

ราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช Golden Shower: Virtual Technology for Awareness of Plant

สิริยุพิน ศุภรัตน์ภักชนา^{1*}, ภัทรารุณ รักกลิ่น^{2**}

Siriyupin Suthanatphakchana^{1*}, Pathawut Rakklin^{2**}

¹โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา

73 ถนนบางแสนล่าง ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20131 ประเทศไทย

¹Piboonbumpen Demonstration School, Burapha University

73 Bangsaen Lang Rd., Saensuk Sub-district, Muang District, Chonburi Province, 20131, Thailand

²คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถนนลงหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20131 ประเทศไทย

²Faculty of Education, Burapha University

169 Bangsaen Beach Rd., Saensuk Sub-district, Muang District, Chonburi Province, Thailand

รับบทความ: 24 กุมภาพันธ์ 2568 ปรับปรุงบทความ: 18 กรกฎาคม 2568 ตอรับตีพิมพ์บทความ: 21 สิงหาคม 2568

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ คือ 1) เพื่อพัฒนาสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช และ 2) เพื่อเผยแพร่และประเมินการใช้สื่อดังกล่าว การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งดำเนินการใน 2 ระยะ ดังนี้ ระยะที่ 1 เป็นการศึกษาองค์ประกอบและสร้างต้นแบบสื่อเสมือนจริงราชพฤกษ์ จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน (ด้านพฤกษศาสตร์, ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และด้านสื่อการเรียนรู้) ประเมินความเที่ยงตรง ก่อนนำผลการประเมินมาใช้ในการพัฒนาสื่อ และ ระยะที่ 2 เป็นการนำสื่อราชพฤกษ์โลกเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้นไปเผยแพร่แก่นักเรียนเพื่อสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบสมัครใจ (Purposive/ Voluntary Sampling) เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5

* ผู้เขียนหลัก

อีเมล: Siriyupin@buu.ac.th

** ที่ปรึกษา (อาจารย์ ดร. ประจักษ์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา)

ระดับ (Rating Scales) สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านองค์ประกอบของสื่อเสมือนจริงราชพฤกษ์สำหรับการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อยู่ในระดับใช้ได้ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 และ 2) ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อความเหมาะสมของการเผยแพร่สื่อเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 และพบว่าปัญหาการใช้งานอยู่ในระดับน้อย โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.16

คำสำคัญ

เทคโนโลยีภาพเสมือนจริง การอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ราชพฤกษ์

Received: February 24, 2025

Revised: July 18, 2025

Accepted: August 21, 2025

Abstract

This research aims to develop the media Golden Shower: Virtual World to Raise Awareness of Plant Genetic Conservation and to publicize the developed learning media. Research and development are divided into 2 phases. Phase 1) The examination of the components of a virtual media Golden Shower Plant Genetic Conservation was conducted, and a prototype was developed. The accuracy of the prototype was evaluated by 3 specialists from 3 fields: botany, computer programs, and instructional media. A questionnaire with a 5-level rating scale was used for the evaluation, and the results were used to improve the virtual media Golden Shower. Phase 2) The developed virtual media was distributed to students interested in botany and plant genetic conservation. The sample included 40 students in Grade 6 of Piboonbumpen Demonstration School, Burapha University in 2nd semester of the academic year 2024 by Purposive/ Voluntary Sampling. The opinion of the sample students toward the developed media was assessed using a questionnaire with a 5-level rating scale. The statistics used in the research were mean, percentage, and standard deviation. The results of phase 1 reveal that the component of the prototype is at an acceptable level with an average score of 4.47. The results of phase 2 indicate that the practicality of the developed media is at the most practical level with an average score of 4.71. The usage problem is rated at a low level with an average score of 2.16.

Keywords

Virtual reality technology, Plant genetic conservation, Golden Shower

บทนำ (Introduction)

พฤกษศาสตร์ (Botany) เป็นสาขาวิชาหนึ่งของวิชาชีววิทยา ที่ศึกษาเกี่ยวกับรูปร่าง ส่วนประกอบ และหน้าที่ของเซลล์ การแบ่งเซลล์ของพืชและการเจริญเติบโต ตลอดจนความสัมพันธ์ของราก ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด และต้นอ่อน ศึกษาถึงกระบวนการต่าง ๆ ของพืช ปัจจุบันวิชาด้านพฤกษศาสตร์ได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก (สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช, 2554, 1) โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นส่วนหนึ่งของหน่วยงานที่ร่วมสนองพระราชดำริในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความเข้าใจและทำให้ตระหนักถึงความสำคัญของพันธุกรรมพืชต่าง ๆ ที่มีอยู่ในประเทศไทย ก่อให้เกิดกิจกรรมเพื่อให้มีส่วนร่วมในการคิด ร่วมปฏิบัติที่จะนำผลประโยชน์มาสู่ประชากรไทย ตลอดจนให้มีการจัดทำระบบข้อมูลพันธุกรรมพืชให้แพร่หลายในวงกว้าง ได้จัดทำป้ายชื่อพรรณไม้ จำนวน 29 ชนิดเป็นแบบ QR-Code เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาข้อมูลของพรรณไม้ (สิริยุพิน ศุภธนชัยคณา และคณะ, 2566, 135-142) ผลการวิจัย พบว่า 1) การประเมินป้ายชื่อพรรณไม้โรงเรียนมีคุณภาพใช้ได้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ ในการเรียนการสอนและสามารถสแกน QR-Code เข้าถึงข้อมูลพรรณไม้ได้ง่าย และ 2) ด้านกระบวนการเผยแพร่ และสร้างจิตสำนึกให้กับนักเรียน ได้เห็นคุณค่าของพันธุกรรมพืชโรงเรียน โดยการจัดการเรียนการสอนบูรณาการกับวิชาต่าง ๆ ให้นักเรียนได้ใกล้ชิดพรรณไม้เห็นคุณค่า ประโยชน์จากพืชพรรณไม้

