การบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านเครื่องปั้นดินเผาเพื่อพัฒนากรรมวิธีการผลิตและวัสดุสำหรับการสร้างปะการังเทียม

The Integration of Local Wisdoms on the Pottery for the Development of Production Methods and Materials in Making Artificial Reefs

ยิ่งยง รุ่งฟ้า[1]* พรชัย อัจฉริยเมธากร[1] มธุรส ชาวไร่ปราณ[1] วุฒิชัย ยังสว่าง[1] และ ธัญญพัทธ์ วัฒนจิรพันธุ์[2]

Yingyong Rungfah[1]*, Pornchai Utchariyamedhakorn[1], Maturose Chaoraipran[1] Wuttichai Youngswaing[1] and Thunyaphat Vattanairapun[2]

[1] คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ [2] คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

[1] Faculty of Engineering and Architecture, [2] Faculty of Humanities and Social Sciences

Rajamangala University of Technology Tawan-ok

**E-mail: yingyong_vw1962@hotmail.com โทร. 0814984766*

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยเรื่อง การบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านเครื่องปั้นดินเผาเพื่อพัฒนากรรมวิธีการผลิตและวัสดุสำหรับการสร้างปะการังเทียม เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์การบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านเครื่องปั้นดินเผาเพื่อนำมาออกแบบปะการังเทียมที่ทำหน้าที่เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำขนาดเล็กในทะเล และนำปะการังเทียมที่สร้างขึ้นไปประเมินประสิทธิภาพ ขอบเขตของการศึกษาทำการศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาชีพเครื่องปั้นดินเผา กรรมวิธีการผลิตเครื่องปั้นดินเผา วัสดุเครื่องปั้นดินเผาที่นำมาผลิตปะการังเทียม ตลอดจนการศึกษารูปแบบปะการังเทียมที่มีอยู่ในประเทศและต่างประเทศ การเก็บรวบรวมข้อมูลทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจรูปแบบ ลักษณะทางกายภาพของปะการังธรรมชาติบริเวณทะเลชายฝั่งตะวันออก ตลอดจนเก็บรวบรวมข้อมูลจากปะการังเทียมที่มีการทดลองใช้จริงในประเทศไทยและต่างประเทศ ผลการศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กรอบแนวคิด ซึ่งสามารถสรุปผลการออกแบบปะการังเทียมโดยมีประเด็นของการออกแบบดังนี้ ทางด้านรูปทรงปะการังเทียมเป็นรูปครึ่งวงกลมมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 800 มิลลิเมตรหนา 100 มิลลิเมตร สูง 400 มิลลิเมตร ด้านบนและด้านข้างเจาะช่องเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโดยประมาณ 160 มิลลิเมตร เพื่อให้น้ำสามารถไหลเข้าออกได้สะดวก ให้ปลาสามารถเข้ามาอยู่อาศัยภายในช่องว่างของปะการังเทียมได้ และยังสามารถเป็นที่หลบภัยของปลาขนาดเล็กตลอดจนสามารถเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตได้ ส่วนวัสดุที่นำมาใช้ในการสร้างปะการังเทียมคือวัสดุเครื่องปั้นดินเผา ผลการศึกษาพบว่าการใช้เครื่องปั้นดินเผาสามารถนำมาใช้ในการทำปะการังเทียมได้ อีกทั้งยังเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในส่วนผลการประเมินประสิทธิภาพปะการังเทียมโดยนำปะการังเทียมที่สร้างขึ้นมาทำการทดลองบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทย ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี โดยร่วมกับชาวประมงพื้นบ้านโดยใช้ความลึกในการวางปะการังเทียมจากผิวน้ำทะเล 15 เมตร โดยทำการเก็บข้อมูลทุก 1 เดือน ตลอดทั้งปี พบว่าสัตว์น้ำขนาดเล็กเข้าไปอยู่อาศัยและมีการก่อตัวของอินทรีย์ เพรียงทะเลบริเวณปะการังเทียม มีปริมาณสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่นำปะการังไปวางเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าปะการังเทียมยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ทะเลทุกชนิดโดยเฉพาะเป็นที่หลบภัยภัยแก่สัตว์เล็ก ๆ ในทะเล

