

บทที่ 4

ผลของการวิจัย

ในการสร้างชุดการสอนวิชาเขียนแบบเครื่องกล เรื่องการร่างและเขียนแบบภาพประกอบ อุปกรณ์เครื่องกล สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ในระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดการสอน โดยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นขั้นตอน ดังนี้

- 4.1 การวิเคราะห์ผลแบบประเมินชุดการสอนของผู้เชี่ยวชาญ
- 4.2 การวิเคราะห์ผลคะแนนแบบฝึกหัด
- 4.3 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดการสอน
- 4.4 การวิเคราะห์ผลความก้าวหน้าทางการเรียน
- 4.5 การวิเคราะห์ผลแบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษา

4.1 การวิเคราะห์ผลแบบประเมินชุดการสอนของผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจให้คะแนนเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำมาวิเคราะห์ผลและจากการวิเคราะห์ผลรวมกับข้อเสนอแนะจะนำไปปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบก่อนที่จะนำไปทดลองใช้ ในการวิจัยครั้งนี้มีผู้เชี่ยวชาญร่วมพิจารณาจำนวน 7 ท่าน โดยทั้งหมดมีความคิดเห็นต่อชุดการสอนดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อความความคิดเห็น	\bar{X}	SD	แปลความ
ด้านใบเนื้อหา			
1. เนื้อหาวิชามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	0	มากที่สุด
2. เนื้อหาวิชาครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการ	4.86	0.38	มากที่สุด
3. เนื้อหาวิชาถูกต้อง	4.71	0.49	มากที่สุด
4. การจัดลำดับเนื้อหาเหมาะสมกับขั้นตอนการเรียนรู้	4.86	0.38	มากที่สุด
5. การนำเสนอเนื้อหาความรู้ก่อให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียน	4.86	0.38	มากที่สุด
6. ความสอดคล้องระหว่างรูปร่างกับคำบรรยาย	4.86	0.38	มากที่สุด
7. ความถูกต้องของรูปภาพ	4.29	0.49	มาก
8. ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.71	0.49	มากที่สุด
รวม	4.77	0.37	มากที่สุด

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ข้อความ	\bar{X}	SD	แปลความ
ด้านแบบฝึกหัด			
1. คำถามตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.86	0.38	มากที่สุด
2. จำนวนข้อสอบเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.43	0.53	มาก
3. รูปภาพประกอบชัดเจน	4.71	0.49	มากที่สุด
4. คำถามมีความง่ายเหมาะสม	4.29	0.49	มาก
5. คำถามและคำตอบมีเป้าหมายชัดเจน	4.43	0.53	มาก
รวม	4.54	0.48	มากที่สุด
ด้านสื่อการสอน			
เกี่ยวกับสไลด์ (Power Point)			
1. สไลด์ภาพสัมพันธ์กับเนื้อหาในใบเนื้อหา	5	0	มากที่สุด
2. ขนาดของเส้นและตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.43	0.53	มาก
3. คำบรรยายประกอบรูปภาพสั้น กระชับรัด ชัดเจน อ่านง่าย	4.43	0.53	มาก
4. มีความเข้าใจก่อให้เกิดแรงจูงใจต่อการเรียน	4.86	0.38	มากที่สุด
5. ขนาดของภาพที่แสดงบนสไลด์มีความเหมาะสม	4.71	0.49	มากที่สุด
6. จำนวนสไลด์เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	4.43	0.53	มาก
รวม	4.64	0.41	มากที่สุด
ด้านสื่อการสอน			
เกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องกล			
1. สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการ	5	0	มากที่สุด
2. มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาวิชา	4.86	0.38	มากที่สุด
3. สามารถลดเวลาในการสื่อความหมายให้เข้าใจได้ดี	4.86	0.38	มากที่สุด
4. ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้	4.71	0.49	มากที่สุด
5. ทำให้ผู้เรียนเกิดกิจกรรมการเรียนได้มากกว่าการเห็นเพียงอย่างเดียว	4.57	0.53	มากที่สุด
6. มีขนาดเหมาะสมที่จะนำมาใช้บนโต๊ะเรียนได้	4.43	0.53	มาก
7. มีน้ำหนักเบาสามารถนำมาใช้บนโต๊ะเรียนได้สะดวก	4.43	0.53	มาก
รวม	4.69	0.41	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อชุดการสอน ด้านใบเนื้อหาวิชา ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบและด้านสื่อการสอน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด นั่นคือผู้เชี่ยวชาญยอมรับชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดการสอน ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ดังนี้

