

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้แนวทางการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ ผ่านบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้ตลับเมตร

Assessment and Evaluation of Learning Outcomes Based on Outcome-Based Learning (OBL) Approach Through Computer-Assisted Instruction on Measuring Tape Usage

ภาวิณี มากทอง^{1*}, ฆนากานต์ มาศโอสถ², กิตติศักดิ์ กาญจนันท์³, รุ่งรวิน ไชยมุสิก⁴, และ วรท บุญสิงห์⁵

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จ.ปทุมธานี

² แผนกวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช กรุงเทพมหานคร

³ แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคสุล สถาบันอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 สงขลา

⁴ แผนกวิชาช่างก่อสร้าง-โยธา วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี สถาบันอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 สงขลา

⁵ แผนกวิชาช่างก่อสร้าง-โยธา วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง สถาบันอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร กรุงเทพมหานคร

*Corresponding author; E-mail address: pawinee.mark@vru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามแนวทางการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ Outcome-Based Learning (OBL) ที่มุ่งเน้นเป้าหมายด้วยการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็น ศูนย์กลาง ผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร” โดยเน้นพัฒนาองค์ความรู้ และทักษะเชิงปฏิบัติ กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาระดับ ปวส. 1 สาขาวิชาช่างก่อสร้าง จาก วิทยาลัยเทคนิคสุล วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี และ วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง รวม 60 คน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test รวมถึงการตรวจสอบค่าความสอดคล้อง (IOC) และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.25:81.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 นอกจากนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ตามแนวทางการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ พบว่านักศึกษาแสดงพัฒนาการที่ชัดเจนในด้านองค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้ตลับเมตร ความสามารถในการปฏิบัติงานจริง และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างองค์ประกอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ พบว่าความก้าวหน้าใน Cognitive Domain มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการพัฒนาทักษะเชิงปฏิบัติ (Psychomotor Domain) และเจตคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสะท้อนถึงประสิทธิภาพของแนวทางการเรียนรู้เชิงรุก ในการพัฒนาสมรรถนะทางวิชาชีพของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: การวัดและประเมินผล, การศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์, บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

This research aimed to measure and evaluate learning outcomes based on the Outcome-Based Learning (OBL) approach through a computer-assisted instruction lesson on “How to Use a Tape Measure,” with a focus on developing both knowledge and practical skills. The sample group consisted of 60 first-year vocational certificate students in the construction program from Satun Technical College, Pattani Technical College, and Don Mueang Technical College. Data analysis was

conducted using the mean, standard deviation, t-test, index of item-objective congruence (IOC), and test reliability analysis. The findings revealed that the developed computer-assisted instruction lesson achieved an efficiency score of 85.25:81.00, meeting the standard criterion of 80/80. Additionally, students' academic achievement after learning was significantly higher than before, at a statistical significance level of .05. The evaluation of learning outcomes under the OBL approach showed that students demonstrated significant progress in knowledge related to using a tape measure, improved practical skills, and a positive attitude toward learning through computer-assisted instruction. Furthermore, an analysis of the relationship between learning outcome components indicated a significant positive correlation between cognitive development, practical skill enhancement (Psychomotor Domain), and positive learning attitudes (Affective Domain). These results highlight the effectiveness of the active learning approach in fostering professional competencies among students.

Keywords: Measurement and Evaluation, Outcome-Based Education (OBE), Computer-Assisted Instruction (CAI), Learning Achievement

1. คำนำ

การศึกษาด้านช่างถือเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาแรงงานคุณภาพ เพื่อรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นในภาคอุตสาหกรรม โดยทักษะการวัด และการใช้งานเครื่องมือช่าง นับว่าเป็นส่วนสำคัญที่ขาดไม่ได้สำหรับการดำเนินงานในสายอาชีพ แต่หนึ่งในอุปสรรคสำคัญที่พบ คือ ปัญหาความสามารถของนักศึกษาในการใช้เครื่องมือวัด คือ ตลับเมตร ปัญหาดังกล่าวสะท้อนถึงข้อจำกัดในด้านพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน โดยเฉพาะกลุ่มนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งส่วนใหญ่มักขาดความรู้ และขาดการเตรียมพร้อมในทักษะด้านงานช่างเบื้องต้นอย่างเพียงพอ ส่งผลให้นักศึกษาไม่สามารถปรับตัวต่อความท้าทายทางวิชาชีพได้อย่างเต็มศักยภาพ ขณะเดียวกันจากรายงานการประเมินสมรรถนะของผู้เรียนสายอาชีพระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) ปี 2566 พบว่า นักเรียนกว่า 47.3%

