

## บทที่ 4 ผลการวิจัย

### 4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลของเครื่องมือทดสอบสมรรถนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีจุดประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพของชุดทดสอบทางกลของสายเคเบิลเส้นใยนำแสง โดยเครื่องมือทดสอบสมรรถนะได้แก่

- 1) เครื่องมือทดสอบสมรรถนะต่อแรงดึง
- 2) เครื่องมือทดสอบสมรรถนะการโค้งงอซ้ำ
- 3) เครื่องมือทดสอบสมรรถนะการกระแทก
- 4) เครื่องมือทดสอบสมรรถนะการบิด
- 5) เครื่องมือทดสอบสมรรถนะการกด

ชุดทดสอบทางกลของสายเคเบิลเส้นใยนำแสง ประเมินและตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินเครื่องมือทดสอบสมรรถนะต่อแรงดึง

ข้อ	รายการ	ผู้ประเมิน					$\bar{X}$	SD	ระดับคุณภาพ
		1	2	3	4	5			
	<b>เครื่องมือทดสอบสมรรถนะต่อแรงดึง</b>								
1	รูปร่างและขนาดของชุดทดสอบทางกลมีความเหมาะสม	5	5	4	5	5	4.80	0.45	ดีมาก
2	การจัดตำแหน่งของอุปกรณ์มีความเหมาะสม	5	4	5	4	5	4.60	0.55	ดีมาก
3	รูปแบบของชุดทดสอบทางกล	5	5	4	5	5	4.80	0.45	ดีมาก
4	ความแข็งแรงทนทานของชุดทดสอบทางกล	5	5	5	5	4	4.80	0.45	ดีมาก
5	ความเหมาะสมของวัสดุที่นำมาใช้สร้างชุดทดสอบทางกล	4	5	4	5	4	4.40	0.55	ดี
6	ขนาดของจอแสดงผลและตำแหน่ง	4	5	5	4	5	4.60	0.55	ดีมาก
7	เครื่องมือทดสอบสมรรถนะตรงตามมาตรฐานการทดสอบ	5	4	5	4	5	4.60	0.55	ดีมาก
8	ความเหมาะสมของสีพื้น	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
9	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรและสีตัวอักษร	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
10	มีความปลอดภัยในขณะที่ทำการทดสอบ	5	4	4	5	4	4.40	0.55	ดี
11	สะดวกต่อการต่อสายและอุปกรณ์ข้างเคียง	5	5	5	4	5	4.80	0.45	ดีมาก
12	ชุดทดสอบทางกลใช้งานได้สะดวกและเป็นไปตามขั้นตอน	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
13	การบำรุงรักษาสามารถทำได้ง่าย	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
14	โปรแกรมการควบคุมติดตั้งและใช้งานง่าย	5	5	4	5	4	4.60	0.55	ดีมาก
15	มีคู่มือประกอบการใช้งาน ชัดเจน ครบถ้วน	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	4.86	4.80	4.66	4.73	4.73	<b>4.76</b>	<b>0.34</b>	<b>ดีมาก</b>

เมื่อพิจารณาระดับการประเมินคุณภาพเครื่องมือทดสอบสมรรถนะต่อแรงดึง โดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.34 แสดงว่าชุดทดสอบทางกลของสายเคเบิลเส้นใยนำแสง ที่ออกแบบและสร้างขึ้นมีความคุณภาพระดับดีมาก

