รายงานวิจัย

เรื่อง การพัฒนาชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

นายศักดิ์ดา สิมเสมอ

สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคพะเยา

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อผู้วิจัย : นายศักดิ์ดา สิมเสมอ
สาขาวิชา : สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล วิทยาลัยเทคนิคพะเยา
ชื่อเรื่อง : การพัฒนาชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
ปีการศึกษา : 2560

บทคัดย่อ

การพัฒนาชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 80/80 2) เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยกำหนดค่าดัชนีประสิทธิผลไว้ > 0.50 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยใช้ t-test และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น

การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ขั้น ดังนี้ 1) ขั้นการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้วิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 2) ขั้นการสร้างและพัฒนาชุดการสอน ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ 3) ขั้นสอนจริงด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในขั้นพัฒนาชุดการสอนเป็นนักศึกษาสาขางานเครื่องมือกล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 1-2 จำนวน 32 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 วิทยาลัยเทคนิคพะเยา และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในขั้นสอนจริงเป็นนักศึกษา ชั้นปีที 2 กลุ่ม 3-4 จำนวน 42 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102- 2003 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพชุดการสอน และค่าดัชนีประสิทธิผลชุดการสอน ได้แก่ 1) ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น 2) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมุติฐานการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนด้วย t-test dependent

ผลการวิจัย พบว่า 1) โดยรวมชุดการสอนมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด 2) ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ E_1 เท่ากับ 83.52 และค่า E_2 เท่ากับ 81.17 ผลการใช้ชุดการสอน สอนจริง พบว่า 1) โดยรวมชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น มีค่าดัชนีประสิทธิผลตามเกณฑ์กำหนด

คือ เท่ากับ 0.7758 แสดงว่านักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7758 หรือคิดเป็นร้อยละ 77.58 2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมากที่เรียนด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น

ผลการวิจัยเพิ่มเติมจากการใช้ชุดการสอนเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้ พบว่า 1) โดยรวมนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น มีพฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับดี ร้อยละ 64.13 2) โดยรวมนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น มีเจตคติและคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดี และ 3) โดยรวมผู้ทดลองใช้ชุดการสอนจากการเผยแพร่ พบว่า ชุดการสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

Researcher : Mr. Sakda Simsamer

Department : Production Technology, Machine Tool Division, Phayao Technical college

Thesis Title : A Development of instructional package CNC Program Code 3102-2003 by practical teaching technique for Diploma level curriculum, BE.2014 of Vocational Education Commission

Academic Year : 2017

Abstract

The purposes of the Development of instructional package CNC Program Code 3102-2003 by practical teaching technique for Diploma level curriculum, BE.2014 of Vocational Education Commission are :

1. To develop and find effective of instructional packages for learning CNC Program by Setting the standard performance criterion at 80/80.

2. To find the effectiveness index of the developed instructional CNC package. The performance index is set to > 0.50

3. To compare the learning achievement of students before and after learning this developed instructional CNC package by using t-test

4. To study the satisfaction of students took this developed instructional CNC package.

This research implementation divided into 3 steps.

1. The study of the problems of learning management CNC Program Code 3102-2003 for Diploma level curriculum, BE.2014

2. Creating and developing instructional package. With practice teaching techniques.

3. Teach this developed instructional CNC package to 2 example groups of students. The group that used in the development of this teaching package which are mechanical instruments Students who attending Phayao Technical college for Diploma level. Group 1-2 is 32 of the first year students in 2nd semester of academic year 2016 teaching by 2nd year students. Group 3-4 is selected 42 students who registered for CNC Program Code 3102-2003 1st semester of academic year 2017. The tool used to determine the effectiveness of the development instructional package and the effectiveness index are 1) The developed instructional package. 2) A questionnaire on student

satisfaction with the developed instructional package. Statistic used in data analysis were percentage, mean, and standard deviation by using t-test dependent

From the research, we found that 1) Overall, developed instructional package are most appropriate. 2) The developed instructional package meet the required standard by E1 was 83.52 and E2 was 81.17. The results of teaching using the developed instructional package are 1) Overall, the efficiency index of the developed instructional package meet the standard. The efficiency index was 0.7758, indicating that the knowledge of students increased 0.7758 or 77.58% 2) A comparison of learning achievement of students who taking class with the developed instructional package. After the class is higher than before the class .05 level. 3) The students were very satisfied with the developed instructional package.

Additional research results from the use of developed instructional package for data analysis found that 1) Overall, students who study with the developed instructional package, the learning behavior was at a good level of 64.13% 2) Overall, students who took the developed instructional package have good attitude and desirable characteristics. 3) Overall, the experimental group who taught this package found that the developed instructional package is high quality

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกของอุตสาหกรรมกำลังก้าวสู่การปฏิวัติครั้งใหม่ ที่เรียกว่า อุตสาหกรรม 4.0 (Industries 4.0) ที่จะกลายเป็นการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญ 'Industry 4.0' มาจากชื่อนโยบายอุตสาหกรรมแห่งชาติของเยอรมนีที่ประกาศเมื่อปี ค.ศ. 2013 แนวคิดก็คือ โลกของเราจะเข้าสู่ช่วงการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 ภายใน 20 ปีข้างหน้า ทำให้หลายประเทศต่างก็ตื่นตัวกับผลกระทบที่จะติดตามมาด้วยเช่นเดียวกัน เนื่องจากปัจจุบันทุกประเทศบนโลกมีการเชื่อมต่อกันอย่างไร้พรมแดนในทุกมิติ ทั้งความร่วมมือทางการค้า ความร่วมมือด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ความร่วมมือทางด้านเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น ซึ่งแน่นอนว่า ในอีกมุมหนึ่ง ย่อมเกิดการแข่งขันกันสูงขึ้นเรื่อย ๆ ด้วยเหตุผลประการหลังนี้เอง หลายประเทศจำเป็นต้องปรับตัวสู่การพัฒนาในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ตามกันไป เพื่อเพิ่มศักยภาพของตนเองในการแข่งขัน การก้าวสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 จะมีเทคโนโลยีอัจฉริยะต่าง ๆ ที่เข้ามามีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนแปลงครั้งนี้ อาทิ เครื่องจักรกลที่คิดได้และสื่อสารเป็น 3D Printing ที่สามารถเปลี่ยนจินตนาการให้เป็นวัตถุของจริงที่จับต้องได้ หุ่นยนต์จะเข้ามาทำงานร่วมกับมนุษย์เสมือนเป็นเพื่อนร่วมงานคนหนึ่ง จุดเด่นของอุตสาหกรรม 4.0 คือการที่เครื่องจักรหรือระบบอัตโนมัติสามารถเชื่อมโยงเป็นส่วนหนึ่งของสังคมเครือข่ายผ่านอินเตอร์เน็ต จึงสามารถแบ่งปันข้อมูลข่าวสารถึงกันหมด รวมทั้งสามารถใช้ทรัพยากรบางส่วนร่วมกันได้ เครื่องจักรกลสำหรับอุตสาหกรรม 4.0 จะมีความสามารถที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก ทั้งในด้านการทำงานด้วยตนเอง ความยืดหยุ่นและการปรับตัวให้เข้ากับเงื่อนไขการผลิต ที่จะทำให้รูปแบบการผลิตเปลี่ยนแปลงไปอย่างสิ้นเชิง เพื่อประสิทธิภาพการผลิตและเพื่อตอบสนองความต้องการที่หลากหลายของผู้บริโภค (Blue Update Edition 16, Bangkokbiznews.com, Prachachat.net, tpemagazine.com By : Wilaiphan) ดังนั้นแนวโน้มของระบบการผลิตในอนาคตนั้น จะเป็นระบบการผลิตโดยปราศจากมนุษย์ คือ ระบบการผลิตโดยอาศัยคอมพิวเตอร์แบบบูรณาการ ซึ่งประกอบไปด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต เครื่องจักรควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ หุ่นยนต์สำหรับอุตสาหกรรมการผลิต พาหนะขนส่งแบบนำทางอัตโนมัติ ระบบรับและจัดเก็บแบบอัตโนมัติ เครื่องจักรที่สามารถควบคุมได้อย่างสมบูรณ์โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก หรือเครื่องซีเอ็นซี (Computerized Numerically Controlled Machines: CNC) สอดคล้องกับการเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 เครื่องจักรซีเอ็นซีมีลักษณะเด่น คือ ความยืดหยุ่นในการทำงานและความเป็นอิสระ กล่าวคือ แต่ละเครื่องจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์ภายในตัวเอง ดังนั้นจึงสามารถทำงานได้โดยลำพัง

หรือเชื่อมต่อการควบคุมระหว่างเครื่อง เครื่องซีเอ็นซีสามารถผลิตชิ้นงานได้หลากหลายแบบและหลากหลายขนาด ปัจจุบันเทคโนโลยีซีเอ็นซี (Computerized Numerical Control: CNC) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็นงานกัด (Milling) งานกลึง (Turning) งานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ อะไหล่ อุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ รวมถึงการสร้างแม่พิมพ์โลหะ (Die) การสร้างแม่พิมพ์พลาสติก (Mole) ล้วนแล้วแต่อาศัยเครื่องจักรซีเอ็นซี การผลิตด้วยเครื่องซีเอ็นซีจะต้องทำการเขียนโปรแกรมเอ็นซี (NC-Code) ควบคุมเครื่องให้เคลื่อนที่ไปยังพิกัดตำแหน่งเป็นเส้นตรง วงกลมหรือส่วนโค้งตามแบบงานและควบคุมความเร็วการเคลื่อนที่ของเครื่องมือกลซีเอ็นซี เป็นต้น

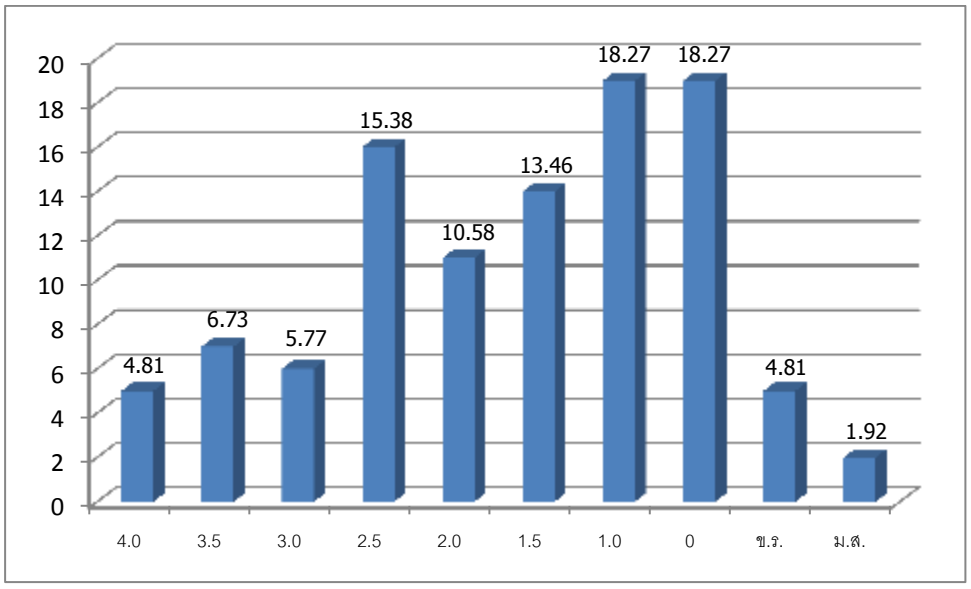
การจัดการเรียนการสอนทางอาชีวศึกษา มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับการฝึกปฏิบัติงานโดยใช้เครื่องมือและเครื่องมือกลต่าง ๆ เหมือนในโรงงานหรือสถานประกอบการ จนเกิดความชำนาญ เพราะตามหลักการทั่วไปของการเรียนรู้ที่แท้จริงต้องเกิดขึ้นที่ตัวของผู้เรียน การเรียนรู้เป็นสิ่งที่ทำแทนกันไม่ได้ ถ้าใครต้องการรู้คนนั้นก็ต้องลงมือเรียนเอง ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ในการปฏิบัติงานก็ต้องเป็นผู้ลงมือฝึกหัดและฝึกงานการทำงานด้วยตนเอง ดังนั้น ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอาชีวศึกษา ต้องเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เชื่อมโยงความรู้ด้านทฤษฎีสู่การปฏิบัติ ผู้สอนจึงต้องใช้สื่อการสอนและตัวอย่างต่าง ๆ ช่วยผู้เรียนสร้างการเรียนรู้ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำผลของการเรียนรู้ไปใช้ในการทำงานภาคปฏิบัติซึ่งต้องจัดให้มีความสอดคล้องกับการทำงานสถานประกอบการมากที่สุด (คู่มือการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริงเพื่อการปฏิรูปการเรียนการสอน, 2557, หน้า 2 - 6)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ รับผู้เข้าศึกษาต่อหลักสูตรนี้จากผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สาขาวิชาเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง สาขาวิชาอื่น หรือเทียบเท่าและผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม. 6) หรือเทียบเท่า ด้วยโครงสร้างหลักสูตรที่ต่างกันทำให้ผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม. 6) เมื่อเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล พบว่านักศึกษาขาดทักษะพื้นฐานทางด้านช่างอุตสาหกรรม ขาดทักษะการใช้โปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน ซึ่งเป็นรายวิชาที่ต้องเรียนรู้มาก่อนการเรียนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี และจากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มนี้ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 วิทยาลัยเทคนิคพะเยา ย้อนหลัง 3 ปีการศึกษา ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 ถึง 2559 จำนวน 104 คน (ภาคผนวก ฉ หน้า 315 ถึง 326)

ผู้วิจัยพบว่านักศึกษาจำนวน 59 คน คิดเป็นร้อยละ 56.73 มีทักษะ สมรรถนะรายวิชาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์พอใช้ (2.0) หมายถึงนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อน (1.5) เกณฑ์อ่อนมาก (1) ต่ำกว่าเกณฑ์ (0) ข.ร.และ ม.ส. (ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 132 ตอนที่ 82 ง, ว่าด้วยการประเมินผลการเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง, 2558 หน้า 13) รายละเอียดดังแสดงตารางที่ 1

ตารางที่ 1.1 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 จำแนกตามปีการศึกษา 2557 ถึง 2559

ปี	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน										
การศึกษา	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0	ข.ร.	ม.ส.	รวม
2557	1	4	3	4	4	4	0	14	0	2	36
2558	3	3	2	7	2	5	3	3	1	0	29
2559	1	0	1	5	5	5	16	2	4	0	39
รวม	5	7	6	16	11	14	19	19	5	2	104
ร้อยละ	4.81	6.73	5.77	15.38	10.58	13.46	18.27	18.27	4.81	1.92	100
รวม	43.27					56.73					



ภาพที่ 1.1 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี ปีการศึกษา 2557-2559

ที่มา : งานวัดผลและประเมินผล วิทยาลัยเทคนิคพะเยา

นักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับต่ำกว่าเกณฑ์พอใช้ (2.0) จะไม่สามารถคิดคำนวณโดยใช้สูตรหรือนิยามทางคณิตศาสตร์อย่างง่ายได้ (ณัฐสิฎ รักษเกียรติวงศ์, การปฏิรูปอาชีวศึกษาของประเทศไทย, 2559, หน้า 8) เพราะทักษะด้านคณิตศาสตร์มีความสำคัญมากสำหรับการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในกำกับของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ สอดคล้องกับ สงวน ศรีราม (2555) รายงานวิจัยการพัฒนาชุดการสอน วิชางานเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 2102-2106 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ.2546) วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ พบว่านักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำจะขาดความรู้ ขาดทักษะความชำนาญในการปฏิบัติงาน และขาดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของสถานประกอบการ

จากข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสภาพปัญหาของนักศึกษา ผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทางพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา โดยศึกษาจุดมุ่งหมาย โครงสร้าง คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์รายวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อปรับเปลี่ยนวิธีสอนแบบบรรยายและแบบสาธิตที่ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง นักศึกษามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนน้อยไม่ตอบเสนอความต้องการและความแตกต่างระหว่างบุคคล ความรู้ที่นักศึกษาได้รับจากการฟัง การดูหรือการสังเกตไม่เกิดการพัฒนาด้านทักษะความชำนาญในการปฏิบัติงาน การปรับเปลี่ยนวิธีสอนเพื่อพัฒนานักศึกษาให้มีความรู้ ความสามารถ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีสมรรถนะวิชาชีพตามวัตถุประสงค์รายวิชา และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักศึกษาได้เกิดการเรียนรู้ ได้รับประสบการณ์ตรง เข้าใจเนื้อหา หลักการทฤษฎี กระตุ้นให้นักศึกษาตั้งใจเรียน กระตือรือร้นในการเรียน เสริมสร้างประสบการณ์วิชาชีพ ผู้สอนสามารถถ่ายทอดวิธีการปฏิบัติงานอย่างมีขั้นตอน ผู้วิจัยจึงได้สร้างนวัตกรรมชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งชุดการสอนด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ นักศึกษาจะได้ลงมือปฏิบัติตามเงื่อนไขหรือสถานการณ์ซ้ำ ๆ จากง่ายไปหายาก มีการเชื่อมโยงทฤษฎีสู่การปฏิบัติ เสริมสร้างทักษะความชำนาญในการปฏิบัติงานตลอดจนใช้ในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของนักศึกษาให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของสถานประกอบและส่งผลให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เพราะชุดการสอนคือ ชุดสื่อประสมซึ่งผลิตขึ้นมาอย่างมีระบบ มีความสมบูรณ์เบ็ดเสร็จในตัวเอง โดยมีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ชุดการสอนจึงมีบทบาทต่อการเรียน

การสอนทุกระดับทั้งในปัจจุบันและในอนาคต ทำให้เกิดประโยชน์และคุณค่าในการเรียนการสอนอย่างมาก (ชัยยงค์ พรหมวงค์, 2551) สอดคล้องกับ มานิตย์ อินคำเชื้อและคณะ (2554) รายงานการสร้างชุดการสอนวิชาการออกแบบงานโลหะแผ่นโดยการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ดับ .05 และยังสอดคล้องกับ ณัฏฐพงษ์ ฉายแสงประทีป (2558) การศึกษาการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติในรายวิชา TMT423 ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับ อุตสาหกรรมท่องเที่ยว พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.79)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 โดยกำหนดเกณฑ์ไว้ 80/80

2. เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยใช้ชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 โดยกำหนดค่าดัชนีประสิทธิผลไว้ > 0.50

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 โดยใช้ t-test

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

สมมุติฐานของการวิจัย

1. ชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2. ชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ที่พัฒนาขึ้นทุกชุดมีค่าดัชนีประสิทธิผล > 0.05

3. นักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ค่าเฉลี่ยทุกด้านในระดับมาก

ขอบเขตของการวิจัย

1. ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษา สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 2 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 320 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1.2.1 กลุ่มที่ 1 ใช้ในการทดลอง (Try-Out) คือ นักศึกษาสาขางานเครื่องมือกล สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 1-2 วิทยาลัยเทคนิคพะเยา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 31 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง แบ่งนักศึกษาเป็น 3 กลุ่ม (เก่ง ปานกลาง อ่อน) เพื่อทำการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง 3 คน การทดลองแบบกลุ่มเล็ก 9 คน และการทดลองแบบกลุ่มใหญ่ 15 คน

1.2.2 กลุ่มที่ 2 ใช้สอนจริง (Trial Run) คือ นักศึกษาสาขางานเครื่องมือกล สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 3-4 วิทยาลัยเทคนิคพะเยา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 42 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

2. ด้านเนื้อหา การวิจัยครั้งนี้เพื่อพัฒนาชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 โดยมีเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา ครอบคลุมคำอธิบายรายวิชา เนื้อหาสาระทั้งหมดที่ผ่านการวิเคราะห์มาแล้วสามารถแบ่งเป็นชุดการสอนได้ 8 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี
ชุดที่ 2 เรื่อง การวางแผนงานเขียนโปรแกรมเอ็นซี
ชุดที่ 3 เรื่อง การโปรแกรมเอ็นซีงานกัด
ชุดที่ 4 เรื่อง การโปรแกรมย่อยชดเชยรัศมีดอกกัด
ชุดที่ 5 เรื่อง การโปรแกรมเอ็นซีวัฏจักรงานกัด
ชุดที่ 6 เรื่อง การแก้ไขโปรแกรมเอ็นซีงานกัด
ชุดที่ 7 เรื่อง การโปรแกรมเอ็นซีงานกลึง
ชุดที่ 8 เรื่อง การโปรแกรมเอ็นซีวัฏจักรงานกลึง

3. ด้านส่วนประกอบของชุดการสอน ประกอบด้วย
   3.1 คู่มือครู
   3.2 โครงการสอน
   3.3 แผนการจัดการเรียนรู้
   3.4 เอกสารประกอบการเรียน
   3.5 สื่อประกอบการเรียนการสอน
   3.6 ภาคผนวก
   3.7 บรรณานุกรม
4. ด้านระยะเวลา
   ระยะเวลา 3 ปีการศึกษา เริ่มภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดการสอน หมายถึง เอกสารการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้วิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2. เทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หมายถึง วิธีสอนที่ให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติภายหลังการสาธิตหรือการบรรยายของครู การลงมือปฏิบัติจริงของนักศึกษามุ่งให้เกิดการผสมผสานระหว่างทฤษฎีและปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจทฤษฎีสู่การพัฒนาทักษะปฏิบัติ

3. คู่มือครู หมายถึง เอกสารชี้แจงวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้ชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถใช้ชุดการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 2 หมายถึง การรวมกลุ่มของสถานศึกษา ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาคเหนือตอนบน จำนวน 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดเชียงราย จังหวัดพะเยา จังหวัดแพร่ และจังหวัดน่าน ที่จัดตั้งขึ้นตามกฎกระทรวงการรวมสถานศึกษาอาชีวศึกษาเพื่อจัดตั้งสถาบันการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2555

5. ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาที่ได้จากการเรียนด้วยชุดการสอนโดยการคำนวณจากคะแนนในการทำแบบฝึกหัดท้ายบท ใบสั่งงาน งานที่มอบหมายและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนที่นักศึกษาสามารถทำแบบฝึกหัดท้ายบท ใบสั่งงาน งานที่มอบหมายได้ถูกต้องโดยคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนที่นักศึกษาสามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ถูกต้องโดยคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 80

6. ประสิทธิผล หมายถึง เกณฑ์การยอมรับความสามารถของชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ซึ่งสามารถคำนวณได้จากค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน (Post-test) เมื่อนักศึกษาเรียนครบทุกชุดการสอน

7. ใบเนื้อหา หมายถึง เอกสารที่บอก อธิบายข้อมูล เนื้อหาทางทฤษฎีตามหัวข้อเรื่อง ซึ่งจัดทำขึ้นตามการวิเคราะห์วัตถุประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003

8. แบบฝึกปฏิบัติ หมายถึง เอกสารที่บอกขั้นตอนการปฏิบัติงานให้นักศึกษาฝึกทักษะย่อย ๆ แต่ละรายการทักษะ

9. ใบสั่งงาน หมายถึง เอกสารสำหรับให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติเชื่อมโยงทักษะย่อย ๆ จนสามารถปฏิบัติตามคำสั่งในใบสั่งงานได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ด้วยตัวของนักศึกษาเอง

10. แบบฝึกหัด หมายถึง เอกสารที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักศึกษาได้ทำกิจกรรมที่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องและวัตถุประสงค์เป็นการวัดความก้าวหน้าระหว่างเรียน

11. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนการทดสอบของนักศึกษาที่ได้จากการประเมินผลหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง และได้ตรวจสอบคุณภาพแล้ว

12. แบบทดสอบก่อนเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนของนักศึกษาในแต่ละหัวข้อเรื่อง

13. แบบทดสอบหลังเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนจบในแต่ละหัวข้อเรื่อง

14. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์และสร้างขึ้น ตรงกับวัตถุประสงค์การสอน เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปลายภาคเรียน

15. นักศึกษา หมายถึง ผู้เรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 วิทยาลัยเทคนิคในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 2 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

16. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้มีคุณวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี มีวิทยฐานะไม่ต่ำกว่าครูชำนาญการพิเศษและเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ การสอนประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม การวัดผลการประเมินผลการเรียน หรือการวิจัยทางการศึกษา ไม่ต่ำกว่า 10 ปี

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ถ้าผลการวิจัยเป็นไปตามความสมมุติฐานที่ตั้งไว้ จะได้ชุดการสอนที่เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

2. เป็นแนวทางในการพัฒนาชุดการสอนในรายวิชาอื่น ๆ ทีมีลักษณะคล้ายคลึงกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการกำหนดกรอบแนวคิดในการสร้างและพัฒนาชุดการสอน ดังนี้

1. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557
2. ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดการสอน
3. แนวคิด ทฤษฎีวิธีสอนวิชาเทคนิค
4. หลักเกณฑ์การเลือกสื่อการเรียนการสอน
5. การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบ
6. การหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลชุดการสอน
7. ทฤษฎีความพึงพอใจ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
9. กรอบแนวคิดการวิจัย

1. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ วิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003

เนื่องจากหลักสูตร คือ โครงสร้างของเนื้อหาวิชา หรือประสบการณ์ต่าง ๆ หรือศาสตร์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ รวมทั้งการมีส่วนร่วมกิจกรรมเสริมสร้างประสบการณ์ ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนจำเป็นต้องทราบถึงความคาดหวังของหลักสูตรในภาพรวมที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะในด้านต่าง ๆ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.1 หลักการของหลักสูตร

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 มีหลักการของหลักสูตร 5 ประการ ดังนี้

1.1.1 เป็นหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เพื่อพัฒนากำลังคนระดับเทคนิคให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานและประกอบอาชีพอิสระ สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ทั้งในระดับชุมชน ระดับท้องถิ่นและระดับชาติ

1.1.2 เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เน้นสมรรถนะด้วยการปฏิบัติจริง สามารถเลือกวิธีเรียนได้ตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเทียบโอนผลการเรียน สะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิชาการ สถานประกอบการและสถานประกอบอาชีพอิสระ

1.1.3 เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นให้ผู้สำเร็จการศึกษามีสมรรถนะในการประกอบอาชีพมีความรู้เต็มภูมิ ปฏิบัติได้จริง มีความเป็นผู้นำและสามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี

1.1.4 เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน

1.1.5 เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา ชุมชนและท้องถิ่น มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

1.2 จุดประสงค์สาขาวิชาเทคนิคการผลิต

เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะตามหลักการของหลักสูตรจึงได้กำหนดจุดประสงค์สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ดังนี้

1.2.1 เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะด้านการสื่อสาร ทักษะการคิดและการแก้ปัญหา และทักษะทางสังคมและการดำรงชีวิตในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ

1.2.2 เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการบริหารและจัดการวิชาชีพ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและหลักการของงานอาชีพที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพช่างเทคนิคการผลิตให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของเศรษฐกิจ สังคมและเทคโนโลยี

1.2.3 เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทำงานในกลุ่มงานพื้นฐานด้านอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องมือกล แม่พิมพ์โลหะ แม่พิมพ์พลาสติก และชิ้นส่วนยานยนต์

1.2.4 เพื่อให้สามารถสร้างสรรค์ แก้ปัญหา และนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องมือกล แม่พิมพ์โลหะ แม่พิมพ์พลาสติก และชิ้นส่วนยานยนต์

1.2.5 เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานในกลุ่มงานด้านอุตสาหกรรมการผลิต เครื่องมือกล แม่พิมพ์โลหะ แม่พิมพ์พลาสติก และชิ้นส่วนยานยนต์

1.2.6 เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานด้านช่างเทคนิคการผลิตในสถานประกอบการและประกอบอาชีพอิสระ รวมทั้งการใช้ความรู้และทักษะเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้

1.2.7 เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย เป็นผู้มีความรับผิดชอบต่อสังคม สิ่งแวดล้อม ต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด

1.3 มาตรฐานวิชาชีพผู้สำเร็จการศึกษา สาขางานเครื่องมือกล

เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีคุณภาพ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 จึงได้กำหนดมาตรฐานวิชาชีพผู้สำเร็จการศึกษา สาขางานเครื่องมือกล ดังนี้

1.3.1 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่

1.3.1.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ เช่น ความเสียสละ ซื่อสัตย์สุจริต กตัญญูกตเวที อดกลั้น ละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน มีจิตสำนึกและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพและสังคม เป็นต้น

1.3.1.2 ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย เช่น ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความรักสามัคคี มีมนุษยสัมพันธ์ เชื่อมั่นในตนเอง ขยัน ประหยัด อดทน พึ่งตนเอง ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัยอาชีวอนามัย การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

1.3.1.3 ด้านทักษะทางปัญญา เช่น ความรู้ในหลักทฤษฎี ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ เป็นต้น

1.3.2 ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป ได้แก่

1.3.2.1 สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในชีวิตประจำวันและเพื่อพัฒนางานอาชีพ

1.3.2.2 แก้ไขปัญหาและพัฒนางานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

1.3.2.3 มีบุคลิกภาพและคุณลักษณะเหมาะสมกับการปฏิบัติงานอาชีพและการอยู่ร่วมกับผู้อื่น

1.3.2.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมและพัฒนางานอาชีพ

1.3.3 ด้านสมรรถนะวิชาชีพ ได้แก่

1.3.3.1 วางแผน ดำเนินงาน จัดการและพัฒนางานอาชีพตามหลักการและกระบวนการ โดยคำนึงถึง การบริหารงานคุณภาพ การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม และหลักความปลอดภัย

1.3.3.2 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่อพัฒนางานอาชีพ

1.3.3.3 อ่านแบบ เขียนแบบ และวิเคราะห์แบบงาน

1.3.3.4 เลือกใช้วัสดุอุตสาหกรรมตามคุณลักษณะงาน

1.3.3.5 ปรับ แปรรูปและขึ้นรูปงานด้วยเครื่องมือกล

1.3.3.6 เขียนโปรแกรมเอ็นซี

1.3.3.7 ตรวจสอบชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัดที่มีความละเอียดสูง

1.3.3.8 ปรับปรุง ทดสอบสมบัติโลหะ

1.3.3.9 ตรวจสอบ และวางแผนการซ่อมบำรุงเครื่องมือกล

1.3.3.10 อ่านแบบ เขียนแบบและวิเคราะห์แบบงานเครื่องมือกล

1.3.3.11 ผลิตชิ้นส่วนเครื่องมือกล ด้วยเครื่องมือกล และเครื่องมือกลซีเอ็นซี

1.3.3.12 ตรวจสอบ ถอด และประกอบชิ้นส่วนเครื่องมือกล

1.4 สิ่งที่กำหนดให้ในรายวิชา

สำหรับสิ่งที่กำหนดให้ในรายวิชา วิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 4 หน่วยกิต 3

1.4.1 จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1.4.1.1 เข้าใจหลักการเขียนโปรแกรมเอ็นซี ควบคุมเครื่องมือกลซีเอ็นซี

1.4.1.2 เขียนโปรแกรมงานกัด งานกลึง และจำลองการทำงานของโปรแกรม (Simulation)

1.4.1.3 มีเจตคติและกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรับผิดชอบ มีความประณีต รอบคอบ ปลอดภัย โดยตระหนักถึงคุณภาพงาน

1.4.2 สมรรถนะรายวิชา

1.4.2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานเครื่องมือกลซีเอ็นซี

1.4.2.2 วางแผนงานและลำดับขั้นตอน เขียนโปรแกรมเอ็นซี งานกัดและงานกลึง

1.4.2.3 ปฏิบัติงานกัดด้วยคำสั่งการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง เส้นโค้ง โปรแกรมย่อย (Sub Program) และคำสั่งวัฏจักร ตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรมงานกัด

1.4.2.4 ปฏิบัติงานกลึงด้วยคำสั่งการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง เส้นโค้ง โปรแกรมย่อย (Sub Program) และ คำสั่งวัฏจักรแบบ Straight Taper Face คำสั่งวัฏจักรอื่น ตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรมงานกลึง

1.4.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับหลักการทำงานเครื่องมือกลซีเอ็นซี วางแผนงาน และลำดับขั้นตอนการเขียนโปรแกรมเอ็นซี งานกัดและงานกลึง เลือกใช้เครื่องมือตัด ชดเชยรัศมีเครื่องมือตัด กำหนดศูนย์งาน การเขียนโปรแกรมเอ็นซีและจำลองการทำงานของโปรแกรม (Simulation) ปฏิบัติงานกัดด้วยคำสั่งการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง เส้นโค้ง โปรแกรมย่อย (Sub Program) และคำสั่งวัฏจักร Mirror Scaling Datum Shift Drilling Tapping Boring Slot and Pocket ตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรมงานกัด ปฏิบัติงานกลึงด้วยคำสั่งการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง เส้นโค้ง โปรแกรมย่อย (Sub Program) และคำสั่งวัฏจักรแบบ Straight Taper Face คำสั่งวัฏจักร (Cycle) Turning Facing Pattern Repeating Contour Finishing Threading Drilling Grooving Part-off ตรวจสอบและแก้ไขงานกลึง

