



การวิจัยในชั้นเรียน

เรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพ ชุดการเรียนรู้การสอนวิชางานไฮดรอลิกส์
เรื่อง การเลือกวาล์วควบคุมอัตราการไหล ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

นายธีรวัฒน์ พลดี

สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

สาขางานเครื่องมือกล

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

การจัดทำวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนวิชา งานนิเวติกส์ และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) เรื่อง การเลือกวาล์วควบคุมอัตราการไหล ชุดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนรายวิชาดังกล่าว และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อน และหลังเรียนจากการใช้ชุดการเรียนการสอนดังกล่าว ซึ่งผลจากการวิจัยครั้งนี้จะได้นำไปประยุกต์ใช้กับหน่วยการเรียนอื่นๆ ได้เป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คณะวิทยากรผู้ให้ความรู้ด้านการวิจัยในชั้นเรียนจาก ครูแผนกช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคเชียงรายทุกท่าน ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ เพื่อจัดทำรายงานวิจัยฉบับนี้ให้สำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดีและขอขอบคุณนักศึกษาสาขาวิชาช่างกลโรงงาน ระดับ ปวช.2 กลุ่ม 1 – 2 วิทยาลัยเทคนิคเชียงรายทุกคน ที่ได้ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้ชุดการสอน ในการเรียนการสอน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 มา ณ โอกาสนี้

นายธีรวัฒน์ พลดี

ผู้วิจัย

ชื่อผู้วิจัย : นายธีรวัฒน์ พลดี

ชื่อเรื่อง : การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนวิชางานไฮดรอลิกส์ เรื่อง “การเลือกวาล์วควบคุมอัตราการไหล”

ปีการศึกษา : ภาคเรียนที่ 1/2569

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน เรื่อง การเลือกวาล์วควบคุมอัตราการไหล (20100-1007) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักศึกษาสาขาวิชาช่างกลโรงงาน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 1-2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ชุดการเรียนการสอนซึ่งประกอบด้วย คู่มือสอน สื่อการเรียนการสอน ในคู่มือการสอนประกอบด้วย ใบเนื้อหา สื่อ Power Point อุปกรณ์การทดลองเรื่อง การเลือกการเลือกวาล์วควบคุมอัตราการไหล ชุดการสอน เหล่านี้นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง หลังจากจบการเรียนการสอน ในแต่ละหัวข้อ ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดในหัวข้อนั้นๆ ทันที และเมื่อเรียนจบบทเรียนเรื่องดังกล่าวแล้ว ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบ หลังจากนั้นจึงนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบมาคำนวณ หาประสิทธิภาพของชุดการสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$), ร้อยละ และ t – test

ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดการสอนวิชางานไฮดรอลิกส์ เรื่อง “การเลือกการเลือกวาล์วควบคุมอัตราการไหล” ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.20/88.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยชุดการสอน ทำให้คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนมีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ค
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	5
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	9
3.1 แบบแผนการวิจัย	9
3.2 ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง	9
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	9
3.4 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ	10
3.5 การดำเนินการวิจัย/การเก็บรวบรวมข้อมูล	11
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	11
3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	11
บทที่ 4 ผลการวิจัย	13
4.1 การวิเคราะห์ผลการทำแบบฝึกหัด	13
4.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน	13

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	14
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	15
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	15
5.2 สมมติฐานการวิจัย	15
5.3 ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง	15
5.4 สรุปผลการวิจัย	16
5.5 อภิปรายผล	16
5.6 ข้อเสนอแนะ	17
 บรรณานุกรม	 20
 ภาคผนวก ก รายละเอียดของหลักสูตรวิชางานไฮดรอลิกส์	 21
ภาคผนวก ข แบบฝึกหัด และแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน	22

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 ระบุว่าการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มประสิทธิภาพ ดังนั้นการศึกษาจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดและประสบการณ์ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน การศึกษามีคุณภาพหรือประสิทธิภาพส่วนหนึ่งเกิดจากการนำเทคโนโลยีการศึกษามาใช้อย่างเหมาะสมและทันต่อเหตุการณ์ โดยเฉพาะการอาชีวศึกษาจำเป็นต้องสร้างทักษะในสาขาอาชีพให้แก่ผู้เรียน การนำเทคโนโลยีหรือสื่อการเรียนการสอนมาใช้ จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้อย่างถูกต้องรวดเร็วและจดจำได้ดียิ่งขึ้น การศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหรือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ครูผู้สอนจำเป็นต้องใช้อย่างยิ่งที่จะต้องใช้สื่อเพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และทักษะ สามารถทำงานได้จริงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ และสามารถจดจำได้อย่างดี เพื่อยืนยันให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถ ประการสำคัญ คือ ให้รู้จักคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น (กรมอาชีวศึกษา, 2541 : 30)

ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล โดยกำหนดให้ผู้เรียนเรียนวิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) ซึ่งคำอธิบายรายวิชามีทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ ผู้วิจัยซึ่งสอนอยู่ในสาขาวิชาช่างกลโรงงาน ได้รับมอบหมายให้สอนในรายวิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) ได้ทำการวิเคราะห์หลักสูตรพบว่า หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพได้กำหนดมาตรฐานวิชาชีพ สาขางานเครื่องมือกลไว้หลายประการมีประการหนึ่ง คือ วางแผนและควบคุมการผลิตชิ้นส่วนเครื่องกล มีลักษณะมาตรฐานตรงกับรายวิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ โดยวิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) มีจุดประสงค์รายวิชา คือ

