



วารสาร

วิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา

Journal of Research and Vocational Education Development (JRVED)

ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม - มิถุนายน 2567 Vol. 3 No.1 January - June 2024



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

Institute of Vocational Education : Northeastern Region 4

การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1 สาขางานเครื่องมือกล แผนกวิชาช่างกลโรงงาน Development Computer-Assisted Instruction (CAI) by using an Outside Micrometer of 1/1 Vocational Certificate of Machine Shop

ชลันธรณ์ สุดอุดม¹ ดานพพงษ์ แสงทอง² วัฒนกันต์ กิ่งแก้ว³ และ เมธา อึ้งทอง⁴

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ^{1,4}

สาขาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์^{2,3}

S6402012520192@email.kmutnb.ac.th* (ชลันธรณ์ สุดอุดม)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1 สาขางานเครื่องมือกล แผนกวิชาช่างกลโรงงาน 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1/1 กับเกณฑ์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก รูปแบบการวิจัยเป็นรูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (One Group Pretest Posttest Design) โดยใช้แนวคิดเกี่ยวกับวิธีสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นกรอบการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1/1 สาขางานเครื่องมือกล แผนกวิชาช่างกลโรงงาน จำนวน 1 กลุ่ม 25 คน โดยผู้วิจัยได้ใช้วิธีการเลือกแบบกลุ่ม (Cluster Sampling Random) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การอ่านค่าและวัดค่าไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) อยู่ที่ 81 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) อยู่ที่ 84.48 หรือ 81/84.48 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีการเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 11 ข้อ ปรากฏว่า ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1 อยู่ในระดับมาก

ข้อค้นพบจากงานวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสนใจเป็นอย่างมาก และมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยตรง

คำสำคัญ: คอมพิวเตอร์ช่วยสอน, ไมโครมิเตอร์วัดนอก

Abstract

This study aimed to 1) for development computer-assisted instruction (CAI) by using an outside micrometer of the first-year vocational certificate of Machine Shop, 2) comparative study of learning achievement of an outside micrometer computer-assisted instruction (CAI) of the first-year vocational certificate, 3) study of the level of satisfaction of computer-assisted instruction (CAI) of an outside micrometer. One Group Pretest Posttest Design. using computer - assisted instruction (CAI) The sample in this first-year vocational certificate was 1 group of 25 students. Cluster Sampling Random selected the researcher. The instruments used to collect the data were 1) computer-assisted instruction, (CAI) 2) Achievement tests, 3)The satisfaction of students toward computer-assisted instruction (CAI). The quantitative data were analyzed by using mean, and standard.

The results of this study showed that 1) computer-assisted instruction (CAI) outside micrometer of first-year vocational certificate the efficiency of the learning was efficiency $E1/E2 = 81/84.48$ which is higher than the specified criteria is 80/80 2) comparative pre-test and post-test of vocational certificate by using computer-assisted instruction (CAI) had the higher towards learning after learning than before with the statistically significant at the .05 level. 3) The satisfaction of vocational certificate towards computer-assisted instruction (CAI) of five-point Likert's rating scale questionnaire of 1/1 questions showed that much level.

Findings from the research found that students who study using computer-assisted (CAI) instruction are very interested. and are eager to learn which directly affects academic achievement.

Keywords: computer-assisted instruction (CAI), Outside Micrometer.

1. บทนำ/ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาในปัจจุบันได้มีการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ในระบบการจัดการเรียนการสอน เช่น การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนของผู้เรียนและการอาชีวศึกษาเป็นการจัดการศึกษาและฝึกอบรมด้านวิชาชีพ โดยเน้นการผลิตและพัฒนากำลังคนในระดับ กึ่งฝีมือ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิคและระดับเทคโนโลยี ให้สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการและตลาดแรงงานที่มีความต้องการแรงงานที่มีทักษะและฝีมือในอัตราสูงขึ้น

