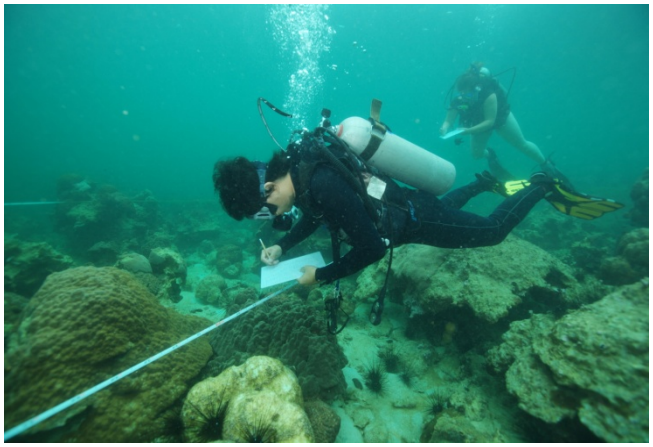
รายงานความก้าวหน้า
โครงการอบรมเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติทางทะเลเพื่อการติดตามและเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลและชายฝั่ง



สนับสนุนโดย

สารบัญ

สารบัญ i
สารบัญตาราง ii
สารบัญภาพ ii
บทที่ 1 บทนำ 1
หลักการและเหตุผล 1
วัตถุประสงค์ของโครงการ 2
วิธีการดำเนินการ 2
บทที่ 2 ภาพรวมความต้องการองค์ความรู้การติดตามการเปลี่ยนแปลงทรัพยากร 4
ข้อมูลสถานภาพปะการัง 4
ปัญหาที่พบจากการศึกษาในอดีต 5
ข้อมูลปลา 5
ปัญหาที่พบจากการศึกษาในอดีต 6
ข้อมูลคุณภาพน้ำ 6
ปัญหาที่พบจากการศึกษาในอดีต 7
ข้อมูลสัตว์ทะเลหายาก 7
ปัญหาที่พบจากการศึกษาในอดีต 7
ข้อมูลสิ่งแวดล้อมอื่นๆ 7
บทที่ 3 ข้อมูลวิธีการศึกษา และติดตามตรวจสอบเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลและชายฝั่งที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน 8
3.1 วิธีมาตรฐานในการติดตามการเปลี่ยนแปลงสถานภาพปะการัง 8
3.1.1 วิธีการเก็บข้อมูลแบบ Manta tow Technique 8
3.1.2 วิธีการเก็บข้อมูลแบบ Quadrat Methods 10
3.1.3 วิธีการ Line Intercepted Transect 10
3.1.4 วิธีการเก็บข้อมูลแบบ Fixed Pointed Transect (reef check) 14
3.1.5 วิธีการเก็บข้อมูลแบบ Video Belt Transect 15
3.1.6 วิธีการ Photo Belt Transect 20
3.2 การสำรวจปลาและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแนวปะการัง 24
3.2.1 วิธีการสำรวจปลาและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแนวปะการังที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน 25

3.2.2 วิธีการการบันทึกข้อมูลปลา 25
3.2.3 วิธีการการบันทึกข้อมูลสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดอื่น ๆ 27
3.3 การติดตามคุณภาพน้ำทะเล 28
ข้อเสนอแนะสำหรับการเก็บข้อมูลโดยเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติทางทะเล 30
บทที่ 4 ร่างขั้นตอนและวิธีการเก็บข้อมูลสถานภาพสิ่งแวดล้อม 32
4.1 ข้อมูลสถานภาพแนวปะการัง 32
4.2 ข้อมูลสถานภาพปลา 32
4.3 ข้อมูลสถานภาพสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 33
4.4 ข้อมูลคุณภาพน้ำ 34
บรรณานุกรม 36
ภาคผนวก 40
ภาคผนวก 1 รายงานการประชุมระดมความคิดเห็น การหาเกณฑ์และวิธีมาตรฐาน ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงสถานภาพสิ่งแวดล้อม 41
ภาคผนวกที่ 2 รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุมระดมความคิดเห็น 47

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลร้อยละการปกคลุมพื้นที่โดยวิธี Photo Belt Transect 24
ตารางที่ 2 กลุ่มปลาที่ถูกเลือกในการสำรวจติดตามสถานภาพโดยหน่วยงานต่าง ๆ 25
ตารางที่ 3 ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่านน้ำไทย 29
ตารางที่ 4 รูปแบบและวิธีการเก็บข้อมูลสถานภาพสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแนวปะการัง 33
ตารางที่ 5 รูปแบบและวิธีการเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำ 34

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1 วิธีการสำรวจแบบ Manta tow technique 9
ภาพที่ 2 วิธีการสำรวจแบบ Quadrat 11
ภาพที่ 3 วิธีการสำรวจแบบ Line intercept transect 12
ภาพที่ 4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลจาก Line intercept transect 13
ภาพที่ 5 รูปแบบการเก็บข้อมูลด้วย Fixed Point Transect 15
ภาพที่ 6 อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลด้วยวิธี Video Belt Transect 16

ภาพที่ 7 วิธีการเก็บข้อมูลด้วยวิธี Video Belt Transect 17
ภาพที่ 8 ตัวอย่างการหยุดภาพสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล 19
ภาพที่ 9 วิธีการวิเคราะห์แบบ Fixed Point และ Random Point 19
ภาพที่ 10 วิธีการเก็บข้อมูลวิธี Photo Belt Transect 21
ภาพที่ 11 การเรียงลำดับภาพสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล 22
ภาพที่ 12 การกำหนดจุดในการนับแบบแน่นอน (Fixed point) 23

บทที่ 1
บทนำ

หลักการและเหตุผล

ระบบนิเวศทางทะเลที่หลากหลายและอุดมสมบูรณ์ของประเทศไทยในหลายพื้นที่ได้รับการอนุรักษ์และจัดตั้งเป็นพื้นที่คุ้มครองทางทะเลโดยกฎหมาย ภายใต้การดูแลของหน่วยงานภาครัฐหลายองค์กร หนึ่งในองค์กรที่มีความสำคัญในการอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลโดยเฉพาะแนวปะการังในรูปแบบของอุทยานแห่งชาติทางทะเลคือ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (DNP) อย่างไรก็ตามในภาวการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมอย่างรวดเร็วทั้งจากการใช้ประโยชน์ของมนุษย์และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก การบริหารจัดการพื้นที่อนุรักษ์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนารูปแบบ และปรับปรุงประสิทธิภาพในการบริหารจัดการพื้นที่ในหลายๆ องค์ประกอบ

เพื่อประเมินประสิทธิภาพ และเสนอแนะข้อควรพิจารณาในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการบริหารจัดการอุทยานแห่งชาติทางทะเล องค์การระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ (IUCN) ร่วมกับ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (DNP) โครงการสร้างความเข้มแข็งของเครือข่ายพื้นที่คุ้มครองทางทะเลอันดามัน (SAMPAN) องค์การกองทุนสัตว์ป่าโลกสากล (WWF) French Development Agency (AFD) และโครงการป่าชายเลนเพื่ออนาคต (Mangrove for the future) ได้จัดทำโครงการประเมินและปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารจัดการอุทยานแห่งชาติทางทะเลขึ้นโดยมีอุทยานแห่งชาติทางทะเลเข้าร่วมโครงการทั้งสิ้น 23 แห่ง

กระบวนการประเมินประสิทธิภาพได้ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของกระบวนการสำรวจติดตามทรัพยากรธรรมชาติในอุทยานแห่งชาติทางทะเลต่อการวางแผนและจัดการอนุรักษ์พื้นที่ รวมถึงการตัดสินใจของผู้บริหารที่ต้องใช้ข้อมูลทางทรัพยากรที่เป็นปัจจุบัน ถูกต้องและครบถ้วนสมบูรณ์ การวางระบบติดตามและเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากร ให้ครอบคลุมทุกประเด็นปัญหา ในระดับพื้นที่ ในช่วงเวลาที่เหมาะสม

แม้ว่าข้อมูลกระบวนการสำรวจติดตามทรัพยากรธรรมชาติในอุทยานแห่งชาติทางทะเลได้มีการศึกษาผ่านรูปแบบของการสำรวจ วิจัย โดยหน่วยงานภาครัฐหลายองค์กร อาทิ หน่วยงานภายใต้กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช หน่วยงานภายใต้กรมทรัพยากรทางทะเล และชายฝั่ง ตลอดจนสถาบันการศึกษาหลายแห่ง และองค์กรเอกชนต่างๆ อย่างไรก็ตามการศึกษา วิจัยเหล่านี้ได้ดำเนินการตามแต่ความสนใจ และเป้าประสงค์ของผู้ดำเนินการศึกษาวิจัย โดยขาดการเชื่อมโยงของข้อมูลการศึกษา และรูปแบบที่ชัดเจนในการดำเนินการ

โครงการประเมินและปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารจัดการอุทยานแห่งชาติทางทะเล (MEE) ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการเสริมสร้างองค์ความรู้ในการสำรวจติดตามทรัพยากรธรรมชาติในอุทยานแห่งชาติทางทะเลโดยเจ้าหน้าที่ภายในกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช เพื่อความต่อเนื่องของการเก็บข้อมูล และสร้าง

มาตรฐานสำหรับการติดตามการเปลี่ยนแปลงสถานภาพสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง จึงเห็นควรสนับสนุนให้มีความการประชุมเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล และระดมความคิดเห็นเพื่อสร้างกรอบการดำเนินงานที่ชัดเจน รูปแบบของการเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ไม่ซับซ้อน ยุ่งยาก และสามารถเชื่อมโยงกับองค์กรวิจัย และสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ได้ โดยอาศัยข้อมูลพื้นฐานจากการประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่อง ระบบติดตามและเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่คุ้มครองทางทะเล ดำเนินการโดยโครงการสร้างความเข้มแข็งของเครือข่ายพื้นที่คุ้มครองทางทะเลอันดามัน (SAMPAN) เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ.2554 ณ โรงแรมแคนทารี เบย์ จังหวัดภูเก็ต

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. จัดทำคู่มือหลักสูตรการอบรมเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติทางทะเลของประเทศไทย เพื่อให้สามารถดำเนินการสำรวจติดตามความเปลี่ยนแปลงสถานภาพทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางทะเล และชายฝั่ง โดยอาศัยองค์ความรู้จากกิจกรรมการประชุมเชิงปฏิบัติการของโครงการ SAMPAN เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2554
2. จัดอบรมเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติทางทะเล เพื่อทดสอบหลักสูตร และปรับปรุงคู่มือ

วิธีการดำเนินการ

1. ตรวจสอบและวิเคราะห์ช่องว่างของกระบวนการติดตามและเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลและชายฝั่งในเขตอุทยานแห่งชาติทางทะเล โดยอาศัยองค์ความรู้จากการประชุมเชิงปฏิบัติการของโครงการ SAMPAN เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2554
2. นำเสนอช่องว่างของกระบวนการติดตามและเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลและชายฝั่งในเขตอุทยานแห่งชาติทางทะเลเพื่อการระดมความคิดเห็นร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์ นักวิจัย และตัวแทนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจ ติดตาม
3. พิจารณาหัวข้องานสำรวจติดตามที่มีความสำคัญในการติดตามตรวจสอบและเฝ้าระวังทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการอุทยานแห่งชาติทางทะเล
4. จัดทำร่างโครงการอบรมเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติทางทะเล และร่างรายละเอียดหัวข้อการอบรม
5. ทวนสอบร่างรายละเอียดหัวข้อการอบรมโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อปรับแก้ให้เหมาะสม
6. จัดอบรมเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติทางทะเล จำนวน 15- 20 คน เพื่อเพิ่มศักยภาพในการตรวจสอบติดตามและเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลและชายฝั่งในเขตอุทยานแห่งชาติทางทะเล
7. ตรวจวัดประสิทธิภาพของคู่มือ และโครงการอบรมเพื่อปรับปรุงคู่มือให้เหมาะสม

ทั้งนี้รายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 สามารถสรุปขั้นตอนการดำเนินงาน ผลลัพธ์ และผลผลิต ของโครงการ สามารถสรุปได้ดังนี้

กิจกรรม	วิธีการดำเนินการ	ผลลัพธ์	ผลผลิต
1. ตรวจสอบและวิเคราะห์ช่องว่างของกระบวนการติดตามและเฝ้าระวัง โดยอาศัยองค์ความรู้จากการประชุมประชุมเชิงปฏิบัติการของโครงการ SAMPAN เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2554	1. ตรวจสอบเอกสารประชุมเชิงวิชาการ SAMPAN และจัดเตรียมร่างการประชุมระดมความคิดเห็น “การหาเกณฑ์และวิธีมาตรฐานในการติดตามการเปลี่ยนแปลงสถานภาพสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง” ในวันศุกร์ที่ 17 กุมภาพันธ์ 2555 ที่โรงแรมมารวย การ์เด้น กรุงเทพ ฯ	1. ช่องว่างของข้อมูลการสำรวจ และติดตามการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรที่สำคัญในพื้นที่	1. ภาพรวมของความต้องการการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการติดตามการเปลี่ยนแปลงสถานภาพสิ่งแวดล้อม 2. วัตถุประสงค์ของการอบรม 3. ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับวิธีการติดตามการเปลี่ยนแปลงสถานภาพสิ่งแวดล้อม
2. นำเสนอช่องว่างของกระบวนการติดตามและเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลและชายฝั่งในเขตอุทยานแห่งชาติทางทะเลเพื่อการระดมความคิดเห็นร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์ นักวิจัย และตัวแทนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจ ติดตาม	2. นำเสนอ และรวบรวมข้อมูลจาก การประชุมระดมความคิดเห็น “การหาเกณฑ์และวิธีมาตรฐานในการติดตามการเปลี่ยนแปลงสถานภาพสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตในแนวปะการัง” ในวันศุกร์ที่ 17 กุมภาพันธ์ 2555 ที่โรงแรมมารวย การ์เด้น กรุงเทพ ฯ	2. ข้อมูลวิธีการศึกษา และติดตามตรวจสอบเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลและชายฝั่งที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน	
3. พิจารณาหัวข้องานสำรวจติดตามที่มีความสำคัญในการติดตามตรวจสอบและเฝ้าระวังทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการอุทยานแห่งชาติทางทะเล		3. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับวิธีการศึกษาและติดตามตรวจสอบเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลและชายฝั่งที่เหมาะสมสำหรับเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติทางทะเลของประเทศไทย	1. รายละเอียดหัวข้อการอบรม 2. วิธีการที่เหมาะสมจากการระดมความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
4. จัดทำร่างโครงการอบรมเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติทางทะเล และร่างรายละเอียดหัวข้อการอบรม			
5. ทวนสอบร่างรายละเอียดหัวข้อการอบรมโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อปรับแก้ให้เหมาะสม		4. หัวข้อการอบรม และวิธีการตลอดจนจำนวนตัวอย่างที่เหมาะสม	

บทที่ 2
ภาพรวมความต้องการองค์ความรู้การติดตามการเปลี่ยนแปลงทรัพยากร

จากการวิเคราะห์เอกสารรายงานการประชุมเชิงปฏิบัติการปฏิบัติการระบบการติดตามและเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่คุ้มครองทางทะเลโดยโครงการสร้างความเข้มแข็งของเครือข่ายพื้นที่คุ้มครองทางทะเลอันดามัน (SAMPAN) ในพื้นที่อุทยานแห่งชาตินำร่องสามแห่ง (อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน และอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะลันตา) พบว่า ลำดับความสำคัญของหัวข้อการติดตามทรัพยากรทางทะเลที่ได้จากการประชุม แบ่งออกเป็น 6 หัวข้อ ได้แก่

1. สถานภาพปะการัง
2. สถานภาพปลา
3. คุณภาพน้ำ
4. สัตว์ทะเลหายาก
5. ปะการังฟอกขาวและโรคปะการัง
6. ข้อมูลเศรษฐกิจชุมชน (หมายเหตุ: ไม่อยู่ภายใต้กรอบการดำเนินการของโครงการนี้)

ข้อมูลสถานภาพปะการัง

ข้อมูลแนวปะการังส่วนใหญ่ถูกเก็บรวบรวมร่วมกับข้อมูลสิ่งแวดล้อมพื้นฐาน ยกเว้นบริเวณหมู่เกาะสุรินทร์ที่มีการดำเนินการสำรวจและติดตามสถานภาพปะการังมาตั้งแต่ปี 2547 – ปัจจุบัน จำนวน 10 สถานี ทำการสำรวจโดยวิธี Reef check, reef watch และ line intercepted transect ในการจำแนกรูปทรงปะการัง ร้อยละการปกคลุมพื้นที่ของปะการังมีชีวิตและไม่มีชีวิต

จากการรวบรวมข้อมูล พบว่า มีเฉพาะบริเวณอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ที่มีข้อมูลพื้นฐานของสภาพแนวปะการังอย่างละเอียด ซึ่งข้อมูลส่วนใหญ่ได้มาจากโครงการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับของอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ (ภาคผนวก) โดยข้อมูลที่พบครอบคลุมการศึกษาใน 3 ประเด็นหลัก คือ

1. การศึกษาโครงสร้างของกลุ่มปะการังเชิงปริมาณ (วาง line transect ตั้งฉาก และขนานฝั่ง)

ทำการสำรวจโดยการดำน้ำแบบ SCUBA และใช้วิธีการมาตรฐาน Line Transect Technique (Loya, 1978: English *et al*., 1997) โดยวาง line transect ในแนวตั้งฉากกับชายฝั่งตั้งแต่บริเวณที่เริ่มมีปะการังไปยังบริเวณที่แนวปะการังสิ้นสุดลง เพื่อศึกษาโครงสร้างของแนวปะการัง และวาง line transect ในแนวขนานกับฝั่ง ในบริเวณที่มีแนวปะการังทั้งบริเวณพื้นราบและบริเวณลาดชัน เพื่อศึกษาสถานภาพของแนวปะการังในแต่ละบริเวณ พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างปะการังเพื่อจำแนกชนิด (species) ในห้องปฏิบัติการ ในการศึกษาครั้งนี้จำแนกชนิดปะการังหลัก

อนุกรมวิธานตาม คู่มือที่จัดทำโดย Dr.V.E.N. Veron และคณะ (2002) ซึ่งเป็นคู่มือที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุดในการจำแนกชนิดปะการังในเขตอินโดแปซิฟิก

2. Coral fragment (belt transect 1x2 m.)

ดำเนินการศึกษาชนิดและปริมาณของชิ้นส่วนปะการัง (coral fragment) โดยวิธี Belt Transect ขนาด 1x2 เมตร โดยทำการตรวจนับและจำแนกชนิดของชิ้นส่วนปะการัง

3. ผลกระทบอันเนื่องมาจากการดำน้ำ (Permanent quadrat 50x50 cm.)

