

Research Article; Received: 2025-06-20; Revised: 2025-10-21; Accepted: 2025-10-24.

ผลการพัฒนาเอกสารประกอบการสอน  
สำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีบัณฑิตเพื่อหาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้  
เรื่องการทดสอบวัสดุแบบทำลายสภาพ  
The Development of Teaching Documents for Bachelor of  
Technology Students to Assess Their Learning Achievement  
in Destructive Testing



สายชล ปัญจมาตย์  
Saichon Panjamat

วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3  
Mahasarakham Technical College,  
Institute of Vocational Education Northeastern Region 3  
First/Corresponding Author, E-mail: maichonthichaaaa@gmail.com

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเอกสารประกอบการสอน รายวิชาการทดสอบวัสดุแบบทำลายสภาพ สำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีบัณฑิต 2) หาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนจากผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน กลุ่มเป้าหมายเป็นผู้เรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีการเชื่อม 10 คน คณาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน 4 คน และผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านการออกแบบสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา 5 คน เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ (1) เอกสารประกอบการสอน 14 หน่วย (2) ข้อสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ และข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เพื่อหาประสิทธิภาพผลลัพธ์ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญและผู้เรียน สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรให้พัฒนาเอกสารประกอบการสอนที่มีเนื้อหาตรงตามสมรรถนะและคำอธิบายรายวิชาเพื่อประโยชน์ต่อผู้เรียนในการสืบค้นและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ด้านผู้เชี่ยวชาญพบว่า ข้อสอบท้ายหน่วย

การเรียนรู้ผ่านเกณฑ์วิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือทุกข้อหลังแก้ไขตามคำแนะนำและแสดงความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอนในระดับมาก ( $\bar{X}=4.46$ ;  $S.D.=0.52$ ) 2) ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนด้านกระบวนการ ( $E_1$ ) มีผลคะแนนการทำข้อสอบผ่านเกณฑ์ประเมินทุกคนที่ร้อยละ 77.86 ด้านประสิทธิภาพผลลัพธ์ ( $E_2$ ) มีผลคะแนนการทำข้อสอบผ่านเกณฑ์ประเมินทุกคนที่ร้อยละ 75.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ค่าเฉลี่ยที่ตั้งไว้ร้อยละ 70/70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=4.40$ ;  $S.D.=0.50$ ) องค์ความรู้จากงานวิจัยครั้งนี้ คือ การเข้าใจถึงสภาพปัญหาและความต้องการนวัตกรรมทางการศึกษาร่วมกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรด้วยการเข้าถึงองค์ความรู้จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านการจัดทำเอกสารประกอบการสอนและการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนด้วยองค์ความรู้ ด้านการทดสอบและหาประสิทธิภาพกระบวนการจัดการเรียนรู้ ด้านผลลัพธ์การเรียนรู้และด้านความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนตามหลักการเข้าใจเข้าถึงและพัฒนา

**คำสำคัญ:** เอกสารประกอบการสอน; ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้; การทดสอบวัสดุแบบทำลายสภาพ; นวัตกรรมทางการศึกษา

## Abstract

This research aims to 1) develop teaching documents for a course on Destructive Testing for Bachelor of Technology students, 2) find out the efficiency of Teaching Documents from the learning outcomes of the students, 3) study students' satisfaction with the teaching materials. The target group consists of 10 students in the field of welding technology, 4 teaching experts, 5 experts with experience in educational innovation design. The research instruments include (1) 14 Teaching Documents, (2) questions at the end-of-unit assessment, and questions to measure the learning achievement test, (3) expert and student satisfaction questionnaire. The statistics employed in data analysis include percentage, mean, standard deviation, and t-Test.

The research results show that 1) the curriculum administrator in charge of the major curriculum developed teaching documents that

contain content in line with the competencies and subject descriptions for the benefit of students to search and learn independently. In terms of experts, it is found that the end-of-unit assessment of the learning units meet all the IOC quality analysis criteria after being revised according to the recommendations. The experts' satisfaction with the teaching documents is at a high level ( $\bar{X}=4.46$ ; S.D.=0.52). 2) The learning achievement of students in the E1 process area has test scores that pass the evaluation criteria for everyone at an average of 77.86 percent. In terms of the efficiency of the E2 results, test scores pass the evaluation criteria for everyone at an average of 75.67 percent, which exceeds the average criteria set at 70/70 percent with statistical significance at a level of 0.01. 3) Overall, student satisfaction with the teaching materials is at a high level ( $\bar{X}=4.40$ ; S.D.=0.50). The body of knowledge derived from this research reflects an understanding of the existing problems and the need for educational innovation, in collaboration with curriculum stakeholders. This is achieved through accessing knowledge from the study of concepts, theories, and expert recommendations related to the development of teaching documents, as well as the improvement of such documents based on expertise in testing and evaluating the effectiveness of learning management processes, learning outcomes, and students' satisfaction with the teaching documents-guided by the principles of understanding, accessibility, and development.