งานวัดละเอียดเป็นรายวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในงานวัดละเอียดในงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตทุกชนิด เพื่อที่จะควบคุมการดำเนินงานให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีรูปร่างและขนาดตามที่กำหนด ซึ่งการวัดในวงการอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะวัดความกว้าง ความยาว และความหนาของชิ้นงาน เป็นวิชาที่ความสำคัญอีกทั้งยังเป็นวิชาปฏิบัติ โดยเฉพาะในหน่วยหัวข้อหน่วยไมโครมิเตอร์เป็นวิชาทฤษฎีและปฏิบัติ ซึ่งต้องใช้ทั้งความรู้และทักษะ และฝึกฝนประสบการณ์ รวมถึงพื้นฐานของการเรียนแต่ละบุคคล การปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมจะต้องมีทักษะพื้นฐานทางด้านทฤษฎีและการปฏิบัติงานที่ถูกต้องในการใช้เครื่องมือชนิดต่าง ๆ เช่น เครื่องมือวัดละเอียด วัดขนาดงานเพื่อให้งานได้ขนาดตามแบบที่กำหนด เครื่องมือวัดขนาดมีหลายประเภทเช่น เวอร์เนียคาลิเปอร์, ไมโครมิเตอร์ การเลือกใช้งานเครื่องมือวัดขนาดจะขึ้นอยู่กับลักษณะของงานและค่าความละเอียดที่ต้องการวัดขนาด ไมโครมิเตอร์ ถือได้ว่าเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่ผู้ปฏิบัติงานช่างต้องรู้วิธีการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องมือให้พร้อมใช้งาน และต้องเข้าใจระบบและขั้นตอนการอ่านค่าที่ถูกต้องเป็นอย่างดี (ชโล การทวิ 2556)

ไมโครมิเตอร์ (Micrometer) เป็นเครื่องมือวัดละเอียดที่นิยมใช้งานอย่างแพร่หลายเป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการวัดหน่วยที่มีความละเอียดสูง เช่น $10\ \mu\text{m}$, $1\ \mu\text{m}$ เป็นต้น โดยใช้หลักการเปรียบเทียบระหว่างการเคลื่อนที่ของสกรูกับการหมุนของมุม ซึ่งขึ้นอยู่กับระยะพิทช์ของเกลียวและเส้นผ่านศูนย์กลางของกลไกภายใน ทำให้อุปกรณ์มีความแม่นยำสูง ยิ่งพิทช์เกลียวมีความละเอียดมาก ก็จะยิ่งวัดขนาดความยาวเทียบกับการเคลื่อนที่ของสกรูได้ละเอียดมากยิ่งขึ้น ยิ่งพิทช์เกลียวมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่ ก็จะยิ่งกำหนดตำแหน่งการหมุนได้ละเอียดมากยิ่งขึ้น (อ่านขนาดที่วัดได้ละเอียดขึ้น)

จากสภาพปัจจุบันพบว่าวิชาวัดละเอียด เป็นวิชาที่ความสำคัญอีกทั้งยังเป็นวิชาปฏิบัติ โดยเฉพาะในหน่วยหัวข้อหน่วยไมโครมิเตอร์เป็นวิชาทฤษฎีและปฏิบัติ ซึ่งต้องใช้ทั้งความรู้และทักษะ และฝึกฝนประสบการณ์ รวมถึงพื้นฐานของการเรียนแต่ละบุคคลส่วนใหญ่มักได้รับความรู้โดยวิธีการสอนแบบบรรยาย ทำให้สถานการณ์การเรียนการสอนของผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย และขั้นตอนใน