1.5 การจัดการเรียนการสอนทางอาชีวศึกษา

คู่มือการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริงเพื่อการปฏิรูปการเรียนการสอน (2557, หน้า 2 - 6) หลักการหรือลักษณะการจัดการเรียนการสอนสายอาชีพหรืออาชีวศึกษาที่สำคัญและมีความสอดคล้องกัน สรุปได้ดังนี้

1.5.1 จุดประสงค์การจัดการเรียนการสอน

ลักษณะของจุดประสงค์การสอนในการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาต้องจัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน คือ

1.5.1.1 ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องการทำงาน เกิดความคิดรวบยอดและหลักการ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์กับการทำงานหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ มิใช่รู้แต่เฉพาะตัวอย่างที่ผู้สอนแสดงให้ดูเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องเสริมด้วยการฝึกทักษะการคิดลงในแผนการจัดการเรียนรู้ด้วย

1.5.1.2 ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความรักในงานที่ทำ ฝึกอุปนิสัยและความคิดในการทำงานให้สอดคล้องกับงานอาชีพ มีความใฝ่รู้และมุ่งมั่นพัฒนาตนเองอยู่เสมอ

1.5.1.3 ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) มุ่งเน้นให้การฝึกปฏิบัติงานโดยใช้เครื่องมือเครื่องใช้ และเครื่องจักรต่าง ๆ เหมือนในโรงงานหรือสถานประกอบการจนเกิด

ความชำนาญถึงระดับสามารถใช้ข้อมูลจากผลของการฝึก ตั้งเกณฑ์มาตรฐานในการทำงานและตรวจสอบผลของการทำงานด้วยตนเองได้

1.5.2 เนื้อหาสาระของเรื่องที่จะสอน

ลักษณะของเนื้อหาสาระของเรื่องที่สอนในการจัดการเรียนการสอนจะมีความเกี่ยวข้องกับเรื่อง 3 เรื่อง คือ

1.5.2.1 ความรู้ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน มีลักษณะเป็นหลักการที่สามารถนำไปประยุกต์

1.5.2.2 ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงานเทคนิคเฉพาะที่จะทำให้งานได้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

1.5.2.3 ความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะนิสัยที่ดีที่เกิดจากการฝึกงาน และมีผลป้อนกลับไปทำให้การทำงานได้ผลดี และพัฒนาเป็นลักษณะนิสัยถาวรของผู้เรียน

1.5.3 ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอาชีวศึกษา

กิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีเมื่อจัดแล้วต้องทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์ของการสอน ผู้สอนต้องออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงยุทธศาสตร์การสอนที่จะนำมาใช้แล้วเกิดผลในการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาอย่างได้ผล ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ความคิดรวบยอดและหลักการ ผู้สอนจึงต้องใช้สื่อการสอนและตัวอย่างต่าง ๆ ช่วยผู้เรียนสร้างการเรียนรู้ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำผลของการเรียนรู้ไปใช้ทำความเข้าใจการทำงานภาคปฏิบัติซึ่งต้องจัดให้มีความสอดคล้องกับการทำงานสถานประกอบการมากที่สุด ดังนั้นจึงต้องมีการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนสำหรับเนื้อหาที่เป็นทฤษฎี และที่โรงฝึกงานหรือสถานประกอบการสำหรับเนื้อหาที่เป็นปฏิบัติ สำหรับการปลูกฝังให้เกิดการเรียนรู้ด้านจิตพิสัยจะมีการสอดแทรกไว้ในการจัดการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ โดยเฉพาะภาคปฏิบัติที่จัดไว้จะต้องมุ่งเน้นการฝึกอบรมให้เกิดลักษณะนิสัยที่ดีในการทำงาน และเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ในการจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนอาชีวศึกษา กำหนดให้มีการจัดกิจกรรมเสริมสร้างหลักสูตรขึ้น ให้ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมในลักษณะของโครงการและชมรมต่าง ๆ จัดภายในและภายนอกสถานศึกษา เช่น โครงการแข่งขันทักษะ ตอบปัญหาวิชาการ ฝึกอบรม พัฒนาจิตใจ กิจกรรมให้บริการและบำเพ็ญประโยชน์ต่อสังคมในลักษณะต่าง ๆ คือ เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความสำคัญและจำเป็นต้องจัดให้กับผู้เรียนอาชีวศึกษาด้วย

1.5.4 สื่อการเรียนการสอน

สื่อการสอนที่ดีจะต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตรงกับจุดประสงค์การสอนที่ระบุไว้โดยงานในเวลาที่รวดเร็ว สื่อการสอนที่มีหลายแบบ ผู้สอนต้องเลือกใช้สื่อที่จะช่วยให้

ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในงานที่ทำจึงจำเป็นต้องศึกษาจากของจริง แต่ในการทำงานของเครื่องจักรกลหรือเครื่องมือจริงบางอย่างก็ไม่สามารถมองเห็นกระบวนการได้ครบทั้งหมด เช่น การทำงานของเครื่องยนต์ในรถยนต์ หรือการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้าวงจร หรือของจริงบางอย่างที่ต้องการศึกษาก็มีขนาดใหญ่มากหรือเล็กมากจนไม่สะดวกในการศึกษาสังเกต จึงต้องใช้แบบจำลองเป็นสื่อในการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจดีกว่าการสอนโดยใช้จินตนาการ ซึ่งตรวจสอบไม่ได้ว่าผู้เรียนจินตนาการได้ของที่ถูกต้องเหมือนกันหรือไม่ ผู้สอนอาชีวศึกษาจึงจำเป็นต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจ และความสามารถเป็นอย่างดีในการผลิตสื่อการสอนประเภทแบบจำลองหรือสื่อรูปภาพที่ทำให้เห็นการเคลื่อนไหวได้ หรือต้องรู้ว่าสามารถไปหาแหล่งสื่อที่เหมาะสมจากที่ใดนำมาประกอบการจัดการเรียนการสอนภาคทฤษฎี

1.5.5 การสอนภาคปฏิบัติ

การสอนภาคปฏิบัติให้ผู้เรียนทำงานเป็นโดยใช้เครื่องมือและเครื่องจักรต่าง ๆ การบอกหรือสื่อด้วยคำพูดอาจไม่ชัดเจนหรือตกหล่นถ้าผู้เรียนไม่ตั้งใจฟัง ผู้สอนอาชีวศึกษาจึงต้องใช้เอกสารช่วยการสั่งงาน จึงต้องรู้วิธีการที่จะผลิตสื่อการสอนที่เป็นใบงานและใบปฏิบัติงานช่วยอำนวยความสะดวกในการสั่งงานและเป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้ศึกษาการทำงานโดยใช้เอกสารซึ่งจะสอดคล้องกับการทำงานสถานประกอบการจริงอีกด้วย

1.5.6 การวัดและประเมินผลการเรียน

การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคือการตรวจสอบผลการเรียนรู้กับจุดประสงค์การสอนที่ตั้งไว้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยใช้แบบทดสอบวัดได้ แต่การเรียนรู้ด้านจิตพิสัยและทักษะพิสัยต้องใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน โดยการสังเกตที่ดีจะต้องมีเป้าหมายและแบบแผน ผู้สอนต้องรู้ว่าจะสังเกตอะไรและพฤติกรรมที่สังเกตได้นั้นมีความหมายอย่างไร เครื่องมือสำคัญที่ผู้สอนจะต้องใช้ในการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนอาชีวศึกษา คือ แบบทดสอบและแบบแผนที่ใช้เป็นการสังเกตเรียกว่า แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียน มีลักษณะเป็น Rubric โดยผู้สอนจะตั้งประเด็นไว้ก่อนล่วงหน้าว่า ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านจิตพิสัยของผู้เรียน ผู้สอนจะวัดในเรื่องใดบ้าง เช่น จะวัดว่าผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการทำงานชิ้นนั้นหรือไม่ ผู้สอนจะต้องระบุลักษณะพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงความรับผิดชอบในการทำงานไว้หลาย ๆ ระดับ แล้วกำกับคะแนนของพฤติกรรมที่คาดคะเนไว้โดยอาศัยหลักการที่ควรจะเป็น และประสบการณ์ที่ผู้สอนได้พบเห็นจากการทำงาน พฤติกรรมที่คาดคะเนดังกล่าวจะต้องมีความชัดเจนและสังเกตได้จริงจนทำให้ผู้สอนทุกคนสังเกตแล้วประเมินได้ตรงกัน เช่นเดียวกันกับการตรวจสอบผลการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย ผู้สอนจะกำหนดลักษณะของการทำงานและคุณภาพของงานที่ผู้เรียนควรปฏิบัติได้ แล้วกำหนดเป็นพฤติกรรมการทำงานที่สังเกตได้ใน

ระดับต่าง ๆ แต่ละระดับมีการกำหนดคะแนนไว้ เช่นวิธีการดังกล่าวนี้เป็นลักษณะของการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนอาชีวศึกษาที่ผู้สอนจะสามารถบอกผลรวมของการตัดสินการทำงานและให้ข้อมูลป้อนกลับผู้เรียนได้ว่าเขามีความบกพร่องต้องปรับปรุงแก้ไขการทำงานในลักษณะใดบ้าง

1.5.7 บทบาทของผู้สอนอาชีวศึกษา

การจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาบทบาทสำคัญของผู้สอนอาชีวศึกษาคือการเตรียมความพร้อมด้านเนื้อหาที่เป็นความรู้ ทักษะปฏิบัติที่ต้องฝึกฝน ลักษณะนิสัยที่ต้องปลูกฝังจากการวิเคราะห์งานที่ต้องสอน นำมาออกแบบเป็นกิจกรรมการเรียนการสอน เตรียมคำถามที่จะใช้กระตุ้นและช่วยการเชื่อมโยงความคิดของผู้เรียน เตรียมสื่อการสอน และเครื่องมือที่จะใช้ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และนอกจากบทบาทที่เป็นภารกิจของผู้สอนในฐานะเป็นผู้ให้ความรู้แล้ว ผู้สอนอาชีวศึกษาจะต้องมีบทบาทในการแสดงตนเป็นแบบแผนและตัวอย่างที่ดี ดำรงตนในแนวทางที่ดีงามตามที่สั่งสอนศิษย์ และหมั่นฝึกฝนงานที่เป็นทักษะปฏิบัติให้เกิดความชำนาญ

1.5.8 บทบาทของผู้เรียนอาชีวศึกษา

บทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาตามหลักการทั่วไปของการเรียนรู้ที่แท้จริงต้องเกิดขึ้นที่ตัวของผู้เรียน การเรียนรู้เป็นสิ่งที่ทำแทนกันไม่ได้ ถ้าใครต้องการรู้คนนั้นก็ต้องลงมือเรียนเอง ตามหลักการนี้นำมาพิจารณาลักษณะบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษา ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ในการปฏิบัติงานก็ต้องเป็นผู้ลงมือฝึกหัดและฝึกงานการทำงานด้วยตนเอง โดยผู้สอนเป็นผู้จัดประสบการณ์ต่าง ๆ ให้ การเรียนโดยการปฏิบัติจริงเป็นลักษณะสำคัญของบทบาทที่ผู้สอนอาชีวศึกษาจะต้องมี นอกเหนือจากการเรียนรู้เนื้อหาความรู้และการได้รับประสบการณ์เพื่อปลูกฝังลักษณะนิสัยและเจตคติที่ดีต่อการทำงาน

สรุป จากที่กล่าวมาการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษา วิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล ต้องจัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน คือ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย สำหรับเนื้อหาที่เป็นทฤษฎีความรู้ที่ให้แก่ผู้เรียนมีลักษณะเป็นหลักการต้องใช้สื่อการสอนและตัวอย่างต่าง ๆ ช่วยผู้เรียนสร้างการเรียนรู้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานให้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพผู้สอนจึงจำเป็นต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถเป็นอย่างดีในการผลิตสื่อการสอน สำหรับเนื้อหาที่เป็นปฏิบัติผู้สอนต้องเตรียม เอกสารช่วยการสั่งงาน ใบงานและใบปฏิบัติงาน การปฏิบัติฝึกที่โรงฝึกงานหรือสถานประกอบการผู้เรียนต้องเป็นผู้ลงมือฝึกหัดและฝึกการทำงานด้วยตนเอง การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนการปฏิบัติงานของผู้เรียนควรมีลักษณะเป็น Rubric

2. ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดการสอน

การเรียนการสอนจะบรรลุวัตถุประสงค์ขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถของผู้สอนในการรู้จักใช้และนำนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีมาช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ ชุดการสอนเป็นนวัตกรรมการใช้สื่อประสมที่อาศัยวิธีการจัดระบบการดำเนินงานมาบูรณาการสื่อต่าง ๆมาใช้เป็นเครื่องมือในถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียน และมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความรู้เกี่ยวกับชุดการสอนไว้ดังนี้

2.1 พิทักษ์พงษ์ บุญประสมและสมบัติ เรืองแสงสกุล, 2551 หน้า 10 ได้สรุปความรู้เกี่ยวกับชุดการสอนไว้ดังนี้

ความหมายของชุดการสอน ชุดการสอนหรือชุดการเรียนการสอน หมายถึง ชุดสื่อประสม (Muti-Media) ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์โดยนำมาใช้ประกอบการสอนเพื่อช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุตามจุดมุ่งหมายของวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

การออกแบบชุดการสอน ทำได้โดยการนำเอาข้อมูลที่ได้จากจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และคำอธิบายรายวิชาแล้วนำมาออกแบบชุดการสอนดังนี้

1. วิเคราะห์งาน (Job Analysis) และวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)
2. วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. กำหนดเนื้อหาวิชาที่ใช้สอนตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. สร้างใบเนื้อหาและใบแบบฝึกหัด
5. จัดทำแผนการสอนเพื่อกำหนดกิจกรรมผู้เรียนในช่วงการให้เนื้อหาและขั้นทำแบบฝึกหัด
6. ออกแบบและสร้างสื่อการสอนให้สอดคล้องกับแผนการสอน
7. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.2 ชลิตร์ มณีสุวรรณ, 2551 หน้า 18 ได้สรุปความรู้เกี่ยวกับชุดการสอนไว้ดังนี้

ความหมายของชุดการสอน ชุดการสอน หมายถึง นวัตกรรมทางการศึกษาซึ่งนำสื่อประสมที่มีความสอดคล้องกับ เนื้อหาวิชาของหลักสูตร มาใช้ในระบบการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

การออกแบบชุดการสอน มีวิธีการดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)
2. วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. กำหนดเนื้อหาวิชาที่จะใช้สอนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. สร้างใบเนื้อหาและแบบฝึกหัด

5. จัดทำแผนการสอน โดยการกำหนดวิธีการสอน กิจกรรม สื่อที่ใช้ตลอดจนการทำแบบฝึกหัดให้สอดคล้องกับเวลาและเนื้อหาในการสอนแต่ละครั้ง

6. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ส่วนประกอบของชุดการสอน ประกอบด้วย

1. คู่มือครู ที่ประกอบไปด้วยจุดมุ่งหมายของหลักสูตร วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แผนการสอน ใบเนื้อหา แบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียน

2. คู่มือนักศึกษา ประกอบด้วย วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหาและแบบฝึกหัด

3. สื่อต่าง ๆ เช่นสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศนูปกรณ์

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งแบ่งเป็น 2 แบบคือ

4.1 แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อทำการประเมินพื้นความรู้ของผู้เรียนก่อนใช้ชุดการสอน

4.2 แบบทดสอบหลังเรียน เป็นชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียนหรือทำขึ้นมาใหม่ก็ได้ซึ่งจะใช้เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนทราบว่าการเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่

2.3 มนูญ บูลย์ประมุข, 2553 หน้า 8-44 ได้สรุปความรู้เกี่ยวกับชุดการสอนไว้ดังนี้

ความหมายของชุดการสอน ชุดการสอน หมายถึงชุดของสื่อประสมที่สร้างหรือพัฒนาขึ้นมาอย่างเป็นระบบซึ่งประกอบไปด้วย ชุดอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน ประกอบด้วยคู่มือครู เนื้อหาและแบบทดสอบให้ใช้งานร่วมกันอย่างมีแบบแผนให้สอดคล้องวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ส่วนประกอบชุดการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการสอนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนการสอนให้ครูใช้ประกอบการบรรยายแก่นักศึกษาทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่ ๆ ชุดการสอนนี้ประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ที่สำคัญดังนี้

1. คู่มือครู ประกอบด้วยจุดมุ่งหมายของหลักสูตร วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมรายละเอียดของเนื้อหาวิชา ขั้นตอนดำเนินกิจกรรมหรือวิธีการสอน

2. สื่อการเรียนการสอน (Instruction Media) จะใช้ประกอบการสอนเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายมีหลายชนิดซึ่งแต่ละชนิดจะส่งเสริมการเรียนการสอนให้ได้ผล สื่อการเรียนการสอนจะได้รับการเลือกสรรอย่างเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน

3. แบบฝึกหัด (Workbook) แบบฝึกหัดตามที่มอบหมายไว้ในบัตรกิจกรรมอาจแยกเป็นชุด ๆ หรือรวมกันเป็นเล่มก็ได้

4. ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2.4 จริยา ทศพร, 2553 หน้า 31 ได้สรุปความรู้เกี่ยวกับชุดการสอนไว้ดังนี้

ความหมายของชุดการสอน ชุดการสอน หมายถึง ระบบการผลิตและการนำสื่อหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กันโดยมีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน คู่มือครู เนื้อหา แบบฝึกทักษะ วัสดุอุปกรณ์เหล่านี้จะจัดเป็นชุด ๆ หรือเป็นกล่อง โดยมีการกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนไว้อย่างชัดเจนครบถ้วน ซึ่งในการเรียนนั้นจะให้กระบวนการกลุ่ม ให้นักเรียนช่วยกันศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ครูจะเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะแนวทางการเรียนการสอน

ประเภทของชุดการสอน แบ่งเป็น 5 ประเภท คือ 1) ชุดการสอนสำหรับครู 2) ชุดการสอนสำหรับการบรรยาย 3) ชุดการสอนรายบุคคล 4) ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม และ 5) ชุดการสอนทางไกล การที่ครูจะเลือกใช้ชุดการสอนแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของนักเรียน เนื้อหา ทั้งนี้จะต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์ของครูผู้สอนที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

องค์ประกอบของชุดการสอน ประกอบด้วยส่วนสำคัญต่าง ๆ ดังนี้

1. คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับครู ซึ่งภายในคู่มือครูควรจะชี้แจงรายละเอียดในการใช้ชุดการสอน ครูจะต้องปฏิบัติตามคำชี้แจงอย่างเคร่งครัด อาจจะทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้ แต่ควรจะมีส่วนประกอบดังนี้

1.1 คำชี้แจงการใช้ชุดการสอน

1.2 บทบาทของครูและนักเรียน

1.3 การจัดชั้นเรียน

1.4 แผนการจัดการเรียนรู้

1.5 แบบฝึกหัด

2. บัตรคำสั่งหรือบัตรงาน เพื่อให้นักเรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดการสอน บัตรคำสั่งประกอบด้วย

2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา

2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม

2.3 การสรุปผลเรียน ซึ่งอาจใช้การอภิปรายหรือตอบคำถาม

3. เนื้อหาสาระ จะถูกบรรจุอยู่ในรูปของสื่อแบบต่าง ๆ ที่จะให้นักเรียนได้ค้นคว้า ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใบความรู้ ผู้เรียนจะต้องศึกษาการสื่อต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการสอน

4. แบบประเมินผล การประเมินผลก่อนเรียน และหลังเรียน เป็นแบบเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก สำหรับแบบประเมินผลระหว่างเรียน ที่อยู่ในชุดการสอนเป็นแบบฝึกหัด ที่มีทั้งเลือกตอบและแสดงวิธีทำในกระดาษคำตอบ

2.5 มานพ ห่วงภัย, 2556 หน้า 15-18 ได้สรุปความรู้เกี่ยวกับชุดการสอนไว้ดังนี้

ความหมายของชุดการสอน ชุดการสอน หมายถึง ชุดสื่อประสมที่ถูกรวบรวมหรือถูกพัฒนาขึ้นให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาในหลักสูตร มีความน่าเชื่อถือและนำไปใช้ในการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประเภทของชุดการสอน แบ่งตามลักษณะกิจกรรมในชุดการสอน ได้ดังนี้

1. ชุดการสอนแบบบรรยายหรือชุดการสอนสำหรับครู ชุดการสอนประเภทนี้เป็นชุดสื่อประสมที่ผลิตขึ้นมาสำหรับครูใช้ประกอบการบรรยายในชั้นเรียนขนาดใหญ่หรืออาจจะเป็นกลุ่มย่อย ๆ ก็ได้

2. ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มหรือชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน เป็นชุดการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน

3. ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้นักเรียนได้ใช้เรียนได้ด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนที่ได้ระบุไว้ ครูจะเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือในฐานะผู้ประสานงาน

4. ชุดการสอนทางไกล เป็นชุดการสอนที่ผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่น และต่างเวลากันมุ่งสอนให้ผู้เรียนได้ศึกษาได้ด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องเข้าห้องเรียน

2.6 องค์ประกอบการจัดแผนการจัดการเรียนรู้

รุ่งกานต์ ใจวงค์ยะ (อ้างถึงใน ปรียาภรณ์ เฮอร์ริงตัน , 2555)ได้กล่าวไว้ว่าการเรียนการสอน มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 7 ประการ ได้แก่ ครูผู้สอน ผู้เรียน หลักสูตร วิธีสอน วัตถุประสงค์ของการสอน สื่อการสอน และการประเมินผล ซึ่งทั้ง 7 ประการนี้ จะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด โดยองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้ต้องจัดวางอย่างมีระบบ แบบแผน จึงจะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลหรือมีประสิทธิภาพ

การจัดแผนการเรียนการสอนที่ประสบความสำเร็จควรคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญ 6 ประการดังนี้ (ปรียาภรณ์ เฮอร์ริงตัน , 2555 หน้า 13)

1. หลักการและแนวทฤษฎีของวิชาที่ทำการสอน (Approaching) ศึกษาหลักการและแนวทฤษฎีของวิชาที่ทำการสอนอย่างละเอียด โดยพิจารณาหลักการและเหตุผลของแนวโน้มในการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมจากตำรา หรือผลงานวิจัยต่าง ๆ จากอดีตจนถึงปัจจุบัน

2. วิธีการสอน (Method Of Teaching) ศึกษาแนวโน้มของหลักการและทฤษฎีหรือผลงานวิจัย วิธีการสอนที่ได้ผลของวิชาที่ทำการสอนที่เหมาะสมและจัดลำดับขั้นตอนการสอนให้สอดคล้องตามแนวโน้มของหลักการและทฤษฎีที่ได้ศึกษา

3. เทคนิคการสอน (Techniques of Teaching) ศึกษากลวิธีการสอนต่าง ๆ ที่จะช่วยทำให้ขั้นตอนการสอนต่าง ๆ ประสบความสำเร็จได้ เช่น วิธีการสอนโดยใช้การเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นหลัก (Problem-based Learning) เทคนิคหรือกลวิธีการสอนที่สำคัญคือ การใช้คำถาม การนำการอภิปราย การเสริมต่อการเรียนรู้ ฯลฯ

4. หลักสูตร (Curriculum) ผู้เรียนต้องเข้าใจรายละเอียดของหลักสูตรตั้งแต่ปรัชญาหลักการ วัตถุประสงค์ รายละเอียดของรายวิชาที่กำหนด รวมทั้งการวัดและประเมินผลเพื่อการวางแผนการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

5. สื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์การสอน (Teaching Materials) การเตรียมการเพื่อนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียนเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องมีการวางแผนและการเตรียมการว่าจะนำเสนอเนื้อหาหรือแนวคิดอย่างไรจึงจะเหมาะสม สื่อการเรียนการสอนและอุปกรณ์ใดบ้างที่สมควรนำมาใช้ให้เหมาะสมกับวัย ระดับความสามารถและความสนใจสอดคล้องกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

6. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน (Roles Of Teachers and Students) การเตรียมการจัดการเรียนการสอนทั้งระยะสั้นและระยะยาวเพื่อพิจารณาบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนจากกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอน เพื่อการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น

2.7 บทบาทของผู้สอน

กาเย่ (Gangne อ้างถึงใน ณัฐฐา สววิบูลย์ , 2554) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนไว้ว่า บทบาทของผู้สอนในการจัดสภาพการณ์ เพื่อช่วยกระตุ้นให้เด็กทำกิจกรรมต่าง ๆ ถือว่าเป็นการฝึกฝนที่สำคัญ เพราะจะก่อให้เกิดการเชื่อมโยงในสิ่งที่เรียน ดังนั้นหน้าที่ของผู้สอน จึงมีดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์ในการเรียน
2. เสนอสิ่งเร้า
3. กระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจ
4. ช่วยให้เด็กจำหรือระลึกถึงสิ่งที่เรียนไปแล้วได้

5. จัดสภาพการณ์ที่จะนำไปสู่การกระทำ

6. กำหนดขั้นตอนการเรียนรู้

7. ชี้แนะหรือแนะนำเด็กในการเรียน ในขณะเดียวกันผู้สอนพยายามกระตุ้นให้เด็กสรุปหลักเกณฑ์โดยทั่วไปในสิ่งที่ได้เรียนไปแล้วได้ จนกระทั่งเกิดการถ่ายโยงความรู้และทักษะใหม่ไปสู่สถานการณ์อื่น ๆ ขั้นตอนเหล่านี้ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญในการสอน ซึ่งจะเรียงเป็นลำดับขั้นขึ้นไป ดังนั้นผู้สอนจึงควรทราบว่าจะจัดการเรียนการสอนอย่างไร เพื่อช่วยให้เด็กได้รับความรู้ในขั้นต่าง ๆ เหล่านั้น

สรุป ชุดการสอนเป็นชุดสื่อประสมที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาในหลักสูตร มีขั้นตอนการออกแบบ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหา
2. วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. กำหนดเนื้อหาที่จะสอน
4. สร้างใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัด
5. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้
6. สร้างสื่อการสอน
7. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ส่วนประกอบชุดการสอนประกอบด้วย

1. คู่มือครู ประกอบด้วย คำชี้แจง, การจัดชั้นเรียน, แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นต้น
2. คู่มือนักศึกษา
3. สื่อต่าง ๆ เช่นสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศนูปกรณ์
4. เนื้อหาสาระ
5. แบบฝึกหัด แบบฝึกปฏิบัติและใบสั่งงาน
6. แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. แนวคิด ทฤษฎีวิธีสอนวิชาเทคนิค

เทคนิค ตามความหมายของพจนานุกรมการแปลไทยเป็นไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน ปี พ.ศ. 2554 หมายถึง ศิลปะและวิธีการในการปฏิบัติเกี่ยวกับวิชาการและกิจการต่าง ๆ วิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102 - 2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคการผลิต หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ จึงเป็นวิชาเทคนิคเพื่อพัฒนาด้านทักษะพิสัยของนักศึกษา การจัดการเรียนการสอนวิชาทางเทคนิคที่ดี

เมื่อจัดแล้วต้องทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์ของการสอน เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ความคิดรวบยอดและหลักการ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำผลของการเรียนรู้ไปใช้ทำความเข้าใจ การทำงานภาคปฏิบัติสอดคล้องกับการทำงานของสถานประกอบการมากที่สุด วิชาทางเทคนิคที่จัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จึงต้องจัดการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ (สุราษฎร์ พรมจันทร์, 2550) และได้มีนักวิชาการเสนอแนวคิด ทฤษฎีวิธีสอนวิชาเทคนิคไว้ ดังนี้

3.1 วิธีสอนโดยใช้การบรรยาย (Lecture Method)

วิธีการสอนโดยการบรรยาย (ทิศนา แขมมณี, 2544) หมายถึง กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการเตรียมเนื้อหาสาระ แล้วบรรยาย คือ พูด บอก เล่า อธิบายเนื้อหาสาระหรือสิ่งที่ต้องการสอนแก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนซักถามแล้วประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง

ความมุ่งหมายของวิธีสอนแบบบรรยาย

1. เป็นการสอนที่เน้นเนื้อหาสาระที่นำเสนอโดยครูผู้สอน ผู้บรรยายจะเสนอปัญหาวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา และสรุปด้วยว่าวิธีการใดเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามหลักการ

2. เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้หลาย ๆ แนวคิดก่อนที่จะสรุปเป็นข้อคิดหรือทางเลือกที่เหมาะสม

วัตถุประสงค์ของวิธีสอนแบบบรรยาย

1. เพื่อผู้เรียนที่มีจำนวนมากได้เรียนเนื้อหาสาระความรู้ที่มีจำนวนมากในเวลาที่จำกัด

2. เพื่อให้ความรู้ ประสบการณ์ใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งค้นหายากหรือเป็นประสบการณ์เฉพาะของผู้สอนเอง

3. เพื่อช่วยนำทางในการศึกษาด้วยตนเอง

4. เพื่อช่วยสรุปประเด็นสำคัญ

องค์ประกอบสำคัญของการสอน

1. มีเนื้อหาสาระ หรือ ข้อความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

2. มีการบรรยาย (พูด บอก เล่า อธิบาย)

3. มีผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดจาการบรรยาย

ลักษณะสำคัญของการสอนแบบบรรยาย

1. ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียน โดยการบอก เล่า หรืออธิบาย

2. ผู้เรียนเป็นฝ่ายฟัง อาจมีการจดบันทึกสาระสำคัญในขณะฟังบรรยายและอาจมีโอกาสถาม หรือแสดงความคิดเห็นบ้าง ถ้าผู้สอนเปิดโอกาส

3. มุ่งถ่ายทอดความรู้ และ/หรือ มุ่งเร้าความสนใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

ขั้นตอนการสอน

เพื่อให้การสอนแบบบรรยายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนควรมีการดำเนินการเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นเตรียม ขั้นบรรยาย และขั้นสรุปและประเมิน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นเตรียม

การเตรียมการเป็นสิ่งสำคัญมาก ถ้าผู้สอนเตรียมการไว้ดีก่อนสอนก็เท่ากับการสอนครั้งนั้นก็ประสบความสำเร็จไปแล้วครึ่งหนึ่ง ในขั้นหนึ่งควรมีการวางแผนและเตรียมการสอนในสิ่งต่อไปนี้

1.1 พิจารณาและกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนการสอนแต่ละครั้งให้ชัดเจน

1.2 ศึกษาภูมิหลังของผู้เรียน เกี่ยวกับความรู้ ความสามารถ ความต้องการและความสนใจแล้วนำข้อมูลเหล่านี้มาพิจารณาวางแผนการสอนให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด

1.3 ศึกษา ค้นคว้าในเรื่องที่จะบรรยายให้กว้างขวาง จากตำรา วารสาร แหล่งวิทยาการที่เชื่อถือได้ รวมทั้งประสบการณ์ของตนเองมาผสมผสานกัน

1.4 พิจารณาเชื่อมโยงของพื้นฐานความรู้ที่จำเป็นของผู้เรียนที่ต้องรู้มาก่อนการฟังบรรยาย

1.5 กำหนดเค้าโครง จัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีที่สุด

1.6 เตรียมภาษา หรือคำอธิบายที่ใช้ในการบรรยายเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย

1.7 เตรียมหาสิ่งที่จะช่วยให้การบรรยายมีรสชาติ เช่น เกร็ดความรู้ที่เกี่ยวข้อง การอุปมา อุปไมย ข้อมูลสถิติที่สำคัญ ผลการวิจัยหรือการค้นพบใหม่ๆ ตัวอย่าง และคำถามต่างๆ ที่จะให้ประกอบการบรรยาย

1.8 เตรียมสื่อต่างๆ ที่จะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนในการบรรยาย เช่น รูปภาพของจริง วีดิทัศน์ สไลด์ แผ่นโปร่งใส หรือการนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์

1.9 วางแผนการจัดแบ่งเวลากับเนื้อหาให้พอดีกัน

1.10 ทดลองหรือซักซ้อมก่อนทำ การสอนจริงเพื่อให้เกิดความมั่นใจและแก้ไขข้อบกพร่อง

1.11 เตรียมวิธีการประเมินผลที่จะใช้ เช่น การสังเกต การใช้คำถาม การใช้แบบทดสอบซึ่งต้องเตรียมไว้ให้พร้อมล่วงหน้า

1.12 ก่อนเวลาบรรยายควรตรวจสอบความพร้อมของสถานที่ อุปกรณ์ สื่อต่าง ๆ ว่าพร้อมจะใช้งานหรือไม่