คำสำคัญ : การบูรณาการ ภูมิปัญญาท้องถิ่น เครื่องปั้นดินเผา ปะการังเทียม

Abstract

The research titled “The Integration of Local Wisdoms on the Pottery for the Development of Production Methods and Materials in Making Artificial Reefs” is an experimental research, the

objective of this research is to study and analyze the integration of local wisdoms on the pottery into the design of artificial reefs as the habitat for small aquatic animals in the sea, and then evaluate the effectiveness of those artificial reefs. The scope of this research is the study on local wisdoms on pottery, pottery production process, pottery materials used to make artificial reefs and the attributes of artificial reefs located in the country and abroad. The data is collected from the surveys on the attributes and physical characteristics of natural reefs in the eastern coast of the sea and from the actual experimental data on artificial reefs in Thailand and overseas. The research results can be divided as follows: the study result from relevant documents and researches, conceptual framework showed the summary of artificial reef design with following design points: the shape of artificial reefs is semicircle with 800 Millimeter in diameter, 100 Millimeter in thickness and 400 Millimeter in height, the top and sides are drilled into a circle with a diameter of approximately 160 Millimeter for easy flowing in and out of water, allowing fishes to live within the spaces of artificial reefs and being a shelter for small fishes and a habitat for organisms. Based on the result of study of pottery materials, it was found that the pottery can be used to make artificial reefs and it is also environmentally friendly. In terms of the evaluation on the effectiveness of artificial reefs by experimenting artificial reefs to be placed in the area of the Gulf of Thailand, Bang Phra Sub-district, Si Racha District, Chonburi Province, under the collaboration with local fishermen, the artificial reefs were placed 15-meter depth from the surface of water and the data was collected every 1 month for 1 year, it was found that small aquatic animals have lived in them and the organism of sea barnacles has been formed in the area of artificial reefs with the increase of aquatic animals living in the area where those artificial reef were placed. In addition, it was also found that the artificial reefs were the habitat source for all types of aquatic animals, especially, as the safe shelter for small animals in the sea.

Keywords : Integration, Local wisdom, Pottery, Artificial reef

1. บทนำ

ภูมิปัญญาคือ พื้นฐานความรู้ความสามารถ ความคิด ความเชื่อ ความสามารถทางพฤติกรรม ความสามารถในการแก้ไขปัญหา โดยใช้ประสบการณ์ที่สั่งสมไว้ในการปรับตัว และดำรงชีพในสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ และวัฒนธรรมที่ได้มีการพัฒนาสืบสานกันมา อันเป็นผลของการใช้สติปัญญาปรับตัวให้เข้ากับสภาพต่าง ๆ ในพื้นที่ที่กลุ่มชนเหล่านั้นตั้งถิ่นฐานอยู่ รวมทั้งได้มีการแลกเปลี่ยนวัฒนธรรมกับกลุ่มอื่น ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีมากมายหลายแขนง แต่มักจะถูกมองว่าล้าหลังคนบางกลุ่มจึงไม่ค่อยให้ความนิยมและสืบสานกันมากนัก ส่วนใหญ่แล้วภูมิปัญญาท้องถิ่นมักสืบทอดบอกกล่าวกันเป็นการภายใน เช่น สูตรทำอาหาร หรือตำรับตำราต่าง ๆ ทำให้ไม่เป็นที่รับรู้กันโดยทั่วไป ถ้ากล่าวถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวกับการประกอบอาชีพ ส่วนใหญ่นั้นจะเป็นอาชีพที่มีความเกี่ยวข้องกับท้องถิ่นที่ตนอาศัยอยู่ เช่น ภูมิปัญญาด้านอาชีพเครื่องจักสาน ท้องถิ่นนั้นก็จะอุดมสมบูรณ์ไปด้วยไม้ไผ่ ภูมิปัญญาด้านอาชีพทอผ้า ท้องถิ่นนั้นก็จะมีต้นหม่อนที่เป็นอาหารหนอนไหมเป็นจำนวนมาก ภูมิปัญญาด้านอาชีพเครื่องปั้นดินเผา ท้องถิ่นนั้นก็จะมีดินที่เป็นวัตถุดิบหลักในการใช้ผลิตที่อุดมสมบูรณ์ (Jungtawong, 1992)

เครื่องปั้นดินเผา เป็นภูมิปัญญาด้านอาชีพเก่าแก่ที่สุดอย่างหนึ่งของมนุษย์ที่เหลือหลักฐานให้สืบเสาะลึกไปสู่อดีตได้ยาวนานกว่างานประเภทอื่น (Leesuwan, 1998) เครื่องปั้นดินเผา เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่ง ที่อยู่คู่กับวิถีชีวิตของมนุษย์ มาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน นับตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ มนุษย์ก็เริ่มรู้จักนำดินมาปั้นเป็นรูปร่างต่าง ๆ แล้วนำไปเผาไฟ ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่แข็งแกร่งคงรูป เหมาะกับการนำไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ มากมาย เช่น หม้อน้ำ แจกัน ถ้วย

ชาม อิฐ เป็นต้น และเมื่อชุมชนใด มีการผลิตอย่างต่อเนื่อง เป็นเวลายาวนาน ก็จะมีการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่นตน ทั้งในด้านคุณภาพ และรูปแบบ จนกลายเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว และสืบทอดต่อกันมาจากรุ่นหนึ่งไปสู่อีกรุ่นหนึ่ง เครื่องปั้นดินเผา จึงเป็นศิลปวัตถุอย่างหนึ่ง ที่สามารถบ่งบอกถึง พัฒนาการทางสังคมวัฒนธรรม รวมถึงเทคโนโลยี ของชนแต่ละเชื้อชาติ ได้เป็นอย่างดี โดยเครื่องปั้นดินเผาที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์จาก ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาชีพเครื่องปั้นดินเผา มีหลากหลายรูปแบบเช่น การขึ้นรูปแบบแป้นหมุน การขึ้นอิสระแบบขด ด้วยมือ การขึ้นรูปแบบใช้พิมพ์หล่อขึ้นอยู่กับรูปแบบของผลิตภัณฑ์ว่าจะเหมาะสมกับการขึ้นรูปในลักษณะใด