มีคะแนนทักษะด้านการใช้เครื่องมือวัดต่ำกว่าระดับมาตรฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหัวข้อการอ่านค่าระยะด้วยหน่วยมิลลิเมตรและนิ้ว ซึ่งชี้ให้เห็นถึงช่องว่างทางความรู้และทักษะที่ยังต้องการการพัฒนาอย่างเร่งด่วน^[1] นอกจากนี้ การสำรวจของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)^[2] ในปีเดียวกัน ยังระบุว่า แรงงานใหม่เข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมกว่า 52% ยังขาดทักษะด้านการวัดและการใช้เครื่องมือพื้นฐาน ซึ่งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการทำงาน และเพิ่มภาระให้กับสถานประกอบการที่ต้องจัดอบรมเพิ่มเติมก่อนเริ่มงานจริง

โดยในยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology: IT) มีบทบาทในทุกภาคส่วนของสังคม การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนสามารถเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งความรู้ได้อย่างรวดเร็วและสะดวกยิ่งขึ้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction: CAI) จึงได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล โดยมีคุณสมบัติที่ช่วยเสริมสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน พร้อมทั้งสร้างแรงจูงใจและความสนุกสนานในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ทุกที่ทุกเวลา บทเรียนเหล่านี้จึงเป็นนวัตกรรมที่ตอบโจทย์การเรียนรู้ที่หลากหลายรูปแบบ ทั้งการฝึกฝนทักษะเฉพาะด้านช่วยให้นักเรียนได้สัมผัสและมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ตลอดเวลา

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อส่งเสริมความรู้ในเรื่อง การใช้ตลับเมตร ซึ่งเป็นเครื่องมือช่างที่มีความสำคัญต่อการปฏิบัติงานในวิชาชีพ โดยการวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการสร้างบทเรียนที่สามารถช่วยนักศึกษาพัฒนาทักษะการวัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถต่อยอดการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้ตลับเมตร วิชาพื้นฐานงานไม้

1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักศึกษาที่เรียนวิชา พื้นฐานงานไม้ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 พุทธศักราช 2567

1.2 สมมติฐานการวิจัย

1.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้ตลับเมตร วิชา พื้นฐานงานไม้ มีประสิทธิภาพ 80/80

1.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การใช้ตลับเมตร วิชาพื้นฐานงานไม้ หลังเรียน (Post-test) สูงกว่าก่อนเรียน (Pre-test) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาตัวแปร ซึ่งสามารถส่งผลต่อผลการเรียนรู้ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1.3.1 ตัวแปรต้น (Independent Variables) ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การใช้ตลับเมตร วิชา พื้นฐานงานไม้

1.3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาระดับชั้นปวส.1 (ม.6) ที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การใช้ตลับเมตร

1.4 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เรื่อง การใช้ตลับเมตร มีรายละเอียดของเนื้อหา ดังนี้

1.4.1 หัวข้อที่ 1 เรื่อง ประเภทของตลับเมตร

1.4.2 หัวข้อที่ 2 เรื่อง หน่วยการวัด

1.4.3 หัวข้อที่ 3 เรื่อง ส่วนประกอบของตลับเมตร

1.4.4 หัวข้อที่ 4 เรื่อง การอ่านหน่วยการวัด

1.4.5 หัวข้อที่ 5 เรื่อง วิธีการใช้งานตลับเมตรในงานไม้

1.4.6 หัวข้อที่ 6 เรื่อง วิธีการแปลงหน่วยการวัด

1.4.7 หัวข้อที่ 7 เรื่อง การบำรุงรักษาตลับเมตร

2. ทฤษฎีและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สำนักพัฒนาเทคนิคการศึกษา^[3] กล่าวว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนที่มีลักษณะการใช้เนื้อหาในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนสามารถใช้ได้ทั้งผู้เรียนและผู้สอน บทเรียนนี้สามารถใช้วัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน โดยเนื้อหาความรู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่ถ่ายทอดกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติ และโครงสร้างของเนื้อหา^[4] โดยผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนของ คอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นอย่างเป็นขั้นตอน และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยบอกข้อบกพร่องของผู้เรียนได้เมื่อผู้เรียนทำผิดขั้นตอนของโปรแกรม นอกจากนี้แล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ หรือทบทวนบทเรียนซ้ำได้อีกด้วย^[5]

