

การพัฒนากระบวนการเรียนในรายวิชาปฏิบัติการทางเภสัชเวทและเภสัชพฤกษศาสตร์

จิราภรณ์ ขนานสุข*, นิวรรณ อินทรักษา และ โสภา คำมี

สาขาวิชาเภสัชเวทและเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา 90110

*อีเมลผู้ประพันธ์บรรณกิจ: jiraporn.kha@psu.ac.th

บทคัดย่อ

การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนในรายวิชาปฏิบัติการทางเภสัชเวทและเภสัชพฤกษศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในการเรียนวิชาปฏิบัติการของนักศึกษาเภสัชศาสตร์ โดยการนำเครื่องมือการเรียนรู้มาปรับใช้เพื่อช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ 1) สื่อการเรียนรู้รูปแบบวีดิทัศน์ ออกแบบมาเพื่อส่งเสริมทักษะและความเข้าใจของนักศึกษาในรายวิชาปฏิบัติการ รูปแบบคลิปวีดิโอสาธิตการทำปฏิบัติการ ปรับใช้ในรายวิชาปฏิบัติการพฤกษเคมี 7 เรื่อง ปฏิบัติการเภสัชพฤกษศาสตร์ 3 เรื่อง และปฏิบัติการเภสัชเวท 2 จำนวน 6 เรื่อง เพื่อให้นักศึกษาสามารถศึกษาด้วยตนเองได้สะดวกยิ่งขึ้น 2) สื่อภาพนิ่งประกอบการทำปฏิบัติการ ซึ่งช่วยเสริมสร้างความเข้าใจและทักษะของนักศึกษา เน้นให้เห็นภาพขั้นตอนการทำปฏิบัติการและผลอย่างชัดเจน ปรับใช้ในรายวิชาปฏิบัติการพฤกษเคมี 3 เรื่อง และปฏิบัติการเภสัชพฤกษศาสตร์ 9 เรื่อง ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาเภสัชศาสตร์ ระดับปริญญาตรี ที่ใช้สื่อประกอบการเรียนปฏิบัติการ พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมากถึงมากที่สุด โดยสื่อวีดิทัศน์ได้รับคะแนนความพึงพอใจในรายวิชาปฏิบัติการเภสัชเวท 2 เฉลี่ย 4.18 ± 0.47 คะแนน ปฏิบัติการพฤกษเคมี 4.56 ± 0.56 คะแนน ส่วนสื่อภาพนิ่งได้รับคะแนนความพึงพอใจในรายวิชาปฏิบัติการเภสัชพฤกษศาสตร์ 4.38 ± 0.53 คะแนน และปฏิบัติการพฤกษเคมี 4.56 ± 0.56 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน นอกจากนี้ นักศึกษายังให้ข้อเสนอแนะเชิงบวกต่อการใช้สื่อการเรียนรู้ดังกล่าวในการประกอบการเรียนปฏิบัติการ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การนำสื่อวีดิทัศน์และสื่อภาพนิ่งมาใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการทางเภสัชเวทและเภสัชพฤกษศาสตร์สามารถช่วยพัฒนาทักษะและความเข้าใจของนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: พฤกษเคมี; เภสัชเวทและเภสัชพฤกษศาสตร์; สื่อการเรียนรู้; สื่อวีดิทัศน์; สื่อภาพนิ่ง

The development of the learning process in Pharmacognosy and Pharmaceutical Botany Laboratory Courses

Jiraporn Khanansuk*, Niwan Intaraksa and Sopa Kummee

Scientist in Department of Pharmacognosy and Pharmaceutical Botany, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Prince of Songkla University, Songkhla 90110, Thailand

*Corresponding author's e-mail: jiraporn.kha@psu.ac.th

Abstract

The development of the learning process in Pharmacognosy and Pharmaceutical Botany laboratory courses aims to enhance the effectiveness of student learning in the Faculty of Pharmaceutical Sciences. This study introduces two types of learning tools to improve practical coursework: **1) Video media**, which enhance students' skills and understanding through demonstration videos. These videos cover 7 topics in the phytochemistry laboratory, 3 topics in the pharmacognosy II, and 6 topics in the pharmaceutical botany. These resources allow students and other learners to study independently. **2) Visual media**, provide clear visual guidance to support students' comprehension and skill development. These materials include 3 topics in the phytochemistry laboratory and 9 topics in the pharmaceutical botany laboratory, ensuring better visualization of laboratory procedures. An evaluation of undergraduate students' satisfaction with these tools showed high approval. Video media received satisfaction scores of 4.18 ± 0.47 for the pharmacognosy II laboratory and 4.56 ± 0.56 for the phytochemistry laboratory, on a 5.00 scale. Visual media scored 4.38 ± 0.53 for the pharmaceutical botany laboratory and 4.56 ± 0.56 for the phytochemistry laboratory, also indicating high satisfaction. Additionally, students provided positive feedback regarding the usefulness of these supplementary learning resources. These findings suggest that integrating Video media and Visual media materials into Pharmacognosy and Pharmaceutical Botany laboratory courses effectively enhances students' skills and comprehension, improving the overall learning experience.

Keywords: Phytochemistry; Pharmacognosy and Pharmaceutical Botany; Learning Media; Video media; Visual media

บทนำ

สาขาวิชาเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นหน่วยงานที่ให้ความรู้ด้านสมุนไพรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติแก่นักศึกษาเภสัชศาสตร์ในระดับปริญญาตรีและสูงกว่าปริญญาตรี ทั้งยังสร้างผลงานวิชาการที่มีคุณภาพและเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนใน สาขาวิชา และให้บริการทางวิชาการด้านเภสัชศาสตร์แก่สังคม โดยเฉพาะส่วนวิจัยในยาสมุนไพร เภสัชภัณฑ์ การให้คำปรึกษา ให้ข้อมูลความรู้ด้านเภสัชภัณฑ์ ตลอดจนการฝึกอบรม ประชุม สัมมนา ทั้งหน่วยงานภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย การเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการของสาขาวิชาเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์ในระดับปริญญาตรี หลักสูตรเดิม (ถึงปีการศึกษา 2563) ประกอบด้วย 3 รายวิชาหลักได้แก่ **รายวิชาปฏิบัติการเภสัชพฤกษศาสตร์** ศึกษาเกี่ยวกับสัณฐานวิทยาและเนื้อเยื่อวิทยาของพืชมีดอก หลักการจำแนกพืช การพิสูจน์เอกลักษณ์และอนุกรมวิธานของพืชมีดอกถึงระดับวงศ์ เน้นวงศ์พืชที่มีสมาชิกเป็นพืชเศรษฐกิจ พืชสมุนไพรที่สำคัญในประเทศ พืชสมุนไพรเพื่องานสาธารณสุขมูลฐาน สมุนไพรที่บัญชียาหลัก และพืชสมุนไพรที่เป็นแหล่งที่มาของยาแผนปัจจุบัน สาขาวิชาเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์. (2564). **รายวิชาปฏิบัติการเภสัชเวช 1** ศึกษาเกี่ยวกับประวัติของวิทยาการด้านเภสัชเวชและเคมีของสมุนไพร แหล่งสืบค้นข้อมูลด้านสมุนไพร ลักษณะของสมุนไพร และเครื่องยาทางมหภาค และ จุลภาค องค์ประกอบทางเคมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสมุนไพรและ ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่นำมาใช้เป็นยารักษาโรคจากระบบต่าง ๆ รายวิชาปฏิบัติการเภสัชเวช 2 ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการค้นพบยาจากธรรมชาติ แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาจากสมุนไพรในปัจจุบัน ข้อกำหนดสมุนไพร มาตรฐานการควบคุมคุณภาพ และการขึ้นทะเบียนยาและผลิตภัณฑ์จากสมุนไพร รายการยาสมุนไพรในบัญชียาหลักแห่งชาติ แนวคิด และการวิจัยเชิงคลินิก ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและอาหารฟังก์ชัน การใช้และข้อควรระวัง ข้อบังคับทางกฎหมายของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว อันตรกิริยาระหว่างสมุนไพร-สมุนไพร/สมุนไพร-ยา สาขาวิชาเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์. (2564). หลังจากมีการปรับปรุงหลักสูตรใหม่ ในปีการศึกษา 2564 มีการแยกเนื้อหาปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการสกัดสารสำคัญ และ ทดสอบกลุ่มสารสำคัญในพืชสมุนไพร ออกจากรายวิชาปฏิบัติการเภสัชเวช 1 และ ปฏิบัติการเภสัชเวช 2 มารวมกันตั้งเป็นรายวิชาใหม่ คือ **รายวิชาปฏิบัติการพฤกษเคมี** โดยรายวิชานี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับการศึกษาเคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ สารทุติยภูมิที่ได้จากพืชสมุนไพร โดยแบ่งตามสูตรโครงสร้างและคุณสมบัติทาง เคมี แหล่งตามธรรมชาติของสารทุติยภูมิ คุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และชีวภาพของสารทุติยภูมิ เทคนิค พื้นฐานและเทคนิคเฉพาะในการแยกสกัดองค์ประกอบทางเคมีชนิดต่างในพืชสมุนไพร การทดสอบกลุ่มสารเบื้องต้น นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางพฤกษเคมี สาขาวิชาเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์. (2564).

