

โครงการออกแบบศูนย์วิจัยฟื้นฟูแนวปะการังและระบบนิเวศทะเลอ่าวไทย ภาคตะวันออก จังหวัดระยอง

The Design of Coral Reef and Marine Ecosystem

Conservation and Research Center in the Eastern Gulf of Thailand, Rayong

พิชญ์กมล พันธุ์พรหม¹ และ ยิ่งสวัสดิ์ ไชยะกุล²

¹ นักศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

² รองศาสตราจารย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

E-mail: cyings@kku.ac.th

บทคัดย่อ

ปะการัง เป็นสัตว์จำพวกไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญอย่างมากต่อความหลากหลายทางชีวภาพในท้องทะเล ทั้งเป็นแหล่งอาหารและแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ แหล่งการท่องเที่ยว และแหล่งการประมง ช่วยสร้างงานสร้างรายได้ เกิดวิถีชีวิตชุมชนชายฝั่ง แต่เนื่องจากกิจกรรมต่างๆของมนุษย์ที่รบกวนท้องทะเลอย่างต่อเนื่อง รวมถึงปัญหาจากสภาวะโลกร้อนที่ทำให้น้ำทะเลมีอุณหภูมิสูงขึ้นมาก ทำให้ปะการังเกิดการฟอกขาวและตายในที่สุด และมีแนวโน้มเป็นอย่างสูงที่แนวปะการังจะสูญหายไปจากท้องทะเลทั่วโลกในอนาคต

โครงการศูนย์วิจัยฟื้นฟูแนวปะการังและระบบนิเวศทะเล เป็นศูนย์ศึกษาวิจัยและแหล่งเพาะพันธุ์เพื่อช่วยเหลือฟื้นฟู อนุรักษ์ สังเกตการณ์และติดตามสถานการณ์ระบบนิเวศแนวปะการัง ศูนย์ประสานความร่วมมือกับทุกภาคส่วนในการทำกิจกรรมเชิงอนุรักษ์ และเป็นแหล่งกิจกรรมให้ความรู้แก่ประชาชนที่เยี่ยมชม โครงการตั้งอยู่บริเวณอ่าวไทยภาคตะวันออก จังหวัดระยอง บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-เกาะเสม็ด โดยพิจารณาจากเกณฑ์สำคัญในด้านแหล่งของแนวปะการัง หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ความสะดวกในการเข้าถึง ราคาที่ดิน ความเหมาะสมในการทำโครงการ กฎหมายและการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีขนาดพื้นที่ 9 ไร่ 1 งาน 66.6 ตารางวา

โครงการมีพื้นที่ใช้สอยขนาด 6,850 ตารางเมตร ประกอบไปด้วยกลุ่มอาคารจัดแสดงเพื่อการเรียนรู้ อาคารศูนย์การวิจัย อาคารที่พักสำหรับนักวิจัย ธนาคารปะการัง พื้นที่บ่อเพาะเลี้ยงปะการังเพื่อการช่วยเหลือฟื้นฟู โดยแนวคิดในการออกแบบอาคาร ได้นำวงจรกิจกรรมของแนวปะการังมาออกแบบโครงการ การวางผังแบบโอบล้อมในอาคารแต่ละประเภท เชื่อมต่อกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกัน พื้นที่คอร์ทตรงกลางที่เกิดจากการโอบล้อมของอาคาร ให้ความรู้สึกของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในแนวปะการัง การวางอาคารคล้ายการแตกแขนงของแนวปะการัง คำนึงถึงความยืดหยุ่นในการใช้งานและกิจกรรมต่างๆ การหมุนเวียน การประหยัดพลังงาน และสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ : ศูนย์การเรียนรู้ ศูนย์วิจัย ช่วยเหลือฟื้นฟู แนวปะการัง ระยอง

1. บทนำ

ปะการัง เป็นสัตว์จำพวกไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญอย่างมากต่อความหลากหลายทางชีวภาพในท้องทะเล ทั้งเป็นแหล่งอาหารและแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ แหล่งการท่องเที่ยว และแหล่งการประมง ช่วยสร้างงานสร้างรายได้ เกิดวิถีชีวิตชุมชนชายฝั่ง (The Matter, 2017) แต่เนื่องจากกิจกรรมต่างๆของมนุษย์ที่รบกวนท้องทะเลอย่างต่อเนื่อง รวมถึงปัญหาจากสภาวะโลกร้อนที่ทำให้น้ำทะเลมีอุณหภูมิสูงขึ้นมาก ทำให้ปะการังเกิดการฟอกขาวและตายในที่สุด (ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้อาชีววิทยาศาสตร์, 2564) โดยในปัจจุบันปี พ.ศ. 2567 ทะเลแทบทุกพื้นที่บนโลกกำลังเผชิญปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวครั้งรุนแรง รวมถึงทะเลในประเทศไทย (สวทช, 2567) โดยแนวปะการังในอ่าวไทยโดยเฉพาะอ่าวไทยตะวันออกมีการฟอกขาวและอัตราการตายจากการฟอกขาวที่รุนแรงมากในปีนี้ สาเหตุเกิดจากมลพิษ โลกร้อน น้ำมันรั่ว รวมถึงกิจกรรมทางทะเลต่างๆของมนุษย์ (Buarat Ubolprasert, 2024) และมีแนวโน้มเป็นอย่างสูงที่แนวปะการังกว่าร้อยละ 99 บนโลกจะตายไปในปี ค.ศ. 2050 (สพท., 2567)

จากข้อมูลข้างต้นจึงเป็นที่มาของโครงการศูนย์วิจัยฟื้นฟูแนวปะการังและระบบนิเวศทะเลอ่าวไทยภาคตะวันออก จ.ระยอง เพื่อเป็นศูนย์ศึกษาวิจัยและแหล่งเพาะพันธุ์เพื่อทำการช่วยเหลือฟื้นฟู การอนุรักษ์ สังเกตการณ์ และติดตามสถานการณ์ระบบนิเวศแนวปะการัง เป็นศูนย์ประสานงานความร่วมมือกับทุกภาคส่วนในการทำกิจกรรมเชิงอนุรักษ์ ทั้งภาครัฐ เอกชน และประชาชน ให้เกิดการผลักดันการฟื้นฟูแนวปะการังชายฝั่งและหมู่เกาะต่างๆของอ่าวไทยตะวันออก รวมถึงการเป็นแหล่งกิจกรรมให้ความรู้แก่ประชาชนที่เยี่ยมชม ภายในโครงการประกอบด้วยพื้นที่สนับสนุนเพื่อการเรียนรู้ อาคารที่พักสำหรับนักวิจัย อาคารศูนย์การวิจัย ธนาคารปะการัง และพื้นที่บ่อเพาะเลี้ยงปะการังเพื่อการช่วยเหลือฟื้นฟู

