ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อ สิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปี 2545 - 2555

ประพัฒน์ เล็กกำเหนิด

DPU

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโทรคมนาคม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
พ.ศ. 2553

The Environmental Impact of Laying on Optical Fiber Submarine Cable System On the Coast of Chonburi Province during B.E. 2545 - 2555

PRAPAT LEKKUMNERD

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Telecommunications Management

Graduate School, Dhurakij Pundit University

2010

DPU

เลขทะเบียน 0215638
วันลงทะเบียน - 4 เม.ย. 2554
เลขเรียกหนังสือ 621.38275
ป315ผ
[2553]

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเพราะได้รับความกรุณาของ น.อ.ดร.วีระชัย เชาว์กำเนิด และ รศ.ดร.กัลยาณี จิตต์การุณย์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.ณรงค์ มั่งคั่ง ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อ.ดร.ประศาสน์ จันทราทิพย์ และ ผศ.ดร.ประณต บุญไชยอภิสิทธ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่มีความเมตตากรุณาให้คำปรึกษาและเสนอแนะแนวทางในการดำเนินการวิจัย รวบรวมแก้ไข และตรวจสอบข้อบกพร่องที่เป็นประโยชน์มาโดยตลอด ในการนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ แก้ไข ข้อบกพร่องเพื่อให้แบบสอบถามมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทุกๆท่านที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าของท่านเพื่อให้ความคิดเห็นและตอบคำถามต่างๆในแบบสอบถามอย่างดีมาโดยตลอด รวมทั้งคณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ตลอดจนเจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัยทุกท่านที่ให้คำแนะนำสนับสนุนและช่วยเหลือในการจัดทำสารนิพนธ์นี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสำหรับ คุณพ่อ คุณแม่ ภรรยา บุตร และเพื่อนทุกๆท่านที่คอยให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจเสมอมา ที่ทำให้การทำวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จบรรลุด้วยดี และหวังว่าข้อมูลต่างๆ ที่ได้ศึกษาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะสามารถนำไปใช้เป็นประโยชน์ในการพิจารณาดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไปในอนาคต

ประพัฒน์ เล็กกำเหนิด

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ฆ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฏ
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย	3
1.5 คำนิยามศัพท์เฉพาะ	4
2 แนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 โครงข่ายระบบเคเบิลใต้น้ำ	6
2.2 สมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำ	22
2.3 นิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง	42
2.4 การคมนาคมและระบบขนส่งทางน้ำ	61
2.5 พื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม	62
2.6 เศรษฐกิจและสังคม	74
2.7 เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย (Delphi Technique)	78
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	84
3 วิธีดำเนินการวิจัย	88
3.1 การเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ	88
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	89
3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	92

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	93
3.5 ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย	96
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	98
4.1 สภาพทั่วไปของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	98
4.2 ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว ต่อบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2555 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	106
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	139
5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย	139
5.2 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ	139
5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	139
5.4 สรุปผลการวิจัย	140
5.5 อภิปรายผล	144
5.3 ข้อเสนอแนะ	150
บรรณานุกรม	153
ภาคผนวก	158
ภาคผนวก ก แบบสอบถามที่สร้างขึ้นเป็นเครื่องมือในการวิจัย	159
ภาคผนวก ข รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือ	213
ภาคผนวก ค รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตอบแบบสอบถาม	215
ภาคผนวก ง คู่มือขั้นตอนในการดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	218
ประวัติผู้เขียน	228

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงเคเบิลใต้น้ำชนิดต่างๆ	12
2.2	แสดงค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล	31
2.3	แสดงวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล	38
2.4	แสดงแหล่งปิโตรเลียมในประเทศไทย	65
2.5	แสดงสัมปทานปิโตรเลียมที่อยู่ในช่วงการผลิตจำนวน 14 แปลง	68
2.6	แสดงสัมปทานปิโตรเลียมที่อยู่ในช่วงการสำรวจจำนวน 18 แปลง	69
2.7	แสดงการลดลงของความคลาดเคลื่อนกับจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่มากขึ้น	80
3.1	แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัย	89
3.2	แสดงแผนงานการวิจัย	96
4.1	แสดงแนวโน้มการเกิดผลกระทบจากดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ผ่านมาต่อบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555	107
4.2	แสดงการตรวจสอบข้อมูลก่อนที่จะดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี	108
4.3	แสดงแนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเส้นใหม่ๆที่อาจจะส่งผลต่อระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555	111
4.4	แสดงแนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลต่อสมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555	115
4.5	แสดงแนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อนิเวศวิทยาทางน้ำและการประมงในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555	117
4.6	แสดงแนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555	120

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.7 แสดงแนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ ที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมในบริเวณ ชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555..... 121

4.8 แสดงแนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ ที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555..... 123

4.9 แสดงแนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ ที่ส่งผลกระทบต่อสังคมในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555..... 125

4.10 แสดงประโยชน์จากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ บริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีที่ผ่านมาในช่วงปีพ.ศ. 2545-2555..... 127

4.11 แสดงสิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วง ระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว..... 130

4.12 แสดงสิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษ ในช่วงหลังจากวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเสร็จ..... 135

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 แสดงส่วนประกอบของระบบเคเบิลใต้น้ำ..... 10
2.2 แสดงลักษณะของเคเบิลใต้น้ำชนิดต่างๆ..... 11
2.3 แสดงวงจรของ Regenerative Repeater..... 13
2.4 แสดงวงจรของ Optical Amplifier Repeater..... 14
2.5 แสดง Branching Unit ที่ใช้กับระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว..... 14
2.6 แสดง Joint Box ที่ใช้กับระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว..... 15
2.7 แสดงตำแหน่งจุดขึ้นบกระบบเคเบิลใต้น้ำของ บมจ. กสท โทรคมนาคม..... 17
2.8 แสดงแนวสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วขึ้นบกที่
บริเวณชายหาดของศูนย์พัฒนาจัดสวัสดิการ..... 18
2.9 แสดงโครงข่ายเคเบิลใต้น้ำของ บมจ. กสทโทรคมนาคม..... 19
2.10 แผนที่จังหวัดชลบุรี..... 24
2.11 แสดงตำแหน่งเกาะต่างๆที่อยู่ใกล้กับจุดขึ้นบกเคเบิลใต้น้ำ..... 24
2.12 แสดงการไหลเวียนของกระแสน้ำบริเวณพื้นผิวมหาสมุทร..... 25
2.13 แสดงการไหลเวียนของกระแสน้ำลึกในมหาสมุทร..... 26
2.14 แสดง น้ำเดี่ยว และ น้ำคู่..... 27
2.15 แสดง น้ำเกิดและน้ำตาย..... 28
2.16 แสดงลักษณะชนิดของปะการัง..... 46
2.17 แสดงลักษณะแนวปะการัง..... 47
2.18 แสดงแนวปะการังแท้ริมฝั่ง (Fringing reef) บริเวณหมู่เกาะล้าน..... 48
2.19 แสดงปะการังบนพื้นทราย(Patch reef) บริเวณหมู่เกาะไผ่..... 48
2.20 แสดงกลุ่มปะการังบนโขดหิน (Coral community
on rocky coast) บริเวณหมู่เกาะไผ่..... 48
2.21 แสดงรูปร่างของแพลงก์ตอนในทะเล..... 52
2.22 แสดงเส้นทางการอพยพของปลาทูอ่าวไทยฝั่งตะวันตก..... 54
2.23 แสดงเครื่องมงประมงประเภทโป๊ะ (Set Nets, Pound Nets)..... 60
2.24 แสดงลักษณะโครงสร้างแหล่งกักเก็บ..... 63
2.25 แสดงพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมในอ่าวไทย..... 71
2.26 แสดงวิธีการวิจัยโดยใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) 81

หัวข้อสารนิพนธ์ ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปี 2545 - 2555
ชื่อผู้เขียน ประพัฒน์ เล็กกำเหนิด
อาจารย์ที่ปรึกษา น.อ.ดร.วีระชัย เชาว์กำเนิด
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รศ.ดร.กัลยาณี จิตต์การุณย์
สาขาวิชา การจัดการโทรคมนาคม
ปีการศึกษา 2553

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วและผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรีช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2555 โดยใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านโครงข่ายระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว ทางด้านสิ่งแวดล้อม ทางด้านระบบขนส่งทางน้ำ และปิโตรเลียม จำนวนรวมทั้งสิ้น 17 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (A Semi-Structure Interview) และแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยมและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์

ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. สภาพทั่วไปของการเกิดผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งในทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2555 ประกอบด้วย 1) ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเดิมที่มีอยู่ 2) สมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำ 3) นิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง 4) ระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ 5) พื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม 6) เศรษฐกิจ และ 7) สังคม

2. ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2555 ในระดับมากถึงมากที่สุด มีดังนี้ คือ 1) การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีสื่อสารที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าซึ่งมาทดแทนระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเดิมที่มีอยู่ 2) การรื้อถอนและการทำลายแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลของชาวประมงในช่วงระหว่าง การติดตั้งสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว และ 3) สภาพภูมิประเทศชายฝั่งทะเลในช่วงระหว่างการติดตั้งสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว ส่วน ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของ

จังหวัดชลบุรี ในระดับน้อย มีดังนี้ คือ 1) สภาพแวดล้อมของท้องถิ่น 2) แหล่งวางไข่และตัวอ่อนของสัตว์น้ำทะเล และ 3) การเปลี่ยนแปลงทิศทางการไหลของกระแสน้ำ ดังนี้เป็นต้น

DPU

Term Paper Title	The Environmental Impact of Laying an Optical Fiber Submarine Cable System on the Coast of Chonburi Province during B.E. 2545 – 2555
Author	Prapat Lekkumnerd
Term Paper Advisor	Gp. Capt. Dr.Weerachai Chaokumnerd
Co-Term Paper Advisor	Assoc. Prof. Dr. Kalayanee Jitgarun
Department	Telecommunications Management
Academic Year	2010

ABSTRACT

The purpose of this research was to use the delphi technique to study the general environmental impact and longer term consequences of laying an optical fiber submarine cable on the coast of Chonburi province during B.E. 2545 – 2555. The sample for the study consisted of 17 experts in the fields of submarine cable system, the environment, marine transportation systems, and the petroleum industry. The tools for data collection were a semi-structured interview form and a questionnaire with 5-rating scales. The statistics utilized for data analysis were mode, medium, and interquartile range.

The results of this research were summarized as follows:

1. The general impact of laying the optical fiber submarine cable in B.E. 2545 – 2555 was on 1) existing submarine cable systems; 2) oceanography and water quality; 3) the marine ecology and fishery; 4) marine transportation systems; 5) the petroleum concession area; 6) the economy; and 7) society.

2. The longer term consequences of the impact of laying the optical fiber submarine cable system upon the coastal environment of Chonburi province during B.E. 2545 – 2555, from the highest to the lowest level of impact, were as follows: 1) the changes in communications technology with higher performance infrastructure replacing the existing optical fiber submarine cable system; 2) the demolition of the aquaculture resource and the destruction of the coastal fishing industry during the installation of optical fiber submarine cable system; and 3) the condition of coastal topography during the installation of optical fiber submarine cable

system. Furthermore, the environmental impact of laying optical fiber submarine cable system on the coast of Chonburi province, affected at the minor level, were as follows: 1) the condition of local environment; 2) the spawning and embryonic source of sea animals; and 3) changes in the direction of sea currents.

DPU

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเป็นระบบสื่อสารโทรคมนาคมประเภทหนึ่งที่ได้มีการพัฒนาและจัดสร้างขึ้นเพื่อรองรับความต้องการในการใช้งานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รวมทั้งการให้บริการสื่อสารโทรคมนาคมรูปแบบใหม่ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น บริการ Broadband และ บริการพหุสื่อ (Multimedia) ของประเทศ เป็นอย่างมาก ซึ่งต่างจากสมัยก่อนที่การใช้งานระบบสื่อสารโทรคมนาคมจะถูกใช้งานเพื่อรองรับบริการโทรศัพท์และการสื่อสารข้อมูลความเร็วต่ำเป็นหลัก และเนื่องจากระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเป็นระบบสื่อโทรคมนาคมที่มีคุณภาพสูง ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการสะท้อนกลับของสัญญาณ โดยนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาประยุกต์ใช้งานร่วมอยู่ในระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว เช่น อุปกรณ์ขยายสัญญาณทางแสง(Optical Amplifier) เทคโนโลยีในการรับส่งสัญญาณทางแสง Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM) เป็นต้น ทำให้ระบบเคเบิลใต้น้ำสามารถพัฒนาให้มีความจุในระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อหนึ่งคู่สายเคเบิลใยแก้วได้สูงมาก จัดอยู่ในระดับล้านล้านบิทต่อวินาที (Tbit/s) ซึ่งเพียงพอต่อ ความต้องการของลูกค้าสำหรับการให้บริการต่างๆทางด้านสื่อสารโทรคมนาคมทุกรูปแบบ เช่น บริการอินเทอร์เน็ต (Internet Network) บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ (International Telephone Network) บริการสื่อสารข้อมูลความเร็วสูง (High Speed Data Communication) บริการถ่ายทอดโทรทัศน์ผ่านทางสายเคเบิลใยแก้ว เป็นต้น โดยใช้โครงข่ายเชื่อมโยงของระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ทั้ง 5 สถานีฯเป็นจุดเชื่อมโยงสัญญาณต่างๆเพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสารทั้งภายในและระหว่างประเทศได้ทั่วทุกมุมโลก ประกอบด้วย สถานีฯเคเบิลใต้น้ำ ชลี 1- เพชรบุรี จ.เพชรบุรี สถานีฯเคเบิลใต้น้ำ ชลี 2-สงขลา จ.สงขลา สถานีฯเคเบิลใต้น้ำ ชลี 3- ศรีราชา จ.ชลบุรี สถานีฯเคเบิลใต้น้ำ ชลี4-สตูล จ.สตูล และสถานีฯเคเบิลใต้น้ำ ชลี 5-ชุมพร

อย่างไรก็ตาม ในการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วของ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ดังกล่าวนั้น อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรีหลายด้าน ดังนี้ คือ

1. โครงข่ายระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเดิมที่มีอยู่ เนื่องจากในปัจจุบันได้มีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสื่อสารและโทรคมนาคมอย่างรวดเร็ว จึงทำให้ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วระบบเดิมที่มีอยู่อาจจะใช้งานได้ไม่คุ้มกับการลงทุน อีกทั้งในระหว่างการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเส้นใหม่ๆ อาจจะมีผลกระทบกับระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่มีอยู่ได้

2. สมุทรศาสตร์และคุณภาพของน้ำทะเลที่อาจจะทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของตะกอนดิน หรือน้ำขุ่นได้ในช่วงบริเวณการวางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วหรือบริเวณใกล้เคียง

3. ระบบนิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง เนื่องจากในการดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว นั้น อาจจะต้องผ่านพื้นที่แนวปะการัง หญ้าทะเล แพลงก์ตอน และแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำบริเวณชายฝั่ง เป็นต้น

4. การคมนาคมและระบบขนส่งทางน้ำ เช่น กิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเดินเรือขนส่งสินค้า หรือท่อลำเลียงน้ำมัน/ก๊าซในอ่าวไทย เป็นต้น ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในช่วงระหว่าง การวางระบบหรือหลังจากวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วไปแล้ว

5. พื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม อาจจะอยู่ในช่วงบริเวณที่วางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วพาดผ่าน

6. สภาพเศรษฐกิจและสังคมบริเวณพื้นที่โดยรอบบริเวณที่วางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วมีการเปลี่ยนแปลงไป เช่น ผลกระทบต่ออาชีพหลัก รายได้ และ ปัญหาในการประกอบอาชีพ เป็นต้น (เอกสารเผยแพร่จาก บมจ. กสท โทรคมนาคม พ.ศ 2527 และ 2549)

จากความสำคัญและปัญหาการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงคิดที่จะทำวิจัย เรื่อง ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีทั้งนี้เพื่อจะได้นำผลการวิจัยที่ได้รับไปใช้ในการกำหนดนโยบาย การวางแผน การปรับปรุงคุณภาพ และการหาแนวทางป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นในด้านผลกระทบโดยเฉพาะในการปฏิบัติงานวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว Asia America Gateway (AAG) ที่ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) อยู่ในระหว่างดำเนินการก่อสร้างและวางระบบ เพื่อรองรับการให้บริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระหว่างประเทศต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยมีดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

2. เพื่อศึกษาผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญทางด้านโครงข่ายระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสิ่งแวดล้อม และผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบขนส่งทางน้ำหรือปิโตรเลียม โดยผู้เชี่ยวชาญดังกล่าวจะต้องมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอกหรือมีตำแหน่งไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ หรือไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโทแต่มีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 10 ปี หรือผู้บริหารที่มีวุฒิการศึกษาและมีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 10 ปี จำนวนรวมทั้งสิ้น 17 คน

2. ขอบเขตของเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีช่วงปี พ.ศ.2545 – 2555 ดังนี้ คือ

2.1 ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่มีอยู่เดิม

2.2 สมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำ

2.3 นิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง

2.4 การคมนาคมและระบบขนส่งทางน้ำ

2.5 พื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม

2.6 เศรษฐกิจ

2.7 สังคม

3. เทคนิคที่ใช้ในการวิจัย คือ เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) เพื่อศึกษาความสอดคล้องของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวนรวมทั้งสิ้น 17 ท่าน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับดังต่อไปนี้

1. บริษัท กสท จำกัด (มหาชน) หรือหน่วยงานทางด้านโทรคมนาคมต่างๆสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประกอบการพิจารณาดังต่อไปนี้

1.1 การจัดทำ Desktop Study สำหรับการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วในอนาคต

1.2 การจัดทำมาตรการป้องกันแก้ไขการเกิดผลกระทบต่อสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

1.3 การจัดทำมาตรการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

2. กรมขนส่งทางน้ำและพาณิชย์นาวี หรือ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหรือหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการศึกษาความเป็นไปได้ (A Feasibility Study) ในการพิจารณาอนุญาตหรือไม่อนุญาตการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วในระยะเริ่มต้น

3. เป็นแนวทางในการศึกษาผลกระทบในด้านการปฏิบัติงานวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วในอนาคต

1.5 คำนิยามศัพท์เฉพาะ

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้คือ

1. การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว หมายถึง การวางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเพื่อใช้สำหรับการรับ-ส่งสัญญาณทางด้านโทรคมนาคมผ่านทาง สายเคเบิลใยแก้วที่วางอยู่ใต้พื้นผิว ท้องทะเลหรือมหาสมุทรเป็นระยะทางไกลๆ เพื่อเชื่อมโยงระหว่างสถานีเคเบิลใต้น้ำ 2 สถานี ซึ่งอาจจะเป็นจุดต่อจุดหรือระหว่างประเทศต่อประเทศ เช่น โครงการวางระบบเคเบิลใต้น้ำภายในประเทศของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด(มหาชน) เชื่อมโยงระหว่าง ศรีราชา – เพชรบุรี – ชุมพร – เกาะสมุย – สงขลา หรือโครงการวางระบบเคเบิลใต้น้ำ Asia America Gateway ของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด(มหาชน) เชื่อมโยงระหว่างประเทศไทย จ.ชลบุรี – มาเลเซีย – สิงคโปร์ – บรูไน – เวียดนาม – ฮ่องกง – ฟิลิปปินส์ – กวม – สหรัฐอเมริกา เป็นต้น

2. ผลกระทบ หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่อาจเกิดขึ้นกับสมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำ นิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง การคมนาคมและระบบขนส่งทางน้ำ พื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม และ เศรษฐกิจและสังคม ในช่วงปีพ.ศ. 2545–2555

3. สมุทรศาสตร์ (Oceanography) หมายถึง ความรู้หรือวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับทะเลมหาสมุทร และกระบวนการต่างๆที่เกิดขึ้น โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทุกสาขา เช่น ลักษณะกระแสน้ำ และ ลักษณะน้ำขึ้นน้ำลง เป็นต้น

4. คุณภาพน้ำทะเล หมายถึง การดำเนินการศึกษาตรวจสอบเอกสารต่างๆ รวมทั้งผลการเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำ ตามแนวการวางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วช่วงบริเวณชายฝั่งทะเล

5. นิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง หมายถึง แหล่งแนวปะการัง หญ้าทะเล แพลงก์ตอน และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทะเล ในช่วงบริเวณวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วพาดผ่าน

6. การคมนาคมและระบบขนส่งทางน้ำ หมายถึง การคมนาคมทางบกหรือการคมนาคมทางน้ำ รวมทั้งระบบขนส่งทางน้ำต่างๆ ในช่วงบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี เช่น เส้นทางการเดินเรือท่องเที่ยวหรือเรือขนส่งสินค้า ระบบท่อส่งก๊าซหรือน้ำมัน เป็นต้น

7. พื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม หมายถึง พื้นที่บริเวณต่างๆที่ได้รับอนุญาตจาก กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ ให้ดำเนินการขุดเจาะหรือสำรวจแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติต่างๆได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย

8. เศรษฐกิจและสังคม หมายถึง สภาพเศรษฐกิจ-สังคมบริเวณพื้นที่ที่ได้วางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วในช่วงบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี

9. ชายฝั่งทะเล (Coast) จังหวัดชลบุรี หมายถึง ลักษณะแถบแผ่นดินของจังหวัดชลบุรี ซึ่งนับจากแนวชายทะเลขึ้นไปบนบกจนถึงบริเวณที่มีลักษณะภูมิประเทศเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน ดังนั้นจึงมีความกว้างกำหนดไม่ได้แน่นอน

DPU

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ. 2545 - 2555 นั้น เป็นการศึกษาสภาพทั่วไปของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ได้ดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำเสร็จเรียบร้อยแล้ว และผลจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วนั้นจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณช่วงชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรีหรือไม่ รวมทั้งเพื่อหาแนวทางสำหรับการเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไขในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในช่วงบริเวณที่วางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่อาจจะเกิดขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ประมวลนำทฤษฎีตามหลักวิชาการมาเป็นกรอบแนวทางการศึกษาวิจัย เพื่อศึกษาผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ. 2545 - 2555 ประกอบด้วย

2.1 โครงข่ายระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว
2.2 สมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำ
2.3 นิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง
2.4 ระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ
2.5 พื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม
2.6 เศรษฐกิจและสังคม
2.7 เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 โครงข่ายระบบเคเบิลใต้น้ำ

2.1.1 วิวัฒนาการและพัฒนาการของเทคโนโลยีระบบเคเบิลใต้น้ำ

ยุคระบบเคเบิลใต้น้ำชนิดเคเบิลแกนร่วม (Coaxial Submarine Cable System) พ .ศ. 2493- พ.ศ.2531ระบบเคเบิลใต้น้ำระหว่างประเทศ ได้เริ่มพัฒนาขึ้นใน ปี พ.ศ. 2493 ซึ่งถือว่าเป็นระบบเคเบิลใต้น้ำยุคแรก โดยใช้เคเบิลใต้น้ำชนิดเคเบิลแกนร่วม (Coaxial Submarine Cable) ใน

การรับส่ง สัญญาณ มีการส่งสัญญาณเป็นระบบอานาล็อค (Analog System) โดยใช้เทคโนโลยี แบบ FDM (Frequency Division Multiplex) มีความจุของช่องสัญญาณค่อนข้างน้อย

ในระยะแรกสามารถส่งสัญญาณโทรศัพท์เพียงไม่กี่วงจร และได้พัฒนาเรื่อย จนสามารถ ส่งช่องสัญญาณได้มากขึ้น ตามลำดับ แต่ด้วยข้อจำกัดของ Coaxial Cable ที่ใช้ รับ-ส่งสัญญาณ ช่องสัญญาณยังถือว่าน้อยมาก เมื่อเทียบกับการลงทุนที่มหาศาล ต้นทุนต่อช่องสัญญาณจึงสูงมาก ดังนั้น ในยุคนี้ระบบเคเบิลใต้น้ำถือได้ว่าเป็นระบบสำรองของ ระบบสื่อสารดาวเทียม เคเบิลใต้น้ำที่เกิดในยุคนี้ได้แก่ TPC-1, TPC-2, OLUHO, China - Japan, ASCOM, SEA-ME-WE และ ATLANTIS เป็นต้น

ระบบเคเบิลใต้น้ำชนิดนี้จะมีอัตราการสูญเสียของระดับสัญญาณสูงจึงต้องมีตัวทวนสัญญาณทุกระยะ 12-15 กิโลเมตร ตลอดความยาวของสายเคเบิลใต้น้ำ ในระบบที่มีระยะทางสั้นๆ อุปกรณ์ทวนสัญญาณจะไม่สร้างปัญหาทางเทคนิคให้แก่ระบบ แต่ถ้าระยะทางเพิ่มขึ้น อุปกรณ์ทวนสัญญาณจำนวนหลายสิบตัวจะสร้างปัญหา เรื่องความแตกต่างของระดับสัญญาณในแถบคลื่นที่ใช้งาน จึงต้องนำอุปรณ์อีกชนิดหนึ่งมาใช้เพื่อแก้ปัญหาอุปกรณ์นี้เรียกว่า อุปกรณ์ปรับสัญญาณ (Equalizer)

ลักษณะการทำงานของระบบเคเบิลใต้น้ำชนิดแกนร่วมจะเป็นแบบ FDM/FM แต่มีข้อได้เปรียบในด้านเทคนิคที่ทำการรับส่งสัญญาณ ไปตามสายเคเบิล คือไม่จำเป็นต้องแปรความถี่ของแถบคลื่นให้อยู่ในระดับสูงขึ้นเหมือนเดิม ที่จะทำให้เกิดความเพี้ยน หรือสิ่งรบกวนลง 2 ขั้นคือด้านส่งหนึ่งขั้น ด้านรับอีกหนึ่งขั้น

ในสายเคเบิลใต้น้ำ แถบคลื่นถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยการออกแบบที่เหมาะสมของอุปกรณ์ทวนสัญญาณ ส่วนหนึ่งแบ่งเป็นแถบความถี่ที่ใช้ส่งสัญญาณ อีกส่วนหนึ่งแบ่งเป็นแถบความถี่ที่ใช้ในการรับสัญญาณ ตัวทวนสัญญาณซึ่งแท้จริงมีหน้าที่ขยายแถบคลื่นทั้งรับและส่งพร้อมๆ กัน ทำให้การติดต่อกันด้วยสัญญาณข้อมูลหรือโทรศัพท์เป็นไปได้พร้อมๆ กันทั้งทางด้านส่งและด้านรับ

การส่งกำลังไฟให้แก่ตัวทวนสัญญาณซึ่งต่ออยู่กับสายเคเบิลเป็นช่วงๆ ใช้วิธีจ่ายกระแสไฟตรงที่มีค่าคงที่ลงไปในส่วนกลางของสายเคเบิล ซึ่งเป็นตัวนำแล้วกระแสไฟจะไหลกลับสู่อุปกรณ์ป้อนกระแสไฟได้โดยทางพื้นดินใต้น้ำทะเล การป้อนกำลังในลักษณะนี้ต้องใช้แหล่งจ่ายไฟที่มีศักดาไฟฟ้าสูงในระดับหลายร้อยโวลท์ขึ้นอยู่กับจำนวนตัวทวนสัญญาณและค่าความต้านทานเฉพาะของสายเคเบิลใต้น้ำ

ระบบเคเบิลใต้น้ำจะต้องมีสถานีปลายทางหรือที่เรียกว่า สถานีเคเบิลใต้น้ำ (Cable Landing Station) สถานีเคเบิลใต้น้ำทุกแห่งมีรหัสเฉพาะตัวว่า จะเป็นสถานีรหัส "A " หรือ " B " ซึ่ง

มีความหมายแตกต่างกัน ดังนี้

สถานี A เป็นสถานีเคเบิลใต้น้ำที่ส่งแถบความถี่ด้านต่ำไปยังอีกสถานีหนึ่ง และรับแถบความถี่ด้านสูงมาจากสถานีนั้น การต่อขั้วของแหล่งจ่ายกระแสไฟตรงให้ตัวทวนสัญญาณลงดินใต้ท้องทะเลจะใช้ขั้วลบ

สถานี B เป็นสถานีเคเบิลใต้น้ำที่ส่งแถบความถี่ด้านสูงไปยังอีกสถานีหนึ่ง และรับแถบความถี่ด้านต่ำมาจากสถานีนั้น การต่อขั้วของแหล่งจ่ายกระแสไฟตรงให้ตัวทวนสัญญาณลงดินใต้ท้องทะเลจะใช้ขั้วบวก

ยุคระบบเคเบิลใต้น้ำชนิดใยแก้ว (Optical Fiber Submarine Cable) จากความต้องการของปริมาณวงจรสื่อสารที่เพิ่มมากขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการออกแบบระบบเคเบิลใต้น้ำที่มีขนาดความจุของสัญญาณเพิ่มมากขึ้น เพื่อรองรับปริมาณทราฟฟิก (Traffic) ที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว หากใช้ระบบเก่าซึ่งใช้เทคโนโลยีของเคเบิลแกนร่วม (Coaxial Technology) และการรับ-ส่งแบบอานาลอค (Analog System) แล้ว จะทำให้การเพิ่มขนาดความจุวงวรของระบบทำให้เกิดความยุ่ง ยาก ทั้งในด้านปฏิบัติการบำรุงรักษา และการมีเสถียรภาพของระบบ เพราะการใช้ Coaxial Cable นั้น เมื่อมีขนาดความจุ (Capacity) ของระบบเพิ่มมากขึ้นจะมีผลทำให้ขนาดของเคเบิลใต้น้ำใหญ่ขึ้น และแถบความถี่ของระบบ (System Frequency Bandwidth) จะกว้างมากขึ้น เป็นผลทำให้สัญญาณในสายเคเบิลถูกลดทอน(Attenuation) ลงไปกว่าเดิมและระยะทางระหว่างตัวทวนสัญญาณ (Repeater Spacing) ก็สั้นลงไปด้วย ทำให้ต้องใช้ตัวทวนสัญญาณมากยิ่งขึ้น

จากข้อจำกัดดังกล่าวข้างต้น จึงได้มีการค้นคว้าเทคโนโลยีใหม่สำหรับระบบเคเบิลใต้น้ำเพื่อปรับปรุงระบบให้ทันสมัย มีประสิทธิภาพ ความเพียงพอของวงจร สะดวก รวดเร็ว และประหยัด จึงได้มีการนำระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532

ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วนั้น เป็นระบบดิจิตอล (Digital System) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับระบบเคเบิลใต้น้ำชนิดแกนร่วมแล้ว จะพบว่าระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วมีข้อดีกว่าหลายประการ คือ สามารถรับ-ส่งสัญญาณได้ในแถบความถี่ที่กว้างกว่า มีน้ำหนักเบาและราคาต่อ วงจรต่ำ นอกจากนี้ยังสามารถรับส่งข้อมูลด้วยอัตราที่เร็วกว่า และที่สำคัญคือระยะทางระหว่างอุปกรณ์ทวนสัญญาณของเคเบิลใต้น้ำใยแก้วจะมากกว่าเคเบิลใต้น้ำชนิดแกนร่วม ดังนั้นในระยะทางที่เท่ากันจำนวนของอุปกรณ์ทวนสัญญาณในเคเบิลใต้น้ำใยแก้วจะน้อยกว่า

ลักษณะการทำงานของระบบเคเบิลใยแก้ว สัญญาณไฟฟ้าแบบดิจิตอล จะถูก Modulate เข้ากับแหล่งกำเนิดแสงในที่นี้อาจเป็นเลเซอร์ไดโอด ชนิด ILD (Injection Laser Diode) หรือ LED (Light Emitting Diode) ก็ได้ สัญญาณที่ออกมาจะเป็นสัญญาณแสงซึ่งจะถูกส่ง ผ่านไปตามสายเคเบิลใยแก้วระยะหนึ่งจนถึงตัวทวนสัญญาณ (Repeater หรือ Regenerator) ที่อุปกรณ์ทวน

สัญญาณ สัญญาณก็จะถูกเปลี่ยนกลับเป็นสัญญาณไฟฟ้า (Electrical signal) โดยใช้โฟโต้ไดโอดชนิด PIN หรือ APD (Avalache Photo Diode) สัญญาณไฟฟ้านี้ก็จะถูกนำมา ขยายและกำเนิดสัญญาณใหม่ (regenerated) แล้วจะเปลี่ยนเป็นสัญญาณแสง (Optical signal) โดยถูก Modulate กับแหล่งกำเนิดแสงอีกครั้งหนึ่งและผ่านเคเบิลใยแก้วจนถึงปลายทาง (Distance terminal) ที่ปลายทางสัญญาณแสงก็จะถูกเปลี่ยนกลับเป็นสัญญาณไฟฟ้าเพื่อต่อเข้ากับชุมสายต่อ ไปลักษณะการทำงานแบบนี้จะเป็นเช่นเดียวกันทั้งทางด้านรับและส่ง

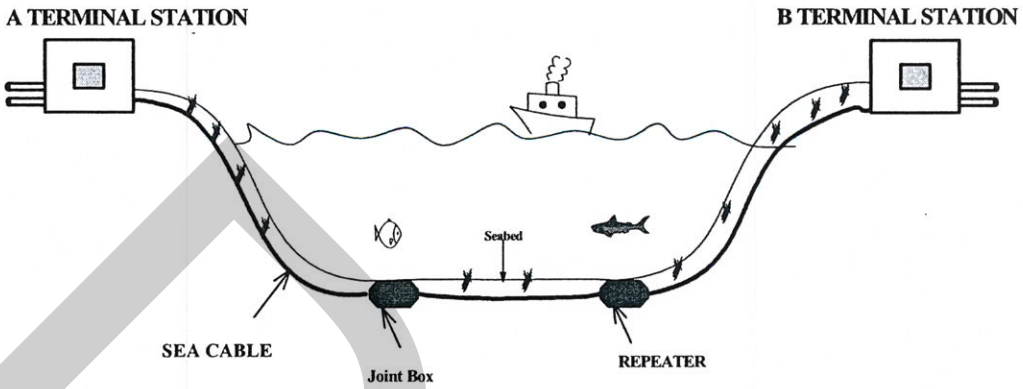
สำหรับการจ่ายไฟเลี้ยงให้กับตัวทวนสัญญาณใต้น้ำ ระบบการจ่ายไฟจะป้อนกระแสไฟตรงที่มีค่ากระแสคงที่ผ่านตัวนำโลหะ (ทองแดง) ในสายเคเบิลและครบวงจรด้วยระบบพื้นทะเล (Ocean Ground) ที่ปลายทางทั้ง 2 ด้าน ซึ่งมีลักษณะของระบบจ่ายไฟเลี้ยงเหมือนกับระบบเคเบิลใต้น้ำแกนร่วม

ยุคปัจจุบัน เทคโนโลยีของระบบเคเบิลใต้น้ำชนิดใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Submarine Cable System) ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มีการนำเอาเทคโนโลยี WDM (Wavelength Division Multiple) และ DWDM (Dense Wavelength Division Multiple) มาใช้ทำให้สายเคเบิลใยแก้ว 1 คู่ ส่งสัญญาณได้หลายๆความยาวคลื่น สามารถรับส่งสัญญาณผ่านเคเบิลใยแก้ว 1 คู่ เป็นล้านวงจรทำให้ต้นทุนต่อวงจรต่ำมาก

2.1.2 หลักการทำงานของระบบเคเบิลใต้น้ำ

ระบบเคเบิลใต้น้ำเป็นระบบที่ใช้สำหรับรับ-ส่ง สัญญาณโทรคมนาคมผ่านสายเคเบิลที่วางฝังอยู่ใต้ทะเล เชื่อมโยงระหว่างสถานีเคเบิลใต้น้ำ 2 สถานีซึ่งอาจเป็นระหว่างจุดต่อจุด หรือประเทศต่อประเทศ การเชื่อมโยงโดยสายเคเบิลใต้น้ำนี้ มักจะมีระยะทางไกลมาก จึงจำเป็นต้องมีการยกระดับของสัญญาณเป็นช่วงๆ เพื่อชดเชยการสูญเสียกำลังของสัญญาณไปตามความยาวของสาเคเบิล เครื่องอุปกรณ์สำหรับยกระดับสัญญาณนี้เรียกว่า อุปกรณ์ทวนสัญญาณ (Repeater) ซึ่งต้องทำงานได้โดยไม่ผิดพลาดในระยะเวลา 25 ปีขึ้นไป อุปกรณ์ทวนสัญญาณจึงเป็นเสมือนหนึ่งหัวใจของระบบ หากตัวใดตัวหนึ่งเกิดชำรุดใช้งานไม่ได้จะทำให้ระบบทั้งระบบใช้งานไม่ได้

ตัวทวนสัญญาณจะมีทุกระยะตลอดความยาวของสายเคเบิลใต้น้ำ แต่ละตัวมักห่างกันไม่เกิน 15 กิโลเมตร ในระบบเคเบิลชนิดแกนร่วม (coaxial cable) เนื่องจากมีอัตราการสูญเสียของระดับสัญญาณสูง แต่ในระบบเคเบิลใยแก้วซึ่งมีอัตราการสูญเสียของระดับสัญญาณในเคเบิลต่ำกว่ามาก อาจจะมีตัวทวนสัญญาณที่มีระยะห่างกันถึง 100 กิโลเมตรหรือน้อยกว่า ดังแสดงในภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แสดงส่วนประกอบของระบบเคเบิลใต้น้ำ

โดยที่ระบบเคเบิลใต้น้ำเป็นระบบการรับ-ส่งสัญญาณ โดยผ่านทางสายเคเบิลซึ่งวาง อยู่ใต้ทะเล จึงไม่มีปัญหาด้านการรบกวนของสัญญาณอื่นที่ไม่ต้องการ และแม้ว่าภูมิอากาศแวด ล้อมจะเปลี่ยนแปลงก็ไม่มีผลต่อการรับ-ส่งของสัญญาณ ในระบบเคเบิลใต้น้ำมีอุปกรณ์ทวนสัญญาณขยายสัญญาณในการรับ-ส่งเป็นช่วง ทำให้คุณภาพของสัญญาณไม่เปลี่ยนแปลงและการ ล่าช้าของสัญญาณมีน้อยมาก จึงเหมาะสำหรับใช้ในการรับ-ส่งสัญญาณทุกชนิดด้วยคุณภาพสูง

อีกประการหนึ่ง ระบบเคเบิลใต้น้ำทุกระบบจะต้องได้รับการออกแบบเพื่อใช้งานใต้ทะเลในทุกสภาพและฤดูกาลนานถึง 25 ปี การใช้ชิ้นส่วนและวัสดุจึงต้องคัดเลือกแต่เฉพาะที่มีคุณภาพสูงสุด การประกอบการและการทดสอบต้องเป็นไปอย่างระมัดระวัง และมีคุณภาพที่เชื่อถือได้จริงๆ เป็นผลทำให้ระบบเคเบิลใต้น้ำมีความแน่นอนสูงมาก จึงได้รับความนิยมจากทั่วโลก แม้บางครั้งการลงทุนจะค่อนข้างสูง แต่ก็มีการวางสายเคเบิลเส้นใหม่ขึ้นอยู่ตลอดเวลาจนกลายเป็นคู่แข่งของระบบสื่อสารทางดาวเทียม

2.1.3 โครงสร้างของระบบเคเบิลใต้น้ำ

ระบบเคเบิลใต้น้ำจะประกอบด้วยอุปกรณ์ 2 ส่วน คือส่วนที่อยู่บนบก (Dry Plant) และส่วนที่อยู่ในน้ำ (Wet Plant) โดยทั้ง 2 ส่วนนี้จะทำงานร่วมกัน

Dry Plant (อุปกรณ์บนบก)

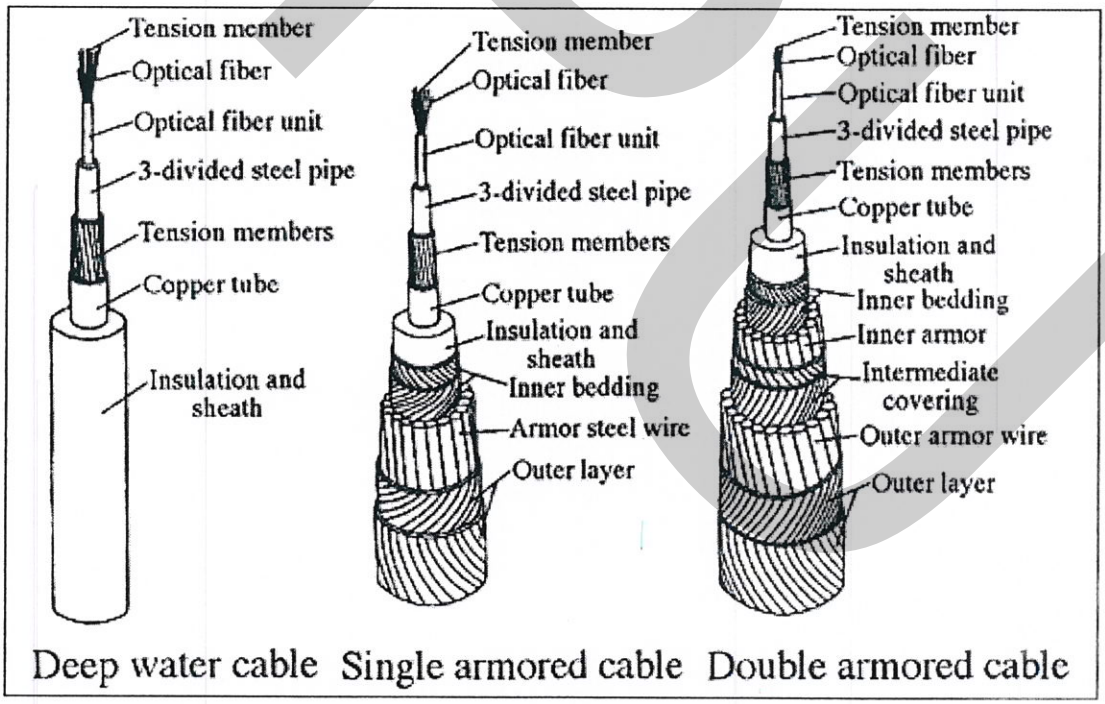
SLTE (Submarine Line Terminating Equipment) เป็นอุปกรณ์ปลายทางติดตั้งที่สถานีฯ ซึ่งเป็นจุดเชื่อมต่อของเคเบิลใยแก้ว (Optical Fiber) โดยSLTE โดยทั่วไปสามารถแบ่งได้ 2 ส่วนคือ LTU (Line Terminal Unit), CFU (Common Function Unit)

LME (Line Monitoring Equipment) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วิเคราะห์และตรวจสอบหาจุดบก

พร่องส่วนอุปกรณ์ใต้น้ำของระบบ

PFE (Power Feed Equipment) ระบบ Power Feed ในระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับระบบเคเบิลใต้น้ำที่มีตัวทวนสัญญาณ ทั้งนี้ วัตถุประสงค์และหน้าที่ของระบบ Power Feeding ที่สำคัญสามารถสรุปได้ดังนี้

- ทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟตรงคงที่ให้กับอุปกรณ์ตัวทวนสัญญาณในทะเล
- จัดการ Function เสริมทางด้าน Operation และ Maintenance
- ของเคเบิลใต้น้ำ เช่น การทำ Power feeding path switching, Low - frequency ac. Singnal superposition (Electroding), Week dc. Current and low dc. Voltage supply และ Fault Location Test Set (FLTS) interface port
- จัดการ Function เสริมทางด้าน Operation และ Maintenance ของอุปกรณ์ใต้น้ำ เช่น Alarm, Status Report
- จัดการ Function เสริมทางด้านการบริหารเครือข่าย เช่น Historical data storage
- NPE (Network Protection Equipment) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการ Switching เช่น ในกรณีที่ Route ปกติที่ใช้งานอยู่เกิดผิดป ติ NPE ก็จะทำการ Switching ไปที่ Route ที่ใช้งานได้



ภาพที่ 2.2 แสดงลักษณะของเคเบิลใต้น้ำชนิดต่างๆ

2400

Wet Plant (อุปกรณ์ในทะเล) ประกอบด้วย

เคเบิลใต้น้ำ (Submarine Cable) เคเบิลใต้น้ำได้ถูกออกแบบและผลิตตามความเหมาะสมของระดับน้ำทะเล ดังแสดงในภาพที่ 2.2 สำหรับการวางและการฝังเคเบิล ในส่วนของ Core Cable นั้น จะเป็นเคเบิลแบบ Light Weight (LW) ทั้งสิ้น โดยเราสามารถแบ่งเคเบิลใต้น้ำออกเป็นชนิดต่างๆตามระดับการป้องกันของสายเคเบิลใต้น้ำได้ ดังนี้

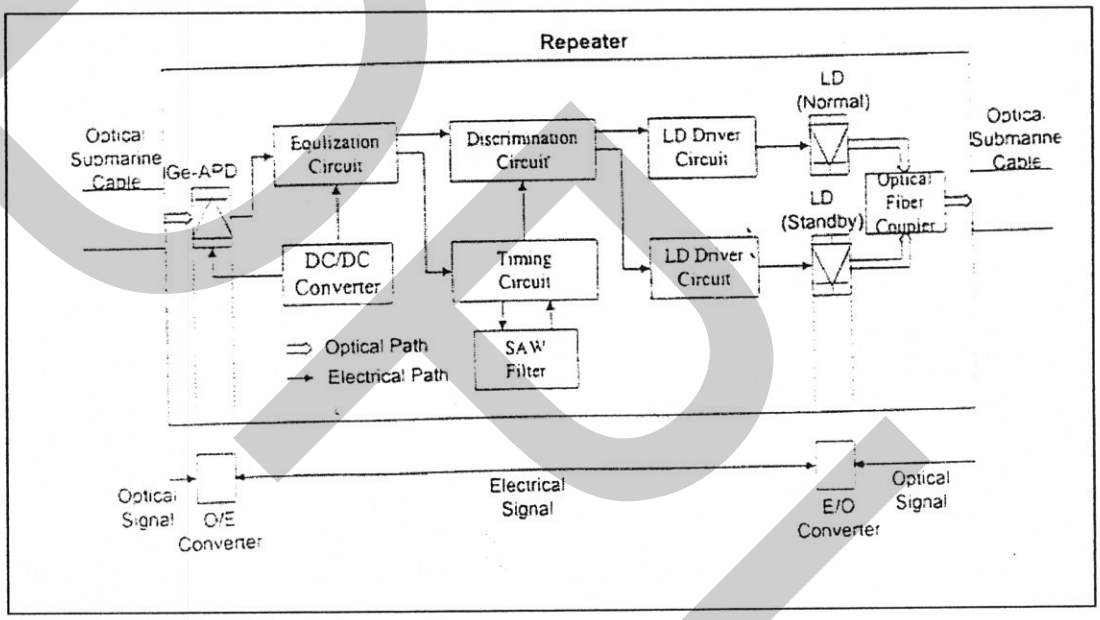
ตารางที่ 2.1 แสดงเคเบิลใต้น้ำชนิดต่างๆ

Cable Type		**Applied Condition**	**Sea Depth**
Non – Armored Cable	LW (Light Weight)	Deep Water	Down to 8,000 m.
	LWS (LW-Screened)	Deep Water/ Fish Bite Protection(FBP)	Down to 7,000 m.
Armored Cable	SAL (Single Armoured Light)	Shallow Water	Down to 2,000 m.
	SAM (Single Armoured Medium)		Down to 1,000 m.
	SAH (Single Armoured Heavy)		Down to 500 m.
Double Armored Cable	DA (Double Armoured)	Shallow Water	Down to 200 m.
	RA (Rock Armoured)	Extra Protection	Down to 200 m.
Special Cable	HT (High Tension)	BU Laying	Down to 3,000 m.