2. ขั้นบรรยาย

ในการบรรยายให้มีประสิทธิภาพ มีข้อเสนอแนะสำหรับผู้สอนดังนี้

2.1 ทำตัวให้มีชีวิตชีวา แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมั่น และความจริงจังของผู้สอน

2.2 ควบคุมอารมณ์ไม่ให้ตื่นเต้น ประหม่า หรือเครียด ควรแสดงความเป็นกันเองยิ้มแย้ม แจ่มใสกับผู้เรียน

2.3 พูดด้วยน้ำเสียงที่เป็นธรรมชาติ โดยใช้เสียงที่ดังพอที่ทุกคนจะฟังได้ยินอย่างฟังชัดเจน มีความชัดถ้อยชัดคำ ไม่เร็วหรือช้าเกินไป มีการแปรเปลี่ยนน้ำเสียงและจังหวะในการพูดเพื่อเน้นจุดสำคัญเพื่อให้มีความน่าสนใจ

2.4 ใช้สายตามองผู้เรียนให้ทั่วขณะบรรยาย เพื่อแสดงถึงการให้ความสำคัญกับผู้เรียนและเป็นการสร้างความสัมพันธ์อันดี นอกจากนี้ยังเป็นการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่ายังมีความสนใจในการเรียนอยู่หรือไม่ ทั้งนี้จะต้องไม่มองเฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ควรมองให้ทั่ว

2.5 ไม่ควรเริ่มต้นด้วยการบรรยายเนื้อหาทันที ควรเริ่มด้วยการเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเข้ากับเรื่องที่จะสอนเสียก่อน โดยใช้เทคนิคที่เหมาะสม เช่น การยกเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้อง การตั้งคำถามนำให้คิด เป็นต้น

2.6 ควรบอกเค้าโครงของเรื่องที่จะบรรยาย และบอกจุดประสงค์ของบทเรียนให้ผู้เรียนทราบก่อน

2.7 ดำเนินการบรรยายตามลำดับเนื้อหาที่เตรียมการไว้

2.8 ควรหลีกเลี่ยงการบรรยายล้วนๆ ควรมีการถามคำถามระหว่างการบรรยาย ซึ่งอาจเป็นคำถามใน 2 ลักษณะ คือ คำถามแบบที่ผู้สอนถามคำถามแล้วหยุดให้คิดชั่วขณะแล้วผู้สอนช่วยตอบปัญหานั้นเอง และคำถามที่ผู้สอนถามและให้ผู้เรียนตอบ ซึ่งคำถามแบบหลังนี้นอกจากจะกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบแล้ว คำตอบที่ได้รับจะเป็นข้อมูลย้อนกลับและเป็นการประเมินอย่างไม่เป็นทางการอีกด้วย

2.9 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนถามคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่ได้เรียน

2.10 ควรใช้เทคนิคการสอนกลุ่มย่อยและเทคนิคอื่นๆ เช่น การระดมความคิด(Brainstorming) การอภิปรายกลุ่มย่อยที่เรียกว่า Buzz Group หรือการอภิปรายแบบหนึ่งต่อหนึ่งเป็นต้น

2.11 การใช้สื่อประกอบ เช่นใช้แผ่นใส ภาพ สไลด์ เทปเสียง วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2.12 การใช้การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นความสามารถของตนในเรื่องนั้น

3. ขั้นการปาฐกถา

ผู้สอนเป็นผู้บรรยายให้ผู้เรียนฟัง ผู้เรียนฟังแล้วจดบันทึกเพื่อให้เป็นที่สนใจ ผู้สอนควรใช้วัสดุอุปกรณ์ประกอบการสอนและมีการซักถามสลับไปด้วย พร้อมทั้งแทรกสิ่งที่ขำขันเข้าไปด้วยเพื่อให้เกิดความสนุกสนาน

4. ขั้นการติดตาม

เมื่อผู้สอนสอนจบบทเรียน ผู้สอนจะสรุปบทเรียนให้ผู้เรียนฟังเป็นข้อๆ แล้วเขียนสาระสำคัญบนกระดานดำให้ผู้เรียนอ่านพร้อมกัน หรือ จดบันทึกเอาไว้ จากนั้นก็ให้มีการอภิปรายการซักถาม การสาธิต การลงมือปฏิบัติและการทำแบบฝึกหัด เป็นต้น ในชั้นนี้เราดูถึงความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก

5. ขั้นสรุปและประเมินผล

ในการบรรยายแต่ละครั้ง ผู้สอนควรมีการสรุปสาระสำคัญของสิ่งที่ได้สอนหรือบรรยายไปโดยอาจนำเสนอบทสรุปในรูปของข้อความสั้นๆ หรือการใช้ผังมโนทัศน์ (Concept Map) ของเรื่องนั้นก็ได้ นอกจากนี้ยังควรมีการประเมินผลการสอน

ข้อดีของการสอนแบบบรรยาย

1. ประหยัดเวลา เพราะสามารถใช้กับผู้เรียนได้จำนวนมาก
2. ผู้สอนสามารถนำความรู้ที่เป็นจุดเด่นจากตำราหลาย ๆ เล่มมาประมวล บูรณาการไว้ด้วยกันในการบรรยาย
3. สำหรับเนื้อหายุ่งยากและซับซ้อน ผู้เรียนได้ฟังบรรยายแล้วจะเข้าใจง่ายกว่าไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งต้องใช้เวลานานมากกว่า และอาจไม่เข้าใจ
4. ผู้เรียนได้ฟังความคิดเห็นหรือข้อชี้แนะจากผู้สอนที่มีความรู้และประสบการณ์มากกว่าทำให้เกิดแรงจูงใจที่จะเรียนดีขึ้น
5. ดำเนินการสอนได้รวดเร็ว
6. ผู้เรียนไม่ต้องทำงานมาก รับรู้เรื่องราวได้โดยตรง
7. เหมาะสมกับเนื้อหาที่มีความยุ่งยาก ซับซ้อน
8. ฟังการบรรยายก็เข้าใจง่ายกว่าค้นหาเอง

ข้อจำกัดของการสอนแบบบรรยาย

1. ถ้าใช้บ่อย ๆ โดยไม่พิจารณาความเหมาะสม อาจทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย เพราะผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนด้วย
2. ไม่เอื้อต่อการคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์ซึ่งเป็นความสามารถทางปัญญาชั้นสูง
3. ไม่ค่อยเกิดการพัฒนาด้านเจตคติและทักษะพิสัย
4. เป็นการสอนที่เน้นครูหรือผู้สอนเป็นศูนย์กลาง
5. ความรู้ที่ได้รับจากการฟังเพียงอย่างเดียวอาจลืมง่าย เป็นความทรงจำที่ไม่ถาวร
6. ผู้สอนต้องรู้จักการสร้างบรรยากาศด้วยวาทศิลป์ เพื่อมิให้ผู้ฟังสูญเสียความสนใจ
7. ผู้สอนควรแสดงท่าทางประกอบการเคลื่อนไหวบ้างพอสมควรอย่าให้มากเกินไป
8. ผู้สอนควรบรรยายจากข้อมูลไปหาข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์จะช่วยให้เด็กได้พัฒนาทางด้านความคิดเป็นอย่างมาก
9. ควรมีการซักถามเด็กบ้างระหว่างที่บรรยายเช่น ให้ช่วยออกความคิดเห็นต่าง ๆ เป็นต้น
10. เสียงดังชัดเจนมีการเน้นสูงต่ำเป็นจังหวะ
11. ใช้ภาษาและคำพูดง่ายๆ ให้เด็กฟังแล้วเข้าใจ
12. ผู้สอนควรใช้รูปภาพหรือวัสดุอื่นประกอบคำอธิบาย
13. เป็นวิธีการสอนผู้เรียนมีบทบาทน้อยจึงทำให้ผู้เรียนขาดความสนใจในการบรรยาย
14. เป็นวิธีการสอนที่ไม่สามารถสนองตอบความต้องการและความแตกต่างระหว่างบุคคล

3.2 วิธีสอนโดยใช้การสาธิต (Demonstration Method)

วิธีสอนโดยการสาธิต (ทิศนา แขมมณี, 2544) หมายถึง การที่ผู้สอนหรือนักเรียนคนใดคนหนึ่ง แสดงบางสิ่งบางอย่างให้ผู้เรียนดู หรือให้เพื่อน ๆ ดู อาจเป็นการแสดงการใช้เครื่องมือแสดงให้เห็นกระบวนการวิธีการ กลวิธีหรือการทดลองที่มีอันตราย ซึ่งไม่เหมาะที่จะให้ผู้เรียนทำการทดลอง การสอนวิธีนี้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถทำในสิ่งนั้นได้ถูกต้อง และ ยังเป็นการสอนให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะในการสังเกต และถือว่าเป็นการได้ประสบการณ์ตรงวิธีหนึ่ง วิธีสอนแบบสาธิต จึงเป็นการสอนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง เพราะผู้สอนเป็นผู้วางแผนดำเนินการ และลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนอาจมีส่วนร่วมบ้างเล็กน้อย วิธีสอนแบบนี้จึงเหมาะสำหรับจุดประสงค์การสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนเห็นขั้นตอนการปฏิบัติ เช่น วิชาพลศึกษา ศิลปศึกษา อุตสาหกรรมศิลป์ วิชาในกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ เป็นต้น

วัตถุประสงค์

1. ให้ผู้เรียนได้รับรู้หลาย ๆ ด้าน เช่น ทางตา หู จมูก ลิ้น และการสัมผัส
2. มุ่งให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์กว้างขึ้น
3. ให้ผู้เรียนได้เข้าใจลำดับขั้นต่าง ๆ และสามารถสรุปผลได้
4. เป็นกิจกรรมที่สามารถปฏิบัติไปพร้อมกับวิธีการสอนวิธีอื่น ๆ ด้วยได้

บทบาทผู้สอน

วิธีสอนแบบสาธิตส่วนใหญ่จะเป็นบทบาทของผู้สอนมากกว่าผู้เรียน ทั้งนี้การสอนแบบสาธิตจะมีลักษณะใกล้เคียงกับการแสดงโดยต้องการทำให้ดู และการบอกให้เข้าใจ บางครั้งเรื่องที่สาธิตนั้นอาจจะมีขั้นตอนหรือต้องอาศัยความชำนาญการในการทำ หรือบางครั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการสาธิตนั้นมีราคาแพง หรือแตกหักชำรุดง่าย ผู้สอนจึงต้องเป็นผู้ทำเสียเอง อย่างไรก็ตามการสาธิตที่ดีนั้นผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมด้วย โดยเฉพาะหากการเรียนการสอนเน้นอยู่ที่ตัวผู้เรียน ผู้เรียนต้องมีโอกาสได้สาธิตด้วยตนเองให้มากที่สุดเพื่อให้ได้ประสบการณ์ตรง

บทบาทผู้เรียน

วิธีสอนแบบสาธิตโดยทั่ว ๆ ไป ผู้เรียนจะมีบทบาทน้อยเป็นเพียงผู้ดูและผู้ฟัง อาจจะมีส่วนร่วมในการช่วยเหลือเล็ก ๆ น้อย เท่านั้น แต่การสาธิตที่ดีต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมมากที่สุด ยิ่งถ้ามีโอกาสได้รับประสบการณ์ตรงด้วยคือ มีโอกาสได้ปฏิบัติภายหลังการสาธิตด้วยแล้ว ก็ยิ่งทำให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น

ขั้นตอนในการสอนแบบสาธิต

1. ขั้นเตรียมการสอน
    1.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้โดยวิธีการสาธิต
    1.2 ศึกษาเนื้อหาสาระให้ชัดเจน และจัดลำดับให้เหมาะสม
    1.3 เตรียมกิจกรรมให้ผู้เรียนปฏิบัติ
    1.4 เตรียมสื่อ อุปกรณ์ เอกสารให้เพียงพอกับผู้เรียน
    1.5 กำหนดเวลาการสาธิตให้พอเหมาะ
    1.6 กำหนดวิธีการประเมินผล
    1.7 เตรียมสภาพห้องเรียน
    1.8 ทดลองสาธิตก่อนสอนจริงในห้องเรียน

2. ขั้นสาธิต

2.1 แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระที่จะเรียนรู้

2.2 บอกให้นักเรียนรู้บทบาทของตนเอง ได้แก่ การทดลองปฏิบัติ การจดบันทึก การสรุป

2.3 แนะนำสื่อการเรียนรู้

2.4 ดำเนินการสาธิต

3. ขั้นสรุป

3.1 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลที่เกิดจากการสาธิต

3.2 บันทึกขั้นตอนการสาธิตพร้อมทั้งผลที่เกิดขึ้น

4. ขั้นวัดและประเมินผล

4.1 ผู้เรียนทดลองสาธิตให้ผู้อื่นดูพร้อมทั้งบอกผลและข้อคิดที่ได้

4.2 ให้เขียนรายงาน ตอบคำถามจากแบบฝึกหัด และแสดงความคิดเห็น

ข้อดีของการสอนแบบสาธิต

1. นักเรียนได้ประสบการณ์ตรง
2. สร้างความสนใจ และความกระตือรือร้น
3. ฝึกการสังเกต การสรุปผล การบันทึก และการจัดขั้นตอน

ข้อจำกัดของการสอนแบบสาธิต

1. การสาธิตบางครั้งไม่สามารถใช้กับผู้เรียนกลุ่มใหญ่
2. ผู้สอนต้องแนะนำขั้นตอน อุปกรณ์ ที่ใช้ในการสาธิตอย่างชัดเจน
3. ผู้สอนต้องทดลองการสาธิตก่อนสอนให้แม่นยำเพื่อลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น

3.3 วิธีสอนโดยการลงมือปฏิบัติ (Practice Method)

การสอนโดยการลงมือปฏิบัติ เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติหรือทำการทดลองค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดประสบการณ์ตรง วิธีสอนแบบปฏิบัติหรือการทดลองแตกต่างจากวิธีสอนแบบสาธิต คือ วิธีสอนแบบลงมือปฏิบัติหรือการทดลองผู้เรียนเป็นผู้กระทำเพื่อพิสูจน์หรือค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ส่วนวิธีสอนแบบสาธิตนั้นผู้สอนหรือผู้เรียนเป็นผู้สาธิตกระบวนการและผลที่ได้รับจากการสาธิต เมื่อจบการสาธิตแล้วผู้เรียนต้องทำตามกระบวนการและวิธีการสาธิตนั้นและได้มีนักวิชาการเสนอแนวคิด ทฤษฎีวิธีสอนโดยการลงมือปฏิบัติไว้ ดังนี้

3.3.1 จอห์น ดิวอี้ (อ้างใน ประทุม อังกูรโรหิต, 2543) นักปรัชญาการศึกษาพวกประสบการณ์นิยม (Experimentalism) การศึกษาตามความคิดของจอห์น ดิวอี้ คือ ความเจริญงอกงามทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา และคุณธรรม ดังนั้นกระบวนการสร้างสรรค์ประสบการณ์ใหม่ที่ต่อเนื่องกับประสบการณ์เก่าไปเรื่อย ต้องส่งเสริมให้เกิดประสบการณ์ใหม่เพื่อเป็นวิถีนำไปสู่

ความรู้ความเข้าใจในปัจจุบันและอนาคตได้ การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริงเป็นการจัดกิจกรรมในลักษณะกลุ่มปฏิบัติการที่เรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรงจากการเผชิญสถานการณ์จริงและการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการกระทำ ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ฝึกคิด ฝึกลงมือทำ ฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเองและฝึกทักษะการเสาะแสวงหาความรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งทางทฤษฎีและการปฏิบัติตามแนวประชาธิปไตย กระบวนการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนคิดเป็นและแก้ปัญหาเป็น โดยการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ บางครั้งก็เรียกวิธีสอนนี้ว่าการสอนแบบวิทยาศาสตร์ ปัจจุบันการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง เป็นการเรียนรู้ในแบบ Learning by doing ผู้เรียนจะเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ แนวคิดนี้จะจัดการสอนแบบโครงการ (Project-based learning) เป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนจากการปฏิบัติจริง เป็นการเรียนจากประสบการณ์ตรง ผู้เรียนได้ทดลองทำปฏิบัติ เสาะหาข้อมูล จัดระเบียบข้อมูล พิจารณาหาข้อสรุป ค้นคว้าหาวิธีการ กระบวนการด้วยตนเอง หรือร่วมกันเป็นกลุ่ม เน้นให้ผู้เรียนมีอิสระในการศึกษาหาความรู้ตามหลักประชาธิปไตยให้ผู้เรียนได้รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น ให้ได้ค้นคว้าหาข้อมูลความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มิใช่เฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น ทำให้ผู้เรียนเกิดนิสัยการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองได้ด้วยความมั่นใจ

แนวคิดการศึกษาของจอห์น ดิวอี้ จึงสอดคล้องกับ วิธีการสอนโดยการลงมือปฏิบัติ (Practice) วิธีการสอนโดยการลงมือปฏิบัติ หมายถึง วิธีสอนที่ให้ประสบการณ์ตรงกับผู้เรียนโดยการให้ลงมือปฏิบัติจริง เป็นการสอนที่มุ่งให้เกิดการผสมผสานระหว่างทฤษฎีกับปฏิบัติ วิธีปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ลงมือฝึกฝนหรือปฏิบัติจริง ลักษณะสำคัญ การลงมือปฏิบัติมักดำเนินการภายหลังการสาธิต การทดลองหรือ การบรรยาย เป็นการฝึกฝนความรู้ความเข้าใจจากทฤษฎีที่เรียนมาโดยเน้นการฝึกทักษะ

รูปแบบการสอนโดยการลงมือปฏิบัติตามแนวคิดของจอห์น ดิวอี้ (อ้างใน ณฐมน เพ็ญแนวคำ, 2551)

1. ขั้นเตรียม ผู้สอนกำหนดจุดมุ่งหมายของการฝึกปฏิบัติ รายละเอียดของขั้นตอน การทำงาน เตรียมสื่อต่าง ๆ เช่น วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือใบงานหรือคู่มือการปฏิบัติงาน

2. ขั้นดำเนินการ ผู้สอนให้ความรู้และทักษะที่เป็นพื้นฐานในการปฏิบัติ มอบหมายงานที่ปฏิบัติเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล กำหนดหัวข้อการรายงาน หรือการบันทึกผลการปฏิบัติงานของผู้เรียน

3. ขั้นสรุป ผู้สอนและผู้เรียน ช่วยกันสรุปกิจกรรมการปฏิบัติงาน

4. ขั้นประเมินผล สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน เช่น ความสนใจ ความร่วมมือ ความเป็นระเบียบ การประหยัด การใช้และการเก็บรักษาเครื่องมือ และการตรวจผลงาน เช่น คุณภาพของงาน ความริเริ่ม ความประณีตสวยงาม ข้อควรคำนึง ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือจำนวนมาก และมีคุณภาพ

3.3.2 ซิมพ์ซัน (อ้างใน อภิญญา การิกาญจน์, 2555) กล่าวว่า ทักษะเป็นเรื่องที่มีความเกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางกายของผู้เรียน เป็นความสามารถในการประสานการทำงานของกล้ามเนื้อหรือร่างกาย ในการทำงานที่มีความซับซ้อน และต้องอาศัยความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อหลาย ๆ ส่วน การทำงานดังกล่าวเกิดขึ้นได้จากการสั่งงานของสมอง ซึ่งต้องมีความสัมพันธ์กับความรู้สึกที่เกิดขึ้น ทักษะปฏิบัตินี้สามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝน ซึ่งหากได้รับการฝึกฝนที่ดีแล้ว จะเกิดความถูกต้อง ความคล่องแคล่ว ความเชี่ยวชาญชำนาญการ และความคงทนผลของพฤติกรรมหรือการกระทำสามารถสังเกตได้จากความรวดเร็ว ความแม่นยำ ความเร็วหรือความราบรื่นในการจัดการ วัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือทำงานที่ต้องอาศัยการเคลื่อนไหวหรือการประสานงานของกล้ามเนื้อทั้งหลายได้อย่างดี มีความถูกต้องและมีความชำนาญ

รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของซิมพ์ซัน มี 7 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการรับรู้ เป็นขั้นการให้ผู้เรียนรับรู้ในสิ่งที่จะทำ โดยการให้ผู้เรียนสังเกตการทำงานนั้นอย่างตั้งใจ

ขั้นที่ 2 ขั้นการเตรียมความพร้อม เป็นขั้นการปรับตัวให้พร้อมเพื่อการทำงานหรือแสดงพฤติกรรมนั้น ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ โดยการปรับตัวให้พร้อมที่จะเคลื่อนไหวหรือแสดงทักษะนั้น ๆ และมีจิตใจและสภาวะอารมณ์ที่ดีต่อการที่จะทำหรือแสดงทักษะนั้น ๆ

ขั้นที่ 3 ขั้นการสนองตอบภายใต้การควบคุม เป็นขั้นที่ให้โอกาสแก่ผู้เรียนในการตอบสนองต่อสิ่งที่รับรู้ ซึ่งอาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนเลียนแบบการกระทำ หรือการแสดงทักษะนั้นหรืออาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนลองผิดลองถูก จนกระทั่งสามารถตอบสนองได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 4 ขั้นการให้ลงมือกระทำจนกลายเป็นกลไกที่สามารถกระทำได้เอง เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการปฏิบัติ และเกิดความเชื่อมั่นในการทำสิ่งนั้น ๆ

ขั้นที่ 5 ขั้นการกระทำอย่างชำนาญ เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการกระทำนั้น ๆ จนผู้เรียนสามารถทำได้อย่างคล่องแคล่ว ชำนาญ เป็นไปโดยอัตโนมัติ และด้วยความเชื่อมั่นในตนเอง

ขั้นที่ 6 ขั้นการปรับปรุงและประยุกต์ใช้ เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนปรับปรุงทักษะหรือการปฏิบัติของตนให้ดียิ่งขึ้น และประยุกต์ใช้ทักษะที่ตนได้รับการพัฒนาในสถานการณ์ต่าง ๆ

ขั้นที่ 7 ขั้นการคิดริเริ่ม เมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างชำนาญและสามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลายแล้ว ผู้ปฏิบัติจะเริ่มเกิดความคิดใหม่ ๆ ในการกระทำ หรือปรับการกระทำนั้นให้เป็นไปตามที่ตนต้องการ

3.3.3 แฮร์โรว์ (อ้างใน อภิญญา การิกาญจน์, 2555) ได้จัดลำดับขั้นของการเรียนรู้ทางด้านทักษะปฏิบัติไว้ 5 ขั้น โดยเริ่มจากระดับที่ซับซ้อนน้อยไปจนถึงระดับที่มีความซับซ้อนมาก ดังนั้นการกระทำจึงเริ่มจากการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อใหญ่ไปถึงการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อย่อย ลำดับขั้นดังกล่าวได้แก่การเลียนแบบ การลงมือกระทำตามคำสั่ง การกระทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์ การแสดงออกและการกระทำอย่างเป็นธรรมชาติ วัตถุประสงค์มุ่งให้ผู้เรียนเกิดความสามารถทางด้านทักษะปฏิบัติต่าง ๆ กล่าว คือ ผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือกระทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์และชำนาญ

รูปแบบสอนเพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติตามแนวคิดแฮร์โรว์ มี 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการเลียนแบบ เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนสังเกตการกระทำที่ต้องการให้ผู้เรียนทำได้ ซึ่งผู้เรียนย่อมจะรับรู้หรือสังเกตเห็นรายละเอียดต่าง ๆ ได้ไม่ครบถ้วน แต่อย่างน้อยผู้เรียนจะสามารถบอกได้ว่า ขั้นตอนหลักของการกระทำนั้น ๆ มีอะไรบ้าง

ขั้นที่ 2 ขั้นการลงมือกระทำตามคำสั่ง เมื่อผู้เรียนได้เห็นและสามารถบอกขั้นตอนของการกระทำที่ต้องการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้เรียนลงมือทำโดยไม่มีแบบอย่างให้เห็น ผู้เรียนอาจลงมือทำตามคำสั่งของผู้สอน หรือทำตามคำสั่งที่ผู้สอนเขียนไว้ในคู่มือก็ได้ การลงมือปฏิบัติตามคำสั่งนี้ แม้ผู้เรียนจะยังไม่สามารถทำได้อย่างสมบูรณ์ แต่อย่างน้อยผู้เรียนก็ได้ประสบการณ์ในการลงมือทำและค้นพบปัญหาต่าง ๆ ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้และปรับการกระทำให้ถูกต้องสมบูรณ์ขึ้น

ขั้นที่ 3 ขั้นการกระทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์ ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนจนสามารถทำสิ่งนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ โดยไม่จำเป็นต้องมีแบบอย่างหรือมีคำสั่งนำทางการกระทำ การกระทำที่ถูกต้อง แม่น ตรง พอดี สมบูรณ์แบบ เป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องสามารถทำได้ในขั้นนี้

ขั้นที่ 4 ขั้นการแสดงออก ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนมากขึ้น จนกระทั่งสามารถกระทำสิ่งนั้นได้ถูกต้องสมบูรณ์แบบอย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว ราบรื่น และด้วยความมั่นใจ

ขั้นที่ 5 ขั้นการกระทำอย่างเป็นธรรมชาติ ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถกระทำสิ่งนั้น ๆ อย่างสบาย ๆ เป็นไปอย่างอัตโนมัติโดยไม่รู้สึกว่าต้องใช้ความพยายามเป็นพิเศษ ซึ่งต้องอาศัยการปฏิบัติบ่อย ๆ ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย

3.3.4 เดวีส์ (อ้างใน อภิญญา การิกาญจน์, 2555) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะปฏิบัติไว้ว่า ทักษะส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยทักษะย่อย ๆ จำนวนมาก การฝึกให้ผู้เรียนสามารถทำทักษะย่อย ๆ เหล่านั้นได้ก่อนแล้วค่อยเชื่อมโยงต่อกันเป็นทักษะใหญ่ จะช่วยให้ผู้เรียน

ประสบผลสำเร็จได้ดีและเร็วขึ้นวัตถุประสงค์มุ่งช่วยพัฒนาความสามารถด้านทักษะปฏิบัติของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทักษะที่ประกอบด้วยทักษะย่อยจำนวนมาก

รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติของเดวีส์ มี 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสาธิตทักษะหรือการกระทำ ขั้นนี้เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้เห็นทักษะ หรือการกระทำที่ต้องการให้ผู้เรียนทำได้ในภาพรวม โดยสาธิตให้ผู้เรียนดูทั้งหมดตั้งแต่ต้นจนจบ ทักษะหรือการกระทำที่สาธิตให้ผู้เรียนดูนั้น จะต้องเป็นการกระทำในลักษณะที่เป็นธรรมชาติ ไม่ช้าหรือเร็วเกินปกติ ก่อนการสาธิต ผู้สอนควรให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนในการสังเกต ควรชี้แนะจุดสำคัญที่ควรให้ความสนใจเป็นพิเศษในการสังเกต

ขั้นที่ 2 ขั้นสาธิตและให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย เมื่อผู้เรียนได้เห็นภาพรวมของการกระทำหรือทักษะทั้งหมดแล้ว ผู้สอนควรแตกทักษะทั้งหมดให้เป็นทักษะย่อย ๆ หรือแบ่งสิ่งที่กระทำออกเป็นส่วนย่อย ๆ และสาธิตส่วนย่อยแต่ละส่วนให้ผู้เรียนสังเกตและทำตามไปทีละส่วนอย่างช้า ๆ

ขั้นที่ 3 ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ผู้เรียนลงมือปฏิบัติทักษะย่อยโดยไม่มีการสาธิตหรือมีแบบอย่างให้ดู หากติดขัดจุดใด ผู้สอนควรให้คำชี้แนะ และช่วยแก้ไขจนกระทั่งผู้เรียนทำได้ เมื่อได้แล้วผู้สอนจึงเริ่มสาธิตทักษะย่อยส่วนต่อไป และให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อยนั้นจนทำได้ ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนกระทั่งครบทุกส่วน

ขั้นที่ 4 ขั้นให้เทคนิควิธีการ เมื่อผู้เรียนปฏิบัติได้แล้ว ผู้สอนอาจแนะนำเทคนิควิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำงานนั้นได้ดีขึ้น เช่น ทำได้ประณีตสวยงามขึ้น ทำได้รวดเร็วขึ้น ทำได้ง่ายขึ้น หรือสิ้นเปลืองน้อยลง เป็นต้น

ขั้นที่ 5 ขั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อย ๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์ เมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติแต่ละส่วนได้แล้ว จึงให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ๆ ต่อเนื่องกันตั้งแต่ต้นจนจบ และฝึกปฏิบัติหลาย ๆ ครั้ง จนกระทั่งสามารถปฏิบัติทักษะที่สมบูรณ์ได้อย่างชำนาญ

จากแนวคิดทฤษฎีวิธีสอน การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง โดยการลงมือปฏิบัติเพื่อพัฒนาทักษะของนักการศึกษาทั้ง 4 ท่าน พบว่าขั้นการสอนของจอห์น ดิวอี้ มี 4 ขั้น, ซิมพ์ซัน มี 7 ขั้น, แฮร์โรว์ มี 5 ขั้น, และเดวีส์ มี5 ขั้น ผู้วิจัยจึงนำขั้นการสอนของทั้ง 4 ท่าน ที่สอดคล้องกันมาทำการสังเคราะห์ขั้นตอนวิธีสอนโดยการลงมือปฏิบัติ ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงการสังเคราะห์ขั้นตอนวิธีสอนโดยการลงมือปฏิบัติ

รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติ	จอห์น ดิวอี้	ซิมพ์สัน	แฮร์โรว์	เดวีส์	สรุปการสังเคราะห์
1. ขั้นเตรียม / ขั้นให้ผู้เรียนรับรู้ในสิ่งที่จะทำ	✓	✓			*
2. ขั้นดำเนินการสอนสาธิตทักษะละให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย	✓	✓	✓	✓	*
3. ขั้นการลงมือกระทำตามคำสั่งอย่างถูกต้องสมบูรณ์		✓	✓		*
4. ขั้นสรุป ปรับปรุง ให้เทคนิควิธีการและเชื่อมโยงทักษะ	✓	✓		✓	*
5. ขั้นประเมินผล	✓				
6. ขั้นการคิดริเริ่ม		✓			
7. ขั้นการกระทำอย่างชำนาญ			✓		
8. ขั้นการกระทำอย่างเป็นธรรมชาติ				✓	

จากตารางที่ 2.1 ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาขั้นตอนการสอนจากวิธีสอนโดยการลงมือปฏิบัติ ว่าต้องมีขั้นที่สอดคล้องกันตั้งแต่ 2 นักการศึกษาขึ้นไปจึงจะถือได้ว่าเป็นขั้นตอนเทคนิคการสอนโดยการลงมือปฏิบัติ ผลการสังเคราะห์ พบว่าขั้นตอนวิธีสอนโดยการลงมือปฏิบัติมี 4 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม

1.1 ผู้สอนแจ้งจุดมุ่งหมาย จุดประสงค์ของการฝึกปฏิบัติ รายละเอียดของขั้นตอน การทำงาน เตรียมสื่อต่าง ๆ เช่น วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือใบงานหรือคู่มือการปฏิบัติงาน

1.2 นำเข้าสู้บทเรียน เป็นการปรับตัวของผู้เรียนให้พร้อมเพื่อการทำงานหรือแสดงพฤติกรรมนั้น ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสอนและปฏิบัติย่อย

2.1 ผู้สอนให้ความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อการปฏิบัติ

2.2 ผู้สอนสาธิตทักษะหรือการกระทำ แบ่งสิ่งที่สาธิตออกเป็นส่วนย่อย ๆ และสาธิตส่วนย่อยแต่ละส่วนให้นักศึกษาสังเกต

2.3 ผู้เรียนทำตามที่ผู้สอนสาธิตไปทีละส่วนตามแบบฝึกปฏิบัติ ครูให้คำชี้แนะ และช่วยแก้ไขจนกระทั่งนักศึกษาทำได้ครบทุกส่วน

ขั้นที่ 3 ขั้นลงมือปฏิบัติ

3.1 ผู้เรียนปฏิบัติตามคำสั่งในแบบฝึกหัดท้ายบท

3.2 ผู้เรียนปฏิบัติตามคำสั่งในใบสั่งงาน ผู้เรียนจะต้องฝึกการเชื่อมโยงทักษะย่อย ๆ จนสามารถปฏิบัติตามใบสั่งงาน ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ ด้วยตัวของผู้เรียนเอง

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป

ผู้สอนและผู้เรียน ช่วยกันสรุปกิจกรรมการปฏิบัติงาน โดยผู้สอนแนะนำเทคนิควิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำงานนั้นได้ดีขึ้น