ขอบเขตของโครงการจะเน้นด้านส่วนอาคารการวิจัยและศึกษาฟื้นฟูแนวปะการัง รวมถึงการทำกิจกรรมการอนุรักษ์ฟื้นฟูแนวปะการังทางบกและทางทะเล โดยตั้งโครงการบนที่ดินที่อยู่ติดกับชายทะเลและแนวปะการังน้ำตื้นตามชายหาด แทนการตั้งโครงการบนหมู่เกาะที่เป็นแหล่งแนวปะการังโดยส่วนมาก เพื่อลดการรบกวนความสมบูรณ์ทางธรรมชาติและสภาพทางสังคมบนหมู่เกาะต่างๆ

2. ทฤษฎีที่ใช้ในการออกแบบ

2.1 การฟื้นฟูและการอยู่อาศัยของแนวปะการัง (วรรณพ วิทยาภรณ์ และสุชานา ชวนิชย์, n.d.; วรรณพ , 2565)

การฟื้นฟูแนวปะการังมีหลายแนวทางที่สามารถนำมาใช้ได้ ขึ้นอยู่กับสภาพของแนวปะการังแต่ละแห่งและความรุนแรงของความเสียหาย วิธีการต่างๆมีดังนี้ 1. การเพาะเลี้ยงปะการังเพื่อนำไปปลูกคืนทะเล (Coral Gardening) 2. การสร้างแหล่งที่อยู่อาศัยเทียมให้ปะการังในทะเล (Artificial Reefs) 3. การฟื้นฟูสภาพแวดล้อม (Environmental Restoration) 4. การอนุรักษ์และการควบคุมการประมง (Marine Protected Areas) 5. การปลูกปะการังด้วยเทคนิคไฟฟ้า (Bio-rock) ส่งเสริมให้ปะการังเจริญเติบโตได้เร็วขึ้นและทนต่อความเครียดได้ดีขึ้น 6. การเพาะพันธุ์ปะการังแบบใช้เซลล์สืบพันธุ์ (Sexual Propagation) โดยรวบรวมไข่และอสุจิของปะการังช่วงวางไข่ ผสมและพักในห้องแล็บ แล้วนำไปปล่อยในธรรมชาติ ในส่วนของการเลี้ยงปะการังการเลี้ยงปะการังในถังจำลองสภาพแวดล้อมของระบบนิเวศแนวปะการังนั้นจำเป็นต้องใช้หลักการของ "ระบบธรรมชาติ" ที่สามารถจำลองสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการดำรงชีวิตของปะการัง โดยมีการพัฒนาระบบการเลี้ยงปะการังที่สำคัญหลายระบบ

2.2 การออกแบบอาคาร เทคโนโลยีอาคารเพื่อความยั่งยืนและการประหยัดพลังงาน (Petro-Instruments Co., Ltd., 2023; กองบริการดิจิทัลอุษนิยมหาวิทยาลัย, n.d.; gpscgroup, 2023; RSU conference, 2020)

การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ด้วยการใช้แผงโซลาร์เซลล์ประเภท Hybrid โดยในตอนกลางวันจะใช้พลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์ และกลางคืนจะใช้พลังงานที่เก็บไว้ใน Battery แต่ถ้าหากพลังงานที่ผลิตขึ้นมาไม่เพียงพอ ก็สามารถดึงไฟฟ้าจากการไฟฟ้ามาใช้ทดแทนได้ และการนำเอาข้อดีของลมบก ลมทะเล ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ที่ส่วนใหญ่พัดผ่านริมชายฝั่งทะเล มาสร้างกระแสไฟฟ้าพลังงานลม รวมถึงการสร้างอาคารร่วมกับพื้นที่ชุ่มน้ำ ด้วยการแบ่งโซนกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินได้แก่ เขตพัฒนาเชิงเศรษฐกิจ เขตกันชน เขตพัฒนาเชิงอนุรักษ์ เขตอนุรักษ์ และแหล่งน้ำ การวางผังอาคารเพื่อการพัฒนาเชิงอนุรักษ์

3. กรณีศึกษา

3.1 Nueva School Science and Environmental Center, United States / LMS Architects

“สิ่งสำคัญคือการเสริมพลังให้นักเรียนได้ดูแลสถานที่ที่พวกเขาอาศัยและเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็นละแวกบ้าน สิ่งแวดล้อมในภูมิภาค และระบบนิเวศทั่วโลก ด้วยการตระหนักรู้ที่เพิ่มขึ้นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เลวร้ายและการยอมรับถึงความไม่ยั่งยืนของรูปแบบบางอย่างภายในสภาพของมนุษย์ การเป็นพลเมืองสิ่งแวดล้อม และการพัฒนาวิธีคิดนี้ในโรงเรียนจึงเป็นสิ่งจำเป็นพื้นฐานในกระบวนการศึกษา” ผ่านการออกแบบอาคารที่ส่งเสริมการเรียนรู้ผสมผสานการคำนึงถึงการอนุรักษ์พลังงาน ระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมได้อย่างเป็นระบบดังภาพที่ 1 (ก)