ทักษิณา สนวนานท์^[6] กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า ช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ ดึงดูดความสนใจ โดยใช้เทคนิคการนำเสนอด้วย กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แสง สี เสียง สวยงามและเหมือนจริงและช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้สูง เพราะมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งจะเรียนรู้ได้จากขั้นตอนที่ง่ายไปหายากตามลำดับผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง

2.2 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ต้องการความละเอียดรอบคอบ ดังนั้น การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องศึกษาทฤษฎีและหลักการต่างๆ ดังนี้

2.2.1 แนวคิดพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

วุฒิชัย ประสารสอย^[7] กล่าวว่า การสร้าง CAI เป็นแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการสร้างเนื้อหา การนำเสนอให้เหมาะสมกับพฤติกรรมและการตอบสนองของผู้ใช้บทเรียน โดยการสร้างเริ่มจากกำหนดหัวเรื่องหรือวิชา เป้าหมายที่กำหนด วัตถุประสงค์ และกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้บทเรียน^[8]

2.2.2 ขั้นตอนการออกแบบนำเสนอเนื้อหา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีพื้นฐานมาจากการสอนแบบโปรแกรม โดยเริ่มจากการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Text) และนำไปแปลงเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ผ่านโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์ดำเนินการตามเนื้อหาที่ออกแบบ การออกแบบบทเรียนต้องอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการเข้าใจผู้เรียนแต่ละระดับ และให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง^[9]

2.2.3 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามทฤษฎีของ

Gagne 'Bitter

การนำวิธีสอนของ Gagne' และ Briggs มีขั้นตอนที่น่าสนใจดังนี้ เริ่มต้นจาก การดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ตามมาด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์อย่างชัดเจน จากนั้นจึงเข้าสู่ขั้นตอน การทบทวนทักษะและความรู้พื้นฐานที่จำเป็น โดยควบคู่ไปกับการเตรียมสิ่งเร้าหลากหลายรูปแบบเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน นอกจากนี้ยังมี การเสนอสิ่งชี้แนะที่ชัดเจนและเหมาะสม พร้อมทั้ง การติดตามผลการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง รวมถึง การเตรียมข้อมูลป้อนกลับที่เป็นประโยชน์และส่งเสริมได้

ทันเวลา และในขั้นตอนต่อมา มีการประเมินผลการปฏิบัติเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน สุดท้ายคือการตรวจสอบและการทำแบบฝึกหัดในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้^[10]

นอกจากนี้การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยสูงกว่าการสอนแบบปกติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าก่อนการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั่นคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญ ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้จากการมีปฏิสัมพันธ์และเมื่อพิจารณาในด้านเจตคติและความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสรุปได้ว่า นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความพึงพอใจและมีความกระตือรือร้นที่ดี ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาพัฒนาเป็นสื่อในการเรียนภาษาอังกฤษอ่าน-เขียน เรื่อง Local Festivals โดยจัดให้มีกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะที่ถูกต้องในสิ่งที่ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนที่มีความต้องการพิเศษเกิดการเรียนรู้ตามระดับความสามารถของแต่ละบุคคลอีกด้วย

3. วิธีการ

3.1 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ม.6) สาขาวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคสุลวิทยาลัยเทคนิคปัตตานี และ วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง คือ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ม.6) สาขาวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคสุลวิทยาลัยเทคนิคปัตตานี และ วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง จำนวน 60 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 บทเรียนเรื่อง “การใช้ตลับเมตร”

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อเสริมสร้างทักษะการใช้ตลับเมตรโดยเฉพาะ เนื้อหาประกอบด้วยคำอธิบายขั้นตอนการใช้ตลับเมตรอย่างถูกวิธี พร้อมตัวอย่างการวัดที่ครอบคลุมรูปแบบต่าง ๆ โดยมีการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ เพื่อสร้างความเข้าใจและความน่าสนใจให้แก่ผู้เรียน