ทำการศึกษาโดยวิธี Permanent Quadrat โดยใช้ Permanent Quadrat ขนาด 50x50 cm. วางในบริเวณที่น้ำตื้นและมีปะการังชนิดที่ แตกหักค่อนข้างง่าย บันทึกภาพในการวางครั้งแรก (ธ.ค. 47) เพื่อ นำมาเปรียบเทียบครั้งที่สอง (มี.ค. 48) นอกจากนี้ยังทำการบันทึกภาพใต้น้ำและบันทึกเทปวีดีทัศน์ของกลุ่มปะการังและสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแนวปะการังในแต่ละสถานีที่ทำการศึกษาอีกด้วย

ปัญหาที่พบจากการศึกษาในอดีต

1. เจ้าหน้าที่ที่ดำเนินการเก็บข้อมูลไม่ทราบว่าจำนวนจุดศึกษาเพียงพอ และสามารถใช้เป็นตัวแทนในการอธิบายถึงสถานภาพและการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ได้หรือไม่
2. เจ้าหน้าที่ที่ดำเนินการเก็บข้อมูลไม่แน่ใจว่าข้อมูลที่ได้มีความถูกต้องแม่นยำเพียงใด จึงเสนอให้ควรมีการทวนสอบผลข้อมูล
3. เจ้าหน้าที่ที่ดำเนินการเก็บข้อมูลไม่แน่ใจควรกำหนดจุดเก็บตัวอย่างแบบถาวร หรือให้ใช้การสุ่มเก็บตัวอย่าง
4. เจ้าหน้าที่ที่ดำเนินการเก็บข้อมูลขาดความรู้เรื่องโรคปะการัง
5. เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วไม่ทราบว่าจะสามารถนำไปใช้ร่วมกับการจัดการได้อย่างไรและขาดแผนยุทธศาสตร์การเชื่อมโยงข้อมูล

ข้อมูลปลา

มีการสำรวจด้วยวิธี reef check หรือ reef watch ซึ่งข้อมูลส่วนใหญ่ได้มาจากโครงการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับของอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ ซึ่งใช้วิธี Fish visual census ในการเก็บข้อมูลปลาที่เป็นเป้าการอนุรักษ์ ได้แก่

- ปลาเก๋า *(Cephalopholis boenak, Ephinephelus lanceolatus)*
- ปลากะพง (*Lutjanus* spp.)
- ปลานกแก้วหัวโหนก *(Balbomatopon muricatum)*
- ปลากะรังหน้างอน *(Cromileptes altivelis)*
- ปลาโรนัน *(Rhynchobatus djiddensis)*

- ปลานโปเลียน *(Chelinus undulates)*
- ฉลามวาฬ *(Rhincodon typus)*
- ปลาไหลริบบิ้น *(Rhinomuraena quaesita)*
- ปลากระเบนราหู *(Manta birostris)*
- ปลาฉลาม *(Carcharinus melanopterus, Nebrius furrugineus, Stegostoma fasciatum)*

ปัญหาที่พบจากการศึกษาในอดีต

1. อุทยานฯ มีปัญหาเรื่องการลักลอบจับปลาบางชนิด บางกลุ่ม
2. เจ้าหน้าที่ที่ดำเนินการเก็บข้อมูลไม่ทราบวิธีการประเมินการเพิ่มขึ้น หรือลดลงของประชากรปลา
3. ควรมีชนิดพันธุ์การศึกษาที่ชัดเจน เนื่องจากมีหลายชนิดพันธุ์ควรเลือกตัวแทนปลาเศรษฐกิจ และ
4. การเก็บข้อมูลในปัจจุบันมุ่งเน้นแต่ปลาที่เป็นเป้าการอนุรักษ์ แต่ความเป็นจริงยังมีปลากลุ่มที่มีความสำคัญอีกหลายกลุ่ม จึงควรกำหนดประเภทและชนิดพันธุ์ที่ควรมีการเก็บข้อมูล เช่น ปลาชนิดเป้าหมายหรือปลาเศรษฐกิจ ปลาที่มีความสำคัญทางระบบนิเวศ ปลาสวยงาม และปลาที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์หรือถูกจับไปขาย

ข้อมูลคุณภาพน้ำ

ข้อมูลคุณภาพน้ำส่วนใหญ่ได้มาจากโครงการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับของอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ โดยมีพารามิเตอร์ที่ทำการเก็บข้อมูล ดังนี้

- อุณหภูมิ
- ความขุ่น
- ความเป็นกรด-ด่าง
- ความเค็ม
- ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ
- ค่า BOD
- Total coliform bacteria

นอกจากนี้ยังพบว่าสถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน (สวพ) ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างในเขตอุทยานแห่งชาติ ปีละ 2 ครั้ง ซึ่งพบว่าปัญหาส่วนใหญ่ในพื้นที่ คือ ปริมาณธาตุอาหารที่มากเกินไป และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่น้อยเกินไป

ปัญหาที่พบจากการศึกษาในอดีต

1. เจ้าหน้าที่ที่ดำเนินการเก็บข้อมูลไม่ทราบว่าสถานีการเก็บตัวอย่างควรอยู่ตรงไหน
2. เจ้าหน้าที่ที่ดำเนินการเก็บข้อมูลไม่ทราบว่าควรเก็บข้อมูลอะไรบ้าง และเนื่องจากข้อมูลบางพารามิเตอร์ต้องใช้เทคนิคทางวิทยาศาสตร์ในการวิเคราะห์ผล ดังนั้น จึงมีข้อเสนอให้แยกการเก็บข้อมูลเป็น 2 ส่วน คือ

    2.1 **ข้อมูลพื้นฐาน** ซึ่งข้อมูลที่ต้องเก็บ คือ ธาตุอาหาร และอุณหภูมิ โดยการใช้ชุด test kit และ data logger ในการเก็บข้อมูล

    2.2 **ข้อมูลเชิงลึก** โดยมหาวิทยาลัย และสถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน (สวพ) จะสนับสนุนการเก็บข้อมูลเชิงลึก

ข้อมูลสัตว์ทะเลหายาก

ในปัจจุบันมีโครงการสำรวจเต่าทะเลในเขตอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ และไม่พบการสำรวจในบริเวณอุทยานแห่งชาติอีก 2 แห่ง

ปัญหาที่พบจากการศึกษาในอดีต

1. เจ้าหน้าที่ที่ดำเนินการเก็บข้อมูลไม่ทราบว่าเมื่อพบสัตว์ทะเลหายากควรรายงานไปที่ใคร จึงเสนอให้จัดทำระบบฐานข้อมูลที่สามารถเชื่อมโยงกับ สวพ ได้

ข้อมูลสิ่งแวดล้อมอื่นๆ

1. ควรมีการเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงชายหาด ประชากรปูเสฉวน ปูลมเพื่อพิจารณาว่าได้รับผลกระทบจากการท่องเที่ยวหรือไม่
2. ควรมีการเก็บข้อมูลประชากรสาหร่าย ดาวมงกุฎหนาม และโรคปะการัง

บทที่ 3
ข้อมูลวิธีการศึกษา และติดตามตรวจสอบเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลและชายฝั่งที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน

3.1 วิธีมาตรฐานในการติดตามการเปลี่ยนแปลงสถานภาพปะการัง[1]

การติดตามการเปลี่ยนแปลงสถานภาพปะการังเป็นกระบวนการติดตาม ตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงของแนวปะการังโดยการประเมินพื้นที่ปกคลุมของปะการังมีชีวิต โดยการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพ ร้อยละการปกคลุมพื้นที่ และศึกษาถึงโครงสร้างของกลุ่มประชาคมปะการัง เพื่อศึกษาถึงผลกระทบที่เกิดต่อโครงสร้างของกลุ่มประชาคมปะการัง ที่เกิดจากปัจจัยธรรมชาติ และกิจกรรมของมนุษย์ และเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงสถานะภาพ โครงสร้างของกลุ่มประชาคมปะการังทั้งในระยะสั้น และระยะยาว ทั้งนี้วิธีการที่ใช้ในการประเมินสถานภาพปะการังในปัจจุบันประกอบด้วยวิธีต่างๆ ตามรูปแบบของหน่วยงานที่ศึกษา และวัตถุประสงค์ของการประเมินโดยสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

- Manta tow Technique
- Quadrat Methods
- Line Intercepted Transect
- Fixed Point Transect
- Video Belt Transect
- Photo Belt Transect

3.1.1 วิธีการเก็บข้อมูลแบบ Manta tow Technique

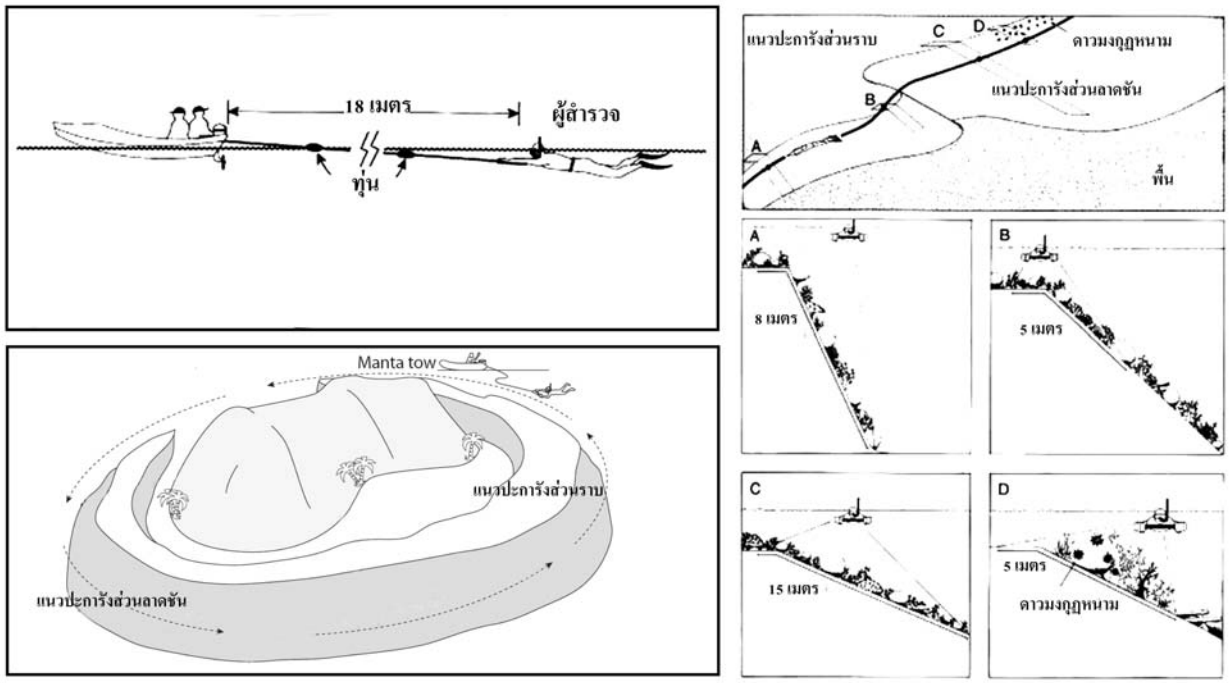
วิธี Manta Tow เป็นวิธีการที่ทาง Australian Institute of Marine Science, Australia นำมาใช้ในการสำรวจระบบนิเวศแนวปะการังในบริเวณ Great Barrier Reef (Done *et al.,*1981) ซึ่งวิธีการดังกล่าวได้นำมาใช้ในการประเมินสถานภาพของแนวปะการังในประเทศไทยในโครงการ ASEAN-Australia ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2531 เป็นต้นมา ซึ่งวิธีการนี้เป็นวิธีการศึกษาสภาพแนวปะการังอย่างคร่าวๆ ในบริเวณที่เป็นจุดสนใจ บริเวณที่เป็นแนวปะการังขนาดใหญ่ บริเวณที่เกิดความเสียหายอย่างรุนแรง หรือบริเวณที่เกิดการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากปัจจัยต่างๆ ในขอบเขตระดับกว้าง

วิธีการ

1. ทำการบันทึกข้อมูลสิ่งแวดล้อมของบริเวณศึกษาในแต่ละสถานี

[1] สรุปจากการบรรยาย โดย อ.พงศ์ธีระ บัวเพ็ชร คณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต

2. ใช้เรือยางลากนักดำน้ำบริเวณแนวสันปะการัง (Reef edge) ด้วยความเร็ว 3-5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นเวลา 2 นาที แล้วหยุดให้ทำการประเมิน 1 ครั้ง
3. บันทึกข้อมูลอัตราส่วนของของปะการังในแผ่นบันทึกข้อมูล ทุกช่วงที่หยุดทำการประเมิน จนครบทั่วทั้งบริเวณศึกษา โดยบันทึกข้อมูลเป็นปะการังมีชีวิต, ปะการังตาย, ทราย, หิน, เศษปะการังก้อนเล็กๆ (rubble) สำหรับพื้นที่อื่น ๆ นอกจากนี้ให้บันทึกเป็นอื่น ๆ เช่น สาหร่าย ฟองน้ำ หอย ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
4. ข้อมูลที่ได้จากการประเมินโดยวิธี manta tow ที่ได้จากการการจดบันทึกเป็นช่วงๆ จะถูกนำมาบันทึกในแบบฟอร์มของฐานข้อมูล เช่น Dbase. Excel (English *et al*.,1997) เพื่อให้การคำนวณสะดวกขึ้น โดยอาจจะสร้างเป็นกราฟแท่งระหว่างรูปแบบสิ่งมีชีวิตแบบต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลสภาพปะการังในแต่ละบริเวณ



ภาพที่ 1 วิธีการสำรวจแบบ Manta tow technique

ข้อดี-ข้อด้อย วิธีการเก็บข้อมูล Manta tow Technique

ข้อดีของวิธี Manta tow Technique

1. มีความรวดเร็วในการทำงาน สามารถเก็บข้อมูลได้ในพื้นที่กว้าง
2. สามารถนำข้อมูลในแต่ละบริเวณมาใช้ได้ทันที
3. ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อแนวปะการัง

ข้อด้อยของวิธี Manta tow Technique

1. ใช้เครื่องมือที่ค่อนข้างเฉพาะกับงาน
2. มีข้อจำกัดในการตอบคำถามที่ศึกษาหรือการนำข้อมูลไปใช้
3. มีข้อจำกัดในการทำมาตรฐานของร้อยละการปกคลุมพื้นที่
4. ไม่สามารถเก็บข้อมูลในบริเวณที่ทัศนวิสัยใต้น้ำไม่ดี

3.1.2 วิธีการเก็บข้อมูลแบบ Quadrat Methods

วิธี Quadrat เป็นการศึกษาด้านกลุ่มประชากรของสิ่งมีชีวิตโดยนิยมใช้ศึกษาความหนาแน่นของชนิดปะการัง การเจริญเติบโตของปะการังและใช้ศึกษาร้อยละการปกคลุมพื้นที่ วิธีนี้จะใช้ศึกษาการแพร่กระจายแบบสุ่ม โดยเครื่องมือที่ใช้จะเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส ทำจากสแตนเลส หรือพลาสติกพีวีซี ขนาดที่นิยมใช้คือ 1x1 เมตร โดยจะแบ่งภายในเป็นช่องเล็กๆ ช่องละ 25x25 เซนติเมตร เพื่อให้ง่ายต่อการนับ (ภาพที่ 2A)

วิธี Quadrat สามารถแบ่งออกได้เป็นหลายวิธี เช่น fix-point quadrat, random-point quadrat, photographic quadrat, visual estimation ซึ่งวิธีการดังกล่าวเหล่านี้ได้มีการศึกษาเพื่อพัฒนาให้สามารถนำวิธีการ quadrat methods มาใช้ในการศึกษาทางนิเวศวิทยาได้อย่างเหมาะสม เช่น การศึกษาทางด้านนิเวศวิทยา ด้านการกระจาย ความหลากหลาย ความหนาแน่นของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ศึกษา (ภาพที่ 2B) การศึกษาองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดในโครงสร้างของประชาคมปะการัง เพื่อตรวจสอบและติดตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดในระบบนิเวศปะการังจากผลกระทบต่างๆ (Bohnsack, 1979; อานุภาพ, 2539)