อุปกรณ์ทวนสัญญาณ (Repeater) มีหน้าที่ขยายสัญญาณให้แรงขึ้นเนื่องจากการส่งสัญญาณแสงในระยะทางไกลๆ นั้นเมื่อส่งสัญญาณไปได้ระยะหนึ่งสัญญาณแสงย่อมอ่อนกำลังผลจากเกิดความสูญเสียต่างๆขึ้นในสายเคเบิลจึงจำเป็นที่ต้องขยายสัญญาณให้แรงขึ้นแล้วจึงส่งออก

ไปเพื่อให้สัญญาณไปถึงปลายทางได้อย่างมีคุณภาพและไม่ผิดเพี้ยนโดยอุปกรณ์ทวนสัญญาณสามารถแบ่ง ออกได้เป็น 2 ชนิดคือ Regenerative Repeater และ Optical Amplifier Repeater

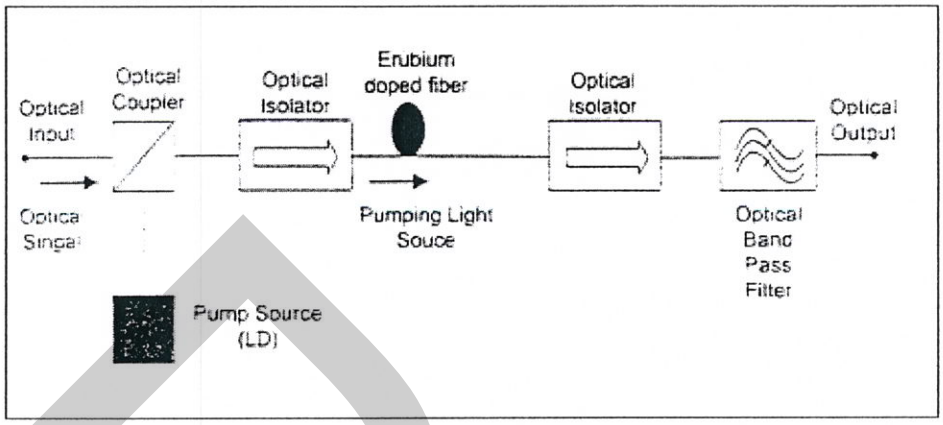
อุปกรณ์ทวนสัญญาณแบบ Regenerative Repeater มีหลักการทำงานคือ เปลี่ยนสัญญาณแสงที่เข้ามาเป็นสัญญาณไฟฟ้าก่อนที่จะขยายสัญญาณไฟฟ้านั้นๆ สัญญาณไฟฟ้าที่ได้รับการขยายสัญญาณแล้วจะเปลี่ยนกลับเป็นสัญญาณแสงก่อนที่จะถูกส่งออกไปยังRepeater ตัวถัดไป ด้วยหลักการดังกล่าว Repeater ชนิดนี้จะประกอบด้วยอุปกรณ์ Laser diode, Photo Diode และวงจร IC Circuit ที่ใช้ขยายสัญญาณทางไฟฟ้า ดังแสดงในภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แสดงวงจรของ Regenerative Repeater

Repeater ชนิดนี้ มีอีกชื่อหนึ่งว่า 3R Repeater เนื่องมาจากฟังก์ชั่นการทำงานของวงจรใน Repeater ชนิดนี้จะประกอบด้วยการทำ Re-timming, Re-shaping และ Regeneratingนั้นเอง

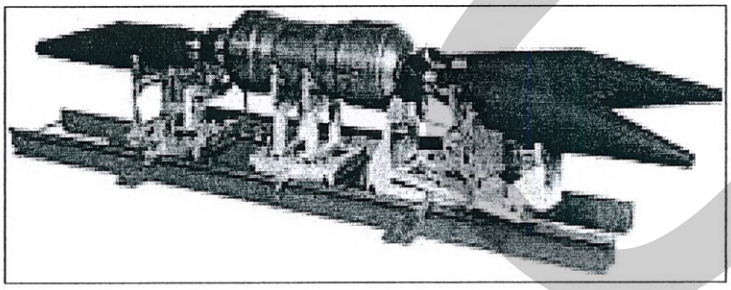
อุปกรณ์ทวนสัญญาณแบบ Optical Amplifier Repeater มีหลักการทำงานคือ Pump Source จะส่งคลื่นซึ่งมีความยาวคลื่นที่เหมาะสมไป Excite ที่ EDFA ซึ่งมีผลทำให้มีการคายพลังงาน ที่ ย่านความถี่เดียวกันกับคลื่นแสงที่ผ่านเข้ามา ทำให้เป็นการเพิ่มขนาดของคลื่นแสงที่ผ่านเข้ามานั้นๆ ด้วยหลักการดังกล่าวข้างต้น Repeater ชนิดนี้จะประกอบด้วย Pump Source (เช่น Laser diode), Optical Coupler, Optical Isolator และ EDFA เป็นหลัก ดังแสดงในภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แสดงวงจรของ Optical Amplifier Repeater

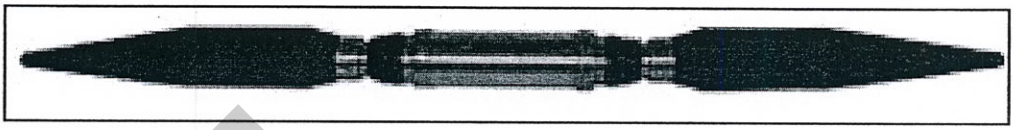
ระบบอุปกรณ์ทวนสัญญาณแบบ Optical Amplifier Repeater นั้นสามารถขยายสัญญาณแสง โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องขนาดความเร็ว Bit Rate และ Waveform format รวมทั้ง Bandwidth ที่กว้างในการขยายสัญญาณด้วย

Branching Unit มีหน้าที่คือ ทำให้สามารถเชื่อมต่อสัญญาณเป็นระบบเดียวกันในกรณีมี Landing station ตั้งแ ต่ 3 สถานีขึ้นไป และทำให้สามารถทำ Reconfiguration ของ Optical transmission path และ Power path ในกรณีที่เคเบิลหรือ Repeater เกิดขัดข้อง (ใช้ Vacuum relay ในการ switch ของ Power path และใช้ Supervisory command สำหรับการควบคุมเปลี่ยนแปลงของ Optical fiber path) ดังแสดงในภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 แสดง Branching Unit ที่ใช้กับระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

Joint Box เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับในการเชื่อมต่อเคเบิลใต้น้ำ ดังแสดงในภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 แสดง Joint Box ที่ใช้กับระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

2.1.4 การวางและการฝังเคเบิลใต้น้ำ (Cable Laying and Burial)

การวางและฝังเคเบิลใต้น้ำ เป็นงานก่อสร้างที่สำคัญมากที่สุดอย่างหนึ่งของการก่อสร้างระบบเคเบิลใต้น้ำ ในการออกแบบระบบเคเบิลใต้น้ำ ให้มีความปลอดภัยสูง จึงจำเป็นต้องมีการสำรวจ (Survey) และคัดเลือกเส้นทางวางสายเคเบิล (Cable Route Selection) ให้เหมาะสม และอาจจะมีการปรับปรุงเส้นทาการวางเคเบิลในช่วงระหว่างสำรวจเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำเพื่อให้ระบบเคเบิลใต้น้ำสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดอายุการใช้งานที่ได้ออกแบบและปลอดภัยจากการถูกกระทบกระเทือนด้วยปัจจัยภายนอก เช่น สภาพภูมิประเทศใต้น้ำ, กิจกรรมการทำประมง เป็นต้น โดยการวางและฝังเคเบิลใต้น้ำนั้น อาจแบ่งขั้นตอนต่างๆ ได้ดังนี้ คือ

1) การสำรวจคัดเลือกเส้นทางและวางแผนการก่อสร้าง (Cable Route Survey and Construction Plan)

2) การต่อเชื่อม,การทดสอบ และการโหลดอุปกรณ์ใต้น้ำบนเรือ (Connection, Test and Loading of Submarine Facilities)

3) การวางและฝังเคเบิลใต้น้ำทั้งในช่วงชายฝั่ง (Shore End) ช่วงน้ำลึก (Deep Sea) และการเชื่อมต่อ (Final Spicing)

2.1.5 การสื่อสารระบบเคเบิลใต้น้ำที่มีใช้กับ บมจ. กสท โทรคมนาคม

พ.ศ. 2517 ในเดือนมีนาคม ได้มีการประชุมคณะกรรมการถาวรของอาเซียนว่าด้วยเรื่องการขนส่งทางบกและโทรคมนาคม ครั้งที่ 5 (ASEAN Permanent Committee on Land Transportation and Telecommunication) ณ กรุงมานิลา ประเทศฟิลิปปินส์ โดยประเทศสิงคโปร์และฟิลิปปินส์ได้ร่วมกันเสนอให้จัดสร้างระบบเคเบิลใต้น้ำเชื่อมโยงระหว่างประเทศกลุ่มอาเซียน เนื่องจากระบบเคเบิลใต้น้ำที่กลุ่มอาเซียนตกลงจะร่วมกันสร้างนั้น มีความต้องการใช้วงจรติดต่อระหว่างประเทศต่างๆ ไม่เท่ากันโดยพิจารณาจากปริมาณงานสื่อสาร (Traffic) ที่มีติดต่อกันอยู่ในสมัยนั้น ดังนั้น ประเทศสมาชิกจึงตกลงกันว่าให้แต่ละประเทศร่วมลงทุนตามสัดส่วนปริมาณความต้องการใช้วงจรเคเบิลแต่ละช่วงสำหรับประ เทศไทยการสื่อสารแห่งประเทศไทยได้รับอนุมัติ

จากรัฐมนตรีให้ลงนามผูกพันร่วมลงทุนรวม 3 ระบบ ดังนี้

- ระบบเคเบิลใต้น้ำอาเซียน ฟิลิปปินส์-สิงคโปร์ (P-S) มีความยาว 1,507 ไมล์ ทะเล (Nautical Mile) มีจำนวนช่องสัญญาณ 1,380 วงจร

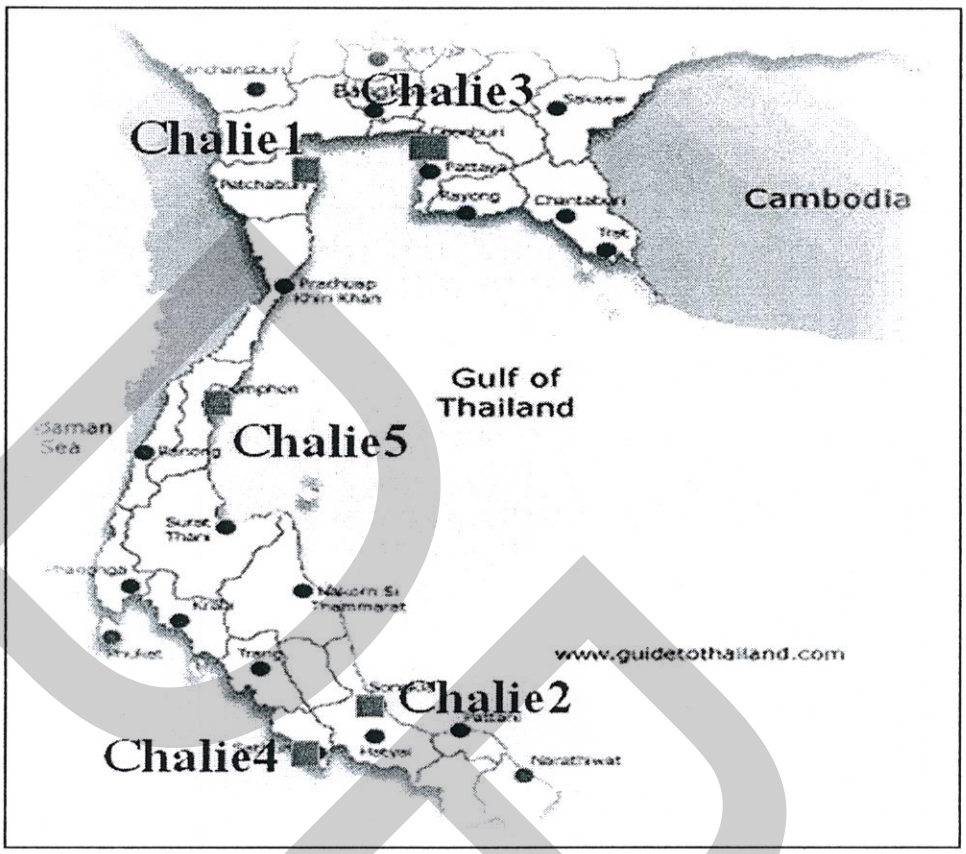
- ระบบเคเบิลใต้น้ำอาเซียน อินโดนิเซีย-สิงคโปร์ (I-S) มีความยาว 570ไมล์ ทะเล มีจำนวนช่องสัญญาณ 480 วงจร

- ระบบเคเบิลใต้น้ำอาเซียน มาเลเซีย-สิงคโปร์-ไทย (M-S-T) มีความยาว 917ไมล์ ทะเล

วันที่ 27 กันยายน 2526 ถือว่าเป็นวันประวัติศาสตร์ของระบบเคเบิลใต้น้ำไทยเนื่องจากระบบเคเบิลใต้น้ำ มาเลเซีย - สิงคโปร์ - ไทย หรือ M-S-T (Malaysia - Singapore - Thailand) เป็นระบบเคเบิลใต้น้ำระบบแรกที่มีจุดขึ้นบก (Landing Station) ในประเทศไทย คือ สถานีโทรคมนาคมเคเบิลใต้น้ำ ชลี-1 เพชรบุรี และ ที่สถานีสถานีโทรคมนาคมเคเบิลใต้น้ำชลี-2 สงขลา

ปัจจุบันสถานีโทรคมนาคมเคเบิลใต้น้ำหรือ Cable Landing Station เป็นจุดขึ้นบกของระบบเคเบิลใต้น้ำปัจจุบันมีอยู่ด้วยกัน 5 แห่ง คือ ชลี 1-เพชรบุรี, ชลี 2-สงขลา,ชลี 3-ศรีราชา,ชลี 4-สตูล และ ชลี 5 –ชุมพร ดังแสดงในรูปที่ 2.21 ซึ่งชื่อของสถานีฯ ตั้งขึ้นเพื่อเป็นเกียรติ แด่พลเรือตรี ชลี สินธุโสภณ อดีตรัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมผู้อนุมัติโครงการเคเบิลใต้น้ำอาเซียน มาเลเซีย-สิงคโปร์-ไทย (M-S-T) และระบบเคเบิลใต้น้ำของ บมจ. กสท โทรคมนาคมมีจุดขึ้นบกที่ประเทศไทยดังนี้

- <u>สถานีฯ ชลี1 - เพชรบุรี</u> ได้แก่ ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว M-T, ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว APCN และระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว เพชรบุรี-ศรีราชา



ภาพที่ 2.7 แสดงตำแหน่งจุดขึ้นบกระบบเคเบิลใต้น้ำของ บมจ. กสท โทรคมนาคม

- สถานีฯ ชลี 2 - สงขลา ได้แก่ ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว เพชรบุรี-สงขลา,ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว FLAG,ระบบเคเบิลใต้น้ำ TIS

- สถานีฯ ชลี 3 - ศรีราชา ได้แก่ ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว เพชรบุรี-ศรีราชา, ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว ไทย – เวียดนาม - ฮ่องกง (T-V-H) และระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว Asia America Gateway (AAG) นอกจากนี้ยังดูแลระบบเคเบิลภาค พื้นดินระหว่างชลี1 - ชลี3-เทเลพอร์ท-ศท. นนทบุรี ดังแสดงในภาพที่ 2.7

- สถานีฯ ชลี 4 - สตูล ได้แก่ ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว SEA-ME-WE3, SEA-ME-WE4 ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว FLAG, ระบบเชื่อมโยง Optical Fiber Land Crossing ภายในประเทศ ระหว่างสตูล-สงขลาซึ่งใช้เชื่อมโยงจุดขึ้นบกทั้งสองของระบบเคเบิลใต้น้ำ FLAG

- สถานีฯ ชลี5 - ชุมพร ได้แก่ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วในประเทศ (Domestic Submarine Cable Network : DSCN) เป็นระบบ SDH ขนาด 2 x STM-16 เชื่อมโยงระหว่าง ศรีราชา-เพชรบุรี-ชุมพร-เกาะสมุย และ สงขลา

ภาพที่ 2.8 แสดงแนวสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วขึ้นบกที่บริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี

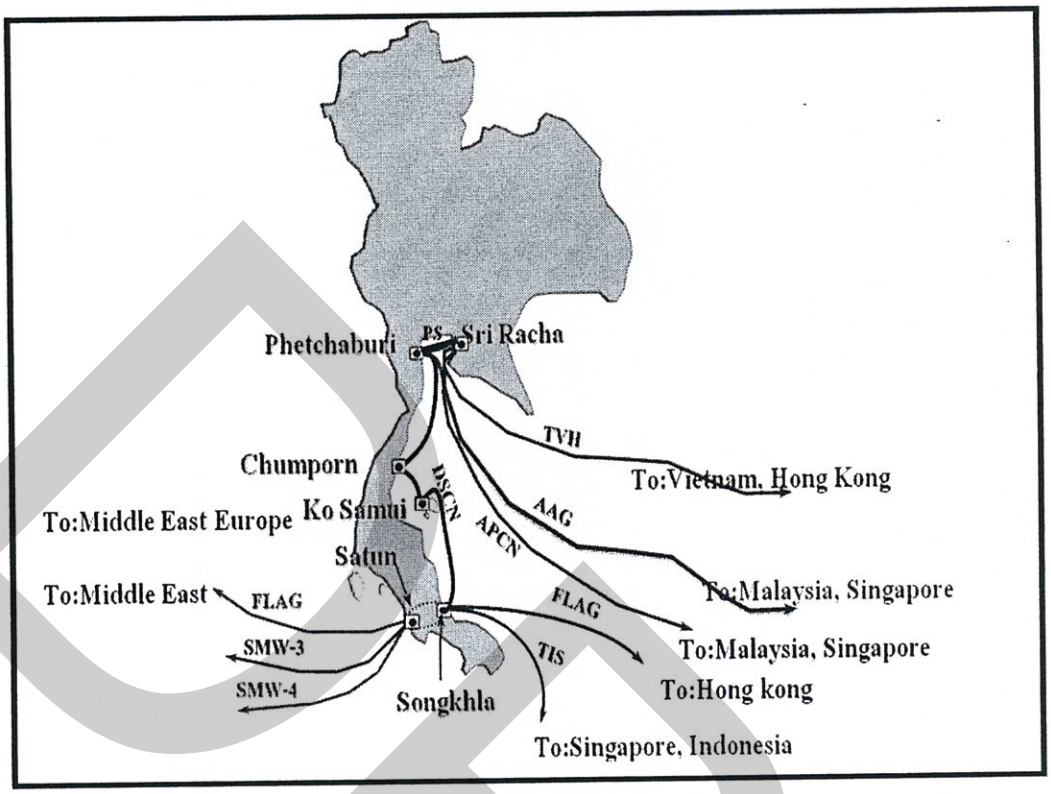
2.1.6 โครงข่ายระบบเคเบิลใต้น้ำที่อยู่ในความรับผิดชอบดูแลของ บมจ. กสท โทรคมนาคม

ระบบเคเบิลใต้น้ำของ บมจ. กสท โทรคมนาคม ที่ได้ร่วมลงทุน/ก่อสร้างระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่างๆ ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ระบบเคเบิลใต้น้ำระหว่างประเทศ และ ระบบเคเบิลใต้น้ำภายในประเทศ ดังแสดงในภาพที่ 2.8 และ 2.9

ระบบเคเบิลใต้น้ำระหว่างประเทศประกอบด้วย

1) ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว มาเลเซีย – ไทย (M-T)

เป็นระบบ PDH ขนาดความจุ 560 Mbps หรือเทียบเท่าวงจรโทรศัพท์ประมาณ 7,560 วงจร เพื่อเชื่อมโยงติดต่อสื่อสารระหว่างประเทศมาเลเซีย และประเทศไทย สำหรับประเทศไทยมีจุดขึ้นบก 2 จุดคือ จังหวัดเพชรบุรี และ จังหวัดสงขลา ความยาวของระบบเคเบิลใต้น้ำ M-T มีความยาวทั้งสิ้นประมาณ 1,318 กม. เปิดใช้งานเมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2537 ซึ่งปัจจุบันได้ยกเลิกการใช้งานแล้วตั้งแต่ปี 2549



ภาพที่ 2.9 แสดงโครงข่ายเคเบิลใต้น้ำของ บมจ. กสทโทรคมนาคม

2) ระบบเคเบิลใต้น้ำ ไทย – เวียดนาม – ฮ่องกง

เป็นระบบ PDH ขนาดความจุ 560 Mbps หรือเทียบเท่าวงจรโทรศัพท์ประมาณ 7,560 วงจร เพื่อเชื่อมโยงติดต่อสื่อสารระหว่างประเทศไทย เวียดนาม และฮ่องกง สำหรับประเทศไทยมีจุดขึ้นบกอยู่ที่ จังหวัดชลบุรี ความยาวของระบบเคเบิลใต้น้ำ T-V-H มีความยาวทั้งสิ้นประ มาณ 3,400 กม. เปิดใช้งานเมื่อวันที่ 31 ธันวาคม 2538

3) ระบบเคเบิลใต้น้ำ APCN (Asia Pacific Cable Network)

เป็นระบบ SDH ขนาด 5 Gbps หรือเทียบเท่าวงจรโทรศัพท์ 60,480 วงจร เพื่อเชื่อมโยงติดต่อสื่อสารระหว่างประเทศไทย มาเลเซีย สิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ อินโดนิเซีย ไต้หวัน ฮ่องกง ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และออสเตรเลีย มีความยาวทั้งสิ้นประมาณ 12,000 กม. โดยนำเอาเทคโนโลยี Optical Amplifier (OA) มาทำหน้าที่ขยายสัญญาณเพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสารได้ครอบคลุมตลอดเส้นทาง เปิดใช้งานเมื่อวันที่ 9 มกราคม 2540

4) ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว FLAG (Fibre Optic Link Around the Globe)

เป็นระบบ SDH ขนาด 10 Gbps เทียบเท่าวงจรโทรศัพท์ 120,960 วงจร เพื่อเชื่อมโยงติดต่อสื่อสารระหว่างประเทศทั้งหมด 12 ประเทศ ได้แก่ อังกฤษ สเปน อิตาลี อียิปต์

สาธารณรัฐอาหรับเอมิเรตส์ อินเดีย มาเลเซีย ฮ่องกง จีน ญี่ปุ่น เกาหลี และไทย มีความยาวทั้งสิ้นประมาณ 30,000 กม. สำหรับประเทศไทยจะมีจุดขึ้นบกที่ จังหวัดสตูล แล้วลากผ่านท่อร้อยสายเคเบิลใต้ดินมาที่จังหวัดสงขลา เพื่อเชื่อมโยงต่อไปยังประเทศฮ่องกง จีน เกาหลีใต้ และญี่ปุ่น เทคโนโลยีที่ใช้ในระบบนี้คือ Optical Amplifier (OA) ทำหน้าที่ขยายสัญญาณเพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสารได้ครอบคลุมตลอดเส้นทาง เปิดใช้งานเมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน 2540

5) ระบบเคเบิลใต้น้ำ SEA-ME-WE 3 (South East Asia-Middle East-West East 3)

เป็นระบบเคเบิลใต้น้ำที่ต่อเชื่อมประเทศต่างๆ ในทวีปยุโรปกับทวีปเอเชียเข้าด้วยกันกว่า 30 ประเทศ เช่นประเทศเยอรมัน อังกฤษ ฝรั่งเศส โปรตุเกส อียิปต์ อินเดีย ศรีลังกา พม่า ไทย สิงคโปร์ มาเลเซีย อินโดนีเซีย ออสเตรเลีย ฮ่องกง เกาหลี จีน ญี่ปุ่น ฯลฯ โดยใช้เทคโนโลยีล่าสุด SDH-WDM (Wave Length Division Multiplex) ขนาด 10 Gbps เทียบเท่าวงจรโทรศัพท์ 120,960 วงจร และสามารถพัฒนาได้ถึง 20 Gbps เทียบเท่าวงจรโทรศัพท์ 241,920 วงจร มีความยาวทั้งสิ้นประมาณ 39,000 กม. สำหรับประเทศไทยจะมีจุดขึ้นบกที่ จังหวัดสตูล เปิดใช้งานเมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2542

6) ระบบเคเบิลใต้น้ำ TIS (Thailand – Indonesia – Singapore)

เป็นระบบเคเบิลใต้น้ำที่ต่อเชื่อมประเทศไทย – อินโดนีเซีย – สิงคโปร์ มีความยาวทั้งสิ้นประมาณ 1,036 กม. มีจุดขึ้นบกในประเทศไทยที่ จังหวัดสงขลา ระบบเคเบิลใต้น้ำ TIS เป็นระบบที่ใช้เทคโนโลยีล่าสุดในขณะนี้ คือ DWDM (Dense Wave Length Division Multiplex) ขนาด 30 Gbps เทียบเท่าวงจรโทรศัพท์ 362,880 วงจร และใช้เทคโนโลยี Optical Amplifier (OA) ทำหน้าที่ขยายสัญญาณเพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสารได้ครอบคลุมทุกพื้นที่ เปิดใช้งานเมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน 2546

7) ระบบเคเบิลใต้น้ำ SEA-ME-WE 4 (South East Asia-Middle East-West East 4) เป็นระบบเคเบิลใต้น้ำที่อยู่ในระหว่างดำเนินการก่อสร้างอยู่ในขณะนี้ และคาดว่าจะเปิดใช้งานประมาณไตรมาสที่สามของปี 48 โดยระบบเคเบิล SMW 4 นี้จะเป็นระบบเคเบิลที่เชื่อมต่อกับประเทศต่างๆ ในทวีปยุโรปกับทวีปเอเชียเข้าด้วยกันกว่า 16 ประเทศ โดยใช้เทคโนโลยีล่าสุด DWDM (Dense Wave Length Division Multiplex) ขนาด 1.2 Tbps เทียบเท่าวงจรโทรศัพท์ 1,935,360 วงจร เปิดใช้งานเมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน 2548

ระบบเคเบิลใต้น้ำภายในประเทศประกอบด้วย

1) ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว เพชรบุรี-ศรีราชา

เป็นระบบเคเบิลที่ใช้เชื่อมโยงวงจรภายในประเทศ มีทั้งระบบ PDH ขนาด 565 Mbps และ SDH ขนาด 5 Gbps ซึ่งสามารถใช้เชื่อมโยงภายในประเทศพร้อมกันถึง 67,560 วงจร (7,560+60,480) มีความยาวสายเคเบิล 111 กม. เปิดใช้งานเมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2537

2) ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว เพชรบุรี-สงขลา

เป็นระบบเคเบิลที่ใช้เชื่อมโยงวงจรภายในประเทศ เป็นระบบ PDH ขนาด 560 Mbps เทียบเท่าวงจรโทรศัพท์ 7,560 วงจร ความยาวสายเคเบิล 732 กม. เปิดใช้งานเมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2537 และปัจจุบันได้ยกเลิกการใช้งานแล้วตั้งแต่ปี 2549

3) ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว Domestic Submarine Cable Network (DSCN)

เป็นระบบเคเบิลที่ใช้เชื่อมโยงวงจรภายในประเทศที่ขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และรองรับปริมาณการเชื่อมโยงวงจรจากระบบเคเบิลใต้น้ำอื่นทางด้านมหาสมุทรอินเดียเป็นระบบ SDH ขนาด 5 Gbps เทียบเท่าวงจรโทรศัพท์ 67,560 วงจร และ DWDM ขนาด 8 x 10 Gbps เทียบเท่าวงจรโทรศัพท์ 967,680 วงจร เป็นระบบที่เชื่อมโยงระหว่าง ชลบุรี – เพชรบุรี – ชุมพร -เกาะสมุย - สงขลา มีความยาวสายเคเบิลประมาณ 900 กม.

ระบบเคเบิลที่ไม่ได้มีจุดขึ้นบกที่ประเทศไทย

ระบบเคเบิลที่ไม่ได้มีจุดขึ้นบกที่ประเทศไทย มีดังนี้ C2C, CH-US, JAPAN-US, APC, Atlantis-2, Chikura - Miyazaki, Eurafrica, NPC, R-J-K, SAT-3/WASC/SAFE, SEA-ME-WE 2, TAT-10, TouchengFangshan TPC-5

ที่มา : วิศวกรรมระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วระหว่างประเทศ:นายเทอดเกียรติ ทวีเกียรติคุณ)

การศึกษาเปรียบเทียบระบบดาวเทียมและระบบเคเบิลใต้น้ำในระบบโทรคมนาคม: นายชญาณ์วัต สีหะโชติ, 2550

ส่วนติดตั้งและซ่อมบำรุง ฝ่ายโครงข่ายระหว่างประเทศ บมจ.กสท โทรคมนาคม

Submarine Cable Mechanics and Recommended Laying Procedures By C.E RODEN

2.2 สมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำ

2.2.1 สมุทรศาสตร์

1) ลักษณะของชายฝั่งทะเลของไทย

ประเทศไทยมีชายฝั่งทะเลอยู่ 2 ฝั่ง คือ

1.1) ฝั่งอ่าวไทย ซึ่งตั้งอยู่ในทะเลจีนใต้ มหาสมุทรแปซิฟิก และฝั่งทะเลอันดามัน ในมหาสมุทรอินเดีย ฝั่งอ่าวไทยแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ

- อ่าวไทยด้านตะวันออก ได้แก่ บริเวณฝั่งทะเลตั้งแต่จุดกึ่งกลางระหว่างปากแม่น้ำท่าจีนกับแม่น้ำเจ้าพระยาไปทางตะวันออก วกไปจนจรดเขตแดนประเทศกัมพูชา บริเวณบ้านหาดเล็ก จังหวัดตราด รวมความยาวประมาณ 544 กิโลเมตร

- อ่าวไทยด้านตะวันตก เริ่มจากจุดกึ่งกลางระหว่างปากแม่น้ำท่าจีนกับแม่น้ำเจ้าพระยาไปทางตะวันตก วกลงไปทางใต้จรดเขตแดนประเทศมาเลเซีย ที่ปากแม่น้ำสุไหงโกลก จังหวัดนราธิวาส ระยะทางยาวประมาณ 1,334 กิโลเมตร

1.2) ฝั่งทะเลอันดามัน นับตั้งแต่ปากน้ำกระบุรี จังหวัดระนอง ซึ่งจรดกับเขตแดนของประเทศสหภาพพม่า เรื่อยลงไปทางใต้จนถึงเขตแดนของประเทศมาเลเซียที่จังหวัดสตูล ซึ่งอยู่ในช่องแคบมะละกา ระยะทางยาวประมาณ 937 กิโลเมตร

รวมความยาวชายฝั่งทะเลไทยทั้ง 2 ด้าน ได้ทั้งหมดประมาณ 2,815 กิโลเมตร

พื้นที่ในทะเลซึ่งอยู่ระหว่างอ่าวไทยฝั่งตะวันออก บริเวณช่องแสมสาร จังหวัดระยอง กับอ่าวไทยฝั่งตะวันตก บริเวณเหนืออำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จนถึงก้นอ่าวไทย เรียกว่า "อ่าวประวัติศาสตร์" บริเวณที่เรียนกันว่า ก้นอ่าวไทย คือ ชายฝั่งทะเลตั้งแต่ปากน้ำแม่กลอง ท่าจีน เจ้าพระยา จนถึงบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ซึ่งพื้นที่บริเวณนี้มีความอุดมสมบูรณ์ และมีความหลากหลายทางชีวภาพ

โดยทั่วไปลักษณะชายฝั่งของประเทศไทยส่วนมากจะเป็นหาดทรายที่มีความสูงไม่มากนัก ส่วนบริเวณปากแม่น้ำและใกล้เคียงเป็นหาดทรายโคลนหรือหาดทรายปนโคลน เนื่องจากเปลือกโลกมีความเคลื่อนไหวตลอดเวลา ทำให้เกิดการยกตัวสูงขึ้น หรือบางแห่งก็ยุบจมต่ำลง ลักษณะชายฝั่งทะเลจึงสามารถจำแนกได้เป็น 3 ประเภท คือ

- ชายฝั่งทะเลยกตัว (Emerged shoreline) เป็นชายทะเลที่เกิดขึ้นจากการที่เปลือกโลกยกตัวขึ้น หรือฝั่งทะเลลดระดับลง ทำให้บริเวณที่เคยจมอยู่ใต้ระดับน้ำทะเลโผล่พ้นผิวน้ำขึ้นมา รูปร่างของแนวชายฝั่งมักเรียบตรง ไม่ค่อยเว้าแหว่งมาก ชายฝั่งแบบนี้มีตัวอย่างเห็นได้ในภาคใต้ฝั่งตะวันออกด้านอ่าวไทย

- ชายฝั่งทะเลยุบตัว (Submerged shoreline) เป็นลักษณะของชายฝั่งที่เปลือกโลกมีการยุบระดับต่ำลง ทำให้น้ำทะเลไหลเข้ามาท่วมบริเวณผืนดินชายฝั่ง และเกิดเป็นแนวชายฝั่งขึ้นใหม่ในบริเวณที่เป็นผืนแผ่นดินมาแต่เดิม ชายฝั่งทะเลประเภทนี้ส่วนใหญ่มักเป็นหน้าผาชัน ไม่ค่อยมีที่ราบชายฝั่ง และแนวชายฝั่งมีลักษณะเว้าแหว่งมาก หากลักษณะภูมิประเทศเดิมเป็นภูเขา เมื่อเกิดการยุบจมมักจะเกิดเป็นเกาะต่างๆ ลักษณะชายฝั่งทะเลยุบตัวที่เห็นได้ชัดเจน เช่น ชายฝั่งบริเวณจังหวัดระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล นอกจากนี้ แม่น้ำที่ไหลลงสู่ทะเลส่วนมากจะมีปากแม่น้ำกว้างเป็นพิเศษ ซึ่งเรียกปากน้ำชนิดนี้ว่า ชะวากทะเล ตัวอย่างเช่น บริเวณปากแม่น้ำกระบุรี จังหวัดระนอง เป็นต้น

- ชายฝั่งทะเลคงระดับ (Neutral shoreline) เป็นลักษณะชายฝั่งที่เปลือกโลกไม่มีการเคลื่อนไหวมาเป็นเวลานาน ทำให้แนวชายฝั่งอยู่คงที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพของฝั่งตามสภาพปกติดังเช่น บริเวณดินดอนปากแม่น้ำเจ้าพระยา จากพลังของคลื่น ลม และกระแสน้ำที่กระทบชายฝั่งตลอดเวลา จึงเกิดการกัดเซาะชายฝั่งให้สึกกร่อนพังทลายไป และบางส่วนอาจเกิดการตกตะกอนทับถม จึงทำให้รูปร่างของชายฝั่งทะเลแตกต่างกันไป (http://www.environnet.in.th)

ลักษณะทางกายภาพทะเลของจังหวัดชลบุรี

จังหวัดชลบุรีตั้งอยู่ทางภาคตะวันออกของประเทศไทย บริเวณตำแหน่งละติจูดที่ 13 องศา 21 ลิปดา 35 ฟิลิปดา และลองติจูดที่ 100 องศา 59 ลิปดา 10 ฟิลิปดา ห่างจากกรุงเทพมหานคร เป็นระยะทางประมาณ 80 กิโลเมตรตามเส้นทางหลวงแผ่นดินสายบางนา-ตราด มีพื้นที่ประมาณ 4,363 ตารางกิโลเมตร โดยมีชายฝั่งทะเลยาว 156 กิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ชายทะเล 245 ตารางกิโลเมตร ดังแสดงในภาพที่ 2.10 และมีอาณาเขตติดต่อดังนี้

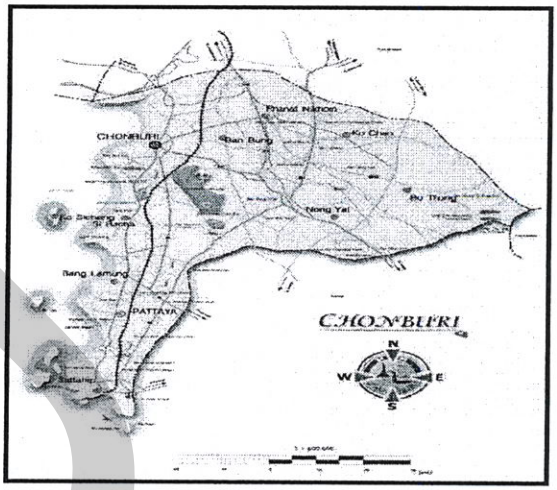
ทิศเหนือ ติดอำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา

ทิศใต้ ติดอำเภอบ้านฉาง และอำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง

ทิศตะวันออก ติดอำเภอพนมสารคามและอำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา

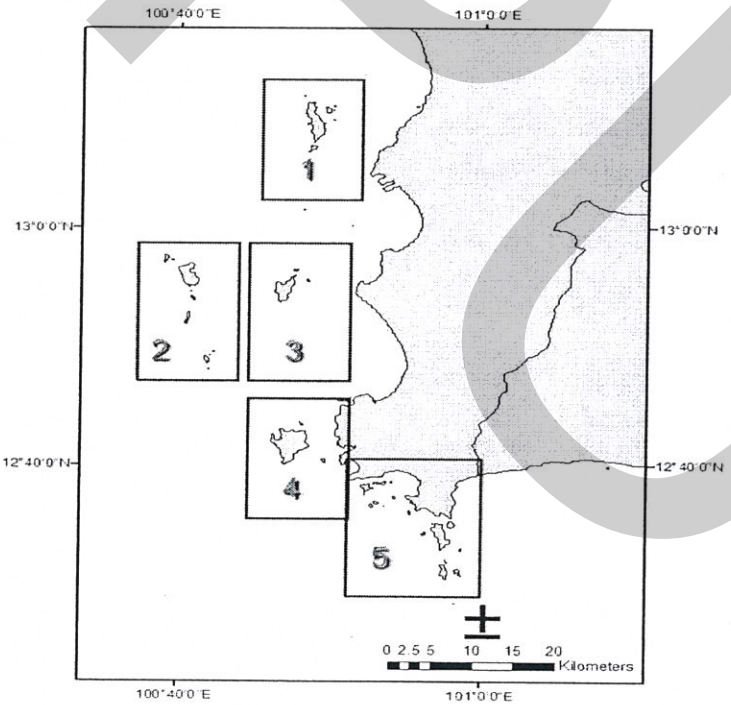
ทิศตะวันตก ติดชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทย

ชายฝั่งทะเล (Coastline) ของจังหวัดชลบุรีจะอยู่ทางด้านทิศตะวันตก ตั้งแต่อำเภอเมืองจนถึงอำเภอสัตหีบ มีความยาวประมาณ 156 กิโลเมตรประกอบด้วยที่ราบแคบๆ ตามชายฝั่งทะเลที่มีภูเขาเล็กๆ สลับอยู่บางตอนชายฝั่งทะเลบางแห่งมีลักษณะเว้าแหว่งและเป็นที่ลุ่มต่ำน้ำทะเลท่วมถึงมีป่าชายเลนขึ้นตั้งแต่อำเภอเมืองถัดลงไปอำเภอศรีราชา อำเภอบางละมุง และอำเภอสัตหีบ (ปัจจุบันพื้นที่ป่าชายเลนส่วนใหญ่ได้หมดสภาพไปแล้ว) นอกจากนี้บางแห่งเป็นหาดทรายซึ่งถูกพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัด



ภาพที่ 2.10 แสดงแผนที่จังหวัดชลบุรี

จังหวัดชลบุรี มีพื้นที่ที่เป็นเกาะ ประกอบด้วยเกาะน้อยใหญ่จำนวน 46 เกาะ เรียงตัวขนานกับชายฝั่งทะเลจากทิศเหนือลงสู่ทิศใต้ เกาะที่มีความสำคัญที่สุดคือเกาะสีชังมีฐานะเป็นอำเภอ นอกจากนี้ยังมีกลุ่มเกาะล้าน กลุ่มเกาะแสมสารที่เหมาะแก่การท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ ดังแสดงในภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.11 แสดงตำแหน่งเกาะต่างๆ ที่อยู่ใกล้กับจุดขึ้นบกเคเบิลใต้น้ำ

ที่มา : สำนักงานงานจังหวัดชลบุรี, 2538

2) ลักษณะกระแสน้ำ(Current)

น้ำทะเลในมหาสมุทรมีความเค็มไม่เท่ากัน น้ำทะเลที่เค็มกว่ามีความหนาแน่นสูงจะเคลื่อนไปแทนที่มีความหนาแน่นต่ำ การไหลเวียนของน้ำในมหาสมุทรแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ กระแสน้ำบริเวณพื้นผิว (Surface Current) และกระแสน้ำลึก (Deep Current)

2.1) การไหลเวียนของกระแสน้ำบริเวณพื้นผิวมหาสมุทร กระแสลมพัดพาให้กระแสน้ำเคลื่อนที่ไปในทางเดียวกัน ลมสินค้าตะวันออกบริเวณใกล้เส้นศูนย์สูตร มีอิธิพลพัดให้น้ำในมหาสมุทรเคลื่อนตัวไปทางทิศตะวันตก และลมตะวันตกในบริเวณใกล้ขั้วโลก มีอิทธิพลให้น้ำในมหาสมุทรเคลื่อนตัวไปในทางทิศตะวันออก การไหลของน้ำในมหาสมุทรเคลื่อนที่เป็นรูปวงเวียน ในทิศทางตามเข็มนาฬิกาในซีกโลกเหนือ และในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาในซีกโลกใต้ การไหลเวียนของกระแสน้ำพื้นผิว มีอิทธิพลต่อน้ำในมหาสมุทรประมาณร้อยละ 10 เนื่องจากอิทธิพลของกระแสลมจึงส่งผลกระทบต่อกระแสน้ำในมหาสมุทรเพียงความลึก 1 กิโลเมตรเท่านั้น แสดงดังภาพที่ 2.12

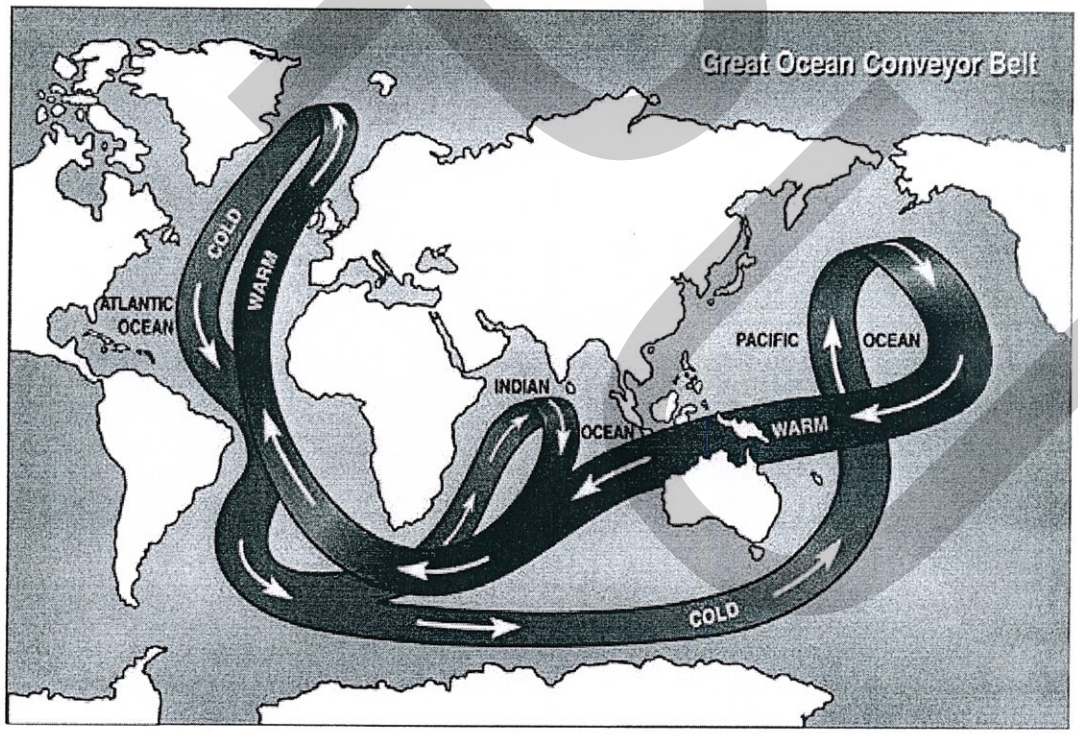
Surface Ocean Currents

ภาพที่ 2.12 แสดงการไหลเวียนของกระแสน้ำบริเวณพื้นผิวมหาสมุทร

ที่มา : http://www.nmm.ac.uk

2.2) การไหลเวียนของกระแสน้ำลึกในมหาสมุทร น้ำทะเลในแต่ละส่วนของโลกมีความเค็มไม่เท่ากันและมีความหนาแน่นไม่เท่ากัน น้ำทะเลที่มีความหนาแน่นสูงย่อมไหลไปแทนที่น้ำทะเลที่มีความหนาแน่นต่ำ การหมุนเวียนของกระแสน้ำลึกมีปัจจัยที่สำคัญ 2 ประการคือ ความร้อน และเกลือ เรียกการไหลเวียนในลักษณะนี้ว่า Thernmohaline

วงจรการไหลเวียนของกระแสน้ำลึกในมหาสมุทรมีชื่อเรียกว่า Great Ocean Conveyor Belt น้ำทะเลความหนาแน่นสูงอุณหภูมิต่ำจมตัวลงสู่ท้องมหาสมุทรแอตแลนติกเหนือไหลลึกลงทางใต้ แล้วเลี้ยวไปทางตะวันออก ขณะที่มันไหลผ่านมหาสมุทรอินเดียจะมีอุณหภูมิสูงขึ้น และลอยตัวขึ้นทางตอนเหนือของมหาสมุทรแปซิฟิกน้ำทะเลความหนาแน่นต่ำอุณหภูมิสูงจากมหาสมุทรแปซิฟิก ไหลวกกลับผ่านมหาสมุทรอินเดียลงมาทางมหาสมุทรแอตแลนติกใต้ แล้วไหลย้อนมาทางมหาสมุทรแอตแลนติกเหนือ กระแสน้ำมีความเค็มมากขึ้นเนื่องจากการระเหยของน้ำประกอบกับการเดินทางเข้าใกล้ขั้วโลกทำให้อุณหภูมิต่ำลงจนจมตัวลงอีกครั้งเป็นการครบรอบวงจรดังแสดงในภาพที่ 2.13 การไหลเวียนแบบเทอร์โมฮาลีน มีอิทธิพลต่อน้ำในมหาสมุทรประมาณร้อยละ 90



ภาพที่ 2.13 แสดงการไหลเวียนของกระแสน้ำลึกในมหาสมุทร

ที่มา: http://www.crd.bc.ca/watersheds

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดกระแสน้ำประกอบด้วย

- ลม (Wind) จะเป็นตัวการสำคัญ โดยจะทำให้ผิวน้ำเกิดระลอกคลื่นเล็กๆและเมื่อมีการถ่ายเทพลังงานมากขึ้นจึงทำให้เกิดกระแสน้ำขึ้น และนับว่าลมยังมีส่วนในการกำหนดทิศทางของการไหลของกระแสน้ำอีกด้วย

- อุณหภูมิ (Temperature) เราทราบมาแล้วว่าความแตกต่างของอุณหภูมิมีผลต่อความหนาแน่นของน้ำทะล จึงเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดกระแสน้ำ น้ำทะเลที่มีความหนาแน่นมากและมีอุณหภูมิต่ำจะจมตัวลง และน้ำทะเลที่มีอุณหภูมิสูงและความหนาแน่นน้อยกว่าจะเคลื่อนตัวเข้ามาแทนที่จึงเป็นจุดเริ่มต้นของการเคลื่อนไหวของกระแสน้ำในมหาสมุทรนั้นเอง

- แรงเหวียงของโลก การที่โลกหมุนรอบตัวเองทำให้เกิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง ซึ่งมีอิทธิพลต่อการเคลื่อนที่ของกระแสน้ำ โดยในซีกโลกเหนือการไหลของกระแสน้ำจะเบี่ยงเบนไปทางขวามือ ส่วนในซีกโลกใต้จะเบี่ยงเบนไปทางซ้ายมือ หรือซีกโลกเหนือกระแสน้ำไหลตามเข็มนาฬิกา และซีกโลกใต้ไหลทวนเข็มนาฬิกา

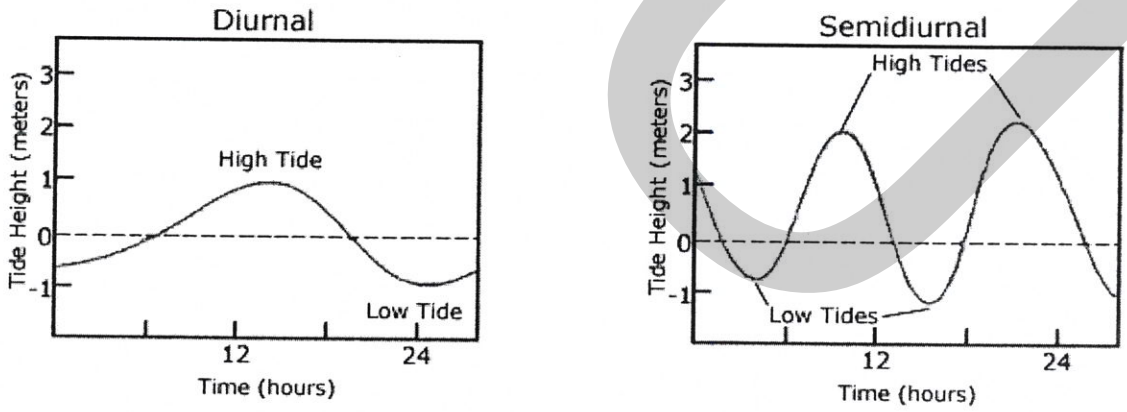
3) ลักษณะน้ำขึ้นน้ำลง(Tides)

เป็นการเปลี่ยนแปลงของระดับผิวน้ำทะเลในแนวตั้ง เกิดจากแรงดึงดูดของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ที่มีต่อโลก และเปลี่ยนแปลงทุกๆวัน แตกต่างกันไปตามลักษณะของภูมิประเทศ การขึ้นลงของน้ำนั้นจะมีความแตกต่างในแต่ละพื้นที่ แบ่งได้เป็น

น้ำเดี่ยว (Diurnal) : น้ำขึ้น 1 ครั้ง และน้ำลง 1 ครั้งต่อวัน

น้ำคู่ (Semidiurnal) : น้ำขึ้น 2 ครั้ง และน้ำลง 2 ครั้งต่อวัน

ระดับของน้ำขึ้นลงในแต่ละวันนั้นจะไม่เท่ากัน ดังแสดงในภาพที่2.14

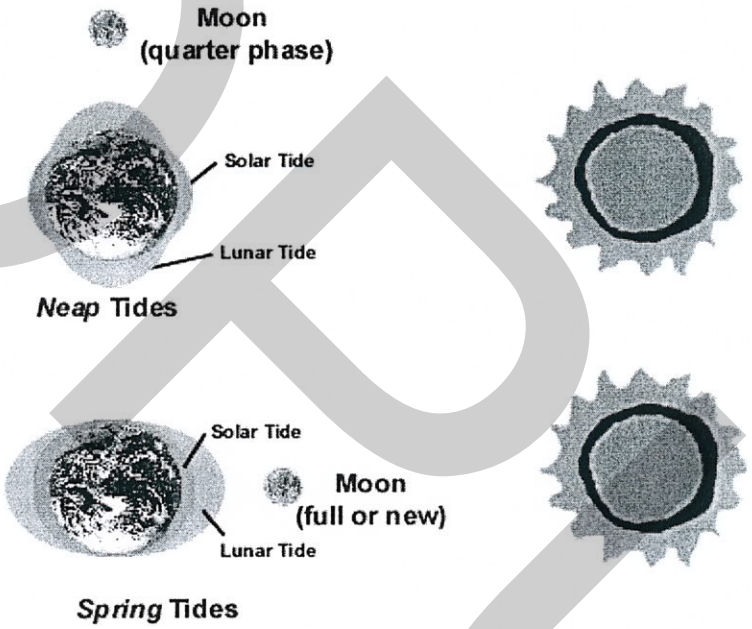


ภาพที่ 2.14 แสดง น้ำเดี่ยว และ น้ำคู่

ที่มา : http://www.oceanservice.noaa.gov

ในวันเพ็ญเต็มดวงและในวันเดือนมืด (ขึ้น 15 ค่ำ และแรม 15 ค่ำ) ดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ อยู่ในแนวเดียวกัน แรงโน้มถ่วงของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์เสริมกัน ทำให้มีแรงไทดัลมากขึ้นจึงทำให้ระดับน้ำทะลมีการเปลี่ยนแปลงมากกล่าวคือ น้ำขึ้นสูงมากและน้ำลงต่ำกว่ามาก เรียกว่า น้ำเกิด (Spring Tide) ดังแสดงในภาพที่ 2.15

