

บทที่ 5 สรุป / อภิปรายผล / ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาและทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดทดลองการใช้มัลติมีเตอร์ สำหรับการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ใช้เป็นสื่อการสอนในการเรียนทดลองในรายวิชา เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในรูปแบบของการสอนทดลองหลังการเรียนทฤษฎี (Traditional Laboratory) เพื่อพิสูจน์สมมติฐานที่ว่า ชุดทดลองที่สร้างขึ้น จะมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ทำให้ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดทดลองนี้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) ชุดทดลองการใช้มัลติมีเตอร์ พร้อมใบงานประกอบการทดลอง 4 ใบงาน 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แบบ ทดสอบชนิด เลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือกจำนวน 80 ข้อ ผู้วิจัยมีการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ทั้ง 3 ข้อ คือ

1. เพื่อสร้างชุดทดลองการใช้มัลติมีเตอร์
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองการใช้มัลติมีเตอร์
3. เพื่อศึกษาผลการเรียนของผู้เรียนที่ได้เรียนจากชุดทดลองการใช้มัลติมีเตอร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็น นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขาอิเล็กทรอนิกส์ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพบ้านฝื่อ อ.บ้านฝื่อ จ.อุดรธานี สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 25 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มาทำการทดลองโดยมีการดำเนินการดังต่อไปนี้

ทำการสอบวัดความรู้ผู้เรียนโดยการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ หลังจากทำการทดสอบ แล้วจึงดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่างด้วยชุดทดลอง การใช้มัลติมีเตอร์ โดยมีการทำแบบทดสอบหลังจากเรียนทดลองจบในแต่ละเรื่อง เมื่อสอนครบทุก ใบงานทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นชุด เดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน นำผลคะแนนสอบเฉลี่ย จากการทำแบบทดสอบทั้งก่อนเรียนและ หลังเรียนมาหาค่าความแตกต่างของความรู้ ด้วยค่าสถิติ (t-test dependent)

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการพัฒนาชุดทดลองการใช้มัลติมีเตอร์และพัฒนาใบงานการทดลองที่ใช้ประกอบการเรียนทดลอง โดยทำการวิเคราะห์งานในเรื่องการฝึกใช้มัลติมีเตอร์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาวิชาเครื่องมือวัด

ฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้ได้ชุดทดลองการใช้มัลติมิเตอร์และใบงานการทดลอง 4 ใบงาน ประกอบด้วย

1. การใช้โอห์มมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกวัดค่าความต้านทาน
2. การใช้โอห์มมิเตอร์ชนิดดิจิทัลวัดค่าความต้านทาน
3. การใช้งานโวลต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดแอนะล็อก
4. การใช้งานโวลต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดดิจิทัล

ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการใช้มัลติมิเตอร์ ได้ค่าคะแนนเฉลี่ยสำหรับทำแบบใบงานระหว่างเรียน (E_1) ได้เท่ากับ 88.19 % และคะแนนของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (E_2) ได้เท่ากับ 92.5 % ดังนั้นประสิทธิภาพของชุดทดลอง (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ $88.19 / 92.5$ เป็นไปตามสมมติฐานของข้อ 1.3.1

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังการเรียน ทดลองนำผลของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ มาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยค่า (t-test dependent) ได้ค่า t จากการคำนวณเท่ากับ 22.27 มากกว่าค่า t จากตารางที่ $df = 24$, $\alpha = 0.01$ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.7109 แสดงว่าผลของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยรวมปรากฏว่า ผลคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ย 45.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.70 และผลคะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ย 70.12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.00 คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดทดลองการใช้มัลติมิเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1.3.2

