การพัฒนานวัตกรรมการสอนปัญญาประดิษฐ์สำหรับเยาวชน จังหวัดเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษนครพนมและมุกดาหาร

DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE INSTRUCTIONAL INNOVATION FOR YOUTH IN PROVINCES IN SPECIAL ECONOMIC DEVELOPMENT ZONES NAKHON PHANOM AND MUKDAHAN

ธีระพันธ์ พิพัฒนสุข ณัฐชนันท์ ปลายเนตร[2] ปินันทนา สิงห์ยะบุศย์[2] สิทธิพงศ์ อินทรายุทร[3] และศุภชัย ปลายเนตร[3]
Theerapant Pipattanasuk [1] Natchanun Prainetr[2] Pinuntana Singyabuth[2] Sitthipong Intharayut[3] and Supachai Prainetr [3]

วันที่รับบทความ 7 ตุลาคม 2565 วันที่แก้ไข 7 พฤศจิกายน 2565 วันที่ตอบรับ 23 มิถุนายน 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนานวัตกรรมการสอนปัญญาประดิษฐ์สำหรับเยาวชนเขตจังหวัดนครพนมและมุกดาหาร วิธีการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย การออกแบบและสร้างนวัตกรรมการสอน การวิเคราะห์คุณภาพความเชื่อมั่นของนวัตกรรมการสอน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับมัธยมศึกษาและอาชีวศึกษาของ จ.นครพนม จำนวน 40 คน และ จ.มุกดาหาร จำนวน 50 คน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive sample) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่านวัตกรรมการสอนปัญญาประดิษฐ์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพและมีดัชนีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ร้อยละ 96.1 ผลสัมฤทธิ์คะแนนจากแบบทดสอบหลังการสอนโดยใช้นวัตกรรมพบว่ามีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นและผลการวิเคราะห์ทดสอบค่าสถิติด้วย Z-test พบว่านักศึกษาของทั้งสองจังหวัดมีพื้นฐานความรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น .01

คำสำคัญ : นวัตกรรมการสอน ปัญญาประดิษฐ์ โมดูลฐานความรู้

Abstract

The objective of this paper proposed the development of practical Artificial Intelligence (AI) instructional innovation to use teaching students in special economic provinces Nakhon phanom province and Mukdahan. The methodology consist of Firstly, designing and creation instructional , reliability

[1] วิทยาลัยการอาชีพนวมินทราชินีมุกดาหาร
[2] คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม
[3] คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม
[1] Nawaminthrachinee Mukdahan Industrial and Community Education College, Mukdahan
[2] Faculty of Science Nakhophanom University
[3] Faculty of Industrial Technology Nakhophanom University

methodology consist of Firstly, designing and creation instructional , reliability analysis. Secondly, application population were students to study in high school and vocational in Nakhonphanom amount 40 peoples and Mukdahan 50 peoples. which selected by purposive sampling methods. The results found that the instructional innovation have reliability index were 96.1% and similarly the students have post-test score at high progress. Finally, the analysis and testing hypothesis using Z-test found that the AI knowledge of students for dual provinces have score which different scores to significance and reliability at the statistic level .01

Keywords : Instructional innovation Artificial Intelligence Knowledge base module