**Keywords:** Teaching Document; Learning Achievement; Destructive Testing; Educational Innovation

## บทนำ

เทคโนโลยีวัสดุเป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในปัจจุบัน เพราะเป็นกลไกการพัฒนาประเทศให้เข้าสู่อุตสาหกรรมแห่งอนาคตในยุคไทยแลนด์ 4.0 (Thailand 4.0) และเป็นการยกระดับอุตสาหกรรมสู่การผลิตอีกรูปแบบหนึ่งที่จะเป็นตัวขับเคลื่อนแข่งขันทางเศรษฐกิจและคุณภาพของสังคมไทยในอนาคตทั้งด้านการแพทย์และชิ้นส่วนรถยนต์ โดยทางภาครัฐได้จัดตั้งหน่วยงานทำหน้าที่สนับสนุนและกำหนด

นโยบายทางด้านวิทยาศาสตร์ขึ้นโดยเฉพาะ ในชื่อของศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) สังกัดสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมีสถาบันการศึกษาโดยการสนับสนุนจากภาคเอกชนในรูปแบบไตรภาคีที่เน้นความร่วมมือลักษณะเครือข่าย (Network) หรือสมาคม (Consortium) ตามกรอบแผนนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีวัสดุของประเทศไทย พ.ศ. 2560-2569 ที่สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) ร่วมกับศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ด้วยวิสัยทัศน์การพัฒนาวัสดุเพื่อการแข่งขันทางเศรษฐกิจ (อดิสร เตือนตรานนท์, 2561) สอดคล้องกับการพัฒนาทุนมนุษย์ทุกช่วงวัย ซึ่งที่ผ่านมาได้มีความพยายามปรับปรุงคุณภาพการศึกษาในทุกๆระดับ ทั้งการยกระดับมาตรฐานการศึกษา การพัฒนากระบวนการเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีและการพัฒนาพื้นที่นวัตกรรมให้เป็นแบบอย่างที่ดีด้านการศึกษาเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับวิถีชีวิตในศตวรรษที่ 21 ด้วยวิธีการพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้อาชีวศึกษา ร่วมกับสถานประกอบการและสถาบันอุดมศึกษาสายปฏิบัติการเพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะตรงกับความต้องการของภาคการผลิตและสามารถสร้างงาน สร้างอนาคตการเป็นผู้ประกอบการที่มีความสามารถในการเลือกใช้วัสดุจากกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้นวัตกรรมทางการศึกษาและกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการที่ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเรียนรู้ไปพร้อมกันได้ในเวลาเดียวกัน ตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา สภาพปัญหาและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) (ประกาศเรื่องแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570), 2565)

การพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาจึงเป็นสิ่งสำคัญและมีความจำเป็น ซึ่งครูนักวิจัยต้องมีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในการสร้างนวัตกรรมเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายที่สำคัญหรือเพื่อพัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้ ทั้งด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย สอดคล้องกับสภาพปัญหาของผู้เรียนตามความหมายของพิชิต ฤทธิ์จรรยา (2559) ที่ให้ความหมายของนวัตกรรมทางการศึกษาไว้ว่า เป็นรูปแบบ วิธีการ กระบวนการ เทคนิค สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่มีการศึกษาและพัฒนาขึ้นมาใหม่เพื่อให้ครูนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยอาจเป็นสิ่งที่ได้รับการยอมรับและนำไปใช้บ้างแล้ว แต่ยังไม่แพร่หลายหรือยังไม่ได้ใช้กันอย่างเป็นปกติ นวัตกรรมการเรียนรู้อาจเป็นสิ่งที่ใหม่ทั้งหมด ใหม่เพียงบางส่วนหรือเป็นส่วนหนึ่งของระบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับความหมายในทัศนะของทีศนา แชมมณี

(2564) ที่ระบุว่า เป็นแนวคิด แนวทาง ระบบ รูปแบบ วิธีการ กระบวนการ สื่อและเทคนิคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การศึกษา ซึ่งได้รับการคิดค้นและจัดทำขึ้นใหม่เพื่อช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ทางการศึกษา

จากสภาพปัญหาของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเชื่อม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 รายวิชาการทดสอบวัสดุแบบทำลายสภาพ ซึ่งเป็นรายวิชาใหม่ที่เพิ่งบรรจุในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 นวัตกรรมทางการศึกษา เอกสาร หนังสือ ตำรา เนื้อหา ยังมีไม่ครบตามสมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร ส่วนสื่อออนไลน์ เนื้อหาความรู้มีน้อย กระจัดกระจาย ไม่ครบตามองค์ประกอบและยากต่อการสืบค้น จึงไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้จัดการเรียนการสอน ดังนั้น การพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาในระยะต่อไปของสาขาวิชาเทคโนโลยีการเชื่อมต้องเริ่มต้นที่การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนรายวิชาการทดสอบวัสดุแบบทำลายสภาพ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงรายละเอียดของเนื้อหา รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา รวมถึงวิธีการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการดำเนินงานและคำถามงานวิจัยในชั้นเรียนสู่การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเอกสารประกอบการสอนรายวิชาการทดสอบวัสดุแบบทำลายสภาพ สำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีบัณฑิตของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนจากผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน

### ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed-methods Research) ด้วย การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) การวิจัยเชิงคุณภาพใช้การศึกษาเฉพาะกรณี (Case Study) เพื่อกำหนดกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญและการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพและใช้การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ ดังนี้

1. ประชากร กลุ่มตัวอย่างและผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ประกอบด้วย

1.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลเชิงคุณภาพ รายวิชาในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเชื่อม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 โดยเลือกศึกษาจากการสุ่มแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็นทางสถิติ (Non-probability Sampling) ด้วยวิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ในรายวิชาการทดสอบวัสดุแบบทำลายสภาพ ซึ่งเป็นรายวิชาเฉพาะของกลุ่มวิชาเทคโนโลยีการเชื่อมและเป็นรายวิชาใหม่ ซึ่งเป็นการศึกษาปัญหาเฉพาะกรณี (Case Study)

1.2 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเชิงปริมาณ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเชื่อม โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็นทางสถิติด้วยวิธีเลือกแบบเจาะจง จำนวน 10 คน เพื่อหาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้จากประสิทธิภาพด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) รวมถึงความพึงพอใจที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน

1.3 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เป็นคณาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน ภายในสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 โดยคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลสำคัญด้วยวิธีคัดเลือกแบบเจาะจง ซึ่งจำแนกเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวน 4 คน เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชาสู่การพัฒนาเอกสารประกอบการสอน โดยใช้วิธีการสนทนากลุ่มและการสัมภาษณ์

1.4 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเชิงปริมาณ เป็นผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ด้านการออกแบบสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาจากหน่วยงานภายนอก โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการเจาะจง จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ รวมถึงประเมินประสิทธิภาพเบื้องต้นของเอกสารประกอบการสอน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ

2. เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ แนวทางการสนทนากลุ่มย่อย (Focus Group Discussion Guideline) แบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview Form) แบบสังเกต (Observation Form) ร่วมกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาเอกสารประกอบการสอน โดยใช้วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (วรรณดี สุทธิรักษาร, 2560) สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ข้อสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 112 ข้อ ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังเสร็จสิ้นกระบวนการจัดการเรียนการสอน จำนวน 60 ข้อ แบบสอบถามเพื่อประเมินความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับข้อสอบท้ายบทเรียนตามเกณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ (Index of Item-objective Congruence; IOC) และแบบสอบถาม

ความพึงพอใจเพื่อให้เห็นออกถึงความพึงพอใจและข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน ก่อนสรุปและอภิปรายผลตามแนวคิด ทฤษฎีและหลักการของงานวิจัยเชิงทดลอง

### 3. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.1 ข้อมูลเชิงคุณภาพได้จากการสังเกตแบบมีส่วนร่วมและการสัมภาษณ์เชิงลึกอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความต้องการพัฒนาเอกสารประกอบการสอน จากนั้น นำข้อเสนอแนะและการสะท้อนคิดของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนตามเอกสารประกอบการสอนไปพัฒนาปรับปรุง โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีวิจัยเชิงคุณภาพด้วยการตีความหมายแบบอุปนัยเพื่อถอดสรุปบทเรียนตามปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงทางสังคม (สุภางค์ จันทวานิช, 2565)

3.2 ข้อมูลเชิงปริมาณมีลักษณะเป็นเชิงตัวเลข (Numerical Data) และเป็นจำนวนเต็มหรือจำนวนที่วัดค่าได้ โดยพิจารณานัยสำคัญทางสถิติ ประกอบด้วย ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนตีความหมายตามหลักการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content Analysis) (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) ดังนี้

1) วิเคราะห์ข้อมูลความสอดคล้องของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือที่เกณฑ์การตรวจพิจารณาข้อคำถามจากผู้เชี่ยวชาญที่ค่าเฉลี่ย 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรงถือว่าใช้ได้ หากต่ำกว่า 0.50 ถือว่า ใช้ไม่ได้ ต้องปรับปรุง โดยเกณฑ์การตรวจพิจารณาดังกล่าวหาได้จากค่าเฉลี่ยของข้อสอบแต่ละข้อ ซึ่งได้คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ ตามความหมาย คือ ได้คะแนน +1 ข้อคำถามวัดได้ตรงตามกับวัตถุประสงค์ ได้คะแนน 0 ไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามตรงตามกับวัตถุประสงค์และได้คะแนน -1 แน่ใจว่า ข้อคำถามไม่ตรงตามกับวัตถุประสงค์

2) วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนจากผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนด้านกระบวนการ ( $E_1$ ) จากผลคะแนนการทำข้อสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ และด้านผลลัพธ์ ( $E_2$ ) จากผลคะแนนการทำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ตามเกณฑ์วิเคราะห์ประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยตามสมมติฐานการวิจัยที่ค่าเฉลี่ยร้อยละ 70/70 ขึ้นไป (Gable & Wolf, 1986)

3) วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนจากผู้เชี่ยวชาญและผู้เรียน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจเพื่อแสดงความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอน ตามนัยสำคัญ ดังนี้ 4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด 3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก 2.51-3.50

หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง 1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย 1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

