

การพัฒนาความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูชีววิทยา ด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ

The Development of Biology Teacher Students' Abilities in Writing Lesson Plan Using the P-D-C-A-E Steps with Providing Feedback

วันเพ็ญ คำเทศ^{1,*}
Wanpen Kamtet^{1,*}

(Received: May. 20, 2023; Revised: Jul. 14, 2023; Accepted: Jul. 14, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนาความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูชีววิทยาดำเนินขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และ (2) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาครูชีววิทยา กลุ่มเป้าหมายเป็นนักศึกษาครูชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 31 คน ที่ได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) กิจกรรมฝึกเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ (2) แบบบันทึกการให้ข้อมูลป้อนกลับ (3) แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ (4) แบบสอบถามความคิดเห็น และ (5) แบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบ Wilcoxon Signed-Rank Test ผลการวิจัย พบว่า นักศึกษาครูชีววิทยามีความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจต่อขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.42)

คำสำคัญ: ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอน P-D-C-A-E
การให้ข้อมูลป้อนกลับ

¹ สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, นครปฐม 73000

Program of Biology, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University, Nakhon Pathom 73000, Thailand

* Corresponding author, e-mail: kwanpen@webmail.npru.ac.th; plewanpen09@hotmail.com

ABSTRACT

This research was a study to develop biology teacher student's ability in writing the lesson plans with the P-D-C-A-E steps with providing feedback. The purposes of this research were to: (1) Develop biology teacher students' abilities; and (2) Study biology teacher students' satisfactions. The target group consisted of 31 third-year biology student teachers at Nakhon Pathom Rajabhat University in the academic year 2022, who were selected through purposive sampling. The research instruments included a training activity on writing the lesson plans with the P-D-C-A-E steps and providing feedback, a feedback recording form, an assessment form for the lesson plan, a questionnaire on the perceived difficulty of writing the lesson plan, and a satisfaction assessment questionnaire. Data were analyzed by mean, standard deviation, and the Wilcoxon Signed-Rank Test. The research findings indicated that biology teacher student demonstrated significantly higher abilities in writing the lesson plans after the intervention compared to before (statistically significant at $p < .05$). The overall satisfaction on the P-D-C-A-E steps and providing feedback was high (mean = 4.44, S.D. = 0.42).

Keywords: Lesson plan writing abilities, P-D-C-A-E Steps, Providing feedback

บทนำ

การออกแบบการจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการเชื่อมโยงหลักสูตรสู่การปฏิบัติ เป็นการนำเป้าหมายการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่หลักสูตรกำหนดไว้ในสาระมาตรฐาน ตัวชี้วัด และความเข้าใจในหลักการจัดการเรียนรู้มาประยุกต์เพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ (สิรินภา กิจเกื้อกูล, 2565, น. 77) การวางแผนการจัดการเรียนรู้ทำให้ผู้สอนสอนด้วยความมั่นใจ ทำให้การสอนคุ้มค่ากับเวลาที่ผ่านไป เป็นการสอนที่ตรงตามหลักสูตร ช่วยให้ผู้สอนมีเอกสารเตือนความจำ ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอน และช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2553, น. 204) การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จึงเป็นงานสำคัญที่แสดงถึงการเตรียมตัวล่วงหน้าของครูก่อนการสอน เป็นโอกาสที่ครูจะได้ใช้ความรู้และศาสตร์การสอนในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพสำหรับนักเรียน (นวลจิตต์ เขวกีรติพงศ์, 2562, น. 167) การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักศึกษาครูในการเตรียมตัวสำหรับการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนจริง (Brown, 2001, p. 149) การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ครูจะต้องมีความรู้ด้านเนื้อหาความรู้ที่จะสอน มีความรู้เกี่ยวกับวิธีสอน และมีความรู้เกี่ยวกับวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ถูกต้องประกอบกับการมีทักษะในการเขียน สามารถเขียนได้อย่างคล่องแคล่ว ถูกต้อง แม่นยำ (นวลจิตต์ เขวกีรติพงศ์, 2560, น. 115)

มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรสี่ปี) กำหนดคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ไว้ว่าต้องเป็นผู้มีความสามารถสูงในการจัดการเรียนรู้ เป็นผู้มีความสามารถในการจัดเนื้อหาสาระ ออกแบบกิจกรรม วางแผนและจัดการเรียนรู้ ถ่ายทอดความรู้ สร้างแรงบันดาลใจและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความสุขในการเรียน โดยใช้ศาสตร์ การสอน รวมถึงวิธีการใช้เทคนิค วิธีการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย สื่อ แหล่ง เรียนรู้ ชุมชน ภูมิปัญญาในชุมชนที่เหมาะสมกับสาระวิชาและผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน (ประกาศ กระทรวงศึกษาธิการ, 2562) ดังนั้น เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี ดังกล่าว สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ซึ่งเป็น สถาบันผลิตครูแห่งหนึ่งของไทยจึงได้พัฒนาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา (4 ปี) (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562) ซึ่งมีการกำหนดให้นักศึกษาได้เรียนในรายวิชาการจัดการเรียนรู้ ชีววิทยาซึ่งนักศึกษาจะได้เรียนรู้วิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้และฝึกเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับมาตรฐานระดับชาติและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แต่จากประสบการณ์ของผู้วิจัยในฐานะ ผู้สอนนักศึกษาครู พบว่า นักศึกษาครูที่ผู้วิจัยสอนจำนวนมากประสบปัญหาในการเขียนแผน การจัดการเรียนรู้ เช่น การระบุจุดประสงค์การเรียนรู้ไม่ครอบคลุมหรือไม่ตรงกับด้านความรู้ (Knowledge: K) ด้านทักษะกระบวนการ (Process: P) และด้านคุณลักษณะ (Attribute: A) การเขียนสาระ/เนื้อหาที่ไม่ครอบคลุมหรือเกินหัวข้อเรื่องที่ต้องการสอน การนำเข้าสู่บทเรียนไม่ตรง กับเรื่องที่จะสอน การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และการออกแบบการวัดผลประเมินผล ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (อุบลวรรณ ส่งเสริม, 2555, น. 160) และการคัดลอกแผน การจัดการเรียนรู้สำเร็จรูปที่สำนักพิมพ์ต่างๆ จัดทำมาเพื่อจำหน่าย โดยไม่มีการปรับใช้ให้เข้ากับ บริบทการสอนของตนเอง (นวลจิตต์ เขาวีรติพงศ์, 2559, น. 1007) สะท้อนให้เห็นว่า ความสามารถในการเขียนแผนการเรียนรู้ของนักศึกษาครูยังจำเป็นต้องได้รับการพัฒนา ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนในรายวิชา การจัดการเรียนรู้ชีววิทยา จึงสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของ นักศึกษาครูชีววิทยา

ขั้นตอน P-D-C-A ใน Deming Cycle ได้รับการนำไปใช้อย่างแพร่หลายในด้านธุรกิจเพื่อ การควบคุมและการปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่อง ขั้นตอน P-D-C-A ถูกนำมาใช้ในการศึกษา โดย Kartikowati (2013) ซึ่งทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลของขั้นตอน P-D-C-A ที่มีต่อคะแนนทักษะ การสอนของนักศึกษาหลักสูตร Micro Teaching เพื่อประเมินทักษะการเป็นครูมืออาชีพ ผลการวิจัย สะท้อนว่า นักศึกษามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการสอนที่แตกต่างกัน และขั้นตอน P-D-C-A มีส่วนทำให้ ทักษะการสอนของนักศึกษาดีขึ้น สำหรับขั้นตอน P-D-C-A-E ดัดแปลงมาจากขั้นตอน P-D-C-A โดย Wahyuningsih (2015) นำมาใช้ในการควบคุมและปรับปรุงกระบวนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ของนักศึกษาครู โดยเพิ่มขึ้น E (Evaluation) เข้ามา ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ขั้นตอน P-D-C-A-E ช่วย ให้การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาง่ายขึ้นและนักศึกษามีความสามารถในการเขียน แผนการจัดการเรียนรู้สูงขึ้น

การให้ข้อมูลป้อนกลับสามารถพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ความสามารถ และทัศนคติที่ดี เนื่องจากเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น จึงส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ข้อมูลป้อนกลับที่ดีต้องมีความชัดเจน ตรงประเด็น เข้าใจง่าย มุ่งเน้นความรู้ในเชิงวิชาการ จากการศึกษางานวิจัยที่ผลการวิจัยสะท้อนว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับสามารถพัฒนาผู้เรียนได้ เช่น ผลการวิจัยของ วิทยารณ วงษ์สุวรรณ คงเผ่า (2555) ที่พบว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับสามารถพัฒนาความสามารถในการเขียนความเรียงภาษาไทยของนิสิตได้ งานวิจัยของ พินดา วราสุนันท์ (2556) ที่สะท้อนว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับส่งเสริมความสามารถทางการวัดและประเมินผล การทำวิจัยในชั้นเรียน และเพิ่มประสิทธิภาพทักษะการเขียนของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู และงานวิจัยของ อพันธุ์ พูลพุทธา (2560) ที่พบว่า นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู มีสมรรถนะการทำวิจัยในชั้นเรียนโดยรวมสูงขึ้นหลังได้รับการให้ข้อมูลป้อนกลับ