บทนำ

ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ปี 2019-2029 เป็นระยะเวลา 10 ปีนี้ ความคิดในการพัฒนาวิจัยปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) AI จากผู้เชี่ยวชาญระดับโลก แวดวงวิชาการการวิจัยและจากหนังสือเบสต์เซลเลอร์หลายเล่ม ผู้เชี่ยวชาญด้าน AI ได้แสดงความคิดเห็นประเด็นขีดความสามารถและความน่าสนใจของ AI แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามสิ่งหนึ่งที่ผู้เชี่ยวชาญ ทุกคนมีความเห็นตรงกันคือภายในระยะ 20-30 ปี หรืออาจเร็วกว่า ผลของการเติบโตอย่างก้าวกระโดดของ AI จะทำให้การทำงานด้านต่าง ๆ ของมนุษยชาติต้องถูกแทนที่ด้วยระบบ AI หรือการทำงานแบบเดิมๆ อาจล้าสมัยและหายไป ต่อจากนั้นเครื่องจักรหุ่นยนต์ที่ขับเคลื่อนเพื่อผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคให้แก่มนุษย์ ในยุคระบบทำงานอัตโนมัติสร้างนวัตกรรมเปลี่ยนโฉมโลกอย่างรวดเร็ว โดยบูรณาการเทคโนโลยีหลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกัน เพื่อแทนที่สมองมนุษย์เช่น อัลกอริทึมการเรียนรู้เชิงลึกของระบบ อย่างไรก็ตามปัญหาด้านการเข้าถึงความรู้และความเข้าใจปัญญาประดิษฐ์ส่งผลให้ไม่สามารถพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีในอนาคต ดังนั้นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับประเทศที่จะพัฒนาเทคโนโลยีในยุคดิจิตอลคือ การพัฒนาเยาวชนตั้งแต่ต้นน้ำจึงเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาทรัพยากรเพื่อต่อสู้กับวิกฤติและเตรียมพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ การพัฒนาการสอนเพื่อให้เข้าถึง AI โดยการใช้นวัตกรรมการสอนที่สามารถเชื่อมโยงการศึกษาด้านปัญญาประดิษฐ์ จากการศึกษาของ อุราพร ศุขะทัต (2550) ระบุว่าปัญญาประดิษฐ์

(Artificial intelligence) แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ ระบบที่คิดเหมือนมนุษย์ ระบบที่ทำเหมือนมนุษย์ ระบบที่คิดอย่างมีเหตุผล ระบบที่กระทำอย่างมีเหตุผล การพัฒนาความรู้โดยการใช้โมเดลการจัดการความรู้ โมเดลเซกิ (SECI Model) นำเสนอโดย โนนากะและทาเคอุชิ(1995) คือ แผนภาพแสดงความสัมพันธ์การหลอมรวมความรู้ในองค์กรระหว่างความรู้ฝังลึก (Tacit Knowledge) กับความรู้ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) บทความวิจัยนี้ได้นำเสนอการวิจัยพัฒนานวัตกรรมการสอนปัญญาประดิษฐ์เพื่อใช้พัฒนาความรู้เชิงปฏิบัติการให้กับเยาวชนเขตจังหวัดนครพนมและมุกดาหาร โดยการใช้นวัตกรรมการสอนร่วมกับเทคนิคการสร้างความรู้ด้วยการใช้โมดูลและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้นักศึกษาสามารถเข้าถึงความรู้พื้นฐานด้านปัญญาประดิษฐ์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการสอนปัญญาประดิษฐ์เชิงปฏิบัติการ
2. เพื่อวิเคราะห์และวัดผลความรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ของเยาวชนจังหวัดนครพนมและมุกดาหาร

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนรับอาชีวศึกษาและมัธยมศึกษาในเขตจังหวัดนครพนมและมุกดาหาร กลุ่มตัวอย่างการวิจัยคือ นักศึกษาระดับมัธยมศึกษาและอาชีวศึกษา จ.นครพนม จำนวน 40 คน และ จ.มุกดาหาร จำนวน 50 คน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive sample)

สมมุติฐานการวิจัย (Hypothesis)

1) นวัตกรรมการสอนปัญญาประดิษฐ์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพและมีดัชนีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) มากกว่าร้อยละ 70

2) จากการใช้นวัตกรรมการสอนทำให้นกเรียนมีความรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์เพิ่มขึ้นและมีความแตกต่างกันของทั้งสองจังหวัด (นครพนมและมุกดาหาร)

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) AI คือ ศาสตร์การเรียนรู้เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดการกระทำ การให้เหตุผล ของการทำงานของสมองที่มีความสามารถในการทำความเข้าใจ เรียนรู้องค์ความรู้ต่างๆ อาทิเช่น การรับรู้ การเรียนรู้ การให้ เหตุผล และการแก้ปัญหาต่างๆ วิธีการพัฒนาความรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์โดยมีการอ้างอิงจากเทคนิคการ

สร้างความรู้ของ (Zhao et al ,2003) ได้อธิบายองค์ประกอบการสร้างฐานความรู้และมีการนำมาใช้ในการวิจัยการศึกษา ประกอบด้วยโมดูลการสร้างความรู้ดังนี้

