

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาชุดสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดการสอนรายวิชาดังกล่าว ให้มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะนำไปใช้สอนจริงได้ โดยนำไปใช้สอนจริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษา สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 3-4 วิทยาลัยเทคนิคพะเยา จำนวน 42 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ผู้วิจัยขอสรุปอภิปรายผลและเสนอแนะตามลำดับ ดังนี้

- 5.1 สรุปผลการพัฒนาชุดการสอน
- 5.2 อภิปรายผลการพัฒนาชุดการสอน
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการพัฒนาชุดการสอน

ผลการพัฒนาชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ สรุปได้ดังนี้

5.1.1 การพัฒนาชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นเป็นชุดการสอน ใช้ร่วมกับสื่อประกอบประกอบการบรรยาย คำอธิบาย ภาพวิดิทัศน์ จำนวน 8 ชุดการสอน ภายในหนึ่งชุดการสอนประกอบด้วย คู่มือครู โครงการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ เอกสารประกอบการเรียน สื่อการเรียนการสอน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1.2 ประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยการนำคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบฝึกหัด ใบสั่งงาน ทั้ง 8 ชุดการสอน ต่อคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองใช้ครั้งที่ 3 ได้ค่า  $E_1/E_2 = 83.52/81.17$  แสดงว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และเป็นไปตามสมมุติฐานการสร้าง

5.1.3 คำนีประสิทธิผลของชุดการสอนจากการนำคะแนนก่อนเรียนหลังเรียนของ นักศึกษากลุ่มสอนจริง มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล พบว่า ชุดการสอนทั้ง 8 ชุด โดยรวมชุดการสอน ที่พัฒนาขึ้น มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7758 แสดงว่าผ่านเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผล 0.50

5.1.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนหลังเรียนของนักศึกษากลุ่มสอนจริง โดยนำผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ค่า t-test โดยการใช้ t-test Dependent พบว่า คะแนนทดสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หมายความว่าคะแนนทดสอบหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน เป็นไปตามสมมุติฐานการพัฒนา

5.1.6 ความพึงพอใจของนักศึกษากลุ่มสอนจริงที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชา โปรแกรม ซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 หลังการเรียนจบชุดการสอนแต่ละชุดและเมื่อเรียนครบทุกชุด การสอนนำคะแนนเฉลี่ยร้อยละมาหาค่าเฉลี่ยรวม พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วย ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมากเป็นไปตามสมมุติฐานการพัฒนาที่ตั้งไว้

## 5.2 อภิปรายผลการพัฒนาชุดการสอน

จากผลการพัฒนาชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิค การสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ สามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้อย่างมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด นักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนระดับมาก สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

5.2.1 ชุดสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ประกอบด้วย 8 ชุดการสอน 43 หัวข้อเรื่อง การที่ผลเป็นเช่นนี้ เนื่องจากการสร้างชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ผ่านกระบวนการศึกษา หลักสูตรรายวิชา การวิเคราะห์เนื้อหาจากการศึกษาค้นคว้า ตำรา เอกสาร และประสบการณ์การสอน ของผู้วิจัย จนได้หัวข้อเรื่องที่ครอบคลุม จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบาย รายวิชา แล้วทำการประเมินความสำคัญของหัวข้อเรื่องโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการ ประเมินหัวข้อเรื่องมีความสำคัญระดับมากที่สุด เมื่อได้หัวข้อเรื่องแล้วทำการศึกษาการออกแบบ ชุดการสอน ส่วนประกอบชุดการสอน และบริบทการจัดการเรียนการสอนทางอาชีวศึกษาเพื่อให้ ชุดการสอนสอดคล้องกับหลักการของหลักสูตร จุดประสงค์สาขาวิชาเทคนิคการผลิต มาตรฐาน วิชาชีพผู้สำเร็จการศึกษา สาขางานเครื่องมือกล จึงได้ชุดสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 เป็นชุดการสอน ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ร่วมกับสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา

ใช้บรรยายในชั้นเรียน มีขั้นตอนการออกแบบ 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1. วิเคราะห์เนื้อหา 2. วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 3. กำหนดเนื้อหาวิชา 4. สร้างใบเนื้อหาและแบบฝึกหัด 5. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ 4 ขั้น จากการสังเคราะห์รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติของนักการศึกษา จำนวน 4 ท่าน 6. ออกแบบและสร้างสื่อการสอน 7. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนั้นศึกษาหลักเกณฑ์การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน แบ่งได้เป็น 2 ชั้น คือชั้นที่ 1 พิจารณาปัจจัยเบื้องต้นได้แก่วัตถุประสงค์การสอน เนื้อหา พื้นฐานความรู้ของผู้เรียน สิ่งอำนวยความสะดวกและความคุ้มค่าในการใช้ ชั้นที่ 2 พิจารณาเลือกลักษณะของสื่อให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การสอน เหมาะสมกับระดับสติปัญญาและประสบการณ์ของผู้เรียน สามารถนำมาใช้ได้สะดวก สื่อการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 จึงประกอบด้วยสื่อเอกสาร สื่อประกอบคำอธิบายและสื่อของจริง ซึ่งสอดคล้องกับหลักเกณฑ์การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนที่กล่าวมาข้างต้น เมื่อดำเนินการสร้างชุดการสอนเสร็จแล้วได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมองค์ประกอบของชุดการสอนใน 7 ด้าน ได้แก่ 1) คู่มือครู 2) โครงการสอน 3) แผนการจัดการเรียนรู้ 4) เทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ 5) เอกสารประกอบการเรียน 6) สื่อประกอบการเรียนการสอน และ 7) ภาคผนวก ผลการประเมินองค์ประกอบชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างในชั้นการสร้างและพัฒนาชุดการสอน คือ นักศึกษาสาขาเครื่องมือกล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 1-2 วิทยาลัยเทคนิคพะเยา ทำการทดลอง 3 ครั้ง ทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองใช้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) ทดลองครั้งที่ 2 เป็นการทดลองใช้แบบกลุ่มเล็ก (1:10) ทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองใช้แบบกลุ่มใหญ่ (1:100) จึงทำให้ได้ชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2 = 83.52/81.17$  แล้วนำชุดการสอนที่ผ่านการทดลองใช้จนมีประสิทธิภาพนี้ไปใช้สอนจริงกับกลุ่มตัวอย่างในชั้นสอนจริงกับนักศึกษาสาขาวิชาเครื่องมือกล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 3-4 วิทยาลัยเทคนิคพะเยา พบว่า ชุดการสอนมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7758 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของพิทักษ์พงษ์ บุญประสมและสมบัติ เรืองแรงสกุล (2551) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่องการร่างและเขียนแบบภาพประกอบอุปกรณ์เครื่องกล สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับ มนูญ บุญประมุข (2552) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชา ไมโคร โปรเซสเซอร์หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.68/80.18 และยังสอดคล้องกับ ณีภูษพงษ์ ฉายแสงประทีป (2557) ได้ศึกษาการเรียนรู้อบบแบบลงมือปฏิบัติในรายวิชา TMT423

ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับอุตสาหกรรมท่องเที่ยว ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีเยี่ยมคิดเป็นร้อยละ 37.04 และผู้เรียนมีความพึงพอใจจากการเรียนแบบลงมือปฏิบัติในระดับมาก

จากผลการพัฒนาชุดการสอนดังกล่าวข้างต้น แสดงว่าชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ที่ผ่านการสร้างอย่างเป็นระบบ ตามลำดับขั้นตอนระเบียบวิธีการวิจัย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด ทำให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ดี