สุราษฎร์ พรมจันทร์ (2550) เสนอองค์ประกอบในการจัดการเรียนการสอน การจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 3 อย่าง คือ (1) ผู้สอนทำหน้าที่วางแผน และจัดเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอน (2) ตัวผู้เรียนซึ่งต้องการให้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และ (3) วัสดุการเรียนการสอน

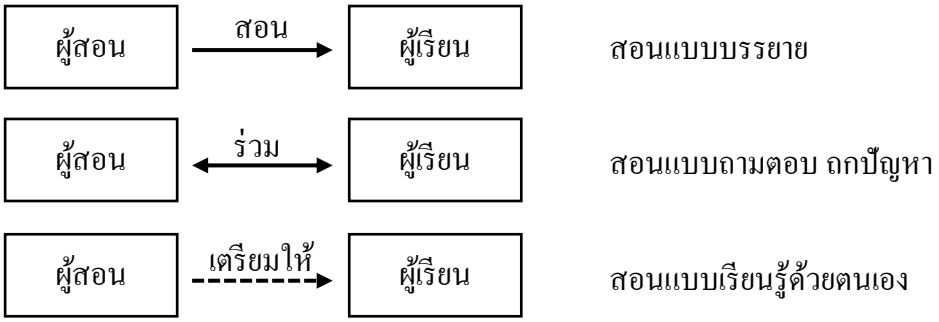
การสอนเพื่อพัฒนาทักษะ ทั้งความรู้และทักษะเป็นพฤติกรรมของบุคคล ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ สามารถที่จะวัดและ ประเมินผลหรือตรวจสอบได้โดยให้บุคคลแสดง ออกมาจะเป็นการอธิบาย การปฏิบัติงานหรือ เขียนออกมาก็ได้ ทักษะต่าง ๆ ที่จะฝึกฝนได้จะต้องมีความรู้ ควบคู่อยู่ด้วยเสมอ นั่นหมายความว่า คนเรา จะมีทักษะได้จะต้องมีความรู้ในสมองเป็นตัวสั่ง การควบคุมการกระทำ การแสดงออก ดังนั้น จะเห็นได้ว่าคนเราที่คิดแก้ปัญหาโดยการนำ ความรู้จากสมองมาอธิบายอาจเรียกว่าทักษะ ทางสมองก็ได้ แม้จะไม่เกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อแต่อย่างใด เราสามารถกำหนดลักษณะความรู้หรือระดับความรู้ออกได้เป็น 3 ระดับ ดังนี้

ความรู้จากที่เรียน	ความรู้ที่ใช้ในการทำงาน	ลักษณะของความรู้
A ----------→	**A**	ระดับฟื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge)
A ----------→	**B**	ระดับประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge)
A ----------→	**C**	ระดับส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)

เทคนิควิธีการเรียนการสอน

ปัจจัยที่สำคัญยิ่งและมีบทบาทอย่างมากในการจัดการเรียนการสอนก็ คือ ความสามารถหรือสมรรถนะของครูผู้สอนนั่นเอง แม้การวิเคราะห์จัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะ

ออกมาว่า วิธีการสอนรูปแบบนี้ดี แต่หากครูไม่มีขีดความสามารถที่จะปฏิบัติการได้ ก็ย่อมไม่เป็นผลดีแต่ประการใด ดังนั้นครูจะต้องศึกษาทำความเข้าใจ สร้างประสบการณ์เกี่ยวกับวิธีการสอนรูปแบบต่าง ๆ ไว้ วิธีการเรียนการสอนอาจแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะตามกิจกรรมครูและผู้เรียน ดังนี้



ภาพที่ 2.1 แสดงวิธีการสอนแบ่งตามกิจกรรมครูและนักศึกษา

1. การสอนแบบบรรยาย (Lecture) เป็นการสอนรูปแบบการสื่อสารทางเดียว (One way Communication) โดยกิจกรรมทั้งหมดหรือส่วนใหญ่อยู่ที่ครู สามารถสอนได้ทั้งกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ เหมาะสำหรับเนื้อหาทางทฤษฎีที่ต้องการให้จดจำหรือเข้าใจ การปรับแต่งแทบจะไม่มีในการสอนโดยวิธีนี้

2. การสอนแบบถามตอบ (Questioning) เป็นการสื่อสารแบบสองทางระหว่างครูกับผู้เรียน จึงสามารถตรวจปรับความเข้าใจได้ตลอดเวลา แต่ก็เป็นภาระที่หนักในการเตรียมการสอนของครู ที่สำคัญครูด้วยวิธีนี้จะต้องมีประสบการณ์ในการสอนมาพอสมควร

3. การศึกษาด้วยตนเอง (Self Study) การให้นักศึกษา ศึกษาด้วยตนเอง มิใช่เป็นการอ่านเนื้อหาจากหนังสือหรือตำรา แต่เป็นการศึกษาจากสื่อที่เหมาะสมกับเนื้อหาเรื่องนั้น ๆ ซึ่งสื่อดังกล่าวจะต้องได้รับการพัฒนามาเป็นอย่างดีแล้วว่ามีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ ที่จะส่งเสริมให้นักศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองได้ อย่างไรก็ดี จะต้องพิจารณาถึงความเป็นไปได้กับนักศึกษาด้วย เพราะนักศึกษาไทยมิได้ถูกฝึกมาให้เคยชินกับการศึกษารูปแบบนี้

สรุป ทักษะความชำนาญในการปฏิบัติงานสามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝน ดังนั้น วิธีสอนวิชาเทคนิคที่เหมาะสม คือ การให้ประสบการณ์ตรงกับนักศึกษาโดยการให้ลงมือปฏิบัติจริง ด้วยการให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติทักษะย่อย ๆ ด้วยการผสมผสานระหว่างทฤษฎีและปฏิบัติจากระดับที่ซับซ้อนน้อยไปจนถึงระดับที่มีความซับซ้อนมาก แล้วค่อยเชื่อมโยงต่อกันเป็นทักษะใหญ่ จนเกิดความถูกต้อง ความคล่องแคล่วและความชำนาญ

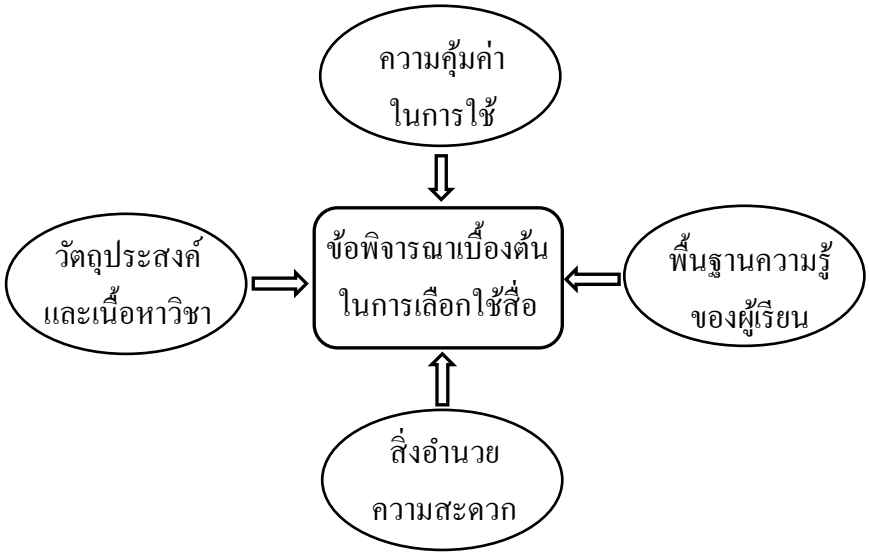
4. หลักเกณฑ์การเลือกสื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอนนับเป็นส่วนประกอบที่สำคัญมากอย่างส่วนหนึ่งที่จะให้ชุดการสอนมีประสิทธิภาพสูงหรือต่ำ ดังนั้นในการสร้างชุดการสอนจะต้องผลิตและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนในแต่ละเรื่องหรือแต่ละหน่วยการเรียนรู้

สุราษฎร์ พรมจันทร์, 2550 หน้า 101-106 ได้ให้หลักเกณฑ์การเลือกสื่อการเรียนการสอน ไว้ดังนี้

4.1 ข้อพิจารณาเบื้องต้นในการเลือกใช้สื่อ

การที่จะเลือกใช้สื่อในการเรียนการสอนนั้น จะต้องพิจารณาดูว่าสื่อที่ใช้มีความจำเป็นระดับไหน ทั้งนี้จะต้องพิจารณาปัจจัยที่จะมาเกี่ยวข้อง ดังนี้



ภาพที่ 2.2 แสดงข้อพิจารณาเบื้องต้นในการเลือกใช้สื่อ

4.1.1 วัตถุประสงค์และเนื้อหาวิชาวัตถุประสงค์และเนื้อหาวิชามักจะไปด้วยกัน กล่าวคือ วัตถุประสงค์เป็นตัวกำหนดขอบเขตของเนื้อหาว่าควรมีขอบเขตปริมาณแค่ไหน เนื้อหาที่ยากง่ายต่างกันย่อมต้องการสื่อในการส่งข้อมูลข่าวสารที่ต่างกัน

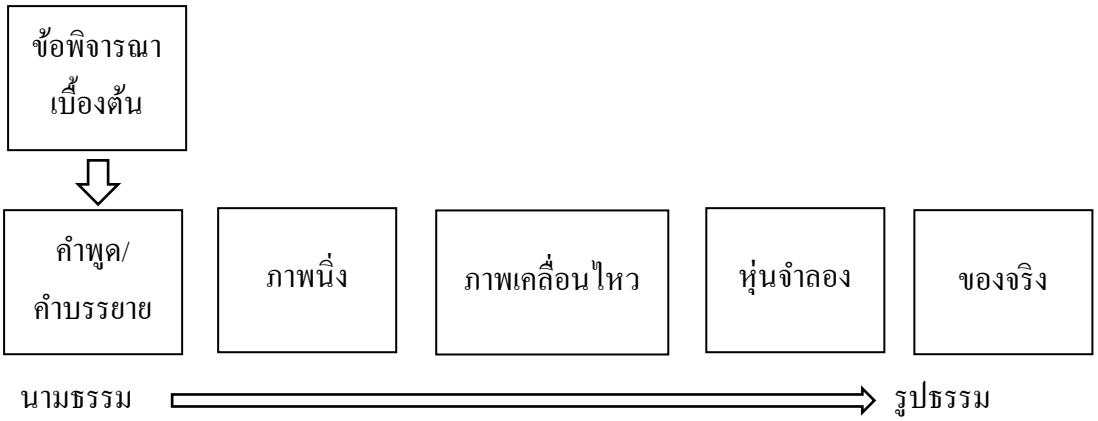
4.1.2 พื้นฐานความรู้ของผู้เรียนมีความสำคัญยิ่งต่อการรับรู้เนื้อหาใหม่ สื่อก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่จะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับประสบการณ์ และพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน เพราะหากผู้เรียนไม่คุ้นเคยกับสื่อแล้วก็ยากที่จะทำความเข้าใจเนื้อหาได้

4.1.3 ความคุ้มค่าในการใช้สื่อเรื่องนี้จะต้องนำมาพิจารณาด้วยแม้จุดประสงค์หลักจะอยู่ที่การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่เวลาที่ใช้สอน จำนวนครั้งที่จะใช้ งบประมาณในการสร้าง ก็จะต้องนำมาพิจารณาด้วยว่ามีความเหมาะสมและเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด

4.1.4 สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ การใช้สื่อหลายอย่างจำเป็นต้องใช้เครื่องมืออุปกรณ์อื่น ๆ ประกอบด้วย การพิจารณาเลือกใช้สื่อนั้น ๆ มีสิ่งอำนวยความสะดวกเพียงพอหรือไม่ เช่น สื่อ Power Point สถานที่ก็ต้องมีคอมพิวเตอร์ เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ เป็นต้น

4.2 แนวคิดในการพิจารณาเลือกสื่อ

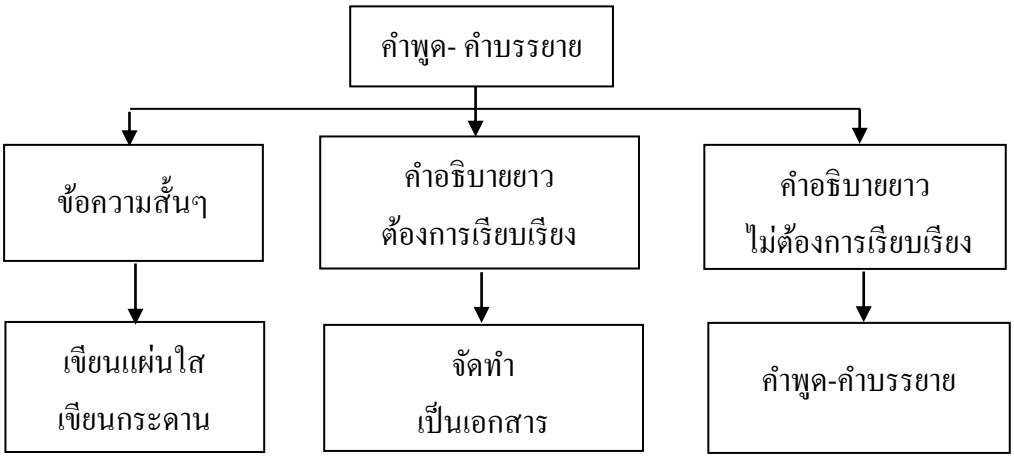
การพิจารณาเลือกสื่อเพื่อให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การสอนจะต้องวิเคราะห์เนื้อหา พื้นฐานความรู้ของผู้เรียน สิ่งอำนวยความสะดวกและความคุ้มค่าในการใช้ จากนั้นพิจารณาเลือกลักษณะของสื่อเรียงลำดับจากนามธรรม (Abstract) ไปสู่รูปธรรม (Concrete) เช่น คำบรรยาย รูปภาพนิ่ง รูปภาพเคลื่อนไหว หุ่นจำลองหรือของจริง เป็นต้น



ภาพที่ 2.3 แสดงแนวคิดในการพิจารณาเลือกสื่อ

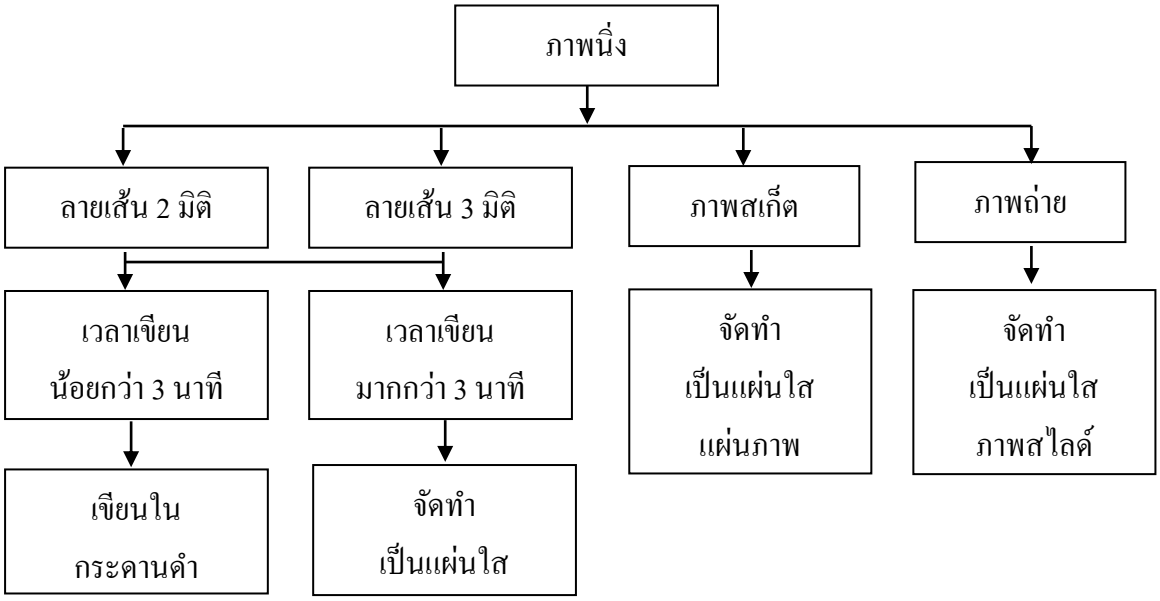
เมื่อพิจารณาได้ลักษณะของสื่อตามต้องการแล้วเราสารมารถนำมาวิเคราะห์ต่อเพื่อหาโครงสร้างภายในสื่อแต่ละประเภท ดังต่อไปนี้

4.2.1 คำพูด หรือคำบรรยาย อาจเป็นการพูดด้วยปากเปล่าในชั้นเรียน การเขียนข้อความในกระดาษ หรือจัดทาเป็นเอกสารมีข้อพิจารณา ดังนี้



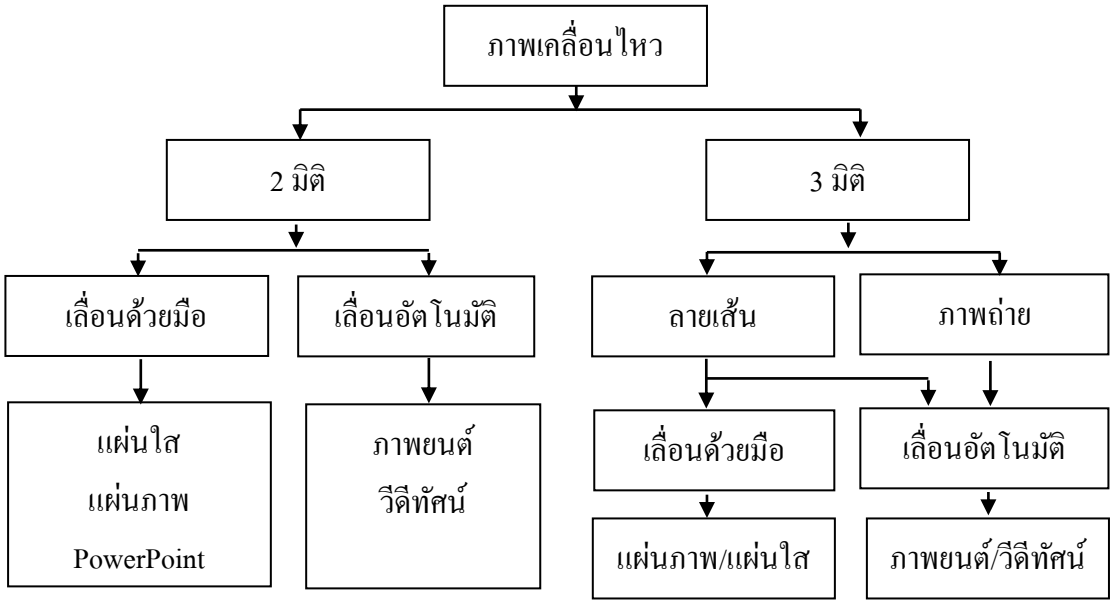
ภาพที่ 2.4 แสดงข้อพิจารณาในการเลือกสื่อคำพูด-คำบรรยาย

4.2.2 ภาพนิ่ง ภาพ สามารถสื่อความหมายได้ดีกว่าข้อความ ภาพมีหลายแบบ การเลือกใช้ภาพแบบใดนั้นมีข้อพิจารณา ดังนี้



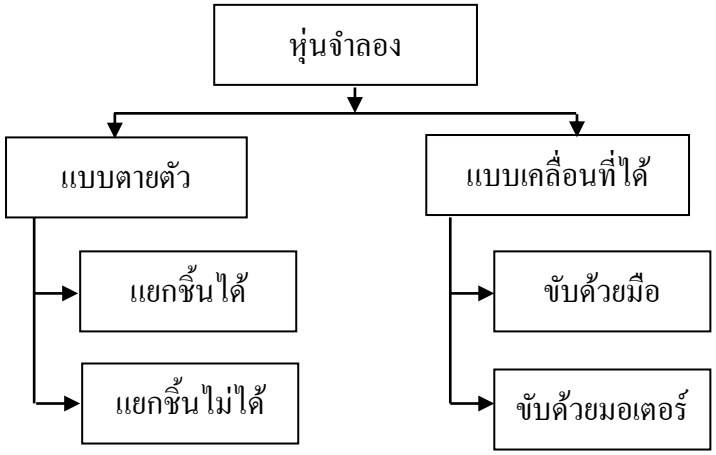
ภาพที่ 2.5 แสดงข้อพิจารณาในการเลือกสื่อภาพนิ่ง

4.2.3 ภาพเคลื่อนไหว หมายถึง ภาพนั้นสามารถเลื่อนตำแหน่งจากจุดหนึ่งไปอีกตำแหน่งหนึ่งได้ หรือเป็นการเคลื่อนไหวแบบต่อเนื่องก็ได้ มีข้อพิจารณาถึง ดังนี้



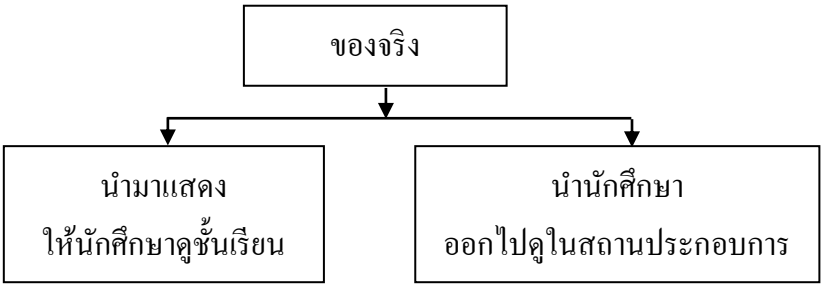
ภาพที่ 2.6 ข้อพิจารณาในการเลือกสื่อภาพเคลื่อนไหว

4.2.4 หุ่นจำลอง ใช้สื่อความหมายในสิ่งที่ต้องการจะให้เห็นรูปร่างลักษณะหรือการทำงานคล้าย ๆ ของจริง มีหลักการในการใช้ ดังนี้



ภาพที่ 2.7 ข้อพิจารณาในการเลือกสื่อหุ่นจำลอง

4.2.5 ของจริง คือ อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ทำงานหรือใช้ทำงานจริง ๆ ได้ การนำมาใช้ประกอบหรือเป็นสื่อในการเรียนการสอน จะพิจารณาถึงขนาดเป็นหลัก ดังนี้



ภาพที่ 2.8 ข้อพิจารณาในการเลือกสื่อของจริง

สรุป จากหลักเกณฑ์การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนแบ่งได้เป็น 2 ขั้น คือขั้นที่ 1 พิจารณาปัจจัยเบื้องต้น ได้แก่ วัตถุประสงค์การสอน เนื้อหา พื้นฐานความรู้ของผู้เรียน สิ่งอำนวยความสะดวกและความคุ้มค่าในการใช้ ขั้นที่ 2 พิจารณาเลือกลักษณะของสื่อให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การสอน เหมาะสมกับระดับสติปัญญาและประสบการณ์ของผู้เรียน สามารถนำมาใช้ได้สะดวก ผลที่ได้ต้องคุ้มค่ากับราคาและเวลาในการจัดเตรียมสื่อนั้น

5. การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นวิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้ที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนมีผลทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย แบบทดสอบมีหลายประเภท เช่น แบบทดสอบอัตนัยหรือความเรียงข้อสอบแบบกาถูกกาผิด แบบทดสอบแบบเติมคำ แบบทดสอบแบบตอบสั้น ๆ แบบทดสอบแบบจับคู่ และแบบทดสอบแบบเลือกตอบ เป็นต้น

5.1 การสร้างแบบทดสอบ

สุราษฎร์ พรหมจันทร์ (2552, หน้า 107-111) ได้ให้ข้อคิดและข้อเสนอแนะในการสร้าง แบบทดสอบเพื่อวัดผลทางการเรียนของผู้เรียนในวิชาต่าง ๆ โดยมีลำดับขั้นตอนในการจัดสร้างแบบทดสอบ ดังต่อไปนี้

5.1.1 วิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอนทั้งหมดของวิชา การวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอนเพื่อตรวจดูว่า วัตถุประสงค์การสอนแต่ละข้อ ต้องการเน้นให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมสูงถึงระดับใดและมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเพียงใด การวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอนควรพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

5.1.1.1 ระดับความสามารถทางสติปัญญาที่ระบุไว้ตามวัตถุประสงค์การสอน

5.1.1.2 ระดับความสำคัญของวัตถุประสงค์การสอน

5.1.1.3 คะแนนหรือน้ำหนักแทนความสำคัญของวัตถุประสงค์การสอน

5.1.2 สร้างตารางวิเคราะห์ออกข้อสอบ (Test Blueprint) ตารางวิเคราะห์ออกข้อสอบเป็นแผนผัง สำหรับครูใช้ในการพิจารณาถึงความเหมาะสมในการออกข้อสอบวัดผล ตามวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ของแต่ละหัวข้อเรื่อง ซึ่งมีส่วนประกอบสำคัญ ดังนี้

5.1.2.1 เนื้อหา ได้แก่ หัวข้อเรื่องและวัตถุประสงค์การสอนต่าง ๆ ที่ระบุเอาไว้แต่ละหัวข้อ

5.1.2.2 รายการความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual Skill) ระดับต่าง ๆ ซึ่งกำหนดจากวัตถุประสงค์การสอนแต่ละข้อที่ต้องการ

5.1.2.3 จำนวนของข้อสอบซึ่งวัดพฤติกรรมตามระดับและจำนวนวัตถุประสงค์การสอน

5.1.3 เลือกประเภทของข้อสอบที่เหมาะสมกับข้อสอบ ที่ใช้วัดความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน ซึ่งอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือข้อสอบแบบอัตนัยและข้อสอบปรนัย โดยข้อสอบทั้งสองประเภทนี้ มีความเหมาะสมในการใช้วัดผลที่แตกต่างกันอยู่บ้างดังต่อไปนี้

5.1.3.1 ข้อสอบแบบปรนัย ใช้วัดความสามารถทางสติปัญญาระดับฟื้นคืนความรู้ (Recalled) และการประยุกต์ความรู้ (Applied Knowledge) ได้ดี อาจใช้ข้อสอบถูกผิด จับคู่ หรือเลือกตอบวัดก็ได้ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของวิชาที่วัด

5.1.3.2 ข้อสอบแบบอัตนัย ใช้ความสามารถทางสติปัญญาได้ทุกระดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับการส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge) การใช้ข้อสอบแบบอัตนัยจะทำได้ค่อนข้างง่ายตัดปัญหาการเดาของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

5.1.4 หลักการสร้างแบบทดสอบที่ดี

พิชญ์สินี ชมภูคา และ ยุทธศิลป์ ชูมณี (2552, หน้า 11-12) จากรายงานประกอบวิชา การวิจัยขั้นสูงเพื่อพัฒนาการศึกษา ได้สรุปหลักการสร้างแบบทดสอบที่ดี ดังนี้

5.1.4.1 ข้อสอบแบบอัตนัย ควรเป็นข้อสอบที่มีคำถามที่กะทัดรัดชัดเจนแต่อย่าให้สั้นจนเกินไปเพราะคำถามที่สั้นเกินไปจะทำให้ผู้อ่านตีความไปได้หลายประเด็น จนยากที่จะจับจุดที่ถามได้ และเพื่อให้ครูผู้สอนตรวจคำตอบให้คะแนนได้อย่างถูกต้อง ข้อสอบแบบอัตนัยอาจอธิบายแนวทางที่ต้องการคำตอบไว้จะทำให้ นักศึกษาตอบได้ตรงแนวทางยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ครูควรทำเฉลยและเกณฑ์การให้คะแนนไว้ล่วงหน้า เกณฑ์การให้คะแนน หมายถึง แนวทางในการให้คะแนนที่สามารถแยกแยะระดับต่าง ๆ ของความสำเร็จในการเรียนหรือการปฏิบัติ มีความรู้อะไรและสามารถทำอะไรได้ เช่น ตัวอย่าง เกณฑ์การให้คะแนน ในการตรวจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

5 คะแนน สำหรับวิธีการทำที่อธิบายได้ชัดเจนในเนื้อหานั้น ๆ และคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์

4 คะแนน สำหรับวิธีการทำในเนื้อหานั้น ๆ และคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์

3 คะแนน สำหรับวิธีการทำในเนื้อหานั้น ๆ และคำตอบที่เกือบถูกต้องสมบูรณ์

2 คะแนน สำหรับวิธีการทำในเนื้อหานั้น ๆ ได้ถูกต้องเพียงครึ่งเดียวหรือแสดงวิธีทำถูกแต่คำตอบผิด หรือไม่ชัดเจนว่าหาคำตอบมาได้อย่างไร

1 คะแนน สำหรับการทำถูกไม่ถึงครึ่งหนึ่ง และขาดเหตุผลในการคิด

0 คะแนน สำหรับการแสดงวิธีทำผิดทั้งข้อ และคำตอบผิด

5.1.4.2 ข้อสอบแบบเลือกตอบ

คำถาม ควรยึดหลักคำถามชัดเจนเข้าใจง่าย แต่ละข้อความถามเพียงเรื่องเดียว หลีกเลี่ยง คำถามประโยคปฏิเสธ หรือปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ ถ้าเป็นปฏิเสธให้เน้นข้อความปฏิเสธ หลีกเลี่ยงการใช้คำถาม วลี หรือเหมือนหนังสือเรียน และไม่ไปแนะคำตอบในข้ออื่น

ตัวเลือก ควรยึดหลักสอดคล้องกับคำถาม ตัวเลือกที่ผิดหรือตัวลวงจะต้องผิดอย่างมี เหตุผล ถ้าตัวเลือกเป็นตัวเลขควรเรียงจากน้อยไปมาก หรือมากไปน้อย ไม่มีลักษณะแนะ คำตอบ และควรหลีกเลี่ยงใช้ตัวเลือกว่า “ถูกทั้งข้อ ก และ ข ” หรือ “ถูกทุกข้อ” หรือ” ไม่มีข้อ ถูก”

5.1.5 การสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice question)

วัลลี สัตยาศัย (ม.ป.ป., สื่อออนไลน์) ได้เสนอหลักการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบที่ดี (One best choice) ดังนี้

5.1.5.1 ต้องสามารถวัดผลการเรียนรู้ที่สำคัญ

5.1.5.2 ต้องวัดในสิ่งที่ตรงกับวัตถุประสงค์ของแต่ละวิชา

5.1.5.3 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้ถูกทดสอบ

5.1.5.4 ข้อสอบแต่ละข้อควรเป็นอิสระจากกัน

5.1.5.5 เรียงลำดับจากข้อง่ายไปหายาก

5.1.5.6 ความยาวต้องเหมาะสมกับเวลาที่กำหนดให้ทำ มีเวลาเผื่อสำหรับการทบทวน

5.1.5.7 มักใช้จำนวน 50 ข้อต่อ 60 นาที

5.1.5.8 จำนวนข้อสอบที่จะให้ความเที่ยงสูงคือ 80 ข้อขึ้นไป

5.1.5.9 ความยากง่ายพอเหมาะ (ง่าย 25%, ปานกลาง 50%, ยาก 25%)

5.1.5.10 ไม่ควรสร้างข้อสอบที่โจทย์สั้น แต่คำตอบยาว

5.2 การหาคุณภาพแบบทดสอบ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 208-209) กล่าวถึงแบบทดสอบที่ดีและมีคุณภาพจะต้องมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

5.2.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา หมายถึง ครูสอนนักศึกษาเรื่องอะไรก็ออกข้อสอบวัดเรื่องนั้น คำถามแบบทดสอบนั้นต้องสอดคล้องและครอบคลุมเนื้อหาตามที่ระบุไว้ในหลักสูตร ในการทดสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาสามารถดำเนินการได้โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา พิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบโดยพิจารณาเป็นรายข้อ วิธีการพิจารณาแบบนี้จะเรียกว่า การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยแบบทดสอบข้อที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมผู้เชี่ยวชาญจะให้ค่าเป็น “+1” แบบทดสอบข้อที่ไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมผู้เชี่ยวชาญจะให้ค่าเป็น “-1” และแบบทดสอบข้อที่ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์จะให้ค่าเป็น “0”

ค่า IOC ที่ยอมรับได้ว่าแบบทดสอบข้อนั้นมีความเที่ยงตรงคือมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถ้าหากมีค่าน้อยกว่า 0.5 ถือว่าข้อสอบข้อนั้นไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะต้องตัดข้อสอบนั้นออกไปหรือทำการปรับปรุงข้อสอบข้อนั้นใหม่

