



ชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชัน จักรวาลนฤมิต

Temperature Measurement and Control kit via Metaverse Application

ธัญญาลักษณ์ โยมา¹ และขรรค์ชัย ตูละสกุล²

Thanyalak Yoma¹ and Khanchai Tunlasakun²

¹ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร
Electrical Technology Education, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok

² ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร
Electrical Technology Education, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok

¹ Corresponding Author: E-mail: thanyalak.yoma@gmail.com

Received: 5 มี.ค. 66 Revised: 23 เม.ย. 66 Accepted: 12 มิ.ย. 66

DOI: 10.14416/j.ted.2025.09.002

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิต มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างสื่อการเรียนการสอนชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิในรูปแบบออนไลน์โดยใช้สื่อแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิต 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้ที่เรียนด้วยชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้น 3) ศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดอบรมที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี จำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) ชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิต 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.33-0.77 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อระหว่าง 0.29-0.71 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.90 3) แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนในการอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิต

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 1) ชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิตมีค่าคุณภาพเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดี 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกอบรม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลการศึกษา ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดฝึกอบรม ความพึงพอใจของผู้เรียนในการเรียนด้วยชุดฝึกอบรม โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า มีคุณภาพระดับมากที่สุดทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ภาพรวมด้านความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

คำสำคัญ: ชุดฝึกอบรม แอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิต ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



Abstract

This research is Temperature Measurement and Control kit via Metaverse Application. The objectives of this study were to: 1) To create the temperature measurement and control kit via metaverse application media. 2) Compare learning achievement before and after using the temperature measurement and control kit via metaverse application. 3) Compare the satisfaction of learners with the created kit. In this study, 30 random third-year students in the Department of Electronics, Pathum Thani Technical College were used as samples. The research instruments were: 1) Temperature Measurement and Control kit via Metaverse Application. 2) The test for measuring the samples' learning achievement before and after using the media with 20 questions, a difficulty was between 0.33-0.77, a discrimination each question was 0.29-0.71 and a reliability of this test was 0.90. 3) The test for measuring the samples' satisfaction in learning with the media.

The research results were to: 1) Temperature measurement and control kit via metaverse application had an average quality of 4.46, which was considered good. 2) Comparative results of before and after using the kit (t-test dependent). It was found that learning achievement after learning was significantly higher than before learning at the .05 level. 3) The results of the study on the level of satisfaction of the learners towards kit via metaverse application. The satisfaction in the kit via metaverse application. Overall, it was at the highest level, which was considered very good.

Keywords: Kit, Metaverse Application, Learning Achievement

1. บทนำ

ปัจจุบันการจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพ เป็นการจัดการศึกษาในด้านวิชาชีพที่พัฒนาโดยเน้นการจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา การยกระดับคุณภาพมาตรฐานอาชีวศึกษาให้ผู้เรียนมีสมรรถนะในการประกอบอาชีพที่เชื่อมโยงกับกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายและสอดคล้องกับความต้องการของสถานศึกษา รวมทั้งสร้างเครือข่ายการผลิตและพัฒนากำลังคนกับภาคส่วนต่าง ๆ โดยเฉพาะสถานประกอบการ ควบคู่กับการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้นานาชาติ เกิดเป็นคนที่มีความสามารถด้านวิชาชีพที่มีทั้งฝีมือ เทคนิค เทคโนโลยี ยกระดับการศึกษาวิชาชีพให้สูงขึ้นตามความต้องการของตลาดแรงงานและพัฒนาความรู้ความสามารถที่ได้ไปประกอบอาชีพได้อย่างอิสระ [1] ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนจึงเน้นการลงมือปฏิบัติของผู้เรียน ให้สามารถนำไปใช้ในการทำงานได้