5.2.2 คำนี้นิประสิทธิผลชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ โดยรวมเท่ากับ 0.7758 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ 4 ขั้น ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักศึกษาทราบว่าเมื่อเรียนจบแล้วนักศึกษามีความรู้ในเรื่องใด การทดสอบก่อนเรียนจะทำให้นักศึกษาทราบว่าตัวนักศึกษามีพื้นฐานในเรื่องที่จะเรียนรู้ในวันนี้อยู่ในระดับใด เป็นการกระตุ้นให้นักศึกษาอยากที่จะเรียนรู้ในสิ่งที่ยังไม่รู้ เมื่อครูนำเข้าสู่บทเรียนจะทำให้นักศึกษาทราบว่าเรื่องที่เรียนไม่ใช่เรื่องที่ไกลตัว นักศึกษาก็จะปรับตัวให้พร้อมเพื่อการเรียนรู้หรือแสดงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่ครูแจ้งไป ขั้นที่ 2 ขั้นการสอนและลงมือปฏิบัติย่อย ครูบรรยายตามหัวข้อและสาธิตการทำงาน ให้นักศึกษาดูเป็นการพิสูจน์ในสิ่งที่ครูสอนไปว่าเป็นจริงทำให้นักศึกษาได้เห็นภาพการกระทำหรือทักษะ โดยการแตกทักษะเป็นทักษะย่อย ๆ และสาธิตส่วนย่อยแต่ละส่วน นักศึกษาสังเกตและปฏิบัติทักษะย่อยนั้นทีละส่วนอย่างช้า ๆ หากติดขัดทักษะใด ครูจะให้คำชี้แนะ และช่วยแก้ไขจนกระทั่งนักศึกษาทำได้ แล้วครูจะเริ่มสาธิตทักษะย่อยส่วนต่อไป ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนกระทั่งครบทุกส่วน ขั้นที่ 3 ขั้นลงมือปฏิบัติ แบบฝึกหัด จะเป็นเครื่องมือให้นักศึกษาได้ทบทวนในสิ่งที่เรียนรู้ไปก่อนหน้าที่จะปฏิบัติตามคำสั่งในใบสั่งงาน การทำเลียนแบบในขั้นปฏิบัติย่อยตามที่ครูสาธิตนั้นนักศึกษาย่อมจะรับรู้หรือสังเกตเห็นรายละเอียดต่าง ๆ ได้ไม่ครบถ้วน แต่อย่างน้อยนักศึกษาก็จะสามารถบอกได้ว่า ขั้นตอนหลักของการกระทำนั้น ๆ มีอะไรบ้าง จนกว่านักศึกษาก็ได้ลงมือปฏิบัติ ก็จะทราบว่ามียรายละเอียดใดบ้างที่ขาดหายไป การลงมือปฏิบัติตามใบสั่งงานจะช่วยให้นักศึกษาได้ประสบการณ์ในการทำงานและค้นพบปัญหาต่าง ๆ จึงช่วยให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้และปรับการปฏิบัติงานให้ถูกต้องสมบูรณ์ขึ้น ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป เมื่อนักศึกษาปฏิบัติงานเสร็จแล้ว ครูตรวจประเมินผลการปฏิบัติงาน ครูและนักศึกษายกกันสรุปกิจกรรมการเรียนการสอนโดยครูอาจแนะนำเทคนิควิธีการปฏิบัติงานที่จะช่วยให้นักศึกษาสามารถทำงานนั้นได้ดีขึ้น รวดเร็วขึ้น แล้วจึงให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติทั้ง 4 ขั้น กิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้จึงเป็น

กิจกรรมที่เน้นให้นักศึกษาเรียนรู้และฝึกทักษะเพื่อให้นักศึกษาคิดเป็นและแก้ปัญหาเป็น สร้างสรรค์ ประสิทธิภาพใหม่ที่ต่อเนื่องกับประสบการณ์เก่าเป็นการเรียนรู้ในแบบ Learning by doing เป็นการสอน ที่ให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เป็นการเรียนจากประสบการณ์ตรง นักศึกษาได้ลงปฏิบัติ ทักษะย่อย ๆ แล้วค่อยเชื่อมโยงต่อกันเป็นทักษะใหญ่ เทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ จึงสอดคล้องกับแนวคิดการศึกษาของจอห์น ดิวอี้ และ เดวิส เมื่อทำการหาค่าดัชนีประสิทธิผล ชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ทั้ง 8 ชุด การสอนจึงผ่านเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผล 0.50 และยังสอดคล้องกับ สันทนา สงครินทร์ (2555) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชาช่างไม้โครคอนโทรลเลอร์ หลักสูตร วิชาซีพีระยะสั้น พุทธศักราช 2548 มีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7884

จากผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7758 แสดงว่า นักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7758 หรือคิดเป็นร้อยละ 77.58

