

กิจกรรมเพิ่มเติมในบริบทเชิงสังคมและวัฒนธรรม: การพัฒนากระถางจากลำต้นเทียมของกล้วยสุ่ผลิตภัณฑ์ชุมชนเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติผาแต้ม จังหวัดอุบลราชธานี

STEM ACTIVITY IN SOCIO-CULTURAL CONTEXT: DEVELOPMENT OF PLANTERS FROM BANANA PSEUDO-STEMS FOR COMMUNITY PRODUCTS TO SUPPORT TOURISM IN PHA TAEM NATIONAL PARK, UBON RATCHATHANI PROVINCE

สถาพร เรืองรุ่ง | *Sathaphorn Ruengrung* | ORCID ID: 0009-0007-5346-0317

โรงเรียนบ้านกุ่ม กลุ่มเครือข่ายสถานศึกษาที่ 14 (ผาแต้ม) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 ประเทศไทย | Ban Kum School, School Network Group No. 14 (Pha Taem), Ubon Ratchathani Primary Educational Service Area Office 3, Thailand
Corresponding Author E-mail: win.physics.1996@gmail.com

พัทธศยา โอตาการ | *Phattharasaya Otakan*

โรงเรียนบ้านกุ่ม กลุ่มเครือข่ายสถานศึกษาที่ 14 (ผาแต้ม) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 ประเทศไทย | Ban Kum School, School Network Group No. 14 (Pha Taem), Ubon Ratchathani Primary Educational Service Area Office 3, Thailand

ประภาพร ใจเอื้อ | *Praphaphorn Chai-uea*

โรงเรียนบ้านกุ่ม กลุ่มเครือข่ายสถานศึกษาที่ 14 (ผาแต้ม) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 ประเทศไทย | Ban Kum School, School Network Group No. 14 (Pha Taem), Ubon Ratchathani Primary Educational Service Area Office 3, Thailand

ปลาตาว สีชมพู | *Pladao Seechomphoo*

โรงเรียนบ้านกุ่ม กลุ่มเครือข่ายสถานศึกษาที่ 14 (ผาแต้ม) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 ประเทศไทย | Ban Kum School, School Network Group No. 14 (Pha Taem), Ubon Ratchathani Primary Educational Service Area Office 3, Thailand

พิศมัย แก้วเชื้อ | *Pissamai Kaewchua*

โรงเรียนบ้านกุ่ม กลุ่มเครือข่ายสถานศึกษาที่ 14 (ผาแต้ม) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 ประเทศไทย | Ban Kum School, School Network Group No. 14 (Pha Taem), Ubon Ratchathani Primary Educational Service Area Office 3, Thailand

Received: (March 6, 2024); Revised: (May 25, 2024); Accepted: (June 20, 2024)

Citation:



สถาพร เรืองรุ่ง พัทธศยา โอตาการ ประภาพร ใจเอื้อ ปลาตาว สีชมพู และพิศมัย แก้วเชื้อ. (2567). กิจกรรมเพิ่มเติมในบริบทเชิงสังคมและวัฒนธรรม: การพัฒนากระถางจากลำต้นเทียมของกล้วยสุ่ผลิตภัณฑ์ชุมชนเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติผาแต้ม จังหวัดอุบลราชธานี. *วารสารวิจัยและนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน*, 1(2), 1-19.

Ruengrung, S., Otakan, P., Chai-uea, P., Seechomphoo, P., & Kaewchua, P. (2024). STEM activity in socio-cultural context: development of planters from banana pseudo-stems for community products to support tourism in pha taem national park, ubon ratchathani province. *Journal of Research and Innovation for Sustainability*, 1(2), 1-19.

ABSTRACT

Students will play a key role in the future by helping to sustainably preserve and conserve the world's resources and communities. Therefore, Ban Kum School has the idea of organizing science learning activities using STEM education projects along with the BCG model concept, and implementing activities in the zero-waste school project. This initiative aims to develop products from natural materials within the community to mitigate issues stemming from garbage and leftovers. Additionally, this development promotes tourism and provides an alternative income stream. This research aims to investigate the proportions between banana pseudo-stems and suitable binding materials for molding with pre-made molds. It explores some physical properties of planters made from banana pseudo-stems and examines satisfaction with planters made from banana pseudo-stems. The study results indicate that the proportions between banana pseudo-stems and suitable binding materials for molding with pre-made molds can be successfully molded in all five experimental sets. The study results regarding some physical properties, including strength, indicate that all experimental sets perform well. Regarding water absorption and buoyancy, it was found that experimental set 4 has a higher water absorption rate than other ratios. As for heat absorption, experimental set 1 has a higher heat absorption rate than other ratios. The most suitable experimental set is set 4, which exhibits superior physical properties in terms of strength, water absorption, buoyancy, and heat absorption. Additionally, this experimental set has a lower binding material quantity. Overall, it received the highest level of satisfaction for planters made from banana pseudo-stems. The findings of the aforementioned study can address the community's requirements for managing agricultural waste issues, as well as the demand for novel and appealing products to offer to tourists visiting Pha Taem National Park. Moreover, it enables the analysis of the correlation between community products and the BCG economic model.

Keyword: Banana Pseudo-Stem Planters, Proportions, Physical Properties, Satisfaction

บทคัดย่อ

นักเรียนเป็นผู้ที่จะมีบทบาทสำคัญในอนาคตที่จะช่วยในการรักษาและอนุรักษ์ทรัพยากรของโลกและชุมชนไว้อย่างยั่งยืน ดังนั้นโรงเรียนบ้านกุ่มจึงมีแนวคิดจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้โครงงานสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิด BCG Model และการดำเนินกิจกรรมในโครงการ Zero Waste School เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติในชุมชนเพื่อลดปัญหาจากขยะและของเหลือใช้ในชุมชน นอกจากนี้การพัฒนาส่งเสริมการท่องเที่ยวและสร้างรายได้อีกทางหนึ่ง การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราส่วนระหว่างลำต้นเทียมของกล้วย และวัสดุประสานที่เหมาะสมในการขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์สำเร็จรูป ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพบางประการของกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย และศึกษาความพึงพอใจต่อกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย ผลการศึกษาอัตราส่วนระหว่างลำต้นเทียมของกล้วย และวัสดุประสานที่เหมาะสมในการขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์สำเร็จรูป สามารถขึ้นรูปได้ทั้ง 5 ชุดการทดลอง ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพบางประการ ได้แก่ ความแข็งแรง พบว่า ชุดการทดลองทั้งหมดปกติดี การดูดซับน้ำและ