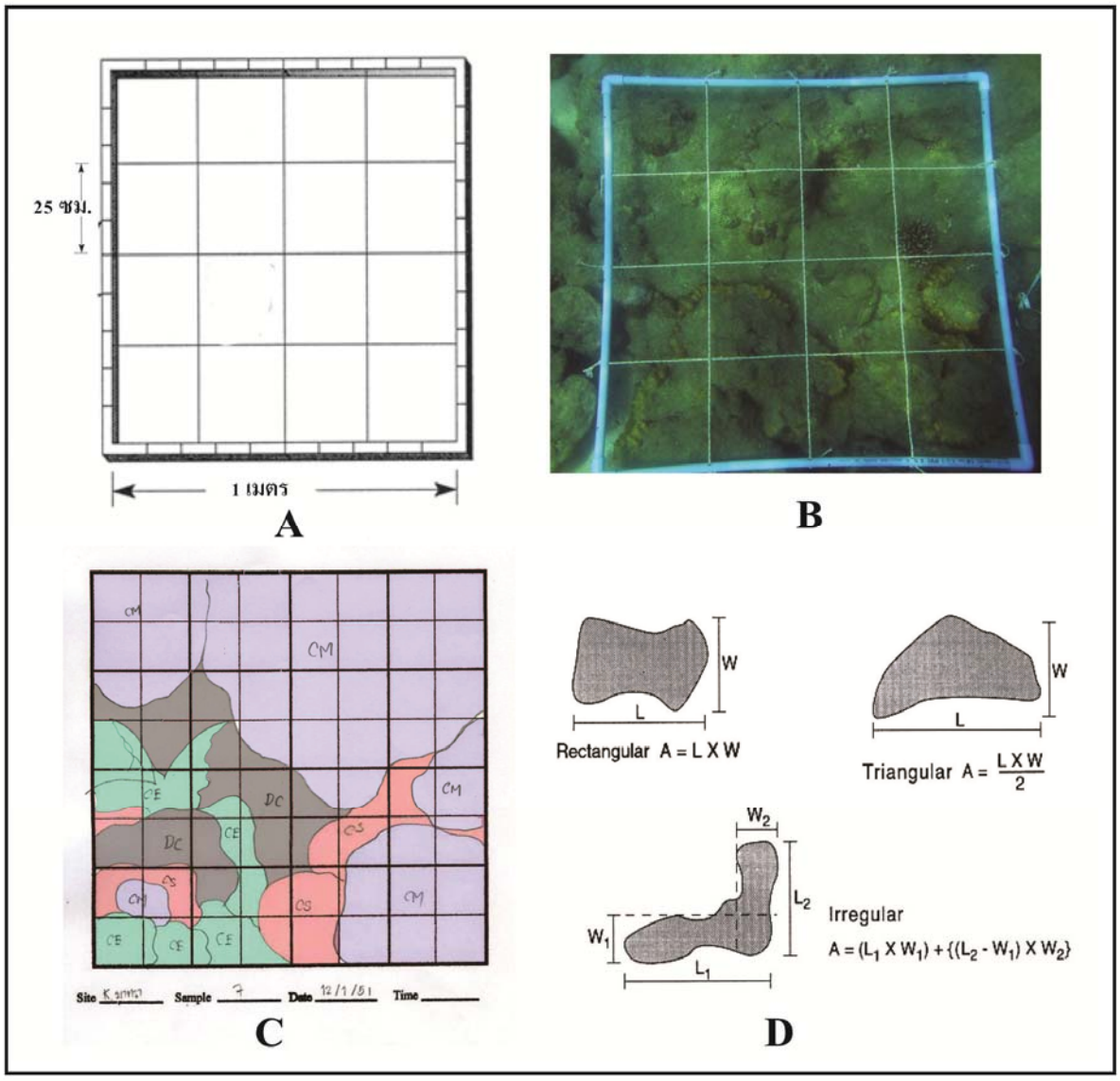
การวิเคราะห์ข้อมูล Photo Quadrat

เป็นการวิเคราะห์หาสัดส่วนปกคลุมพื้นที่ของชนิดของปะการังต่อพื้นที่ (ภาพที่ 2C) โดยการคำนวณ ใน 2 มิติ คือ กว้าง X ยาว ในแต่ละ ตาราง Quadrat (ภาพที่ 2D)

3.1.3 วิธีการ Line Intercepted Transect

การศึกษาระบบนิเวศแนวปะการังโดยวิธี Line Intercepted Transect เป็นวิธีการที่ใช้ในการศึกษาระบบนิเวศปะการัง ที่นิยมใช้ในการประเมินสภาพแนวปะการังเพราะวิธีการนี้จะให้ค่าความละเอียดมากกว่า วิธี manta tow ซึ่งวิธีการดังกล่าวได้รับการพัฒนาจนเป็นที่ยอมรับว่าเป็นวิธีการมาตรฐานที่มีความถูกต้องแม่นยำสูง สามารถให้รายละเอียดในการวิเคราะห์ข้อมูล (Loya, 1978; Ohlhorst *et al.*, 1988; Manthachitra, 1994) ซึ่งวิธีการ line intercepted transect นำมาใช้ในงานการศึกษาทางด้านชนิดพันธุ์ การกระจาย ความหลากหลาย การศึกษาโครงสร้างของชุมชนปะการัง (Phongsuwan and Chansang, 1992; Manthachitra, 1994) เพื่อที่ประมาณหรือประเมินสถานะภาพของแนวปะการัง ระดับความรุนแรงของผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม หรือผลกระทบจากกิจกรรมต่างๆ เช่น การศึกษาผลกระทบจากธรรมชาติจากพายุ (Sudara *et al.*,

1992) การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากโครงการการก่อสร้าง กิจกรรมการพัฒนาพื้นที่บริเวณชายฝั่งและกิจกรรมการท่องเที่ยว (Kay and Liddle, 1989; Plathong *et. al.*, 2000)



ภาพที่ 2 วิธีการสำรวจแบบ Quadrat

A = ลักษณะของ Quadrat

B = การใช้ Quadrat ในการสำรวจในแนวปะการัง

C = ลักษณะการจดข้อมูล หรือการแปลผลจากภาพถ่าย

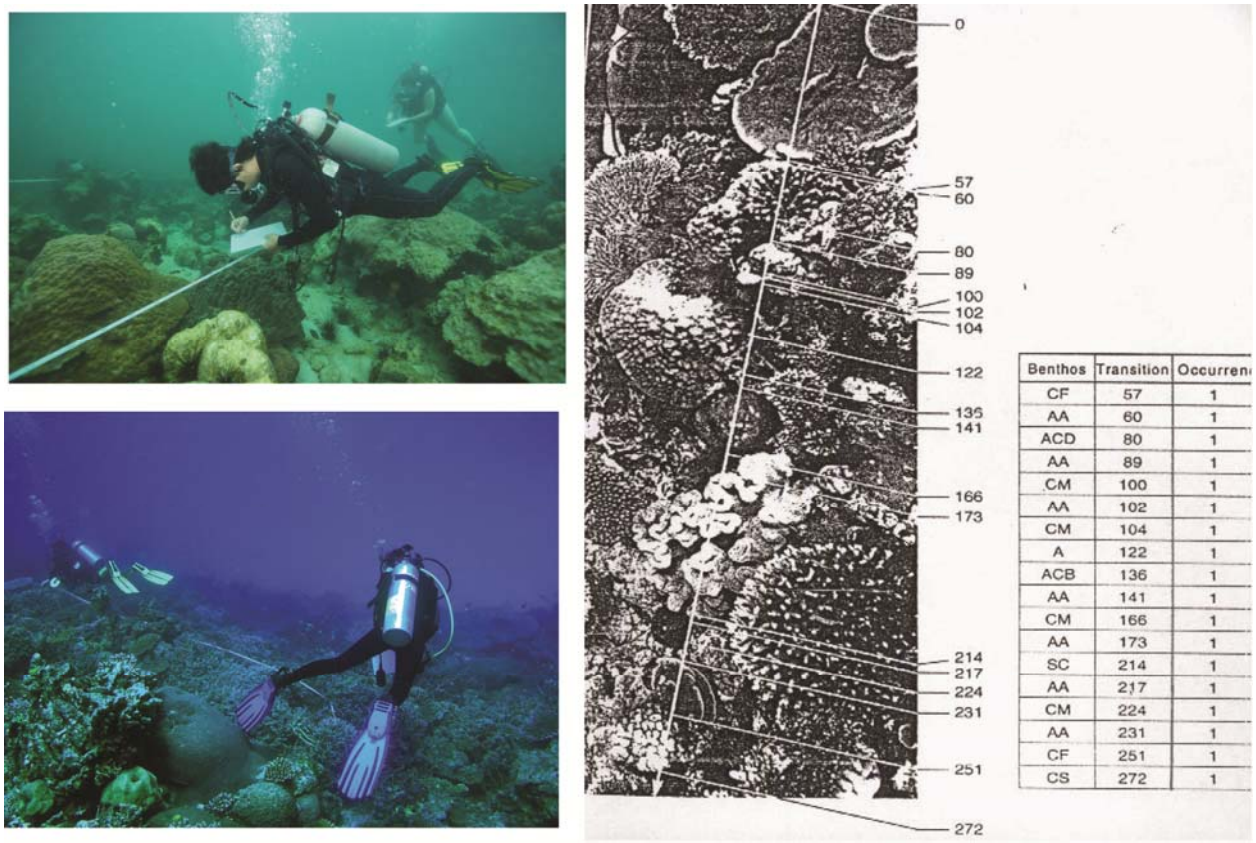
D = การวิเคราะห์หาสัดส่วนปกคลุมพื้นที่ของชนิดของปะการังต่อพื้นที่

ดัดแปลงจาก English *et al.* (1997)

การบันทึกข้อมูลปะการัง วิธี line intercepted transect จะทำไปตลอดความยาวของแนว transect โดยการจดบันทึกชนิดของปะการัง และสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดที่เส้นเทปพาดผ่านว่ามีความยาวเท่าใด การบันทึกข้อมูลองค์ประกอบปะการัง อาจจะบันทึกตามรูปทรงภายนอก (life form) การบันทึกชื่อตามการจำแนกชนิดทางอนุกรมวิธาน ซึ่งจะขึ้นกับวัตถุประสงค์ของการนำข้อมูลไปใช้ นอกจากนี้จะมีการบันทึกข้อมูลรายละเอียดของสถานีที่ทำการสำรวจ สภาพแวดล้อมในขณะทำการสำรวจ วัน เดือน ปี เวลาที่เริ่มทำการบันทึกข้อมูล การบันทึกระดับความลึกของแนวปะการัง และสภาพของแนวปะการังโดยการถ่ายภาพ

ปัจจุบันรูปแบบการเก็บข้อมูลแบบ Line Intercepted Transect มีการเก็บข้อมูลที่แตกต่างกันในแต่ละหน่วยงาน คือ

1. Line Intercepted Transect ตาม English *et al.,*1997 20 เมตร X 5 ซ้ำ
2. Line Intercepted Transect (50 เมตร 3 ซ้ำ)
3. Line Intercepted Transect (30 เมตร 3 ซ้ำ)
4. Line Intercepted Transect (30 เมตร 4 ซ้ำ)

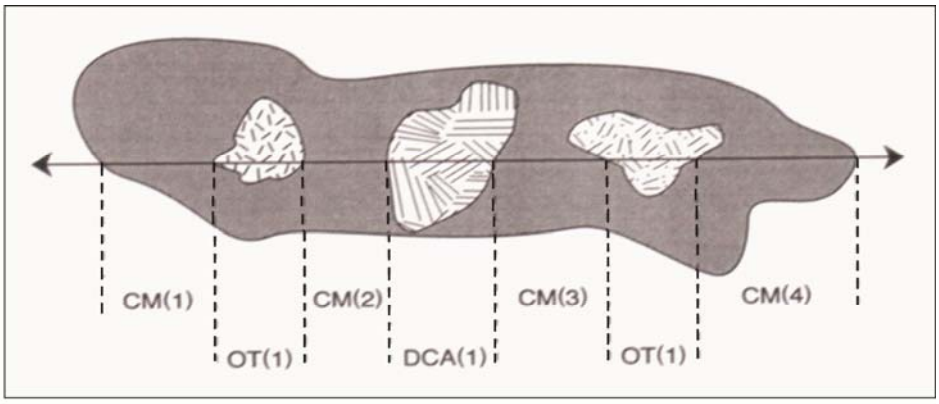


ภาพที่ 3 วิธีการสำรวจแบบ Line intercept transect

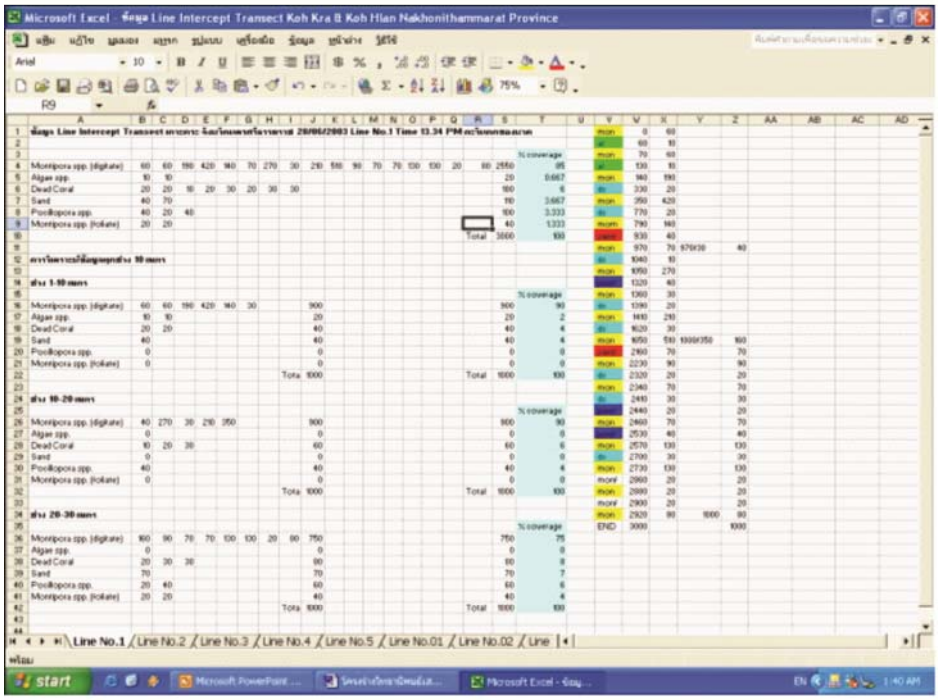
ดัดแปลงจาก English *et al.* (1997)

การวิเคราะห์ข้อมูล Line Intercepted Transect

การวิเคราะห์ข้อมูลวิธี line intercepted transect เป็นการนำข้อมูลที่บันทึกได้ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการวัดความยาวของระยะทางบนเส้นเทปวัด ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด มาคำนวณอัตราส่วนของร้อยละการปกคลุมพื้นที่ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด แล้วนำข้อมูลที่ได้ในแต่ละกลุ่มไปป้อนในระบบฐานข้อมูล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์อื่นๆ รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกในการศึกษาทางด้านระบบนิเวศปะการัง



A



B

ภาพที่ 4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลจาก Line intercept transect

A = การคำนวณความยาวของปะการังแต่ละรูปทรงบนทรานเซคท์ B = การบันทึกข้อมูลและใช้โปรแกรมช่วยคำนวณ

ดัดแปลงจาก English *et al.* (1997)

ข้อดี-ข้อด้อย วิธีการเก็บข้อมูล Line Intercepted Transect

ข้อดีของวิธี Line Intercepted Transect

1. ให้ข้อมูลร้อยละการปกคลุมพื้นที่ของปะการังที่ดี
2. ใช้อุปกรณ์น้อยในการบันทึกข้อมูล

ข้อด้อยของวิธี Line Intercepted Transect

1. ความถูกต้องในการทำมาตรฐานรูปทรงของก้อนปะการัง (life form) ค่อนข้างยากในการเก็บข้อมูล
2. ผู้อื่นไม่สามารถมองเห็นภาพ ของสถานะภาพของแนวปะการัง

3.1.4 วิธีการเก็บข้อมูลแบบ Fixed Pointed Transect (reef check)

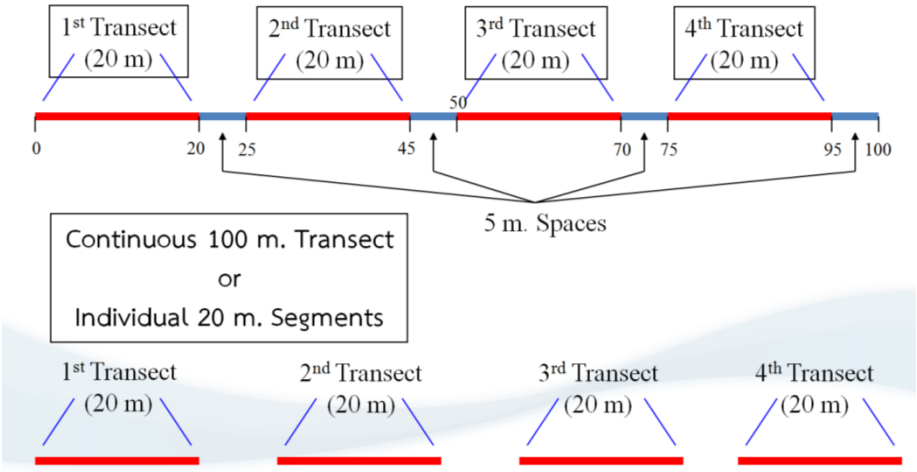
การศึกษาโดยวิธี Fix pointed transect เป็นวิธีการที่โครงการ Reef Check (www.reefcheck.org) นำมาใช้ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศปะการังทั่วโลก โดยการประยุกต์ให้กระบวนการเก็บข้อมูลสามารถทำได้โดยง่าย และพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับนักดำน้ำอาสาสมัครที่มีข้อจำกัดเรื่องความรู้เกี่ยวกับการจำแนกสิ่งมีชีวิตในระดับละเอียด

อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลวิธี Fixed Point Transect

- อุปกรณ์ดำน้ำแบบ snorkeling หรือ SCUBA diving
- เส้นเทปวัดความยาว 30 เมตร, 50 เมตร หรือ 100 เมตร
- แผ่นบันทึกข้อมูลใต้น้ำ (slate board)
- ดินสอ ยางลบ

วิธีการเก็บข้อมูล Fixed Point Transect

1. ลากเส้นเทปวัดในแนวขนานกับฝั่งเป็นระยะทาง 100 เมตร
2. เริ่มบันทึกข้อมูลของปะการังในแผ่นบันทึกข้อมูลใต้น้ำ ตามแนวเส้นเทปยาว 20 เมตร ทุกระยะ 50 ซม. โดยเว้น 5 เมตรทั้งหมด 4 ครั้ง โดยการลอยตัวอยู่เหนือเส้นเทป (ภาพที่ 5)
3. ทำการบันทึกข้อมูลปลา และสิ่งมีชีวิตที่เป็นตัวบ่งชี้สถานภาพแนวปะการัง (indicator species)