ปะการังเทียม เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ อย่างมีแบบแผน เพื่อดัดแปลงสภาพของพื้นท้องทะเล ให้อุดมสมบูรณ์ จากการตรวจเอกสารพบว่าทั่วโลกมีการออกแบบปะการังเทียมหลายร้อยแบบ และใช้วัสดุที่หลากหลาย มากขึ้นอยู่กับสภาพความลึก ลักษณะพื้นดินใต้ทะเลและความแรงของน้ำทะเล โดยประเทศญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกามี ความก้าวหน้าด้านนี้มาก มีการลงทุนสร้างปะการังเทียมที่สวยงาม ขนาดใหญ่ ซับซ้อน แต่ราคาแพงมาก สำหรับ ประเทศไทยการออกแบบปะการังเทียมที่สัตว์ทะเลชอบเข้ามาพักอาศัย มีความคงทนถาวรและมีราคาถูกจึงเป็นโจทย์ที่ มีความสำคัญมากที่สุด และจากการวิจัยของกรมประมง พบว่าปะการังเทียมชนิดแท่งคอนกรีตทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์โปร่ง ขนาด 1.50 X 1.50 X 1.50 เมตร น้ำหนักอันละ 1,060 กก. และคงเหลือน้ำหนักในทะเล 607 กิโลกรัม จัดวางเป็นกลุ่ม ทับซ้อนกัน เป็นปะการังเทียมมาตรฐานที่กรมประมงใช้ในการก่อสร้างปะการังเทียมในทะเลมากที่สุด (Lohakang, 1984)

จากปัญหาน้ำหนักของปะการังคอนกรีต ทำให้การขนส่งและการทิ้งลงทะเลต้องใช้เรือและเครนขนาดใหญ่ ทำให้ ต้นทุนการสร้างปะการังเทียมสูงมาก ทำให้มีวงจำกัดของผู้ที่ต้องการมีส่วนร่วมทั่วไปจึงเหลือเพียงภาคส่วนราชการและ เจ้าของกิจการขนาดใหญ่ ซึ่งต่างต้องการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์แนวปะการังแต่ไม่สามารถทำได้ ดังนั้นหากนักวิจัย สามารถออกแบบกรรมวิธีการผลิตและวัสดุในการสร้างปะการังเทียมที่มีขนาดเหมาะสมต่อสัตว์ทะเล และมีน้ำหนักเบา พอที่คนจะยกลงเรือเล็กและนำไปทิ้งลงทะเลได้ด้วยตนเองจะเป็นการสร้างอาชีพให้ช่างเครื่องปั้นดินเผา ตลอดจน เพิ่มการมีส่วนร่วมของชาวประมงและประชาชนทั่วไปได้เป็นอย่างดี และนำไปสู่การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางทะเลได้อย่าง ยั่งยืน

1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

การบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านเครื่องปั้นดินเผาเพื่อพัฒนากรรมวิธีการผลิตและวัสดุสำหรับการสร้าง ปะการังเทียม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์การบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านเครื่องปั้นดินเผา เพื่อนำมา ออกแบบปะการังเทียมเพื่อทำหน้าที่เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำขนาดเล็กในทะเลและนำไปประเมินประสิทธิภาพของ ปะการังเทียมที่มีต่อระบบนิเวศน์ชายฝั่งทะเล

1.2 ขอบเขตของโครงการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านเครื่องปั้นดินเผาเพื่อพัฒนากรรมวิธีการผลิตและวัสดุสำหรับ การสร้างปะการังเทียม ได้กำหนดขอบเขตของโครงการวิจัยดังต่อไปนี้

1.2.1 ขอบเขตการศึกษาเนื้อหาโดยศึกษาลักษณะภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาชีพเครื่องปั้นดินเผา กรรมวิธี การผลิต ประเภทของเนื้อดินที่ใช้ และปะการังตามธรรมชาติ ปะการังที่ถูกเพาะเลี้ยงขึ้นรวมถึงปะการังเทียมที่มีอยู่ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

1.2.2 ขอบเขตการออกแบบ ปะการังเทียมให้มีน้ำหนักและรูปทรงที่มั่นคงทนต่อสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ใน ทะเลโดยคำนึงถึงรูปแบบที่สามารถเป็นที่อยู่อาศัยของปลาทะเลโดยเฉพาะปลาที่มีขนาดเล็กและรูปแบบของปะการังเทียม ออกแบบปะการังเทียมให้สามารถผลิตได้โดยกรรมวิธีการขึ้นรูปโดยใช้ภูมิปัญญาการผลิตเครื่องปั้นดินเผา

