

การพัฒนาเครื่องคั่วกาแฟด้วยโถงดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียน
อาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม
Development of a Smoke-Free Clay Pot Coffee Roaster to
Enhance High Competence in Innovation Skills for
Vocational Education Learners.

เกียรติศักดิ์ เสงี่ยม¹ อัมรินทร์ ทองรัตน์² ณัฐเอก ณัฐยานันท์กุล³ และสุริยา สามแก้ว⁴

Kiattisak Sengphet¹ Amarinthon Thongrat² Nuttaeak Nuttayapattarakul³ and Suriya Samkeaw⁴

¹⁻⁴ ครู แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี

¹⁻⁴ Teachers, Department of Electronics, Electronics Technology Program, Surat Thani Technical College

¹ Corresponding author E-mail: Kiattisak.s@gmail.com, โทร 089-1957867

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ (1) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานสภาพปัญหาและความต้องการ เครื่องคั่วกาแฟด้วยโถงดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม (2) พัฒนาเครื่องคั่วกาแฟด้วยโถงดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม (3) ทดลองใช้เครื่องคั่วกาแฟด้วยโถงดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม และ(4) ประเมินผลการใช้เครื่องคั่วกาแฟด้วยโถงดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม โดยวิธีดำเนินการใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบสอบถาม แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม และ แบบเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการศึกษาพบว่า

1. สภาพปัญหาและความต้องการนวัตกรรมในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับมาก และองค์ประกอบในการยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม ได้แก่ 1) การทำความเข้าใจปัญหา

อย่างลึกซึ้ง (Empathize) 2) การระบุปัญหาและกรอบของปัญหา (Define) 3) การหาแนวทางแก้ไข (Ideate) 4) สร้างต้นแบบ (Prototype) 5) ทดลองใช้ (Test)

2. ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อคุณภาพของเครื่องคั่วกาแฟด้วยโถงดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรมในระดับมาก

3. ประสิทธิภาพเครื่องคั่วกาแฟด้วยโถงดินชนิดไร้ควันมีประสิทธิภาพในระดับสูง และประสิทธิภาพการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนรายวิชาโครงการ มีประสิทธิภาพ 82.97/81.76

4. ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อประสิทธิผลในระดับมากที่สุด เกษตรกรและผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : เครื่องคั่วกาแฟด้วยโถงดินชนิดไร้ควัน นวัตกรรมการเรียนรู้ ทักษะการเป็นนวัตกรรม

Abstract

This research aims to: (1) study the basic information, problems, and needs of a smoke-free clay pot coffee roaster to enhance high-level innovation skills for vocational education learners; (2) develop the smoke-free clay pot coffee roaster to enhance high-level innovation skills for vocational education learners; (3) test the use of the smoke-free clay pot coffee roaster to enhance high-level innovation skills for vocational education learners; and (4) evaluate the effectiveness of using the smoke-free clay pot coffee roaster to enhance high-level innovation skills for vocational education learners. The research employed the Research and Development (R&D) methodology. Data collection tools included questionnaires, focus group discussion records, and data collection forms. Data were analyzed using frequency, percentage, mean, standard deviation, and content analysis.

The study found that:

1. The problems and needs for innovation in addressing issues were at a high level, and the components for enhancing high-level innovation skills for vocational education learners included: 1) deeply understanding the problem (Empathize), 2) identifying the problem and its framework (Define), 3) finding solutions (Ideate), 4) creating prototypes (Prototype), and 5) testing (Test).

2. Experts rated the quality of the smoke-free clay pot coffee roaster to enhance high-level innovation skills for vocational education learners as high.

3. The efficiency of the smoke-free clay pot coffee roaster was high, and the efficiency of teaching for learners in the project course had an efficiency of 82.97/81.76.

4. Experts rated the effectiveness at the highest level, and both farmers and learners expressed the highest satisfaction.

Keywords: Smoke-free clay pot coffee roaster, learning innovation, innovation skills.