1) โมดูลฐานความรู้ (Knowledge base module) ระบบโมดูลฐานความรู้อาศัยหลักของการตั้งคำถามจะสอนอะไร เพื่อทำการประเมินและเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน โดยสามารถเชื่อมโยงสู่การจัดการความรู้ (Knowledge organization) และส่วนพื้นที่เก็บความรู้ (Knowledge repository)

2) โมดูลผู้เรียน (Student module) เป็นส่วนระกอบหลักที่มุ่งเน้น การตั้งคำถามคือผู้เรียนคือใคร เพื่อค้นหากลยุทธ์การสอนเพื่อบรรลุเป้าหมายของการสอน อาจทำการศึกษาได้จาก ประวัติการเรียน ประวัติการทดสอบของผู้เรียน

3) โมดูลการสอน (Pedagogical module) มีหน้าที่หลักคือมีหน้าที่หลักคือทำอย่างไรจะจัดการเรียนการสอนอย่างไร กระบวนการช่วยเหลือผู้เรียน การจัดหาวัสดุ การประเมินผลผู้เรียน การประเมินผลการสอน

4) โมดูลส่วนต่อประสาน (Interface module) หรือ สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ (Learning environment) เป็นส่วนที่ระบบการสอนสำหรับผู้สอนละผู้เรียน โดยการนำเสนอโดยสื่อการสอน ผลการทดสอบการประเมินผลผู้เรียนหรือผู้สอนให้ได้ทราบผลการประเมิน (Chakraborty and Basu, 2010)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Socialization) S : Tacit to Tacit คือการเรียนรู้จากความสัมพันธ์ทางสังคมในการส่งต่อระหว่างความรู้ฝังลึก (Tacit knowledge) โดยการแบ่งปันประสบการณ์ ได้แก่ การจัดการประชุม การระดมสมอง Nonaka และ Takeuchi,1995)

2) การสกัดความรู้ออกจากตัวคน (Externalization) E : Tacit to Explicit คือการสร้างความรู้จากระหว่างความรู้ฝังลึก (Tacit knowledge) กับความรู้ชัดแจ้ง (Explicit knowledge) อาจเป็นการนำเสนอในเวทีวิชาการ หรือบทความตีพิมพ์ เป็นการพัฒนาองค์ความรู้ที่ถูกฝังอยู่ในความรู้ฝังลึกให้สื่อสารออกไปภายนอก อาจเป็นแนวคิด แผนภาพ แผนภูมิ การนำไปสู่การแบ่งปัน เปลี่ยนเป็นฐานความรู้ใหม่ที่ถูกนำไปใช้สร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ในกระบวนการใหม่

3) การควบรวมความรู้ (Combination) C : Explicit to Explicit คือการสร้างความรู้จากการรวมกันของความรู้ชัดแจ้ง (Explicit knowledge) ที่ผ่านการจัดระบบ และบูรณาการความรู้ที่ต่างรูปแบบเข้าด้วยกัน เช่น นำความรู้ไปสร้างต้นแบบใหม่ ไปสร้างสรรค์งานใหม่

4) การผนึกฝังความรู้ (Internalization) I : Explicit to Tacit คือความสัมพันธ์ภายในที่มีการส่งต่อความรู้ชัดแจ้ง (Explicit knowledge) สู่ความรู้ฝังลึก (Tacit knowledge)แล้วมีการนำไปใช้ในระดับบุคคล ครอบคลุมการเรียนรู้และลงมือทำ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยผู้วิจัยจึงได้ออกแบบและกำหนดขั้นตอนการดำเนินการวิจัยโดยมีรายละเอียดต่างๆดังต่อไปนี้

1) การออกแบบและสร้างนวัตกรรมการสอนปัญญาประดิษฐ์

2) การทดสอบประสิทธิภาพ การหาค่าความเชื่อมั่นและการประยุกต์ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3) การวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผล

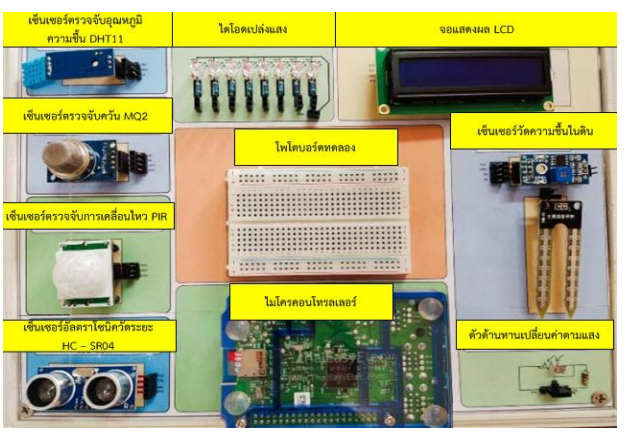
4) การสรุปผลการวิจัย

1) การออกแบบนวัตกรรมการสอนปัญญาประดิษฐ์ด้วยการสอนการตรวจจับและรู้จำใบหน้า

รูปที่ 1 นวัตกรรมพื้นฐานการเชื่อมโยงการเขียนแกรมไพทอนในงานปัญญาประดิษฐ์

จากรูปที่ 1 คือการสอนระบบการตรวจจับใบหน้า โดยใช้การตรวจจับใบหน้า (Face detection) หลักการคือทำการค้นหาใบหน้าของคนจากภาพหรือวิดีโอหลังจากนั้นทำการประมวลผลภาพใบหน้าที่ได้เขียนโปรแกรมจำแนก (Classify program) และสร้างอัลกอริทึมที่ใช้ในการตรวจจับสามารถระบุหรือจำแนกใบหน้า การสอนการเขียนโปรแกรมการรู้จดจำใบหน้า (Face recognition) เป็นการนำใบหน้าที่ตรวจจับได้และประมวลผลมาทำการเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลของใบหน้าเพื่อระบุว่าใบหน้าที่ตรวจจับ ซึ่งวิธีการตรวจจับและรู้จำใบหน้าสามารถพัฒนาโดยใช้โปรแกรมภาษาไพทอน

2) การออกแบบนวัตกรรมการสอนปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง



รูปที่ 2 นวัตกรรมชุดสาธิตพื้นฐานการเชื่อมโยงด้านฮาร์ดแวร์และการเขียนแกรมไพทอน

จากรูปที่ 2 คือนวัตกรรมการสอนการใช้เทคโนโลยี อินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง (Internet of Thing) IoT และ AI มาใช้ในสอนโดยการเชื่อมโยงกับระบบเซนเซอร์เพื่อควบคุมการทำงานของระบบอัตโนมัติ อาทิเช่น การควบคุมอุณหภูมิของโรงเพาะชำการเกษตรโดยใช้ระบบฟัซซี่ลอจิก (Fuzzy logic algorithm)

3) การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของนวัตกรรมการสอนและเพื่อแสดงให้เห็นถึงความคงที่แน่นอน (Stability) ก่อนนำนวัตกรรมไปใช้ในการสอน จึงมีการหาค่าความเชื่อมั่นโดยมีการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาไฟฟ้ากำลังจำนวน 10 คน โดยทำการสอนโดยใช้นวัตกรรมที่ได้พัฒนาขึ้น จากนั้นทำการวัดผลสัมฤทธิ์ 2 ครั้งโดยมีระยะห่าง 1 สัปดาห์ และทำการวัดผลอีกครั้ง ด้วยวิธีการสอบซ้ำ

(Test retest) เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของนวัตกรรมการสอน (ล้วน สายยศ ,2558) จากสมการ Person product coefficient correlation

$$r_{tt} = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\left\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\right\}\left\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\right\}}} \quad (1)$$

เมื่อ r_{tt} คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

N คือจำนวนคนของกลุ่มตัวอย่าง

ΣXY คือผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่างคะแนนทดสอบครั้งแรก (X) และคะแนนทดสอบครั้งที่สอง(Y)

ΣX คือผลรวมคะแนนทดสอบครั้งแรก (X)

ΣY คือผลรวมคะแนนทดสอบครั้งที่สอง(Y)

