

# การสร้างหลักสูตรท้องถิ่นสำหรับโรงเรียนชายฝั่งทะเล

## Local Curriculum Construction for Coastal Schools

โสภภาพรณ แสงศัพท์  
Sopapun Sangsupata

### ABSTRACT

This paper summarizes research and development processes of the marine science course given to Thailand's coastal schools. The course can be categorized into three phases. The first phase was constructing and refining course contents by a team of ten experts. The course contents comprised of five knowledge domains: (1) marine physics, (2) marine chemistry, (3) coastal and underwater geological systems, (4) marine lives and (5) benefits and effects of marine resource utilization. The second phase involved training of 26 participating teachers who were selected from 18 schools where environmental conservation projects were introduced. This newly developed training program responded to this group of teachers' needs for additional information related to marine sciences. The knowledge gained from this training would be applied into physics, chemistry and biology subjects given by these participating school teachers. The third, and final, stage involved a demonstration of strategies for integrating marine sciences into classrooms. A marine science camp project was initiated. Fifty-four students from the 18 schools where their teachers had partaken in the training were selected. Project-based learning pedagogy was employed with these students while their teachers acted as observers. Nine student projects were presented. These projects reflect students' basic understanding of marine sciences and ability to apply the knowledge into their projects. Students' journals and self-reflection notes showed a high level of satisfaction with the use of project-based approach in learning about marine science.

**Key words:** local curriculum, marine science course, coastal schools

### บทคัดย่อ

การสร้างสาระวิทยาศาสตร์ทางทะเลเป็นหลักสูตรท้องถิ่นโรงเรียนชายฝั่งทะเลมีการดำเนินการ 3 ขั้นตอนคือ ขั้นแรกเป็นการสร้างและพัฒนาบท

เรียนวิทยาศาสตร์ทางทะเลขึ้นมาใช้เรียนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ เนื้อหาประกอบด้วยฟิสิกส์ในทะเล เคมีในทะเล กระบวนการชายฝั่งและพื้นที่องทะเล ระบบนิเวศในทะเล ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติ ขั้นตอนต่อมาเป็นการฝึกอบรม

โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Kasetsart University Laboratory School, Center of Educational Research and Development, Faculty of Education, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand. e-mail: fedusps@ku.ac.th

ให้ความรู้วิทยาศาสตร์ทางทะเลเพื่อนำความรู้ใหม่นี้ไปสอนได้ แก่ครูจำนวน 26 คน จาก 18 โรงเรียนของ 7 จังหวัดชายฝั่งทะเลตะวันออก และโรงเรียนมีการดำเนินกิจกรรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหรือป่าชายเลน ผลการฝึกอบรมพบว่าครูพอใจกับการได้รับความรู้วิทยาศาสตร์ทางทะเล และจะนำเนื้อหาวิทยาศาสตร์ทางทะเลเข้าไปแทรกในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และจะพยายามสร้างสาระวิทยาศาสตร์ทางทะเลเป็นหลักสูตรสถานศึกษาต่อไป ขั้นตอนสุดท้ายเป็นการทดสอบว่าสาระวิทยาศาสตร์ทางทะเลที่สร้างขึ้นสามารถใช้สอนแก่นักเรียนในรูปแบบโครงการได้ และครูได้เห็นวิธีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยโครงการ จึงได้จัดค่ายโครงการวิทยาศาสตร์ทางทะเลให้นักเรียนจำนวน 54 คนจาก 18 โรงเรียน ผลจากการเข้าค่ายปรากฏว่าโครงการที่นักเรียนทำ 9 โครงการแสดงให้เห็นถึงความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถในการนำสาระวิทยาศาสตร์ทางทะเลไปใช้ และจากการวิเคราะห์ห้อนูทินและบันทึกการสะท้อนตัวเอง ปรากฏว่านักเรียนชอบและต้องการให้มีการสอนสาระวิทยาศาสตร์ทางทะเลในโรงเรียน เพราะแม้ว่าจะอยู่ใกล้ทะเลแต่ความรู้เกี่ยวกับทะเลของนักเรียนมีน้อยมาก นักเรียนชอบที่จะเรียนในลักษณะโครงการเนื่องจากได้คิดได้วางแผนและได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยมีวิทยากรเป็นผู้ช่วยเหลือให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหา

## บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ขนาบด้วยชายฝั่งทะเลทั้งสองด้านทั้งทางทะเลฝั่งอันดามันและฝั่งอ่าวไทย เป็นระยะทางยาวประมาณ 2,614 กิโลเมตร อยู่ในพื้นที่ถึง 24 จังหวัดทั่วประเทศ (กระทรวงวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม, 2537) ซึ่งอุดมสมบูรณ์ด้วยทรัพยากรทางชายฝั่งทะเล บริเวณชายฝั่งทะเลเป็นพื้นที่ระหว่างพื้นน้ำกับพื้นดิน ปัจจุบันมีความสำคัญทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก แต่การเข้าไปดำเนิน

การอย่างไม่มีแบบแผนก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมของสภาวะแวดล้อมทางทะเล และนับวันยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้นอย่างน่าเป็นห่วง หลายพื้นที่ประสบปัญหาน้ำเสื่อมโทรม การพังทลายของพื้นที่ชายฝั่ง การลดจำนวนของป่าชายเลน (วันพร, 2528; กฤษณา, 2542; มานพ, 2542; จิตติยา, 2545; ศูนย์วิจัยป่าชายเลนจังหวัดระนอง, ม.ป.ป.) เกิดปรากฏการณ์ซีปลาวาฬ รวมทั้งการใช้ทะเลเป็นแหล่งรองรับของเสียต่างๆ ตลอดจนความวิตกกังวลหรือความตื่นตระหนกต่อข่าวลือต่างๆ ที่มาจากท้องทะเล (สนิท, 2528; 2532; กรมวิชาการ, 2539) สืบเนื่องมาจากการขาดความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับทะเล และกระบวนการต่างๆ ในทะเล ดังนั้นการให้ความรู้ระดับพื้นฐานของกระบวนการต่างๆ ในทะเล ให้รู้ถึงผลกระทบหรือปัญหาที่จะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคตน่าจะลดปัญหาเหล่านี้ลงได้ ขณะเดียวกันการเริ่มให้ความรู้ตั้งแต่เยาว์วัยจะช่วยปลูกฝังความตระหนัก ความหวงแหนทรัพยากรท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี

ปี พ.ศ. 2541 องค์การสหประชาชาติได้ประกาศให้เป็นปีทะเลสากล ประเทศที่เป็นสมาชิกจึงได้จัดกิจกรรมที่กระตุ้นให้เกิดความตระหนักและใส่ใจในสภาพแวดล้อมของมหาสมุทรและท้องทะเล ประเทศไทยขานรับที่จะจัดกิจกรรมให้ความรู้แก่เยาวชนในจังหวัดแถบชายทะเลให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับทะเลและกระบวนการต่างๆ ในทะเลและมหาสมุทร (อานนท์ ใน สาระวิทยาศาสตร์ทางทะเล, 2546) แต่สาระที่เกี่ยวกับทะเลยังไม่มีการจัดทำขึ้นในหลักสูตรหรือเป็นหลักสูตรท้องถิ่นดังที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้ระบุไว้ในมาตราที่ 27 และ 28 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542: 15) กระทรวงศึกษาธิการจึงได้ร่วมมือกับคณะกรรมการวิทยาศาสตร์ทางทะเลภายใต้การดูแลของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ทดลองสร้างและพัฒนาสาระวิทยาศาสตร์ทางทะเลขึ้นเพื่อใช้สอนในโรงเรียนระดับมัธยม

ศึกษาดอนปลาย ให้เป็นตัวอย่างของการสร้างหลักสูตรท้องถิ่นแก่โรงเรียนในพื้นที่ชายฝั่งทะเลทั่วประเทศต่อไป

### วิธีดำเนินการและผล

การสร้างและพัฒนาหลักสูตรเกี่ยวข้องกับส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ บทเรียน ผู้สอน และผู้เรียน การวิจัยจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนอบรมให้ความรู้และวิธีสอนแก่ครู โดยมีคำถามการวิจัยดังนี้

1. จะสร้างและพัฒนาสาระวิทยาศาสตร์ทางทะเลได้อย่างไร
2. ทำอย่างไรครูจึงจะสอนเนื้อหาที่สร้างขึ้นใหม่ได้
3. จะใช้วิธีการสอนอย่างไรกับสาระวิทยาศาสตร์ทางทะเล