สืบเนื่องจากเนื้อหาในหัวข้อปฏิบัติตั้งที่กล่าวมาข้างต้น ขั้นตอนการทำปฏิบัติการมีความเฉพาะ นักศึกษาจำเป็นต้องทำความเข้าใจขั้นตอนการทำปฏิบัติการอย่างละเอียดถูกต้องก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการ ที่ผ่านมาสื่อการสอนที่ใช้ประกอบในการเรียนปฏิบัติการดังกล่าว จัดทำในรูปแบบหนังสือคู่มือปฏิบัติการให้นักศึกษาได้อ่านทำความเข้าใจก่อนในเบื้องต้น และเมื่อเข้าทำปฏิบัติการ อาจารย์ผู้สอนจะอธิบายขั้นตอนการทำปฏิบัติการก่อนเริ่มทำปฏิบัติการ แต่เนื่องจากเนื้อหาในบางปฏิบัติการค่อนข้างซับซ้อน นักศึกษาอาจเข้าใจไม่ครบถ้วน และมีเวลาในการทำปฏิบัติการเพียง 3 ชั่วโมง ทั้งการสอบเพื่อประเมินความรู้เกิดขึ้นหลังการทำปฏิบัติการนั้นๆ นักศึกษาต้องเรียงลำดับขั้นตอนก่อนหลังในการทำปฏิบัติการให้ดี สุทธิวรรณ ตันติรจนาวงศ์ (2560, น. 2843-2854) กล่าวว่า ในศตวรรษที่ 21 สถานศึกษาควรปรับวิธีการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง และการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะชีวิต และทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี Mayer (2021) เขาได้กล่าวถึงหลักการของการออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งมักจะเน้นการใช้สื่อที่ผสมผสานทั้งข้อความและภาพ เพื่อช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยหลักการสำคัญบางประการ ได้แก่การใช้สื่อหลายรูปแบบ (Multimedia Principle) เช่น ข้อความและภาพ สามารถช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจข้อมูลได้ดีขึ้น โดยเฉพาะเมื่อมีการเชื่อมโยงข้อมูลเหล่านั้นอย่างมีระเบียบ ควรออกแบบสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความสามารถในการประมวลผลข้อมูลของผู้เรียน (Cognitive Load Theory) หลีกเลี่ยงการเพิ่มภาระในการเรียนรู้ที่ไม่จำเป็น ซึ่งอาจทำให้เกิดความสับสนและต้องมีการใช้สัญญาณที่ชัดเจน (Signaling Principle) เช่น การเน้นข้อความสำคัญหรือการใช้กราฟิกเพื่อดึงดูดความสนใจ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถระบุและเข้าใจข้อมูลสำคัญได้ง่ายขึ้น การออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ (Sweller et al., 2011) เพื่อให้การเรียนรายวิชาปฏิบัติการมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้อาจารย์ผู้สอนและนักวิทยาศาสตร์มีแนวคิดที่จะนำระบบสารสนเทศมาผลิตสื่อการสอน ให้นักศึกษาได้ทำความเข้าใจปฏิบัติการล่วงหน้า ศึกษาระหว่างการทำปฏิบัติการและสามารถทบทวนหลังการทำปฏิบัติการ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาปฏิบัติการของสาขาวิชาเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ให้มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อสร้างสื่อที่เหมาะสมประกอบการเรียนรายวิชาปฏิบัติการทางเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของการใช้สื่อประกอบการเรียนวิชาปฏิบัติการทางเภสัชเวทและเภสัชพฤกษศาสตร์

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยประเมิน สำรวจ และวิเคราะห์ผล การประเมินความพึงพอใจการใช้สื่อประกอบการเรียนปฏิบัติการเภสัชพฤกษศาสตร์ ปฏิบัติการเภสัชเวท 2 และปฏิบัติการพฤกษเคมี ในกลุ่มประชากร คือนักศึกษาเภสัชศาสตร์ ชั้นปีที่ 2-3 ในปีการศึกษา 2563-2565 โดยมีสื่อการเรียนรู้รูปแบบวิดิทัศน์และสื่อการเรียนรู้รูปแบบภาพนิ่งดังนี้

1. สื่อการเรียนรู้รูปแบบวิดิทัศน์ประกอบการเรียนปฏิบัติการ
 - รายวิชาปฏิบัติการพฤกษเคมี จำนวน 7 ปฏิบัติการ
 - รายวิชาปฏิบัติการเภสัชพฤกษศาสตร์ จำนวน 3 ปฏิบัติการ
 - รายวิชาปฏิบัติการเภสัชเวท 2 จำนวน 6 ปฏิบัติการ
2. สื่อการเรียนรู้รูปแบบภาพนิ่งประกอบการทำปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ
 - รายวิชาปฏิบัติการพฤกษเคมี จำนวน 3 ปฏิบัติการ
 - รายวิชาปฏิบัติการเภสัชพฤกษศาสตร์ จำนวน 9 ปฏิบัติการ

กระบวนการจัดการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการของสาขาวิชาเภสัชเวทและเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ยึดหลักการพัฒนาและปรับปรุงงานอย่างต่อเนื่อง เรียกว่าการบริหารระบบคุณภาพ รูปแบบการดำเนินการในทุกขั้นตอนจะปฏิบัติตามกรอบแนวคิดและแนวทางในการปฏิบัติตามขั้นตอน PDCA เป็นประจำอย่างต่อเนื่อง การบริหารงานให้ประสบความสำเร็จ มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลตามวงจร PDCA ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนคือ ขั้นตอนการวางแผน (Planning) ขั้นตอนการปฏิบัติ (Doing) ขั้นตอนการตรวจสอบ (Checking) และ ขั้นตอนการปรับปรุง (Action) ด้วยความร่วมมือของทุกคนในสาขาวิชา ทั้งหัวหน้าสาขาวิชา อาจารย์ผู้สอน และนักวิทยาศาสตร์ สามารถสรุปเป็นหลักการโดยรวมได้ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงแนวทางในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการของสาขาวิชาเภสัชเวทและเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Plan: การรวบรวมข้อมูลและวางแผน การรวบรวมข้อมูลและวางแผนจะมาจากการประชุมร่วมกันระหว่าง หัวหน้าสาขาวิชา อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ผู้คุมปฏิบัติการ และนักวิทยาศาสตร์ ผ่านที่ประชุมของสาขาวิชา เพื่อวางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกัน จากปีการศึกษาที่ผ่านมา มีการรวบรวมข้อเสนอแนะ จากอาจารย์ผู้คุมปฏิบัติการ นักวิทยาศาสตร์ผู้ปฏิบัติงาน แบบประเมินรายวิชา และ จากแบบประเมินกระบวนการย่อยต่างๆที่พัฒนาขึ้น ที่ประชุมจะพิจารณาถึงปัญหา เสนอแนวทางการแก้ไข ปัญหา และมีมติร่วมกันสำหรับการจัดการเรียนการสอนในภาคการศึกษาต่อไป