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการของกระบวนการประยุกต์ใช้วาล์วควบคุมอัตราการไหล
2. เพื่อให้สามารถหาคุณสมบัติของวาล์วควบคุมอัตราการไหล
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยที่ตระหนักถึงคุณภาพของงาน ความปลอดภัย และมีคุณธรรมในการปฏิบัติงาน

จากจุดประสงค์ของรายวิชางานนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011 ผู้เรียนจะต้องเข้าใจหลักการของวาล์วควบคุมอัตราการไหล โดยใช้กระบวนการการหาคุณสมบัติของวาล์วควบคุมอัตราการไหล เพื่อให้ได้งานที่มีคุณภาพ และผู้ปฏิบัติงาน เพื่อนร่วมงานทำงานด้วยความปลอดภัย

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 65 ระบุว่าให้มีการพัฒนาบุคลากรทางด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถและทักษะในการผลิตรวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมีคุณภาพและประสิทธิภาพ

ด้วยการจำกัดทางงบประมาณในการจัดหาชุดการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนการสอนทำให้การจัดการเรียนการสอนวิชางานนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007)

ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอนวิชางานนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1. ไม่มีสื่อชุดการเรียนการสอน
2. ไม่มีสื่อใบความรู้ในการจัดการเรียนการสอน
3. นักศึกษาที่เรียนวิชางานนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยเห็นควรมีการแก้ไข ปรับปรุงเพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความสามารถมีทักษะในการปฏิบัติงานโดยการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชางานนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) ขึ้น เพื่อให้ นักศึกษาได้เรียนรู้ครบตามหลักสูตรและมีทักษะในการปรับปรุงคุณสมบัติด้วยการอบชุบ และ นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เป็นบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถ มีทักษะตามความต้องการของตลาดแรงงาน พร้อมกับเป็นผู้ที่สามารถใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการผลิตได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนวิชางานนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดการเรียนการสอนวิชางานนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดการเรียนการสอนวิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. นักศึกษาที่เรียนวิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนวิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาชุดการเรียนการสอน วิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย มี ดังนี้

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เรื่องการเลือกวัสดุควบคุมอัตราการไหล

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ระดับชั้น ปวช. 2 กลุ่ม 1-2 วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 30 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ชุดการเรียนการสอนวิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ที่สร้างขึ้น
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนวิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ระดับชั้น ปวช.
 - 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาที่เรียนวิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007)

ประเด็นการศึกษา

1. การศึกษาทดลองในครั้งนี้ใช้แบบประเมิน คือแบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนวิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ วิเคราะห์จากค่าคะแนน แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดการเรียนการสอน หมายถึง เอกสารครูมือครู เอกสารประกอบการเรียนสำหรับผู้เรียน สื่อ Power Point ใบฝึกปฏิบัติงาน แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนชุดการเรียนการสอน และชุดฝึกปฏิบัติงานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ วิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัสวิชา 20100-1007) สำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล
3. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนวิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ 80/80 หมายถึง เกณฑ์คุณภาพของชุดการเรียนการสอนวิชางานไฮดรอลิกส์
 - 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ของจำนวนคำตอบที่นักศึกษาตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเรื่องการเลือกวาล์วควบคุมอัตราการไหล
 - 80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ของจำนวนคำตอบที่นักศึกษาตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องการเลือกวาล์วควบคุมอัตราการไหล

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ได้ชุดการเรียนการสอนวิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20102-2011 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2563 วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่มีคุณภาพและนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ได้แนวทางในการสร้างชุดการเรียนการสอน ใช้ช่วยสอนในวิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) ให้กับวิทยาลัยเทคนิคอื่น ๆ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การสอน วิชางานนิเวศ ดิกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) เรื่อง “การเลือกมวลควบคุมอัตราไหล” ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย และเพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน หลังเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของชุดการสอน

จากการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้การสอน (Instructional Packages) จากนักศึกษาหลายๆ ท่านได้กล่าวถึงความหมายไว้ดังนี้

ชุดการเรียนรู้การสอนคือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม (Multimedia Systems) เพื่อสนองจุดมุ่งหมายในการจัดการเรียนรู้ที่ตั้งไว้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ให้สะดวกต่อ การใช้ในการเรียนรู้ (นิพนธ์, 2520:62)

ชุดการสอนคือ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เลือกสรรแล้วอันประกอบด้วย จุดมุ่งหมาย เนื้อหาและวัสดุอุปกรณ์ทั้งหลาย ตลอดจนถึงกิจกรรมต่างๆ ที่รวมไว้เป็นระเบียบในกล่องการสอน เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาจากประสบการณ์ทั้งหมดที่ได้ผลดีขึ้น (ประหยัด, 2522:170)

ชุดการสอนเป็นนวัตกรรมการใช้สื่อการสอนแบบประสม (Multimedia) ที่จัดขึ้นสำหรับ หน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อ เนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาใช้ในการ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งนิยมจัดสื่อการสอนประสม รวมไว้เป็นกล่องหรือเป็นซอง หรือเป็นกระเป๋าแล้วแต่ผู้จัดจะสร้างขึ้น (อัญชลีและสุกัญญา, 2524:157)