การดำเนินการและผล นำเสนอตามลำดับดังนี้

**จะสร้างและพัฒนาเนื้อหาวิทยาศาสตร์ทางทะเลได้อย่างไร**

เนื่องจากเป็นสาระใหม่และไม่มียุทธศาสตร์ที่จะใช้เรียน จึงได้สร้างบทเรียนขึ้นโดยทีมผู้ทรงคุณวุฒิจากภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ทำหน้าที่ยกร่างสาระวิทยาศาสตร์ทางทะเล ซึ่งประกอบด้วย 5 หน่วยการเรียนรู้ ครอบคลุมตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์ทางทะเล และสอดคล้องกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาและระดับนักเรียน ประกอบด้วย

**ฟิสิกส์ในทะเล** กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศกับมหาสมุทร สมบัติทางกายภาพของน้ำทะเล การไหลเวียนของน้ำในทะเล ระดับน้ำและน้ำขึ้น น้ำลง คลื่นในทะเล และฟิสิกส์ในทะเลไทย

**เคมีในทะเล** กล่าวถึงองค์ประกอบและสมบัติทางเคมีของน้ำทะเล ปฏิกริยาเคมีในทะเล การ

หมุนเวียนของธาตุและเคมีของทะเลไทย

**กระบวนการชายฝั่งและพื้นที่ท่องเที่ยวทะเล** กล่าวถึงวิวัฒนาการของทะเลและพื้นที่ท่องเที่ยวทะเล กระบวนการธรณีสัณฐานกับลักษณะชายฝั่งและพื้นที่ท่องเที่ยวทะเล กระบวนการชายฝั่ง ภัยพิบัติธรรมชาติ

**ระบบนิเวศน้ำในทะเล** กล่าวถึงชีววิทยาและนิเวศวิทยาทางทะเลเบื้องต้นของสิ่งมีชีวิตในทะเลและชายฝั่ง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในทะเลและแหล่งที่อยู่อาศัย

**ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล** กล่าวถึงการใช้อย่างไรประโยชน์จากทรัพยากรที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตในทะเล ผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ และแนวทางในการอนุรักษ์

เนื่องจากสาระวิทยาศาสตร์ทางทะเลจะนำไปใช้กับนักเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจึงได้นำยกร่างให้คณะผู้เชี่ยวชาญซึ่งประกอบด้วยนักการศึกษาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา ร่วมกันพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา กับระดับของผู้เรียน

บทเรียนที่ผ่านการพิจารณาและแก้ไขแล้ว จัดทำเป็นรูปเล่มสาระวิทยาศาสตร์ทางทะเล (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2546) และเตรียมนำไปใช้ต่อไป

**ทำอย่างไรครูจึงจะสอนเนื้อหาที่สร้างขึ้นใหม่ได้**

วิทยาศาสตร์ทางทะเลเป็นสาระใหม่สำหรับครู ตัวอย่างเช่น เรื่องคลื่น ลักษณะคลื่นในทะเลแตกต่างจากคลื่นในถาดคลื่น (ripple tank) ที่เรียนในชั้นเรียน วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม เพื่อให้ความรู้และการฝึกปฏิบัติการแก่ครูก่อนไปทำการสอน กลุ่มตัวอย่างได้รับการเลือกอย่างเจาะจงตามเกณฑ์ที่คณะกรรมการจัดสร้างวิทยาศาสตร์ทางทะเลกำหนด เป็นครูที่สอนอยู่ในโรงเรียนจังหวัดชายทะเลทางฝั่งตะวันออกและอ่าวไทยตอนบนจำนวน 7 จังหวัดได้แก่ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด สมุทรสงคราม