การพองตัว พบว่า ชุดการทดลองที่ 4 มีค่าการดูดซับน้ำที่สูงกว่าอัตราส่วนอื่น ๆ และการดูดซับความร้อน พบว่า ชุดการทดลองที่ 1 มีค่าการดูดซับความร้อนที่สูงกว่าอัตราส่วนอื่น ๆ และชุดการทดลองที่เหมาะสมมากที่สุด คือ ชุดการทดลองที่ 4 ที่มีคุณสมบัติทางกายภาพ ทั้งความแข็งแรง การดูดซับน้ำ การพองตัว และการดูดซับความร้อน ดีกว่าชุดทดลองอื่น ๆ อีกทั้งเป็นชุดการทดลองที่มีปริมาณตัวประสานน้อย และผลการศึกษาความพึงพอใจต่อกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวสามารถตอบสนองความต้องการของชุมชนในการจัดการปัญหาขยะจากพืชผลทางการเกษตร และความต้องการสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ที่น่าสนใจมาวางจำหน่ายให้กับนักท่องเที่ยวเขตอุทยานแห่งชาติผาแต้ม และสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์ชุมชนกับโมเดลเศรษฐกิจบีซีจีได้

คำสำคัญ: กระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย, อัตราส่วน, คุณสมบัติทางกายภาพ, ความพึงพอใจ

1. บทนำ

กิจกรรมสะเต็มในบริบทเชิงสังคมและวัฒนธรรมเป็นการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่บูรณาการศาสตร์ที่สามารถนำไปสู่การขับเคลื่อนเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นผ่านกระบวนการกระตุ้นและส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนด้วยการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีการลงพื้นที่ศึกษาบริบทสังคมและวัฒนธรรมร่วมกัน วิเคราะห์ปัญหานำไปสู่แนวทางการแก้ปัญหาที่บูรณาการศาสตร์ 4 สาขา ซึ่งได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เป็นแนวทางที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ แก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง มีการวางแผนดำเนินงานอย่างเป็นขั้นเป็นตอน มีการทำงานเป็นกลุ่ม มีการอภิปรายและสื่อสารกัน (จรรีตัน รวมเจริญ และคณะ, 2564) ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบการเรียนรู้การสอนด้วยแนวคิดการจัดการศึกษาใหม่เพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตที่จะเกิดขึ้น โดยการเชื่อมโยงกิจกรรมสะเต็มสู่ชีวิตจริง เศรษฐกิจ และสังคม ซึ่งเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับทุกคนและทุกอาชีพแม้ว่าจะไม่ได้ทำงานด้านสะเต็มก็ตาม (สุทธิดา จำรัส, 2562) เนื่องจากโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุก ๆ ด้าน ทั้งด้านเทคโนโลยี สารสนเทศ การสื่อสาร เศรษฐกิจ และสังคม ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เป็นแรงกระตุ้นให้ทุกคนทุกอาชีพต้องพัฒนาตนเองให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ปัจจุบันที่เกิดขึ้นได้ทันทั่วทั้ง

บริบทเชิงสังคมและวัฒนธรรมของโรงเรียนบ้านกุ่มซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณที่ราบริมแม่น้ำโขงทางตอนใต้อุทยานแห่งชาติผาแต้มที่ปรากฏภาพเขียนสีก่อนประวัติศาสตร์เรียงรายอยู่ประมาณ 300 ภาพ เป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดอุบลราชธานี ชาวบ้านกุ่มประกอบอาชีพอาชีพเกษตรกรรม ประมงน้ำจืด และค้าขาย มีพืชผลทางการเกษตรที่สำคัญหลายชนิด อาทิ ฝ้าย ยางพารา ปาล์มน้ำมัน มันสำปะหลัง ข้าว กล้วย ส้มโอ เป็นต้น ส่งผลให้เกิดปัญหาขยะทางการเกษตรจากพืชผลเหล่านี้ในชุมชนที่เป็นปัญหาสำคัญ และมีการส่งเสริม กิจกรรม ลด คัดแยก

และนำขยะกลับมาใช้ประโยชน์ เพื่อมุ่งสู่สถานศึกษาปลอดขยะอย่างแท้จริงผ่านโครงการ Zero Waste School (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2562) นอกจากนี้ทุกครัวเรือนยังได้รับผลกระทบของเศรษฐกิจไทยในปัจจุบัน โดยเฉพาะการฟื้นตัวของอุปสงค์ภายในประเทศจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 (สำนักนโยบายเศรษฐกิจมหภาค, 2565) ทำให้ราคาสินค้า พืชผัก มีราคาสูงขึ้น ดังนั้นปัจจุบันจึงมีการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม BCG Model ซึ่งพัฒนาเศรษฐกิจใน 3 มิติ ได้แก่ เศรษฐกิจชีวภาพมุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรชีวภาพเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจหมุนเวียน คำนึงถึงการนำวัสดุต่าง ๆ กลับมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด และทั้ง 2 เศรษฐกิจนี้อยู่ภายใต้เศรษฐกิจสีเขียว ซึ่งเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจควบคู่ไปกับการพัฒนาสังคม และการรักษาสิ่งแวดล้อมได้อย่างสมดุลให้เกิดความมั่นคงและยั่งยืนไปพร้อมกัน (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2564) นอกจากนี้การประกอบอาชีพของคนในชุมชนบ้านกุ่มที่สำคัญ คือ การค้าขายสินค้าให้กับนักท่องเที่ยวที่เข้ามาท่องเที่ยวในเขตอุทยานแห่งชาติผาแต้ม ซึ่งสินค้าส่วนใหญ่เป็นพืชผลทางการเกษตร อาทิ กล้วยหลายชนิดซึ่งมีทั้งผลสุก ผลดิบ และกล้วยที่แปรรูป กล้วยฉาบ กล้วยเชื่อม และพืชผลที่มีอยู่ในป่า อาทิ เมล็ดกะบก มะขามเปรี้ยว หน่อไม้ เป็นต้น การประกอบอาชีพดังกล่าวเป็นการจัดการทุนของท้องถิ่น อาทิ ผลผลิตทางการเกษตร ทรัพยากรความรู้ ภูมิปัญญา วัฒนธรรม ประเพณีของท้องถิ่นอย่างสร้างสรรค์เพื่อการพึ่งพาตนเอง แต่ยังมีปัญหาด้านการจัดการองค์ความรู้และการบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ โดยเฉพาะศาสตร์ด้านสะเต็มที่จะมีบทบาทเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยเฉพาะกล้วยที่เป็นพืชผลทางการเกษตรที่มีอยู่จำนวนมากที่วางขายในซุ้มทั้ง 2 ข้างทางของหมู่บ้าน ผลของกล้วยถูกนำมาวางขายในบางส่วนถูกนำไปใช้ทำบรรจุภัณฑ์ แต่ลำต้นของกล้วยถูกทิ้งให้เน่าเปื่อยไปตามธรรมชาติ

จากการศึกษาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ห้องสมุดโรงเรียนบ้านกุ่ม ได้พบข้อมูลที่น่าสนใจจากสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ฉบับเสริมการเรียนรู้ เล่มที่ 10 พบข้อมูลเกี่ยวกับกล้วยที่เป็นพืชในท้องถิ่น ซึ่งกล้วยมีความผูกพันในวิถีชีวิตคนไทยมาอย่างยาวนานคนไทยรู้จักประโยชน์จากต้นกล้วยเป็นอย่างดี เพราะนอกจากใช้บริโภคเป็นอาหารแล้ว ทุกส่วนของกล้วยยังนำมาใช้ในกิจกรรมและพิธีกรรมต่าง ๆ ตามวัฒนธรรม ประเพณีของคนไทยด้วย โดยเฉพาะภูมิปัญญาชาวบ้านที่เป็นความรู้ของชาวบ้านที่สร้างขึ้นจากประสบการณ์เกี่ยวกับประโยชน์ของกล้วย โดยเฉพาะส่วนที่เป็นลำต้นเทียม (Pseudo-stem) หรือกาบกล้วยนำมาใช้ในงานศิลปะ ใช้มัดผักเพื่อให้ความชื้นกับผัก ใช้เป็นเชือกกล้วยสำหรับผูกของใช้สานเป็นภาชนะหรือสกัดเยื่อจากกาบกล้วยนำมาใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ และสิ่งทอ (เบญจมาศ ศิลาชัย, ม.ป.ป.) และจากการลงพื้นที่ศึกษาปัญหาในชุมชนบ้านกุ่มของผู้วิจัยพบว่าปัญหายะจากพืชผลทางการเกษตร คือ ส่วนต่าง ๆ ของต้นกล้วยที่เหลือจากการนำผลไปบริโภคหรือจำหน่ายแล้วโดยเฉพาะกาบกล้วยที่มีเส้นใยหรือคุณสมบัติที่ดีในการนำมาทำเป็นของใช้ต่าง ๆ และจากการสอบถามคนในชุมชน พบว่ามีความต้องการให้นำไปสร้างเป็นสินค้า หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ที่น่าสนใจมาไว้เพื่อจำหน่ายให้นักท่องเที่ยวเพื่อสร้างรายได้ให้กับตนเองและครอบครัว ดังนั้นคณะผู้วิจัยทำจึงนำแนวคิดองค์ความรู้ที่ได้จากหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ฉบับเสริมการเรียนรู้ แนวคิด BCG Model โครงการ

Zero Waste School โดย นำบริบทของชุมชนบ้านกุ่มที่อยู่ท่ามกลางธรรมชาติ แหล่งท่องเที่ยวมาใช้ประโยชน์โดยนำต้นเทียมของกล้วยซึ่งเป็นขยะจากพืชผลทางการเกษตรมาศึกษาและพัฒนาเป็น “กระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย” ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนาต่อยอดเป็นสินค้าของที่ระลึกสนับสนุนการท่องเที่ยว ตลอดจนเป็นแนวทางในการสร้างรายได้เสริมให้คนในท้องถิ่นต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมเพิ่มเติมในบริบทเชิงสังคมและวัฒนธรรมเกี่ยวกับการพัฒนากระถางจากลำต้นเทียมของกล้วยสู่ผลิตภัณฑ์ชุมชนเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติผาแต้ม จังหวัดอุบลราชธานี วัตถุประสงค์จะจำแนกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เกี่ยวข้องกับผลการสร้างและทดสอบผลิตภัณฑ์ และส่วนที่ 2 เกี่ยวข้องกับการศึกษาความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 เพื่อศึกษาอัตราส่วนระหว่างลำต้นเทียมของกล้วย และวัสดุประสานที่เหมาะสมในการขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์สำเร็จรูป

2.2 เพื่อศึกษาคุณสมบัติบางประการของกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวเขตอุทยานแห่งชาติผาแต้มต่อกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย

3. วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยแบ่งการดำเนินการออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การสร้างและศึกษาสมบัติบางประการของกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย และส่วนที่ 2 การศึกษาความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวเขตอุทยานแห่งชาติผาแต้มต่อกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการออกแบบวิธีการศึกษาดังรายละเอียดต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 การสร้างและศึกษาสมบัติบางประการของกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนโครงการเพิ่มเติมศึกษา 6 ขั้นตอน (ศูนย์ส่งเสริมศึกษาแห่งชาติ, 2558) ดังนี้

1. ระบุปัญหาประเด็นที่เด่นชัด

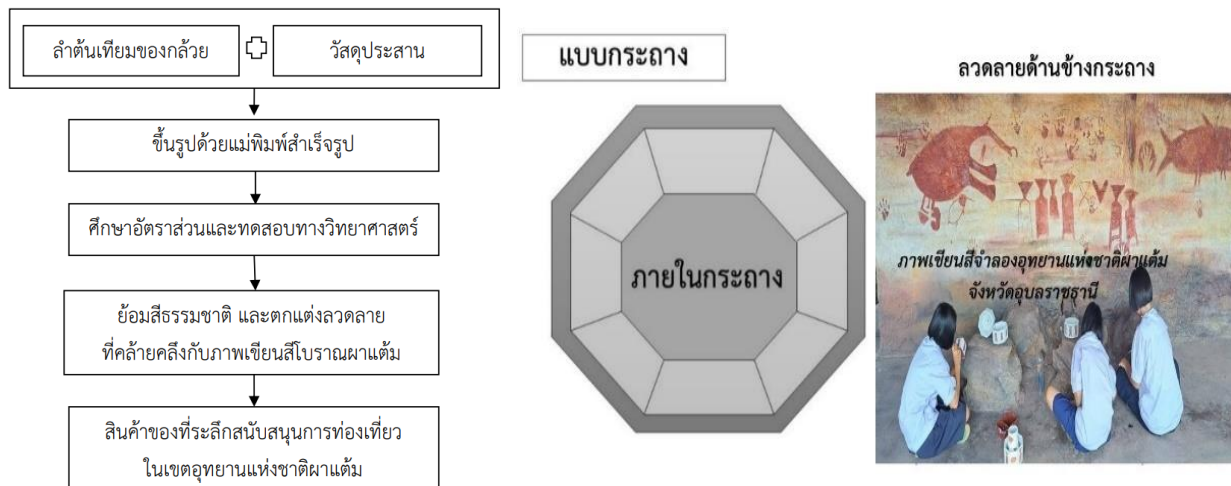
คณะผู้วิจัยลงพื้นที่ศึกษาปัญหาในชุมชนบ้านกุ่ม พบปัญหาขยะจากพืชผลทางการเกษตร คือ ส่วนต่าง ๆ ของต้นกล้วยที่เหลือจากการนำไปบริโภคหรือจำหน่ายแล้ว โดยเฉพาะกาบกล้วยที่มีเส้นใยหรือคุณสมบัติที่ดีในการนำมาทำเป็นของใช้ต่าง ๆ และจากการสอบถามคนในชุมชน พบว่า มีความต้องการให้นำไปสร้างเป็นสินค้า หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ที่น่าสนใจมาวางจำหน่ายให้นักท่องเที่ยว คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะสร้าง “กระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย”