Do: การดำเนินการ เพื่อการดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของรายวิชาทั้งที่อาจารย์ผู้สอน นักวิทยาศาสตร์ ต้องดำเนินการตั้งแต่เตรียมความพร้อมทั้งด้านกายภาพ ด้านวัสดุอุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ การดำเนินการ เตรียมความพร้อมห้องปฏิบัติการจะเริ่มตั้งแต่ก่อนเปิดภาคการศึกษา และในระหว่างที่มีการเรียนการสอนไปจนถึงปิดภาคการศึกษา ทั้งนี้เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนของห้องปฏิบัติการสามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง โดยต้องลดการสูญเสียเวลาในการทำงาน และทรัพยากรให้ได้มากที่สุด

Check: การตรวจสอบ การประเมินผลและตรวจสอบการบริหารจัดการของห้องปฏิบัติการอาศัยการนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งจากการสังเกตในระหว่างที่มีการเรียนการสอน การรับฟังความคิดเห็นจากนักศึกษาหรือข้อเสนอแนะจากผู้เกี่ยวข้องต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นอาจารย์ผู้คุมปฏิบัติการ นักวิทยาศาสตร์ และจากการประเมินรายวิชาปฏิบัติการของนักศึกษา การประเมินจากกระบวนการย่อยต่างๆที่พัฒนาขึ้นเพื่อนำมาปรับใช้ในการเรียนการสอน เป็นต้น

Act: แก้ไขและพัฒนา ผลการประเมินและข้อเสนอแนะต่าง ๆ จะถูกนำมาหารือร่วมกันผ่านทางที่ประชุมของสาขาวิชา ภาควิชา ข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการในระดับคณะก็จะส่งต่อไปยังที่ประชุมคณะกรรมการบริหารคณะ โดยผ่านทางหัวหน้าสาขาวิชา ข้อมูลทั้งหมดจะนำมาสรุปผลและวางแผนพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของห้องปฏิบัติการของสาขาวิชาตลอดทุกภาคการศึกษา โดยการแก้ไขและพัฒนาที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอน การตรวจสอบสภาพแวดล้อมทางกายภาพ วัสดุอุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ หากเกิดปัญหาต้องได้รับการแก้ไขปรับปรุงให้มีความพร้อมต่อการใช้งานในรอบต่อไป

กระบวนการดำเนินงานเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนของรายวิชาปฏิบัติการทางเภสัชเวชและพฤกษศาสตร์ เป็นไปตามจุดประสงค์ของรายวิชา ซึ่งอาศัยหลักการ PDCA ดังที่กล่าวมาข้างต้น เกิดเป็นกระบวนการย่อยเพื่อนำมาปรับใช้ แก้ปัญหาในการเรียนการสอนของรายวิชาปฏิบัติการทางเภสัชเวชและพฤกษศาสตร์ มีด้วยกัน 2 กระบวนการคือ กระบวนการสร้างสื่อรูปแบบวีดิทัศน์ออนไลน์ และกระบวนการสร้างสื่อภาพนิ่งประกอบการทำปฏิบัติการ

1. กระบวนการสร้างสื่อรูปแบบวีดิทัศน์ออนไลน์

การพัฒนาแบบการสื่อสารผ่านสื่อสังคมออนไลน์นั้นยังมีความสำคัญเป็นอย่างมาก การเร่งพัฒนาความรู้การสร้างความรู้ความตระหนักด้านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้กับ ผู้ประกอบการนับเป็นสิ่งสำคัญ ทั้งภาคธุรกิจ การศึกษา ราชการ เกษตรกรรม การท่องเที่ยว การขนส่ง และ การทำอุตสาหกรรม เพื่อผลักดันให้ประเทศไทยเข้าสู่ Digital Economy เพื่อสังคมไทยมีความตระหนักด้านดิจิทัลมากขึ้น ภาสกร ศรีสุวรรณ และ ธีรพงษ์ ธีรยานนท์. (2564, น. 504-515) สื่อรูปแบบวีดิทัศน์ หมายถึง สื่อที่สามารถบันทึกได้ทั้งภาพและเสียงพร้อมกัน มีความสะดวกในการใช้งาน สามารถนำไปใช้งานได้ทันทีและใช้ทบทวนเนื้อหาได้หลาย ๆ ครั้งเพื่อศึกษาทบทวนให้มีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น เป็นสื่อการสอนที่สามารถนำสื่อหลายอย่างมาใช้ร่วมกันได้โดยสะดวกในรูปแบบของสื่อผสมทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ กิดานันท์ มลิทอง. (2540, น. 182-185) สื่อรูปแบบวีดิทัศน์ออนไลน์ นำมาใช้ประกอบการเรียนวิชาปฏิบัติการกลุ่มเนื้อหาการทดลอง ทดสอบ ทั้งการใช้เทคนิคพื้นฐาน และเทคนิคเฉพาะ ในการแยกสกัดองค์ประกอบทางเคมีชนิดต่างๆในพืชสมุนไพร การทดสอบกลุ่มสาร ปฏิบัติการที่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดสมุนไพร มาตรฐานการ ควบคุมคุณภาพ เพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาประกอบกับคู่มือการเรียนปฏิบัติการ ก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการจริง และใช้ทบทวนหลังการเรียนปฏิบัติการ ซึ่งปฏิบัติการที่ต้องมีสื่อรูปแบบวีดิทัศน์ประกอบ จะเป็นปฏิบัติการที่มีวิธีการค่อนข้างซับซ้อน อุปกรณ์เครื่องมือมีลักษณะเฉพาะสำหรับปฏิบัติการนั้นๆ การอ่านจากคู่มือปฏิบัติการอย่างเดียวทำให้นักศึกษามองภาพไม่ออก ไม่เข้าใจขั้นตอนการทำปฏิบัติการ ทำปฏิบัติการผิดพลาดเนื่องจากการเข้าใจวิธีการทำผิด ไม่รู้จักเครื่องมือ ขาดทักษะ ทำให้ต้องเริ่มทำปฏิบัติการใหม่ ใช้เวลาในการทำปฏิบัติการมากกว่าเวลาที่กำหนด นักศึกษาต้องเลิกปฏิบัติการช้ากว่าปกติ ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา และทรัพยากร ทางห้องปฏิบัติการสาขาวิชาเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์ ได้จัดทำสื่อรูปแบบวีดิทัศน์ออนไลน์ แสดงการสาธิตปฏิบัติการในรูปคลิปวีดิทัศน์ ความยาวประมาณ 15-25 นาที แล้วแต่รายละเอียดของแต่ละปฏิบัติการ บันทึกในรูปแบบ mp4 ขนาดภาพ แบบ HD (1,280 x 720 pixels) ซึ่งพร้อมสำหรับการอัดสำเนาไปสู่สื่ออื่น ๆ เช่น CVD/DVD/USB โดยนักศึกษาหรือผู้สนใจสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ผ่านทางเทคโนโลยีต่างๆ ซึ่งใช้เป็นสื่อกลางการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนในรายวิชาเป้าหมายและรายวิชาอื่นๆ ที่สัมพันธ์กันได้โดยสะดวก เพื่อให้นักศึกษามีความเข้าใจในปฏิบัติการมากขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 2