และเพชรบุรี โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

วิธีดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้สร้าง “แบบสำรวจความต้องการในการฝึกอบรมสาระวิทยาศาสตร์ทางทะเล” ขึ้น เพื่อใช้เป็นเครื่องมือรวบรวมรายละเอียดเบื้องต้นในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง แบบสำรวจประกอบด้วยส่วนที่เป็นข้อมูลภูมิหลังและประสบการณ์ของผู้ที่ต้องการจะเข้ารับการอบรมความคิดเห็นและความต้องการในการฝึกอบรม รวมทั้งประเด็นที่สนใจตามหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทางทะเล แบบสำรวจเมื่อผ่านการพิจารณาและแก้ไขจากคณะทำงานจัดสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตร์ทางทะเลแล้ว ได้ส่งไปพร้อมกับโครงการฝึกอบรมถึงผู้อำนวยการสามัญศึกษาจังหวัดของ 7 จังหวัด ให้รับทราบโครงการฝึกอบรมและให้เป็นผู้พิจารณาคัดเลือกโรงเรียนในเขตรับผิดชอบของตน ที่มีการดำเนินโครงการสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหรือโครงการเกี่ยวกับทะเล ป่าชายเลน จังหวัดละ 3-4 โรงเรียน เมื่อได้รับรายชื่อโรงเรียนแล้วทางผู้วิจัยจึงได้ส่งแบบสำรวจตรงไปผู้อำนวยการโรงเรียนตามรายชื่อที่ได้รับมา และให้ผู้อำนวยการโรงเรียนส่งให้กับครูที่มีความสนใจจะเข้าร่วมโครงการฝึกอบรม กรอกข้อมูลในแบบสำรวจส่งกลับมายังคณะทำงาน เพื่อจะดำเนินการคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรมต่อไป จากข้อมูลที่ได้รับกลับมาปรากฏว่าครูสนใจที่จะเข้ารับการอบรมเป็นจำนวนมาก เพราะจากแบบสำรวจที่ส่งออกไปจำนวน 40 ฉบับ แต่แบบสำรวจได้รับกลับคืนมาถึง 56 ฉบับ

ข้อมูลจากแบบสำรวจนำมาวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติร้อยละ แล้วนำผลมาพิจารณาเพื่อกำหนดรูปแบบหลักสูตรฝึกอบรมที่สอดคล้องกับเป้าหมายการฝึกอบรม ผลการวิเคราะห์แบบสำรวจพบว่า ผู้ตอบแบบสำรวจสนใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ทางทะเลทั้ง 5 หน่วยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งหน่วยประโยชน์และผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติ รองลงมาคือระบบนิเวศน์ในทะเล กระบวนการชายฝั่งและพื้นที่ท่องเที่ยวทะเล เคมินทะเล และฟิสิกส์ใน

ทะเลตามลำดับ ฟิสิกส์ในทะเลได้รับความสนใจน้อย เนื่องจากครูไม่ทราบว่าฟิสิกส์และทะเลจะเกี่ยวข้องกันอย่างไรและไม่เคยมีความรู้มาก่อน สำหรับระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรมคือ 3 - 5 วัน ส่วนวิธีที่ครูต้องการสำหรับการฝึกอบรมคือ การบรรยายและสาธิตเพื่อให้ได้สาระที่สำคัญ และปฏิบัติการภาคสนามเพื่อให้ได้ประสบการณ์ตรงจากการได้สัมผัสของจริง

**เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกผู้ที่จะเข้ารับการฝึกอบรม** พิจารณาจากประสบการณ์การทำงานด้านอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เป็นครูประจำการและสอนอยู่ในโรงเรียน แต่ไม่จำกัดวิชา(ไม่ไช่สอนแต่วิชาชีววิทยาหรือสิ่งแวดล้อมเท่านั้น)ระดับชั้นที่สอน และอายุของผู้สมัคร เพื่อคัดเลือกให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความหลากหลาย

ผลของการคัดเลือกได้ครูเข้าฝึกอบรมตามเกณฑ์ที่กำหนดจาก 18 โรงเรียน ได้จำนวน 26 คน เป็นชาย 13 คน และ หญิง 13 คน (Table 1)

ส่วนวิชาที่ครูทั้ง 26 คนสอนอยู่ในโรงเรียนคือ ฟิสิกส์ 6 คน ชีววิทยา 7 คน เคมี 7 คน และวิทยาศาสตร์ทั่วไป 6 คน

เนื่องจากสาระวิทยาศาสตร์ทางทะเลเป็นสาระที่ต้องใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการสอนและการทดลอง รวมทั้งต้องมีปฏิบัติการภาคสนามในทะเล คณะทำงานและการวิจัยจึงใช้ศูนย์ฝึกอบรมและสัมมนา สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี เป็นสถานที่จัดการฝึกอบรม เป็นเวลา 5 วัน ของปลายเดือน ตุลาคม 2545 ซึ่งเป็นช่วงที่โรงเรียนปิดเทอม ส่วนวิธีที่ใช้ในการอบรมจะเน้นการลงมือปฏิบัติการด้วยตนเองและการออกภาคสนามมากกว่าการบรรยายหรือสาธิต การบรรยายและสาธิตประกอบกับสไลด์จะใช้เมื่อต้องการที่จะให้ผู้เข้ารับการอบรมได้รับสาระสำคัญเท่านั้น

