



บันทึกข้อความ

วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา
ที่..... ๑๐๕๕ / ๑๖.๐๕ น.
วันที่..... ๓ มี.ค. ๖๕

ส่วนราชการ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

ที่ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

วันที่ ๓ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๕

เรื่อง ขออนุญาตเผยแพร่ผลงานวิชาการเรื่องการพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้
๕ ชั้น (๕Es)

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

ด้วยข้าพเจ้านายทวี ไชยโคตร ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ ๕ ชั้น (๕Es) วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา ๓๐๑๐๔-๒๐๐๖ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๖๓ สาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา สำเร็จตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยแล้วนั้น

ในการนี้จึงขออนุญาตวิทยาลัยฯ เผยแพร่ผลงานวิชาการเรื่องดังกล่าวผ่านระบบเครือข่ายออนไลน์ (<https://www.ntc.ac.th>) วิทยาลัยเทคนิคเทคนิคนครราชสีมา เพื่อประโยชน์ต่อครูผู้สอนและบุคลากรผู้ที่สนใจได้ศึกษาพัฒนาองค์ความรู้ด้วยตนเองต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต

เรียน/เสนอ ผอ. วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา
เพื่อพิจารณา
1. ผอ. วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

ลงชื่อ

(นายทวี ไชยโคตร)

ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

☒ อนุญาต ☐ อนุมัติ
☒ มอบ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

เพื่อโปรด 1.

2.

3.

ลงชื่อ

(นายกรภัทร์ จัยยิม)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

☒ รองฯ ฝ่ายวิชาการ
☐ รองฯ ฝ่ายบริหาร
☐ รองฯ ฝ่ายพัฒนา
☐ รองฯ ฝ่ายแผนงาน

“เรียนดี มีความสุข”

(นายณนทนต์ พันธุ์ ทิมพา)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา
๓ มี.ค. ๖๕



การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาระบบควบคุมในงาน
อุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาหลักสูตร
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาไฟฟ้า
วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

Development of the 5Es Inquiry-based Learning Package for Industrial Control
System Subject Code 30104-2006 to develop learning achievement for Higher
Vocational Certificate Student Course B.E. 2563 Electric Major
Nakhon Ratchasima Technical College
ทวี ไชยโคตร*

บทคัดย่อ

บทความวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 21 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ชุดฝึกระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจและคู่มือครู วิเคราะห์ข้อมูล ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีประสิทธิผล และทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ 84.20/82.29 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงชันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ค่าดัชนีประสิทธิภาพการเรียนรู้ 0.66 และผลศึกษาความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ชุดการเรียนรู้ / แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ / ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ABSTRACT

This research is development of the 5Es inquiry-based learning package for Industrial Control System Subject, Code 30104-2006 to develop learning achievement for Higher Vocational Certificate student course B.E.2563, Electric Major, Nakhon Ratchasima Technical College. The purposive sample consisted of 21 Higher Vocational Certificate second year students, Electric major, Nakhon Ratchasima Technical College. The tools used in the study include 5Es inquiry-based learning package, industrial control system practice package, learning management plan, learning achievement test, pre-test and post-test, satisfaction questionnaire and teacher's guide. The data were analyzed by mean, standard deviation, effectiveness index

and t-test. The findings revealed that the 5Es inquiry-based learning package for Industrial Control System Subject, Code 30104-2006 to develop learning achievement for Higher Vocational Certificate student course B.E.2563, Electric Major, Nakhon Ratchasima Technical College had process efficiency and result efficiency at 84.20/82.29. Learning achievement was significantly higher at .05. The learning effectiveness index was 0.66 and satisfaction was at the highest level.