จากสถานการณ์โควิด-19 เป็นภาวะระบาดใหญ่ทั่วโลก

รวมถึงประเทศไทย จึงเกิดข้อปฏิบัติเพื่อลดความเสี่ยงในการระบาดของโลก นั่นคือ การหลีกเลี่ยงใกล้ชิดกับผู้ป่วย และหากมีอาการต้องกักตัวตามระยะเวลาที่กำหนด [2] ส่งผลให้การศึกษาในสถานการณ์โควิด-19 ต้องอยู่ในรูปแบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์ เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโควิด-19 กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม [3] ได้ประกาศมาตรการและเฝ้าระวังการระบาดของโควิด-19 โดยการงดการเรียนการสอนในสถานที่ รวมทั้งการสอบ การฝึกอบรมและกิจกรรมอื่น ๆ อย่างไรก็ตามได้มีการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์โควิด-19 จากเดิมที่เป็นการเว้นระยะห่าง (Social Distance) มีการปรับเปลี่ยนการเรียนรู้ร่วมกันทั้งสองแบบ ที่บางคนอาจมาเรียนได้ แต่บางคนอาจมาเรียนไม่ได้ เนื่องจากอยู่ในบริเวณพื้นที่เสี่ยง เกิดเป็นการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (blended learning) หรือการจัดการเรียนรู้แบบไฮบริด (hybrid learning) [4] และการเรียนการสอนเป็นแบบออนไลน์ ให้เข้ากับสถานการณ์และมีความต่อเนื่อง ไม่ให้มีผลกระทบต่อการเรียน



การสอน แม้ว่าจะมีความสะดวก แต่การใช้แอปพลิเคชัน Zoom Google Meet และแอปพลิเคชันในการสอนออนไลน์ต่าง ๆ อาจไม่เพียงพอให้ผู้เรียนได้เข้าใจและมีทักษะมากพอในการนำไปประกอบอาชีพ หากสื่อที่นำมาใช้งานมีความสะดวก ทำให้ผู้เรียนเห็นภาพ จึงจะช่วยพัฒนาทักษะให้กับผู้เรียนในสาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่จัดการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลักสูตรประกอบด้วยรายวิชาต่าง ๆ มากมายทั้งที่เป็นหมวดวิชาพื้นฐานทั่วไป วิชาชีพเฉพาะหมวดวิชาเลือกเสรี ในแต่ละรายวิชาที่กำหนดโดยเฉพาะหมวดวิชาชีพมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำไปปฏิบัติจริงได้ในฐานะช่างเทคนิค การจัดการเรียนการสอนจำเป็นต้องเน้นหนักในส่วนของการปฏิบัติ แต่เนื่องจากการเรียนในสาขาวิชานี้ต้องอาศัยทั้งความรู้ ทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติควบคู่กันไปในการประเมินคุณภาพภายนอกของวิทยาลัยเทคนิคจากสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษาพบว่า ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อาจเกิดจากองค์ประกอบสำคัญหลายประการ เช่น วัสดุ อุปกรณ์การฝึกทักษะการเรียนการสอนไม่เพียงพอ คุณภาพการจัดการเรียนการสอน ความถนัดในการเรียนของผู้เรียน ความสามารถในการเรียนของผู้เรียน และความขยันหมั่นเพียรของผู้เรียนหรืออาจเกิดมาจากสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนที่ไม่สามารถโน้มน้าวและสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนได้ ดังนั้น การพัฒนาสื่อจะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับ ปวช. สูงขึ้น [5]

จักรวาลณมิติ (Metaverse) เป็นเทคโนโลยีดิจิทัล มาจากเทคโนโลยี AR และ VR รวมกันเป็นเทคโนโลยีใหม่ ที่สามารถดึงดูดผู้เรียนจากการสร้างตัวเองขึ้นมาได้ หรือเรียกว่า อวตาร (Avatar) โดยจะเป็นโลกเสมือนจริงที่มีอิสระในการใช้งานสามารถทำกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องการ เรียนรู้สิ่งที่สนใจและมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันได้ เหมือนอยู่ในโลกความเป็นจริงไม่จำเป็นต้องอยู่ในที่เดียวกัน ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนทุกคนก็สามารถเข้าร่วมได้แบบไร้พรมแดน [6] นอกจากนี้โลกเสมือนจริงยังช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) จากการที่ผู้เรียนได้นำความรู้เดิมมาทำความเข้าใจกับความรู้ใหม่ เกิดเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน [7] โดยสื่อจักรวาลณมิตินี้จะช่วยให้ผู้เรียน