1. บทนำ

ประเทศไทย 4.0 หรือ Thailand 4.0 คือแนวนโยบายของประเทศในปัจจุบันที่ต้องการขับเคลื่อนประเทศไทยไปสู่การเปลี่ยนแปลงเพื่อบรรลุวิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้วด้วยการพัฒนาตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” โดยรัฐบาลได้มีนโยบายที่จะใช้โมเดลขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรมเพื่อพัฒนาไปสู่การเป็นประเทศไทย 4.0 ซึ่งต้องการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจ ไปสู่ “Value-Based Economy” หรือ “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” โดยมุ่งเน้นที่จะใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีเข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินกิจการภายในประเทศ เช่น การผลักดันให้มีการนำเอาเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะเข้ามาช่วยเพิ่มผลผลิตในด้านการเกษตร เป็นต้น ส่งผลต่อยุทธศาสตร์การขับเคลื่อนด้านต่าง ๆ ของประเทศเพื่อเปลี่ยนแปลงจากภาคการผลิตไปสู่การคิดค้นนวัตกรรมใหม่ ในบริบทของการศึกษาไทย เมื่อผนวกแนวความคิดการเปลี่ยนผ่านสู่ความเป็นดิจิทัล (Digital Transformation) เข้ากับการเกิดขึ้นของสหวิทยาการและสาขาอาชีพใหม่ [1]

วิสัยทัศน์สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูง เพื่อการพัฒนาประเทศ โดยยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยมีนโยบายการพัฒนาอาชีวศึกษาที่สำคัญ ได้แก่ ประเด็นการพัฒนาที่ 2 ปฏิรูประบบอาชีวศึกษาและพัฒนาคุณภาพการศึกษา ข้อที่ 2.7 ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอาชีวศึกษา [2] ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนที่มีสมรรถนะสูงในการเป็นฟันเฟืองที่สำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม สอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับทักษะแห่งอนาคตใหม่ ในศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills) ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของประชาชนคนไทย โดยมีเป้าประสงค์ให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ในสาระหลักไปบูรณาการสั่งสมประสบการณ์กับทักษะ 3 ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยทักษะที่สำคัญประกอบด้วย ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี และทักษะชีวิตและอาชีพ เพื่อการเรียนรู้ การประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข ดังนั้นระบบการศึกษาไทยต้องปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ (Paradigm Shift) ให้สอดคล้องกับภาวะความเป็นจริงในศตวรรษที่ 21 โดยยกระดับจากกระบวนทัศน์แบบเดิม (Traditional Paradigm) สู่กระบวนทัศน์แนวใหม่ (New Paradigm) ที่โลกของผู้เรียนสอดคล้อง แนบสนิทกับโลกของความเป็นจริงและเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ยกย่องการจัดการเรียนรู้สู่การพัฒนาทักษะ

เจตคติ ทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ทักษะองค์การ เจตคติเชิงบวก ความมีวินัย ความเคารพตนเอง การใช้ความรู้อย่างสร้างสรรค์เพื่อเผชิญกับอนาคตด้วยเจตคติเชิงบวก เพื่อสร้างและพัฒนากำลังคนสมรรถนะสูงแห่งศตวรรษที่ 21

โดยจากการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 30105-8501 ชื่อวิชาโครงการโดยมีจุดประสงค์รายวิชา 1) เข้าใจขั้นตอนและกระบวนการสร้างและหรือพัฒนางานอาชีพอย่างเป็นระบบ 2) สามารถบูรณาการความรู้และทักษะในการสร้างและหรือพัฒนางานในสาขาวิชาชีพตามกระบวนการวางแผน ดำเนินงาน แก้ไขปัญหา ประเมินผล ทำรายงานและนำเสนอผลงานมีเจตคติและ 3) กิจนิสัยในการศึกษาค้นคว้าเพื่อสร้างและหรือพัฒนางานอาชีพด้วยความรับผิดชอบ มีวินัย คุณธรรม ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ขยัน อดทนและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งเป็นการมุ่งเน้นการบูรณาการความรู้และทักษะเพื่อการพัฒนานวัตกรรม พบว่า ผู้เรียนไม่สามารถบูรณาการความรู้และทักษะในการสร้างและหรือพัฒนางานในสาขาวิชาชีพอย่างเป็นระบบ โดยผลงานที่สร้างขึ้นขาดการศึกษาความต้องการหรือความจำเป็นที่แท้จริง รวมถึงกระบวนการออกแบบและสร้าง การดำเนินการแก้ไขปัญหา ประเมินผล ทำรายงานและนำเสนอผลงาน ไม่สอดคล้องกับสมรรถนะของผู้เรียนที่สามารถนำไปใช้ในโลกรอาชีพได้ ทั้งนี้เนื่องจากขาดรูปแบบและวิธีการที่เป็นแบบอย่างในการพัฒนาคุณภาพประสิทธิภาพผู้เรียนที่สามารถนำองค์ความรู้มาพัฒนานวัตกรรมสู่การพัฒนาชุมชน ท้องถิ่น สถานประกอบการและอาชีพได้ ดังนั้นในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ผู้วิจัยได้มีแนวคิดในการการคิดค้น ปรับเปลี่ยน (Invent and Transform) ออกแบบการเรียนรู้แบบการเรียนรู้แบบ Active Learning โดยการนำนวัตกรรมที่ได้รับรางวัลระดับชาติและนานาชาติ พร้อมเอกสารรายงานวิจัย และแบบฝึกทักษะการเป็นนวัตกรรม มาเป็นฐานการเรียนรู้จำนวน 4 ฐานการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการเป็นนวัตกรรมและสามารถพัฒนาองค์ความรู้และการต่อยอดนวัตกรรมส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะการพัฒนานวัตกรรมทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูง [3]