จากความหมายของชุดการสอนที่นักศึกษาหลายๆ ท่านกล่าวไว้ สรุปได้ว่า ชุดการสอนหรือ ชุดการเรียนรู้การสอน หมายถึง ชุดสื่อประสม (Multimedia) รวมทั้งของจริงที่สอดคล้องกับ เนื้อหาวิชาและประสบการณ์โดยนำมาใช้ประกอบการสอน เพื่อช่วยให้อาจารย์ดำเนินการสอนไป ตามที่มุ่งหวัง และส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์ที่ กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 ประเภทและส่วนประกอบของชุดการสอน

ชุดการสอนแบ่งออกตามลักษณะการใช้งานได้ 3 ประเภท คือ

2.2.1 ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการสอนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้อาจารย์ใช้ประกอบการสอนแบบบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทของอาจารย์ให้พุดน้อยลง และเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น เนื่องจากเป็นชุดการสอนที่อาจารย์เป็นผู้ใช้บางครั้งเรียกว่า ชุดการสอนสำหรับอาจารย์

ชุดการสอนนี้จะประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ที่สำคัญคือ (วาสนา,2525:138-139)

2.2.1.1 คู่มือครู

2.2.1.2 สื่อการเรียนการสอน (Instructional Media)

2.2.1.3 แบบฝึกหัดเสริมทักษะ

2.2.1.4 แบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบก่อนและหลังการเรียนการสอน

2.2.2 ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการสอนแบบกิจกรรมที่ยึดระบบการผลิตสื่อการสอนตามหน่วย และหัวข้อเรื่องที่จะเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน

ชุดการสอนประเภทนี้ประกอบด้วย

2.2.2.1 คู่มือครู

2.2.2.2 แบบฝึกหัด และคู่มือให้นักศึกษา

2.2.2.3 สื่อการสอนและกิจกรรมสำหรับผู้เรียนเร็วหรือช้าเกินไป

2.2.2.4 แบบทดสอบสำหรับการประเมินผล

2.2.3 ชุดการสอนรายบุคคล เปิดชุดการสอนที่จัดขึ้นเพื่อให้นักศึกษาใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นที่ระบุไว้ตามความสามารถ และความสนใจของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาจนครบแล้วสามารถทำการทดสอบและประเมินผลความก้าวหน้าได้ด้วยตนเอง ชุดการสอนรายบุคคลจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ คล้ายคลึงกันกับชุดการสอน สำหรับกิจกรรมกลุ่มบางครั้งจึงเรียกว่า ชุดการเรียน (วาสนา,2525:139)

2.3 ข้อดีและข้อจำกัดการใช้ชุดการสอน (ชัยยงค์,2545:243)

2.3.1 ข้อดีของการใช้สื่อประสมหรือสื่อที่วัดเป็นชุดการสอน มีดังนี้

2.3.1.1 ช่วยทำให้การเรียนการสอนเป็นขั้นตอน

2.3.1.2 ช่วยทำให้การเรียนการสอนมีจุดมุ่งหมายแน่ชัดเฉพาะเนื้อหา และสื่อการสอนได้มีการวางแผนไว้ล่วงหน้า

2.3.1.3 ผู้เรียนจะได้เรียนอย่างมีบรรยากาศ เพราะมีกิจกรรมการเรียนรู้หลายอย่าง

- 2.3.1.4 การเรียนจะสิ้นสุดเป็นเรื่องๆ ไป
- 2.3.1.5 ทำให้ครูมีเจตคติที่ดีต่อการสอน เพราะมีเครื่องมือช่วยทำให้การสอนราบรื่น
- 2.3.2 ข้อจำกัดการใช้ชุดการสอน ได้แก่
 - 2.3.2.1 การผลิตสื่อประสม ต้องจัดทำ และใช้สื่อหลายอย่าง จึงต้องใช้เวลาผลิตมากและต้องอาศัยประสบการณ์ของครูในการผลิตสื่อ
 - 2.3.2.2 ต้องเตรียมเนื้อหา และวางแผนการสอน สำหรับผลิตก่อนถึงเวลาสอนจริงๆ
 - 2.3.2.3 ต้องดำเนินการสอนตามที่กำหนดในแผนการสอน
 - 2.3.2.4 ค่าใช้จ่ายในการผลิตสื่อประสมสูงกว่าการผลิตสื่อเดียว

สรุปการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมดนี้ สรุปได้ว่าชุดการสอนหรือสื่อประสมได้แก่ การใช้สื่อการสอนตั้งแต่ 2 อย่างขึ้นไปในการสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และถือว่าการเรียนการสอนนั้นควรทำกันเป็นระบบ มีการวางแผนการสอนให้มีความสอดคล้องกันไป ตั้งแต่การกำหนดเนื้อหา กำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดสื่อการสอน และการประเมินผล ประกอบกับความเชื่อในเรื่องของการรับรู้ของมนุษย์ที่ว่า การรับรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสหลายทาง ย่อมทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี และการใช้สื่อนั้นควรใช้หลายสื่อประสมกัน โดยใช้สื่อแต่ละสื่อต้องเหมาะสมเฉพาะเรื่องและสื่อนั้นจะต้องส่งเสริมกันและกันด้วยการสอนแบบเดียวกัน สอนเรื่องเดียวกันวิธีการอย่างเดียวกัน บางครั้งก็ได้ผลไม่เท่ากัน ปัจจัยสำคัญน่าจะอยู่ที่ตัวครูประการหนึ่ง กับนักเรียนอีกประการหนึ่ง แต่ถ้าหากสื่อการสอนไม่มีหรือไม่ดีเสียอีก ความบกพร่องก็ย่อมเกิดเป็นทวิคูณ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วีระศักดิ์ (2540) ได้ทำการวิจัยและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาวิศวกรรม 1 เรื่อง ระบบของแรงสมดุลของแรง และในโครงสร้างและแรงกระจายตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2536 ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.97/82.5 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