**ผลการฝึกอบรมและฝึกปฏิบัติการผู้เข้ารับการฝึกอบรม**พอใจมากกับการจัดฝึกอบรม เพราะได้รับ

**Table 1** The selected schools and the number of the selected teachers in each school.

Province	Schools	Number of selected teacher (s)	Male	Female
Chachoengsao	1. Bang Pa Kong “Bor Worn Wittayayol”	2	-	2
Chon Buri	1. Plu-ta-luang Wittaya	1	1	-
	2. Bang La Mong	2	1	1
Rayong	1. Rayongwittayakom Pak-Num	1	-	1
	2. Mongkutt Rachawittayalai	1	-	1
	3. Bang Chan Karnchanakul Wittaya	1	1	
Chanthaburi	1. Matayom Ta Klang	1	-	1
	2. Sri Ya Nusorn	2	1	1
	3. Benjama Nusorn	1	1	-
	4. Lam Singh Wittayakom “R-Thron SunkKla Wattana 4 Oop- Pa-Tum”	1	-	1
Trat	1. Owl Yai Pitayakarn	2	1	1
	2. Trat Takarnkul	2	1	1
	3. Klong Yai Wittayakomb	2	1	1
	4. Lam Njob Wittayakomb	1	-	1
Samut Songkhram	1. Umpawon Wittayalai	2	-	2
	2. Trai Hart	1	-	1
Phetchaburi	1. Bangtaboon Wittaya	2	-	2
	2. Cha Um Kunt Yin Nuang Buri	1	1	-

ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ทางทะเลและการใช้เครื่องมือเพิ่มมากขึ้น ผู้รับการอบรมให้ความคิดเห็นว่า จะนำความรู้ที่ได้รับใหม่แทรกเข้าไปในเนื้อหาวิชาฟิสิกส์เคมีชีววิทยา ที่มีสอนในชั้นเรียนปรกติ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปตัวอย่าง กิจกรรมเสริมหลังการเรียนการสอน หรือทำเป็นโครงการ ต่อจากนั้นจึงจะวางแผนเพื่อผนวกเข้าในหลักสูตรเพิ่มเติมเป็นหลักสูตรท้องถิ่นต่อไป

#### จะใช้วิธีการสอนใดกับสาระวิทยาศาสตร์ทางทะเล

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน

สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ การเรียนการสอนรูปแบบทำเป็นโครงการเป็นวิธีหนึ่งที่สอดคล้องกับการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และสอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542) เพราะการเรียนการสอนด้วยโครงการจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหา หลักการ ทฤษฎี ขณะที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมนั้น ด้วยเหตุนี้โครงการค่ายโครงการวิทยาศาสตร์ทางทะเลมีวัตถุประสงค์สำคัญ 2 ประการ คือ เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ทางทะเล และการเรียนด้วยการทำโครงการ และเพื่อให้ครูที่เข้ารับการอบรมได้เห็นวิธีสอนวิทยาศาสตร์ทางทะเลด้วยการทำเป็นโครงการ

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 5 จาก 18 โรงเรียนที่ครูได้เข้ารับการฝึกอบรม และครูเป็นผู้คัดเลือกนักเรียนมาเข้าค่ายฯ โรงเรียนละ 3 คน กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้นมีจำนวน 54 คน เป็น ชาย 18 คน หญิง 36 คน

สถานที่เข้าค่ายฯ คือ ศูนย์ฝึกอบรมและสัมมนา สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี ระยะเวลาเข้าค่ายฯ 5 วัน ของเดือนมีนาคม 2546

เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับทำโครงการ อนุทิน แบบสะท้อนตนเอง และแบบประเมินการเข้าค่ายฯ