จากผลการพัฒนาฐานการเรียนรู้ด้านนวัตกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการเป็นนวัตกรรมสำหรับผู้เรียนรายวิชาโครงการ ในภาคเรียนที่ 2/2565 ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการต่อยอดในการนำนวัตกรรมที่ผ่านการประกวดพร้อมด้วยรายงานการวิจัยดำเนินการพัฒนาต่อเพื่อนำมาเป็นฐานการเรียนรู้เพื่อให้มีความแปลกใหม่ มีความทันสมัยในการพัฒนาผู้เรียนเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรมและบริการชุมชนเพิ่มเติมจำนวน 1 ผลงาน โดยเมื่อศึกษาความเหมาะสมประกอบด้วย (1) ผลงานมีความเป็นนวัตกรรมที่สามารถนำไปยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม (2) มีความสอดคล้องกับสาขาอิเล็กทรอนิกส์และสามารถประยุกต์กับสาขาอุตสาหกรรมอื่นได้เพิ่มเติม (3) สอดคล้องกับความต้องการชุมชนมีแนวโน้มการสู่การพัฒนาเชิงพาณิชย์ (4) ได้รับรางวัลในระดับชาติและสามารถแข่งขันในระดับนานาชาติ ทั้งนี้โดยพิจารณาคัดเลือกผลงานตามลักษณะข้างต้นพบว่า นวัตกรรมเครื่องคว่ำกาแฟด้วยเอนจินดิไครวัน มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีองค์ประกอบครบทุกด้าน

ดังนั้นเพื่อเป็นการยกคุณภาพการศึกษาของผู้เรียนในรายวิชาโครงการให้มีเข้าใจขั้นตอนและกระบวนการสร้างและหรือพัฒนางานอาชีพอย่างเป็นระบบ สามารถบูรณาการความรู้และทักษะในการสร้างและหรือพัฒนางานในสาขารวมถึงมีกิจนิสัยในการศึกษาค้นคว้าเพื่อสร้างและหรือพัฒนางานอาชีพด้วยความรับผิดชอบ มีวินัย คุณธรรม ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ขยัน อดทนและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นซึ่งเป็นการมุ่งเน้นการบูรณาการความรู้และทักษะเพื่อการพัฒนานวัตกรรมได้ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนโดยการพัฒนานวัตกรรมโง่คั่วเมล็ดกาแฟแบบโรตารี่ระบบอัตโนมัตินำไปพัฒนาเป็นฐานเรียนรู้เพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรมและบริการชุมชน ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะแห่งอนาคตใหม่ในศตวรรษที่ 21 สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 ในการยกระดับการศึกษาวิชาชีพให้สูงขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ส่งผลให้เป็นนักนวัตกรรมในอนาคตที่สามารถประกอบอาชีพหรือนำไปสู่การบริการสังคมถ่ายทอดองค์ความรู้หรือสร้างอาชีพให้กับชุมชนอีกด้วย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานสภาพปัญหาและความต้องการ เครื่องคว่ำกาแฟด้วยโง่ดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม
- 2.2 เพื่อพัฒนาเครื่องคว่ำกาแฟด้วยโง่ดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม
- 2.3 เพื่อทดลองใช้เครื่องคว่ำกาแฟด้วยโง่ดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม
- 2.4 เพื่อประเมินผลการใช้เครื่องคว่ำกาแฟด้วยโง่ดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม

3. สมมติฐานการวิจัย

- 3.1 เครื่องคว่ำเมล็ดกาแฟด้วยโง่ดินชนิดไร้ควันมีประสิทธิภาพตามหลักเกณฑ์การพิจารณารางวัลประกวดในเวทีวันนักประดิษฐ์ “Thailand New Gen Inventors Award” ในระดับสูง
- 3.2 การเรียนการสอนโดยใช้ฐานนวัตกรรมเครื่องคว่ำเมล็ดกาแฟด้วยโง่ดินชนิดไร้ควันมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
- 3.3 ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อเครื่องคว่ำเมล็ดกาแฟด้วยโง่ดินชนิดไร้ควันไม่ต่ำกว่าระดับมาก