เดช (2540) ได้ทำการวิจัยสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่อง หม้อไอน้ำและชุดแลกเปลี่ยนความร้อน ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 สาขาวิชาช่างยนต์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ผลจากการวิจัยปรากฏว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.10/83.61

สุวิทย์ (2540) ได้ทำการวิจัยสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่อง เครื่องยนต์ดีเซล ที่ควบคุมการทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 สาขาวิชาช่างยนต์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ผลจากการวิจัยปรากฏว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.46/81.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

อภิชาติ (2546) ได้ทำการวิจัยสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่อง เวกเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สาขางานเทคนิคยานยนต์วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ผลจากการวิจัยปรากฏว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.20/83.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประสิทธิภาพของสื่อสามารถพิจารณาได้จากคุณภาพของสื่อและการนำไปใช้ว่าเหมาะสมกับกิจกรรมหรือไม่ อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพของสื่อยังมีปัจจัยอื่นอีกหลายประการ นอกจาก 2 ประการคือ ด้านโครงสร้างและการนำไปใช้ได้แก่ ความพร้อมในการรับรู้ และประสบการณ์ของผู้ที่จะใช้ เป็นต้น ทั้งนี้เพราะสื่อมันเป็นสิ่งของ ผู้เรียนต้องเข้าไปหาสื่อหรือยอมรับสื่อ จึงจะสามารถรับความรู้ที่แฝงอยู่ในสื่อ นั้นได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การสอนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น เรื่อง “การเลือกวาล์วควบคุมอัตราการไหล” ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ตามขั้นตอนดังนี้

1. แบบแผนการวิจัย
2. ประชากร/กลุ่มตัวอย่างการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลัง (One Group Pretest Posttest Design) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เรื่อง “การเลือกวาล์วควบคุมอัตราการไหล” หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน โดยมีการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.2 ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับ ปวช. ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ของวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่ลงทะเบียนเรียน วิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 30 คน

กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับ ปวช. ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 1-2 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ของวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่ลงทะเบียนเรียน วิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 30 คน ที่เลือกโดยแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

3.3.1 ชุดการสอนวิชา งานนิเวติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) เรื่อง “การเลือกวลัควบคุมอัตราการไหล” ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมา ซึ่งประกอบด้วย

3.3.1.1 คู่มือครู ประกอบด้วย คำแนะนำในการใช้ชุดการสอนและแผนการสอน

3.3.1.2 รายการวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3.1.3 ใบเนื้อหาวิชา แสดงเนื้อหาสื่อต่างๆ พร้อมภาพประกอบ

3.3.1.4 แบบฝึกหัด เป็นเครื่องมือสำหรับวัดความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างการเรียน

3.3.1.5 ใบเฉลยแบบฝึกหัด

3.3.1.6 สื่อที่ใช้ในการสอนคือ power point และอุปกรณ์การทดลองเรื่อง “การเลือกวลัควบคุมอัตราการไหล”

3.3.1.7 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งเป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก

3.4 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือแต่ละประเภท

3.4.1 ชุดการสอนมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.4.1.1 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.4.1.2 ใบเนื้อหา หลังจากผ่านกระบวนการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง วิเคราะห์เนื้อหาสำคัญ ประเมินคุณค่าของหัวข้อเรื่อง วิเคราะห์รายละเอียดหัวข้อเรื่องและความรู้ ซึ่งจะได้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำข้อมูลที่ได้มากำหนดเนื้อหาวิชาทั้งหมด

3.4.1.3 สื่อการเรียนการสอน การสร้างสื่อการเรียนการสอน ต้องอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และใบเนื้อหาวิชาเป็นหลัก เพื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมและทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนมากที่สุด

3.4.2 ส่วนประกอบของชุดการสอนมีดังนี้

3.4.2.1 Power point ใช้ประกอบการสอนทุกหัวข้อเรื่อง

3.4.2.2 อุปกรณ์การทดลอง ใช้ในการฝึกปฏิบัติการทดลองไฮดรอลิกส์ เรื่อง “การเลือกวลัควบคุมอัตราการไหล” เพื่อจูงใจให้นักเรียนแต่ละคนตั้งใจและเข้าใจในเนื้อหาวิชามากขึ้น

3.4.2.3 ใบแบบฝึกหัด สำหรับวัดความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนใน ระหว่างเรียน แต่ละหัวข้อ โดยผู้วิจัยได้สร้างข้อสอบแบบแสดงวิธีทำ จำนวน 1 แบบฝึกหัด คิดเป็น 15 คะแนน