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร”

เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์นี้ถูกออกแบบมาเพื่อประเมินความสามารถในการใช้ตลับเมตรของนักเรียนหลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทดสอบประกอบด้วยข้อสอบทั้งแบบเลือกตอบและแบบปฏิบัติจริง เพื่อวิเคราะห์ระดับความเข้าใจในทฤษฎีและความแม่นยำในการใช้งานเครื่องมือ

3.2.3 แบบประเมินผลความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “การใช้ตลับเมตร”

เป็นแบบสอบถามที่ใช้สำรวจความคิดเห็นและความรู้สึกของผู้เรียนเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมุ่งเน้นการประเมินความน่าสนใจของเนื้อหา ความเข้าใจในบทเรียน และความสะดวกสบายในการใช้งาน เพื่อสะท้อนคุณภาพของบทเรียนที่พัฒนาขึ้น รวมถึงข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปปรับปรุงบทเรียนให้ดีขึ้นในอนาคต

3.3 ขั้นตอนการสร้างบทเรียน เรื่อง การใช้ตลับเมตร

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนที่มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ เริ่มต้นด้วย การศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีเป้าหมายเพื่อ สร้างบทเรียนที่มีคุณภาพและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน หลังจากนั้น ผู้วิจัยได้เข้าสู่กระบวนการสร้างบทเรียน ซึ่งมีการดำเนินงานตามลำดับขั้นตอนดังนี้ ทำการวิเคราะห์หัวเรื่อง เรื่อง การใช้ตลับเมตร เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามวัตถุประสงค์ สร้างแบบทดสอบระหว่างเรียน สุดท้าย ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบหลังเรียน โดยมีเป้าหมายเพื่อ วัดผลสัมฤทธิ์และประเมินความสำเร็จของผู้เรียนในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3.1 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้อง

นำบทเรียนที่ได้ออกแบบไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กับหัวเรื่อง และตรวจสอบคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้ตลับเมตร โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ

เห็นว่าสอดคล้อง	ให้คะแนน +1
ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน 0
เห็นว่าไม่สอดคล้อง	ให้คะแนน -1

3.3.2 ทดลองใช้กับนักศึกษา

นำบทเรียนไปทดลองใช้กับนักศึกษา จำนวน 5 คน เพื่อหาข้อผิดพลาดก่อนนำไปใช้จริงและนำมาปรับปรุง

3.3.3 ทดลองใช้จริง

นำบทเรียนไปทดลองใช้จริง กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ม.6) สาขาวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคสุลวิทยาลัยเทคนิคปัตตานี และ วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง จำนวน 60 คน เป็นแบบสอบถามที่ใช้สำรวจความคิดเห็นและความรู้สึกของผู้เรียนเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมุ่งเน้นการประเมินความน่าสนใจของเนื้อหา ความเข้าใจในลำดับขั้นตอนเหล่านี้สะท้อนถึงความละเอียดรอบคอบในการวิจัย และช่วยเสริมประสิทธิภาพในการพัฒนาบทเรียนให้มีคุณภาพสูงสุด

3.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 การเก็บรวบรวมผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนและหลังเรียน

โดยให้นักศึกษาบทเรียนและทำแบบทดสอบโดยส่งแบบทดสอบผ่านทางกล่องจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

3.4.2 การเก็บรวบรวมความพึงพอใจของนักศึกษา

โดยรวบรวมความพึงพอใจของนักศึกษาต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร” โดยส่งผ่านทางกล่องจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร”

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “การใช้ตลับเมตร” จะประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาโดยใช้แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน พร้อมทั้งสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้น เพื่อวิเคราะห์หาว่าเนื้อหาสามารถส่งเสริมการเรียนรู้และปรับปรุงทักษะได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.5.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

โดยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยทดสอบค่าที (t-test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

การวิเคราะห์ความสอดคล้องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตัวแปร” ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างก่อสร้าง โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ดังแสดงในสมการที่ (1)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (1)$$

เมื่อ IOC แทน ความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่า IOC โดยใช้ ดัชนี ความ สอด คล้อง (Index of Item Objective Congruence) ของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าดัชนีความ สอดคล้อง แล้วเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป^[11]