สามารถเข้าถึงได้ง่าย เห็นภาพและเข้าใจถึงกระบวนการทดลองและปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นผู้วิจัยสร้างชุดฝึกอบรวมการวัดและควบคุมอุณหภูมิด้วยแอปพลิเคชันจักรวาลณมิติ เพื่อเป็นสื่อที่นำไปใช้ประโยชน์ให้กับครูผู้สอน ในการนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน สร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 สร้างสื่อการเรียนรู้ที่แสดงให้เห็นการทำงานของชุดฝึกอบรวมการวัดและควบคุมอุณหภูมิด้วยแอปพลิเคชันจักรวาลณมิติ

2.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกอบรวมการวัดและควบคุมอุณหภูมิด้วยแอปพลิเคชันจักรวาลณมิติ

2.3 ศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดฝึกอบรวมการวัดและควบคุมอุณหภูมิด้วยแอปพลิเคชันจักรวาลณมิติ

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ได้ชุดฝึกอบรวมการวัดและควบคุมอุณหภูมิด้วยแอปพลิเคชันจักรวาลณมิติ

3.2 ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้ที่เรียนด้วยชุดฝึกอบรวมการวัดและควบคุมอุณหภูมิด้วยแอปพลิเคชันจักรวาลณมิติของนักศึกษาแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.3 ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดฝึกอบรวมการวัดและควบคุมอุณหภูมิด้วยแอปพลิเคชันจักรวาลณมิติของนักศึกษาแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี อยู่ในระดับมากขึ้นไป

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

นำเสนอกระบวนการในการดำเนินการวิจัย อธิบายลักษณะของนวัตกรรมที่นำมาใช้ในการวิจัย อธิบายขั้นตอนและรายละเอียดการสร้างและพัฒนานวัตกรรม อธิบายวิธีการหาคุณภาพก่อนนำนวัตกรรมไปใช้จริง

4.1 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่



1-3 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี จำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มตามสะดวก

4.2 เครื่องมือวิจัย

1) ใบงานการทดลอง 3 การทดลอง คือ การทำงานของการควบคุมอุณหภูมิแบบ On-Off, การทำงานของการควบคุมอุณหภูมิแบบ PID และการทำงานของฟังก์ชัน Alarm ผ่าน Google Form

2) สื่อวิดีโอการทดลอง 3 การทดลอง คือ การทำงานของการควบคุมอุณหภูมิแบบ On-Off, การทำงานของการควบคุมอุณหภูมิแบบ PID และการทำงานของฟังก์ชัน Alarm ผ่านแอปพฬิเคชันจักรวาลณมิติ

3) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพฬิเคชันจักรวาลณมิติ ผ่าน Google Form จำนวน 20 ข้อ

4) แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนในการอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพฬิเคชันจักรวาลณมิติ ผ่าน Google Form

5) ห้องเรียนออนไลน์ผ่านแอปพฬิเคชันจักรวาลณมิติ (Metaverse)

4.3 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

ตอนที่ 1 การสร้างใบงานการทดลอง ทั้งหมด 3 ใบงาน คือ การทำงานของการควบคุมอุณหภูมิแบบ On-Off, การทำงานของการควบคุมอุณหภูมิแบบ PID และการทำงานของฟังก์ชัน Alarm ผ่าน Google Form โดยเริ่มจากวิเคราะห์เนื้อหาที่จะใช้ในการสร้างใบงานการทดลอง รวบรวมเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการทดลอง ออกแบบใบงานการทดลอง โดยการกำหนดข้อมูลในใบงานการทดลอง โดยพิจารณาเนื้อหาที่สำคัญต่อการทดลอง กำหนดวัตถุประสงค์การทดลองของแต่ละใบงานการทดลอง กำหนดรูปแบบการทดลอง กำหนดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการทดลอง ซึ่งได้จากชุดทดลองที่ได้ออกแบบไว้และกำหนดขั้นตอนการทดลองที่จะดำเนินการทดลอง จากนั้นจัดทำใบงานการทดลองและให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา

ตอนที่ 2 การสร้างสื่อวิดีโอการทดลอง ทั้งหมด 3 การทดลอง คือ การทำงานของการควบคุมอุณหภูมิแบบ On-Off, การทำงานของการควบคุมอุณหภูมิแบบ PID และการทำงานของฟังก์ชัน Alarm การสร้างสื่อวิดีโอมีขั้นตอนเริ่มจากวางแผนการถ่ายวิดีโอจากใบงานการทดลองที่ได้ออกแบบไว้ ถ่ายวิดีโอการทดลองจากชุดทดลองการวัดและควบคุมอุณหภูมิ ตามใบงานการทดลองทั้ง 3 ใบงาน โดยทำขั้นตอนการทดลองอย่างละเอียด เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นการเปลี่ยนแปลงของตัวเลขอุณหภูมิ นำวิดีโอมาตัดต่อเพื่อความสะดวกของเวลา เกิดเป็นสื่อวิดีโอทั้ง 3 การทดลอง และนำสื่อวิดีโอใส่ไปในห้องเรียนออนไลน์ Metaverse

ตอนที่ 3 การสร้างแบบทดสอบ มีแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพฬิเคชันจักรวาลณมิติ ผ่าน Google Form จำนวน 20 ข้อ เริ่มจากศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ กำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด ผู้สร้างแบบทดสอบจะต้องกำหนด ขอบเขตเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความตรงของเนื้อหา (หาค่าดัชนีความสอดคล้อง หรือ IOC) จำนวน 3 ท่าน โดยการเลือกแบบเจาะจง จากนั้นนำข้อสอบที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญหาค่าสอดคล้อง IOC และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบข้อนั้นมีค่าดัชนีความสอดคล้องเหมาะสม และนำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ไปใส่ลง Google Form และนำลิงค์ใส่ในห้องเรียนออนไลน์ Metaverse

ตอนที่ 4 การสร้างแบบวัดความรู้ความพึงพอใจของผู้เรียนในการอบรมชุดทดลอง ผ่าน Google Form เริ่มจากศึกษาคุณลักษณะที่จะวัดความรู้ความพึงพอใจ กำหนดประเภทของข้อคำถาม สร้างแบบวัดความรู้ความพึงพอใจให้ครอบคลุมขอบเขตของที่กำหนด โดยกำหนดตามระดับของลิเคิร์ต (Likert) วิเคราะห์คุณภาพแบบวัดความรู้ความพึงพอใจ เกณฑ์คะแนนที่ได้จากการ



ประเมินความพึงพอใจ พิจารณาหาค่าเฉลี่ยในคำถามนั้น จากนั้นนำไปปรับปรุงแบบวัดความพึงพอใจให้สมบูรณ์ นำแบบวัดความพึงพอใจใส่ลง Google Form และนำลิงค์ ใส่ในห้องเรียนออนไลน์ Metaverse

ตอนที่ 5 การสร้างห้องเรียนออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน จักรวาลณภูมิ (Metaverse) ด้วยเว็บไซต์ Spatial เริ่มจาก ศึกษาวิธีการใช้งาน Metaverse และลงทะเบียนการใช้งาน Metaverse ด้วยเว็บไซต์ Spatial จากนั้นสามารถสร้างตัวละคร (Avatar) ของตนเองได้อย่างอิสระและเริ่มการสร้างห้องเรียน ออนไลน์ โดยเลือกรูปแบบห้องเรียนที่ต้องการ ใส่สื่อรูปภาพ วิดีโอและลิงค์ ในห้องเรียนก็จะมีลิงค์เว็บไซต์ Google Form สำหรับแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน ใบงาน การทดลองและแบบวัดความพึงพอใจ

4.4 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลชัดเจน

ส่วนที่ 1 แบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากผู้เรียน ได้เข้าไปในห้องเรียน Metaverse แล้ว จะมีแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อทดสอบก่อนที่จะเริ่มเรียนในห้องเรียน Metaverse ผู้เรียน จะทำแบบทดสอบก่อนเรียนผ่าน Google Form ที่อยู่ใน