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการการพัฒนาเครื่องคว่ำกาแฟด้วยโอ่งดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

4.1 ขั้นตอนที่ 1 เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานสภาพปัญหาและความต้องการ เครื่องคว่ำกาแฟด้วยโอ่งดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม โดยใช้แบบสัมภาษณ์ชนิดกึ่งโครงสร้างที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1.1 ประชากร ได้แก่ 1)ผู้สอนรายวิชาโครงการงาน ประเภทช่างอุตสาหกรรมของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและชุมพร 2) เกษตรกรปลูกกาแฟและแปรรูปกาแฟในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีและชุมพร

4.1.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ 1) ผู้สอนรายวิชาโครงการงาน ประเภทช่างอุตสาหกรรมของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและชุมพร จำนวน 30 คน 2) เกษตรกรปลูกกาแฟและแปรรูปกาแฟในพื้นที่จังหวัด สุราษฎร์ธานีและชุมพร จำนวน 15. คน ซึ่งได้มาจากการกำหนดกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling)

4.1.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

4.1.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ สภาพปัจจุบัน ปัญหา ความต้องการเครื่องคว่ำเมล็ดกาแฟด้วยโอ่งดินชนิดไร้ควัน

4.1.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ระดับสภาพปัจจุบัน ปัญหา ความต้องการเครื่องคว่ำเมล็ดกาแฟด้วยโอ่งดินชนิดไร้ควัน

4.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือวิจัย ดังนี้

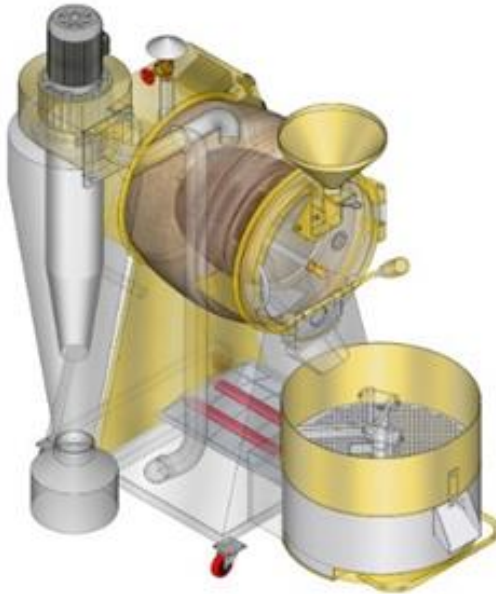
4.1.3.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง

4.1.3.2 การกำหนดกรอบเนื้อหา ทำได้โดยการศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการศึกษาทัศนคติต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

4.1.3.3 การหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหาของแบบสอบถามข้อคำถามทุกข้อมีค่าระหว่าง 0.80-1.00 นำแบบสอบถามที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .97

4.2 ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาเครื่องคั่วกาแฟด้วยโอ่งดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม ดังนี้

4.2.1 การออกแบบเครื่องคั่วกาแฟด้วยโอ่งดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แบบร่างเครื่องคั่วกาแฟด้วยโอ่งดินชนิดไร้ควัน

4.2.2 การพัฒนาเครื่องคั่วกาแฟด้วยโอ่งดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม ดังนี้

4.2.2.1 สร้างส่วนโครงสร้างโอ่งคั่วเมล็ดกาแฟชั้นนอกและชั้นใน ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 สร้างส่วนโครงสร้างโอ่งคั่วเมล็ดกาแฟชั้นนอกและชั้นใน

4.2.2.2 สร้างส่วนสร้างโครงสร้างสแตนเลสและระบบระบายความร้อนดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 สร้างส่วนสร้างโครงสร้างสแตนเลสและระบบระบายความร้อน

4.2.2.3 ติดตั้งระบบควบคุมไฟฟ้าและแก๊ส ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ติดตั้งระบบควบคุมไฟฟ้าและแก๊ส

4.2.2.4 ผู้เชี่ยวชาญประเมินการสร้างและพัฒนานวัตกรรม (Innovation) เครื่องคั่วเมล็ดกาแฟด้วยโอ่งดินชนิดไร้ควัน จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาผลงาน Thailand New Gen Inventors Award ของสำนักงานวิจัยแห่งชาติ โดยได้ทำการประเมินตามเกณฑ์การพิจารณาผลงานวันนักประดิษฐ์ “Thailand New Gen Inventors Award” โดยมีค่าเฉลี่ย 4.57

4.2.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

4.2.3.1 ตัวแปรอิสระ คือ เครื่องคั่วเมล็ดกาแฟด้วยโอ่งดินชนิดไร้ควัน

4.2.3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลการประเมินคะแนนตามหลักเกณฑ์การพิจารณารางวัลประกวดในเวทีวันนักประดิษฐ์ “Thailand New Gen Inventors Award”