3.4.2.4 คู่มือครู คู่มือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- 1) แผนการสอน เป็นแผนซึ่งแสดงวัตถุประสงค์ เนื้อหาที่ใช้สอน วิธีการสอน สื่อการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล ในแต่ละหัวข้อเรื่อง
- 2) ใบแบบฝึกหัด เป็นใบประเมินผล สำหรับวัดความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนในระหว่างการเรียนรู้ แต่ละหัวข้อเรื่อง พร้อมใบเฉลยแบบฝึกหัด
- 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และใบเฉลยแบบทดสอบ

3.5 การดำเนินการวิจัย / การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลัง (One Group Pretest Posttest Design) โดยมีแบบแผนการวิจัย ดังนี้ (พวงรัตน์, 2540 : 60)

T1 X T2	T1	แผนการสอบก่อนการทดลอง (Pretest)
	T2	แผนการสอบหลังการทดลอง (Posttest)
	X	แผนการจัดกระทำหรือทดลอง (Treatment)

โดยมีรายละเอียดการดำเนินการทดลองดังนี้

1. ทดสอบพื้นฐานความรู้ (Pretest) ด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. สอนกลุ่มตัวอย่างด้วยชุดการสอนที่สร้างขึ้น ใช้เวลาสอน 120 นาที
3. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) หลังจากนักเรียนผ่านการเรียนการสอนแล้วทำการทดสอบผลการเรียนอีกครั้งหนึ่ง ด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน
4. นำผลที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด และทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยเพื่อจัดสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ต่างๆ ดังนี้

- 3.6.1 ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนน ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- 3.6.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน

3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ โดยใช้สูตรทางสถิติดังต่อไปนี้

3.7.1 การหาคะแนนเฉลี่ย (รัตน์,2537:39)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\sum x$ คือ คะแนนเฉลี่ย
 $\bar{x}$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N คือ จำนวนข้อมูล

3.7.2 สถิติ t-test สำหรับทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียน (รัตน์,2537:86)

$$T = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}, \text{ df} = n - 1$$

เมื่อ D คือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
 N คือ จำนวนคู่

สูตรคำนวณ หาประสิทธิภาพของชุดการสอน (เสาวนีย์,2528:294-295)

$$E_1 = \frac{\sum X/N}{A} \times 100 \quad : \quad E_2 = \frac{\sum F/N}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการที่วัดได้ในชุดการสอน คิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบฝึกหัด

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนไปในตัวนักเรียนหลังจากเรียนด้วยชุดการสอนแล้ว) คิดเป็นร้อยละ จากการทดสอบหลังเรียน

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัดได้

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การสอน วิชางานนิเวศติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) เรื่อง “การเลือกถั่วลันเตาควบคุมอัตราการไหล” หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย โดยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นลำดับ ในลักษณะตารางประกอบคำบรรยายดังนี้

1. การวิเคราะห์ผลการทำแบบฝึกหัด
2. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน
3. การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 การวิเคราะห์ผลการทำแบบฝึกหัด

ในระหว่างการเรียนรู้การสอนด้วยชุดการสอน ได้จัดให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ผลคะแนนแสดงไว้ในตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 แสดงการวิเคราะห์ผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัด

รายการ	N	คะแนนเต็ม	$\sum x$	$\bar{x}$	ร้อยละ
แบบฝึกหัดเรื่อง “ การเลือกถั่วลันเตาควบคุมอัตราการไหล ”	30	15	370	12.33	82.20

จากตาราง 4-1 พบว่าผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัด มีคะแนนเกินกว่าร้อยละ 80 คือ ได้คะแนนร้อยละ 82.20

4.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน

จากการทำชุดการสอน เรื่อง “ การเลือกถั่วลันเตาควบคุมอัตราการไหล ” ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน

รายการ	N	คะแนนเต็ม	$\sum x$	$\bar{x}$	ร้อยละ
คะแนนการทำแบบฝึกหัด (E1)	30	15	370	12.33	82.20
คะแนนการทำแบบทดสอบ (E2)	30	15	396	13.20	88.00

จากตารางที่ 4-2 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำนวน 30 คน ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละ 82.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ตัวแรกที่ตั้งไว้ และทำข้อสอบข้อสอบในแบบทดสอบได้ถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละ 88.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวหลังที่ตั้งไว้แสดงว่า ชุดการสอนวิชางานไฮดรอลิกส์ เรื่อง “การเลือกวาล์วควบคุมอัตราการไหล” ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 1

4.3 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนเรื่อง “การเลือกวาล์วควบคุมอัตราการไหล” เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 2 โดยนำค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไปทดสอบความแตกต่างโดยใช้ t - test dependent ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	$\bar{x}$	t
ก่อนเรียน	8.46	-
หลังเรียน	13.20	13.706

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดสมมติฐานได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยชุดการสอน ทำให้คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนซึ่งจากการทดลองใช้ชุดการสอน พบว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.46 ส่วนคะแนนทดสอบหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.20 เมื่อหาค่าเฉลี่ยของคะแนน ไปทดสอบความแตกต่างโดยใช้ t - test dependent พบว่า ค่า t จากการคำนวณ = 13.706 ส่วนค่า t จากตารางที่ $df = 30-1 = 29$ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01/one-tailed $t = 2.462$ ดังนั้นค่า t จากการคำนวณสูงกว่าค่า t จากตาราง สรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียน (Post-test) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) จริง เชื่อถือได้ 99% สรุปได้ว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน เรื่อง “การเลือกวาล์วควบคุมอัตราการไหล” แล้ว มีความรู้สูงขึ้นจริง เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอน วิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) เรื่อง “ การเลือกวาล์วควบคุมอัตราการไหล ” ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1 เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอน วิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) เรื่อง “ การเลือกวาล์วควบคุมอัตราการไหล ” หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567 วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