3.6.2 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2)

เกณฑ์มาตรฐาน E_1 / E_2 เป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการประเมินใน

กระบวนการเรียนการสอน กับคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งสุดท้าย (Final) หลังจากเรียนจบเรื่อง หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังแต่ละข้อ ถ้าเป็น นักเรียนกลุ่มที่เรียนเก่งควรตั้งเกณฑ์ที่ 90/90 ส่วนนักเรียนที่ค่อนข้างอ่อน ควรใช้เกณฑ์ 70/70 หรือ 80/80 แล้วแต่ความยากง่ายของสาระของเนื้อหา^[12]

E_1 เป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมดในห้อง ที่เก็บจาก กิจกรรม เช่น ใบงานแบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อย ในระหว่างเรียนเรื่องนั้นๆ หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือจุดประสงค์นั้นๆ ดังแสดงในสมการที่ (2)

$$E_1 = \left(\frac{\sum X}{N} \right) \times 100 \quad (2)$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองานที่ทำ ระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์
A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน
N คือ จำนวนผู้เรียน

E_2 เป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังเรียน หรือสอบครั้งสุดท้ายของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือจุดประสงค์นั้นๆ ดังแสดงในสมการที่ (3)

$$E_2 = \left(\frac{\sum F}{B} \right) \times 100 \quad (3)$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วย ประกอบด้วยผลการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย

B คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนผู้เรียน

3.6.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน และหลังเรียน (t-test)

กรณีกลุ่มตัวอย่างมีความสัมพันธ์กับการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย 2 กลุ่มที่มีความสัมพันธ์กัน (ไม่อิสระจากกัน) เช่น ในกรณีที่ทำการศึกษาที่มีลักษณะเป็นคู่กัน เช่น ฝาแฝด หรือคนกลุ่มเดียวแต่มีการทดสอบสองครั้ง เช่น ทดสอบก่อนการทดลองและทดสอบหลังการทดลอง โดยใช้ค่าแจกแจง t - test แบบ Dependent Samples แสดงในสมการที่ (4)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}; df = n-1 \quad (4)$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาใน t - distribution

D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N แทน จำนวนคู่ของคะแนนหรือจำนวนนักเรียน

หากปรากฏว่าผลการทดสอบ t-test แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญถือได้ว่าการสอน หรือสื่อนวัตกรรม ที่ใช้มีประสิทธิภาพสูง

3.6.4 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean , Average)

แสดงในสมการที่ (5)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (5)$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3.6.5 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

แสดงในสมการที่ (6)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}} \quad (6)$$

เมื่อ S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x คือ ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3,...,n)

$\sum x$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.6.6 การหาค่าความแปรปรวน แสดงในสมการที่ (7)

$$S^2_t = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N-1} \quad (7)$$

เมื่อ S^2_t คือ ค่าความแปรปรวน

N คือ จำนวนข้อสอบทั้งหมด

$\sum x$ คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบทั้งหมด

3.6.7 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน และหลังเรียน (t-test)

การหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีนี้พัฒนามาจากสูตร KR21 เนื่องจากวิธีการของคูเดอร์-ริชาร์ดสันวิธีนี้จึงพัฒนาขึ้นเพื่อให้ใช้ได้กับแบบทดสอบที่ไม่ได้ตรวจให้คะแนน เป็น 0 กับ 1 เช่น ข้อสอบแบบอัตนัยหรือข้อสอบแบบเติมคำ เป็นต้น เนื่องจากสูตร สัมประสิทธิ์แอลฟาจะใช้กับคะแนนที่ได้จริงหรือใช้กับแบบทดสอบที่ให้ คะแนนแต่ละข้อเป็น 3, 2, 1 หรือ 5, 4, 3, 2, 1 ก็ได้ ดังนั้น การทดสอบโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาจึงใช้ได้ทั้งแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) และแบบทดสอบทั่ว ๆ ไป โดยใช้สูตรการหาค่าความเชื่อมั่นของครอนบัก (Cronbach) แสดงในสมการที่ (8)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right) \quad (8)$$

