

การพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ของการทดสอบความปราศจากเชื้อของเถ้าขี้กษณ์และการประเมินผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังของผู้เรียน

ปิ่นเอก เรืองศิริกร (นศ.บ.) และ นันทวรรณ จินากุล (วท.บ.)

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บริบท การทดสอบความปราศจากเชื้อของเถ้าขี้กษณ์เป็นหนึ่งในหัวข้อสำคัญที่นักศึกษาเภสัชศาสตร์จะต้องเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ ด้วยสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 ที่ส่งผลให้มีการปรับรูปแบบการเรียนการสอนเป็นระบบออนไลน์จึงจำเป็นต้องมีการจัดทำสื่อการเรียนรู้หัวข้อ ดังกล่าวเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนรวมถึงการทบทวนบทเรียนด้วยตนเองของนักศึกษา

วัตถุประสงค์ เพื่อจัดทำและเผยแพร่สื่อการเรียนรู้ออนไลน์เรื่องวิธีการทดสอบความปราศจากเชื้อของเถ้าขี้กษณ์ รวมถึงประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังการดูสื่อการเรียนรู้

วิธีการศึกษา จัดทำสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เรื่อง การทดสอบความปราศจากเชื้อของเถ้าขี้กษณ์ด้วยวิธี membrane filtration และเผยแพร่ให้ผู้เรียนซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 128 คน ผ่านโปรแกรมจัดการเรียนการสอนออนไลน์ Microsoft Teams (MS-team) ประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังเรียนผ่านสื่อออนไลน์โดยใช้แบบทดสอบวัดผลชนิดเลือกคำตอบประเภทปรนัย จำนวน 10 ข้อ นำเสนอข้อมูลในรูปแบบ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และทดสอบความแตกต่างของข้อมูลด้วยสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $p < 0.05$

ผลการศึกษา สื่อการเรียนรู้ออนไลน์เรื่อง วิธีการทดสอบความปราศจากเชื้อของเถ้าขี้กษณ์ประกอบด้วย การบรรยายและสาธิตในหัวข้อ วิธีการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์และอาหารเลี้ยงเชื้อ การทดสอบ growth promotion และ suitability รวมถึงการทดสอบในตัวอย่างเถ้าขี้กษณ์ เมื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน พบว่าคะแนนก่อนและหลังศึกษาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (4.25 ± 1.757 และ 8.64 ± 1.446 คะแนน, $p < 0.05$)

สรุป การทำสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนได้ รวมถึงช่วยให้นักศึกษาได้ทบทวนความรู้และเข้าใจในเนื้อหามากขึ้นรวมทั้งเพิ่มผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนซึ่งนำไปสู่การพัฒนาทักษะด้านอื่น ๆ ได้

คำสำคัญ สื่อการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน การทดสอบความปราศจากเชื้อ เถ้าขี้กษณ์ปราศจากเชื้อ

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

นันทวรรณ จินากุล

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ ประเทศไทย

E-mail: nanthawan.jin@mahidol.ac.th

The development of online teaching materials and the evaluation of student achievement before and after learning: A sample case for Pharmacy undergraduates and a “Sterility Test of Pharmaceutical Products” lesson

Ponnaak Ruangsirikron (B.Com.Arts) and Nanthawan Jinakul (B.S.)

Faculty of Pharmacy, Mahidol University, Bangkok, Thailand

Abstract

Introduction: The topic “Sterility testing of pharmaceutical products” is one of the essential lessons required for pharmacy students to learn and practice. Due to COVID-19 situation resulting in the use of online learning platforms, teaching materials related to this topic need to be produced and applied in the classroom including students’ self-study.

Objectives: To produce, distribute and evaluate online teaching materials for undergraduate students at Mahidol University’s Faculty of Pharmacy, covering the topic of “sterility testing of pharmaceutical products.”