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการพัฒนาชุดทดลองการใช้มัลติมิเตอร์ ทำให้ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดทดลองมีความรู้เพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากชุดทดลองที่พัฒนาขึ้นเป็นสื่อการสอนที่มีการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ และกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหาทฤษฎีที่ได้เรียน จากการเปิดโอกาสและจัดประสบการณ์ในการเรียน ให้ผู้เรียนได้สัมผัสรูปแบบงานจริงที่เป็นรูปธรรม โดยการถ่ายทอดด้วยสื่อที่เป็นนวัตกรรมทางเทคโนโลยี เป็นการเชื่อมโยงความรู้จากภาคทฤษฎีสู่ภาคปฏิบัติช่วยสร้างความชัดเจนในการสร้างความเข้าใจง่ายขึ้น ในบทเรียนและยังเป็นการสร้างความคิดริเริ่มในการนำความรู้จากศาสตร์ที่ได้เรียนไปใช้สร้างสิ่งต่างๆให้เป็นประโยชน์ พัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการหลาย ๆ ด้านจากการเรียนด้วยระบบการสอนทดลอง (Laboratory) ซึ่งสอดคล้องกับชูศักดิ์ [7] ที่ได้กล่าวว่า การสอนทดลองเป็นการให้การศึกษาโดยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสัมผัส และได้รับ

ประสบการณ์เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือ และวัสดุด้วยการลงมือปฏิบัติ เป็นงานที่ฝึกการประสานงานระหว่างข้อมูลทางวิชาการในศาสตร์ ความสามารถทางสมองหรือความคิด กับประสาทสัมผัสต่าง ๆ (Co-ordination between mental and perceptions) เป็นการฝึกทักษะทางสมองและความคิดเพื่อการวิเคราะห์ และวินิจฉัยสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น แปลความหมายของสิ่งที่เห็นด้วยการอ้างอิง (Inference) กฎสูตร และหลักการเพื่อสรุปผล และหาข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์ที่ต้องการประสบการณ์ที่ได้รับนั้นเริ่มจากการวางแผน การออกแบบ การต่อวงจร การใช้เครื่องมือการทดลอง การสังเกต การบันทึกข้อมูล เทคนิค การสรุป การวิเคราะห์ผล ตลอดจนการทำงานที่เกี่ยวข้องกับบุคคลลักษณะต่าง ๆ ตั้งแต่การปรึกษาหารือระหว่างผู้ร่วมงานจนถึงการติดต่อเพื่อหาข้อมูลจากผู้อื่น เพราะฉะนั้นจึงถือได้ว่าการทดลองเป็นการให้ประสบการณ์หลายมิติที่พัฒนาความสามารถของมนุษย์หลายประการ ด้วยเหตุผลดังกล่าว การเพิ่มขึ้นทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยการเรียน โดยใช้ชุดทดลองที่สร้างขึ้นเป็นสื่อในการสอนภาคปฏิบัติหลังจากจบกระบวนการเรียนทดลอง การประเมินผลการเรียนของผู้เรียนพบว่าผู้เรียนมีผลทางการเรียนดีขึ้น ด้วยการจัดรูปแบบการสอนตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา [12] คือการฝึกให้นักเรียนใช้ความคิดหรือให้มีความสามารถสร้างความรู้-คิดเป็น ด้วยเพื่อการกระทำหรือผลลัพธ์อย่างใดอย่างหนึ่งสิ่งที่คุณเรียนรู้อาจจะเป็นการเพิ่มความมั่นใจตนเองว่าตนคิดได้ คิดเป็น แก้ปัญหาได้ ตามที่ Dewey ได้ให้หลักการเกี่ยวกับการสอน-การเรียนรู้ ผู้เรียนจะต้อง “Active “ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็เพราะนักเรียนมีโอกาสกระทำด้วยตนเอง “ Learning by Doing” โดยมีหลักการพื้นฐานในการสอนดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำร่วมในการทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย
2. ผู้เรียนจะต้องรู้จักสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้ช่วยเหลือกระบวนการสร้างความรู้ของนักเรียน โดยใช้ยุทธศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับนักเรียน
3. การเข้าใจกระบวนการคิดของนักเรียนเป็นกุญแจสำคัญของครูที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็นและมีการคิดอย่างมีประสิทธิภาพ
4. การตระหนักในพุทธิปัญญา การรู้คิด-ของตนเอง (Meta-Cognition) ของนักเรียนมีความสำคัญมาก เพราะนักเรียนจะต้องเป็นผู้ที่ควบคุมดูแลและประเมินความคิดของตนเอง
5. การส่งเสริมให้นักเรียนมีแรงจูงใจภายใน ค้นพบคุณค่าของความสามารถของตนเองมีความมั่นใจและภูมิใจในตนเองว่าสามารถทำงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยสามารถนำทักษะต่าง ๆ ที่ตนมีอยู่มาใช้เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดทดลองการใช้มัลติมิเตอร์ ได้ค่าคะแนนเฉลี่ยประสิทธิภาพของชุดทดลอง (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 88.19 / 92.5 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เช่น สุรพล ปิ่นตันทอง [18] ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้าง และหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการปฏิบัติการเครื่องมือวัดดิจิทัลออสซิลิโธรอนิกส์ โดยวิธีดำเนินการวิจัยได้สร้างชุดทดลอง การปฏิบัติการเครื่องมือวัด

ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตร ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิชาช่างไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ครอบคลุมเนื้อหา จำนวน 8 เรื่อง ให้นักศึกษาทำการทดลอง และทำแบบทดสอบ ผลการวิจัยปรากฏว่า การเรียนด้วยชุดทดลอง การปฏิบัติการเครื่องมือวัดดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ร้อยละ 81.875/82.625 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์กำหนดร้อยละ 80/80 ตามสมมติฐานของการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการวิจัยเชิงทดลอง ทำให้ผู้วิจัยได้รับประสบการณ์จากเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ในระหว่างการหาประสิทธิภาพของชุดทดลองที่สร้างขึ้นและการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา ได้พบข้อเสนอแนะหลายประการที่ผู้วิจัยคิดว่าถ้าได้มีการปรับปรุงพัฒนาขึ้น จะทำให้การวิจัยครั้งต่อไปมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีรายละเอียดของข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การสร้างชุดทดลองในรายวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ควรพิจารณาเสมอว่า การพัฒนาไปงานทดลองที่ใช้ประกอบการทดลอง เพื่อขยายความรู้ในเนื้อหาทฤษฎี ควรเน้นให้ผู้เรียน ได้เห็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในหลักการของระบบที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ และความแตกต่างของปรากฏการณ์ที่เกิดจากการทดลอง เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ในวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ใช้งานจริงทั่วไปได้

2. ควรนำชุดทดลองที่สร้างขึ้น นำไปเผยแพร่และทดลองใช้ กับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรมของสถานศึกษาอาชีวศึกษาต่าง ๆ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้มีการสร้างชุดทดลองไว้ใช้ขึ้นเองสำหรับการเรียนการสอนและพิสูจน์ประสิทธิภาพของชุดทดลองว่าสามารถใช้กับนักศึกษาที่เรียนเนื้อหาในรายวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้ทุกที่ตามหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชาที่กำหนดไว้

3. การเลือกเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างชุดทดลอง ต้องเหมาะสมกับผู้เรียน ทั้งระดับของความยากง่าย และความครอบคลุมของคำอธิบายรายวิชา ทั้งนี้ก่อนการดำเนินการทดลองควรมีการปรับพื้นฐานความรู้ให้กับผู้เรียนในบางเรื่องที่เป็นพื้นฐานต่าง ๆ ที่จำเป็นและเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ใช้ในการเรียน

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาสร้างชุดทดลองสำหรับการศึกษาทางช่างอุตสาหกรรมในรายวิชาต่าง ๆ ที่มีเนื้อหาค่อนข้างเป็นนามธรรมเพื่อใช้เป็นสื่อสร้างความเข้าใจในการเรียนรู้และการให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะจากการได้ปฏิบัติงานจริงซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากสำหรับการเป็นช่างอุตสาหกรรม

2. การวิจัยครั้งต่อไปควรใช้แบบแผนการทดลอง ที่มีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแบบสุ่ม และมีการวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน (Randomized Control Group Pretest Posttest Design) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบผลการเรียนทดลองแบบปกติกับการเรียนทดลองด้วยสื่อชุดทดลองที่สร้างขึ้น

3. การวิจัยครั้งต่อไปควรใช้แบบแผนการทดลอง ที่มีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแบบสุ่ม ซึ่งเป็นเปรียบเทียบผลการเรียนในวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระหว่างการเรียนด้วยชุดทดลองการใช้มัลติมิเตอร์ กับการเรียนกับชุดทดลองและใบงานที่สร้างขึ้นในรูปแบบอื่น ๆ อาทิเช่น การเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือการเรียนกับชุดทดลองเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในรูปแบบอื่นๆ