จากการศึกษาข้อมูลการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้งานสวนพฤกษศาสตร์ โรงเรียนเป็นสื่อการเรียนรู้ เพื่อสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช มีการวิจัยตามวัตถุประสงค์เป็นแนวทางเดียวกัน วิลาวัลย์ สมยาโรน (2563, 176-180) ทำวิจัยเรื่องผลการใช้สื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียเพื่อสร้างจิตลักษณะด้านความสำนึกการอนุรักษ์ ความหลากหลายของพืชพรรณธรรมชาติของชุมชนบ้านแม่กา จังหวัดพะเยา โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยพะเยา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียด้านพืชพรรณธรรมชาติชุมชนแม่กา 2) เพื่อเผยแพร่สื่อการเรียนรู้ไปยังเครือข่ายโรงเรียนชุมชนบ้านแม่กา และหาระดับความพึงพอใจของนักเรียนผู้ใช้ และ 3) ประเมินจิตลักษณะด้านความสำนึกการอนุรักษ์พืชพรรณธรรมชาติ ผลการวิจัย พบว่า 1) การประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับดี 2) นักเรียนในโรงเรียนเครือข่ายมีความพึงพอใจต่อการเรียน ด้วยสื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียอยู่ในระดับมาก และ 3) นักเรียนมีจิตลักษณะด้านความสำนึกการอนุรักษ์พืชพรรณธรรมชาติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับ อรัญญา ราชการกลาง (2562, 116-117) ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อการเรียนรู้งานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง ผลการวิจัย พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้งานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง อยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 4.31, S.D. = 0.65) และ ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้งานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง อยู่ใน

ระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.60, S.D. = 0.55) จากงานวิจัยที่นำเสนอมานั้น ล้วนแต่มีแนวคิดมาจากการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พรรณไม้ ตามรูปแบบงานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนทั้งสิ้น จากผลงานวิจัยที่ประสบผลสำเร็จ และเป็นตัวอย่างในการพัฒนากิจกรรมการดำเนินงานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน

สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเป็นนวัตกรรมการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากร ธรรมชาติ วัฒนธรรม และภูมิปัญญาของประเทศไทย พัฒนาคนให้รู้เท่าทันพร้อมรับกับการเปลี่ยนแปลงของโลก สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนมีความเกี่ยวข้องกับทุกสรรพสิ่งที่มีอยู่ในโรงเรียน สำหรับใช้เป็นสื่อการเรียนรู้โดยมีพรรณพืชเป็นปัจจัยหลักและสิ่งอื่น ๆ เป็นส่วนสนับสนุน ให้ความรู้แก่นักเรียน ดังนั้นเพื่อเป็นการสร้างจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์พันธุ์พืชของนักเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ผู้วิจัยจึงใช้กระบวนการวิจัยในการพัฒนาให้สอดคล้องตามหลักการของการดำเนินงานสวนพฤกษศาสตร์ ที่จะพัฒนาสื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พืชพรรณธรรมชาติ เพื่อให้นักเรียนได้ตระหนักถึงคุณค่าและเห็นความสำคัญของพืชพรรณธรรมชาติที่อาจเกิดการสูญพันธุ์ได้ในอนาคตรวมถึงสามารถถ่ายทอดความรู้ที่ตนเองได้รับไปยังครอบครัว และคนใกล้ชิด เพื่อสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์อย่างยั่งยืนจากรุ่นสู่รุ่นต่อไป ซึ่งสื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จะเป็นสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ที่ประกอบไปด้วย ชื่อ แหล่งกำเนิด ถิ่นกำเนิด ประโยชน์ ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ตลอดจนนำความรู้ที่ได้ไปถ่ายทอดให้ผู้ปกครอง เห็นถึงความสำคัญของผืนป่าในชุมชนมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ (Research Objectives)

1. เพื่อพัฒนาสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช
2. เพื่อเผยแพร่และประเมินการใช้สื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช

ทบทวนวรรณกรรม (Literature Reviews)

โครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) เป็นโครงการที่ส่งเสริมให้สถาบันต่าง ๆ ที่มีหน้าที่ในการรักษาพืชพรรณต่าง ๆ และบุคคลที่สนใจได้มีโอกาสปฏิบัติงานที่ศึกษาพืชพรรณต่าง ๆ ที่มีอยู่จำนวนมากในประเทศไทยได้ศึกษาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้รวบรวมเป็นหลักฐานไว้ และเพื่อเป็นสื่อระหว่างในสถาบันต่าง ๆ บุคคลต่าง ๆ ที่ทำการศึกษานี้ให้สามารถร่วมใช้ฐานข้อมูลเดียวกัน เพื่อให้การศึกษาไม่ซ้ำซ้อน สามารถที่จะดำเนินการไปก้าวหน้า เป็นประโยชน์ในทางวิชาการได้ อีกทั้งยังมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาบุคลากรให้รู้จักการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช ร่วมคิดร่วมปฏิบัติจนเกิดประโยชน์แก่ปวงชนชาวไทยให้มากที่สุด (โครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2553)

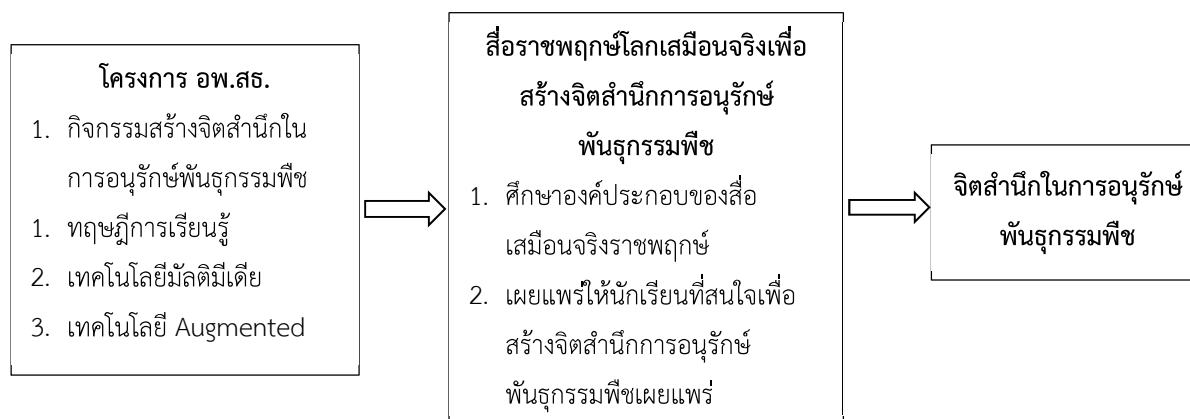
พรรณไม้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เป็นโครงการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เป็นโครงการที่ส่งเสริมให้สถาบันต่าง ๆ ที่มีหน้าที่ในการ