1.2.3 ขอบเขตการทดลอง การทดลองประเภทและรูปทรงของวัสดุที่ได้ทำการสรุปแล้ว ในรูปแบบระบบ นิเวศน์ทะเลจำลองในห้องปฏิบัติการเพื่อหาความเปลี่ยนแปลงหรือผลกระทบที่มีต่อระบบนิเวศน์จำลองและน้ำทะเล โดยการตรวจสอบตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 7

(พ.ศ. 2537) นำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้ต้นแบบที่สมบูรณ์และนำต้นแบบที่ได้ไปทดสอบกับสภาพระบบนิเวศน์ชายฝั่งทะเลจริง โดยจะวางแนวปะการังเทียมบริเวณชายหาดตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี โดยใช้ปะการังเทียมที่สร้างขึ้นจำนวน 254 แท่ง จำนวน 5 แถว เป็นแนวยาว 100 เมตร ที่ระดับน้ำลึกประมาณ 3 เมตร ห่างจากชายฝั่งประมาณ 400 เมตร แล้วทำการติดตามข้อมูลทุกเดือนเป็นเวลา 1 ปี เพื่อตรวจสอบประเมินผลของปะการังเทียม

1.3 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยโดยใช้วิธีสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling) ได้แก่ปลาทะเลที่มีขนาดเล็ก

1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับ วัสดุ รูปแบบ วิธีการผลิตขึ้นรูปปะการังเทียมสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
- แบบสังเกตความเปลี่ยนแปลงรอบๆบริเวณที่ทำการทดลอง เพื่อทดสอบดูปฏิกิริยาของสัตว์น้ำกับต้นแบบปะการังเทียมในระบบนิเวศน์ชายฝั่งทะเลจริง

2. วิธีการศึกษา

การฟื้นฟูระบบนิเวศน์ของทะเลชายฝั่งภาคตะวันออกด้วยปะการังเทียมผลิตจากวัสดุที่มีความเหมาะสม เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยมีกระบวนการประกอบไปด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล การทดลอง การเก็บข้อมูล การสังเกต (Srisatidnarkul, 2007) ซึ่งมีขั้นตอนต่าง ๆ ในการดำเนินงาน ดังนี้

2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1.1 ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ด้านภูมิศาสตร์ของทะเลชายฝั่งตะวันออก ปะการังธรรมชาติ ปะการังเทียม มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง วัสดุประเภทที่มีความเหมาะสมกับการใช้งาน

2.1.2 ข้อมูลจากการสำรวจทางกายภาพของปะการังธรรมชาติบริเวณทะเลชายฝั่งตะวันออก ปะการังเทียมที่มีการทดลองใช้จริงในประเทศไทย วัสดุประเภทเครื่องปั้นดินเผาที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานในท้องทะเล

2.1.3 เก็บข้อมูลโดยการสังเกตความเปลี่ยนแปลงรอบ ๆ บริเวณที่ทำการทดลอง เพื่อทดสอบดูปฏิกิริยาของสัตว์น้ำกับต้นแบบปะการังเทียมในระบบนิเวศน์ชายฝั่งทะเลจริง

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.2.1 ประเภทของวัสดุที่มีความเหมาะสมกับการใช้งานในน้ำทะเล ไม่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ทะเล โดยการศึกษาและทดสอบ สรุปจากคุณสมบัติของวัสดุประเภทเครื่องปั้นดินเผาที่มีคุณสมบัติที่ไม่ส่งผลกระทบต่อน้ำทะเล

2.2.2 รูปแบบของปะการังที่มีความเหมาะสมกับการผลิตปะการังเทียม โดยสรุปข้อมูลจากการศึกษาถึงกายภาพของปะการังธรรมชาติ ให้มีความสอดคล้องกับวิธีการขึ้นรูปของวัสดุเครื่องปั้นดินเผาที่เลือกใช้

2.2.3 ประสิทธิภาพของปะการังเทียมจากการทดลองในระบบนิเวศน์ชายฝั่งทะเลจริง

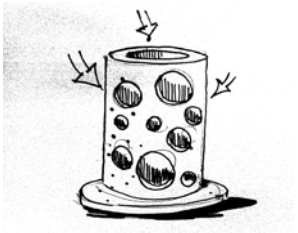
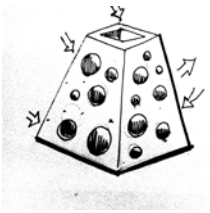
3. ผลการศึกษา