ΣX^2 คือผลรวมทั้งหมดของคะแนนทดสอบแต่ละคนยกกำลังสองของการทดสอบครั้งแรก

ΣY^2 คือผลรวมทั้งหมดของคะแนนทดสอบแต่ละคนยกกำลังสองของการทดสอบครั้งที่สอง

4) การนำนวัตกรรมการสอนปัญญาประดิษฐ์ที่ได้พัฒนาขึ้น ไปใช้ในกิจกรรมฝึกอบรมพื้นฐาน AI เชิงปฏิบัติการ ให้กับเยาวชนระดับมัธยมศึกษาและอาชีวศึกษาในเขตจังหวัดนครพนม 40 คน และมุกดาหาร จำนวน 50 คน โดยได้ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการฝึกอบรม จากนั้นทำการอบรมด้วยนวัตกรรม ภายหลังการอบรม จึงทำการวัดผลสัมฤทธิ์หลังการฝึกอบรม โดยทำการทดสอบนัยสำคัญด้วย Z test เนื่องจากลุ่มตัวอย่างวิจัยเป็นอิสระต่อกันและมีจำนวนมากกว่า 30 คน (ล้วน สายยศ,2538) สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$Z = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\sqrt{\frac{s^2_1}{n_1} + \frac{s^2}{n_2}}} \quad (2)$$

เมื่อ Z คือการทดสอบนัยสำคัญโดยการแจกแจงของซี,S คือความแปรปรวน, X คือคะแนนเฉลี่ย, n คือ จำนวนตัวอย่าง

ผลการวิจัย

จากการจัดกิจกรรมบรรยายความรู้พื้นฐานและการปฏิบัติการปัญญาประดิษฐ์ให้กับเยาวชนและนักศึกษาพื้นที่จังหวัดเขตเศรษฐกิจพิเศษ จ. นครพนมและมุกดาหารดังนี้ การเสนอผลการวิจัยการจัดการเรียนรู้โดยใช้นวัตกรรมการสอนเรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรม AI เบื้องต้น เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนอบรมและหลังอบรม ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของตารางตามลำดับดังนี้

1) ดัชนีค่าความเชื่อมั่นของนวัตกรรมโดยมีการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาไฟฟ้ากำลังจำนวน 10 คน โดยทำการสอนโดยใช้นวัตกรรมที่ได้พัฒนาขึ้น จากนั้นทำการวัดผลสัมฤทธิ์ 2 ครั้งโดยมีระยะห่าง 1 สัปดาห์ และทำการวัดผลอีกครั้ง ด้วยวิธีการสอบซ้ำ (Test retest)

ตารางที่ 1 คะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการกลุ่มตัวอย่างนักศึกษา

นักเรียน (คนที่)	ทดสอบครั้งที่ 1 (X)	ทดสอบครั้งที่ 2 (Y)	X^2	Y^2	XY
1	19	21	361	441	399
2	17	18	289	324	306
3	14	17	196	281	238
4	22	23	484	529	506
5	25	27	625	729	675
6	27	28	729	784	756
7	13	15	169	225	195
8	11	14	121	196	154
9	7	11	49	121	77
10	9	13	81	169	117
Σ	164	187	3,144	3,799	3,423

จากตารางที่ 1 แสดงผลการวัดสัมฤทธิ์คะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาจำนวน 10 คน เพื่อเป็นข้อมูลในการคำนวณหาค่าการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของนวัตกรรมการสอน โดยใช้สมการ (1) มีผลการคำนวณดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการคำนวณค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของนวัตกรรมการสอน

ค่าความเชื่อมั่น	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
r_{tt}	0.961

2) การใช้แบบทดสอบวัดผลหลังการจัดกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการในเขตพื้นที่จังหวัดนครพนม ระดับอาชีวศึกษาและมัธยมศึกษาจำนวน 40 คน ได้คะแนนเฉลี่ย 20.05 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8 คะแนน สำหรับอบรมใน จ. มุกดาหาร จำนวน 50 คน ผลการวัดผลได้คะแนน 22.03 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7 คะแนน

ตารางที่ 3 ผลการคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานการสอนโดยใช้นวัตกรรม AI

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	$\overline{X}$	S.D.
จ.นครพนม (X1)	40	20.5	7.68
จ.มุกดาหาร (X2)	50	22.03	6.69