รักษาพืชพรรณต่าง ๆ และบุคคลที่สนใจได้มีโอกาสปฏิบัติงานที่ศึกษาพืชพรรณต่าง ๆ ที่มีอยู่จำนวนมากในประเทศไทยได้ศึกษาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้รวบรวมเป็นหลักฐานไว้ และเพื่อเป็นสื่อระหว่างในสถาบันต่าง ๆ บุคคลต่าง ๆ ที่ทำการศึกษาให้สามารถร่วมใช้ฐานข้อมูลเดียวกัน เพื่อให้การศึกษาไม่ซ้ำซ้อน สามารถที่จะดำเนินการอย่างก้าวหน้า เป็นประโยชน์ในทางวิชาการได้ อีกทั้งยังมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาบุคลากรให้รู้จักการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ร่วมคิด ร่วมปฏิบัติงานเกิดประโยชน์แก่ปวงชนชาวไทยให้มากที่สุด (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2560) โดยงานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ดำเนินงานตามกรอบการสร้างความจิตสำนึก กิจกรรมที่ 7 กิจกรรมสร้างความจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชภายในโรงเรียน สอดคล้องกับแนวคิดของ พรชัย จุฑามาศ (2551) ได้กล่าวถึง กิจกรรมสร้างความจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชว่า เป็นกิจกรรมที่จะสร้างความจิตสำนึกให้เยาวชน บุคคลทั่วไปให้เข้าใจถึงความสำคัญและประโยชน์ของพันธุกรรมพืช ให้รู้จักหวงแหน รู้จักการนำไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ซึ่งมีความสำคัญต่อการจัดการการอนุรักษ์และใช้ทรัพยากรของประเทศ ซึ่งพระราชทานพระราชดำริให้ดำเนินการกับเยาวชน โดยการฝึกอบรมให้เห็นประโยชน์ ความงดงาม เกิดความปิติที่จะทำการอนุรักษ์ แทนที่จะสอนให้อนุรักษ์และเกิดความเครียด และสอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2545, 121) ให้ความหมายว่า จิตสำนึก หมายถึง การเรียนรู้เท่าทันสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นหน้าที่ ฝึกความรับผิดชอบของตนพร้อมปฏิบัติตามเพื่อความอยู่รอดของตนเอง ชุมชน โดยไม่นำกฎหมายมาบังคับใช้ จิตสำนึก จึงหมายถึง สภาวะทางจิตที่รู้เท่าทันสิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งจะแสดงออกซึ่งพฤติกรรมที่เหมาะสม

สื่อมัลติมีเดียด้วยเทคโนโลยีภาพเสมือนจริง ที่สร้างขึ้นเพื่อสร้างความจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชเป็นภาพเคลื่อนไหวที่ประกอบไปด้วย แสง สี เสียง โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงที่ ประกอบด้วยเนื้อหาของพรรณพืชราชพฤกษ์ เป็นการเรียนรู้ข้อมูลสวนพฤกษศาสตร์ และพรรณไม้ประจำโรงเรียน และด้านรูปลักษณะของพืชศึกษา การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของพืช สอดคล้องกับแนวคิดของพรรณวรท เนิ่งทอง และไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2567, 15-34) ได้ให้ความหมายว่า เป็นเทคโนโลยี ที่ผสมผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริง (Reality) และ ความเสมือนจริง (Virtual) เข้าด้วยกันผ่านวัสดุอุปกรณ์ เช่น Webcam, Computer, Pattern, Software และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ มอนิเตอร์ โปรเจคเตอร์ หรืออุปกรณ์แสดงผล โดยสภาพเสมือนจริงที่ปรากฏจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ชมได้ทันที อาจมีลักษณะทั้งที่เป็น ภาพนิ่ง ภาพ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหวและรวมถึงภาพเคลื่อนไหวที่มีเสียงประกอบด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกรอบออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบ สอดคล้องกับแนวคิดของ วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2558, 65-69) กล่าวว่า Augmented Reality เป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานระหว่างโลกการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างความเป็นจริง (Real World) เข้ากับการปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง (Virtual World) โดยผ่านมิติการแสดงผล 3 มิติ จากกล้องเว็บแคมทำให้เกิดการซ้อนระหว่างภาพในโลกแห่งความเป็นจริงกับภาพที่เกิดขึ้นในโลกเสมือน ซึ่งเป็นการผสมผสานของภาพที่เกิดขึ้นจะต้องเกิดขึ้นจากการได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันเป็นสำคัญ ดังนั้นโลกเสมือนจริง หมายถึง สื่อมัลติมีเดียที่สร้างด้วยเทคโนโลยีภาพเสมือนจริง มีภาพเคลื่อนไหวที่ประกอบไปด้วยภาพ แสง สี เสียง ประกอบด้วยเนื้อหาของพรรณพืช เป็นการเรียนรู้ข้อมูลสวนพฤกษศาสตร์ และพรรณไม้ประจำโรงเรียน และ

ด้านรูปลักษณ์ของพีชศึกษา การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของพีช เป็นสื่อที่น่าสนใจ เราความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียน นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)



ภาพที่ 1: แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย (Research Methodology)

การดำเนินการในการวิจัยครั้งนี้ เป็นงานวิจัย การวิจัยและพัฒนา (Research and Development)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" มหาวิทยาลัยบูรพาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 5 ห้องเรียน จำนวน 166 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" มหาวิทยาลัยบูรพา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาด้วยการสุ่มแบบสะดวก (Convenience Sampling) ซึ่งทำการประกาศรับสมัครผ่านระบบออนไลน์ ห้องเรียน Microsoft Teams และนักเรียนมาสมัครตามความสนใจ จนครบ 40 คนตามระยะเวลาที่กำหนดก่อนจะเผยแพร่สื่อ 2 สัปดาห์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ประกอบด้วย

1) แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ด้านองค์ประกอบของสื่อราชพฤษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

2) แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ที่มีต่อความเหมาะสมของข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ของราชพฤกษ์

3) แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ที่มีต่อความเหมาะสมของแนวทางในการพัฒนาสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

4) แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ที่มีต่อความเหมาะสมของการเผยแพร่สื่อเสมือนจริงให้นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

5) แบบสอบถามความคิดเห็นการเผยแพร่สื่อเสมือนจริงให้นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

การหาคุณภาพของเครื่องมือโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ด้านข้อมูลพฤกษศาสตร์, ด้านโปรแกรมออกแบบทางคอมพิวเตอร์ และความเชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนรู้และการออกแบบนวัตกรรม สรุปผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านองค์ประกอบ ด้านความเหมาะสม และแนวทางการพัฒนาสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในภาพรวม อยู่ในระดับใช้ได้ ในทุกแบบประเมิน

3. วิธีดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

โดยมีขั้นตอนและการดำเนินงาน มี 2 ระยะ ดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบของสื่อเสมือนจริงราชพฤกษ์การอนุรักษ์พันธุกรรมพืช สร้างร่างต้นแบบ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ด้านข้อมูลพฤกษศาสตร์, ด้านโปรแกรมออกแบบทางคอมพิวเตอร์ และความเชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนรู้และการออกแบบนวัตกรรม เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ด้านองค์ประกอบของสื่อราชพฤกษ์, ความเหมาะสมของข้อมูล ทำการประเมินความเหมาะสม ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะจากนั้นผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1) สร้างแบบประเมินการพัฒนาสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช โดยผู้เชี่ยวชาญ

1.1) เครื่องมือชุดที่ 1 การประเมินของผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ด้านองค์ประกอบของสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

1.2) เครื่องมือชุดที่ 2 การประเมินของผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ที่มีต่อความเหมาะสมของข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ของราชพฤกษ์

1.3) เครื่องมือชุดที่ 3 การประเมินของผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ที่มีต่อความเหมาะสมของแนวทางในการพัฒนาสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

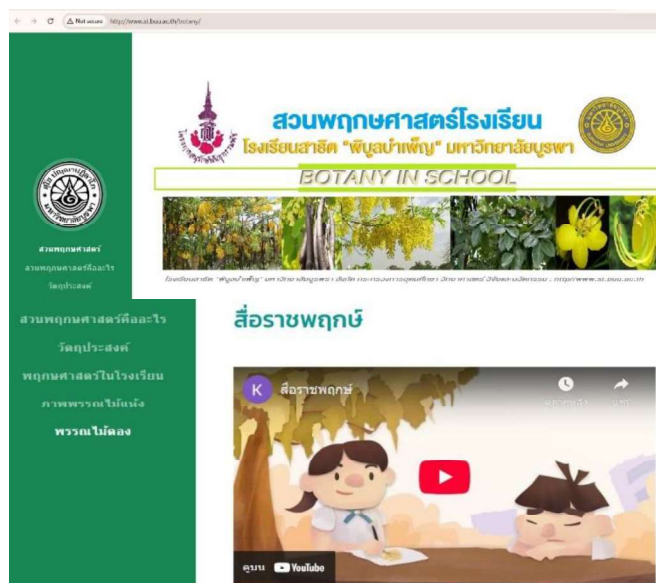
1.4) เครื่องมือชุดที่ 4 การประเมินของผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ที่มีต่อความเหมาะสมของการเผยแพร่สื่อเสมือนจริงให้นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

หลังจากผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือทั้ง 4 ชุดแล้ว ผู้วิจัยได้เสนอเพื่อขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ IRB2-041/2567 ก่อนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

2) พัฒนาสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช ที่ผ่านประเมินความเที่ยงตรงจากผู้เชี่ยวชาญ ขั้นตอนการผลิตสื่อ สร้างสตอรี่บอร์ด สร้างการเคลื่อนไหว บันทึกเสียงบรรยาย โดยมีเนื้อหาสาระ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1) การรู้คุณค่าพรรณไม้ราชพฤกษ์ ด้านที่ 2) การมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาพรรณไม้ ได้เผยแพร่ผ่านเว็บไซต์ของโรงเรียน ช่องทางสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ตามลิงค์นี้ <http://www.st.buu.ac.th/botany/> โดยขออนุญาตผู้อำนวยการโรงเรียนตามขั้นตอนการเผยแพร่สื่อการเรียนรู้



ภาพที่ 2: แสดง QR-Code เข้าถึงเว็บไซต์สื่อราชพฤกษ์



ภาพที่ 3: แสดงสื่อราชพฤกษ์

ระยะที่ 2 นำสื่อราชพฤกษ์โลกเสมือนจริงเผยแพร่ให้นักเรียนที่สนใจเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชเผยแพร่

1) ทำหนังสือขออนุญาตผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" มหาวิทยาลัยบูรพา ในการเก็บข้อมูลนักเรียน

2) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้แบบประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นการเผยแพร่สื่อเสมือนจริงให้นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช แบบประเมิน การเผยแพร่สื่อเสมือนจริงให้นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scales) มีจำนวน 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว จำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 2 การยอมรับสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช จำนวน 3 ข้อใหญ่

- ด้านการรับรู้ประโยชน์ 4 ข้อ ย่อย
- ด้านการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน 4 ข้อ ย่อย
- เกี่ยวกับปัญหาการใช้งาน 2 ข้อ ย่อย

