



วารสาร นาคบุตรปริทรรศน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

NARKBHUTPARITAT JOURNAL

Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

ปีที่ 15 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม – สิงหาคม 2566 Vol. 15 No. 2 May – August 2023

Received: July 4, 2023

Revised: August 7, 2023

Accepted: August 27, 2023

การพัฒนากระบวนการบริหารงานคุณภาพ (PDCA)
เพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาสาขาวิชาเคมี
ชั้นปีที่ 3 และ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

Development of Quality Management Cycle (PDCA)
for Promotion of 21st Century Skills for 3rd and 4th Year Chemistry Students,
Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

รุ่งนภา พิมเสน*

แนนน้อย แสงเสนห์

ญานิศ เทพช่วย

ปวีณา ปรวัฒน์กุล

อานันท์นิตย์ ค่อยยกสุย

เบญจวรรณ นิลวงศ์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

*ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding Author) E-mail: rungnapa_pim@nstru.ac.th

Rungnapa Pimsen*

Naengnoi Saengsane

Yanisa Thepchuay

Paweena Porrawatkul

Arnannit Kuyyogsuy

Benjawan Ninwong

Faculty of Science and Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีเป้าหมายในการพัฒนากระบวนการบริหารงานคุณภาพ (PDCA) เพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา สาขาวิชาเคมี ชั้นปีที่ 3 และ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช เพื่อให้มีทักษะที่สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยหลักสูตรได้จัดการเรียนการสอนในรายวิชาสัมมนาเคมีเฉพาะทางในรูปแบบภาษาอังกฤษ และใช้เป็นแนวทางการวิจัยในรายวิชาโครงการวิจัยทางเคมี ในระหว่างปีการศึกษา 2560-2563 ประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาจากการปฏิบัติ (Performance assessment) พบว่าคะแนนประเมินทักษะปฏิบัติในปีการศึกษา 2560 อยู่ในระดับปานกลาง หลังจากหลักสูตรได้นำกระบวนการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 มาปฏิบัติในปีการศึกษา 2561-2563 พบว่าคะแนนประเมินทักษะปฏิบัติอยู่ในระดับมาก จากการประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment) โดยพิจารณาจากการเข้าร่วมแข่งขันในเวทีระดับชาติและนานาชาติ พบว่านักศึกษาได้รับรางวัลในเวทีต่าง ๆ เพิ่มขึ้น แสดงถึงการยกระดับคุณภาพนักศึกษาเชิงประจักษ์ หลักสูตรได้นำผลจากการประเมินมาปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้คะแนนประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ปีการศึกษา 2560-2563 มีแนวโน้มที่เพิ่มอย่างชัดเจน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใช้กระบวนการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษผ่านรายวิชาสัมมนาของหลักสูตรเป็นต้นแบบในการพัฒนานักศึกษาสาขาวิชาอื่น ๆ ส่งผลให้หลักสูตรได้รับรางวัลแนวปฏิบัติที่ดีด้านการพัฒนานักศึกษา ประจำปี.ศ. 2563 แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการใช้กระบวนการ PDCA สำหรับพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาเคมี

คำสำคัญ: ทักษะในศตวรรษที่ 21; สาขาวิชาเคมี; PDCA

Abstract

This research aims to develop a quality management process (PDCA) to promote 21st century skills of 3rd and 4th year chemistry students at Nakhon Si Thammarat Rajabhat University. The curriculum provides teaching in specialized chemistry seminars in English and is used as a research guide in the course of chemical research projects during the academic year 2017-2020. Assessing students' 21st century skills from practice (Performance assessment) found that the scores for assessing practical skills in the 2017 academic year were moderate. After the curriculum implemented the 21st century skills development process in the 2018-2020 academic year, it was found that the practical skills assessment scores were at a high level. From the assessment based on actual conditions (Authentic assessment), which considers participation in national and international competitions. It was found that students received more prizes in various forums, indicating an empirical elevation of student quality. The curriculum has used the results from the evaluation to continually improve the process. As a result, the average scores of satisfactions on student potential development and learning skills enhancement in the 21st century from the curriculum-level education quality assessment report for the academic year 2017-2020 tend to increase clearly. The process of developing English language skills through seminar courses of the program was used as a model for developing students in other disciplines of the Faculty of Science and Technology. As a result, the B.Sc. The Chemistry program received the Best Practice Award, 2020 for Student Development. The results show the efficiency and effectiveness of using the PDCA process for developing 21st century skills of chemistry students.