## ผลการวิจัย

1. การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนรายวิชาการทดสอบวัสดุแบบทำลายสภาพพบว่า

1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร 4 คน พบว่า การจัดการเรียนรู้แบ่งเป็นทฤษฎี 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง ดังนั้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ครบองค์ประกอบทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน และสามารถศึกษาด้วยตนเองจากสื่อออนไลน์หรือการฝึกอบรม การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนจึงเป็นบทสรุปร่วมกันว่า มีความเหมาะสมมากที่สุด

2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเนื้อหาการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ในรายวิชา คือ เพื่อศึกษาวิธีการทดสอบโดยวิธีทำลายและวิธีไม่ทำลายสภาพ ปฏิบัติการทดสอบโดยวิธีทำลายสภาพด้วยแรงดึง แรงกระแทก แรงตัดและหาความแข็งแบบบริเนล ร็อคเวล วิกเกอร์ พร้อมรายงานผลตามเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับ ปฏิบัติการทดสอบโดยวิธีไม่ทำลายสภาพเพื่อหารอยบกพร่องโดยใช้วิธีพินิจจากการใช้น้ำยาแทรกซึม อนุภาคแม่เหล็กและคลื่นเสียงความถี่สูง พร้อมรายงานผล

3) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งแสดงออกถึงความพึงพอใจที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน เมื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลที่ได้ปรากฏ ดังนี้

รายการประเมิน/ลำดับผู้เชี่ยวชาญ (N=5)	1	2	3	4	5	$\Sigma R$	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. องค์ประกอบของเอกสารฯ มีครบทุกส่วน	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
2. จัดรูปเล่มและรูปแบบการพิมพ์ถูกต้อง	4	4	4	4	5	21	4.20	0.45	มาก
3. เนื้อหาสาระครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	4	22	4.40	0.55	มาก
4. รายละเอียดเนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	5	4	5	4	22	4.40	0.55	มาก
5. ประโยชน์สำหรับค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม	4	5	4	4	5	22	4.40	0.55	มาก

รายการประเมิน/ลำดับผู้เชี่ยวชาญ (N=5)	1	2	3	4	5	$\Sigma R$	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
6. ประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ	5	5	5	4	4	23	4.60	0.55	มากที่สุด
7. ประโยชน์เพื่อประกอบการเรียนการสอน	5	4	5	5	4	23	4.60	0.55	มากที่สุด
โดยรวม						157	4.46	0.52	มาก

ตาราง 1 ผลการประเมินความพึงพอใจเอกสารประกอบการสอนของผู้เชี่ยวชาญ

จากตารางพบว่า ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน แสดงความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับความพึงพอใจที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.46$ ; S.D.=0.52) จึงสรุปได้ว่า มีประสิทธิภาพดีมาก ตามสมมติฐานที่ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) 3.50 ขึ้นไป และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.0

4) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลถึงความสอดคล้องของข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้ข้อสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ 112 ข้อ จาก 14 หน่วยการเรียนรู้ ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า สอดคล้องตามเกณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือที่ค่าเฉลี่ย 0.50-1.00 ทุกข้อ ภายหลังจากปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2. การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนจากผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษา จำนวน 10 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพกระบวนการเรียนรู้ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพผลลัพธ์ ( $E_2$ ) หลังเสร็จกระบวนการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เอกสารประกอบการสอน ปรากฏผล ดังนี้

1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนจากผลคะแนนเฉลี่ยการทำข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา จำนวน 10 คน โดยใช้ข้อสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ 14 หน่วยการเรียนรู้ด้วยข้อสอบจำนวน 112 ข้อ เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพกระบวนการเรียนรู้ ( $E_1$ ) ตามสมมติฐานที่เกณฑ์ประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏผล ดังนี้

กระบวนการ ( $E_1$ )	คะแนนเต็ม	$\Sigma R$	$\bar{X}$	%	แปลผล
ก่อนเรียน (N=10)	1120	406	40.60	36.25	ต่ำกว่าเกณฑ์
หลังเรียน (N=10)	1120	872	87.20	77.86	สูงกว่าเกณฑ์
ผลต่างก่อน-หลังเรียน	-	466	46.60	41.61	เพิ่มขึ้น 7.86

ตาราง 2 เปรียบเทียบผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้านกระบวนการ ( $E_1$ )

จากตาราง 2 คะแนนเฉลี่ยการทำข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า ด้านประสิทธิภาพกระบวนการ ( $E_1$ ) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 77.86 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 70 เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.86 มีผลคะแนนรวมผู้เรียนทุกคนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 466 คะแนน หรือเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 41.61 และมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบที่ 0.788 กรณีใช้สูตร KR20 ของคูเดอร์และริชาร์จสัน (ไพศาล วรคำ, 2566)

2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน จากผลคะแนนเฉลี่ยข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 60 ข้อ ซึ่งคัดเลือกจาก ข้อสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ความยากง่ายระหว่าง 0.30-0.70 เพื่อหาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ผู้เรียน ( $E_2$ ) หลังเสร็จกระบวนการจัดการเรียนการสอน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากผู้เรียน จำนวน 10 คน ปรากฏผล ดังนี้