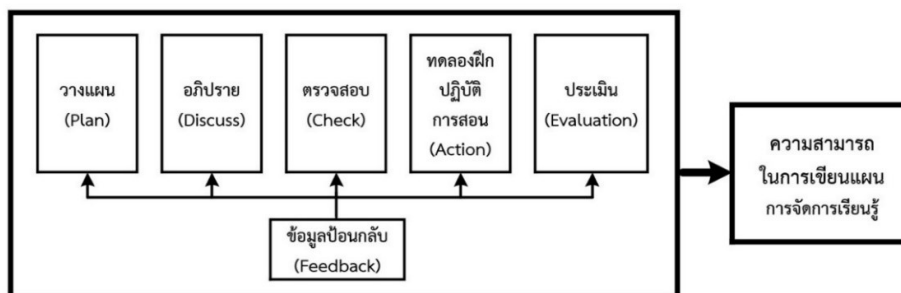
ในฐานะครูในอนาคต นักศึกษาครูจึงต้องเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ ขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับจึงเป็นแนวทางที่ดีในการส่งเสริมความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษา การวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนาความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูชีววิทยาด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับและมุ่งศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาครูชีววิทยาต่อขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูชีววิทยาด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาครูชีววิทยาต่อขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยใช้ 2 แนวคิดหลัก เป็นฐานในการสร้างกรอบแนวคิด คือ แนวคิดขั้นตอน P-D-C-A-E ของ Wahyuningsih (2015, pp. 9-11) และแนวคิดการวางแผนการสอนของ Tyler (1950, pp. 1-128) โดยแนวคิดของ Wahyuningsih ได้วิเคราะห์ขั้นตอน P-D-C-A-E ว่ามี 5 ขั้นตอนในการนำไปใช้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ขั้นวางแผนชั้นวางแผน (Plan; P) ขั้นอภิปราย (Discuss; D) ขั้นตรวจสอบ (Check; C) ขั้นทดลองฝึกปฏิบัติการสอน (Action; A) และขั้นประเมิน (Evaluation; E) ในส่วนของแนวคิดของ Tyler การวางแผนการสอนนั้นเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ แล้วออกแบบกิจกรรมหรือเลือกประสบการณ์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์นั้น แล้วสร้างเครื่องมือการวัดและเกณฑ์การประเมินผล ตามลำดับ โดยกรอบแนวคิดการวิจัยครั้งนี้แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาครูชีววิทยา ชั้นปีที่ 3 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครปฐม ซึ่งลงทะเบียนเรียนรายวิชาการจัดการเรียนรู้ชีววิทยา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 31 คน ประกอบด้วยนักศึกษาชาย 2 คน และนักศึกษาหญิง 29 คน ซึ่งได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จากห้องเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบในการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ทำการขออนุญาตนักศึกษาในการเก็บรวบรวมข้อมูล และนักศึกษาทุกคนยินดีเข้าร่วมการวิจัยด้วยความสมัครใจ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ กิจกรรมฝึกเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ (1) แบบบันทึกการให้ข้อมูลป้อนกลับ (2) แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความยากในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และ (4) แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาครูชีววิทยาต่อขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ มีรายละเอียดดังนี้

2.1 กิจกรรมฝึกเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ ผู้วิจัยได้ออกแบบตามกรอบแนวคิดการวิจัย ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ขั้นวางแผน (Plan: P) นักศึกษาเลือกหัวข้อเรื่องที่สอน วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาร/เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และสื่อการเรียนรู้ จากนั้นผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับและข้อเสนอแนะ และนักศึกษาวาดเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับร่าง (2) ขั้นอภิปราย (Discuss: D) นักศึกษานำแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับร่างมาอภิปรายร่วมกับเพื่อนและผู้สอน ผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับและข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ (3) ขั้นตรวจสอบ (Check: C) นักศึกษานำข้อมูลป้อนกลับและข้อเสนอแนะจากผู้สอนมาพิจารณาและปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมตัวทดลองฝึกปฏิบัติการสอน ผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับและข้อเสนอแนะ (4) ขั้นทดลองฝึกปฏิบัติการสอน (Action: A) นักศึกษาทดลองฝึกปฏิบัติการสอนเพื่อนในชั้นเรียน ผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับและข้อเสนอแนะ และ (5) ขั้นประเมิน (Evaluation: E) ผู้สอนและเพื่อนประเมินการทดลองฝึกปฏิบัติ

การสอน และนักศึกษาประเมินตนเอง ผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับและข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงแก้ไข สำหรับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป กิจกรรมฝึกเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับดังกล่าวผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยการหาค่าความสอดคล้องระหว่างขั้นตอนกับกิจกรรม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 3 คน และครูชีววิทยา จำนวน 1 คน รวม 5 คน มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80-1.00

2.2 แบบบันทึกการให้ข้อมูลป้อนกลับ มีลักษณะเป็นแบบบันทึกที่ประกอบด้วยหัวข้อให้บันทึกตามขั้นตอน P-D-C-A-E โดยในแต่ละขั้นตอนจะประกอบด้วย 2 หัวข้อ ได้แก่ (1) ประเด็นที่ต้องปรับปรุงแก้ไข และ (2) ข้อมูลป้อนกลับในการปรับปรุงแก้ไข แบบบันทึกดังกล่าวผ่านการพิจารณาความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 3 คน และครูชีววิทยา จำนวน 1 คน รวม 5 คน

2.3 แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นแบบประเมินที่มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกส์แบบแยกส่วน (Analytic rubrics) คะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยด้านที่ประเมินได้แก่ (1) การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ (2) การเขียนสาระสำคัญหรือสาระการเรียนรู้หรือสาระ/เนื้อหา (3) การนำเข้าสู่บทเรียนในขั้นสร้างความสนใจ (4) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นสำรวจและค้นหา (5) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (6) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นขยายความรู้ (7) การออกแบบกิจกรรมในขั้นประเมิน (8) การออกแบบหรือเลือกใช้สื่อ/แหล่งเรียนรู้ (9) การออกแบบหรือเลือกใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผล และ (10) การสร้างเกณฑ์การประเมินในการวัดผลประเมินผล แบบประเมินดังกล่าวผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยการหาค่าความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ประเมิน ระดับความสามารถ และคำอธิบายคุณภาพของแต่ละระดับความสามารถ (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 3 คน และครูชีววิทยา จำนวน 1 คน รวม 5 คน มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 สำหรับการตรวจสอบความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater reliability) โดยให้นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจให้คะแนนแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยและครูชีววิทยา จำนวน 1 คน รวม 2 คน มาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันโดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการตรวจสอบพบว่าคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้ประเมินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.94