1. อุปกรณ์เครื่องกลถ้าเพิ่มสีลงในตัวชิ้นส่วนให้แตกต่างกัน จะทำให้การสังเกตชิ้นส่วนได้อย่างชัดเจน หรือมีแบบจำลองที่ผ่าแสดงรอยต่อของแต่ละชิ้นที่ประกอบกัน
2. ควรฝึกถ่ายภาพจากเครื่องจักรกลทั่ว ๆ ไปด้วยเพื่อให้ได้ประสบการณ์กับงานที่หลากหลาย

4.2 การวิเคราะห์ผลคะแนนแบบฝึกหัด

ระหว่างการสอนด้วยชุดการสอนนักศึกษาทำแบบฝึกหัดภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ผลคะแนนแบบฝึกหัดภาคทฤษฎี

รายการ	N	คะแนนเต็ม	$\sum X$	\bar{X}	ร้อยละ
แบบฝึกหัดที่ 1	30	20	548	18.27	91.35
แบบฝึกหัดที่ 2	30	22	568	18.93	86.05
แบบฝึกหัดที่ 3	30	14	348	11.60	82.86
รวม		56	1464	48.80	87.14

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่านักศึกษากลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำนวน 30 คน ทำแบบฝึกหัดภาคทฤษฎีทั้ง 3 แบบฝึกหัด มีคะแนนเกินร้อยละ 80 โดย คะแนนแบบฝึกหัดที่ 1 ได้คะแนนร้อยละ 91.35 คะแนนแบบฝึกหัดที่ 2 ได้คะแนนร้อยละ 86.05 คะแนนแบบฝึกหัดที่ 3 ได้คะแนนร้อยละ 82.86 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ผลคะแนนแบบฝึกหัดภาคปฏิบัติ

รายการ	N	คะแนนเต็ม	$\sum X$	\bar{X}	ร้อยละ
ใบงานที่ 1	30	150	4030	134.33	89.55
ใบงานที่ 2	30	225	6020	200.67	89.19
ใบงานที่ 3	30	375	9993	333.10	88.82
รวม		750	20042	668.10	89.08

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ทำแบบฝึกหัดภาคปฏิบัติทั้ง 3 แบบฝึกหัด มีคะแนนเกินร้อยละ 80 โดย คะแนนใบงานที่ 1 ได้คะแนนร้อยละ 89.55 คะแนนใบงานที่ 2 ได้คะแนนร้อยละ 89.19 คะแนนใบงานที่ 3 ได้คะแนนร้อยละ 88.82 ตามลำดับ

4.3 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน

4.3.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนภาคทฤษฎี

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนภาคทฤษฎี ใช้เกณฑ์กำหนด 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนสามารถตอบคำถามในแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง โดยคิดเป็นร้อยละ

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนจากชุดการสอนได้ถูกต้อง โดยคิดเป็นร้อยละ

จากการนำชุดการสอนเรื่อง การร่างและเขียนแบบภาพประกอบอุปกรณ์เครื่องกล ไปทดลองใช้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ปรากฏว่า ประสิทธิภาพการสอนภาคทฤษฎีเท่ากับ 87.17/82.08 ดังในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนภาคทฤษฎี

รายการ	N	ΣX	\bar{X}	ร้อยละ
คะแนนจากการทำแบบฝึกหัด	30	1464	48.80	87.14
คะแนนจากการทำแบบทดสอบ	30	985	32.83	82.08