ส่วนในวันที่เห็นดวงจันทร์ครึ่งดวง (ขึ้น 8 ค่ำ และ แรม 8 ค่ำ) ดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์อยู่ในแนวตั้งฉากกัน แรงโน้มถ่วงของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ไม่เสริมกัน ทำให้ระดับน้ำทะเลเปลี่ยนแปลงน้อยเรียกว่า น้ำตาย (Neap Tide) ดังแสดงในภาพที่ 2.15



ภาพที่ 2.15 แสดง น้ำเกิดและน้ำตาย

ที่มา : บุญเสถียร บุญสูง (http://www.rise.org.au/info/Res/tidal)

2.2.2 คุณภาพน้ำ

ประเทศไทยมีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง เพื่อใช้เป็นมาตรฐานกลางในการควบคุม คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งมาเป็นระยะเวลา 10 ปี พบว่า ขอบเขตของพื้นที่บังคับใช้ไม่ได้ถูกระบุให้ชัดเจน ประเภทการใช้ประโยชน์ที่กำหนดในมาตรฐานไม่สอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน ปัจจุบันวิธีการวิเคราะห์ตัวอย่าง น้ำทะเล ได้มีการพัฒนาให้เหมาะสม ถูกต้องยิ่งขึ้น และปลอดภัย ไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานบางพารามิเตอร์ มีข้อมูลทางวิชาการที่ทันสมัยเสนอให้เพิ่มเติมการกำหนดพารามิเตอร์อื่นๆ ในมาตรฐาน เช่น แบคทีเรียกลุ่ม เอ็นเทอโรคอกไค และสารประกอบดีบุก

อินทรีย์ชนิดไตรบิวทิล ควรมีการทบทวนความเหมาะสม และปรับปรุงมาตรฐานให้เหมาะสมยิ่งขึ้น จึงได้ดำเนินการปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง โดยคณะอนุกรรมการพิจารณากำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเล และ ได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการ ควบคุมมลพิษและคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม แห่งชาติแล้ว เมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2548 และ วันที่ 7 มิถุนายน 2549 ตามลำดับ โดย ร่างมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล มีรายละเอียด ดังนี้

มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล

1) คำจำกัดความ

"น้ำทะเล" หมายความว่า น้ำทั้งหมดในเขตน่านน้ำไทย แต่ไม่รวมถึงน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติเรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่ง น้ำผิวดิน

"น่านน้ำไทย" หมายความว่า บรรดาน่านน้ำที่อยู่ภายใต้อำนาจอธิปไตยของประเทศไทยตามกฎหมาย ว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทย

"เขตกันชน" หมายความว่า เขตรอยต่อระหว่างประเภทการใช้ประโยชน์คุณภาพน้ำทะเล โดยเขต กันชนมีพื้นที่นับตั้งแต่แนวแบ่งเขตคุณภาพน้ำทะเลด้านที่มีคุณภาพน้ำทะเลต่ำกว่าออกไปเป็นระยะ 500 เมตร ติดต่อกันเป็นเส้นขนาน

2) ประเภทการใช้ประโยชน์คุณภาพน้ำทะเล แบ่งออกเป็น 6 ประเภท

2.1) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่มิได้จัดไว้เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะซึ่งเป็นแหล่งน้ำทะเลตามธรรมชาติสำหรับเป็นแพร่พันธุ์หรือ อนุบาลของสัตว์น้ำวัยอ่อน หรือเป็นแหล่งอาหารหรือที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำพืชหรือ หญ้า ทะเล

2.2) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง ได้แก่แหล่งน้ำทะเลที่มีปะการัง โดยมีขอบเขต ครอบคลุมพื้นที่ในรัศมีแนวราบกับผิวน้ำ นับจากเส้นตรงที่ลากตั้งฉากกับเส้นที่เชื่อมจุดนอกสุดของแนว ปะการังออกไปเป็นระยะ 1,000 เมตร

2.3) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศกำหนดให้เป็น พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามกฎหมายว่าด้วยการประมง

2.4) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการนันทนาการ ได้แก่ แหล่งน้ำ ทะเลซึ่งมีประกาศขององค์กรปก ครองส่วนท้องถิ่น กำหนดให้เป็นเขตเพื่อการว่ายน้ำหรือใช้ประโยชน์เพื่อ การนันทนาการทางน้ำ

2.5) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรม และท่าเรือ ได้แก่แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดกับเขตนิคมอุตสาหกรรม ตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรรมแห่งประเทศไทยเขต

ประกอบ การอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน เขตท่าเรือตามกฎหมายว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทย ท่าเรือหรือท่าเทียบเรือ แล้วแต่กรณีโดยมีขอบเขตนับตั้งแต่แนวน้ำลงต่ำสุดออกไปจนถึงระยะ 1,000 เมตร ตามแนวราบกับผิวน้ำ

2.6) คุณภาพน้ำทะเลสำหรับเขตชุมชน ได้แก่แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดกับชุมชนที่มีประกาศกำหนดให้เป็นเทศบาลตามกฎหมายว่าด้วยเทศบาล เมืองพัทยา หรือกรุงเทพมหานคร โดยมีขอบเขต คือ เขตเทศบาล เขตเมืองพัทยา หรือเขตกรุงเทพมหานคร เฉพาะที่ติดกับชายฝั่งทะเล นับตั้งแต่แนวน้ำลงต่ำสุดออกไปจนถึงระยะ 1,000 เมตร ตามแนวราบกับผิวน้ำ

สำหรับรายละเอียดของค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล แสดงในตารางที่ 2.2 และวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล แสดงในตารางที่ 2.3

DPU

ตารางที่ 2.2 แสดงค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล

พารามิเตอร์	ประเภทการใช้ประโยชน์					
	ประเภทที่ 1 เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ	ประเภทที่ 2 เพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง	ประเภทที่ 3 เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	ประเภทที่ 4 เพื่อการนันทนาการ	ประเภทที่ 5 เพื่ออุตสาหกรรมและท่าเรือ	ประเภทที่ 6 สำหรับเขตชุมชน
วัตถุลอยน้ำ (Floatable Solids)	ไม่เป็นที่น่ารังเกียจ					
สี (Color)	ไม่เป็นที่น่ารังเกียจ [1]					
กลิ่น (Odour)	ไม่เป็นที่น่ารังเกียจ [2]					
อุณหภูมิ (Temperature) (องศาเซลเซียส)	เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน 1 จากสภาพธรรมชาติ	ไม่เปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติ	เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ไม่เกิน 1 จากสภาพธรรมชาติ	เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน 2 จากสภาพธรรมชาติ		
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	7.0 – 8.5					
ความโปร่งใน (Transparency)	ลดลงจากสภาพธรรมชาติไม่เกินร้อยละ 10 จากค่าความโปร่งใสต่ำสุด [3]					
สารแขวนลอย (Suspended Solids)	เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกินผลรวมของค่าเฉลี่ย 1 วัน หรือ 1 เดือน หรือ 1 ปี [4] บวกกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยนั้นๆ					

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

พารามิเตอร์	ประเภทการใช้ประโยชน์					
	ประเภทที่ 1 เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ	ประเภทที่ 2 เพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง	ประเภทที่ 3 เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	ประเภทที่ 4 เพื่อการนันทนาการ	ประเภทที่ 5 เพื่ออุตสาหกรรมและท่าเรือ	ประเภทที่ 6 สำหรับเขตชุมชน
ความเค็ม (Salinity)	เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็มต่ำสุด [5]					
น้ำมันและไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	มองไม่เห็น					
ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) (ไมโครกรัม/ลิตร)	ไม่เกิน 0.5			ไม่เกิน 1	ไม่เกิน 5	
ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen) (มิลลิกรัม/ลิตร)	ไม่น้อยกว่า 4	ไม่น้อยกว่า 6	ไม่น้อยกว่า 4			
แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) (MPN/100 มิลลิลิตร)	ไม่เกิน 1,000					
แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) (CFU/100 มิลลิลิตร)	ไม่เกิน 70			ไม่เกิน 100		

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

พารามิเตอร์	ประเภทการใช้ประโยชน์					
	ประเภทที่ 1 เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ	ประเภทที่ 2 เพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง	ประเภทที่ 3 เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	ประเภทที่ 4 เพื่อการนันทนาการ	ประเภทที่ 5 เพื่ออุตสาหกรรมและท่าเรือ	ประเภทที่ 6 สำหรับเขตชุมชน
แบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไค (Enterococci Bacteria) (CFU/100 มิลลิลิตร)	-	ไม่เกิน 35	-	ไม่เกิน 35	-	-
ไนเตรท-ไนโตรเจน (Nitrate-Nitrogen) (ไมโครกรัม-ไนโตนเจน/ลิตร)	ไม่เกิน 20		ไม่เกิน 60			
ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (Phosphate-Phosphorus) (ไมโครกรัม-ฟอสฟอรัส/ลิตร)	ไม่เกิน 15		ไม่เกิน 45	ไม่เกิน 15	ไม่เกิน 45	
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (รูปที่ไม่มีอิออน, Unionized Ammonia) (ไมโครกรัม-ไนโตรเจน/ลิตร)	ไม่เกิน 70		ไม่เกิน 100	ไม่เกิน 70		
ปรอทรวม (Total Mercury) (ไมโครกรัม/ลิตร)	ไม่เกิน 0.1					
แคดเมียม (Cadmium) (ไมโครกรัม/ลิตร)	ไม่เกิน 5					

0215638

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

พารามิเตอร์	ประเภทการใช้ประโยชน์					
	ประเภทที่ 1 เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ	ประเภทที่ 2 เพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง	ประเภทที่ 3 เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	ประเภทที่ 4 เพื่อการนันทนาการ	ประเภทที่ 5 เพื่ออุตสาหกรรมและท่าเรือ	ประเภทที่ 6 สำหรับเขตชุมชน
โครเมียมรวม (Total Chromium) (ไมโครกรัม/ลิตร)	ไม่เกิน 100					
โครเมียมเฮกซาวาเลนท์ (Chromium Hexavalent) (ไมโครกรัม/ลิตร)	ไม่เกิน 50					
ตะกั่ว (Lead) (ไมโครกรัม/ลิตร)	ไม่เกิน 8.5					
ทองแดง (Copper) (ไมโครกรัม/ลิตร)	ไม่เกิน 8					
แมงกานีส (Manganese) (ไมโครกรัม/ลิตร)	ไม่เกิน 100					
สังกะสี (Zinc) (ไมโครกรัม/ลิตร)	ไม่เกิน 50					
เหล็ก (Iron) (ไมโครกรัม/ลิตร)	ไม่เกิน 300					
สารหนู (Arsenic) (ไมโครกรัม/ลิตร)	ไม่เกิน 10					
ฟลูออไรด์ (Fluoride) (มิลลิกรัม/ลิตร)	ไม่เกิน 1					

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

พารามิเตอร์	ประเภทการใช้ประโยชน์					
	ประเภทที่ 1 เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ	ประเภทที่ 2 เพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง	ประเภทที่ 3 เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	ประเภทที่ 4 เพื่อการนันทนาการ	ประเภทที่ 5 เพื่อการอุตสาหกรรมและท่าเรือ	ประเภทที่ 6 สำหรับเขตชุมชน
คลอรีนคงเหลือ (Residual chlorine) (มิลลิกรัม/ลิตร)	-	-	-	-	ไม่เกิน 0.01	
ฟีนอล (Phenol) (มิลลิกรัม/ลิตร)	ไม่เกิน 0.03					
ซัลไฟด์ (Sulfide) (ไมโครกรัม/ลิตร)	ไม่เกิน 10					
ไซยาไนด์ (Cyanide) (ไมโครกรัม/ลิตร)	ไม่เกิน 7					
พีซีบี (PCBs, Polychlorinated Biphenyl)	ตรวจไม่พบ					
กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) (เบคเคอเรล/ลิตร) - กัมมันตภาพรังสีรวมแอลฟา (Alpha) - กัมมันตภาพรังสีรวมเบตา (Beta) (ค่าโปตัสเซียม-40)	ไม่เกิน 0.1 ไม่เกิน 1.0					
สารประกอบดีบุกอินทรีย์ชนิดไตรบิวทิล (Tributyltin) (นาโนกรัม/ลิตร)	ไม่เกิน 10					

ตาราง 2.2 (ต่อ)

พารามิเตอร์	ประเภทการใช้ประโยชน์					
	ประเภทที่ 1 เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ	ประเภทที่ 2 เพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง	ประเภทที่ 3 เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	ประเภทที่ 4 เพื่อการนันทนาการ	ประเภทที่ 5 เพื่อการอุตสาหกรรมและท่าเรือ	ประเภทที่ 6 สำหรับเขตชุมชน
สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีน (ไมโครกรัม/ลิตร)	ไม่เกิน 1.3					
- อัลดรีน (Aldrin)	ไม่เกิน 0.004					
- คลอเดน (Chlordane)	ไม่เกิน 0.001					
- ดีดีที (DDT)	ไม่เกิน 0.0019					
- ดิลดริน (Dieldrin)	ไม่เกิน 0.0023					
- เอลดริน (Endrin)	ไม่เกิน 0.0087					
- เอ็นโดซัลฟาน (Endosulfan)	ไม่เกิน 0.0036					
- เฮปตาคลอร์ (Heptachlor)	ไม่เกิน 0.16					
- ลินเดน (Lindane)						
สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดอื่น	ตรวจไม่พบ					
- อะลาคลอร์ (Alachlor)						

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

พารามิเตอร์	ประเภทการใช้ประโยชน์					
	ประเภทที่ 1 เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ	ประเภทที่ 2 เพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง	ประเภทที่ 3 เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	ประเภทที่ 4 เพื่อการนันทนาการ	ประเภทที่ 5 เพื่ออุตสาหกรรมและท่าเรือ	ประเภทที่ 6 สำหรับเขตชุมชน
- อะเมทธริน (Ametryn) - อะทราซีน (Atrazine) - คาร์บาริล (Carbaryl) - คาร์เบนดาซิม (Carbendazim) - คลอไพริฟอส (Chlorpyrifos) - ไซเปอร์เมธริน (Cypermethrin) - 2,4-ดี (2,4-D) - ไดเอรอน (Diuron) - ไกลโฟเซท (Glyphosate) - มาลาไธออน (Malathion) - แมนโคเซบ (Mancozeb) - เมทธิล พาราไธออน (Methyl parathion) - พาราไธออน (Parathion) - โปรพานิล (Propanil)	ตรวจไม่พบ					

หมายเหตุ

1. สีของน้ำทะเลที่อยู่ใน scale ของสารละลาย Forel-Ule ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1-22

2. ไม่มีกลิ่นที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ เช่น กลิ่นน้ำมัน กลิ่นก๊าซไข่เน่า กลิ่นสารเคมี กลิ่นขยะ กลิ่นเน่า เป็นต้น ดดยความเห็นของคณะผู้ตรวจวัดต้องเป็นเอกฉันท์

3. ค่าความโปร่งในต่ำสุดที่ตรวจวัดได้ของตัวอย่างน้ำทะเลที่เก็บจากสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทะเลเดียวกันย้อนหลัง 1 ปี ในช่วงเวลาน้ำขึ้นน้ำลง และฤดูกาลเดียวกัน

4. ค่าเฉลี่ย 1 วัน ให้วัดทุกชั่วโมง หรืออย่างน้อย 5 ครั้ง ที่ช่วงเวลาเท่าๆ กัน ค่าเฉลี่ย 1 เดือน ให้วัดทุกวันหรืออย่างน้อย 4 ครั้ง ที่ช่วงเวลาเท่าๆ กัน ใน 1 เดือน ณ เวลาเดียวกัน และค่าเฉลี่ย 1 ปีให้วัดทุกเดือน ณ วันที่และเวลาเดียวกัน

5. ค่าความเค็มต่ำสุดที่ตรวจวัดได้ของตัวอย่างน้ำทะเลที่เก็บจากสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทะเลเดียวกันย้อนหลัง 1 ปี ในช่วงเวลาน้ำขึ้นน้ำลงและฤดูกาลเดียวกัน

ตารางที่ 2.3 แสดงวิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล

พารามิเตอร์	วิธีการตรวจสอบ
วัตถุลอยน้ำ (Floatable Solid)	สังเกต
สี (Color)	สังเกตโดยเทียบกับ Forel-Ule color scale
กลิ่น (Odour)	ใช้วิธีการดมโดยต้องมีคณะผู้ตรวจไม่น้อยกว่า 3 คน และเก็บตัวอย่างนขวดแก้ว หรือ TFE-line 2 ขวด ต่อ 1 จุดเก็บตัวอย่าง ให้ตรวจวัดทันที โดยให้ถือความเห็นของคณะผู้ตรวจวัดต้องเป็นเอกฉันท์
อุณหภูมิ (Temperature)	1) Thermometer หรือ 2) Electrical Sensor Method
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	pH meter
ความโปร่งใน (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล
สารแขวนลอย (Suspended Solids)	Gravimetric Method

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

พารามิเตอร์	วิธีการตรวจสอบ
ความเค็ม (Salinity)	1) Argentometric หรือ 2) Electrical Conductivity Method หรือ 3) Density หรือ 4) Refractometer
น้ำมันและไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต
ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon)	Pre-concentration ตามด้วย Fluorescence Spectrophotometry
ออกวิเจนละลาย (Dissolved Oxygen)	1) Azide Modification Method หรือ 2) Membrane Electrode Method หรือ 3) Winkler Method
แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Colifoorm Bacteria)	Multiple Tuve Fermentation Technique
แบคทีเรียกลุ่มฟีคลอโคลิฟอร์ม (Fecal Colifoorm Bacteria)	Membrane Filter Technique
แบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไค (Enterococci Bacteria)	
ไนเตรท-ไนโตรเจน (Nitrate-Nitrogen)	Cadmium Reduction Method เปลี่ยไนเตรทเป็นไนไตรท์ก่อนแล้วใช้ Colorimetric Method
ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (Phosphate-Phosphorus)	Colorimetric Method
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (รูปที่ไม่มีอิออน, Unionized Ammonia)	Phenol-Hypochlorite Method

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

พารามิเตอร์	วิธีการตรวจสอบ
ปรอทรวม (Total Mercury)	Pre-concentration ตามด้วย Cold-Vapor/Hydride Generation-Atomic Absorption Spectrometric Method หรือ Cold-Vapor/Hydride Generation-Atomic Fluorescence Spectrometric Method หรือ Inductively Coupled Plasma Method
แคดเมียม (Cadmium) โครเมียมรวม (Total Chromium)	Pre-concentration ตามด้วย 1) Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือ 2) Inductively Coupled Plasma Method
โครเมียมเฮกซาวาเลนท์ (Chromium Hexavalent) ตะกั่ว (lead)/ทองแดง (Copper)	Pre-concentration ตามด้วย 1) Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือ 2) Inductively Coupled Plasma Method
แมงกานีส (Managenese) สังกะสี (Zinc) เหล็ก (Iron)	Pre-concentration ตามด้วย 1) Flame Atomic Absorption Spectrometric Method หรือ 2) Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือ 3) Inductively Coupled Plasma Method
ฟลูออไรด์ (Fluoride)	SPADNS Colorimetric Method
คลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine)	N, N-diethyl-p-phenylenediamine Method
ฟีนอล (Phenlo)	Distillation ตามด้วย 4-Aminoantipyrine Colorimetric Method
ซัลไฟด์ (Sulfide)	Methylene Blue Acid Colorimetric Method
ไซยาไนด์ (Cyanide)	Pyridine Barbituric Acid Coloorimetric Method
พีซีบี (PCBs, Ploychlorinated Biphenyl)	Pre-concentration ตามด้วย Gas Chromatography with Electron capture Detector

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

พารามิเตอร์	วิธีการตรวจสอบ
สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesiticide)	Pre-concentration ตามด้วย 1) Gas Chromatography with Mass Spectrophotometry หรือ 2) High Performance Liquid Chromatography (HPLC)
สารหนู (Arsenic)	Pre-concentration ตามด้วย Hydride Generation-Atomic Absorption Spectrometric Method หรือ Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือ Inductively Coupled Plasma Method ที่มีระบบขจัดการรบกวนของคลอไรด์
กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) - ค่ากัมมันตภาพรังสีรวมแอลฟา (Alpha) - ค่ากัมมันตภาพรังสีรวมเบตา (Beta) - ค่าโปตัสเซียม-40	- Co-precipitation Method - Evaporation Method - Gamma Spectrometry Method (USEPA) หรือวิธีคำนวณจากค่า Salinity
สารประกอบดีบุกอินทรีย์ชนิดไตรบิวทิล (Tributytin)	Pre-concentration ตามด้วย 1) Gas Chromatography with Flame Photometric Detector หรือ 2) Gas Chromatography with Mass Spectrophotometry 3) High Performance Liquid Chromatography-ICP-MS

หมายเหตุ : การเก็บตัวอย่างน้ำทะเลและอุปกรณ์ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามที่กำหนดในคู่มือการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่าง น้ำทะเลของกรมควบคุมมลพิษหรือตามที่กำหนดไว้ใน Standard method for the Examination of Water and Wastewater (APHA, AWWA and WEF, ฉบับล่าสุด) Method of Seawater Analysis (Grasshoff, 199) Practical Handbook of Seawater Analysis (Strickland and Parsons, 1972) A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis (Parsons et.

al., 1984) Recommended guidelines for measuring organic compounds in Puget Sound water, sediment and tissue samples (Puget Sound Estuary Program, 1997) Prescribed Procedures for Measurement of Radioactivity in Drinking Water (Krieger and Whittaker, 1980) Proceedings of the organotin symposium, Comprehensive method for determination of aquatic butyltin and butylmethyltin species at ultra trace levels using simultaneous hybridization/extraction with GC/FPD detection (Matthias et. Al. 1986 a, b) หรือวิธีการอื่นใดที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษประกาศกำหนด และให้มีการดำเนินการเพื่อลดผลการรบกวนจากคลอไรด์ หรือมีการ Pre-concentration ก่อนการวิเคราะห์

3) พื้นที่ทับซ้อนและเขตกันชน

3.1) ในกรณีเขตคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรมและท่าเรือ หรือคุณภาพน้ำทะเลสำหรับเขตชุมชนทับซ้อนกับเขต คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่ง ปะการัง การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ หรือการนันทนาการแล้วแต่กรณีมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตพื้นที่ทับซ้อน ดังกล่าวให้เป็น ไปตามค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่มีค่าเข้มงวดมากที่สุด

3.2) การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเล จะต้องกำหนดเขตกันชน (Buffer zone) ระหว่างคุณภาพน้ำทะเลแต่ละประเภทไว้ด้วย โดยมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตกันชน (Buffer zone) จะต้องมีค่าไม่เกินกว่าค่าเฉลี่ยระหว่างค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลที่อยู่ติดต่อกันเว้นแต่

- การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลประเภทใดประเภทหนึ่งไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานค่าใดค่าหนึ่งไว้ ค่ามาตรฐานน้ำทะเลในเขตกันชนจะต้องมีค่าไม่เกินไปกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพของคุณภาพน้ำทะเลที่ได้มีการกำหนดไว้

- การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลใดกำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลไว้โดยห้ามเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเดิมตามธรรมชาติ ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตกันชนต้องมีค่าไม่เกินครึ่งหนึ่งของค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลตามประเภทของคุณภาพน้ำทะเลที่มีการกำหนดไว้เป็นตัวเลข (http://www.bims.buu.ac.th/index.php?option=com_content&task=view&id=351&Itemid=180http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water02.html)

2.3 นิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง

2.3.1 การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง หมายถึง กิจกรรมเชิงเศรษฐกิจในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ตั้งแต่วัยอ่อนจนถึงขนาดที่ต้องการในบริเวณน้ำเค็มหรือน้ำกร่อย โดยมีการควบคุมดูแลซึ่งอาจจะให้อาหารหรือไม่ก็ได้แต่ไม่รวม

1) การเพาะเลี้ยงปลาประเภทสวยงาม

2) การเพาะฟัก

3) การอนุบาล

ประเภทของการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง แบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ

1) การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล โดยแบ่งตามวิธีการเลี้ยงออกเป็น 3 วิธี ดังนี้

1.1) พัฒนา หมายถึง วิธีการเลี้ยงที่มีเงื่อนไข ดังนี้

- ปล่อยลูกกุ้ง 24,000 ตัวขึ้นไปต่อไร่
- ให้อาหารทุกวันๆ ละประมาณ 3 - 5 ครั้ง
- ใช้เครื่องตีน้ำ 1 เครื่อง ต่อพื้นผิวน้ำ 1 - 2 ไร่

โดยปกติใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 4 - 5 เดือน จึงจับขาย

1.2) กึ่งพัฒนา หมายถึง วิธีการเลี้ยงที่มีเงื่อนไข ดังนี้

- ปล่อยลูกกุ้งต่ำกว่า 24,000 ตัวต่อไร่
- ให้อาหารเสริมบ้าง ในอัตราที่เหมาะสม และจะใช้เครื่องตีน้ำหรือไม่ก็ได้

ปกติใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 4 - 5 เดือนจึงจับขาย

1.3) ธรรมชาติ หมายถึง การเลี้ยงที่มีการปล่อยน้ำเข้านากุ้ง เพื่อรับเอา ลูกพันธ์และอาหารตามธรรมชาติเข้ามากักไว้ภายในบ่อเลี้ยง โดยไม่มีการปล่อยลูกกุ้งจากการเพาะฟักเสริม และไม่มีการให้อาหารซึ่งใช้เวลาเลี้ยงประมาณ $1^{1}/_{2}$ - 3 เดือน จึงจับขาย

2) การเพาะเลี้ยงปลา มี 2 วิธี คือ

2.1) การเลี้ยงในบ่อ ได้แก่ การนำเอาลูกปลามาเลี้ยงในบ่ออนุบาลประมาณ 1เดือน แล้วปล่อยเลี้ยงในบ่อใหญ่อีกประมาณ 8 - 9 เดือน

2.2) การเลี้ยงในกระชัง ได้แก่ การนำเอกลูกปลามาอนุบาลในกระชังให้ได้ขนาด 10 - 12 ซม.แล้วย้ายมาเลี้ยงในกระชังที่มีตาขนาดใหญ่กว่า ให้อาหารทุกวัน ใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 6 เดือนก็จับขายได้

3) การเพาะเลี้ยงหอย หมายถึง การเพาะเลี้ยงหอยในทะเลหรือพื้นที่ชายฝั่งทะเล เช่น หอยนางรม (รวมหอยตะโกรม) หอยแครง หอยแมลงภู่ หอยมุก เป็นต้น ซึ่งมีวิธีการเพาะเลี้ยงแตกต่างกัน ดังนี้

3.1) หอยนางรม พื้นที่การเลี้ยงส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ในบริเวณชายทะเลที่ปลอดภัยจากกระแสน้ำหรือคลื่นลมแรง เป็นแหล่งที่มีน้ำกร่อยหรือน้ำทะเลท่วมถึง อย่างน้อยเป็นเวลา 7 - 8 เดือนในรอบปี โดยมีระบบการเลี้ยงแบ่งเป็น 4 ระบบ ดังนี้

- การเลี้ยงแบบใช้แท่งซีเมนต์ หลอดหรือท่อซีเมนต์ หรือหลักไม้

- การเลี้ยงแบบอุบะแขวน
- การเลี้ยงบนก้อนหิน
- การเลี้ยงในกระบะไม้

3.2) หอยแครง เพาะเลี้ยงตามชายทะเลทั่วๆ ไป ดินเป็นโคลน ฝั่งทะเลราบเรียบ เพาะเลี้ยงโดยใช้เฝือกทำด้วยไม้ไผ่กั้นเป็นคอกหรือโดยใช้ไม้ปักหลักแสดงอาณาเขต แล้วนำลูกหอยมาหว่านในแปลงหรือคอก ระยะเวลาที่เพาะเลี้ยงประมาณ 8 - 12 เดือน อาจนานถึง 3 ปี จะมีการคราดหอยที่โตเพื่อนำมาขายทุกวัน ถ้ามีการเพาะเลี้ยงหอยตั้งแต่ 100 ไร่ขึ้นไป จะมีการใช้คนลงเรือหว่านพันธ์หอย เวลาจับจะใช้เรือคราดหอยแครง

3.3) หอยแมลงภู่ นิยมเลี้ยงในพื้นที่ชายฝั่งทะเลของประเทศทั้งในทะเลอ่าวไทยและ อันดามัน สามารถแบ่งรูปแบบการเลี้ยงออกเป็น 3 แบบ คือ

- การเลี้ยงแบบปักหลักล่อลูกหอย
- การเลี้ยงแบบแขวน
- การเลี้ยงหอยแมลงภู่ร่วมกับการทำโป๊ะจับปลา

3.4) หอยมุข ระยะเวลาการเพาะเลี้ยงประมาณ $1^{1}/_{2}$ - 3 ปี โดยเริ่มตั้งแต่การรวบรวมหอยขนาดใหญ่ใส่ตะกร้ามาแขวนไว้กับแพ จะมีการจ้างคนงานประจำดูแลใส่นิวเครียสและแกะเอาไข่มุกออก

4) การเพาะเลี้ยงปู เมื่อจับปูได้ จะคัดเลือกปูโพรก หรือปูตัวเล็กมาเลี้ยงขุน ส่วนปูแน่นและปูไข่จะนำไปขาย บริเวณที่เลี้ยงขุนเป็นป่าชายเลน เลี้ยงในบ่อดินที่เป็นโคลน มีน้ำน้อย ใช้ไม้ไผ่ ไม้โกงกางหรือแผ่นกระเบื้องนำมากั้นเพื่อไม้ให้ปูเจาะดินหนี อาหารปูเป็นพวกปลาเป็นนำมาแช่เกลือ 10 % แล้วนำไปหว่านในบ่อ ให้อาหารวันละ 1 ครั้ง ปริมาณอาหารที่ให้ประมาณ 5 – 10 % ของน้ำหนักตัวปูใช้เวลาเลี้ยง 2 - 3 สัปดาห์

5) การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอื่นหมายถึง การเพาะเลี้ยงชายฝั่งอื่นๆ นอกเหนือจากข้อ 1) – 4) เช่น สาหร่ายทะเล อาร์ทีเมีย (ไรน้ำเค็ม) เป็นต้น (http://chonburi.nso.go.th/chonburi/sproj8.htm)

2.3.2 ปะการัง

ปะการังเป็นสัตว์จำพวกไม่มีกระดูกสันหลัง อาศัยอยู่ในโครงสร้างหินปูน มีลักษณะการดำรงชีพ 2 แบบ คือ อยู่ตัวเดียว หรืออยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม ปะการังพวกที่เจริญเติบโตในน้ำลึกจะมีลักษณะเป็นก้อนขนาดไม่ใหญ่ ส่วนปะการังที่เจริญเติบโตแบบรวมเป็นกลุ่มจะเกิดเป็นแนวปะการังขนาดใหญ่ ปะการังแต่ละตัวที่รวมกัน จะสร้างโครงสร้างในรูปของหินปูนเป็นรูปร่างต่างๆกัน แล้วแต่ชนิดของปะการังนั้นๆ การเจริญเติบโตของปะการังค่อนข้างช้ามาก ทั้งนี้ขึ้นกับปัจจัยสภาพแวดล้อมที่สำคัญ ได้แก่ อุณหภูมิของน้ำและแสงสว่าง โดยจะเจริญเติบโตได้ดีใน

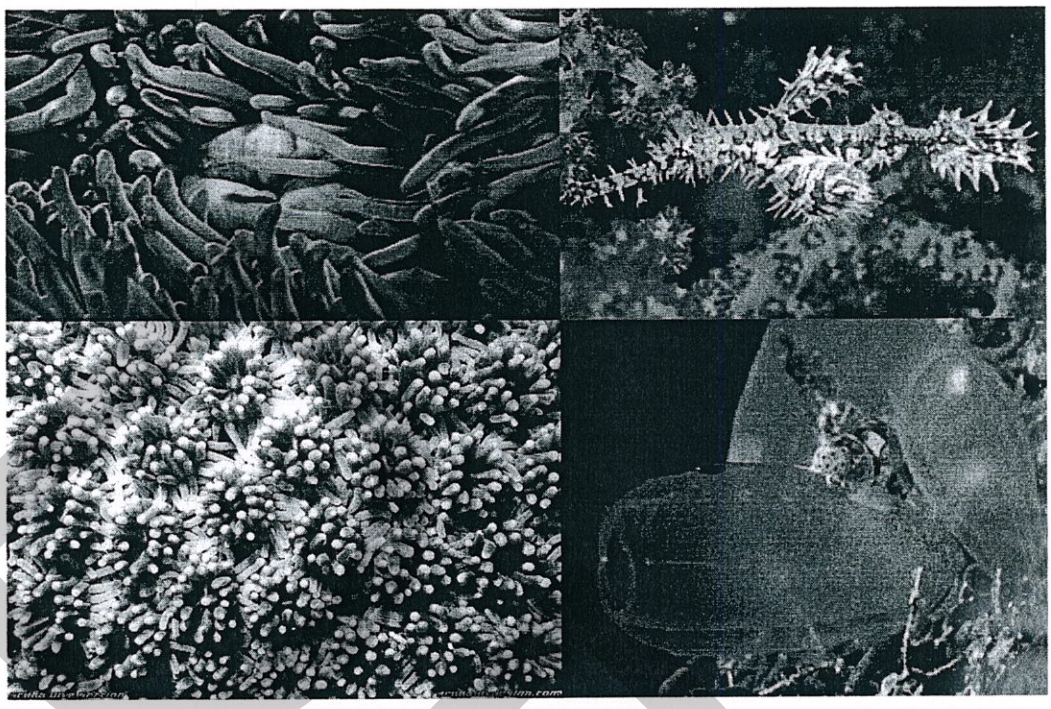
บริเวณที่มีน้ำสะอาด สภาพท้องทะเลค่อนข้างแข็งหรือมีการเปลี่ยนแปลงน้อย ความเค็มของน้ำค่อนข้างสูง มีแสงสว่างมากพอควร มีอุณหภูมิที่เหมาะสมประมาณ 20 – 29 องศาเซลเซียส ดังแสดงในภาพที่ 2.16

ปะการังมีการสืบพันธุ์สองแบบคือ แบบอาศัยเพศ ซึ่งตัวอ่อนจากไข่ที่ถูกผสมแล้ว จะลอยไปในน้ำเพื่อลงเกาะในที่แห่งใหม่แบบไม่อาศัยเพศ โดยวิธีการแตกหน่อจากตัวเดิม ทำให้ก้อนปะการังมีขนาดใหญ่ขึ้น ปะการังที่เกาะทับถมกันนานนับร้อยๆ ปีเป็นแนวหินปูนใต้น้ำ เรียกว่า "แนวปะการัง"

ชนิดของปะการัง แบ่งตามลักษณะภายนอกได้ดังนี้

1. ปะการังเขากวาง มีลักษณะคล้ายเขากวาง บริเวณกิ่งจะมีตุ่มอยู่โดยรอบ ตุ่มเหล่านี้คือที่อยู่ของตัวปะการัง
2. ปะการังแบบแผ่นแบนราบ มีลักษณะคล้ายโต๊ะบางครั้งอาจซ้อนกันเป็นชั้น
3. ปะการังแบบหุ้มห่อ มีลักษณะแผ่ขยายหุ้มฐานพื้นที่ปะการังติดอยู่
4. ปะการังแบบเป็นก้อน มีลักษณะเป็นก้อนต้นคล้ายก้อน
5. ปะการังแบบกิ่งก้อน มีลักษณะการรวมกันเป็นกระจุกค่อนข้างแน่น แต่ไม่ติดเป็นก้อนเดียวกัน
6. ปะการังแบบเป็นแผ่น มีลักษณะซ้อนๆ กันเป็นกระจุก คล้ายใบไม้หรือผัก
7. ปะการังแบบเห็ด มีลักษณะการแผ่ออกคล้ายดอกเห็ด
8. ปะการังสีน้ำเงิน มีสีน้ำเงินอยู่ในเนื้อของหิน

ปะการังเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญบริเวณชายฝั่งทะเล เป็นที่อยู่อาศัยของพืชและสัตว์จำนวนมาก อีกทั้งเป็นแหล่งอาหารเพื่อการเจริญเติบโต เป็นแหล่งเพาะพันธ์วางไข่และหลบภัย ปะการังมีความสำคัญอย่างมากต่อระบบนิเวศทางทะเล การประมง และมีส่วนช่วยรักษาสภาพสมดุลย์ธรรมชาติของชายฝั่ง ช่วยลดความรุนแรงของคลื่นที่กระทบต่อชายฝั่ง ความสวยงามของแนวปะการังช่วยในด้านการพักผ่อนหย่อนใจและเป็นจุดดึงดูดนักท่องเที่ยวได้อย่างดี สามารถนำรายได้มาสู่ท้องถิ่น รวมทั้งในปัจจุบันได้มีการค้นคว้าเพื่อสกัดสารเคมีต่างๆจากปะการัง สัตว์และพืชที่อยู่ในแนวปะการัง เพื่อประโยชน์ทางการแพทย์ แต่ถ้าหากปะการังถูกทำลายหรือตายไปจะต้องใช้เวลานานมากกว่าที่จะฟื้นตัวขึ้นมาได้

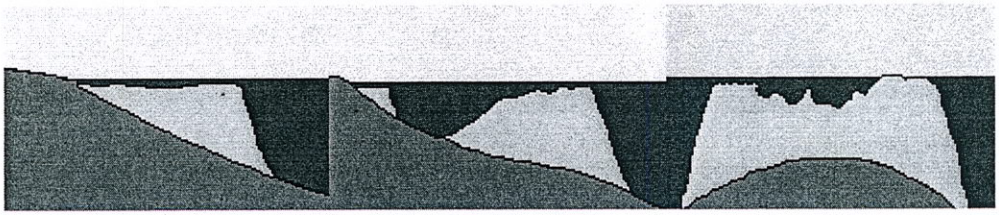


ภาพที่ 2.16 แสดงลักษณะชนิดของปะการัง

ที่มา : รวบรวมจาก สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เล่มที่ 21

แนวปะการังก่อกำเนิดในรูปแบบที่แตกต่างกัน จึงทำให้ปะการังในแต่ละบริเวณไม่เหมือนกัน แนวปะการังมี 3 ประเภท (ดังแสดงในภาพที่ 2.17) คือ

- Fringing Reef เป็นแนวปะการังที่เกิดขึ้นอยู่ติดชายฝั่ง บริเวณแนวลาดชันบนไหล่ทวีปหรือรอบๆเกาะ แนวปะการังแบบนี้มักได้รับความเสียหายจากกิจกรรมของมนุษย์
- Barrier Reef เป็นแนวปะการังที่เกิดขึ้นอยู่นอกชายฝั่งออกไปมากกว่าแบบ Fringing Reef ซึ่งเกิดจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น แนวปะการังรูปแบบนี้ที่ใหญ่ที่สุดคือ Great Barrier Reef มีความยาวประมาณ 2,000 กิโลเมตร
- Atoll เป็นแนวปะการังในทะเลน้ำลึก ไกลจากชายฝั่งมากและเกิดอยู่บนเกาะภูเขาไฟใต้น้ำกลางมหาสมุทรมีลักษณะคล้ายแหวน



Fringing Reef Barrier Reef Atoll

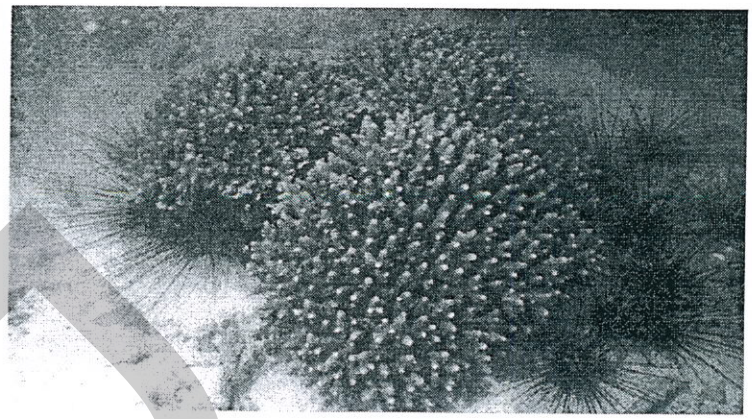
ภาพที่ 2.17 แสดงลักษณะแนวปะการัง

ที่มา : บุญเสถียร บุญสูง, นิเวศวิทยาทางทะเล.

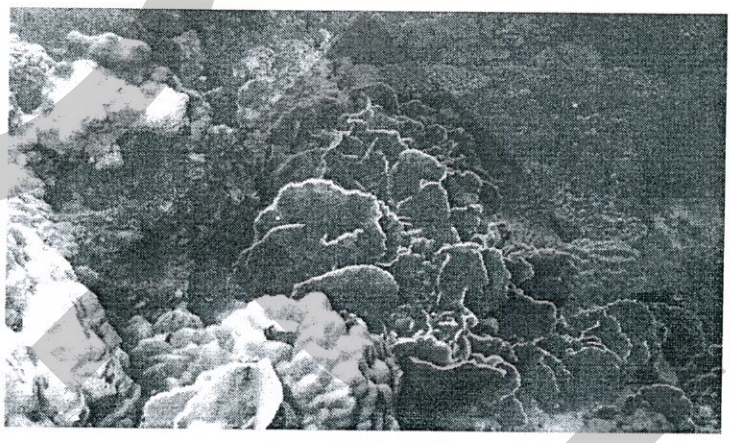
ลักษณะแนวปะการังของจังหวัดชลบุรี

ชายฝั่งจังหวัดชลบุรีนั้น มีที่ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน ตั้งอยู่ระหว่างละติจูดที่ 13 องศา 30 ลิปดา ถึง 13 องศา 20 ลิปดา เหนือ และ ลองจิจูดที่ 100 องศา 42 ลิปดา ถึง 101 องศา ตะวันออก โดยลักษณะพื้นท้องทะเลบริเวณตอนบนจะอยู่ใกล้ปากแม่น้ำ ดังนั้นพื้นท้องทะเลส่วนใหญ่จึงเป็นทรายปนโคลน อีกทั้งเนื่องจากได้รับอิทธิพลจากตะกอนแม่น้ำสายหลักไหลลงมาทับถมกัน จึงทำให้ช่วงบริเวณตอนล่างลงมาจึงมีสัดส่วนที่เป็นทรายมากขึ้น และระดับความลึกของน้ำทะเลในช่วงบริเวณดังกล่าวจึงมีระดับความลึกโดยเฉลี่ย 20 เมตร

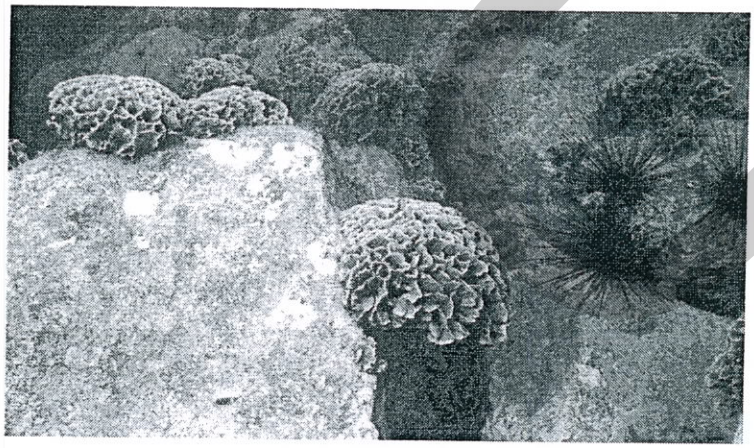
แนวปะการังของจังหวัดชลบุรี กระจายตัวอยู่ทั่วไปบริเวณชายฝั่งของเกาะต่างๆ ประมาณ 35 เกาะ ตั้งแต่เกาะสีชังลงไปจนถึงเกาะแสมสารอยู่ในระดับความลึก 5 เมตร บริเวณใกล้ชายฝั่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มปะการังบนพื้นทราย (Patch reef) ดังภาพที่ 2.18 ส่วนบริเวณด้านนอกห่างฝั่งออกมาแนวปะการังมีการพัฒนาจนปึนแนวปะการังริมฝั่ง (Fringing reef) ดังภาพที่ 2.19 อย่างไรก็ตามแนวปะการังมีการพัฒนามีการพัฒนาอยู่ในระดับน้ำตื้นมาก ส่วนใหญ่ลึกเพียง 2-3 เมตรเท่านั้น การก่อตัวของปะการังขึ้นอยู่กับลักษณะทางภูมิศาสตร์และอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่งลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ แนวปะการังส่วนใหญ่มีการพัฒนาได้ดีในบริเวณที่มีกำบังคลื่นลม ดังนั้นจึงมักจะพบแนวปะการังบริเวณทิศเหนือและทิศตะวันออกของเกาะหรือบริเวณที่มีกองหินและอ่าวกำบังคลื่นลม ดังภาพที่ 2.20 (โครงการจัดการทรัพยากรปะการัง, 2542)



ภาพที่ 2.18 แสดงปะการังบนพื้นทราย(Patch reef) บริเวณหมู่เกาะไผ่



ภาพที่ 2.19 แสดงแนวปะการังแท้ริมฝั่ง (Fringing reef) บริเวณหมู่เกาะล้าน



ภาพที่ 2.20 แสดงกลุ่มปะการังบนโขดหิน (Coral community on rocky coast) บริเวณหมู่เกาะไผ่

ที่มา : โครงการจัดการทรัพยากรปะการัง, 2542

2.3.3 แพลงก์ตอน

แพลงก์ตอนหมายถึงสิ่งมีชีวิตที่ล่องลอยอยู่ในน้ำสุดแต่คลื่นและกระแสน้ำจะพาไป แพลงก์ตอนจึงต่างจากสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ตรงความประพฤติเช่นนี้ของมัน แพลงก์ตอนส่วนใหญ่มีขนาดเล็กตั้งแต่ดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลกตรอน จนถึงระดับที่มองด้วยตาเปล่าเช่น แมงกระพรุนหลายชนิดยาวตั้ง 5 - 6 เมตร แพลงค์ตอนประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตหลายกลุ่ม แต่ทุกกลุ่มจะมีลักษณะที่เหมือนกันประการหนึ่งคือ ไม่มีระยางค์หรือส่วนที่ช่วยในการเคลื่อนที่ เช่น ครีบของปลา แม้ว่าแพลงก์ตอนบางกลุ่มจะเคลื่อนที่ได้แต่ก็เป็นไปอย่างช้าและยังต้องอาศัยคลื่นลมหรือกระแสน้ำช่วยในการเคลื่อนที่ ต่างจากพวก nekton ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่พื้นท้องน้ำ เช่น กุ้ง ปู หอย ดาวทะเล เป็นต้น

การแบ่งกลุ่มของแพลงก์ตอน

แบ่งโดยยึดหลักโภชนาการ โดยแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. แพลงก์ตอนพืช (phytoplankton) ได้แก่ พืชกลุ่มที่มีสารในเซลล์ทำให้สามารถดูดซับพลังงานแสงและใช้พลังงานแสงร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการสังเคราะห์แสงและสร้างสารอินทรีย์ ซึ่งส่วนใหญ่ได้แก่ คาร์โบไฮเดรท แพลงค์ตอนพืชมีความสำคัญต่อระบบนิเวศเพราะเป็นอาหารเบื้องต้นของห่วงโซ่อาหาร (food chain) ในแหล่งน้ำ ดังนั้นจึงจัดได้ว่าเป็นผู้ผลิต (producer)

2. แพลงก์ตอนสัตว์ (zooplankton) ได้แก่ สัตว์เซลล์เดียว (โปรโตซัว) จนถึงสัตว์หลายเซลล์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ทั้งระยะตัวเต็มวัยและในวัยอ่อน มีทั้งหมด 16 phylum แพลงค์ตอนสัตว์จัดอยู่ในอันดับที่สองและอันดับที่สามของห่วงโซ่อาหารในแหล่งน้ำ โดยกินทั้งแพลงก์ตอนพืชและสัตว์เป็นอาหาร ดังนั้นแพลงก์ตอนสัตว์จัดว่าเป็นผู้บริโภค(consumer)หรืออาจแบ่งแพลงก์ตอนออกตามรูปแบบการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ได้แก่

- แพลงค์ตอนชั่วคราว คือสิ่งมีชีวิตที่บางช่วงระยะของชีวิต ตรงกับนิยามของแพลงก์ตอน เช่น ลูกปลา ลูกกุ้ง ที่ตัวเล็กๆยังไม่มีระยางค์ในการเคลื่อนที่และปล่อยให้ตัวเองลอยไปตามกระแสน้ำ

- แพลงค์ตอนถาวร คือเป็นแพลงก์ตอนตั้งแต่เกิดจนตาย

ประโยชน์ของแพลงก์ตอน

1. เป็นองค์ประกอบเบื้องต้นของห่วงโซ่อาหารในแหล่งน้ำธรรมชาติ หรือที่เรียกว่าผู้ผลิต ซึ่งมีความหมายรวมไปถึงทั้งแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนพืช ซึ่งห่วงโซ่อาหารนั้นจะสั้นหรือยาวก็ขึ้นอยู่กับแหล่งน้ำนั้น

2. เป็นตัวชี้ถึงระดับความสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ โดยการวัดผลผลิตเบื้องต้น(Primary productivity)และการวัดการเจริญเติบโตจำเพาะ

3. เป็นตัวชี้กระแสน้ำในมหาสมุทร ในกรณีนี้นิยมใช้แพลงก์ตอนพืชที่มีขนาดใหญ่หรือแพลงก์ตอนสัตว์ที่จำแนกชนิดหรือกลุ่มได้ง่าย เช่น หนอนธนูบางชนิด ได้แก่ Sagitta elegans เป็นตัวชี้กระแสน้ำนอกชายฝั่ง และในชายฝั่ง