Methods: Online teaching materials entitled “Sterility testing of pharmaceutical products using the membrane filtration technique’ was created and distributed to 128 3rd year undergraduate pharmacy students at the Faculty of Pharmacy at Mahidol University in Thailand. The materials were delivered via Microsoft’s MS-teams online teaching platform. 10 multiple-choice questions were given to each student pre and post learning periods to evaluate their achievements. The data from the questionnaires were analyzed and presented as mean, standard deviation, and percentage. The statistically significant difference between parameters was also calculated based on the p-value less than 0.05 ($p < 0.05$).

Results: Outlines of our online teaching content included materials and equipment, including media preparations, growth promotion, suitability tests and how to conduct the assay in pharmaceutical products. The test scores between pre and post learning sessions were significantly different (4.25 ± 1.757 VS 8.64 ± 1.446 , $p < 0.05$).

Conclusion: Online teaching materials can be used as a tool for learning management. An online platform can help students in terms of self-study and the improvement of their cognition. It also increases learner’s achievement levels, which may lead to the enhancement of other educational skills.

Keywords: Learning material, student’s achievement, sterility test, sterile pharmaceutical products

Corresponding author: Nanthawan Jinakul
Faculty of Pharmacy, Mahidol University, Bangkok, Thailand
E-mail: nanthawan.jin@mahidol.ac.th

Received: December 9, 2022

Revised: March 22, 2023

Accepted: March 24, 2023

การอ้างอิง

ปิ่นเอก เรืองศิริกร และ นันทวรรณ จินากุล. การพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ของการทดสอบความปราศจากเชื้อของเภสัชภัณฑ์และการประเมินผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังของผู้เรียน. บุรพาเวชสาร. 2566; 10(1): 29-37.

Citation

Ruangsirakron P and Jinakul N. The development of online teaching materials and the evaluation of student achievement before and after learning: A sample case for Pharmacy undergraduates and a “Sterility Test of Pharmaceutical Products” lesson. Bu J Med. 2023; 10(1): 29-37.

บทนำ

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มีการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเภสัชจุลชีววิทยา ให้นักศึกษาเรียนรู้ด้านทฤษฎีและปฏิบัติ การตรวจวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ทางด้านจุลชีววิทยา เป็นหัวข้อหนึ่งที่สำคัญซึ่งนักศึกษาเภสัชศาสตร์ที่ต้องเรียนรู้เทคนิคต่าง ๆ และทดลองปฏิบัติการในการทดสอบเภสัชภัณฑ์ประเภทปราศจากเชื้อ เพื่อตรวจดูการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ Nimitwongsin S. ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ปราศจากเชื้อว่าต้องมีสภาพไร้เชื้อ (Sterile) ไม่มีจุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส หรือไม่มีสิ่งมีชีวิตใด ๆ ปนเปื้อนอยู่และไม่มีอนุภาคที่ไม่พึงประสงค์¹ การทดสอบความปราศจากเชื้อด้วยขั้นตอนที่ถูกต้อง อาหารเลี้ยงเชื้อเหมาะสมและถูกต้องสำหรับการทดสอบความปราศจากเชื้อ เทคนิคการทดสอบ และการอ่านผลการทดสอบได้อย่างถูกต้องแม่นยำ² รวมทั้งด้วยสถานการณ์การระบาดของโรค COVID-19 นักศึกษามีการติดเชื้ออย่างต่อเนื่อง ทำให้ขาดเรียนจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ ทำให้การจัดการเรียนการสอนทั้งภาคบรรยายและปฏิบัติการต้องมีการปรับปรุงระบบให้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนดังกล่าว เพื่อให้การเรียนการสอนในส่วนของวิชาปฏิบัติการเภสัชจุลชีววิทยาสามารถดำเนินการต่อไปได้อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังไม่พบการประเมินประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อการเรียนรู้วิธีการทดสอบความปราศจากเชื้อของเภสัชภัณฑ์ของ วิทยาลัยก่อนหน้า ผู้วิจัยจึงได้จัดทำวีดิทัศน์สื่อการเรียนรู้เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในหัวข้อปฏิบัติการทดสอบเภสัชภัณฑ์ประเภทปราศจากเชื้อ (sterility test) ตามเทคนิคทางเภสัชจุลชีววิทยา³ รวมถึงให้นักศึกษาได้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองโดยมีภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียงประกอบการบรรยายสามารถย้อนดูซ้ำและทบทวนได้ตามความต้องการของ

ผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น โดยเนื้อหาในวีดิทัศน์ประกอบด้วยการสาธิตวิธีการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์และอาหารเลี้ยงเชื้อ การทดสอบ growth promotion และ suitability และการทดสอบตัวอย่าง รวมทั้งยังแสดงผลการทดสอบ รวมทั้งภาพเชื้อจุลินทรีย์ให้เห็น รูปร่าง ลักษณะ และประเมินผลของผู้เรียน เพื่อนำมาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังจากการดูสื่อวีดิทัศน์นี้ นำข้อมูลไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และทดสอบความแตกต่างของข้อมูลทางสถิติ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดทำและเผยแพร่สื่อการเรียนรู้ออนไลน์เรื่องวิธีการทดสอบความปราศจากเชื้อของเภสัชภัณฑ์
2. เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังการดูสื่อการเรียนรู้

วิธีการศึกษา

1. จัดทำสื่อการเรียนรู้ การทดสอบความปราศจากเชื้อของเภสัชภัณฑ์ด้วยวิธี membrane filtration โดยจัดเตรียมการถ่ายทำและนำมาตัดต่อด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เนื้อหาเป็นวีดิทัศน์ประกอบด้วยการสาธิตวิธีการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์และอาหารเลี้ยงเชื้อ การทดสอบตัวอย่าง การทดสอบ growth promotion และ suitability นอกจากนี้เนื้อหาในวีดิทัศน์ยังแสดงภาพตัวอย่างเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในการทดสอบทำให้นักศึกษาเห็น รูปร่าง ลักษณะ ได้ชัดเจนขึ้น หลังจากนั้นในช่วงโมเมนต์การเรียนปฏิบัติการการทดสอบความปราศจากเชื้อของเภสัชภัณฑ์ อาจารย์ผู้สอนได้ทำการเปิดสื่อการเรียนรู้ที่เป็นวีดิทัศน์ให้นักศึกษาดูพร้อมทั้งอธิบายผสมผสานกัน และทำการใส่วีดิทัศน์ผ่านโปรแกรมจัดการเรียนการสอนออนไลน์ Microsoft Teams (MS-team) เพื่อให้นักศึกษา

ย้อนดูได้ ซึ่งสื่อการเรียนรู้นี้ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาโดยอาจารย์ผู้สอนก่อนนำไปใช้

2. ประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังการดูสื่อการเรียนรู้ โดยให้นักศึกษาตอบแบบทดสอบวัดผลชนิดเลือกคำตอบประเภทปรนัย จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 นาที รวมเวลา 10 นาที ระหว่างการดูสื่อการเรียนรู้ผู้สอนได้อธิบายเทคนิคประกอบ การเรียนรู้ควบคู่กันซึ่งแบบทดสอบได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาโดยอาจารย์ผู้สอนก่อนนำไปใช้ และนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และทดสอบความแตกต่างของข้อมูลด้วยสถิติ nonparametric test แบบ Wilcoxon signed rank test

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวนทั้งหมด 128 คน แบบทดสอบวัดผลชนิดเลือกคำตอบประเภทปรนัย จำนวน 10 ข้อ

ผู้วิจัยได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์รหัสโครงการ MU-DT/PY-IRB 2021/041.2510

ผลการศึกษา

1. จัดทำและเผยแพร่สื่อการเรียนรู้วิธีการทดสอบความปราศจากเชื้อของเภสัชภัณฑ์ประกอบการบรรยายด้วยวิดีโอทัศนการณ์การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์และอาหารเลี้ยงเชื้อ การทดสอบ growth promotion และ suitability และการทดสอบตัวอย่าง