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยจะดำเนินการประสานงานกับอาจารย์ประจำชั้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้ประชาสัมพันธ์ โครงการ โดยจะส่งลิงค์แบบสอบถามไปยัง กลุ่ม Microsoft Teams เป็นกลุ่มที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรียน วิชา ว16281 ชื่อรายวิชาโครงการบูรณาการคอมพิวเตอร์ จำนวน นักเรียน 166 คน สามารถเข้าถึงข้อมูลได้จาก (<https://teams.microsoft.com/l/message/>) สำหรับนักเรียนที่เข้าร่วมโครงการวิจัย และไม่ประสงค์เข้าร่วม เป็นไปโดยสมัครใจ นักเรียนสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมโครงการวิจัย และถ้ากิจกรรมนี้ไม่ตรงกับความสนใจของนักเรียน นักเรียนสามารถถอนตัวจากการเข้าร่วมโครงการได้ตลอดเวลาโดยไม่ตอบแบบประเมินส่งกลับมาที่ผู้วิจัย โดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อนักเรียนทั้งสิ้น ซึ่งมีนักเรียนสมัครใจเข้าร่วมโครงการจำนวน 40 คน ผลการประเมินจากนักเรียน ข้อมูลจะถูกเก็บไว้เป็นความลับ และจะไม่มีการเปิดเผยชื่อของผู้เข้าร่วมโครงการ การนำเสนอข้อมูลจะเป็นภาพรวม ทั้งนี้ข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีรหัสผ่านของผู้วิจัยเท่านั้น เป็นเวลา 1 ปี หลังการเผยแพร่ผลการวิจัยและจะถูกนำไปทำลายหลังจากนั้น

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ค่าสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ร้อยละ (%) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน (พิสุทธา อาริราษฎร์, 2551, 143-151) ดังนี้

- | | | |
|------------------------------|-------------|-----------------------|
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 - 5.00 | หมายความว่า | เหมาะสมระดับมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 - 4.50 | หมายความว่า | เหมาะสมมาก |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 - 3.50 | หมายความว่า | เหมาะสมปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 - 2.50 | หมายความว่า | เหมาะสมน้อย |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 - 1.50 | หมายความว่า | เหมาะสมน้อยที่สุด |

การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงของข้อคำถาม จากดัชนีความสอดคล้องของคำถามกับเนื้อหา (Index of Item Objective Congruence : IOC) (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, 67)

ผลการวิจัย (Results)

การวิจัยเรื่อง ราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 1) เพื่อพัฒนาสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช และ 2) เพื่อเผยแพร่และประเมินการใช้สื่อ โดยดำเนินการวิจัยเป็น 2 ระยะ มีผลการวิจัย ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบของสื่อเสมือนจริงราชพฤกษ์การอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช

ตารางที่ 1

สรุปผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านองค์ประกอบ ด้านความเหมาะสม และแนวทางการพัฒนาสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช

ข้อ	สรุปรายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
1	ด้านองค์ประกอบของสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช	4.42	0.23	ใช้ได้
2	ด้านความเหมาะสมของข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ของราชพฤกษ์	4.67	0.11	ใช้ได้
3	ด้านแนวทางในการพัฒนาสื่อ: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช	4.32	0.41	ใช้ได้
	เฉลี่ยรวม	4.47	0.21	ใช้ได้

จากตารางที่ 1 พบว่า ในระยะที่ 1 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านองค์ประกอบ ด้านความเหมาะสม และแนวทางการพัฒนาสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช ในภาพรวม อยู่ในระดับใช้ได้ (\bar{X} = 4.47, S.D. = 0.21)

ตารางที่ 2

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ที่มีต่อความสอดคล้องของการเผยแพร่สื่อเสมือนจริงให้นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช

รายการความสอดคล้อง	IOC	แปลความหมาย
ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว	0.67-1.00	ใช้ได้
ตอนที่ 2 การยอมรับสื่อราชพฤกษ์ : โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช	0.67-1.00	

ตารางที่ 2

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ที่มีต่อความสอดคล้องของการเผยแพร่สื่อเสมือนจริงให้นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช (ต่อ)

รายการความสอดคล้อง	IOC	แปลความหมาย
1. ด้านการรับรู้ประโยชน์ (Perceived usefulness)	0.67-1.00	ใช้ได้
2. ด้านการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (Perceived ease of use)	0.67-1.00	ใช้ได้
ตอนที่ 3 เกี่ยวกับปัญหาการใช้งาน Application และข้อเสนอแนะ	0.67-1.00	ใช้ได้
ช่วงคะแนน	0.67-1.00	ใช้ได้

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ที่มีต่อความสอดคล้องของการเผยแพร่สื่อเสมือนจริงให้นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช โดยรวม มีค่า IOC อยู่ในช่วงคะแนน 0.67-1.00 สามารถนำไปเผยแพร่ได้

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการนำสื่อราชพฤกษ์โลกเสมือนจริงเผยแพร่ให้นักเรียนที่สนใจ เพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

ตารางที่ 3

ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อความเหมาะสมของการเผยแพร่สื่อเสมือนจริงให้นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช

ข้อ	ข้อความถาม	\bar{x}	S.D.	แปลความหมาย
การยอมรับสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช				
1	ด้านการรับรู้ประโยชน์ (Perceived usefulness)			
	1.1 สื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชมีประโยชน์กับการสอนงานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน	4.73	0.51	มากที่สุด
	1.2 สื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชสามารถนำไปจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.68	0.53	มากที่สุด
	1.3 การจัดการเรียนด้วยสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชนักเรียนมีความรู้เรื่องราชพฤกษ์มากขึ้น	4.70	0.72	มากที่สุด
	1.4 การได้ใช้ประโยชน์จากการเรียนด้วยสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช	4.77	0.48	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.72	0.56	มากที่สุด

ตารางที่ 3

ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อความเหมาะสมของการเผยแพร่สื่อเสมือนจริงให้นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช (ต่อ)