4. ชนิดของแพลงก์ตอนใช้เป็นตัวชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำธรรมชาติ ในทะเลบริเวณที่มีธาตุอาหารสมบูรณ์ เช่น บริเวณใกล้ฝั่งที่มีน้ำผุด (Upwelling) ของประเทศเปรู มักจะพบไดอะตอมสกุล Thalassiosira, Chaetoceros แต่ถ้าบริเวณที่ห่างจากฝั่งของประเทศเปรู ที่มีธาตุอาหารและมีสัตว์น้ำน้อยจะพบไดอะตอมสกุล Rhizosollenia, Planktoniella เป็นต้น

5. ชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนใช้ตรวจสอบมลภาวะของแหล่งน้ำได้ จะใช้ได้ดีกับภาวะที่เกิดจากสารอินทรีย์ (Orginic pollution) แพลงก์ตอนพืชหลายชนิดที่ใช้เป็นดัชนีชี้วัด เช่น Euglena viridis, Nizschai palea, Oscilltoria limosa, Scenedesmus quadricauda, Oscillatoria tenuis ทั้งหมดนี้เป็นห้าชนิดแรกที่ใช้ในการตรวจสอบมลภาวะที่เกิดจากสารอินทรีย์ในน้ำ นอกจากนั้นยังใช้ค่าดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) ซึ่งคำนวณโดยใช้ข้อมูลจำนวนชนิดของแพลงค์ตอนและปริมาณของแพลงก์ตอนแต่ละชนิดประเมินสภาวะมลพิษในแหล่งน้ำที่ต้องการศึกษา

6. ใช้ในอุตสาหกรรม โดยอาจใช้ในรูปที่มีชีวิตโดยใช้ทั้งเซลล์หรือโดยการสกัดผลผลิตที่เซลล์ผลิตขึ้นมาหรืออาจจะใช้ในรูปของ Fossil

6.1 ใช้ในรูปของแพลงก์ตอนที่มีชีวิต นำมาใช้ประโยชน์โดย

- เป็นอาหารสัตว์ ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อน เช่น เป็นอาหารสำหรับลูกกุ้ง

- เป็นอาหารมนุษย์ สาหร่ายบางชนิด เช่น Spirogyra ซึ่งเป็นอาหารหลักของประเทศแถบอินโดจีนเช่น พม่า อินเดีย โดยชนิด Oedogonium ใช้ปรุงเป็นอาหารในประเทศอินเดีย ส่วนชนิด Chlorella,Spirulina (สาหร่ายเกลียวทอง) ใช้เป็นอาหารเสริมที่มีโปรตีนสูง

- ใช้เป็นยารักษาโรค ชนิด Spirulina ใช้เป็นสารประกอบในยารักษาความดันโลหิตสูง โลหิตจาง โรคภูมิแพ้ มะเร็งในช่องปาก เป็นต้น

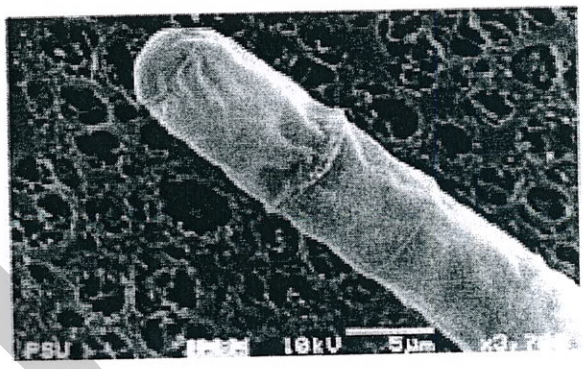
6.2 ใช้ในรูปของซาก fossil ได้แก่

- ไดอะตอมไมท์ (Diatomite) หรือ ไดอะโตมาเซียสเอิธ เป็นซากที่เหลือจากผนังเซลล์ของไดอะตอมเกิดการทับถมมาเป็นเวลานานนับล้านปี ถูกนำมาใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เครื่องกรองน้ำยาต่างๆ ฉนวนกันความร้อนในอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น หม้อต้มน้ำ และเตาเผาที่ใช้ความร้อนสูง

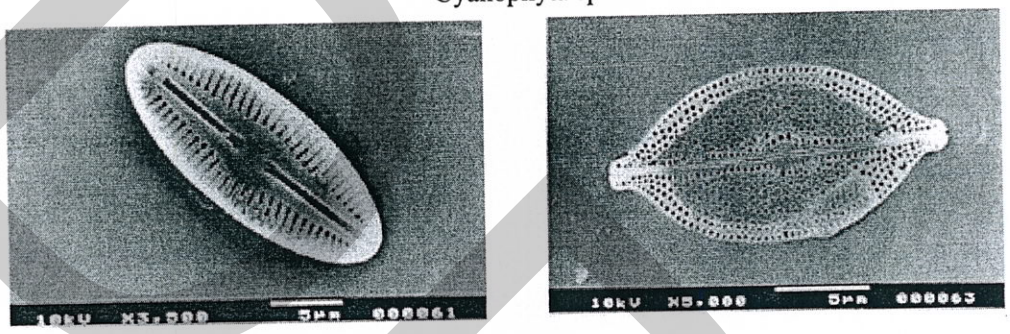
- หินปูน (carbonate rock) ประกอบด้วยแคลไซท์ ซึ่งเกิดจากส่วนของเซลล์ที่ตายแล้วของแพลงก์ตอนพืชหลายกลุ่ม

- ด้านอุตสาหกรรมน้ำมัน สามารถสร้างเคโรเจนซึ่งเป็นสารประกอบเคมีประเภทไฮโดรคาร์บอนและจะเปลี่ยนสภาพน้ำมันปิโตรเลียมโดยขบวนการทางธรรมชาติ

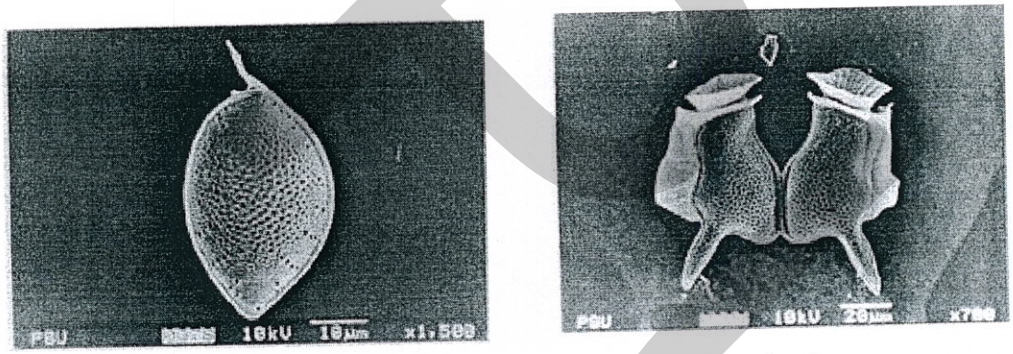
7. ใช้ในการศึกษาทดลองทางวิทยาศาสตร์แพลงก์ตอนบางกลุ่มเช่น ไดโนแฟลกเจลเลต เมื่อมีการบลูม (การแพร่พันธุ์อย่างรวดเร็วในระยะเวลาอันสั้น) ในทะเลแถบชายฝั่งทำให้เกิดปรากฏกราณ์ที่เรียกว่า น้ำแดง หรือ red tide ซึ่งน้ำทะเลจะเปลี่ยนเป็นสีเขียว สีแดง สีน้ำตาลแดง ปรากฏการณ์นี้มีผลโดยตรงและโดยอ้อมต่อสัตว์น้ำเป็นอย่างมาก ลักษณะของแพลงก์ดังภาพที่ 2.21 นอกจากนั้นยังส่งผลต่อเนื่องไปถึงอุตสาหกรรมอาหารทะเล และส่งผลถึงการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ไดโนแฟลกเจลเลตหลายชนิดสามารถสร้างสารพิษ ได้เมื่อสัตว์น้ำ โดยเฉพาะหอย พิษจะสะสมอยู่ในหอยโดยไม่ทำอันตรายแก่หอยแต่จะส่งผลต่อผู้บริโภค อาจมีผลรุนแรงถึงแก่ชีวิต ส่วนผลทางอ้อมคือเมื่อเกิดการบลูมของแพลงก์ตอนจำนวนมาก สัตว์น้ำชนิดอื่นไม่สามารถอาศัยอยู่ได้เนื่องจากขาดออกซิเจนสำหรับหายใจ ในประเทศไทยก็มีการเกิดเหตุการณ์เช่นนี้ในฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย ซึ่งสร้างความเสียหายเป็นอย่างมาก การที่มีการปล่อยน้ำเสียลงในทะเลจากนากุ้งหรือจากอุตสาหกรรมอื่นๆ จะทำให้สารอาหารในน้ำทะเลเพิ่มมากขึ้นซึ่งเหมาะสมต่อการขยายพันธ์ของแพลงก์ตอนที่เป็นพิษเหล่านี้มาก นอกจากนั้นการชะล้างหน้าดินที่เกิดขึ้นน้ำจะพัดพาสารอาหารลงสู่ทะเลเป็นจำนวนมากก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งเช่นกัน เราสามารถที่จะป้องกันไม่ให้ปรากฏการณ์เหล่านี้เกิดขึ้นได้ โดยต้องช่วยกันรักษาระบบนิเวศทั้งบนบกและในทะเลเพราะแต่ละระบบนิเวศล้วนแต่มีความสัมพันธ์กัน ทั้งนั้นเมื่อระบบนิเวศหนึ่งเสื่อมโทรมลงก็จะส่งผลต่ออีกระบบหนึ่งเป็นลูกโซ่ต่อๆกันไป สุดท้ายก็คือระบบนิเวศมนุษย์นี้เองที่จะได้รับผลที่เกิดขึ้น



Cyanophyta sp



Diatom



Dinoflagellate Prolocentrum lima

Dinophysis sp.

ภาพที่ 2.21 แสดงรูปร่างของแพลงก์ตอนในทะเล

2.3.4 แหล่งวางไข่ปลาทู

1. ลักษณะการวางไข่ของปลาทู

จากผลการดำเนินการทางด้านวิชาการเกี่ยวกับการบริหารจัดการทรัพยากรสัตว์น้ำในฤดูปลาที่มีไข่ วางไข่และเลี้ยงตัววัยอ่อนของกรมประมง พบว่าบริเวณอ่าวไทยตอนกลาง บริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลเขตจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และสุราษฎร์ธานี จะเป็นแหล่งวางไข่และเลี้ยงตัววัยอ่อนที่สำคัญของสัตว์น้ำเศรษฐกิจหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง “ปลาทู” ซึ่งผลจากการสำรวจพบว่าปลาทูจะวางไข่อยู่บนพื้นผิวน้ำทะเลและจะมีการวางไข่ตลอดทั้งปี แต่ช่วงที่พบว่ามีการวางไข่

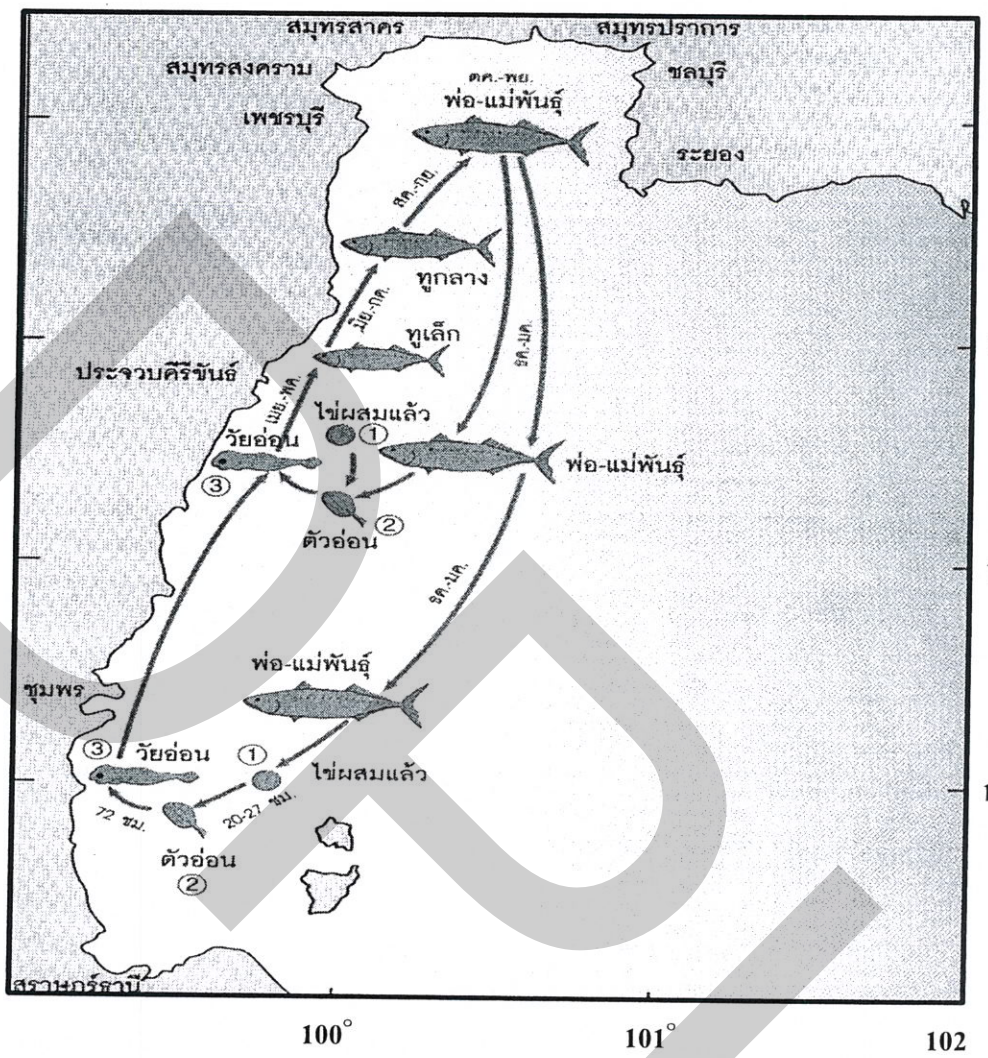
มากที่สุดคือ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – เมษายน และเดือนมิถุนายน –สิงหาคม ของทุกปี โดยปลาทูจะเริ่มวางไข่ในเดือนธันวาคม – มกราคม ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่าแหล่งวางไข่ที่สำคัญของปลาทู คือ บริเวณชายฝั่งทะเลแหลมแม่รำพึง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร และบริเวณหมู่เกาะอ่างทอง เกาะพะงัน เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี นอกจากนี้ผลจากการสำรวจบ่งชี้ว่าบริเวณดังกล่าวยังเป็นแหล่งวางไข่ และเลี้ยงตัววัยอ่อนของสัตว์น้ำที่สำคัญทางเศรษฐกิจชนิดอื่นๆ อีกหลายชนิด อย่างเช่น ปลากะตัก ปลาหลังเขียว กลุ่มปลาสีกุน ปลาโอ และปลาทรายแดง เป็นต้น

2: การเดินทางของปลาทู

ปลาทูเป็นปลาที่มีการอพยพย้ายถิ่นโดยเมื่อถึงฤดูผสมพันธ์ในช่วงประมาณเดือนธันวาคม – มกราคม ปลาทูที่อาศัยในบริเวณอ่าวไทยตอนใน (จังหวัดสมุทรสาคร และสมุทรสงคราม) จะมีขนาดโต (ยาวประมาณ 17 – 18 ซม.) พร้อมที่จะสืบพันธ์ ได้ก็จะเริ่มอพยพไปยังแหล่งวางไข่ ตามแนวฝั่งตะวันตกของอ่าวไทยตั้งแต่ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จนถึงทิศตะวันออกของเกาะพงัน เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยปลาทูจะเริ่มทยอยวางไข่ตั้งแต่เดือนมกราคม และลูกปลาที่เกิดขึ้นมาใหม่ก็จะเริ่มเดินทางเข้าหาฝั่งในช่วงเดือน เมษายน – พฤษภาคม จวบจนเดือนมิถุนายน – กรกฎาคม สำหรับปลาทูที่มีขนาดโตเรียกว่าปลาทูสาว ก็จะเริ่มเคลื่อนตัวเข้าสู่พื้นที่อ่าวไทยตอนใน ค่อยๆเพิ่มจำนวนมากขึ้นเป็นลำดับ โดยพบมากที่สุดในช่วงเดือนตุลาคม หลังจากนั้นเริ่มเคลื่อนตัวลงสู่แหล่งวางไข่ สำหรับปลาทูที่วางไข่แล้วส่วนใหญ่จะดำรงชีวิตอยู่ในน่านน้ำฝั่งตะวันตกเพื่อวางไข่ในครั้งที่สองระหว่างเดือน มิถุนายน – สิงหาคม ไม่ได้เดินทางอพยพเข้าสู่อ่าวไทยตอนในเช่นปลาทูสาว ดังแสดงในภาพที่ 2.22

3. การกำหนดพื้นที่ห้ามใช้เครื่องมือทำการประมงในฤดูปลาที่มีไข่ วางไข่ และเลี้ยงตัวในวัยอ่อน

ปี 2491 กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้ออกมาตรการอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์น้ำ เพื่อจัดการและฟื้นฟูสภาวะทรัพยากรปลาทูในระยะแรก และปรับเปลี่ยนให้รวมถึงสัตว์น้ำเศรษฐกิจอื่นๆด้วย โดยประกาศกระทรวงกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ฉบับแรกลงวันที่ 25 สิงหาคม 2491 และได้มีการปรับปรุงแก้ไขเหมาะสมกับสภาวะทรัพยากรสัตว์น้ำและการประมงที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเวลา ประกาศฯฉบับสุดท้ายที่มีผลบังคับใช้ในพื้นที่ดังกล่าวในปัจจุบันคือประกาศของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ฉบับลงวันที่ 24 กันยายน 2542 “เรื่องกำหนดห้ามใช้เครื่องมือทำการประมงบางชนิด การทำการประมงในช่วงฤดูปลามีไข่ เลี้ยงตัวในระยะวัยอ่อน ในท้องที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และสุราษฎร์ธานี ในระยะเวลาที่กำหนด



รูปที่ 2.22 แสดงเส้นทางการอพยพของปลาทูอ่าวไทยฝั่งตะวันตก

ที่มา : กรมประมง, รายงานผลการดำเนินการทางวิชาการประจำปี 2549

2.3.5 การประมง

1. วิวัฒนาการของเครื่องมือประมงไทย

สมัยก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 (อดีต - พ.ศ. 2488)

เครื่องมือประมง เครื่องมือประมงที่สำคัญสมัยนั้นเป็นเครื่องมือประจำที่ เช่น โป๊ะ โพงพาง ละมุ รั้วไซมาน (โพงพางปีก) ข่าย (อวนติดตา) ขนาดเล็ก อวนทับตลิ่ง เบ็ด ลอบปลา เป็นต้น ในปี 2483 ในอ่าวไทยมีโป๊ะจำนวน 287 ลูก โพงพาง 340 ช่อง รั้วไซมาน 106 ราย ส่วนอวนตังเก อวนลาด อวนอื่นๆ ยังไม่มีการบันทึกข้อมูล (กรมประมง, 2497)

แหล่งทำการประมง คือ บริเวณใกล้ฝั่ง ใกล้เกาะ หรือปากแม่น้ำที่มีระดับน้ำตื้น เรือทำการประมงเป็นประเภทเรือใบ เรือแจว และเรือพาย ในปี 2485 เรือประมงใช้เครื่องยนต์มีเพียง 66 ลำ และ 65 ลำ ในปี 2488 (กรมประมง, 2497) สัตว์น้ำที่จับได้ สัตว์น้ำที่สำคัญในอดีต คือ กลุ่มปลาผิวน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง "ปลาทู" ปลาทูจากโป๊ะเป็นปลาที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย ส่วนหนึ่งทำปลาทูเค็มส่งออกไปจำหน่ายยังประเทศสิงคโปร์ และมาเลเซีย นอกจากนี้ยังมีปลาเค็มชนิดอื่นๆ และหอยแมลงภู่แห้งขณะเดียว กันมีการสั่งสินค้าสัตว์น้ำเข้าประเทศในรูปของปลากระป๋องและปลาหมึกแห้ง เป็นต้น

บุญเลิศ (2530) รายงานว่าในปี พ.ศ. 2468 ได้มีเรือประมงต่างชาติคือ ชาวจีนเข้ามาทำการประมงในอ่าวไทย โดยใช้เรือใบขนาดใหญ่ และเรือเล็กอีก 2 ลำ ทำการจับปลาทูโดยใช้เครื่องมืออวนล้อมจับชนิดหนึ่ง เรียกว่า อวนตังเก หรือ เรือตังเก (Chinese purse seine) ต่อมาในปี 2478 อวนตังเกเริ่มมีการทดลองใช้เครื่องยนต์แทนใบเรือ (ถวิล, 2483) นอกจากนี้ยังมีชาวญี่ปุ่นจากโอกินาวาเข้ามาทำการจับปลาตามแนวหินปะการังใกล้เกาะต่างๆ โดยเฉพาะปลาหางเหลือง โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า มุโรอามิ (Drive in net) ซึ่งต่อมาชาวประมงไทยเรียกว่า อวนญี่ปุ่น (หน่วยสำรวจแหล่งประมง, 2512) เป็นเหตุให้รัฐบาลต้องออกพระราชบัญญัติสิทธิจับสัตว์น้ำในเขตจับ สัตว์น้ำสยามเพื่อห้ามคนต่างด้าวทำการประมงในปี พ.ศ. 2477 และปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมโดยออก พ.ร.บ. ว่าด้วยสิทธิการประมงในเขตการประมงไทยในปี 2482 ซึ่งเครื่องมือทั้งสองชนิดนี้คนไทยที่เคยร่วมงานได้จำแบบอย่างมาทำบ้าง และยังใช้อยู่จนทุกวันนี้ แต่มีน้อยมาก และพบเฉพาะทางฝั่งทะเลอันดามัน เท่านั้น

สมัยหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 (พ.ศ. 2489 - ปัจจุบัน)

เมื่อสงครามโลกครั้งที่ 2 สิ้นสุดลง เศรษฐกิจเริ่มดีขึ้น เครื่องยนต์เรือเริ่มมีบทบาทแทนใบเรือ โดยเครื่องยนต์ชนิดแบบเผาหัวเข้ามาก่อน ต่อมาปรับเปลี่ยนเป็นเครื่องยนต์ดีเซลและเบนซิน แต่ขนาดเรือประมงที่ใช้ยังมีขนาดไม่เกิน 20 ตันกรอส และจำนวนไม่มากนัก รายงานประจำปี กรมประมง พ.ศ. 2496 ระบุว่า ในปี 2488 มีผู้จดทะเบียนเป็นเรือกลจำนวน 65 ลำ เรืออื่นๆ จำนวน 2,513 ลำ และในปี 2496 เรือกลเพิ่มขึ้นเป็น 302 ลำ เรืออื่นๆ จำนวน 2,908 ลำ เครื่องมือประมงที่สำคัญยังคงเป็นโป๊ะ โพงพาง รั้วไซมาน ละมุ ลอบ และเบ็ด ในปี 2490 มีโป๊ะ 823 ลูก โพงพาง 1,286 ช่อง รั้วโซมาน 247 ราย อวนตังเก 16 ราย อวนลาด (อวนล้อมจับขนาดเล็ก) 161 ราย และอวนอื่นๆ อีก 1,615 ราย จับสัตว์น้ำทะเลได้ประมาณ 114,000 ตัน (กรมประมง, 2495)

สัตว์น้ำที่จับได้ส่วนหนึ่งจำหน่ายในท้องถิ่น อีกส่วนหนึ่งจะส่งมาจำหน่ายที่กรุงเทพมหานคร การขนส่งสัตว์น้ำเข้ามาจำหน่ายส่วนใหญ่ใช้เรือยนต์ นอกจากนี้ยังใช้รถไฟและรถยนต์ แต่รถยนต์ ยังมีไม่มากเพราะการคมนาคมทางบกยังไม่สะดวกเท่าที่ควร

ปี 2495 บริษัทญี่ปุ่นได้นำเอาเนื้ออวนประเภทเส้นใยสังเคราะห์ เช่น อวนไนล่อนเข้ามาจำหน่ายในประเทศ และส่งเสริมให้ชาวประมงไทยใช้แทนเนื้ออวนที่ทำจากเส้นใยพืช(จำพวกด้าย ดิบ ป่าน ปอ เชือกกาบมะพร้าว) ต่อมาได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นตามลำดับ ปัจจุบันชาวประมงเปลี่ยนมาใช้เชือก และเนื้ออวนที่ทำจากเส้นใยสังเคราะห์ทั้งหมด ได้แก่ อวนไนล่อน และโปลีเอทธีลีน

ปี 2496 - 2503 เริ่มมีการทดลองนำเอาเครื่องมือประเภทอวนลากเข้ามาใช้ในประเทศไทย ในรายงานของสันต์ บัณฑุกุล กล่าวว่า ปี 2496 บริษัทกิจไพศาล ได้ขออนุญาตใช้เครื่องมืออวนลากคู่ในอ่าวไทย โดยมีชาวจีนเป็นผู้ฝึกสอน และปี 2502 บริษัทไทยประมงทะเล ได้ทดลองใช้อวนลากคู่ ทางฝั่งทะเลอันดามัน แต่ทั้งสองบริษัทไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากไม่ชำนาญพื้นที่ ทำให้อวนขาดบ่อย และที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ ประชาชนไม่นิยมบริโภคปลาหน้าดิน เพราะเคยชินกับปลาผิวน้ำ ทำให้ปลาหน้าดินราคาต่ำมาก และไม่มีตลาดจำหน่าย โดยเฉพาะทางฝั่งอันดามัน

ปี 2497 ชาวประมงเริ่มใช้อวนลอยปลาอินทรีชนิดที่เนื้ออวนเป็นไนล่อน (หน่วยสำรวจแหล่งประมง, 2512) และใช้เรือยนต์ทำการประมง มีผู้นิยมทำตามกันมากเพิ่มขึ้นตามลำดับ

ในปี 2503 รัฐบาลสาธารณรัฐเยอรมันได้ส่งผู้เชี่ยวชาญมาร่วมงานกับกรมประมง ส่งเสริมเครื่องมืออวนลากอีกชนิดหนึ่ง เรียกว่า อวนลากแผ่นตะเฆ่ (ใช้เรือลำเดียว) และได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นตามลำดับ ทำให้ในปี 2503 มีจำนวนเรืออวนลากทุกชนิด 99 ลำ และเพิ่มเป็น 2,606 ลำ ในปี 2508 (กรมประมง, 2551)

สรุปได้ว่า ในช่วงปี 2503 - 2510 เครื่องมือประมงที่มีความสำคัญ คือ เครื่องมือประเภทอวนลาก อวนล้อมจับ และอวนติดตาชนิดต่างๆ ในขณะที่เครื่องมือโป๊ะลดจำนวนและความสำคัญลงตามลำดับ จาก 2,197 ลูก ในปี 2502 เหลือเพียง 559 ลูก ในปี 2510 (กรมประมง, 2513) ระหว่างปี 2510 - 2515 เรือประมงมีจำนวนเพิ่มขึ้นและขนาดใหญ่ขึ้นตามลำดับ และนับตั้งแต่ปี 2510 เป็นต้นมา เรืออวนลากขนาดใหญ่ของไทยเริ่มเข้าไปทำการประมงในเขตน่านน้ำของประเทศเพื่อนบ้านเช่น เขมร เวียดนาม มาเลเซีย และพม่า (วิชาญ, 2530) ทำให้ปี 2515 มีผลผลิตสัตว์ทะเลของไทยเพิ่มขึ้นเป็น 1,548,157 ตัน กลายเป็นประเทศที่มีผลผลิตสัตว์ทะเลติดอันดับหนึ่งในสิบของโลก

ในปี 2516 - 2521 เครื่องมืออวนล้อมจับแบบใช้เรือลำเดียวได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันอวนล้อมจับแบบอวนตังเกในอ่าวไทยค่อยๆ เสื่อมความนิยม และจำนวนเรือลดลงมาโดยตลอด ตั้งแต่ปี 2502 ซึ่งมีจำนวน 192 ลำ และไม่มีการใช้ในอ่าวไทยในปี 2520 ปัจจุบันมีใช้เฉพาะฝั่งอันดามันเท่านั้น ส่วนอวนล้อมจับแบบเรือลำเดียว ซึ่งชาวประมงเรียกว่า อวนดำ หรืออวนฉลอม ได้รับความนิยมมากขึ้น และส่วนหนึ่งเริ่มเปลี่ยนมาใช้ตาอวนขนาด 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว)

แทนขนาดตาอวน 38 มิลลิเมตร (1.50 นิ้ว) ซึ่งใช้กันมากก่อนหน้านี้เพราะมุ่งจับปลาทู ปลาลัง ปลาโอ ปลาสีกุนเป็นเป้าหมายหลัก เหตุที่เปลี่ยนเพราะตาอวนขนาด 25 มิลลิเมตร เป็นขนาดตาอวนเอนกประสงค์ ใช้จับปลาผิวน้ำได้หลายชนิด ยกเว้นปลากะตัก ปลาผิวน้ำที่เป็นเป้าหมายหลักคือ ปลาหลังเขียว ปลาสีกุนข้างเหลือง ปลาทูแขก ปลาสีกุนตาโต มีราคาสูงขึ้นและถูกละเลยมาเป็นเวลานาน จึงมีปริมาณมาก ทำรายได้ต่อคืนสูงกว่าการมุ่งจับปลาทู ปลาลัง ซึ่งบางช่วงหาได้ยาก และขนาดของฝูงเล็กกว่า ประกอบกับปลาผิวน้ำดังกล่าวเป็นปลาที่มีนิสัยชอบตอมแสงไฟล่อ และซั้ง จึงมีการใช้ซั้ง และแสงไฟล่อกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งแสงไฟล่อที่ใช้ในระยะเริ่มแรกเป็นแสงไฟจากตะเกียงเจ้าพายุที่ใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิง ส่วนอวนล้อมจับปลากะตักยังเป็นแบบดั้งเดิม คือ ใช้อวนล้อมจับแบบกลัดขอ ยังไม่นิยมใช้อวนล้อมจับปลากะตักแบบมีสายมาน และไม่นิยมใช้แสงไฟล่อดังเช่นที่พบเห็นในปัจจุบัน

ปี 2520 - 2521 เครื่องมือจับหมึกโดยใช้แสงไฟล่อได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เรือ อวนลากแผ่นตะเฆ่ส่วนหนึ่งได้เปลี่ยนมาใช้เครื่องมือชนิดนี้ ระยะเริ่มแรกใช้แหทอดหมึกก่อนแล้วพัฒนามาใช้แบบอวนยก หรืออวนช้อน และเปลี่ยนมาใช้แหยักษ์ในที่สุด อีกส่วนหนึ่งใช้แบบอวนมุ้งจับหมึก แต่ไม่แพร่หลายเหมือนแหยักษ์ ขนาดกำลังไฟที่ใช้ก็เพิ่มขึ้นตามลำดับ ปัจจุบันนิยมใช้ขนาด 20 - 30 กิโลวัตต์ ไม่แต่เพียงเท่านั้น ชาวประมงพื้นบ้านแถบจังหวัดจันทบุรีได้ค้นคิดวิธีจับหมึกหอมโดยใช้ลอบเป็นผลสำเร็จ ต่อมาได้แพร่หลายไปทั่วน่านน้ำไทย ทั้งฝั่งอ่าวไทยและอันดามัน และในช่วงเวลาเดียวกันเรือประมงพาณิชย์ที่ใช้เครื่องมืออวนล้อมจับ โดยเฉพาะเรือที่ใช้วิธีแล่นเรือค้นหาฝูงปลาเป็นหลัก ได้เริ่มนำเอาเครื่องเอคโค่ซาวเดอร์มาช่วยค้นหาฝูงปลาที่อยู่กลางน้ำและหน้าดิน เช่น ปลาสีกุนข้างเหลือง อีก 2 - 3 ปีต่อมา มีการใช้เครื่องหาฝูงปลาแบบโซน่าร์ และมีผู้ใช้เพิ่มขึ้น สกุล และไพโรจน์ (2530) รายงานว่า ปี 2526 มีอวนล้อมจับที่ใช้โซน่าร์ประกอบในการทำประมง จำนวน 264 ลำ

ปี 2525 - ปัจจุบัน กรมประมง (2527) รายงานว่าในปี 2525 จำนวนเรือที่จดทะเบียนเครื่องมือประมงมีจำนวนทั้งสิ้น 19,756 เครื่องมือ และผลจากการสำรวจพบว่ามีเรือประมงพาณิชย์ออกไปทำการประมงไกลฝั่งมากขึ้น จนสุดเขตแดนน่านน้ำไทยและเข้าไปใกล้เขตน่านน้ำของประเทศเพื่อนบ้าน จึงถูกจับกุมบ่อยครั้งขึ้น โดยเฉพาะเครื่องมือประเภทอวนลาก ในปี 2526 ขจรศักดิ์ (2530) รายงานว่ามีเรือถูกจับกุมมากที่สุดถึง 118 ลำ ในน่านน้ำประเทศต่างๆ ได้แก่ เวียดนาม เขมร มาเลเซีย พม่า อินเดีย อินโดนีเซีย บังคลาเทศ เป็นต้น โดยเฉพาะเวียดนามกับพม่า จากการทำการประมงไกลฝั่งมากขึ้นเพราะแหล่งประมงถูกขยายออกไป เครื่องมืออีเลคทรอนิกส์ เช่น เครื่องเอคโค่ซาวเดอร์ โซ- น่าร์ เครื่องหาที่เรือระบบเรดาร์และดาวเทียมจึงมีบทบาทและใช้กันมากขึ้น ซึ่งเมื่อก่อนมีเรืออวนลากขนาดใหญ่เท่านั้นที่นิยมใช้ นอกจากนี้วิทยุรับ-ส่งแบบซี-บี หรือเครื่องรับ-ส่ง

วิทยุระยะใกล้ได้รับความนิยมมาก ทั้งในหมู่เรือประมงพาณิชย์ และเรือประมงพื้นบ้าน เช่น เรืออวนปู นอกจากนี้ เรืออวนล้อมจับส่วนหนึ่งที่เรียกว่า เรืออวนดำ ซึ่งก่อนปี 2525 มุ่งจับปลาผิวน้ำขนาดเล็กและขนาดกลางได้เปลี่ยนมามุ่งจับปลาโอโดยเฉพาะ เนื่องจากราคาสูงกว่าก่อนมาก มีการออกแบบเครื่องมืออวนใหม่ใช้อวนยาวและลึกมากขึ้น รวมทั้งใช้อวนที่มีขนาดตาใหญ่กว่าเดิม เรียกว่า อวนล้อมจับปลาโอ และส่วนหนึ่งออกไปทำการประมงในน่านน้ำต่างประเทศ ส่วนเรืออวนลอยปลาอินทรีนิยมติดตั้งเครื่องกว้านอวนเกือบทุกลำทำให้สามารถใช้อวนได้ยาวขึ้นกว่าเดิมอีกเกือบเท่าตัว และนับตั้งแต่ปี 2525 เป็นต้นมา ปลากะตักกลายเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดใหม่ เพราะตลาดมีความต้องการมากขึ้น เนื่องจากโรงงานน้ำปลาขยายกำลังผลิตเพื่อการส่งออกและเพื่อบริโภคภายในประเทศ รวมทั้งมีการส่งออกปลากะตักในรูปปลากะตักแห้ง (ตากแห้ง และต้ม-ตากแห้ง) ทำให้ราคาปลากะตักสูงขึ้นจากอดีต 2 - 10 เท่า เป็นเหตุให้มีเรืออวนล้อมจับปลากะตักแบบใช้สายมานเพิ่มขึ้นมาก ซึ่งมีทั้งแบบจับปลาเฉพาะเวลากลางวัน และแบบจับปลากะตักในเวลากลางคืนโดยใช้ประกอบกับแสงไฟล่อ นอกจากนี้เรือไดหมึกส่วนหนึ่งซึ่งเดิมใช้แหยักษ์จับหมึกอย่างเดียว ได้มีการใช้อวนช้อน และอวนครอบปลากะตักจับปลากะตักอีกด้วย เพราะบางคืนทำรายได้มากกว่าการจับหมึกหลายเท่า

กล่าวโดยสรุปคือ เรือประมงพาณิชย์ขนาดใหญ่ หรือขนาดยาวกว่า 18 เมตร นิยมใช้เครื่องมือประเภทอวนลาก และอวนล้อมจับมากที่สุด ส่วนเรือประมงพาณิชย์ขนาดเล็กและขนาดกลางนิยมใช้เครื่องมือประเภทอวนลาก อวนรุน อวนลอยปลาอินทรี อวนล้อมจับ แหยักษ์ อวนช้อน และอวนครอบปลากะตัก สำหรับชาวประมงพื้นบ้านเครื่องมือหลักที่ใช้ส่วนใหญ่ยังคงเป็นเครื่องมือประเภทอวนติดตาชนิดที่ใช้จับปูม้า กุ้งแชบ๊วย ปลาทู ปลาเห็ดโคน ปลาหลังเขียว ปลากุเรา ปลาจะละเม็ด นอกจากนี้ยังพบว่า ชาวประมงพื้นบ้านนิยมใช้เครื่องมืออื่นๆ ผลัดเปลี่ยนตามความชุกชุมของสัตว์น้ำที่เข้ามาชายฝั่ง เช่น ระวะรุนเคย สวิงช้อนแมงกะพรุน ลอบปลา ลอบหมึก เป็นต้น เครื่องมือชนิดใหม่ที่เพิ่มขึ้นมาในระยะหลัง ได้แก่ ลอบและจั่นหอยหวาน ลอบลูกปลากะรัง และลอบปูแบบพับได้ ปัจจุบันกล่าวได้ว่า การพัฒนาเครื่องมือประมงทะเลของไทย เป็นการพัฒนาเพื่อทำประมงชายฝั่งในระดับน้ำลึกไม่เกิน 100 เมตร ได้ก้าวมาถึงจุดสูงสุดแล้ว จนเป็นเหตุให้ทรัพยากรสัตว์น้ำลดลง จึงต้องแสวงหาแหล่งประมงใหม่ๆ อยู่เสมอ มีการทำประมงร่วมกับประเทศเพื่อนบ้าน เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาถูกจับกุม แต่ในส่วนที่ยังไม่คืบหน้าและพัฒนาเท่าที่ควร คือการประมงในน่านน้ำสากล หรือในบริเวณน้ำลึกเกินกว่า 100 เมตร ซึ่งต้องใช้เรือประมงขนาดใหญ่ การลงทุนสูง เช่น เครื่องมืออวนล้อมจับปลาทูน่า เบ็ดราวปลาทูน่า เบ็ดตวัดปลาทูน่า เบ็ดตกหมึกน้ำลึกและอวนลอยขนาดใหญ่ ซึ่งประเทศญี่ปุ่น เกาหลี และไต้หวัน ทำมานานแล้ว และทำการจับสัตว์น้ำไปทั่วเขตมหาสมุทรต่างๆ นอกจากนี้เครื่องทุ่นแรงจะมีบทบาทในการทำการประมงของไทย

มากขึ้น เพราะปัญหาขาดแคลนแรงงาน และค่าแรงสูงขึ้น ประกอบกับทรัพยากรสัตว์น้ำลดลง น้ำมัน และอุปกรณ์ประมงราคาสูงขึ้น เป็นเหตุให้เรือประมงขนาดใหญ่ทำการประมงในน่านน้ำไทยไม่คุ้มทุน ต้องดิ้นรนหาแหล่งประมงใหม่ๆ เพิ่มขึ้น ในน่านน้ำไทยจึงเหลือแต่เรือขนาดกลาง ขนาดเล็ก และเรือประมงพื้นบ้าน เท่านั้น จากปัญหาดังกล่าวจะทำให้ชาวประมงมีการร้องเรียนต่อรัฐฯ ให้ช่วยเหลือเพิ่มขึ้น เช่น ขอให้สำรวจหาแหล่งประมงใหม่ๆ หรือเจรจากับประเทศต่างๆ เพื่อทำประมงร่วม ปรับปรุงกฎระเบียบต่างๆ รวมทั้งให้แก้ไขข้อขัดแย้งระหว่างชาวประมงพาณิชย์กับชาวประมงพื้นบ้าน หรือแม้แต่ชาวประมงพาณิชย์ด้วยกัน

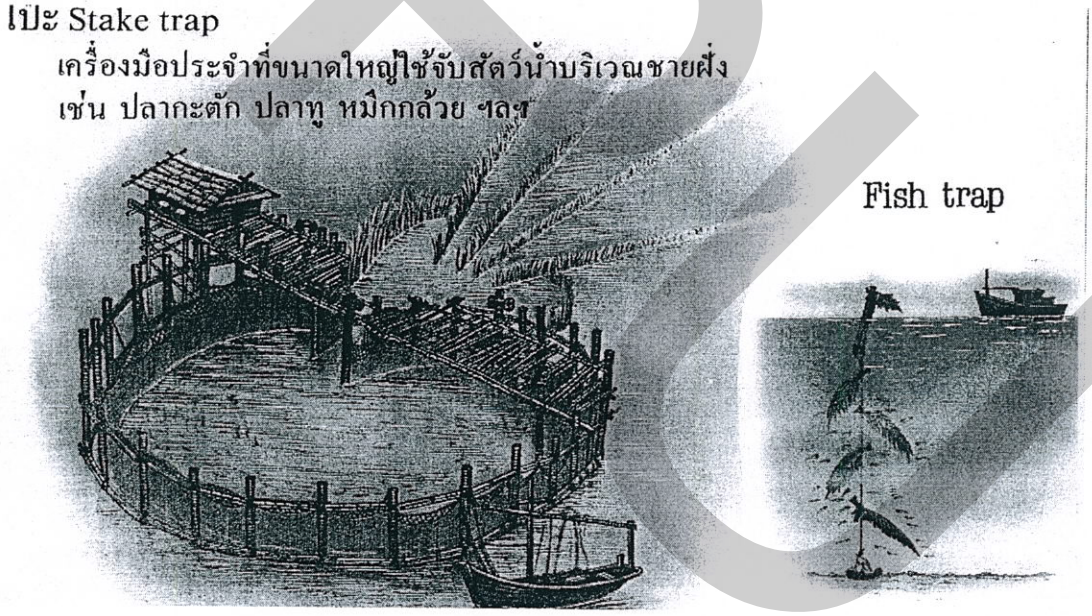
2. การจำแนกประเภทชนิดเครื่องมือประมงทะเลไทย

จากรายงานการสำรวจสัตว์น้ำทะเลของไทยพบว่า มีจำนวน 1,075 ชนิด ใน 135 ครอบครัว (ปรียนาฎ, 2532) ดังนั้นเครื่องมือจับสัตว์น้ำทะเลของไทยจึงมีความหลากหลาย และการเรียกชื่อไม่เป็นระบบเดียวกัน โดยส่วนใหญ่แล้วจะเรียกตามชาวประมง เครื่องมือประมงบางชนิดตั้งชื่อตามชนิดสัตว์น้ำที่เป็นเป้าหมายหลัก อย่างเช่น อวนล้อมจับปลากะตัก อวนล้อมจับปลาทู อวนล้อมจับปลาโอ บางชนิดเรียกตามลักษณะและขนาดของเรือที่ใช้ทำประมง อย่างเช่น อวนฉลอม อวนล้อมเรือหางหรืออวนล้อมลูกหมา บางชนิดเรียกตามสีของเนื้ออวน อย่างเช่น อวนดำ อวนเขียว และเครื่องมือบางชนิดเรียกตามกรรมวิธีที่ใช้ล่อลวงสัตว์น้ำ เช่น อวนล้อมซั้ง อวนล้อมปั่นไฟ อวนล้อมตะเกียง เป็นต้น ขณะเดียวกันเครื่องมือบางชนิดสามารถเข้าได้หลายหลักเกณฑ์ อย่างเช่น เครื่องมืออวนล้อมจับปลากะตัก สามารถเป็นได้ทั้งอวนเขียวเพราะเนื้ออวนมีสีเขียว และอวนล้อมปั่นไฟเพราะใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าล่อสัตว์น้ำก่อนทำประมงด้วย

เครื่องมืออวนดำ และอวนตังเกก็เป็นอีกตัวอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นได้ทั้งอวนล้อมจับใช้แสงไฟล่อ และอวนล้อมซั้ง เพราะบางเที่ยวจับปลาโดยใช้แสงไฟล่อ หรือจัดเป็นอวนซั้งก็ได้ ถ้าจับปลาจากซั้งที่วางไว้ในทะเลสลับกับการแล่นเรือหาฝูงปลา นอกจากนี้อวนลากแผ่นตะเฆ่แบบมีคันถ่าง ก็มีการเรียกชื่อและบันทึกในอาชญาบัตรต่างกัน บ้างก็เรียกอวนลากแผ่นตะเฆ่มีคานถ่าง อวนลากแคระ อวนลากกุ้ง หรืออวนลากคานถ่าง โดยเฉพาะการเรียกอวนลากแผ่นตะเฆ่ที่มีคันถ่างเป็น อวนลากคานถ่าง จะไปซ้ำกับอวนลากคานถ่าง (Beam trawls) ที่แท้จริง นอกจากนี้อวนล้อมติดตาจะถือว่าเป็นอวนล้อมจับด้วยหรือไม่ ประเด็นเหล่านี้ ก่อให้เกิดปัญหาในการจดบันทึกข้อมูล และรายงานทางวิชาการ รวมทั้งการจดทะเบียนเครื่องมือประมง ตลอดจนเป็นปัญหาในการจับกุมชาวประมงที่ฝ่าฝืนกฎข้อบังคับตามพระราชบัญญัติการประมง

ผลจากการประชุมคณะทำงานฯ ได้พิจารณาจำแนกเครื่องมือประมงทะเลของไทยออกเป็น 13 ประเภท จำนวน 75 ชนิด โดยยึดหลักเกณฑ์ตามแบบของ FAO ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่ได้ปรับเปลี่ยนบางข้อเพื่อให้เหมาะสม ดังนี้

1. ประเภทอวนล้อมจับ (Surrounding Nets)
2. ประเภทอวนกางกั้นแล้วลาก (Seine Nets)
3. ประเภทอวนลาก (Trawls)
4. ประเภทคราด (Dredges)
5. ประเภทอวนช้อน อวนยก (Lift Nets)
6. ประเภทอวนครอบ (Falling Nets)
7. ประเภทอวนติด (Gillnets and Entangling Nets)
8. ประเภทอวนรุน (Push Nets)
9. ประเภทลอบ (Pots, Traps)
10. ประเภทโป๊ะ (Set Nets, Pound Nets)
11. ประเภทโพงพาง (Set Bagnets, Stow Nets)
12. ประเภทเบ็ด (Hooks and Lines)
13. ประเภทเบ็ดเตล็ด (Miscellaneous Gears)



ภาพที่ 2.23 แสดงเครื่องมงประมงประเภทโป๊ะ (Set Nets, Pound Nets)

ข้อแตกต่างในการจำแนกประเภทเครื่องมือระหว่าง FAO กับของไทย กล่าวคือ ข้อที่ 1 ถึง 7 คณะทำงานฯ มีความเห็นเช่นเดียวกับ FAO แต่ในข้อที่ 9 10 และ 11 (ลอบ โป๊ะ และโพงพาง) คณะทำงานฯ มีความเห็นสมควรแยกออกเป็นแต่ละประเภท คือ ประเภทลอบ ประเภทโป๊ะ

ประเภทโพงพาง (ดังแสดงตามภาพที่ 2.37) ที่ได้ซึ่งแตกต่างจาก FAO จัดอยู่ในประเภทเดียวกัน คือ ประเภทดักจับ (Traps) ซึ่งเห็นว่าครอบคลุมมากเกินไป และอวนรุน FAO จัดอยู่ในประเภทเบ็ดเตล็ด คณะทำงานฯ ได้แยกออกมาต่างหาก ซึ่งจะเป็นผลดีในทางกฎหมายต่อชาวประมงที่ใช้เครื่องมือชนิดที่ทำลายสัตว์น้ำน้อย (http://www.fisheries.go.th/)

2.4 การคมนาคมและระบบขนส่งทางน้ำ

จังหวัดชลบุรีมีสภาพภูมิศาสตร์เอื้ออำนวยต่อการขนส่งทางทะเลกล่าวคือ ด้านตะวันออกของจังหวัดเป็นชายฝั่งทะเลที่มีแนวยาวเป็นระยะทางหลายร้อยกิโลเมตร โดยบางแห่งเป็นชายหาดที่สวยงาม และบางแห่งเหมาะที่จะเป็นท่าเรือ ทำให้ชายฝั่งทะเลของจังหวัดมีท่าเทียบเรือประมงและท่าเทียบเรือสินค้า ทั้งที่เป็นท่าเทียบเรือของเอกชน และท่าเทียบเรือพาณิชย์สำหรับขนส่งสินค้าไปต่างประเทศ และขนส่งสินค้าเลียบ ตามชายฝั่งทะเลตะวันออกเข้าสู่ท่าเรือกรุงเทพฯ สำหรับท่าเรือที่สำคัญในเขตอำเภอศรีราชา ซึ่งเป็นท่าเรือของเอกชน ได้แก่ท่าเรือขนส่งน้ำมันของบริษัทโรงกลั่นน้ำมันไทยออยส์ บริษัทเอสโซ่ และการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วยท่าเทียบเรือ ขนน้ำมันดิบ และท่าเทียบเรือน้ำมันกลั่นแล้ว ท่าเรือขนส่งมันสำปะหลัง และนอกจากนี้ยังมีท่าเทียบเรือผาแดงของ บริษัทศรีราชาฮาเบอร์เพื่อทำการขนส่งเหล็กเป็นสำคัญ นอกจากนี้ทางจังหวัดชลบุรียังแสดงถึงความพร้อมในด้านการขนส่งทางน้ำ เนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1) บริเวณอำเภอศรีราชา อ่าวอุดม แหลมฉบัง และเกาะสีชัง เป็นสถานที่สามารถรองรับจอด เรือบรรทุกสินค้าขนาดใหญ่เพื่อลำเลียงและขนถ่ายสินค้าลงเรือเล็ก เข้าท่าเรือในกรุงเทพฯ

2) ท่าเรือน้ำลึกสัตหีบ ได้ยกฐานะเป็นท่าเรือพาณิชย์แต่อยู่ในความดูแลของกองทัพเรือ เพราะอยู่ในเขตทหารเรือ มีท่าเรือ 5 ท่า สามารถรองรับเรือขนสินค้าขนาด 30,000 - 50,000 ตัน และมีทางรถไฟสาย ฉะเชิงเทรา -สัตหีบ เชื่อมกับท่าเรือ