4.2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบหาคคุณภาพนวัตกรรม โดยเครื่องมือที่ใช้จะต้องมีการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือวิจัย ดังนี้

4.2.4.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบหาคคุณภาพนวัตกรรม

4.2.4.2 การกำหนดกรอบเนื้อหา ทำได้โดยการศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา

4.2.4.3 การหาคคุณภาพของเครื่องมือ โดยการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหาของแบบสอบถามข้อคำถามทุกข้อมีค่าระหว่าง 0.80-1.00 นำแบบสอบถามที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .98

4.2.4.4 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเก็บข้อมูลและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลด้วยวิธีการทางสถิติ โดยวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

4.3 ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้เครื่องคั่วกาแฟด้วยโอ่งดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรมเป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental)

4.3.1 ทดลองใช้เครื่องคั่วกาแฟด้วยโอ่งดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม โดยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ประกอบด้วย 1) การทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง (Empathize) 2) การระบุปัญหาและกรอบของปัญหา (Define) 3) การหาแนวทางแก้ไข (Ideate) 4) สร้างต้นแบบ (Prototype) และ 5) ทดลองใช้ (Test)



ภาพที่ 5 การทดลองใช้เครื่องคั่วกาแฟด้วยโอ่งดินชนิดไร้ควันในวิชาโครงการ

4.3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.3.2.1 ประชากร คือ 1) นักศึกษาที่ผ่านการเรียนในรายวิชาโครงการในภาคเรียนที่ 2/2564 และ 2/2565 และเกษตรกรปลูกกาแฟและแปรรูปกาแฟในพื้นที่จังหวัด สุราษฎร์ธานีและชุมพร

4.3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ 1) นักศึกษาที่ผ่านการเรียนในรายวิชาโครงการในภาคเรียนที่ 2/2564 และ 2/2565 จำนวน 37 คนและเกษตรกรปลูกกาแฟและแปรรูปกาแฟในพื้นที่จังหวัด สุราษฎร์ธานีและชุมพร

1) เกษตรกรปลูกกาแฟและแปรรูปกาแฟในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีและชุมพร จำนวน 15 คน ซึ่งได้มาจากการกำหนดกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling)

4.3.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

4.3.3.1 ตัวแปรอิสระ คือ เครื่องคั่วเมล็ดกาแฟด้วยโอ่งดินชนิดไร้ควัน

4.3.3.2 ตัวแปรตาม คือ

1) ผลการประเมินคะแนนตามหลักเกณฑ์การพิจารณารางวัลประกวดในเวทีวันนักประดิษฐ์ “Thailand New Gen Inventors Award”

2) ประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องคั่วเมล็ดกาแฟด้วยโอ่งดินชนิดไร้ควัน

4.3.4 ทดลองใช้เครื่องคั่วกาแฟด้วยโอ่งดินชนิดไร้ควันกับกลุ่มเกษตรกรปลูกกาแฟและแปรรูปกาแฟในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีและชุมพร



ภาพที่ 6 ทดลองใช้เครื่องคั่วกาแฟด้วยโอ่งดินชนิดไร้ควันกับกลุ่มเกษตรกร

4.3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินคะแนนและแบบบันทึกผลการทดลอง โดยเครื่องมือที่ใช้มีการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือวิจัย ดังนี้

4.3.5.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบแบบบันทึกผลการทดลอง

1) การกำหนดกรอบเนื้อหา ทำได้โดยการศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการทดลอง

2) การหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหาของแบบสอบถามข้อคำถามทุกข้อมีค่าระหว่าง 0.80-1.00 นำแบบสอบถามที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .96 และ .97 ตามลำดับ

3) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเก็บข้อมูลและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลด้วยวิธีการทางสถิติ โดยวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

4.4 ขั้นตอนที่ 4 ประเมินผลการใช้เครื่องคว่ำผัวย่อยดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม ภายหลังการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แล้วผู้วิจัยดำเนินการประเมินผลการจัดการเรียนการสอน และความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียนการสอน

4.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาประเมินผล(Evaluation)การใช้เครื่องคว่ำเมล็ดกาแฟด้วยเอนจินชนิดไร้ควัน

4.4.1.1 ประชากร คือ 1)นักศึกษาที่ผ่านการเรียนในรายวิชาโครงการในภาคเรียนที่ 2/2564 และ 2/2565 และเกษตรกรปลูกกาแฟและแปรรูปกาแฟในพื้นที่จังหวัด สุราษฎร์ธานีและชุมพร