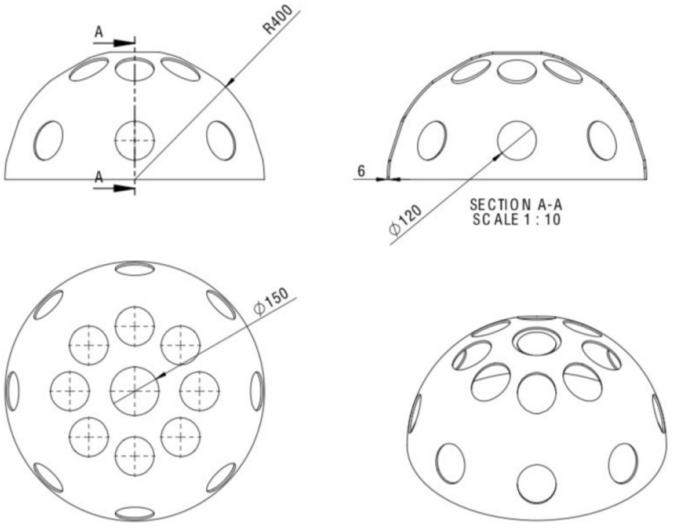
3.1 ผลการออกแบบและสร้างปะการังเทียม

เป็นผลจากการศึกษารูปแบบปะการังเทียมทั้งในประเทศและต่างประเทศโดยศึกษาวิเคราะห์ เพื่อนำมาออกแบบและหาความเหมาะสมของรูปแบบปะการังเทียมดังผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 1

จากตารางที่ 1 พบว่ารูปแบบปะการังเทียมแบบที่ 3 เป็นรูปแบบที่ลักษณะที่เป็นซอกเพื่อใช้เป็นที่หลบภัยของสิ่งมีชีวิตที่จะเข้ามาอยู่อาศัยได้ มีส่วนฐานที่ความกว้างมั่งคงความแข็งแรงสามารถลดการเคลื่อนที่จากแรงคลื่นใต้น้ำได้ดี มีความสะดวกต่อการขนส่งเพื่อการเคลื่อนย้ายสามารถวางซ้อนทับกันได้และสามารถขึ้นรูปด้วยแป้นหมุดได้ และเมื่อได้ผลการวิเคราะห์รูปแบบปะการังเทียมที่มีรูปแบบที่เป็นรูปครึ่งวงกลมและนำมาเขียนแบบขั้นผลิตและผลิตเพื่อใช้ในการทดลอง และใช้ในการประเมินหาประสิทธิภาพของปะการังเทียมโดยปะการังเทียม มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 800 มิลลิเมตร สูง 400 มิลลิเมตร ที่ลักษณะที่เป็นซอกวงกลม 120 มิลลิเมตร ดังภาพที่ 1

ตารางที่ 1 รูปแบบปะการังเทียม

รูปแบบปะการังเทียม	วิเคราะห์
1. รูปทรงกระบอก 	**ข้อดี** - มีส่วนฐานที่ความกว้าง มั่งคงแข็งแรงสามารถลดการเคลื่อนที่จากแรงคลื่นใต้น้ำได้ดี - สะดวกต่อการขนส่ง การเคลื่อนย้าย สามารถวางซ้อนกันได้ไม่เปลืองพื้นที่ **ข้อเสีย** - การขึ้นรูปไม่สามารถขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์ชิ้นเดียวได้ - ขนาดของช่องว่างหรือรู มีขนาดกว้าง ทำให้เกิดอันตรายกับสัตว์น้ำขนาดเล็กที่เข้าไปอาศัยอยู่
2. รูปทรงสามเหลี่ยม 	**ข้อดี** - ส่วนฐานที่ความกว้างมั่งคงความแข็งแรงสามารถลดการเคลื่อนที่จากแรงคลื่นใต้น้ำได้ดี - มีลักษณะที่เป็นซอกเพื่อใช้เป็นที่หลบภัยของสิ่งมีชีวิตที่จะเข้ามาอยู่อาศัยได้ดี มีขนาดที่เหมาะสมสามารถเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำขนาดเล็กและพืชได้ดี **ข้อเสีย** - การขึ้นรูปไม่สามารถขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์ชิ้นเดียวได้ - ไม่สามารถวางซ้อนกันได้ทำให้เปลืองพื้นที่เพื่อการขนส่ง
3. รูปทรงครึ่งวงกลม	**ข้อดี** - ลักษณะที่เป็นซอกเพื่อใช้เป็นที่หลบภัยของสิ่งมีชีวิตที่จะเข้ามาอยู่อาศัย - สะดวกต่อการขนส่งการเคลื่อนย้าย - สามารถขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์ชิ้นเดียวได้ ส่วนฐานที่ความกว้างมั่งคงความแข็งแรงสามารถลดการเคลื่อนที่จากแรงคลื่นใต้น้ำได้ดี