3) ท่าเรือน้ำลึกแหลมฉบัง ตั้งอยู่ในเขตอำเภอศรีราชา ห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 130 กิโลเมตร ในบริเวณอุตสาหกรรมแหลมฉบัง เพื่อรองรับเรือขนาดใหญ่ที่ขนสินค้าแบบเทกองและแบบตู้ขนสินค้า มีท่าเทียบเรือ 4 ท่า การท่าเรือแห่งประเทศไทยได้ลงนามสัญญาให้บริษัทโหงวฮก จำกัด และบริษัทไทยเครน จำกัด เป็นผู้บริหาร ท่าเทียบเรือที่ 3 และท่าเทียบเรือที่ 4 และให้บริษัทเอเวอร์กรีน (EVER BREEN) เช่าท่าเทียบเรือที่ 2 ส่วนท่าเทียบเรือที่ 1 ยังอยู่ภายใต้การบริหารงานของการท่าเรือแห่งประเทศไทย

4) ท่าเรือน้ำลึกเกาะสีชัง ยังอยู่ในระดับโครงการ ซึ่งดำเนินการโดยบริษัทสีชังทองเทอร์มินัสจำกัด บนเนื้อที่ 900 ไร่อยู่ทางด้านใต้ของเกาะสีชัง ในโครงการด้านตะวันออกจะเป็นท่าเทียบเรือรองรับสินค้าขนาด 10,000 ตัน เรือสามารถเทียบท่าได้ครั้งละ 5 ลำ ส่วนด้านตะวันตกจะเป็นท่าเทียบเรือบรรทุกสินค้าเหลว รองรับเรือ สินค้าขนาด 240,000 ตัน นอกจากนี้ยังมีโรงงานของบริษัทสยามเคมีผลิตสารเคมีต่างๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรม และมีคลังน้ำมันขนาดบรรจุได้ถังละ 100,000 บาร์เรล จำนวน 9 ถัง โครงการนี้ได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากสำนักงาน คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)

ถ้าโครงการท่าเรือพาณิชย์ทั้งหมดสร้างเสร็จ และสามารถดำเนินการได้อย่างเต็มที่ จังหวัดชลบุรีจะมีศักยภาพสูงที่จะเป็นศูนย์กลางการส่งออกทางทะเลของประเทศไทย เพราะมีท่าเรือเกาะสีชัง สามารถเป็น ท่าเรือน้ำลึกสำหรับรองรับการเทียบท่าของเรือขนาดใหญ่ ท่าขนสินค้าทั่วไปและขนสินค้าเหลว ส่วนท่าเรือแหลมฉบัง และสัตหีบสามารถเป็นท่าเรือน้ำลึกขนาดกลาง นอกจากนี้โครงข่ายการคมนาคมก็มีคุณภาพดีและเชื่อมต่อกับทุกภาค ของประเทศ โดยเฉพาะทางภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สำนักงานขนส่งจังหวัดชลบุรี ข้อมูล ณ วันที่ 20 เมษายน 2549)

2.5 พื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม

ปิโตรเลียม มาจากคำในภาษาละติน 2 คำ คือ เพตรา แปลว่า หิน และ โอเลียม ซึ่งแปลว่า น้ำมัน รวมความแล้ว หมายถึง น้ำมันที่ได้จากหิน

ตามนิยาม ปิโตรเลียม หมายถึง สารไฮโดรคาร์บอนที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มีธาตุที่เป็นองค์ประกอบหลัก 2 ชนิด คือ คาร์บอน และ ไฮโดรเจน โดยอาจมีธาตุอโลหะชนิดอื่น เช่น กำมะถัน ออกซิเจน ไนโตรเจน ฯลฯ ปนอยู่ด้วย ปิโตรเลียมเป็นได้ทั้ง ของแข็ง ของเหลว หรือ ก๊าซ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของปิโตรเลียมเองเป็นสำคัญ นอกจากนี้ความร้อน และความกดดันของสภาพแวดล้อมที่ปิโตรเลียมนั้นถูกกักเก็บ ก็มีส่วนในการกำหนดสถานะของปิโตรเลียม

ปิโตรเลียม แบ่งตามสถานะที่สำคัญได้ 2 ชนิด คือ น้ำมันดิบ และ ก๊าซธรรมชาติ

1) น้ำมันดิบ

สถานะตามธรรมชาติ น้ำมันดิบเป็น ของเหลว ประกอบด้วยสารไฮโดรคาร์บอนชนิดระเหยง่ายเป็นส่วนใหญ่ ที่เหลือเป็นสารกำมะถัน ไนโตรเจน และสารประกอบออกไซด์อื่น น้ำมันดิบแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ตามคุณสมบัติและชนิดของไฮโดรคาร์บอนที่เป็นองค์ประกอบ คือ น้ำมันดิบฐานพาราฟิน น้ำมันดิบฐานแอสฟัลท์ และ น้ำมันดิบฐานผสม น้ำมันดิบทั้ง 3 ประเภท เมื่อนำไปกลั่น จะให้ผลิตภัณฑ์น้ำมันในสัดส่วนที่แตกต่างกัน

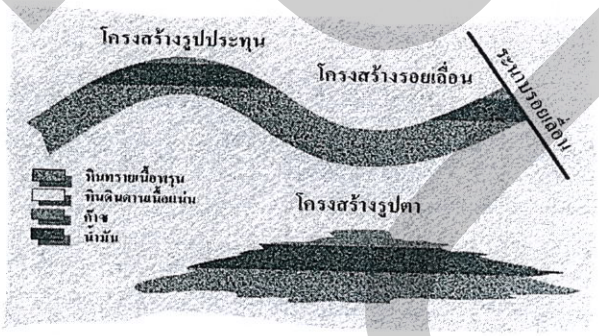
2) ก๊าซธรรมชาติ

ก๊าซธรรมชาติเป็นปิโตรเลียมที่อยู่ในรูปของ ก๊าซ ณ อุณหภูมิ และความกดดันที่ผิวโลก ก๊าซธรรมชาติประกอบด้วยสารไฮโดรคาร์บอนเป็นหลัก อาจมีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 95 ส่วนที่เหลือได้แก่ ไนโตรเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ บางครั้งจะพบไฮโดรเจนซัลไฟด์ปะปนอยู่ด้วย ไฮโดรคาร์บอนในก๊าซธรรมชาติ จัดอยู่ในอนุกรมพาราฟิน มีสภาพอิ่มตัวในบรรยากาศ และไม่เปลี่ยนแปลงทางเคมีใดๆ ในสภาวะปกติ ไฮโดรคาร์บอนในกลุ่มนี้ มีเทน มีน้ำหนักเบาที่สุด และจุดเดือดต่ำที่สุด มีอยู่ในก๊าซธรรมชาติมากที่สุด ถึงร้อยละ 70 ขึ้นไป

ก๊าซธรรมชาติ ในที่นี้ หมายรวมถึง ก๊าซธรรมชาติเหลว ซึ่งประกอบด้วยไฮโดรคาร์บอนในกลุ่มเดียวกันกับก๊าซธรรมชาติ แต่มีปริมาณคาร์บอนอะตอมในโครงสร้างโมเลกุลมากกว่าก๊าซธรรมชาติ เมื่ออยู่ในแหล่งกักเก็บใต้ผิวโลกซึ่งมีอุณหภูมิและความดันสูงจะมีสภาพเป็นก๊าซ และจะกลายสภาพเป็นของเหลวเมื่อขึ้นมาสู่พื้นผิว จึงเรียกว่า ก๊าซธรรมชาติเหลว

2.5.1 แหล่งปิโตรเลียมคืออะไร

ปิโตรเลียม ส่วนที่เป็นของเหลวและก๊าซ จะไหลซึมออกจากชั้นหินให้กำเนิดไปตามช่องแตก รอยแยก และรูพรุนของหิน โดยแรงเหนี่ยวนำจากความแตกต่างของความกดดัน ไปสู่การสะสมตัวในชั้นหรือโครงสร้างที่ถูกปิดกั้น เรียกว่า แหล่งกักเก็บปิโตรเลียม ดังแสดงในภาพที่ 2.24



ภาพที่ 2.24 แสดงลักษณะโครงสร้างแหล่งกักเก็บ

แหล่งกักเก็บปิโตรเลียมต้องมีองค์ประกอบ อย่างน้อย 2 ประการ คือ (1) หินที่มีรูพรุนโพรง หรือ ช่องแตก ที่สามารถให้ปิโตรเลียมอยู่ได้ เช่น หินกรวดมน หินทราย หินปูน หินโดโลไมต์ ฯลฯ และ (2) ชั้นหินเนื้อละเอียด ปิดกั้นด้านบนมิให้ปิโตรเลียมเล็ดลอดผ่านออกไปได้ เช่น หินดินดาน ทั้งสองประการนี้ประกอบกันเป็นโครงสร้างทางธรณี ในรูปลักษณะต่างๆ เช่น โครงสร้างรูปประทุนคว่ำ โครงสร้างรูปโดม หรือ โครงสร้างรูปตา

โดยธรรมชาติ ภายในแหล่งกักเก็บปิโตรเลียมมักประกอบไปด้วยน้ำ น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ ที่มีการวางตัวกันเป็นชั้นตามลำดับความหนาแน่น โดยชั้นน้ำจะอยู่ล่างสุด และชั้นก๊าซธรรมชาติจะอยู่บนสุด แหล่งกักเก็บปิโตรเลียมจะเป็นแหล่งปิโตรเลียมได้ ก็ต่อเมื่อมีปริมาณปิโตรเลียมมากเพียงพอต่อการลงทุนนำขึ้นมา และคุ้มค่าทางเศรษฐกิจดังนั้น แหล่งปิโตรเลียมหนึ่งๆ อาจเป็นแหล่งกักเก็บขนาดใหญ่เพียงแหล่งเดียว หรือประกอบด้วยแหล่งกักเก็บขนาดเล็กหลายๆแหล่งซึ่งอยู่ใกล้เคียงกันได้

2.5.2 การพัฒนาทรัพยากรปิโตรเลียมของไทย

พ.ศ. 2431 ประเทศไทยเริ่มมีการใช้ปิโตรเลียมเป็นครั้งแรก ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว โดยได้เริ่มนำเข้าน้ำมันก๊าดเป็นครั้งแรกจากประเทศรัสเซีย

พ.ศ. 2435 มีการใช้ปิโตรเลียมมีเพิ่มมากขึ้นตามความเจริญเติบโตของบ้านเมือง เริ่มมีบริษัทน้ำมันแรกคือ บริษัท รอยัลดัทช์ เชลล์ ทรานสปอร์ตแอนด์เทรดดิ้ง

พ.ศ. 2464 เริ่มมีการสำรวจหาแหล่งน้ำมันเป็นครั้งแรกและ 2 ปีหลังจากนั้น ได้พบแหล่งน้ำมันแห่งแรกในประเทศไทย ที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ อย่างไรก็ตามยังไม่มีการพัฒนาขึ้นมาใช้โดยทันที กระทั้งระหว่าง พ.ศ. 2490-2499 ได้มีการเจาะสำรวจเพิ่มเติม และสามารถผลิตน้ำมันดิบได้ประมาณวันละ 20 บาร์เรล น้ำมันดิบที่ผลิตได้ นำไปใช้เป็นยางมะตอย จากนั้นไม่นาน จึงได้มีการผลิตอย่างจริงจัง พร้อมกับทำการกลั่น ณ โรงกลั่นน้ำมันที่ก่อสร้างขึ้นในแหล่งนั้น

พ.ศ. 2502 เปิดโอกาสให้บริษัทต่างชาติได้สำรวจหาแหล่งปิโตรเลียมในประเทศเป็นครั้งแรก และบริษัทเอกชนรายแรกคือ บริษัทยูเนียน ออยล์ แห่งสหรัฐอเมริกา

พ.ศ. 2511 ยุคใหม่ของการสำรวจปิโตรเลียมเริ่มขึ้น เมื่อรัฐบาลอนุญาตให้บริษัทเอกชนเข้ามาสำรวจและผลิตปิโตรเลียมภายใต้พระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510

พ.ศ. 2514 เพื่อให้การประกอบกิจการปิโตรเลียมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้มีการ ประกาศใช้พระราชบัญญัติปิโตรเลียม และพระราชบัญญัติภาษีเงินได้ปิโตรเลียม เพื่อเป็นกฎหมายหลักในการควบคุมการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมของผู้รับสัมปทาน

จนถึงปัจจุบัน (พ.ศ. 2552) รัฐบาลโดยกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม ได้ประกาศเชิญชวนให้บริษัทน้ำมันยื่นขอสัมปทานเพื่อการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมไปแล้วรวม 32 ครั้ง ผลการสำรวจพบแหล่งปิโตรเลียมทั้งบนบกและในทะเล แล้วรวม 55 แหล่ง มีปริมาณสำรองที่ประเมินได้แล้ว ดังนี้

- น้ำมันดิบ 806 ล้านบาร์เรล
- ก๊าซธรรมชาติเหลว 688 ล้านบาร์เรล

- ก๊าซธรรมชาติ 32 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต

2.5.3 การสำรวจปิโตรเลียมในประเทศไทย*

นับแต่เริ่มให้สัมปทานการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมในปี 2514 ได้มีการสำรวจพบแหล่งปิโตรเลียมในประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง เป็นลำดับดังแสดงในตารางที่ 2.4 ดังนี้

ตารางที่ 2.4 แสดงแหล่งปิโตรเลียมในประเทศไทย

พ.ศ.	แหล่งปิโตรเลียม	ชนิดของปิโตรเลียม	บริษัทผู้สำรวจพบ
2514	สุราษฎร์	ก๊าซธรรมชาติ	โคโนโค
2516	เอราวัณ	ก๊าซธรรมชาติ	ยูเนียน ออยล์ ไทยแลนด์ (ปัจจุบันคือบริษัท ยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด)
	บงกช	ก๊าซธรรมชาติ	เทนนีโคประเทศไทย จำกัด
2517	กะพง	ก๊าซธรรมชาติ	โคโนโค
	บรรพต ดารา	ก๊าซธรรมชาติ	ยูเนียน ออยล์ ไทยแลนด์
	จัสมิน	น้ำมันดิบ	อะโมโค
2519	ปลาทอง จักรวาล	ก๊าซธรรมชาติ	ยูเนียน ออยล์ ไทยแลนด์
2523	สตูล	ก๊าซธรรมชาติ	ยูเนียน ออยล์ ไทยแลนด์
2524	ปลาแดง	ก๊าซธรรมชาติ	ยูเนียน ออยล์ ไทยแลนด์
	สิริกิติ์ ประดู่เฒ่า	น้ำมันดิบ	ไทยเชลล์ เอ็กซ์พลอเรชั่น แอนด์ โพรดักชั่น จำกัด
	ฟูนาน ตราด	ก๊าซธรรมชาติ	ยูเนียน ออยล์ ไทยแลนด์
2525	ปะการัง	ก๊าซธรรมชาติ	ยูเนียน ออยล์ ไทยแลนด์
	น้ำพอง	ก๊าซธรรมชาติ	เอสโซ่ เอ็กซ์พลอเรชั่น แอนด์ โพรดักชั่น โคราช อิงค์
2526	สิริกิติ์ตะวันตก	น้ำมันดิบ	ไทยเชลล์ เอ็กซ์พลอเรชั่น แอนด์ โพรดักชั่น จำกัด
	หนองตูม		
2527	วัดแตน ปรือ	น้ำมันดิบ	ไทยเชลล์ เอ็กซ์พลอเรชั่น แอนด์ โพรดักชั่น จำกัด
	กระเทียม		
	บึงหญ้า	น้ำมันดิบ	นอร์ธ เซ็นทรัลอินเตอร์เนชั่นแนล อิงค์

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

พ.ศ.	แหล่งปิโตรเลียม	ชนิดของปิโตรเลียม	บริษัทผู้สำรวจพบ
2529	อู่ทอง	น้ำมันดิบ	บริทิชปิโตรเลียม จำกัด
2530	กำแพงแสน	น้ำมันดิบ	บริทิชปิโตรเลียม จำกัด
	นางนวล-A	น้ำมันดิบ	ไทยเชลล์ เอ็กซ์พลอเรชั่น แอนด์ โพรดักชั่น จำกัด
	บึงม่วง	น้ำมันดิบ	นอร์ธ เซ็นทรัลอินเตอร์เนชั่นแนล อิงค์
2531	ทับแรด	น้ำมันดิบ	ไทยเชลล์ เอ็กซ์พลอเรชั่น แอนด์ โพรดักชั่น จำกัด
	วิเชียรบุรี	น้ำมันดิบ	โพรเม็ท
2532	โกมินทร์	ก๊าซธรรมชาติ	ยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด
2533	มรกต	ก๊าซธรรมชาติ	ยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด
	ไพลิน	ก๊าซธรรมชาติ	ยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด
	ศรีเทพ	น้ำมันดิบ	เปโตรคอร์ป จำกัด
2535	นางนวล-B	น้ำมันดิบ	ไทยเชลล์ เอ็กซ์พลอเรชั่น แอนด์ โพรดักชั่น จำกัด
	ทานตะวัน	น้ำมันดิบ	เมอร์กส์ ออยล์ จำกัด
2536	ต้นสัก	ก๊าซธรรมชาติ	โททัล เอ็กซ์พลอเรชั่น แอนด์ โปรดักชั่น ไทยแลนด์
2537	ต้นนกยูง ต้นสน	ก๊าซธรรมชาติ	โททัล เอ็กซ์พลอเรชั่น แอนด์ โปรดักชั่น ไทยแลนด์
	นาสนุ่น	น้ำมันดิบ	แคร์น เอนเนอร์ยี่ (ประเทศไทย) จำกัด
2538	ต้นคูน	ก๊าซธรรมชาติ	โททัล เอ็กซ์พลอเรชั่น แอนด์ โปรดักชั่น ไทยแลนด์
	เบญจมาศ	น้ำมันดิบ	เมอร์กส์ ออยล์ (ประเทศไทย) จำกัด
	จักรวาล สุริยา	ก๊าซธรรมชาติ	Caligali-Triton Operating Company SDN.BHD

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

พ.ศ.	แหล่งปิโตรเลียม	ชนิดของปิโตรเลียม	บริษัทผู้สำรวจพบ
	มูด้า ตาปี	ก๊าซธรรมชาติ	Caligali-PTTEP Operating Company SDN. BHD
2539	ปลาหมึก	ก๊าซธรรมชาติ	ยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด
2540	มลิวัลย์	น้ำมันดิบ	ไทยโป จำกัด
	ช้างแดง	ก๊าซธรรมชาติ	เท็กซาโก เอ็กซ์พลอเรชั่น (ไทยแลนด์) สอง
2541	จามจุรี	ก๊าซธรรมชาติ	ไทยโป จำกัด
	หนองจิก	น้ำมันดิบ	ไทยเชลล์ เอ็กซ์พลอเรชั่น แอนด์ โพรดักชั่น จำกัด
	ต้นรัง พิกุล	ก๊าซธรรมชาติ	โททัล เอ็กซ์พลอเรชั่น แอนด์ โปรดักชั่น ไทยแลนด์
2542	ช้างเผือก บุณฑริก บัวหลวง	ก๊าซธรรมชาติ	แฮร์รอดส์ เอเนอร์ยี (ประเทศไทย) จำกัด
	ตะวัน ยะลา	ก๊าซธรรมชาติ น้ำมันดิบ	ยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด
	อาทิตย์	ก๊าซธรรมชาติ	ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)
2543	โนนพลวง	ก๊าซธรรมชาติ	ไทยเชลล์ เอ็กซ์พลอเรชั่น แอนด์ โพรดักชั่น จำกัด
2545	สังฆจาย	น้ำมันดิบ	ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)

2.5.4 พื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมในอ่าวไทย

พื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมในอ่าวไทยขณะนี้มีทั้งสิ้น 32 แปลง ประกอบด้วยพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่อยู่ในช่วงการผลิตจำนวน 14 แปลง และอยู่ในช่วงการสำรวจจำนวน 18 แปลง ดังแสดงในตารางที่ 2.5, 2.6 และภาพที่ 2.25

ตารางที่ 2.5 แสดงสัมปทานปิโตรเลียมที่อยู่ในช่วงการผลิตจำนวน 14 แปลง

แปลง	ผู้ดำเนินการ	แหล่ง	ประเภท	อัตราผลิต/วัน
10, 11, 12, 13 พื้นที่10A*, 11A*	บริษัท เชฟรอนประเทศไทย สำรวจและผลิต จำกัด [Chevron Thailand Exploration and Production, Ltd.]	เอราวัณ, บรรพต, สตูล, ปลาทอง, ปลาแดง, ฟูนาน, โกมิน, จักรวาล , ปลาหมึก, ตราด, สุราษฎร์, ยะลา	ก๊าซธรรมชาติ ก๊าซธรรมชาติเหลวน้ำมัน ดิบ	1,183.56 ล้าน ลบ.ฟุต 36,080 บาเรล 39,879 บาเรล
15, 16, 17	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด [PTT Exploration and Production Public Company Limited]	บงกช	ก๊าซธรรมชาติ ก๊าซธรรมชาติเหลว	660.55 ล้าน ลบ.ฟุต 17,802 บาเรล
B5/27	บริษัท เพิร์ล ออย (ประเทศไทย) จำกัด [Pearl Oil (Thailand) Ltd.]	จัสมิน	น้ำมันดิบ	7,532 บาเรล
B6/27	บริษัท ปตท.สผ. สยาม จำกัด	นางนวล	น้ำมันดิบ	2,242 บาเรล
B8/38	บริษัท เชฟรอน ออฟชอร์ (ประเทศไทย) จำกัด [Chevron Offshore (Thailand) Ltd.]	ทานตะวัน, เบญจมาศ, มะลิวัลย์, จามจุรี, ชบา	ก๊าซธรรมชาติ น้ำมันดิบ	216.09 ล้าน ลบ.ฟุต 43,762 บาเรล
B8/38	บริษัท โซโค เอ็กซ์พลอเรชั่น (ประเทศไทย) จำกัด [Soco Exploration (Thailand) Co., Ltd.]	บัวหลวง	เตรียมการผลิต	เตรียมการผลิต

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

แปลง	ผู้ดำเนินการ	แหล่ง	ประเภท	อัตราผลิต/วัน
B11/38	บริษัท เพิร์ล ออย (ประเทศไทย) จำกัด [Pearl Oil (Thailand) Ltd.]	ช้างแดง	เตรียมการผลิต	เตรียมการผลิต
B13/38	บริษัท ปตท.สผ. อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด [PTTEP International Limited]	พิกุล	เตรียมการผลิต	เตรียมการผลิต

ตารางที่ 2.6 แสดงสัมปทานปิโตรเลียมที่อยู่ในช่วงการสำรวจจำนวน 18 แปลง

แปลงสัมปทาน	ผู้ดำเนินการ	ระยะเวลา	การดำเนินงาน
5, 6	บริษัท Thailand Blocks 5 & 6 LLC [Thailand Blocks 5 & 6 LLC]	-	หยุดการดำเนินงาน (อยู่ในพื้นที่ทับซ้อนไทย-กัมพูชา)
10*,11*	บริษัท เชฟรอน ประเทศไทยสำรวจและผลิต จำกัด [Chevron Thailand Exploration and Production, Ltd.]	-	หยุดการดำเนินงาน (อยู่ในพื้นที่ทับซ้อนไทย-กัมพูชา)

ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

แปลงสัมปทาน	ผู้ดำเนินการ	ระยะเวลา	การดำเนินงาน
13* และพื้นที่ 12(A)*,12(B)*	บริษัท เชฟรอน ประเทศไทยสำรวจและผลิต จำกัด [Chevron Thailand Exploration and Production, Ltd.]	-	หยุดการดำเนินงาน (อยู่ในพื้นที่ทับซ้อนไทย-กัมพูชา)
พื้นที่ 14A, 15A*, 16A*	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) [PTT Exploration and Production Public Company Limited]	27 ก.พ. 49 - 26 ก.พ.53	ช่วงข้อผูกพันช่วงที่ 3
G4/43	บริษัท เชฟรอน ออฟชอร์ (ประเทศไทย) จำกัด [Chevron Offshore (Thailand) Ltd.]	17 ก.ค. 49 - 16 ก.ค. 52	ช่วงข้อผูกพันช่วงที่ 2
G5/43	บริษัท นิวคอสตอล (ประเทศไทย) จำกัด [NuCoastal (Thailand) Limited]	17 ก.ค. 49 - 16 ก.ค. 52	ช่วงข้อผูกพันช่วงที่ 2
พื้นที่ 9A*	บริษัท เชฟรอน ออฟชอร์ (ประเทศไทย) จำกัด [Chevron Offshore (Thailand) Ltd.,]	17 ก.ค. 49 - 16 ก.ค. 54	ช่วงข้อผูกพันช่วงที่ 2 (แหล่งราชพฤกษ์ มีการผลิต - ก๊าซธรรมชาติ 8.57 ล้าน ลบ.ฟุต/วัน - น้ำมันดิบ 2,313 บาเรล/วัน)

ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

แปลงสัมปทาน	ผู้ดำเนินการ	ระยะเวลา	การดำเนินงาน
G4/48	บริษัท เชฟรอนปัตตานี จำกัด[Chevron Pattani, Ltd.]	15 มี.ค. 49 - 14 มี.ค. 52	ช่วงข้อผูกพันช่วงที่ 1
G9/48	บริษัท ปตท.สผ. (ประเทศไทย) จำกัด [PTTEP (Thailand) Limited]	15 มี.ค. 49 - 14 มี.ค. 52	ช่วงข้อผูกพันช่วงที่ 1
G12/48	บริษัท ปตท.สผ. (ประเทศไทย) จำกัด [PTTEP (Thailand) Limited]	15 มี.ค. 49 - 14 มี.ค. 52	ช่วงข้อผูกพันช่วงที่ 1
G1/48	บริษัท เพิร์ล ออย (อมตะ) จำกัด [Pearl Oil (Amata) Limited]	8 ธ.ค. 49 - 7 ธ.ค. 52	ช่วงข้อผูกพันช่วงที่ 1
G10/48	บริษัท เพิร์ล ออย (ประเทศไทย) จำกัด [Pearl Oil (Thailand) Ltd.]	8 ธ.ค. 49 - 7 ธ.ค. 52	ช่วงข้อผูกพันช่วงที่ 1
G3/48	บริษัท เพิร์ล ออย (อ่าวไทย) จำกัด [Pearl Oil (Aoa Thai) Limited]	8 ม.ค. 50 - 7 ม.ค. 53	ช่วงข้อผูกพันช่วงที่ 1
G6/48	บริษัท เพิร์ล ออย (อมตะ) จำกัด [Pearl Oil (Amata) Limited]	8 ม.ค. 50 - 7 ม.ค. 53	ช่วงข้อผูกพันช่วงที่ 1

ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

แปลงสัมปทาน	ผู้ดำเนินการ	ระยะเวลา	การดำเนินงาน
G11/48	บริษัท เพิร์ล ออย บางกอก จำกัด [Pearl Oil Bangkok Limited]	13 ก.พ. 50 - 12 ก.พ. 53	ช่วงข้อผูกพันช่วงที่ 1

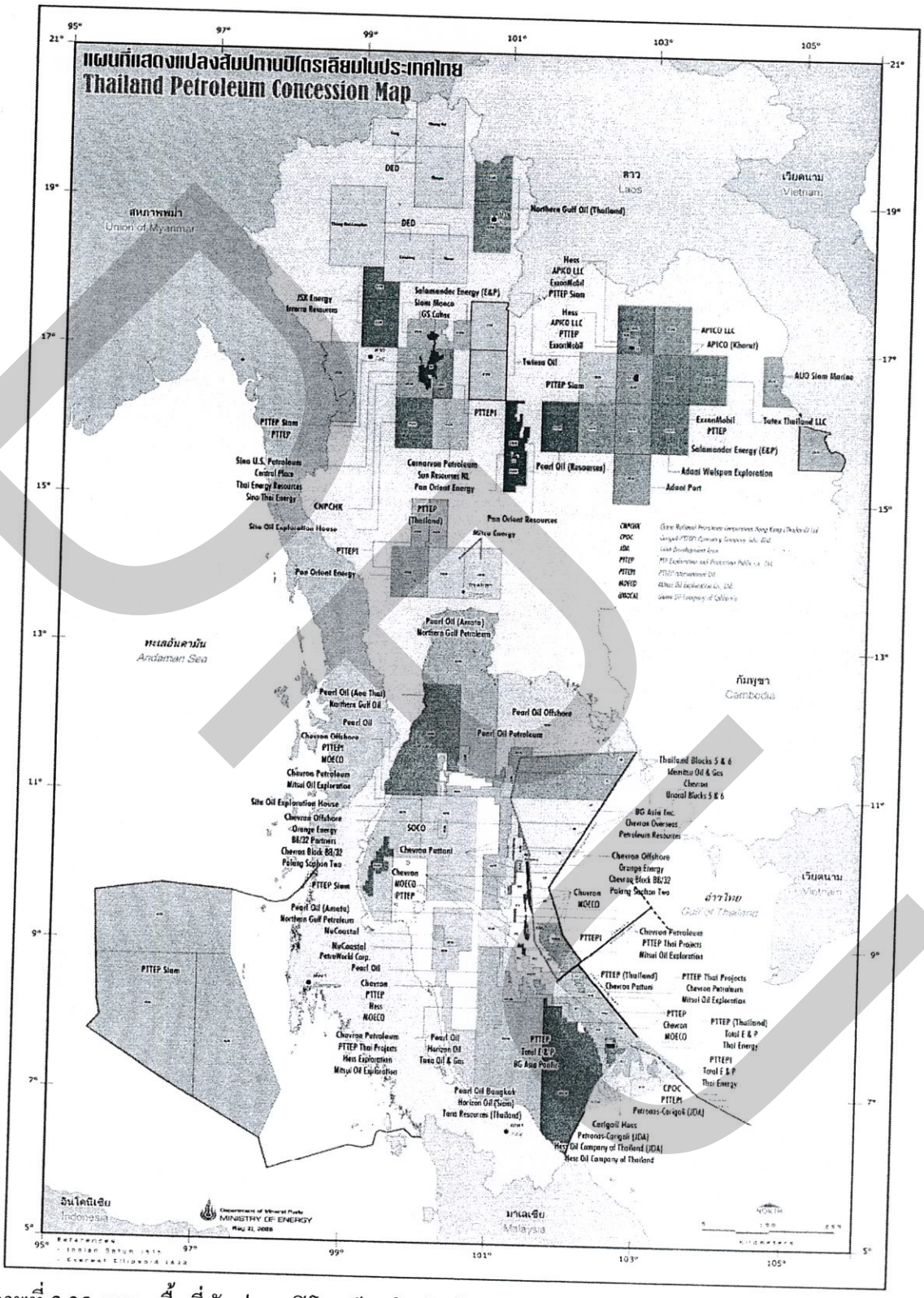
หมายเหตุ * ไม่นับเป็นแปลงเนื่องจากรวมอยู่ในพื้นที่แปลงสำรวจหมายเลข 9,10,11,15 และ 16 อยู่แล้ว

ที่มา : 1. http://www2.dmf.go.th/petro_focus/emerging.asp;

2. http://www2.dmf.go.th/executive/index.html;

3. ส่วนข้อมูลสารสนเทศพลังงาน กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ

DPU



ภาพที่ 2.25 แสดงพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมในอ่าวไทย

ที่มา : ส่วนข้อมูลสารสนเทศพลังงาน กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ

2.6 เศรษฐกิจและสังคม

ภายใต้บริบทการเปลี่ยนแปลงที่ประเทศไทยต้องเผชิญในอนาคตการทบทวนสถานะของ ประเทศในด้านสังคม เศรษฐกิจ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการบริหารจัดการประเทศแสดงว่าประเทศไทยมีโอกาสการปรับตัวและได้รับประโยชน์จากกระแสโลกาภิวัตน์ แต่ยังต้องพัฒนาโครงสร้างทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองในหลายประการเพื่อให้คนไทยอยู่ดีมีสุข ซึ่งสรุปสถานะของประเทศที่สำคัญได้ดังนี้

1) สถานะด้านสังคมของประเทศ

ประเทศไทยอยู่ในกลุ่มประเทศที่มีการพัฒนาคนระดับกลางและมีแนวโน้ม การพัฒนาคนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยค่าดัชนีการพัฒนาคนของประเทศไทยในปี 2548 เท่ากับ 0.778 อยู่ในลำดับ 73 จาก 177 ประเทศ ซึ่งสูงกว่าจีนและเวียดนามแต่ต่ำกว่าญี่ปุ่น เกาหลีและสิงคโปร์สำหรับการพัฒนาคุณภาพคนด้านการศึกษาขยายตัวเชิงปริมาณอย่างรวดเร็ว โดยจำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยของคนไทยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็น 8.5 ปีในปี2548 และมีคนไทยที่คิดเป็นทำเป็น ร้อยละ 60 ของประชากร ส่วนการขยายโอกาสการเรียนรู้ตลอดชีวิตมีมากขึ้น แต่ความสามารถในการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงนำความรู้ไปปรับใช้ของคนไทยยังอยู่ในระดับต่ำ คุณภาพการศึกษายังไม่เพียงพอในการปรับตัว เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและเข้าสู่สังคมเศรษฐกิจฐานความรู้จึงเป็นประเด็นที่ต้องเร่งให้ความสำคัญระยะ ต่อไป แม้การศึกษาของแรงงานไทยที่จบการศึกษาสูงกว่าระดับประถมศึกษาเพิ่มขึ้น เป็นร้อยละ 39.8 ในปี 2548 แต่ประสิทธิภาพการผลิตของแรงงานไทยยังต่ำเมื่อเทียบกับประเทศมาเลเซีย เกาหลี สิงคปร์ ไต้หวัน และญี่ปุ่น ตลอดทั้งกำลังคนระดับกลางและระดับสูงยังขาดแคลนทั้งปริมาณและคุณภาพ และยังมีการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาเพียงร้อยละ 0.26 ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ต่ำ กว่าค่าเฉลี่ยถึง 7 เท่า ตลอดจนการนำองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ยังอยู่ในระดับต่ำ จึงเป็นจุดอ่อนของไทยในการสร้างองค์ความรู้นวัตกรรม รวมทั้งการวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศ และเป็นจุดฉุดรั้งการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันต่างประเทศ

ขณะเดียวกันคนไทยกำลังประสบปัญหาวิกฤตค่านิยมที่เป็นผลกระทบจากการเลื่อนไหลทางวัฒนธรรมต่างชาติเข้าสู่ประเทศทั้งทางสื่อสารมวลชนและเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยขาดการคัดกรองและเลือกรับวัฒนธรรมที่ดีงาม ทำให้คุณธรรมและจริยธรรมของคนไทยลดลง โดยเฉพาะเด็กและ เยาวชน เนื่องจากวิถีชีวิตที่เปลี่ยนไป ทำให้สถาบันครอบครัว สถาบันการศึกษาและสถาบันศาสนามีบทบาทในการอบรมเลี้ยงดูให้ความรู้ปลูกฝังศีลธรรมให้มีคุณภาพและจริยธรรมลดน้อยลง นำไปสู่ค่านิยมและพฤติกรรมที่เน้นวัตถุนิยมและบริโภคนิยมเพิ่มมากขึ้นในด้านสุขภาวะคนไทยได้รับ หลักประกันสุขภาพอย่างทั่วถึงร้อยละ 96.3 ในปี 2548 การเจ็บป่วยโดยรวมลดลงเหลือ 1,798.1

ต่อประชากรพันคนในปี 2547 อย่างไรก็ตาม คนไทยยังเผชิญกับการเจ็บป่วยด้วยโรคที่ป้องกันได้ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง รวมทั้งโรคอุบัติใหม่หรือโรคระบาดซ้ำที่เป็นผลกระทบจากกระแสโลกาภิวัตน์ ส่วนหลักประกันทางสังคมยังไม่ครอบคลุมแรงงานนอกระบบและกลุ่มผู้ด้อยโอกาสอย่างทั่วถึง และคนไทยต้องเผชิญกับความเสี่ยงในด้านความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินสูงขึ้น

สำหรับสถานะด้านชุมชน พบว่าสังคมไทยได้ปรับตัวเข้าสู่ยุคของการเปลี่ยนแปลงจากชนบทสู่เมืองอย่างต่อเนื่อง ขณะที่การพัฒนาชนบทกับเมืองมีลักษณะแยกส่วนส่งผลให้เกิดความไม่สมดุลของการพัฒนาของชุมชนชนบท อย่างไรก็ดีกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนาและ การจัดการความรู้มีมากขึ้น ส่งผลให้ชุมชนมีการรวมตัว รวมกลุ่มและมีการเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้สามารถจัดการกับปัญหาที่มากระทบกับชุมชนได้ในระดับหนึ่ง พร้อมกับมีการเตรียมความพร้อมของท้องถิ่นให้สามารถปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น และมีกลไกการบริหารงานให้พร้อมรับภารกิจกระจายอำนาจ โดยภาครัฐได้ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้เพื่อการจัดทำแผนชุมชนแล้ว 3,657 ตำบล การส่งเสริม กระบวนการประชาคมในการจัดทำแผนของส่วนท้องถิ่นและอำเภอ รวมทั้งการพัฒนาศักยภาพของผู้นำชุมชน การสร้างเครือข่ายวิสาหกิจชุมชน และกระบวนการมีส่วนร่วมสร้างงานสร้างอาชีพให้แก่ชุมชน ขณะที่ในด้านวัฒนธรรม ค่านิยมที่ดีงามและภูมิปัญญาท้องถิ่นยังถูกละเลยและมีการถ่ายทอดสู่คนรุ่นใหม่น้อย ทั้งระบบคุณค่าของสังคม ไทยในเรื่องจิตสาธารณะ ความเอื้ออาทร และการช่วยเหลือซึ่งกันและกันเริ่มเสื่อมถอย อย่างไรก็ตาม สังคมไทยยังมีผู้นำการพัฒนาโดยเฉพาะผู้นำชุมชนและปราชญ์กระจายอยู่ทุก พื้นที่ประมาณ 1.7 ล้านคน และมีบทบาทสำคัญเป็นแกนหลักในการขับเคลื่อนการพัฒนาชุมขน ทำให้มีชุมชนต้นแบบที่มีความเข้มแข็งสามารถเป็นแบบอย่างเพื่อเรียนรู้และประยุกต์ใช้อยู่ทั่วทุกภูมิภาค ขณะเดียวกันพฤติกรรมการดำรงชีวิตและการปฏิสัมพันธ์ของคนในชุมชนปรับเปลี่ยนไปจากอดีต โดย กระแสวัตถุนิยมที่เข้าสู่ชุมชนได้ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของคนในชุมชน ทำให้มีความสะดวกมากขึ้นแต่มีความสุขลดลง มีรายได้ไม่พอรายจ่าย มีหนี้สินเพิ่มขึ้น และความสัมพันธ์ของคนในชุมชน ลดน้อยลงในลักษณะต่างคนต่างอยู่มากขึ้น

2) สถานะด้านเศรษฐกิจของประเทศ

เศรษฐกิจของประเทศไทยมีการเติบโตอย่างต่อเนื่องในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 5.7 ต่อปีในช่วงปี2545-2548 และจัดอยู่ในกลุ่มประเทศที่มีรายได้ปานกลาง โดยมีขนาดทางเศรษฐกิจใหญ่เป็นลำดับที่ 20จากจำนวน 192 ประเทศในโลก โดยยังคงมีบทบาททางการค้าระหว่างประเทศ และรักษาส่วนแบ่ง การตลาดไว้ได้ในขณะที่การแข่งขันเพิ่มสูงขึ้น ตลอดทั้งการพัฒนาเศรษฐกิจฐานความรู้ของประเทศไทยปรับตัวดีขึ้น ขณะที่โครงสร้างการผลิตมีจุดแข็งที่มีฐานการผลิตที่

หลากหลาย ช่วยลด ความเสี่ยงจากภาวะผันผวนของวัฏจักรเศรษฐกิจและสามารถสร้างความเชื่อมโยงระหว่างภาคการผลิตเพื่อ สร้างมูลค่าเพิ่มได้มากขึ้น อย่างไรก็ตามเศรษฐกิจไทยมีจุดอ่อนในเชิงโครงสร้างที่ต้องพึ่งพิงการนำเข้า วัตถุดิบ ชิ้นส่วน พลังงาน เงินทุนและเทคโนโลยีในสัดส่วนที่สูง โดยที่ผลิตภาพการผลิตยังต่ำ การผลิต อาศัยฐานทรัพยากรมากกว่า องค์ความรู้มีการใช้ทรัพยากรเพื่อการผลิตและบริโภคอย่างสิ้นเปลือง ทำให้เกิดปัญหาสภาพแวดล้อมและผลกระทบในด้านสังคมตามมา โดยไม่ได้มีการสร้างภูมิคุ้มกันอย่าง เหมาะสม ส่วนโครงสร้างพื้นฐานด้านขนส่งและโลจิสติกส์ยังขาดประสิทธิภาพและการเชื่อมโยงที่เป็น ระบบ ทำให้มีต้นทุนสูงถึงร้อยละ ๑๖ ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ อีกทั้งภาคขนส่งยังมีสัดส่วนการ ใช้พลังงานเชิงพาณิชย์สูงถึงร้อยละ 38 นอกจากนี้โครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและ สื่อสาร และน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ยังไม่กระจายไปสู่พื้นที่ชนบทอย่างเพียงพอและทั่วถึง ส่วนโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมของไทยต่างอยู่ในระดับต่ำและตกเป็นรองประเทศเพื่อนบ้านที่เป็นคู่แข่ง ทางการค้า

อย่างไรก็ดีประเทศไทยมีจุดแข็งอยู่ที่การมีเสถียรภาพเศรษฐกิจในระดับที่ดีจากการดำเนินนโยบายเพื่อฟื้นฟูเสถียรภาพเศรษฐกิจของประเทศภายหลังวิกฤตเศรษฐกิจ ทำให้เสถียรภาพทาง เศรษฐกิจของประเทศในปัจจุบันอยู่ในเกณฑ์ดี โดย ณ สิ้นปี2548 อัตราการว่างงานอยู่ที่เฉลี่ยร้อยละ2 และทุนสำรองเงินตราระหว่างประเทศอยู่ในระดับ 52.1 พันล้านเหรียญสหรัฐ ซึ่งนับว่าเป็นระดับที่มีความเพียงพอในการเป็นภูมิคุ้มกันความเสี่ยงจากภายนอก อย่างไรก็ตามราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้นมากตั้งแต่ปลายปี 2547 และต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน ส่งผลให้ดุลการค้า ดุลบัญชีเดินสะพัดขาดดุลเพิ่มขึ้น สะท้อนถึงปัญหาความอ่อนแอในเชิงโครงสร้างที่พึ่งพิงภายนอกมากเกินไป รวมทั้งประเทศไทยยังมีฐานะการ ออมที่ต่ำกว่าการลงทุน จึงต้องพึ่งพิงเงินทุนจากต่างประเทศ ทำให้ประเทศมีความเสี่ยงจากการขาดดุล บัญชีเดินสะพัดและจากการเคลื่อนย้ายเงินทุนระหว่างประเทศ จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาระบบ ภูมิคุ้มกันทางเศรษฐกิจภายใต้เงื่อนไขบริบทโลกที่มีการเคลื่อนย้ายอย่างเสรีของคน องค์ความรู้เทคโนโลยี เงินทุน สินค้าและบริการ

สำหรับการพัฒนาเพื่อเสริมสร้างความเป็นธรรมทางเศรษฐกิจและการแก้ไขปัญหาความยากจน มีส่วนช่วยให้ความยากจนลดลงตามลำดับและการกระจายรายได้ปรับตัวดีขึ้นอย่างช้าๆ ในปี2547 มีจำนวนประชาชนที่ยังอยู่ภายใต้เส้นความยากจนซึ่งเป็นระดับรายได้ 1,242 บาทต่อเดือนอยู่จำนวน 7.34 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 11.3 ของประชากรทั้งประเทศ สำหรับการกระจายรายได้ปรับตัว ดีขึ้นอย่างช้าๆ โดยค่าดัชนีจีนี่ (Gini coefficient) ของประเทศไทยเท่ากับ 0.499 ลดลงต่อเนื่องจาก 0.525 ในปี 2543 และ 0.501 ในปี 2545 แต่อย่างไรก็ตามการแก้ปัญหาการกระจายรายได้ต้อง ได้รับลำดับความสำคัญ เนื่องจากเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ แล้ว

การกระจายรายได้ในประเทศไทย ยังมีความเท่าเทียมน้อยกว่าหลายประเทศ

3) สถานะด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ในอดีตทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ถูกนำมาใช้เพื่อตอบสนองการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นหลัก โดยพื้นที่ป่าไม้ถูกทำลายไปถึง 67,000,000 ไร่ในช่วง 40 ปีปัจจุบันเหลือพื้นที่ป่า ร้อยละ 33 ของพื้นที่ประเทศ ก่อให้เกิดปัญหาน้ำท่วม น้ำแล้ง และภัยธรรมชาติที่บ่อยครั้งและรุนแรง ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งลดความอุดมสมบูรณ์ลงโดยป่าชายเลนลดลงจาก 2,000,000 ไร่เหลือ 1,500,000 ไร่อัตราการจับสัตว์น้ำลดลง 3 เท่า แหล่งปะการังและหญ้าทะเลสภาพเสื่อมโทรม สำหรับทรัพยากรความหลากหลายทางชีวภาพ ก็กำลังถูกทำลายอย่างรวดเร็ว สาเหตุมาจากการดำเนินกิจกรรมของมนุษย์ที่ทำลายถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ และส่งผลต่อการ เปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ ทำให้อัตราการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตเพิ่มขึ้นคุณภาพสิ่งแวดล้อมมีความเสื่อมโทรม มีสาเหตุสำคัญจากการขยายตัวของจำนวน ประชากร และแบบแผนการดำรงวิถีชีวิตที่ไม่เหมาะสม ส่งผลให้เกิดปัญหามลพิษเพิ่มขึ้น โดยคุณภาพ อากาศและน้ำอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่ามาตรฐาน ปริมาณขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายมีมากขึ้นเกินศักยภาพ ในการกำจัดได้ทัน ขณะที่การนำเข้าสารอันตรายที่ใช้ในการผลิตมีมากขึ้น โดยขาดกลไกการจัดการทั้งการควบคุมกระบวนการผลิต การจัดเก็บ การขนส่ง ทำให้เกิดการแพร่กระจายในสิ่งแวดล้อมและปนเปื้อนห่วงโซ่อาหาร นอกจากนี้การใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์และกฎหมายที่เกี่ยวข้องยังมีอยู่จำกัด รวมทั้งมีความซ้ำซ้อน มีช่องว่าง และขาดการบังคับใช้

4) สถานะด้านการบริหารจัดการประเทศ

กระบวนการบริหารจัดการประเทศได้เริ่มเปิดโอกาสให้ภาคส่วนอื่นๆ เข้ามาร่วมกับภาครัฐมากขึ้น แต่ภาคประชาชนและภาคสาธารณะอื่นๆ ยังมีบทบาทจำกัด กล่าวคือ ภาคการเมืองปรับตัว เข้มแข็งขึ้นและมีเสถียรภาพอย่างมาก ขณะที่ยังมีการรวมศูนย์อำนาจการบริหารจัดการทางเศรษฐกิจและ สังคมของประเทศ และระบบการตรวจสอบถ่วงดุลขาดประสิทธิภาพ ขณะที่การปฏิรูประบบราชการ นำไปสู่ความทันสมัยและมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่กระบวนการบริหารจัดการยังมีลักษณะปิด ค่อนข้างมาก และยังขาดกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน ผลการประเมินการพัฒนาระบบราชการ ในด้านต่างๆ โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดีขึ้นไป และมีคะแนนเฉลี่ยในภาพรวมเท่ากับ 3.82 ใน ปี 2547 ส่วนภาคประชาชนเริ่มเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาและขยายบทบาทเพิ่มขึ้นทั้งด้านการเมือง และการพัฒนาท้องถิ่น สัดส่วนผู้ใช้สิทธิเลือกตั้งเพิ่มขึ้นอย่างต่อ เนื่องจนเป็นร้อยละ 72.6 ในปี 2548 สำหรับภาคเอกชนมีบทบาทในการพัฒนาประเทศเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง และมีการบริหารจัดการที่เป็นธรรมาภิบาลมากขึ้น ผลการจัดอันดับธรรมาภิบาลภาคเอกชนของสถาบันนานาชาติเพื่อพัฒนาการจัดการ (Institute for Management Development :

IMD) ปรากฏว่าประเทศไทยมีอันดับดีขึ้น จากอันดับที่ 36ในปี2544 เป็นอันดับที่ 30 ในปี2549 แต่ยังไม่มีพลังเพียงพอที่จะขับเคลื่อนธรรมาภิบาลในภาคธุรกิจเอกชนโดยรวม โดยเฉพาะธุรกิจนอกตลาดหลักทรัพย์

อย่างไรก็ตาม การบริหารจัดการภาครัฐดังกล่าวยังไม่ตอบสนองต่อการเสริมสร้าง ธรรมาภิบาล โดยยังมีลักษณะรวมศูนย์อำนาจ ยังไม่เปิดโอกาสให้มีกระบวนการมีส่วนร่วมตัดสินใจของ ประชาชน แม้การดำเนินงานการกระจายอำนาจมีความก้าวหน้ามากขึ้น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นก็ยัง ไม่ เข้มแข็งและขาดอิสระในการจัดเก็บรายได้ให้เพียงพอต่อการพึ่งตนเอง นอกจากนี้ กระบวนการ ยุติธรรมและกฎหมายปรับตัวไม่ทันการเปลี่ยนแปลงจึงยังไม่สามารถสร้างความเป็นธรรมกับทุกภาคี ขณะที่กลไกการตรวจสอบการใช้อำนาจของรัฐยังขาดประสิทธิภาพและกลไกการตรวจสอบ ถ่วงดุลนอก ภาครัฐยังมีบทบาทจำกัด ขาดการทำงานเป็นเครือข่ายที่จะก่อให้เกิดพลังร่วมในการตรวจสอบอย่างมี ประสิทธิภาพ แม้ความโปร่งใสในการบริหารจัดการภาครัฐมีแนวโน้มดีขึ้นต่อเนื่อง โดยดัชนีชี้วัด ภาพลักษณ์คอร์รัปชั่น จัดทำโดยองค์กรเพื่อความโปร่งใส