โครงการนี้ใช้ระบบนำน้ำฝนกลับมาใช้ใหม่ โดยเก็บน้ำฝนจากหลังคาของอาคารในถังเก็บน้ำใต้ดินขนาดใหญ่เพื่อใช้ในห้องน้ำ ซึ่งช่วยลดการใช้น้ำในกิจกรรมที่ไม่จำเป็น เช่น การใช้น้ำในห้องน้ำ นอกจากนี้ การจัดการน้ำฝนยังช่วยลดการระเหยน้ำในพื้นที่โดยการใช้ดินพื้นเมืองที่มีความสามารถในการดูดซับน้ำสูง ทำให้น้ำฝนที่เก็บรวบรวมจากหลังคาจะถูกกรองและบำบัดก่อนปล่อยออกนอกพื้นที่ สำหรับการใช้น้ำในภูมิทัศน์ โครงการได้ออกแบบสวนด้วยการเลือกปลูกพืชที่ทนต่อภาวะแล้งและการใช้น้ำชลประทานแบบหยด ซึ่งช่วยลดการใช้น้ำในสวนได้ถึง 62% เมื่อเทียบกับค่าพื้นฐาน การใช้เทคโนโลยีประหยัดน้ำในทุกส่วนของโครงการ ทำให้การใช้น้ำถูกจำกัดเฉพาะในส่วนที่จำเป็นเท่านั้น เช่น ระบบชลประทานและกระบวนการต่าง ๆ ของอาคาร โครงการนี้จึงไม่เพียงแต่ช่วยลดการใช้น้ำในอาคาร แต่ยังช่วยรักษาคุณภาพน้ำในลำธารและอ่าวซานฟรานซิสโก โดยการจัดการน้ำฝนและการกรองน้ำทางชีวภาพเป็นส่วนหนึ่งของแนวทางในการรักษาสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ การใช้เทคโนโลยีอนุรักษ์น้ำนี้สามารถเป็นแบบอย่างที่ดีในการจัดการน้ำในพื้นที่ที่มีสภาพอากาศกึ่งแห้งแล้ง และเป็นการเพิ่มความยืดหยุ่นของแหล่งน้ำในภูมิภาคให้ยั่งยืนยิ่งขึ้นดังภาพที่ 1 (ข)



(ก) (ข)

ภาพที่ 1 การออกแบบเพื่อการเรียนรู้ อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม (ก) และการออกแบบเพื่อการอนุรักษ์น้ำ (ข)

3.2 Elizabeth Moore International Center for Coral Reef Research & Restoration, Florida Keys

ศูนย์วิจัยและฟื้นฟูแนวปะการังนานาชาติ Elizabeth Moore เป็นสถานีวิจัยของห้องปฏิบัติการทางทะเลโมโตในซัมเมอร์แลนด์เคีย์ รัฐฟลอริดา ประกอบด้วยหอพัก ห้องปฏิบัติการ ห้องเรียนเพื่อการศึกษา และสำนักงานบริหารสำหรับภารกิจต่อเนื่องในการให้คำตอบเกี่ยวกับวิธีการหยุดยั้งและฟื้นฟูการเสื่อมโทรมของแนวปะการังและภาวะกรดในมหาสมุทร (ภาพที่ 2) ในขณะเดียวกันนี้ยังทำหน้าที่เป็นแพลตฟอร์มสำหรับการให้ความรู้และสร้างแรงบันดาลใจให้กับนักวิทยาศาสตร์ทางทะเลรุ่นต่อไป การออกแบบส่งเสริมบรรยากาศแบบวิทยาลัยโดยมีโถงบันไดเป็นพื้นที่ส่วนรวมเปิดโล่งปราศจากผนังและพื้นที่แนวตั้งที่ผสมผสานทับซ้อนกันในลักษณะครึ่งชั้นด้วยชานพักบันได จึงช่วยส่งเสริมการสื่อสารและมิตรภาพระหว่างนักวิจัยปริญญาเอกและนักศึกษาที่อาจอาศัยอยู่ในพื้นที่อื่นๆ ของอาคารในเวลาเดียวกัน (ภาพที่ 3)

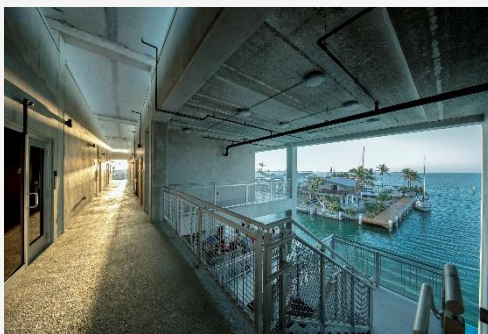


ภาพที่ 2 ห้องปฏิบัติการวิจัยและบ่อเพาะเลี้ยงปะการัง



ภาพที่ 3 โถงบันไดใช้เป็นพื้นที่ส่วนรวมแบบเปิดโล่ง

การใช้ที่โล่งบริเวณโถงบันไดทางเดินและระเบียงภายนอกห้องเป็นพื้นที่ส่วนรวม การทำงานหรือนั่งพักผ่อนในภูมิอากาศเขตร้อน ในขณะที่พื้นที่วิจัยจะอยู่ในห้องที่มีผนังปิด ทำให้อาคารนี้ใช้พื้นที่ใช้งานเกือบสองเท่าของที่อนุญาตภายใต้กฎหมายสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวดมาก ด้วยการออกแบบนี้จึงสามารถเพิ่มลมพัดผ่านและการระบายอากาศตามธรรมชาติของอาคารได้อย่างเต็มที่ด้วยทางเดินด้านนอกห้องที่ตรงกลางเปิดโล่งทั้งสองด้าน (ภาพที่ 4) นอกจากนี้ยังระบายอากาศได้ด้วยโครงเหล็กสำเร็จรูปที่ยกสูงตลอดความยาวของอาคาร นอกจากจะให้แสงแดดส่องเข้ามาในทางเดินแล้ว โครงเหล็กนี้ยังทำหน้าที่เป็นฐานที่มั่นคงสำหรับแผงโซลาร์เซลล์ขนาด 30.1 กิโลวัตต์อีกด้วย (ภาพที่ 5) ซึ่งเมื่อใช้ร่วมกับระบบเก็บน้ำฝนและระบบทำความร้อนและทำความเย็นที่มีประสิทธิภาพสูง ถือเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ทำให้ตัวอาคารได้รับใบรับรอง LEED Gold ซึ่งเป็นอาคารเชิงพาณิชย์เพียงแห่งเดียวใน Lower Keys ที่ได้รับการรับรองนี้