ข้อ	ข้อความ	\bar{x}	S.D.	แปลความหมาย
2	ด้านการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (Perceived ease of use)			
	2.1 การเรียนรู้ด้วยสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชเป็นเรื่องง่าย	4.75	0.74	มากที่สุด
	2.2 กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชเข้าใจง่าย	4.65	0.66	มากที่สุด
	2.3 สื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ง่าย	4.68	0.57	มากที่สุด
	2.4 สื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชต่อการใช้งาน	4.70	0.52	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.69	0.62	มากที่สุด
3	เกี่ยวกับปัญหาการใช้งาน Application และข้อเสนอแนะ			
	3.1 ปัญหาที่นักเรียนพบในระหว่างการใช้งานสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช	2.15	1.25	น้อย
	3.2 อยากให้ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอะไรบ้างในสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช	2.18	1.32	น้อย
	เฉลี่ย	2.16	1.28	น้อย
	เฉลี่ยรวม	4.71	0.59	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่าความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อความเหมาะสมของการเผยแพร่สื่อเสมือนจริงให้นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช เรื่องการยอมรับสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการรับรู้ประโยชน์ (Perceived usefulness) ในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (Perceived ease of use) ในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 อยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนในด้านเกี่ยวกับปัญหาการใช้งาน Application และข้อเสนอแนะในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.16 อยู่ในระดับน้อย

อภิปรายผลการวิจัย (Discussion)

1. จากผลการวิจัยที่พบว่าการพัฒนาสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านองค์ประกอบของสื่อเสมือนจริงราชพฤกษ์การอนุรักษ์

พันธกรรมพืช ในภาพรวมอยู่ในระดับใช้ได้ (\bar{X} = 4.47, S.D. = 0.21) ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้วิจัยได้ปฏิบัติตามแนวคู่มือของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (2560) ที่มีความชัดเจนในการปฏิบัติงานเพื่ออนุรักษ์พันธุ์พืชในท้องถิ่น มีกระบวนการเก็บรักษาชิ้นส่วนของพืชอย่างถูกต้อง เป็นระบบครบทุกองค์ประกอบ มีฐานข้อมูลที่เชื่อถือได้ ประกอบกับการใช้สื่อมัลติมีเดียด้วยเทคโนโลยีภาพเสมือนจริงในสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบพัฒนาภาพเคลื่อนไหวที่ประกอบไปด้วย แสง สี เสียง โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงที่ประกอบด้วยเนื้อหาของพรรณไม้ราชพฤกษ์ เพื่อสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนการศึกษารายละเอียดพรรณไม้ ส่วนการประเมินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย ที่มีต่อความสอดคล้องของการเผยแพร่สื่อเสมือนจริงให้นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช โดยรวม มีค่า IOC อยู่ในช่วงคะแนน 0.67-1.00 สามารถนำไปเผยแพร่ได้ เนื่องจากสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ออกแบบสร้างสรรค์สื่อมัลติมีเดียด้วยเทคโนโลยีภาพเสมือนจริง เพื่อสร้างสำนึกในการอนุรักษ์พืชพรรณภายในโรงเรียน ได้แก่ ออกแบบสตอรี่บอร์ดศึกษาโปรแกรม ขั้นตอนการผลิตสื่อ สร้างตัวดำเนินเรื่อง สร้างการเคลื่อนไหวโมเดล บันทึกเสียงบรรยาย ดังนั้นจึงส่งผลให้การประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านองค์ประกอบของสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ในภาพรวม อยู่ในระดับใช้ได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ พรชัย จุฑามาศ (2551) ได้กล่าวถึง กิจกรรมสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชว่าเป็นกิจกรรมที่จะสร้างจิตสำนึกให้เยาวชน บุคคลทั่วไปให้เข้าใจถึงความสำคัญและประโยชน์ของพันธุกรรมพืช ให้รู้จักหวงแหน รู้จักการนำไปใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ซึ่งมีความสำคัญต่อการจัดการการอนุรักษ์และใช้ทรัพยากรของประเทศ ซึ่งพระราชทานพระราชดำริให้ดำเนินการกับเยาวชน โดยการฝึกอบรมให้เห็นประโยชน์ ความงดงาม เกิดความปิติที่จะทำการอนุรักษ์ แทนที่จะสอนให้อนุรักษ์และเกิดความเครียด ในกิจกรรมนี้มี “งานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน” เป็นสื่อโดยการดำเนินงานให้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน เป็นที่รวบรวมพรรณไม้ที่มีชีวิต มีที่เก็บพรรณไม้แห้ง พรรณไม้ต้องมีห้องสมุดสำหรับค้นคว้า มีการศึกษาต่อเนื่อง รวมทั้งให้ที่โรงเรียนเป็นที่รวบรวมพรรณไม้ท้องถิ่นที่หายาก ใกล้สูญพันธุ์ และเป็นที่รวมภูมิปัญญาท้องถิ่น สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนของโรงเรียนที่ร่วมสนองพระราชดำริฯ จะเป็นส่วนหนึ่งของ “สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ” นอกจากนั้นยังมีงานพิพิธภัณฑ์พืช งานพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา งานพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาเกาะและทะเลไทย และงานเรียนรู้ทรัพยากรทะเล เพื่อเป็นสื่อสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช โดยให้เยาวชนนั้นได้ใกล้ชิดกับพืชพรรณไม้ เห็นคุณค่า ประโยชน์ความสวยงาม อันจะก่อให้เกิดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พืชพรรณต่อไป สอดคล้องกับงานวิจัยของ อรัญญา ราชการกลาง (2562, 116-117) ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาสื่อการเรียนรู้งานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาองค์ประกอบของสื่อการเรียนรู้งานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง พัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง ศึกษาผลการทดลองใช้และศึกษาผลการยอมรับต่อสื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ผลการวิจัย พบว่า สื่อการเรียนรู้งานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง มีรูปแบบเป็น