เมื่อ α คือ สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k คือ จำนวนข้อในแบบทดสอบ

s_i^2 คือ ความแปรปรวนของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

s_t^2 คือ ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

คุณภาพของเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลที่สำคัญอีกประการก็คือ ผลของการวัดจากเครื่องมือนี้มีความคงเส้นคงวาในการวัดหรือไม่ นั่นคือ หากมีการใช้เครื่องมือวัดซ้ำกับคนกลุ่มเดิมอีก ผลการวัดแต่ละครั้งควรใกล้เคียงกัน เกณฑ์ในการพิจารณาความเชื่อมั่นนั้น Garrett เสนอว่า

ถ้ามีค่าตั้งแต่ 0.00- .20 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นต่ำมาก

ถ้ามีค่าตั้งแต่ 0.21- .40 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นต่ำ

ถ้ามีค่าตั้งแต่ 0.41- .70 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นปานกลาง

ถ้ามีค่าตั้งแต่ 0.71-1.00 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นสูง

การทดสอบโดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยจะให้ผลลัพธ์เป็นค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ที่บ่งชี้ถึงลักษณะของแบบทดสอบว่าดีหรือไม่ดีซึ่งหมายถึงความผันแปรว่ามีมากหรือไม่ วิธีนี้จึงเป็นวิธีการหาค่าความเชื่อมั่นที่ใช้รายละเอียดทางสถิติมากกว่าวิธีการอื่นๆ ทำให้การหาค่า ความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของครอนบักได้รับความนิยมในการวิจัยค่อนข้างสูง

4. ผลการวิเคราะห์

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร” และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร” โดยใช้ แบบแผนการทดลอง (one-group pretest-posttest design) ได้ผลการวิจัยดังต่อไปนี้

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
ด้านตัวอักษรและเสียงบรรยาย			
1.เสียงบรรยายชัดเจน	4.33	0.55	มาก
2.การใช้ภาษาเข้าใจง่าย	4.03	0.61	มาก
3.ตัวหนังสือมีคุณภาพง่ายต่อการอ่าน	4.07	0.69	มาก
ด้านการนำเสนอ			
4.การใช้สีเหมาะสม	4.67	0.48	มากที่สุด
5.การนำเสนอดึงดูดความสนใจ	4.03	0.67	มาก
6.ภาพเคลื่อนไหวช่วยสร้างความสนใจ	4.10	0.61	มาก
7.ภาพเคลื่อนไหวช่วยสื่อความหมายบทเรียนดีขึ้น	4.00	0.64	มาก
8.นักศึกษาพอใจกับการแสดงความก้าวหน้าของการเรียน	4.73	0.58	มากที่สุด
ด้านบทเรียน			
9.ลักษณะการนำเสนอเหมาะสมกับผู้เรียน	4.13	0.78	มาก
10.การนำเสนอดึงดูดความสนใจ	4.30	0.65	มาก
11.นักศึกษามีอิสระในขณะเรียน	4.63	0.49	มากที่สุด
12.ทำให้บทเรียนน่าสนใจมากขึ้น	4.03	0.72	มาก
13.นักศึกษามีความต้องการเรียนด้วยบทเรียนในลักษณะนี้กับบทเรียนอื่นๆ	4.67	0.68	มากที่สุด
14.นักศึกษารู้สึกสนุกกับการเรียน	4.03	0.56	มาก
ด้านเนื้อหา			
15.ระดับความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.10	0.55	มาก
16.ระยะเวลาเหมาะสมกับเนื้อหา	4.60	0.50	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.29	0.59	มาก

4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร”
ได้ผลตามตารางที่ 4-1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร”

คะแนนจาก	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยที่ได้	คิดเป็นร้อยละ
แบบทดสอบระหว่างเรียน (E1)	40	34.10	85.25
แบบทดสอบหลังเรียน (E2)	40	32.40	81.00

จากตารางที่ 4.1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ย 85.25 และแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ย 81.00

4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร” ได้ผลตามตารางที่ 4-2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร”

การทดสอบ	n	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		df	ΣD	ΣD ²	(ΣD) ²	T _{คำนวณ}	T _{ตาราง}
		$\bar{x}$	S.D						
ก่อนเรียน	40	22.2	3.5	39	409	4,711	167,281	17.56*	1.625
หลังเรียน	40	32.4	1.8						

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($\alpha = 0.05$, df = 39)