การปฏิบัติงานค่อนข้างยากรวมทั้งผู้เรียนไม่เข้าใจและเกิดความสงสัยในขั้นตอนการปฏิบัติงานก็ไม่กล้าสอบถามครูผู้สอนจึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับพอใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่ง ที่ใช้ฝึกทักษะให้กับผู้เรียน หลังจากเรียนจบเนื้อหาในช่วงหนึ่ง เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ความเข้าใจ รวมทั้งให้เกิดความชำนาญ ในเรื่องนั้น ๆ อย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงมีความสำคัญกับผู้เรียนมากในการ ที่จะช่วยเสริมสร้างทักษะให้กับนักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ และเข้าใจได้เร็วขึ้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) ที่มีประสิทธิภาพจะช่วยเสริมการสอนให้ เป็นอย่างดีการใช้สื่อที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้เรียนจะช่วยลดเวลาและภาระในการสอนเพื่อให้ครูผู้สอน มีเวลาในการเตรียมการสอน และพัฒนาตนเอง เพิ่มคุณภาพการสอนให้มีคุณค่ามากขึ้น ผู้เรียนจะมีความ ตั้งใจไม่เบื่อหน่ายในการเรียน มีความตื่นตัวกระตือรือร้นและตั้งใจในการแสวงหาความรู้เพื่อบรรลุจุดประสงค์ ในการเรียน สามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายยิ่งขึ้น (กิดานันท์ มลิทอง 2548) และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้นสามารถที่จะจูงใจผู้เรียน ให้เกิดความกระตือรือร้น (Motivated) ที่จะเรียน และสนุกสนานไปกับการเรียน ตามแนวคิดของการเรียนรู้ในปัจจุบันที่ว่า “Learning is Fun” ซึ่งหมายถึงการเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก (ถนอมพร เลหาจรัสแสง 2545)

การจัดการเรียนการสอนตามรายวิชาวัดละอียด เรื่องไมโครมิเตอร์วัดนอก แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ ที่ผ่านมายังมีข้อจำกัดหลายประการทำให้การจัดการสอนในรายวิชาวัดละอียด อาจไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรเห็นได้จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวัดละอียด เรื่องไมโครมิเตอร์วัดนอก เช่น ด้านทักษะความรู้ เรียนช้า เรียนไม่ทันเพื่อน ไม่เข้าใจการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ตามที่ครูสอน ทำให้นักเรียนที่เรียนรายวิชาวัดละอียด บางกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยซึ่งรับผิดชอบในการสอนรายวิชาวัดละอียด จึงหาทางแก้ไข ปัญหาเพื่อให้นักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จึงหาวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้และทบทวน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียน เกิดทักษะ และจิตพิสัยที่ดี ตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของหลักสูตร

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1 สาขางานเครื่องมือกล แผนกวิชาช่างกลโรงงาน

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1/1 สาขางานเครื่องมือกล แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กับเกณฑ์

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1 สาขางานเครื่องมือกล แผนกวิชาช่างกลโรงงาน

3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (สรุปด้วยกรอบแนวคิดการวิจัย)

กรอบแนวคิดในงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1 สาขางานเครื่องมือกล แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีดังต่อไปนี้

3.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พรเทพ เมืองแมน (2544) ได้ให้ความหมายไว้ว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ”หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า ซีเอไอ มาจากภาษาอังกฤษว่า Computer -Assisted Instruction หรือ Computer – Aided Instruction ซึ่งราชบัณฑิตยสถานบัญญัติศัพท์เป็นภาษาไทยว่า “การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” แต่คำศัพท์ ดังกล่าวไม่เป็นที่ยอมรับ แต่มักจะใช้คำว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” กันมากกว่า อย่างไรก็ตาม ผู้เขียนเห็นว่า หากเติมคำว่า “บทเรียน” เข้าไปข้างหน้า โดยใช้เป็น “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” จะทำให้เกิด ความเข้าใจได้ง่ายและชัดเจนมากขึ้น ดังนั้น ในหนังสือเล่มนี้จึงขอให้คำว่า “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน” ในความหมายเดียวกับคำในภาษาอังกฤษว่า Computer-Assisted Instruction หรือที่เรียก ย่อ ๆ ว่า CAI