วิธีดำเนินการกิจกรรมในค่ายฯ มีขั้นตอนดำเนินการดังต่อไปนี้

1. จากหน่วยการเรียนรู้ 5 หน่วยของสาระวิทยาศาสตร์ทางทะเล แต่ละหน่วยมีโครงการย่อยหน่วยละ 2-3 โครงการเพื่อให้นักเรียนเลือกทำในการเข้าค่ายฯ หากนักเรียนไม่สามารถจะคิดโครงการเองได้ วิทยากรแต่ละโครงการย่อยจะให้คำแนะนำในเรื่องเครื่องมือและการใช้ วิธีทดลอง การเก็บข้อมูล และรายละเอียดที่จำเป็นในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ทางทะเล
2. ให้ผู้เข้าค่ายฯ เลือกโครงการที่สนใจและเข้าทำกิจกรรมในกลุ่มที่เลือกไว้ กลุ่มละประมาณ 5-6 คน โดยคณะนักเรียน ให้นักเรียนที่มาจากโรงเรียนเดียวกันอยู่กันคนละกลุ่ม

3. การทำงานในกลุ่มนักเรียนจะแบ่งหน้าที่และวางแผนในการทำงานกันเอง วิทยากรและผู้วิจัยจะสังเกตอยู่รอบนอก

4. เมื่อทำโครงการเสร็จแต่ละกลุ่มจะนำเสนอวิธีการทำงาน การเก็บข้อมูลและผล การนำเสนอผลวิเคราะห์ วิเคราะห์ปัญหาที่พบ และวิธีการแก้ไขให้ที่ประชุมได้ทราบ ซึ่งคณะทำงานจัดสร้างสาระวิทยาศาสตร์ทางทะเลจะทำหน้าที่ซักถามให้คำแนะนำและเพิ่มเติมความรู้ให้

ผลการวิเคราะห์และอภิปรายผล ปรากฏว่าได้โครงการวิทยาศาสตร์ทางทะเลที่นักเรียนทำจำนวน 9 โครงการ (Table 2)

จาก 9 โครงการที่นักเรียนนำเสนอ การเขียนอนุทิน การสะท้อนตัวเอง และแบบประเมินการเข้าค่ายฯ พบว่านักเรียนได้เรียนรู้การใช้เครื่องมือในการวัดและเก็บข้อมูลงานวิทยาศาสตร์ทางทะเล เช่น เครื่องมือวัดความเค็มของน้ำทะเล การสร้างคลื่นใต้น้ำ remote sensing กับการติดตามข้อมูลทางทะเล เป็นต้น ได้เรียนรู้การทำงานร่วมกัน นักเรียนชอบสาระวิทยาศาสตร์ทางทะเลมาก ต้องการให้จัดเป็นวิชาเรียนในโรงเรียนแยกเป็นวิชาวิทยาศาสตร์วิชาหนึ่ง เช่นเดียวกับที่แบ่งเป็นวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา เช่นที่กล่าวไว้ในบางส่วนของอนุทินของนักเรียน

“แม้จะอยู่ใกล้ทะเล แต่ยังมีเรื่องราวเกี่ยวกับทะเลอีกมากมายที่ไม่เคยรู้ หรือ มีความรู้มาก่อน”

**Table 2** Titles of nine students' Marine Science Projects.

No.	Titles of marine science projects
1	Using of physics equipments to measure the changes of seawater at the coast.
2	Physical model study of tidal wave and seawater current.
3	Physical changes of seawater in twenty-four hours.
4	Examination of chemical properties of the alluvion.
5	Study of ecological system and mangrove.
6	Waste water and debris problems on the coast.
7	Gravel and sandy beach ecology.
8	Diversities of marine life resources.
9	Observation of the coastal process.

“ชอบการเรียนรู้ในลักษณะทำเป็นโครงการ เนื่องจาก ได้คิด ได้วางแผน และได้ลงมือปฏิบัติ และมีวิทยากรเป็นที่ปรึกษาเมื่อมีปัญหา ทำให้เข้าใจ เนื้อหาได้ง่าย”

นอกจากนั้นยังพบว่านักเรียนทุกคนที่เข้าค่ายฯ มีความตระหนักถึงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมาก ดังตัวอย่างที่ปรากฏในบางส่วนของอนุทินต่อไปนี้

“สิ่งมีชีวิตตามชายฝั่งคงจะหมดไป หากไม่มีการอนุรักษ์”