ผลลัพธ์ ( $E_2$ )	คะแนน เต็ม	$\Sigma R$	$\bar{X}$	%	แปลผล
ก่อนเรียน (N=10)	600	180	18.00	16.07	ต่ำกว่าเกณฑ์
หลังเรียน (N=10)	600	454	45.40	75.67	สูงกว่าเกณฑ์
ผลต่างก่อน-หลังเรียน	-	274	27.40	24.46	เพิ่มขึ้น 5.67

ตาราง 3 เปรียบเทียบผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้านผลลัพธ์ ( $E_2$ )

จากตาราง 3 ผลคะแนนเฉลี่ยการทำข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หลังเสร็จการจัดการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนพบว่า ด้านประสิทธิภาพผลลัพธ์ ( $E_2$ ) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 75.67 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 70 เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.67 โดยมีผลคะแนนเฉลี่ยรวมของผู้เรียนเพิ่มขึ้น 274 คะแนน หรือเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 24.46

3) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน จากผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน ด้วยผลคะแนนจากการทำข้อสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้และข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ด้านกระบวนการ ( $E_1$ ) และด้านผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เมื่อสิ้นสุดกระบวนการจัดการเรียนการสอน ผลที่ได้ปรากฏ ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้	จำนวน ผู้เรียน	คะแนน ทดสอบ	$\Sigma x$	$\bar{X}$	%	แปลผล
กระบวนการ ( $E_1$ ) / ระหว่างเรียน	10	1120	872	87.20	77.86	สูงกว่าเกณฑ์
ผลลัพธ์ ( $E_2$ ) /หลัง เรียน	10	600	454	45.40	75.67	สูงกว่าเกณฑ์
<b>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (<math>E_1</math>)/(<math>E_2</math>) = 77.86/75.67</b>						

ตาราง 4 ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้  $E_1/E_2$  ของผู้เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน

จากตาราง 4 ผลคะแนนการทำข้อสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ระหว่างเรียนของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยที่ 77.86 คะแนน และผลคะแนนการทำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนเมื่อเสร็จกระบวนการจัดการเรียนการสอนมีค่าเฉลี่ยที่ 75.67 คะแนน สูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ และผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) ซึ่งตั้งไว้ 70/70 จึงสรุปได้ว่า เอกสารประกอบการสอนมีประสิทธิภาพตรงตามสมมติฐานการวิจัย

4) ผลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เรียนหลังการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ด้านผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เบื้องต้นพบว่า ส่วนใหญ่ไม่ค่อยแน่ใจผลการทำข้อสอบเนื่องจากทิ้งระยะเวลาห่างเกินไป รวมถึงข้อสอบที่ครอบคลุมเนื้อหามากถึง 14 หน่วยการเรียนรู้และผลจากการสะท้อนคิดของผู้เรียนด้วยบทสรุปพร้อมกัน คือ ให้แยกการทดสอบออกเป็นกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียนเพื่อย่นเวลาของการทดสอบ

5) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการแจกแจงความถี่แบบการทดสอบที (t-Test) เพื่อหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนจากผลคะแนนการทำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนด้านกระบวนการและผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) กรณีเป็นการทดสอบค่าเฉลี่ยกลุ่มเป้าหมายแบบกลุ่มเดียว (One Sample Test) และมีจำนวนข้อมูลไม่เกิน 30 ข้อมูล โดยกำหนดให้เป็นสมมติฐานแบบทางเดียวที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ  $\alpha$  เท่ากับ 0.01 ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (N=10)	$\Sigma R$	$\bar{X}$	S.D.	%	$\alpha$ Df=0.01	t	แปลผล Df=9
กระบวนการ ( $E_1$ )	872	87.20	2.10	77.86	2.821	12.57	มากกว่า
ผลลัพธ์ ( $E_2$ )	454	45.40	1.71	75.67	2.821	5.96	มากกว่า

ตาราง 5 คะแนนค่าทดสอบที่จากผลการทำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

จากตาราง 5 ผลคะแนนเฉลี่ยการทำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนด้าน กระบวนการ ( $E_1$ ) และด้านผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ได้ค่าที่จากการคำนวณเท่ากับ 12.57 และ 5.96 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าที่ในตารางแสดงค่าวิกฤตการแจกแจงค่าที่ ( $t=2.821$ ) ที่ตกอยู่ในพื้นที่เขตการยอมรับ จึงแสดงว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเป้าหมายมีค่ามากกว่า คะแนนตามเกณฑ์ที่ด้านกระบวนการ ( $E_1$ ) และด้านผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ซึ่งตั้งไว้ที่ 70/70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. การศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน จาก นักศึกษาจำนวน 10 คน ที่ผ่านกระบวนการจัดการเรียนการสอน โดยให้นักศึกษาได้ แสดงความพึงพอใจลงในแบบสอบถามความพึงพอใจ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1) ด้านความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนแบ่งเป็น 5 ระดับ และ ตอนที่ 2) ข้อเสนอแนะด้านอื่น ๆ ด้วยผลที่ปรากฏ ดังนี้