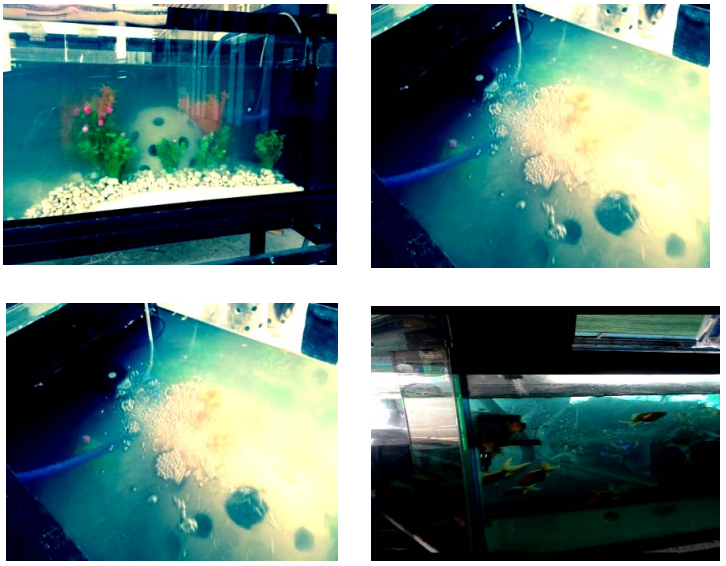


ภาพที่ 1 แบบการผลิตปะการังเทียม

3.2 การทดสอบในสภาวะทะเลจำลอง

จากผลการวิเคราะห์รูปแบบของปะการังเทียมดังตารางที่ 1 โดยนำมาสร้างต้นแบบปะการังเทียมโดยใช้ภูมิปัญญาการผลิตเครื่องปั้นดินเผาเพื่อนำไปทดสอบในสภาวะทะเลจำลอง (ตู้ปลาทะเล) เพื่อสังเกตพฤติกรรมของสัตว์น้ำที่มีต่อ

ต้นแบบปะการังเทียม โดยมีการจำลองกระแสคลื่นใต้น้ำ และการทดสอบการทรงตัวในพื้นทราย (Rungfah, 2014) พบว่า ปะการังเทียมสามารถเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ทะเลขนาดเล็กได้มีการทรงตัวที่ดีที่สามารถทนต่อกระแสคลื่นใต้น้ำได้ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การทดลองในสภาวะทะเลจำลอง

(ที่มา: Rungfah, 2014)

3.3 การสร้างปะการังเทียม

การสร้างปะการังเทียมเป็นกระบวนการสร้างโดยใช้ภูมิปัญญาการผลิตเครื่องปั้นดินเผาโดยใช้วัสดุดินเหนียวที่ผ่านกระบวนหมักและนวดมา โดยนำมาขึ้นรูปด้วยแป้นหมุนโดยช่างปั่นเครื่องปั้นดินเผาซึ่งกรรมวิธีการผลิตขั้นตอนแรกใช้มือบีบดินให้ขึ้นรูปเป็นตามแบบที่ต้องการ ประกอบกับการใช้เกรียงและผ้าชุบน้ำเพื่อทำให้พื้นผิวของปะการังเรียบ จากนั้นนำมาเข้าเตาเผาโดยใช้อุณหภูมิในการเผาประมาณ 800 - 1,000 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาในการเผาประมาณ 1 วัน จะได้ปะการังเทียมดังภาพที่ 2 ถึงภาพที่ 5 เป็นกระบวนการสร้างปะการังเทียม

ภาพที่ 3 ดินที่ผ่านกระบวนการหมัก

ภาพที่ 4 กระบวนการขึ้นรูปปะการังเทียม

ภาพที่ 5 การเผาโดยใช้ความร้อนประมาณ 800 - 1,000 องศาเซลเซียส

ภาพที่ 6 ปะการังที่ออกมาจากเตาเผาโดยนำมาตกแต่งผิวและนำมาตากแดด

3.5 การทดลองเพื่อประเมินประสิทธิภาพของปะการังเทียมที่มีต่อระบบนิเวศชายฝั่งทะเล

การวางแนวปะการังเทียมบริเวณชายหาดตำบลบางพระ อำเภอศรีราชาจังหวัดชลบุรีโดยใช้ปะการังเทียมที่สร้างขึ้นจำนวน 254 แท่ง จำนวน 5 แถว เป็นแนวยาว 100 เมตร ที่ระดับน้ำลึกประมาณ 3 เมตร ห่างจากชายฝั่งประมาณ 400 เมตร แล้วทำการติดตามข้อมูลทุกเดือนเป็นเวลา 1 ปี เพื่อตรวจสอบประเมินผล ทั้งด้านประสิทธิภาพการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง ผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียง ระบบนิเวศทางทะเล และทัศนคติของชุมชนและผู้ที่เข้ามาใช้พื้นที่ดังภาพที่ 7