ภาพที่ 5 รูปแบบการเก็บข้อมูลด้วย Fixed Point Transect

ข้อดี-ข้อด้อย วิธีการเก็บข้อมูล Fixed Point Transect

ข้อดีของวิธี Fixed Point Transect

1. วิธีการที่ง่ายต่อการประเมิน นักดำน้ำอาสาสมัครสามารถช่วยเก็บข้อมูลได้
2. สามารถให้ข้อมูลที่ดีในระดับหนึ่ง
3. ใช้อุปกรณ์น้อยในการบันทึกข้อมูล

ข้อด้อยของวิธี Fixed Point Transect

1. ความถูกต้องในการทำมาตรฐานรูปทรงของก้อนปะการัง (life form) ค่อนข้างยากในการเก็บข้อมูล
2. ผู้อื่นไม่สามารถมองเห็นภาพ ของสถานะภาพของแนวปะการัง

3.1.5 วิธีการเก็บข้อมูลแบบ Video Belt Transect [2]

การศึกษาระบบนิเวศแนวปะการังโดยวิธการ Video Belt Transect ซึ่งเป็นวิธีการใหม่ที่จะนำมาใช้สำหรับการศึกษาทางด้านระบบนิเวศแนวปะการังปัจจุบันมีงานวิจัยอื่นๆ ที่มีการประยุกต์นำวิธีการ video belt transect ไปใช้ในการสำรวจการแพร่กระจาย ความหลากหลาย การศึกษาองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดในโครงสร้างของประชาคมปะการัง เพื่อติดตามและตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของสังคมสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ภายในระบบนิเวศปะการัง จากผลกระทบต่างๆ (Uychiaoco *et al.*, 1992) ซึ่งวิธีการนี้จะช่วยลดอันตรายจากปัจจัยจำกัดต่างๆ ของการทำงานวิจัยใต้น้ำแก่ผู้ทำวิจัย (Oliver and Williams, 2000)

---

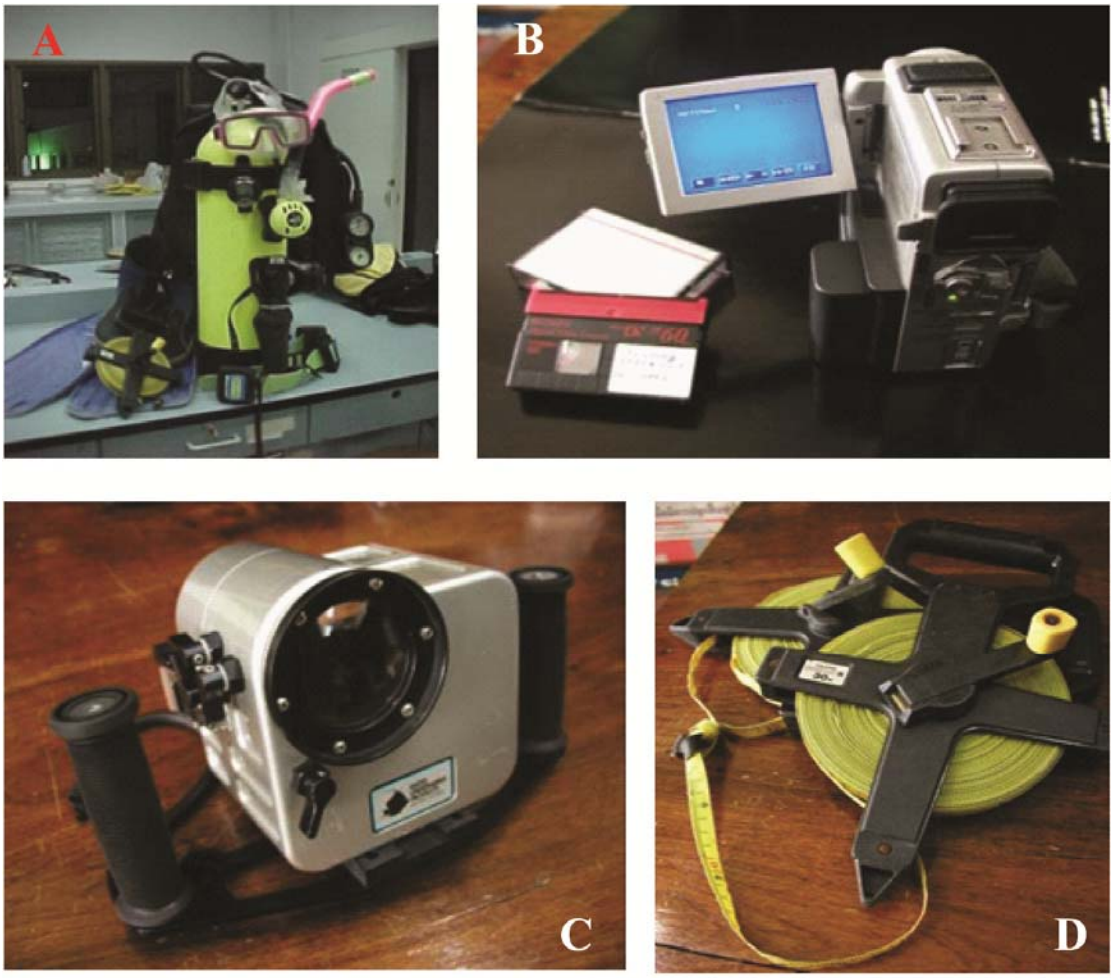
[2] พงศ์ธีระ บัวเพ็ชร 2548: การปรับปรุงวิธีวิดีโอเบลต์ทรานเซคเพื่อการประเมินสภาพแนวปะการังในอ่าวไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 128 หน้า. ISBN 974-17-7002-2.

ปัจจัยที่เลือกใช้ Video ในการบันทึกข้อมูล

1. ขาดแคลนนักวิทยาศาสตร์ ในการออกปฏิบัติงานภาคสนาม
2. ปัจจัยจำกัดด้านเวลาสำหรับการทำงานใต้น้ำในระดับที่ปลอดภัย
3. ความก้าวหน้า พัฒนาด้านเทคโนโลยีการบันทึกภาพของกล้องวิดีโอ ในระบบดิจิตอล
4. สามารถนำข้อมูลบางส่วนของการบันทึกด้วย video ไปใช้ได้ทันที

อุปกรณ์การเก็บข้อมูลวิธี Video Belt Transect

1. อุปกรณ์ช่วยหายใจใต้น้ำแบบ SCUBA (ภาพที่ 6A)
2. กล้องถ่ายวิดีโอระบบการบันทึกภาพแบบดิจิตอล พร้อมอุปกรณ์ประกอบต่างๆ เช่น กล่องกันน้ำ (housing) ม้วนเทป ไฟสำหรับกล้องวิดีโอ (ภาพที่ 6B และ 6C)
3. เส้นเทปวัดทำจาก ไฟเบอร์กลาส ความยาว 30 เมตร หรือ 50 เมตร (ภาพที่ 6D)



ภาพที่ 6 อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลด้วยวิธี Video Belt Transect

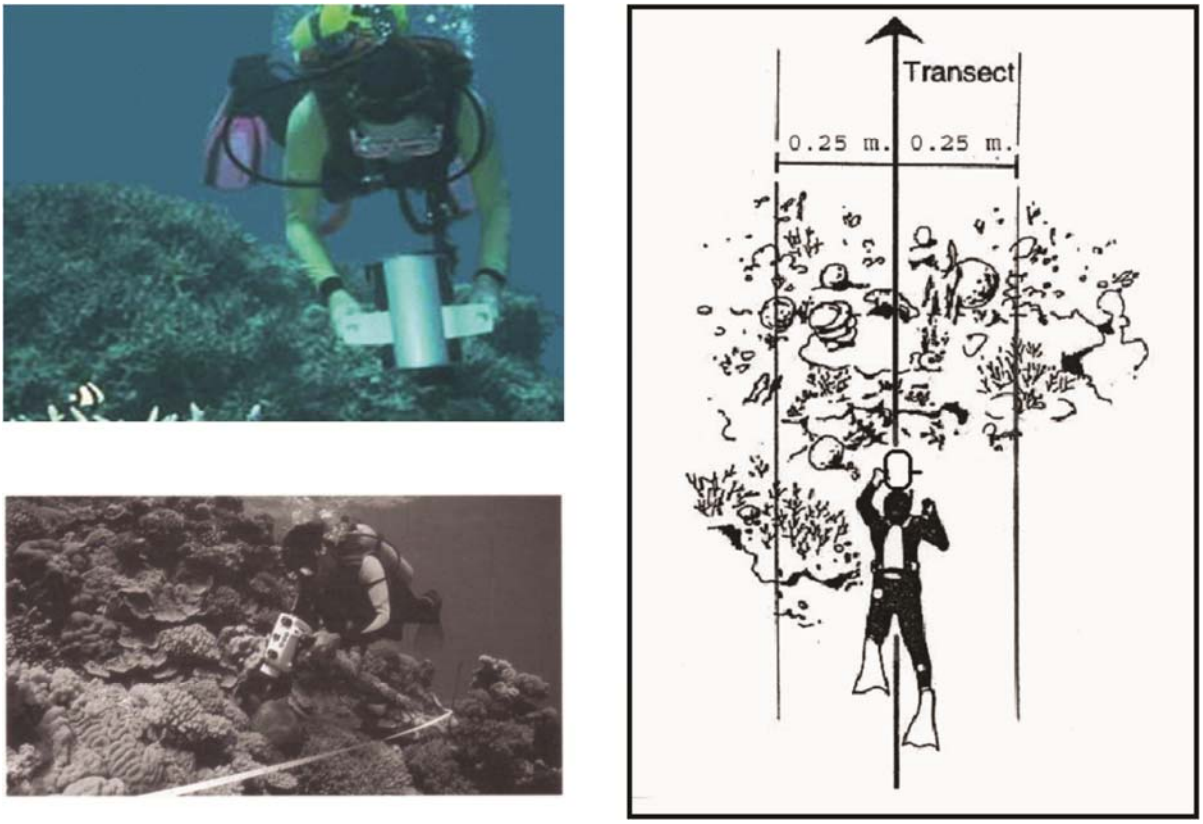
วิธีการเก็บข้อมูล Video Belt Transect

การบันทึกข้อมูลปะการัง จะต้องมีการบันทึกข้อมูลของสภาพแวดล้อมขณะทำการศึกษา ได้แก่ สถานีที่ทำการสำรวจ วัน เดือน ปี เวลาที่เริ่มทำการบันทึกข้อมูล การบันทึกระดับความลึกของแนวปะการัง โดยการบันทึกข้อมูลสภาพแนวปะการังจะใช้กล้องวิดีโอพร้อมกล่องกันน้ำ (video recorder and underwater housing)

ในการบันทึกข้อมูลองค์ประกอบชนิดของปะการัง ซึ่งในการบันทึกภาพจะใช้เลนส์มุมกว้าง (wide-angle lens) สูงสุดของกล้องวิดีโอ การโฟกัสภาพใช้โหมดการโฟกัสภาพแบบอัตโนมัติ (auto focus mode) ขณะทำการบันทึกภาพต้องรักษาระยะทางระหว่างหน้ากล้องและพื้นผิว ระนาบของหน้ากล้องให้อยู่ในแนวระนาบกับพื้นผิว เพื่อป้องกันการเกิดมุมบิดของภาพ (Torsion) ขณะทำการบันทึก เพราะจะส่งผลกระทบถึงการวิเคราะห์ข้อมูล

จากคู่มือวิธีการศึกษาทรัพยากรทางทะเลเขตร้อน (Survey Manual for Tropical Marine Resource) ของ Australian Institute of Marine Science, Australia ในการพิมพ์ครั้งที่ 2 (English *et al*, 1997) กำหนดระยะห่างระหว่างเลนส์กับพื้นผิวประมาณ 0.25 เมตร จะได้ความกว้างของแนวบันทึก 0.25 เมตร

กำหนดความยาวของแต่ละ line transect ในการเก็บข้อมูลเป็นระยะทาง 50 เมตร ซึ่งจะได้พื้นที่ในการบันทึกข้อมูล ทั้งหมด 0.25x50 ตารางเมตร โดยในการบันทึกข้อมูลจะทำการถ่ายไปตามแนวเส้นเทปตลอดความยาวของแนว line transect ด้วยความเร็วในการเคลื่อนที่ประมาณ 10 เมตร/นาที (Uychiaoco *et al*., 1992)



ภาพที่ 7 วิธีการเก็บข้อมูลด้วยวิธี Video Belt Transect

ดัดแปลงจาก English *et al.* (1997)

สำหรับในประเทศไทย การเก็บข้อมูลด้วยกล้องวิดีโอ จะทำการบันทึกภาพในลักษณะแนวตั้งฉากกับระนาบของพื้นผิว โดยการบันทึกภาพให้มีระยะห่างระหว่างจุดโฟกัส (focus) ของกล้องบันทึกภาพกับพื้นผิวประมาณ 25 เซนติเมตร จะมีความกว้างของพื้นที่การบันทึกข้อมูลกว้าง 25 เซนติเมตร และมีระยะทาง 20 เมตร การบันทึกภาพต้องให้หน้ากล้องวิดีโออยู่ในแนวระนาบ เพื่อป้องกันการเกิดมุมบิดของภาพ (torsion angle) ที่จะมีผลรบกวนการวิเคราะห์ข้อมูล และความเร็วที่เหมาะสมในการบันทึกภาพประมาณ 10 เมตร/นาที ภาพที่ได้จะมีความคมชัดสำหรับการนำภาพมาทำการจำแนกชนิดของปะการังระดับสกุล และการบันทึกข้อมูลแต่ละครั้งจะต้องประเมินปริมาณแสงที่ระดับความลึกต่างๆ หรือปริมาณตะกอนแขวนลอยที่อยู่ในมวลน้ำที่มีผลต่อปริมาณแสงขณะที่ทำการบันทึกข้อมูล เพราะหากปริมาณแสงน้อยอาจจะต้องเพิ่มแหล่งกำเนิดแสงหรือใช้แผ่นฟิลเตอร์สีแดง (red filter) สำหรับการปรับค่าแสงบางช่วงสีในระหว่างการบันทึกภาพ เนื่องจากการส่องผ่านของแสงลงสู่ท้องน้ำ เช่น ช่วงคลื่นอินฟาเรด (infrared) จะถูกดูดกลืนได้ดีในมวลน้ำ ดังนั้นการชดเชยแสงสีแดงจึงมีความจำเป็นเพราะจะทำให้การบันทึกภาพได้ค่าสีที่แท้จริงของสิ่งมีชีวิต และวัตถุต่างๆ ใต้น้ำ

การวิเคราะห์ข้อมูล Video Belt Transect

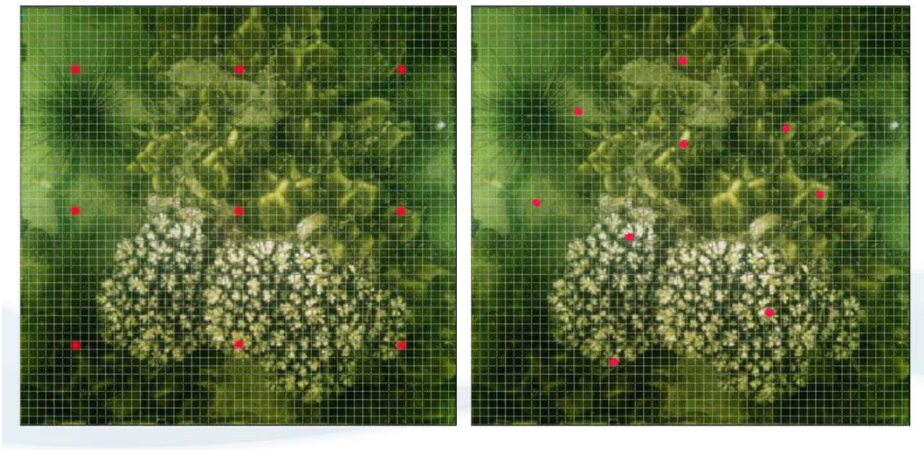
การวิเคราะห์ข้อมูล video belt transect ทำโดยการสุ่มหยุดภาพทุกระยะ 50 เซนติเมตร ตลอดความยาวของแนวเส้นเทปวัดแล้วทำการสุ่มจุดลง ไปบนภาพ ทุกครั้งที่ทำการหยุดบนหน้าจอทีละภาพ (ภาพที่ 8)

- วิธีการสุ่มจุดลงในแต่ละภาพ (ภาพที่ 9)
    - การกำหนดจุดแบบแน่นอน (Fixed Point)
    - การกำหนดจุดแบบสุ่ม (Random Point)

ปัจจุบันการวิเคราะห์ข้อมูลวิธี video belt transect ที่ทำการสุ่มจุดหน้าจอภาพโดยตรงนั้น จะใช้เวลาในการวิเคราะห์ข้อมูลนานกว่าการวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิธี line intercepted transect ที่จะต้องใช้เวลาในกระบวนการสุ่มภาพเพื่อนำมาสุ่มจุด การสุ่มจุดในแต่ละครั้งของการหยุดภาพ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาโปรแกรมการสุ่มจุด สำหรับการสุ่มจุดบนจอภาพแต่ละครั้งของการหยุดภาพเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลร้อยละการปกคลุมพื้นที่ เพราะโปรแกรมดังกล่าวจะช่วยลดระยะเวลาในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้ในการวิเคราะห์ข้อมูลวิธี video belt transect พบว่าการวิเคราะห์ข้อมูล ระดับสกุล จำนวนการสุ่มจุด 9 จุด ต่อการหยุดภาพแต่ละครั้ง แบบ fixed point ที่มีจำนวนครั้งของการหยุดภาพทั้งหมด 40 ครั้ง ต่อความยาวเส้นเทป 20 เมตร จำนวนซ้ำของการเก็บตัวอย่าง 5 ซ้ำ เป็นช่วงที่มีความเหมาะสม ที่จะนำมาใช้