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองจำนวน 30 คน ทำข้อสอบในแบบฝึกหัดภาคทฤษฎี ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 87.14 ของคะแนนรวมทั้งหมด สูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวแรกที่กำหนดไว้ และทำข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎีได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 82.08 สูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวหลังที่กำหนดไว้ ซึ่งแสดงว่าชุดการสอน เรื่อง “การร่างและเขียนแบบภาพประกอบอุปกรณ์เครื่องกล” ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ (รายละเอียดในภาคผนวก)

4.3.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนภาคปฏิบัติใช้เกณฑ์กำหนด 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนจากการทำใบงานที่ใช้วัดความสามารถในการปฏิบัติงาน โดยคิดเป็นร้อยละ

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบที่ได้จากแบบประเมินผลที่ใช้วัดผลงานในการสอบภาคปฏิบัติ โดยคิดเป็นร้อยละ

จากการนำชุดการสอนเรื่อง การร่างและเขียนแบบภาพประกอบอุปกรณ์เครื่องกล ไปทดลองใช้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ปรากฏว่า ประสิทธิภาพการสอนภาคปฏิบัติเท่ากับ 89.02/82.95 ดังในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนภาคปฏิบัติ

รายการ	N	ΣX	\bar{X}	ร้อยละ
คะแนนจากการทำใบงาน	30	20043	668.10	89.08
คะแนนจากการทำแบบทดสอบ	30	9332	311.02	82.95

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองจำนวน 30 คน ทำใบงานในการประเมินผลระหว่างเรียนได้ถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละ 89.08 ของคะแนนรวมทั้งหมด สูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวแรกที่กำหนดไว้ และทำข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคปฏิบัติได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 82.95 สูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวหลังที่กำหนดไว้ ซึ่งแสดงว่าชุดการสอน เรื่อง “การร่างและเขียนแบบภาพประกอบอุปกรณ์เครื่องกล” ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ (รายละเอียดในภาคผนวก)

4.4 การวิเคราะห์ผลความก้าวหน้าทางการเรียน

ผลของคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และคะแนนทดสอบหลังเรียน (Post-test) นำมาวิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ดังนี้

ตารางที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ผลความก้าวหน้าทางการเรียนภาคทฤษฎี

รายการ	N	\bar{X}	ΣD	ΣD^2	t
คะแนนทดสอบก่อนเรียน	30	11.67	640	14260	25.25**
คะแนนทดสอบหลังเรียน	30	32.83			

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎี ก่อนเรียนและหลังเรียน เมื่อทดสอบค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test ค่า t ที่คำนวณ แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ

การเรียนรู้ด้วยชุดการสอนนี้ทำให้ผู้เรียนมีความรู้สูงขึ้น โดยหลังจากเรียนเรื่อง การร่างและเขียนแบบภาพประกอบอุปกรณ์เครื่องกลแล้ว ผู้เรียนโดยเฉลี่ยได้คะแนนสูงกว่าก่อนเรียน (รายละเอียดในภาคผนวก)

ตารางที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ผลความก้าวหน้าทางการเรียนภาคปฏิบัติ

รายการ	N	\bar{X}	ΣD	ΣD^2	t
คะแนนทดสอบก่อนเรียน	30	28.17	8482	2410758	73.72**
คะแนนทดสอบหลังเรียน	30	311.07			

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคปฏิบัติก่อนเรียนและหลังเรียน เมื่อทดสอบค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test ค่า t ที่คำนวณ แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ การเรียนรู้ด้วยชุดการสอนนี้ทำให้ผู้เรียนมีความรู้สูงขึ้น โดยหลังจากเรียนเรื่อง การร่างและเขียนแบบภาพประกอบอุปกรณ์เครื่องกลแล้ว ผู้เรียนโดยเฉลี่ยได้คะแนนสูงกว่าก่อนเรียน (รายละเอียดในภาคผนวก)

4.5 การวิเคราะห์ผลแบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษา

การวิเคราะห์ผลของการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 30 คน ปรากฏผลดัง ตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงผลแบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษา

ข้อกำหนดความคิดเห็น	\bar{X}	SD	แปลความ
ด้านการเรียนการสอน			
1. ปริมาณเนื้อหาที่สอนในแต่ละครั้งไม่มากหรือน้อยเกินไป	3.40	0.50	เห็นด้วย
2. การจัดเรียงลำดับเนื้อหาที่สอนต่อเนื่องและสัมพันธ์กันดี	3.70	0.47	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3. เนื้อหาที่สอนน่าสนใจชวนให้ติดตามโดยตลอด	3.57	0.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4. ใบเนื้อหาที่ได้รับอ่านเข้าใจง่ายและมีรูปภาพชัดเจน	3.70	0.47	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5. วิธีการสอนช่วยช่วยทำให้เข้าใจได้เร็ว	3.47	0.51	เห็นด้วย
6. เสียงของอาจารย์ผู้สอนได้ยินชัดเจน	3.77	0.43	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
7. หลังจากเรียนจบบทเรียนท่านได้รับความรู้ เพิ่มจากเดิม	3.80	0.41	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อกำหนดความคิดเห็น	\bar{X}	SD	แปลความ
ด้านสื่อการสอน			
เกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องกล			
8. อุปกรณ์เครื่องกลที่ช่วยให้การเรียนเข้าใจได้ง่าย	3.60	0.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
9. ชิ้นส่วน ถอด- ประกอบ ได้ทำให้เข้าใจได้ง่าย	3.43	0.50	เห็นด้วย
10. มีน้ำหนักเบา กะทัดรัด ใช้บนโต๊ะเขียนแบบได้สะดวก	3.63	0.49	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
11. ทำให้เกิดความเข้าใจได้มากกว่าการเห็นเพียงอย่างเดียว	3.73	0.45	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
เกี่ยวกับสไลด์ (Power Point)			
12. รูปภาพมองเห็นได้ชัดเจนดี	3.67	0.48	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
13. รูปภาพที่แสดงเข้าใจได้ง่าย	3.47	0.51	เห็นด้วย
14. คำบรรยายประกอบรูปภาพอ่านได้ง่าย ชัดเจน	3.73	0.45	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
15. ตัวอักษร เส้น มองเห็นได้ชัดเจน	3.70	0.47	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษากลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นต่อชุดการสอนเรื่องการร่างและเขียนแบบภาพประกอบอุปกรณ์เครื่องกล ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

ด้านการเรียนการสอน หลังจากเรียนจบบทเรียนท่านได้รับความรู้เพิ่มจากเดิม เสียงของครูผู้สอนได้ยินชัดเจนดี ใบเนื้อหาที่ได้รับอ่านเข้าใจง่ายและมีรูปภาพชัดเจน การจัดเรียงลำดับเนื้อหาที่สอนต่อเนื่องและสัมพันธ์กันดี เนื้อหาที่สอนน่าสนใจชวนให้ติดตามโดยตลอด ความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง และ วิธีสอนช่วยให้เข้าใจได้รวดเร็ว ปริมาณเนื้อหาที่สอนในแต่ละครั้งไม่มากหรือน้อยเกินไป ความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วย

ด้านสื่อการสอน เกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องกล ทำให้เกิดความเข้าใจได้มากกว่าการเห็นเพียงอย่างเดียว มีน้ำหนักเบา กะทัดรัด ใช้บนโต๊ะเขียนแบบได้สะดวก อุปกรณ์เครื่องกลที่ช่วยให้การเรียนเข้าใจได้ง่าย ความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ชิ้นส่วน ถอด-ประกอบ ได้ทำให้เข้าใจง่าย ความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยและเกี่ยวกับสไลด์ คำบรรยายประกอบรูปภาพอ่านได้ง่ายชัดเจน ตัวอักษร เส้น มองเห็นได้ชัดเจน รูปภาพมองเห็นได้ชัดเจนดี ความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง รูปภาพที่แสดงเข้าใจได้ง่าย ความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วย