบบประหยัดพลังงาน เข้าร่วมจัดนิทรรศการ และร่วมประกวดผลงานกับหน่วยงานต่าง ๆ จนได้รับรางวัลในระดับจังหวัด ระดับภาค ระดับชาติ และในระดับนานาชาติ (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	การเผยแพร่ผลงาน	ภาพแสดงผลการพัฒนา นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์
13/4/2561	5.ได้รับ “รางวัล SMER AWARD และ รางวัล SPECIAL AWARD จาก INNOPA” สาธารณรัฐอินโดนีเซียในงาน “The 8 th International Engineering Invention & Innovation 2018 (I-ENMEX 2018)” ณ รัฐเปอร์ลิส สหพันธรัฐมาเลเซีย ประจำปีการศึกษา 2561 โดยได้รับการสนับสนุนจากสำนักงาน คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และการเผยแพร่ผลงานในรายการเสมวาไรตี้ (สะท้อนผลจากการพัฒนาครั้งที่ 4)	<p>การพัฒนานวัตกรรมครั้งที่ 4</p> 
8/1/2562	1.ได้รับ “รางวัลยอดเยี่ยมด้านนำไปใช้จริง” โครงการทีมเทคนิคและอาชีวศึกษาเพื่อการประหยัดพลังงาน จากกรมพัฒนาพลังงานและอนุรักษ์พลังงาน ประจำปีการศึกษา 2561	<p>การพัฒนานวัตกรรมครั้งที่ 5</p> 

ตารางที่ 4-16 แสดงการเผยแพร่ผลงานบางส่วนของผู้วิจัยและผู้เรียนที่ได้นำผลงานสิ่งประดิษฐ์ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มแบบประหยัดพลังงาน เข้าร่วมจัดนิทรรศการและร่วมประกวดผลงานกับหน่วยงานต่าง ๆ จนได้รับรางวัลในระดับจังหวัด ระดับภาค ระดับชาติ และในระดับนานาชาติ (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	การเผยแพร่ผลงาน	ภาพแสดงผลการพัฒนา นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์
6/2/2562	2ได้รับรางวัล“รางวัลชนะเลิศ” และ “รางวัลเหรียญทอง”การประกวดสิ่งประดิษฐ์ “รางวัลนักคิดสิ่งประดิษฐ์รุ่นใหม่”จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีการศึกษา 2562	
11/11/2562	3ได้รับเกียรติบัตร“รางวัลชนะเลิศระดับเหรียญทอง”ในการประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ สุดยอดนวัตกรรมอาชีวศึกษา ในระดับอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ประจำปี 2562	
1/12/2562	4ได้รับเกียรติบัตรและโล่รางวัล“รางวัล Honor Awards” สิ่งประดิษฐ์ด้านการประกอบอาชีพในการประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ สุดยอดนวัตกรรมอาชีวศึกษา ในระดับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปี 2562	
11/2/2563	5ได้รับเกียรติบัตร “รางวัลที่ 1”การประกวดสิ่งประดิษฐ์คิดค้นทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับอาชีวศึกษาและอุดมศึกษา จากกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมและมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ประจำปีการศึกษา 2562 (สะท้อนผลจากการพัฒนาครั้งที่ 5)	

จากตารางที่ 4-16 ในการเผยแพร่ผลงานของผู้วิจัยและผู้เรียนที่ได้นำผลงานสิ่งประดิษฐ์ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มแบบประหยัดพลังงาน เข้าร่วมจัดนิทรรศการและประกวด

ในเวทีต่าง ๆ ซึ่งในการเข้าร่วมประกวดและแข่งขันในแต่ละครั้งนั้นคณะกรรมการจะมีเกณฑ์การให้คะแนน ผู้วิจัยจะต้องศึกษาเกณฑ์การให้คะแนนอย่างละเอียดแล้วพัฒนาคุณภาพผลงานให้ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยร้อยละ 80 ขึ้นไป ตลอดจนมีการพัฒนาและปรับปรุงผลงานนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อย่างต่อเนื่อง จึงกล่าวได้ว่าการใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (R&D) มาใช้ในการพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สามารถทำงานได้จริงตามวัตถุประสงค์ ส่งผลให้ได้รับรางวัลในระดับนานาชาติ รางวัลชนะเลิศในระดับชาติ รางวัลชนะเลิศในระดับภาค รางวัลชนะเลิศในระดับจังหวัดอย่างต่อเนื่องจนเป็นที่ยอมรับทั้งในและนอกหน่วยงาน รวมถึงการได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยเพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์ และการได้รับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาประเภท อนุสิทธิบัตร การประดิษฐ์ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และชุมชนที่ประกอบอาชีพการทำผ้าไหมและผ้าฝ้ายได้นำผลงานไปใช้จริง