Keywords : Learning Package / Inquiry-based Learning / Learning Achievement

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษามีหน้าที่จัดการศึกษาและฝึกอาชีพเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนทั้งในระดับกึ่งฝีมือ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิคและระดับเทคโนโลยีด้านวิชาชีพที่มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ไปประกอบอาชีพตรงตามความต้องการตลาดแรงงานและประกอบอาชีพอิสระสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม สร้างองค์ความรู้ในอาชีพมีบุคลิกภาพ คุณธรรมและเจตคติที่ดี (Office of the Vocational Education commission, 2005) ความสำคัญอย่างยิ่งเพื่อเตรียมกำลังคนระดับต้นและระดับกลางด้านเทคนิคสาขาวิชาต่าง ๆ ให้ตรงกับความต้องการสถานประกอบการและตลาดแรงงานการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่2) พ.ศ.2545 มาตรา 22 กำหนดว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองตนได้ถือว่านักเรียนมีความสำคัญที่สุดกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักศึกษาพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) มุ่งเน้นการผลิตและพัฒนาากำลังคนอาชีวศึกษาให้มีสมรรถนะสูงมีคุณภาพตรงตามความต้องการของผู้ประกอบการสามารถปรับตัวเท่าทันเทคโนโลยีปัจจุบันและเชื่อมโยงองค์ความรู้เพื่อพัฒนาการทำงาน สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงมีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 พัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้มีคุณธรรมจริยธรรม คุณลักษณะอันพึงประสงค์ การเรียนการสอนอาชีวศึกษามีบทบาทมากในการพัฒนากำลังคนให้ได้ทั้งคุณภาพและปริมาณ ผู้สำเร็จการศึกษาต้องมีความรู้และความสามารถทางด้านอุตสาหกรรมเป็นหลักที่สามารถนำความรู้และความสามารถนั้นไปปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมได้ (Plianphu, 2008) การอาชีวศึกษาเป็นการศึกษาเพื่ออาชีพ (learning for salable skill) ต้องการพัฒนานคนให้เป็นบุคคลที่มีประสิทธิภาพในสังคมคือ เป็นทั้งคนเก่งและคนดีของสังคมคือมีเหตุผลมีกรอบอ้างอิง (frame of reference) ที่ดีในการพิจารณาสิ่งแวดล้อมเป็นคนใจกว้างไม่เห็นแก่ตัว (Chaiyakhot, 2022) ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการเรียนวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา พบว่า ความคิดเห็นครูและนักศึกษามีค่าเฉลี่ย 3.19 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 อยู่ในระดับปานกลาง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำ ต้องการชุดฝึกวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรมและปฏิบัติงานทดลองจริง (Office of the Education Council, 2009) ผู้สำเร็จอาชีวศึกษามีความสามารถและสมรรถนะยังไม่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้และขาดทักษะความรู้พื้นฐานที่จำเป็นขาดคุณลักษณะด้านความรู้และทักษะที่จำเป็น ผู้สำเร็จกว่าร้อยละ 70 ศึกษาต่อระดับปริญญาตรี ขาดการมีส่วนร่วมและอุปกรณ์ช่วยสอนสื่อการเรียนและชุดฝึกการทดลอง

สภาพปัญหาและความเป็นมาดังกล่าวผู้วิจัยจึงสร้างสื่อวัตกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น(5Es) วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology,2003) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ผู้เรียนสามารถค้นพบความรู้ สร้างองค์ความรู้ หรือเชื่อมโยงความรู้ได้ด้วยตนเอง รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบด้วย ขั้นสร้างความสนใจ (engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation) ขั้นขยายความรู้ (expansion) และขั้นประเมิน (evaluation) สื่อวัตกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมาใช้เป็นชุดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนใช้ในการจัดการเรียนรู้อันส่งผลให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงขึ้นและทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาชีพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