5.2.2 ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ความคงเส้นคงวาของการวัดผล การนำแบบทดสอบไปทดสอบกลุ่มตัวอย่างไม่ว่าจะทดสอบกี่ครั้งก็ตาม คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบต้องมีความคงที่แน่นอน คือ ได้คะแนนเท่าเดิม การหาค่าความเชื่อมั่นที่เหมาะสำหรับแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายในลักษณะกระจายโดยวิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson : KR-20) ด้วยวิธีหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบภายใน ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบในฉบับเดียวกัน และการคำนวณหาค่าความสัมพันธ์คะแนนของข้อสอบแต่ละข้อจะต้องแปลงให้เป็นคะแนน 2 ค่าเท่านั้น ได้แก่ ถ้าถูกจะได้ค่า 1 และถ้าผิดจะได้ค่า 0 ค่าความเชื่อมั่นจะได้ไม่เกิน 1 ถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่า แบบทดสอบนั้นมีค่าความเชื่อมั่นสูง สูตรในการหาความเชื่อมั่นแบบคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน KR-20 มีรายละเอียดดังนี้

สูตรหาค่าความเชื่อมั่น $r_t = \frac{n}{n-1}\left\{1-\frac{\sum pq}{S_t^2}\right\}$

$$S_t^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

เมื่อ r_t คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด

q คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด

S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

X คือ คะแนนที่ผู้เรียนทำข้อสอบถูก

N คือ จำนวนผู้เรียน

5.2.3 ความยากง่ายของข้อสอบ (Difficulty) คือตัวเลขที่บ่งชี้ระดับความยากของข้อสอบซึ่งมีค่าเท่ากับสัดส่วนหรือร้อยละของคนที่ตอบถูก เมื่อเปรียบกับนักศึกษาทั้งหมด ข้อสอบที่ดีต้องไม่ยากหรือง่ายเกินไป ข้อสอบโดยทั่วไปควรมีระดับความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 สูตรในการคำนวณหาความยากง่ายมีดังนี้

สูตรหาความยากง่ายของแบบทดสอบ $P = \frac{R}{N}$

เมื่อ P คือ ดัชนีความยากง่ายของข้อสอบ

R คือ จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกต้อง

N คือ จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

5.2.4 อำนาจจำแนก (Discrimination) คือ ตัวเลขที่บ่งชี้ถึงประสิทธิภาพของข้อสอบด้วยวิธีการตรวจให้คะแนนเป็นวิธีการที่นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เมื่อทดสอบแล้วให้เรียงคะแนนที่ได้จากน้อยไปหามากหรือจากมากไปหาน้อยก็ได้ ผู้เรียนที่ได้คะแนนสูงถือว่าเป็นกลุ่มเก่ง และผู้เรียนที่ได้คะแนนต่ำถือว่าเป็นกลุ่มอ่อน โดยค่าอำนาจ

จำแนกอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกที่ถือว่าจำแนกคนเก่งและอ่อนได้ จะใช้ค่าอยู่ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป สูตรในการคำนวณหาอำนาจจำแนกดังนี้

สูตรการหาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ $D = \frac{R_u + R_L}{N}$

เมื่อ D คือ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

R_U คือ จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบคำถามข้อนั้นถูก

R_L คือ จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบคำถามข้อนั้นถูก

N คือ จำนวนคนในกลุ่มแต่ละกลุ่ม

5.2.5 ความเป็นปรนัย (Objectivity) ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัยจะมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

5.2.4.1 มีความชัดเจนในคำถาม ผู้สอบอ่านคำถามแล้วเข้าใจตรงกัน ไม่ตีความหมายไปคนละประเด็น เข้าใจคำถามว่าผู้ถามต้องการอะไร

5.2.5.2 การตรวจให้คะแนนตรงกัน ไม่ว่าใครเป็นผู้ตรวจย่อมให้คะแนนตรงกัน

5.2.5.3 แปลความหมายคะแนนตรงกัน

สรุป จากข้อความข้างต้นแบบทดสอบที่มีคุณภาพต้องสามารถวัดได้ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย มีวิธีการวัดการทดสอบที่หลากหลาย ออกตามตารางวิเคราะห์การออกแบบทดสอบ (Test Blueprint) จำนวนข้อแบบทดสอบที่จะให้ความเที่ยงสูงคือ 80 ข้อขึ้นไป แบบทดสอบควรมีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ที่ค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เข้าใกล้ 1 แสดงว่าแบบทดสอบนั้นมีค่าความเชื่อมั่นสูง ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) จะใช้ค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ความยากง่ายของแบบสอบมีระดับตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 ข้อสอบแบบอัตนัย ควรเป็นข้อสอบที่มีคำถามที่กะทัดรัดชัดเจนแต่อย่าให้สั้นจนเกินไป ข้อสอบแบบเลือกตอบควรยึดหลักคำถามชัดเจนเข้าใจง่าย สามารถวัดผลการเรียนรู้ที่สำคัญ ตรงกับวัตถุประสงค์ของแต่ละวิชา ตัวเลือกควรยึดหลักสอดคล้องกับคำถาม

6. การหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงค์, (2556 หน้า 7-12) การผลิตสื่อหรือชุดการสอนนั้นก่อนนำไปใช้จริงจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่าสื่อหรือชุดการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการ

เรียนจากสื่อหรือชุดการสอนในระดับใด ดังนั้นผู้ผลิตสื่อการสอนเป็นจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาคุณภาพ เรียกว่า การทดสอบประสิทธิภาพ

6.1 ความหมายของประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึงสภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงานเพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายามและค่าใช้จ่ายคุ้มค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้ากระบวนการและผลลัพธ์ (Ratio between input, process and output)

6.2 การทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึงการหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” คือ การทดสอบคุณภาพตามพัฒนาการของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการผลิตสื่อและชุดการสอนการทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอนคือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมาก การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน มี 2 ขั้น ดังนี้

6.2.1 การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น เป็นการนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดลอบประสิทธิภาพใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์

6.2.2 การทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพใช้และปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์แล้วของแต่ละหน่วย ทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง เช่น 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย เพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้ายก่อนไปเผยแพร่และผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

6.3 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

6.3.1 ความหมายของเกณฑ์ (Criterion) เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่า สิ่งใดหรือพฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้การตั้งเกณฑ์ ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียวเพื่อ

จะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบสนาม ตั้งไว้ 80/80 ถือว่า เป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้องอนึ่งเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้นหากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

6.3.2 ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพหมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักศึกษาและคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมากการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 = Efficiency of Process (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย(ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_2 = Efficiency of Product (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

6.3.2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

6.3.2.2 ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

6.4 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตสื่อหรือชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพตาม ขั้นตอนต่อไปนี้

6.4.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้นักศึกษาอ่อน ปานกลาง

และนักศึกษาเก่งระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหา สาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนี้จะได้คะแนนต่ำว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

6.4.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6–10 คน (คละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางกับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์คือการทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วย ให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพหากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้นคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

6.4.3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งชั้น ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียนนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักศึกษาต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติไม่น่าจะทดสอบประสิทธิภาพเกินสามครั้ง ด้วยเหตุนี้ขั้นทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100 ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกัน เกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำจากเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่า -2.5 ให้ปรับปรุงและทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำจนกว่าจะถึงเกณฑ์หากสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน +2.5 ก็ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

6.5 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ โดยใช้สูตรกระทำได้โดยใช้สูตรต่อไปนี้

สูตรการหาค่าประสิทธิภาพ $E_1 = \frac{\bar{X} \times 100}{A}$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/คะแนนเฉลี่ยร้อยละ ของคะแนนรวมการทำแบบฝึกหรือแบบฝึกหัดท้ายบท

$\bar{X}$ คือ คะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติทุกชิ้นรวมกัน

สูตรการหาค่าประสิทธิภาพ $E_2 = \frac{\bar{F} \times 100}{B}$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์/คะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนรวมหลังเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน

$\bar{F}$ คือ คะแนนเฉลี่ยผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบสุดท้ายของแต่ละหน่วย

6.6 การแปลความหมายผลการคำนวณ

หลังจากคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 ได้แล้วผู้หาประสิทธิภาพต้องแปลความหมายของผลลัพธ์โดยยึดหลักการและแนวทางให้มีความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน 0.5 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง = ±2.5 นั่นให้ผลลัพธ์ของค่า E_1 หรือ E_2 ที่ถือว่า เป็นไปตามเกณฑ์ มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกิน 2.5% และ สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

6.7 ดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอน

เผชิญ กิจระการ (2546 หน้า 1-6) ได้เสนอแนวทางในการหาประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้หรือสื่อที่สร้างขึ้น โดยให้พิจารณาจากพัฒนาการของนักเรียนจากก่อนเรียนและหลังเรียนว่ามีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าใดซึ่งอาจพิจารณาได้จากการคำนวณค่า t-test แบบ Dependent Samples หรือหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) มีรายละเอียด ดังนี้

6.7.1 การหาค่าพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนักศึกษาโดยอาศัยการหาค่า t-test (แบบ Dependent Samples) เป็นการพิจารณาดูว่านักศึกษามีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ โดยทำการทดสอบนักศึกษาทุกคนก่อน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) แล้วนำมาหาค่า t-test แบบ

Dependent Samples หากมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ถือได้ว่า นักศึกษากลุ่มนั้นมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้

6.7.2 การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนักศึกษาโดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) มีสูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

การหาค่า E.I เป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไร ไม่ได้ทดสอบว่าเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ วิธีการอาจแปลงคะแนนให้อยู่ในรูปของร้อยละก็ได้ ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{100 - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

สรุป การหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลชุดการสอนข้างต้น พบว่าประสิทธิภาพกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้ากระบวนการและผลลัพธ์ กระบวนการทดสอบประสิทธิภาพมี 2 ขั้นตอนคือ 1. การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และ 2. ทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพชุดการสอนใน 3 ประเด็น คือ 1. การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 2. การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และ 3. การทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพจะตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียว เกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ 1. พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 = Efficiency of Process (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ 2. พฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_2 = Efficiency of Product (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ มี 3 ขั้น คือขั้นที่ 1. แบบเดี่ยว (1:1) ขั้นที่ 2. แบบกลุ่ม (1:10) และขั้นที่ 3 ภาคสนาม (1:100) การตีความหมายผลการคำนวณค่า E_1 และ E_2 ยึดหลักการและแนวทางให้มีความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน 0.5 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง = ±2.5 หรือ 2.5% ส่วนดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) เป็นการพิจารณาดูว่านักศึกษามีพัฒนาการจากก่อนเรียนและหลังเรียนว่ามีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าใด

7. ทฤษฎีความพึงพอใจ

7.1 ความหมายของความพึงพอใจ

น้ำลิน เทียมแก้ว (2556, หน้า 7) สรุปความหมายของความพึงพอใจได้ว่า ความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง ความรู้สึกชอบ หรือพอใจที่มีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ ซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจ ส่งผลให้มีทัศนคติที่ดีเมื่อได้รับการตอบสนองตามความต้องการของตนเอง

7.2 ลักษณะของความพึงพอใจ

อาภากร ธาตุโลหะ และคณะ (2553, หน้า 10-11) ได้ชี้ให้เห็นว่าการให้บริการด้านการศึกษาที่มีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์มากที่สุดคือ การให้บริการโดยไม่คำนึงถึงตัวบุคคล กล่าวคือ เป็นการให้บริการที่ไม่ใช้อารมณ์ และไม่มีความชอบพอใครเป็นพิเศษ ซึ่งทำให้เกิดความพึงพอใจแก่ผู้ได้รับบริการทุกระดับความพึงพอใจในการบริการมีความสำคัญในการดำเนินงาน ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพซึ่งมีลักษณะทั่วไปดังนี้

7.2.1 ความพึงพอใจในการแสดงออกทางอารมณ์ และความรู้สึกในทางบวกของบุคคลต่อสิ่งหนึ่ง ซึ่งบุคคลจำเป็นต้องปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมรอบตัว การตอบสนองความต้องการส่วนบุคคลด้วยการโต้ตอบกับบุคคลอื่น ๆ และสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ทำให้แต่ละบุคคลมีประสบการณ์การรับรู้ เรียนรู้ สิ่งที่จะได้รับตอบแทนแตกต่างกันออกไป ในสถานการณ์บริการก็เช่นเดียวกัน บุคคลรับรู้สิ่งต่าง ๆ เกี่ยวกับการบริการไม่ว่าจะเป็นประเภทของการบริการหรือคุณภาพของการบริการ ซึ่งประสบการณ์ที่ได้รับจากการสัมผัสบริการต่าง ๆ หากเป็นไปตามความต้องการของผู้รับบริการ ได้รับสิ่งที่คาดหวังทำให้เกิดความรู้สึกที่ดี และพึงพอใจในบริการที่ได้รับ

7.2.2 ความพึงพอใจเกิดจากการประเมินความแตกต่างระหว่าง สิ่งที่คาดหวังกับสิ่งที่ได้รับจริงในสถานการณ์หนึ่ง ในสถานการณ์ก่อนที่ผู้ใช้บริการจะมารับบริการก็ตาม มักจะมีมาตรฐานการบริการนั้นอยู่ในใจอยู่แล้ว ซึ่งอาจเป็นแหล่งอ้างอิงคุณค่า หรือเจตคติที่ยึดถือต่อการบริการประสบการณ์ดั้งเดิมที่เคยใช้บริการ การบอกเล่าจากผู้อื่น การรับทราบการประกันข้อมูลจากที่ต่าง ๆ การให้คำมั่นสัญญาของผู้ให้บริการเหล่านี้เป็นปัจจัยพื้นฐานที่ผู้รับบริการใช้เปรียบเทียบกับบริการที่ได้รับในวงจรการให้บริการตลอดช่วงเวลาเผชิญความจริง สิ่งที่ผู้รับบริการได้รับรู้เกี่ยวกับบริการก่อนมาใช้บริการ หรือความคาดหวังในสิ่งที่ควรจะได้รับนี้ มีอิทธิพลต่อช่วงเวลาเผชิญความจริง หรือพบปะระหว่างผู้ให้บริการและผู้รับบริการเป็นอย่างมาก เพราะผู้รับบริการจะเปรียบเทียบสิ่งที่ได้รับจริงในกระบวนการที่เกิดขึ้นกับสิ่งที่คาดหวัง หากสิ่งที่รับเป็นไปตามที่คาดหวัง ถือว่าเป็นการยืนยันที่ถูกต้องกับความคาดหวังที่มีอยู่ ผู้รับบริการย่อมพอใจต่อบริการดังกล่าว แต่ถ้าไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง อาจจะสูงกว่าหรือต่ำกว่านับเป็นการยืนยันที่คลาดเคลื่อนจากความหวัง

ดังกล่าว ทั้งนี้ช่วงความแตกต่างที่เกิดขึ้น จะชี้ให้เห็นถึงระดับความพึงพอใจหรือความไม่พึงพอใจมากน้อยได้ ถ้าข้อยืนยันเบี่ยงเบนไปในทางบวก แสดงถึงความพึงพอใจ ถ้าไปในทางลบแสดงถึงความไม่พึงพอใจ

7.2.3 ความพึงพอใจสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาตามปัจจัยแวดล้อม และสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกชอบสิ่งหนึ่งที่ผันแปรได้ตามปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับความคาดหวังไว้ของบุคคลในแต่ละสถานการณ์ ช่วงเวลาหนึ่งที่บุคคลอาจไม่พอใจต่อสิ่งหนึ่งเพราะไม่เป็นไปตามที่คาดหวังไว้ แต่อีกช่วงหนึ่งหากสิ่งที่คาดหวังไว้ได้รับการตอบสนองอย่างถูกต้อง บุคคลสามารถเปลี่ยนความรู้สึกเดิมต่อสิ่งนั้นได้อย่างทันทีทันใด แม้ว่าจะเป็นความรู้สึกที่ตรงกันข้ามก็ตาม นอกจากนี้ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่สามารถแสดงออกในระดับมากน้อยได้ ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของการประเมินสิ่งที่ได้รับจริงกับสิ่งที่คาดหวังไว้ ส่วนใหญ่ลูกค้าจะใช้เวลาเป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบความคาดหวังจากบริการต่าง ๆ

7.3 การวัดความพึงพอใจ

เกวลี ผังดี และพิมพ์รดา ครองยุติ (2556, หน้า 6) กล่าวว่ามาตรวัดความพึงพอใจสามารถกระทำได้หลายวิธีได้แก่

7.3.1 การใช้แบบสอบถามโดยผู้สอบถามจะออกแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระคำถามดังกล่าวอาจถามความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ เช่นการบริการการบริหารและเงื่อนไขต่าง ๆ เป็นต้น

7.3.2 การสัมภาษณ์เป็นวิธีวัดความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่งซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีที่จะทาให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงได้

7.3.3 การสังเกตเป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดกิริยาท่าทาง วิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

7.4 การแปลความหมายผลการวัดความพึงพอใจ

นำค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาแปลความหมาย โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 82-83) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง	4.50 - 5.00	แปลความว่า พอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	3.50 - 4.49	แปลความว่า พอใจมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	2.50 - 3.49	แปลความว่า พอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.50 - 2.49	แปลความว่า พอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.00 - 1.49	แปลความว่า พอใจน้อยที่สุด

7.5 หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบสอบถาม

ทิวัตถ์ มณีโชติ (2554, หน้า 17-30) หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบสอบถาม เราอาจแบ่งกล่าวเป็นส่วน ๆ ของแบบสอบถาม ดังนี้

7.5.1 เกี่ยวกับการสร้างคำถาม (item) ควรยึดเกณฑ์ดังนี้

7.5.1.1 คำถามหรือคำที่ใช้ต้องชัดเจน แม่นยำ ไม่มีความหมายคลุมเครือ ศัพท์ที่ใช้ควรเข้าใจง่าย

7.5.1.2 เรียงคำถามตามหลักเหตุผล คำถามใดควรถามก่อนหลัง จัดไว้ให้เหมาะสม เรียงลำดับเป็นลูกโซ่และคำถามที่ดีควรถามคำถามประเด็นเดียว

7.5.1.3 คำถามต้องสั้น กะทัดรัด ไม่เยิ่นเย้อ ตัดคำฟุ่มเฟือยหรือไม่จำเป็นทิ้ง

7.5.1.4 คำถามควรเป็นคำถามที่ดึงดูดความสนใจ ไม่เบื่อหน่ายแก่ผู้ตอบ

7.5.1.5 คำถามคำนึงถึงวัย ความสามารถ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ ตลอดจนการใช้ภาษาของผู้ตอบด้วย

7.5.1.6 ข้อคำถามให้ตรงกับข้อปัญหาของการวิจัย

7.5.1.7 หลีกเลี่ยงคำถามที่ทำให้ผู้ตอบลำบากใจ หรืออึดอัดใจ เช่น อายุ เพศ การหย่าร้าง เป็นต้น

7.5.1.8 การใช้คำถามไม่ทำให้ต้องคิดมากหรือในกรณีข้อความหรือเนื้อหายาว อาจจะแบ่งเป็นคำถามย่อย ๆ ควรแจ้งให้ทราบว่าคาตอบไม่มีผิดหรือถูก

7.5.1.9 หลีกเลี่ยงคำประเภทนามธรรม เช่น รวย จน ความดี สวย เพราะคำเหล่านี้ การตีความของบุคคลจะแตกต่างกันมาก

7.5.1.10 คำถามต้องไม่แคบเกินไป หรือมีขอบเขตจำกัด หรือไม่เป็นปรัชญามากเกินไป

7.5.1.11 ควรหลีกเลี่ยงคำถามนำ คำถามเกี่ยวกับส่วนตัว การใช้คำวิเศษณ์ คุณศัพท์ และตัวย่อต่าง ๆ เป็นต้น

7.5.1.12 คำถามปลายปิดควรให้มากกว่าปลายเปิด เพราะวิเคราะห์ได้ง่าย ส่วนปลายเปิดนั้นยากตรงที่จะทำการจำแนกและแปลความหมาย

7.5.2 เกี่ยวกับรูปแบบ (format) ควรมีลักษณะที่สำคัญดังนี้

7.5.2.1 ควรวางรูปแบบง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน ผู้ตอบเข้าใจง่าย กระดาษหรือตัวอักษรสะอาดเรียบร้อยน่าสนใจ การใช้กระดาษสีก็ทำให้น่าสนใจมากขึ้น

7.5.2.2 ลำดับการถามแต่ละรายการควรจัดให้มีระเบียบมีเหตุผล

7.5.2.3 พยายามให้สั้นกะทัดรัดที่สุดเท่าที่จะทำได้ จะทำให้มีโอกาสได้แบบสอบถามคืนมากกว่า

7.5.2.4 คำชี้แจงควรง่าย สั้น

7.5.2.5 พยายามออกแบบให้ผู้ตอบรู้สึกลำบากใจน้อยที่สุด โดยเฉพาะการเขียนหนังสือ ถ้าให้แต่กาข้อความที่ต้องการผู้ตอบจะพอใจมากกว่า

7.5.2.6 พยายามเน้นให้เห็นความสำคัญของคำถามหรือขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งโดย การขีดเส้นใต้ หรือถ้าพิมพ์โรงพิมพ์ให้ใส่ตัวใหญ่กว่าเป็นต้น

7.5.2.7 ถ้าจะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ตรวจ ควรวางแผนข้อคำถามต่าง ๆ ไว้ล่วงหน้า

7.5.3 เกี่ยวกับหลักการสร้างแบบสอบถามทั่วไปที่ควรคำนึงถึง ดังนี้

7.5.3.1 ไม่ควรใช้เวลานานเกินไปในการตอบ ยิ่งแบบสอบถามสั้นเท่าไรยิ่งดี ถ้าแบบสอบถามต้องใช้เวลาตอบเกินกว่าครึ่งชั่วโมง ผู้ตอบมักไม่อยากตอบหรือไม่ส่งคืนให้ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับวัยของผู้ตอบ ถ้าสูงอายุก็อาจถามได้ยาวกว่าผู้อยู่ระหว่างวัยทำงาน

7.5.3.2 คำนึงถึงผู้ตอบว่าเป็นใคร มีความสามารถในการตอบหรือไม่และตั้งใจตอบเพียงไร

7.5.3.3 ควรมีการวางแผนในการสร้างและควรผ่านการทดลองใช้ (Pretest) เพื่อปรับปรุงให้เป็นแบบสอบถามที่สมบูรณ์

7.5.3.4 การส่งแบบสอบถามให้ผู้ตอบ ถ้าส่งไปด้วยตัวเองหรือผู้ช่วยนำส่ง (Self administered) อาจจะสามารถรอคำตอบหรือให้คำชี้แจงที่สงสัยได้ แต่ถ้าส่งโดยทางไปรษณีย์ ซึ่ง เป็นวิธีประหยัด สะดวก และนิยมทำกัน จะติดแสตมป์ไปและกลับ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ตอบ การส่งทางไปรษณีย์ ถ้าไม่ได้รับคืนก็ควรมีจดหมายทวงถาม ถ้าไม่คืนอีกก็ถามเป็นครั้งที่สอง พร้อมกับส่งแบบสอบถามให้ไปใหม่อีก ถ้าไม่ได้รับก็ควรตัดทิ้งได้ แต่ถ้าข้อมูลยังไม่ครบ ก็อาจจะต้องอ้อนวอนกันอีกหรือออกไปสัมภาษณ์โดยตรง

7.5.3.5 ควรมีคำชี้แจงที่ทำให้ผู้ตอบสบายใจ เช่น บอกว่าไม่ต้องระบุชื่อผู้ตอบ และให้คำมั่นสัญญาว่าจะเก็บข้อมูลเป็นความลับ จะนำมาวิเคราะห์เพื่องานด้านวิชาการเท่านั้น ตลอดจนชี้แจงจุดมุ่งหมายและนัดแนะการส่งกลับคืน

สรุป จากข้อความข้างต้นพบว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ หรือพอใจที่มีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งเกิดจากการประเมินความแตกต่างระหว่างสิ่งที่คาดหวังกับสิ่งที่ได้ ส่งผลให้มีทัศนคติที่ดีเมื่อได้รับการตอบสนองตามความต้องการของตนเอง การวัดความพึงพอใจสามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น การสัมภาษณ์ การสังเกต การใช้แบบสอบถาม คำถามของแบบสอบถามควรวาง

รูปแบบง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน ผู้ตอบเข้าใจง่ายไม่ใช้เวลานานเกินไปในการตอบ คำถามที่ใช้ต้องชัดเจน แม่นยำ ไม่มีความหมายคลุมเครือ สั้น กะทัดรัด ตรงกับปัญหาของเรื่องที่ศึกษา

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102- 2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

8.1 งานวิจัยในประเทศ

พิทักษ์พงษ์ บุญประสมและสมบัติ เรืองแรงสกุล (2551) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่อง การร่างและเขียนแบบภาพประกอบอุปกรณ์เครื่องกล สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ในระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน วิธีดำเนินการวิจัย ก่อนเข้าสู่บทเรียนทำการทดสอบพื้นฐานความรู้ของนักศึกษาด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้วสอนด้วยชุดการสอน ในระหว่างการเรียนการสอนให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดซึ่งแบ่งเป็นแบบฝึกหัดภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เมื่อจบบทเรียนแล้วให้นักศึกษาทำแบบทดสอบทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอีกครั้งหนึ่ง นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบมาคำนวณหาประสิทธิภาพชุดการสอน ผลการวิจัยปรากฏว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

ชลิตร์ มณีสุวรรณ (2551) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาการส่งและจ่ายไฟฟ้า ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนที่สร้างขึ้น กับนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบบรรยาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นเป็นนักศึกษาสาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดการสอนวิชาการส่งและจ่ายไฟฟ้า ซึ่งประกอบไปด้วยคู่มือครู คู่มือนักศึกษา ใบเนื้อหา สื่อคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นชุดโปรแกรมพรีเซ็นเตชั่นเพาเวอร์พอยต์ แบบฝึกหัดพร้อมเฉลย แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เอกสารประกอบการสอน แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดการสอน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพื้นฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วย t-test ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนที่สร้างขึ้น

มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มนูญ บูลย์ประมุข (2552) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชา ไมโครโปรเซสเซอร์ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร การวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลองซึ่งใช้กลุ่มตัวอย่างนักศึกษา สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า จำนวน 15 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าประสิทธิภาพของชุดการสอนจากการวิเคราะห์ด้วยค่า E_1/E_2 และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดการสอน ซึ่งจะวิเคราะห์ด้วยค่าที (t-test) ผลการวิจัยปรากฏว่าชุดการสอนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.68/80.18 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ได้กำหนดไว้และพบว่าหลังจากเรียนด้วยชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณัฐฐา สววิบูลย์ (2253) ได้วิจัย เรื่อง สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชา INT212 (การออกแบบภายใน 2) สาขาวิชาการออกแบบภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชาด้านการสอนและเทคนิคการสอน ด้านบุคลิกลักษณะอาจารย์ ด้านสื่อประกอบการสอน และด้านการวัดและประเมินผล และนำผลการวิจัยที่ได้ไปใช้ในพัฒนาการจัดการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักศึกษาในระดับปริญญาตรีสาขาวิชาการออกแบบภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จำนวนทั้งสิ้น 73 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถาม แบ่งเป็น 3 ตอน คือ 1) ข้อมูลทั่ว ไป 2) ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชามีลักษณะเป็นมาตราวัด 5 ระดับ และ3) ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงพัฒนาที่มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ (t-test) ผลการวิจัย พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่เห็นว่าสภาพการจัดการเรียนในภาพรวมมีระดับปฏิบัติการอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงว่าการจัดการเรียนการสอนทุกด้านมีปัญหาอยู่ในระดับน้อยที่สุด

มานิตย์ อินทร์คำเชื้อ และคณะ (2554) ได้สร้างชุดการสอนวิชาการออกแบบงานโลหะแผ่นโดยการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทดลองใช้กับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิธีดำเนินการวิจัยเริ่มต้นโดยทำการทดสอบความรู้เดิม (Pretest) ของกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นจึงทำการสอนชุดการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพร้อมกับให้ทำแบบฝึกหัดหลังจากจบการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนย่อย และเมื่อเรียนจบทุกหน่วยการเรียนแล้ว จึงให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบความรู้หลังเรียน (Posttest) อีกครั้งหนึ่ง

พบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มานพ ห่วงภัย (2556) ได้พัฒนาชุดการสอนการควบคุมอัจฉริยะด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกรณีศึกษา วิธีดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ส่วน 1) การพัฒนาชุดการสอนการควบคุมอัจฉริยะแบบปกติ 2) การพัฒนาชุดการสอนการควบคุมอัจฉริยะแบบกรณีศึกษา ทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดการสอนแบบกรณีศึกษากับชุดการสอนแบบปกติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบสมมุติฐานด้วยการทดสอบค่าทีแบบอิสระต่อกันและไม่อิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนการควบคุมอัจฉริยะด้วยวิธีการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ชุดการสอนการควบคุมอัจฉริยะด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกรณีศึกษาต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกรณีศึกษาต่ำกว่าผู้เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนหลังเรียนของผู้เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกรณีศึกษาพบว่า แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกรณีศึกษาอยู่ในระดับมาก

รุ่งกานต์ ใจวงค์ยะ (2557) ได้วิจัย เรื่อง สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชา สต 301 หลักสถิติ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา สต301 หลักสถิติ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่เห็นว่าสภาพการจัดการเรียนการสอนในภาพรวมมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงว่าการจัดการเรียนการสอนทุกด้านมีปัญหาอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ณัฐนรี ทาวรรณ์ (2557) ได้ศึกษาการใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวีส์ ในรายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีโปลิเทคนิคลานนาเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบทักษะปฏิบัติ ของเดวีส์ในวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ (การพัฒนาโปรแกรม) วิทยาลัยเทคโนโลยีโปลิเทคนิคลานนา เชียงใหม่ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินทักษะปฏิบัติก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน ผลการศึกษา พบว่า ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนักเรียนมีผลงานจากการปฏิบัติในภาพรวมอยู่ในระดับ ดีมาก ที่ค่าร้อยละ 85.21 ผลจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ที่ค่าร้อยละ 72.76 และผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบทักษะปฏิบัตินักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

ณัฏฐพงษ์ ฉายแสงประทีป (2557) ได้ศึกษาการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติในรายวิชา TMT423 ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับอุตสาหกรรมท่องเที่ยว วัตถุประสงค์เพื่อ 1. ศึกษาผลของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนรู้ของนักศึกษา 2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาได้แก่นักศึกษาปริญญาตรี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่แบบทดสอบปลายภาคของผู้เรียน แบบประเมินผลรูปเล่มวิจัยและการนำเสนอ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนโดยการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติและใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ จำนวนร้อยละและ One-sample t-test ผลของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ พบว่า ผลการเรียนรู้ที่วัดจากแบบทดสอบผู้เรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ผลการเรียนรู้ ที่วัดจากผลงานวิจัย พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีเยี่ยมคิดเป็นร้อยละ 37.04 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กับเกณฑ์มาตรฐานโดยวัดผลการเรียนรู้จากแบบทดสอบปลายภาค พบว่าคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ความพึงพอใจจากการเรียนแบบลงมือปฏิบัติ พบว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยภาพรวมของผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก

8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

สบาเรตตา (Sbaratta, 1975 อ้างถึงใน มนูญ บุญประมุข 2552 : 21) ทำการวิจัยเรื่องการสร้างชุดการสอนเพื่อสอนเรียงความแก่นักศึกษาชั้นปีที่ 1 แห่งมหาวิทยาลัยบอสตันที่เรียนวิชาการศึกษา ผลการวิจัยปรากฏว่านักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนมีความสามารถทั่วไปในการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนมีทัศนคติที่สูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