ภาพที่ 4 โถงบันได ทางเดินและระเบียงภายนอกห้อง

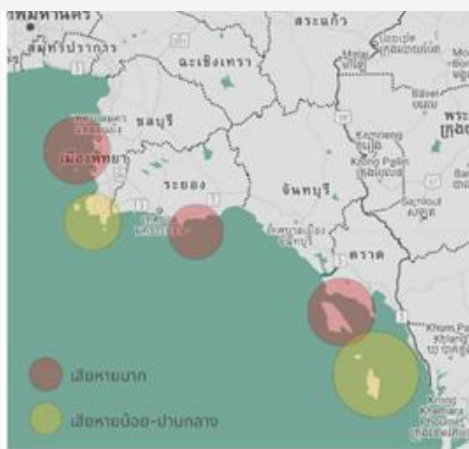


ภาพที่ 5 ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนอาคาร

4. แนวความคิดและการออกแบบ

4.1 ที่ตั้งโครงการ

ประเทศไทยมีชายฝั่งที่อยู่ติดทะเลอ่าวไทยและทะเลอันดามัน เนื่องจากทะเลฝั่งอ่าวไทยมักเกิดปะการังฟอกขาวที่รุนแรงบ่อยครั้งกว่าฝั่งอันดามัน ซึ่งอ่าวไทยมีพื้นที่แนวปะการังมากกว่าฝั่งอันดามัน 1,670 ไร่ และมีพื้นที่ของปะการังที่เสียหายจำนวนมากกว่า และแนวปะการังที่พบในทะเลอ่าวไทยจะอยู่บริเวณอ่าวไทยตะวันตกถึงอ่าวไทยตอนล่าง และอ่าวไทยตะวันออก โดยทะเลอ่าวไทยทางภาคตะวันออก มีความเสี่ยงสูงและปะการังฟอกขาวมีความเสียหายที่รุนแรง เนื่องจากอยู่บริเวณลักษณะเป็นก้นอ่าวหรืออ่าวไทยตอนใน มีการไหลของน้ำจืดจากแม่น้ำภายในประเทศลงมา ความเค็มของน้ำที่ลดลง ตะกอน ขยะ และสิ่งสกปรกสะสม รวมถึงกิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเลและการประมงของมนุษย์ ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ความเสียหายของปะการังในระดับภูมิภาค

การวิเคราะห์ระดับจังหวัด อ่าวไทยตะวันออกมีแนวปะการังอยู่บริเวณจังหวัดชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด โดยปะการังส่วนมากจะอยู่ที่จังหวัดตราด กระจายไปตามหมู่เกาะต่างๆ แต่เนื่องจากความเหมาะสมของประเภทโครงการ ขอบเขตโครงการที่ต้องการตั้งโครงการบนแผ่นดินใหญ่ที่อยู่ติดกับชายทะเลและแนวปะการัง เพื่อความสะดวกในการเข้าถึง ลดการรบกวนความสมบูรณ์ทางธรรมชาติและสภาพทางสังคมบนหมู่เกาะต่างๆ ผู้จัดทำจึงพิจารณาเลือกเป็นจังหวัดระยอง

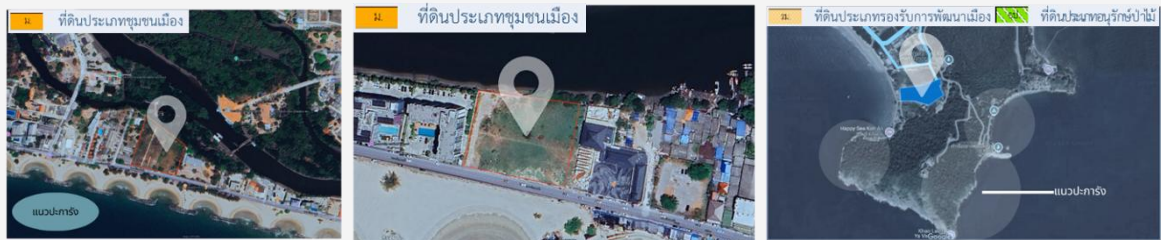
ที่ตั้งโครงการภายในจังหวัดระยอง ได้พิจารณาจาก 3 ตัวเลือก ดังต่อไปนี้

ตัวเลือกที่ 1 ในภาพที่ 7 (ก) ตั้งอยู่ตั้งอยู่บริเวณตำบลปากน้ำ อำเภอมะนัง จังหวัดระยอง ติดถนนเลียบชายฝั่งและป่าศึกษาระบบนิเวศชายเลน มีแนวปะการังน้ำตื้นหน้าชายฝั่ง ขนาดที่ดิน 8.26 ไร่ ราคาที่ดินประมาณ 18,000 บาทต่อตารางวา การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทชุมชนเมือง ข้อดี อยู่ติดกับป่าธรรมชาติที่อาจส่งเสริมตัวโครงการ อยู่ใกล้แนวปะการังธรรมชาติ ขนาด รูปร่าง เหมาะสมกับโครงการ ผังสีสามารถสร้างโครงการได้ อยู่ภายในตัวเมืองและชุมชน สะดวกในการสัญจรและการเข้าถึงโครงการ ส่วนข้อเสีย ราคาที่ดินแพงสำหรับลักษณะโครงการนี้ การสำรวจทางทะเลต้องข้ามถนนไปยังที่จอดเรือบริเวณแนวกันคลื่น ทำให้ไม่สะดวกในการเดินทางและการลำเลียงอุปกรณ์

ตัวเลือกที่ 2 ในภาพที่ 7 (ข) ตั้งอยู่บริเวณตำบลปากน้ำ อำเภอมะนัง จังหวัดระยอง ติดถนนเลียบชายฝั่ง อยู่ห่างจาก ตัวเลือกที่ 1 และแนวปะการังประมาณ 800 เมตร มีคลองติดกับที่ตั้ง ขนาดที่ดิน 4.37 ไร่ ราคาที่ดินประมาณ

21,000 บาทต่อตารางวา การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทชุมชนเมือง ข้อดี มีคลองติดกับโครงการ สามารถนำเรือเข้ามาจอดได้ หรือจอดตรงชายฝั่งแนวกันคลื่นข้ามโครงการ ผังสีสามารถสร้างโครงการได้ อยู่ภายในตัวเมืองและชุมชน สะดวกในการสัญจรและการเข้าถึงโครงการ ส่วนข้อเสีย ราคาที่ดินแพงสำหรับลักษณะโครงการนี้ การเดินเรือเข้าออกไม่สะดวก เพราะต้องลัดเลาะจากปากคลองที่อยู่ติดกับทะเลเข้าค่อนข้างไกลหรือต้องข้ามถนนไปยังที่จอดเรือบริเวณแนวกันคลื่น ทำให้ไม่สะดวกในการเดินทางและการลำเลียงอุปกรณ์ ด้วยข้อกฎหมายและความต้องการของโครงการ ทำให้ขนาดที่ดินค่อนข้างเล็ก การออกแบบต้องคำนึงถึงบริบทค่อนข้างมากในการจัดการหลายๆเรื่อง