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลของโครงสร้างของแนวปะการัง สามารถลดปริมาณงาน ช่วงเวลาการปฏิบัติงานใต้น้ำ ตลอดจนช่วงเวลาสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในห้องปฏิบัติการ เพราะการสำรวจวิธี video belt transect ให้ค่าจำนวนสกุลของปะการัง สิ่งมีชีวิตอื่นๆ และสิ่งไม่มีชีวิตที่พบ ตลอดจนอัตราส่วนของร้อยละการปกคลุมพื้นที่ทั้งบริเวณที่มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตต่ำ และบริเวณที่มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตสูง ใกล้เคียงกับวิธี line intercepted transect ซึ่งเป็นวิธีการมาตรฐานของการสำรวจในปัจจุบัน

ภาพที่ 8 ตัวอย่างการหยุดภาพสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล



ภาพที่ 9 วิธีการวิเคราะห์แบบ Fixed Point และ Random Point

ข้อดี-ข้อด้อย วิธีการเก็บข้อมูล Video Belt Transect

ข้อดีของวิธี Video Belt Transect

1. ให้ข้อมูลร้อยละการปกคลุมพื้นที่และสภาพของแนวปะการังที่ดี ณ ช่วงเวลาปัจจุบันในการทำการบันทึกข้อมูล
2. ใช้เวลาน้อยในการบันทึกข้อมูล (ความเร็วในการบันทึกภาพ 10 เมตร/นาที)

ข้อด้อยของวิธี Video Belt Transect

1. ราคาของกล้องวีดีโอ และอุปกรณ์ประกอบต่างๆ มีราคาแพง
2. ความคมชัดของภาพที่ได้จากการบันทึกข้อมูลขึ้นกับตัวแปรหลายปัจจัย
3. การเกิดมุมบิดของภาพ (torsion) อาจจะทำให้มีผลต่อความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูล
4. หากมีการซ้อนทับของก้อนปะการังจะไม่สามารถมองเห็นก้อนที่อยู่ด้านล่าง

3.1.6 วิธีการ Photo Belt Transect

การประเมินสถานภาพแนวปะการังโดยใช้ภาพถ่ายเป็นวิธีการที่ถูกพัฒนาต่อเนื่องมาจากวิธี Video belt transect เพื่อลดข้อจำกัดด้านราคาของกล้องวีดีโอ เนื่องจากกล้องถ่ายภาพนิ่งในปัจจุบันมีราคาไม่สูง และการถ่ายภาพนิ่งยังสามารถคงข้อดีของการใช้วีดีโอในการบันทึกภาพในแง่ของเวลาที่ใช้ใต้น้ำ และการได้ภาพที่สามารถนำมาวิเคราะห์ ทวนสอบย้อนหลังได้

ปัจจุบันรูปแบบการเก็บข้อมูลแบบ Photo Belt Transect มีการเก็บข้อมูลที่แตกต่างกันในแต่ละหน่วยงาน คือ

1. Photo Belt Transect 30 เมตร 3 ซ้ำ จำนวน 60 ภาพ
2. Photo Belt Transect 25 เมตร 3 ซ้ำ จำนวน 50 ภาพ

อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลวิธี Photo Belt Transect

- อุปกรณ์ดำน้ำแบบ Snorkeling หรือ SCUBA diving
- เส้นเทปวัดความยาว 30 เมตร, 50 เมตร หรือ 100 เมตร
- กล้องสำหรับถ่ายภาพใต้น้ำ
- แท่งวัดระยะ (mono pod)
- ตาราง Quadrat

การเก็บข้อมูลวิธี Photo Belt Transect

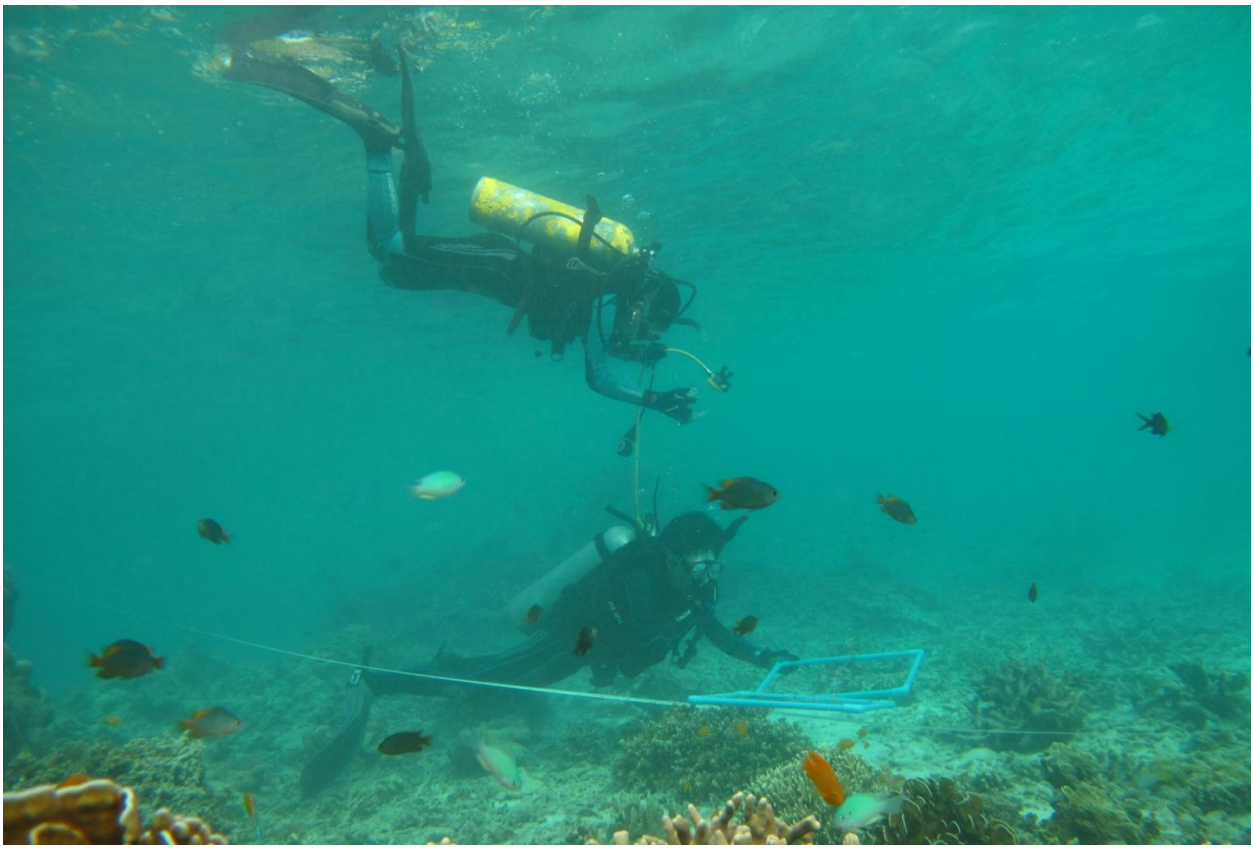
วิธีการเก็บข้อมูลโดย Photo belt transect มีลักษณะใกล้เคียงกับ วิธีการ Video belt transect โดยก่อนที่จะเริ่มทำการสำรวจควรจะบันทึกข้อมูลของสภาพแวดล้อมขณะทำการศึกษา ได้แก่ สถานีที่ทำการสำรวจ วัน เดือน ปี เวลาที่เริ่มทำการบันทึกข้อมูล การบันทึกระดับความลึกของแนวปะการัง

ในการบันทึกข้อมูลองค์ประกอบชนิดของปะการัง ซึ่งในการบันทึกภาพจะใช้เลนส์มุมกว้าง (wide-angle lens) สูงสุดของกล้อง บันทึกภาพห่างจากพื้นประมาณ 30 เซนติเมตร การโฟกัสภาพใช้โหมดการโฟกัสภาพแบบอัตโนมัติ (auto focus mode) ขณะทำการบันทึกภาพต้องรักษาระยะทางระหว่างหน้ากล้องและพื้นผิว ระนาบของหน้ากล้องให้อยู่ในแนวระนาบกับพื้นผิว เพื่อป้องกันการเกิดมุมบิดของภาพ (Torsion) ขณะทำการบันทึก

เพราะจะส่งผลกระทบถึงการวิเคราะห์ข้อมูล บันทึกภาพด้านข้างของสายวัดตลอดเส้นเทปโดยให้แต่ละภาพมีความเหลื่อมกับภาพเดิมเล็กน้อย

การบันทึกข้อมูลสิ่งแวดล้อม

- พื้นที่การเก็บข้อมูล (Location related to land mark on the island: Take photos - land direction)
- การบันทึกพิกัดพื้นที่การเก็บข้อมูลด้วยเครื่องระบุตำแหน่ง GPS
- ระดับความลึก (Depth)
- ช่วงเวลา และระดับน้ำช่วงเก็บข้อมูล (Time & Tide table depth)
- ระยะการมองเห็นใต้น้ำ (Visibility)
- สภาพแวดล้อมใต้น้ำ (Underwater environment (take wide photo: land direction)
- ทิศทางของการวางแนวเส้นเทป (Direction of transect lines (take photo: line direction of each line)

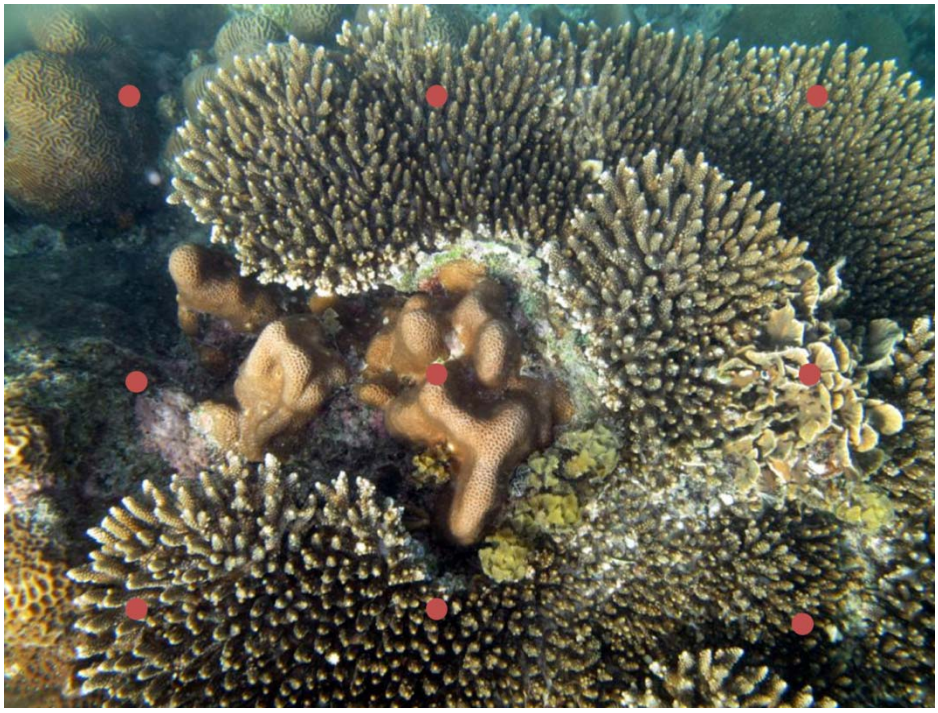


ภาพที่ 10 วิธีการเก็บข้อมูลวิธี Photo Belt Transect

การวิเคราะห์ข้อมูล photo belt transect

การวิเคราะห์ข้อมูล photo belt transect ทำโดยการเปิดภาพที่บันทึกไว้ด้วยโปรแกรมแสดงภาพ แล้วทำการสุ่มจุดลง ไปบนภาพ ทุกครั้งที่ทำการหยุดบนหน้าจอทีละภาพ (ภาพที่ 11) โดยอาจใช้วิธีการกำหนดจุดแบบแน่นอน (Fixed Point) หรือการกำหนดจุดแบบสุ่ม (Random Point) จากนั้นบันทึกข้อมูลของสิ่งมีชีวิตภายใต้จุดที่กำหนด นับจำนวนจุดทั้งหมดที่พบในภาพทุกภาพตลอดเส้นเทป (9 จุด จาก40 ภาพจะได้จำนวนจุดทั้งหมด 360 จุด) จากนั้นเทียบอัตราส่วนการพบปะการังแต่ละรูปทรงเป็นร้อยละการปกคลุมพื้นที่ (ภาพที่ 12)

ภาพที่ 11 การเรียงลำดับภาพสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล



ภาพที่ 12 การกำหนดจุดในการนับแบบแน่นอน (Fixed point)

จากภาพที่ 12 เมื่อนับจำนวนจุดทั้ง 9 จุดจากภาพรวมทั้งหมด 40 ภาพจะได้จุดรวมทั้งหมด 360 จุด โดยมีลักษณะตัวอย่างการคำนวณดังนี้

จำนวนจุดบนเส้นเทปทั้งหมดเท่ากับ 360 จุดประกอบด้วย

- Branching coral 108 จุด = 30 %
- Massive coral 90 จุด = 25 %
- Encrusting coral 18 จุด = 5 %
- Dead coral 72 จุด = 20 %
- Sand 36 จุด = 10 %
- Others 18 จุด = 5 %

เมื่อทำการนับจากตัวอย่างที่ทีการศึกษาทั้งหมด3 ซ้ำจะได้ข้อมูลตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลร้อยละการปกคลุมพื้นที่โดยวิธี Photo Belt Transect

Coral Life forms / Marine lifes	Line 1 (%)	Line2 (%)	Line3 (%)	Mean(%)	SD
Branching Acropora (ACB)	30	35	34	33.00	2.65
Submassive Acropora (ACS)	10	15	17	14.00	3.61
Digitate Acropora (ACD)	5	7	6	6.00	1.00
Massive Corals (CM)	5	4	5	4.67	0.58
Foliose corals (CF)	7	6	8	7.00	1.00
Sponge	15	10	12	12.33	2.52
Dead coral	18	18	13	16.33	2.89
Sand	10	5	5	6.67	2.89

ข้อดี-ข้อด้อย วิธีการเก็บข้อมูล Photo Belt Transect

ข้อดีของวิธี Photo Belt Transect

1. ให้ข้อมูลร้อยละการปกคลุมพื้นที่รวมถึงสภาพของแนวปะการังที่ดี ณ ช่วงเวลาปัจจุบันในการบันทึกข้อมูล
2. ใช้เวลาน้อยในการบันทึกข้อมูล และมีโปรแกรมช่วยในการวิเคราะห์มากขึ้น
3. เทคโนโลยีของกล้องบันทึกภาพได้พัฒนามากขึ้น ในราคาที่ลดลงกว่าอดีต

ข้อด้อยของวิธี Photo Belt Transect

1. ความคมชัดของภาพที่ได้จากการบันทึกข้อมูลขึ้นกับตัวแปรหลายปัจจัย
2. การเกิดมุมบิดของภาพ (torsion) อาจจะทำให้มีผลต่อความถูกต้องในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. หากมีการซ้อนทับของก้อนปะการังจะไม่สามารถมองเห็นก้อนที่อยู่ด้านล่าง
4. การวิเคราะห์ข้อมูล ต้องอาศัยโปรแกรมเฉพาะเพื่อลดเวลาในการทำงาน

3.2 การสำรวจปลาและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแนวปะการัง[3]

ปลาและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอื่นๆที่พบในแนวปะการัง บางกลุ่มจัดเป็นสิ่งบ่งบอกถึงความสมบูรณ์ของแนวปะการัง การสำรวจและติดตามสิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้สามารถทำได้หลายวิธี ไม่ว่าจะเป็นการบันทึกชนิด และจำนวนของปลาที่พบทุกชนิด ทุกกลุ่ม หรือเลือกกลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพของแนวปะการัง เช่น ปลาที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศ หรือมีความสำคัญทางเศรษฐกิจทั้งในแง่ของการบริโภค และการเลี้ยงเป็นปลาสวยงาม

[3] สรุปจากการบรรยายโดย ดร.ภาสิณี วรชนะนันท์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3.2.1 วิธีการสำรวจปลาและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแนวปะการังที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

1. Belt transect

ทำการสำรวจความชุกชุมด้วยการทำสำมะโนประชากรปลาด้วยสายตา (Fish visual census) ตามวิธีมาตรฐาน (English *et al.,* 1997) โดยการวางเส้นเทปสำรวจจำนวน 50 เมตร (3 ซ้ำ) หรือ 30 เมตร (5 ซ้ำ) ในแนวขนานฝั่ง โดยผู้สำรวจเคลื่อนที่ช้า ๆ ตามแนวสำรวจ บันทึกชนิด และจำนวนปลาที่พบในพื้นที่ ห่างจากเส้นเทป ข้างละ 2.5 เมตร ทั้ง 2 ข้างตลอดความยาวเส้นเทป

2. Estimated timed swim

ทำการสำรวจความชุกชุมด้วยการทำสำมะโนประชากรปลาด้วยสายตา (Fish visual census) โดยการว่ายน้ำด้วยอัตราเร็วและระดับความลึกที่คงที่ และจำกัดเวลาในการสำรวจประมาณ 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง หรือ 5 นาที 9 ซ้ำ ต่อพื้นที่ศึกษา และบันทึกชนิด และจำนวนปลาที่พบในพื้นที่

3. Estimated distance swim

ทำการสำรวจความชุกชุมด้วยการทำสำมะโนประชากรปลาด้วยสายตา (Fish visual census) โดยการว่ายน้ำด้วยอัตราเร็วและระดับความลึกที่คงที่ โดยการประมาณระยะทางที่ทำการสำรวจ โดยไม่ต้องอาศัยเส้นเทปโดยใช้ระยะทาง 50 เมตร (3ซ้ำ) บันทึกชนิด และจำนวนปลาที่พบในพื้นที่

3.2.2 วิธีการการบันทึกข้อมูลปลา

ในปัจจุบันกระบวนการศึกษาวิจัย ติดตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพทรัพยากรปลามีการดำเนินการสำรวจโดยกำหนดวิธีการบันทึกข้อมูลเป็น 2 กลุ่ม คือ การศึกษาโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยบูรพา ทำการสำรวจโดยใช้การกำหนดกลุ่มปลาที่สำรวจเป็น 3 พวกคือ Target species, Indicator species และ Major families ส่วนการสำรวจโดยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และโครงการ SAMPAN ทำการแบ่งกลุ่ม ปลาออกเป็น 4 ประเภทคือ Target species, Indicator species, Ornamental fish species และ Herbivorous species (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 กลุ่มปลาที่ถูกเลือกในการสำรวจติดตามสถานภาพโดยหน่วยงานต่าง ๆ