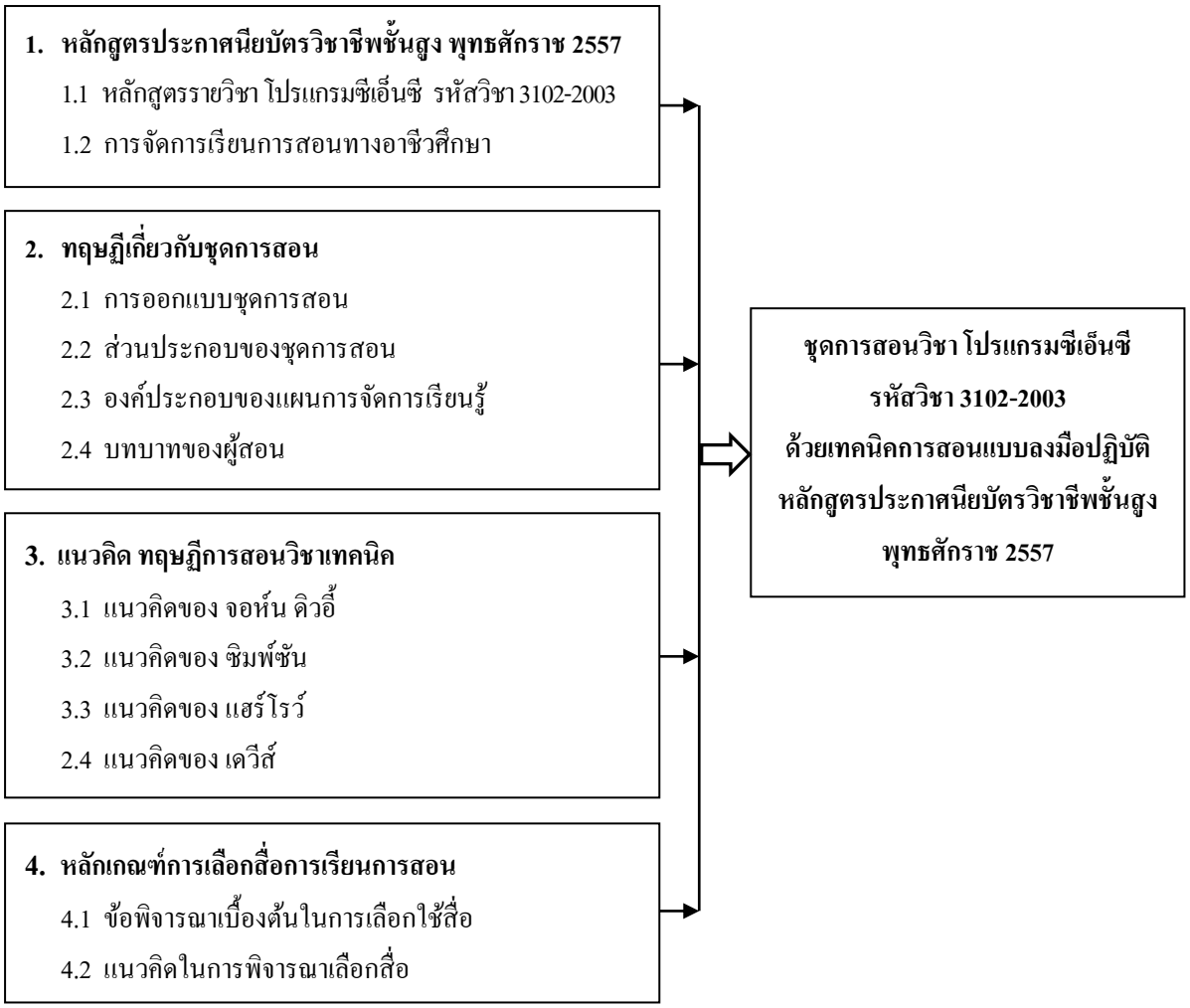
สมิท (Smit. 1994 : A, อ้างถึงใน สิริน สิระธนะกุล 2556 : 31) ได้ศึกษาเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนแตกต่างกัน 3 รูปแบบ คือ การสอนบรรยาย การลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง การสอนบรรยายและการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยรูปแบบการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ารูปแบบการสอนอีก 2 แบบ

เอ็ดวาร์ด (Edwards. 1975 อ้างถึงใน จริยา ทศพร 2553 : 58) ได้กล่าวถึงการวิจัยของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนในเรื่อง “ประสบการณ์ในการสอนแบบจุลภาค” โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองและได้รับคำแนะนำจากครู กับการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีผู้ให้คำแนะนำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย จำนวน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มละ 25 คน ผลการทดลองปรากฏว่าทั้ง 2 กลุ่ม มีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน จากการวิจัยนี้แสดงให้เห็น

ว่าการเรียนด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องอาศัยผู้แนะนำ ถ้าชุดการเรียนนั้นได้สร้างขึ้นมาอย่างถูกต้องตามกระบวนการแล้ว ผู้เรียนจะสามารถเรียนด้วยตนเองได้ผลดีเช่นกัน

สรุป จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอน พบว่า มีการนำไปใช้จัดการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และระดับปริญญาตรี ในประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม และพาณิชยกรรม ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมาอย่างถูกต้องตามกระบวนการและมีประสิทธิภาพจะสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้ วิธีการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติมีผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทฤษฎีและปฏิบัติไปในทางบวก และนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนแบบลงมือปฏิบัติในระดับมาก

9. กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 2.9 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาดังกล่าว ศึกษาข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และแบ่งวิธีดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ วิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 สาขางานเครื่องมือกล สาขาวิชาเทคนิคการผลิต

ขั้นที่ 2 ขั้นการสร้างและพัฒนาชุดการสอน วิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

ขั้นที่ 3 ขั้นสอนจริงด้วยชุดการสอน วิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

ขั้นที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้

แผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย (พ.ศ. 2555-2574) มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อกำหนดแนวทางในการสร้างภูมิคุ้มกันที่ดีให้กับภาคอุตสาหกรรม เพิ่มความสามารถในการแข่งขันและการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมไทยอย่างยั่งยืน ภายใต้วิสัยทัศน์ “มุ่งสู่อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ที่สมดุลและยั่งยืน” และเมื่อพิจารณารายละเอียดในแต่ละยุทธศาสตร์แล้ว พบว่าได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนากำลังคนในภาคอุตสาหกรรมในด้านการจัดหาและพัฒนาบุคลากรภาคอุตสาหกรรมให้มีปริมาณและคุณภาพเพียงพอเพราะในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางว่าประเทศที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนากำลังแรงงานให้เป็นผู้ที่มีความรู้และสมรรถนะสูงประเทศนั้นจะสามารถปรับตัวให้ทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลกได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันอยู่ในระดับสูงอย่างต่อเนื่อง จากงานศึกษาวิจัย ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาซึ่งได้ร่วมกับสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย เรื่อง “การศึกษาความต้องการกำลังคนเพื่อวางแผนการผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ” พบว่าจำนวนกำลังคนที่ขาดทักษะ (Skill Shortage) ของประเทศไทยในปัจจุบันนั้นมีมากกว่าสามแสนคนซึ่งส่วนใหญ่เป็นแรงงานในด้านการผลิต/แรงงานทั่วไป ทำให้ผู้ประกอบการต้องมีการฝึกอบรมเพิ่ม

ในสถานประกอบการ (สถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศไทย, 2555 หน้า 1) แม้ว่าคู่มือการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริงเพื่อการปฏิรูปการเรียนการสอน (2557, หน้า 2 - 6) ได้ระบุลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอาชีวศึกษาที่ดีเมื่อจัดแล้วต้องทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์ของการสอน สอดคล้องกับการทำงานในสถานประกอบการมากที่สุด ดังนั้น บทบาทของผู้สอนอาชีวศึกษา คือ การเตรียมความพร้อมด้านเนื้อหาที่เป็นความรู้ ทักษะปฏิบัติที่ต้องฝึกฝน ลักษณะนิสัยที่ต้องปลูกฝังจากการวิเคราะห์งานที่ต้องสอน นำมาออกแบบเป็นกิจกรรมการเรียนการสอน เตรียมคำถามที่จะใช้กระตุ้นและช่วยการเชื่อมโยงความคิดของผู้เรียน เตรียมสื่อการสอนเพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจดีกว่าการสอนโดยใช้จินตนาการ ผู้สอนอาชีวศึกษาจึงจำเป็นต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถเป็นอย่างดีในการผลิตสื่อการสอน การสอนภาคปฏิบัติต้องใช้เอกสารช่วยการสั่งงานเพราะการบอกหรือสื่อด้วยคำพูดอาจไม่ชัดเจนหรือตกหล่นถ้าผู้เรียนไม่ตั้งใจฟัง ผู้สอนอาชีวศึกษาจึงต้องรู้วิธีการที่จะผลิตสื่อการสอนที่เป็นใบงานและใบปฏิบัติงานช่วยอำนวยความสะดวกในการสั่งงานและเป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้ศึกษาการทำงานโดยใช้เอกสารซึ่งจะสอดคล้องกับการทำงานในสถานประกอบการจริง ด้านผู้เรียนอาชีวศึกษาจะเกิดการเรียนรู้ในการปฏิบัติงานก็ต้องเป็นผู้ลงมือฝึกหัดและฝึกงานการทำงานด้วยตนเอง โดยผู้สอนเป็นผู้จัดประสบการณ์ต่าง ๆ ให้ผู้เรียนโดยการปฏิบัติจริงเป็นลักษณะสำคัญของบทบาทที่ผู้สอนอาชีวศึกษาจะต้องมี

1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาสภาพปัญหาฯ

ประชากรในการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้วิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 คือ นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 สาขางานเครื่องมือกล สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ที่เคยลงทะเบียนเรียนรายวิชาดังกล่าว สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 2 จำนวน 320 คน กลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเจาะจง จำนวน 80 คน ประกอบด้วยนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จำนวน 20 คน วิทยาลัยเทคนิคแพร่ จำนวน 20 คน วิทยาลัยเทคนิคน่าน จำนวน 20 คน และวิทยาลัยเทคนิคพะเยา จำนวน 20 คน

1.2 เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือศึกษาสภาพปัญหาฯ

เครื่องมือที่นำมาใช้ศึกษาสภาพปัญหาครั้งนี้ คือ แบบสอบถามศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ วิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 โดยนักศึกษา การสร้างเครื่องมือในขั้นนี้ผู้วิจัยทำการการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน (ณัฐฐา สววิบูลย์.2554.,และรุ่งกานต์ ใจวงค์ยะ. 2557) วิเคราะห์ร่วมกับบทบาทผู้สอนอาชีวศึกษาและหลักสูตรรายวิชา ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ใน 4 ด้าน คือ ด้านการสอนและเทคนิคการสอน ด้านบุคลิกลักษณะของผู้สอน ด้านสื่อประกอบการสอน และด้านการวัดและประเมินผล

ตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถาม (IOC : Index of Item-Objective Congruence) โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจชุดการสอน จำนวน 5 ท่าน ถ้าค่าดัชนีที่ได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่ามีความสอดคล้อง ค่าที่คำนวณได้อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.1 หน้า 141)

1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการขอหนังสือออกจากฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยเทคนิคพะเยา เพื่อนำไปใช้ขอความร่วมมือเก็บข้อมูลในการตอบแบบสอบถามศึกษาสภาพปัญหาฯ (ภาคผนวก ข หน้า 136) กับกลุ่มตัวอย่าง จัดส่งแบบสอบถาม ทางไปรษณีย์ถึงหัวหน้าแผนกวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย วิทยาลัยเทคนิคแพร่ วิทยาลัยเทคนิคน่าน และให้ส่งแบบข้อถามที่กรอกข้อมูลแล้วกลับคืนมาทางไปรษณีย์เช่นเดียวกัน ส่วนวิทยาลัยเทคนิคพะเยาผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลจากตัวอย่างด้วยตัวเอง รวม 4 แห่ง จำนวน 80 ชุด ได้รับแบบสอบถามคืนมาจำนวน 76 ชุด คิดเป็นร้อยละ 95

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้ค่าความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage) พบว่า เป็นนักศึกษาศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 73.68 ส่วนใหญ่มีผลการเรียนสะสมอยู่ในช่วง 3.00-4.00 รองลงมาอยู่ในช่วง 2.00-2.99 คิดเป็นร้อยละ 48.68, และ 43.42 ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น (ปวช.) ก่อนเข้าศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) คิดเป็นร้อยละ 65.79 โดยนักศึกษาส่วนใหญ่จะเข้าเรียนมากกว่า 10 ครั้ง (จากทั้งหมด 16 ครั้ง) รองลงมาเข้าเรียน 5-10 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 82.89 และ15.79ตามลำดับ สำหรับวิธีเรียนของนักศึกษาส่วนใหญ่เห็นว่าเทคนิคการสอนของครูเป็นการสอนแบบมีส่วนร่วม คิดเป็นร้อยละ 52.63 รองลงมาเป็นการสอนแบบปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 28.95 และการสอนแบบบรรยาย คิดเป็นร้อยละ 22.37 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.2 หน้า 147)

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้วิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วนำค่าเฉลี่ยมาแปลความหมาย โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด (ม.ป.ป., หน้า 67

ค่าเฉลี่ยระหว่าง	4.50 - 5.00	แปลความว่า มีปัญหาระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	3.50 - 4.49	แปลความว่า มีปัญหาระดับมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	2.50 - 3.49	แปลความว่า มีปัญหาระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.50 - 2.49	แปลความว่า มีปัญหาระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.00 - 1.49	แปลความว่า มีปัญหาระดับน้อยที่สุด

ผลการศึกษาระดับปัญหาการจัดการเรียนรู้วิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าระดับปัญหาในภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ย 2.51 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ในด้านสื่อประกอบการสอนมีปัญหาระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ย 2.58 รองลงมาคือ ด้านการสอนและเทคนิคการสอน ด้านการวัดและประเมินผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 2.54 ส่วนด้านบุคลิกลักษณะของผู้สอนมีปัญหาอยู่ในระดับน้อย ค่าเฉลี่ย 2.36 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยของปัญหามากกว่าข้ออื่น ๆ คือ ครูมีเกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียนที่ชัดเจน รองลงมาคือ ครูจัดให้มีการทอสอบย่อยเก็บคะแนนระหว่างเรียนและทดสอบปลายภาค และรองลงมาคือ เทคนิคการสอนของครูส่งเสริมในนักศึกษาเกิดความเข้าใจในการปฏิบัติงาน ค่าเฉลี่ย 3.37, 3.25 และ 3.20 ตามลำดับ (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.3 หน้า 148)

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน เป็นแบบสอบถามปลายเปิด ผู้ตอบแบบสอบถามไม่มีข้อเสนอแนะ

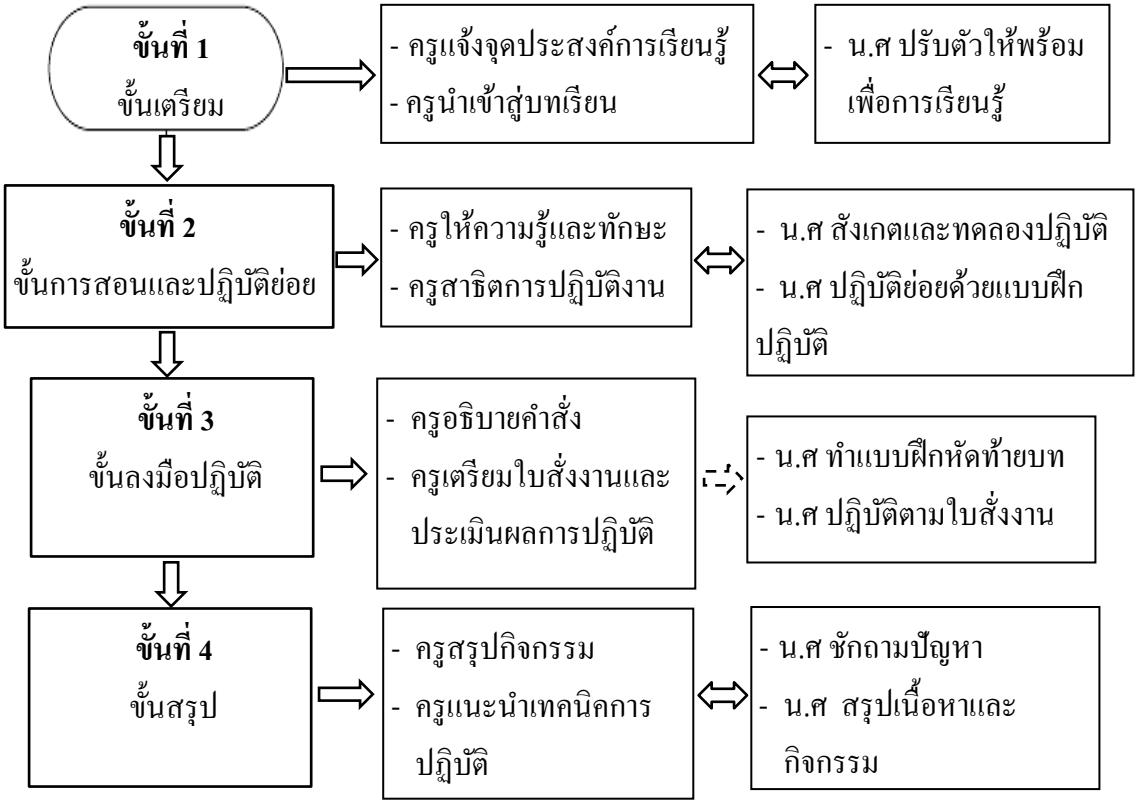
จากระดับปัญหาการจัดการเรียนรู้วิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ที่ค้นพบโดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง หรือครึ่งหนึ่ง (50%) ของกระบวนการจัดการเรียนรู้มีปัญหาในการพัฒนาชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ผู้วิจัยจึงได้ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างวิธีสอน 3 วิธี คือ 1. วิธีสอนแบบบรรยาย 2. วิธีสอนแบบสาธิต และ 3. วิธีสอนแบบลงมือปฏิบัติ เพื่อพัฒนาปรับเปลี่ยนวิธีสอนกระบวนการจัดการเรียนรู้ ให้นักศึกษามีความรู้ มีการพัฒนาทักษะความสามารถ ความชำนาญในการปฏิบัติงาน มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีสมรรถนะวิชาชีพตามวัตถุประสงค์รายวิชา และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างวิธีสอนวิชาเทคนิค

ข้อที่	รายการพิจารณา	วิธีการสอนแบบบรรยาย	วิธีการสอนแบบสาธิต	วิธีการสอนแบบลงมือปฏิบัติ
1	ตอบเสนอความต้องการและความแตกต่างระหว่างบุคคล	×	×	✓
2	ผู้เรียนลงมือปฏิบัติหรือทำการทดลองด้วยตนเอง	×	×	✓
3	เหมาะสำหรับเนื้อหาที่ยุ่งยากและซับซ้อน	✓	✓	✓
4	สร้างความสนใจ และความกระตือรือร้น	×	✓	✓
5	เกิดการผสมผสานระหว่างทฤษฎีกับปฏิบัติ	×	×	✓
6	ฝึกการสังเกต การสรุปผล และการจัดขั้นตอน	×	✓	✓
7	ช่วยประหยัดเวลา อุปกรณ์และค่าใช้จ่าย	✓	✓	×
8	สามารถสอนผู้เรียนจำนวนมากได้	✓	×	×
9	ผู้เรียนศึกษาจากระดับที่ง่ายไปหายาก	×	×	✓
10	ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั่วถึงและมากพอ	×	×	✓
11	ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง	×	✓	✓
12	ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง	×	×	✓
รวม		**3**	**5**	**10**

จากการเปรียบเทียบวิธีสอน 3 วิธี ผู้วิจัยพบว่าเทคนิควิธีสอนแบบลงมือปฏิบัติเป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการลงมือปฏิบัติหรือทำการทดลองค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั่วถึงและการปฏิบัติที่มากพอ ตอบเสนอความต้องการและความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้วิจัยจึงพัฒนารูปแบบการสอนด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ดังภาพที่ 3.1 ซึ่งชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นด้วยด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ จะครอบคลุมด้านที่มีค่าเฉลี่ยของปัญหามากที่สุด คือด้านสื่อประกอบการสอน และยังครอบคลุมข้อที่มีค่าเฉลี่ย

ของปัญหามากกว่าข้ออื่น ๆ ทั้ง 3 ข้อ เพราะเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำผลของการเรียนรู้ไปใช้ในการทำงานภาคปฏิบัติโดยการลงมือปฏิบัติจริง เป็นการสอนที่มุ่งให้เกิดการผสมผสานระหว่างทฤษฎีกับปฏิบัติ ซึ่งสอดคล้องกับการวางแผนการผลิตและพัฒนากำลังคนที่ขาดทักษะ และสอดคล้องกับระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการประเมินผลการเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเมินผลการเรียนตามสภาพจริงต่อเนื่องตลอดภาคเรียน และยังสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอาชีวศึกษาที่ดีสำหรับสื่อการสอนเป็นสื่อประกอบการบรรยายและสื่อวีดีทัศน์เพื่อช่วยให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อที่เรียนง่ายขึ้น



ภาพที่ 3.1 แสดงรูปแบบการสอนด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม

1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การสอน เตรียมสื่อต่าง ๆ เตรียมวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ ใบงานหรือคู่มือการปฏิบัติงาน

1.2 ครูนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการกระตุ้นและเร้าความสนใจของนักศึกษาให้ติดตามบทเรียนต่อไป และรู้ว่าจะเรียนเกี่ยวกับเรื่องอะไร ทำให้มีจุดมุ่งหมายการเรียนชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสอนและปฏิบัติย่อย

2.1 ครูให้เนื้อหา หลักการ ทฤษฎีข้อมูลที่ครบถ้วนตรงตามวัตถุประสงค์และสาธิตทักษะที่จำเป็นต่อการปฏิบัติ

2.2 นักศึกษาสังเกตการสาธิตของครูและทดลองปฏิบัติตามที่ครูสาธิต (ลงมือปฏิบัติครั้งที่ 1)

2.3 ครูสาธิตทักษะหรือการกระทำ แบ่งสิ่งที่สาธิตออกเป็นส่วนย่อย ๆ และสาธิตส่วนย่อยแต่ละส่วนให้นักศึกษาสังเกตเห็นรายละเอียดต่าง ๆ

2.4 นักศึกษาทำตามที่ครูสาธิตไปทีละส่วนตามขั้นตอนของแบบฝึกปฏิบัติ โดยครูให้คำชี้แนะ และช่วยแก้ไขปัญหา จนกระทั่งนักศึกษาทำได้ครบทุกส่วน (ลงมือปฏิบัติครั้งที่ 2)

ขั้นที่ 3 ขั้นลงมือปฏิบัติ ประกอบด้วย 2 ขั้นย่อย ดังนี้

การลงมือปฏิบัตินักศึกษาจะปฏิบัติทั้งด้านทฤษฎีที่ได้เรียนรู้มาโดยการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเป็นการทบทวนเนื้อหา และเชื่อมโยงทฤษฎีสู่การลงมือปฏิบัติตามใบสั่งงาน

3.1 นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบท

3.1.1 ครูอธิบายคำสั่งแบบฝึกหัดท้ายบท

3.1.2 นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบท

3.1.3 ครูและนักศึกษาร่วมกันตรวจ เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบท

3.2 นักศึกษาปฏิบัติตามใบสั่งงาน (ลงมือปฏิบัติครั้งที่ 3)

3.2.1 ครูอธิบายคำสั่ง ขั้นตอนการปฏิบัติและแนะแนวทางการปฏิบัติตามใบสั่งงาน

3.2.2 นักศึกษาลงมือปฏิบัติตามคำสั่งใบสั่งงาน เชื่อมโยงทฤษฎี ทักษะย่อย ๆ จนสามารถปฏิบัติตามใบสั่งงาน ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ ด้วยตัวของนักศึกษาเอง

3.2.3 ครูประเมินผลการปฏิบัติงานของนักศึกษา

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป

1.1 ครูและนักศึกษา ช่วยกันสรุปเนื้อหา กิจกรรม การปฏิบัติงาน

1.2 ครูแนะนำเทคนิควิธีการปฏิบัติที่จะช่วยให้นักศึกษาสามารถทำงานได้ดีขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นการสร้างและพัฒนาชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003

ในขั้นที่ 2 นี้เป็นการสร้างและพัฒนาชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด 80/80 โดยมีวิธีการดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างขั้นการสร้างและพัฒนาฯ

2.1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาขั้นนี้ คือ นักศึกษา สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 2 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 320 คน

2.1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ 1 ใช้ในการทดลอง (Try-Out) หาประสิทธิภาพชุดการสอนให้ได้ตามเกณฑ์กำหนด 80/80 คือ นักศึกษาสาขางานเครื่องมือกล สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 1-2 วิทยาลัยเทคนิคพะเยา ที่ลงทะเบียนเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 31 คน เลือกแบบเจาะจง

2.2 รูปแบบการทดลอง

ในขั้นที่ 2 นี้ ใช้แบบแผนการทดลองแบบมีกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว และมีการทดสอบก่อนและหลังทดลอง (One group pretest-posttest design) พิสณุ ฟองศรี (2553, หน้า 93) ซึ่งมีรูปแบบการทดลอง ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 : แสดงแบบแผนการทดลอง

ทดสอบก่อนเรียน	การจัดการเรียนรู้	ทดสอบหลังเรียน
T_1	X	T_2

เมื่อ T_1 แทน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้

X แทน การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003

T_2 แทน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้และสอบถามความพึงพอใจ

2.3 เครื่องมือที่ใช้ ประกอบด้วย

2.3.1 ชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ประกอบด้วย 8 ชุดการสอน ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี

ชุดที่ 2 เรื่อง การวางแผนงานเขียนโปรแกรมเอ็นซี

ชุดที่ 3 เรื่อง การโปรแกรมเอ็นซีงานกัด

ชุดที่ 5 เรื่อง การโปรแกรมเอ็นซีวัฏจักรงานกัด

ชุดที่ 6 เรื่อง การแก้ไขโปรแกรมเอ็นซีงานกัด

ชุดที่ 7 เรื่อง การโปรแกรมเอ็นซีงานกลึง

ชุดที่ 8 เรื่อง การโปรแกรมเอ็นซีวัฏจักรงานกลึง

2.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003

2.4 การสร้างเครื่องมือ ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีและขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในขั้นที่ 2 นี้ไว้ดังนี้

2.4.1 การสร้างชุดการสอน เป็นชุดการสอน สอนด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ เพื่อใช้ในกระบวนจัดการเรียนรู้วิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ประกอบด้วย คู่มือครู โครงการสอน แผนการสอน เอกสารประกอบการเรียน สื่อการเรียนการสอน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีรายละเอียดขั้นตอนการพัฒนา ดังต่อไปนี้

2.4.1.1 ศึกษาหลักสูตรรายวิชา ผู้วิจัยได้ศึกษาจากคำอธิบายรายวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 พบว่าเนื้อหาเพียงพอ ครอบคลุมจุดประสงค์รายวิชา ส่งผลให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์และเข้าใจหลักการเขียนโปรแกรมเอ็นซีควบคุมเครื่องมือกลซีเอ็นซีได้อย่างสมบูรณ์ (ภาคผนวก ข หน้า 150)

2.4.1.2 วิเคราะห์เนื้อหา ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาโดยพิจารณาทฤษฎีการเขียนโปรแกรมเอ็นซี ซึ่งที่มาของรายละเอียดเนื้อหานั้นมาจาก คำอธิบายรายวิชา การศึกษาค้นคว้า ตำรา และเอกสาร ประสบการณ์การสอนของผู้วิจัย รวมถึงคำแนะนำที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่าสามารถแบ่งหัวข้อเรื่องของชุดการสอนได้ 8 หัวข้อเรื่อง หัวข้อย่อย ครอบคลุมคำอธิบายรายวิชา และเหมาะสมกับเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรรายวิชา (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.4 หน้า 151, ข5 หน้า 152)

2.4.1.3 ประเมินความสำคัญของหัวข้อเรื่องและหัวข้อย่อยพิจารณาประเมินความสำคัญของแต่ละหัวข้อโดยมีเกณฑ์ที่ว่าแต่ละหัวข้อจะต้องมีประโยชน์ส่งเสริมการเรียนการ

สอนและมีระดับความสำคัญมากน้อยเพียงใด หัวข้อที่มีความสำคัญระดับมากจึงจะนำมาพิจารณาเป็นชื่อชุดการสอน หัวข้อใดมีความสำคัญน้อยให้ทำการปรับปรุง แล้วนำค่าเฉลี่ยมาแปลความหมาย โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด (ม.ป.ป., หน้า 67) (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.6 หน้า 151)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง	4.50 - 5.00	แปลความว่า สำคัญมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	3.50 - 4.49	แปลความว่า สำคัญมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	2.50 - 3.49	แปลความว่า สำคัญปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.50 - 2.49	แปลความว่า สำคัญน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.00 - 1.49	แปลความว่า สำคัญน้อยที่สุด

ผลการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญตรวจชุดการสอน พบว่า โดยรวมหัวข้อเรื่องและหัวข้อย่อยมีความสำคัญระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.74 เมื่อพิจารณาเป็นรายหัวข้อพบว่า หัวข้อที่ 3 การโปรแกรมเอ็นซีเคลื่อนที่งานกัด มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 4.92 รองลงมาหัวข้อที่ 8 การโปรแกรมเอ็นซีวัฏจักรงานกลึง และหัวข้อที่ 4 การโปรแกรมย่อยชดเชยรัศมีดอกกัด ค่าเฉลี่ย 4.89, 4.80 ตามลำดับ

2.4.1.4 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อทราบระดับความสำคัญของหัวข้อย่อยแล้ว นำมาวิเคราะห์เพื่อเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้คำกริยาที่บ่งบอกถึงลักษณะพฤติกรรมที่สามารถวัดพฤติกรรมนั้นได้ เช่น บอก อธิบาย เขียน คำนวณ ฯ (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.7 หน้า 168) และวิเคราะห์ระดับความสามารถ ความสำคัญรายการทักษะแต่ละหัวข้อ (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.8 หน้า 171)

2.4.1.5 ประเมินความเหมาะสมของชุดการสอน ด้วยแบบประเมินความคิดเห็นแบบมาตราส่วน 5 ระดับ เครื่องมือประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนทั้ง 7 ด้าน สร้างขึ้นจากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับชุดการสอนร่วมกับการวิเคราะห์ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอาชีวศึกษา ตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item-Objective Congruence) โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจงานวิจัย จำนวน 3 ท่าน ถ้าค่าดัชนีที่ได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่ามีความสอดคล้อง ค่าที่คำนวณได้อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.9 หน้า 176) จัดส่งแบบประเมินที่ผ่านการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องพร้อมชุดการสอนทางไปรษณีย์ถึงผู้เชี่ยวชาญตรวจชุดการสอน จำนวน 5 ท่าน ประเมินความเหมาะสม แล้วนำค่าเฉลี่ยมาแปลความหมาย โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง	4.50 - 5.00	แปลความว่า เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	3.50 - 4.49	แปลความว่า เหมาะสมมาก

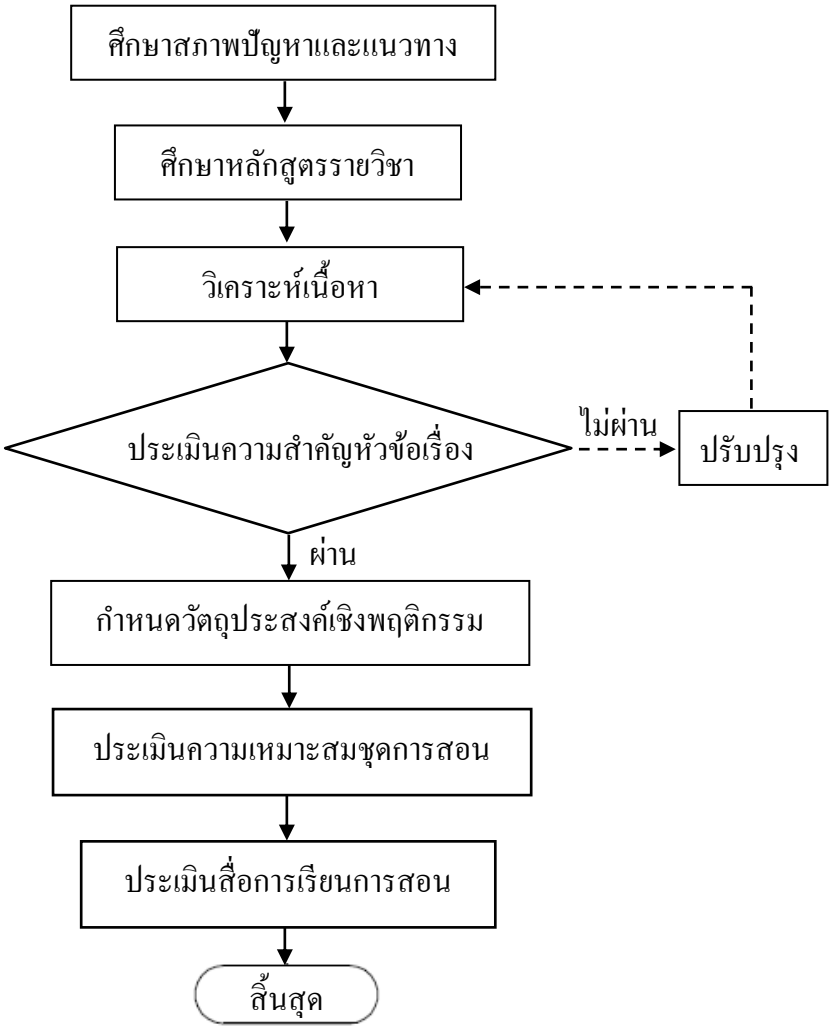
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	2.50 - 3.49	แปลความว่า เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.50 - 2.49	แปลความว่า เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.00 - 1.49	แปลความว่า เหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตรวจชุดการสอน พบว่า ในภาพรวมชุดการสอนมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.89 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ในด้านเทคนิคการสอนด้วยการลงมือปฏิบัติ และด้านสื่อประกอบการเรียนการสอน มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 5.00 เท่ากัน รองลงมาคือ ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ และด้านเอกสารประกอบการเรียน โดยมีค่าเฉลี่ย 4.96 เท่ากัน (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.10 หน้า 183)