ตัวเลือกที่ 3 ในภาพที่ 7 (ค) ตั้งอยู่บริเวณ ตำบลบ้านเพ อำเภอมะนัง จังหวัดระยอง บริเวณกันอ่าวแม่รำพึง อยู่ติดกับเขาแหลมหญ้าซึ่งเป็นอุทยานแห่งชาติและหมู่เกาะเสม็ด ซึ่งเต็มไปด้วยแนวปะการังที่มีความหลากหลายจำนวนมาก ขนาดที่ดิน 9.41 ไร่ ราคาที่ดินประมาณ 1,500 – 2,500 บาทต่อตารางวา การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทรองรับการพัฒนาเมือง และอนุรักษ์ป่าไม้ ข้อดีติดกับชายฝั่งทะเลโดยตรง สะดวกในการออกสำรวจทางทะเล ผังสีสามารถสร้างโครงการได้ อยู่ใกล้แหล่งแนวปะการังจำนวนมากที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ ท่าเรือ และใกล้หมู่เกาะซึ่งเป็นแหล่งแนวปะการัง จึงง่ายต่อการออกสำรวจ ฟันฟู ใกล้กับอุทยานแห่งชาติซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวทางธรรมชาติ อยู่ภายในตัวเมืองและชุมชน มีความสะดวกในการสัญจรและการเข้าถึงโครงการ ที่ดินราคาถูก ทัศนียภาพที่ตั้งโครงการดีมาก ขนาด รูปร่าง เหมาะสมกับโครงการ ส่วนข้อเสีย การเข้าถึงโครงการต้องผ่านถนนค่อนข้างแคบและมีเพียงถนนเส้นเดียว ไม่เหมาะกับการสัญจรของผู้คนที่มีจำนวนมากในเวลาเดียวกัน ข้อจำกัดทางกฎหมาย และที่ตั้งโครงการมีสภาพภูมิประเทศที่ค่อนข้างลาดชันตามเนินเขา ทำให้มีความยากในการออกแบบ มีเพียงชั่วคราวของกลุ่มชาวประมงพื้นบ้านบริเวณโครงการ ต้องขอความร่วมมือกับชุมชนในการทำโครงการเพื่อการอนุรักษ์



(ก) (ข)

(ค)

ภาพที่ 7 ตัวเลือกที่ตั้งโครงการ: (ก) ตัวเลือกที่ 1; (ข) ตัวเลือกที่ 2; และ (ค) ตัวเลือกที่ 3

ซึ่งเมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ต่างๆ ตามตารางที่ 1 โดยมีเกณฑ์ด้าน การเข้าถึงแหล่งแนวปะการังน้ำตื้นและหมู่เกาะ มีค่าน้ำหนักสูงสุดและเกณฑ์ด้านอื่น ๆ มีค่าน้ำหนักที่แตกต่างกัน จึงได้เลือกตัวเลือกที่ 3 ที่ตั้งโครงการบริเวณ ตำบลบ้านเพ อำเภอมะนัง จังหวัดระยอง บริเวณกันอ่าวแม่รำพึง อยู่ติดกับเขาแหลมหญ้าซึ่งเป็นอุทยานแห่งชาติและหมู่เกาะเสม็ด

ตารางที่ 1 สรุปผลการเลือกที่ตั้งโครงการ

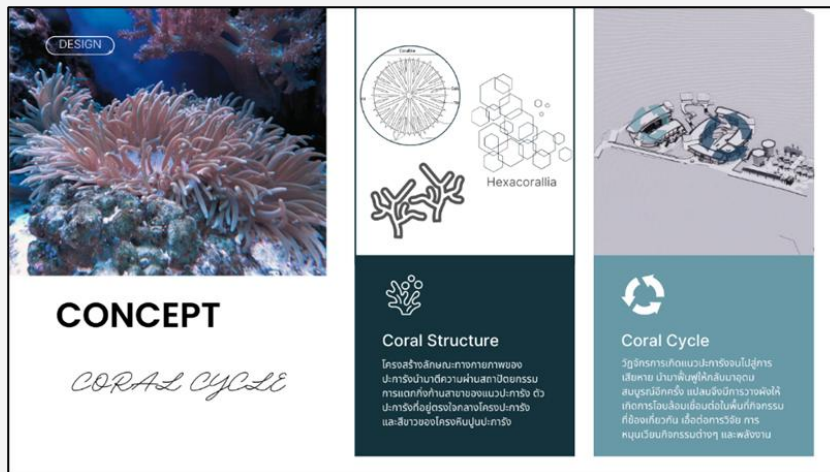
ลำดับ	เกณฑ์	ค่าถ่วงน้ำหนัก	คะแนนที่ได้		
			Site A	Site B	Site C
1	ราคาที่ดิน	0.1	2	2	5
2	การเข้าถึงสะดวก ง่ายต่อการขนส่ง อุปกรณ์ศึกษาวิจัย ไฟฟ้า ระบบสาธารณูปโภค	0.1	5	5	3
3	ขนาด รูปร่าง ความเหมาะสมในการจัดการพื้นที่โครงการ ข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ดิน	0.2	5	5	3
4	การเข้าถึงแหล่งแนวปะการังน้ำตื้นและหมู่เกาะ	0.3	4	3	5
5	ความสะดวกในการเทียบท่าเรือ เอื้อต่อการเดินทาง และการขนส่งทางน้ำ	0.2	4	5	5
6	วิว บริบท	0.1	5	5	5
รวม		1	4.2	4.1	4.4