แอปพลิเคชัน ที่สามารถโต้ตอบระหว่างผู้ใช้งานกับโปรแกรมที่สร้างเป็นรูปภาพจำลอง 3 มิติ โดยการตอบสนองหลากหลายรูปแบบ มีการเคลื่อนไหวของพรรณไม้ และการนำอุปกรณ์มาใช้ร่วมด้วย โดยมีองค์ประกอบ 3 ส่วนหลัก ได้แก่ การนำเข้าข้อมูล การจัดการสื่อเสมือนจริง และการแสดงผล โดยแต่ละองค์ประกอบ มีส่วนประกอบย่อย คือ 1) การนำเข้าข้อมูล ประกอบด้วย รูปภาพ เนื้อหา และเสียง 2) การจัดการสื่อเสมือนจริง มี 2 ขั้นตอน คือ แอปพลิเคชัน และมาร์คเกอร์ และส่วนที่ 3 การแสดงผล ผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อการเรียนรู้ที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ส่วนผลการใช้งานสื่อการเรียนรู้ พบว่า ได้ผลดีอยู่ในระดับมาก รวมทั้งผลการศึกษาครูผู้สอนต่อการยอมรับสื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัฐพล ลิ้มตริวงศ์ (2560) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดสื่อประชาสัมพันธ์โดยใช้เทคนิคการนำเสนอแบบอินโฟกราฟิกร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริง (AR) สำหรับชุมชนกระบวนการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ผลการวิจัยพบว่า 1) ความต้องการและพัฒนาของชุดสื่อประชาสัมพันธ์ประกอบไปด้วย ใบปลิว วิดีทัศน์ โปสเตอร์ แอปพลิเคชัน เทคโนโลยีเสมือนจริง 2) ผลการพัฒนาชุดสื่อประชาสัมพันธ์ใช้ของ ADDIE Model มี 5 ขั้นตอน คือ 2.1) ขั้นวิเคราะห์ 2.2) การออกแบบ 2.3) ขั้นการพัฒนา 2.4) การนำดำเนินการ 2.5) ขั้นการประเมินผล 3) ชุดสื่อประชาสัมพันธ์ส่วนใหญ่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดี และคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีการรับรู้ชุดสื่อประชาสัมพันธ์ อยู่ในระดับมากที่สุด มีการรับรู้ผ่านสื่อวิดีโอ สูงที่สุด และ 4) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อชุดสื่อประชาสัมพันธ์ อยู่ในระดับมากที่สุด

2. จากผลการวิจัยการเผยแพร่และประเมินการใช้สื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช พบว่าความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อความเหมาะสมของการเผยแพร่สื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ให้นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช เรื่องการยอมรับสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากสื่อมัลติมีเดียที่สร้างด้วยเทคโนโลยีภาพเสมือนจริง มีภาพเคลื่อนไหวที่ประกอบไปด้วย แสง สี เสียง โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงที่ ประกอบด้วยเนื้อหาของพรรณพืชราชพฤกษ์ เป็นการเรียนรู้ข้อมูลสวนพฤกษศาสตร์ และพรรณไม้ประจำโรงเรียน และด้านรูปลักษณะของพืชศึกษา การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของพืช เป็นสื่อที่น่าสนใจเร้าความอยากรู้อยากเห็น เหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นอย่างยิ่ง เพราะนักเรียนมีทักษะในการใช้งานสื่อ Social media สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองได้ ดังนั้นจึงส่งผลให้ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อความเหมาะสมของการเผยแพร่สื่อเสมือนจริงให้นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช เรื่องการยอมรับสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับแนวคิดของปิยะภรณ์ นวลเจริญ (2556) กล่าวว่า การนำเทคโนโลยีเสมือนจริงเป็นอีกหนึ่งแอปพลิเคชันที่สามารถนำมาใช้เพื่อการศึกษาและการเรียนรู้บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้ จะส่งผลให้นักเรียนเกิด การกระตุ้นการเรียนรู้เกิดความอยากรู้อยากเห็นได้ดียิ่งขึ้น เทคโนโลยีเสมือนจริงเป็นเทคโนโลยีที่มีการนำระบบความจริงเสมือนจริงผนวกกับ

เทคโนโลยีภาพเพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงให้กับผู้ใช้ โดยการเพิ่มภาพเหมือนโมเดลสามมิติที่สร้างจากคอมพิวเตอร์ ลงไปในภาพถ่ายที่มาจากกล้องวิดีโอ เว็บแคม กล้องในโทรศัพท์มือถือ หรือ แท็บเล็ต ด้วยเทคนิคทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกเป็นการผสมผสานเอาโลกความจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิลาวรรณ สมยาโรน (2563) ทำการวิจัย เรื่อง ผลการใช้สื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียเพื่อสร้างจิตลักษณะด้านความสำนึกการอนุรักษ์ความหลากหลายของพืชพรรณธรรมชาติของชุมชนบ้านแม่กา จังหวัดพะเยา โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยพะเยา ผลการวิจัย พบว่า 1) การพัฒนาสื่อการเรียนรู้มัลติมีเดีย เรื่องพืชพรรณธรรมชาติชุมชนแม่กา ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งผลการประเมินที่ได้อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.37$, $S.D.=0.06$) 2) ผลการเผยแพร่สื่อมัลติมีเดียไปยังเครือข่ายโรงเรียนชุมชนบ้านแม่กา พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์การเรียนรู้มัลติมีเดียเพื่อสร้างจิตลักษณะ ด้านความสำนึกการอนุรักษ์ความหลากหลายของพืชพรรณธรรมชาติของชุมชนบ้านแม่กา จังหวัดพะเยา อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}= 4.36$ และ $S.D. = 0.70$) และ 3) ผลการประเมินจิตสำนึกการอนุรักษ์พืชพรรณธรรมชาติชุมชนแม่กา พบว่านักเรียนมีจิตลักษณะด้านความสำนึกการอนุรักษ์พืชพรรณธรรมชาติชุมชนแม่กา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิริยุพิน ศุภรัตน์ภักคณา และคณะ (2566, 135-142) ในโครงการพัฒนากิจกรรมการดำเนินงานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน สำหรับโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ผลการวิจัย พบว่า ด้านกระบวนการเผยแพร่และสร้างจิตสำนึกให้กับนักเรียน ได้เห็นคุณค่าของพันธุกรรมพืชโรงเรียน โดยการจัดการเรียนการสอนบูรณาการกับวิชาต่าง ๆ ให้นักเรียนได้ใกล้ชิดพรรณไม้เห็นคุณค่าประโยชน์จากพืชพรรณไม้

สรุป (Conclusion)

การวิจัยเรื่อง ราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชโดยดำเนินการวิจัยสรุป ดังนี้

1. การพัฒนาสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช พบว่าผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านองค์ประกอบของสื่อเสมือนจริงราชพฤกษ์การอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ในภาพรวม อยู่ในระดับใช้ได้ ($\bar{X}= 4.47$, $S.D. = 0.21$) ส่วนผลการประเมินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย ที่มีต่อความสอดคล้องของการเผยแพร่สื่อเสมือนจริงให้นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช โดยรวม มีค่า IOC อยู่ในช่วงคะแนน 0.67-1.00 สามารถนำไปเผยแพร่ได้
2. การเผยแพร่และประเมินการใช้สื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช พบว่าความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อความเหมาะสมของการเผยแพร่สื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ให้นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อสร้างจิตสำนึกการ

อนุรักษ์พันธุกรรมพืช เรื่องการยอมรับสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 อยู่ในระดับมากที่สุด

ผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ โรงเรียนมีสื่อสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ที่นักเรียนสามารถเรียนรู้และเข้าถึงสื่อได้ด้วยตนเองตลอดเวลา เห็นคุณค่าของพันธุกรรมพืช โรงเรียนโดยการจัดการเรียนการสอนบูรณาการกับวิชาต่าง ๆ ให้นักเรียนได้ใกล้ชิดกับพรรณไม้ เห็นคุณค่าประโยชน์จากพืชพรรณไม้ในโรงเรียน

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากที่โรงเรียนได้มีสื่อสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช ซึ่งเป็นประโยชน์ในด้านวิชาการคือ ได้ความรู้ข้อมูลต้นราชพฤกษ์ และเป็นต้นไม้ประจำโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” การรู้คุณค่าพรรณไม้ราชพฤกษ์ นักเรียนมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาพรรณไม้ ผู้สอนได้นำสื่อราชพฤกษ์: โลกเสมือนจริงเพื่อสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนด้านเศรษฐกิจ ผู้สอนสามารถแนะนำนักเรียนให้สามารถนำความรู้ด้านสรรพคุณของพรรณไม้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ และสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจได้ ด้านสังคม นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้พรรณไม้จากโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีสนองพระราชดำริโดยงานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา และควรเผยแพร่ให้เป็นตัวอย่างให้กับโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เพื่อใช้ในโรงเรียนต่อไปผลของโครงการนี้จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานสวนพฤกษศาสตร์

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการวิจัยการเพิ่มมูลค่าจากสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ในด้านการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาในลักษณะบูรณาการวิทยากร หรือการวิจัยร่วมกับชุมชนในการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกิดจากพรรณไม้ท้องถิ่นในโรงเรียน เป็นต้น

2) ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษาเฉพาะพืชพรรณที่อยู่ในพื้นที่บริเวณโรงเรียนเท่านั้น ควรเพิ่มพืชที่น่าสนใจให้มากขึ้นโดยเฉพาะพืชท้องถิ่นในจังหวัดชลบุรีและพืชในป่าชายเลน

3) ควรให้นักเรียนชั้นอื่น ๆ โดยเฉพาะนักเรียนระดับมัธยมศึกษาเข้ามาทดลองใช้และประเมินผลด้วยหรือให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำสื่อมัลติมีเดียเพิ่มเติม และเผยแพร่ให้นักเรียนชั้นอื่น ๆ ต่อไป

เอกสารอ้างอิง (References)

- โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. (2560). *คู่มือการดำเนินงานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน* พุทธศักราช 2560. <https://www.opsmoac.go.th/cjmrsgp-manual>
- ทิตินา แคมมณี. (2545). *14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปิยะภรณ์ นวลเจริญ. (2556). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้ร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริง โดยใช้เทคนิคช่วยจำเพื่อส่งเสริมการอ่านเรื่องมาตราตัวสะกด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- พรชัย จุฑามาศ. (2551). *เอกสารการอบรมโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจาก พระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี.
- พิสุทธา อาริราษฎร์. (2551). *การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา*. มหาสารคาม: หจก. อภิชาติการพิมพ์.
- พรรณวรท เนืองทอง และ ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. (2567). *การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม วิชาภาษาจีนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. *วารสารเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มทร.พระนคร*, 9(2), 15-34. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/jmctrmutp/article/view/273630>
- รัฐพล ลิ้มตรึงศักดิ์. (2560). *การพัฒนาชุดสื่อประชาสัมพันธ์โดยใช้เทคนิคการนำเสนอแบบอินโฟกราฟิก ร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริง (AR) สำหรับชุมชนกระบวนกร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2558). *การพัฒนาสื่อ Augmented Reality ด้วยโปรแกรม Processing and Open Space 3D*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิลาวัลย์ สมยาโรน. (2563). *ผลการใช้สื่อการเรียนรู้มัลติมีเดียเพื่อสร้างจิตลักษณะด้านความสำนึกการอนุรักษ์ ความหลากหลายของพืชพรรณธรรมชาติของชุมชนบ้านแม่กา จังหวัดพะเยา โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยพะเยา*. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด*, 14(2), 176-180. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/reru/article/view/216667>
- สิริยุพิน ศุภรัตน์ชัชฌา, นฤทธิ วัฒนภู, ปิยะธิดา วรญาโณปกรณ์, ทรงกรด แก้วศรีนวล, อารีวรรณ คูหเพ็ญแสง, สุกัญญา เคลือบแก้ว, ชลดา ศรารัต, มันทนา เมฆิยานนท์, รุ่งทิพย์ ทิพย์เนตร และ ภัทราวุธ รักกลิ่น. (2566). *โครงการพัฒนากิจกรรมการดำเนินงานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน สำหรับโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา*. *วารสารวิชาการศรีปทุม ชลบุรี*, 19(3), 132-142. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/SPUCJ/article/view/263095>

สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช. (2554). คู่มือการสำรวจความหลากหลายของพรรณไม้. กรุงเทพฯ:

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. http://biodi.dnp.go.th/wp-content/uploads/2021/11/plant_2812564.pdf

อรัญญา ราชการกลาง. (2562). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้งานสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทที่ไม่มีการตีพิมพ์, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม].