

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยทำให้ตลาดแรงงานระดับพื้นฐานที่มีทักษะวิชาชีพ มีความต้องการกำลังคนเพิ่มสูงขึ้นเพื่อเพิ่มคุณภาพในการผลิต การเปลี่ยนแปลงและความต้องการดังกล่าวย่อมมีผลกระทบต่อสภาพของตลาดแรงงานซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการจัดอาชีวศึกษาของประเทศไทย (วีระศักดิ์ วงษ์สมบัติ, 2546) ได้กล่าวไว้ว่าในการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศที่ขยายตัวอย่างรวดเร็วเปลี่ยนแปลงไปสู่ความเป็นเทคโนโลยีมากขึ้น ทั้งด้านอุตสาหกรรมและการบริหารทำให้ตลาดแรงงานมีความต้องการแรงงานระดับพื้นฐานที่มีลักษณะวิชาชีพในอัตราที่สูงขึ้น เพื่อเพิ่มคุณภาพในการผลิตสามารถแข่งขันกับตลาดต่างประเทศได้ การเปลี่ยนแปลงและความต้องการดังกล่าวมีผลกระทบต่อตลาดแรงงาน ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการจัดการอาชีวศึกษาของประเทศ สภาพวิกฤติแรงงานไทยในปัจจุบัน พบว่า ในสถานประกอบการมีแรงงานที่ขาดคุณภาพ ขาดมาตรฐานสากล ไม่ตรงตามสาขางานที่สถานประกอบการต้องการ แรงงานที่ได้มาจำเป็นต้องนำมาฝึกอบรมให้ความรู้เพิ่มเติมก่อนจะลงมือปฏิบัติจริง ครูผู้สอนจึงต้องจัดการศึกษาโดยยึดพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2552 (เกษม วัฒนชัย, 2545) ซึ่งระบุไว้ว่า การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคมโดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึกอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์ จรรโลง ความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ อันเกิดจากสภาพแวดล้อม สังคม การเรียนรู้ และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต แนวทางการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ จะต้องมีจัดการเนื้อหาสาระสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียนและจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

จากกระแสการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง มีผลผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแนวคิดในการจัดการเมืองที่เรียกว่า ปฏิรูปการเมืองการปกครอง ซึ่งมีผลมาถึงแนวคิดในการปฏิรูปการศึกษาด้วยทั้งนี้เพราะการศึกษาเป็นกลไกสำคัญที่สามารถพัฒนาคุณภาพของบุคคลเพื่อให้บุคคลเหล่านั้นกลับมาพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองของประเทศให้อยู่รอดและทุกคนมีความสุขสาระสำคัญของการปฏิรูปการศึกษาแสดงออกเป็นตัวกำหนดการปฏิบัติในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งระบุไว้ชัดเจนให้มีการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญเพราะถือว่าเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ที่แท้ จริงและยั่งยืน (สมภาพ สุวรรณรัฐ, มปป. : 1)

การจัดการเรียนการสอนของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 จัดเพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559 โดยสนับสนุนให้การเรียนอาชีวศึกษามีมาตรฐานด้านวิชาชีพ เรียนรู้จนเกิดทักษะสามารถนำไปประกอบอาชีพได้ ดังนั้น การเรียนการสอนวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ จึงมีความสำคัญในระดับต้น ๆ ซึ่งวิชาที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก คือ วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 จากคำอธิบายรายวิชา ระบุให้มีการเรียนการสอนทั้งทฤษฎีและปฏิบัติงานควบคู่กันไป เพื่อพิสูจน์หลักการทางทฤษฎีว่าเป็นจริงตามที่เรียนหรือไม่ แต่ในการเรียนการสอนทางด้านปฏิบัติจะมีปัญหาค่อนข้างมาก เนื่องจากไม่มีชุดฝึกทักษะ ซึ่งในแต่ละครั้งจะอาศัยอุปกรณ์ต่าง ๆ มาต่อในแผงวงจรเอนกประสงค์ โดยเฉพาะเรื่องการฝึกใช้งานมัลติมิเตอร์ ทั้งชนิดแอนะล็อกและชนิดดิจิตอล ไม่มีแหล่งจ่ายแรงดัน และกระแสอ้างอิงที่สอดคล้องกับพิสัยวัดของมัลติมิเตอร์แต่ละชนิด จึงทำให้ผู้เรียนไม่มีทักษะในการใช้งานมัลติมิเตอร์ อีกทั้งมัลติมิเตอร์ที่นำมาใช้ในการฝึกทักษะยังไม่มีระบบป้องกันตัวเองที่ดีพอ จึงทำให้เกิดการชำรุดเสียหายแก่ตัวมัลติมิเตอร์อยู่บ่อยครั้ง ซึ่งต้องเสียค่าพิสัยและเวลาในการแก้ปัญหาขณะปฏิบัติงานซึ่งประมาณค่าไม่ได้ โดยมีค่ากล่าวถึงมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกในแวดวงครูอาชีวศึกษาที่สอนการใช้งานมิเตอร์ว่า มิเตอร์ 1 เดือน หรือมิเตอร์ 1 เทอม หมายความว่าถ้าดูแลดีจะใช้ได้ประมาณ 1 เทอม ถ้าดูแลไม่ดีจะใช้ได้ 1 เดือน หรือเมื่อปล่อยให้ผู้เรียนใช้ทดลองแบบอิสระอาจจะใช้ได้เพียง 1 สัปดาห์ ปัญหานี้เป็นที่มาของการสร้างระบบป้องกันให้กับแอนะล็อกมัลติมิเตอร์เพื่อป้องกันการชำรุด ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าการฝึกใช้มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิตอลซึ่งถูกผลิตมาโดยให้ระบบป้องกันได้ดีกว่า ผู้เรียนส่วนมากจึงคุ้นกับการใช้มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิตอลมากกว่าชนิดแอนะล็อก ปัญหาอีกประการหนึ่งที่สำคัญ คือ การฝึกวัดค่าความต้านทานพิสัยวัด $\times 1$ ซึ่งกินกระแสสูงสุดประมาณ 150 mA ซึ่งเมื่อต้องการวัดจำเป็นต้องมีการปรับให้เข็มชี้ศูนย์โอห์มจะกินกระแส 150 mA ทุกครั้งในขณะนั้น ถึงแม้จะกำชับผู้เรียนไม่ให้ปรับเข็มชี้ศูนย์นานกลับเหมือนการกระตุ้นว่าลองแตะใช้เข็มชี้ศูนย์นาน ๆ จะเกิดผลอย่างไร ภายในเวลาเรียน 3-4 ชั่วโมง ปรากฏว่าแบตเตอรี่ 1.5 V อ่อน ไม่สามารถปรับให้เข็มชี้ศูนย์โอห์มได้ การฝึกทดลองวัดค่าตัวต้านทานค่าต่ำ ๆ จะวัดค่าได้ไม่ถูกต้อง ทำให้การเรียนรู้สะกดเหมือนถูกขัดจังหวะและน่าเบื่อ ทำให้เกิดการทดลองที่ผิดพลาดไม่เป็นไปตามหลักการ ดังนั้น ผู้เรียนส่วนมากจะไม่เกิดทักษะในการใช้มัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกในระดับดี และสถานศึกษาไม่สามารถจัดสรรงบประมาณจัดซื้อให้เพียงพอกับการฝึกของผู้เรียน อาจจัดหามาได้ 1-2 เครื่อง ที่มาพร้อมกับพิสัยและแบตเตอรี่ต่อภาคเรียน หรือผู้สอนบางคนที่ได้รับผิดชอบในการสอนอาจซื้อมาใช้เองและควบคุมการสอนอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกบ้างเล็กน้อย ดังนั้น มัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกในอุดมคติ จึงหมายถึง ไม่ใช่แบตเตอรี่ภายในตัวเครื่อง มีระบบป้องกันการวัดเกินพิสัยวัดและผิดพิสัยวัดในทุกกรณี ซึ่งมัลติมิเตอร์ลักษณะนี้ไม่มีผู้ผลิตเพื่อจำหน่ายในที่ได้ด้วยเหตุผลทางการค้า และในส่วนการออกแบบการขยายพิสัยการวัดของมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกไม่มีความสอดคล้องกับมัลติมิเตอร์ที่ใช้งานจริงในปัจจุบัน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนค่อนข้างต่ำ

จากปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้ผู้รายงานได้ทำการศึกษาวิจัยรายงานการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 โดยมีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและ

ความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 2) เพื่อศึกษาระดับปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 และ 3) เพื่อศึกษาระดับความต้องการชุดฝึกและเอกสารประกอบ วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ผลการศึกษาพบว่า ความคิดเห็นของครูที่มีต่อสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 3.38 (S.D. = 0.58) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ข้อ 10) ท่านมีความต้องการเอกสารประกอบการสอนที่ครบถ้วนสมบูรณ์ สำหรับสอนวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าฯ ระดับใด มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด เท่ากับ 4.55 (S.D. = 0.73) รองลงมา ได้แก่ ข้อ 9) ท่านมีความต้องการชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าฯ ที่สมบูรณ์ ระดับใด มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด เท่ากับ 4.53 (S.D. = 0.78) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ได้แก่ ข้อ 5) ท่านมีชุดฝึกการขยายย่านการวัด มากน้อยเพียงใด มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 2.74 (S.D. = 0.94) ข้อเสนอแนะโดยผู้ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของครูที่มีต่อสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สำหรับข้อที่มีความถี่มากที่สุด ได้แก่ ต้องการชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าฯ อย่างมาก (F=18) รองลงมา คือ 1) ไม่มีชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าฯ ที่เป็นมาตรฐาน 2) ขาดครุภัณฑ์เกี่ยวกับวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าฯ (F=13) และ ต้องการชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าฯ ที่สมบูรณ์ที่สุด และต้องการเอกสารประกอบการสอนที่ครบถ้วน เพื่อใช้สำหรับสอนวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าฯ ระดับปวช. (F=12) 1) ไม่มีชุดฝึกปฏิบัติ ส่วนใหญ่จะต้องสร้างขึ้นเอง ซึ่งอาจจะไม่ครบถ้วนตามรายวิชา 2) ขาดงบประมาณในการจัดซื้อ เนื่องจากเครื่องมือวัดบางตัวมีราคาแพง 3) เครื่องมือวัดมีจำนวนไม่เพียงพอกับจำนวนนักศึกษาทำให้นักศึกษาบางส่วนไม่สนใจ ขาดทักษะในการใช้งาน (F=11) ควร มีชุดฝึกที่สามารถนำมาใช้กับมัลติมิเตอร์ได้ทุกย่านวัด (F=9) ชุดฝึกการสอนยังไม่สมบูรณ์ ทำให้การฝึกปฏิบัติยังขาดประสิทธิภาพ ผู้เรียนได้รับความรู้ไม่ครบถ้วนขาดการฝึกปฏิบัติที่มีมาตรฐานที่ดี และครุภัณฑ์วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีจำนวนน้อยและไม่ครบ (F=8) การเรียนการสอนรายวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้า ขาดเครื่องมือวัดที่สามารถวัดค่าอิมพีแดนซ์ และในการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ากรณีตัวย่านวัดผิด ควรมีวงจรถ่วงกันไม่ให้มัลติมิเตอร์พัง และเกิดความเสียหาย และการขยายย่านวัดควรมีคู่มือหรือแบบฝึกปฏิบัติ ในการคำนวณและสร้างเครื่องมือวัดในการใช้งาน เช่น DCV และให้นักศึกษาได้ทดลองบ้าง (F=7) ตามลำดับ

ซึ่งสภาพปัญหาดังกล่าวนี้ชี้ให้เห็นว่าปัญหาในการจัดการเรียนการสอนควรได้รับการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้การเรียนวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน จากการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยจึงมีความจำเป็นที่จะต้องออกแบบสร้างและพัฒนาชุดการสอน สำหรับวิชาที่เกี่ยวข้องกับมัลติมิเตอร์ทั้งหมดมารวมในชุดที่มีรูปแบบการฝึกใช้งานและออกแบบการขยายพิสัยวัดอย่างครบถ้วน โดยจะแบ่งเป็นชุดฝึกมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก ชุดฝึกดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบปรับเลือกพิสัย ดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบปรับเลือกพิสัย

อัตโนมัติ และมัลติมิเตอร์ทุกชนิดจำเป็นต้องมีจุดวัดอ้างอิงเพื่อฝึกทักษะการใช้งานมัลติมิเตอร์ พิสัยวัด ความต้านทาน, ค่าแรงดัน, ค่ากระแส ทั้งค่ากระแสไฟตรง และค่ากระแสไฟสลับ เพื่อให้ครอบคลุมทุก พิสัยวัดของมัลติมิเตอร์ทั้ง 3 แบบ เป็นต้น จึงต้องสร้างชุดฝึกในประเด็นดังกล่าวพร้อมกับให้สามารถ ทดลองขยายพิสัยวัดแอนะล็อกมัลติมิเตอร์ เพื่อให้ผลที่เกิดขึ้นทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้การใช้งาน มัลติมิเตอร์ได้ทุกชนิดอย่างรวดเร็ว เข้าใจวิธีการขยายพิสัยวัดของมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก โดยใช้ เวลาในการเรียนให้เป็นไปตามที่กำหนดในหน่วยการเรียนรู้ อีกหัวข้อที่ผู้เรียนมักถูกประเมินเฉพาะด้าน พุทธิพิสัย ไม่ได้มีโอกาสฝึกทักษะหรือทดลองปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับมาตรวัดกำลังไฟฟ้าและการวัดและ ทดสอบอิมพีแดนซ์ของเครื่องมือวัดไฟฟ้า เนื่องจากไม่มีชุดฝึกที่สมบูรณ์ ผู้วิจัยเล็งเห็นปัญหาในหัวข้อ นี้ จึงมีความจำเป็นต้องสร้างชุดฝึกมาตรวัดกำลังไฟฟ้าและอิมพีแดนซ์เครื่องมือวัดไฟฟ้า สำหรับการ ฝึกปฏิบัติได้จริงและถูกต้องครบถ้วน

ด้วยหลักการและเหตุผลดังกล่าว ผู้รายงานจึงมีความตั้งใจที่จะออกแบบสร้างและพัฒนา ชุดการสอน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ให้เป็นเครื่องมือในการสอนที่มี ประสิทธิภาพ เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สมบูรณ์ โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้และตรวจสอบความ ผิดพลาดจากผลการทดลองได้ด้วยตนเองและลดภาระการสอนของผู้สอนได้ ทั้งนี้เพื่อเป้าหมายในการ พัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนในวิชาชีพ ช่าง อิเล็กทรอนิกส์ และเป็นกำลังในการพัฒนาประเทศในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้ผู้รายงานได้ออกแบบสร้างและพัฒนาชุดการสอน วิชา เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 โดยมีวัตถุประสงค์ ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อออกแบบสร้างชุดฝึกมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกที่มีระบบป้องกัน
2. เพื่อออกแบบสร้างชุดฝึกดิจิทัลมัลติมิเตอร์แบบปรับเลือกพิสัยที่มีระบบป้องกัน
3. เพื่อออกแบบสร้างชุดฝึกดิจิทัลมัลติมิเตอร์แบบปรับเลือกพิสัยอัตโนมัติที่มีระบบ ป้องกัน
4. เพื่อออกแบบสร้างชุดฝึกการใช้งานมัลติมิเตอร์และทดลองขยายพิสัยการวัดแอนะล็อก มัลติมิเตอร์
5. เพื่อออกแบบสร้างชุดฝึกมาตรวัดกำลังไฟฟ้าและอิมพีแดนซ์เครื่องมือวัดไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์
6. เพื่อพัฒนาเอกสารประกอบการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556
7. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80

8. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน วิชา เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

9. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ก่อนเรียนและหลังเรียน

10. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอน วิชาเครื่องมือวัด ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

11. เพื่อประเมินชุดการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 โดยครูที่ได้รับการเผยแพร่ที่มีต่อชุดการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

สมมติฐานของการศึกษา

1. มัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก มีระบบป้องกันฟิวส์ขาด ระบบป้องกันการวัดค่าเกินพิสัย ระบบป้องกันการตั้งมิเตอร์ผิดพิสัยการวัดและระบบใช้ไฟฟ้าแทนแบตเตอรี่สามารถป้องกันได้ทุกพิสัย และมีความเที่ยงตรงในการวัดค่า

2. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบปรับเลือกพิสัย มีระบบป้องกันฟิวส์ขาด ระบบป้องกันการวัดค่า เกินพิสัย ระบบป้องกันการตั้งมิเตอร์ผิดพิสัยการวัดและระบบใช้ไฟฟ้าแทนแบตเตอรี่ สามารถป้องกัน ได้ทุกพิสัยและมีความเที่ยงตรงในการวัดค่า

3. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบปรับเลือกพิสัยอัตโนมัติ มีระบบป้องกันฟิวส์ขาด ระบบป้องกัน การวัดค่าเกินพิสัย ระบบป้องกันการตั้งมิเตอร์ผิดพิสัยการวัดและระบบใช้ไฟฟ้าแทนแบตเตอรี่ สามารถป้องกันได้ทุกพิสัยและมีความเที่ยงตรงในการวัดค่า

4. ชุดฝึกการใช้งานมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก และทดลองขยายพิสัยการวัดแอนะล็อก มัลติมิเตอร์ สามารถนำมาใช้เป็นจุดวัดอ้างอิงของมัลติมิเตอร์ทุกชนิด ฝึกได้ครบทุกพิสัยวัด และ มีความเที่ยงตรงในการวัดค่า

5. ชุดฝึกมาตรฐานวัดกำลังไฟฟ้าและอิมพีแดนซ์เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สามารถ ใช้ฝึกทักษะวัดค่ากำลังไฟฟ้าและอิมพีแดนซ์ได้ถูกต้อง และมีความเที่ยงตรงในการวัดค่า

6. เอกสารประกอบการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 มีประสิทธิภาพตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80

7. นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ ชุดการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพ พุทธศักราช 2556 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

8. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 อยู่ในระดับมาก

9. ครูที่ได้รับการเผยแพร่ที่มีต่อชุดการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 มีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของการศึกษา

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียน สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ระดับ ปวช.1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 41 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียน สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ระดับ ปวช.1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีการจับสลาก จำนวน 20 คน

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ เวลาที่ปฏิบัติการสอนวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 72 ชั่วโมง

4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการเรียนทดลองด้วยชุดการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อเรียนด้วยชุดการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 5.1 ชุดฝึกมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกที่มีระบบป้องกัน
- 5.2 ชุดฝึกดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบปรับเลือกพิสัยที่มีระบบป้องกัน
- 5.3 ชุดฝึกดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบปรับเลือกพิสัยอัตโนมัติที่มีระบบป้องกัน
- 5.4 ชุดฝึกการใช้งานมัลติมิเตอร์และทดลองขยายพิสัยการวัดแอนะล็อกมัลติมิเตอร์
- 5.5 ชุดฝึกมาตรวัดกำลังไฟฟ้าและอิมพีแดนซ์เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- 5.6 เอกสารประกอบการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 จำนวน 15 หน่วย ประกอบด้วย
 - หน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐานในการวัดและมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก
 - หน่วยที่ 2 เรื่อง มาตรวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง
 - หน่วยที่ 3 เรื่อง มาตรวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ
 - หน่วยที่ 4 เรื่อง มาตรวัดกระแสไฟตรง
 - หน่วยที่ 5 เรื่อง มาตรวัดความต้านทาน
 - หน่วยที่ 6 เรื่อง มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิตอล

- หน่วยที่ 7 เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของขดลวดเคลื่อนที่
- หน่วยที่ 8 เรื่อง การขยายพิสัยวัดกระแสไฟตรง
- หน่วยที่ 9 เรื่อง การขยายพิสัยวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง
- หน่วยที่ 10 เรื่อง การขยายพิสัยวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ
- หน่วยที่ 11 เรื่อง การขยายพิสัยวัดความต้านทาน
- หน่วยที่ 12 เรื่อง มาตรฐานกำลังไฟฟ้า
- หน่วยที่ 13 เรื่อง ออสซิลโลสโคป
- หน่วยที่ 14 เรื่อง เครื่องกำเนิดสัญญาณ
- หน่วยที่ 15 เรื่อง อิมพีแดนซ์ภายในเครื่องมือวัดไฟฟ้า

5.7 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 จำนวน 2 ชุด แบบคู่ขนาน ชุดละจำนวน 60 ข้อ