2.4 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความยากในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ท (Likert rating scale) และสอดคล้องกับแนวคิดการวางแผนการสอนของ Tyler (1950) ที่เริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ แล้วออกแบบกิจกรรมหรือเลือกประสบการณ์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์นั้น แล้วสร้างเครื่องมือการวัดและเกณฑ์การประเมินผล ตามลำดับ ประกอบด้วยข้อคำถาม จำนวน 10 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์สำหรับเทียบเพื่อแปลความหมายของค่าคะแนนเฉลี่ยความยากในการเขียนแผน

การจัดการเรียนรู้ ดังนี้ คะแนนเฉลี่ย 1.00–1.49 หมายถึง มีความยากอยู่ในระดับน้อยที่สุด คะแนนเฉลี่ย 1.50–2.49 หมายถึง มีความยากอยู่ในระดับน้อย คะแนนเฉลี่ย 2.50–3.49 หมายถึง มีความยากในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 3.50–4.49 หมายถึง มีความยากอยู่ในระดับมาก และคะแนนเฉลี่ย 4.50–5.00 หมายถึง มีความยากอยู่ในระดับมากที่สุด

แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความยากในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยการหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นที่สอบถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 3 คน และครูชีววิทยา จำนวน 1 คน รวม 5 คน พบว่า มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้แบบสอบถามเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามโดยการหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวม (Item-total correlation) พบว่า มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.40-0.75 และโดยการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) พบว่า แบบสอบถามฉบับนี้มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

2.5 แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาครูชีววิทยาต่อขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) และสอดคล้องกับกรอบแนวคิดการวิจัย จำนวน 20 ข้อ ประกอบด้วยความพึงพอใจ 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านผู้สอน 2) ด้านขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ 3) ด้านการวัดและประเมินผล 4) ด้านสื่อการเรียนรู้และสื่อดิจิทัล และ 5) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ โดยกำหนดเกณฑ์สำหรับเทียบเพื่อแปลความหมายของค่าคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ ดังนี้ คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด คะแนนเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย คะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาครูชีววิทยาต่อขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยการหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นที่สอบถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 3 คน และครูชีววิทยา จำนวน 1 คน รวม 5 คน พบว่า ทุกข้อมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้แบบประเมินความพึงพอใจเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจโดยการหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวม (Item-total correlation) พบว่า มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.51-0.87 และโดยการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบประเมินความพึงพอใจด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) พบว่า แบบประเมินความพึงพอใจฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยใช้เวลา 8 สัปดาห์ ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 สัปดาห์ที่ 1 ผู้วิจัยให้นักศึกษาครูชีววิทยาที่เป็นกลุ่มเป้าหมายแต่ละคนเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับก่อนเรียน จำนวน 1 แผน โดยกำหนดเงื่อนไขว่าต้องเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และให้นักศึกษาเลือกหัวข้อเรื่องและระดับชั้นที่จะสอนในแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ ใช้เวลาในการเขียน 4 ชั่วโมง จากนั้นผู้วิจัยตรวจให้คะแนนแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ในแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ และบันทึกคะแนนการเขียนแผนครั้งนี้เป็นคะแนนก่อนเรียน

3.2 สัปดาห์ที่ 2-7 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมฝึกเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับกับนักศึกษาครูชีววิทยาที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย โดยผู้วิจัยเป็นผู้จัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ใช้เวลาจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง รวมเป็น 24 คาบ (แบ่งเป็น 2 รอบการฝึก รอบการฝึกละ 3 สัปดาห์ เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลาเรียนตามตารางเรียนของนักศึกษาและจำนวนนักศึกษาที่มาก ทำให้ไม่สามารถทดลองฝึกปฏิบัติการสอนได้ครบทุกคนภายใน 1 สัปดาห์)

3.3 สัปดาห์ที่ 8 ผู้วิจัยให้นักศึกษาครูชีววิทยาที่เป็นกลุ่มเป้าหมายแต่ละคนเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับหลังเรียน จำนวน 1 แผน โดยกำหนดให้เขียนหัวข้อเรื่องและระดับชั้นที่จะสอนในแผนการจัดการเรียนรู้เดียวกันกับฉบับที่เขียนก่อนเรียน ใช้เวลาในการเขียน 3 ชั่วโมง จากนั้นผู้วิจัยจึงตรวจให้คะแนนแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ในแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ และบันทึกคะแนนการเขียนแผนครั้งนี้เป็นคะแนนหลังเรียน หลังจากให้นักศึกษาครูชีววิทยาที่เป็นกลุ่มเป้าหมายแต่ละคนเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับหลังเรียนแล้ว ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความยากในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้และแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาครูชีววิทยาต่อขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับไปสอบถามนักศึกษาครูชีววิทยาที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ใช้เวลาในการตอบแบบสอบถาม 20 นาที และใช้เวลาในการตอบแบบประเมินความพึงพอใจ 20 นาที