นานาชาติเพิ่มสูงขึ้นเป็น 3.8 จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน ในปี2548 ซึ่งยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ทั้งวัฒนธรรมอุปถัมภ์ที่ฝังรากลึก ยังคงเป็นอุปสรรค์ขัดขวางการเสริมสร้างธรรมาภิบาลในสังคมไทย ประกอบกับการขาดคุณภาพและจิตสำนึกสาธารณะ จึงทำให้ไม่สามารถแยกแยะผลประโยชน์ส่วนตัวออกจากผลประโยชน์สาธารณะ ก่อให้เกิดปัญหาความไม่เป็นธรรมและการทุจริตประพฤติมิชอบที่ซับซ้อนมากขึ้น (แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่10 พ.ศ. 2550 - 2554)

2.7 เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย (Delphi Technique)

2.7.1 ประวัติเทคนิคเดลฟาย

คำว่าเดลฟาย (Delphi) เป็นชื่อวิหารศักดิ์สิทธิ์สมัยกรีกโบราณ ซึ่งประชาชนนิยมไปขอคำทำนายอนาคต หรือเหตุการณ์สำคัญๆ ชนิตา รักษ์พลเมือง (2535 : 90 – 93) กล่าวว่า เทคนิคเดลฟายเพิ่มขึ้นโดยการค้นพบของกองทัพเรืออเมริกัน ในปี พ.ศ. 2495 ที่ใช้ในการศึกษาและวิจัยสิ่งต่างๆ โดยการถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่ต้องการวิจัย แต่เทคนิคนี้ได้ถูกปกปิดเป็นความลับเสมอมา ในปี พ.ศ.2505 เทคนิคนี้ได้รับการเปิดเผยเป็นครั้งแรก โดย โอลาฟ เฮลเมอร์ (Olaf Helmer) และเนอร์แมน คาร์กี้ (Norman Dalkey) นักวิจัยของบริษัทแรนด์คูเปอร์เรชั่น (Rand Coperation) ได้พัฒนาเทคนิคเดลฟายมาใช้ และเขียนบทความเรื่อง “An Experimental Application and the Delphi Method to the Use of Experts” ตีพิมพ์ในวารสาร Management Science ปีที่ 9 ฉบับ

ที่ 3 เดือนเมษายน พ.ศ. 2506 อันเป็นการกระจายเทคนิคเดลฟายออกไปอย่างกว้างขวางและได้รับความนิยมอย่างรวดเร็ว

2.7.2 ความหมายของเทคนิคเดลฟาย

จากการศึกษาความหมายของเทคนิคเดลฟายมีนักการศึกษาและนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของเทคนิคเดลฟายไว้ดังนี้

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงศ์ (2535 : 49 — 60) ได้กล่าวถึงความหมายของเทคนิคเดลฟายไว้ว่าเป็นกระบวนการรวบรวมความคิดเห็น หรือการตัดสินใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งเกี่ยวกับอนาคตจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และมีความถูกต้องน่าเชื่อถือมาก

ประยูร ศรีประสาธน์ (2523 : 49 — 60) ได้ให้ความหมายของเดลฟายไว้ว่า คือกระบวนการที่เสาะหา ความคิดเห็นที่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่มคน เกี่ยวกับความเป็นไปได้ในอนาคตในเรื่องของเวลา ปริมาณ และ/หรือสภาพที่ต้องการจะให้เป็นทั้งนี้โดยวิธีการเสาะหาความคิดเห็นด้วยการใช้แบบสอบถามแทนการเรียกประชุม

ดิลก บุญเรืองรอด (2530) ให้ความหมายของเทคนิคเดลฟายไว้ว่า เป็นวิธีการในการนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาใช้อย่างมีระบบและมีแบบแผน หรือเป็นการค้นหา ขัดเกลา การตัดสินใจของกลุ่ม

Alfred Jr.Rasp (1973) ได้ให้ความหมายของเทคนิคเดลฟายว่าเป็นเทคนิคของการรวบรวมผลการพิจารณาที่ผู้เชี่ยวชาญตัดสินร่วมกัน เพื่อเอาชนะจุดอ่อนของการตัดสินใจ ซึ่งแต่เดิมจำเป็นต้องขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนใดคนหนึ่งโดยเฉพาะหรือความคิดเห็นของกลุ่มหรือที่ประชุม

2.7.3 กระบวนการของเทคนิคเดลฟาย

กระบวนการวิจัยของเทคนิคเดลฟาย เริ่มต้นจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่จะทำการวิจัย และการใช้ชุดแบบสอบถาม (Questionnaire Series) เนื่องจากเทคนิคเดลฟายนี้เป็นกระบวนการวิจัยที่ใช้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก ดังนั้นเพื่อให้ได้เกิดความคิดเห็นที่ถูกต้องแน่นอน จึงต้องมีการถามย้ำกันหลายครั้ง โดยใช้ชุดของแบบสอบถามดังกล่าว ดังมีรายละเอียดของแบบสอบถามทั้ง 3 รอบมีดังนี้คือ

แบบสอบถามรอบแรก ผู้วิจัยจะต้องกำหนดกรอบ (Frame) ของการวิจัยเนื่องจากประเด็นปัญหาที่ศึกษาเป็นประเด็นเชิงคุณลักษณะ ซึ่งจะมีขอบข่ายกว้างขวาง การกำหนดกรอบของการวิจัยจะทำให้เห็นภาพของการวิจัยชัดเจนยิ่งขึ้น กรอบของการวิจัยอาจได้มากจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง หรือจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิบางท่าน เมื่อได้กรอบของการวิจัยแล้ว จึงนำมาสร้างแบบสอบถาม ฉบับที่ 1 ซึ่งจะเป็นคำถามกว้างๆ เกี่ยวกับประเด็นปัญหาของการวิจัย

คำถามในรอบแรกนี้จึงมักจะเป็นปลายเปิด เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวางภายในกรอบที่กำหนด

แบบสอบถามรอบที่ 2 เป็นขั้นตอนที่สำคัญและยากมากที่สุดของการวิจัยแบบเทคนิคเดลฟาย ผู้วิจัยจะต้องนำข้อมูลที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญทุกคนในแบบสอบถามปลายเปิดรอบแรกเข้าด้วยกัน ตัดข้อความที่ซ้ำกันหรือตัดข้อความที่เกินไปจากกรอบของการวิจัยที่กำหนดไว้ออกไป แต่ทั้งนี้จะต้องคงความหมายเดิมของผู้เชี่ยวชาญไว้ด้วย ข้อความที่รวบรวมมานี้จะถูกนำมาเป็นประเด็นคำถาม ในลักษณะประมาณค่าซ้ำอาจเป็นสเกลตั้งแต่ 1 – 5 หรือ 1 – 6 แล้วแต่ความเหมาะสมการประเมินค่าในแบบสอบถามรอบนี้จะเน้นจัดลำดับความสำคัญ หรือความเป็นไปได้ของเหตุการณ์

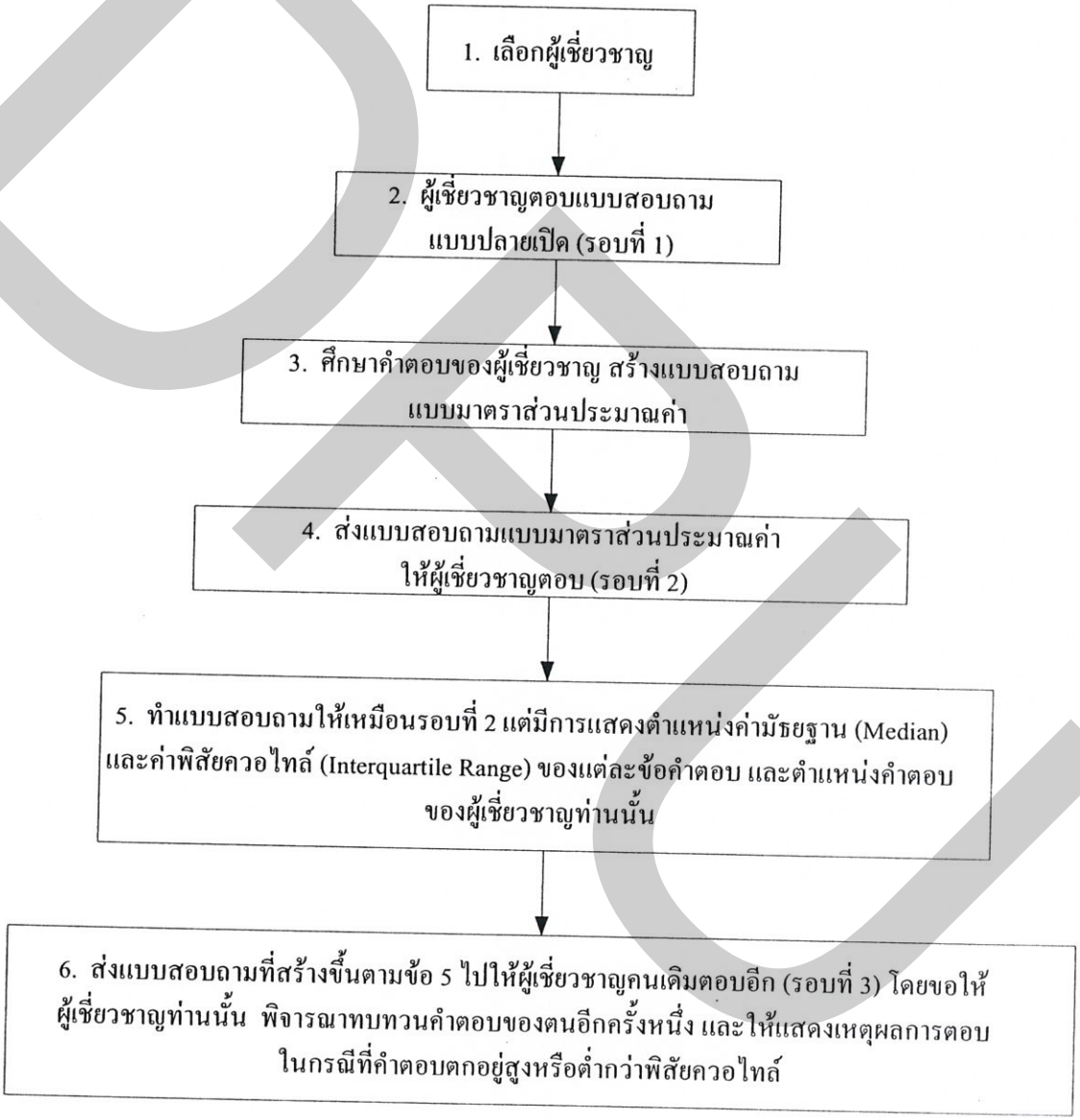
แบบสอบถามรอบที่ 3 โดยปกติจะประกอบไปด้วยประโยคหรือข้อความเหมือนกับแบบสอบถามรอบที่สอง แต่มีการเพิ่มการแสดงตำแหน่งค่ามัธยฐาน (Median) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) ของแต่ละข้อคำถามรวมทั้งตำแหน่งที่ผู้เชี่ยวชาญคนนั้นๆ ตอบ ในแบบสอบถามรอบที่สอง จะส่งกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญคนเดิมตอบกลับมาอีกครั้งหนึ่ง แบบสอบถามในรอบนี้จะแสดงให้เห็นว่าคำตอบเดิมในรอบที่สองของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนเป็นอย่างไร พร้อมกับให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่ามีความเห็นด้วยกับตำแหน่งที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นสอดคล้องกันหรือไม่ โดยการทบทวนและพิจารณาคำตอบของตนเองอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเปลี่ยนแปลงคำตอบของเขาใหม่ หรือจะยังคงยืนยันในคำตอบเดิมของตนเองก็ได้ สำหรับกรณีที่คำตอบของผู้เชี่ยวชาญคนใดตกอยู่สูงหรือต่ำกว่าพิสัย ควอไทล์ก็จะได้รับการร้องขอให้แสดงเหตุผลในการตอบด้วย (Dalkey, N.C., 1990 : 247 – 251)

ตารางที่ 2.7 การลดลงของความคลาดเคลื่อนกับจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่มากขึ้น

จำนวนผู้เชี่ยวชาญ (Panel Size)	ช่วงการลดลงของความคลาดเคลื่อน (Error - reduction)	ความคลาดเคลื่อนลดลง (Net – charge)
1 – 5	1.20 – 0.70	0.50
5 – 9	0.70 – 0.58	0.12
9 – 13	0.58 – 0.54	0.04
13 – 17	0.54 – 0.50	0.04
17 – 21	0.50 – 0.48	0.02
21 – 25	0.48 – 0.46	0.02
25 – 29	0.46 – 0.44	0.02

จากตารางที่ 2.7 ผู้วิจัยได้กำหนดจำนวนผู้เชี่ยวชาญในการตอบแบบสอบถามจำนวน 17 คน พบว่า ช่วงของการคลาดเคลื่อนอยู่ระหว่าง 0.50 – 0.48 ความคลาดเคลื่อนลดลงเพียง 0.02 ซึ่งถือได้ว่าจำนวนของผู้เชี่ยวชาญผู้ในระดับที่สามารถทำการวิจัยได้

จากกระบวนการของเทคนิคเดลฟายสามารถแสดงถึงกระบวนการของการทำงานตามขั้นตอนเทคนิคแบบเดลฟายดังแสดงในภาพที่ 2.26 (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533 : 157)



ภาพที่ 2.26 แสดงวิธีการวิจัยโดยใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique)

2.7.4 ข้อดีและข้อจำกัดของเทคนิคเดลฟาย

วารินทร์ รัศมีพรหม (2531 : 7-8) กล่าวถึงลักษณะเด่นของเทคนิคเดลฟายมีดังนี้

1) สามารถใช้ในการรวบรวมและหาความสอดคล้องความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยไม่ต้องมีการประชุมกลุ่มผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและทำได้ยากสำหรับประเทศไทยในกรณีที่ผู้วิจัยไม่มีอำนาจพอที่จะทำได้

2) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนเป็นอิสระไม่ได้ตกอยู่ภายใต้อิทธิพลหรือการครอบงำทางความคิดจากกลุ่มหรือผู้เชี่ยวชาญคนอื่นๆ เพราะผู้ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไม่ทราบว่าผู้ใดบ้างได้รับการคัดเลือกเป็นผู้เชี่ยวชาญ และไม่ทราบว่าผู้เชี่ยวชาญคนอื่นๆ จะมีความคิดเห็นในแต่ละข้อคำถามเช่นไร ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะรู้คำตอบของตนเองเท่านั้น

3) เนื่องจากมีการสอบถามย้ำหลายรอบ คำตอบที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญจึงได้รับการกลั่นกรองอย่างละเอียดรอบคอบ ซึ่งมีผลทำให้ความเชื่อมั่นของข้อมูลที่ได้รับสูงด้วย

4) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการวิจัยต่ำ

5) การวิจัยแบบเดลฟายเป็นวิธีการระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูง

ลักษณะด้อยของเทคนิคเดลฟายมีดังนี้คือ

1) การคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญเป็นสิ่งสำคัญของการวิจัยแบบเทคนิคเดลฟาย ความเชื่อถือได้ของการวิจัยนี้ขึ้นอยู่กับผู้เชี่ยวชาญที่ร่วมในการตอบแบบสอบถามเป็นอย่างมาก

2) กระบวนการวิจัยแบบนี้ต้องมีการถามซ้ำหลายๆ ครั้ง อาจจะทำให้ผู้เชี่ยวชาญเกิดความเบื่อไม่เต็มใจที่จะให้ความร่วมมือ ซึ่งมีผลต่อความเชื่อมั่นของข้อมูลด้วย

จุรีรัตน์ สืบตระกูล (อ้างอิงจาก ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์, 2539 : บทคัดย่อ) ได้กล่าวถึงข้อดีของเทคนิคเดลฟายไว้ดังนี้คือ

1) สามารถใช้ในการรวบรวมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ โดยไม่ต้องมีการประชุมซึ่งนับว่าเป็นการประหยัดเวลาและทุ่นค่าใช้จ่ายเป็นอย่างมาก

2) ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยแบบเทคนิคเดลฟายสามารถที่จะให้คำตอบที่น่าเชื่อถือสาเหตุเพราะเป็นความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ในสาขาวิชานั้นอย่างแท้จริง คำตอบที่ได้มาจากการถามซ้ำ หลายครั้ง ซึ่งน่าจะเป็นคำตอบที่ได้มาจากการกลั่นกรองมาอย่างรอบคอบ ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างอิสระ ไม่ตกอยู่ในอิทธิพลทางความคิดเห็นหรืออำนาจของเสียงส่วนใหญ่หรือของใครเพราะผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไม่ทราบว่ามีใครบ้างในกลุ่ม และจะไม่ทราบ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คนอื่นๆ นอกจากตนเอง

3) สามารถได้รับข้อมูลจากคนจำนวนมาก โดยไม่มีข้อจำกัดทั้งในเรื่องสภาพภูมิศาสตร์หรือช่วงเวลา

4) เป็นเทคนิคที่มีขั้นตอนการดำเนินการไม่ยากนัก ได้ผลอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

5) ค่าใช้จ่ายในการวิจัยต่ำ

6) ผู้ทำการวิจัยสามารถลำดับความสำคัญของข้อมูลและเหตุผลในการตอบรวมทั้งความสอดคล้องในเรื่องความคิดเห็นได้เป็นอย่างดี

ส่วนข้อเสียของเทคนิคเดลฟายมีดังนี้คือ

1) ถ้าผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการคัดเลือกมิใช่เป็นผู้มีความสามารถหรือเชี่ยวชาญในสาขานั้น อย่างแท้จริงจะทำให้ข้อมูลที่ได้รับขาดความเชื่อมั่นได้

2) ผู้เชี่ยวชาญบางคนอาจจะไม่เต็มใจให้ความร่วมมือในการวิจัยอย่างแท้จริง หรือโดยตลอดเพราะถามหลายครั้ง

3) ผู้เชี่ยวชาญบางคนอาจขาดความรอบคอบ หรือมีความลำเอียงในการพิจารณาคำตอบที่ได้ ในแต่ละรอบ ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลที่ขาดความเชื่อมั่นได้

4) แบบสอบถามที่ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตอบอาจเกิดการสูญหายระหว่างทางหรือได้รับคำตอบไม่ครบในแต่ละรอบ

เกษม บุญอ่อน (2522 : 26-28) ได้กล่าวถึงลักษณะเด่นและลักษณะด้อยของเทคนิคเดลฟายไว้ดังนี้ ลักษณะที่เด่นของเทคนิคเดลฟายคือ

1) เป็นเทคนิคในการแลกเปลี่ยนความเชี่ยวชาญของผู้เชี่ยวชาญทางตรง โดยที่เขาไม่รู้ตัวตามกระบวนการของเทคนิควิธี

2) การตอบแบบสอบถามมีหลายรอบผู้เชี่ยวชาญจึงมีโอกาสกลั่นกรองคำตอบอย่างละเอียดรอบคอบ ทำให้ข้อมูลที่ได้รับมีความน่าเชื่อถือได้สูง

3) เป็นเทคนิคที่สามารถรับข้อมูลได้จากคนจำนวนมาก โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องสภาพภูมิศาสตร์และช่วงเวลา เนื่องจากส่วนใหญ่ใช้วิธีการรับ – ส่ง ผ่านทางไปรษณีย์

ลักษณะด้อยของเทคนิคเดลฟายมีดังนี้คือ

1) ผู้วิจัยเป็นผู้กำหนดกรอบให้ผู้เชี่ยวชาญตอบ เป็นการจำกัดกรอบความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทำให้แนวความคิดที่ได้ถูกจำกัดอยู่ในกรอบ ไม่ครอบคลุมเรื่องที่จะวิจัยเท่าที่ควร

2) การคัดเลือกและเกณฑ์การพิจารณาเลือกผู้เชี่ยวชาญ ถ้าไม่เหมาะสมดีพอจะทำให้ได้ผู้ที่ไม่มีความรู้ความเชี่ยวชาญ ในเรื่องที่ต้องการความคิดเห็นอย่างแท้จริง

3) ความจำเป็นที่ผู้เชี่ยวชาญต้องตอบแบบสอบถามซ้ำกันหลายรอบ อาจจะทำให้ผู้เชี่ยวชาญเกิดความเบื่อหน่ายหรือเกิดความรู้สึกว่าถูกรบกวนมากเกินไป สุดท้ายอาจไม่ร่วมมือตอบแบบสอบถามรอบต่อไป

4) คำตอบของผู้เชี่ยวชาญอาจจะเป็นการแสดงความหวังหรืออุดมคติของผู้ตอบเกี่ยวกับประเด็นนั้นๆ มากกว่าการทำนายความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ในอนาคต

5) ขาดมาตรการที่จะทำให้ทราบความอคติของผู้เชี่ยวชาญอย่างเป็นระบบ หรือควบคุมผู้เชี่ยวชาญไม่ให้ตอบคำถามที่ตนเห็นว่าไม่มีความเชี่ยวชาญได้

ลักษณะเด่นของเทคนิคเดลฟายสามารถสรุปได้ดังนี้ คือสามารถรวบรวมความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยไม่ต้องมีการประชุม ความคิดเห็นที่ได้ไม่ได้ตกอยู่ภายใต้อิทธิพลหรือการครอบงำ คำตอบที่ได้มีความเชื่อมั่นของข้อมูลสูง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการวิจัยต่ำ และเป็นวิธีการระดมความคิดเห็นที่รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ ไม่มีข้อจำกัดเรื่องสภาพภูมิศาสตร์หรือช่วงเวลา มีขั้นตอนไม่ยาก สามารถลำดับความสำคัญของข้อมูลได้เป็นอย่างดี ส่วนลักษณะด้อย มีดังนี้ คือ แนวความคิดที่ได้ถูกจำกัดอยู่ในกรอบ ถ้าผู้เชี่ยวชาญมิได้เชี่ยวชาญอย่างแท้จริง อาจก่อให้เกิดความเบื่อหน่าย และทำให้ข้อมูลที่ได้รับขาดความน่าเชื่อถือ คำตอบอาจจะเป็นการแสดงความหวังหรืออุดมคติ ของผู้ตอบมากกว่าการทำนายความเป็นไปได้ ไม่สามารถควบคุมผู้เชี่ยวชาญไม่ให้ตอบคำถามที่ตนเห็นว่าไม่มีความเชี่ยวชาญได้ นอกจากนี้อาจเกิดความลำเอียงในการพิจารณา และแบบสอบถามอาจเกิดการสูญหายได้

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีนั้น พบว่าไม่มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยตรง แต่มีงานวิจัยในบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับการผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีดังต่อไปนี้

1) การศึกษาความหลากหลายของสัตว์ทะเลในแนวปะการังในภาคตะวันออก (จังหวัดชลบุรี)

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ตั้งอยู่ในบริเวณที่มีสภาพภูมิศาสตร์ที่เอื้ออำนวยให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพได้เป็นอย่างดี ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ได้แก่ สภาพทางธรณีวิทยา ซึ่งเป็นลักษณะของเปลือกโลกที่เก่าแก่ มั่นคง มีสภาพภูมิประเทศที่เป็นแนวคั่นระหว่างมหาสมุทรอินเดียและมหาสมุทรแปซิฟิคจึงเป็นลักษณะคล้ายกับชุมชนเชื่อมต่อ (Ecotone) ของมหาสมุทรทั้งสองแห่ง ประกอบกับประเทศไทยตั้งอยู่ใกล้เขตศูนย์สูตรของโลก และมีลมมรสุมพัดผ่านในทิศทางที่

ต่างกันตลอดปี ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้จึงมีความเหมาะสมให้สิ่งมีชีวิตที่อุบัติขึ้นสามารถดำรงชีวิตยืนยาวสืบพันธุ์ก่อให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพมากมายทั้งระบบนิเวศบนบกและทางทะเล ซึ่งได้มีผู้ประมาณว่าจำนวนพืชและสัตว์ในประเทศไทยที่ทราบชื่อแล้วมีประมาณ 31,958 ชนิด และที่ยังไม่ทราบอีกประมาณ 92,045 ชนิด ดังนั้นจึงประมาณว่าในประเทศไทยเรามีสิ่งมีชีวิตอยู่ประมาณ 124,003 ชนิด หรือร้อยละ 8.9 ของสิ่งมีชีวิตอยู่ในโลกทั้งหมด (ทวีศักดิ์ ปียะกาญจน์, 2537; สมศักดิ์ จุลละศร, 2537; วิสุทธิ์ ใบไม้, 2538)

2) การศึกษารูปแบบของปะการังบริเวณท่าวัง (หน้าสถานีวิจัยฯ) เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี

นางสาววัลลา แพงวงษ์ (2551) ได้ศึกษารูปแบบของปะการังบริเวณท่าวัง ส่วนหน้าสถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจรูปแบบต่างๆ ของปะการัง และเพื่อศึกษาเปอร์เซ็นต์การครอบคลุมพื้นที่ของปะการังรูปแบบต่างๆ บริเวณท่าวัง โดยทำการศึกษารูปแบบของปะการัง 5 แบบดังนี้ 1) ปะการังแบบก้อน (Coral massive) 2) ปะการังแบบกิ่ง (Coral branching) 3) ปะการังแบบแผ่น (Coral foliose) 4) ปะการังแบบโต๊ะ (Coral tabulate) และ 5) ปะการังแบบเคลือบ (Coral encrusting) โดยใช้วิธี Line intercept transect ในการประเมินรูปทรงในแบบต่างๆ ของปะการัง เก็บข้อมูลด้วยวิธีการดำน้ำแบบ Snorkeling ผลการศึกษาพบเปอร์เซ็นต์การครอบคลุมพื้นที่ มากที่สุดคือ ปะการังแบบก้อน 8.75 % และปะการังแบบแผ่น 2.39 % นอกนั้นเป็นพื้นทราย 88.86 % จากการสำรวจไม่พบเปอร์เซ็นต์การครอบคลุมพื้นที่ ของปะการังแบบกิ่ง (Coral branching) ปะการังแบบเคลือบ (Coral encrusting) และแบบโต๊ะ (Coral tabulate) และปะการังแบบก้อนที่พบมากที่สุดคือ ปะการังสมองร่องเล็ก มีเปอร์เซ็นต์การครอบคลุมพื้นที่ 2.70 % รองลงมาคือ ปะการังวงแหวน 2.09 % ปะการังดอกไม้ 1.84 % ปะการังโขด 1.28 % ปะการังสมองร่องใหญ่ 0.33 % ปะการังขนุน 0.33% และปะการังรังผึ้ง 0.17 % ตามลำดับ ปะการังแผ่นที่พบ คือปะการังจาน มีสัดส่วนการครอบคลุมพื้นที่ 2.4 % พบว่ามีการกระจายตลอดแนวการสำรวจ และปะการังก้อน ที่มีการกระจายตลอดแนวการสำรวจ คือ ปะการังสมองร่องเล็ก

3) การศึกษาปัจจัยทางกายภาพบางประการกับความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณสะพานอัษฎางค์และท่าภาณุรังษี เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี

นางพณิชนาฏ วงศ์สุวรรณ (2551) ได้ศึกษาแพลงก์ตอนในบริเวณสะพานอัษฎางค์และท่าภาณุรังษี เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี ในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ. 2551 โดยเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนทั้งหมด 2 จุด (เวลาเช้าและบ่าย) รวม 4 ครั้ง นำไปแยกชนิดและหาความหนาแน่น ผลการศึกษาพบว่า กลุ่ม Diatom เป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นที่พบจำนวนมาก รองลงมาได้แก่ กลุ่ม Dinoflagellate และ กลุ่ม Blue green algae ตามลำดับ ชนิดของแพลงก์ตอนพืชกลุ่มเด่นที่พบได้แก่ Eucampia sp. Chaetoceros sp. Bacteriastrum sp. Nitzchia sp. และCoscinosira sp. ตามลำดับ เมื่อ

นำมาศึกษาความสัมพันธ์ พบว่าแพลงก์ตอนกลุ่มเด่นมีความสัมพันธ์ต่อความหนาแน่นรวมของแพลงก์ตอนทั้งหมดในลักษณะแปรผันตาม เทียบเคียงกับจุดเก็บตัวอย่างบริเวณอื่นในเกาะสีชังในช่วงเวลาเดียวกันพบว่าบริเวณท่าภาณุรังษีมีความหนาแน่นรวมของแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด เปรียบเทียบความหนาแน่นรวมของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณที่ศึกษา ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าลักษณะน้ำขึ้นน้ำลงมีความสัมพันธ์ที่ไม่ชัดเจนต่อความหนาแน่นรวมและชนิดของแพลงก์ตอนพืช

4) การศึกษาแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ในระบบนิเวศชายฝั่งทะเลบริเวณหาดถ้ำพัง อำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี

วรรณี วิชัยระหัด (2551) ได้ศึกษาแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ บริเวณหาดถ้ำพัง อำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิด ความหนาแน่น เปรียบเทียบชนิดความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ ระหว่างชายฝั่งกับในทะเล ในระยะเวลาน้ำเกิดและน้ำตาย โดยทำการเก็บตัวอย่างในเดือนเมษายน พ.ศ. 2550 ใช้เวลา 4 วัน คือ วันที่ 8, 14 เมษายน บริเวณชายฝั่ง และ 9,15 เมษายน ในทะเล ใน 1 วัน เก็บ 2 ครั้ง คือ ระยะเวลาน้ำเกิด ทั้งน้ำขึ้นและน้ำลง และระยะเวลาน้ำตาย ทั้งน้ำขึ้นและน้ำลง อุปกรณ์ที่ใช้เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งใช้ถุงกรองขนาดตา 20 ไมครอน มีเส้นผ่านศูนย์กลางปากถุง 0.25 เมตร การเก็บตัวอย่างแพลงก์พืชในทะเลใช้ถุงลากขนาดตาถี่ 23 ไมครอน เส้นผ่านศูนย์กลางปากถุง 0.45 เมตร ส่วนแพลงก์ตอนสัตว์ใช้ถุงลากขนาดตาถี่ 230 ไมครอน เส้นผ่านศูนย์กลางปากถุง 0.45 เมตร รักษาตัวอย่างด้วยฟอร์มาลิน 4% นำตัวอย่างมาวิเคราะห์แพลงก์ตอนพืช โดยใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง 10 เท่า แบบ Compound microscope แพลงก์ตอนสัตว์ใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ แบบ zoom stereo microscope ผลการศึกษาพบว่า แพลงก์ตอนพืชในทะเลมีความหนาแน่นรวมน้อยกว่าชายฝั่ง กลุ่มเด่นที่พบคือ กลุ่มไดอะตอม (Diatom) Chaetoceros sp. พบมากที่สุด รองลงไป คือ Nitzchia sp. และ Rhizosolenia sp. ส่วนแพลงก์ตอนสัตว์ในทะเลพบว่ามีความหนาแน่นรวมน้อยกว่าชายฝั่ง กลุ่มเด่นที่พบคือ Arthopoda รองลงไป คือ Chaetognatha จำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์ในทะเลจากการศึกษาครั้งนี้พบมากกว่าบริเวณชายฝั่ง

5) โครงการสำรวจการเปลี่ยนแปลงทางประมงทะเล พ.ศ. 2543

สำนักงานสถิติแห่งชาติ และกรมประมง (2543) ได้ร่วมกันจัดทำสำมะโนประมงทะเลมาแล้ว 3 ครั้ง เมื่อปีพ.ศ.2510 2528 และ 2538 ตามลำดับ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสถิติโครงสร้างพื้นฐานทางการประมงทะเล/เพาะเลี้ยงชายฝั่ง เนื่องจากการจัดทำสำมะโนประมงทะเลแต่ละครั้งโดยปกติมีระยะเวลาห่างกัน 10 ปี ประกอบกับการประมงทะเลมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงค่อนข้างรวดเร็ว โดยเฉพาะการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง ดังนั้น เพื่อให้ทราบการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพื้นฐาน

ทางการประมงทะเล/เพาะเลี้ยงชายฝั่งสำนักงานสถิติแห่งชาติและกรมประมง จึงร่วมกันจัดทำการสำรวจการเปลี่ยนแปลงทางประมงทะเล ทุกระยะ 5 ปี หลังจัดทำสำมะโนประมงทะเล โดยครั้งแรกได้จัดทำในปี พ.ศ.2533 และครั้งนี้เป็นการสำรวจครั้งที่ 2 (พ.ศ.2543) ซึ่งข้อมูลที่ได้จะนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนกำหนดนโยบาย และประเมินผลการพัฒนาทางการประมงทะเลและเพาะเลี้ยงชายฝั่งของประเทศ ตลอดจนกำหนดมาตรการช่วยเหลือชาวประมงขนาดเล็กต่อไป

6) การไหลเวียนของกระแสน้ำในอ่าวไทยตอนบน

อนุกูล บูรณประทีปรัตน์ (2551) ได้วิจัยเรื่องการไหลเวียนของกระแสน้ำในอ่าวไทยตอนบนโดยใช้ผลการทบทวนงานวิจัยตามประเภทของการศึกษา 3 อย่างคือ (1) การวัดโดยตรงในภาคสนาม (2) การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (3) การใช้เทคนิครีโมทเซนซิ่ง ผลการทบทวนพบความสอดคล้องกันในแง่ที่ว่าลมมรสุมคือปัจจัยหลักที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงลักษณะกระแสน้ำที่ได้จากการกรองค่ากระแสน้ำขึ้นน้ำลงออกไปแล้ว กระแสน้ำในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาครอบคลุมทั่วทั้งอ่าวไทยตอนบนจะเกิดขึ้นในช่วงที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ในช่วงตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม สำหรับช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคมนั้น สามารถเกิดกระแสน้ำได้ทั้งแบบตามเข็มและทวนเข็มนาฬิกาขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในช่วงบริเวณนั้น ลมที่พัดค่อนข้างสม่ำเสมอทั่วทั้งพื้นที่จะทำให้เกิดกระแสน้ำมีทิศทางตามเข็มนาฬิกาซึ่งเป็นสภาพที่พบได้บ่อยในช่วงฤดูกาลนี้ สำหรับกลไกการเกิดกระแสน้ำแบบทวนเข็มนาฬิกานั้นยังไม่ทราบแน่ชัดว่าเกิดจากอิทธิพลใด อาจเกิดจากความไม่สม่ำเสมอของลมที่พัดเหนือพื้นที่อ่าว การแทรกตัวของน้ำจากภายนอกเข้ามาทางด้านตะวันออกของอ่าว การผลักดันของน้ำท่าหรือจากลักษณะธรณีสัณฐานของพื้นทะเล จึงควรที่จะต้องทำการศึกษาหาสาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์ดังกล่าวกันต่อไป

7) สถานการณ์คุณภาพน้ำชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ปี 2547

ฉลวย มุสิกะ แววตา ทองระอา วันชัย วงสุดาวรรณ และอาวุธ หมั่นหาพล (2547)ได้ศึกษาคุณภาพน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ตั้งแต่ปากแม่น้ำบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา จนถึงปากแม่น้ำตราด จังหวัดตราด ในเขตพื้นที่หลักการใช้ประโยชน์ชายฝั่งที่สำคัญของภาคตะวันออก รวม 76 สถานี ทำการศึกษาในช่วงฤดูแล้ง (มีนาคม 2547) และฤดูฝน (สิงหาคม 2547) พบว่าคุณภาพน้ำทะเลส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งของไทย ยกเว้นออกซิเจนละลายบางบริเวณมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำในแต่ละเขตพื้นที่หลักการใช้ประโยชน์ชายฝั่ง พบว่า เขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง-อ่างศิลา มีความเสื่อมโทรมมากกว่าเขตอื่นๆ ส่วนเขตอุทยานแห่งชาติและนันทนาการเพื่อการว่ายน้ำจังหวัดระยอง น้ำทะเลค่อนข้างสะอาด และมีคุณภาพดีกว่าเขตอื่น

บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปี 2545 - 2555 เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนวิธีการวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 การเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

3.2.2 ลักษณะของเครื่องมือ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจะใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งประกอบด้วย

1) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านโครงข่ายระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว
2) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสิ่งแวดล้อม
3) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบขนส่งทางน้ำหรือปิโตรเลียม

โดยผู้เชี่ยวชาญดังกล่าวจะต้องมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอกหรือมีตำแหน่งไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ หรือไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโทแต่มีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 10 ปี หรือผู้บริหารที่มีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 10 ปี จำนวนรวมทั้งสิ้น 17 คน รายละเอียดปรากฏตามตารางที่ 3.1 ดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญ	หน่วยงาน	จำนวนท่าน
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านโครงข่ายระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	บมจ. กสท โทรคมนาคม	5
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสิ่งแวดล้อม	สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	2
	กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง	2
	กรมประมง	2
ผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบขนส่งทางน้ำหรือปิโตรเลียม	กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี	2
	กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ	3
	การท่าเรือแห่งประเทศไทย	1
รวมทั้งสิ้น		17

จากตารางที่ 3.1 พบว่า จำนวนผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวนทั้งสิ้น 17 ท่าน ประกอบด้วย ผู้บริหาร หัวหน้างาน วิศวกรและพนักงาน จากหน่วยงานต่างๆ รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค.

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

ก. แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง(A Semi-Structured Interview) เกี่ยวกับ ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545–2555

ขั้นตอนในการสร้างแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับ ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545–2555 ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับข้อกำหนดหลักเกณฑ์มาตรฐานต่างๆที่เกี่ยวข้องและมีผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำ

2) นำเนื้อหาที่ได้มาวิเคราะห์จากสภาพทั่วไปของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อสร้างแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างในรอบที่ 1

3) สร้างแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง(A Semi-Structure Interview) ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

4) เสนอผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา (Content Validity) จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา (Content Validity) ดังมีรายนามผู้เชี่ยวชาญต่อไปนี้ คือ

4.1) ผศ.ดร.ประณต บุญไชยอภิสิทธ์ ผอ.บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

4.2) ดร.ธงชัย จรณะสมบูรณ์ อาจารย์ประจำ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

4.3) รศ. ดร.บงการ หอมนาน อาจารย์ประจำ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

4.4) รศ.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ อาจารย์ประจำ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

4.5) ผศ.สุชิน อาจหาญ อาจารย์ประจำ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5) ปรับปรุงและแก้ไขเครื่องมือตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

6) สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 17 ท่าน

ข. แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545–2555

ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545–2555 ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1) วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างของผู้เชี่ยวชาญ

2) สร้างประเด็นคำถามในแบบสอบถามรอบที่สองจากคำตอบของผู้เชี่ยวชาญในข้อที่ 1

3) สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545–2555 ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

4) นำแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545–2555 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดิมพิจารณา

5) แปลผลและสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความสอดคล้องของความคิดเห็นเกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545–2555

ค. แบบสอบถามความคิดเห็นของผลลัพธ์ที่ได้จากแบบสอบถามในข้อ ข. เกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ. 2545–2555

ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผลลัพธ์ที่ได้จากแบบสอบถามในข้อ 2) เกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545–2555 ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1) นำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์แล้ว มาทำการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผลลัพธ์ที่ได้จากแบบสอบถามในข้อ ข) เกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545–2555 โดยเพิ่มตำแหน่งค่ามัธยฐานและพิสัยระหว่างควอไทล์ ของผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละคนลงไปในแบบสอบถาม

2) นำแบบสอบถามในข้อ 1 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านทบทวนคำถามและคำตอบแล้วตอบกลับมาอีกครั้งหนึ่ง ในการตอบแบบสอบถามรอบนี้ ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะทราบว่าตนมีความคิดเห็นแตกต่างหรือไม่แตกต่างจากความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญคนอื่นๆ หากไม่เห็นด้วยให้แสดงเหตุผลประกอบการยืนยันคำตอบเดิมที่อยู่นอกพิสัยควอไทล์นั้น ทั้งนี้ในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้จะเป็นรอบสุดท้าย

3) นำข้อมูลที่ได้มาทำการสรุปและอภิปรายผลของการวิจัยต่อไป

3.2.2 ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบสอบถามจำนวน 3 รอบ มีลักษณะดังนี้

1) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับ ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545–2555 ลักษณะเครื่องมือเป็นแบบสอบถามปลายเปิด

2) แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545–2555 ลักษณะของ

เครื่องมือลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scales) 5 ระดับ ของ Likert Scale คือ

5 หมายถึง ข้อความนั้นมีความเป็นไปได้มากที่สุด

4 หมายถึง ข้อความนั้นมีความเป็นไปได้มาก

3 หมายถึง ข้อความนั้นมีความเป็นไปได้ปานกลาง

2 หมายถึง ข้อความนั้นมีความเป็นไปได้น้อย

1 หมายถึง ข้อความนั้นมีความเป็นไปได้น้อยที่สุด

3) แบบสอบถามความคิดเห็นของผลลัพธ์ที่ได้จากแบบสอบถามในข้อ 2) เกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545–2555 ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับแต่เพิ่มตำแหน่งของค่ามัธยฐาน และพิสัยระหว่างควอไทล์ ของผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละคนลงไปในแบบสอบถาม

3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การจัดเก็บข้อมูลต่างๆมีจำนวนทั้งหมด 3 รอบ ดังต่อไปนี้

รอบที่ 1 ขั้นระดมสมอง (Brainstorming) เป็นการเก็บรวมรวมข้อมูลของแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ.2545 – 2555 มีดังนี้ คือ

1) ติดต่อเพื่อเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญในการตอบแบบสัมภาษณ์

2) ขอหนังสือเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญจากงานบัณฑิตศึกษาประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ เพื่อขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง

3) นำแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ.2545 – 2555 ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 17 ท่าน และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

รอบที่ 2 ขั้นประเมินความคิดเห็น (Evaluation of Ideas) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลของแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ.2545 – 2555 โดยดำเนินการดังต่อไปนี้

1) นำคำตอบที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ มาจัดกลุ่มและนำมาเรียบเรียง เพื่อสร้างเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อม

บริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ.2545 – 2555 ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านแสดงความคิดเห็น

2) ส่งแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ.2545 – 2555 ให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 17 ท่านพร้อมทั้งนัดเวลาเก็บแบบสอบถามด้วยตนเอง

3) ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ. 2545–2555 เพื่อนำมาคำนวณหาค่ามัธยฐาน ฐานนิยม และค่าพิสัยควอไทล์ของแต่ละข้อคำถาม แล้วสร้างเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผลลัพธ์ที่ได้จากแบบสอบถามในข้อ 2) เกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ. 2545–2555 โดยใช้ข้อคำถามเดิม แต่เพิ่มตำแหน่งของมัธยฐาน ช่วงพิสัยระหว่างควอไทล์ และตำแหน่งที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านตอบ

รอบที่ 3 ขั้นประเมินซ้ำ (Re – Evaluation of Ideas) เป็นการเก็บรวมรวมข้อมูลของแบบสอบถามความคิดเห็นของผลลัพธ์ที่ได้จากแบบสอบถามเกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ.2545 – 2555 โดยดำเนินการดังต่อไปนี้

1) ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามความคิดเห็นของผลลัพธ์ที่ได้จากแบบสอบถามเกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ.2545 – 2555 ซึ่งเป็นรอบสุดท้ายในการวิจัยครั้งนี้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้ทบทวนคำตอบของตนเองอีกครั้งหนึ่ง พร้อมขอเหตุผลด้วย ถ้าปรากฏว่าคำตอบอยู่นอกพิสัยควอไทล์ โดยให้เวลาผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถาม 2 สัปดาห์

2) ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมแบบสอบถามกลับด้วยตนเอง จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ สรุปผลและอภิปรายผลต่อไป

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์เนื้อหาของแบบสัมภาษณ์เพื่อรวบรวมสรุปสร้างเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษาผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัด ชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545–2555 ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า

2) ใช้โปรแกรมSPSS for Windows เพื่อหาค่าทางสถิติ ดังต่อไปนี้

2.2) ฐานนิยม (Mode : Mo)

$$Mo = L_0 + i\left[\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2}\right]$$

เมื่อ Mo = ฐานนิยม

Lo = ขีดจำกัดล่างที่แท้จริงของคะแนนในชั้นที่มีฐานนิยมตกอยู่

i = อันตรภาคชั้น

Δ_1 = f_1-f_0

Δ_2 = f_1-f_2

f_0 = ความถี่ของชั้นที่ถึงก่อนชั้นที่มีฐานนิยมอยู่ซึ่งมีข้อมูลต่ำกว่า

f_1 = ความถี่ของชั้นที่มีฐานนิยมอยู่

f_2 = ความถี่ของชั้นที่อยู่ถัดจากชั้นที่มีฐานนิยมอยู่ 1 ชั้น ซึ่งมีข้อมูลสูงกว่า

เมื่อคำนวณหาค่ามัธยฐานของแต่ละข้อคำถามแล้ว ผู้วิจัยนำค่าทั้งสองมาหาผลต่างของแต่ละข้อคำตอบ เพื่อเป็นการสนับสนุนความสอดคล้องของแนวคิดของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาข้อคำถามที่มีค่าผลต่างไม่เกิน 1.00 แสดงว่า แนวคิดของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกัน

2.3) พิสัยระหว่างควอไทล์ (Inter quartile) คือ ค่าความแตกต่างระหว่างควอไทล์ที่ 3 กับควอไทล์ที่ 1 ของแต่ละข้อคำถาม หรือข้อคำถามในการคำนวณใช้สูตรดังนี้คือ

$$I.R = (Q_3 - Q_1)$$

และหาค่า Q1และ Q3 ได้จากสูตร

$$Q_1 = L_0 + i\frac{(\frac{N}{4} - CF)}{f}$$

$$Q_3 = L_0 + i\frac{(\frac{3N}{4} - CF)}{f}$$

เมื่อ Q_1 = ควอไทล์ที่ 1

Q_3 = ควอไทล์ที่ 3

L_0 = ขีดจำกัดล่างที่แท้จริงของคะแนนในชั้นที่มีมัธยฐานตกอยู่

N = จำนวนความถี่ทั้งหมด

CF = ความถี่สะสมของชั้นที่อยู่ข้างควอไทล์แต่เป็นชั้นที่มีคะแนนน้อยกว่า

f = ความถี่ของคะแนนในชั้นที่มีมัธยฐาน

i = อันตรภาคชั้น

ค่าพิสัยควอไทล์นั้นผู้วิจัยได้คำนวณหาค่าความแตกต่างระหว่างควอไทล์ที่ 3 กับควอไทล์ที่ 1 ถ้าข้อความใดมีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ตั้งแต่ 1.50 ลงมา ผู้วิจัยถือว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน จัดว่าข้อความนั้นเป็นผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ.2545 – 2555 และถ้าค่าพิสัยควอไทล์ของข้อความนั้นมีค่ามากกว่า 1.50 ขึ้นไป แสดงว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อความนั้นไม่สอดคล้องกัน

2.4) ความแตกต่างระหว่างมัธยฐาน (Median) กับฐานนิยม (Mode)

ผู้วิจัยคำนวณหาค่าฐานนิยมของแต่ละข้อความ แล้วนำมาหาค่าความแตกต่างระหว่าง มัธยฐานกับฐานนิยมของแต่ละข้อความ เพื่อเป็นการสนับสนุนความสอดคล้องของความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินข้อความที่มีผลต่าง ระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยมไม่เกิน 1 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันเกี่ยวกับข้อความนั้นๆ ผู้วิจัยนำข้อความที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นสอดคล้องกันในด้านมัธยฐาน ฐานนิยม และพิสัยระหว่างควอไทล์ มาสรุปเป็นผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ.2545–2555 โดยพิจารณาจากค่ามัธยฐานมากที่สุด จากนั้นพิจารณาค่าพิสัยระหว่างคลอไทล์ ฐานนิยม ประกอบกันเพื่อยืนยันความสอดคล้อง ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

3.5 ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีนั้น จะใช้ระยะเวลาในการดำเนินการทั้งสิ้นประมาณ 15 เดือน คือ ช่วงเดือน มกราคม พ.ศ. 2552 ถึง สิ้นเดือน เมษายน พ.ศ. 2553 สรุปได้ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงแผนงานการวิจัย

กิจกรรมและขั้นตอนการวิจัย	ระยะเวลาดำเนินการวิจัย (เดือน)														
	1	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.ศึกษาเอกสารต่างๆและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	←														→
2. ติดต่อผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย				↔	↔										
3.สร้างเครื่องมือวิจัยเพื่อเก็บข้อมูล ทั้งหมด 3 รอบ 3.1 แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างเป็นแบบสอบถามปลายเปิด					↔	↔		↔					↔		
3.2 แบบสอบถามความคิดเห็นแบบประเมินค่า(Rating Scales) 5 ระดับ 3.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของผลลัพธ์ที่ได้จากแบบสอบถามรอบที่ 2									↔		↔	↔	↔		
4.ขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง					◇										
5.ส่งแบบสอบถามและรวบรวมข้อมูลการวิจัย						↔								↔	
6.นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล								↔						↔	
7.สรุปผลและอภิปรายผล จัดพิมพ์วิทยานิพนธ์															◇

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเรื่อง ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2555 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) สภาพทั่วไปของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

2) ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี

4.1 สภาพทั่วไปของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

จากการศึกษาสภาพทั่วไปของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว พบว่าการดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว ในช่วงปี 2545 - 2555 นั้นอาจจะมีแนวโน้มการเกิดผลกระทบต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ดังนี้

1) แนวโน้มจากการดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ผ่านมาต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2555 ประกอบด้วย

1.1 โครงข่ายระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่

1.2 สมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำ

1.3 นิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง

1.4 ระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ

1.5 พื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม

1.6 เศรษฐกิจ

1.7 สังคม

2) การตรวจสอบข้อมูลก่อนที่จะดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วประกอบด้วย

2.1) ระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่ในบริเวณที่จะดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ

2.2) ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวางระบบเคเบิลใต้น้ำจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม

2.3) ข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรชายฝั่งและชนิดสัตว์น้ำในพื้นที่จากกรมประมง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง และกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2.4) ข้อมูลจากกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากร

2.5) การทำประมงของชาวประมงในบริเวณพื้นที่เส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

2.6) ข้อมูลเกี่ยวกับระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ

2.7) ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมและแนวท่อก๊าซต่างๆ

2.8) ข้อมูลเกี่ยวกับเศรษฐกิจและสังคม หรือโครงการแผนพัฒนาบริเวณที่จะดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