5.8 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 จำนวน 15 ชุด

5.9 แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยครูที่ได้รับการเผยแพร่ที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 แบ่งเป็น 5 ด้าน รวมจำนวน 21 ข้อ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ชุดฝึกมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกที่มีระบบป้องกัน สำหรับฝึกทักษะการใช้งาน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004
2. ได้ชุดฝึกมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลแบบปรับเลือกพิสัยที่มีระบบป้องกัน สำหรับฝึกทักษะการใช้งานในวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004
3. ได้ชุดฝึกมัลติมิเตอร์ชนิดดิจิทัลแบบปรับเลือกพิสัยอัตโนมัติที่มีระบบป้องกัน สำหรับฝึกทักษะการใช้งานในวิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004
4. ได้ชุดฝึกการใช้งานมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกและทดลองขยายพิสัยการวัดแอนะล็อกมัลติมิเตอร์
5. ได้ชุดฝึกมาตรฐานกำลังไฟฟ้าและอิมพีแดนซ์เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
6. ได้เอกสารประกอบชุดการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 ที่ถูกต้องสมบูรณ์
7. ได้ชุดการสอนราคาถูกและมีคุณภาพดี
8. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือลดการซื้อมัลติมิเตอร์มาทดแทนเมื่อชำรุด
9. ช่วยทำให้การฝึกปฏิบัติเป็นไปตามที่กำหนดในแผนการสอนหรือใช้เวลาน้อยกว่าที่กำหนด

10. ช่วยพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เหมาะสมกับการนำไปใช้เป็นสื่อการสอนในการพัฒนาผู้เรียน

11. เป็นแนวทางการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนในรายวิชาอื่นๆ ต่อไป

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดการสอน หมายถึง ชุดฝึกทักษะ จำนวน 5 เครื่อง เอกสารประกอบการสอน 4 เล่ม รวมทั้งหมด 9 รายการ มีรายละเอียด ดังนี้

- 1) ชุดฝึกมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกที่มีระบบป้องกัน
- 2) ชุดฝึกดิจิตอลมัลติมิเตอร์ชนิดแบบปรับเลือกพิสัยที่มีระบบป้องกัน
- 3) ชุดฝึกดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบปรับเลือกพิสัยอัตโนมัติที่มีระบบป้องกัน
- 4) ชุดฝึกการใช้งานมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อกและทดลองขยายพิสัยการวัดแอนะล็อกมัลติมิเตอร์

5) ชุดฝึกมาตรวัดกำลังไฟฟ้าและอิมพีแดนซ์เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

6) เอกสารประกอบการเรียนภาคทฤษฎี วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004

7) เอกสารประกอบการเรียนภาคปฏิบัติ วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004

8) คู่มือครู ภาคทฤษฎี วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004

9) คู่มือครู ภาคปฏิบัติ วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004

2. ประสิทธิภาพของชุดการสอน หมายถึง ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนทดลองด้วยชุดการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 ร่วมกับใบงาน ผ่านเกณฑ์ 80/80 ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากกระบวนการเรียนการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ระหว่างเรียนรู้ วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ซึ่งได้มาจากการทำแบบฝึกหัด ใบงานและแบบทดสอบ หลังเรียนประจำเอกสารประกอบการสอน รวมคะแนนทั้งสิ้น 589 คะแนน จำแนกได้ดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐานในการวัดและมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก จำนวน 35 คะแนน

หน่วยที่ 2 เรื่อง มาตรวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 30 คะแนน

หน่วยที่ 3 เรื่อง มาตรวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ จำนวน 30 คะแนน

หน่วยที่ 4 เรื่อง มาตรวัดกระแสไฟตรง จำนวน 25 คะแนน

หน่วยที่ 5 เรื่อง มาตรวัดความต้านทาน จำนวน 26 คะแนน

หน่วยที่ 6 เรื่อง มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิตอล จำนวน 63 คะแนน

หน่วยที่ 7 เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของขดลวดเคลื่อนที่ จำนวน 32 คะแนน