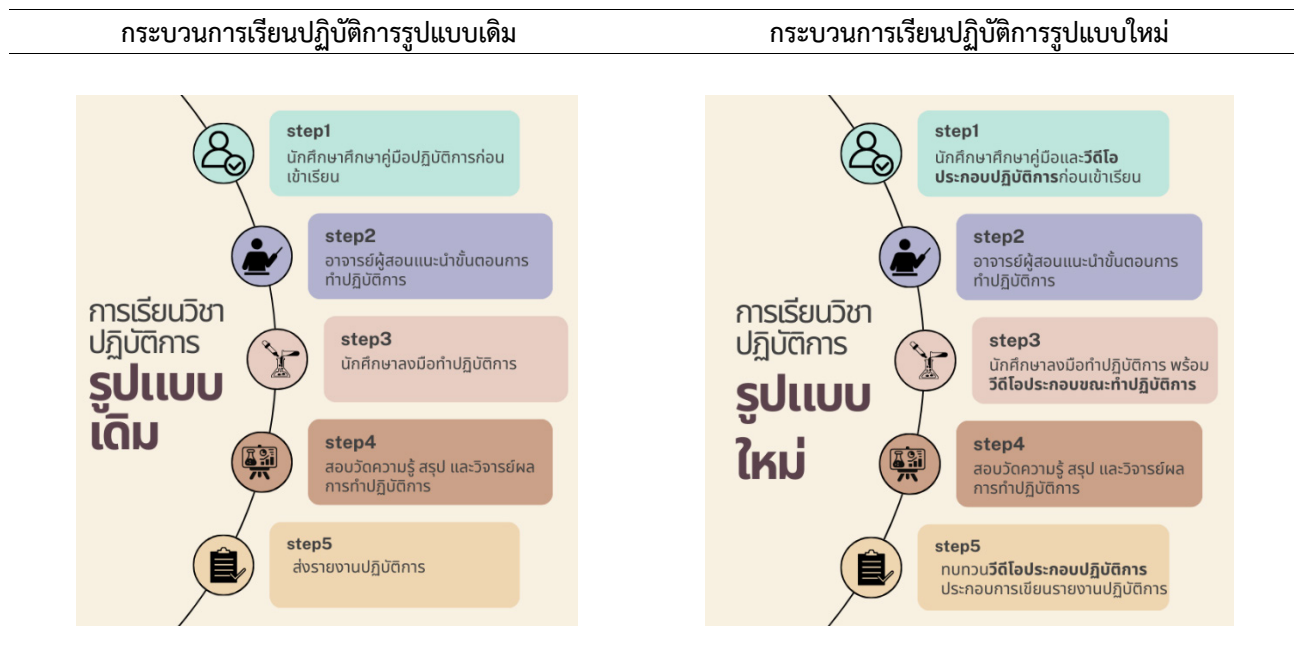
ภาพที่ 2 แสดงการนำสื่อรูปแบบวีดิทัศน์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการเภสัชเวท 2

สื่อรูปแบบวีดิทัศน์ที่ได้พัฒนาขึ้นมีดังนี้

- 1.1 รายวิชาปฏิบัติการเภสัชเคมี จำนวน 7 ปฏิบัติการ ดังหัวข้อต่อไปนี้
 - การสกัดน้ำมันไมระเหยการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำมันไมระเหย
 - การสกัดน้ำมันหอมระเหย
 - การสกัดกลัยโคไซด์ (glycoside) จากตัวอย่างสมุนไพรร
 - การตรวจสอบกลัยโคไซด์โดยการทดสอบเบื้องต้นทางเคมี
 - การสกัดแอลคาลอยด์ จากสมุนไพรร
 - การตรวจสอบแอลคาลอยด์โดยการทดสอบเบื้องต้นทางเคมี
 - การสกัดไปเออริน จากสมุนไพรร
- 1.2 รายวิชาปฏิบัติการเภสัชพฤกษศาสตร์ จำนวน 3 ปฏิบัติการ ดังหัวข้อต่อไปนี้
 - เทคนิคการใช้กล้องจุลทรรศน์
 - การเตรียมตัวอย่างเนื้อเยื่อเพื่อการศึกษาลักษณะของพืช
 - การศึกษาทางจุลกายวิภาคของพืช (Plant microanatomy)
- 1.3 รายวิชาปฏิบัติการเภสัชเวท จำนวน 6 ปฏิบัติการ ดังหัวข้อต่อไปนี้
 - การตรวจสอบเอกลักษณ์สมุนไพรรด้วยเทคนิค TLC
 - การวิเคราะห์หาปริมาณเถ้าในขมิ้นชันและเถ้ารวมในฟ้าทะลาย
 - การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นในสมุนไพรร (Moisture content)
 - การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นในสมุนไพรร (Loss on drying)
 - การวิเคราะห์หาปริมาณ Hydroxyanthracene derivatives ในขุมเห็ดเทศ
 - การวิเคราะห์หาปริมาณ Total lactone ในสมุนไพรรฟ้าทะลาย

โดยกระบวนการเรียนแบบเดิมเมื่อเทียบกับกระบวนการเรียนแบบใหม่ ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบกระบวนการก่อนและหลังนำสื่อรูปแบบวีดิทัศน์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการของสาขาวิชาเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์



2. กระบวนการสร้างสื่อภาพนิ่งประกอบการทำปฏิบัติการ

สื่อภาพนิ่ง เป็นการนำเสนอโดยใช้ภาพหรือกราฟิกที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เมื่อดูแล้วสามารถเห็นรายละเอียดทั้งหมดไม่มีเสียงพากย์บรรยายประกอบและสามารถส่งต่อในสื่อดิจิทัลได้ง่าย (วิไลภรณ์ ศรีไพศาล, 2559) สื่อภาพนิ่งนำมาใช้ประกอบการขณะการทำปฏิบัติการเป็นการรวบรวม จุดสำคัญของแต่ละปฏิบัติการที่ต้องการเน้นให้นักศึกษาเรียนรู้ ได้มองเห็นภาพในการทำปฏิบัติการได้ชัดเจนมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็น ภาพจุดสำคัญในการจำแนกพืช ภาพเซลล์พืช ในรายวิชาเภสัชพฤกษศาสตร์ ที่นักศึกษาต้องลงรายละเอียด บางครั้งไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า หรือ ต้องตัด ผ่า ส่วนของพืชออกเพื่อให้เห็นลักษณะสำคัญที่ต้องการ ภาพการจำแนกผงยาในรายวิชาปฏิบัติการเภสัชเวช1 ซึ่งพืชสมุนไพรแต่ละชนิดมองภายนอกอาจมีลักษณะที่คล้ายกัน แต่เมื่อมาดูลักษณะทางจุลภาค จะพบว่าแตกต่างกัน และมีเซลล์ที่เป็นลักษณะเฉพาะ เพื่อใช้ในการจำแนกส่วนและชนิดของพืชสมุนไพร และภาพประกอบการทดลองในรายวิชาปฏิบัติการพฤกษเคมี เพื่อให้นักศึกษาสามารถเห็นผลการทดลองที่ชัดเจนมากขึ้นและสามารถทำปฏิบัติการได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดปฏิบัติการ ดังแสดงในภาพที่ 3



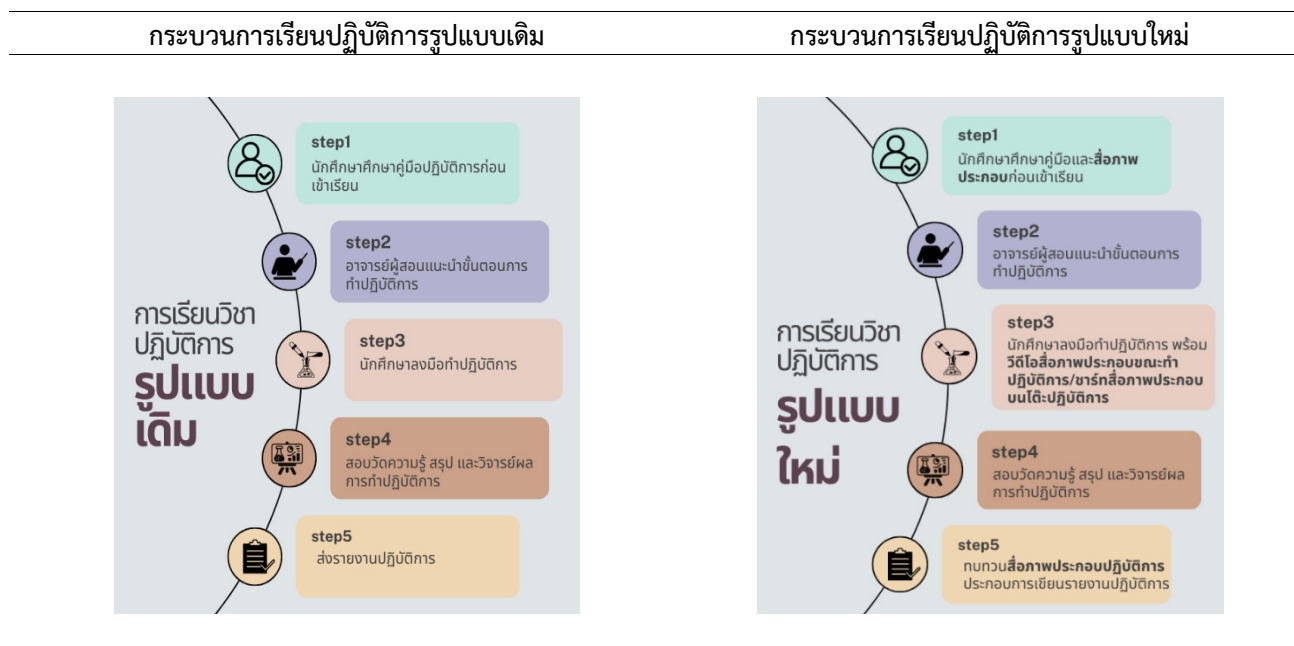
ภาพที่ 3 แสดงการนำสื่อภาพนิ่งมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการเภสัชเวช1และปฏิบัติการเภสัชพฤกษศาสตร์