2. ขึ้นรวบรวมแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

คณะผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของกล้วย และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการเตรียมวัสดุทดแทน และการเตรียมสีธรรมชาติ โดยกำหนดและใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้ 1) วัสดุที่ใช้และตัวประสาน คือ ลำต้นเทียมของกล้วย และปูนกาบซีเมนต์ 2) วัสดุให้สี คือ สีธรรมชาติ (เปลือกต้นประดู่ ต้นตะคร้อ และต้นมะม่วงป่า 3) และสีทาบ้าน 4) อุปกรณ์ ได้แก่ ที่ตัก ถัง หม้อ ที่บดวัสดุทดแทน กะละมัง และถาด และ 5) เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ไม้บรรทัด ตลับเมตร เวอร์เนียคาลิเปอร์ เครื่องชั่งอย่างละเอียด และเครื่องวัดอุณหภูมิ-ความชื้นแบบดิจิตอล

3. ออกแบบวิธีแก้ไขปัญหา/พัฒนา

คณะผู้วิจัยได้ออกแบบขั้นตอน และได้ออกแบบแม่พิมพ์ และใช้ลวดลายดังภาพประกอบ 1 และกำหนดชุดการทดลองออกเป็น 5 ชุดการทดลองกับ 1 ชุดควบคุมดังตารางที่ 1 ดังนี้



ภาพ 1 ขั้นตอนการแก้ไข/พัฒนา และแบบกระถาง และลวดลาย

ตาราง 1 อัตราส่วนของลำต้นเทียมของกล้วย และตัวประสาน

ชุดการทดลองที่	อัตราส่วน	
	ลำต้นเทียมของกล้วย	ตัวประสาน
1	1	5
2	2	4
3	3	3
4	4	2
5	5	1
ชุดควบคุม	0	6

4. ดำเนินการแก้ไขปัญห/พัฒนา

โดยคณะผู้วิจัยดำเนินการทดลองลำต้นเทียมของกล้วย และตัวประสานตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 3 (ตาราง 1) แล้วนำมาผสมกันในถัง เติมน้ำ 1 ส่วน คนให้เข้ากัน และตักใส่แม่พิมพ์ทิ้งไว้ให้แห้งประมาณ 1 วัน

5. ทดสอบประเมินผล ปรับปรุง

1) ทดสอบความแข็งแรง โดยนำกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย ไปทดสอบการกดทับด้วยอิฐบล็อก จำนวน 5 ก้อน (30 กิโลกรัม) บันทึกผลที่เกิดขึ้น (กัญจนภรณ์ เจริญผล และอุบลวรรณ สุวรรณภูสิทธิ์, 2564)

2) ทดสอบการดูดซับน้ำ ดำเนินการชั่งมวลตัวอย่างกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วยก่อนแช่น้ำ บันทึกค่าที่อ่านได้จากเครื่องชั่งตวงวัด 4 ตำแหน่ง นำไปแช่น้ำเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง นำมาชั่งมวลจนกระทั่งมวลคงที่ คำนวณมวลที่เพิ่มขึ้น แล้วคำนวณค่าการดูดซับน้ำของกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย ดังสมการต่อไปนี้ (จุฑามาศ แก้วมณี, 2564)

$$\text{การดูดซับน้ำ(เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\text{มวลของตัวอย่างกระถางก่อนแช่น้ำ} - \text{หลังแช่น้ำ}}{\text{มวลของตัวอย่างกระถางก่อนแช่น้ำ}} \times 100 \quad (1)$$

3) ทดสอบการพองตัว ดำเนินการวัดความหนาของตัวอย่างกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย ก่อนแช่น้ำ บันทึกค่าที่อ่านได้จากเวอร์เนียคาลิเปอร์ นำไปแช่น้ำเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง แล้วจึงนำตัวอย่างกระถางขึ้นจากน้ำ และนำไปวัดความหนาตามตำแหน่งเดิมเป็นความหนาหลังแช่น้ำ แล้วคำนวณค่าการพองตัว ดังสมการต่อไปนี้ (จุฑามาศ แก้วมณี, 2564)

$$\text{การพองตัว (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\text{ความหนาของตัวอย่างกระถางก่อน-หลังแช่น้ำ}}{\text{ความหนาของตัวอย่างกระถางก่อนแช่น้ำ}} \times 100 \quad (2)$$

4) การทดสอบการดูดซับความร้อน ดำเนินการวัดอุณหภูมิของตัวอย่างกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วยก่อนนำไปตากแดด บันทึกค่าที่อ่านได้จากเครื่องวัดอุณหภูมิ-ความชื้นแบบดิจิตอล นำไปตั้งไว้กลางแดดเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิหนึ่งพร้อมบันทึกอุณหภูมิ แล้วจึงนำตัวอย่างกระถางเข้ามาที่อุณหภูมิห้องปกติ ตรวจวัดอุณหภูมิกระถางหลังตาก แล้วคำนวณการดูดซับความร้อนดังสมการต่อไปนี้ (สถาพร เรืองรุ่ง และคณะ, 2566)

$$\text{การดูดซับความร้อน (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\text{อุณหภูมิของตัวอย่างกระถางก่อน-หลังตาก}}{\text{อุณหภูมิของตัวอย่างกระถางก่อนตาก}} \times 100 \quad (3)$$

6. นำเสนอชิ้นงาน

1) คณะผู้วิจัยนำเสนอชิ้นงานในรูปแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ โครงงานอาชีพและแจกแบบสอบถามความพึงพอใจให้กับนักท่องเที่ยวเขตอุทยานแห่งชาติผาแต้มประเมินความพึงพอใจต่อกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย ดังภาพ 2 รายละเอียดการสร้างหาคุณภาพของแบบสอบถาม และการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏในการดำเนินการของส่วนที่ 2 ของงานวิจัย



ภาพ 2 การนำเสนอชิ้นงาน

2) ทำการวิเคราะห์หาชุดทดลองที่มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยพิจารณาจากคุณสมบัติทางกายภาพบางประการ ได้แก่ ความแข็งแรง การดูดซับน้ำ การพองตัว และการดูดซับความร้อน และผลจากการศึกษาความพึงพอใจต่อกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย

3.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวเขตอุทยานแห่งชาติผาแต้มต่อกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.2.1 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของ Likert (Likert Scale) (5 = พึงพอใจมากที่สุด, ... 1 = พึงพอใจน้อยที่สุด) จำนวน 10 ข้อ โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาแนะแนว และให้คำปรึกษาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบ (Index of Consistency: IOC) ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ

องค์ประกอบของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวเขตอุทยานแห่งชาติผาแต้มต่อกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย มีค่า 0.67-1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้ได้