4.4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ คือ 1)นักศึกษาที่ผ่านการเรียนในรายวิชาโครงการในภาคเรียนที่ 2/2564 และ 2/2565 จำนวน 37 คนและเกษตรกรปลูกกาแฟและแปรรูปกาแฟในพื้นที่จังหวัด สุราษฎร์ธานีและชุมพร 1)เกษตรกรปลูกกาแฟและแปรรูปกาแฟในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีและชุมพร จำนวน 15 คน ซึ่งได้มาจากการกำหนดกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling)

4.4.1.3 ผู้เชี่ยวชาญประเมินผลเครื่องคว่ำเมล็ดกาแฟด้วยเอนจินชนิดไร้ควัน จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาผลงาน Thailand New Gen Inventors Award ของสำนักงานวิจัยแห่งชาติ โดยได้ทำการประเมินตามเกณฑ์การพิจารณาผลงานวันนักประดิษฐ์ 2567 “Thailand New Gen Inventors Award 2024”

4.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินผลทักษะและแบบบันทึกผลการทดลอง โดยเครื่องมือที่ใช้มีการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือวิจัย ดังนี้

4.4.2.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบบันทึกผลการทดลอง

4.4.2.2 การกำหนดกรอบเนื้อหา ทำได้โดยการศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการทดลอง

4.4.2.3 การหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าระหว่าง 0.80-1.00 นำแบบสอบถามที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .96 และ .97 ตามลำดับ

4.4.2.4 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเก็บข้อมูลและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลด้วยวิธีการทางสถิติ โดยวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

5. ผลการวิจัย

การพัฒนาเครื่องคั่วกาแฟด้วยโอ่งดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรมมีผลการวิจัย ดังนี้

5.1 สภาพปัญหาและความต้องการนวัตกรรมในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับมาก และองค์ประกอบในการยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม ได้แก่ 1) การทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง (Empathize) 2) การระบุปัญหาและกรอบของปัญหา (Define) 3) การหาแนวทางแก้ไข (Ideate) 4) สร้างต้นแบบ (Prototype) 5) ทดลองใช้ (Test)

5.2 ผลการพัฒนาเครื่องคั่วกาแฟด้วยโอ่งดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม ปรากฏดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 เครื่องคั่วกาแฟด้วยโอ่งดินชนิดไร้ควัน

จากภาพที่ 7 เครื่องคั่วกาแฟด้วยโอ่งดินชนิดไร้ควัน โครงสร้าง 1) ถังคั่วกาแฟทำจากโอ่งดิน จำนวน 1 ลูก 2) ระบบจุดอินฟราเรดเบิร์นเนอร์และระบบควบคุมอัตโนมัติ 3) ชุดลดอุณหภูมิและการควบคุมมอเตอร์เกลี่ยกาแฟ 4) ระบบกำจัดควันด้วยไซโคลนและสแนมไฟฟ้า และ 5) ระบบควบคุมการทำงานไฟฟ้า

แบบอัตโนมัติ โดยผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อคุณภาพของเครื่องคว่ำกาแฟด้วยโรงแด็งดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรมในระดับมาก ($=4.21$)

5.3 ผลการทดลองใช้เครื่องคว่ำกาแฟด้วยโรงแด็งดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม

5.3.1 ประสิทธิภาพเครื่องคว่ำกาแฟด้วยโรงแด็งดินชนิดไร้ควัน ปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องคว่ำกาแฟด้วยโรงแด็งดินชนิดไร้ควัน

รายการฟังก์ชันที่กำหนด	การเปรียบเทียบ		แปลผล
	เกณฑ์/ข้อกำหนด	ผล/การใช้งานจริง	
1. กำลังการผลิต	1 kg กาแฟสาร	1-2 kg กาแฟสาร	ผ่านการทดสอบ
2. อัตราการสิ้นเปลืองพลังงานแก๊ส	<100g-h	87g-h	ผ่านการทดสอบ
3. อัตราการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า	<0.3Kw-h	0.25Kw-h	ผ่านการทดสอบ
4. ระยะเวลาในการจุดแก๊สอัตโนมัติครั้งแรก	<10s	5s	ผ่านการทดสอบ
5. ระยะเวลาในการจุดแก๊สใหม่เมื่อไฟดับ	<10s	3s	ผ่านการทดสอบ
6. ปริมาณควันที่กำจัดได้	90%	98%	ผ่านการทดสอบ
7. การควบคุมอุณหภูมิ	0-200 °c	0-250 °c	ผ่านการทดสอบ