5.2.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเมื่อจัดการ เรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือ ปฏิบัติ พบว่านักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 22.79 และมี คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 58.51 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และหลังเรียนค่า t-test Dependent พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นได้ตาม สมมุติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากชุดการสอนที่สร้างขึ้น ประกอบด้วยสื่อ เช่น เอกสารประกอบการเรียน ใบเนื้อหา แบบฝึกปฏิบัติ แบบฝึกหัดใบสั่งงาน และสื่อโปรแกรมนำเสนอประกอบคำอธิบาย โดยเรียง เนื้อหาจากง่ายไปหายาก เนื้อหาแต่ละหน่วยไม่มากเกินไป และตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักศึกษา ศึกษาเนื้อหาจากใบเนื้อหาในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จบแล้ว ทำแบบฝึกปฏิบัติ เป็นการนำความรู้เชื่อมโยงกับการปฏิบัติและทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แล้วจึงปฏิบัติตามคำสั่ง ในใบสั่งงานเป็นการปฏิบัติตามคำสั่ง ทำให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะ ฝึกการแก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน และทราบข้อบกพร่องของตนเอง และเรียนรู้ที่จะหาวิธีแก้ไขข้อบกพร่องของตนเอง ดังนั้นเมื่อทำ การทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 จึงมีคะแนน ทดสอบสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ ชลิตร์ มณีสุวรรณ (2551) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ ชุดการสอนวิชาการส่งและจ่ายไฟฟ้า ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับมณูญ บุญย์ประมุข (2552) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ ชุดการสอนวิชา ไมโครโปรเซสเซอร์หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังคงคล้องกับมานิตย์ อินทร์คำเชื้อและคณะ (2554) ได้สร้างชุดการสอนวิชาการออกแบบงานโลหะแผ่น โดยการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนข้างต้น ชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาความรู้ ทักษะ และความเข้าใจของนักศึกษาได้ดี โดยจะเห็นได้ว่านักศึกษามีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.2.4 การประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ โดยภาพรวม นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.30 ข้อที่นักศึกษามีความพึงพอใจมากที่สุด คือ สื่อการสอนส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ย 4.77 รองลงมา คือ การนำเสนอเนื้อหา มีลำดับขั้นตอนชัดเจน ค่าเฉลี่ย 4.71 และรองลงมาคือ ใบสั่งงาน มีความง่ายเหมาะสม ค่าเฉลี่ย 4.62 ข้ออื่นๆ ที่ศึกษามีความพึงพอใจระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 4.57 ส่วนข้อที่นักศึกษามีความพึงพอใจระดับมาก มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.73 – 4.45 การที่ผลเป็นเช่นนี้เนื่องจากการพัฒนาชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ได้ดำเนินการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ลำดับขั้นตอน โดยเริ่มจากการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้รายวิชาดังกล่าว เมื่อทราบปัญหาและระดับของปัญหาแล้ว จึงศึกษาสิ่งที่กำหนดให้ในหลักสูตรรายวิชา เพื่อให้ทราบถึงขอบเขตเนื้อหา ศึกษาเอกสาร ตำราและปรึกษาผู้มีประสบการณ์ด้านงานเครื่องมืองกลซีเอ็นซี เพื่อให้ทราบหัวข้อหลัก หัวข้อย่อยของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นำหัวข้อที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสำคัญ เพื่อให้ทราบถึงระดับความสำคัญของแต่ละหัวข้อ ศึกษาขั้นตอนการออกแบบและองค์ประกอบของชุดการสอน เพื่อให้การสร้างชุดการสอนมีความสอดคล้องกับเนื้อหาของหลักสูตรรายวิชา เอกสารประกอบการเรียนมีการสื่อความหมายด้วยการมองเห็นภาพประกอบคำอธิบาย มีแบบฝึกหัด แบบฝึกปฏิบัติ และใบสั่งงาน ไว้สำหรับนักศึกษาใช้ตรวจสอบว่า ข้อมูลที่ได้รับนั้นเพียงพอหรือไม่ที่จะใช้แก้ปัญหา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจัดสร้างขึ้นตามขั้นตอน มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่างดีถึงดีมาก ค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเชื่อถือได้ นำชุดการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบชุดการสอน เพื่อให้ทราบว่าชุดการสอนในแต่ละองค์ประกอบมีความเหมาะสมระดับใด แล้วปรับปรุงชุดการสอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำชุดการสอนไปทดลองใช้กับนักศึกษา