“คิดว่าบนทรายจะมีแต่ทรายและน้ำทะเลเท่านั้น เพิ่งรู้ว่าบนทรายที่เหยียบลงไป มีสิ่งมีชีวิตเล็กๆ เช่น หอยขนาดจิวที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า เต็มไปหมด เราทำลายชีวิตหอยนับล้านๆ ตัวเชียวนะหรือนี่”

“มีขยะเต็มหาดไปหมด พวกหอย พวกปู จะอยู่อย่างไร อีกหน่อยก็จะมีปู ปลา หอย ให้กินอีก”

“ไม่คิดเลยว่าจะมีขยะมากมายในทะเลอย่างนี้”

“เขาทิ้งน้ำโสโครกลงทะเลอย่างนี้หรือ แล้วสัตว์น้ำ ชายฝั่งจะอยู่ได้อย่างไร คงตายหมดแน่”

## สรุป

การสร้างสาระวิทยาศาสตร์ทางทะเลเพื่อเป็นตัวอย่างการสร้างหลักสูตรท้องถิ่นให้กับโรงเรียนชายฝั่งทะเลได้รับผลตามวัตถุประสงค์และตอบคำถามที่ตั้งไว้ได้ คือได้บทเรียนวิทยาศาสตร์ที่มีเนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับความรู้ในทะเล สามารถนำไปสอนได้จริงกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นักเรียนมีความเข้าใจ ครูได้รับการเพิ่มพูนความรู้ใหม่และได้เรียนรู้วิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญผ่านการทำโครงการ การเรียนวิทยาศาสตร์โดยการทำโครงการช่วยให้นักเรียนวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน เข้าใจ เนื้อหาได้ง่าย รวมทั้งการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ทางทะเลช่วยให้นักเรียนตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรทางทะเลในท้องถิ่นของตนเพิ่มมากขึ้น

## คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสภาวิจัยแห่งชาติที่สนับสนุนทุนวิจัย ผู้ทรงคุณวุฒิ คณะทำงานจัดสร้างสาระวิทยาศาสตร์ทางทะเล จากโครงการ Eye on the Ocean : Bringing the Sea to the Classroom ที่เป็นกำลังสำคัญในการเก็บรวบรวมข้อมูล ให้ข้อคิดและคำแนะนำเป็นอย่างดี จนทำให้งานวิจัยนี้ได้รับรางวัลงานวิจัยดี ของสาขาศึกษาศาสตร์ จากการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 43 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. 2539. *รักษ์ป่าชายเลน*. กรุงเทพฯ: อรุณสภา.
- กฤษณา แสงเจริญ. 2542. *ความตระหนักเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าชายเลนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดเพชรบุรี*. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
2537. *รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2537*. กรุงเทพฯ: อินทิเกรตเต็ดโปรโมชัน เทคโนโลยี.
- จิตติยา ศรียา. 2545. *การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “การอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล” สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น*. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- มานพ ชมชื่น. 2542. *นโยบายอนุรักษ์ป่าชายเลน : ศึกษาเฉพาะภาคตะวันออก*. ชลบุรี: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วันพร ผลวัลย์. 2528. *ความรู้ความตระหนักของครูมัธยมในเรื่องผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากโครงการพัฒนาชายฝั่งตะวันออก*. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.

ศูนย์วิจัยป้าชายเลนจังหวัดระนอง. (ม.ป.ป.). *โองกาทรรพยากรที่มีคุณค่าของป้าชายเลนระนอง*. (เอกสารแผ่นพับเผยแพร่). ระนอง.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2546. *สาระวิทยาศาสตร์ทางทะเล*. กรุงเทพฯ.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542. *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542*. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.

สนิท อักษรแก้ว. 2528. “ป้าชายเลน : นิเวศวิทยาและการอนุรักษ์” ใน *การอนุรักษ์ธรรมชาติใน*

*ประเทศไทยในแง่การพัฒนาลังคมและเศรษฐกิจ*. กรุงเทพฯ: สยามสมาคม.

สนิท อักษรแก้ว. 2532. *ป้าชายเลน : นิเวศวิทยาและการจัดการ*. กรุงเทพฯ: คอมพิวเตอร์แอดเวอร์ไทซิงค์.

โสภิตาพัฒนาภรณ์. 2540. *การสร้างหลักสูตรฝึกอบรมสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล สำหรับครูระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเฉพาะกรณีจังหวัดระยอง*. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.