Keywords: 21st Century Skill; in Chemistry; PDCA

บทนำ

ระบบการศึกษาเป็นกลไกหลักของการขับเคลื่อนประเทศ ทำหน้าที่ผลิตกำลังคนป้อนตลาดแรงงานต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดการศึกษาให้ตอบสนองและรองรับความท้าทายในหลากหลายรูปแบบ การเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21 ความต้องการกำลังคนที่มีทักษะในศตวรรษที่ 21 อันประกอบด้วย 1) ทักษะชีวิตและการทำงาน 2) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี 3) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579 (Office of the Education Council, 2017) ได้กำหนดวิสัยทัศน์ (Vision) ไว้ว่า “คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของโลก ศตวรรษที่ 21” ภายใต้รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยฉบับใหม่ กรอบยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560–2579) และกรอบทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) เพื่อให้สามารถนำพาประเทศไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนในอีก 20 ปี ข้างหน้า (Office of the Education Council , 2017)

การสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เน้นผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียน (Student Outcomes) ทั้งในด้านความรู้สาระวิชาหลัก (Core Subjects) และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยมีผู้สอนเป็นที่ปรึกษาคอยแนะนำตามศาสตร์ความเชี่ยวชาญ มีการบูรณาการศาสตร์โดยการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของกลุ่มผู้สอน เพื่อให้เห็นถึงฐานความคิดและแนวทางการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่ชัดเจน (Daosri, Thipkonglad, Khemphong, & Pengpis, 2021) โดยในศตวรรษที่ 21 นักศึกษาควรมีควรพัฒนาทักษะที่เป็นประโยชน์และเหมาะสมกับยุคสมัยที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น ทักษะการสื่อสารเชิงวิทยาศาสตร์ (Marteel-Parrish & Lipchock, 2018) นักศึกษาควรมีความสามารถในการสื่อสารและอธิบายความรู้โดยใช้ภาษาที่เหมาะสมโดยเฉพาะภาษาอังกฤษซึ่งเป็นภาษาสากล และเข้าใจง่ายในการอธิบายหรือสื่อสารความสำคัญของเคมีแก่ผู้อื่น ทักษะการใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ (Rahmawati, Agustin, Ridwan, Erdawati, Darwis & Rafiuddin, 2019) ทักษะการแก้ไขปัญหา ทักษะคิดเชิงวิจย ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล (Hadinugrahaningsih, Rahmawati & Ridwan, 2017) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Charoenyot, Nillapun, & Patphol, 2020) เพื่อให้สามารถเข้ากับสภาวะการเปลี่ยนแปลงและความต้องการในวงกว้างของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในอนาคต อย่างไรก็ตามการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ให้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการวางแผนจัดการกระบวนการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพ

วิธีการเชิงระบบ (System Approach) และวงจรคุณภาพ PDCA (Plan-Do-Check-Act) หรือเรียกว่าวงจรเดมมิง (Deming Cycle) หรือวงจรชูฮาร์ต (Shewhart Cycle) คือวงจรการควบคุมคุณภาพมาใช้ในการบริหารจัดการหลักสูตรและการแปลงหลักสูตรสู่การสอน เพื่อให้การบริหารจัดการหลักสูตรสามารถตรวจสอบ ย้อนกลับไปในทุกขั้นตอนได้แล้วนั้น จะต้องมีการวางแผนเพื่อควบคุม กำกับ ติดตามดูแล ส่งเสริมและ สนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ของสถานศึกษา เพื่อตอบสนองต่อจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยต้องสอดคล้องกับการพัฒนาผู้เรียน เพื่อให้หลักสูตรบรรลุเป้าหมายและมีประสิทธิภาพ (Paramasivam, Saad, Han & Thing, 2023) Sankaburanurak & Sankaburanurak (2015) ศึกษาการบริหารจัดการหลักสูตรในศตวรรษที่ 21 พบว่ากระบวนการบริหารจัดการหลักสูตรที่เป็นวิธีการเชิงระบบ กับวงจรคุณภาพพร้อมกับการเตรียมความพร้อมหลักสูตรให้เข้ากับศตวรรษใหม่ด้วยศาสตร์ทั้ง 5 ศาสตร์ ได้แก่ เศรษฐศาสตร์ (Economics) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technology) ประชากรศาสตร์ (Demographic) ความปลอดภัยและหน้าที่พลเมือง (Security and Citizenship) และ การศึกษา (Education) ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 จะสามารถออกแบบการจัดการเรียนการสอนที่จะสร้างผู้เรียนให้เป็นผู้รอบรู้ทั้งด้านวิชาการและรอบรู้ความเป็นไปของโลกในทุก ๆ ด้าน



หลักสูตรมีการจัดการเรียนการสอนรายวิชาสัมมนาเคมีเฉพาะทาง และรายวิชาโครงการวิจัยทางเคมี ก่อนปีการศึกษา 2560 โดยกำหนดให้นักศึกษานำเสนอสัมมนาโดยใช้บทความวิจัยทางเคมีในฐานข้อมูลระดับชาติ นำหลักการหรือองค์ความรู้ที่ได้จากบทความวิจัยมาพัฒนาโครงการวิจัยทางเคมี พร้อมทั้งนำเสนอองค์ความรู้ที่ได้จากผลงานวิจัยสู่ความเป็นนักเคมีมืออาชีพ พบว่าองค์ความรู้ที่ได้จากบทความวิจัยในฐานข้อมูลระดับชาตินั้น ไม่เพียงพอในการพัฒนานวัตกรรมทางเคมีที่ทันสมัย เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วทั่วโลก นักเคมีต้องใช้ทักษะในการประกอบอาชีพที่หลากหลาย เช่น ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล ทักษะการสื่อสารเชิงวิทยาศาสตร์ ทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะการใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ทักษะคิดเชิงวิจัย ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีเป้าหมายในการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา สาขาวิชาเคมี โดยออกแบบกระบวนการ PDCA ที่หลักสูตรใช้ในการประกันคุณภาพการศึกษามาใช้ในการวางแผน ควบคุม กำกับ ติดตามดูแล ส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้ศึกษามีทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นการเตรียมความพร้อมด้านอาชีพเคมีแก่นักศึกษาสำหรับการประกอบอาชีพในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบกระบวนการบริหารงานคุณภาพ (PDCA) เพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา สาขาวิชาเคมี
2. เพื่อประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา สาขาวิชาเคมี จากการปฏิบัติ (Performance assessment) และประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment)
3. เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์กระบวนการบริหารงานคุณภาพ (PDCA) ในการส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา สาขาวิชาเคมี โดยใช้คะแนนการประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21

ระเบียบวิธีการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเพื่อออกแบบกระบวนการบริหารงานคุณภาพ (PDCA) สำหรับพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา สาขาวิชาเคมี และประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช รวมทั้งประเมินผลสัมฤทธิ์กระบวนการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา สาขาวิชาเคมี ด้วยกระบวนการบริหารงานคุณภาพ (PDCA) มีระเบียบวิธีการในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาเคมี ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ตั้งแต่ปีการศึกษา 2560-2563 ลงทะเบียนเรียนรายวิชา สัมมนาเคมีเฉพาะทาง โครงการวิจัยทางเคมี ใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

การสร้างเครื่องมือ

1. ออกแบบกระบวนการ PDCA (Plan-Do-Check-Act) ในการส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาเคมี โดยมีรายละเอียดดังนี้:

วางแผน (Plan): กำหนดเป้าหมายและความต้องการในการส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักศึกษาเคมี นำไปสู่การกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนรายวิชา การกำหนดเกณฑ์การประเมิน การจัดกิจกรรมเสริมทักษะ กำหนดแผนงบประมาณของหลักสูตร **ดำเนินการ (Do):** ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ และมีการติดตามความก้าวหน้าเป็นระยะ ๆ ของการดำเนินการ **ตรวจสอบ (Check):** ประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 จากการปฏิบัติ (Performance assessment) และประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment) โดยอาจารย์ผู้สอน



แต่ละรายวิชาและคณะกรรมการหลักสูตรจำนวน 9 ท่าน **ปรับปรุง (Action):** ดำเนินการปรับปรุงที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบ เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายและความต้องการในการพัฒนาทักษะที่กำหนดไว้ในขั้นตอนแรก

2. ประเมินผลสัมฤทธิ์กระบวนการบริหารงานคุณภาพ (PDCA) เพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาสาขาวิชาเคมี โดยใช้คะแนนการประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาสาขาเคมี ในรายวิชาสัมมนาเคมีเฉพาะทาง และรายวิชาโครงการวิจัยทางเคมี ระหว่างปีการศึกษา 2560-2563 โดยประเมินจากทักษะความสามารถของผู้เรียนผ่านการปฏิบัติงาน ครอบคลุมทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วยประเด็นการประเมินดังนี้ การกำหนดปัญหา การแก้ปัญหาโดยเชื่อมโยงกับหลักการทางเคมี ความถูกต้องของข้อมูลที่น่าเสนอ การถ่ายทอดเนื้อหา การคิดวิเคราะห์/สังเคราะห์ข้อมูล ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลที่อ้างอิง ความทันสมัยของข้อมูลอ้างอิง ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม 2) ทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ประกอบด้วยประเด็นการประเมินดังนี้ การถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเองโดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม การใช้สื่อในการนำเสนอที่เหมาะสม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลที่ถูกต้องเหมาะสม การใช้เทคโนโลยีทางด้านเคมีที่ถูกต้องและเหมาะสม และ 3. ทักษะชีวิตและอาชีพ ประกอบด้วยประเด็นการประเมินดังนี้ เรียนรู้ด้วยตนเองได้เหมาะสม สามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้ นำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในอาชีพเคมีได้

การทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1. กระบวนการ PDCA (Plan-Do-Check-Act) ในการส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาเคมีที่หลักสูตรได้ออกแบบเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของขั้นตอนและกิจกรรมในกระบวนการกับการส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งพิจารณาค่า IOC ที่มีค่าตั้งแต่ 0.05 ขึ้นไป ซึ่งจะเป็นกระบวนการที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ พบว่าขั้นตอนและกิจกรรมในกระบวนการมีค่าความสอดคล้องอยู่ที่ 0.75 - 1.00

2. แบบประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของแบบประเมิน โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ปรากฏว่าทุกประเด็นการประเมินมีค่าความสอดคล้องอยู่ที่ 0.60 - 1.00