2.9) ระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับการดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำช่วงบริเวณชายฝั่งทะเลจากหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง

2.10) การจัดทำผลการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม(Environmental Impact Assessment : EIA)

2.11) การจัดทำประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Impact Assessment: HIA)

2.12) การจัดทำประชาวิจารณ์กับประชาชนที่เกี่ยวข้องในแต่ละกลุ่ม

3) แนวโน้มจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเส้นใหม่ๆที่อาจจะส่งผลต่อระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่ ประกอบด้วย

3.1) การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคมที่ไม่เอื้อประโยชน์ต่อระบบเคเบิลเดิมที่มีอยู่ เช่น อุปกรณ์ต้นทางและปลายทางที่ติดตั้งประจำสถานีเคเบิลใต้น้ำ อุปกรณ์ทวนสัญญาณและชนิดของเคเบิลที่ใช้งาน เป็นต้น

3.2) ระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่ จะถูกทดแทนการใช้งานโดยระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ที่มีเทคโนโลยีที่ดีกว่า เนื่องจากการให้บริการรูปแบบใหม่ๆ ต้องการความกว้างแถบ (Wide Bandwidth) เพื่อรับส่งข้อมูลต่างๆที่มีปริมาณและความ เร็วในการรับ-ส่งสูงยิ่งขึ้น

3.3) ระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ๆ จะมีปริมาณความจุของวงจรที่ใช้งานได้มากและสามารถขยายความจุได้ง่ายกว่าระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่

3.4) จำนวนลูกค้าที่ใช้บริการผ่านระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่จะมีปริมาณลดลงเมื่อเทียบกับระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ที่เกิดขึ้น อันเนื่องมาจากเทคโนโลยีของระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ส่งผลให้ผลตอบแทนของระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่จะลดลงการปรับเปลี่ยนระยะเวลา

การคิดคำนวณค่าเสื่อมราคาของระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่จะลดน้อยลง เช่น การคิดคำนวณค่าเสื่อมราคาของระบบเคเบิลใต้น้ำจาก 15 ปี จะลดเหลือเพียง 10 ปี เป็นต้น

3.5) ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาของระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ๆจะมีค่าน้อยกว่าระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นเดิมที่มีอยู่ ซึ่งอาจเป็นผลทำให้ต้องยกเลิกระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่ต่อไปในอนาคต

3.6) การพัฒนาทางเศรษฐกิจที่ดำเนินไปอย่างต่อเนื่องทำให้จำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน

3.7) การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีสื่อสารทำให้เกิดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูงกว่ามาทดแทนระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่

3.8) การสร้างระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ๆเพื่อทดแทนระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นเดิมที่มีประสิทธิภาพด้อยกว่า

3.9) อายุการใช้งานของระบบเคเบิลใต้น้ำลดลงนั้นเป็น ผลที่เกิดขึ้นตามวิถีธรรมชาติที่เป็นผลทางบวกต่อสภาวะเศรษฐกิจและสังคม

3.10) การวางระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ๆ ที่จะต้องพาดผ่านหรือวางอยู่ใกล้กับระบบเคเบิลใต้น้ำที่มีอยู่อาจทำให้ระบบเคเบิลใต้น้ำที่มีอยู่เกิดชำรุดเสียหายได้

4) แนวโน้มจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่จะส่งผลกระทบต่อสมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ประกอบด้วย

4.1) สภาพภูมิประเทศชายฝั่งทะเล และสภาพภูมิประเทศตามเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำในช่วงระหว่างการดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำ และจะกลับคืนสู่สภาพเดิมในเวลาอันรวดเร็วหลังจากวางเคเบิลใต้น้ำเสร็จเรียบร้อยแล้วโดยวิธีการทางธรรมชาติที่เกิดจากกระแสน้ำในทะเล

4.2) ความลึกของน้ำทะเลในช่วงบริเวณที่วางเคเบิลใต้น้ำ

4.3) ลักษณะพื้นท้องทะเลในช่วงบริเวณที่วางดำเนินการเคเบิลใต้น้ำ

4.4) ลักษณะของการเกิดคลื่นน้ำทะเลในสภาพปกติและช่วงที่มีพายุไต้ฝุ่น

4.5) การเปลี่ยนแปลงทิศทางการไหลของกระแสน้ำ

4.6) ลักษณะการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง

4.7) การเปลี่ยนแปลงพิสัยระดับน้ำเฉลี่ย

4.8) ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำทะเลอาจลดน้อยลง

4.9) อุณหภูมิที่อาจเพิ่มขึ้นจากธรรมชาติ

4.10) ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำทะเลอาจเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

4.11) น้ำทะเลเกิดการปนเปื้อนของน้ำมันเชื้อเพลิง ที่เกิดจากการรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิงจากเรือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวางเคเบิลใต้น้ำบนผิวน้ำ และบนพื้นดินท้องทะเล (Seabed)

4.12) ค่าโลหะหนักในน้ำทะเลที่อาจจะเพิ่มขึ้น

4.13) น้ำทะเลในบริเวณที่ดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำหรือพื้นที่ใกล้เคียงอาจขุ่นและเป็นตะกอนแขวนลอยในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

5) แนวโน้มจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อนิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง มีดังนี้

5.1) สิ่งมีชีวิตในทะเลอันเนื่องจากการรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิงบนเรือที่วางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

5.2) สิ่งมีชีวิตในทะเลอันเนื่องจากการปล่อยน้ำเสียจากการระบายน้ำบนเรือวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

5.3) สัตว์หน้าดิน เช่น หนอนทะเล ปลิงทะเล หมึก และหอย เป็นต้น ที่อาศัยในบริเวณที่วางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

5.4) การรื้อ ถอน และการทำลายแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลของชาวประมง เช่น หอย กุ้ง ปู และปลา เป็นต้น ในกระชังช่วงบริเวณที่ต้องการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

5.5) การทำลายแนวปะการัง และหญ้าทะเลในบริเวณที่จะต้องดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

5.6) การทำลายป่าชายเลนและแหล่งประมงในระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ

5.7) ปริมาณของแพลงก์ตอนในพื้นที่ที่วางเคเบิลใต้น้ำ

5.8) แหล่งวางไข่ปลาทูบนพื้นผิวน้ำทะเลในบริเวณเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำ

5.9) ไข่และตัวอ่อนของสัตว์น้ำที่มีแหล่งวางไข่ในบริเวณเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

5.10) การรื้อถอนและทำลายอุปกรณ์เครื่องมือประมงเช่น โป๊ะ โพงพาง ลอบ เป็นต้น ในช่วงบริเวณที่ต้องการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

5.11) พื้นที่อนุรักษ์และพื้นที่คุ้มครองที่จะต้องวางเคเบิลใต้น้ำ เช่น แนวเขตอุทยานแห่งชาติ และพื้นที่อนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์น้ำ เป็นต้น

6) แนวโน้มการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ มีดังนี้

6.1) เส้นทางการเดินเรือทะเลสินค้า เรือท่องเที่ยว และเรือประมงในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ

6.2) โครงการพัฒนาก่อสร้างท่าเรือน้ำลึก จ.ชลบุรี

6.3) โครงการพัฒนาของท่าเทียบเรือประมง จ.ชลบุรี

6.4) การวางพาดผ่านข้ามระบบท่อส่งน้ำมัน/ก๊าซของปตท.และหน่วยงานอื่นๆอาจทำให้เป็นอุปสรรคต่อการบำรุงรักษาหรือซ่อมบำรุงในอนาคต

7) แนวโน้มการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม มีดังนี้

7.1) เฉพาะบริเวณพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่วางเคเบิลใต้น้ำพาดผ่านเท่านั้น

7.2) นอกเหนือบริเวณพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่วางเคเบิลใต้น้ำ

7.3) การปฏิบัติงานเพื่อตรวจสอบและสำรวจแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติในพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

7.4) การขุดเจาะเพื่อหาแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติในพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

7.5) การดำเนินการก่อสร้างระบบท่อส่งเชื้อเพลิงธรรมชาติในพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

7.6) การตรวจสอบข้อมูลที่มีผลกระทบจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ

8) แนวโน้มการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี มีดังนี้

8.1) รายได้ของประชากรในพื้นที่เพิ่มขึ้น

8.2) อาชีพของชาวประมงในท้องถิ่นต้องเปลี่ยนแปลงหรือลดลง

8.3) การจับสัตว์น้ำ

8.4) อาชีพทางธุรกิจท่องเที่ยวในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ

8.5) การพัฒนาและปรับปรุงพื้นที่ตามแนวเคเบิลใต้น้ำ

8.6) สภาพเศรษฐกิจของท้องถิ่นดีขึ้น

8.7) เศรษฐกิจของจังหวัดและระดับภาคดี

8.8) การวางเคเบิลเส้นใหม่ๆจะทำให้การติดต่อสื่อสารในบริเวณโดยรอบสามารถขยายความสามารถในการติดต่อสื่อสารต่างๆได้ง่ายและรวดเร็ว

8.9) ประชาชนได้รับความสะดวกในการติดต่อสื่อสารมากขึ้น

8.10) เป็นการสร้างโอกาสในการพัฒนาชุมชนที่ห่างไกลในทุกด้านโดยเฉพาะการพัฒนาที่จะต้องอาศัยระบบทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือ

9) แนวโน้มการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อสังคมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี มีดังนี้

9.1) ความสะดวกของผู้สูงวัยที่พักอาศัยอยู่ในศูนย์พัฒนา จัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุบ้านบางละมุงในช่วงระหว่างการปฏิบัติงานบริเวณชายฝั่งทะเลหรือช่วง บริเวณชายหาดที่เป็นจุดขึ้นบกของระบบเคเบิลใต้น้ำ

9.2) อนามัยของครัวเรือน

9.3) ประชากรในท้องถิ่นมีงานทำ เกิดการจ้างงานใน ชุมชน และเกิดการหมุนเวียนรายได้รายจ่ายเพิ่มมากขึ้น

9.4) การยกระดับคุณภาพชีวิตของของคนไทยและสังคมไทยให้ดียิ่งขึ้น เช่น การใช้ประโยชน์จากระบบสารสนเทศที่เหมาะสม เป็นต้น

9.5) สภาพแวดล้อมของท้องถิ่น เช่น น้ำเสียหรือการขจัดน้ำเสีย ฝุ่นละออง เสียงดังรบกวน การเกิดอุทกภัย และการเกิดอุบัติเหตุจาก การคมนาคมทางรถยนต์ เป็นต้น

9.6) ทัศนียภาพและการท่องเที่ยวของท้องถิ่น

9.7) แหล่งโบราณคดีทางน้ำ เช่น แหล่งโบราณวัตถุจำพวกเครื่องชามสังคโลกสุโขทัย เครื่องถ้วยลายครามจีนและเวียตนาม ชิ้นส่วนเครื่องเงินพื้นสีดำลายมังกร และเตาเชิงกรานแบบอยุธยา บริเวณเกาะคราม เกาะรางเกวียน และแหล่งเรือสีชัง 1-3 เป็นต้น

10) ประโยชน์ที่ได้รับจาการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรีที่ผ่านมา มีดังนี้

10.1) เพิ่มสมรรถนะความสามารถในการแข่งขันและการพัฒนาความเข็มแข็งทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคมของประเทศเพิ่มขึ้น

10.2) มีโครงข่ายเพื่อการติดต่อสื่อสารทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคม ที่สามารถเชื่อมโยงทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศได้ครอบคลุมและกว้างไกลยิ่งขึ้น

10.3) การยกระดับคุณภาพโครงสร้างพื้นฐานทั้งด้านระบบการขนส่ง การสื่อสารโทรคมนาคม พลังงาน และสาธารณูปโภคให้ทันสมัยและทั่วถึง

10.4) เพิ่มประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลข่าวสารในลักษณะของรูปภาพ ข้อความและเสียงในเวลาที่พร้อมกันได้เพิ่มมากยิ่งขึ้น เช่น บริการ Broadband บริการ Multimedia และบริการ Internet เป็นต้น

10.5) คุณภาพของสัญญาณที่ให้บริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคม มีอัตรา การลดทอนหรือการสูญเสียของสัญญาณน้อยมากจึงทำให้ได้รับข้อมูลข่าวสารต่างๆอย่างถูกต้องและชัดเจน

10.6) เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเพิ่มสมรรถนะทางด้านการผลิตและการบริการประเภทต่างๆ เช่น การบริการด้าน E- mail, e-Business, e-Commerce และ e-Banking เป็นต้น

10.7) เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ สร้างภูมิปัญญาให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์พื้นฐานทางด้านทางการเกษตร การประมง และอุตสาหกรรมชุมชนต่างๆ

10.8) สามารถใช้เป็นทางด่วนข้อมูล (Information Highway) ไปสู่พื้นที่ต่างๆ ทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศต่างๆ ได้ครอบคลุมเพิ่มมากยิ่งขึ้น

10.9) มีคนจากที่อื่นๆได้รู้จักจังหวัดชลบุรีเพิ่มมากขึ้น

10.10) ส่งเสริมการพัฒนาของประเทศในด้านเศรษฐกิจและเทคโนโลยี

11) สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงระหว่างดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว มีดังนี้

11.1) การศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมาตรการลดผลกระทบจากกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวางเคเบิลใต้น้ำ

11.2) การกำหนดจุดตำแหน่งการก่อสร้างระบบที่ชัดเจนและไม่ขัดต่อแผนการพัฒนาส่วนอื่นของจังหวัด

11.3) ประสานงานกับหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลทางทะเล เช่น กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี กรมประมง การท่าเรือ กรมอุทกศาสตร์ และตำรวจน้ำ เป็นต้น

11.4) ขั้นตอนวิธีการดำเนินและแนวทางป้องกันแก้ไข การวางเคเบิลใต้น้ำในบริเวณแนวปะการังหรือหญ้าทะเล

11.5) การสำรวจเกี่ยวกับลักษณะสภาพทางทะเลตามเส้นทางที่จะดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและชัดเจน

11.6) การประชาสัมพันธ์ล่วงหน้าเพื่อขอความร่วมมือจากประชาชนในท้องที่ โดยจะต้องมีการอธิบายให้คนในท้องที่เข้าใจเหตุผลและความจำเป็นของโครงการก่อนดำเนินการและระหว่างดำเนินการ

11.7) การจัดเตรียมเจ้าหน้าที่ประสานงานที่มีศักยภาพในการเจรจากับชาวบ้านหรือชาวประมงท้องถิ่นในช่วงการวางเคเบิลใต้น้ำ

11.8) การชดเชยค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำให้กับชาวประมง ชาวบ้าน และหน่วยงานต่างๆที่ได้รับผลกระทบจากการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วอย่างเป็นธรรม

11.9) ควบคุมการรั่วไหลของน้ำมันจากเรือวางเคเบิล

11.10) ควบคุมการทิ้งขยะหรือวัสดุต่างๆลงทะเล

11.11) การฟุ้งกระจายของตะกอนดิน

11.12) การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำความขุ่นใส

11.13) การจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณแพลงค์ตอนพืชและ สัตว์

11.14) ควบคุมการกลบฝังบริเวณที่เป็นจุดขึ้นบกของเคเบิลใต้น้ำโดยไม่ทำให้ทัศนียภาพเปลี่ยนไป

11.15) ควบคุมการบันทึกพิกัดตำแหน่งของเคเบิลใต้น้ำที่วางและการวางเคเบิลใต้น้ำนั้นจะต้องพยายามให้ การวางเคเบิลอยู่ใน Center line ของเส้นทางที่ได้มาจากการสำรวจทางทะเลและกำหนดเป็นเส้นทางหลักไว้ให้มากที่สุด

11.16) การแสดงทุ่นเครื่องหมายในช่วงบริเวณที่ดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำ

11.17) คณะกรรมการตรวจการจ้างจะต้องมีความรู้และความสามารถและควบคุมการปฏิบัติงานการวางเคเบิลใต้น้ำตลอดเวลา

11.18) ความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน อุปกรณ์ เรือ การคมนาคมทางน้ำ ประชาชนและนักท่องเที่ยวในบริเวณพื้นที่เส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

11.19) ความสะดวกของประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่จะดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

11.20) หลีกเลี่ยงในพื้นที่อ่อนไหว

11.21) ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตชายฝั่งทะเล หรือโครงการต่างๆ

11.22) สภาพระบบนิเวศทางทะเล

11.23) การป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นในกรณีที่จะต้องวางเคเบิลใต้น้ำพาดผ่านแนวท่อก๊าซ/เคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่

12) สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงหลังจากวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเสร็จเรียบร้อย มีดังนี้

12.1) การตรวจสอบ สำรวจและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเพื่อฝังเคเบิลใต้น้ำให้ได้ทั้งหมดตลอดเส้นทาง

12.2) จัดทำแผนที่พิกัดเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำที่มีความละเอียด ถูกต้องและน่าเชื่อถือ เพื่อแจกจ่ายให้กับเรือเดินทะเล เรือประมง และหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง

12.3) ต้องมีการประชาสัมพันธ์ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ชาวประมง เรือสินค้า เรือบริการท่องเที่ยว และประชาชนที่เกี่ยวข้องกับการใช้พื้นที่ในทะเลได้รับทราบ

12.4) แจ้งข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวางเคเบิลใต้น้ำให้กับหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องทราบ เช่นกรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี กรมประมง การท่าเรือ และกรมอุทกศาสตร์ เป็นต้น

12.5) การวางระบบป้องกันความเสียหายต่อระบบเคเบิลใต้น้ำจากเรือต่างๆ และกิจกรรมต่างๆทางทะเล

12.6) การติดตามประเมินผลกระทบต่อการท่องเที่ยว

12.7) การดูแลและบำรุงรักษาระบบเคเบิลใต้น้ำช่วงบริเวณชายฝั่งทะเลตลอดเวลา เช่นการที่เคเบิลใต้น้ำเกิดการเคลื่อนย้ายตำแหน่งขึ้นมาโผล่บนพื้นทะเลหรือผิวน้ำ

12.8) การบำรุงรักษาระบบเคเบิลใต้น้ำกรณีเคเบิลใต้น้ำเกิดขัดข้อง หรือขาดชำรุด

12.9) การฟื้นตัวของทรัพยากรชายฝั่ง

12.10) การป้องกันจากอวนลากหน้าดินและการทำประมงบางอย่างอาจมีผลกระทบต่อระบบเคเบิลใต้น้ำ

12.11) การจัดทำบันทึกข้อตกลงในหลักการระหว่างหน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบในพื้นที่ที่อาจจะมีผลกระทบต่อไปในอนาคตทั้ง 2 ฝ่าย เช่น การวางเคเบิลใต้น้ำในพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม หรือการวางเคเบิลใต้น้ำ/ท่อก๊าซพาดผ่านแนวเคเบิลใต้น้ำ/ท่อก๊าซ เป็นต้น

12.12) การติดตามผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำความขุ่นใสในบริเวณที่ดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ

12.13) การติดตามเพื่อจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ ในบริเวณที่ดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ

12.14) การเข้ามาดูแลและตรวจสอบ เพื่อรับทราบข้อมูลต่างๆภายหลังจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำที่มีผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของคนในชุมชนต่างๆที่เกี่ยวข้อง

4.2 ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545 - 2555 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

จากการวิจัยเรื่องผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรีช่วง ปี พ.ศ. 2545-2555 โดยศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการคำนวณหาค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม และ

ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม ตามความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 17 ท่าน ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.2.1 แนวโน้มการเกิดผลกระทบจากดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ผ่านมาต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555 ปรากฏผลดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงแนวโน้มการเกิดผลกระทบจากดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ผ่านมาต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
1	ระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่	2.00	2.00	1.50	0.00	น้อย	สอดคล้อง
2	สมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำ	2.00	2.00	1.00	0.00	น้อย	สอดคล้อง
3	นิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง	3.00	3.00	1.00	0.00	ปานกลาง	สอดคล้อง
4	ระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ	2.00	1.00	1.00	1.00	น้อย	สอดคล้อง
5	พื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม	2.00	2.00	1.00	0.00	น้อย	สอดคล้อง
6	เศรษฐกิจ	2.00	2.00	1.50	0.00	น้อย	สอดคล้อง
7	สังคม	2.00	2.00	1.50	0.00	น้อย	สอดคล้อง

จากตารางที่ 4.1 พบว่าแนวโน้มการเกิดผลกระทบจากดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ผ่านมาต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555 มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง 1.00 ถึง 1.50 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 และ ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม 00.00 ถึง 1.00 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.00 แสดงว่ากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกัน ดังนี้

แนวโน้มความเป็นไปได้ในระดับปานกลาง คือ นิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง โดยมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 3

แนวโน้มความเป็นไปได้ในระดับน้อย มีจำนวน 6 ข้อ ได้แก่ 1) ระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่ 2) สมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำ 3) ระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ 4) พื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม 5)เศรษฐกิจ และ 6) สังคม โดยมีค่ามัธยฐานเรียงตามลำดับเท่ากับ 2

4.2.2 การตรวจสอบข้อมูลก่อนที่จะดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ปรากฏผลดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงการตรวจสอบข้อมูลก่อนที่จะดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
1	ระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่ในบริเวณที่จะดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ	5.00	5.00	1.00	0.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
2	ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยว ข้องกับการวางระบบเคเบิลใต้น้ำจากสำ นักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	4.00	4.00	1.50	0.00	มาก	สอดคล้อง
3	ข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยา กรชายฝั่งและชนิดสัตว์น้ำใน	4.00	4.00	1.50	0.00	มาก	สอดคล้อง
	พื้นที่จากกรมประมง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งและกระ ทรวงทรัพยากรธรรม ชาติและสิ่งแวดล้อม						
4	ข้อมูลจากกรมทรัพยา กรธรณีกระทรวงทรัพยากร	4.00	4.00	1.50	0.00	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
5	การทำประมงของชาวประมงในบริเวณพื้นที่เส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	5.00	5.00	1.00	0.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
6	ข้อมูลเกี่ยวกับระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
7	ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมและแนวท่อก๊าซต่างๆ	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
8	ข้อมูลเกี่ยวกับเศรษฐกิจและสังคมหรือโครงการแผนพัฒนาบริเวณที่จะดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	4.00	4.00	1.50	0.00	มาก	สอดคล้อง
9	ระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับการดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำช่วงบริเวณชายฝั่งทะเลจากหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง	5.00	5.00	1.50	0.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
10	การจัดทำผลการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment : EIA)	5.00	5.00	1.50	0.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
11	การจัดทำประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Impact Assessment: HIA)	3.00	2.00	2.00	1.00	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
12	การจัดทำประชาวิจารณ์ กับประชาชนที่เกี่ยวข้องในแต่ละกลุ่ม	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง

จากตารางที่ 4.2 พบว่าแนวโน้มการตรวจสอบข้อมูลก่อนที่จะดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555 นั้น มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง 1.00 ถึง 1.50 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 และ ผลต่างระหว่างค่ามัธยฐานกับฐานนิยมอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.00 แสดงว่ากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกัน ส่วนพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง1.5 ถึง 2.00 แสดงว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่ไม่สอดคล้องกัน ดังนี้

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมากที่สุด มีจำนวน 4 ข้อ คือ 1) ระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่ 2) การทำประมงในบริเวณพื้นที่เส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว 3) การจัดทำผลการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment : EIA) และ 4) ระเบียบข้อบังคับและกฎหมายต่างที่เกี่ยวกับการดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำจากหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง โดยมีค่ามัธยฐานเรียงตามลำดับต่อไปนี้เท่ากับ 5

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมาก มีจำนวน 7 ข้อ คือ 1) ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม 2)ข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรชายฝั่งและชนิดสัตว์น้ำในพื้นที่จากกรมประมง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง และกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 3) ข้อมูลจากกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากร 4) ข้อมูลเกี่ยวกับระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ 5) ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมและแนวท่อก๊าซต่างๆ 6) ข้อมูลเกี่ยวกับเศรษฐกิจและสังคม หรือโครงการแผนพัฒนาบริเวณที่จะดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว และ 7) การจัดทำประชาวิจารณ์ โดยมีค่ามัธยฐานเรียงตามลำดับต่อไปนี้เท่ากับ 4

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นไม่สอดคล้องกันในระดับปานกลาง มีจำนวน 1 ข้อ คือ การจัดทำประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Impact Assessment : HIA) โดยมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 3

4.2.3 แนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเส้นใหม่ๆที่อาจจะส่งผลต่อระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555 ปรากฏผลดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงแนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเส้นใหม่ๆที่อาจจะส่งผลต่อระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
1	การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคมที่ไม่เอื้อประโยชน์ต่อระบบเคเบิลเดิมที่มีอยู่ เช่น อุปกรณ์ต้นทางและปลายทางที่ติดตั้งประจำสถานีเคเบิลใต้น้ำ อุปกรณ์ทวนสัญญาณและชนิดของเคเบิลที่ใช้งาน เป็นต้น	4.00	5.00	3.00	-1.00	มาก	ไม่สอดคล้อง
2	ระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่จะถูกทดแทนการใช้งานโดยระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ที่มีเทคโนโลยีที่ดีกว่าเนื่องจากการให้บริการรูปแบบใหม่ ๆต้องการความกว้างแถบ (Wide Bandwidth) เพื่อรับส่งข้อมูลต่างๆที่มีปริมาณและความ เร็วในการรับ-ส่งสูงยิ่งขึ้น	5.00	5.00	1.00	0.00	มากที่สุด	สอดคล้อง

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
3	ระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ๆ จะมีปริมาณความจุของวงจรที่ใช้งานได้มากและสามารถขยายความจุได้ง่ายกว่าระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
4	จำนวนลูกค้าที่ใช้บริการผ่านระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่จะมีปริมาณลดลงเมื่อเทียบกับระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ที่เกิดขึ้น อันเนื่องมาจากเทคโนโลยีของระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ส่งผลให้ผลตอบแทนของระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่จะลดลง	4.00	4.00	2.00	0.00	มาก	ไม่สอดคล้อง
5	การปรับเปลี่ยนระยะ เวลาการคิดคำนวณค่าเสื่อมราคาของระบบเค เบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่จะลด น้อยลง เช่น การคิดคำ นวณ ค่าเสื่อมราคาของระบบเคเบิลใต้น้ำจาก 15 ปี จะลดเหลือเพียง 10 ปี เป็นต้น	3.00	3.00	1.00	0.00	ปานกลาง	สอดคล้อง

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
6	ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาของระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ๆจะมีค่าน้อยกว่าระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นเดิมที่มีอยู่ ซึ่งอาจเป็นผลทำให้ต้องยกเลิกระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่ต่อไปในอนาคต	3.00	2.00	2.00	1.00	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง
7	การพัฒนาทางเศรษฐกิจที่ดำเนินไปอย่างต่อเนื่องทำให้จำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน	4.00	5.00	2.00	-1.00	มาก	ไม่สอดคล้อง
8	การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีสื่อสารทำให้เกิดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูงกว่ามาทดแทนระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่	5.00	5.00	1.00	0.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
9	การสร้างระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ๆเพื่อทดแทนระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นเดิมที่มีประสิทธิภาพด้อยกว่า	3.00	3.00	1.50	0.00	มาก	สอดคล้อง
10	อายุการใช้งานของระบบเคเบิลใต้น้ำลดลงนั้นเป็นผลที่เกิดขึ้นตามวิถีธรรมชาติที่เป็นผลทางบวกต่อสภาวะเศรษฐกิจและสังคม	3.00	3.00	1.50	0.00	ปานกลาง	สอดคล้อง

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
11	การวางระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ๆ ที่จะต้องพาดผ่านหรือวางอยู่ใกล้กับระบบเคเบิลใต้น้ำที่มีอยู่อาจทำให้ระบบเคเบิลใต้น้ำที่มีอยู่เกิดชำรุดเสียหายได้	3.00	2.00	2.00	1.00	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง

จากตารางที่ 4.3 พบว่าแนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเส้นใหม่ๆที่อาจจะส่งผลต่อระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555นั้น มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 1.50 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 และ ผลต่างระหว่างค่ามัธยฐานกับฐานนิยมอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.00 แสดงว่ากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกัน ส่วนพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง1.5 ถึง 3.00 แสดงว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่ไม่สอดคล้องกัน ดังนี้

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมากที่สุด มีจำนวน 2 ข้อ คือ 1) ระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่จะถูกทดแทนการใช้งานโดยระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ที่มีเทคโนโลยีที่ดีกว่า และ 2) การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีสื่อสารทำให้เกิดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูงกว่ามาทดแทนระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่ โดยมีค่ามัธยฐานเรียงตามลำดับต่อไปนี้เท่ากับ 5

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมาก จำนวน 2 ข้อ คือ 1) ระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ๆ มีปริมาณความจุของวงจรที่ใช้งานได้มากและสามารถขยายความจุได้ง่าย และ 2) เพื่อทดแทนระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นเดิมที่มีประสิทธิภาพด้อยกว่า โดยมีค่ามัธยฐานเรียงตามลำดับต่อไปนี้เท่ากับ 4

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นไม่สอดคล้องกันในระดับมาก จำนวน 3 ข้อ คือ 1) การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคมที่ไม่เอื้อประโยชน์ต่อระบบเคเบิลเดิมที่มีอยู่ 2) จำนวนลูกค้าที่ใช้บริการผ่านระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่มีปริมาณลดลง

และ 3) การพัฒนาทางเศรษฐกิจจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน โดยมีค่ามัธยฐานเรียงตามลำดับต่อไปนี้เท่ากับ 4

4.2.4 แนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลต่อสมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555 ปรากฏผลดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงแนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลต่อสมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ. 2545-2555

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
1	สภาพภูมิประเทศชายฝั่งทะเล และสภาพภูมิประเทศตามเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำในช่วงระหว่าง การดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำ และจะกลับคืนสู่สภาพเดิมในเวลาอันรวดเร็วหลังจากวางเคเบิลใต้น้ำเสร็จเรียบร้อยแล้วโดยวิธีการทางธรรมชาติที่เกิดจากกระแสน้ำในทะเล	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
2	ความลึกของน้ำทะเลในช่วงบริเวณที่วางเคเบิลใต้น้ำ	3.00	2.00	2.00	1.00	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง
3	ลักษณะพื้นท้องทะเลในช่วงบริเวณที่วางดำเนินการเคเบิลใต้น้ำ	3.00	3.00	2.00	0.00	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง
4	ลักษณะของการเกิดคลื่นน้ำทะเลในสภาพปกติและช่วงที่มีพายุไต้ฝุ่น	2.00	2.00	2.00	0.00	น้อย	ไม่สอดคล้อง

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
5	การเปลี่ยนแปลงทิศทางการไหลของกระแสน้ำ	2.00	2.00	1.00	0.00	น้อย	สอดคล้อง
6	ลักษณะการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง	2.00	1.00	1.50	1.00	น้อย	สอดคล้อง
7	การเปลี่ยนแปลงพิสัยระดับน้ำเฉลี่ย	2.00	2.00	1.50	0.00	น้อย	สอดคล้อง
8	ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำทะเลอาจลดน้อยลง	2.00	1.00	1.00	1.00	น้อย	สอดคล้อง
9	อุณหภูมิที่อาจเพิ่มขึ้นจากธรรมชาติ	2.00	1.00	1.00	1.00	น้อย	สอดคล้อง
10	ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำทะเลอาจเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม	2.00	2.00	1.00	0.00	น้อย	สอดคล้อง
11	น้ำทะเลเกิดการปนเปื้อนของน้ำมันเชื้อเพลิง ที่เกิดจากการรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิงจากเรือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวางเคเบิลใต้น้ำบนผิวน้ำและบนพื้นดินท้องทะเล (sea bed)	3.00	4.00	2.00	-1.00	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง
12	ค่าโลหะหนักในน้ำทะเลที่อาจจะเพิ่มขึ้น	2.00	2.00	2.00	0.00	น้อย	ไม่สอดคล้อง
13	น้ำทะเลในบริเวณที่ดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำหรือพื้นที่ใกล้เคียงอาจขุ่นและเป็นตะกอนแขวนลอยในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ	3.00	3.00	1.50	0.00	ปานกลาง	สอดคล้อง

จากตารางที่ 4.4 พบว่าแนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลต่อสมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555 นั้น มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง 1.00 ถึง 1.50 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 และ ผลต่างระหว่างค่ามัธยฐานกับฐานนิยมอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.00 แสดงว่ากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็น

ที่สอดคล้องกัน ส่วนพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง1.5 ถึง 2.00 แสดงว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่ไม่สอดคล้องกัน ดังนี้

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมากมีจำนวน 1 ข้อ คือ สภาพภูมิประเทศชายฝั่งทะเล และสภาพภูมิประเทศตามเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำในช่วงระหว่างการดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำ และจะกลับคืนสู่สภาพเดิมในเวลาอันรวดเร็วหลังจากวางเคเบิลใต้น้ำเสร็จเรียบร้อยแล้วโดยวิธีการทางธรรมชาติที่เกิดจากกระแสน้ำในทะเล โดยมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 4

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับน้อย มีจำนวน 6 ข้อ คือ 1)การเปลี่ยนแปลงทิศทางการไหลของกระแสน้ำ 2) ลักษณะการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง 3) การเปลี่ยนแปลงพิสัยระดับน้ำเฉลี่ย 4) ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำทะเลอาจลดน้อยลง 5) อุณหภูมิที่อาจเพิ่มขึ้นจากธรรมชาติ และ 6) ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำทะเลอาจเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม โดยมีค่ามัธยฐานเรียงตามลำดับต่อไปนี้เท่ากับ 2

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นไม่สอดคล้องกันในระดับปานกลาง มีจำนวน 2 ข้อ คือ 1) ความลึกของน้ำทะเลในช่วงบริเวณที่วางเคเบิลใต้น้ำ และ 2) ลักษณะพื้นท้องทะเลในช่วงบริเวณที่วางดำเนินการเคเบิลใต้น้ำโดยมีค่ามัธยฐานเรียงตามลำดับต่อไปนี้เท่ากับ 3

4.2.5 แนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อนิเวศวิทยาทางน้ำและการประมงในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555 ปรากฏผลดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงแนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อนิเวศวิทยาทางน้ำและการประมงในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
1	สิ่งมีชีวิตในทะเลอันเนื่องจากการรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิงบนเรือที่วางเคเบิลใต้น้ำ	3.00	4.00	2.00	-1.00	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
2	สิ่งมีชีวิตในทะเลอันเนื่องจากการปล่อยน้ำเสียจากการระบายน้ำบนเรือวางเคเบิลใต้น้ำ (ในช่วงระหว่างดำเนินการ)	3.00	2.00	2.50	1.00	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง
3	สัตว์หน้าดิน เช่น หนอนทะเล ปลิงทะเล หมึก และหอย เป็นต้น ที่อาศัยในบริเวณที่วางเคเบิลใต้น้ำ	3.00	4.00	2.00	-1.00	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง
4	การรื้อ ถอน และการทำลายแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลของชาวประมง เช่น หอย กุ้ง ปู และปลา เป็นต้น ในกระชังช่วงบริเวณที่ต้องการวางเคเบิลใต้น้ำ	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
5	การทำลายแนวปะการังและหญ้าทะเลในบริเวณที่จะต้องดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ	4.00	5.00	2.50	-1.00	มาก	ไม่สอดคล้อง
6	การทำลายป่าชายเลนและแหล่งประมงในระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ	3.00	3.00	2.00	0.00	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง
7	ปริมาณของแพลงก์ตอนในพื้นที่ที่วางเคเบิลใต้น้ำ	2.00	2.00	1.50	0.00	น้อย	สอดคล้อง
8	แหล่งวางไข่ปลาทูบนพื้นผิวน้ำทะเลในบริเวณเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำ	2.00	2.00	1.50	0.00	น้อย	สอดคล้อง

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
9	ไข่และตัวอ่อนของสัตว์น้ำที่มีแหล่งวางไข่ในบริเวณเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำ	2.00	2.00	1.50	0.00	น้อย	สอดคล้อง
10	การรื้อถอนและทำลายอุปกรณ์เครื่องมือประมง เช่นโป๊ะ โพงพาง ลอบ เป็นต้น (ในช่วงบริเวณที่ต้องการวางเคเบิลใต้น้ำ)	3.00	3.00	1.50	0.00	ปานกลาง	สอดคล้อง
11	พื้นที่อนุรักษ์และพื้นที่คุ้มครองที่จะต้องวางเคเบิลใต้น้ำ เช่น แนวเขตอุทยานแห่งชาติ และพื้นที่อนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์น้ำ เป็นต้น	3.00	2.00	2.00	1.00	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง

จากตารางที่ 4.5 พบว่าแนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อนิเวศวิทยาทางน้ำและการประมงในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555 นั้น มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง 1.00 ถึง 1.50 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 และ ผลต่างระหว่างค่ามัธยฐานกับฐานนิยมอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.00 แสดงว่ากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกัน ส่วนพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง1.5 ถึง 2.50 แสดงว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่ไม่สอดคล้องกัน ดังนี้

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมาก มีจำนวน 1 ข้อ คือ การรื้อถอนและการทำลายแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลของชาวประมงในกระชังช่วงบริเวณที่ต้องการวางสายเคเบิลใต้น้ำ โดยมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 4

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับน้อย มีจำนวน 3 ข้อ คือ 1) ปริมาณของแพลงก์ตอน 2) แหล่งวางไข่ปลาทูบนพื้นผิวน้ำทะเลในบริเวณเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำ และ 3) ไข่และตัวอ่อนของสัตว์น้ำที่มีแหล่งวางไข่ในบริเวณเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำ โดยมีค่ามัธยฐานเรียงตามลำดับเท่ากับ 2

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นไม่สอดคล้องกันในระดับมาก มีจำนวน 1 ข้อ คือ การทำลายแนวปะการัง และหญ้าทะเลในบริเวณที่จะต้องดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ โดยมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 4

4.2.6 แนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555 ปรากฏผลดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.6 แสดงแนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
1	เส้นทางการเดินเรือทะเลสินค้า เรือท่องเที่ยว และเรือประมงในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ	3.00	3.00	1.00	0.00	ปานกลาง	สอดคล้อง
2	โครงการพัฒนาก่อสร้างท่าเรือน้ำลึก จ.ชลบุรี	2.00	2.00	1.00	0.00	น้อย	สอดคล้อง
3	โครงการพัฒนาของท่าเทียบเรือประมง จ.ชลบุรี	2.00	2.00	0.50	0.00	น้อย	สอดคล้อง
4	การวางพาดผ่านข้ามระบบท่อส่งน้ำมัน/ก๊าซของปตท. และหน่วยงานอื่นๆอาจทำให้เป็นอุปสรรคต่อการบำรุงรักษาหรือซ่อมบำรุงในอนาคต	3.00	3.00	1.00	0.00	ปานกลาง	สอดคล้อง

จากตารางที่ 4.6 พบว่าแนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555 นั้น มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 1.00 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 และ ผลต่างระหว่างค่ามัธยฐานกับฐานนิยมอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 0.00 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.00 แสดงว่ากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกัน ดังนี้

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับน้อย มีจำนวน 2 ข้อ คือ 1) โครงการพัฒนาก่อสร้างท่าเรือน้ำลึก จ.ชลบุรี และ 2) โครงการพัฒนาของท่าเทียบเรือประมง จ.ชลบุรี โดยมีค่ามัธยฐานเรียงตามลำดับเท่ากับ 2

4.2.7 แนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555 ปรากฏผลดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.7 แสดงแนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
1	เฉพาะบริเวณพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่วางเคเบิลใต้น้ำพาดผ่านเท่านั้น	3.00	2.00	1.00	1.00	ปานกลาง	สอดคล้อง
2	นอกเหนือบริเวณพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่วางเคเบิลใต้น้ำ	2.00	2.00	1.00	0.00	น้อย	สอดคล้อง
3	การปฏิบัติงานเพื่อตรวจสอบและสำรวจแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติในพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต	3.00	2.00	1.50	1.00	ปานกลาง	สอดคล้อง
4	การขุดเจาะเพื่อหาแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติในพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต	3.00	2.00	2.00	1.00	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง
5	การดำเนินการก่อสร้างระบบท่อส่งเชื้อเพลิงธรรมชาติในพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต	3.00	2.00	2.00	1.00	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
6	การตรวจสอบข้อมูลที่มีผลกระทบจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ	3.00	3.00	2.00	0.00	ปานกลาง	ไม่สอดคล้อง

จากตารางที่ 4.2.7 พบว่าแนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555 นั้น มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง 1.00 ถึง 1.50 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 และ ผลต่างระหว่างค่ามัธยฐานกับฐานนิยมอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 0.00 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.00 แสดงว่ากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกัน ส่วนพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง1.5 ถึง 2.00 แสดงว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่ไม่สอดคล้องกัน ดังนี้

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับน้อย มีจำนวน 1 ข้อ คือ นอกเหนือบริเวณพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่วางเคเบิลใต้น้ำโดยมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 2

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นไม่สอดคล้องกันในระดับปานกลาง มีจำนวน 2 ข้อ คือ การก่อสร้างระบบท่อส่งเชื้อเพลิงธรรมชาติในพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต และ 2) การตรวจสอบข้อมูลที่มีผลกระทบจากหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 3

4.2.8 แนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555 ปรากฏผลดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.8 แสดงแนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
1	รายได้ของประชากรในพื้นที่เพิ่มขึ้น	2.00	2.00	1.00	0.00	น้อย	สอดคล้อง
2	อาชีพของชาวประมงในท้องถิ่นต้องเปลี่ยนแปลงหรือลดลง	2.00	2.00	2.00	0.00	น้อย	ไม่สอดคล้อง
3	การจับสัตว์น้ำ	2.00	2.00	1.50	0.00	น้อย	สอดคล้อง
4	อาชีพทางธุรกิจท่องเที่ยวในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ	2.00	2.00	0.50	0.00	น้อย	สอดคล้อง
5	การพัฒนาและปรับปรุงพื้นที่ตามแนวเคเบิลใต้น้ำ	3.00	3.00	1.00	0.00	ปานกลาง	สอดคล้อง
6	สภาพเศรษฐกิจของท้องถิ่นดีขึ้น	2.00	2.00	1.00	0.00	น้อย	สอดคล้อง
7	เศรษฐกิจของจังหวัดและระดับภาคดี	3.00	3.00	1.00	0.00	ปานกลาง	สอดคล้อง
8	การวางเคเบิลเส้นใหม่ๆจะทำให้การติดต่อสื่อสารในบริเวณโดยรอบสามารถขยายความสามารถในการติดต่อสื่อสารต่างๆได้ง่ายและรวดเร็ว	4.00	4.00	2.00	0.00	มาก	ไม่สอดคล้อง
9	ประชาชนได้รับความสะดวกในการติดต่อสื่อสารมากขึ้น	4.00	4.00	1.50	0.00	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
10	เป็นการสร้างโอกาสในการพัฒนาชุมชนที่ห่างไกลในทุกด้านโดยเฉพาะการพัฒนาที่จะต้องอาศัยระบบทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือ	4.00	5.00	1.50	-1.00	มาก	สอดคล้อง

จากตารางที่ 4.8 พบว่าแนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555 นั้น มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 1.50 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 และ ผลต่างระหว่างค่ามัธยฐานกับฐานนิยมอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.00 แสดงว่ากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกัน ส่วนพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง1.5 ถึง 2.00 แสดงว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่ไม่สอดคล้องกัน ดังนี้

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมาก มีจำนวน 2 ข้อ คือ 1) ประชาชนได้รับความสะดวกในการติดต่อสื่อสารมากขึ้น และ 2) สร้างโอกาสในการพัฒนาชุมชนที่ห่างไกลโดยเฉพาะการพัฒนาที่จะต้องอาศัยระบบทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือ โดยมีค่ามัธยฐานเรียงตามลำดับเท่ากับ 4

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับน้อย มีจำนวน 4 ข้อ คือ 1) รายได้ของประชากรในพื้นที่เพิ่มขึ้น 2) การจับสัตว์น้ำ 3) อาชีพทางธุรกิจท่องเที่ยวในช่วงระหว่างดำเนินการวางสายเคเบิลใต้น้ำ และ 4) สภาพเศรษฐกิจของท้องถิ่นดีขึ้นโดยมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 2

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นไม่สอดคล้องกันในระดับมาก มีจำนวน 1 ข้อ คือ การวางเคเบิลเส้นใหม่ๆทำให้การติดต่อสื่อสารในบริเวณโดยรอบสามารถขยายความสามารถในการติดต่อสื่อสารต่างๆได้ง่ายและรวดเร็ว โดยมีค่ามัธยฐานเรียงตามลำดับเท่ากับ 4

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นไม่สอดคล้องกันในระดับน้อย มีจำนวน 1ข้อ คือ การเปลี่ยนแปลงอาชีพของชาวประมงในท้องถิ่น โดยมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 2

4.2.9 แนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อสังคมในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555 ปรากฏผลดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.9 แสดงแนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อสังคมในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
1	ความสะดวกของผู้สูงวัยที่พักอาศัยอยู่ในศูนย์พัฒนาจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุบ้านบางละมุงในช่วงระหว่างการปฏิบัติงานบริเวณชายฝั่งทะเลหรือช่วง บริเวณชายหาดที่เป็นจุดขึ้นบกของระบบเคเบิลใต้น้ำ	2.00	2.00	0.50	0.00	น้อย	สอดคล้อง
2	อนามัยของครัวเรือน	2.00	2.00	1.50	0.00	น้อย	สอดคล้อง
3	ประชากรในท้องถิ่นมีงานทำ เกิดการจ้างงานในชุมชน และเกิดการหมุนเวียนรายได้รายจ่ายเพิ่มมากขึ้น	3.00	2.00	1.00	1.00	ปานกลาง	สอดคล้อง
4	การยกระดับคุณภาพชีวิตของของคนไทยและสังคมไทยให้ดียิ่งขึ้น เช่น การใช้ประโยชน์จากระบบสารสนเทศที่เหมาะสม เป็นต้น	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
5	สภาพแวดล้อมของท้องถิ่น เช่น น้ำเสียหรือการขจัดน้ำเสีย ฝุ่นละออง เสียงดังรบกวน การเกิดอุทกภัย และการเกิดอุบัติเหตุจาก การคมนาคมทางรถยนต์ เป็นต้น	2.00	2.00	1.00	0.00	น้อย	สอดคล้อง
6	ทัศนียภาพและการท่องเที่ยวของท้องถิ่น	2.00	2.00	0.50	0.00	น้อย	สอดคล้อง
7	แหล่งโบราณคดีทางน้ำ เช่น แหล่งโบราณวัตถุจำพวกเครื่องชามสังคโลกสุโขทัย เครื่องถ้วยลายครามจีนและเวียตนาม ชิ้นส่วนเครื่องเงินพื้นสีดำลายมังกร และเตาเชิงกรานแบบอยุธยา บริเวณเกาะคราม เกาะรางเกวียน และแหล่งเรือสีชัง 1-3 เป็นต้น	2.00	2.00	2.00	0.00	น้อย	ไม่สอดคล้อง

จากตารางที่ 4.9 พบว่าแนวโน้มของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อสังคมในบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545-2555 นั้น มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 1.50 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 และ ผลต่างระหว่างค่ามัธยฐานกับฐานนิยมอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.00 แสดงว่ากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกัน ส่วนพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง1.5 ถึง 2.00 แสดงว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่ไม่สอดคล้องกัน ดังนี้

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมาก มีจำนวน 1 ข้อ คือ ยกระดับคุณภาพชีวิตของของคนไทยและสังคมไทยให้ดียิ่งขึ้นโดยมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 4

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับน้อย มีจำนวน 4 ข้อ คือ 1) ความสะดวกของผู้สูงวัยที่พักอาศัยอยู่ในศูนย์พัฒนาจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุบ้านบางละมุง 2) อนามัยของครัวเรือน 3) สภาพแวดล้อมของท้องถิ่น และ 4) ทัศนียภาพและการท่องเที่ยวของท้องถิ่นโดยมีค่ามัธยฐานเรียงตามลำดับเท่ากับ 2

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นไม่สอดคล้องกันในระดับน้อย มีจำนวน 1ข้อ คือ แหล่งโบราณคดีทางน้ำ เช่น แหล่งโบราณวัตถุจำพวกเครื่องชามสังคโลก สุโขทัย เครื่องถ้วยลายครามจีนและเวียตนาม ชิ้นส่วนเครื่องเงินพื้นสีดำลายมังกร และเตาเชิงกรานแบบอยุธยา บริเวณเกาะคราม เกาะรางเกวียน และแหล่งเรือสีชัง 1-3 เป็นต้น โดยมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 2

4.2.10 ประโยชน์จากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีที่ผ่านมาในช่วงปีพ.ศ. 2545-2555 ปรากฏผลดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.10 แสดงประโยชน์จากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีที่ผ่านมาในช่วงปีพ.ศ. 2545-2555