ห้องเรียน Metaverse

ส่วนที่ 2 แบบทดสอบหลังเรียน หลังจากที่ได้เรียนชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิ ผู้เรียนจะต้อง ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยผู้เรียนจะทำแบบทดสอบหลังเรียน ผ่าน Google Form ที่อยู่ในห้องเรียน Metaverse

ส่วนที่ 3 แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อ ชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิและห้องเรียน Metaverse โดยผู้เรียนจะทำแบบทดสอบหลังเรียนผ่าน Google Form ที่อยู่ในห้องเรียน Metaverse

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการสร้างสื่อการเรียนรู้ที่แสดงให้เห็นการทำงานของชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิด้วยแอปพลิเคชัน จักรวาลณภูมิ จากการประเมินผลการตรวจสอบคุณภาพ เครื่องมือชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่าน แอปพลิเคชันจักรวาลณภูมิ มีผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลณภูมิ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ		
	$\bar{X}$	S.D.	การประเมิน
ด้านความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์			
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.33	0.58	ดี
ด้านเนื้อหา			
2. เนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย	4.67	0.58	ดีมาก
3. ใบงานการทดลองมีข้อมูลครบถ้วน	5.00	0.00	ดีมาก
4. การทดลองทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	4.33	0.58	ดี
5. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	4.67	0.58	ดีมาก
6. แบบทดสอบมีความเหมาะสม	4.00	1.00	ดี
7. สื่อการสอนมีขนาดตัวอักษรชัดเจนอ่านง่าย	4.33	0.58	ดี
ด้านสื่อการเรียนรู้ในห้องเรียนออนไลน์ Metaverse			
8. สื่อการสอนมีความสวยงามน่าสนใจ	4.33	0.58	ดี



ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิต โดยผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ		
	$\bar{X}$	S.D.	การประเมิน
ด้านสื่อการเรียนรู้ในห้องเรียนออนไลน์ Metaverse			
9. สื่อการสอนสามารถใช้งานได้ง่าย	4.67	0.58	ดีมาก
10. สื่อการสอนมีสื่อประกอบเหมาะสมชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
11. สื่อการสอนใช้ภาษาที่อ่านง่าย ไม่ซับซ้อน	5.00	0.00	ดีมาก
12. สื่อการสอนมีความถูกต้องและครบถ้วนของเนื้อหา	4.00	1.00	ดี
13. สื่อการสอนสามารถเข้าถึงได้ง่าย	4.33	0.58	ดี
14. สื่อการสอนมีความแปลกใหม่ เหมาะกับยุคสมัย	4.33	0.58	ดี
15. สื่อการสอนมีความสะดวก สามารถใช้งานได้ทุกที่	4.67	0.58	ดีมาก
ด้านการนำไปใช้			
16. เนื้อหาสื่อการสอนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.33	0.58	ดี
17. สื่อการสอนมีเนื้อหาที่สามารถประยุกต์ใช้กับการเรียนได้	4.00	1.00	ดี
18. สามารถนำความรู้ที่ได้จากสื่อการสอนไปเผยแพร่หรือถ่ายทอดได้	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.46	0.38	ดี

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิต โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า คุณภาพของชุดฝึกอบรมอยู่ในเกณฑ์ดี

5.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกอบรมการวัดและ

ควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิต

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ที่เรียนด้วยชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิตโดยใช้แบบวัดทางการเรียนเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิต

คะแนน	n	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	6.50	2.19	19.89	.00
หลังเรียน	30	15.87	2.03		



จากตารางที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลณมิติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ย 6.50 คะแนน คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.19 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคะแนนเฉลี่ย 15.87 คะแนนและคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.03 จากผลการวิเคราะห์นี้ ค่า t มีค่าเท่ากับ 19.89 ที่องศาอิสระ

เท่ากับ 29 โดยมีค่า Sig. เท่ากับ .00 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด (.05) นั้นหมายความว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลณมิติ

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลณมิติ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์			
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.77	0.50	มากที่สุด
ภาพรวมด้านความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.77	0.50	มากที่สุด
ด้านเนื้อหา			
2. เนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย	4.60	0.62	มากที่สุด
3. ใบงานการทดลองมีข้อมูลครบถ้วน	4.63	0.69	มากที่สุด
4. การทดลองทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	4.60	0.62	มากที่สุด
5. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	4.50	0.63	มากที่สุด
6. แบบทดสอบมีความเหมาะสม	4.57	0.63	มากที่สุด
ภาพรวมด้านเนื้อหา	4.58	0.64	มากที่สุด
ด้านสื่อการเรียนรู้ในห้องเรียนออนไลน์ Metaverse			
7. สื่อการสอนมีขนาดตัวอักษรชัดเจนอ่านง่าย	4.60	0.62	มากที่สุด
8. สื่อการสอนมีความสวยงามน่าสนใจ	4.67	0.60	มากที่สุด
9. สื่อการสอนสามารถใช้งานได้ง่าย	4.70	0.53	มากที่สุด
10. สื่อการสอนมีสื่อประกอบเหมาะสมชัดเจน	4.73	0.52	มากที่สุด
11. สื่อการสอนใช้ภาษาที่อ่านง่าย ไม่ซับซ้อน	4.57	0.68	มากที่สุด
12. สื่อการสอนมีความถูกต้องและครบถ้วนของเนื้อหา	4.47	0.78	มากที่สุด
13. สื่อการสอนสามารถเข้าถึงได้ง่าย	4.70	0.53	มากที่สุด
14. สื่อการสอนมีความแปลกใหม่ เหมาะกับยุคสมัย	4.57	0.67	มากที่สุด
15. สื่อการสอนมีความสะดวก สามารถใช้งานได้ทุกที่	4.57	0.62	มากที่สุด
ภาพรวมด้านสื่อการเรียนรู้ในห้องเรียนออนไลน์ Metaverse	4.62	0.62	มากที่สุด



ตารางที่ 3 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิต (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านการนำไปใช้			
16. เนื้อหาสื่อการสอนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.60	0.77	มากที่สุด
17. สื่อการสอนมีเนื้อหาที่สามารถประยุกต์ใช้กับการเรียนได้	4.60	0.56	มากที่สุด
18. สามารถนำความรู้ที่ได้จากสื่อการสอนไปเผยแพร่หรือถ่ายทอดได้	4.53	0.68	มากที่สุด
ภาพรวมด้านการนำไปใช้	4.58	0.67	มากที่สุด
ภาพรวมทุกด้าน	4.64	0.61	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนในการเรียนด้วยชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิตโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า มีคุณภาพระดับมากที่สุดทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ภาพรวมด้านความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

6. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล

1) ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิต ชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิตมีค่าเฉลี่ย อยู่ในเกณฑ์ดี แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิต มีการตรวจสอบคุณภาพทั้งสิ้น 4 รายการ ได้แก่ ค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ≥ 0.5 ทุกข้อผ่านเกณฑ์ใช้ได้ ข้อคำถามมีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.33-0.77 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.29-0.71 และค่าความเชื่อมั่น 0.9 แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนในการอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิต มีการตรวจสอบคุณภาพทั้งสิ้น 1 รายการ ได้แก่ ความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ≥ 0.5 ทุกข้อผ่านเกณฑ์ใช้ได้

2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิต

ผลการวิเคราะห์นี้ค่า t มีค่าเท่ากับ 19.89 ที่องศาอิสระเท่ากับ 29 โดยมีค่า Sig. เท่ากับ .00 ซึ่งมีความน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด (.05) นั้นหมายความว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ย 6.50 คะแนน คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.19 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคะแนนเฉลี่ย 15.87 คะแนนและคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.03

3) ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิต ความพึงพอใจของผู้เรียนในการเรียนด้วยชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิต โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณา รายด้าน พบว่า มีคุณภาพระดับมากที่สุดทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ภาพรวมด้านความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