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. เนื้อหาบทเรียน และใบงานฝึกปฏิบัติ เหมาะสมกับ เวลาที่กำหนด	3.90	0.57	มาก
2. ข้อสอบในแบบทดสอบตรงกับเนื้อหาของบทเรียน	4.80	0.42	มากที่สุด
3. ใบงานฝึกในภาคปฏิบัติงานตรงกับเนื้อหาใน บทเรียน	4.00	0.52	มาก
4. เนื้อหาในบทเรียนสามารถนำไปใช้เพื่อการเรียนรู้ ด้วยตนเองได้	4.40	0.52	มาก
5. เนื้อหาในบทเรียนใช้เป็นแนวทาง ในการสืบค้น ข้อมูลเพิ่มเติมได้	4.50	0.53	มาก
6. ความพึงพอใจที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน	4.20	0.42	มาก
<b>ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน</b>	<b>4.40</b>	<b>0.50</b>	มาก

ตาราง 6 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนของผู้เรียน

จากตาราง 6 ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นสอดคล้องกันด้านประสิทธิภาพ ของเอกสารประกอบการสอนในระดับความพึงพอใจที่ค่าเฉลี่ย 4.40 และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานที่ 0.50 จึงสรุปได้ว่า กระบวนการและผลลัพธ์ในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เอกสารประกอบการสอนมีประสิทธิภาพในระดับดีมาก ตามสมมติฐานการวิจัย โดยมีข้อสังเกตที่รายการประเมินด้านเนื้อหาบทเรียนและใบงานฝึกปฏิบัติเหมาะสมกับ

เวลาที่กำหนดที่ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ 3.90 น้อยกว่ารายการประเมินด้านอื่น ๆ ทั้งนี้จากการสะท้อนคิดของผู้เรียนโดยการสนทนากลุ่มระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนสามารถสรุปผลจากผู้เรียนได้ว่า สาเหตุเกิดจากเครื่องทดสอบมีอยู่อย่างจำกัด ทำให้เสียเวลามากโดยเฉพาะในขั้นตอนการเตรียมชิ้นงานทดสอบ

## อภิปรายผล

การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนเพื่อหาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาซึ่งครูอาจารย์และนักวิจัยต้องมีความรู้ความเข้าใจถึงทักษะการพัฒนา โดยอาศัยหลักการเรียนรู้ร่วมกันแบบมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและผู้ที่มีบริบทสำคัญในพื้นที่ร่วมกันศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลตามแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่ออภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนที่รายวิชาการทดสอบวัสดุแบบทำลายสภาพ จากผลกระทบในการปรับปรุงโครงสร้างหลักสูตรและสะท้อนผลถึงสภาพปัญหาของรายวิชาที่เนื้อหาบทเรียนในหนังสือ ตำรา ไม่ตรงคำอธิบายรายวิชาและสมรรถนะที่พึงประสงค์ จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้จัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียน ด้วยบทสรุปของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร คือ การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนตามขั้นตอนของพิชิต ฤทธิ์จรูญ (2559) โดยเริ่มที่การศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและเลือกนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาการเรียนรู้ และจากผลประเมินความสอดคล้องข้อสอบวัดผลการเรียนรู้กับวัตถุประสงค์ ซึ่งผ่านเกณฑ์วิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือทุกข้อภายหลังจากปรับปรุงแก้ไขสามารถอภิปรายผลตามความหมายความพึงพอใจของแอปเปิลไวท์ (Applewhite, 1965) หมายถึง ความสุขความสบายซึ่งได้จากการทำงานและเป็นความสุขที่ได้รับจากการทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมงานและทัศนคติที่ดีต่องาน ในประเด็นการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่ได้มีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์รายวิชา รวมถึงรูปแบบของเอกสารประกอบการสอน ส่วนความคิดเห็นที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนที่ระดับความพึงพอใจดีมาก อภิปรายผลตามความหมายของสุวิทย์ มูลคำ (2549) เอกสารประกอบการสอนเป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนของครูและประกอบการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาที่มีหัวข้อเรื่อง จุดประสงค์ เนื้อหาและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยประเด็นการพัฒนาเอกสารประกอบการสอนที่ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ได้แสดง

ความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับความพึงพอใจที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนในระดับดีมาก ( $\bar{x}=4.46$ , S.D.=0.52) โดยเฉพาะในรายการประเมินที่ด้านองค์ประกอบของเอกสารประกอบการสอน ผู้เชี่ยวชาญทุกคนแสดงความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