**ตารางที่ 4.2** ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินเครื่องมือทดสอบสมรรถนะการโค้งงอซ้ำ

ข้อ	รายการ	ผู้ประเมิน					$\bar{X}$	SD	ระดับคุณภาพ
		1	2	3	4	5			
	<b>เครื่องมือทดสอบสมรรถนะการโค้งงอซ้ำ</b>								
1	รูปร่างและขนาดของชุดทดสอบทางกลมีความเหมาะสม	5	4	5	5	5	4.80	0.45	ดีมาก
2	การจัดตำแหน่งของอุปกรณ์มีความเหมาะสม	5	5	5	4	5	4.80	0.45	ดีมาก
3	รูปแบบของชุดทดสอบทางกล	5	5	4	5	5	4.80	0.45	ดีมาก
4	ความแข็งแรงทนทานของชุดทดสอบทางกล	4	5	4	4	5	4.40	0.55	ดี
5	ความเหมาะสมของวัสดุที่นำมาใช้สร้างชุดทดสอบทางกล	5	4	5	5	5	4.80	0.45	ดีมาก
6	ขนาดของจอแสดงผลและตำแหน่ง	5	5	4	5	4	4.60	0.55	ดีมาก
7	เครื่องมือทดสอบสมรรถนะตรงตามมาตรฐานการทดสอบ	5	5	5	4	5	4.80	0.45	ดีมาก
8	ความเหมาะสมของสีพื้น	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
9	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรและสีตัวอักษร	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
10	มีความปลอดภัยในขณะที่ทำการทดสอบ	5	5	5	5	4	4.80	0.45	ดีมาก
11	สะดวกต่อการต่อสายและอุปกรณ์ข้างเคียง	4	5	5	5	4	4.60	0.55	ดีมาก
12	ชุดทดสอบทางกลใช้งานได้สะดวกและเป็นไปตามขั้นตอน	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
13	การบำรุงรักษาสามารถทำได้ง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.45	ดีมาก
14	โปรแกรมการควบคุมติดตั้งและใช้งานง่าย	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
15	มีคู่มือประกอบการใช้งาน ชัดเจน ครบถ้วน	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	4.86	4.86	4.73	4.80	4.80	<b>4.81</b>	<b>0.32</b>	<b>ดีมาก</b>

เมื่อพิจารณาระดับการประเมินคุณภาพเครื่องมือทดสอบสมรรถนะการโค้งงอซ้ำ โดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.32 แสดงว่าชุดทดสอบทางกลของสายเคเบิลเส้นใยนำแสง ที่ออกแบบและสร้างขึ้นมีความคุณภาพระดับดีมาก

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินเครื่องมือทดสอบสมรรถนะการกระแทก

ข้อ	รายการ	ผู้ประเมิน					$\bar{X}$	SD	ระดับคุณภาพ
		1	2	3	4	5			
	<b>เครื่องมือทดสอบสมรรถนะการกระแทก</b>								
1	รูปร่างและขนาดของชุดทดสอบทางกลมีความเหมาะสม	5	5	4	5	5	4.80	0.45	ดีมาก
2	การจัดตำแหน่งของอุปกรณ์มีความเหมาะสม	5	4	5	4	5	4.60	0.55	ดีมาก
3	รูปแบบของชุดทดสอบทางกล	5	5	4	5	5	4.80	0.45	ดีมาก
4	ความแข็งแรงทนทานของชุดทดสอบทางกล	4	5	4	5	4	4.40	0.55	ดี
5	ความเหมาะสมของวัสดุที่นำมาใช้สร้างชุดทดสอบทางกล	4	5	4	5	4	4.40	0.55	ดี
6	ขนาดของจอแสดงผลและตำแหน่ง	4	5	5	4	5	4.60	0.55	ดีมาก
7	เครื่องมือทดสอบสมรรถนะตรงตามมาตรฐานการทดสอบ	5	4	3	4	4	4.00	0.71	ดี
8	ความเหมาะสมของสีพื้น	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
9	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรและสีตัวอักษร	4	5	3	4	3	3.80	0.84	ดี
10	มีความปลอดภัยในขณะที่ทำการทดสอบ	5	4	4	5	5	4.60	0.55	ดีมาก
11	สะดวกต่อการต่อสายและอุปกรณ์ข้างเคียง	5	5	5	4	5	4.80	0.45	ดีมาก
12	ชุดทดสอบทางกลใช้งานได้สะดวกและเป็นไปตามขั้นตอน	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
13	การบำรุงรักษาสามารถทำได้ง่าย	4	5	4	5	4	4.40	0.55	ดี
14	โปรแกรมการควบคุมติดตั้งและใช้งานง่าย	5	5	4	5	4	4.60	0.55	ดีมาก
15	มีคู่มือประกอบการใช้งาน ชัดเจน ครบถ้วน	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	4.66	4.80	4.26	4.66	4.53	<b>4.59</b>	<b>0.45</b>	<b>ดีมาก</b>

เมื่อพิจารณาระดับการประเมินคุณภาพเครื่องมือทดสอบสมรรถนะการกระแทก โดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.45 แสดงว่าชุดทดสอบทางกลของสายเคเบิลเส้นใยนำแสง ที่ออกแบบและสร้างขึ้นมีความคุณภาพระดับดีมาก