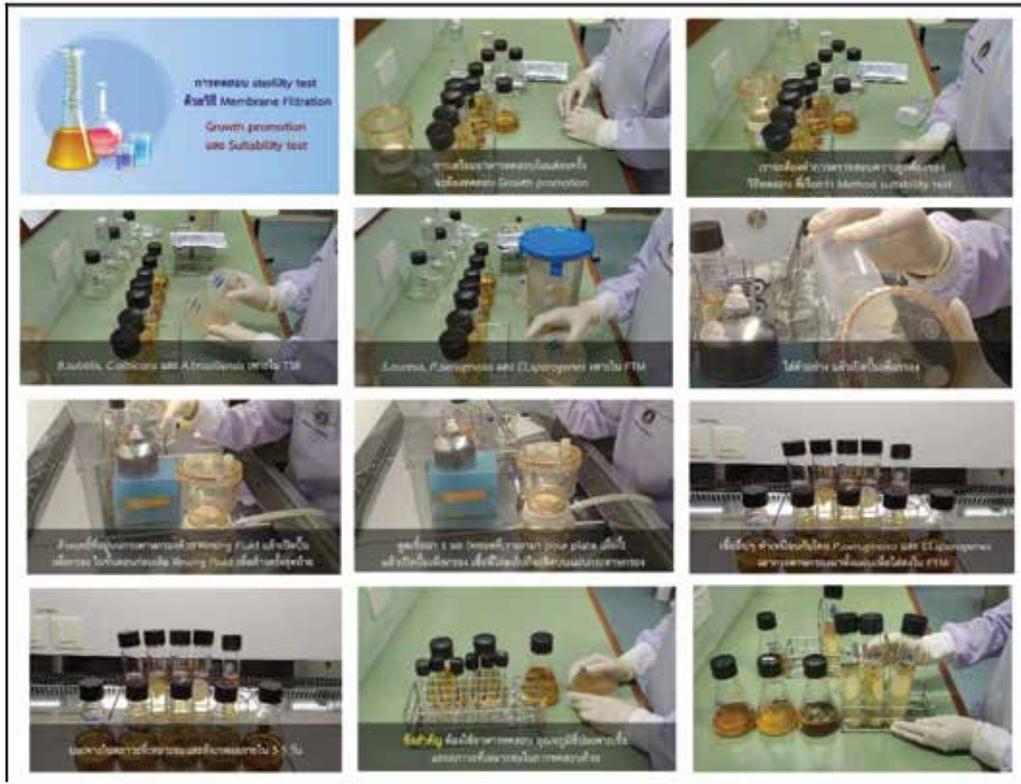
1.1 การสาธิตวิธีการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์และอาหารเลี้ยงเชื้อซึ่งเนื้อหาจะอธิบายแนะนำวัสดุ อุปกรณ์และอาหารเลี้ยงเชื้อที่นำมาใช้ทดสอบโดยเนื้อหาของคลิปวิดีโอยาว 10.13 นาที ได้แก่ ชนิดและขนาดของ ชุดกรอง และ membrane วิธีการติดตั้งชิ้นส่วนของชุดกรอง อาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการทดสอบ (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 แสดงวิดีโอทัศนการณ์การสาธิตวิธีการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์และอาหารเลี้ยงเชื้อ

1.2 การสาธิตวิธีการทดสอบ growth promotion และ suitability การเตรียมอาหารทดสอบในแต่ละครั้งจะต้องทดสอบ growth promotion ซึ่งจะเป็นการใส่เชื้อทดสอบไม่เกิน

100 cfu ลงไปอาหารทดสอบ และจะต้องทดสอบ suitability เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของวิธีทดสอบโดยเนื้อหาของคลิปวิดีโอยาว 14.39 นาที (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 แสดงวิถีทัศน์การสาธิตวิธีการทดสอบ growth promotion และ suitability

1.3 การสาธิตการทดสอบตัวอย่าง ซึ่งจะต้องทำในห้องที่สะอาด ทดสอบในตู้ปลอดเชื้อ และทดสอบด้วยเทคนิคปลอดเชื้ออย่างระมัดระวัง การทดสอบตัวอย่างนี้จะต้องใช้วิธีการ ปริมาณของ