6.2 อภิปรายผล

1) ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิต พบว่า ได้ชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิด้วยแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิต สอดคล้องกับไชยศ เรืองสุวรรณ [8] ได้กล่าวว่า การประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้นี้เป็นการให้ผู้ชำนาญด้านสื่อการเรียนการสอนและมีประสบการณ์ด้านการประเมิน ซึ่งเป็นผู้ที่สอนในสาขาสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา รวมทั้งอาจารย์ด้านการวัดผลและการประเมินผล



ที่มีความรู้ความสามารถด้านสื่อการเรียนการสอน

2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกอบรมการวัดและ ควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชันจักรวาลนฤมิต พบว่า ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้ที่เรียนด้วยชุดฝึก อบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิด้วยแอปพลิเคชันจักรวาล- นฤมิตของนักศึกษาแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัย เทคนิคปทุมธานี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับ มนต์ชัย เทียนทอง [9] กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปของคะแนนหรือ ระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด ได้ถูกต้องจากการที่ศึกษาเนื้อหาบทเรียนจบแล้วและ เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน เช่น มีค่าสูงขึ้นหรือ มีค่าเปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบกับผู้เรียน 2 กลุ่ม

3) ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มี ต่อชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิผ่านแอปพลิเคชัน จักรวาลนฤมิต พบว่า ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อ ชุดฝึกอบรมการวัดและควบคุมอุณหภูมิด้วยแอปพลิเคชัน จักรวาลนฤมิตของนักศึกษาแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี อยู่ในระดับมากขึ้นไป สอดคล้อง กับศุภศิริ โสมาเกตุ [10] ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ขอบใจในการร่วมกิจกรรมการเรียน การสอน และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

6.3 ข้อเสนอแนะ

1) ควรมีความหลากหลายของสื่อที่นำมาใช้ในห้องเรียน ออนไลน์จักรวาลนฤมิต

2) การทดลองควรเปลี่ยนให้ผู้เรียนได้ลองทำด้วย ตัวเองได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). พระราชบัญญัติการ อาชีวศึกษา พ.ศ. 2551. [สืบค้นเมื่อวันที่ 8 ธันวาคม 2565]. จาก <http://www.thailandlawyercenter.com>
- [2] องค์การอนามัยโลก. (2563). รายงานสถานการณ์โดย องค์การอนามัยโลก (WHO) ประเทศไทย. [สืบค้นเมื่อวันที่ 8 ธันวาคม 2565]. จาก <https://shorturl.at/kw16>

- [3] กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2563). ประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. [สืบค้นเมื่อวันที่ 8 ธันวาคม 2565]. จาก <https://shorturl.at/biTU7>
- [4] Bidarra, J. and Rusman, E. (2017). Towards a pedagogical model for science education: Bridging educational contexts through a blended learning approach. The Journal of Open. 32(1), 6-20.
- [5] พันทา สวัสดิ์ และชัยยุทธ ศิริสุทธิ. (2564). กลยุทธ์ การบริหารงานวิชาการในยุคดิจิทัลของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. วารสาร สันติศึกษาปริทรรศน์ มจร. 9(1), 152-162.
- [6] จิราวัฒน์ จารุพันธ์. (2564). [ออนไลน์]. “เมตาเวิร์ส” เทคโนโลยีอนาคต โอกาสทางธุรกิจ-ภัยออนไลน์ใหม่ ที่ต้องระวัง!! [สืบค้นเมื่อวันที่ 9 ธันวาคม 2565]. จาก <https://www.dailynews.co.th/news/606193/>
- [7] สุมาลี ชัยเจริญ. (2559). ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มคอนสตรัคติวิสต์. พิมพ์ครั้งที่ 2. ขอนแก่น: บริษัท เพ็ญพรินดิง จำกัด.
- [8] ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). เทคโนโลยีการศึกษาและทฤษฎี และการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- [9] มนต์ชัย เทียนทอง. (2554). การออกแบบและพัฒนา คอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [10] ศุภศิริ โสมาเกตุ. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ในการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนรู้ โดย โครงงานกับการเรียนรู้ตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.