เกษตรศาสตร์ (English *et al.,* 1997)	สงขลานครินทร์ & SAMPAN
Target species	Target species
Indicator species	Indicator species
Major families	Ornamental fish species
	Herbivorous species

การศึกษาโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยบูรพา (ตาม English et al., 1997)

Target species

- Serranidae ปลาเก๋า กะรัง กุดสลาด
- Lutjanidae ปลากะพง
- Haemulidae ปลาสร้อยนกเขา
- Lethrinidae ปลาหมูสี

Indicator species

- Chaetodontidae ปลาผีเสื้อ
- Pomacanthidae ปลาสินสมุทร

Major families

ปลาชนิดอื่นที่พบมากในบริเวณนั้น

- ปลาสาก
- ปลากะมง
- ปลานกแก้ว
- ปลานกขุนทอง
- ปลาหูช้าง
- ปลาสิงโต
- ปลาสลิดหิน
- ปลาชนิดอื่นๆ

การศึกษาโดยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และโครงการ SAMPAN

Target species (ขนาดมากกว่า 30 เซนติเมตร)

- ปลามง (Trevally)
- ปลากะพง (Snapper)
- ปลาสินสมุทรจักรพรรดิ (Emperors)
- ปลาสร้อยนกเขา (Sweetlips)
- ปลากะรังหน้างอน (Barramundi cod)
- ปลากะรัง หรือปลาเก๋า (Groupers)

Indicator species

- ปลาไหลมอเรย์ (Moray)
- ปลาปักเป้า (Puffers)
- ฉลามหูดำ (Blacktip shark)
- ฉลามเสือดาว (Leopard shark)
- ฉลามขี้เซา (Giant sleepy)
- ฉลามกบ (Bamboo shark)

Ornamental fish species

- ปลาผีเสื้อ (Butterflyfishes)
- ปลานกขุนทอง (Wrasses)
- ปลาสินสมุทร (Angelfishes)
- ปลาการ์ตูน (Anemonefishes)
- ปลาสิงโต (Lionfishes)
- ปลากบ (Frogfishes)

Herbivorous species (ขนาดมากกว่า 20 เซนติเมตร)

- ปลานกแก้ว (Parrotfishes)
- ปลาขี้ตังเบ็ด (Surgeonfishes)
- ปลาสลิดทะเล (Rabbitfishes)

3.2.3 วิธีการการบันทึกข้อมูลสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดอื่น ๆ

ในปัจจุบันกระบวนการศึกษาวิจัย ติดตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพทรัพยากรสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดอื่น ๆ มีการดำเนินการสำรวจกลุ่มประชากรสิ่งมีชีวิตหลายรูปแบบโดยหลายหน่วยงาน เช่น โครงการ SAMPAN โครงการ Reef check โครงการ Reef watch ตลอดจนมหาวิทยาลัยต่างๆ เช่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง เป็นต้น โดยมีกลุ่มประชากรสิ่งมีชีวิตที่เป็นกลุ่มเป้าประสงค์ของการสำรวจดังนี้

- ดาวมงกุฎหนาม
- กุ้งพยาบาล
- เม่นทะเล
- หอยสังข์แตร

- ปลิงทะเล
- หอยฝาเดียว (Drupella *sp.*)
- ทากเปลือย
- หมึกยักษ์
- กุ้งมังกร
- ดอกไม้ทะเล
- ปะการังอ่อน
- กัลปังหา
- หอยมือเสือ

3.3 การติดตามคุณภาพน้ำทะเล[4]

การใช้ประโยชน์พื้นที่ในรูปแบบกิจกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการท่องเที่ยว การศึกษาวิจัย หรือการพักผ่อน อาจก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำจากการการปล่อยของเสียจากแหล่งชุมชน และแหล่งท่องเที่ยว ปัญหาขยะ หรือการปล่อยของเสียหรือคราบน้ำมันจากเรือท่องเที่ยว อันจะส่งผลให้คุณภาพน้ำทะเลในพื้นที่เสื่อมโทรมลง

การติดตามการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำทะเลจึงมีความสำคัญในด้านการแจ้งเตือน เพื่อการแก้ไข และป้องกันปัญหาที่อาจเกิดจากการใช้ประโยชน์ ระบบนิเวศแนวปะการัง เพื่อประโยชน์ในการจัดการและบริหารรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมได้

จากประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 27 (พ.ศ.2549) เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ได้กำหนดประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่านน้ำไทยเป็น 6 ประเภทตามตารางที่ 3

[4] สรุปจากการบรรยายโดย อ.สราวุธ ศิริวงศ์ คณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

ตารางที่ 3 ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่านน้ำไทย

ประเภทคุณภาพน้ำ	การใช้ประโยชน์คุณภาพน้ำทะเล
ประเภทที่ 1	คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่มิได้จัดไว้เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งเป็นแหล่งน้ำทะเลตามธรรมชาติสำหรับเป็นที่แพร่พันธุ์ หรืออนุบาลของสัตว์น้ำวัยอ่อน หรือเป็นแหล่งอาหาร หรือที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ พืช หรือหญ้าทะเล
ประเภทที่ 2	คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่มีปะการัง โดยมีขอบเขต ครอบคลุมพื้นที่ในรัศมีแนวราบกับผิวน้ำนับจากเส้นตรงที่ลากตั้งฉากกับเส้นที่เชื่อมจุดนอกสุดของแนวปะการังออกไปเป็นระยะ 1,000 เมตร
ประเภทที่ 3	คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศ กำหนดให้เป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามกฎหมายว่าด้วยการประมง
ประเภทที่ 4	คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการนันทนาการ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกำหนดให้เป็นเขตเพื่อการว่ายน้ำ หรือใช้ประโยชน์เพื่อการนันทนาการทางน้ำ
ประเภทที่ 5	คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรม และท่าเรือ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดกับเขตนิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เขตประกอบการอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน เขตท่าเรือตามกฎหมายว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทย ท่าเรือหรือท่าเทียบเรือ แล้วแต่กรณี โดยมีขอบเขตนับตั้งแต่แนวน้ำลงต่ำสุดออกไปจนถึงระยะ 1,000 เมตร ตามแนวราบกับผิวน้ำ
ประเภทที่ 6	คุณภาพน้ำทะเลสำหรับเขตชุมชน ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดกับชุมชนที่มีประกาศกำหนดให้เป็นเทศบาลตามกฎหมายว่าด้วยเทศบาล เมืองพัทยา หรือกรุงเทพมหานคร โดยมีขอบเขต คือ เขตเทศบาล เขตเมืองพัทยา หรือเขตกรุงเทพมหานคร เฉพาะที่ติดกับชายฝั่งทะเล นับตั้งแต่แนวน้ำลงต่ำสุดออกไปจนถึงระยะ 1,000 เมตร ตามแนบราบกับผิวน้ำ

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ

ทั้งนี้มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลที่เหมาะสมสำหรับเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติทางทะเล จำเป็นต้องมีการตรวจวัดโดยการกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน และกำหนดดัชนีที่ใช้เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพโดยคร่าวๆ โดยอาจแบ่งรูปแบบของดัชนีได้เป็น 2 กลุ่มคือ ดัชนีทางกายภาพ เช่น อุณหภูมิ ความเค็ม และดัชนีทางชีวภาพ เช่น ปริมาณแบคทีเรีย โดยตัวบ่งชี้ทั้งทั้ง 2 กลุ่ม มีรูปแบบและความถี่ของการเก็บตัวอย่างที่ต่างกันออกไป โดยดัชนีทางกายภาพสมควรที่จะดำเนินการเก็บข้อมูลตลอดทั้งปี ในขณะที่ดัชนีทางชีวภาพอาจขึ้นอยู่กับช่วงเวลาต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะของพื้นที่

อย่างไรก็ตาม การเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำในภาคสนามโดยเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติมีข้อจำกัดอยู่หลายประการ ได้แก่ ทักษะ ความเชี่ยวชาญของเจ้าหน้าทีในการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่เหมาะสม

ข้อเสนอแนะสำหรับการเก็บข้อมูลโดยเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติทางทะเล

คุณภาพน้ำที่ตรวจวัด

ดัชนีทางกายภาพที่เหมาะสม ได้แก่

1. อุณหภูมิ
2. ความเค็ม
3. ความเป็นกรด-ด่าง
4. ความขุ่นใส
5. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ
6. ไนไตรท์,ไนเตรท,แอมโมเนีย
7. ฟอสเฟต
8. ปัจจัยอื่นๆ เช่น สี, กลิ่น

ดัชนีทางชีวภาพที่เหมาะสมได้แก่

1. แบคทีเรียกลุ่ม Fecal coliform
2. แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด

ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูล

- การติดตามข้อมูลตลอดทั้งปี
  - ปัจจัยทางกายภาพที่สำคัญ อุณหภูมิ, ความเค็ม, pH
- การติดตามข้อมูลตามช่วงเวลา
  - ปัจจัยทางชีวภาพ, แบคทีเรีย

ข้อจำกัดในการในการเก็บข้อมูลและการแก้ปัญหา

- ทักษะ ความเชี่ยวชาญ

ข้อจำกัดเรื่องทักษะและความเชี่ยวชาญสามารถแก้ปัญหาได้โดยความร่วมมือระหว่างอุทยานฯ ศูนย์วิจัยและส่วนราชการ โดยการเก็บข้อมูลพื้นฐานและตัวอย่างน้ำสามารถดำเนินการได้โดยเจ้าหน้าที่อุทยาน ขณะที่ศูนย์วิจัยฯของกรมอุทยานฯ หน่วยงานราชการและสถาบันการศึกษาอื่นๆ ให้ความช่วยเหลือในการวิเคราะห์ข้อมูลและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

- เครื่องมือ

ในปัจจุบันเครื่องมือวิเคราะห์น้ำขั้นพื้นฐานหลายชนิดมีราคาที่ไม่สูงมาก และสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติอาทิเช่น data logger, DO meter, pH meter , multi parameters

บทที่ 4
ร่างขั้นตอนและวิธีการเก็บข้อมูลสถานภาพสิ่งแวดล้อม

4.1 ข้อมูลสถานภาพแนวปะการัง

จากการประชุมระดมความคิดเห็นโดยนักวิจัย และนักวิชาการที่มีประสบการณ์ในการศึกษาวิจัยในแนวปะการังพบว่า การประยุกต์ใช้วิธี photo belt transect มีความเหมาะสมในการติดตามประเมินสถานภาพและความเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในอุทยานแห่งชาติทางทะเลมากที่สุด โดยให้มีการกำหนดจุดศึกษาแบบถาวร และมีการจัดทำ fixed quadrate ขนาด 2x2 เมตร (4 ตารางเมตร) จำนวน 2 อัน เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของปะการังในพื้นที่ในระยะยาว โดยมีวิธีการเก็บข้อมูล ดังนี้

1. วางเส้นเทป ความยาว 30 เมตร ความลึกละ 3 เส้น ขนานกับชายฝั่ง ใน 2 ระดับความลึก คือ โซนพื้นราบ (reef flat) และโซนลาดชัน (reef slope)
2. วาง quadrate ขนาด 2x2 เมตร (4 ตารางเมตร) บริเวณจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของเส้นเทป
3. บันทึกภาพด้านขวาของเส้นเทป โดยตั้งกล้องในแนวระนาบที่ความสูงจากแนวปะการัง 50-75 เซนติเมตร สำหรับจำนวนภาพที่จะถ่ายที่ประชุมขอให้ อ.พงศ์ธีระ ไปทำการทดสอบภาคสนามอีกครั้งว่าแต่ละอุทยานฯควรจะใช้จำนวนภาพถ่ายที่มาก-น้อยต่างกันหรือไม่ แต่ในเบื้องต้นที่ประชุมเห็นพ้องให้ยึดจำนวนภาพที่ 60 ภาพต่อ 1 เส้นเทปก่อน
4. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม CPCe (Coral Point Count with excel extensions)

อย่างไรก็ตามเนื่องจากในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นยังคงมีรายละเอียดบางอย่างที่ต้องปรับเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้โดยวิธีการวิเคราะห์จำเป็นต้องมีการวิจัยเพิ่มเติม และนำเสนอรูปแบบที่เหมาะสม

5. บันทึกภาพใน quadrat ที่วางบริเวณจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดของเส้นเทปเพื่อเก็บเป็นข้อมูลประกอบการวิเคราะห์

4.2 ข้อมูลสถานภาพปลา

ใช้วิธี Fish visual census ซึ่งสำรวจโดยการนับจำนวนปลาแต่ละชนิดที่อยู่ในแนว Belt transect ขนาด 30 x 5 เมตร จำนวน 3 transect โดยใช้จุดสำรวจเดียวกันกับจุดเก็บข้อมูลปะการัง เพื่อให้การเก็บข้อมูลปลามีความสะดวกและเป็นระบบมากยิ่งขึ้นจึงได้มีการจำแนกกลุ่มของปลาออกเป็นกลุ่มตาม Trophic level ดังนี้

1. <u>กลุ่มปลากินเนื้อ</u>

   ได้แก่ ปลาในกลุ่ม ปลาเก๋า ปลากะพง ปลาหมูสี ปลาสิงโต และปลาไหลมอเรย์
2. <u>กลุ่มปลากินพืช</u>

   ได้แก่ ปลาในกลุ่ม ปลาสลิดทะเล ปลานกแก้ว ปลาขี้ตัง

3 <u>กลุ่มปลาที่กินแพลงก์ตอน</u>

ได้แก่ ปลาในกลุ่ม ปลาสลิดหิน และปลากล้วย

4. <u>กลุ่มปลาที่พบได้ทั่วไป</u>

ได้แก่ ปลาในกลุ่ม ปลานกขุนทอง ปลาสาก และปลาม

5 <u>กลุ่มปลาหายาก</u>

ได้แก่ ปลาในกลุ่ม ฉลาม กระเบน

6 <u>กลุ่มปลาสวยงาม</u>

ได้แก่ ปลาในกลุ่ม ปลาผีเสื้อ ปลาสินสมุทร ปลากบ และปลาการ์ตูน

4.3 ข้อมูลสถานภาพสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

ให้เก็บข้อมูลบนเส้นเทปเดียวกันกับการเก็บข้อมูลปะการังและปลา แต่ให้ทำการว่ายนับทางด้านข้างเส้นเทปทั้งสองข้าง ข้างละ 1 เมตร หรือทำการนับจำนวนจากภาพถ่าย ดังตารางที่ 4

สำหรับดาวมงกุฎหนาม ให้ดำเนินการสำรวจโดยใช้วิธี Manta tow technique ร่วมด้วย เนื่องจากดาวมงกุฎหนามมักจะมีการรวมกลุ่มกันในบริเวณใดบริเวณหนึ่ง ดังนั้นการสำรวจเฉพาะในเส้นเทปอาจจะไม่พบดาวมงกุฎหนามได้ และสำหรับปะการังอ่อนและกัลปังหานั้นให้ดำน้ำสำรวจในพื้นที่ที่พบปะการังอ่อนและกัลปังหาจำนวนมากเท่านั้น

ตารางที่ 4 รูปแบบและวิธีการเก็บข้อมูลสถานภาพสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแนวปะการัง

สิ่งมีชีวิต	วิธีการเก็บข้อมูล	
	นับจำนวนจริงบนเส้นเทป	นับจำนวนที่พบในภาพถ่าย
ดาวมงกุฎหนาม	X	
ปลิงทะเล	X	
เม่นทะเล	X	
หอย *Drupella*	X (นับโดยใช้ log)	
หอยมือเสือ	X	
กุ้งพยาบาล	X	
ฟองน้ำ		X
สาหร่ายขนาดใหญ่		X
พรมทะเล		X
ดอกไม้ทะเล		X
กัลปังหา	tag โคโลนีและถ่ายรูป	
ปะการังอ่อน		ถ่ายรูป ใน permanent quadrate ขนาด 2x2 เมตร

4.4 ข้อมูลคุณภาพน้ำ

ดำเนินการเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำเดือนละ 2 ครั้ง ในช่วงน้ำตาย โดยกำหนดวันที่แน่นอนในแต่ละเดือน โดยเก็บข้อมูลปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 รูปแบบและวิธีการเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำ

พารามิเตอร์	เครื่องมือ/วิธีตรวจวัด	วิธีตรวจวัด	ค่ามาตรฐาน	ผู้รับผิดชอบ
1. คุณภาพน้ำทางกายภาพ				
อุณหภูมิ	เทอร์โมมิเตอร์	ตรวจวัดในพื้นที่	-	อุทยานฯ
ความเค็ม	Refractometer	ตรวจวัดในพื้นที่	ระหว่าง 29-35 ppt	อุทยานฯ
pH	pH meter	ตรวจวัดในพื้นที่	ระหว่าง 7.0-8.5	อุทยานฯ
ความโปร่งแสง	Secchi disc	ตรวจวัดในพื้นที่	-	อุทยานฯ
สี	Forel scale	ตรวจวัดในพื้นที่	-	อุทยานฯ
คราบน้ำมัน	ดูด้วยตาเปล่า (มี/ไม่มี)	ตรวจวัดในพื้นที่	-	อุทยานฯ
ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ	DO meter	ตรวจวัดในพื้นที่	ไม่น้อยกว่า 4-6 mg/L	อุทยานฯ
ปริมาณไนไตรท์	กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำ	วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ	-	อุทยานฯ และศูนย์วิจัย
ปริมาณไนเตรท	กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำ	วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ	ไม่เกิน 60 ug-N/L	อุทยานฯ และศูนย์วิจัย
ปริมาณแอมโมเนีย	กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำ	วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ	ไม่เกิน 70 ug-N/L	อุทยานฯ และศูนย์วิจัย
ปริมาณไนโตรเจนอินทรีย์รวม (TKN)	กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำ	วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ	-	อุทยานฯ และศูนย์วิจัย
ปริมาณฟอสเฟต	กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำ	วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ	ไม่เกิน 15 ug-P/L	อุทยานฯ และศูนย์วิจัย
2. คุณภาพน้ำทางชีวภาพ				
แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด	วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ	เก็บตัวอย่างน้ำที่ความลึก 30 เซนติเมตร	ไม่เกิน 1000 MPN/100ml	อุทยานฯ และศูนย์วิจัย
แบคทีเรียกลุ่ม fecal coliform	วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ	เก็บตัวอย่างน้ำที่ความลึก 30 เซนติเมตร	ไม่เกิน 70 CFU/100ml	อุทยานฯ และศูนย์วิจัย

1. หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกน้อยกว่า 5 เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก 1 เมตร และสูงจากท้องน้ำ 1 เมตร
2. มีความลึกอยู่ระหว่าง 5-20 เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก 1 เมตร กึ่งกลางน้ำ และสูงจากท้องน้ำ 1 เมตร

3. หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง 20-40 เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก 1 เมตร 10 เมตร 20 เมตร 30 เมตร และสูงจากท้องน้ำ 1 เมตร
4. หาก ณ จุดตรวจสอบมีความลึกของน้ำน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเล ที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ

บรรณานุกรม

อานุภาพ พานิชผล. 2539. การเฝ้าสังเกตการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของกลุ่มปะการังบริเวณเกาะค้างคาว จังหวัดชลบุรี โดยการถ่ายภาพใต้น้ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Andrew, N.L., and Mapstone, B.D. 1987. Sampling and the description on of spatial pattern in marine ecology. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 25: 39-90.