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ดังนี้ (1) ข้อมูลที่ได้จากผลการตรวจให้คะแนนแผนการจัดการเรียนรู้ชีววิทยา นำมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยด้วยสถิติ Wilcoxon Signed-Rank Test โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05 (2) ข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกการให้ข้อมูลป้อนกลับ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) เพื่อสรุปผลเชิงคุณภาพ (3) ข้อมูลที่ได้จากการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความยากในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ นำมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นแปลความหมายของระดับความยาก และ (4) ข้อมูลที่ได้จากการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาครูชีววิทยาต่อขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ นำมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นแปลความหมายของระดับความพึงพอใจ

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูชีววิทยาด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูชีววิทยา จำนวน 31 คน ด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับจากแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีคะแนนเต็ม 30 คะแนน เปรียบเทียบก่อนและหลังเรียน พบว่า มีคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยด้วยสถิติ Wilcoxon Signed-Rank Test แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูชีววิทยาด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับก่อนและหลังเรียน

การทดสอบ	N	Mean	S.D.	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
ก่อนเรียน	31	13.39	2.29	-4.870*	.000
หลังเรียน	31	26.06	2.41		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูชีววิทยาด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า หลังจากนักศึกษาได้เรียนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับแล้วนักศึกษามีความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้สูงขึ้น

ในที่นี้ ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักศึกษาครูชีววิทยาในแต่ละขั้นของการฝึกเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E เพื่อสะท้อนถึงการให้ข้อมูลป้อนกลับที่ส่งผลให้นักศึกษามีความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้สูงขึ้นหลังเรียน ดังตัวอย่างการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักศึกษาเลขที่ 12 ที่สอน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เวลาสอน 2 คาบ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวอย่างการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักศึกษาครูชีววิทยาในแต่ละขั้นของการฝึกเขียน
แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E

ขั้นตอน P-D-C-A-E	ประเด็นที่ต้องปรับปรุงแก้ไข	ข้อมูลป้อนกลับในการปรับปรุงแก้ไข
1. ขั้นวางแผน (Plan)	สาระ/เนื้อหา	“หัวข้อเรื่องที่ระบุไว้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้อยังไม่ครอบคลุมเนื้อหาของเรื่องที่จะสอน ควรศึกษาเพิ่มเติมจากหนังสือเรียนและคู่มือครู”
2. ขั้นอภิปราย (Discuss)	การนำเข้าสู่บทเรียน	“ควรเรียบเรียงคำถามใหม่ โดยตั้งคำถามจากภาพที่นำมาแสดงก่อนเชื่อมโยงไปยังเรื่องที่นักเรียนกำลังจะเรียน”
	กิจกรรมการเรียนรู้ ในขั้นสำรวจและค้นหา	“การให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้ก่อนลงมือทำการทดลอง นักเรียนจะไม่เกิดการเรียนรู้จากการลงมือทำ ควรให้นักเรียนเกิดกระบวนการสร้างโมเดลผ่านกิจกรรมการทดลอง”
	กิจกรรมการเรียนรู้ ในขั้นขยายความรู้	“ควรใช้ภาพเซลล์พืชและเซลล์สัตว์จากกล้องจุลทรรศน์มาให้นักเรียนสังเกตและระบุออร์แกเนลล์แทนที่จะใช้ภาพวาด”
3. ขั้นตรวจสอบ (Check)	-	“ประเด็นที่เสนอแนะให้แก้ไขก่อนหน้ามีการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ให้เตรียมตัวทดลองฝึกปฏิบัติการสอนได้”
4. ขั้นทดลองฝึกปฏิบัติ การสอน (Action)	ขั้นตอนในกิจกรรม การทดลอง	“ควรเพิ่มรายละเอียดของวิธีทดลอง โดยระบุกำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์จากน้อยไปมาก เพื่อให้ นักเรียนสังเกตรายละเอียดของเซลล์ได้เป็นลำดับ”
	คำถามที่เกิดขึ้นระหว่าง การสอน	“ควรเพิ่มคำถามที่เกิดขึ้นระหว่างการสอนที่เป็นคำถามสำคัญนอกเหนือจากคำถามที่กำหนดไว้แล้ว ในแผนการจัดการเรียนรู้”
5. ขั้นประเมิน (Evaluation)	ลำดับขั้นตอนการสอน	“ควรสอนตามลำดับขั้นตอนในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองต้องทำก่อนที่ครูจะนำอภิปรายผลการทดลอง”

(นักศึกษาเลขที่ 12)

1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความยากในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูชีววิทยา จำนวน 31 คน จากแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความยากในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ หลังการฝึกเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความยาก แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความยากในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูชีววิทยา

รายการ/ประเด็น	Mean	S.D.	ระดับความยาก
1. การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้ครอบคลุมทุกด้านของ KPA	2.39	1.02	น้อย
2. การเขียนสาระสำคัญหรือสาระการเรียนรู้หรือสาระ/เนื้อหา	2.03	0.91	น้อย
3. การนำเข้าสู่บทเรียนในขั้นสร้างความสนใจ	3.16	0.86	ปานกลาง
4. การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และได้ใช้ประสบการณ์ ทางวิทยาศาสตร์อย่างหลากหลายในขั้นสำรวจและค้นหา	3.39	1.02	ปานกลาง
5. การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสร้างคำอธิบาย และสรุปความรู้ในขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	2.97	1.08	ปานกลาง
6. การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา โดยเชื่อมโยงกับบทสนทนาที่ผู้เรียนได้เรียนรู้แล้วและเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ที่ได้กับสถานการณ์ใหม่ในขั้นขยายความรู้	2.81	1.05	ปานกลาง
7. การออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบ ความเข้าใจของตนเองและเปิดโอกาสให้ผู้สอนได้ประเมิน พัฒนาการของผู้เรียนว่าเป็นไปตามจุดประสงค์ของบทเรียนหรือไม่ ในขั้นประเมิน	2.55	1.09	ปานกลาง
8. การออกแบบหรือเลือกใช้สื่อ/แหล่งเรียนรู้ที่สอดคล้อง กับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้	2.84	1.29	ปานกลาง
9. การออกแบบหรือเลือกใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผลที่สอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้	2.35	1.02	น้อย
10. การสร้างเกณฑ์การประเมินที่สามารถวัดผลประเมินผล ได้อย่างชัดเจน	2.65	1.08	ปานกลาง
รวมเฉลี่ย	2.71	0.71	ปานกลาง

จากตารางที่ 3 พบว่า หลังจากนักศึกษาครูชีววิทยาได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการฝึกเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ พบว่า โดยภาพรวมผลการศึกษาคะแนนเฉลี่ยความยากในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.71$, S.D. = 0.71) เมื่อพิจารณารายข้อ ข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยระดับความยากสูงสุด มีค่าอยู่ในระดับปานกลาง คือ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และได้ใช้ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างหลากหลายในชั้นสำรวจและค้นหา ($\bar{X} = 3.39$, S.D. = 1.02) ข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยระดับความยากสูงรองลงมา มีค่าอยู่ในระดับปานกลาง คือ การนำเข้าสู่บทเรียนในชั้นสร้างความสนใจ ($\bar{X} = 3.16$, S.D. = 0.86) และข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยระดับความยากต่ำที่สุด มีค่าอยู่ในระดับปานกลาง คือ การเขียนสาระสำคัญหรือสาระการเรียนรู้หรือสาระ/เนื้อหา ($\bar{X} = 2.03$, S.D. = 0.91)

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาครูชีววิทยาต่อขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักศึกษาครูชีววิทยา จำนวน 31 คน ที่มีต่อขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับจากแบบประเมินความพึงพอใจ หลังการฝึกเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจ แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักศึกษาครูชีววิทยาต่อขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ

ด้านที่ประเมิน	Mean	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ผู้สอน	4.50	0.40	มากที่สุด
2. กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ	4.40	0.52	มาก
3. การวัดและประเมินผล	4.41	0.48	มาก
4. สื่อการเรียนรู้และสื่อทัศนูปกรณ์	4.34	0.46	มาก
5. ประโยชน์ที่ได้รับ	4.52	0.49	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.44	0.42	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า หลังจากนักศึกษาครูชีววิทยาได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการฝึกเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ พบว่า โดยภาพรวมผลการศึกษาคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.42) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยระดับความพึงพอใจสูงสุด มีค่าอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.57) ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยระดับความพึงพอใจสูงรองลงมา มีค่าอยู่ในระดับ

มากที่สุด คือ ด้านผู้สอน ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.40) และด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยระดับความพึงพอใจต่ำที่สุด มีค่าอยู่ในระดับมาก คือ ด้านสื่อการเรียนรู้และสื่อดิจิทัล ($\bar{X} = 4.34$, S.D. = 0.46)