3.2.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจให้กับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นนักท่องเที่ยวในเขตอุทยานแห่งชาติผาแต้มประเมินความพึงพอใจระหว่าง วันที่ 15 พฤษภาคม 2566 ถึง วันที่ 31 สิงหาคม 2566 โดยผู้ตอบแบบสอบถามผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental sampling) จากผู้ที่เดินทางมาท่องเที่ยวและเยี่ยมชมนิทรรศการและผลงานกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย โดยได้ข้อมูลมาทั้งหมด จำนวน 30 ชุดจากผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 30 คน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลผลตามเกณฑ์ระดับความพึงพอใจ

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาอัตราส่วนระหว่างลำต้นเทียมของกล้วยและวัสดุประสานที่เหมาะสม

ตาราง 2 ผลการศึกษาอัตราส่วนระหว่างลำต้นเทียมของกล้วยและวัสดุประสานที่เหมาะสม

ชุดการทดลองที่	อัตราส่วน		ผลการขึ้นรูป	
	ลำต้นเทียมของกล้วย	ตัวประสาน	มวล (กรัม)	ลักษณะที่เกิดขึ้น
1	1	5	905	ขึ้นรูปได้
2	2	4	1,035	ขึ้นรูปได้
3	3	3	1026	ขึ้นรูปได้
4	4	2	713	ขึ้นรูปได้
5	5	1	868	ขึ้นรูปได้
ชุดควบคุม	0	6	869	ขึ้นรูปได้

จากตาราง 2 ผลการศึกษาอัตราส่วนระหว่างลำต้นเทียมของกล้วยและวัสดุประสานที่เหมาะสมในการขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์สำเร็จรูป จากอัตราส่วนจำนวน 5 ชุดการทดลอง สามารถขึ้นรูปได้ทั้ง 5 ชุดการทดลอง ดังภาพ 3



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

ภาพ 3 กระถางที่ขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์สำเร็จรูปตามอัตราส่วนที่กำหนดดังตารางที่ 1 ชุดการทดลองที่ 1 (ก) ชุดการทดลองที่ 2 (ข) ชุดการทดลองที่ 3 (ค) ชุดการทดลองที่ 4 (ง) ชุดการทดลองที่ 5 (จ) ชุดควบคุม (ฉ)

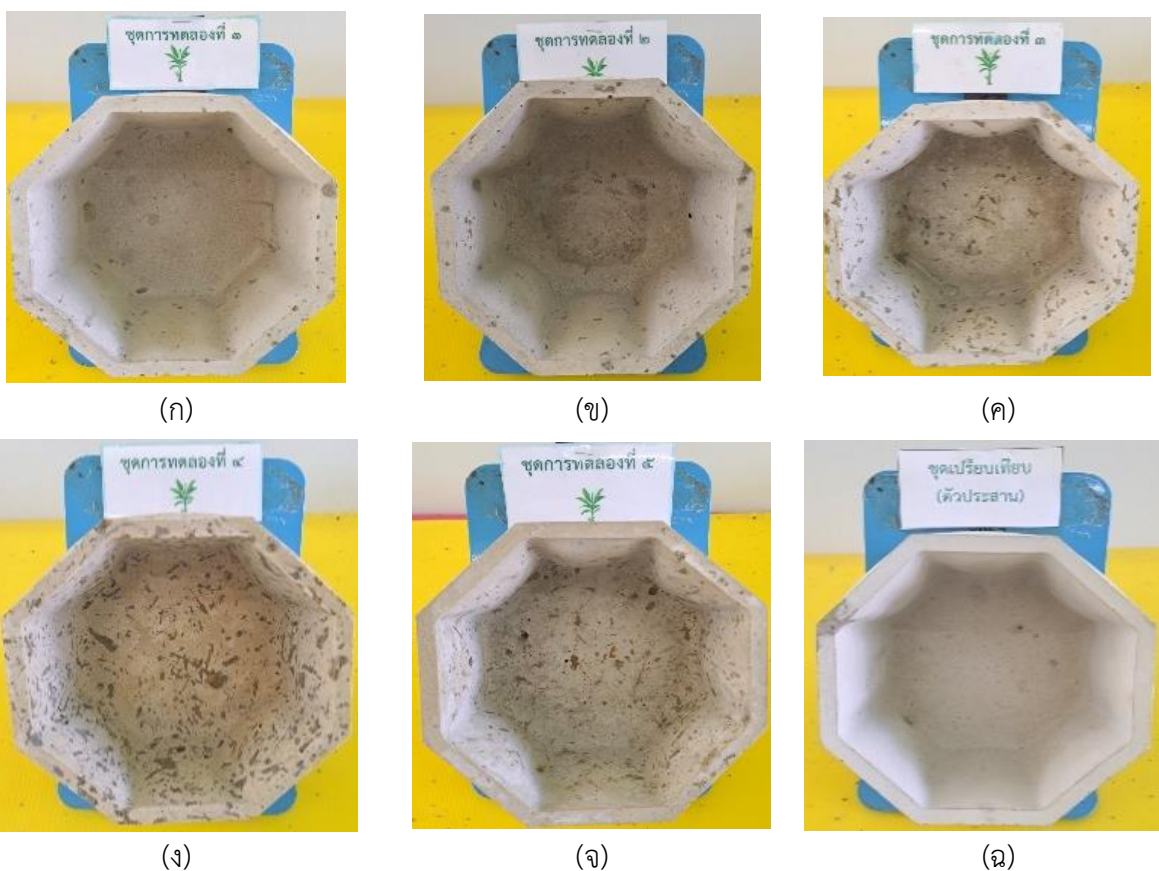
4.2 ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพบางประการของกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย

4.2.1 ผลการศึกษาทดสอบความแข็งแรงของกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย

ตาราง 3 ผลการทดสอบความแข็งแรงของกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย

ชุดการทดลองที่	อัตราส่วน		ผลที่เกิดขึ้นรูป
	ลำต้นเทียมของกล้วย	ตัวประสาน	
1	1	5	ปกติดี
2	2	4	ปกติดี
3	3	3	ปกติดี
4	4	2	ปกติดี
5	5	1	ปกติดี
ชุดควบคุม	0	6	ปกติดี

จากตาราง 3 ผลการทดสอบความแข็งแรงของกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย พบว่า ผลการศึกษากการกดทับของกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย พบว่า ชุดทดลองทั้งหมดปกติดี ไม่มีรอยร้าว ดังภาพ 4



ภาพ 4 กระถางที่ผ่านการทดสอบความแข็งแรง ชุดการทดลองที่ 1 (ก) ชุดการทดลองที่ 2 (ข) ชุดการทดลองที่ 3 (ค) ชุดการทดลองที่ 4 (ง) ชุดการทดลองที่ 5 (จ) ชุดควบคุม (ฉ)

4.2.2 ผลการศึกษาการดูดซับน้ำของกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย

ตาราง 4 การดูดซับน้ำของกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย

ชุดการทดลองที่	อัตราส่วน		มวลก่อน แช่น้ำ(กรัม)	ค่าเฉลี่ย (M)	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	มวลหลัง แช่น้ำ (กรัม)	ค่าเฉลี่ย (M)	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	การดูดซับน้ำ (ร้อยละ)
	ลำต้นเทียมของ	ตัวประสาน							
1	1	5	906.46	905.45	0.84	1020.65	1020.51	0.83	12.71
			904.41			1021.45			
			905.49			1019.43			
2	2	4	1035.32	1035.34	0.85	1147.36	1148.49	1.14	10.93

ชุดการทดลองที่	อัตราส่วน		มวลก่อน แช่น้ำ(กรัม)	ค่าเฉลี่ย (M)	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	มวลหลัง แช่น้ำ (กรัม)	ค่าเฉลี่ย (M)	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	การดูดซับน้ำ (ร้อยละ)
	ลำต้น เทียม ของ	ตัว ประสาน							
			1034.31			1150.05			
			1036.38			1148.05			
3	3	3	1026.28	1026.26	0.81	1136.85	1138.07	1.10	10.90
			1027.25			1137.85			
			1025.26			1139.52			
4	4	2	712.08	713.12	0.81	909.34	910.26	0.72	27.64
			714.06			910.34			
			713.23			911.09			
5	5	1	868.06	868.26	0.89	1000.98	1002.80	1.46	15.50
			867.28			1002.87			
			869.44			1004.56			
ชุดควบคุม	0	6	868.61	869.54	0.85	970.78	972.18	1.12	11.80
			869.35			973.51			
			870.67			972.25			

จากตาราง 4 การดูดซับน้ำของกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย พบว่า ค่าการดูดซับน้ำ อยู่ในช่วงร้อยละ 10.90- 27.64 และพบว่า ค่าการดูดซับน้ำชุดการทดลองที่ 4 อัตราส่วน ลำต้นเทียมของกล้วยต่อตัวประสาน เท่ากับ 4 ต่อ 2 มีค่าการดูดซับน้ำที่สูงกว่าอัตราส่วนอื่น ๆ และสูงกว่าชุดควบคุม (ตัวประสานอย่างเดียว)

4.2.3 ผลการศึกษาการพองตัวของกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย

ตาราง 5 การพองตัวของกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย

ชุดการทดลองที่	อัตราส่วน		ความหนา ก่อนแช่น้ำ (มิลลิเมตร)	ค่าเฉลี่ย (M)	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	ความหนา หลังแช่น้ำ (มิลลิเมตร)	ค่าเฉลี่ย (M)	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	การพองตัว (ร้อยละ)
	ลำต้นเทียมของกล้วย	ตัวประสาน							
1	1	5	17.39	17.41	0.02	19.73	19.75	0.02	13.44
			17.43			19.75			
			17.42			19.77			
2	2	4	20.06	20.04	0.02	21.86	21.85	0.01	8.98
			20.02			21.85			
			20.05			21.83			
3	3	3	20.78	20.82	0.03	22.44	22.47	0.02	7.93
			20.83			22.48			
			20.84			22.49			
4	4	2	17.43	17.44	0.01	20.46	20.47	0.02	17.37
			17.46			20.45			
			17.44			20.50			
5	5	1	18.22	18.24	0.02	20.20	20.19	0.02	10.71
			18.25			20.17			
			18.26			20.21			
ชุดควบคุม	0	6	17.26	17.26	0.02	17.85	17.88	0.03	3.59
			17.28			17.87			
			17.23			17.92			

จากตาราง 5 การพองตัวของกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย พบว่า ค่าการพองตัวอยู่ในช่วงร้อยละ 7.93 – 17.37 และพบว่า ชุดการทดลองที่ 4 อัตราส่วน ลำต้นเทียมของกล้วยต่อตัวประสาน เท่ากับ 4 ต่อ 2 มีค่าการพองตัวที่สูงกว่าอัตราส่วนอื่น ๆ และสูงกว่าชุดควบคุม (ตัวประสานอย่างเดียว)

4.2.4 ผลการศึกษาการดูดซับความร้อนของกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย

ตาราง 6 การดูดซับความร้อนของกระถางกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย

ชุดการทดลอง ที่	อัตราส่วน		อุณหภูมิ ก่อน ตากแดด (องศา เซลเซียส)	ค่าเฉลี่ย (M)	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	อุณหภูมิ หลัง ตากแดด (องศา เซลเซียส)	ค่าเฉลี่ย (M)	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	การดูดซับ ความร้อน (ร้อยละ)
	ลำต้น เทียม ของ กล้วย	ตัว ประสาน							
1	1	5	27.98	28.34	0.33	34.08	33.75	0.25	18.92
			28.78			33.68			
			28.26			33.48			
2	2	4	28.76	28.82	0.15	33.93	33.92	0.02	17.71
			29.02			33.95			
			28.67			33.89			
3	3	3	28.95	28.91	0.19	32.96	33.81	0.760	17.01
			28.65			33.67			
			29.12			34.81			
4	4	2	29.38	28.45	0.68	32.89	32.86	0.70	15.40
			27.76			31.98			
			28.22			33.70			
5	5	1	27.87	28.87	0.81	32.90	32.98	0.06	14.12
			28.88			33.02			
			29.86			33.02			
ชุด ควบคุม	0	6	27.81	28.45	0.52	32.72	32.66	0.54	14.77
			28.46			33.28			
			29.09			31.97			

จากตาราง 6 การดูดซับความร้อนของกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย พบว่า ค่าการดูดซับความร้อนอยู่ในช่วงร้อยละ 14.12 - 18.92 และพบว่า ชุดการทดลองที่ 1 อัตราส่วน ลำต้นเทียมของกล้วยต่อตัวประสานเท่ากับ 1 ต่อ 5 มีค่าการดูดซับความร้อนที่สูงกว่าอัตราส่วนอื่น ๆ และสูงกว่าชุดควบคุม (ตัวประสานอย่างเดียว)

4.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย

ตาราง 7 ความพึงพอใจต่อกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย (M)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ระดับความพึงพอใจ
1. ใช้วัสดุอย่างคุ้มค่า	4.55	0.51	มากที่สุด
2. ใช้ต้นทุนน้อย	4.35	0.59	มากที่สุด
3. ใช้งานสะดวก	4.50	0.51	มากที่สุด
4. สวยงาม ดูดี	4.30	0.73	มากที่สุด
5. แข็งแรง ทนทาน	4.15	0.59	มาก
6. สามารถสร้างรายได้เพิ่ม	4.05	0.60	มาก
7. ลดการใช้พลาสติก	4.45	0.51	มากที่สุด
8. มีขนาดที่เหมาะสม	4.10	0.31	มาก
9. สามารถทำเองได้ง่าย	4.00	0.73	มาก
10. สามารถเป็นสินค้าที่ระลึกได้	4.40	0.75	มากที่สุด
รวม	4.29	0.58	มากที่สุด