Aronson, R.B., and Swanson, D.W. 1997. Video surveys of coral reef: uni and multivariate application. Proceeding 8th International Coral Reef Symposium 2: 1441-1446.

Bastin, J.M. 1988. Measuring areas of coral reefs using satellite imagery. Symposium on remote sensing of the Coastal Zone, Gold Coast, Queensland, 1988. (7-9 September).

Boshnsack, J.A. 1979. Photographic quantitative sampling of hard-bottom benthic communities. Bull. Mar. Sci. 29(2): 242-252.

Carleton, J. H., and Done, T.J. 1995. Quantitative video sampling of coral reef benthos: large scale application. Coral Reefs 14: 35-46.

Chiappone, M., and Sullivan, K.M. 1991. A comparison of line transect versus linear percentage sampling for evaluating stony coral (Scleractinia and Milleporina) community similarity and area coverage on reefs of the central Bahamas. Coral Reefs 10: 139-154.

Dahl, A.L. 1973. Surface area in ecological analysis quantification of benthic coral reef algae. Mar. Biol. 23: 239-249.

Dartnall, A.J., and Jones, M. 1981. A manual of survey methods for living resource in coastal areas. ASEAN – Australian co operative program on Marine Science.

Dethier, M.N., Graham, E.S., Cohen, S., and Tear, L.M. 1993. Visual versus random-point percent cover estimations objective is not always better. Mar. Ecol. Prog. Ser. 96: 93-100.

Dodge, R.E., Logan, A., and Antonius, A. 1982. Quantitative reef assessment studies in Bermuda: a comparison of methods and preliminary results. Bull. Mar. Sci., 32(3): 745-760.

Done, T.J. 1981. Photogrammetry in coral ecology: a technique for the study of change in coral communities. Proceeding. 4th International Coral Reef Symposium. Manila 2: 315-320.

English, S., Wilkinson, C., and Baker, V. 1994. Survey manual for tropical marine resources. ASEAN - Australia Marine Science Project. Australian Institute of Marine Science. 368 pp.

English, S., Wilkinson, C., and Baker, V. 1997. Survey manual for tropical marine resources 2nd . ASEAN - Australia Marine Science Project. Australian Institute of Marine Science. 390 pp.

Foster, M.S. Harrold, C., and Hardin, D.D. 1991. Point vs photo quadrat estimates of the cover of sessile marine organisms. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 146: 193-203.

Hawkins, J.P., and Roberts, C.M. 1992. Effects of recreational SCUBA diving on fore-reef slope communities of coral reefs. Conserv. 62: 171-178.

Hawkins, J.P., and Roberts, C.M. 1993. Effects of recreational scuba diving on coral reefs: trampling on reef flat communities. Journal of Applied Ecology 30: 25-30.

Johnson, R.A. and Wichern, D. W. 1998. Applied Multivariate Statistical Analysis (4th ed), USA: Prentice-hall, Inc. 816 pp.

Kay, A.M., and Liddle, M.J. 1986. The impact of reef walking at Hardy Reef, report to the Great Barier Reef Marine Park Authority. 76 pp.

Kay, A.M., and Liddle, M.J. 1989. Impact of human trampling in different zones of a coral reef flat. Environ. Manage. 13(4): 509-520.

Lang, J.C., Maguire, B. Jr., King, A.J., and Dustan, P. 1994. Non-invasive research and monitoring in coral reefs. Proceedings of the colloquium on global aspects of coral reefs, Miami. pp. 46-51.

Leonard, G.H., and Clark, R.P. 1993. Point quadrat versus video transect estimates of the cover of benthic red algae. Mar. Ecol. Prog. Ser. 101(4): 203-208.

Loya, Y. 1978. Plotless and transect methods. pp. 197-217. *In*: D.R. Stoddart and R.E. Johannes (eds). Coral Reefs: research methods. UNESCO, Paris.

Manthachitra, V. 1994. Indices assessing the status of coral reef assemblage: formulated from benthic lifeform transect data. Proceeding 3rd ASEAN – Australia Symposium on Living Coastal Resource, Vol. 2: Research Paper. Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.

Marsh, L.M., Bradbury, R.H., and Reichelt, R.E. 1984. Determination of the physical parameters of coral distribution. Coral Reefs 2:175-180.

Meese, R.J., and Tomich, P.A. 1992. Dots on the rocks: a comparison of percent cover estimation methods. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 165: 59-73.

Kornkanitnan, N. 1998. Impact of Tourism on coral. Master's Thesis, Department of Marine Science, Chulalongkorn University.

Ohlhorst, S.L., Liddell, W.D., Taylor, R.J., and Taylor, J.M. 1988. Evaluation of reef census techniques. Proceeding of the 6th International Coral Reef Symposium, Australia. 1988. Vol. 2: 319-324.

Oliver, P., and Williams, M., 2000. NUAI Master Scuba Diver. The National Association of Underwater Instructor. United States of America. :p.150-176.

Phongsuwan, N., and Chansang, H. 1992. Assessment of coral communities in the Andaman sea (Thailand). Proceeding of the 7th International Coral Reef Symposium, Guam 1: 114-121.

Pichon, M., and Morrissey, J. 1981. Benthic zonation and community structure of south is land reef, Lizard Island (Great Barrier Reef). Bull. Mar. Sci. 31(3):581-593.

Plathong, S., Inglis, G.J., and Huber, M.E. 2000. Effect of Self-Guided Snorelling Trails on Corals in a Tropical Marine Park. Conservation Biology 14(6): 1821-1830.

Riegl, B., and Velimirov, B. 1991. How many damaged corals in Red Sea reef systems?: A quantitative survey. Hydrobiologia. 216/217: 249-256.

Risk, M.J., Dunn, J.J., Allison, W.R., and Horrill, C. 1993. Reef monitoring in Maldives and Zanzibar: low-tech and high-tech science. Proceedings of the colloquium on global aspects of coral reefs Miami, :p. 66-72.

Roger, C.S., Gilnack, M., and Fitz, H.C. 1983. Monitoring of coral reefs with linear transect: a study of storm damage. Journal of Marine Biology and Ecology 66: 825-830.

Rogers, C.S. 2001. Coral Reef Monitoring Manual for the Caribbean and Western Atlantic. 2nd Vergin Islands National Park.

Sakai, K., Yeemin, T., Sanidwongs, A., Yamazato, K., and Nishihira, M. 1986. Distribution and Community structure of hermatypic corals in the Sichang Islands, inner part of Thailand. Galaxea 5: 27-74.

Sanders, L.H. 1968. Marine Benthic Diversity: A Comparative Study. The American Naturalist 102 (925).

Statsoft. 2001. Statistica. Statsoft, Tulsa, Oklahoma, USA.

Sudara, S., Manthachitra, V., Moredee, R., Sanidwongs, A., and Yeemin, T. 1991. Temporal Variation in a coral community at Pattaya bay, Gulf of Thailand. Environmental Monitoring and Assesment 19: 295-307.

Sudara, S., Yeemin, T., Nateekanchanalarp, S., Satumanatpan, S., Chamapan, A., and Amornsakchai, S. 1992a. The impact of Typhoon Gay on coral community of Tao Island, Gulf of Thailand. pp. 69-75. *In*: L.M. Chou, and C.R. Wilkinson, (eds.) 3rd. ASEAN Science and Technology Week Conference Proceeding, Vol.6, Marine Science: Living Coastal Resource. National University of Singapore and National Science and Technology Board. Singapore.

Sudara, S., Yeemin, T., Nateekanchanalarb, S., Satumanatpan, S. and Sookchanuluk, C. 1992b. Qualitative assessment of impacts from siltation on the coral communities around Koh Saket Rayong Province. pp. 69-75. *In*: L.M., Chou, And C.R., Wilkinson, (eds.) 3rd. ASEAN Science and Technology Week Conference Proceeding, Vol.6, Marine Science: Living Coastal Resource. National University of Singapore and National Science and Technology Board. Singapore.

Thamrongnavasawat, T. 1991. Remote sensing studies on coral reef component distribution at samui reefs, Surat Thani Province. Master's Thesis, Department of Marine Science, Chulalongkorn University.

Underwood, A.J. 1981. Techniques of analysis of variance in experimental marine biology and ecology. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 19: 513-605.

Uychiaoco, A.J., Alino, P.M., and Atrigenio, M.P. 1992. Video and other monitoring techniques for coral reef communities. Proceeding, Vol. 6, Marine Science: Living Coastal Resource. 21-23 September 1992. Department of Zoology National University of Singapore and National Science and Technology Board. Singapore.

Veron, JEN. 2000. Corals of the world. Australian Institute of Marine Science and CRR Qld Pty Ltd, Australia: New Litho, Survey Hills, Melbourne. Vol. 1 463 pp.

Whorff, J.S., and Griffing, L. 1992. A video recording and analysis system used to sample intertidal communities. J. Exp. Biol. Ecol.160:1-12.

Zar, J.H. 1999. Biostatistical Analysis. (4th ed) USA: Prentic Hall International Inc. 663 pp.

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1

รายงานการประชุมระดมความคิดเห็น การหาเกณฑ์และวิธีมาตรฐาน ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงสถานภาพสิ่งแวดล้อม

วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2555

ห้องรวยเพชร โรงแรมมารวยการ์เด้น

เปิดประชุมเวลา 9.00 น.

ดร. สุชาย วรชนะนันท์ กล่าวรายงานของโครงการให้ประธานและที่ประชุมทราบ

เปิดการประชุมโดย ดร. ทรงธรรม สุขสว่าง กล่าวถึงที่มาของโครงการฯ และเสนอให้มีการจัดทำมาตรฐานของข้อมูลให้เหมาะสมกับระดับความต้องการใช้งานของข้อมูล ในระดับการจัดการหรือระดับวิชาการ ด้านความร่วมมือของอุทยานแห่งชาติกับหน่วยงานอื่นนั้นพอมีช่องทางที่ทำได้คือการจัดทำโครงการร่วมระหว่างหน่วยงานกับ อช. โดยขอรับการสนับสนุนงบประมาณจาก สกว. หรือ วช . โดยจัดทำเป็นชุดโครงการให้ครอบคลุมพื้นที่ อช ทางทะเลทั้งหมด

1. การเสนอแนวทางการติดตามข้อมูลแนวปะการังโดย อ. พงศ์ธีระ บัวเพ็ชร

ในการเก็บข้อมูลแนวปะการังในประเทศไทยนั้นปัจจุบันมีการใช้การประเมินพื้นที่ปกคลุมของปะการัง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลกระทบจากธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ รวมถึงติดตามการเปลี่ยนแปลงสถานภาพของปะการัง โดยใช้การสำรวจหลายวิธีด้วยกัน เช่น วิธี Manta tow technique, Quadrat methods, Line intercepted transect, Fixed point transect, Remote sensing, Video belt transect และ Photo belt transect ซึ่งแต่ละวิธีนั้นมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกัน ในการประยุกต์ใช้วิธีการเก็บข้อมูลเพื่อเป็นมาตรฐานให้กับอุทยานนั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงลักษณะของข้อมูล ความสะดวก รวดเร็วในการทำงาน

คุณนิพนธ์ พงษ์สุวรรณได้เสนอวิธี Reef Watch โดยให้เหตุผลว่าเป็นวิธีที่สะดวก และการเก็บข้อมูลไม่ซับซ้อน นอกจากนี้ รศ.ดร. สุชนา ชวนิชย์ ได้ให้ความเห็นว่าควรพิจารณาว่าต้องการข้อมูลอะไรในการจัดการและคำนึงถึงความรู้ความสามารถของผู้เก็บข้อมูล โดยได้เสนอวิธีการ Reef check มาเพื่อพิจารณา คุณสุวรรณ พิทักษ์สินทร ในฐานะตัวแทนจากกรมอุทยานฯ ได้ชี้แจงว่าในเบื้องต้นทางกรมอุทยานฯอยากให้ที่ปรึกษาเสนอว่าอุทยานฯควรจะมีข้อมูลอะไรบ้างและเก็บข้อมูลโดยวิธีใด โดยไม่ต้องคำนึงถึงข้อจำกัดทางด้านความรู้ความสามารถของเจ้าหน้าที่ ทั้งนี้อุทยานฯจะหาทางแก้ไขปัญหาดังกล่าวต่อไป

จากการนำเสนอเมื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมของวิธีการเก็บข้อมูลและความรู้ความสามารถของเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติพบว่า การประยุกต์ใช้วิธี photo belt transect มีความเหมาะสมมากที่สุด เพราะมีข้อดีดังนี้

1. เนื่องจากในขั้นการเก็บข้อมูล ผู้เก็บข้อมูลไม่จำเป็นต้องมีความเชี่ยวชาญในการประเมินปะการัง เพียงแต่สามารถบันทึกภาพใต้น้ำตามวิธีการที่กำหนด ซึ่งในปัจจุบันอุปกรณ์ที่ใช้บันทึกภาพใต้น้ำมีคุณภาพดี ใช้งานง่าย และแพร่หลายทั่วไปในกลุ่มนักท่องเที่ยวที่จะเป็นกลุ่มอาสาสมัครทำงานในอนาคต

2. ในขั้นการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้หลายระดับขึ้นอยู่กับความเชี่ยวชาญของผู้วิเคราะห์ และความต้องการระดับของข้อมูลเพื่อประโยชน์ในการจัดการพื้นที่แนวปะการังในเขตอุทยานฯ คุณนิพนธ์ พงศ์สุวรรณ ได้แสดงความคิดเห็นว่าควรจะจำแนกข้อมูลออกเป็น 3 ระดับ คือ 1.ปะการังเป็น-ตาย 2. รูปทรง (Life form) 3. ข้อมูลสกุลและชนิดของปะการัง

3. ข้อมูลที่ได้แบบดิจิตอลสามารถเก็บไว้ได้เป็นระยะเวลานาน สามารถนำกลับมาวิเคราะห์ซ้ำเพื่อตรวจทานความถูกต้องและแม่นยำของข้อมูลได้ ข้อมูลภาพถ่ายสามารถที่จะนำมาใช้เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงเบื้องต้นได้อย่างรวดเร็ว รวมถึงผู้บริหารสามารถนำไปใช้สำหรับการตัดสินใจได้ทันที

ดังนั้นวิธี Photo belt transect จึงมีความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้ติดตามข้อมูลปะการัง ทั้งนี้ที่ประชุมเสนอให้มีการจัดทำ fixed quadrate ขนาด 2x2 เมตร (4 ตารางเมตร) จำนวน 2 อัน เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของปะการังในพื้นที่ในระยะยาว ในเบื้องต้นที่ประชุมเห็นด้วยกับการเก็บข้อมูลโดยวิธีการดังนี้

6. วางเส้นเทป ความยาว 30 เมตร ที่ระดับความลึกละ 3 เส้น ขนานกับชายฝั่ง ใน 2 ระดับความลึก คือ โซนพื้นราบ (reef flat) และโซนลาดชัน (reef slope)
7. วาง quadrate ขนาด 2x2 เมตร (4 ตารางเมตร) บริเวณจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของเส้นเทป
8. บันทึกภาพด้านข้างขวาของเส้นเทป โดยตั้งกล้องถ่ายภาพให้อยู่ในแนวระนาบที่ระดับความสูงจากก้อนปะการังหรือพื้นทะเลประมาณ 50-75 เซนติเมตร ซึ่งขึ้นกับความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในขณะทำการเก็บข้อมูลด้วยการบันทึกภาพใต้น้ำ เช่น ปริมาณตะกอนในมวลน้ำ ปริมาณแสง เป็นต้น เพื่อให้ได้ภาพที่มีความคมชัดมากที่สุด สำหรับจำนวนภาพที่จะถ่ายที่ประชุมขอให้ อ. พงศ์ธีระ ไปทำการทดสอบภาคสนามอีกครั้ง ว่าแต่ละอุทยานฯควรจะใช้จำนวนภาพถ่ายที่มาก-น้อยต่างกันหรือไม่ แต่ในเบื้องต้นที่ประชุมเห็นพ้องให้ยึดจำนวนภาพที่ 60 ภาพต่อ 1 เส้นเทปก่อน
9. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม CPCe (Coral Point Count with excel extensions)

อย่างไรก็ตามเนื่องจากในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นยังคงมีรายละเอียดบางอย่างที่ต้องปรับเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้โดยมอบหมายให้ที่ปรึกษากลับไปปรับปรุงวิธีการวิเคราะห์และนำเสนอต่อไป

10. บันทึกภาพใน quadrat ที่วางบริเวณจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดของเส้นเทปเพื่อเก็บเป็นข้อมูลประกอบการวิเคราะห์

2. การหาเกณฑ์และวิธีมาตรฐานในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของปลาและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแนวปะการังโดย ดร สุชาย วรชนะนันท์