2.4.1.6 ประเมินสื่อการเรียนการสอน (Power Point) เป็นแบบประเมินความคิดเห็นแบบมาตราส่วน 5 ระดับ แบบประเมินสร้างจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องและหลักเกณฑ์การเลือกสื่อการเรียนการสอน ตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item-Objective Congruence) โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจงานวิจัย จำนวน 3 ท่าน มีค่า 1.00 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.11 หน้า 174) และประเมินสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อ จำนวน 5 ท่าน ทำการประเมินสื่อ จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการนำเสนอ ด้านการออกแบบหน้าจอ และ ด้านเทคนิค แล้วนำค่าเฉลี่ยมาแปลความหมาย โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง	4.50 - 5.00	แปลความว่า ดีมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	3.50 - 4.49	แปลความว่า ดีมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	2.50 - 3.49	แปลความว่า ดี
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.50 - 2.49	แปลความว่า พอใช้
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.00 - 1.49	แปลความว่า ปรับปรุง

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตรวจสื่อการสอน พบว่า ในภาพรวมสื่อการเรียนการสอน (Power Point) อยู่ในระดับดีมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.55 เมื่อพิจารณาเป็นรายชุดการสอนระดับดีมากที่สุดเรียงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย พบว่า สื่อชุดการสอนที่ 1 ค่าเฉลี่ย 4.64 รองลงมาคือ สื่อการสอนชุดที่ 2, 3 ค่าเฉลี่ย 4.61 เท่ากัน และรองลงมา คือ สื่อการสอนชุดที่ 4 ค่าเฉลี่ย 4.54 และสื่อการสอนชุดที่ 7 ค่าเฉลี่ย 4.50 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.12 หน้า 191)



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างชุดการสอน ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ

2.4.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎี วิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 แบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.4.2.1 วิเคราะห์จำนวนข้อแบบทดสอบตามความสำคัญจากค่าความสำคัญของระดับพฤติกรรม คือ X แทนค่า มีความสำคัญมาก I แทนค่า มีความสำคัญน้อย และ O แทนค่า ไม่ค่อยมีความสำคัญ วิเคราะห์ร่วมกับคำกริยาที่บ่งบอกถึงลักษณะพฤติกรรมที่สามารถวัดพฤติกรรมนั้นได้ มากำหนดเป็นจำนวนข้อแบบทดสอบ (ภาคผนวก ข. ตารางที่ ข.13 หน้า 200)

2.4.2.2 ตรวจสอบดัชนีความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจชุดการสอน จำนวน 5 ท่าน ถ้าค่าดัชนีที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่าเป็นแบบทดสอบวัดหรือเป็นตัวแทนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญตรวจชุดการสอน ประเมินแบบทดสอบทั้งหมด 160

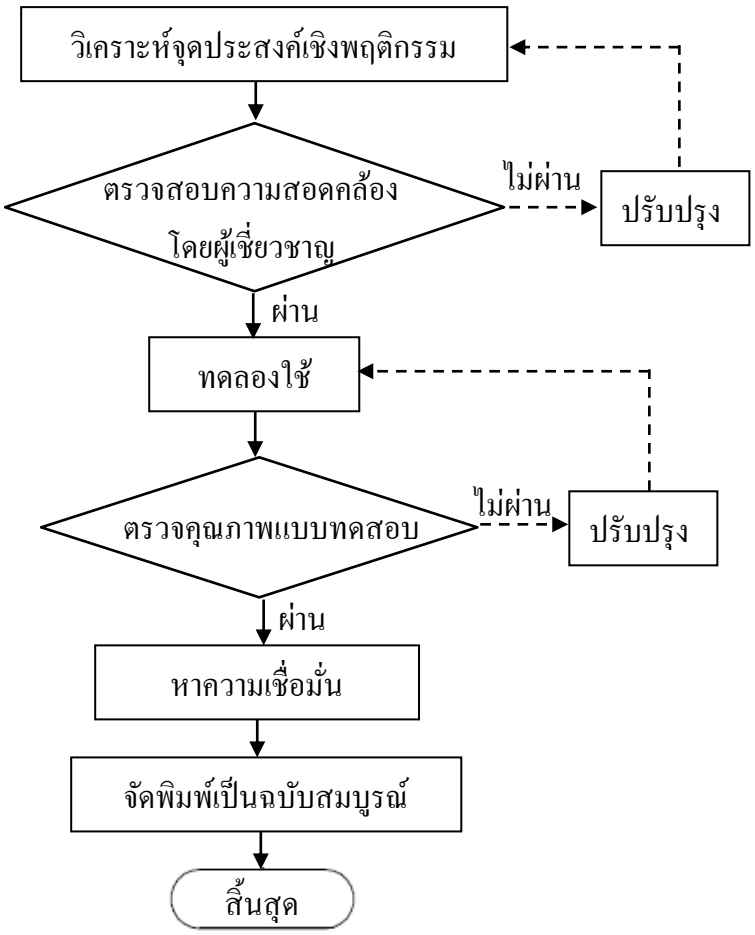
ข้อ พบว่า ดัชนีความสอดคล้องมีค่าระหว่าง 0.60 -1.00 จึงถือว่าข้อสอบทั้งหมดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (ภาคผนวก ข. ตารางที่ ข.14 หน้า 231)

2.4.2.3 ทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคพะเยา สาขางานเครื่องมือกล สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน แบ่งเป็นนักศึกษากลุ่มเก่ง 15 คน (ภาคผนวก ข. ตารางที่ ข.15 หน้า 226) และนักศึกษากลุ่มอ่อน 15 คน (ภาคผนวก ข. ตารางที่ ข.16 หน้า 247)

2.4.2.4 ตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบ นำผลการทดลองใช้มาหาคุณภาพของแบบทดสอบโดยนำคะแนนทดสอบมาทำการวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ใช้ได้จะอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนก ที่ใช้ได้มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ล้วน และะอังคณา สายยศ (2543, หน้า 12) เลือกแบบทดสอบที่มีผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.30 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.53 ถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความยากง่ายที่ยอมรับได้ และมีค่าอำนาจจำแนกที่ดีถึงดีมาก เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 80 ข้อ (ภาคผนวก ข. ตารางที่ ข.17 หน้า 254)

2.4.2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากทดลองใช้แบบทดสอบแล้ว ได้ทำการวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson Approaches (KR-20) ธีระ กุลสวัสดิ์ (2558, หน้า 1-2) ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.94 ถือได้ว่าแบบทดสอบนี้มีผลการวัดที่มีความคงที่แน่นอนเชื่อถือได้ (ภาคผนวก ข. ตารางที่ ข.18 หน้า 262)

2.4.2.6 จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ แยกแบบทดสอบออกเป็น 8 ชุด ตามหัวข้อเรื่องแต่ละจุดประสงค์ จัดเรียงข้อใหม่ จำนวนข้อเท่ากับที่วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป



ภาพที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

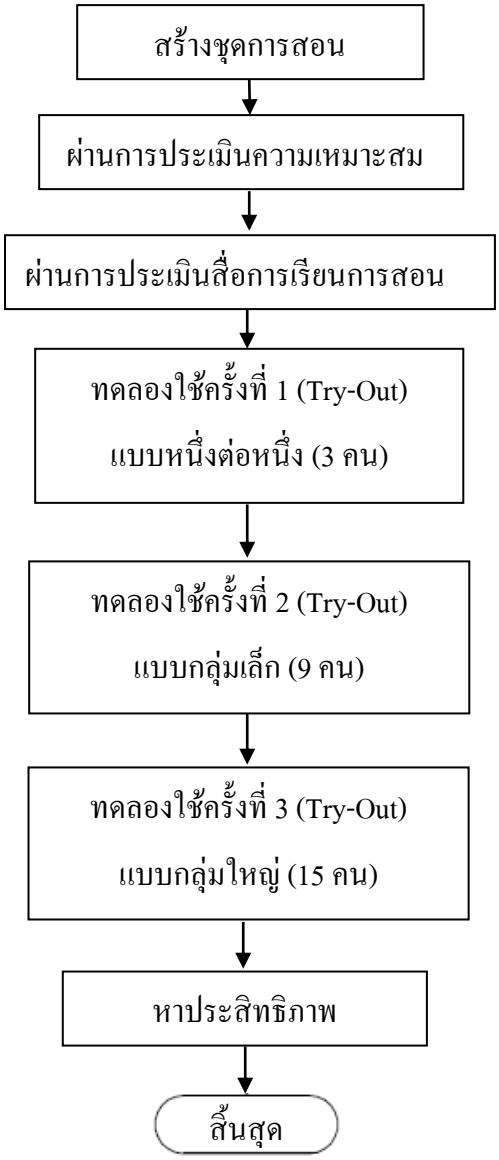
2.4.3 การพัฒนาชุดการสอน ด้วยการทดลองใช้ชุดการสอน (Try-Out) หลังจากประเมินความเหมาะสมของชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจชุดการสอน พบข้อบกพร่องต่าง ๆ จากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ ชื่อหน่วยการสอนไม่ครอบคลุมเนื้อหาภายในหน่วย ใบสั่งงานไม่ปรากฏเครื่องมือที่ใช้ ไม่มีข้อเสนอแนะ ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงแก้ไข แล้วนำชุดการสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (ภาคผนวก ค. ตารางที่ ค.1 หน้า 267) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการสอนจากคะแนนกระบวนการและแบบทดสอบหลังเรียน (ภาคผนวก ค. ตารางที่ ค.2 หน้า 268) จำนวน 3 ครั้ง ตามลำดับขั้นดังนี้

2.4.3.1 การทดลองครั้งที่ 1 ทดลองใช้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) เป็นการทดลองใช้ชุดการสอน ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ไม่เคยเรียนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 มาก่อน จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบสำนวนภาษา ลำดับการนำเสนอเนื้อหาข้อคำถาม คำสั่ง ขั้นตอนการปฏิบัติงานและสื่อการสอน ซึ่งผู้วิจัย

เก็บข้อมูลโดยการสังเกตและสัมภาษณ์นักศึกษาถึงข้อบกพร่องต่าง ๆ พบว่าใบปฏิบัติงานมีข้อความมากไป นักศึกษาไม่ค่อยอ่าน เป็นผลให้นักศึกษาปฏิบัติงานไม่ได้ตามเป้าหมาย จึงทำการเปลี่ยนข้อความเป็นภาพแทน ปรับลำดับการนำเสนอสื่อ Power Point คำบรรยายประกอบสื่อวีดีทัศน์ ทำการปรับปรุงแก้ไข ได้ค่า E_1 เท่ากับ 65.99 และค่า E_2 เท่ากับ 62.50 (ภาคผนวก ค. ตารางที่ ค.3 หน้า 269)

2.4.3.2 การทดลองครั้งที่ 2 ทดลองใช้แบบกลุ่มเล็ก (1:10) เป็นการทดลองใช้ชุดการสอน ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ไม่เคยเรียนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 มาก่อน และไม่ซ้ำกับการทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 9 คน เพื่อตรวจสอบด้านระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้แต่ละกิจกรรม โดยผู้วิจัยทำการสังเกต สัมภาษณ์และบันทึกเวลาการทำกิจกรรม พบว่า แบบฝึกหัดที่นักศึกษาชอบคือแบบเลือกตอบ จึงปรับแบบฝึกหัดให้เป็นแบบเลือกตอบเพิ่มมากขึ้น แบบฝึกปฏิบัติงานแยกตามวัตถุประสงค์ แบบฝึกปฏิบัติงานหนึ่งประกอบด้วยทักษะย่อยหลายทักษะที่ต้องการให้นักศึกษาปฏิบัติ ในส่วนของใบสั่งงานออกแบบให้สอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา ใบวัดผลการปฏิบัติงานวัดแยกเป็นรายวัตถุประสงค์ เวลาในการปฏิบัติมากน้อยตามความยากง่ายของใบสั่งงานและจำนวนข้อวัตถุที่ต้องการวัดทักษะ ทำการปรับปรุงแก้ไข ได้ค่า E_1 เท่ากับ 75.19 และค่า E_2 เท่ากับ 73.19 (ภาคผนวก ค. ตารางที่ ค.4 หน้า 271)

2.4.3.3 การทดลองครั้งที่ 3 ทดลองใช้แบบกลุ่มใหญ่ (1:100) เป็นการทดลองใช้ชุดการสอน ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ไม่เคยเรียนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 มาก่อน ไม่ซ้ำกับการทดลองครั้งที่ 1 และ 2 จำนวน 15 คน โดยการนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด ใบสั่งงานและคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนมาตรวจสอบหาประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 (E_1/E_2) ผลการทดลองใช้ครั้งที่ 3 ได้ค่า E_1 เท่ากับ 83.52 และค่า E_2 เท่ากับ 81.17 (ภาคผนวก ค. ตารางที่ ค.5 หน้า 272) จัดพิมพ์เป็นรูปเล่มนำไปใช้สอนจริงในขั้นที่ 3



ภาพที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการพัฒนาชุดการสอน

2.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองใช้ (Try-Out) ทั้ง 3 ครั้ง ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมคะแนนแบบฝึกหัด คะแนนผลการปฏิบัติงาน และคะแนนทดสอบหลังเรียน เพื่อตอบวัตถุประสงค์งานวิจัยข้อที่ 1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน

2.6 วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากขั้นตอนการสร้างและการพัฒนาชุดการสอน โดยมีสูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

2.6.1 ค่าเฉลี่ย

การหาค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

สูตรการหาค่าเฉลี่ย $\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$

เมื่อกำหนดให้ $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ย

X คือ ข้อมูล

$\sum X$ คือ ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

N คือ จำนวนของข้อมูลทั้งหมด

2.6.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

สูตรการคำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละคน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักศึกษากลุ่มเป้าหมาย

2.6.3 ค่าความสอดคล้อง

การหาค่าความสอดคล้องคำถามแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (ล้วน และอังคณา สายยศ, 2543) ดังนี้

สูตรสำหรับหาค่าความสอดคล้อง $IOC = \frac{\sum R}{N}$

เมื่อกำหนดให้ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การสอน

$\sum R$ คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

2.6.4 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (ล้วน และอังคณา, 2543) ดังนี้

สูตรหาระดับความข้อสอบ $P = \frac{R}{N}$

เมื่อกำหนดให้ P คือ ดัชนีความยากง่ายของข้อสอบ

R คือ จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกต้อง

N คือ จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2.6.5 ดัชนีค่าอำนาจจำแนก (ล้วน และอังคณา สายยศ, 2543) ดังนี้

สูตรการคำนวณหาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ $D = \frac{R_u + R_L}{N}$

เมื่อกำหนดให้ D คือ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

R_U คือ จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบคำถามข้อนั้นถูก

R_L คือ จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบคำถามข้อนั้นถูก

N คือ จำนวนคนในกลุ่มแต่ละกลุ่ม

2.6.6 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) สูตร KR-20

$$r_t = \frac{n}{n-1}\left\{1-\frac{\sum pq}{S_t^2}\right\}$$

$$S_t^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

เมื่อ r_t คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด

q คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด

S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

X คือ คะแนนที่ผู้เรียนทำข้อสอบถูก

N คือ จำนวนผู้เรียน

2.6.7 ค่าประสิทธิภาพชุดการสอน

การหาค่าประสิทธิภาพชุดการสอนจากคะแนนกระบวนการและคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) ดังนี้

สูตรการหาค่าประสิทธิภาพ $E_1 = \frac{\bar{X}\times 100}{A}$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการคิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบท ใบสั่งงานระหว่างเรียน

$\bar{X}$ คือ คะแนนรวมจากการแบบฝึกหัดท้ายบท ใบสั่งงานที่ทำระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติ แบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน

สูตรการหาค่าประสิทธิภาพ $E_2 = \frac{\bar{F}\times 100}{B}$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$\bar{F}$ คือ คะแนนรวมจากการแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นสอนจริงด้วยชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003

ผู้วิจัยนำชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด และผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญตรวจชุดการสอน ไปใช้สอนจริงกับกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนและวิธีการสอนที่ได้กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อ 1) หาค่าดัชนีประสิทธิผลชุดการสอน ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนหลังเรียนและ 3) ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดการสอนด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างขั้นสอนจริง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาขั้นนี้ คือ นักศึกษา สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 2 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 320 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ใช้สอนจริง (Trial Run) คือ นักศึกษาสาขางานเครื่องมือกล สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 3-4 วิทยาลัยเทคนิคพะเยา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 42 คน โดยการเลือกเจาะจง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ ประกอบด้วย

3.2.1 ชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ที่ผ่านการทดลองใช้จนมีประสิทธิตามเกณฑ์ 80/80 และมีผลการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ประกอบด้วย 8 ชุดการสอน

3.2.2 แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สร้างขึ้นจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องและทฤษฎีความพึงพอใจ แล้วตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item-Objective Congruence) โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจงานวิจัย จำนวน 3 ท่าน มีค่า 1.00 (ภาคผนวก ง ตารางที่ ง.3 หน้า 285) นำค่าเฉลี่ยมาแปลความหมาย โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ บุญชม ศรีสะอาด, 2545 ดังนี้

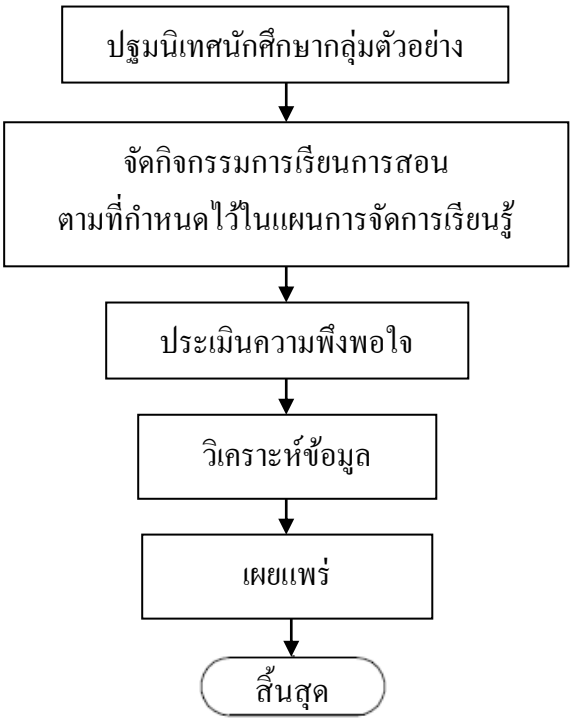
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	4.50 - 5.00	แปลความว่า พอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	3.50 - 4.49	แปลความว่า พอใจมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	2.50 - 3.49	แปลความว่า พอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.50 - 2.49	แปลความว่า พอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.00 - 1.49	แปลความว่า พอใจน้อยที่สุด

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้วิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102 – 2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ที่พัฒนาขึ้นจนได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด โดยทำการสอนสัปดาห์ละ 1 วัน วันละ 5 ชั่วโมง ใช้เวลาสอน 16 สัปดาห์ สอบกลางภาค 1 สัปดาห์ และสอบปลายภาคอีก 1 สัปดาห์ รวมให้เวลาจัดการเรียนรู้ทั้งสิ้น18 สัปดาห์ เพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น (ภาคผนวก ง ตารางที่ ง.1 หน้า 276) ข้อที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น (ภาคผนวก ง ตารางที่ ง.2 หน้า 280) และ ข้อที่ 4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น (ภาคผนวก ง ตารางที่ ง.4 หน้า 288)

3.4 เผยแพร่

นำชุดการสอนประกอบด้วยสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อประกอบการบรรยาย (Power Point) ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด 80/80 จัดส่งทางไปรษณีย์พร้อมแบบประเมินคุณภาพของชุดการสอนเป็นแบบประเมินความคิดเห็นแบบมาตราส่วน 5 ระดับ ไปยังวิทยาลัยเทคนิคในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เลือกแบบเจาะจง 1 วิทยาลัยใน 1 สถาบันการอาชีวศึกษา จำนวน 19 วิทยาลัย



ภาพที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการสอนจริงด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น

โดยใช้แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน สร้างขึ้นจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องและทฤษฎีเกี่ยวกับชุดการสอน แล้วตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item-Objective Congruence) โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจงานวิจัย จำนวน 3 ท่าน ถ้าค่าดัชนีที่ได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่ามีความสอดคล้อง ค่าที่คำนวณได้อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 (ภาคผนวก จ ตารางที่ จ.3 หน้า 293) นำผลคะแนนที่ได้จากการประเมินมาหาค่าเฉลี่ย นำค่าเฉลี่ยมาแปลความหมาย โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด (ม.ป.ป., หน้า 67) (ภาคผนวก จ ตารางที่ จ.4 หน้า 312)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง	4.50 - 5.00	แปลความว่า มีคุณภาพมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	3.50 - 4.49	แปลความว่า มีคุณภาพมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	2.50 - 3.49	แปลความว่า มีคุณภาพปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.50 - 2.49	แปลความว่า มีคุณภาพน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.00 - 1.49	แปลความว่า มีคุณภาพน้อยที่สุด

3.5 วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลจากขั้นสอนจริงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีสูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.5.1 ดัชนีประสิทธิผลชุดการสอน

การหาค่าดัชนีประสิทธิผลชุดการสอนจากร้อยละของคะแนนทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนของนักศึกษาที่จัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น (เผชิญ กิจระการ, 2546) ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน - ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{\text{(จำนวน นศ. x คะแนนเต็ม) – ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

3.5.2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาจากการสอนจริงด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น (ล้วน และอังคณา สายยศ, 2543) ดังนี้

สูตรที่ใช้คำนวณหาค่า $t = \dfrac{\sum D}{\sqrt{\dfrac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$

เมื่อกำหนดให้

t คือ ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D คือ ผลต่างของคะแนนครั้งหลังกับครั้งแรก

$\sum D$ คือ ผลต่างของคะแนนครั้งหลังกับครั้งแรกของแต่ละคนรวมกัน

$\sum D^2$ คือ ผลต่างของคะแนนครั้งหลังกับครั้งแรกของแต่ละคนยกกำลัง สองรวมกัน

n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคะแนน

3.5.3 ค่าเฉลี่ย

การหาค่าเฉลี่ยคุณภาพชุดการสอนของผู้ทดลองใช้จากการเผยแพร่และหาค่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักศึกษา (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

สูตรการหาค่าเฉลี่ย $\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$

เมื่อกำหนดให้ $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ย

X คือ ข้อมูล

$\sum X$ คือ ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

N คือ จำนวนของข้อมูลทั้งหมด

3.5.4 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้ตอบแบบสอบถามคุณภาพชุดการสอนและความพึงพอใจของนักศึกษา (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

สูตรการคำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละคน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักศึกษากลุ่มเป้าหมาย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอรายงานวิจัย เรื่องการพัฒนาชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและพัฒนาชุดการสอน วิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัส 3102-2003

ตอนที่ 2 ผลการสอนจริงด้วยชุดการสอน วิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัส 3102-2003

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและพัฒนาชุดการสอน วิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัส 3102-2003

การวิเคราะห์ผลการสร้างและพัฒนาชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ดังนี้

1.1 ผลการศึกษาหลักสูตรรายวิชา พบว่าคำอธิบายรายวิชาได้กำหนดเนื้อหาไว้เพียงพอครอบคลุมจุดประสงค์รายวิชา ส่งผลให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์และเข้าใจหลักการเขียนโปรแกรมเอ็นซีควบคุมเครื่องมือกลซีเอ็นซีได้อย่างสมบูรณ์

1.2 ผลการวิเคราะห์เนื้อหา จากการศึกษาคำอธิบายรายวิชา การศึกษาค้นคว้า ตำราและเอกสาร ประสบการณ์การสอนของผู้วิจัย รวมถึงคำแนะนำที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ สามารถแบ่งชุดการสอนได้ 8 ชุด และเมื่อประเมินความสำคัญของหัวข้อเรื่อง โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจชุดการสอน พบว่า โดยรวมหัวข้อเรื่องมีความสำคัญระดับมากที่สุด

ภาพที่ 4.1 แสดงชุดการสอนที่สร้างและพัฒนาขึ้น

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความสำคัญของหัวข้อเรื่อง

รายการประเมินหัวข้อเรื่อง/หัวข้อย่อย	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความสำคัญ
หัวข้อที่ 1 หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี	4.68	0.40	มากที่สุด
หัวข้อที่ 2 การวางแผนงานเขียนโปรแกรมเอ็นซี	4.53	0.36	มากที่สุด
หัวข้อที่ 3 การโปรแกรมเอ็นซีเคลื่อนที่งานกัด	4.92	0.24	มากที่สุด
หัวข้อที่ 4 การโปรแกรมย่อยชดเชยรัศมีดอกกัด	4.80	0.28	มากที่สุด
หัวข้อที่ 5 การโปรแกรมเอ็นซีวัฏจักรงานกัด	4.70	0.33	มากที่สุด
หัวข้อที่ 6 การแก้ไขโปรแกรมเอ็นซีงานกัด	4.65	0.21	มากที่สุด
หัวข้อที่ 7 การโปรแกรมเอ็นซีงานกลึง	4.71	0.32	มากที่สุด
หัวข้อที่ 8 การโปรแกรมเอ็นซีวัฏจักรงานกลึง	4.89	0.24	มากที่สุด
โดยรวม	**4.74**	**0.32**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อหัวข้อเรื่องและหัวข้อย่อยในภาพรวมมีความสำคัญมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.74 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.53 ถึง 4.92 และเมื่อพิจารณาเฉพาะหัวข้อเรื่อง พบว่า หัวข้อเรื่องที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ หัวข้อที่ 3 การโปรแกรมเอ็นซีเคลื่อนที่งานกัด ค่าเฉลี่ย 4.92 รองลงมา คือ หัวข้อที่ 8 การโปรแกรมเอ็นซีวัฏจักรงานกลึง ค่าเฉลี่ย 4.89 และรองลงมา คือ หัวข้อที่ 4 การโปรแกรมย่อยชดเชยรัศมีดอกกัด ค่าเฉลี่ย 4.80 ส่วนหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ หัวข้อที่ 2 การวางแผนงานเขียนโปรแกรมเอ็นซี ค่าเฉลี่ย 4.53

1.3 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับองค์ประกอบชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัส 3102-2003 จำนวน 6 ด้าน ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญตรวจชุดการสอน พบว่า โดยรวมชุดการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความเหมาะสมขององค์ประกอบชุดการสอน

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
ด้านที่ 1 คู่มือครู	4.72	0.24	มากที่สุด
ด้านที่ 2 โครงการสอน	4.91	0.21	มากที่สุด
ด้านที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้	4.96	0.20	มากที่สุด
ด้านที่ 4 เทคนิคการสอนด้วยการลงมือปฏิบัติ	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
ด้านที่ 5 เอกสารประกอบการเรียน	4.96	0.19	มากที่สุด
ด้านที่ 6 สื่อประกอบการเรียนการสอน	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านที่ 7 ภาคผนวก	4.91	0.21	มากที่สุด
โดยรวม	**4.89**	**0.23**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อความเหมาะสมขององค์ประกอบชุดการสอน ในภาพรวมมีความเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.89 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.72 ถึง 5.00 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 5.00 จำนวน 2 ด้านคือ ด้านที่ 4 เทคนิคการสอนด้วยการลงมือปฏิบัติ และ ด้านที่ 6 สื่อประกอบการเรียนการสอน รองลงมา คือ ด้านที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ และ ด้านที่ 5 เอกสารประกอบการเรียน มีค่าเฉลี่ย 4.96 เท่ากัน ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านที่ 1 คู่มือครู ค่าเฉลี่ย 4.72

1.4 ผลการประเมินสื่อการเรียนการสอน (Power Point) วิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัส 3102-2003 จำนวน 4 ด้าน พบว่า โดยรวมสื่อการเรียนการสอน (Power Point) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้เชี่ยวชาญตรวจสื่อการสอนมีความเห็นว่าอยู่ในระดับดีมากที่สุด

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพสื่อฯ
ชุดที่ 1 เรื่อง หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี	4.64	0.25	ดีมากที่สุด
ชุดที่ 2 เรื่อง การวางแผนงานเขียนโปรแกรมเอ็นซี	4.61	0.24	ดีมากที่สุด
ชุดที่ 3 เรื่อง การโปรแกรมเอ็นซีงานกัด	4.61	0.19	ดีมากที่สุด
ชุดที่ 4 เรื่อง การโปรแกรมย่อยชดเชยรัศมีดอกกัด	4.54	0.05	ดีมากที่สุด
ชุดที่ 5 เรื่อง การโปรแกรมเอ็นซีวัฏจักรงานกัด	4.49	0.04	ดีมาก
ชุดที่ 6 เรื่อง การแก้ไขโปรแกรมเอ็นซีงานกัด	4.49	0.04	ดีมาก
ชุดที่ 7 เรื่อง การโปรแกรมเอ็นซีงานกลึง	4.50	0.04	ดีมากที่สุด
ชุดที่ 8 เรื่อง การโปรแกรมเอ็นซีวัฏจักรงานกลึง	4.49	0.04	ดีมาก
โดยรวม	**4.55**	**0.05**	**ดีมากที่สุด**

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสื่อการสอน ในภาพรวมมีคุณภาพดีมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.55 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.49 ถึง 4.64 และเมื่อพิจารณาเป็นรายชุดสื่อการสอน พบว่า สื่อการสอนที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ สื่อชุดที่ 1 เรื่อง หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี ค่าเฉลี่ย 4.64 รองลงมา คือ สื่อชุดที่ 2 เรื่อง การวางแผนงานเขียนโปรแกรมเอ็นซีสื่อ และชุดที่ 3 เรื่อง การโปรแกรมเอ็นซีงานกัด มีค่าเฉลี่ย 4.61 เท่ากัน และรองลงมา คือ สื่อชุดที่ 4 เรื่อง การโปรแกรมย่อยชดเชยรัศมีดอกกัด มีค่าเฉลี่ย 4.54 ส่วนสื่อการสอนที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ สื่อชุดที่ 5 เรื่อง การโปรแกรมเอ็นซีวัฏจักรงานกัด สื่อชุดที่ 6 เรื่อง การแก้ไขโปรแกรมเอ็นซีงานกัด และสื่อชุดที่ 8 เรื่อง การโปรแกรมเอ็นซีวัฏจักรงานกลึง มีค่าเฉลี่ย 4.49 เท่ากัน

1.5 ผลการพัฒนาชุดการสอนโดยการการทดลองใช้ (Try-Out) กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาสาขางานเครื่องมือกล สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 1-2 วิทยาลัยเทคนิคพะเยา การทดลองใช้ครั้งที่ 1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) เป็นการตรวจสอบสำนวนภาษา ลำดับการนำเสนอเนื้อหา ข้อคำถาม คำสั่ง ขั้นตอนการปฏิบัติงานและสื่อการสอน การทดลองใช้ครั้งที่ 2 แบบกลุ่มเล็ก (1:10) เพื่อตรวจสอบด้านระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้แต่ละกิจกรรม การทดลองใช้ครั้งที่ 3 แบบกลุ่มใหญ่ (1:100) เป็นการตรวจสอบรายการประเมินของแบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบสั่งงาน แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากกระบวนการจัดการเรียนรู้และคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาตรวจสอบหาประสิทธิภาพชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดการสอน

การทดสอบ	**จำนวนผู้ทดสอบ**	**คะแนนรวม**	**คะแนนรวมของผู้ทดสอบ**	**คะแนนเฉลี่ย**	**คะแนนเฉลี่ยร้อยละ**
ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1)	15	1,031 x 15 = 15,465	12,916	1,614.5	83.52
ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2)	15	80 x 15 = 1,200	974	121.75	81.17

จากตารางที่ 4.4 ผลปรากฏว่า นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ทำคะแนนกระบวนการได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 83.52 (E_1) และทำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 81.17 (E_2)

หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีค่า 83.52/51.17 ดังนั้น ชุดการสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นจึงมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด 80/80 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 ผลการสอนจริงด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น

การวิเคราะห์ผลการสอนจริงด้วยชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัส 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ที่พัฒนาขึ้น ใช้สอนจริงกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาสาขางานเครื่องมือกล สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 3-4 วิทยาลัยเทคนิคพะเยา ตามขั้นตอนและวิธีการสอนที่ได้กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ผลดังนี้

2.1 ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัส 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ

ตารางที่ 4.5 แสดงการหาค่าดัชนีประสิทธิผลชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัส 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ

ชุดการสอนที่	ผลคูณของจำนวนนักศึกษากับคะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียน	E.I	เกณฑ์การผ่าน E.I
1	37 x 10 = 370	110	324	0.8231	> 0.50
2	37 x 10 = 370	112	318	0.7984	> 0.50
3	37 x 8 = 296	86	234	0.7048	> 0.50
4	37 x 10 = 370	129	327	0.8216	> 0.50
5	37 x 10 = 370	110	320	0.8077	> 0.50
6	37 x 8 = 296	105	242	0.7173	> 0.50
7	37 x 12 = 444	159	367	0.7298	> 0.50
8	37 x 12 = 444	169	384	0.7818	> 0.50
รวม	**37 x 80 = 2,960**	**980**	**2,516**	**0.7758**	> 0.50