5.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้เรียนวิชา งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) เรื่อง “ การเลือกวาล์วควบคุมอัตราการไหล ” หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567 วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

5.2 สมมติฐานของการวิจัย

5.2.1 ชุดการสอนที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด 80/80

5.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการใช้ชุดการสอนที่สร้างขึ้น ทำให้คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน

5.3 ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียน ชั้น ปวช. 2 กลุ่ม 1-2 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ที่ลงทะเบียนเรียน วิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) ในภาคเรียนที่ 1/2569 จำนวน 30 คน โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

5.4 สรุปผลการวิจัย

จากการที่ได้นำชุดการสอนเรื่อง “การเลือกवालวควบคุมอัตราการไหล” ที่สร้างขึ้นไปใช้ทดลองกับนักเรียน ปวช. 2 กลุ่ม 1-2 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จำนวน 30 คน ผลการวิจัยซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า

1. ชุดการสอนเรื่อง “การเลือกवालวควบคุมอัตราการไหล” ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.20 / 88.00

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยชุดการสอน ทำให้คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนมีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ย ของการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดังนั้น สรุปได้ว่า ชุดการสอนวิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) เรื่อง “การเลือกवालวควบคุมอัตราการไหล” ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน

5.5 อภิปรายผล

จากผลที่ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนไปทดลองใช้ พบประเด็นที่สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนที่ออกมาได้ผลลัพธ์ที่สูงกว่าประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เพราะว่าในการจัดสร้างชุดการเรียนการสอนนั้นมีการจัดทำอย่างมีระบบและขั้นตอน สำหรับค่าประสิทธิภาพตัวแรก เป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพ 82.20% (สูงกว่าค่าประสิทธิภาพ 80 ที่ตั้งไว้) ทั้งนี้เพราะว่าในการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนการสอน มีส่วนกระตุ้นให้นักเรียนมีความตั้งใจและสนใจ กล่าวคือ ในการจัดทำสื่อที่ใช้สอนประเภทสื่อ power point ในภาพจะมีรายละเอียดแสดงลำดับขั้นตอนชัดเจน และเน้นจุดสำคัญในเนื้อหาที่ต้องการสื่อความหมาย ส่วนสื่ออุปกรณ์การทดลองเรื่อง “การเลือกवालวควบคุมอัตราการไหล” ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการการเลือกवालวควบคุมอัตราการไหล และการนำเอาผลการเลือกไปใช้ในงานไฮดรอลิกส์ต่อไป ประสิทธิภาพตัวหลังที่ได้จากคะแนนทดสอบหลังการเรียนมีประสิทธิภาพ 88.00 % (สูงกว่าประสิทธิภาพ 80 ที่ตั้งไว้) ซึ่งจะเห็นว่าสูงกว่าเกณฑ์เล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับค่าประสิทธิภาพตัวแรกที่ได้ ทั้งนี้เพราะว่าการสอนหลังเรียนเป็นการสอนเนื้อหาทั้งหมด ซึ่งมีปริมาณค่อนข้างมาก เมื่อเทียบกับแบบฝึกหัด ระยะเวลาที่นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาในครั้งที่ผ่านมา มีผลต่อการลืม การจำ ซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ ตลอดจนการเตรียมตัวของนักเรียนเพื่อสอบ จึงมีผลต่อคะแนนที่ได้ ทำให้มีคะแนนสูงต่ำ กระจ่ายกันไป แต่ภาพโดยรวมของค่าเฉลี่ยก็ยังสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดการสอน ทำให้คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนมีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากการออกแบบชุดการสอนที่ได้มีการนำเอาหลักการและทฤษฎีที่สำคัญ ในการสร้างชุดการสอนมาใช้ (เสาวนีย์, 2528 : 292-293) ซึ่งได้แก่ การนำเสนอประสมมา ใช้ การเปิดโอกาสให้นักเรียนมีกิจกรรมร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น มีการตรวจสอบผลการเรียนของตนเอง มีการเสริมแรงตลอดจนมีการนำเอาวิธีการวิเคราะห์ระบบมาใช้ในการวัดเนื้อหาวิชา สอดคล้องกับวัยของนักเรียน

5.5 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอน วิชางานนิเวศน์และไฮโดรอลิกส์เบื้องต้น (รหัส วิชา 20100-1007) เรื่อง “การเลือกถ่วงควบคุมอัตราการไหล” ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในด้านต่างๆ ดังนี้

5.6.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

5.6.1.1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนไม่ได้ขึ้นอยู่กับชุดการเรียนการสอนเพียงอย่างเดียว หากแต่ขึ้นอยู่กับผู้สอนด้วย ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องเข้าใจเนื้อหาและวิธีการใช้สื่อประกอบการสอนเป็นอย่างดี ซึ่งสามารถทำได้โดยครูผู้สอนจะต้องศึกษาคู่มือครูให้เข้าใจ และสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆ ตามแผนการสอนที่จัดเตรียมไว้