สื่อรูปแบบภาพนิ่งประกอบการเรียนปฏิบัติการที่ได้พัฒนาขึ้นมีดังนี้

- 2.1 รายวิชาปฏิบัติการพฤกษเคมี จำนวน 2 ปฏิบัติการ ดังหัวข้อต่อไปนี้
 - การตรวจสอบกลัยโคไซด์โดยการทดสอบเบื้องต้นทางเคมี
 - การตรวจสอบแอลคาลอยด์โดยการทดสอบเบื้องต้นทางเคมี
- 2.2 รายวิชาปฏิบัติการเภสัชพฤกษศาสตร์ จำนวน 13 ปฏิบัติการ ดังหัวข้อต่อไปนี้
 - สัณฐานวิทยาของลำต้นและใบ (Plant morphology I)
 - สัณฐานวิทยาของดอก ช่อดอก กลีบชั้นนอก กลีบชั้นใน และเกสรตัวผู้ (Plant morphology II)
 - สัณฐานวิทยาของเกสรตัวเมีย ผลและเมล็ด (Plant morphology III)
 - จุลกายวิภาคศาสตร์ของพืช 1 (Epidermis and Stomata)
 - จุลกายวิภาคศาสตร์ของพืช 2 (Trichomes and Epidermal appendages)
 - จุลกายวิภาคศาสตร์ของพืช 3 (Ground tissues, Parenchyma, Collenchyma and Sclerenchyma)
 - จุลกายวิภาคศาสตร์ของพืช 4 (Vascular tissues, Xylem, Phloem and Secretory structures)
 - อนุกรมวิธานของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (Basal Angiosperms, Magnoliids, Monocots)
 - อนุกรมวิธานของพืชใบเลี้ยงคู่ 1 (Menispermaceae-Oxalidaceae)
 - อนุกรมวิธานของพืชใบเลี้ยงคู่ 2 (Fabaceae-Lythraceae)
 - อนุกรมวิธานของพืชใบเลี้ยงคู่ 3 (Melastomaceae-Simaroubaceae)
 - อนุกรมวิธานของพืชใบเลี้ยงคู่ 4 (Balsaminaceae-Bignoniaceae)
 - อนุกรมวิธานของพืชใบเลี้ยงคู่ 5 (Lamiaceae-Goddeniaceae)

โดยกระบวนการเรียนแบบเดิมเมื่อเทียบกับกระบวนการเรียนแบบใหม่ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบกระบวนการก่อนและหลังนำสื่อภาพประกอบปฏิบัติการมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการของสาขาวิชาเภสัชเวทและเภสัชพฤกษศาสตร์



ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้สื่อประกอบการเรียนรายวิชาปฏิบัติการทั้งสองรูปแบบ ผู้วิจัยใช้ การแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ เพื่อให้การแปลผลเป็นไปอย่างเป็นระบบและสามารถตีความความหมายของระดับคะแนนได้อย่างชัดเจน ผู้วิจัยจึงกำหนด

เกณฑ์การแปลผลคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ แบ่งออกเป็น 5 ระดับตามช่วงคะแนน ดังนี้ **ระดับมากที่สุด** ช่วงคะแนน 5.00-4.21 **ระดับมาก** ช่วงคะแนน 4.20-3.41 **ระดับปานกลาง** ช่วงคะแนน 3.40-2.61 **ระดับน้อย** ช่วงคะแนน 2.60-1.81 และ **ระดับน้อยที่สุด** ช่วงคะแนน 1.80-1.00

ผลการวิจัย

ตัวชี้วัดในแต่ละกระบวนการย่อยที่พัฒนาเพื่อนำมาใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการของสาขาวิชา เกสซ์เขตและเกสซ์พฤษศาสตร์ คณะเกสซ์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สรุปเป็นภาพรวมตามคะแนนประเมิน จากแบบ ประเมินความพึงพอใจในการใช้งานสื่อ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเกสซ์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีดังนี้ **ผลการ ประเมินสื่อการเรียนรู้รูปแบบวีดิทัศน์เพื่อส่งเสริมทักษะและความเข้าใจของนักศึกษาเกสซ์ศาสตร์** ในวิชาปฏิบัติการเกสซ์เขต 2 จากผู้ตอบแบบสอบถาม นักศึกษาเกสซ์ศาสตร์ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 120 คน คิดเป็นร้อยละ 91.60 ของนักศึกษา ทั้งหมด 131 คน วิชาปฏิบัติการพฤษเคมี จากผู้ตอบแบบสอบถาม นักศึกษาเกสซ์ศาสตร์ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 61.25 ของนักศึกษาทั้งหมด 160 คน จากผลการประเมิน นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์แบบวีดิทัศน์ ออนไลน์ประกอบการเรียนปฏิบัติการโดยภาพรวมในรายวิชาปฏิบัติการเกสซ์เขต 2 ได้คะแนนเฉลี่ย 4.18 ± 0.47 คะแนน และวิชา ปฏิบัติการพฤษเคมี ได้คะแนนเฉลี่ย 4.56 ± 0.56 คะแนน มากกว่า 4.00 จากคะแนนเต็ม 5.00 อยู่ในระดับที่ มาก-มากที่สุด ดังแสดง ตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปการประเมินสื่อการเรียนรู้รูปแบบวีดิทัศน์เพื่อส่งเสริมทักษะและความเข้าใจของนักศึกษาเกสซ์ศาสตร์ ในเรียน รายวิชาปฏิบัติการเกสซ์เขต 2 (n = 120) และวิชาปฏิบัติการพฤษเคมี (n = 98)

หัวข้อ	คะแนนเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	ปฏิบัติการเกสซ์เขต 2	ปฏิบัติการพฤษเคมี
ความรู้ความเข้าใจเนื้อหาปฏิบัติการจากเอกสารประกอบการเรียน	3.38 ± 0.79	3.71 ± 1.18
ความรู้ความเข้าใจเนื้อหาปฏิบัติการหลังการใช้อุปกรณ์	4.18 ± 0.55	4.43 ± 0.57
ความเหมาะสมของวิธีการนำเสนอ(รูปแบบวีดิทัศน์)กับเนื้อหาปฏิบัติการ	4.33 ± 0.56	4.56 ± 0.64
ความเหมาะสมของการออกแบบบทเรียนโดยภาพรวม	4.28 ± 0.49	4.47 ± 0.68
ความเหมาะสมของภาพและเนื้อหาที่ระดับของผู้เรียน	4.08 ± 0.53	4.54 ± 0.59
ความสะดวกในการใช้สื่อการสอนประกอบการเรียนปฏิบัติการ	4.32 ± 0.55	4.55 ± 0.68
สื่อการสอนประกอบการเรียนปฏิบัติการเสริมสร้างความเข้าใจในการเรียน ปฏิบัติการ	4.38 ± 0.52	4.62 ± 0.57
สื่อกระตุ้นให้เกิดการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม	4.16 ± 0.65	4.15 ± 0.83
เนื้อหาความรู้จากสื่อสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนปฏิบัติการได้จริง	4.33 ± 0.54	4.63 ± 0.60
ความพึงพอใจสื่อโดยภาพรวม	4.18 ± 0.47	4.56 ± 0.56