อภิปรายผลการวิจัย

จากตารางที่ 2 ผลการคำนวณค่าความเชื่อมั่นของนวัตกรรมการสอนปัญญาประดิษฐ์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพและมีดัชนีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ร้อยละ 96.1 ซึ่งมีค่ามากกว่าสมมติฐานที่กำหนดไว้ จากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ของการใช้นวัตกรรมแสดงให้เห็นว่านวัตกรรมมีคุณภาพตามสมมุติฐานการวิจัยกำหนดไว้ และจากตารางที่ 3 เมื่อกำหนดระดับความเชื่อมั่น คือ .01 (α=.01) จากการคำนวณการทดสอบสมมติฐานของ Z-test ตามเงื่อนคือกลุ่มตัวอย่างมีความเป็นอิสระต่อกันและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง มากกว่า 30 คน และจากสมการที่ (2) พบว่าคำนวณค่า Z = 0.738 ซึ่งมีค่ามากว่า Z ตารางการแจกแจงเส้นโค้งปรกติ คือ 0.3965 แปลว่าคะแนนเฉลี่ยของประชากรสองกลุ่มในการวัดผลความรู้ด้วยการทดสอบพบว่าทั้งสองจังหวัดความรู้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น .01

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้ได้นำเสนอการพัฒนาความรู้เชิงปฏิบัติการพื้นฐานด้านปัญญาประดิษฐ์สำหรับเยาวชนและบุคลากรของกลุ่มจังหวัดเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ การดำเนินการวิจัยผ่านกิจกรรมการสร้างพื้นฐานความรู้ด้วยวิธีการฝึกอบรมการเขียนโปรแกรมและการบูรณาการเทคนิคโมดูลจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ ร่วมกับการใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ ภาษาไพทอน การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ Internet of Things ผลกระทบของการวิจัยนี้ส่งผลให้เยาวชนสามารถเข้าถึงความรู้และทักษะพื้นฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยสามารถยืนยันได้จากผลการวัดดัชนีความเชื่อมั่นของนวัตกรรมการสอนและทดสอบผลสัมฤทธิ์ภายหลังการฝึกอบรม นอกจากนั้นการจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ ในรูปแบบการปฏิบัติการส่งเสริมการสร้างความรู้ที่มีประสิทธิภาพ การมีส่วนร่วมของนักเรียนและครู ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Decker (2019) และ Burrows และ A.C.; Slater (2015) ที่ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการโดยใช้วิธีการ STEM ส่งผลให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น อย่างไรก็ตามนวัตกรรมการสอนยังมีข้อจำกัดในเรื่องของการพัฒนาใบงานการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนสายสามัญและสายอาชีวศึกษา จึงควรมีการพัฒนาปรุงเนื้อหาที่เหมาะสมหรือการเพิ่มเติมการปูฐานความรู้เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าสำหรับนักเรียนสายสามัญก่อน เพื่อให้สามารถเข้าใจการทำงานของชุดนวัตกรรมการสอน

เอกสารอ้างอิง

[1] อุราพร ศุขะทัต, (2550). การนำมัลดิเอเจนท์มาใช้ในการปรับสารสนเทศการเรียนตามความสนใจของผู้เรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนผ่านเว็บ, กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

[2] Nonaka, I. and Takeuchi, H.. (1995). The knowledge creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation, New York: Oxford University Press.

[3] Zhao, X.P., Liu, L. and Zhang, C.Z. (2003). A Multi-Variable Analysis on Factors Influencing Employee's Turnover Intention. China Soft Science, 3, 71-74

[4] Chakraborty, K., Basu, D., & Kumar, K. V. (2010). Internet addiction: Consensus, controversies, and the way ahead. East Asian Archives of Psychiatry, 20(3),123–132. https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.935942388038735

[5] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ:สุวีริยาสาส์น.

[6] Claxton, G., Lucas, B. & Spencer, E. (2012). Making It: Studio teaching and its impact on learners. Winchester: Centre for Real-World Learning

[7] Decker,(2019) A.; McGill, M.M. A systematic review exploring the differences in reported data for pre-college educational activities for computer science, engineering, and other STEM disciplines. Educ. Sci. 9, 69.

[8] Burrows, A.C.; Slater (2015) T.F. A proposed integrated STEM framework for contemporary teacher preparation. Teach. Ed. Pract.,28, 318–330