4.2 วิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ โดยโครงการตั้งอยู่บริเวณฝั่งทะเลอ่าวไทยตะวันออก ตำบลบ้านเพ อำเภอมืออง จังหวัดระยอง บริเวณก้นอ่าวแม่รำพึง อยู่ติดกับอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้าและหมู่เกาะเสม็ด ซึ่งเต็มไปด้วยแนวปะการังที่มีความหลากหลายจำนวนมาก พื้นที่ตั้งโครงการมีขนาด 9 ไร่ 1 งาน 66.6 ตารางวา ความลาดชันในพื้นที่ตั้งโครงการตั้งแต่ระดับ 5-20 เมตร วัดจากระดับน้ำทะเล ระยะทางไปยังเกาะเสม็ดแหล่งแนวปะการังที่ใกล้ที่สุด 7-10 กม. ทิศเหนือติดกับแปลงที่ดินว่าง ชุมชน โรงแรม ที่พักอาศัย และมีถนนตัดผ่านมายังโครงการ เหมาะกับเป็นทางเข้า-ออกโครงการ ทิศตะวันออกและทิศใต้เป็นเนินเขาป่าไม้อุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้าและหมู่เกาะเสม็ด เป็นบริเวณที่มีความลาดชันทำให้มองเห็นทัศนียภาพของทะเล จึงเหมาะกับการวางอาคาร ทิศตะวันตกเป็นพื้นที่ราบชายฝั่งติดกับทะเล เหมาะกับเป็นพื้นที่วางบ่อเพาะเลี้ยงปะการัง การลำเลียงขนส่งทางน้ำ และกิจกรรมสำรวจทางทะเล ซึ่งไม่ต้องการพื้นที่ลาดชัน ถนนทางเข้า-ออกโครงการที่มีอยู่เดิมมีขนาดค่อนข้างแคบอาจเกิดความไม่สะดวกในการจราจรช่วงที่มีความหนาแน่นสูง และอาจจะต้องมีการปรับระดับดินเพื่อลดความลาดชันที่อาจก่อให้เกิดอันตรายในการจราจรและการสัญจรภายในโครงการ นอกจากนี้อาจจะต้องคำนึงถึงน้ำฝนที่ไหลบ่าจากบนภูเขาลงมายังพื้นที่ตั้งโครงการ ดังแสดงในภาพที่ 8

5. ผลการศึกษา

5.1 แนวคิดในการออกแบบ

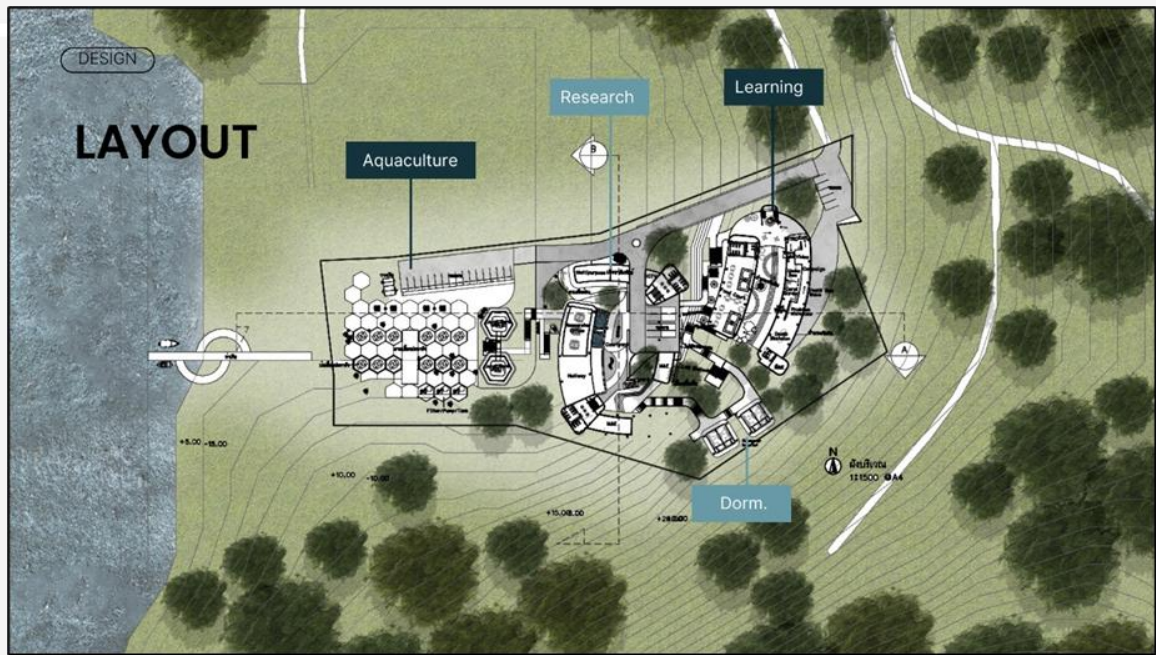
แนวคิดในการออกแบบได้นำวงจรวัฏจักรของแนวปะการังมาสะท้อนผ่านทางสถาปัตยกรรม การวางผังแบบโอบล้อมในอาคารแต่ละประเภท เชื่อมต่อกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกัน เหมือนกลุ่มปะการังที่อยู่อาศัยร่วมกัน การวางอาคารคล้ายการแตกแขนงของแนวปะการัง สีขาวที่เป็นสีที่แท้จริงของปะการัง ซึ่งพื้นที่คอร์ทตรงกลางที่เกิดจากการโอบล้อมของอาคาร ให้ความรู้สึกกับผู้ใช้งานเสมือนตนเองเป็นสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในแนวปะการัง โดยมีปะการังเป็นที่อยู่อาศัยคอยปกป้อง ห้อมล้อม (ภาพที่ 10) นอกจากนี้โครงการคำนึงถึงการหมุนเวียนพลังงาน การประหยัดพลังงาน และสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 10 แนวคิดการออกแบบ