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องคว่ำกาแฟด้วยโรงแด็งดินชนิดไร้ควัน พบว่ามีประสิทธิภาพสูง ผ่านเกณฑ์ทุกประการคิดเป็นร้อยละ 100

5.3.2 ประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องคว่ำกาแฟด้วยโรงแด็งดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม ปรากฏดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องคว่ำกาแฟด้วยโรงแด็งดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม

N=17	คะแนนระหว่างเรียน (E_1)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2)
	(100 คะแนน)	(60 คะแนน)
รวม	$\Sigma X = 2821$	$\Sigma Y = 834$
เฉลี่ยร้อยละ	82.97	81.76

จากตารางที่ 1 พบว่าประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องคว่ำกาแฟด้วยโรงแด็งดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรมมีประสิทธิภาพ ($E_1/E_2 = 82.97/81.76$)

5.4 ผลการประเมินผลการใช้เครื่องคว่ำกาแฟด้วยโรงแด็งดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม พบว่า

5.4.1 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อเครื่องคว่ำเมล็ดกาแฟด้วยโง่ดินชนิดไร้ควัน ตามเกณฑ์การตัดสิน Thailand New Gen Inventors Award ของสำนักงานวิจัยแห่งชาติ ในระดับมากที่สุด (=4.52)

5.4.2 เกษตรกรปลูกกาแฟและแปรรูปกาแฟในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีและชุมพร และนักศึกษาผ่านการเรียนการสอนมีระดับความพึงพอใจในระดับมาก (=4.48)

6. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

6.1.1 สภาพปัญหาและความต้องการนวัตกรรมในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับมาก และองค์ประกอบในการยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม ได้แก่ 1) การทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง (Empathize) 2) การระบุปัญหาและกรอบของปัญหา (Define) 3) การหาแนวทางแก้ไข (Ideate) 4) สร้างต้นแบบ (Prototype) 5) ทดลองใช้ (Test)

6.1.2 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อคุณภาพของเครื่องคว่ำกาแฟด้วยโง่ดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรมในระดับมาก (=4.21)

6.1.3 ประสิทธิภาพของเครื่องคว่ำกาแฟด้วยโง่ดินชนิดไร้ควัน ใน พบว่ามีประสิทธิภาพสูง ผ่านเกณฑ์ทุกประการคิดเป็นร้อยละ 100 และประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องคว่ำกาแฟด้วยโง่ดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรมมีประสิทธิภาพ $(E1/E2) = 82.97/81.76$

6.1.4 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อเครื่องคว่ำเมล็ดกาแฟด้วยโง่ดินชนิดไร้ควัน ตามเกณฑ์การตัดสิน Thailand New Gen Inventors Award ของสำนักงานวิจัยแห่งชาติ ในระดับมากที่สุด (=4.52) และเกษตรกรปลูกกาแฟและแปรรูปกาแฟในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีและชุมพร และนักศึกษาผ่านการเรียนการสอนมีระดับความพึงพอใจในระดับมาก (=4.48)

6.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัยเครื่องคว่ำกาแฟด้วยโง่ดินชนิดไร้ควันเพื่อยกระดับผู้เรียนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูงด้านทักษะการเป็นนวัตกรรม ที่สำคัญดังนี้

6.2.1 ประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องคว่ำกาแฟด้วยโง่ดินชนิดไร้ควันมีประสิทธิภาพ $82.97/81.76$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ $80/80$ ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบฐานการเรียนรู้ตามขั้นตอนการพัฒนาสื่อ ประกอบด้วย การนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ มีการทดลองใช้เบื้องต้น แบบเดี่ยว (1:1) แบบกลุ่ม (1:10) และแบบสนาม (1:100) ซึ่งเป็นไปตามกระบวนการของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้เขียนบทความการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน Developmental Testing of Media and Instructional Package [4] ระบุว่า วิธีการทดสอบประสิทธิภาพ การใช้สูตร $E1/E2$ สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพ

ของกระบวนการ (Process-E1) และทดสอบประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (Product-E2) ในขั้นตอนการใช้เบื้องต้นแบบเดี่ยว (1:1) แบบกลุ่ม (1:10) และแบบสนาม (1:100) เปรียบเทียบประสิทธิภาพ E1/ E2 ตามเกณฑ์ 90/90, 85/85 สำหรับวิทยพิสัยหรือพุทธิพิสัย, 80/80 และ 75/75 สำหรับพุทธิพิสัยและทักษะพิสัยและการนำเสนอหรือชุดการสอนที่ทดสอบผ่านเกณฑ์ความก้าวหน้าทางการเรียนสูตร $E1 / E2$ ใช้ได้กับการทดสอบประสิทธิภาพของสื่อและชุดการสอน ทุกประเภททั้งในการสอนแบบเผชิญหน้า การสอนทางไกล และการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ และสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ พงศธร สิ่งสำราญ ได้ดำเนินการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการสร้างสรรค์เป็นฐานสู่ชุมชน (CBL plus) เพื่อเสริมสร้างทักษะความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีประสิทธิภาพการเรียนการสอนในเกณฑ์ 80/80 เช่นเดียวกัน [5]