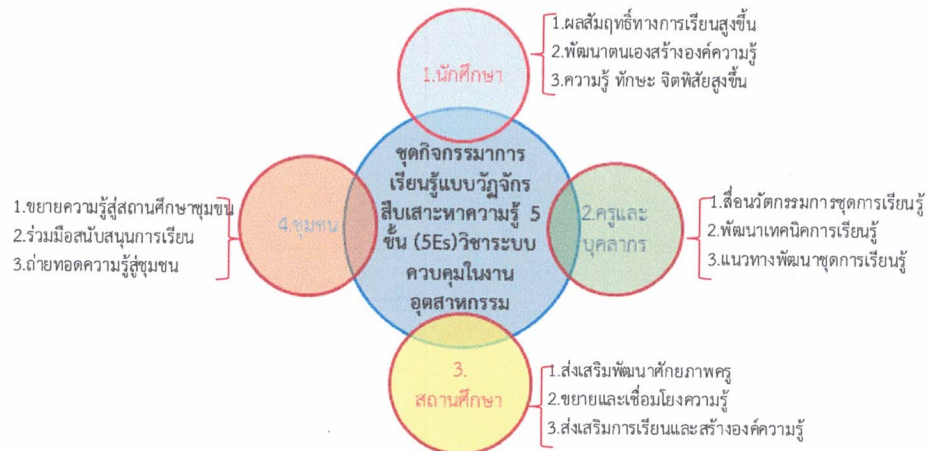
1. สร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80
2. ศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา
3. ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

สมมุติฐานการวิจัย

1. การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพของ กระบวนการและประสิทธิภาพของผลไม่น้อยกว่า 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาหลังจากที่ได้เรียน โดยชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05
3. ค่าดัชนีประสิทธิผลชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมาค่าดัชนีประสิทธิผลตั้งแต่.50ขึ้นไป
4. ความพึงพอใจต่อชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5ES) วิชาระบบควบคุมในงาน อุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

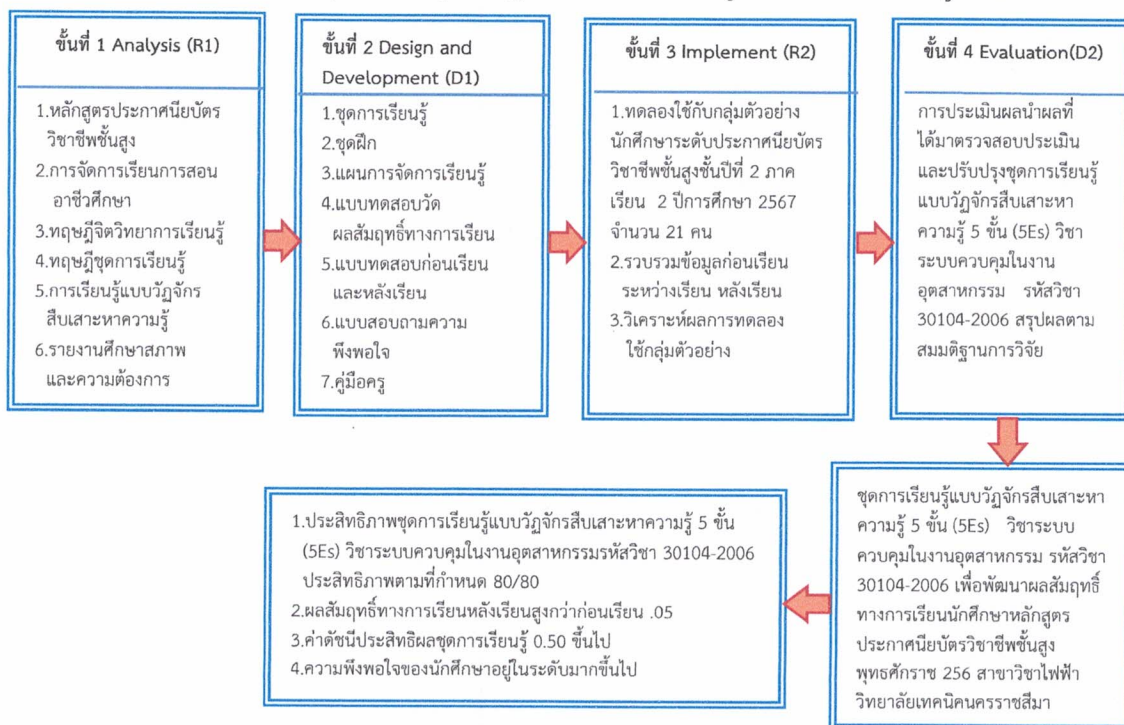
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับแสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ประโยชน์ นักศึกษา ครู สถานศึกษาและชุมชน

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) แสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