ตัวอย่างทดสอบ และปริมาณของ rinsing fluid ที่ใช้ ล้างฤทธิ์ของยาที่ติดอยู่บนกระดาศกรงออกให้หมด เช่นเดียวกันกับที่ทดสอบ suitability โดยเนื้อหาของ คลิปวิดีโอยาว 7.16 นาที (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 แสดงวิถีทัศน์การสาธิตวิธีการการทดสอบตัวอย่าง

2. การประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังจากการดูสื่อการเรียนรู้โดยให้นักศึกษาตอบแบบทดสอบวัดผลชนิดเลือกคำตอบประเภทปรนัย จำนวน 10 ข้อ ของนักศึกษาที่ตอบแบบทดสอบ จำนวน 128 คน ข้อละ 1 นาที รวมเวลา 10 นาที และนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ นำแบบทดสอบไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิธีสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)⁴ เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งจะให้ผลลัพธ์เป็นค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ที่แสดงความผันแปรของข้อมูล เป็นวิธีที่นำมาใช้

ในการหาความเชื่อมั่นของข้อมูลในงานวิจัยอย่างแพร่หลาย จากการหาความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.962 เมื่อทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วย Kolmogorov-Smirnov test พบว่า การกระจายตัวแบบไม่ปกติ จึงนำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ nonparametric test แบบ Wilcoxon signed rank test ผลที่ได้พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนระหว่างก่อนและหลังจากการดูสื่อการเรียนรู้การทดสอบความปราศจากเชื้อของเภสัชภัณฑ์ด้วยวิธี membrane filtration พบว่า คะแนนก่อนและหลังศึกษาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (4.25 ± 1.757 และ 8.64 ± 1.446 คะแนน, $p < 0.05$) (ตารางที่ 1-2)

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่ตอบถูก ก่อน-หลัง ดูสื่อการเรียนรู้ (n=128)

| คำถาม | ก่อนดูสื่อการเรียนรู้ | | หลังดูสื่อการเรียนรู้ | |
|--|-----------------------|--------|-----------------------|--------|
| | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ |
| 1. Sterility tests ไม่ใช้ทดสอบกับผลิตภัณฑ์ใด | 83 | 64.84 | 100 | 78.13 |
| 2. ข้อใดไม่ใช่เชื้อที่ใช้ทำ Suitability test | 26 | 20.31 | 106 | 82.81 |
| 3. ในการกรองแบคทีเรียใช้ Membrane filter ที่มี pore size เท่าไหร่ | 92 | 71.88 | 125 | 97.66 |
| 4. ในการทดสอบ Sterility tests ต้องดูผลในกี่วัน | 68 | 53.13 | 106 | 82.81 |
| 5. Membrane filter อยู่ที่ส่วนใด | 65 | 50.78 | 122 | 95.31 |
| 6. ข้อใดไม่ใช่ชนิดของ Membrane filter | 18 | 14.06 | 110 | 85.94 |
| 7. เชื้อ <i>Pseudomonas aeruginosa</i> จะขึ้นที่ส่วนของอาหาร FTM | 65 | 50.78 | 112 | 87.50 |
| 8. ข้อใดคือสาร redox indicator | 39 | 30.47 | 110 | 85.94 |
| 9. ข้อใดคืออาหารเลี้ยงเชื้อในการทำ Suitability test ของเชื้อ <i>Aspergillus brasiliensis</i> | 31 | 24.22 | 100 | 78.13 |
| 10. ข้อใดคือชนิดของ Membrane filter ที่ใช้ในการทดสอบ Sterility tests | 55 | 42.97 | 111 | 86.72 |

ตารางที่ 2 การประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังจากการดูสื่อการเรียนรู้ของนักศึกษา จำนวน 128 คน ที่ตอบแบบทดสอบจำนวน 10 ข้อ ด้วยสถิติ Wilcoxon signed rank test

| ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน | คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) | ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) | Z | p-value (2-tailed) |
|--------------------------|------------------------------|-------------------------------------|--------|-----------------------|
| ก่อนการดูสื่อการเรียนรู้ | 4.25 | 1.757 | -9.678 | .000* |
| หลังการดูสื่อการเรียนรู้ | 8.64 | 1.446 | | |