กระบวนการเก็บข้อมูล

ดำเนินการเก็บข้อมูลจากแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาสาขาวิชาเคมี ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2560-2563 รายวิชา สัมมนาเคมีเฉพาะทาง และ โครงการวิจัยทางเคมี ประเมินจากทักษะความสามารถของผู้เรียนผ่านการปฏิบัติงาน ทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ 1. ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 2. ทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี และ 3. ทักษะชีวิตและอาชีพ มีเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) 5 ระดับ โดยอาจารย์จำนวน 9 ท่าน ตามหลักการของลิเคิร์ต (Likert) (Deekhamhai & Jermtaisong, 2022) กำหนดคะแนนทักษะ 5 ระดับ คือ 4.51-5.00 มีทักษะอยู่ในระดับมากที่สุด, 3.51-4.50 มีทักษะอยู่ในระดับมาก, 2.51-3.50 มีทักษะอยู่ในระดับปานกลาง, 1.51-2.50 มีทักษะอยู่ในระดับน้อย และ 1.00-1.50 มีทักษะอยู่ในระดับน้อยที่สุด เก็บข้อมูลผลงานผลิตหรือชิ้นงานเชิงประจักษ์ของนักศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

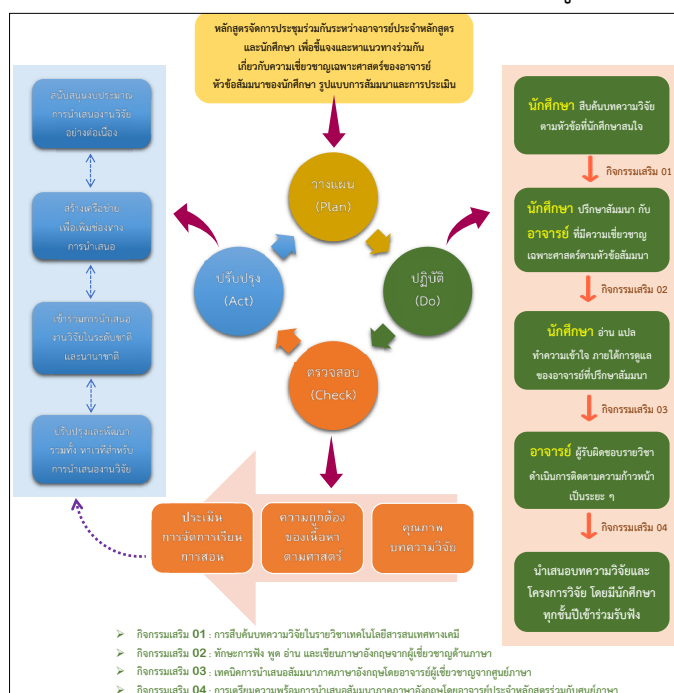
วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งเมื่อได้ค่าเฉลี่ยเรียบร้อยแล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ เกณฑ์ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 มีระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับมากที่สุด 3.51-4.50 มีระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก 2.51-3.50 มีระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง 1.51-2.50 มีระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับน้อย และ 1.00-1.50 มีระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับน้อยที่สุด



สรุปผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบกระบวนการบริหารงานคุณภาพ (PDCA) เพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา สาขาวิชาเคมี

หลักสูตรได้ออกแบบวงจร PDCA ซึ่งประกอบด้วยขั้นวางแผน ดำเนินการ ตรวจสอบ และปรับปรุง ในการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาเคมี โดยมีวงจร PDCA ของหลักสูตร ดังแสดงในภาพที่ 1



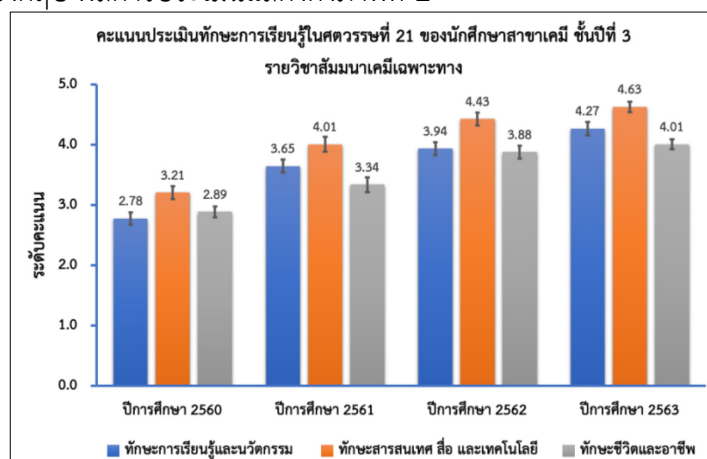
ภาพที่ 1 กระบวนการ PDCA ของหลักสูตร สำหรับพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาเคมี

ที่มา: Pimsen, Saengsane, Thepchuay, Porrawatkul, Kuyyogsuy, Ninwong (2020)

2. ผลการประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา สาขาวิชาเคมี

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากคะแนนการประเมินจากการปฏิบัติและประเมินตามสภาพจริงของกลุ่มตัวอย่าง โดยคณะกรรมการหลักสูตรจำนวน 9 คน สามารถสรุปได้ดังนี้