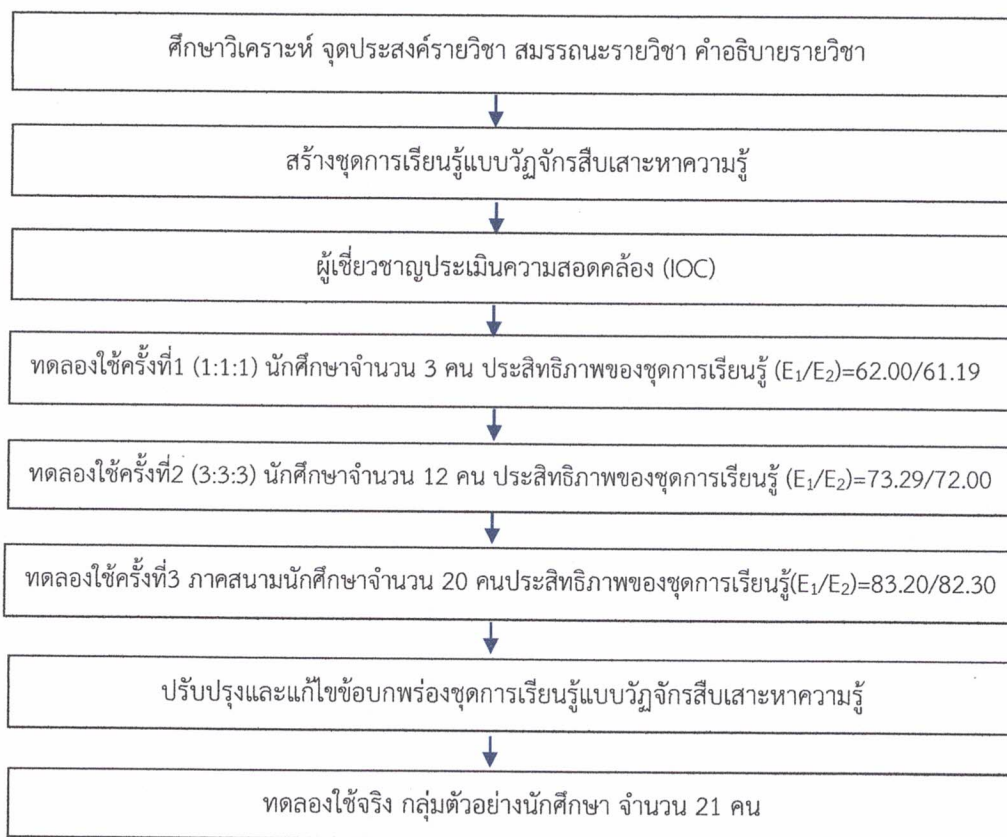
1.1 ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 จำนวน 40 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน วิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 จำนวน 21 คน โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling)

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา 2) ชุดฝึก ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม 3) แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 6) แบบสอบถามความพึงพอใจ และ 7) คู่มือครู

2.2 ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) แสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ลำดับขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)

2.3 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยแบบกึ่งทดลอง (quasi experimental design) รูปแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและสอบหลัง ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว แบบแผนการทดลอง แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงแบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
กลุ่มทดลอง	T ₁	X	T ₂

T₁ แทน การทดสอบก่อนการเรียนรู้

X แทน การเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)

T₂ แทน การทดสอบหลังการเรียนรู้

2.4 ขั้นตอนเก็บรวบรวมข้อมูล

2.4.1 ผู้วิจัยปฐมนิเทศ ชี้แจงวัตถุประสงค์ และทดสอบก่อน (pre-test) ทำการทดลองกับนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างตรวจให้คะแนนและบันทึกคะแนนเป็นรายบุคคล

2.4.2 ทดลองด้วยตนเองกับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 จำนวน 21 คน สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาไฟฟ้า

2.4.3 ทดสอบหลัง (post-test) เมื่อทดลองสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาไฟฟ้า ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนแล้วนำมาตรวจและบันทึกคะแนนเป็นรายบุคคล

2.4.4 สอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาหลังจากที่นักศึกษาได้เรียนครบทุกชุดการเรียนรู้ผู้วิจัย เป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