หมายเหตุ : * ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.05$)

วิจารณ์

1. การจัดทำสื่อการเรียนรู้การทดสอบความปราศจากเชื้อของเภสัชภัณฑ์ด้วยวิธี membrane filtration ซึ่งโดยเนื้อหาเป็นวิธีที่ค้นประกอบด้วย การสาธิตวิธีการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และอาหารเลี้ยงเชื้อ การทดสอบตัวอย่าง การทดสอบ growth promotion และ suitability เป็นการตรวจสอบคุณสมบัติของอาหารเลี้ยงเชื้อ และตัวอย่างว่าอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้สามารถเลี้ยงเชื้อมาตรฐานให้เติบโตได้ อาหารเลี้ยงเชื้อมีการปนเปื้อนหรือไม่ หรือตัวอย่างที่จะตรวจอาจมีคุณสมบัติด้านจุลชีพในตัวเองหรือไม่ วิธีที่จะใช้ทำการทดสอบเหมาะสมกับตัวอย่างหรือไม่ ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้จัดเป็น suitability test ที่ต้องทำก่อนทดสอบ sterility test⁵ ดังนั้นจึงเป็นการทดสอบที่มีความสำคัญซึ่งตามตำรามาตรฐานของประเทศไทย (Thai Pharmacopoeia Supplement)⁶ และตำรายาของประเทศสหรัฐอเมริกา (The United States Pharmacopoeia)⁷ ได้กำหนดเกณฑ์และวิธีทดสอบต่าง ๆ ซึ่งใช้ทำการทดสอบการปราศจากเชื้อ ผู้ทำการทดสอบต้องมีความรู้ และความชำนาญในการตรวจสอบ หลักของการทดสอบความปราศจากเชื้อขึ้นอยู่กับความถูกต้องของวิธีทดสอบ อาหารทดสอบที่ใช้สนับสนุนการเจริญเติบโต เช่น อุณหภูมิ ค่า pH คุณค่าทางโภชนาการ และน้ำที่เหมาะสม⁸ สื่อการสอนนี้ได้สาธิตวิธีการทดสอบตามมาตรฐานดังกล่าว จึงสามารถใช้เป็นแนวทางในการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเภสัชจุลชีววิทยาได้เป็นอย่างดี ข้อจำกัดของสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองอาจทำให้เกิดข้อสงสัยซึ่งไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่ศึกษาจึงเป็นผลสัมฤทธิ์ในมิติพุทธิพิสัย (Cognitive domain) แต่ไม่สามารถยืนยันผลสัมฤทธิ์มิติทักษะพิสัยได้

2. การประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังจากการดูสื่อการเรียนรู้โดยให้นักศึกษาตอบแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกคำตอบ จำนวน 10 ข้อ

ของนักศึกษาที่ตอบแบบทดสอบ จำนวน 128 คน เมื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อน และหลังจากการดูสื่อการเรียนรู้การทดสอบความปราศจากเชื้อของเภสัชภัณฑ์ด้วยวิธี membrane filtration นั้นพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ การนำสื่อการเรียนรู้บทเรียนออนไลน์มาใช้เป็นเครื่องมือ ช่วยสอนทำให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจขึ้นนักศึกษาสามารถทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลาและแสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องกันระหว่างการเรียนในชั้นเรียนกับการเรียนผ่านสื่อการเรียนรู้ให้เป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ควบคู่กันไปซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กันตภณ พลิวโรสง⁹