นัยนา เอกบุรณวัฒน์ (2539) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือโปรแกรมช่วย สอน คือสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนอันหนึ่ง CAI คล้ายกับ สื่อการสอนอื่น ๆ เช่น วิดีโอช่วยสอน บัตรคำช่วยสอน โปสเตอร์ แต่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะดีกว่าตรงที่ตัวสื่อการสอน ซึ่งก็คือคอมพิวเตอร์นั้น สามารถโต้ตอบกับนักเรียนได้ ไม่ว่าจะเป็นการรับคำสั่งเพื่อมาปฏิบัติ ตอบคำถามหรือไม่เช่นนั้น คอมพิวเตอร์ก็จะเป็นฝ่ายป้อนคำถาม

ศิริชัย สงวนแก้ว (2534) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction) หมายถึง การประยุกต์นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน โดยมีการพัฒนาโปรแกรมขึ้น เพื่อนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเสนอแบบติวเตอร์ (Tutorial) แบบจำลองสถานการณ์ (Simulations) หรือแบบการแก้ไขปัญหา (Problem Solving) เป็นต้น การเสนอเนื้อหาดังกล่าวเป็นการเสนอโดยตรง ไปยังผู้เรียนผ่านทางจอภาพหรือแป้นพิมพ์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม วัสดุทางการสอนคือโปรแกรมหรือ Courseware ซึ่งปกติจะถูกจัดเก็บไว้ในแผ่นดิสก์หรือหน่วยความจำของเครื่องพร้อมที่จะเรียกใช้ได้ตลอดเวลา การเรียนในลักษณะนี้ ในบางครั้งผู้เรียนจะต้องโต้ตอบ หรือตอบคำถามเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยการพิมพ์ การตอบคำถามจะ

ถูก ประเมินโดยคอมพิวเตอร์ และจะเสนอแนะขั้นตอนหรือระดับในการเรียนขั้นต่อ ๆ ไป
กระบวนการ เหล่านี้เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

3.2 ไมโครมิเตอร์

ประสานพงษ์ (2546) กล่าวถึงไมโครมิเตอร์ (Micrometer) เป็นเครื่องมือวัดละเอียดที่มีความเที่ยงตรงสูงกว่าเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ใช้วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงานทั้งภายในและภายนอก ไมโครมิเตอร์มีอยู่ 2 แบบด้วยกันคือ ไมโครมิเตอร์วัดนอกและไมโครมิเตอร์วัดใน โดยไมโครมิเตอร์วัดนอก (Outside micrometer) มีอยู่ด้วยกันหลายขนาดคือขนาด 25 มิลลิเมตรวัดได้ตั้งแต่ 0-25 มิลลิเมตร, ขนาด 50 มิลลิเมตรวัดได้ตั้งแต่ 25-50 มิลลิเมตร, ขนาด 75 มิลลิเมตรวัดได้ตั้งแต่ 50-75 มิลลิเมตรและขนาด 75 มิลลิเมตรวัดได้ตั้งแต่ 75-100 มิลลิเมตร ส่วนไมโครมิเตอร์วัดใน (Inside micrometer) แตกต่างจากไมโครมิเตอร์วัดนอกตรงที่ไม่มีโครง ซึ่งก็มีระยะในการวัดต่ำสุด 25 มิลลิเมตร และมีหลักการวัดเช่นเดียวกับไมโครมิเตอร์วัดนอก

โอฬาร และกมล (2556) กล่าวถึงไมโครมิเตอร์ไว้ว่า ไมโครมิเตอร์ที่นิยมใช้ในปัจจุบันมีช่วงการวัดขนาดช่วงละ 25 มิลลิเมตร ดังนี้ ไมโครมิเตอร์ช่วงวัดตั้งแต่ 0-25 มิลลิเมตร, ไมโครมิเตอร์ช่วงวัดตั้งแต่ 25-50 มิลลิเมตร, ไมโครมิเตอร์ช่วงวัดตั้งแต่ 50-75 มิลลิเมตร, ไมโครมิเตอร์ช่วงวัดตั้งแต่ 75-100 มิลลิเมตร ไมโครมิเตอร์มีค่าความละเอียดสูงถึงจุดทศนิยม 2 ตำแหน่งก่อนการใช้งาน ต้องตรวจสอบปรับตั้งไมโครมิเตอร์ให้มีความถูกต้องแม่นยำ