หน่วยที่ 8 เรื่อง การขยายพิสัยวัดกระแสไฟตรง จำนวน 37 คะแนน

- หน่วยที่ 9 เรื่อง การขยายพิสัยวัตแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 33 คะแนน
- หน่วยที่ 10 เรื่อง การขยายพิสัยวัตแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับจำนวน 32 คะแนน
- หน่วยที่ 11 เรื่อง การขยายพิสัยวัตความต้านทาน จำนวน 30 คะแนน
- หน่วยที่ 12 เรื่อง มาตรฐานกำลังไฟฟ้า จำนวน 50 คะแนน
- หน่วยที่ 13 เรื่อง ออสซิลโลสโคป จำนวน 41 คะแนน
- หน่วยที่ 14 เรื่อง เครื่องกำเนิดสัญญาณ จำนวน 40 คะแนน
- หน่วยที่ 15 เรื่อง อิมพีแดนซ์ภายในเครื่องมือวัดไฟฟ้า จำนวน 82 คะแนน

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนที่วัดจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนรู้อาศัยใช้ชุดการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 คะแนนรวม 60 คะแนน

3. ดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) หมายถึง ค่าแสดงความก้าวหน้าของนักเรียนหลังเรียนที่เรียนรู้อาศัยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

4. เอกสารประกอบการเรียนภาคทฤษฎี หมายถึง เอกสารที่ผู้รายงานพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เรียนในชั่วโมงทฤษฎี ประกอบด้วยเนื้อหา 15 หน่วย พร้อมแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัด ใบงาน และแบบทดสอบหลังเรียน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 จำแนกดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐานในการวัดและมัลติมิเตอร์ชนิดแอนะล็อก จำนวน 4 ชั่วโมง

- หน่วยที่ 2 เรื่อง มาตรฐานแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 4 ชั่วโมง
- หน่วยที่ 3 เรื่อง มาตรฐานแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ จำนวน 4 ชั่วโมง
- หน่วยที่ 4 เรื่อง มาตรฐานกระแสไฟตรง จำนวน 4 ชั่วโมง
- หน่วยที่ 5 เรื่อง มาตรฐานความต้านทาน จำนวน 4 ชั่วโมง
- หน่วยที่ 6 เรื่อง มัลติมิเตอร์ชนิดดิจิตอล จำนวน 8 ชั่วโมง
- หน่วยที่ 7 เรื่อง โครงสร้างและการทำงานของขดลวดเคลื่อนที่ จำนวน 4 ชั่วโมง
- หน่วยที่ 8 เรื่อง การขยายพิสัยวัตของมาตรฐานกระแสไฟตรง จำนวน 4 ชั่วโมง
- หน่วยที่ 9 เรื่อง การขยายพิสัยวัตแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 4 ชั่วโมง
- หน่วยที่ 10 เรื่อง การขยายพิสัยวัตแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ จำนวน 4 ชั่วโมง
- หน่วยที่ 11 เรื่อง การขยายพิสัยวัตความต้านทาน จำนวน 4 ชั่วโมง
- หน่วยที่ 12 เรื่อง มาตรฐานกำลังไฟฟ้า จำนวน 8 ชั่วโมง
- หน่วยที่ 13 เรื่อง ออสซิลโลสโคป จำนวน 4 ชั่วโมง
- หน่วยที่ 14 เรื่อง เครื่องกำเนิดสัญญาณ จำนวน 4 ชั่วโมง
- หน่วยที่ 15 เรื่อง อิมพีแดนซ์ภายในเครื่องมือวัดไฟฟ้า จำนวน 8 ชั่วโมง

5. เอกสารประกอบการเรียนภาคปฏิบัติ หมายถึง เอกสารที่ผู้รายงานพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เรียนในชั่วโมงปฏิบัติ ทั้งหมด ใบงาน 18 ใบงาน

6. คู่มือครู ภาคทฤษฎี วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หมายถึง เอกสารที่ผู้รายงานพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นคู่มือครูผู้สอนภาคทฤษฎี วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. คู่มือครูภาคปฏิบัติ วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หมายถึง เอกสารที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นคู่มือครูผู้สอนภาคปฏิบัติ วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 ประกอบด้วย เฉลยใบงาน 18 ใบงาน
8. นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560
9. ความพึงพอใจ หมายถึง ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004
10. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากการเรียนโดยใช้ชุดการสอน วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 2105-2004 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ที่ผู้รายงานสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