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินเครื่องมือทดสอบสมรรถนะการบิด

ข้อ	รายการ	ผู้ประเมิน					$\bar{X}$	SD	ระดับคุณภาพ
		1	2	3	4	5			
	<b>เครื่องมือทดสอบสมรรถนะการบิด</b>								
1	รูปร่างและขนาดของชุดทดสอบทางกลมีความเหมาะสม	5	5	4	5	5	4.80	0.45	ดีมาก
2	การจัดตำแหน่งของอุปกรณ์มีความเหมาะสม	5	4	5	4	4	4.40	0.55	ดี
3	รูปแบบของชุดทดสอบทางกล	5	5	4	5	5	4.80	0.45	ดีมาก
4	ความแข็งแรงทนทานของชุดทดสอบทางกล	5	5	5	5	4	4.80	0.45	ดีมาก
5	ความเหมาะสมของวัสดุที่นำมาใช้สร้างชุดทดสอบทางกล	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
6	ขนาดของจอแสดงผลและตำแหน่ง	4	5	5	4	5	4.60	0.55	ดีมาก
7	เครื่องมือทดสอบสมรรถนะตรงตามมาตรฐานการทดสอบ	5	4	5	4	4	4.40	0.55	ดี
8	ความเหมาะสมของสีพื้น	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
9	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรและสีตัวอักษร	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
10	มีความปลอดภัยในขณะที่ทำการทดสอบ	5	4	4	4	4	4.20	0.45	ดี
11	สะดวกต่อการต่อสายและอุปกรณ์ข้างเคียง	5	5	5	4	5	4.80	0.45	ดีมาก
12	ชุดทดสอบทางกลใช้งานได้สะดวกและเป็นไปตามขั้นตอน	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
13	การบำรุงรักษาสามารถทำได้ง่าย	4	5	5	4	5	4.60	0.55	ดีมาก
14	โปรแกรมการควบคุมติดตั้งและใช้งานง่าย	5	5	4	5	4	4.60	0.55	ดีมาก
15	มีคู่มือประกอบการใช้งาน ชัดเจน ครบถ้วน	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	4.86	4.80	4.73	4.60	4.66	<b>4.73</b>	<b>0.33</b>	<b>ดีมาก</b>

เมื่อพิจารณาระดับการประเมินคุณภาพเครื่องมือทดสอบสมรรถนะการบิด โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้ง 5 ท่านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.33 แสดงว่าชุดทดสอบทางกลของสายเคเบิลเส้นใยนำแสง ที่ออกแบบและสร้างขึ้นมีความคุณภาพระดับดีมาก

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินเครื่องมือทดสอบสมรรถนะการกด

ข้อ	รายการ	ผู้ประเมิน					$\bar{X}$	SD	ระดับคุณภาพ
		1	2	3	4	5			
	<b>เครื่องมือทดสอบสมรรถนะการกด</b>								
1	รูปร่างและขนาดของชุดทดสอบทางกลมีความเหมาะสม	5	5	4	5	5	4.80	0.45	ดีมาก
2	การจัดตำแหน่งของอุปกรณ์มีความเหมาะสม	5	4	5	4	4	4.40	0.55	ดี
3	รูปแบบของชุดทดสอบทางกล	5	5	4	5	5	4.80	0.45	ดีมาก
4	ความแข็งแรงทนทานของชุดทดสอบทางกล	5	5	5	5	4	4.80	0.45	ดีมาก
5	ความเหมาะสมของวัสดุที่นำมาใช้สร้างชุดทดสอบทางกล	4	5	4	5	4	4.40	0.55	ดี
6	ขนาดของจอแสดงผลและตำแหน่ง	4	5	5	4	5	4.60	0.55	ดีมาก
7	เครื่องมือทดสอบสมรรถนะตรงตามมาตรฐานการทดสอบ	5	4	5	4	5	4.60	0.55	ดีมาก
8	ความเหมาะสมของสีพื้น	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
9	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรและสีตัวอักษร	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
10	มีความปลอดภัยในขณะที่ทำการทดสอบ	4	4	3	5	4	4.00	0.71	ดี
11	สะดวกต่อการต่อสายและอุปกรณ์ข้างเคียง	5	5	5	4	5	4.80	0.45	ดีมาก
12	ชุดทดสอบทางกลใช้งานได้สะดวกและเป็นไปตามขั้นตอน	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
13	การบำรุงรักษาสามารถทำได้ง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.45	ดีมาก
14	โปรแกรมการควบคุมติดตั้งและใช้งานง่าย	5	5	4	5	4	4.60	0.55	ดีมาก
15	มีคู่มือประกอบการใช้งาน ชัดเจน ครบถ้วน	5	5	5	5	5	5.00	-	ดีมาก
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	4.80	4.80	4.53	4.73	4.66	<b>4.71</b>	<b>0.38</b>	<b>ดีมาก</b>