อภิปรายผล

การพัฒนาความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูชีววิทยาด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาครูชีววิทยาที่ได้เรียนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า ขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับสามารถพัฒนาความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของไทย เช่น งานวิจัยของ วิภาวรรณ วงษ์สุวรรณ คงเผ่า (2555) ที่ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการให้ข้อมูลป้อนกลับงานเขียนมีความสามารถในการเขียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และงานวิจัยของ เอกชัย ไวยโสภี (2559) ซึ่งผลการวิจัยสะท้อนว่าการพัฒนาการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูหลังการสะท้อน ความคิดหลังทดลองสอนจะช่วยให้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของต่างประเทศ เช่น งานวิจัยของ Wahyuningsih (2015) ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ขั้นตอน P-D-C-A-E ช่วยให้นักศึกษาครูเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น ทั้งนี้เมื่อพิจารณาในแต่ละขั้นของขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับจะเห็นได้ว่ามีส่วนช่วยส่งเสริมความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูชีววิทยาดังนี้ (1) ในขั้นวางแผน นักศึกษาจะได้รู้ขอบเขตของเนื้อหาที่จะสอนและเห็นภาพรวมทั้งหมดของการจัดการเรียนรู้ซึ่งจะนำไปสู่การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่างได้อย่างมีทิศทาง การให้ข้อมูลป้อนกลับของผู้สอนในขั้นนี้จะช่วยเติมเต็มในส่วนที่ขาดหายไปขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ (2) ในขั้นอภิปราย นักศึกษาได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งกับเพื่อนและอาจารย์เกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่างของตนเองว่ามีประเด็นใดบ้างที่ยังบกพร่องหรือไม่สมบูรณ์ เป็นการเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้เกิดความกระจำง ในประเด็นที่ตนสงสัยและข้อมูลป้อนกลับที่ได้รับมา (Storch & Aldossary, 2019, p. 124) บรรยายภาพของความเป็นกันเองในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ส่งผลให้นักศึกษาเกิดความรู้สึกยอมรับในข้อบกพร่องและพร้อมที่จะปรับปรุงแก้ไข การให้ข้อมูลป้อนกลับของผู้สอนในขั้นนี้จะลงลึกในรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ การชี้ให้นักศึกษาเห็นข้อบกพร่องที่ตรงประเด็นและจำเพาะเจาะจง ช่วยให้นักศึกษาสามารถแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น (3) ในขั้นตรวจสอบ นักศึกษาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของอาจารย์ และระหว่างการปรับปรุงแก้ไขเมื่อนักศึกษามีคำถามหรือต้องการคำแนะนำเพิ่มเติมก็สามารถสอบถามและขอคำแนะนำเพิ่มเติมจากอาจารย์ได้ การให้ข้อมูลป้อนกลับในขั้นนี้จึงขึ้นอยู่กับประเด็นหรือคำถามที่นักศึกษาต้องการข้อมูลหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (4) ในขั้นทดลองฝึกปฏิบัติการสอน นักศึกษาจะได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้จริงโดยการสอนเพื่อนร่วมชั้นเรียนในห้องเรียนจำลองเพื่อเป็นการทดสอบประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และเป็นการสะท้อนความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของตนเองด้วยการ

ให้ข้อมูลป้อนกลับของผู้สอนในขั้นนี้จะช่วยชี้ให้เห็นส่วนที่ต้องเพิ่มเติมหรือควรตัดออกไปจากแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เหมาะสมกับเวลาหรือเพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างราบรื่นไม่ติดขัด และ (5) ในขั้นประเมิน นักศึกษาจะได้ประเมินการจัดการเรียนรู้ของตนเองทั้งแผนการจัดการเรียนรู้ และการทดลองฝึกปฏิบัติการสอน รวมถึงการได้รับการประเมินจากเพื่อนร่วมชั้นและจากอาจารย์ การให้ข้อมูลป้อนกลับในขั้นนี้จะเป็นการรวบรวมประเด็นทั้งหมดทั้งที่เป็นลักษณะเด่นและข้อบกพร่อง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะทำให้นักศึกษาได้ทราบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ของตนมีการพัฒนาในแต่ละองค์ประกอบมากน้อยเพียงใด และมีประเด็นใดบ้างที่นักศึกษาต้องให้ความสำคัญในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป ซึ่งการที่นักศึกษารู้และแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองได้จะช่วยให้เกิดการพัฒนาตนเองได้ (Wichanpricha, 2020, p. 145)

ผลการศึกษาคะแนนเฉลี่ยความยากในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูชีววิทยา หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการฝึกเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ พบว่า ข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยระดับความยากสูงสุด มีค่าอยู่ในระดับปานกลาง คือ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และได้ใช้ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างหลากหลายในชั้นสำรวจและค้นหา ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักศึกษา ยังขาดประสบการณ์ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ จึงเป็นเรื่องยากที่จะออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหาหรือขั้นตอนของวิธีสอน (นวลจิตต์ เขาวงกตพิงค์, 2562, น. 166) ทั้งนี้ หากนักศึกษามีความเข้าใจขั้นตอนของวิธีสอนและเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ก็จะสามารถออกแบบกิจกรรมและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ได้ และข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยระดับความยากสูงรองลงมา มีค่าอยู่ในระดับปานกลาง คือ การนำเข้าสู่บทเรียนในชั้นสร้างความสนใจ อาจเป็นเพราะว่านักศึกษาไม่สามารถหาวิธีการนำเข้าสู่บทเรียนที่ทั้งตรงกับเรื่องที่สอน และน่าสนใจ จึงกลายเป็นองค์ประกอบที่ยากสำหรับนักศึกษาในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ส่วนข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยระดับความยากต่ำที่สุด มีค่าอยู่ในระดับปานกลาง คือ การเขียนสาระสำคัญหรือสาระการเรียนรู้หรือสาระ/เนื้อหา ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่นักศึกษาสามารถสืบค้นได้ทั่วไปจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ จึงเป็นองค์ประกอบที่ยากน้อยที่สุดสำหรับนักศึกษา

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาครูชีววิทยาต่อขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากขั้นตอน P-D-C-A-E ทำให้นักศึกษามีการทำงานอย่างเป็นระบบและมีโอกาสปรับปรุงพัฒนาการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ช่วยให้การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาง่ายขึ้น (Wahyuningsih, 2015, p. 11) นอกจากนี้ การให้ข้อมูลป้อนกลับของผู้สอนที่มีความชัดเจน ตรงประเด็น เข้าใจง่าย และเป็นกันเอง ช่วยให้นักศึกษารู้ข้อบกพร่องที่จำเป็นต้องแก้ไข ในขณะที่เดียวกันการได้รับคำแนะนำหรือข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าวผ่านการให้ข้อมูลป้อนกลับ ทำให้นักศึกษาสามารถนำคำแนะนำหรือข้อเสนอแนะไปปรับใช้ได้อย่างทันทั่วทั้ง แผนการจัดการเรียนรู้จึงได้รับการปรับปรุงพัฒนาให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ พินดา วราสุนันท์ (2558) ที่ผลการวิจัย พบว่า ความพึงพอใจต่อการดำเนินงานตามกระบวนการให้ข้อมูลย้อนกลับทางบวกของนิสิตฝึกประสบการณ์

วิชาชีพครูอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อพันธ์ พูลพุดธา (2560) ที่ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูมีความพึงพอใจต่อการรับคำปรึกษาการวิจัยของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูหลังใช้รูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ความพึงพอใจของนักศึกษาครูด้านการวัดและประเมินผลและด้านสื่อการเรียนรู้และสื่อดิจิทัลอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยในฐานะผู้สอนได้มีการชี้แจงเกณฑ์การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้และแจ้งผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ให้นักศึกษาทราบ ทำให้นักศึกษารู้ข้อดีและข้อบกพร่องเพื่อการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ของตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของอุบลวรรณ ส่งเสริม (2555) ที่ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาครูในเรื่องการวัดและประเมินผลค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ระดับมากที่สุด ส่วนด้านสื่อการเรียนรู้และสื่อดิจิทัลนั้น ผู้วิจัยอำนวยความสะดวกในเรื่องของการยืม-คืน และการจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ที่นักศึกษาจำเป็นต้องใช้ในกิจกรรมการทดลองในชั้นทดลองฝึกปฏิบัติการสอนส่งผลให้นักศึกษามีความพึงพอใจด้านดังกล่าวในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งนี้

กิจกรรมการฝึกเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ ควรเพิ่มช่องทางการให้ข้อมูลป้อนกลับผ่านสื่อหรือเครือข่ายสังคมออนไลน์ เช่น Line Facebook Instagram หรือ Twitter เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทของนักศึกษาและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรนำขั้นตอน P-D-C-A-E ร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับไปใช้ในการพัฒนาความสามารถด้านอื่นๆ ของนักศึกษาครู เช่น ความสามารถในการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- นวลจิตต์ เขาวงกตพิงค์. (2559). การพัฒนาแบบฝึกการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับครูวิชาเอกวิทยาศาสตร์. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 9(3), น. 1005-1014.
- _____. (2560). การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 10(1), น. 111-127.
- _____. (2562). การออกแบบกิจกรรมและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์. *วารสารพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต*, 13(1), น. 166-178.

- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขาศึกษาศาสตร์ (หลักสูตรสี่ปี) พ.ศ. 2562. (6 มีนาคม 2562). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 136 ตอนพิเศษ 56 ง น. 1-39.
- พินดา วราสุนันท์. (2556). การพัฒนาความสามารถของผู้เรียนด้วยกระบวนการให้ข้อมูลย้อนกลับทางบวก. *วารสารศรีปทุมปริทัศน์ ฉบับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 13(2), น. 133-137.
- _____. (2558). การพัฒนาความสามารถทางการวัดและประเมินผลและการวิจัยในชั้นเรียนของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูด้วยกระบวนการให้ข้อมูลย้อนกลับทางบวก. *วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 9(1), น. 75-89.
- วิภาวรรณ วงษ์สุวรรณ คงเผ่า. (2555). การพัฒนาแนวทางการตรวจงานการให้ข้อมูลย้อนกลับของการให้ข้อมูลย้อนกลับงานเขียนของนิสิตระดับปริญญาบัณฑิตชั้นปีที่ 1 (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2565). *การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- อพนันท์ พูลพุทธา. (2560). รูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (รายงานผลการวิจัย). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- อาภรณ์ ใจเพียง. (2553). *หลักการสอน*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อุบลวรรณ ส่งเสริม. (2555). การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาครู (วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).
- เอกชัย ไวยโสภี. (2559). การพัฒนาความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสะท้อนความคิดหลังการทดลองสอนของนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 8* (น. 1714-1720). นครปฐม: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- Brown, D. H. (2001). *Teaching by Principles: An Interactive Approach to Language Pedagogy*. New York: Addison-Wesley Longman.
- Kartikowati, R. S. (2013). The Technique of Plan, Do, Check & Act to Improve Trainee Teachers' Skills. *Asian Social Science Journal*, 9(12), pp. 268-275.
- Storch, N. & Aldossary, K. (2019). Peer Feedback: An activity theory perspective on givers' and receivers' stances. In Sato, M. & Loewen, S. (Eds.) *Evidence-based Second Language Pedagogy*. New York: Routledge, pp. 123-144.
- Tyler, R. W. (1950). *Basic Principles of Curriculum and Instruction*. Chicago: The university of Chicago press.

- Wahyuningsih, U. (2015). Enhancing Student-Teacher's Ability in Writing Lesson Plan for Practice Teaching. In *Proceedings of the 1st National Conference on English Language Teaching (NACELT)* (pp. 5-12). Indonesia: State Islamic Institute of Palangka Raya.
- Wichanpricha, T. (2020). Roles of Feedback to English Writing Improvement: Thai EFL Novice Writers in Higher Education. *Journal of Educational and Social Research*, 10(6), pp. 133-148.