5.6.1.2 การใช้ Power point เรื่อง “การเลือกถ่วงควบคุมอัตราการไหล” ผู้สอนจะต้องศึกษาเนื้อหา รายละเอียดต่างๆ ก่อนเพื่อสะดวกในการสอน นอกจากนี้จะต้องจัดเตรียมเครื่องฉายโปรเจกเตอร์ จอรับภาพ Note Book คอมพิวเตอร์ ให้พร้อมก่อนสอน และตรวจสอบชุดทดลองเรื่อง “การเลือกถ่วงควบคุมอัตราการไหล” ให้พร้อมก่อนมอบหมายงานให้นักเรียนทำเป็นกลุ่ม

5.6.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

5.6.2.1 ควรมีการศึกษารายงาน ในการสร้างชุดการเรียนการสอนในหัวข้ออื่นๆ ที่อยู่ในรายวิชางานไฮโดรอลิกส์ ที่ยังไม่ได้ทำการวิจัย

5.6.2.2 ควรมีการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้น ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น โดยการนำชุดการสอนนี้ไปใช้กับสถานศึกษาอื่นๆ ที่มีการเรียนการสอนวิชานี้

5.6.2.3 ควรมีการพัฒนาและนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน ชุดการเรียนการสอน จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงเพื่อเพิ่มเติมสื่อ Power point ที่จะนำเสนอให้มีความหลากหลาย และทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียนมากขึ้น

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- เกษม เจนวิไลศิลป์. “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่อง ระบบบังคับเลี้ยวกำลังตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 สาขาวิชาช่างยนต์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2540
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. สื่อการสอน. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2533
- วาสนา ชาวนา. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ฟิเคอาร์ท, 2525
- วีรศักดิ์ มโนสอน. “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชา วิศวกรรม 1 เรื่อง ระบบของแรงสมดุลของแรง, และโครงสร้างและแรงกระจาย ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2536 ” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2540
- สุวิทย์ วงศ์เย็น. “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่อง เครื่องยนต์ดีเซลที่การทำงานด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2536 สาขาวิชาช่างยนต์ สถาบันเทคโนโลยี”
- วิ ท ย า นิ พ น ธ์
ปริญญาครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2540
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2538
- สุวัฒน์มฤตเมธา. การเรียนการสอนปัจจุบันศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พีระพัฒนา, 2533
- ไสว พักขาว. หลักการสอนสำหรับคู่มืออาชีพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เอมพันธ์, 2544
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 60 วิธีจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ. สำนักงานภาษาพิมพ์, 2545
- อภิชาติ ณ พิกุล. “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ 7 เรื่อง เวกเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ” วิจัยในชั้นเรียน วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย, 2546

ภาษาอังกฤษ

- Olsen, Johannes. “The Effect of Learning Packages on the Continuous Progress Education Pilot Program in Kannawa Country West Vingini School.”
Dissertation Abstracts Internathal. (February 1975) : 4992

ภาคผนวก ก

รายละเอียดของหลักสูตรวิชา

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
2. มีทักษะเกี่ยวกับอ่านและเขียนวงจร ต่อยวงจรควบคุมการทำงานของระบบนิวเมติกและไฮดรอลิกส์
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
2. สามารถอ่านและเขียนวงจรควบคุมการทำงานของระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. สามารถต่อยวงจรควบคุมการทำงานของระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้าง สัญลักษณ์ หลักการทำงานเบื้องต้น การใช้งานของอุปกรณ์ วงจรการทำงานเบื้องต้นแบบต่างๆ การทดสอบอุปกรณ์ การอ่าน การเขียน และต่อยวงจรการทำงานแบบต่างๆ วงจรควบคุมทิศทาง วงจรปรับความเร็ว วงจรเรียงลำดับ และวงจรอื่นๆ เป็นวงจรควบคุมด้วยมือ (Manual) ของระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

ภาคผนวก ข

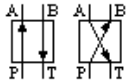
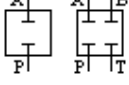
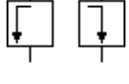
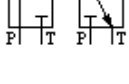
แบบฝึกหัด หน่วยที่ 5

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

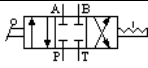
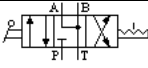
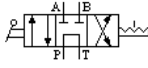
1. จงบอกชนิดของวาล์วนั่งบ่าทั้ง 3 ชนิด มีอะไรบ้าง
2. จงบอกชนิดของวาล์วเลื่อนทั้ง 2 ชนิด มีอะไรบ้าง
3. จงบอกหน้าที่ของวาล์วควบคุมทิศทาง
4. จงบอกวิธีการเลื่อนวาล์วควบคุมทิศทางซึ่งมีด้วยกัน 5 วิธีมีอะไรบ้าง

แบบทดสอบ

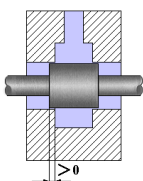
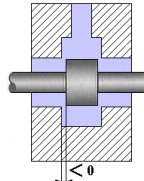
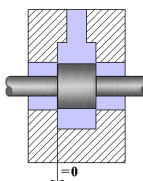
คำชี้แจง 1 ให้นักเรียนเลือกจับคู่สัญลักษณ์กับคำอธิบายความหมายดังต่อไปนี้