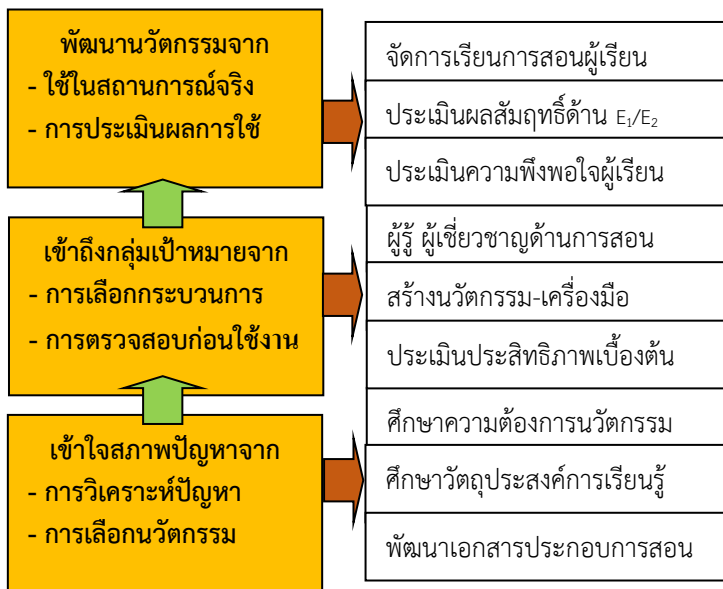
2. การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนจากผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อบ่งบอกคุณภาพกระบวนการจัดการเรียนการสอนของครูหลังสิ้นสุดกระบวนการจัดการเรียนรู้ สามารถอภิปรายผลได้ตามความหมายของราชบัณฑิตยสถาน (2555) ที่ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) ไว้ว่า เป็นความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ กระบวนการและเจตคติที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ซึ่งสามารถสังเกต วัดและทดสอบได้ และสอดคล้องกับทฤษฎี ขัมมณี (2564) ซึ่งกล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ หมายถึง ความเข้าใจ ความรู้ การพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้ที่พิจารณาจากผลคะแนนสอบหรือคะแนนงานที่ครูได้มอบหมายให้ตามที่กำหนดในการวัดผลการเรียนรู้ และบทสรุปซึ่งได้จากผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน ด้านประสิทธิภาพกระบวนการอยู่ที่ร้อยละ 77.86 และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์อยู่ที่ร้อยละ 75.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 70/70 สามารถอภิปรายผลได้ตามเกณฑ์การพิจารณาความเชื่อมั่นของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) การกำหนดค่าความเชื่อมั่นอย่างต่ำควรเริ่มจากน้อยไปหามากที่ค่าร้อยละ 70/70 ถือว่า ไม่มากจนเกินไปสำหรับรายวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ

3. การศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน ถือเป็นสิ่งที่สุดท้ายที่ผู้สอนต้องเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งแสดงถึงผลการใช้เอกสารประกอบการสอน ความสามารถหรือความเชี่ยวชาญทางด้านวิชาการของผู้สอนจากความรู้สึกพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้และสามารถนำไปใช้ในการศึกษาทบทวนทั้งระหว่างเรียนและหลังเรียน จนบรรลุผลสัมฤทธิ์ตามที่ได้คาดหวังด้วยการแสดงความพึงพอใจที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.40$ , S.D.=0.50) เพราะผ่านเกณฑ์การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์ ซึ่งตั้งไว้ที่เกณฑ์ร้อยละ 70/70 ทุกคน และสามารถอภิปรายผลตามความหมายของกูด (Good, 1973) ได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพคุณภาพหรือระดับความพึงพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจต่าง ๆ และเป็นทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งนั้น สอดคล้องกับข้อค้นพบในครั้งนี้ในประเด็นความพึงพอใจซึ่งมีต่อเอกสารประกอบการสอนของผู้เรียน เพราะพึงพอใจที่รายการประเมินด้านข้อสอบในแบบทดสอบตรงกับเนื้อหาของบทเรียนมากที่สุด ( $\bar{X}=4.80$ , S.D.=0.42) ซึ่งตาม

ความหมายของข้อผูก สุธุมทอง (2563) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนและได้ดำเนินกิจกรรมจนบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ และโกสุม สวัสดิ์พูน (2555) ที่สรุปความหมายของความพึงพอใจไว้ว่าเป็นความรู้สึกที่ดีมีความสุขของบุคคลที่มีต่อการปฏิบัติงานหรือการได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยครั้งนี้ในประเด็นผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์ที่แสดงถึงความก้าวหน้าจากการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการเรียนการสอน โดยเทียบผลคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์  $E_1/E_2$  ที่กำหนดไว้ที่เกณฑ์ร้อยละ 70/70 คิดเป็นร้อยละ 77.86/75.67 อย่างมีนัยสำคัญ

**องค์ความรู้จากการวิจัย**

บทสรุปของขั้นตอนการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนด้วยวิธีการลงมือปฏิบัติงานจริง (Learning by Doing) เพื่อให้ครูอาจารย์ผู้สอนนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ตามแนวคิดทฤษฎีสามารถเชื่อมโยงกันได้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ร่วมกันตามหลักการเข้าใจ เข้าถึงและร่วมกันพัฒนาความรู้และทักษะในระดับเทคโนโลยีวัสดุ (Materials Technology) สู่การทดสอบวัสดุและการเลือกใช้วัสดุ ดังนี้



ภาพ 1 ขั้นตอนการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน

การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนเรื่องการทดสอบวัสดุของนักศึกษาเทคโนโลยีบัณฑิตครั้งนี้ ผู้วิจัยยังคงยึดคนเป็นศูนย์กลางการพัฒนาตามหลักการเข้าใจ เข้าถึง พัฒนา เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้