จากตารางที่ 2 พบว่าการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร” ได้ค่า $T_{คำนวณ}$ เท่ากับ 17.56 และจากการเปิดตารางการแจกแจงความถี่แบบ t-test ที่ df เท่ากับ 39 และค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้ค่า $T_{ตาราง}$ เท่ากับ 1.729

4.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร” ได้ผลตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร”

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร” พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{x} = 4.29$, S.D. = 0.59) ในด้านการนำเสนอ นักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ได้แก่ การแสดงความก้าวหน้าของการเรียน ($\bar{x} = 4.73$, S.D. = 0.58) และการใช้สื่อเหมาะสม ($\bar{x} = 4.67$, S.D. = 0.48) ในด้านบทเรียนนักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ได้แก่ นักศึกษามีความต้องการเรียนด้วยบทเรียนในลักษณะนี้กับบทเรียนอื่นๆ ($\bar{x} = 4.67$, S.D. = 0.68) และนักศึกษามีอิสระในขณะเรียน

($\bar{x} = 4.63$, S.D. = 0.49) ในด้านเนื้อหา นักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ได้แก่ ระยะเวลาเหมาะสมกับเนื้อหา ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.50)

5. บทสรุป

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร” โดยใช้แบบแผนการทดลอง (one-group pretest-posttest design) โดยผู้วิจัยได้ตั้งสมมุติฐานไว้ดังนี้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร” ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ปรากฏผลดังนี้

5.1.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร” มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 85.25/81.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดที่ 80/80

5.1.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร” มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร” นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร” อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.29$, S.D. = 0.59)

5.2 การอภิปรายผล

จากผลการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร” ตามหลักสูตรหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 ด้านประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร” มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 85.25/81.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดที่ 80/80 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากบทเรียนได้มีการวิเคราะห์และจัดลำดับเนื้อหาเป็นอย่างดีทำให้บทเรียนมีระดับความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียนและระยะเวลาเหมาะสมกับเนื้อหา สอดคล้องกับ^[13]การวิเคราะห์งานเป็นกระบวนการในการแยกแยะรายละเอียดของงานเพื่อระบุให้บุคคลทำงานในงาน (Job) นั้นๆ ได้โดยสมบูรณ์ และสอดคล้องกับ^[14]การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือสร้างให้เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้เรียนนำไปเรียนด้วยตนเองและเกิดการเรียนรู้ ในโปรแกรมประกอบไปด้วย เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ ลักษณะของการนำเสนอ อาจมีทั้งตัวหนังสือ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีหรือเสียง เพื่อดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น รวมทั้ง การแสดงผลการเรียนให้ทราบทันทีด้วยข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียน และยังมีการจัดลำดับวิธีการสอนหรือกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละคน ทั้งนี้จะต้องมีการวางแผนในการผลิตอย่างเป็นระบบในการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบที่แตกต่างกัน

5.2.2 ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังการเรียนรู้อยู่ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร” ปรากฏว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหลังการใช้บทเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจาก นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร” ในระดับมาก

นักศึกษาารู้สึกสนุกกับการเรียน มีอิสระในขณะเรียน พอใจกับการแสดง ความก้าวหน้าของการเรียน การนำเสนอถึงจุดความสนใจและความต้องการ เรียนด้วยบทเรียนในลักษณะนี้กับบทเรียนอื่นๆ สอดคล้องกับ [14-15] คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลายๆ เทคนิคอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะใช้เทคนิคเดียวหรือหลายเทคนิคร่วมกัน เช่น การใช้ภาพเคลื่อนไหวมีเสียงดนตรีประกอบ ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้อัตราของตนเอง ผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย ราคามูลค่า ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้า ก็ไม่ต้องประสบปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่ต้องวิตกกังวลความรู้สึกของคนอื่น ๆ สามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการ หรือ สอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จะจดจำคำตอบของผู้เรียน ให้คะแนนคำตอบ สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความมั่นใจของมาโลน (Malone) [16] มีปัจจัย 4 ประการที่ทำให้เกิดแรงจูงใจตามทฤษฎีนี้ได้แก่ ความท้าทาย จินตนาการ ความอยากรู้อยากเห็น และความรู้สึกที่ได้ควบคุม บทเรียน