เมื่อพิจารณาระดับการประเมินคุณภาพเครื่องมือทดสอบสมรรถนะการกด โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้ง 5 ท่านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.38 แสดงว่าชุดทดสอบทางกลของสายเคเบิลเส้นใยนำแสง ที่ออกแบบและสร้างขึ้นมีความคุณภาพระดับดีมาก

#### 4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลผลประเมินคุณภาพเครื่องมือทดสอบสมรรถนะทั้ง 5 สมรรถนะ

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพของชุดการทดสอบทางกลของสายเคเบิลเส้นใยนำแสง ซึ่งนำผลที่ได้จากแบบการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ มาหาค่าทางสถิติโดยใช้การหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินเครื่องมือทดสอบสมรรถนะทั้ง 5 สมรรถนะ

ข้อ	รายการ	สมรรถนะ					$\bar{X}$	SD	ระดับคุณภาพ
		1	2	3	4	5			
	<b>เครื่องมือทดสอบสมรรถนะทั้ง 5 สมรรถนะ</b>								
1	รูปร่างและขนาดของชุดทดสอบทางกลมีความเหมาะสม	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	-	ดีมาก
2	การจัดตำแหน่งของอุปกรณ์มีความเหมาะสม	4.60	4.80	4.60	4.40	4.40	4.56	0.17	ดีมาก
3	รูปแบบของชุดทดสอบทางกล	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	-	ดีมาก
4	ความแข็งแรงทนทานของชุดทดสอบทางกล	4.80	4.40	4.40	4.80	4.80	4.64	0.22	ดีมาก
5	ความเหมาะสมของวัสดุที่นำมาใช้สร้างชุดทดสอบทางกล	4.40	4.80	4.40	5.00	4.40	4.60	0.28	ดีมาก
6	ขนาดของจอแสดงผลและตำแหน่ง	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	-	ดีมาก
7	เครื่องมือทดสอบสมรรถนะตรงตามมาตรฐานการทดสอบ	4.60	4.80	4.00	4.40	4.60	4.48	0.30	ดี
8	ความเหมาะสมของสีพื้น	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	-	ดีมาก
9	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรและสีตัวอักษร	5.00	5.00	3.80	5.00	5.00	4.76	0.54	ดีมาก
10	มีความปลอดภัยในขณะที่ทำการทดสอบ	4.40	4.80	4.60	4.20	4.00	4.40	0.32	ดี
11	สะดวกต่อการต่อสายและอุปกรณ์ข้างเคียง	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80	4.76	0.09	ดีมาก
12	ชุดทดสอบทางกลใช้งานได้สะดวกและเป็นไปตามขั้นตอน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	-	ดีมาก
13	การบำรุงรักษาสามารถทำได้ง่าย	5.00	4.80	4.40	4.60	4.80	4.72	0.23	ดีมาก
14	โปรแกรมการควบคุมติดตั้งและใช้งานง่าย	4.60	5.00	4.60	4.60	4.60	4.68	0.18	ดีมาก
15	มีคู่มือประกอบการใช้งาน ชัดเจน ครบถ้วน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	-	ดีมาก
	<b>ค่าเฉลี่ย</b>	4.76	4.81	4.57	4.73	4.71	<b>4.72</b>	<b>0.15</b>	<b>ดีมาก</b>

เมื่อพิจารณาระดับการประเมินคุณภาพเครื่องมือทดสอบสมรรถนะทั้ง 5 สมรรถนะ โดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.15 แสดงว่าชุดทดสอบทางกลของสายเคเบิลเส้นใยนำแสง ที่ออกแบบและสร้างขึ้นมีความคุณภาพระดับดีมาก