การจัดทำสื่อการเรียนรู้ผู้เรียนต่อสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์ของการทดสอบความปราศจากเชื้อของ เภสัชภัณฑ์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีจากการวัดผลสัมฤทธิ์หลังการดูสื่อการเรียนรู้ ทำให้นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นจากการเรียนทฤษฎีและเมื่อได้ดูสื่อการเรียนรู้ก่อนลงมือการทดสอบในวิชาปฏิบัติการทำให้เกิดการเรียนรู้ เกิดกระบวนการทางปัญญา และนำไปสู่การพัฒนาทักษะต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับ มนสิชา เปล่งเจริญศิริชัย¹⁰ ที่ให้ความเห็นว่า การเรียนแบบผสมผสานนั้นเป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบออนไลน์กับการเรียนแบบพบหน้ากันในชั้นเรียนปกติ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ทำทนายและตอบสนองต่อความต้องการส่วนบุคคลของผู้เรียน ส่วนการเรียนแบบร่วมมือเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้แบบกระบวนการกลุ่มโดยช่วยกันคิด พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

สรุป

การจัดทำสื่อการเรียนรู้เพื่อนำมาใช้เป็นบทเรียนออนไลน์จึงเป็นเครื่องมือช่วยสอนที่ทำให้การเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเภสัชจุลชีววิทยา เรื่อง “การทดสอบความปราศจากเชื้อของเภสัชภัณฑ์

ด้วยวิธี membrane filtration” มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน โดยให้นักศึกษาตอบแบบทดสอบวัดผลก่อนและหลังจากการดูสื่อการเรียนรู้นั้น พบว่า หลังศึกษาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจสามารถทำแบบทดสอบได้คะแนนมากกว่าก่อนดูสื่อการเรียนรู้นั้น ดังนั้น สื่อการเรียนรู้ออนไลน์ของการทดสอบความปราศจากเชื้อของเภสัชภัณฑ์สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนได้ รวมถึงช่วยให้นักศึกษาได้ทบทวนความรู้และเข้าใจในเนื้อหามากขึ้นรวมทั้งเพิ่มผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนซึ่งนำไปสู่การพัฒนาทักษะด้านอื่น ๆ ได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภก. จตุรงค์ ประเทืองเดชกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภก. บรมพจน์ พฤฒินาสนันท์ อาจารย์ ดร.ภก. สุเมธ จรุงจิโรจน์ อาจารย์ ดร.ทพ. เมธี ศรีประพันธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ถาวรีย์ ธิละเวช ที่ให้คำปรึกษา แนะนำในการทำวิจัยครั้งนี้ให้เสร็จอย่างสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

1. Nimitwongsin S. The cleanroom for sterile products. Chula Med J. 2014; 58: 1 – 17.
2. Sachin S, Baddam A, Simran N, Lakshmi VP, Akhila H, Sharma J.V.C. Review on sterility testing. Inr J Sci Res. 2021; 6: 581.
3. เมธี ศรีประพันธ์, ปิยทิพย์ ชันตยาภรณ์, บรรณาธิการ. เทคนิคทางเภสัชจุลชีววิทยา. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตปอเรชั่น จำกัด; 2564.
4. Cronbach, L. J. Essentials of Psychological Test (5th ed.). New York: Harper Collins; 1970.

5. กฤษณ์ ธิรพันธุ์เมธี, ปิยทิพย์ ชันตยาภรณ์, สุเมธ จรุงจิโรจน์, บรรณาธิการ. การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ด้านจุลชีววิทยา. กรุงเทพฯ: สหธรรมิก จำกัด; 2559.
6. Department of Medical Sciences. Thai Pharmacopoeia Supplement 2020. Bangkok: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand., Ltd.; 2020.
7. The United States Pharmacopoeia Convention Inc. The United States Pharmacopoeia 39. Volume 1. Rockville: MD; 2016.
8. Aakanchha Jain, Richa Jain, Sourabh Jain. Basic Techniques in Biochemistry, Microbiology and Molecular Biology. New York: Springer Protocols Handbooks; 2020: 123.
9. กันตภณ พลิวโรสง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาปริญญาตรี สาขา วิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ผ่านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ในรายวิชาฟิสิกส์ลอจิก. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี. 2559; 10: 21.
10. มนสิชา เปล่งเจริญศิริชัย. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนแบบผสมผสานร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ. Veridian E-Journal, Slipakorn University ฉบับภาษาไทย สาขา มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ. 2558; 8: 950.