5.2 การออกแบบสถาปัตยกรรม

ส่วนอาคารจัดแสดงและการเรียนรู้อยู่ใกล้ทางเข้าโครงการเพื่อความสะดวกในการเยี่ยมชมของบุคคลภายนอก ในส่วนของอาคารสำนักงานวิจัยจะอยู่ถัดมาจากอาคารจัดแสดงและการเรียนรู้ โดยมีพื้นที่โรงอาหารและทางเดินเชื่อมต่อระหว่างอาคาร มีส่วนหอพักสำหรับนักวิจัยที่ต้องการค้างคืนแยกตัวจากทุกอาคาร แทรกด้วยต้นไม้เพื่อความร่มรื่นและมีความเป็นส่วนตัว ส่วนการเพาะเลี้ยงปะการังและพื้นที่ในการปฏิบัติงานฟื้นฟูทางทะเลที่ต้องใช้เรือสำรวจในการเดินทาง จัดวางให้อยู่ติดกับทะเลที่มีลักษณะเป็นที่ราบเรียบกว่าบริเวณอื่นๆในโครงการเพื่อความสะดวกและง่ายต่อการบริหารจัดการ ดังแสดงในภาพที่ 11



(ก)



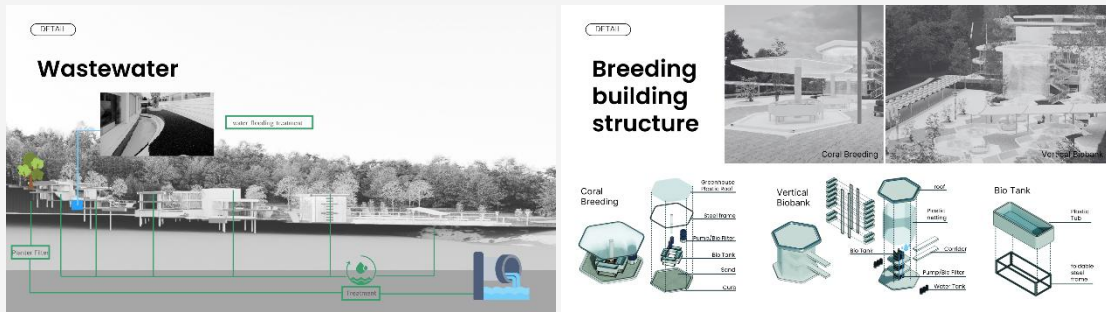
(ข)

ภาพที่ 11 (ก) ผังบริเวณและการจัดวางกลุ่มพื้นที่ใช้สอย (ข) Isometric แสดงภาพรวมการจัดวางกลุ่มอาคาร

โครงการได้คำนึงถึงความยั่งยืน การประหยัดและการหมุนเวียนพลังงานและทรัพยากร ใช้พลังงานทดแทนและมีการจัดการน้ำในโครงการ ดังแสดงในภาพที่ 12(ก)- 12(ค) นอกจากนี้ยังคำนึงถึงความยืดหยุ่นในการทำงานและกิจกรรมต่างๆ ระบบโครงสร้างการเพาะเลี้ยงปะการังที่สามารถปรับเปลี่ยนโยกย้ายได้ตามความต้องการ ดังแสดงในภาพที่ 12(ง) และ ภาพที่ 13



(ก) (ข)



(ค)

(ง)

ภาพที่ 12 (ก) การใช้พลังงานทดแทน (ข) การกักเก็บและจัดการน้ำในโครงการ (ค) การจัดการน้ำเสียและน้ำไหลบ่าในโครงการ และ (ง) โครงสร้างบ่อเพาะเลี้ยงปะการัง



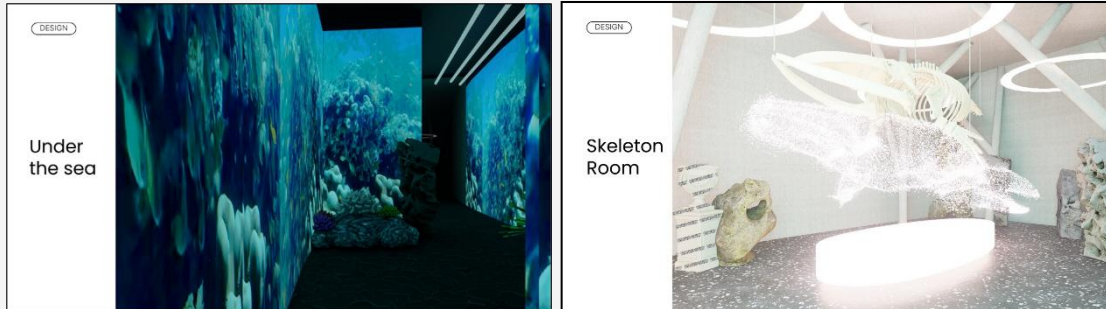
(ก) (ข)

ภาพที่ 13 (ก) แสดงรูปตัด A และ (ข) แสดงรูปตัด B

6. สรุปผลการศึกษาออกแบบ

โครงการศูนย์วิจัยฟื้นฟูแนวปะการังและระบบนิเวศทะเลอ่าวไทยภาคตะวันออก จ.ระยอง ได้ให้ความสำคัญในการลงมือปฏิบัติฟื้นฟูแนวปะการังไทยโดยเฉพาะที่มีความครอบคลุมในทุกด้านเพื่อการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพของแนวปะการัง พื้นที่ใช้สอยในโครงการประกอบไปด้วยกลุ่มอาคารจัดแสดงเพื่อการเรียนรู้ อาคารที่พักสำหรับนักวิจัย อาคารศูนย์การวิจัย ธนาคารปะการัง และพื้นที่บ่อเพาะเลี้ยงปะการังเพื่อการช่วยเหลือฟื้นฟู มีการจัดวางพื้นที่ใช้สอยและกลุ่มอาคารเพื่อให้โครงการสามารถตอบสนองต่อการใช้งานเพื่อการศึกษาวิจัยสำหรับนักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการ และนักปฏิบัติ นอกจากนี้โครงการคำนึงถึงความยืดหยุ่นในการใช้งานและกิจกรรมต่างๆ การหมุนเวียนพลังงาน การประหยัดพลังงาน และสิ่งแวดล้อม ที่คำนึงถึงทรัพยากรน้ำและการจัดการน้ำ การผลิตพลังงานไฟฟ้าและพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืน การลดการปล่อยของเสียไปยังสิ่งแวดล้อม การปลูกต้นไม้และลดพื้นที่ลาดแข็ง ดังแสดงในภาพที่ 14