ไชยศักดิ์ (2547) กล่าวถึงไมโครมิเตอร์ไว้ว่า ไมโครมิเตอร์เป็นเครื่องมือวัดที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมการผลิต เพราะเป็นเครื่องมือที่สามารถวัดได้อย่างละเอียดถูกต้องตามต้องการ ทั้งนี้เนื่องจากมีสเกลที่อ่านค่าได้ง่ายหากเปรียบเทียบกับเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แล้ว จะเห็นว่าแม้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์จะสามารถวัดได้ละเอียดเท่ากับไมโครมิเตอร์ แต่การอ่านค่าวัดจะแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ทั้งนี้เนื่องจากเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์จะมีขีดสเกลที่ใกล้เคียงกันเป็นจำนวนมาก ทำให้ยุ่งยากในการอ่าน และความผิดพลาดในการอ่านก็เกิดขึ้นได้ง่าย ส่วนไมโครมิเตอร์มีขีดสเกลที่ใกล้เคียงกันอย่างมากที่สุดเพียง 2 ขีดเท่านั้น ทำให้การอ่านค่าที่สเกลอ่านได้ง่าย และความผิดพลาดในการอ่านเกิดได้ยากมาก การแบ่งประเภทของไมโครมิเตอร์ ไมโครมิเตอร์มีมากแบบแต่แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะการวัดคือ 1) ไมโครมิเตอร์วัดนอก 2) ไมโครมิเตอร์วัดใน และ 3) ไมโครมิเตอร์วัดลึก

3.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด ดังนั้นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จึงเครื่องมือสำคัญสำหรับครูที่จะใช้ในการตรวจสอบพฤติกรรม หรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอันเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนของครูว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถ หรือมีสัมฤทธิ์ผลในแต่ละรายวิชามากน้อยเพียงใด ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะ

เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาการสอนของครูให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การที่จะทำได้ผลการทดสอบที่มีความถูกต้อง เทียบตรงเชื่อถือได้นั้นจะต้องใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีคุณภาพซึ่งได้ผ่านการสร้างอย่างถูกต้องตามหลักวิชาโดยทั่วไปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้าง ขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน (Paper and pencil test) ซึ่งแบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัย (Subjective or essay test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้วให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้นๆ (Objective test or short answer) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้นๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ (Restricted response type) ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิดได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ มีมาตรฐานกล่าวคือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนน และการแปลความหมายของคะแนน

3.4 ความพึงพอใจ

จิราพร กำจัดทุกข์ (2552) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เป็นการยอมรับความรู้สึกที่ยินดีความรู้สึกชอบในการได้รับบริการหรือได้รับการตอบสนองตามความคาดหวังหรือความต้องการที่บุคคลนั้นได้ตั้งไว้

สมบัติ บารมี (2551) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกเป็นสุขที่เกิดจากทัศนคติทางด้านบวกที่มีต่อสิ่งเร้าหรือสิ่งกระตุ้นทั้งจากภายในและภายนอกของปัจเจกบุคคล

วิมลสิทธิ์ หรยางกูร (2549) กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจเป็นการให้ค่าความรู้สึกของคนที่สัมผัสกับโลกทัศน์เกี่ยวกับการจัดการสภาพแวดล้อมค่าความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อการจัดการจัดสภาพแวดล้อมจะแตกต่างกัน เช่น ความรู้สึกดี เสวย พอใจ ไม่พอใจสนใจ ไม่สนใจ

อุทัยพรรณ สุดใจ (2545) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาจเป็นไปในเชิงประเมินค่าว่าความรู้สึก หรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้น เป็นไปในทางบวกหรือทางลบ

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา การทดลองครั้งนี้คือ วิชาวัดละเอียด เรื่องไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1 สาขางานเครื่องมือกล แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ที่สร้างขึ้นเป็นไปตามเนื้อหาในหลักสูตรในหัวข้อ