- | | | |
|----------|---|--|
| 1.1 |  | ก. ท่อทางภายในวาล์วมีช่องทางไหลน้ำมัน 2 ช่อง น้ำมันไหลผ่านไปได้ตลอดตามทิศทางลูกศรชี้ |
| 1.2 |  | ข. ท่อทางภายในวาล์วมีช่องทางไหลน้ำมัน 3 ช่อง น้ำมันไหลผ่านไปได้ตลอดตามทิศทางลูกศรชี้ |
| 1.3 |  | ค. ท่อทางภายในวาล์วมีช่องทางไหลน้ำมัน 4 ช่อง น้ำมันไหลผ่านไปได้ตลอดตามทิศทางลูกศรชี้ |
| 1.4 |  | ง. ท่อทางภายในวาล์วต่อถึงกันแสดงด้วยจุดต่อจุดใหญ่ |
| 1.5 |  | จ. ตำแหน่งของวาล์วที่ช่องทางไหลน้ำมันถูกเปิดถึงกันหมดทุกช่องทาง ให้น้ำมันไหลผ่านได้ |
| | | ฉ. ตำแหน่งปกติ ปิด-เปิด ของวาล์วที่มีตำแหน่งเดียว |
| | | ช. ตำแหน่งของวาล์วที่ช่องทางไหลน้ำมันถูกปิดกั้นไม่ให้ น้ำมันไหลผ่านไปได้ |

คำชี้แจง 2 จงบอกคุณสมบัติของวาล์ว 4/3 แบบต่าง ๆ ลงในตารางให้ เมื่อใช้กับกระบอกสูบสองทาง

วาล์ว 4/3	การหยุดค้าง ตำแหน่งใด ๆ	เมื่อออกแรงดึงก้าน สูบจะเกิดผลเช่นไร	ค่าความดัน จากแหล่งจ่าย
	2.1	2.4	2.7
	2.2	2.5	2.8
	2.3	2.6	2.9

คำชี้แจง 3 จงบอกคุณสมบัติของวาล์วเลื่อน ลงในตารางให้สมบูรณ์

รายการ			
ระยะห่างระหว่างแกนเลื่อนกับช่องทางไหลของน้ำมัน	3.1	3.4	3.7
ปริมาณการรั่วของน้ำมัน	3.2	3.5	3.8
ระยะเคลื่อนที่เพื่อเปิดวาล์ว	3.3	3.6	3.9

เฉลยแบบฝึกหัด

1. จงบอกชนิดของวาล์วนั่งบ่าทั้ง 3 ชนิด มีอะไรบ้าง

แนวตอบ วาล์วนั่งบ่ามี 3 ชนิด ดังนี้

- 1) ชนิดบอลกลม 2) ชนิดบ่ากรวย 3) ชนิดบ่าเรียบ

2. จงบอกชนิดของวาล์วเลื่อนทั้ง 2 ชนิด มีอะไรบ้าง

แนวตอบ วาล์วเลื่อนมี 2 ชนิด ดังนี้

- 1) ชนิดแกนหมุน 2) ชนิดแกนเลื่อน

3. จงบอกหน้าที่ของวาล์วควบคุมทิศทาง

แนวตอบ หน้าที่ของวาล์วควบคุมทิศทาง คือ ควบคุมทิศทางการไหลในท่อบางท่อ หรือส่งผ่านน้ำมันไฮดรอลิกไปยังท่อที่ต้องการ รวมทั้งควบคุมการเริ่มและหยุดไหลโดยไม่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงความดันหรือปริมาณการไหล

4. จงบอกวิธีการเลื่อนวาล์วควบคุมทิศทางซึ่งมีด้วยกัน 5 วิธีมีอะไรบ้าง

แนวตอบ การเลื่อนวาล์วควบคุมทิศทางมีด้วยกัน 5 วิธี คือ

- 1) การเลื่อนวาล์วโดยใช้กล้ามเนื้อ
- 2) การเลื่อนวาล์วโดยใช้กลไก
- 3) การเลื่อนวาล์วโดยใช้น้ำมัน
- 4) การเลื่อนวาล์วโดยใช้ไฟฟ้า
- 5) การเลื่อนวาล์วโดยใช้แบบผสม

เฉลยแบบทดสอบ

คำชี้แจง 1 ให้นักเรียนเลือกจับคู่สัญลักษณ์กับคำอธิบายความหมายดังต่อไปนี้

- | | | | |
|---------|---------|---------|--------|
| 1.1) ค. | 1.2) ก. | 1.3) ข. | 1.4) ฉ |
| 1.5) ข. | | | |

คำชี้แจง 2 จงบอกคุณสมบัติของวาล์ว 4/3 แบบต่าง ๆ ลงในตารางให้ เมื่อใช้กับกระบอกสูบสองทาง

- | | | |
|----------|-----------------------|--------------------|
| 2.1) ได้ | 2.4) หยุดอยู่กับที่ | 2.7) เท้าแหล่งจ่าย |
| 2.2) ได้ | 2.5) ก้านสูบเป็นอิสระ | 2.8) เท้าแหล่งจ่าย |
| 2.3) ได้ | 2.6) หยุดอยู่กับที่ | 2.9) ไม่มีความดัน |

คำชี้แจง 3 จงบอกคุณสมบัติของวาล์วเลื่อน ลงในตารางให้สมบูรณ์

- | | | |
|-----------|-----------|--------------|
| 3.1) มาก | 3.4) น้อย | 3.7) พอดี |
| 3.2) น้อย | 3.5) มาก | 3.8) พอดี |
| 3.3) มาก | 3.6) น้อย | 3.9) ปานกลาง |