6.2.2 เมื่อทดลองหาประสิทธิภาพพบว่าเครื่องคว่ำกาแฟด้วยโรงแรงดินชนิดไร้ควันมีประสิทธิภาพสูง ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการหาคุณภาพนวัตกรรมและออกแบบตามหลักวิศวกรรมและตามสภาพสิ่งแวดล้อม และพบว่า ผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจต่อเครื่องคว่ำกาแฟด้วยโรงแรงดินชนิดไร้ควันภาพรวมมีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย โดยสาเหตุที่ผู้ใช้มีความพึงพอใจเนื่องจากเครื่องคว่ำกาแฟด้วยโรงแรงดินชนิดไร้ควันระบบอัตโนมัติ เป็นนวัตกรรมที่ตอบสนองต่อความต้องการของชุมชนช่วยยกระดับรายได้เกษตรกรปลูกกาแฟ และ ลดการปล่อย pm 2.5 สู่สิ่งแวดล้อม

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับระดับผู้กำหนดนโยบาย

6.3.1.1 ควรมีนโยบายการส่งเสริมการเรียนการสอนที่เน้นพัฒนาทักษะผู้เรียนตามกรอบการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Framework for 21st Century Learning) เป็นแนวคิดสำคัญในการจัดการศึกษาที่ได้กำหนดทักษะที่เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียน

6.3.1.2 ควรมีนโยบายการส่งเสริมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หลักการเรียนรู้ตามทฤษฎี Constructionism คือ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนลงมือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก

6.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ปฏิบัติ

6.3.2.1 ผู้สอนควรมีการคิดค้น ปรับเปลี่ยน (Invent and Transform) สร้างสรรค์สื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ทันสมัย เพื่อยกระดับการทำงานในห้องเรียนให้ดีขึ้นได้ สอนให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

6.3.2.3 ผู้สอนควรมีการพัฒนาผู้เรียนด้านนวัตกรรมตามลำดับ ดังนี้ 1) การทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง (Empathize) 2) การระบุปัญหาและกรอบของปัญหา (Define) 3) การหาแนวทางแก้ไข (Ideate) 4) สร้างต้นแบบ (Prototype) 5) ทดลองใช้ (Test)

6.3.2.4 ผู้เรียนควรบูรณาการทักษะสำหรับพัฒนาโครงการของผู้เรียนตามลำดับขั้นตอนเพื่อให้ได้ทักษะครบถ้วนดังนี้ (1) การคิดวิเคราะห์ปัญหา (2) การสืบค้นและเขียนโครงการ (3) การออกแบบนวัตกรรม (4) การสร้างนวัตกรรม (5) การทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ผล (6) การเขียนรายงาน (7) การพูดและนำเสนอ (8) การเป็นผู้ประกอบการและสตาร์ทอัพ

เอกสารอ้างอิง

- [1] นิรุตต์ บุตรแสนลี. (2565). ขับเคลื่อนงานเชิงรุก ตอบโจทย์โลกยุคใหม่ วิจัยก้าวล้ำ นวัตกรรมสร้างอนาคต. วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1 ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 (2022): มกราคม-มิถุนายน (น.3-11).
- [2] ธนุ วงษ์จินดา. (2565). ผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูง เพื่อการพัฒนาประเทศ. วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1 ปีที่ 7 ฉบับที่ 2 (2022): กรกฎาคม-ธันวาคม (น.3-11).
- [3] ชันธิชัย อธิเกียรติ ธนารักษ์ สารเถื่อนแก้ว. (2563). การสอนแบบทันสมัยและเทคโนโลยีการสอนแนวใหม่. ค้นจาก https://regis.skru.ac.th/RegisWeb/webpage/addnews/data/2017-07-24_078.pdf.
- [4] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน Developmental Testing of Media and Instructional Package. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยศิลปากร สาขามนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์และศิลปะ ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2556).
- [5] พงศธร สิ่งสำราญ. (2565). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการสร้างสรรค์เป็นฐานสู่ชุมชน (CBL plus) เพื่อเสริมสร้างทักษะความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพครู (JTPLC)) ปีที่ 5 ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 (2022): กรกฎาคม - ธันวาคม.