โดยจากการแจกแจงความถี่ของระดับความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์แบบวีดิทัศน์ออนไลน์ประกอบการเรียนปฏิบัติการ โดย ภาพรวมพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ในรายวิชาปฏิบัติการเกสซ์เขต 2 มีความพึงพอใจในระดับมาก (ร้อยละ 75.00) รองลงมา คือระดับมากที่สุด (ร้อยละ 21.67) ค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.18 ± 0.47 แสดงว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อในระดับมาก และในรายวิชา ปฏิบัติการพฤษเคมี มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด (ร้อยละ 59.18) รองลงมาคือระดับมาก (ร้อยละ 37.76) ค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.56 ± 0.56 แสดงว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อในระดับมากที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สรุปการแจกแจงความถี่ของระดับความพึงพอใจต่อการใช้อยู่รูปแบบวีดิทัศน์ออนไลน์ประกอบการเรียนปฏิบัติการ เรียนรายวิชาปฏิบัติการเภสัชเวท 2 และวิชาปฏิบัติการพฤกษเคมี

นักศึกษาที่มีความพึงพอใจอยู่รูปแบบวีดิทัศน์ออนไลน์ประกอบการเรียนปฏิบัติการโดยภาพรวม				
ระดับคะแนน: 5 = มากที่สุด, 4 = มาก, 3 = ปานกลาง, 2 = น้อย, 1 = น้อยที่สุด				
ระดับความพึงพอใจ	ปฏิบัติการเภสัชเวท 2		ปฏิบัติการพฤกษเคมี	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
มากที่สุด	26	21.67	58	59.18
มาก	90	75.00	37	37.76
ปานกลาง	4	3.33	3	3.06
น้อย	0	0.00	0	0.00
น้อยที่สุด	0	0.00	0	0.00
รวม	120	100.00	98	100.00

สื่อการเรียนรู้รูปแบบวีดิทัศน์ เพื่อส่งเสริมทักษะและความเข้าใจของนักศึกษาในการเรียนวิชาปฏิบัติการทางเภสัชเวทและเภสัชพฤกษศาสตร์ ช่วยให้นักศึกษา ได้ศึกษาทบทวนเทคนิคและทำความเข้าใจปฏิบัติการได้ด้วยตนเอง ผ่านทางเทคโนโลยีต่างๆ ได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ ทั้งก่อนเข้าทำปฏิบัติการจริงและทบทวนหลังการทำปฏิบัติการ ทั้งยังสามารถสร้างเจตคติที่ดีของนักศึกษาในการเรียนปฏิบัติการ ได้จริงจากข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่นักศึกษาได้เขียนมาในแบบประเมินสื่อการเรียนรู้รูปแบบวีดิทัศน์ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สรุปข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของแบบประเมินสื่อการเรียนรู้รูปแบบวีดิทัศน์เพื่อส่งเสริมทักษะและความเข้าใจของนักศึกษาเภสัชศาสตร์

ปฏิบัติการเภสัชเวท 2	ปฏิบัติการพฤกษเคมี
อยากให้มียูทูปก่อนเข้าทำการทดลองทุกครั้ง	บางคลิปเสียงเพลงดังไปหน่อย บางคลิปเสียงออกหูฟังข้างเดียว / ดีแล้วค่า
เสียงดนตรีดังกว่าเสียงบรรยาย และแวกซ์ ในบางจังหวะ แต่ก็ยังฟังรู้เรื่องค่ะ	เสียงเพลงดังไปนิดหน่อยค่ะ สรุปวบรวมดี
อยากให้พูดช้ากว่านี้ค่ะ ถ้าใส่คำบรรยายอ่านได้	ในการทำแลป อยากให้อาจารย์ทุกคนมีคลิปแลปเพื่อให้
ชอบค่ะสะดวกดีส่วนมากคนใช้มือถือมากกว่าหนังสือแต่เพลงประกอบอยากได้ที่เพราะกว่านี้ค่ะ	นักศึกษาได้ศึกษาด้วยตนเองก่อนเข้าห้องเรียน เพื่อจะสามารถเข้าใจวิธีการทำได้อย่างถูกต้อง
เสียงประกอบวีดิทัศน์พูดให้ช้าลงนิดนึงค่ะที่เหลือดีแล้ว	เตรียมข้อมูลคลิป ในการเรียนและการทำแลปไว้ดีมาก มีสาริต
มีวีดิทัศน์ให้ดีมากเลยคะทำให้เห็นภาพแล้วอยากทำแลปมากขึ้น ไม่ค่อยมี	ขั้นตอนทุกอย่าง ทำให้เข้าใจทั้งเนื้อหาและแลปได้มากขึ้น

ผลการประเมินสื่อการเรียนรู้รูปแบบสื่อภาพนิ่งประกอบการทำปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมทักษะและความเข้าใจของนักศึกษาเภสัชศาสตร์ วิชาปฏิบัติการเภสัชพฤกษศาสตร์ จากผู้ตอบแบบสอบถาม นักศึกษาเภสัชศาสตร์ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 94 คน คิดเป็นร้อยละ 70.68 ของนักศึกษาทั้งหมด 133 คน วิชาปฏิบัติการพฤกษเคมี จากผู้ตอบแบบสอบถาม นักศึกษาเภสัชศาสตร์ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 61.25 ของนักศึกษาทั้งหมด 160 คน จากผลการประเมิน นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการใช้อยู่ภาพนิ่งประกอบการทำปฏิบัติการ โดยภาพรวมในรายวิชาปฏิบัติการเภสัชพฤกษศาสตร์ ได้คะแนนเฉลี่ย 4.38 ± 0.53 คะแนน และวิชาปฏิบัติการพฤกษเคมี ได้คะแนนเฉลี่ย 4.56 ± 0.56 คะแนน มากกว่า 4.00 จากคะแนนเต็ม 5.00 อยู่ในระดับ มากที่สุด ดังแสดงตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 สรุปการประเมินสื่อภาพนิ่งประกอบการทำปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมทักษะและความเข้าใจของนักศึกษาเภสัชศาสตร์ ในการเรียนรายวิชาปฏิบัติการเภสัชพฤกษศาสตร์ ($n = 120$) และวิชาปฏิบัติการพฤกษเคมี ($n = 98$)

หัวข้อ	คะแนนเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	ปฏิบัติการเภสัชพฤกษศาสตร์	ปฏิบัติการพฤกษเคมี
ความรู้ความเข้าใจเนื้อหาปฏิบัติการจากเอกสารประกอบการเรียน	3.77±0.71	3.71±1.18
ความรู้ความเข้าใจเนื้อหาปฏิบัติการหลังการใช้สื่อภาพนิ่ง	4.35±0.49	4.43±0.57
ความเหมาะสมของวิธีการนำเสนอ (รูปแบบภาพนิ่งประกอบคำบรรยาย) กับเนื้อหาปฏิบัติการ	4.38±0.58	4.56±0.64
ความเหมาะสมของภาพและเนื้อหากับระดับของผู้เรียน	4.43±0.49	4.42±0.76
ความสะดวกในการใช้สื่อการสอนประกอบการเรียนปฏิบัติการ	4.30±0.56	4.55±0.68
สื่อการสอนประกอบการเรียนปฏิบัติการเสริมสร้างความเข้าใจในการเรียนปฏิบัติการ	4.42±0.51	4.62±0.57
สื่อกระตุ้นให้เกิดการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม	3.97±0.76	4.15±0.83
เนื้อหาความรู้จากสื่อสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนปฏิบัติการได้จริง	4.33±0.58	4.63±0.60
ความพึงพอใจสื่อโดยภาพรวม	4.38±0.53	4.56±0.56