2.4.5 วิเคราะห์ผลการทดลองหาค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ (E₁/E₂) ทดสอบค่าที (t-test) ค่าดัชนี ประสิทธิภาพ (E.I.) และความพึงพอใจ

2.5 ขั้นตอนเก็บรวบรวมข้อมูล

2.5.1 ผู้วิจัยปฐมนิเทศ ชี้แจงวัตถุประสงค์ และทดสอบก่อน (pre-test) ทำการทดลองกับนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างตรวจให้คะแนนและบันทึกคะแนนเป็นรายบุคคล

2.5.2 ทดลองด้วยตนเองกับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 จำนวน 21 คน สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาไฟฟ้า

2.5.3 ทดสอบหลัง (post-test) เมื่อทดลองสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักศึกษาหลักสูตรประกาศ นียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาไฟฟ้า ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนแล้วนำมาตรวจและบันทึกคะแนนเป็นรายบุคคล

2.5.4 สอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาหลังจากที่นักศึกษาได้เรียนครบทุกชุดการเรียนรู้ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

2.5.6 วิเคราะห์ผลการทดลองหาค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ (E_1/E_2) ทดสอบค่าที (t-test) ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) และความพึงพอใจ

ผลการวิจัย

1. ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชา ระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)

ด้านที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1	ด้านชุดการเรียนรู้	4.78	0.41	มากที่สุด
2	ด้านใบงาน	4.80	0.40	มากที่สุด
3	ด้านแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4.60	0.50	มากที่สุด
4	ด้านชุดฝึก	4.83	0.38	มากที่สุด
	รวมเฉลี่ย	4.75	0.42	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญความเหมาะสม 4 ด้าน ด้านชุดการเรียนรู้ ด้านใบงาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและด้านชุดฝึก ผลการประเมินมีค่าเฉลี่ย 4.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42 คุณภาพชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้อยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชา ระบบควบคุมในงาน อุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชา ชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)

รายการ	ค่าเฉลี่ยร้อยละ
คะแนนระหว่างเรียน (E_1)	84.20
คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (E_2)	82.29
ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ (E_1/E_2)	84.20/82.29

จากตารางที่ 3 ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ 84.20/82.29 แสดงว่าชุดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ค่า 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	t-test	Sig
ก่อนเรียน	21	31.76	1.44	-33.99	0.00
หลังเรียน	21	50.42	2.06		

$P < 0.05^*$

จากตารางที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนค่าเฉลี่ย 31.76 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.44 และหลังเรียนของนักศึกษามีค่าเฉลี่ย 50.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.06 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลค่าดัชนีประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรมรหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช 2563 แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าดัชนีประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)

จำนวนนักศึกษา	ผลรวมของคะแนน (60 คะแนน)		ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)	ร้อยละ
	ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบก่อนเรียน		
21	667	1,059	0.66	66.10

จากตารางที่ 5 ผลค่าดัชนีประสิทธิภาพการเรียนรู้มีค่าดัชนีประสิทธิภาพ 0.66 แสดงว่านักศึกษามีคะแนนเพิ่มจากก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 66.10

5. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)