1. การเข้าใจสภาพปัญหาจากการวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งรายวิชาการทดสอบวัสดุเป็นรายวิชาที่เพิ่งบรรจุในหลักสูตรจึงต้องเลือกนวัตกรรมเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสม ผ่านการศึกษาความต้องการร่วมกันของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่บทสรุป คือ การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนที่มีเนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ สมรรถนะ คำอธิบายรายวิชาและเหมาะสมกับระดับการศึกษาของผู้เรียน

2. การเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ด้วยการเลือกกระบวนการเพื่อสร้างนวัตกรรมและเครื่องมือสู่การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนและการตรวจสอบก่อนใช้ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเพื่อประเมินประสิทธิภาพเบื้องต้นด้านประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน ด้านความสอดคล้องของข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ แบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตแบบมีส่วนร่วมเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

3. การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนจากการใช้ในสถานการณ์จริง โดยการจัดการเรียนการสอนผู้เรียนเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพด้านกระบวนการ ( $E_1$ ) ด้านผลลัพธ์ ( $E_2$ ) และประสิทธิภาพด้านความพึงพอใจโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจและแบบสัมภาษณ์เป็นรายกลุ่มหรือรายบุคคลเพื่อค้นหาข้อมูลย้อนกลับจากการสะท้อนความคิดของผู้เรียนสู่การพัฒนาปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนให้สมบูรณ์และทันสมัยยิ่งขึ้น

## สรุป

จากบทสรุปของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร คือ การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนที่ประกอบด้วยเนื้อหาบทเรียนครบถ้วนตามวัตถุประสงค์และสมรรถนะรายวิชาเพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทางในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยเอกสารประกอบการสอนที่พัฒนาขึ้นต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญที่ความสอดคล้องของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ตามเกณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือทุกข้อและผู้เชี่ยวชาญทุกคนต้องแสดงออกที่ความพึงพอใจด้วยค่าเฉลี่ยรวมในระดับดีมาก จึงจะสรุปได้ว่า เอกสารประกอบการสอนมีประสิทธิภาพเบื้องต้นที่พร้อมนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนร่วมกับผู้เรียนเพื่อหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน จากผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนด้าน

กระบวนการ ( $E_1$ ) และด้านผลลัพธ์ ( $E_2$ ) จากผลคะแนนการทำข้อสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือและผลคะแนนการทำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ซึ่งคัดเลือกจากข้อสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ความยากง่าย 0.30-0.70 โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ที่ตั้งไว้ร้อยละ 70/70 และเนื่องจากรายวิชาการทดสอบวัสดุแบบทำลายสภาพ มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนจึงต้องหาคความพึงพอใจของผู้เรียนจากแบบสอบถามความพึงพอใจ การสัมภาษณ์และการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ผู้เรียน หลังผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามสมรรถนะรายวิชา ซึ่งประกอบด้วย 1) ด้านคุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ 2) ด้านความรู้ 3) ด้านทักษะทางปัญญา 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและมีความรับผิดชอบ 5) ด้านการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ และ 6) ด้านทักษะการปฏิบัติงาน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ถอดสรุปบทเรียนสู่การพัฒนาแก้ไขปรับปรุงก่อนนำมาเข้าปกเย็บเล่มเป็นเอกสารหรือจัดพิมพ์เป็นหนังสือหรือตำราเรียน ตามรูปแบบและข้อกำหนดในการจัดทำผลงานทางวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 เพื่อเผยแพร่ตามนโยบายของสถาบันในโอกาสต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

- โกสุม สวัสดิ์พูน. (2555). ผลการใช้เอกสารประกอบการเรียนรู้นาฏศิลป์พื้นเมืองสร้างสรรค์ ระบายนางรองรำลึก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- ช่อผกา สุขุมทอง. (2563). การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์เรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลกระดับประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย. 5 (1), 7-20.
- ทิตินา แคมมณี. (2564). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ, พิมพ์ครั้งที่ 25. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น, พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

- ประกาศเรื่องแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570). (1 พฤศจิกายน 2565). ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 139 ตอนพิเศษ 258 ง. หน้า 1.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2559). เทคนิคการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อ. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพศาล วรคำ. (2566). การวิจัยทางการศึกษา, พิมพ์ครั้งที่ 14. มหาสารคาม: ตักสิลา การพิมพ์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2555). พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.
- วรรณดี สุทธิธารกร. (2560). การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมและกระบวนการทางสำนึก, พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สยามปริทัศน์.
- สุภางค์ จันทวานิช. (2565). วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (ฉบับปรับปรุงใหม่), พิมพ์ครั้งที่ 26. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2549). กลยุทธ์การสอนคิดสังเคราะห์, พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.
- อดิสร เตื่อนตรานนท์. (10 มีนาคม 2561). อนาคตเทคโนโลยีวัสดุ? ส่องจากนโยบายยุคนี้. สืบค้นเมื่อ 7 มกราคม 2568, จาก <https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/795259>
- Applewhite, P. B. (1965). *Organizational Behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Gable, R. K. and Wolf, M. B. (1986). *Instrument Development in the Affective Domain*. Boston: Kluwer-Nijhoff.
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw-Hill, Inc.