จากตาราง 7 ความพึงพอใจต่อของกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย พบว่า ความพึงพอใจต่อของจากลำต้นเทียมของกล้วย โดยรวมอยู่ในระดับระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($M = 4.29$, $SD = 0.58$) รายการประเมินที่ 1 ใช้วัสดุอย่างคุ้มค่า มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($M = 4.55$, $SD = 0.51$) รองลงมาเป็นการประเมินที่ 7 ลดการใช้พลาสติก ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($M = 4.45$, $SD = 0.51$) และรายการประเมินที่ 9 สามารถทำเองได้ง่าย มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ระดับความพึงพอใจมาก ($M = 4.00$, $SD = 0.73$)

5. อภิปรายผล

จากผลการศึกษาอัตราส่วนระหว่างวัสดุทดแทนและวัสดุประสานที่เหมาะสมในการขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์สำเร็จรูป สามารถขึ้นรูปได้ทั้งหมด ชุดการทดลองทั้งหมดเหมาะสมที่จะนำมาสร้างกระถางจากวัสดุทดแทน และชุดการทดลองที่มีความเหมาะสมมากที่สุด คือ ชุดการทดลองที่ 4 ที่มีภาพรวมคุณสมบัติทางกายภาพดีกว่าชุดทดลองอื่น ๆ อีกทั้งเป็นชุดการทดลองที่มีปริมาณตัวประสานน้อย เนื่องจากคณะผู้วิจัยได้ใช้วัสดุทดแทนที่มีลักษณะเป็นเส้นใยมาประสานกับตัวประสานในอัตราส่วนที่เหมาะสมทำให้ได้ผลการทดลองเป็นที่น่าพอใจอย่างยิ่ง คือ ได้อัตราส่วนที่เหมาะสมประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้อตัวประสาน และมีคุณสมบัติที่ดีเหมาะสมต่อการปลูกพืช และผลการศึกษาความพึงพอใจต่อกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ

ข้อมูลจากหนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ ฉบับเสริมการเรียนรู้ เล่ม 10 (เบญจมาศ ศิลาชัย, ม.ป.ป.) และที่วากาบกล้วยมีน้ำอยู่มาก ถ้าฉีกเป็นเส้นเล็ก ๆ ตากแห้งใช้เป็นเชือกกล้วย สำหรับผูกของหรือใช้สานเป็นภาชนะรองของสานเป็นกระเป๋าสุภาพสตรี นอกจากนี้ยังสกัดเยื่อจากกาบกล้วยนำมาใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ และสิ่งทอด้วย สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าของ มลสุตา ลิ่วโรสง (2556) ที่ศึกษาการผลิตภาชนะย่อยสลายได้ทางชีวภาพจากกาบกล้วย พบว่า ปริมาณของเส้นใยจากกล้วยส่งผลที่ดีต่อสมบัติทางกล (การต้านแรงดัดโค้ง การต้านแรงดึง การต้านแรงกระแทก) อย่างมีนัยสำคัญ โดยอัตราส่วนระหว่างเส้นใยกล้วยต่อตัวประสาน (66.67: 33.33) มีสมบัติทางกล และสมบัติทางกายภาพดีที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาของ สถาพร เรืองรุ่ง และคณะ (2566) ที่ศึกษาอัตราส่วนระหว่างวัสดุทดแทน และวัสดุประสานที่เหมาะสมในการขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์สำเร็จรูป และคุณสมบัติทางกายภาพบางประการของกระถางจากวัสดุทดแทน พบว่า อัตราส่วนระหว่างวัสดุทดแทนและวัสดุประสานทั้ง 5 ชุดการทดลองมีความเหมาะสมในการขึ้นรูป และชุดทดลองที่ 3 เหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นกระถางต้นไม้มากที่สุดเนื่องจากมีความแข็งแรง มีการพองตัวดีที่สุด และมีการดูดซับความร้อนน้อยที่สุด เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช และพบว่าความพึงพอใจต่อกระถางจากลำต้นเทียมของกล้วยมีภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งผลการศึกษาข้างต้นสามารถตอบสนองความต้องการของชุมชนในการจัดการปัญหาขยะจากพืชผลทางการเกษตร และความต้องการสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ที่น่าสนใจมาวางจำหน่ายให้กับนักท่องเที่ยวเขตอุทยานแห่งชาติผาแต้ม

นอกจากนี้คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ความสัมพันธ์นวัตกรรม (กระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย) กับโมเดลเศรษฐกิจบีซีจีตามรูปแบบของ ชาตรี ฝ่ายคำตา และคณะ (2565) พบว่า ด้านที่ 1 เศรษฐกิจชีวภาพ (การเลือกใช้วัสดุเหลือทิ้งในชุมชนมาแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่า การเพิ่มมูลค่าของทรัพยากรโดยแสดงเอกลักษณ์ของชุมชน) ซึ่งมีความสอดคล้อง คือ กระถางต้นไม้ต้องสร้างจากหรือมีส่วนผสมของพืชในท้องถิ่นที่เป็นเส้นใยของลำต้นเทียมของกล้วยที่นำมาพัฒนาเป็นกระถางต้นไม้ และสีที่ใช้ย้อมกระถางต้องเป็นสีจากเปลือกมะพร้าว ด้านที่ 2 เศรษฐกิจหมุนเวียน (การนำวัสดุที่เหลือทิ้งในชุมชนหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ การยืดอายุของทรัพยากร ให้ใช้ซ้ำตลอดอายุการใช้งาน) ซึ่งมีความสอดคล้อง คือ ทรัพยากรที่ใช้สร้างกระถางต้นไม้ต้องเป็นทรัพยากรชีวภาพที่เป็นลำต้นเทียมของกล้วย และเปลือกมะพร้าวเป็นขยะจากพืชผลทางการเกษตรในชุมชนที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ในกระบวนการผลิตกระถางต้นไม้ และด้านที่ 3 เศรษฐกิจสีเขียว (ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ลดการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิต) ซึ่งมีความสอดคล้อง คือ กระบวนการผลิตจำเป็นต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยไม่ใช้กระถางที่ทำจากพลาสติก หิน ทราย แต่ลดปริมาณการใช้ปูนขาวซีเมนต์เนื่องจากความจำเป็นต้องใช้ในการขึ้นรูปเพื่อความแข็งแรงของกระถางอยู่ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน (กระถางจากลำต้นเทียมของกล้วย) ตามขั้นตอนโครงการสะสมเต็มศึกษา 6 ขั้นตอนร่วมกับแนวคิด BCG Model และการดำเนินกิจกรรมในโครงการ Zero Waste School ในครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์ชุมชนที่สร้างสรรค์จากวัสดุที่มีในท้องถิ่นและใช้ศิลปะจากภาพเขียนสีก่อนประวัติศาสตร์ผาแต้มมาประกอบการตกแต่งชิ้นงานให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้การดำเนินงานข้างต้นถือเป็นกระบวนการที่สามารถพัฒนานักเรียน ครู และคนในชุมชนบางส่วนให้เกิดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเป็นการขับเคลื่อนเข้าสู่ชุมชนที่มีการพัฒนาอย่างยั่งยืนในอนาคต สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าของ จีรรัตน์ รวมเจริญ และคณะ (2564) ที่พัฒนากลุ่มผู้ประกอบการวิสาหกิจชุมชนตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต: กรณีศึกษาเพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากกากกล้วยเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจชุมชน พบว่า เป็นกระบวนการพัฒนากลุ่มแม่บ้าน กลุ่มเยาวชน ทั้งในและนอกระบบการศึกษาและประชาชนทั่วไปที่สนใจให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีนิสัยใฝ่เรียนรู้เกิดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตนำไปสู่การขับเคลื่อนเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนของชุมชน

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 การผลิตกระถางต้นไม้ควรคำนึงต้นทุน และคุณสมบัติดังต่อไปนี้ เช่น การดูดซับน้ำหรือการอุ้มน้ำของกระถางจะมีผลต่อการกักเก็บน้ำทำให้ประหยัดน้ำ แต่จะส่งผลต่ออายุการใช้งานของกระถางลดลง เนื่องจากการกักเก็บน้ำในปริมาณมากทำให้ความแข็งแรงของกระถางลดลง การพองตัวทำให้ทราบว่าวัสดุทดแทนมีช่องว่างอยู่ น้ำแทรกเข้าไปอยู่ในกระถางได้ ทำให้กระถางสามารถระบายอากาศได้ดีไม่อับชื้น ส่งผลต่อสุขภาพที่ดีของพืชที่ปลูก และการดูดซับความร้อนของกระถางมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

6.2 สร้างเครือข่ายและขอความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น องค์กรบริหารส่วนตำบล กำนันผู้ใหญ่บ้าน ในการขยายผล เผยแพร่ สู่ชุมชนโดยใช้กิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้หรือแนวคิดที่ใช้ และองค์ความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากการพัฒนาครั้งนี้ให้กับคนในชุมชนเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและยั่งยืน

6.3 การศึกษาครั้งต่อไปในด้านกิจกรรมสะเต็มในบริบทเชิงสังคมและวัฒนธรรมควรเพิ่มเติมหรือพัฒนาเข้าสู่กิจกรรมสะเต็มโดยเน้นการใช้ศิลปะเข้าพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนให้มากยิ่งขึ้นคือนอกจากได้สินค้าที่ดีแล้วก็ได้สินค้าที่สวยงาม ถูกใจ โดยการมีตลาดที่เพิ่มมากขึ้นอาจให้นักท่องเที่ยวหรือลูกค้ามีส่วนร่วมในการออกแบบตลาดหรือลองมีตลาดตลาดด้วยตนเอง ส่วนในด้านการพัฒนากระถางต้นไม้ควรศึกษาหาวัสดุประสานที่ไม่ใช่ปูนกาวซีเมนต์ แต่ให้ความแข็งแรงเทียบเท่าปูนกาวซีเมนต์เพื่อลดต้นทุนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น

7. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณโครงการโรงเรียนกองทุนการศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่มอบทุนเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการจัดทำผลงานการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ จากหนังสือสารานุกรมสำหรับเยาวชนฯ ครั้งที่ 1 ขอขอบคุณผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่ และศึกษานิเทศก์ประจำสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 ที่ให้กำลังใจและให้คำแนะนำในการดำเนินงาน ขอขอบคุณครูโรงเรียนบ้านกุ่ม

ทุกท่านที่ได้โอนุเคราะห์สถานที่ วัสดุ อุปกรณ์ในการดำเนินงาน ให้คำแนะนำด้านปัญหาวิจัยรวมทั้งสนับสนุนงบประมาณเพิ่มเติมในการทำวิจัยจนงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

8. เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2562). *โรงเรียนปลอดขยะ (Zero Waste School)*. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กัญจนารณณ์ เจริญผล, และอุบลวรรณ สุวรรณภูสิทธิ์. (2564). การสร้างและหาประสิทธิภาพลดปลูกพืชจากมูลช้าง. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์*, 6(2), 52-64.
- จิริรัตน์ รวมเจริญ, กำธร เกิดทิพย์, และไพรัตน์ จีระเสถียร. (2564). สะเต็มศึกษาเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต: กรณีศึกษาเพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากกากกล้วยเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจชุมชน. *วารสารการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้*, 1(2), 187-206.
- จุฑามาศ แก้วมณี. (2564). การผลิตกระดาษต้นไม้ย่อยสลายได้จากกากตะกอนโรงงานยางพาราร่วมกับวัสดุเหลือทิ้งจากก้อนเชื้อเห็ดและทะลายปาล์ม. *ASEAN Journal of Scientific and Technological Reports*, 24(1), 84-93.
- ชาตรี ฝ่ายคำตา, ณภัทร สุขนฤเศรษฐกุล, สหรัฐ ยุกย่อง, พงศธร ปัญญาณุกิจ, ธาตุพร ประสพลาภ, กนกเทพ เมืองสง, จันทิมา นิลอุบล และณมน น่วมเจริญ. (2565). แนวคิดสะเต็มพีซีจีเพื่อการศึกษา. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*, 13(2), 344-362.
- เบญจมาศ ศิลาชัย. (ม.ป.ป.). *กล้วย: สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน*. ม.ป.ท..
- มลสุดา ลิ่วไธสง. (2556). *การผลิตภาชนะย่อยสลายได้ทางชีวภาพจากกากกล้วย* [วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ. (2558). *คู่มือเครือข่ายสะเต็มศึกษา*. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาพร เรืองรุ่ง, นพรัตน์ เชื้อคำฮอด, ชนาภานต์ คุณแก้ว, ขวัญหทัย นาจารย์, และสุมาลิน ผางคำ. (2566). การศึกษาอัตราส่วนระหว่างวัสดุทดแทน และวัสดุประสานที่เหมาะสมในการขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์สำเร็จรูปและคุณสมบัติทางกายภาพบางประการของกระถางจากวัสดุทดแทน. *วารสารวิชา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช*, 42(2), 94-108.
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.). (2564). *BCG Economy Model*.
https://www.nstda.or.th/home/knowledge_post/what-is-bcg-economy-model/
- สำนักนโยบายเศรษฐกิจมหภาค. (2565). *ประมาณการเศรษฐกิจไทยปี 2565*.
<https://www.mof.go.th/th/view/attachment/file/.pdf>

สุพธิดา จำรัส. (2562). การออกแบบและพัฒนาสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้สะสมเต็มเพื่อชีวิต เศรษฐกิจ และสังคม.
วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, Silpakorn University สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และ
ศิลปะ, 12(2), 1150-1170.