4.1.1 ไมโครมิเตอร์วัดนอก

4.1.2 ส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์วัดนอก

4.1.3 หลักการทำงานของไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบบล็อกหมุนวัด

4.1.4 การอ่านค่าไมโครมิเตอร์วัดนอก

4.1.5 วิธีใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอก

4.1.6 วิธีตรวจสอบไมโครมิเตอร์วัดนอก

4.2 ขอบเขตด้านตัวแปร

4.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก

4.2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1 กลุ่ม 1 สาขางานเครื่องมือกล แผนกวิชาช่างกลโรงงาน

4.3. ขอบเขตด้านสถานที่และเวลา

4.3.1 ด้านสถานที่ ได้แก่ ห้องเรียนมาตรวิทยา แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์

4.3.2 ด้านเวลา ได้แก่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งผู้วิจัยใช้เวลาในการสอนตามปกติตามตารางสอน ระยะเวลาที่ใช้ 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ รวม 5 สัปดาห์

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 ประชากรและตัวอย่าง หรือ ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

5.1.1 ประชากร คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ จำนวน 5 ห้อง จำนวน 10 กลุ่ม รวมทั้งสิ้น 210 คน

5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1/1 สาขางานเครื่องมือกล แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ที่ลงทะเบียนในรายเรียนในรายวิชาวัดละเอียด ในภาคเรียนที่ 1/2566 จำนวน 1 กลุ่ม 25 คน โดยผู้วิจัยได้ใช้วิธีการเลือกแบบกลุ่ม (Cluster Sampling Random)

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยสอน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1 สาขางานเครื่องมือกล แผนกวิชาช่างกลโรงงาน แบ่งออกได้ ดังนี้

5.2.1 สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1 สาขางานเครื่องมือกล แผนกวิชาช่างกลโรงงาน

5.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

5.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ ของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาข้อมูลจากทฤษฎีแนวคิด และงานวิจัยเกี่ยวกับ เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก

1.2 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (Test Blueprint) เพื่อให้สามารถสร้างข้อสอบได้ครอบคลุมกับเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก

1.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

1.4 ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นว่าครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก ไปตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruency: IOC) ระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ผลการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมีค่าอยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00

1.6 ปรับแก้ให้สมบูรณ์

1.7 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน

1.8 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายอยู่ที่ระหว่าง 0.79 และผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกอยู่ที่ระหว่าง 0.77

1.9 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น ด้วยวิธีของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR -20) โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวัดละเอียด เรื่อง ไมโครมิเตอร์ ทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.64

1.10 จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก

2) แบบสอบถามความพึงพอใจ ของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1 สาขางานเครื่องมือกล แผนกวิชาช่างกลโรงงาน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดประเมินผล วิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

2.2 กำหนดรูปแบบการประเมินความพึงพอใจ โดยสร้างแบบสอบถามแบบวัดที่เป็นแบบ มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ จำนวน 11 ข้อ (บุญชม ศรีสะอาด, 2542)

2.3 กำหนดเกณฑ์ในการตัดสินความพึงพอใจของผู้เรียน (บุญชม ศรีสะอาด, 2542)

2.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

2.5 นำแบบสอบถามที่ได้รับการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง กับจุดประสงค์ IOC ที่มีเกณฑ์ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 แสดงว่า แบบสอบถามความพึงพอใจตรงเชิงโครงสร้าง และสอดคล้องกับ พฤติกรรมที่ต้องการวัด

2.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจมาปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.7 นำแบบสอบถามไปใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1 จำนวน 25 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจโดยคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น ของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัทซ์ (α - Coefficient) ได้ค่าความ เชื่อมั่นของแบบสอบถาม เท่ากับ 0.50

2.8 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

6. ผลการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1 ผลการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การอ่านค่าและวัดค่าไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1

ตารางที่ 1 ผลการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การอ่านค่าและวัดค่าไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1

จำนวน นักเรียน (N)	คะแนนก่อน เรียน (20 คะแนน)		E ₁	คะแนนหลังเรียน (80 คะแนน)		E ₂	ค่า ประสิทธิภาพ (E ₁ /E ₂)
	$\bar{X}$	S.D.		$\bar{X}$	S.D.		
25	16.24	1.36	81	54.84	6.26	84.48	81/84.48

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การอ่านค่าและวัดค่าไมโครมิเตอร์ วดนอก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) อยู่ที่ 81 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) อยู่ที่ 84.48 หรือ 81/84.48 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80

6.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน

กลุ่ม	n	$\bar{x}$	S.D.	t	df.	p-value
ก่อนเรียน	25	16.24	1.36	68.37	24	.000
หลังเรียน	25	84.48	6.26			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.24 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.36 และหลังจากที่เรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่คะแนนเฉลี่ย 84.48 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.26 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 68.37$, $p = .000$, $df = 24$)

6.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไมโครมิเตอร์วัดนอก ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไมโครมิเตอร์วัดนอก ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเข้าใจ น่าสนใจที่จะศึกษา	4.76	0.60	มาก
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลิน	4.76	0.60	มาก
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้นักเรียนเข้าใจได้เร็วขึ้นโดยไม่ต้องรอ เพื่อน	4.76	0.60	มาก
คนเรียนเข้าสามารถเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง	4.76	0.60	มาก
เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วทำให้ไม่เครียด	4.80	0.50	มาก
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้เรียนได้โดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา	4.84	0.62	มาก
เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ	4.80	0.58	มาก
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้นักเรียนมีทักษะในการหาความรู้ด้วย ตนเอง	4.84	0.55	มาก
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้คำกระชับเข้าใจง่าย	4.84	0.62	มาก
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้อยากเรียนวิชาคอมพิวเตอร์มากยิ่งขึ้น	4.80	0.50	มาก
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรใช้เรียนกับทุกระดับชั้นและทุกรายวิชา	4.76	0.60	มาก
รวม	4.79	0.57	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า เป็นผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีการเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 11 ข้อ ปรากฏว่าความคิดเห็นของนักเรียน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.57 หมายความว่า ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1 อยู่ในระดับมาก

7. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

7.1 สรุปผล

- 1) ผลการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การอ่านค่าและวัดค่าไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) อยู่ที่ 81 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) อยู่ที่ 84.48 หรือ 81/84.48 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80
- 2) นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีการเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 11 ข้อ ปรากฏว่าความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1 อยู่ในระดับมาก

7.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1 สาขางานเครื่องมือกล แผนกวิชาช่างกลโรงงานสามารถอภิปรายได้ดังนี้

ผลการพัฒนาชุดฝึกทักษะการอ่านค่าและวัดค่าไมโครมิเตอร์วัดโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) อยู่ที่ 81 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) อยู่ที่ 84.48 หรือ 81/84 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ (เย็นฤดี ธรรมศรี 2552) ได้ศึกษาค้นคว้าการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนบ้านบึงไต้โนนรังชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 18 คน กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.63/81.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 และยังสอดคล้องกับ (นพรัตน์ คำสุโพธิ์ 2553) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองกระบอราษฎร์อุทิศวิทยา อำเภอโพนนาแก้ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวนนักเรียน 16 คน ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์โดยมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.04/85.42

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.24 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.36 และหลังจากที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่คะแนนเฉลี่ย 84.48 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.26 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 68.37$, $p = .000$, $df = 24$) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (อารีรัตน์ ใจผาวัง 2552) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านดอนงาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงรายเขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวนนักเรียน 12 คน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คะแนนหลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ทุกหน่วย และสอดคล้องกับ (เสาวนีย์ สมติ 2551) ได้ศึกษาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนาครสมุทรสงเคราะห์ อำเภอเดชอุดม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานีเขต 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวนนักเรียน 30 คน ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีการเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 11 ข้อ ปรากฏว่าความคิดเห็นของนักเรียน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.57 หมายความว่า ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1/1 อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (อารีรัตน์ ใจผาวัง 2552) ได้สร้างและ หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านดอนงาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวนนักเรียน 12 คน ผลการศึกษาพบว่า เจตคติของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในภาพรวมนักเรียนมีเจตคติอยู่ในระดับมากและยังสอดคล้องกับ (วิฑูรย์ วงษ์อำมาตย์ 2552) ได้ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน กลุ่ม

ตัวอย่าง เป็นนักเรียนโรงเรียนเทศบาล 1 (บุรพาวิทยากร) อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวนนักเรียน 85 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 42 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 43 คน ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า นักเรียนความพึงพอใจในการเรียน โดยใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน อยู่ในระดับมาก

8. ข้อเสนอแนะการวิจัย

8.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ คือ ควรใช้โปรแกรมหาค่าต่างๆในรูปแบบอื่นๆ ที่หลากหลาย

8.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป คือ ผู้สอนควรเลือกเนื้อหาที่เป็นปัญหาในการเรียนรู้ในระดับชั้นต่างๆ มาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพในรายวิชาวัดละเอียดย หรือรายวิชาอื่นๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น

9. บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง

- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิราพร กำจัดทุกข์. (2552). ความพึงพอใจหลังการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- ชลอ การทวิ. (2556). วัดละเอียดย. กรุงเทพมหานคร: เอ็มพันธ์.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2545). Designing e-Learning หลักการออกแบบและการสร้างเว็บต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- นพรัตน์ คำสุโพธิ์. (2553). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- นัยนา เอกบุรณวัฒน์. (2539). CAI สื่อการสอนใหม่ในยุคไฮเทค: วารสาร WATTACHAK COMPUTER, 4. (174).
- บุญชม ศรีสะอาด. (2542). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยา สาสน.
- ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2546). ไมโครมีเตอร์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- พิชิต ฤทธิ์จรรยา. (2545). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เฮาส์ออฟเคอร์มิสท. Page 7. 159.

- พรเทพ เมืองแมน. (2544). การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware. กรุงเทพฯ: บริษัท เอช.เอ็น.กรุ๊ป จำกัด.
- เย็นฤดี ธรรมศรี. (2552). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การ
คูณการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- วิฑูรย์ วงษ์อำมาตย์. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- วิมลสิทธิ หรยางกูร. (2549). พฤติกรรมมนุษย์กับสภาพแวดล้อม: มูลฐานทางพฤติกรรมเพื่อการ
ออกแบบและวางแผน. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- สมบัติ บารมี. (2551). ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของพนักงานบริษัทมหพันธ์
ไฟเบอร์ ซีเมนต์ จำกัด (มหาชน). รายงานการวิจัยคณะรัฐประศาสนศาสตร์ สถาบันบัณฑิตพัฒน
บริหารศาสตร์.
- เสาวนีย์ สมดี. (2551). การบอกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาหลักสูตรและ
การเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ศิริชัย สงวนแก้ว. (2534). แนวทางการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : คอมพิวเตอร์รีวิว. 8 (78) :
173-179
- โอฬาร และกมล. (2556). ความหมายของไมโครมิเตอร์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น
- อารีรัตน์ ใจผาวัง. (2552). การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง
โจทย์ปัญหาหระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน
บ้านดอนงาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุ
ศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- อุทัยพรรณ สุดใจ. (2545). ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการขององค์การโทรศัพท์แห่ง
ประเทศไทยจังหวัดชลบุรี : กรณีศึกษาอุทยานแห่งชาติแจ้ซ้อน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหา
บัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.



สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

Institute of Vocational Education : Northeastern Region 4



สอบถามเพิ่มเติม

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4
632 หมู่ 4 ตำบลบึงไผ่ อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี 34190
Tel : 045-210-691 Website : www.iven4.ac.th