2.1 ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาสาขาเคมี ชั้นปีที่ 3 ในรายวิชาสัมมนาเคมีเฉพาะทาง นำเสนอในรูปแบบภาษาอังกฤษ ผลการประเมินแสดงดังภาพที่ 2

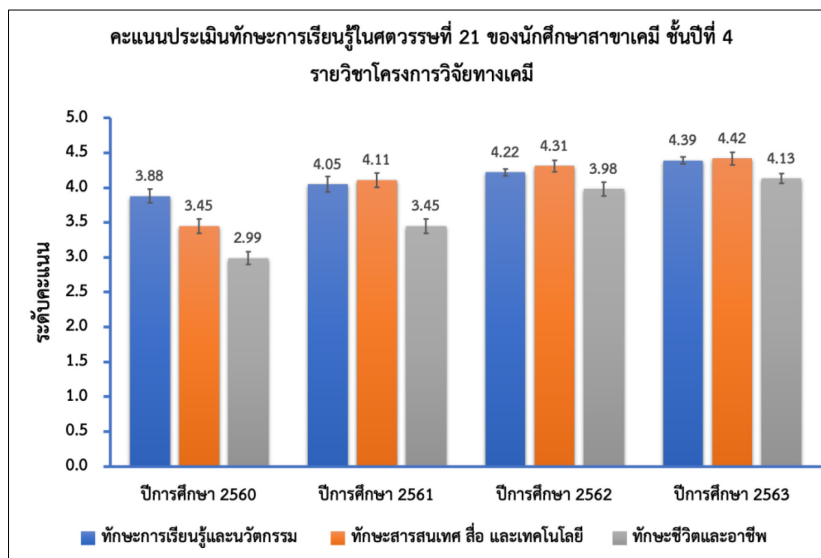


ภาพที่ 2 คะแนนประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาสาขาเคมี ชั้นปีที่ 3 รายวิชาสัมมนาเคมีเฉพาะทาง

ที่มา: Pimsen, Saengsane, Thepchuay, Porrawatkul, Kuyyogsuy, Ninwong (2020)

จากภาพที่ 2 พบว่าคะแนนประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา ครอบคลุม 3 ทักษะ ตั้งแต่ก่อนใช้กระบวนการ PDCA ในปีการศึกษา 2560 และหลังใช้กระบวนการ PDCA ในปีการศึกษา 2561-2563 พบว่านักศึกษามีคะแนนประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เท่ากับ 2.78, 3.65, 3.94, และ 4.27, ตามลำดับ คะแนนประเมินทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี เท่ากับ 3.21, 4.01, 4.43, และ 4.63, ตามลำดับ และคะแนนประเมินทักษะชีวิตและอาชีพ เท่ากับ 2.89, 3.34, 3.88, และ 4.01, ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าการใช้กระบวนการ PDCA นักศึกษามีคะแนนประเมินทักษะอยู่ในระดับปานกลาง

2.2 ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาสาขาเคมี ชั้นปีที่ 4 ในรายวิชาโครงการวิจัยทางเคมี ผลการประเมินทักษะแสดงดังภาพที่ 3



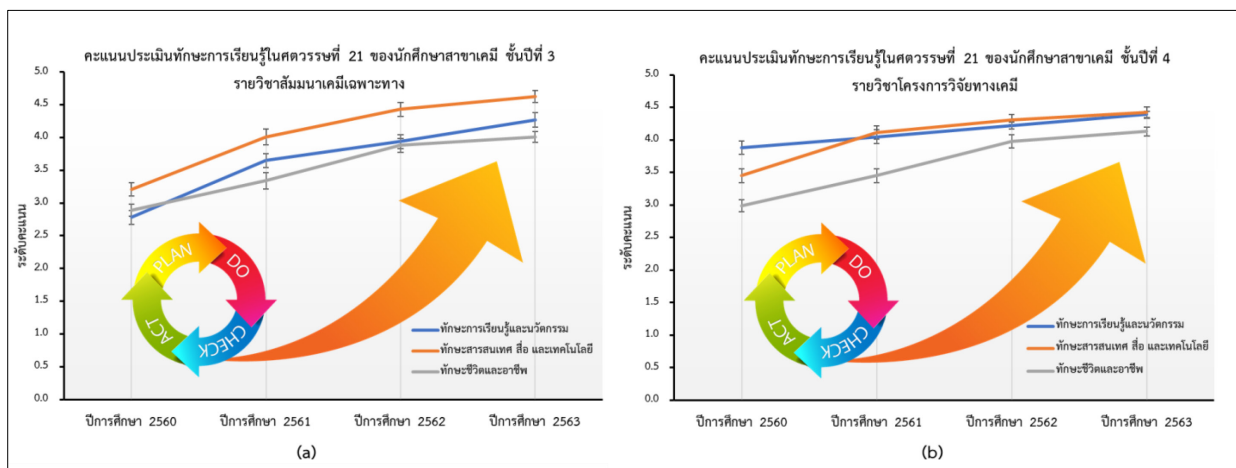
ภาพที่ 3 คะแนนประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาสาขาเคมี ชั้นปีที่ 3 รายวิชาโครงการวิจัยทางเคมี

ที่มา: Pimsen, Saengsane, Thepchuay, Porrawatkul, Kuyyogsuy, Ninwong (2020)

จากภาพที่ 3 พบว่าคะแนนประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา ครอบคลุม 3 ทักษะ การประเมินก่อนใช้กระบวนการ PDCA ในปีการศึกษา 2560 และหลังใช้กระบวนการ PDCA ในปีการศึกษา 2561-2563 พบว่านักศึกษามีคะแนนประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เท่ากับ 3.88, 4.05, 4.22, และ 4.39, ตามลำดับ คะแนนประเมินทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี เท่ากับ 3.45, 4.11, 4.31, และ 4.42, ตามลำดับ และคะแนนประเมินทักษะชีวิตและอาชีพ เท่ากับ 2.99, 3.45, 3.98, และ 4.13, ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าการใช้กระบวนการ PDCA นักศึกษามีคะแนนประเมินทักษะอยู่ในระดับปานกลาง-มาก

3. ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์กระบวนการบริหารงานคุณภาพ (PDCA) เพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา สาขาวิชาเคมี

ผลสัมฤทธิ์กระบวนการบริหารงานคุณภาพ (PDCA) เพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา สาขาวิชาเคมี ประเมินจากการเปรียบเทียบคะแนนประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 รายวิชาสัมมนาเคมี เฉพาะทาง และ รายวิชาโครงการวิจัยทางเคมี ระหว่างปีการศึกษา 2560-2563



ภาพที่ 4 การเปรียบเทียบคะแนนประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21: (a) รายวิชาสัมมนาเคมีเฉพาะทาง และ(b) รายวิชาโครงการวิจัยทางเคมี ระหว่างปีการศึกษา 2560-2563

ที่มา: Pimsen, Saengsane, Thepchuay, Porrawatkul, Kuyyogsuy, Ninwong (2020)

จากภาพที่ 4 พบว่าในปีการศึกษา 2560 ซึ่งเป็นระยะก่อนการใช้กระบวนการ PDCA คะแนนประเมินทักษะทั้ง 3 ด้านของนักศึกษาอยู่ในระดับปานกลางจากทั้งสองรายวิชา หลังจากมีการใช้กระบวนการ PDCA ในช่วงปีการศึกษา 2561-2563 ค่าคะแนนเฉลี่ยของแต่ละทักษะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทั้งสองรายวิชาดังแสดงในภาพที่ 4 (a) และ 4 (b) แสดงให้เห็นถึงผลสัมฤทธิ์ของกระบวนการ PDCA ในการส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาเคมี

การอภิปรายผล

1. การออกแบบกระบวนการบริหารงานคุณภาพ (PDCA) เพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาสาขาวิชาเคมี

หลักสูตรได้ออกแบบกระบวนการ PDCA ที่ดังแสดงในภาพที่ 1 มาใช้ในการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาเคมี เริ่มจาก วางแผน: หลักสูตรวางแผนพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักศึกษาเคมี โดยจัดการประชุมร่วมกันระหว่างอาจารย์ประจำหลักสูตรและนักศึกษา มีความเห็นตรงกันว่าภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือสำคัญในการติดต่อสื่อสารผ่านทางเทคโนโลยีต่าง ๆ สามารถค้นคว้าความรู้ทางเคมีในฐานข้อมูลระดับนานาชาติที่มีความทันสมัย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาโครงการวิจัยทางเคมีของนักศึกษา และเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (Life-Long Learning) (Deekhamhai & Jermtaisong, 2022) ผ่านรายวิชา สัมมนาเคมีเฉพาะทาง และโครงการวิจัยทางเคมี กำหนดเกณฑ์การประเมิน จัดกิจกรรมเสริมทักษะภาษาอังกฤษ ดำเนินการ: ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ โดยทำกิจกรรมหรือการฝึกฝนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะ ตรวจสอบ: เมื่อดำเนินการตามแผนที่วางไว้เรียบร้อยแล้ว อาจารย์และคณะกรรมการหลักสูตรประเมินทักษะ และผลสัมฤทธิ์ของกระบวนการ โดยใช้วิธีการประเมินที่เหมาะสมกับการวัดและประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สอดคล้องกับวิธีของ Thonghaew & Chaijaroen (2020) ดังนี้ 1) การประเมินจากการปฏิบัติจริงและการประเมินตามสภาพจริง โดยใช้คะแนนการประเมินทักษะในรายวิชาสัมมนาเคมีเฉพาะทาง และวิชาโครงการวิจัยทางเคมี 2) เก็บข้อมูลผลงานผลิตหรือชิ้นงานเชิงประจักษ์จากการเข้าร่วมประกวดการนำเสนอผลงานวิจัยรูปแบบภาษาอังกฤษ ประกวดนวัตกรรมและการร่วมประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ปรับปรุง: นำผลการประเมินมาปรับปรุง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะ โดยปรับแก้แผนหรือกิจกรรมที่ไม่ได้ผลดังกล่าว หลักสูตรมีการใช้กระบวนการ PDCA ที่ได้