จากการแจกแจงความถี่ของระดับความพึงพอใจต่อการใช้สื่อภาพนิ่งประกอบการทำปฏิบัติการ โดยภาพรวมพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่รายวิชาปฏิบัติการเภสัชพฤกษศาสตร์ มีความพึงพอใจในระดับมาก (ร้อยละ 63.83) รองลงมาคือระดับมากที่สุด (ร้อยละ 32.98) ค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.38±0.53 แสดงว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อในระดับมากที่สุด และในรายวิชาปฏิบัติการพฤกษเคมี มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด (ร้อยละ 59.18) รองลงมาคือระดับมาก (ร้อยละ 37.76) ค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.56±0.56 แสดงว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อในระดับ มากที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 สรุปการแจกแจงความถี่ของระดับความพึงพอใจต่อการใช้สื่อรูปแบบวีดิทัศน์ออนไลน์ประกอบการเรียนปฏิบัติการ เรียนรายวิชาปฏิบัติการเภสัชเวช 2 และวิชาปฏิบัติการพฤกษเคมี

นักศึกษามีความพึงพอใจสื่อรูปแบบวีดิทัศน์ออนไลน์ประกอบการเรียนปฏิบัติการโดยภาพรวม				
ระดับคะแนน: 5 = มากที่สุด, 4 = มาก, 3 = ปานกลาง, 2 = น้อย, 1 = น้อยที่สุด				
ระดับความพึงพอใจ	ปฏิบัติการเภสัชพฤกษศาสตร์		ปฏิบัติการพฤกษเคมี	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
มากที่สุด	31	32.98	58	59.18
มาก	60	63.83	37	37.76
ปานกลาง	3	3.19	3	3.06
น้อย	0	0.00	0	0.00
น้อยที่สุด	0	0.00	0	0.00
รวม	94	100	98	100

สื่อภาพนิ่งประกอบการเรียนปฏิบัติการทางเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์ สามารถช่วยให้นักศึกษาได้ศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาปฏิบัติการได้ด้วยตนเอง ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ ทั้งก่อนเข้าเรียน ขณะเรียนและทบทวนหลังการเข้าเรียนปฏิบัติการ ในปฏิบัติการเภสัชพฤกษศาสตร์ สามารถช่วยทดแทนตัวอย่างพืชสมุนไพรที่ไม่สามารถจัดหาได้ในเวลานั้นๆ นักศึกษาชอบการเรียนปฏิบัติการมากขึ้นจริงจากข้อเสนอนี้เพิ่มเติมที่นักศึกษาได้เขียนมาในแบบประเมินสื่อภาพนิ่งประกอบการทำปฏิบัติการ ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 สรุปข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของแบบประเมินสื่อสื่อบ้างประกอบการเรียนรู้ปฏิบัติการทางเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์

ปฏิบัติการเภสัชพฤกษศาสตร์	ปฏิบัติการพฤกษเคมี
เนื้อหาสไลด์ควรเพิ่มเนื้อหาใหม่มากกว่านี้	สำหรับแลปทดสอบสามารถทราบว่าการทดสอบจะเป็นสีใดอย่างชัดเจนก่อนเข้าห้อง
ดีมากครับ ภาพชัด	เพราะว่าการอ่านแค่วิธีการทดสอบ บางครั้งก็อาจจะ ไม่ได้ทำให้เข้าใจเนื้อหาส่วนนั้น
มีภาพตัวอย่างเยอะๆ สื่อดีมากค่ะ	ควรมีการสาธิต ในทุกๆแลป
อยากให้มีภาพเคลื่อนไหวค่ะ	
สื่อบ้างและดูเข้าใจดี	
อยากให้มีสไลด์กับคำอธิบายทุกแลป	
เข้าใจง่าย ภาพชัดเจนนขึ้น	
อยากได้คำอธิบายโดยละเอียดยิ่งขึ้น	
ใช้สื่อบ้างกว่านี้เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจมากขึ้น	
รูปในสไลด์สวยมากค่ะ เนื้อหาสไลด์ควรเพิ่มเนื้อหาใหม่มากกว่านี้	
เข้าใจง่ายแล้ว แต่อยากให้มีรูปมากกว่านี้อีกหน่อยค่ะ	
ทำสไลด์ดีมากค่ะ	
อยากให้มีภาพตัวอย่างจริงเยอะๆค่ะ	
Power point ในแลปภาพสวยมาก ทำให้เข้าใจแลปมากขึ้น เห็นภาพชัดเจน	

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาปฏิบัติการของสาขาวิชาเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์ โดยการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการจัดการ ในด้านการเรียนการสอนสิ่งที่นักศึกษาได้โดยตรงคือ ได้ศึกษาทบทวนเทคนิคและทำความเข้าใจปฏิบัติการได้ด้วยตนเอง ผ่านสื่อต่างๆ ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ ทั้งก่อนเข้าทำปฏิบัติการจริงและทบทวนหลังการทำปฏิบัติการ นักศึกษาสามารถมองภาพการทำปฏิบัติการได้ชัดเจนขึ้น เข้าใจในปฏิบัติการนั้นๆได้มากขึ้น เป็นไปในทางเดียวกันกับ Mayer, R. E. (2021). ว่าการใช้สื่อที่ผสมผสานทั้งข้อความและภาพ เมื่อมีการเชื่อมโยงข้อมูลเหล่านั้นอย่างมีระเบียบ มีการเน้นข้อความสำคัญ การใช้กราฟิกเพื่อดึงดูดความสนใจ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถระบุและเข้าใจข้อมูลสำคัญได้ง่ายขึ้น และนักศึกษาจะมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาปฏิบัติการของสาขาวิชาเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์ วัดได้จากข้อเสนอแนะในแบบประเมินการใช้งานที่แสดงข้างต้น นักศึกษามีข้อเสนอแนะเชิงบวกต่อการใช้อุปกรณ์การเรียนรู้อย่างกว้างขวางในการประกอบการเรียนรู้ปฏิบัติการ จากผลการศึกษาความพึงพอใจนี้แสดงให้เห็นว่า การนำสื่อวีดิทัศน์และสื่อบ้างมาใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการทางเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์สามารถช่วยพัฒนาทักษะและความเข้าใจของนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้การนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาปรับใช้กับกระบวนการทำงาน ภายในสาขาวิชา เพื่อลดกระบวนการทำงานที่ซ้ำซ้อน และช่วยประหยัดทรัพยากร ได้ตรงตามความต้องการ ทั้งยังทำให้เกิดการพัฒนา การปรับตัวของผู้ปฏิบัติงานให้ก้าวตามทันการเปลี่ยนแปลงของยุคสมัย การให้ความสำคัญในการพัฒนาความรู้ด้านเทคโนโลยี การนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดการพัฒนาและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของระบบการศึกษาที่จะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต

สรุปผลการวิจัย

กระบวนการย่อยที่พัฒนาเพื่อนำมาใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการทางเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์ สรุปเป็นภาพรวมตามคะแนนประเมิน จากแบบประเมินความพึงพอใจการใช้งาน ของนักศึกษาเภสัชศาสตร์ ชั้นปีที่ 2-3 ในปีการศึกษา 2563-2565 คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาปฏิบัติการเพิ่มขึ้น เมื่อใช้สื่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบการเรียนรู้ปฏิบัติการ เทียบกับการศึกษาจากเอกสารประกอบการเรียนเพียงอย่างเดียว ในรายวิชาปฏิบัติการเภสัชเวช 2 เพิ่มขึ้น 0.80 คะแนน ในรายวิชาปฏิบัติการปฏิบัติการพฤกษเคมี เพิ่มขึ้น 0.72 คะแนน และคะแนนประเมินในทุกประเด็นได้คะแนนมากกว่า 4.00 จากคะแนนเต็ม 5.00 อยู่ในระดับที่ มาก-มากที่สุด ผลการประเมินสื่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบการทำปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมทักษะและความเข้าใจของนักศึกษาเภสัชศาสตร์ วิชาปฏิบัติการเภสัชพฤกษศาสตร์ จากผลการประเมิน นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาปฏิบัติการเพิ่มขึ้นเมื่อใช้สื่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประกอบการเรียนปฏิบัติการ เทียบกับการศึกษาจากเอกสารประกอบการเรียนเพียงอย่างเดียว ในรายวิชาปฏิบัติการเภสัช
 พุทธศาสตร์ เพิ่มขึ้น 0.58 คะแนน ในรายวิชาปฏิบัติการปฏิบัติการพหุศาสตร์ เพิ่มขึ้น 0.72 คะแนน และคะแนนประเมินในทุก
 ประเด็นได้คะแนนมากกว่า 4.00 จากคะแนนเต็ม 5.00 อยู่ในระดับที่ มาก-มากที่สุด ผลการประเมินดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมี
 ความพึงพอใจในใช้สื่อทั้งสองรูปแบบประกอบการเรียนปฏิบัติการ โดยเฉพาะด้านที่ สื่อการสอนประกอบการเรียนปฏิบัติการ
 เสริมสร้างความเข้าใจในการเรียนปฏิบัติการ และ เนื้อหาความรู้จากสื่อสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนปฏิบัติการได้จริง ซึ่ง
 สะท้อนถึงความเหมาะสมของการออกแบบสื่อกับบริบทของเนื้อหาในแต่ละปฏิบัติการ ทำให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้
 เป็นอย่างดีทั้งยังได้กระบวนการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาปฏิบัติการทางเภสัชเวชและเภสัชพหุศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะการวิจัย

จากข้อเสนอแนะในแบบประเมินจากนักศึกษา ทั้งข้อเสนอแนะจากอาจารย์ และนักวิทยาศาสตร์ ได้รวบรวม ปัญหา
 อุปสรรค แนวทางในการแก้ไขของระบบการจัดการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการของสาขาวิชาเภสัชเวชและเภสัชพหุศาสตร์
 คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ไว้ดังนี้ในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 สรุปปัญหา อุปสรรค แนวทางในการแก้ไขของระบบการจัดการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการของสาขาวิชาเภสัชเวชและ
 เภสัชพหุศาสตร์

ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางในการแก้ไข
ระบบอินเทอร์เน็ตของห้องปฏิบัติการ	จัดตั้งงบประมาณเพื่อเพิ่มจุดกระจายสัญญาณ Wifi รองรับปริมาณ การใช้อินเทอร์เน็ตของนักศึกษา
ความรู้ความสามารถทางด้านระบบสารสนเทศของ นักวิทยาศาสตร์ผู้ปฏิบัติงาน	ศึกษาหาความรู้เพิ่มมากขึ้นเพื่อเพิ่มช่องทางการแก้ปัญหาให้กับ ตนเอง
ความหลากหลายของนักศึกษาแต่ละชั้นปีทำให้ความต้องการ ความคาดหวังต่อการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการแตกต่างกันออกไป	ชี้แจงและทำความเข้าใจในชั้นเรียนให้นักศึกษาถึงลักษณะการ จัดการเรียนการสอน ที่ต้องสัมพันธ์กับเนื้อหา เพื่อให้นักศึกษาเกิด การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเป็นไปตามมาตรฐานทางวิชาชีพ
แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้สื่อประกอบการเรียน ปฏิบัติการยังไม่ครอบคลุมทุกด้านของวัตถุประสงค์การวัด	เพิ่มตัวชี้วัดที่สะท้อนคุณภาพของเนื้อหา รูปแบบการนำเสนอ ประสิทธิภาพในการเรียนรู้ และความสะดวกในการใช้งาน ใช้มาตรา วัดที่เหมาะสมและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม พร้อมทั้งผ่านการพิจารณาแบบประเมินหาข้อดีข้อเสียความสอดคล้อง (IOC)

การพัฒนาต่อยอดสื่อการเรียนรู้ทั้งรูปแบบสื่อวีดิทัศน์ และสื่อภาพนิ่งประกอบจะมีการพัฒนาปรับปรุงในทุกปีการศึกษา
 เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหัวข้อปฏิบัติการมากที่สุด ในบางหัวข้อสามารถนำไปประกอบการเรียนการสอนของรายวิชาเลือก
 อื่นๆ เช่น วิชาการสก๊ตและตรวจเอกลักษณ์สารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ สำหรับนักศึกษาวิชาโครงการของสาขาวิชา และบัณฑิตศึกษา
 จัดทำสื่อการสอนในหัวข้อปฏิบัติการที่ยังไม่มี เพื่อให้ทุกหัวข้อปฏิบัติการของรายวิชาปฏิบัติการมีสื่อรองรับให้นักศึกษาได้เรียนรู้ นำ
 ระบบการใช้งานออนไลน์เข้ามาแทนการทำงานรูปแบบเดิม เพื่อลดการใช้ทรัพยากรของห้องปฏิบัติการ เป็นแบบอย่างการพัฒนา
 ให้กับหน่วยงานทั้งภายในและภายนอกองค์กร พร้อมทั้งปลูกฝังค่านิยมของบุคลากรในการนำระบบสารสนเทศมาใช้ในการพัฒนางาน
 เพื่อลดกระบวนการทำงานที่ซ้ำซ้อน ก่อเกิดงานที่มีประสิทธิภาพช่วยให้องค์กรพัฒนาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กิดานันท์ มลิทอง. (2540). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม* (พิมพ์ครั้งที่ 1). ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐธินพพัชร อ่อนตาม. (2562). เทคนิคการบริหารงานแบบ PDCA (Deming Cycle). *วารสารสมาคมพัฒนาวิชาชีพการบริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย*, 1(3), 39-46.
- ภาสกร ศรีสุวรรณ และ อีรพงษ์วิริยานนท์. (2564). การพัฒนารูปแบบการสื่อสารผ่านสื่อวิดีโอออนไลน์เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. *วารสารวิชาการ สถาบันเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ*, 7(1), 502-515.
- ยุทธนา เกื้อกุล. (2560). *การพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จังหวัดชายแดนภาคใต้เพื่อสร้างผู้เรียนสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์* [วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี].
- วิไลภรณ์ ศรีไพศาล. (2559). *ทำเรื่องยากให้เป็นเรื่องง่ายด้วย Infographics*. (เอกสารความรู้ สดร.) สืบค้นจาก <https://library.moi.go.th/>
- สาขาวิชาเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์. (2564). *คู่มือปฏิบัติการรายวิชา 570-231 Pharmaceutical Botany Laboratory*. สงขลา: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สาขาวิชาเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์. (2564). *คู่มือปฏิบัติการรายวิชา 570-232 Phytochemistry Laboratory*. สงขลา: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สาขาวิชาเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์. (2564). *คู่มือปฏิบัติการรายวิชา 570-331 Pharmacognosy I Laboratory*. สงขลา: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สาขาวิชาเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์. (2564). *คู่มือปฏิบัติการรายวิชา 570-332 Pharmacognosy II Laboratory*. สงขลา: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- สื่อการเรียนวิชาปฏิบัติการเภสัชเวช 2 (Pharmacognosy 2) สืบค้นจาก <https://pcog.psu.ac.th/index.php/pcog-5/article-2/cog-2.html>
- สื่อการเรียนวิชาปฏิบัติการเภสัชพฤกษศาสตร์ (Pharmaceutical Botany) สืบค้นจาก <https://pcog.psu.ac.th/index.php/pcog-5/article-2/botany.html>
- สื่อการเรียนวิชาปฏิบัติการพฤกษเคมี (Phytochemistry) สืบค้นจาก <https://pcog.psu.ac.th/index.php/pcog-5/article-2/phytochem.html>
- สุทธิวรรณ ตันติรจนาวงศ์. (2560). ทิศทางการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 10(2), 2843-2854.
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia Learning* (3rd eds.). Cambridge University Press.
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive Load Theory*. Springer.