แบบหนึ่งต่อหนึ่ง แบบกลุ่มเล็กและแบบกลุ่มใหญ่ เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อให้ได้ชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพ ใช้จัดการเรียนการสอน ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ จึงช่วยแก้ปัญหาที่ค้นพบให้นักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มานพ ห่วงภัย (2556) ได้พัฒนาชุดการสอนการควบคุมอัจฉริยะด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกรณีศึกษา พบว่าผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกรณีศึกษาผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

จากผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ อยู่ในระดับมาก ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นจึงสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอน เพื่อให้ให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

### 5.3 ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดการสอน

จากผลการศึกษาการพัฒนาชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 วิทยาลัยเทคนิคพะเยา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อให้การใช้ชุดการสอนที่สร้างขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

5.3.1 ครูควรศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหัวข้อเรื่อง และฝึกซ้อมการใช้สื่อภาพประกอบคำอธิบาย (Power Point) เพื่อให้ทราบถึงความหมายของปุ่มควบคุมการนำเสนอ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการสอนให้มากยิ่งขึ้นด้วย จะทำให้ทราบจังหวะและเวลาในการใช้สื่อแต่ละประเภท แต่ละครั้งจะสัมพันธ์กับเนื้อหาของหัวข้อเรื่องที่สอนในช่วงใด

5.3.2 ชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ แม้ว่าจะจัดสร้างตามกระบวนการและหลักการมาอย่างดีจนมีประสิทธิภาพแล้วก็ตาม แต่ก็ยังต้องอาศัยเทคนิคและวิธีสอนของครูในการถ่ายทอดข้อมูลให้กับผู้เรียน การบรรยายด้วยสื่อภาพประกอบคำบรรยาย (Power Point) ไม่ควรบรรยายนานเกินไป ครูควรสอดแทรกกิจกรรมระหว่างการบรรยายเป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องที่กำลังบรรยาย เช่น เมื่อบรรยายจบ 1 หัวข้อครูทำการสาธิตทักษะย่อยในแบบฝึกปฏิบัติ แล้วให้นักศึกษาทำเลียนแบบให้ถูกต้อง ครูสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา หากพบว่านักศึกษาคนใดยังปฏิบัติไม่ได้ครูก็สาธิตให้ดูซ้ำ

5.3.3 แบบฝึกปฏิบัติในเอกสารประกอบการเรียนของชุดการสอน วิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ใช้ฝึกทักษะการปฏิบัติงานด้วยการนำข้อมูลที่ได้รับในชั้นการสอนมาปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อให้ทราบผลของการปฏิบัติในขั้นนี้ผู้สอนควรให้นักศึกษาปฏิบัติเป็นกลุ่มเล็ก 2-3 คน เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้

ใช้ศักยภาพของแต่ละคนทั้งในด้านความคิด การกระทำและนำความรู้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิด และประสบการณ์ซึ่งกันและกัน จากนั้นผู้สอนถามถึงปัญหาในการปฏิบัติแล้วสาธิตทักษะย่อย ๆ ในแบบฝึกปฏิบัติ ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดเพื่อเป็นการทบทวนความรู้ก่อนให้นักศึกษาปฏิบัติงานตามใบสั่งงาน

5.3.4 การสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 เป็นวิชาที่ต้องศึกษาและปฏิบัติห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จึงเป็นอุปกรณ์การเรียนการสอนที่สำคัญที่จะช่วยให้การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนบรรลุดุวัตถุประสงค์รายวิชา ผู้สอนควรตรวจสอบความพร้อมด้านการใช้งานของคอมพิวเตอร์ ความพอเพียงของจำนวนคอมพิวเตอร์ในชั้นประกอบกิจกรรม การปฏิบัติงานตามใบสั่งงาน ควรเป็นนักศึกษา 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง มิฉะนั้นจะไม่ทราบว่านักศึกษาค้นใดมีความรู้ ความเข้าใจ ปฏิบัติงานได้ตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และทำให้ต้องใช้เวลาในชั้นประกอบกิจกรรมนานกว่าที่กำหนด ในขณะที่นักศึกษากำลังปฏิบัติงานตามใบสั่งงาน ผู้สอนควรเดินดูนักศึกษาสังเกตพฤติกรรม เพราะอาจมีนักศึกษาบางคนต้องการความช่วยเหลือ