ออกแบบไว้เป็นกลไกในการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาเคมี ในปีการศึกษา 2561-2563 การใช้กระบวนการดังกล่าวซึ่งประกอบด้วยขั้นวางแผน ดำเนินการ ตรวจสอบ และปรับปรุงทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา ซ้ำหลายรอบ ทำให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาเคมีอย่างต่อเนื่อง

2. การประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา สาขาวิชาเคมี

หลักสูตรประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา จากการปฏิบัติจริงและการประเมินจากสภาพจริง นำมาเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างปีการศึกษา 2560-2563 พบว่าในปีการศึกษา 2560 ซึ่งเป็นระยะก่อนการใช้กระบวนการ PDCA คะแนนประเมินทักษะทั้ง 3 ด้านของนักศึกษาอยู่ในระดับปานกลางจากทั้งสองรายวิชา หลังจากมีการใช้กระบวนการ PDCA ในช่วงปีการศึกษา 2561-2563 ค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทั้งสองรายวิชาดังแสดงในภาพที่ 2 และ 3 ตามลำดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปีการศึกษา 2563 ค่าคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ในรายวิชาสัมมนาเคมีเฉพาะทาง มีค่าสูงถึง 4.63 ซึ่งจัดอยู่ในระดับมากที่สุด ดังแสดงในภาพที่ 2 แสดงให้เห็นว่านักศึกษามีทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีเพิ่มขึ้น สำหรับทักษะที่เกี่ยวกับการพัฒนาให้เห็นเด่นชัดที่สุดในรายวิชาโครงการวิจัยทางเคมี คือทักษะชีวิตและอาชีพ จากเดิมที่มีค่าคะแนนเฉลี่ย 2.99 (ระดับปานกลาง) ในปีการศึกษา 2560 เพิ่มขึ้นเป็น 3.45, 3.98 และ 4.13 ในปี 2561-2563 ตามลำดับ แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันสาขาเคมีในหลากหลายด้านซึ่งทักษะเหล่านี้เป็นส่วนสำคัญของการประยุกต์ความรู้ทางเคมีในการทำงานและชีวิตประจำวัน นอกจากนี้หลักสูตรได้มีการเก็บข้อมูลผลงาน ผลิตหรือชิ้นงานเชิงประจักษ์ของนักศึกษาเคมี จากผลการดำเนินการในระหว่างที่ปีการศึกษา 2560-2565 พบว่าผลสืบเนื่องจากการใช้กระบวนการ PDCA มาพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ทำให้นักศึกษาได้รับรางวัลต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง อาทิ รางวัล Gold Poster Award (ปีการศึกษา 2561) รางวัล Excellent Poster Award และรางวัลชนะเลิศ (The First Prize) (ปีการศึกษา 2562) รางวัล Best Poster Award รางวัลชนะเลิศอันดับที่ 1 (เหรียญทอง) ด้านนวัตกรรมทางการเกษตร และนวัตกรรมโรคอุบัติใหม่ รางวัลรองชนะเลิศอันดับที่ 1 (เหรียญเงิน) ด้านนวัตกรรมทางการเกษตร รางวัล Special Award และรางวัลชมเชยการนำเสนอสัมมนาภาษาอังกฤษ (ปีการศึกษา 2563) แสดงให้เห็นว่านักศึกษามีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมซึ่งเป็นทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาเพิ่มขึ้น นักศึกษาสามารถประยุกต์โครงการวิจัยทางเคมี เพื่อสร้างนวัตกรรมทางการเกษตรและสถานการณ์โควิด-19 ได้ แสดงถึงการมีทักษะชีวิตและอาชีพของนักศึกษา ซึ่งจะทำให้ นักศึกษาเคมีมีความสามารถในการแข่งขันในตลาดแรงงานทั้งในประเทศและต่างประเทศในอนาคต ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Rahmawati, Agustin, Ridwan, Erdawati, Darwis & Rafiuddin (2019) พัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของการทำงานร่วมกัน การสื่อสาร การคิดเชิงวิพากษ์ ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรมควบคู่ไปกับเทคโนโลยี ส่งผลให้นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้จากสาขาต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาและสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ได้

3. การประเมินผลสัมฤทธิ์กระบวนการบริหารงานคุณภาพ (PDCA) เพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา สาขาวิชาเคมี

ในการส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาเคมี หลักสูตรได้นำผลจากการประเมินทักษะมาปรับปรุงกระบวนการ PDCA อย่างต่อเนื่อง เมื่อพิจารณาจากคะแนนประเมินทักษะของนักศึกษา พบว่าในปีการศึกษา 2560 ซึ่งเป็นระยะก่อนการใช้กระบวนการ PDCA คะแนนประเมินทักษะทั้ง 3 ด้านของนักศึกษาอยู่ในระดับปานกลางจากทั้งสองรายวิชา หลังจากมีการใช้กระบวนการ PDCA ในช่วงปีการศึกษา 2561-2563 ค่าคะแนนเฉลี่ยของแต่ละทักษะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทั้งสองรายวิชาดังแสดงในภาพที่ 4 (a) และ 4 (b) ดังแสดงในภาพที่ 4 ส่งผลให้หลักสูตรได้รับรางวัลแนวปฏิบัติที่ดีด้านการพัฒนานักศึกษา ประจำปีพ.ศ. 2563 แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการใช้กระบวนการ PDCA สำหรับพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาเคมี

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Paramasivam, Saad, Han & Thing (2023) ที่ใช้กระบวนการ PDCA มาปรับปรุงการสอนที่เกี่ยวข้องกับ STEM สามารถกระตุ้นและทำให้นักเรียนมีทักษะความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมเพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะ

กระบวนการ PDCA สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารการศึกษา กระบวนการจัดการเรียนรู้หรืออื่น ๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการ สามารถออกแบบกระบวนการ PDCA (Plan-Do-Check-Act) และดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. วางแผน (Plan): กำหนดเป้าหมายและความต้องการในการพัฒนานักศึกษา นำไปสู่การกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนรายวิชา การกำหนดเกณฑ์การประเมิน การจัดกิจกรรมเสริมทักษะ กำหนดแผนงบประมาณของหลักสูตร

2. ดำเนินการ (Do): ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ และมีการติดตามความก้าวหน้าเป็นระยะ ๆ ของการดำเนินการโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3. ตรวจสอบ (Check): ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการ ด้วยเครื่องมือการประเมินที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการ โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

4. ปรับปรุง (Action): ดำเนินการปรับปรุงที่เกี่ยวข้องกับผลการตรวจสอบ เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายและความต้องการในการพัฒนาที่กำหนดไว้ในขั้นตอนแรก

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราชที่สนับสนุนงบประมาณในการดำเนินกิจกรรม/โครงการที่ใช้ในการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาเคมี

References

- Charoenyot, S., Nillapun, M. & Patphol, M. (2020). The development of an instructional model based on active learning to enhance chemistry learning and critical thinking skills concept of upper secondary students, *Suthiparithat Journal*, 34(109), 46-57. (in Thai)
- Daosri, Th., Thipkonglad, P., Khemphong, P. & Pengpis, S. (2021). The study of the learning management approach of school in the 21st century. *Journal of Humanities and Social Sciences Nakhon Pathom Rajabhat University*, 11(1), 59-74. (in Thai)
- Deekhamhai, Y. & Jermtaisong, R. (2022). *The Development of Learning Management in Discovery Method and Collaborative Learning to Enhance Scientific Inquiry Competency in Science Subject for Secondary 3 (Grade 9) Students*. 1, 322-334. (in Thai)
- Hadinugrahaningsih, T., Rahmawati, Y. & Ridwan, A. (2017). Developing 21st century skills in chemistry classrooms: Opportunities and challenges of STEAM integration. *AIP Conference Proceedings*, 1868.
- Marteel-Parrish, A. E. & Lipchock, J. M. (2018). Preparing Chemistry Majors for the 21st Century through a Comprehensive One-Semester Course Focused on Professional Preparation, Contemporary Issues, Scientific Communication, and Research Skills. *Journal of Chemical Education*, 95(1), 68-75.



- Paramasivam, S., Saad, N. H., Han, F. P. & Thing, G. T. (2023). Applying the PDCA Continuous Improvement Cycle on. *AIP Conference Proceedings*, 2571, 060009.
- Rahmawati, Y., Agustin, M. A., Ridwan, A., Erdawati, E., Darwis, D. & Rafiuddin, R. (2019). The development of chemistry students' 21 century skills through a STEAM project on electrolyte and non-electrolyte solutions. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402, 055049.
- Sankaburanurak, S. & Sankaburanurak, A. (2015). Curriculum management in 21st century: A classroom as Wide as the World. *Social Sciences Research and Academic Journal Curriculum*, 10(28), 1–14. (in Thai)
- Thonghaew, S. & Chaijaroen, K. (2020). Project-Based Learning (PBL) Enhancing/Promoting the 21st Century Learning Skills of Chinese Major Students: Project-Based Learning (PBL). *Journal of Modern Learning Development*, 5(5), 1–12. (in Thai)
- Office of the Education Council. (2017). Status of Thai Education in 2016/2017. Guidelines for Reforming Thai Education to Move Towards Thailand 4.0. Bangkok: Office of the Education Council Secretariat. (in Thai)

ผู้เขียน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งนภา พิมเสน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจั่ว อำเภอมือง

จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

E-mail: rungnapa_pim@nstru.ac.th

อาจารย์แ่งน้อย แสงเสนห์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจั่ว อำเภอมือง

จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

E-mail: naengnoi_sae@nstru.ac.th

ดร.ญานิศ เทพช่วย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจั่ว อำเภอมือง

จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

E-mail: yanisa_tep@nstru.ac.th

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปวีณา ปรวัฒน์กุล

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจั่ว อำเภอมือง

จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

E-mail: paweena_por@nstru.ac.th



ดร.อานันท์นิตย์ คู้ยยกสุย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจั่ว อำเภอมะเณง
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280
E-mail: anannit_khu@nstru.ac.th

ดร.เบญจวรรณ นิลวงค์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจั่ว อำเภอมะเณง
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280
E-mail: benjawan_nin@nstru.ac.th