ภาพที่ 7 วางแนวปะการังเทียมบริเวณชายหาดตำบลบางพระ อำเภอศรีราชาจังหวัดชลบุรี

การวางแนวปะการังเทียมเพื่อประเมินประสิทธิภาพของปะการังเทียมที่มีต่อระบบนิเวศชายฝั่งทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทย ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี โดยร่วมกับชาวประมงพื้นบ้านร่วมกันวางแนวปะการังเทียมบริเวณชายหาดตำบลบางพระ อำเภอศรีราชาจังหวัดชลบุรีโดยใช้ปะการังเทียมที่สร้างขึ้นจำนวน 254 แท่ง จำนวน 5 แถว เป็นแนวยาว 100 เมตร ที่ระดับน้ำลึกประมาณ 3 เมตร ห่างจากชายฝั่งประมาณ 400 เมตร (Mathews, 1983) โดยทำการติดตามข้อมูลทุกเดือนเป็นเวลา 1 ปี เพื่อตรวจสอบประเมินผลด้านประสิทธิภาพของปะการังเทียมโดยใช้ความลึกจากผิวน้ำทะเล 15 เมตร ดังภาพที่ 8

ภาพที่ 8 การทดลองที่บริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทย ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี

4. สรุป

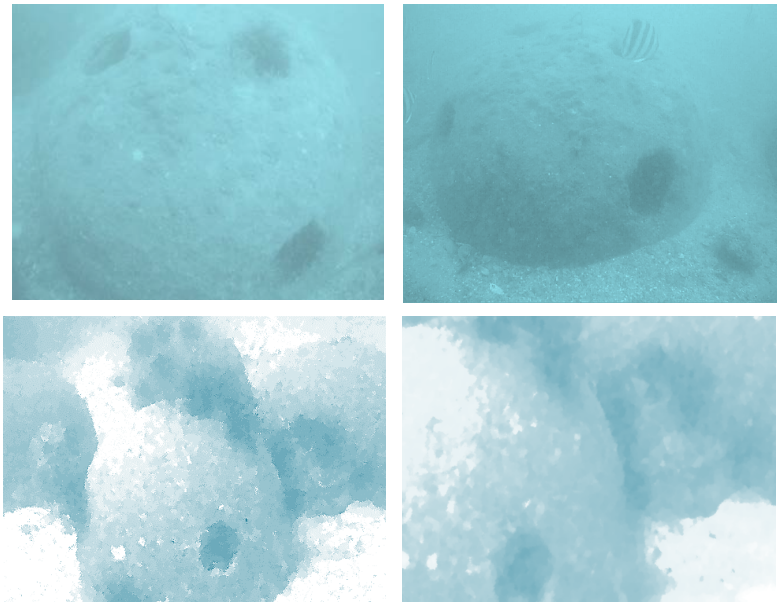
4.1 สรุปผลการออกแบบ

สรุปผลจากการศึกษาเพื่อออกแบบปะการังเทียมโดยทำการศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กรอบแนวคิดและความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับวัสดุ รูปแบบ วิธีการผลิต การขึ้นรูปปะการังเทียม สามารถสรุปผลการออกแบบปะการังเทียมดังนี้ ทางด้านรูปทรงออกแบบปะการังเทียมให้เป็นรูปครึ่งวงกลมมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 90 เซนติเมตร หนา 10 เซนติเมตร สูง 45 เซนติเมตร ด้านบน ด้านข้างเจาะช่องเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 เซนติเมตร เพื่อให้น้ำสามารถไหลเข้าออกได้สะดวกและเพื่อให้ปลาเข้ามาอยู่อาศัยภายในช่องว่างและยังสามารถเป็นที่หลบภัยของปลาตลอดจนสิ่งมีชีวิตที่จะเข้ามาอยู่อาศัย มีความสอดคล้องกับ (Suraswadi, 2008) ได้กล่าวว่าโครงสร้างควรมีลักษณะที่เป็นซอกเพื่อใช้เป็นที่หลบภัยของสิ่งมีชีวิตที่จะเข้ามาอยู่อาศัยในบริเวณนั้น ซึ่งปะการังเทียมที่ออกแบบมาให้มีส่วนฐานที่ความกว้างมั่งคงความแข็งแรงสามารถลดการเคลื่อนที่จากแรงคลื่นใต้น้ำ ส่วนวัสดุที่นำมาใช้

ในการสร้างปะการังเทียมคือวัสดุเครื่องปั้นดินเผา จากการศึกษาพบว่าวัสดุเครื่องปั้นดินเผามีความคงทนซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ (Cheton, 2020) นำวัสดุเครื่องปั้นดินเผามาสร้างประติมากรรมโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างปะการังเทียมเพื่อเพิ่มพื้นที่ยึดเกาะให้แก่สิ่งมีชีวิตในทะเล เพื่อเป็นแหล่งอาศัยของปลา และเพื่อใช้ในการท่องเที่ยว จากผลการวิจัยพบว่า การใช้วัสดุเครื่องปั้นดินเผาสามารถใช้ในการทำปะการังเทียมได้ อีกทั้งเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในทะเลได้อีกด้วย

4.2 สรุปผลการทดลองเพื่อประเมินประสิทธิภาพของปะการังเทียมที่มีต่อระบบนิเวศชายฝั่งทะเล