ด้านที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1	ชุดการเรียนรู้ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์รายวิชา	4.57	0.50	มากที่สุด
2	ชุดการเรียนรู้ความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักศึกษา	4.47	0.51	มาก
3	ชุดการเรียนรู้เรียบเรียงเนื้อหาวิชาตามลำดับขั้นตอนง่ายไปยาก	4.33	0.48	มาก
4	ชุดการเรียนรู้มีภาพประกอบสัมพันธ์กับเนื้อหาสื่อความหมายเข้าใจง่าย	4.47	0.51	มาก
5	ชุดการเรียนรู้พัฒนาสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและกระบวนการกลุ่ม	4.66	0.48	มากที่สุด
6	ชุดการเรียนรู้เรียบเรียงเนื้อหามีความสัมพันธ์และต่อเนื่องกัน	4.33	0.48	มาก
7	ชุดการเรียนรู้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้งานได้	4.80	0.40	มากที่สุด
8	ภาพรวมที่มีต่อชุดการเรียนรู้เกิดประโยชน์ต่อนักศึกษา	4.76	0.43	มากที่สุด
9	ใบงานเรียงลำดับขั้นตอนการทดลองมีความเหมาะสม	4.42	0.50	มาก
10	ใบงานเหมาะสมกับการพัฒนาทักษะปฏิบัติของนักศึกษา	4.71	0.46	มากที่สุด
11	แบบทดสอบสอดคล้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4.66	0.48	มากที่สุด
12	แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาวิชา	4.61	0.49	มากที่สุด
13	แบบทดสอบมีจำนวนเหมาะกับเนื้อหาวิชา	4.38	0.49	มาก
14	ชุดฝึกส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดทักษะการเรียนรู้	4.80	0.40	มากที่สุด
15	ชุดฝึกสร้างแรงจูงใจก่อให้เกิดความสนใจในการเรียน	4.76	0.43	มากที่สุด
16	ชุดฝึกสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้งานได้	4.71	0.46	มากที่สุด
17	ชุดฝึกมีการจัดวางตำแหน่งอุปกรณ์ได้เหมาะสม	4.38	0.49	มาก
18	ชุดฝึกมีขนาดและความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.42	0.50	มาก
19	ชุดฝึกมีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.38	0.49	มาก
20	ชุดฝึกครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ของทดลอง	4.28	0.46	มาก
	รวมเฉลี่ย	4.54	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 6 ผลความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ภาพรวมค่าเฉลี่ย 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด พิจารณารายข้อพบว่าชุดการเรียนรู้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้งานได้ชุดฝึกส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดทักษะการเรียนรู้มากที่สุด รองลงมาภาพรวมที่มีต่อชุดการเรียนรู้เกิดประโยชน์ต่อนักศึกษาชุดฝึกสร้างแรงจูงใจก่อให้เกิดความสนใจในการเรียนและใบงานเหมาะสมกับการพัฒนาทักษะปฏิบัติของนักศึกษา ชุดฝึกสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้งานได้ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาไฟฟ้า ความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ย 4.75 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42 คุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ 84.20/82.29 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าดัชนีประสิทธิภาพ 0.66 คะแนนเพิ่มจากก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 66.10 และความพึงพอใจของนักศึกษามีค่าเฉลี่ย 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49 อยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

1. อภิปรายผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาการระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 สาขาวิชาไฟฟ้า สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.20/82.29 เป็นไปตามสมมติฐานสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับ (Srisirivat et al, 2016) การพัฒนาวิธีการสอนแบบสืบเสาะเพื่อฝึกทักษะผู้เรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการและสถานศึกษาระดับอาชีวศึกษางานวิจัยนี้พัฒนาวิธีการสอนแบบสืบเสาะด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ 5E เพื่อฝึกทักษะการพูด การเขียน และการทำงานเป็นทีมของผู้เรียนช่างอุตสาหกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของ สถานประกอบการและสถานศึกษาระดับอาชีวศึกษา การประเมินทักษะทั้งสามด้านแบบรูปิกซึ่งทักษะการพูดและการเขียนอยู่ในระดับพอใช้ทักษะการทำงานเป็นทีมของผู้เรียนอยู่ระดับดี ผลการประเมินความรู้แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนของวิธีการแบบสืบเสาะสูงกว่าวิธีแบบปกติสอดคล้องกับ (Pornjamsin, 2019) การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบวัฏจักรกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ความเหมาะสม 4.93 ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.13 ประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยเท่ากับ 84.37/80.71 และสอดคล้องกับ (Sukarachun et al, 2024) การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องปฏิกิริยาเคมี มีค่าประสิทธิภาพของเฉลี่ยเท่ากับ 81.95/82.52 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

2. อภิปรายผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน คะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียน 31.76 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.44 และคะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียน 50.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.06 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และดัชนีประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักศึกษามีค่าดัชนีประสิทธิภาพ 0.66 นักศึกษามีคะแนนเพิ่มจากก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 66.10 เป็นไปตามสมมติฐาน ชุดการเรียนรู้เป็นการนำสื่อการเรียนการสอนมาจัดเตรียมไว้อย่างเป็นระบบ ที่มุ่งเน้นกระบวนการให้นักศึกษาคิดลงมือปฏิบัติศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การมีส่วนร่วมกิจกรรมสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะปฏิบัติเนื้อหาวิชานักศึกษาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แสดงความคิดเห็นสรุป อภิปรายร่วมกันและส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีความหมายสอดคล้องกับ (Laongrat et al, 2014) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{X}$ = 20.59) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 12.16) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) นักเรียนมีระดับการแสดงออกของปฏิสัมพันธ์อยู่ในระดับมากค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.39) สอดคล้องกับ

(Saengsurin,2024) การออกแบบและหาประสิทธิภาพกระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบ MAIDE MODEL ที่มุ่งเน้นฐานสมรรถนะเพื่อเตรียมเข้าสู่อาชีพสาขารายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรมนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขางานไฟฟ้ากำลัง สาขาวิชาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย นักศึกษาที่เรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบ MAIDE MODEL มุ่งเน้นฐานสมรรถนะเพื่อ เตรียมเข้าสู่อาชีพสาขามีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 และสอดคล้อง กับ (Theprat,2016) การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพเพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นศึกษาและปฏิบัติ ขั้น ประยุกต์ใช้ ขั้นการสรุปและขั้นการประเมินผล ชุดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต 11 องค์ประกอบได้แก่ คำชี้แจงกรอบแนวคิดหัวข้อการเรียนรู้ จุดประสงค์ กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ใบความรู้ การประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ แบบ ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคู่มือการใช้ชุดการ เรียนรู้ ทดสอบประสิทธิภาพสอนด้วยแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการพบว่าค่าเฉลี่ย ก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 14.90 และ 30.37การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียน และหลังเรียนเท่ากับ 15.77และ 33.10 ตามลำดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ที่พบบนนั้นไปสู่ปัญหาใหม่ไม่มีคำตอบที่ชัดเจนนำไปสู่การค้นคว้าหาความรู้ จนนำความรู้ทักษะต่าง ๆ ใช้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

3. อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้าของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 ค่าเฉลี่ย 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49 อยู่ในระดับมากที่สุดเนื่องจากชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาระบบควบคุมใน งานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2006 มีกระบวนการในการแสวงหาความรู้ นักศึกษาได้ทำกิจกรรมกลุ่ม ร่วมกันภายในกลุ่ม เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ทำให้แต่ละคนเกิดความ รับผิดชอบตามที่รับมอบหมายในกิจกรรมทุกคนมีส่วนร่วมปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมการปรึกษาหารือกัน และ อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและช่วยเหลือซึ่งกัน และกันก่อให้เกิดบรรยากาศที่ดีในการเรียนรู้อย่างมี ความสุข ได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำท่าย สนุกสนานกับกิจกรรมการเรียนรู้และเกิดการเรียนรู้ที่มีความ หมาย และมีการเชื่อมโยงความคิดเข้าด้วยกันด้วยแผนผังทางปัญญากระตุ้นให้เกิดความกระตือรือร้นในการ เรียนรู้ร่วมกัน และมีชุดฝึกกระบวนการควบคุมในอุตสาหกรรมประกอบชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) กระตุ้นให้นักศึกษามีความสนใจในการเรียน พัฒนาทักษะการออกแบบวงจรควบคุมต่อวงจรและ ทดสอบการทำงานของระบบควบคุมอุตสาหกรรม นักศึกษามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้อง (Utha et al, 2023) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน โดยใช้กระบวนการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพนาลัยวิทยานักเรียนมี ความพึงพอใจทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องงานและพลังงานการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) วิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัส วิชา 30104-2006 มีจำนวนเนื้อหามาก ครูควรแบ่งและจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระยะเวลาในการ

เรียนการสอนและอาจต้องออกแบบกิจกรรมแบบฝึกหัดนักศึกษาศึกษาด้วยตนเองทั้งในสถานศึกษาและที่บ้าน เพราะบางเรื่องนักศึกษาไม่สามารถศึกษาจบภายในเวลาที่กำหนดในชั้นเรียน

2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูควรศึกษาคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สำหรับครูให้เข้าใจเพื่อจะได้ดำเนินการสอนทฤษฎี ปฏิบัติการวัดผลประเมินผลให้ตรงตามจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ตามพฤติกรรมการเรียนรู้ ด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัยในตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาชุดการเรียนรู้ให้เป็นสื่อแบบ e-learning หรือพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ห้องเสมือนจริงแล้ว ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยการใช้สื่อในการพัฒนาให้เกิดองค์ความรู้ในการเรียน

2. พัฒนารูปแบบวิธีการสอนอื่น เช่น การสอนแบบการแก้ปัญหา การสอนแบบหลักการ เป็นต้น การนำรูปแบบการสอนมาใช้ร่วมกับชุดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) พัฒนาขึ้นเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

References

- Anuchart Srisiriwat et al. (2016). Development of Inquiry-Based Teaching Methods to Train Learners' Skills in Alignment with the Needs of Enterprises and Vocational Education Institutions. Chulalongkorn University Journal of Education, 44(4), October-December 2016, pp. 218-230. [in Thai]
- Chusak Plianphu. (2008). Principles of Teaching and Learning Management in Industrial Education: Principles of Practical Teaching. Bangkok: Edison Press Products, p. 42. [in Thai]
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2003). Curriculum Content for the Science Group in the Basic Education Curriculum. Bangkok: Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. [in Thai]
- Khomkrit Saengsurin. (2024). The Design and Efficiency Evaluation of the Teaching and Learning Management Process Using the MAIDE Model, Focusing on Competency-Based Preparation for Global Careers. Journal of Vocational Education Research and Innovation, 8(2), July-December 2024, pp. 171-180. [in Thai]
- Mangkorn Pornjamsin. (2019). The Effects of Developing Learning Activity Packages Based on the 5E Inquiry Learning Cycle to Improve Learning Achievement in CCTV, CATV, and MATV Systems for Second-Year Higher Vocational Certificate Students in Electronics at Nakhon Ratchasima Polytechnic College, Office of the Vocational Education Commission. p. 94. [in Thai]
- Office of the Vocational Education commission. (2005). Professional Standards Assessment Document. Bangkok: Office of the Vocational Education Commission, p. 2. [in Thai]
- Office of the Education Council. (2009). Thai Education Reform. Ministry of Education, p. 5. [in Thai]

- Rithairat Laongrat, Sathana Senasawat, and Suwannee Phromsiri. (2014). **Development of Learning Achievement in Science and Student Interactions of First-Year Higher Vocational Certificate Students Taught Using the 5E Inquiry-Based Learning Approach.** *Journal of Educational Research*, 5(1), January-June 2014, pp. 79-90. [in Thai]
- Tawee Chaikyahot. (2022). **Report on the Study of Problems and Needs in Teaching the Industrial Control Systems Course (Course Code 30104-2006) at Nakhon Ratchasima Technical College.** Nakhon Ratchasima, p. 60. [in Thai]
- Thanatchaporn Utha, Weera Wongsaran, and Thanadol Somboon. (2023). **Development of Learning Achievement in Physics on Work and Energy Using the 5E Inquiry-Based Learning Process for Grade 10 Students at Phana Suksa School.** *Journal of Social Studies, Religion, and Culture*, 4(1), January-June 2023, pp. 55-72. [in Thai]
- Thatcha Sukarachun et al. (2024). **Development of Augmented Reality (AR) Media Integrated with Inquiry-Based Learning to Enhance Learning Achievement in Chemical Reactions.** *Journal of Industrial Education and Engineering Education*, 15(2), May-August 2024, pp. 40-55. [in Thai]
- Thidarut Theprat. (2016). **Development of Science Learning Packages to Enhance Life Skills for Vocational Certificate Level Students.** *Pathumwan Academic Journal*, 6(15), January-April 2016, pp. 25-35. [in Thai]