จากตารางที่ 4.5 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัส 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

พุทธศักราช 2557 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) ชุดการสอนที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.8231 แสดงว่านักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น 0.8231 หรือคิดเป็นร้อยละ 82.31 ชุดการสอนที่ 2 ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7984 แสดงว่านักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7984 หรือคิดเป็นร้อยละ 79.84 ชุดการสอนที่ 3 ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7048 แสดงว่านักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7048 หรือคิดเป็นร้อยละ 70.48 ชุดการสอนที่ 4 ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.8216 แสดงว่านักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น 0.8216 หรือคิดเป็นร้อยละ 82.16 ชุดการสอนที่ 5 ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.8077 แสดงว่านักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น 0.8077 หรือคิดเป็นร้อยละ 80.77 ชุดการสอนที่ 6 ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7173 แสดงว่านักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7173 หรือคิดเป็นร้อยละ 71.73 ชุดการสอนที่ 7 ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7298 แสดงว่านักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7298 หรือคิดเป็นร้อยละ 72.98 ชุดการสอนที่ 8 ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7818 แสดงว่านักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7818 หรือคิดเป็นร้อยละ 78.18 โดยรวมชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7758 แสดงว่านักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7758 หรือคิดเป็นร้อยละ 77.58 แสดงว่าทุกชุดการสอนทำให้นักศึกษามีความรู้สูงขึ้นและผ่านเกณฑ์ประสิทธิผล สอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยที่นักศึกษาที่มีผลการเรียน ขร. 5 คน ไม่นับจำนวนนักศึกษาในการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอน

2.2 ผลการตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียนด้วยการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ค่าที (t-test dependent) ในการวิเคราะห์ ปรากฏผลดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียน

การทดสอบ	N	$\overline{X}$	$\sum D$	$\sum D^2$	**t**
ก่อนเรียน	42	22.79	1,536	65,306	14.858*
หลังเรียน	42	58.51			

df = 42, α = 0.05

จากตารางที่ 4.6 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นั่นก็แสดงว่าการเรียนด้วยชุดการสอน วิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ที่พัฒนาขึ้นทำให้นักศึกษามีความรู้สูงขึ้น

2.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอนการที่พัฒนาขึ้น พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.30 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ในด้านสื่อการสอน (Power Point) ด้านเวลา ด้านแบบประเมินความก้าวหน้าผลการเรียนรู้ และด้านเนื้อหา ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักศึกษา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหา	4.24	0.07	มาก
2. ด้านแบบประเมินความก้าวหน้าผลการเรียนรู้	4.26	0.06	มาก
3. ด้านสื่อการสอน (Power Point)	4.38	0.09	มาก
4. ด้านเวลา	4.34	0.10	มาก
โดยรวม	**4.30**	**0.83**	**มาก**

จากตารางที่ 4.7 พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อชุดการสอน ระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.30 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.73 ถึง 4.77 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านสื่อการสอน (Power Point) ค่าเฉลี่ย 4.38 รองลงมา คือ ด้านเวลา ค่าเฉลี่ย 4.34 และรองลงมา คือ ด้านแบบประเมินความก้าวหน้าผลการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ย 4.26 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านเนื้อหา ค่าเฉลี่ย 4.24

2.5 ผลการใช้ชุดการสอนเพิ่มเติมเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้

2.4.1 ผลการประเมินเจตคติและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ขณะดำเนินการสอนตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ได้ทำการเก็บคะแนนเจตคติและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้วยแบบประเมินเจตคติและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านการปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ ข้อตกลง การมีความพร้อมในการเรียนการปฏิบัติงาน การมีความสนใจใฝ่รู้ และด้านการมีน้ำใจช่วยเหลือผู้อื่น โดยผู้วิจัยมอบหมายให้หัวหน้ากลุ่มแต่ละกลุ่มเป็นผู้ประเมิน เมื่อสิ้นสุดกระบวนการจัดการเรียนรู้ 16 สัปดาห์ นำระดับเจตคติและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักศึกษาแต่ละคนมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อแปลผลโดยเทียบกับเกณฑ์การประเมิลผลระดับเจตคติและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พบว่าโดยรวมนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น มีเจตคติและคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดี (ภาคผนวก จ ตารางที่ จ.1 หน้า 294)

2.4.2 ผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล

ขณะดำเนินการสอนตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลโดยการสังเกตพฤติกรรมความสนใจ การแสดงความคิดเห็น การตอบคำถาม การยอมรับฟังคนอื่น และการทำงานตามที่มอบหมายของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคล บันทึกคะแนนลงในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล เมื่อสิ้นสุดกระบวนการจัดการ

เรียนรู้ 16 สัปดาห์ นำคะแนนแต่ละบุคคลมาหาค่าร้อยละเพื่อแปลผลโดยเทียบกับเกณฑ์การประเมินผลระดับคุณภาพพฤติกรรม พบว่าโดยรวมนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น มีพฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับดี ร้อยละ 64.13 (ภาคผนวก จ ตารางที่ จ.2 หน้า 299)

2.4.3 ผลการใช้ชุดการสอนด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้วิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัส 3102-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 กับกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ด้วยชุดการสอนด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นเทคนิคการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นักศึกษามีส่วนร่วมในกิจกรรมการสอนทั่วถึงและได้ลงมือปฏิบัติที่มากพอ จากขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสอนและปฏิบัติย่อย ขณะที่ครูบรรยายพร้อมสาธิต นักศึกษาจะสังเกตและทดลองปฏิบัติตามที่ครูสาธิต (ปฏิบัติครั้งที่ 1) แบบฝึกปฏิบัติได้แตกทักษะเป็นทักษะย่อย ๆ ให้นักศึกษาสามารถลงมือปฏิบัติได้ตามขั้นตอนทีละส่วน (ปฏิบัติครั้งที่ 2) ในขั้นที่ 3 ขั้นลงมือปฏิบัตินักศึกษาลงมือปฏิบัติตามคำสั่งของใบสั่งงานด้วยตัวเอง (ปฏิบัติครั้งที่ 3) จากการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือ นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติฝึกทักษะ จากระดับที่ง่ายไปหายาก มีการเชื่อมโยงทฤษฎีสู่การปฏิบัติ เป็นการเสริมสร้างทักษะความชำนาญในการปฏิบัติงานและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของสถานประกอบการ จากการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัส 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับต่ำกว่าเกณฑ์พอใช้ (2.0) ลดลงจากปีการศึกษา 2557 – 2559 คิดเป็นร้อยละ 24.45 (ภาคผนวก ฉ หน้า 327 ถึง 330)

ตารางที่ 4.8 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับต่ำกว่าเกณฑ์พอใช้ (2.0) ปีการศึกษา 2557-59 กับปีการศึกษา 2560

ปี	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน										
การศึกษา	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0	ข.ร.	ม.ส.	รวม
2557-59	5	7	6	16	11	14	19	19	5	2	104
ร้อยละ	4.81	6.73	5.77	15.38	10.58	13.46	18.27	18.27	4.81	1.92	100
รวม	43.27					56.73					
2560	2	1	4	9	8	7	6	0	5	0	42
ร้อยละ	4.76	2.38	9.52	21.43	19.05	16.67	14.29	0.00	11.90	0.00	100
รวม	57.14					42.86					

ที่มา : งานวัดผลและประเมินผล วิทยาลัยเทคนิคพะเยา

จากตารางที่ 4.8 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับต่ำกว่าเกณฑ์พอใช้ (2.0) ปีการศึกษา 2560 ร้อยละ 42.86 ปีการศึกษา 2557 – 2559 ร้อยละ 56.73 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับต่ำกว่าเกณฑ์พอใช้ (2.0) ปีการศึกษา 2560 ลดลงจากปีการศึกษา 2557 – 2559 คิดเป็นร้อยละ 24.45

2.4.4 ผลการประเมินคุณภาพชุดการสอนจากการเผยแพร่

จัดส่งชุดการสอนที่ใช้สอนจริง ที่มีค่าประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผลตามวัตถุประสงค์ ทางไปรษณีย์พร้อมแบบประเมินคุณภาพของชุดการสอนไปยังวิทยาลัยเทคนิคในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 19 วิทยาลัย ผลการประเมิน พบว่า ผู้ทดลองใช้ส่วนใหญ่เห็นว่าในภาพรวมทุกด้านชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.46 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านคู่มือครู มีคุณภาพในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.51 ด้านที่มีคุณภาพระดับมาก คือ ด้านสื่อการสอน (Power Point) ค่าเฉลี่ย 4.48 และรองลงมา คือ ด้านแบบฝึกปฏิบัติ และด้านการวัดและประเมินผล มีค่าเฉลี่ย 4.46 เท่ากัน เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ข้อที่มีคุณภาพระดับมากที่สุดโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย พบว่า ขั้นดำเนินการสอนด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติมีความเหมาะสม สอดคล้องกับลักษณะวิชา การวัดและประเมินผลเหมาะสมกับลักษณะวิชา สื่อการสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเรียนรู้เนื้อหาได้ดีขึ้น และคำสั่งครบถ้วนเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน มีค่าเฉลี่ย 4.84, 4.84, 4.79 และ 4.74 ตามลำดับ ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ เครื่องมือวัดและประเมินผลเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ค่าเฉลี่ย 4.16

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาชุดสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดการสอนรายวิชาดังกล่าว ให้มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะนำไปใช้สอนจริงได้ โดยนำไปใช้สอนจริงกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง 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 ใช้ร่วมกับสื่อประสมประกอบการบรรยาย คำอธิบาย ภาพวีดีทัศน์ จำนวน 8 ชุดการสอน ภายในหนึ่งชุดการสอนประกอบด้วย คู่มือครู โครงการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ เอกสารประกอบการเรียน สื่อการเรียนการสอน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

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

5.1.3 ดัชนีประสิทธิผลของชุดการสอนจากการนำคะแนนก่อนเรียนหลังเรียนของนักศึกษากลุ่มสอนจริง มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล พบว่า ชุดการสอนทั้ง 8 ชุด โดยรวมชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7758 แสดงว่าผ่านเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผล 0.50

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

5.1.6 ความพึงพอใจของนักศึกษากลุ่มสอนจริงที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 หลังการเรียนจบชุดการสอนแต่ละชุดและเมื่อเรียนครบทุกชุดการสอนนำคะแนนเฉลี่ยร้อยละมาหาค่าเฉลี่ยรวม พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมากเป็นไปตามสมมุติฐานการพัฒนาที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผลการพัฒนาชุดการสอน

จากผลการพัฒนาชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ สามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด นักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนระดับมาก สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 ชุดสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ประกอบด้วย 8 ชุดการสอน 43 หัวข้อเรื่อง การที่ผลเป็นเช่นนี้ เนื่องจากการสร้างชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ผ่านกระบวนการศึกษาหลักสูตรรายวิชา การวิเคราะห์เนื้อหาจากการศึกษาค้นคว้า ตำรา เอกสาร และประสบการณ์การสอนของผู้วิจัย จนได้หัวข้อเรื่องที่ครอบคลุม จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา แล้วทำการประเมินความสำคัญของหัวข้อเรื่องโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินหัวข้อเรื่องมีความสำคัญระดับมากที่สุด เมื่อได้หัวข้อเรื่องแล้วทำการศึกษาการออกแบบชุดการสอน ส่วนประกอบชุดการสอน และบริบทการจัดการเรียนการสอนทางอาชีวศึกษาเพื่อให้ชุดการสอนสอดคล้องกับหลักการของหลักสูตร จุดประสงค์สาขาวิชาเทคนิคการผลิต มาตรฐานวิชาชีพผู้สำเร็จการศึกษา 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 ขั้น คือขั้นที่ 1 พิจารณาปัจจัยเบื้องต้นได้แก่วัตถุประสงค์การสอน เนื้อหา พื้นฐานความรู้ของผู้เรียน สิ่งอำนวยความสะดวกและความคุ้มค่าในการใช้ ขั้นที่ 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 จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างในขั้นการสร้างและพัฒนาชุดการสอน คือ นักศึกษาสางานเครื่องมือกล 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 $E_1/E_2 = 83.52/81.17$ แล้วนำชุดการสอนที่ผ่านการทดลองใช้จนมีประสิทธิภาพนี้ไปใช้สอนจริงกับกลุ่มตัวอย่างในขั้นสอนจริงกับนักศึกษาสาขางานเครื่องมือกล 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 บูลย์ประมุข (2552) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชา ไมโครโปรเซสเซอร์หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.68/80.18 และยังสอดคล้องกับ ณัฏฐพงษ์ ฉายแสงประทีป (2557) ได้ศึกษาการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติในรายวิชา TMT423

ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับอุตสาหกรรมท่องเที่ยว ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีเยี่ยมคิดเป็นร้อยละ 37.04 และผู้เรียนมีความพึงพอใจจากการเรียนแบบลงมือปฏิบัติในระดับมาก

จากผลการพัฒนาชุดการสอนดังกล่าวข้างต้น แสดงว่าชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ที่ผ่านการสร้างอย่างเป็นระบบ ตามลำดับขั้นตอนระเบียบวิธีการวิจัย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด ทำให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ดี

5.2.2 ดัชนีประสิทธิผลชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ โดยรวมเท่ากับ 0.7758 ซึ่งเป็นได้ตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ 4 ขั้น ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักศึกษาทราบว่าเมื่อเรียนจบแล้วนักศึกษาจะมีความรู้ในเรื่องใด การทดสอบก่อนเรียนจะทำให้นักศึกษาทราบว่าตัวนักศึกษามีพื้นฐานในเรื่องที่จะเรียนรู้ในวันนี้อยู่ในระดับใด เป็นการกระตุ้นให้นักศึกษาอยากจะเรียนรู้ในสิ่งที่ยังไม่รู้ เมื่อครูนำเข้าสู่บทเรียนจะทำให้นักศึกษาทราบว่าเรื่องที่เรียนไม่ใช่เรื่องที่ไกลตัว นักศึกษาก็จะปรับตัวให้พร้อมเพื่อการเรียนรู้หรือแสดงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่ครูแจ้งไป ขั้นที่ 2 ขั้นการสอนและลงมือปฏิบัติย่อย ครูบรรยายตามหัวข้อและสาธิตการทำงาน ให้นักศึกษาดูเป็นการพิสูจน์ในสิ่งที่ครูสอนไปว่าเป็นจริงทำให้นักศึกษาได้เห็นภาพการกระทำหรือทักษะ โดยการแตกทักษะเป็นทักษะย่อย ๆ และสาธิตส่วนย่อยแต่ละส่วน นักศึกษาสังเกตและปฏิบัติทักษะย่อยนั้นทีละส่วนอย่างช้า ๆ หากติดขัดทักษะใด ครูจะให้คำชี้แนะ และช่วยแก้ไขจนกระทั่งนักศึกษาทำได้ แล้วครูจะเริ่มสาธิตทักษะย่อยส่วนต่อไป ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนกระทั่งครบทุกส่วน ขั้นที่ 3 ขั้นลงมือปฏิบัติ แบบฝึกหัดจะเป็นเครื่องมือให้นักศึกษาได้ทบทวนในสิ่งที่เรียนรู้ไปก่อนหน้าที่จะปฏิบัติตามคำสั่งในใบสั่งงาน การทำเลียนแบบในขั้นปฏิบัติย่อยตามที่ครูสาธิตนั้นนักศึกษาย่อมจะรับรู้หรือสังเกตเห็นรายละเอียดต่าง ๆ ได้ไม่ครบถ้วน แต่อย่างน้อยนักศึกษาจะสามารถบอกได้ว่า ขั้นตอนหลักของการกระทำนั้น ๆ มีอะไรบ้าง จนกว่านักศึกษาจะได้ลงมือปฏิบัติ จึงจะทราบว่ามีรายละเอียดใดบ้างที่ขาดหายไป การลงมือปฏิบัติตามใบสั่งงานจะช่วยให้นักศึกษาได้ประสบการณ์ในการทำงานและค้นพบปัญหาต่าง ๆ จึงช่วยให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้และปรับการปฏิบัติงานให้ถูกต้องสมบูรณ์ขึ้น ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป เมื่อนักศึกษาปฏิบัติงานเสร็จแล้ว ครูตรวจประเมินผลการปฏิบัติงาน ครูและนักศึกษาช่วยกันสรุปกิจกรรมการเรียนการสอนโดยครูอาจแนะนำเทคนิควิธีการปฏิบัติงานที่จะช่วยให้นักศึกษาสามารถทำงานนั้นได้ดีขึ้น รวดเร็วขึ้น แล้วจึงให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติทั้ง 4 ขั้น กิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้จึงเป็น

กิจกรรมที่เน้นให้นักศึกษาเรียนรู้และฝึกทักษะเพื่อให้นักศึกษาคิดเป็นและแก้ปัญหาเป็น สร้างสรรค์ประสบการณ์ใหม่ที่ต่อเนื่องกับประสบการณ์เก่าเป็นการเรียนรู้ในแบบ Learning by doing เป็นการสอนที่ให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เป็นการเรียนจากประสบการณ์ตรง นักศึกษาได้ลงปฏิบัติทักษะย่อย ๆ แล้วค่อยเชื่อมโยงต่อกันเป็นทักษะใหญ่ เทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติจึงสอดคล้องกับแนวคิดการศึกษาของจอห์น ดิวอี้ และ เดวีส์ เมื่อทำการหาค่าดัชนีประสิทธิผลชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ทั้ง 8 ชุดการสอนจึงผ่านเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผล 0.50 และยังสอดคล้องกับ สันทนา สงครินทร์ (2555) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชาช่างไมโครคอนโทรลเลอร์ หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น พุทธศักราช 2548 มีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7884

จากผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7758 แสดงว่านักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7758 หรือคิดเป็นร้อยละ 77.58

5.2.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเมื่อจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ พบว่านักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 22.79 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 58.51 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และหลังเรียนค่า t-test Dependent พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นได้ตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากชุดการสอนที่สร้างขึ้น ประกอบด้วยสื่อ เช่น เอกสารประกอบการเรียน ใบเนื้อหา แบบฝึกปฏิบัติ แบบฝึกหัดใบสั่งงาน และสื่อโปรแกรมนำเสนอประกอบคำอธิบาย โดยเรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก เนื้อหาแต่ละหน่วยไม่มากเกินไป และตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักศึกษา ศึกษาเนื้อหาจากใบเนื้อหาในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จบแล้ว ทำแบบฝึกปฏิบัติเป็นการนำความรู้เชื่อมโยงกับการปฏิบัติและทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แล้วจึงปฏิบัติตามคำสั่งในใบสั่งงานเป็นการปฏิบัติตามคำสั่ง ทำให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะ ฝึกการแก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน และทราบข้อบกพร่องของตนเอง และเรียนรู้ที่จะหาวิธีแก้ไขข้อพกพร่องของตนเอง ดังนั้นเมื่อทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 จึงมีคะแนนทดสอบสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ ชลิตร์ มณีสุวรรณ (2551) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาการส่งและจ่ายไฟฟ้า ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับมนูญ บูลย์ประมุข (2552) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชา ไมโครโปรเซสเซอร์หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับมานิตย์ อินทร์คำเชื้อและคณะ (2554)ได้สร้างชุดการสอนวิชาการออกแบบงานโลหะแผ่นโดยการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนข้างต้น ชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาความรู้ ทักษะ และความเข้าใจของนักศึกษาได้ดี โดยจะเห็นได้ว่านักศึกษามีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.2.4 การประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ โดยภาพรวมนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.30 ข้อที่นักศึกษามีความพึงพอใจมากที่สุด คือ สื่อการสอนส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ย 4.77 รองลงมา คือ การนำเสนอเนื้อหามีลำดับขั้นตอนชัดเจน ค่าเฉลี่ย 4.71 และรองลงมาคือ ใบสั่งงานมีความยากง่ายเหมาะสม ค่าเฉลี่ย 4.62 ข้ออื่น ๆ ที่ศึกษามีความพึงพอใจระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 4.57 ส่วนข้อที่นักศึกษามีความพึงพอใจระดับมาก มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.73 – 4.45 การที่ผลเป็นเช่นนี้เนื่องจากการพัฒนาชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ได้ดำเนินการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ลำดับขั้นตอน โดยเริ่มจากการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้รายวิชาดังกล่าว เมื่อทราบปัญหาและระดับของปัญหาแล้ว จึงศึกษาสิ่งที่กำหนดให้ในหลักสูตรรายวิชาเพื่อให้ทราบถึงขอบเขตเนื้อหา ศึกษาเอกสาร ตำราและปรึกษาผู้มีประสบการณ์ด้านงานเครื่องมือกลซีเอ็นซี เพื่อให้ทราบหัวข้อหลัก หัวข้อย่อยของแต่ละหน่วยการเรียน นำหัวข้อที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสำคัญ เพื่อให้ทราบถึงระดับความสำคัญของแต่ละหัวข้อ ศึกษาขั้นตอนการออกแบบและองค์ประกอบของชุดการสอนเพื่อให้การสร้างชุดการสอนมีความสอดคล้องกับเนื้อหาของหลักสูตรรายวิชา เอกสารประกอบการเรียนมีการสื่อความหมายด้วยการมองเห็นภาพประกอบคำอธิบาย มีแบบฝึกหัด แบบฝึกปฏิบัติ และใบสั่งงาน ไว้สำหรับนักศึกษาใช้ตรวจสอบว่า ข้อมูลที่ได้รับนั้นเพียงพอหรือไม่ที่จะใช้แก้ปัญหา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจัดสร้างขึ้นตามขั้นตอน มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่างดีถึงดีมาก ค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเชื่อถือได้ นำชุดการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะขององค์ประกอบชุดการสอนเพื่อให้ทราบว่าชุดการสอนในแต่ละองค์ประกอบมีความเหมาะสมระดับใด แล้วปรับปรุงชุดการสอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำชุดการสอนไปทดลองใช้กับนักศึกษา

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

จากผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยชุดการสอนวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ อยู่ในระดับมาก ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นจึงสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

5.3 ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดการสอน

จากผลการศึกษาการพัฒนาชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี 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 หัวข้อ ครูทำการสาธิตทักษะย่อยในแบบฝึกปฏิบัติ แล้วให้นักศึกษาทำเลียนแบบให้ถูกต้อง ครูสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา หากพบว่านักศึกษาคนใดยังปฏิบัติไม่ได้ครูก็สาธิตให้ดูซ้ำ

5.3.3 แบบฝึกปฏิบัติในเอกสารประกอบการเรียนของชุดการสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 ด้วยเทคนิคการสอนแบบลงมือปฏิบัติ ใช้ฝึกทักษะการปฏิบัติงานด้วยการนำข้อมูลที่ได้รับในขั้นการสอนมาปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อให้ทราบผลของการปฏิบัติในขั้นนี้ผู้สอนควรให้นักศึกษาปฏิบัติเป็นกลุ่มเล็ก 2-3 คน เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้

ใช้ศักยภาพของแต่ละคนทั้งในด้านความคิด การกระทำและนำความรู้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดและประสบการณ์ซึ่งกันและกัน จากนั้นผู้สอนถามถึงปัญหาในการปฏิบัติแล้วสาธิตทักษะย่อย ๆ ในแบบฝึกปฏิบัติ ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดเพื่อเป็นการทบทวนความรู้ก่อนให้นักศึกษาปฏิบัติงานตามใบสั่งงาน

5.3.4 การสอนวิชาโปรแกรมซีเอ็นซี รหัสวิชา 3102-2003 เป็นวิชาที่ต้องศึกษาและปฏิบัติห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จึงเป็นอุปกรณ์การเรียนการสอนที่สำคัญที่จะช่วยให้การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนบรรลุวัตถุประสงค์รายวิชา ผู้สอนควรตรวจสอบความพร้อมด้านการใช้งานของคอมพิวเตอร์ ความพอเพียงของจำนวนคอมพิวเตอร์ในขั้นประกอบกิจกรรม การปฏิบัติงานตามใบสั่งงาน ควรเป็นนักศึกษา 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง มิฉะนั้นจะไม่ทราบว่านักศึกษาคนใดมีความรู้ ความเข้าใจ ปฏิบัติงานได้ตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และทำให้ต้องใช้เวลาในขั้นประกอบกิจกรรมนานกว่าที่กำหนด ในขณะที่นักศึกษากำลังปฏิบัติงานตามใบสั่งงาน ผู้สอนควรเดินดูนักศึกษาสังเกตพฤติกรรม เพราะอาจมีนักศึกษาบางคนต้องการความช่วยเหลือ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กระทรวงอุตสาหกรรม. (2554) **แผนแม่บทการพัฒาอุตสาหกรรมไทย พ.ศ. 2555-2574.** กรุงเทพฯ.

เกวลี ผังดี และพิมพ์รดา ครองยุติ. (2556). **ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรของภาควิชาสถิติ** . ปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต รายงาน. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

จริยา ทศพร. (2553). **การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนทวีธาภิเศก 2 เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.เทคโนโลยีการศึกษา. มหาวิทยาลัยศิลปากร. กรุงเทพมฯ.

ชลิตร์ มณีสุวรรณ. (2551). **การวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาการส่งและจ่ายไฟฟ้า ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.** วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณ, สุพรรณ.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์, (2551) **เทคนิคและกระบวนการในการผลิตชุดการสอน.** สืบค้นเมื่อ 19 มิถุนายน 2560 จาก http://inno-sawake.blogspot.com/2008/07/1.html

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). **การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน**. วารสารศิลปากร ศึกษาศาสตร์วิจัย ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2556) มหาวิทยาลัยศิลปากร

ณฐมน เพ็ญแนวคำ. (2551). **เทคนิควิธีการสอนแนวใหม่**. สืบค้นเมื่อ 27 ธันวาคม 2560. จาก https://www.gotoknow.org

ณัฏฐพงษ์ ฉายแสงประทีป. (2557). **การศึกษาการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติในรายวิชา TMT423 ระเบียบวิธีวิจัยสาหรับอุตสาหกรรมท่องเที่ยว มหาวิทยาลัยศรีปทุม.** รายงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน. มหาวิทยาลัยศรีปทุม. กรุงเทพฯ

ณัฐฐา สววิบูลย์. (2554). **รายงานวิจัยเรื่องสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอน รายวิชา INT212 (การออกแบบภายใน 2) สาขาวิชาการออกแบบภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์** มหาวิทยาลัยศรีปทุม., กรุงเทพฯ.

ณัฐนรี ทาวรรณ์. (2557). **การใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวีส์ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีโปลิเทคนิคลานนาเชียงใหม่.** การศึกษาอิสระ. วิทยาลัยเทคโนโลยีโปลิเทคนิคลานนาเชียงใหม่. เชียงใหม่.

ณัฐสิฎ รักษเกียรติวงศ์. (2559). **การปฏิรูปอาชีวศึกษาของประเทศไทย**. สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ). กรุงเทพฯ.

ทิวัตถ์ มณีโชติ. (2554). **เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย.** สำนักพัฒนาและส่งเสริมวิชาชีพ. สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. กรุงเทพมฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา

ทิศนา แขมมณี. (2544). **14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ** . กรุงเทพมฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทาลัย.

ธีระ กุลสวัสดิ์. (ผู้บรรยาย). (19 มิถุนายน 2558). **การหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย.** คณะรัฐศาสตร์และนิติศาสตร์ : มหาวิทยาลัยบูรพา.

น้ำลิน เทียมแก้ว. (2556). **ความพึงพอใจต่อคุณภาพการให้บริการของสำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประจำปีการศึกษา 2555.** สำนักวิทยบริการ. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

บุญชม ศรีสะอาด. (ม.ป.ป.) **การแปลผลเมื่อใช้เครื่องมือรวบรวมข้อมูลแบบมาตราส่วนประมาณค่า** สืบค้นเมื่อ 12 ตุลาคม 2560 จาก https://edu.msu.ac.th/jem/home/journal_file/63.pdf

ประทุม อังกูรโรหิต. (2543). **ปรัชญาปฏิบัตินิยม รากฐานปรัชญาการศึกษาในสังคมประชาธิปไตย**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เผชิญ กิจระการ. (2546). **ดัชนีประสิทธิผล**. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.

พิชญ์สินี ชมภูคา และยุทธศิลป์ ชูมณี. (2552). **การวิจัยขั้นสูงเพื่อพัฒนาการศึกษา**. (รายงาน). สืบค้นเมื่อ 19 มิถุนายน 2560 จาก www.chaiwit.ac.th/pjcom/p2/create_test.PDF

พิทักษ์พงษ์ บุญประสมและสมบัติ เรืองแรงสกุล. (2551). **การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่องการร่างและเขียนแบบภาพประกอบอุปกรณ์เครื่องกล สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลในระดับปริญญาตรี.** มหาวิทยาลัยสยาม, กรุงเทพฯ.

พิสณุ ฟองศรี. (2553). **เทคนิควิธีการประเมินโครงการ** (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : ด่านสุทธาการพิมพ์.

มนูญ บูลย์ประมุข. (2553). **การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาไมโครโปรเซสเซอร์ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.** มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, กำแพงเพชร.

มานพ ห่วงภัย. (2556). **การพัฒนาชุดการสอนควบคุมอัจฉริยะด้วยวิธีการเรียนรู้แบบกรณีศึกษา. วิทยานิพนธ์.** ปร.ด., ครุศาสตร์ไฟฟ้า. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.

มานิตย์ อินทร์คำเชื้อ, วรเชษฐ์ หวานเสียง และสมหมาย สารมาท. (2554). **การสร้างชุดการสอนวิชาการออกแบบงานโลหะแผ่นโดยการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์.** การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง คอ.ม., มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาคพายัพ เชียงใหม่, เชียงใหม่.

ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 132 ตอนที่ 82 ง 20 สิงหาคม 2558 **ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียน** หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

รุ่งกานต์ ใจวงค์ยะ. (2557). **รายงานเรื่อง สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชา สต 301 หลักสถิติ คณะวิทยาศาสตร์**. มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2543. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

วัลลี สัตยาศัย. (ม.ป.ป.). **หลักการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบที่ดี.** สืบค้นเมื่อ 22 มิถุนายน 2560 จาก **www.** cid.buu.ac.th/information/MCQ.pdf

สงวน ศรีราม. (2555**). รายงานวิจัยการพัฒนาชุดการสอน วิชางานเครื่องมือกล 1 รหัสวิชา 2102-2106 หลักสูตรหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ.2546) วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์.** สุรินทร์.

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย**.**(2555) **โครงการวิจัยการจัดทำยุทธศาสตร์การผลิตและพัฒนากำลังคนให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม.** กรุงเทพฯ.

สันทนา สงครินทร์. (2555). **รายงานการสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนวิชาช่างไมโครคอนโทรลเลอร์ (1105-5203) หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น พุทธศักราช 2548 วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี ประเภทวิช่างอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.** การศึกษาอิสระ. วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี**.** อุดรธานี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2557). **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557.** ม.ป.ท, ม.ป.พ.

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2557). **คู่มือการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริงเพื่อการปฏิรูปการเรียนการสอน.** ม.ป.ท, ม.ป.พ.

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2554). **พจนานุกรมการแปลไทยเป็นไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน.,** ม.ป.พ.

สิริน สิระธนกูล. (2556). **การพัฒนาชุดการสอนเรื่องปริมาณเวคเตอร์**. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ.

สุราษฎร์ พรมจันทร์. (2550). **ยุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค.** (ฉบับปรับปรุง) ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.

สุราษฎร์ พรมจันทร์. (2552). **การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา**. (พิมพ์ครั้งที่ 2) ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.

อภิญญา การิกาญจน์. (2555). **รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านทักษะพิสัย**. สืบค้นเมื่อ 27 ตุลาคม 2560 จาก https://www.gotoknow.org/posts/204147

อาภากร ธาตุโลหะ, สายสุณี ฤทธิรงค์ และอุฬาริน เฉยศิริ. (2553). **การศึกษาความพึงพอใจต่อการให้บริการหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา ภาคปลาย ปีการศึกษา 2552**. มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

Blue Update Edition 16, Bangkokbiznews.com, Prachachat.net, tpemagazine.com By : Wilaiphan (ม.ป.ป.) **พลิกโฉมหน้าการผลิต ปฏิวัติโลกอุตสาหกรรม ครั้งที่ 4 (Industry 4.0)** สืบค้นเมื่อ 26 สิงหาคม 2560 จาก htts://www. Applicadthai.com