จากการทดลองการวางปะการังเทียมเพื่อประเมินประสิทธิภาพของปะการังเทียมที่มีต่อระบบนิเวศชายฝั่งทะเลที่บริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทย ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี โดยร่วมกับชาวประมงพื้นบ้านร่วมกันวางแนวปะการังเทียมบริเวณชายหาดตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี โดยใช้ปะการังเทียมที่สร้างขึ้นจำนวน 254 แท่ง จำนวน 5 แถว เป็นแนวยาว 100 เมตร ที่ระดับน้ำลึกประมาณ 3 เมตร ห่างจากชายฝั่งประมาณ 400 เมตร โดยทำการติดตามข้อมูลทุกเดือนเป็นเวลา 1 ปี เพื่อตรวจสอบประเมินผลด้านประสิทธิภาพของปะการังเทียนโดยใช้ความลึกจากผิวน้ำทะเล 15 เมตร พบว่าสัตว์น้ำขนาดเล็กเข้าไปอยู่อาศัยและมีการก่อตัวของอินทรีย์ เพรียงทะเลบริเวณปะการังเทียม มีปริมาณสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในบริเวณที่นำปะการังไปวางเพิ่มมากขึ้นสอดคล้องกับ (Fitzhardinge and Brock, 1989) ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 สัตว์น้ำขนาดเล็กเข้าไปอยู่อาศัยและมีการก่อตัวของอินทรีย์เพรียงทะเลบริเวณปะการังเทียม

4.3 ข้อเสนอแนะ

4.3.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องปั้นดินเผาได้ให้คำแนะนำว่า ความหนาของต้นแบบปะการังเทียม ซึ่งต้องคำนึงถึงขั้นตอนที่ต้องนำไปทดสอบที่ทะเลจริง ถ้าความหนาน้อยเกินไปอาจจะเกิดความเสียหายในขั้นตอนของการขนย้าย และเมื่อนำไปทิ้งในทะเลทีละจำนวนมาก ๆ ควรทดสอบในบริเวณที่ความลึกไม่มากนักเพื่อให้สามารถควบคุมตำแหน่งการวางปะการังเทียมได้

4.3.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านสัตว์ทะเลได้ให้ข้อเสนอแนะว่าควรขยายในส่วนฐานให้กว้างเนื่องจากบริเวณใต้ท้องทะเลมีคลื่นใต้น้ำซึ่งอาจส่งผลให้ปะการังเทียมพลิกตัวได้

4.3.3 ผลจากการวางปะการังเทียมชาวประมงเสนอให้มีการวางปะการังเทียมเพิ่มในสถานที่ที่มีสิ่งมีชีวิต

ในทะเลอาศัยอยู่ และควรทำสัญลักษณ์บริเวณผิวน้ำเพื่อเป็นการแสดงให้ทราบถึงบริเวณที่มีการวางปะการังเทียม และป้องกันชาวประมงเข้ามา ลากอวนในบริเวณดังกล่าวส่งผลกระทบต่อปะการังที่วางไว้

5. เอกสารอ้างอิง

Brock, R. 1989. **An analysis of the efficacy of four artificial reef designs in tropical waters**. Bulletin of Marine Science.

Fitzhardinge R. and J. Brock. 1989. **Colonization of artificial reef materials by corals and other sessile organisms**. Bulletin of Maring Scence, 44(2): 567-579, 1989.

Jungtawong, K.1992. **Thai Local Knowledge**. Amarin Printing Group. Bangkok. (in Thai)

Leesuwan, V.1998. **Thai arts and crafts**. Amarin Printing Group. Bangkok. (in Thai)

Lohakang, N.1984. **Coral building in Phang Nga Bay Sea fishing station Phuket Province**. Department of Fisheries. Bangkok. (in Thai)

Mathews, T.T. 1983. **Artificial Fishing Reefs: Material and Construction Department Oceanography**. ST. Petersburg Junior coll. Clearwater.

Rungfah, Y. 2014. **The Integration wisdom of local knowledge the pottery, for process and materials development to create artificial reef**. Journal of Social Sciences, 4 (1), 90-97. (in Thai)

Saetan, B. 2020. **Sculptor Department of Underwater Ceramics for the promotion of coral reef ecosystem conservation Jang Temple of Krabi**. Art Thesis Design Subject Art Silpakorn University. (in Thai)

Siripetch, A. 2004. **Artificial Reef Installation in the Southern Gulf of Thailand. in Proceeding of the and Regional workshop on Enhancing Coastal Restores**. Artificial Reefs in Southeast Asia 9-12 November, (in Thai)

Srisatidnarkul, B. 2007. **Research Methodology**. U&I Company Inter Media Co., Ltd. Bangkok. (in Thai)

Suraswadi, P. 2008. **Knowledge of artificial coral in Thailand**. Department of Fisheries. Phuket. (in Thai)

(Received: 5/Feb/2019, Revised: 9/Dec/2020, Accepted: 16/Dec/2020)