

## บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 โดยใช้ชุดการสอนแบบ KWDL มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา เพื่อหาประสิทธิผลทางการเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ที่ใช้ชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง(Force Systems) กับการเรียนปกติ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะการวิจัยดังนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผลการวิจัย
- 5.3 ข้อเสนอแนะการวิจัยและการนำไปใช้

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง การวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องระบบแรง แบ่งออกเป็น 4 เรื่อง ได้แก่ การรวมแรง เวกเตอร์ โมเมนต์ และ แรงคู่ควบ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบKWDL ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และประสิทธิผลทางการเรียนของผู้เรียนที่ใช้ชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง โดยใช้แบบทดสอบทางการเรียนที่ผ่านการวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และ เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง โดยใช้แบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

**5.1.1** ผลการหาค่าความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม(IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ดังนี้ แบบทดสอบก่อนเรียน 4 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียน 12 ข้อ และ แบบทดสอบหลังเรียน 4 ข้อ ซึ่งสามารถนำไปหาคุณภาพของแบบทดสอบต่อไปได้

**5.1.2** ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบ พบว่า แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ดังนี้ แบบทดสอบก่อนเรียน 4 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียน 12 ข้อ และ แบบทดสอบหลังเรียน 4 ข้อ และ การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้ดังนี้

แบบทดสอบก่อนเรียน 0.64 แบบทดสอบระหว่างเรียน 0.99 และแบบทดสอบหลังเรียน 0.65 ซึ่งสามารถนำไปสร้างเป็นแบบทดสอบทางการเรียนได้

**5.1.3** ผลการหาคุณภาพด้านเนื้อหาของชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบคุณภาพ โดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับดี เฉลี่ยเท่ากับ 4.22 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 0.554 แสดงว่าเนื้อหาของชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

**5.1.4** ผลการหาคุณภาพด้านสื่อของชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ตรวจสอบคุณภาพ โดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับดี เฉลี่ยเท่ากับ 4.40 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 0.357 แสดงว่าสื่อชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

**5.1.5** ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง พบว่า ชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรงมีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 81.06/71.59 ดังนั้นชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ได้

**5.1.6** ผลการหาค่าประสิทธิผลการเรียนรู้ พบว่าการใช้ชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง มีค่าประสิทธิผล 71.59 และการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีประสิทธิผล 15.11 จึงสรุปได้ว่าการใช้ชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง มีประสิทธิผลสูงกว่าการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

**5.1.7** ผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน พบว่า ผลการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนของผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนรู้อันดับ 71.59 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ดังนั้นชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ได้

**5.1.8** จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มนักศึกษาที่เรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง กับกลุ่มที่เรียนรู้แบบปกติจะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม มีความรู้ก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน แต่หลังจากได้เรียนรู้ในแบบการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มแล้วจะพบว่าผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่ใช้ชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง กับกลุ่มที่จัดการเรียนการสอนแบบปกติ ผลคะแนนหลังเรียนมีผลแตกต่างกันหมายความว่า การเรียนโดยใช้ชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรงช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติน้อยกว่า .01

**5.1.9** ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL จากการศึกษาพบว่าโดยรวมนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL โดยภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.8, S.D. = 0.83$ ) เมื่อจัดอันดับคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจพบว่าระดับคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากัน 3 ข้อ คือ

1. การเรียนรู้ด้วยชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง ทำให้นักศึกษามีสมาธิในการอ่านมากขึ้น ( $\bar{X} = 4.63, S.D. = 0.50$ )
2. นักศึกษาไม่รู้สึกเครียดในการเรียนรู้ด้วยชุดการสอน แบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง เพราะมีขั้นตอนการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องและนักศึกษาได้ใช้สมาธิในการเรียน ( $\bar{X} = 4.63, S.D. = 0.80$ )
3. การเรียนการสอนด้วยชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง ทำให้นักศึกษาสามารถทำแบบทดสอบได้ง่ายขึ้นและเสร็จทันตามเวลาที่กำหนด ( $\bar{X} = 4.63, S.D. = 0.50$ )

## 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.06/71.59 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น 71.59 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบ KWDL วิชากลศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรงอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับ วสันต์ ภูริศมี [108] ได้สร้างชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องงานกัด มีประสิทธิภาพของบทเรียน 81.13/80.53 แสดงให้เห็นได้ว่าประสิทธิภาพของบทเรียนชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องงานกัดมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 80/80 สอดคล้องกับ ฉชัย วัฒนจำเริญกิจ [109] ได้สร้างชุดการสอนวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้นเรื่องเครื่องเจียรในลับคมตัดพบว่าประสิทธิภาพของชุดการสอนและประสิทธิผลการเรียนของผู้เรียน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.09/86.41 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ

80/80 และ ยังสอดคล้องกับ ขจรเดช มิตรอุดม [107] ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนแบบKWDL วิชาคณิตศาสตร์เครื่องกล เรื่องความเร็วตัด ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ และอัตราทดของเครื่องมือกล มีประสิทธิภาพ 86.33/82.67 และจากการวิจัยยังพบว่าผลการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน พบว่า ผลการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนของผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนรู้อันดับ 71.59 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ดังนั้นชุดการสอนแบบ KWDL วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ได้ สอดคล้องกับ ขจรเดช มิตรอุดม [107] ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยแผนการใช้ชุดการสอนแบบ KWDL วิชาคณิตศาสตร์เครื่องกลเรื่องความเร็วตัด ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ และอัตราทดของเครื่องมือกลพบว่าประสิทธิภาพการเรียนของชุดการสอนแบบ KWDL เท่ากับ 70.67 เปอร์เซนต์และเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลองสรุปได้ว่าการเรียนด้วยชุดการสอนแบบKWDL นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 สอดคล้องกับพรชัย แยมบาน[110] ได้ศึกษาผลของการใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาความแข็งแรงของวัสดุ พบว่าผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสอดคล้องกับ ณรงค์ บุญเสนอ[106]ได้ศึกษาผลของการใช้ชุดการสอนแบบKWDL ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาการอ่านและเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ พบว่าหลังจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบKWDL เรื่องการวางแผนชิ้นงานและการกำหนดช่องว่างระหว่างพื้นที่และคายสูงขึ้น ทำให้มีประสิทธิภาพการเรียนรู้อันดับ เท่ากับ 68.57 เปอร์เซนต์

และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่ใช้ชุดการสอนแบบ KWDL วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรง กับกลุ่มที่จัดการเรียนการสอนแบบปกติ ผลคะแนนหลังเรียนมีผลแตกต่างกันหมายความว่า การเรียนโดยใช้ชุดการสอนแบบ KWDL วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม1 เรื่องระบบแรงช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติน้อยกว่า.05 สอดคล้องกับ ณรงค์ บุญเสนอ[106]ได้ศึกษาผลของการใช้ชุดการสอนแบบKWDL ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาการอ่านและเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ พบว่าหลังจากการเรียนด้วยชุดการสอนแบบKWDL เรื่องการวางแผนชิ้นงานและการกำหนดช่องว่างระหว่างพื้นที่และคายพบว่าผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้อันดับของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบ KWDL มีคะแนนรวม 227 คะแนน สูงกว่าผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้อันดับของนักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบปกติมีคะแนนรวม134 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ พรชัย แยมบาน[110] ได้ศึกษาผลของการใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาความแข็งแรงของวัสดุพบว่าผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษากลุ่มที่มีการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบKWDL และนักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบปกติ ผลคะแนนหลังเรียนมีผลแตกต่าง

กันหมายความว่า การเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคKWDL จะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติน้อยกว่า .05 และยังสอดคล้องกับขจรเชชมิตรอุดม [107] ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยแผนการใช้ชุดการสอนแบบ KWDL วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องกลเรื่องความเร็วตัด ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ และอัตราทดของเครื่องมือกล พบว่าผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้ออกกลุ่มที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบ KWDL สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

และผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL จากการศึกษาพบว่าโดยรวมนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL โดยภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุดสอดคล้องกับ ณรงค์ บุญเสนอ [106] ได้ศึกษาผลของการใช้ชุดการสอนแบบKWDL ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาการอ่านและเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ พบว่าผลการหาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้ชุดการสอนแบบ KWDL นักศึกษามีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก สอดคล้องกับ ขจรเชชมิตรอุดม[107] ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยแผนการใช้ชุดการสอนแบบ KWDL วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องกลเรื่องความเร็วตัด ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ และอัตราทดของเครื่องมือกล พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบKWDL ของกลุ่มทดลองอยู่ในระดับมาก และ สอดคล้องกับพรชัย เข้มบาน[110] ได้ศึกษาผลของการใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาความแข็งแรงของวัสดุ พบว่าโดยรวมนักศึกษาพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบKWDL โดยภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับงานวิจัย เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้องได้นำผลการวิจัยไปใช้ต่อไป ดังนี้

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่จะนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนในรายวิชาที่คล้ายคลึงกัน เช่น วิชากลศาสตร์เครื่องกล ควรนำเอาเทคนิค KWDL ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL กับการสอนปกติในเรื่องอื่นๆ

2. ควรทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากลศาสตร์วิศวกรรม 1 เรื่องระบบ แรง โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL กับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น รูปแบบการ แก้ปัญหาของโพลยา รูปแบบการเรียนการสอนแบบวรรณิ เป็นต้น