5.2.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การใช้ตลับเมตร” พบว่า มีความพึงพอใจในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นมีลักษณะเป็น ภาพที่มีการเคลื่อนไหว มีสีสัน มีเสียงพูด มีเนื้อหาที่เริ่มจากเรื่องง่ายไปหายาก ทำให้นักศึกษา สนใจและเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องว่า [17] กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่าง ผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับ นักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังสามารถตอบสนอง ต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้กับผู้เรียน สามารถเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบต่างๆ ในแต่ละ บท จะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงประกาศ ด้วย ทำให้ผู้เรียนได้สนุกไปกับการเรียนรู้ ไม่รู้สึกเบื่อ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรส่งเสริมให้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปประยุกต์ใช้ใน บริบทอื่นๆ โดยเฉพาะในรายวิชาช่างแขนงต่าง ๆ ที่มีการใช้เครื่องมือวัด เช่น งานไฟฟ้า งานก่อสร้าง และงานเครื่องกล ทั้งนี้เพื่อเสริมสร้างทักษะการ ปฏิบัติจริงของผู้เรียน โดยใช้บทเรียนดังกล่าวเป็นสื่อเสริมควบคู่กับการฝึก ปฏิบัติในห้องเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5.3.2 หน่วยงานด้านการศึกษา เช่น สำนักงานคณะกรรมการการ อาชีวศึกษา หรือสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ควรพิจารณานำผลการวิจัยไป ใช้เป็นข้อมูลเชิงนโยบายในการพัฒนาหลักสูตรและแนวทางการจัดการ เรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการ เรียนรู้ในรายวิชาทักษะปฏิบัติ รวมทั้งลดปัญหาการขาดพื้นฐานด้านการใช้ เครื่องมือของนักศึกษาอย่างเป็นระบบและยั่งยืนในระยะยาว

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดี จากความช่วยเหลือจากคณะผู้ร่วม วิจัยทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือให้กำลังใจตรวจสอบแก้ไข

ข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนแนวทางในการจัดทำงานการวิจัยในชั้นเรียนนี้ สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งใจในความกรุณา และขอขอบคุณ เป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2566). รายงานผลการ ประเมินสมรรถนะผู้เรียนสายอาชีวศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2566. กรุงเทพฯ: สอศ.
- [2] สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน). (2566). รายงานการ วิเคราะห์สมรรถนะแรงงานอาชีพช่างเทคนิคในอุตสาหกรรมการผลิต. กรุงเทพฯ: สคช.
- [3] สำนักพัฒนาเทคนิคการศึกษา. (2542). คู่มือการออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย. คู่มือประกอบการสัมมนาเชิง วิชาการ เรื่อง เปิดโลกสื่อการเรียนการสอน. สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [4] อนุพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาจรสสส. (2541). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. บริษัททงกมลโปรดักชั่น จำกัด.
- [5] ประไพ พงษ์จิวนิช. (2541). การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารสักทอง, 25.
- [6] ทักษิณา สวานานนท์. (2530). คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. องค์การคำ คุรุสภา.
- [7] วุฒิชัย ประสารสอย. (2543). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นวัตกรรมเพื่อการศึกษา. วิเจ พรีนติ้ง.
- [8] ไพโรจน์ ตรีรัตนากุล และไพบุลย์ เกียรติโกมล. (2541). ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา. ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.
- [9] อำนวย เดชชัยศรี. (2544). นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- [10] Gagne, R.M., & Briggs, L.J. (1988). *Principle of instructional design* (3rd ed.). Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- [11] ล้วน สายยศ & อังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ (พิมพ์ครั้งที่ 2). สุวีริยาสาส์น.
- [12] เสาวนีย์, ส. (2548). กระบวนการเรียนการสอนและผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง. สำนักพิมพ์วิชาการ.
- [13] ประเสริฐ คงนิม. (2548). การออกแบบการเรียนการสอน. สำนักพิมพ์ แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [14] วุฒิชัย ประสารสอย. (2543). การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [15] อนุพร เลขาจรสสส. (2541). แนวทางการพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [16] Malone, T. W. (1981). Toward a theory of intrinsically motivating instruction. *Cognitive Science*, 5(4), 333–369. https://doi.org/10.1207/s15516709cog0504_2
- [17] กิตานันท์ มลิทอง. (2543). เทคโนโลยีการศึกษา. สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.