2.1 **การเก็บข้อมูลปลา** ในการสำรวจปลาในแนวปะการังนั้นส่วนใหญ่ใช้วิธี Fish visual census ซึ่งสำรวจโดยการนับจำนวนปลาแต่ละชนิดที่อยู่ในแนว Belt transect ขนาด 30 x 5 เมตร จำนวน 3 transect เพื่อให้การเก็บข้อมูลปลามีความสะดวกและเป็นระบบมากยิ่งขึ้นจึงได้มีการจำแนกกลุ่มของปลาออกเป็นกลุ่มดังนี้

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (*English et al*., 1997)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Target species	Target species
Indicator species	Indicator species
Major families	Ornamental species
	Herbivorous species

นอกจากนี้ยังได้กำหนดชนิดของปลาในแต่ละกลุ่มเอาไว้ซึ่งมีความแตกต่างกันในรายละเอียด ทั้งนี้อาจจะเป็นผลมาจากพื้นที่ในการศึกษาที่แตกต่างกัน จึงขอความเห็นจากที่ประชุมในการจัดกลุ่มและกำหนดชนิดของปลาที่ต้องการเก็บข้อมูล ที่ประชุมเห็นชอบตามวิธีที่ รศ.ดร.วิภูษิต มัณฑะจิตร เสนอโดยให้จัดกลุ่มปลาตาม Trophic level ดังนี้

1. <u>กลุ่มปลากินเนื้อ</u>
   ได้แก่ปลาในกลุ่ม ปลาเก๋า ปลากะพง ปลาหมูสี ปลาสิงโต และปลาไหลมอเรย์
2. <u>กลุ่มปลากินพืช</u>
   ได้แก่ปลาในกลุ่ม ปลาสลิดทะเล ปลานกแก้ว ปลาขี้ตัง
3. <u>กลุ่มปลาที่กินแพลงก์ตอน</u>
   ได้แก่ปลาในกลุ่ม ปลาสลิดหิน และปลากล้วย
4. <u>กลุ่มปลาที่พบได้ทั่วไป</u>
   ได้แก่ปลาในกลุ่ม ปลานกขุนทอง ปลาสาก และปลาม
5. <u>กลุ่มปลาหายาก</u>
   ได้แก่ปลาในกลุ่ม ฉลาม กระเบน
6. <u>กลุ่มปลาสวยงาม</u>
   ได้แก่ปลาในกลุ่ม ปลาผีเสื้อ ปลาสินสมุทร ปลากบ และปลาการ์ตูน

สำหรับวิธีการเก็บข้อมูลนั้นให้ใช้วิธี Fish visual censusโดยเก็บข้อมูลใน Belt Transect ขนาด 30 x 5 เมตรจำนวน 3 ซ้ำ โดยใช้จุดสำรวจเดียวกันกับจุดเก็บข้อมูลปะการัง

2.2 การเก็บข้อมูลสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ที่ผ่านมาโครงการ SAMPAN, Reef check และ Reef watch ได้เก็บข้อมูลสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังดังนี้

ดาวมงกุฎหนาม เม่นทะเล ปลิงทะเล ทากเปลือย กุ้งมังกร กุ้งพยาบาล หอยสังข์แตร หอย *Drupella* หมึกยักษ์ ดอกไม้ทะเล ปะการังอ่อน กัลปังหา หอยมือเสือ ทั้งนี้วิธีการเก็บข้อมูลมักจะใช้วิธีตรวจนับและการประเมินพื้นที่ปกคลุม ซึ่งที่ประชุมมีความเห็นให้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ดังตาราง

สิ่งมีชีวิต	วิธีการเก็บข้อมูล	
	นับจำนวนจริงบนเส้นเทป	นับจำนวนที่พบในภาพถ่าย
ดาวมงกุฎหนาม	/	
ปลิงทะเล	/	
เม่นทะเล	/	

สิ่งมีชีวิต	วิธีการเก็บข้อมูล	
	นับจำนวนจริงบนเส้นเทป	นับจำนวนที่พบในภาพถ่าย
หอย *Drupella*	/ (นับโดยใช้ log)	
หอยมือเสือ	/	
กุ้งพยาบาล	/	
ฟองน้ำ		/
สาหร่ายขนาดใหญ่		/
พรมทะเล		/
ดอกไม้ทะเล		/
กัลปังหา	tag โคโลนีและถ่ายรูป	
ปะการังอ่อน		ถ่ายรูป ใน permanent quadrate ขนาด 2x2 เมตร

ทั้งนี้ให้เก็บข้อมูลบนเส้นเทปเดียวกันกับการเก็บข้อมูลปะการังและปลา แต่ให้ทำการว่ายนับทางด้านข้างเส้นเทปทั้งสองข้าง ข้างละ 1 เมตร สำหรับดาวมงกุฎหนาม คุณนิพนธ์ เสนอให้มีการสำรวจโดยใช้วิธี Manta tow technique ร่วมด้วย เนื่องจากดาวมงกุฎหนามมักจะมีการรวมกลุ่มกันในบริเวณใดบริเวณหนึ่ง ดังนั้นการสำรวจเฉพาะในเส้นเทปอาจจะไม่พบดาวมงกุฎหนามได้ และสำหรับปะการังอ่อนและกัลปังหานั้นให้ดำน้ำสำรวจในพื้นที่ที่พบปะการังอ่อนและกัลปังหาจำนวนมากเท่านั้น

3. การหาเกณฑ์และวิธีมาตรฐานในการติดตามการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ
   การเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำนั้นมีปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงได้แก่
   - ปัจจัยที่ควรตรวจวัด ซึ่งมีทั้งปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพที่มีผลต่อการคงอยู่ของแนวปะการัง
   - ช่วงเวลาที่เก็บข้อมูลทั้งนี้ข้อมูลบางอย่างจำเป็นต้องติดตามอย่างต่อเนื่อง เช่น อุณหภูมิ ขณะที่ข้อมูลบางอย่างสามารถกำหนดช่วงเวลาในการเก็บข้อมูลได้
   - ข้อจำกัดในการเก็บข้อมูล เช่นทักษะการใช้เครื่องมือและการวิเคราะห์ผลตลอดจนเครื่องมือที่ใช้

จากการศึกษา Carrying Capacity ของเกาะสุรินทร์โดยมหาวิทยาลัยรามคำแหงได้กำหนดปัจจัยต่างๆ ได้แก่ อุณหภูมิ ความเค็ม ความโปร่งแสง ความเป็นกรดด่าง ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ BOD คราบน้ำมัน ปริมาณแบคทีเรียกลุ่ม Fecal coliform ทั้งหมด

ที่ประชุมเห็นควรเพิ่มเติมข้อมูลธาตุอาหารกลุ่มไนไตรท์ ไนเตรท แอมโมเนียและฟอสเฟต และได้กำหนดให้มีการเก็บข้อมูลเดือนละครั้งโดยกำหนดให้เก็บในช่วงน้ำตาย ตลอดปี ดังตาราง

เมื่อพิจารณาปัจจัยทั้งหมดพบว่าอุทยานมีข้อจำกัดในการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลบางอย่างเนื่องจากไม่มีเครื่องมือและผู้เชี่ยวชาญ คุณสมเกียรติ ขอเกียรติวงศ์ เสนอว่ากรมอุทยานควรจัดตั้งศูนย์หรือหน่วยวิเคราะห์คุณภาพน้ำ หรือให้ศูนย์วิจัยอุทยานฯ ทำหน้าที่เป็นหน่วยวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ทางฝั่งอ่าวไทยและอันดามัน ฝั่งละ 1 แห่ง โดยจัดหาเครื่องมือที่จำเป็น เช่น Autopipet, Spectometer, Autoclave และ เครื่องแก้ว สำหรับ

สารเคมีนั้นให้อุทยานประสานงานกับมหาวิทยาลัยเพื่อขอซื้อสารเคมีผสมเสร็จเรียบร้อย พร้อมสำหรับการใช้งานโดยอุทยานฯ ทำหน้าที่ในการเก็บตัวอย่างน้ำและปัจจัยพื้นฐาน ส่วนศูนย์วิจัยทำหน้าที่วิเคราะห์ตัวอย่างน้ำและวิเคราะห์ข้อมูลในภาพรวม ในระยะยาวจะคุ้มค่ามากกว่าการจ้างให้หน่วยงานอื่นวิเคราะห์ให้ หากอุทยานฯ สามารถเก็บข้อมูลได้อย่างสม่ำเสมอจะทำให้การเก็บข้อมูลเพื่อสนับสนุนการจัดการและดูแลอุทยานเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาแต่ในปัจจุบันเนื่องจากมีข้อจำกัดเรื่องอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ดังนั้น การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการจึงอาจต้องขอความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยหรือหน่วยงานราชการอื่นๆก่อน

ที่ประชุมมีความเห็นให้ดำเนินการเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำเดือนละ 2 ครั้ง ในช่วงน้ำตาย โดยกำหนดวันที่แน่นอนในแต่ละเดือน โดยเก็บข้อมูลปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพดังตาราง

	เครื่องมือ/วิธีตรวจวัด	วิธีตรวจวัด	ค่ามาตรฐาน	ผู้รับผิดชอบ
1. คุณภาพน้ำทางกายภาพ				
อุณหภูมิ	เทอร์โมมิเตอร์	ตรวจวัดในพื้นที่	-	อุทยานฯ
ความเค็ม	Refractometer	ตรวจวัดในพื้นที่	ระหว่าง 29-35 ppt	อุทยานฯ
pH	pH meter	ตรวจวัดในพื้นที่	ระหว่าง 7.0-8.5	อุทยานฯ
ความโปร่งแสง	Secchi disc	ตรวจวัดในพื้นที่	-	อุทยานฯ
สี	Forel scale	ตรวจวัดในพื้นที่	-	อุทยานฯ
คราบน้ำมัน	ดูด้วยตาเปล่า (มี/ไม่มี)	ตรวจวัดในพื้นที่	-	อุทยานฯ
ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ	DO meter	ตรวจวัดในพื้นที่	ไม่น้อยกว่า 4-6 mg/L	อุทยานฯ
ปริมาณไนไตรท์	กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำ	วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ	-	อุทยานฯ และศูนย์วิจัย
ปริมาณไนเตรท	กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำ	วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ	ไม่เกิน 60 ug-N/L	อุทยานฯ และศูนย์วิจัย
ปริมาณแอมโมเนีย	กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำ	วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ	ไม่เกิน 70 ug-N/L	อุทยานฯ และศูนย์วิจัย
ปริมาณไนโตรเจนอินทรีย์รวม (TKN)	กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำ	วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ	-	อุทยานฯ และศูนย์วิจัย

	เครื่องมือ/วิธีตรวจวัด	วิธีตรวจวัด	ค่ามาตรฐาน	ผู้รับผิดชอบ
ปริมาณฟอสเฟต	กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำ	วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ	ไม่เกิน 15 ug-P/L	อุทยานฯ และศูนย์วิจัย
2. คุณภาพน้ำทางชีวภาพ				
แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด	วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ	เก็บตัวอย่างน้ำที่ความลึก 30 เซนติเมตร	ไม่เกิน 1000 MPN/100ml	อุทยานฯ และศูนย์วิจัย
แบคทีเรียกลุ่ม fecal coliform	วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ	เก็บตัวอย่างน้ำที่ความลึก 30 เซนติเมตร	ไม่เกิน 70 CFU/100ml	อุทยานฯ และศูนย์วิจัย

<u>หมายเหตุ</u>

1. หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกน้อยกว่า 5 เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก 1 เมตร และสูงจากท้องน้ำ 1 เมตร
2. มีความลึกอยู่ระหว่าง 5-20 เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก 1 เมตร กึ่งกลางน้ำ และสูงจากท้องน้ำ 1 เมตร
3. หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง 20-40 เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก 1 เมตร 10 เมตร 20 เมตร 30 เมตร และสูงจากท้องน้ำ 1 เมตร
4. หาก ณ จุดตรวจสอบมีความลึกของน้ำน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเล ที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ

ภาคผนวกที่ 2

รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุมระดมความคิดเห็น

ภาคผนวกที่ 2

รายนามผู้เข้าร่วมประชุมระดมความคิดเห็น

การหาเกณฑ์และวิธีมาตรฐานในการติดตามการเปลี่ยนแปลงสถานภาพสิ่งแวดล้อม

17 กุมภาพันธ์ 2555

โรงแรมมารวย การ์เด้น กรุงเทพฯ

ลำดับที่	ชื่อ	ที่อยู่	อีเมล์	โทรศัพท์
หน่วยงานราชการ				
1	ดร.ทรงธรรม สุขสว่าง	ส่วนศึกษาวิจัยอุทยานแห่งชาติ สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช61 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900	ss.songtam@hotmail.com	081-8195988
2	คุณสุวรรณ พิทักษ์สินธร	ส่วนศึกษาวิจัยอุทยานแห่งชาติ สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช61 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900	suwanpita@hotmail.com	
3	คุณนิพนธ์ พงศ์สุวรรณ	สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน 51 ถ.ศักดิเดช ต.วิชิต อ.เมือง จ.ภูเก็ต 83000	nph1959@gmail.com	089-4729863
4	ดร.สมเกียรติ ขอเกียรติวงศ์	สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน 51 ถ.ศักดิเดช ต.วิชิต อ.เมือง จ.ภูเก็ต 83000	skhokiattiwong@gmail.com	081-5353113
5	คุณอัญชลี จันทร์คง	ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก 309 หมู่1 ตำบลปากน้ำประแส อำเภอแกลง ระยอง 21170	anchankong@yahoo.com	086-5957228
6	ดร.ปิ่นสักก์ สุรัสวดี	กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง 120 หมู่ที่ 3 ชั้น 5-9 อาคารรัฐประศาสนภักดี ศูนย์ราชการเฉลิม	pinsak@hotmail.com	081-8039433

ลำดับที่	ชื่อ	ที่อยู่	อีเมล์	โทรศัพท์
		พระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550 ถ.แจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210		
7	คุณนิสา เพิ่มศิริวาณิชย์	กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง 120 หมู่ที่ 3 ชั้น 5-9 อาคารรัฐประศาสนภักดี ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550 ถ.แจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210	Bluemarine49@gmail.com	089-2017002
มหาวิทยาลัย				
1	รศ.ดร.สุวลักษณ์ สาธุมนัสพันธุ์	คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 999 ถนนพุทธมณฑล สาย 4 พุทธมณฑล ศาลายา นครปฐม 73170	ensnt@mahidol.ac.th	081-7007572
2	อาจารย์ศักดิ์อนันต์ ปลาทอง	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ สงขลา 90112	sakanan@yahoo.com	
3	รศ.ดร.วิภูษิต มัณฑะจิตร	ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา อาคารวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131	vipoosit@buu.ac.th	
4	รศ.ดร.สุชนา ชวนิชย์	ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330	suchana.c@chula.ac.th	081-8112700
5	อ.พงศ์ธีระ บัวเพ็ชร	คณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต 80 หมู่ 1 ถ.วิชิตสงคราม อ.กะทู้ จ.ภูเก็ต 83120	phongtheera_b@hotmail.com	089-7816795
6	อ.สราวุธ ศิริวงศ์	คณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี เลขที่ ๕๗ ม. ๑ ถ.ชลประทาน ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี ๒๒๑๗๐	siriwong_s@hotmail.com	
7	ผศ.ดร.ธรณ์ ธำรงนาวาสวัสดิ์	ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพ ฯ 10900	talaython@hotmail.com	089-4449555

ลำดับที่	ชื่อ	ที่อยู่	อีเมล์	โทรศัพท์
8	ดร.สุชาย วรชนะนันท์	ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพ ฯ 10900	suchai.yo@gmail.com	
9	ดร.จรวย สุขแสงจันทร์	ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพ ฯ 10900	charuay44@hotmail.com	081-5544221
10	อ.ปริญญา ลิมป์วิริยะกุล	ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพ ฯ 10900	parinya_lim@hotmail.com	084-0006744
11	ดร.ภาสิณี วรชนะนันท์	ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพ ฯ 10900	pasinee@gmail.com	089-924-7184
12	คุณปิยะวัฒน์ สุจิรชาโต	ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพ ฯ 10900	meecoala@hotmail.com	089-1486681
13	คุณวรัญญาภรณ์ ศรีสุข	ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพ ฯ 10900	ginger_khing@hotmail.com	087-2713660
14	คุณสุรีภรณ์ สิงหบำรุง	ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพ ฯ 10900	pai_marine10@hotmail.com	087-2858013
15	คุณพรพรรณ ศิลารัตน์	ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	pornpan.s2011@gmail.com	084-8399753

ลำดับที่	ชื่อ	ที่อยู่	อีเมล์	โทรศัพท์
		50 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพ ฯ 10900		
16	คุณพิสดาร์ รุ่งเรืองทองทวี	ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพ ฯ 10900	ron_ron71@hotmail.com	083-2523225
17	คุณเมธิณี อยู่เจริญ	กลุ่มวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพในทะเล ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240	Mathinee_yucharoen@hotmail.com	02-3108415
หน่วยงานอื่น ๆ				
1	คุณเพชรรุ่ง สุขพงษ์	องค์การระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ (IUCN) สำนักงานภาคสนามคุระบุรี ตู้ ปณ. 6 อ.คุระบุรี จ.พังงา 82150	petchrung@iucn.org	081-3735447
2	คุณรัฏดา ลาภหนุน	องค์การระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ (IUCN)	radda.larnun@iucn.org radda12@gmail.com	
3	คุณเสาวภา อาศน์ศิลารัตน์	Strengthening Andaman Marine Protected Areas Network (SAMPAN) 92/7 หมู่ 5 ต.ไม้ขาว อ.ถลาง จ.ภูเก็ต 83110	atsilarat@gmail.com	081-9333405
4	คุณกรองแก้ว สูอำพัน	Strengthening Andaman Marine Protected Areas Network (SAMPAN) 92/7 หมู่ 5 ต.ไม้ขาว อ.ถลาง จ.ภูเก็ต 83110	kaewya@gmail.com	081-8480501