สำหรับข้อเสนอแนะ โครงการควรเพิ่มส่วนพื้นที่ใช้งานที่เพิ่มคุณภาพชีวิตการทำงาน เช่น สวนตรงระเบียง ห้องกิจกรรม หรือสวนพักผ่อน ควรมีลิฟต์ในโครงการ ควรหาที่ตั้งที่ไม่มีข้อจำกัดทางด้านกฎหมายที่มากเกินไปดังเช่นโครงการนี้และเป็นพื้นที่ราบ จะเอื้อแก่การออกแบบโครงการประเภทนี้มากกว่า พื้นที่การใช้งานบางอย่างของอาคารสำนักงาน สามารถย้ายตำแหน่งและจัดให้สอดคล้องกันได้มากกว่านี้ เพิ่มพื้นที่จอดรถในส่วนอาคารการเรียนรู้ เพราะมีผู้ใช้ภายนอกจำนวนมาก



(ก) ห้องจัดแสดงโลกใต้น้ำ

(ข) ห้องจัดแสดงปะการังฟอกขาวและการตายของสัตว์น้ำ



(ค) คอร์ทกลางอาคารสำนักงานวิจัย



(ง) อาคารสำนักงานวิจัย



(จ) อาคารสำนักงานวิจัย



(ฉ) ลานวางบ่อเพาะเลี้ยงปะการัง



(ช) ภาพรวมลานเพาะเลี้ยงปะการังและธนาคารปะการัง



(ซ) มุมมองมุมสูงลานเพาะเลี้ยงปะการังชายทะเลใน

โครงการ

ภาพที่ 14 ผลการออกแบบ

7. เอกสารอ้างอิง

กองบริการดิจิทัลอุตุนิยมิวิทยา (มปป.). **ลมบกและลมทะเล คืออะไร**. สืบค้น 23 กุมภาพันธ์ 2567 สืบค้นจาก

<https://tmd.go.th/info/ลมบกลมทะเล>

บริษัท โกลบอล เพาเวอร์ ซินเนอร์ยี จำกัด (มหาชน) (2566). **พลังงานลม** สืบค้น 23 กุมภาพันธ์ 2567 สืบค้นจาก

<https://www.gpscgroup.com/th/news/1203/wind-energy>

วรรณพ วิทยาภรณ์ และสุชนา ชวนิชย์ กลุ่มการวิจัยชีววิทยาแนวปะการัง ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (มปป.). **ปะการัง การอนุรักษ์และฟื้นฟูในพื้นที่เกาะแสมสาร**. สืบค้น 23

กุมภาพันธ์ 2567 สืบค้นจาก <https://www.rspgchula.sc.chula.ac.th/book/PDFหนังสือ/5ปะการัง.pdf>

วรเทพ มุฑวรรณ (2565). **ระบบธรรมชาติสำหรับการเลี้ยงปะการังในที่เลี้ยง**. สืบค้น 23 กุมภาพันธ์ 2567 สืบค้นจาก

<https://journal.lib.buu.ac.th/index.php/science/article/view/7469>

วีณา ยศวังใจ และวัชรภรณ์ สนทนา ฝ่ายสร้างสรรค์สื่อและผลิตภัณฑ์ สวทช (2567). **วิกฤต ! ทั่วโลกกำลังเผชิญ**

ปรากฏการณ์ 'ปะการังฟอกขาว' ครึ่งรุนแรงในรอบ 10 ปี สืบค้น 23 กุมภาพันธ์ 2567 สืบค้นจาก

https://www.nstda.or.th/home/news_post/sci-news-flash-coral-bleaching/

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้อุตสาหกรรมทางวิทยาศาสตร์ (2564). **วิกฤตการณ์ใต้ทะเล..ปะการังฟอกขาว**. สืบค้น 23

กุมภาพันธ์ 2567 สืบค้นจาก <https://sciplanet.org/content/8276/>

สถาบันการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน (2567). **หายนะครั้งใหญ่ของปะการังฟอกขาวในยุค**

โลกเดือด (Global Boiling). สืบค้น 23 กุมภาพันธ์ 2567 สืบค้นจาก [https://hub.mnre.go.th/th/known](https://hub.mnre.go.th/th/known/detail/65797)

[detail/65797](https://hub.mnre.go.th/th/known/detail/65797)

ArchDaily (2024). **Nueva School Science and Environmental Center / LMS Architects**. สืบค้น

23 กุมภาพันธ์ 2567 สืบค้นจาก <https://www.archdaily.com/1019585/nueva-school-science-and-environmental-center-lms-architects>

Buarat Ubolprasert (2024). **ปะการังภาคตะวันออกเฉียงใต้กำลังตาย : สำรวจ 10 แห่งปะการังฟอกขาวในอ่าวไทยทะเล**

ตะวันออกเฉียงใต้. สืบค้น 23 กุมภาพันธ์ 2567 สืบค้นจาก <https://epigramnews.co/environment/coral-bleaching-in-eastern/>

Hall Darling Design Studio (n.d.). **Elizabeth Moore International Center for Coral Reef Research &**

Restoration. สืบค้น 23 กุมภาพันธ์ 2567 สืบค้นจาก <https://halldarling.com/portfolio/international-center-for-coral-research-and-restoration/>

Petro-Instruments Co., Ltd. (2023). **โซลาร์เซลล์ คืออะไร ทำความรู้จักกับพลังงานสะอาดทางเลือกใหม่ของยุคนี้**

สืบค้น 23 กุมภาพันธ์ 2567 สืบค้นจาก <https://pico.co.th/th/solar-cell/>

RSU conference (2020). แนวทางการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อการพัฒนาเชิงอนุรักษ์ในพื้นที่ป่าชายเลน. สืบค้น

23 กุมภาพันธ์ 2567 สืบค้นจาก <https://rsucon.rsu.ac.th/files/proceedings/nation2020/NA20-061.pdf>

THE BANGKOK INSIGHT EDITORIAL TEAM (2021). พลังงานลม หมุนความมั่นคงไฟฟ้าไทย สืบค้น 23 กุมภาพันธ์

2567 สืบค้นจาก <https://www.thebangkokinsight.com/news/environmental-sustainability/561401/>

Waragorn Keeranan (2017). 'จะอยู่กันอย่างไร หากโลกนี้ไม่มี 'ปะการัง'? สืบค้น 23 กุมภาพันธ์ 2567 สืบค้นจาก <https://thematter.co/brandedcontent/what-if-the-earth-without-coral/32269>