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
1	เพิ่มสมรรถนะความสามารถในการแข่งขันและ การพัฒนาความเข็มแข็งทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคมของประเทศเพิ่มขึ้น	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
2	มีโครงข่ายเพื่อการติดต่อสื่อสารทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคมที่สามารถเชื่อมโยงทั้งภายในประเทศและ	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
	ระหว่างประเทศได้ครอบคลุมและกว้างไกลยิ่งขึ้น						
3	การยกระดับคุณภาพโครงสร้างพื้นฐานทั้งด้านระบบการขนส่ง การสื่อสารโทรคมนาคม พลังงาน และสาธารณูปโภคให้ทันสมัยและทั่วถึง	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
4	เพิ่มประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลข่าวสารในลักษณะของรูปภาพ ข้อความ และเสียงในเวลาที่พร้อมกันได้เพิ่มมากยิ่งขึ้นเช่น บริการ Broadband บริการ Multimedia และ บริการ Internet เป็นต้น	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
5	คุณภาพของสัญญาณที่ให้บริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคมมีอัตรา การลดทอนหรือการสูญเสียของสัญญาณน้อยมากจึงทำให้ได้รับข้อมูลข่าวสารต่างๆอย่างถูกต้องและชัดเจน	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
6	เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเพิ่มสมรรถนะทางด้านการผลิตและการบริการประเภทต่างๆ เช่น การบริการด้าน E- mail, e-Business, e-Commerce และ e-Banking เป็นต้น	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
7	เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ สร้างภูมิปัญญาให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์พื้นฐานทางด้านทางการเกษตรการประ มง และอุตสาหกรรมชุมชนต่างๆ	3.00	3.00	1.00	0.00	ปานกลาง	สอดคล้อง
8	สามารถใช้เป็นทางด่วนข้อมูล (Information Highway) ไปสู่พื้นที่ต่างๆ ทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศต่างๆ ได้ครอบคลุมเพิ่มมากยิ่งขึ้น	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
9	มีคนจากที่อื่นๆได้รู้จักจังหวัดชลบุรีเพิ่มมากขึ้น	2.00	2.00	2.00	0.00	น้อย	ไม่สอดคล้อง
10	ส่งเสริมการพัฒนาของประเทศในด้านเศรษฐกิจและเทคโนโลยี	3.00	3.00	1.50	0.00	ปานกลาง	สอดคล้อง

จากตารางที่ 4.10 พบว่าแนวโน้มประโยชน์การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีในช่วงปีพ.ศ. 2545-2555 นั้น มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง 1.00 ถึง 1.50 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 และ ผลต่างระหว่างค่ามัธยฐานกับฐานนิยมอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00

ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.00 แสดงว่ากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกัน ส่วนพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง1.5 ถึง 2.00 แสดงว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่ไม่สอดคล้องกัน ดังนี้

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมาก มีจำนวน 7 ข้อ คือ 1) เพิ่มสมรรถนะความสามารถในการแข่งขันและการพัฒนาความเข็มแข็งทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคมของประเทศเพิ่มขึ้น 2) มีโครงข่ายทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคมทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศได้ครอบคลุมและกว้างไกลยิ่งขึ้น 3) การยกระดับคุณภาพโครงสร้างพื้นฐานทั้งด้านระบบการขนส่ง การสื่อสารโทรคมนาคม พลังงาน และสาธารณูปโภคให้ทันสมัยและทั่วถึง 4) เพิ่มประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลข่าวสารในลักษณะของรูปภาพ ข้อความ และเสียงในเวลาที่พร้อมกันได้เพิ่มมากยิ่งขึ้น 5) คุณภาพของสัญญาณที่ให้บริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคม มีอัตราการลดทอนหรือการสูญเสียของสัญญาณน้อยมากจึงทำให้ได้รับข้อมูลข่าวสารต่างๆอย่างถูกต้องและชัดเจน 6) เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเพิ่มสมรรถนะทางด้านการผลิตและการบริการประเภทต่างๆ และ 7) สามารถใช้เป็นทางด่วนข้อมูล (Information Highway) ไปสู่พื้นที่ต่างๆทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศต่างๆได้ครอบคลุมเพิ่มมากยิ่งขึ้นโดยมีค่ามัธยฐานเรียงตามลำดับเท่ากับ 4

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นไม่สอดคล้องกันในระดับน้อย จำนวน 1 ข้อ คือ คนจากสถานที่อื่นๆจะได้รู้จักจังหวัดชลบุรีเพิ่มมากขึ้นโดยมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 2

4.2.11 สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว ปรากฏผลดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.11 แสดงสิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
1	การศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมาตรการลดผลกระทบจากกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวางเคเบิลใต้น้ำ	4.00	5.00	1.50	-1.00	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
2	การกำหนดจุดตำแหน่งการก่อสร้างระบบที่ชัดเจนและไม่ขัดต่อแผนการพัฒนาส่วนอื่นของจังหวัด	4.00	5.00	1.50	-1.00	มาก	สอดคล้อง
3	ประสานงานกับหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลทางทะเล เช่น กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี กรมประมง การท่าเรือ กรมอุทกศาสตร์ และตำรวจน้ำ เป็นต้น	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
4	ขั้นตอนวิธีการดำเนินและแนวทางป้องกันแก้ไข การวางเคเบิลใต้น้ำในบริเวณแนวปะการังหรือหญ้าทะเล	5.00	5.00	1.00	0.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
5	การสำรวจเกี่ยวกับลักษณะสภาพทางทะเลตามเส้นทางที่จะดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและชัดเจน	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
6	การประชาสัมพันธ์ล่วงหน้าเพื่อขอความร่วมมือจากประชาชนในท้องที่ โดยจะต้องมีการอธิบายให้คนในท้องที่เข้าใจเหตุผลและความจำเป็นของโครงการก่อนดำเนินการและระหว่างดำเนินการ	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
7	การจัดเตรียมเจ้าหน้าที่ประสานงานที่มีศักยภาพในการเจรจากับชาวบ้านหรือชาวประมงท้องถิ่นในช่วงการวางเคเบิลใต้น้ำ	4.00	5.00	1.00	-1.00	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
8	การชดเชยค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำให้กับชาวประมง ชาวบ้าน และหน่วยงานต่างๆที่ได้รับผลกระทบจากการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วอย่างเป็นธรรม	4.00	5.00	1.00	-1.00	มาก	สอดคล้อง
9	ควบคุมการรั่วไหลของน้ำมันจากเรือวางเคเบิล	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
10	ควบคุมการทิ้งขยะหรือวัสดุต่างๆลงทะเล	4.00	5.00	1.00	-1.00	มาก	สอดคล้อง
11	การฟุ้งกระจายของตะกอนดิน	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
12	การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำความขุ่นใส	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
13	การจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณแพลงค์ตอนพืชและ สัตว์	3.00	3.00	1.00	0.00	ปานกลาง	สอดคล้อง
14	ควบคุมการกลบฝังบริเวณที่เป็นจุดขึ้นบกของเคเบิลใต้น้ำโดยไม่ทำให้ทัศนียภาพเปลี่ยนไป	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
15	ควบคุมการบันทึกพิกัดตำแหน่งของเคเบิลใต้น้ำที่วางและการวางเคเบิลใต้น้ำนั้นจะต้องพยายามให้ การวางเคเบิลอยู่ใน Center line ของเส้นทางที่ได้มาจากการสำรวจทางทะเลและกำหนดเป็นเส้นทางหลักไว้ให้มากที่สุด	5.00	5.00	1.00	0.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
16	การแสดงทุ่นเครื่องหมายในช่วงบริเวณที่ดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำ	5.00	5.00	1.00	0.00	มากที่สุด	สอดคล้อง

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
17	คณะกรรมการตรวจการจ้างจะต้องมีความรู้และความสามารถและควบคุมการปฏิบัติงานการวางเคเบิลใต้น้ำตลอดเวลา	5.00	5.00	1.00	0.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
18	ความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน อุปกรณ์ เรือ การคมนาคมทางน้ำ ประชาชน และนักท่องเที่ยวในบริเวณพื้นที่เส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	4.00	5.00	1.00	-1.00	มาก	สอดคล้อง
19	ความสะดวกของประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่จะดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	4.00	4.00	0.50	0.00	มาก	สอดคล้อง
20	หลีกเลี่ยงในพื้นที่อ่อนไหว	5.00	5.00	1.00	0.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
21	ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตชายฝั่งทะเล หรือโครงการต่างๆ	4.00	4.00	0.50	0.00	มาก	สอดคล้อง
22	สภาพระบบนิเวศทางทะเล	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
23	การป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นในกรณีที่จะต้องวางเคเบิลใต้น้ำพาดผ่านแนวท่อก๊าซ/เคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง

จากตารางที่ 4.11 พบว่าแนวโน้มสิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว นั้น มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 1.50 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 และ ผลต่างระหว่างค่ามัธยฐานกับฐานนิยมอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.00

แสดงว่ากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกัน ส่วนพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง 1.5 ถึง 2.00 แสดงว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่ไม่สอดคล้องกัน ดังนี้

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับระดับมากที่สุด มีจำนวน 5 ข้อ คือ 1) ขั้นตอนวิธีการดำเนินและแนวทางป้องกันแก้ไขการวางเคเบิลใต้น้ำในบริเวณแนวปะการังหรือหญ้าทะเล 2) ควบคุมการบันทึกพิกัดตำแหน่งของเคเบิลใต้น้ำที่วางและการวางเคเบิลใต้น้ำนั้นจะต้องพยายามให้การวางเคเบิลอยู่ใน Center line ของเส้นทางที่ได้มาจากการสำรวจทางทะเลและกำหนดเป็นเส้นทางหลักไว้ให้มากที่สุด 3) การแสดงทุ่นเครื่องหมายในช่วงบริเวณที่ดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำ 4) คณะกรรมการตรวจการจ้างจะต้องมีความรู้และความสามารถและควบคุมการปฏิบัติงานการวางเคเบิลใต้น้ำตลอดเวลา และ 5) หลีกเลี่ยงในพื้นที่อ่อนไหวโดยมีค่ามัธยฐานเรียงเท่ากับ 5

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับระดับมาก จำนวน 17 ข้อ คือ 1)การกำหนดจุดตำแหน่งการก่อสร้างระบบที่ชัดเจนและไม่ขัดต่อแผนการพัฒนาส่วนอื่นของจังหวัด 2) ประสานงานกับหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลทางทะเล เช่น กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี กรมประมง การท่าเรือ กรมอุทกศาสตร์ และตำรวจน้ำ เป็นต้น 3) การสำรวจเกี่ยวกับลักษณะสภาพทางทะเลตามเส้นทางที่จะดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและชัดเจน 4) การประชาสัมพันธ์ล่วงหน้าเพื่อขอความร่วมมือจากประชาชนในท้องที่ โดยจะต้องมีการอธิบายให้คนในท้องที่เข้าใจเหตุผลและความจำเป็นของโครงการก่อนดำเนินการและระหว่างดำเนินการ 5) การจัดเตรียมเจ้าหน้าที่ประสานงานที่มีศักยภาพในการเจรจากับชาวบ้านหรือชาวประมงท้องถิ่นในช่วงการวางเคเบิลใต้น้ำ 6) การชดเชยค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำให้กับชาวประมง ชาวบ้าน และหน่วยงานต่างๆที่ได้รับผลกระทบจากการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วอย่างเป็นธรรม 7) ควบคุมการรั่วไหลของน้ำมันจากเรือวางเคเบิล 8) ควบคุมการทิ้งขยะหรือวัสดุต่างๆลงทะเล 9)การฟุ้งกระจายของตะกอนดิน 10) การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำความขุ่นใส 11) ควบคุมการกลบฝังบริเวณที่เป็นจุดขึ้นบกของเคเบิลใต้น้ำโดยไม่ทำให้ทัศนียภาพเปลี่ยนไป 12) ความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน อุปกรณ์ เรือ การคมนาคมทางน้ำ ประชาชน และนักท่องเที่ยวในบริเวณพื้นที่เส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว 13) ความสะดวกของประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่จะดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว14) ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตชายฝั่งทะเล หรือโครงการต่างๆ 15)สภาพระบบนิเวศทางทะเล 16) การศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมาตรการลดผลกระทบจากกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว และ 17) การป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นในกรณีที่จะต้องวางเคเบิลใต้น้ำพาดผ่านแนวท่อก๊าซ/เคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่ โดยมีค่ามัธยฐานเรียงตามลำดับเท่ากับ 4

4.2.12 สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษ ในช่วงหลังจากวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเสร็จ ปรากฏผลดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.12 แสดงสิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษ ในช่วงหลังจากวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเสร็จ

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
1	การตรวจสอบ สำรวจและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเพื่อฝังเคเบิลใต้น้ำให้ได้ทั้งหมดตลอดเส้นทาง	4.00	3.00	0.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
2	จัดทำแผนที่พิกัดเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำที่มีความละเอียด ถูกต้องและน่าเชื่อถือ เพื่อแจกจ่ายให้กับเรือเดินทะเล เรือประมง และหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง	5.00	5.00	0.50	0.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
3	ต้องมีการประชาสัมพันธ์ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ชาวประมง เรือสินค้า เรือบริการท่องเที่ยว และประชาชนที่เกี่ยวข้องกับการใช้พื้นที่ในทะเลได้รับทราบ	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
4	แจ้งข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวางเคเบิลใต้น้ำให้กับหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องทราบ เช่น กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี กรมประมง	5.00	5.00	1.00	0.00	มากที่สุด	สอดคล้อง

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
	การท่าเรือ และกรมอุทกศาสตร์ เป็นต้น						
5	การวางระบบป้องกันความเสียหายต่อระบบเคเบิลใต้น้ำจากเรือต่างๆ และกิจกรรมต่างๆทางทะเล	5.00	5.00	0.50	0.00	มากที่สุด	สอดคล้อง
6	การติดตามประเมินผลกระทบต่อการท่องเที่ยว	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
7	การดูแลและบำรุงรักษาระบบเคเบิลใต้น้ำช่วงบริเวณชายฝั่งทะเลตลอดเวลา เช่นการที่เคเบิลใต้น้ำเกิดการเคลื่อนย้ายตำแหน่งขึ้นมาโผล่บนพื้นทะเลหรือผิวน้ำ	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
8	การบำรุงรักษาระบบเคเบิลใต้น้ำกรณีเคเบิลใต้น้ำเกิดขัดข้อง หรือขาดชำรุด	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
9	การฟื้นตัวของทรัพยากรชายฝั่ง	3.00	4.00	1.00	-1.00	ปานกลาง	สอดคล้อง
10	การป้องกันจากอวนลากหน้าดินและการทำประมงบางอย่างอาจมีผลกระทบต่อระบบเคเบิลใต้น้ำ	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	มัธยฐาน	ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม	ระดับค่าความเป็นไปได้	ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
11	การจัดทำบันทึกข้อตกลงในหลักการระหว่างหน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบในพื้นที่ที่อาจจะมีผลกระทบต่อไปในอนาคตทั้ง 2 ฝ่าย เช่น การวางเคเบิลใต้น้ำในพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม หรือการวางเคเบิลใต้น้ำ/ท่อก๊าซพาดผ่านแนวเคเบิลใต้น้ำ/ท่อก๊าซ เป็นต้น	4.00	4.00	1.00	0.00	มาก	สอดคล้อง
12	การติดตามผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำความขุ่นใสในบริเวณที่ดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ	3.00	3.00	1.00	0.00	ปานกลาง	สอดคล้อง
13	การติดตามเพื่อจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ในบริเวณที่ดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ	3.00	3.00	1.00	0.00	ปานกลาง	สอดคล้อง
14	การเข้ามาดูแลและตรวจสอบ เพื่อรับทราบข้อมูลต่างๆภายหลังจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำที่มีผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของคนในชุมชนต่างๆที่เกี่ยวข้อง	3.00	3.00	1.00	0.00	ปานกลาง	สอดคล้อง

จากตารางที่ 4.12 พบว่าแนวโน้มสิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษ ในช่วงหลังจากวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเสร็จ นั้น มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์อยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 และ ผลต่างระหว่างค่ามัธยฐานกับฐานนิยมอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.00 แสดงว่ากลุ่มของผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่สอดคล้องกัน ดังนี้

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมากที่สุด มีจำนวน 3 ข้อ คือ 1) จัดทำแผนที่พิกัดเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำที่มีความละเอียด ถูกต้องและน่าเชื่อถือ เพื่อแจกจ่ายให้กับเรือเดินทะเล เรือประมง และหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง 2) แจ้งข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวางเคเบิลใต้น้ำให้กับหน่วยงานต่างๆทิ่เกี่ยวข้องทราบ เช่นกรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี กรมประมง การท่าเรือ และกรมอุทกศาสตร์ เป็นต้น และ 3) การวางระบบป้องกันความเสียหายต่อระบบเคเบิลใต้น้ำจากเรือต่างๆ และกิจกรรมต่างๆทางทะเล โดยมีค่ามัธยฐานเรียงตามลำดับเท่ากับ 5

แนวโน้มที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมาก จำนวน 7 ข้อ คือ 1) การตรวจสอบ สำรวจและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเพื่อฝังเคเบิลใต้น้ำให้ได้ทั้งหมดตลอดเส้นทาง 2)ต้องมีการประชาสัมพันธ์ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ชาวประมง เรือสินค้า เรือบริการท่องเที่ยว และประชาชนที่เกี่ยวข้องกับการใช้พื้นที่ในทะเลได้รับทราบ 3) การติดตามประเมินผลกระทบต่อการท่องเที่ยว 4) การดูแลและบำรุงรักษาระบบเคเบิลใต้น้ำช่วงบริเวณชายฝั่งทะเลตลอดเวลา เช่นการที่เคเบิลใต้น้ำเกิดการเคลื่อนย้ายตำแหน่งขึ้นมาโผล่บนพื้นทะเลหรือผิวน้ำ 5) การบำรุงรักษาระบบเคเบิลใต้น้ำกรณีเคเบิลใต้น้ำเกิดขัดข้องหรือขาดชำรุด 6) การป้องกันจากอวนลากหน้าดินและการทำประมงบางอย่างอาจมีผลกระทบต่อระบบเคเบิลใต้น้ำ และ 7) การจัดทำบันทึกข้อตกลงในหลักการระหว่างหน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบในพื้นที่ที่อาจจะมีผลกระทบต่อไปในอนาคตทั้ง 2 ฝ่าย เช่น การวางเคเบิลใต้น้ำในพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม หรือการวางเคเบิลใต้น้ำ/ท่อก๊าซพาดผ่านแนวเคเบิลใต้น้ำ/ท่อก๊าซ เป็นต้น โดยมีค่ามัธยฐานเรียงตามลำดับต่อไปนี้คือ 4

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2555 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังต่อไปนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว
2. เพื่อศึกษาผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2555

5.2 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญทางด้านโครงข่ายระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว ทางด้านสิ่งแวดล้อม ทางด้านระบบขนส่งทางน้ำ และปิโตรเลียม จำนวนทั้งหมด 17 ท่าน โดยมีเกณฑ์ในการเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1) เป็นผู้ที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอกหรือมีตำแหน่งไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์หรือไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโท

2) เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 10 ปี

3) เป็นผู้บริหารที่มีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 10 ปี

5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) ทำการรวบรวมความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ 3 รอบ โดยใช้แบบสอบถามซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานแต่ละรอบ ดังนี้

1) รอบที่ 1 เป็นการสร้างแบบสอบถามปลายเปิดหรือแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (A Semi-Structure Interview) ที่มีลักษณะขั้นระดมสมอง (Brainstorming) เพื่อเก็บรวบรวมความคิด เห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ.2545 – 2555

2) รอบที่ 2 เป็นขั้นประเมินความคิดเห็น (Evaluation of Ideas) เพื่อรวบรวมและจัดความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหรือคำตอบที่ได้จากการตอบแบบสอบถามในรอบแรก ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scales) 5 ระดับ ของ Likert Scale คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จากนั้นจึงจัดส่งให้ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดิมตอบแบบสอบถามเพื่อให้น้ำหนักความเป็นไปได้ของคำถามแต่ละข้อ

3) รอบที่ 3 เป็นขั้นประเมินซ้ำ (Re – Evaluation of Ideas) เป็นการนำข้อมูลจากการสอบถาม ในรอบที่ 2 มาวิเคราะห์ทางสถิติหาค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ มัธยฐาน ฐานนิยมแล้วนำมาสร้างแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scales) 5 ระดับ ของ Likert Scale โดยมีข้อคำถามเกี่ยวกับดัชนีชี้วัดเหมือนกับในรอบที่สองแต่เพิ่มข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งของค่ามัธยฐาน ขอบเขตพิสัยระหว่างควอไทล์ของกลุ่ม รวมทั้งตำแหน่งคำตอบของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนในรอบที่ผ่านมาเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญใช้ประกอบการพิจารณายืนยันคำตอบเดิมหรือเปลี่ยนแปลงคำตอบให้เป็นไปตามภาพรวมของกลุ่มทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญควรแสดงเหตุผลประกอบคำตอบนั้นๆ ด้วย

การคัดเลือกผู้วิจัยมีเกณฑ์ในการพิจารณาตรวจสอบการได้รับฉันทามติ คือ ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี จะได้รับฉันทามติของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญก็ต่อเมื่อมีค่ามัธยฐานไม่ต่ำกว่า 3.50 ค่าสัมบูรณ์ของผลต่างระหว่างค่ามัธยฐานและฐานนิยมไม่เกิน 1.00 และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ไม่เกิน 1.50

5.4 สรุปผลการวิจัย

ผลจากการศึกษาวิจัยผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีในช่วงปี 2545 - 2555 สามารถสรุปผลการวิจัยจากบทที่ 4 ได้พอสังเขปดังนี้

1) แนวโน้มการเกิดผลกระทบจากสภาพทั่วไปของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ผ่านมาต่อบริเวณชายฝั่งในทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2555 มีดังนี้คือ 1) ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเดิมที่มีอยู่ 2)สมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำ 3) นิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง 4) ระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ 5)พื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม 6)ด้านเศรษฐกิจ และ 7) ด้านสังคม

2) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 การตรวจสอบข้อมูลต่างๆก่อนที่จะดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วและมีความเป็นไปได้ในระดับมากถึงมากที่สุด 11 ประเด็น คือ 1) ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเดิมที่มีอยู่ 2) การทำประมง 3) ระเบียบข้อบังคับจากหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง 4) การจัดทำผลการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment : EIA) 5) ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

จากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม 6) ข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรชายฝั่งและชนิดสัตว์น้ำในพื้นที่ จากกรมประมง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง และกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 7) ข้อมูลจากกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากร 8) ข้อมูลเกี่ยวกับระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ 9) ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมและแนวท่อก๊าซต่างๆ 10) ข้อมูลเกี่ยวกับเศรษฐกิจและสังคม หรือโครงการแผนพัฒนาบริเวณที่จะดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว และ 11) การจัดทำประชาวิจารณ์

2.2 แนวโน้มการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเส้นใหม่ๆที่อาจจะส่งผลต่อระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่ และมีความเป็นไปได้ในระดับมากที่สุด 2 ประเด็น คือ 1) ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเดิมที่มีอยู่จะถูกทดแทนด้วยระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเส้นใหม่ที่มีเทคโนโลยีที่ดีกว่า และ 2) การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีสื่อสาร

2.3 แนวโน้มการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อสมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำมีความเป็นไปได้ในระดับมาก คือ สภาพภูมิประเทศในบริเวณเส้นทางการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วจะกลับคืนสู่สภาพดังเดิมในเวลาอันรวดเร็วหลังจากที่ดำเนินการวางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเสร็จเรียบร้อยแล้ว ระดับน้อย มี 6 ประเด็น คือ 1) การเปลี่ยนแปลงทิศทางการไหลของกระแสน้ำ 2) การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง 3) พิสัยระดับน้ำเฉลี่ย 4) ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำทะเล 5) อุณหภูมิ และ 6) ความเป็นกรดเป็นด่าง

2.4 แนวโน้มการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อนิเวศวิทยาทางน้ำและการประมงมีความเป็นไปได้ในระดับมาก คือ การรื้อถอนและการทำลายแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลในกระชังของชาวประมง สำหรับประเด็นที่มีความเป็นไปได้ในระดับน้อย มี 3 ประเด็น คือ 1) ปริมาณแพลงก์ตอน 2) แหล่งวางไข่ปลาทู และ 3) ไข่และสัตว์น้ำตัวอ่อน

2.5 แนวโน้มการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อระบบขนส่งทางน้ำมีความเป็นไปได้ในระดับปานกลาง 2 ประเด็น คือ 1) เส้นทางการเดินเรือ และ 2) การวางพาดผ่านข้ามระบบท่อส่งน้ำมัน/ก๊าซ

2.6 แนวโน้มการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมมีความเป็นไปได้ในระดับน้อย คือ นอกเหนือบริเวณพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม

2.7 แนวโน้มการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจมีความเป็นไปได้ในระดับมาก 2 ประเด็นคือ 1) ประชาชนจะได้รับความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร และ 2) เป็นการสร้างโอกาสในการพัฒนาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้กับชุมชนที่อยู่ห่างไกล สำหรับประเด็นที่มีความเป็นไปได้ในระดับน้อย มี 4 ประเด็น คือ 1) รายได้ของประชากร 2) การจับสัตว์น้ำ 3) ธุรกิจการท่องเที่ยว และ4) สภาพเศรษฐกิจของท้องถิ่น

2.8 แนวโน้มการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อสังคมมีความเป็นไปได้ในระดับมาก คือ การยกระดับคุณภาพชีวิตที่ดียิ่งขึ้น รวมทั้งมีความเป็นไปได้ในระดับปานกลาง มี 3 ประเด็น คือ 1) ประชากรในท้องถิ่นมีงานทำ 2) การจ้างงาน และ 3) การหมุนเวียนรายได้รายจ่ายในชุมชน

2.9 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรีที่ผ่านมามีความเป็นไปได้ในระดับมาก 7 ประเด็น คือ 1) เป็นการเพิ่มสมรรถนะในการแข่งขันและการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 2) เพิ่มศักยภาพทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศให้ครอบคลุมและกว้างไกลยิ่งขึ้น 3) ยกระดับคุณภาพโครงสร้างพื้นฐานให้ทันสมัย 4) เพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข้อมูลข่าวสารในรูปแบบต่างๆ 5) คุณภาพของสัญญาณมีความถูกต้อง แม่นยำ และชัดเจน 6) เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเพิ่มสมรรถนะทางด้านการผลิตและบริการประเภทต่างๆ เช่น บริการด้าน E- mail, e-Business, e-Commerce และ e-Banking เป็นต้น และ 7) ใช้เป็นทางด่วนข้อมูล (Information Highway) สำหรับความคิดเห็นที่สอดคล้องกันและมีความเป็นไปได้ในระดับปานกลาง คือ 1) ส่งเสริมการพัฒนาของประเทศในด้านเศรษฐกิจ เทคโนโลยี และ 2) เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ สร้างภูมิปัญญาให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์พื้นฐานทางด้านการเกษตร การประมง และอุตสาหกรรมชุมชน

2.10 สิ่งที่ต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงระหว่างดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว กลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นที่สอดคล้องกันและมีความเป็นไปได้ในระดับมากถึงมากที่สุด 6 ประเด็น คือ 1) ขั้นตอนการดำเนินงานและแนวทางป้องกันแก้ไขในบริเวณแนวปะการังหรือหญ้าทะเล 2) การบันทึกพิกัดตำแหน่งการวางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วและการวางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วให้เป็นไปตามเส้นทางที่ได้กำหนดไว้ 3) การแสดงทุ่นเครื่องหมายในช่วงบริเวณที่ดำเนินการวางสายเคเบิลใต้น้ำ4) ความรู้และความสามารถในการควบคุมการปฏิบัติงานการวางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว 5) หลีกเลี่ยงในพื้นที่อ่อนไหว และ 6) การศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมาตรการลดผลกระทบจากกิจกรรมมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วสำหรับประเด็นที่มีความคิดเห็นที่สอดคล้องกันในระดับปานกลางคือการจัดเก็บข้อมูลปริมาณแพลงก์ตอนพืชและสัตว์

2.11 สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงหลังจากวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเสร็จเรียบร้อย กลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นที่สอดคล้องกันและมีความเป็นไปได้ในระดับมากที่สุด 3 ประเด็น คือ 1) การจัดทำแผนที่แสดงพิกัดตำแหน่งเส้นทางการวางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่มีความละเอียด ถูกต้องและน่าเชื่อถือ 2) การประชาสัมพันธ์และแจ้งข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และ 3) การป้องกันความเสียหายต่อระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วจากกิจกรรม

ต่างๆทางทะเล และประเด็นที่มีความเป็นไปได้ในในระดับปานกลาง คือ 1) การฟื้นตัวของทรัพยากรชายฝั่ง 2) การติดตามผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ 3) ความขุ่นใส 4) ปริมาณแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ และ 5) การตรวจสอบข้อมูลเกี่ยวกับชีวิตความเป็นอยู่ของคนในชุมชนบริเวณที่ดำเนินการวางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

3) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นไม่สอดคล้องกันในเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.1 การตรวจสอบข้อมูลต่างๆก่อนที่จะดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว และมีความเป็นไปได้ในระดับปานกลาง เรื่อง การจัดทำประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Impact Assessment : HIA)

3.2 แนวโน้มการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเส้นใหม่ๆที่อาจจะส่งผลต่อระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเดิมที่มีอยู่ และมีความเป็นไปได้ในระดับมาก 3 ประเด็น คือ 1) การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ไม่เอื้อประโยชน์ต่อระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเดิมที่มีอยู่ 2) จำนวนลูกค้าที่ใช้บริการผ่านระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเดิมจะลดลง และ 3) การพัฒนาทางเศรษฐกิจ ระดับปานกลาง คือการเกิดความชำรุดเสียหายจากวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเส้นใหม่ๆพาดผ่านหรืออยู่ใกล้กับระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเดิมที่มีอยู่

3.3 แนวโน้มการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อสมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำมีความเป็นไปได้ในระดับระดับปานกลาง 2 ประเด็น คือ 1) ความลึกน้ำทะเลในช่วงบริเวณที่วางเคเบิลใต้น้ำ และ 2) ลักษณะพื้นท้องทะเลในช่วงบริเวณที่วางดำเนินการเคเบิลใต้น้ำ

3.4 แนวโน้มการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อนิเวศวิทยาทางน้ำและการประมงมีความเป็นไปได้ในระดับมาก คือ การทำลายแนวปะการัง และหญ้าทะเล รวมทั้งความเป็นไปได้ในระดับปานกลาง มี 4ประเด็น คือ 1) การรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง 2) การปล่อยน้ำเสียจากเรือวางสายเคเบิลใต้น้ำ 3) สัตว์น้ำหน้าดิน และ 4) การทำลายป่าชายเลนและแหล่งประมง

3.5 แนวโน้มการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมมีความเป็นไปได้ในระดับปานกลางคือ การก่อสร้างระบบท่อส่งเชื้อเพลิงธรรมชาติในอนาคต และการตรวจสอบข้อมูลต่างๆจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

3.6 แนวโน้มการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจมีความเป็นไปได้ในระดับมาก คือ ความสามารถในการขยายการติดต่อสื่อสารต่างๆในบริเวณรอบๆและการเปลี่ยนแปลงอาชีพของชาวประมงในท้องถิ่น

3.7 แนวโน้มการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อสังคมมีความเป็นไปได้ในระดับน้อย คือ แหล่งโบราณคดีทางน้ำในบริเวณเกาะคาม เกาะรางเกวียน และแหล่งเรือสีชัง

3.8 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรีที่ผ่านมามีความเป็นไปได้ในระดับน้อย คือ การทำให้มีคนจากที่อื่นๆรู้จักจังหวัดชลบุรีเพิ่มมากขึ้น

5.5 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญสามารถนำมาวิเคราะห์และอภิปรายผลดังนี้

1. จากผลการวิจัย พบว่า ในการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วบริเวณชายฝั่งในทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2555 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมากที่สุดเกี่ยวกับอุปกรณ์ของระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเดิมที่มีอยู่อาจจะถูกทดแทนด้วยอุปกรณ์ของระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเส้นใหม่ๆที่มีเทคโนโลยีและประสิทธิภาพสูงกว่า เนื่องจากการให้บริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสาร ในปัจจุบันต้องการให้บริการในรูปแบบใหม่ๆจะมีความกว้างแถบ (Wire Bandwidth) ที่ใช้สำหรับรับส่งข้อมูลต่างๆ พบว่า มีปริมาณและความเร็วในการรับส่งที่สูงขึ้นกว่าเดิม รวมทั้งความสะดวกและรวดเร็วในการพัฒนาระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว (Upgrade) ก็จะเพิ่มปริมาณความจุของวงจร(Capacity) ของระบบได้ง่ายเช่นกัน รายละเอียดปรากฏตามตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงช่วงการพัฒนาของระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

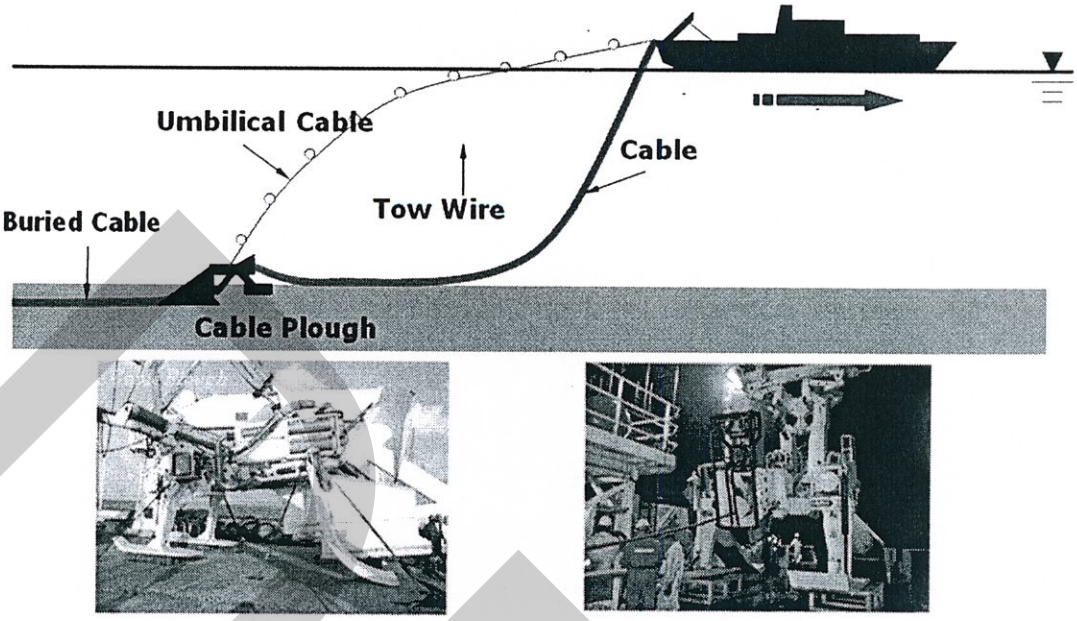
ช่วงที่	ปีที่ใช้งาน (พ.ศ)	เทคโนโลยีของ Repeater	Wavelength	ชนิด Fiber	ขนาดความจุ	ระบบเคเบิล
1	2532 - 2533	Repeater แบบ Regenerative	Single Wavelength 1.55 um.	Normal Dispersion Fiber	280 Mbps	TPC3/HAW-4, G-P-TH-J-K เป็นต้น
2	2534 - 2538	Repeater แบบ Regenerator	Single Wavelength 1.3 um.	Cut-off Shifted Fiber	560 Mbps	TPC-4, AOFSCN, BMP, SEA-ME-WE2, M-T, T-V-H เป็นต้น
3	2539 - 2542	Repeater แบบ Optical Amplifier	Single Wavelength 1.55 um.	Dispersion Shifted Fiber	5 – 10 Gbps	TPC5, APCN, FLAG เป็นต้น

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

ช่วงที่	ปีที่ใช้งาน (พ.ศ)	เทคโนโลยีของ Repeater	Wavelength	ชนิด Fiber	ขนาดความจุ	ระบบเคเบิล
4	2543 - 2544	Repeater แบบ Optical Amplifier	Wavelength Division Multiplexer (WDM)	Dispersion Shifted Fiber	20 – 160 Gbps	SEA-ME-WE3, China – US, TAT-14 เป็นต้น
5	ปัจจุบัน	Repeater แบบ Optical Amplifier	Dense Wavelength Division Multiplexer (DWDM)	Dispersion Shifted Fiber	Over 160 Gbps	TIS, SEA-ME-WE 4, AAG เป็นต้น

ดังนั้น จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นควรให้ฝ่ายวางแผนและวิศวกรรมของ กสท และ/หรือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการวางเคเบิ้ลใต้น้ำให้ความสำคัญสำหรับการออกแบบและวางแผนทางด้านวิศวกรรมระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว ในการก่อสร้างระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีของระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต รวมทั้งความสามารถในการพัฒนา (Upgrade) ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วให้เพียงพอต่อความต้องการของจำนวนวงจร (Capacity) ที่จะเพิ่มมากยิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต โดยไม่จำเป็นต้องวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเส้นใหม่ๆมาทดแทน

2. จากผลการวิจัย พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมากเกี่ยวกับการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ผ่านมาต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งในทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2555 ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะส่งผลกระทบต่อการรื้อถอนและการทำลายแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลของชาวประมงในช่วงระหว่างติดตั้งสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว เนื่องจากในการดำเนินการวางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว บริษัทที่กสท ว่าจ้างให้ทำการไถดินพื้นท้องทะเลให้เป็นร่องเพื่อสามารถวางเคเบิ้ลใต้น้ำนั้นได้ โดยทั่วไปเจ้าหน้าที่จะทำการไถดินท้องทะเลให้มีความกว้างประมาณ 0.3 – 0.5 เมตร และลึกประมาณ 1 - 2 เมตร ดังภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 แสดง Towing Operation of Sea Plow

ที่มา : NEC.2006.Submarine Cable Technology Seminar.New Delhi 26-27 September.

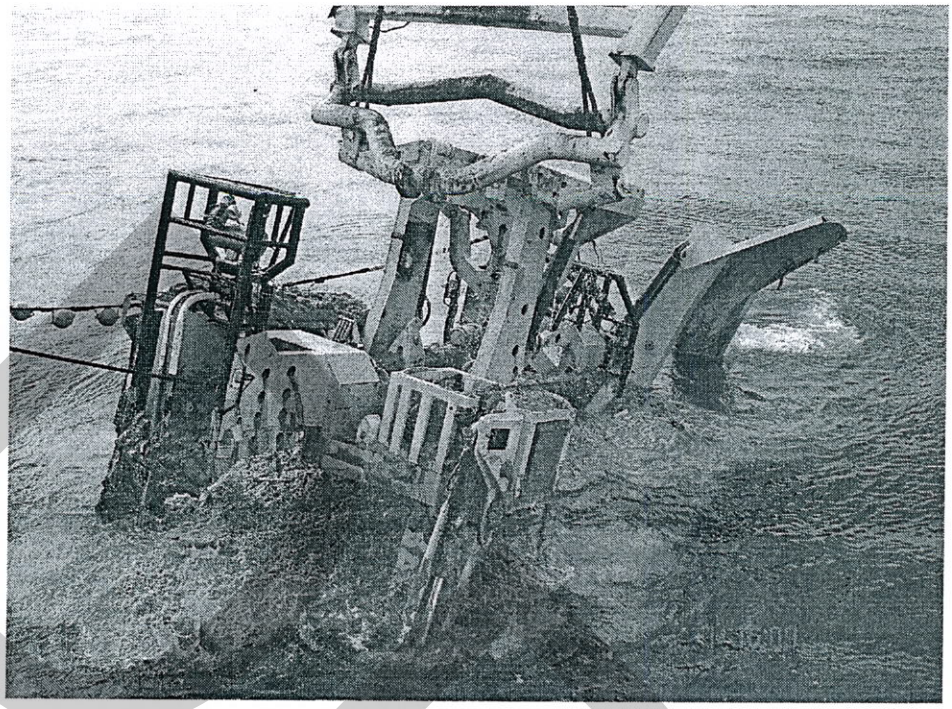
ดังนั้น จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นควรให้ กสท และ/หรือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วควรมีการตรวจสอบข้อมูลในเบื้องต้น (Desk Top Study) จากกรมประมง และประมงจังหวัด รวมทั้งชาวบ้านในบริเวณดังกล่าว ตามแนวเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วก่อนว่ามีแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลของชาวประมงอยู่ในบริเวณกีดขวางเส้นทางการวางเคเบิ้ลใต้น้ำหรือไม่

3. จากผลการวิจัย พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับมากเกี่ยวกับการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ผ่านมาต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งในทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2555 ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะส่งผลกระทบต่อสภาพภูมิประเทศชายฝั่งทะเลช่วงระหว่างการติดตั้งสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วบริเวณจุดขึ้นบก (Landing Point) เนื่องจากจะต้องมีการเปิดหน้าดินบริเวณชายหาดหรือบริเวณจุดขึ้นบกเพื่อวางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วจากทะเลเข้าสู่บ่อพักสายเคเบิ้ล (Beach Manhole) ทำให้ชายหาดในบริเวณดังกล่าวมีการกัดเซาะและเป็นหลุมบริเวณกว้างส่งผลกระทบต่อชุมชนที่อาศัยบริเวณนั้น และ/หรือนักท่องเที่ยวอีกด้วยเช่นกัน ดังภาพที่ 5.2

ภาพที่ 5. 2 แสดงการเปิดหน้าดินบริเวณชายหาดหรือบริเวณจุดขึ้นบก (Landing Point)

ดังนั้น จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นควรให้กสท และ/หรือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการวางเคเบิลใต้น้ำศึกษาและวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment : EIA) จากนั้นจึงทำการประชาสัมพันธ์ข่าวสาร แผนงานการดำเนินงาน ให้กับชาวบ้านและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมประมง การท่าเรือแห่งประเทศ กรมการขนส่งทางน้ำ และพาณิชยนาวีได้รับทราบ ก่อนดำเนินการก่อสร้างระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

4. จากผลการวิจัย พบว่า การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วบริเวณชายฝั่งในทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2555 มีความเป็นไปได้ที่จะส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมของท้องถิ่น แม้ว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับปานกลาง แต่เนื่องจากสภาพความเป็นจริงในการดำเนินการวางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วของบริษัทที่ กสท ว่าจ้างให้ทำการไถดินพื้นท้องทะเลให้เป็นร่องและการเปิดหน้าดินบริเวณชายหาดหรือบริเวณจุดขึ้นบกให้สามารถวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วได้นั้น มักเกิดผลทำให้เกิดน้ำขุ่น ตะกอนแขวนลอย เสียงดังรบกวน และฝุ่นละอองและพื้นที่ใกล้เคียงในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว ดังภาพที่ 5.3



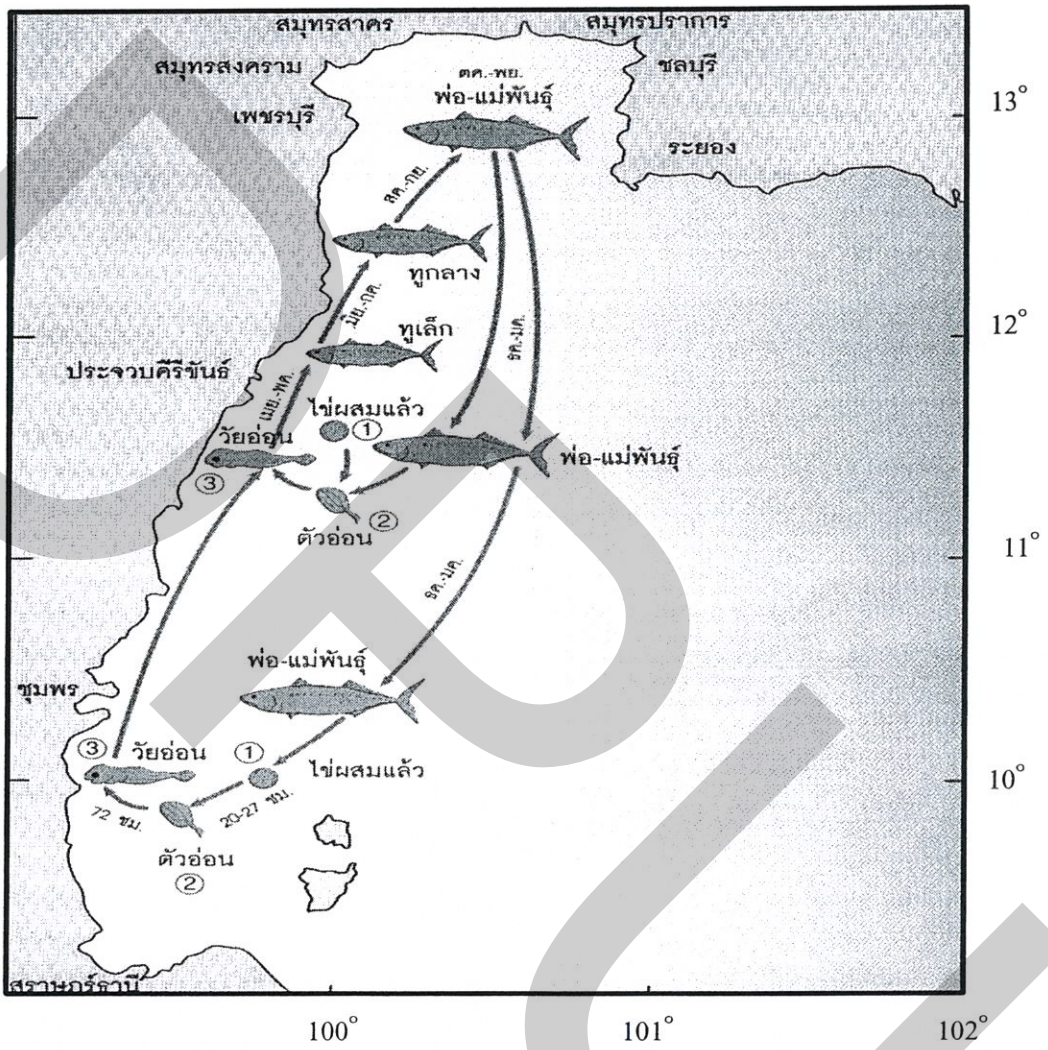
ภาพที่ 5.3 แสดงอุปกรณ์ Sea Plow ในระหว่างการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วในช่วงบริเวณชายฝั่งทะเล

ดังนั้น จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นควรให้ กสท และ/หรือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว กำหนดมาตรการป้องกันแก้ไขเพื่อลดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเล เช่น การเกิดน้ำขุ่น ตะกอนแขวนลอย ฝุ่นละออง และเสียงดังรบกวน และ/หรือ กำชับเจ้าหน้าที่ควบคุมการปฏิบัติงานของบริษัทผู้รับจ้างให้เข้มงวดในการปฏิบัติงานช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว เช่น การหยุดการปฏิบัติงานเมื่อมีคลื่นน้ำและกระแสลมแรง การงดใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีแหล่งกำเนิดเสียงดังในช่วงเวลากลางคืน และเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆให้มีสภาพพร้อมใช้งาน เป็นต้น

5. จากผลการวิจัย พบว่า การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วบริเวณชายฝั่งในทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2555 มีความเป็นไปได้ที่จะส่งผลกระทบต่อแหล่งวางไข่ปลาทูและตัวอ่อนของสัตว์น้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเล แต่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับน้อย ทั้งนี้เนื่องจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ผ่านมาเป็นการวางเคเบิลใต้น้ำซึ่งอยู่ใต้พื้นผิวดินท้องทะเล ในขณะที่การวางไข่ของปลาทูนั้นจะถูกวางไข่อยู่บนพื้นผิวน้ำทะเล และกระทำในฤดูวางไข่เท่านั้น นอกจากนี้ ในรายงานผลการดำเนินการทางวิชาการประจำปี 2549 ของกรมประมง พบว่า แหล่งวางไข่ของปลาทูและตัวอ่อนของสัตว์น้ำทะเลนั้นส่วนมากจะอาศัยอยู่ในบริเวณ

อ่าวไทยตอนกลาง ในบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลเขตจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และสุราษฎร์ธานี ดังภาพที่ 5.4

6.



ภาพที่ 5.4 แสดงเส้นทางการอพยพของปลาทูอ่าวไทยฝั่งตะวันตก

ดังนั้น จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นควรให้ กสท และ/หรือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการวางเคเบิลใต้น้ำมีการตรวจสอบข้อมูลเกี่ยวกับฤดูการวางไข่และแหล่งวางไข่ของปลาทู รวมทั้งตัวอ่อนของสัตว์น้ำทะเล จากกรมประมง เพื่อหลีกเลี่ยงหรือลดผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว รวมทั้งแจ้งข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วให้กรมประมงเพื่อพิจารณาอนุญาตก่อนดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

6. จากผลการวิจัย พบว่า การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ผ่านมาต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งในทะเลของจังหวัดชลบุรี ช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2555 มีความเป็นไปได้ที่จะส่ง

ผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงทิศทางการไหลของกระแสน้ำทะเลในช่วงบริเวณที่วางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว แต่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับน้อย เนื่องจากกองดินทรายหรือดินตะกอนที่เกิดขึ้นจากการไถดินพื้นท้องทะเลหรือการเปิดหน้าดินบริเวณชายหาดหรือบริเวณจุดขึ้นบกของเคเบิลใต้น้ำ หรือการเคลื่อนย้ายของดินทรายและดินตะกอนหลังจากดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ นั้น เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทิศทางการไหลของกระแสน้ำทะเลในช่วงบริเวณอ่าวไทยตอนบน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยเรื่องการไหลเวียนของกระแสน้ำในอ่าวไทยตอนบน ของ อนุกูล บูรณประทีปรัตน์ (2551) ซึ่งพบว่า ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนมกราคม) จะทำให้เกิดกระแสน้ำในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาครอบคลุมทั่วทั้งอ่าวไทยตอนบน และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนสิงหาคม) ก่อให้เกิดกระแสน้ำได้ทั้งแบบตามเข็มและทวนเข็มนาฬิกาขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในช่วงบริเวณที่เกิดลมมรสุมขึ้นมา

ดังนั้น จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นควรให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานซ่อมแซมและบำรุงรักษาระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วของ กสท และ/หรือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วได้กำหนดแผนงานการตรวจติดตามหรือตรวจสอบสภาพทั่วไปของการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วในช่วงบริเวณชายฝั่งทะเลหรือชายหาดว่ามีการเคลื่อนย้ายของดินทรายหรือดินตะกอนซึ่งอาจทำให้เคเบิลใต้น้ำใยแก้วโผล่ขึ้นมากีดขวางเส้นทางการคมนาคมขนส่งทางน้ำและการไหลเวียนของกระแสน้ำทะเลในช่วงบริเวณชายฝั่งทะเลหรือตำแหน่งจุดขึ้นบกของระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วได้ในอนาคต

5.6 ข้อเสนอแนะ

5.6.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัยมีดังนี้ คือ

1) กสท และ/หรือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการวางเคเบิลใต้น้ำควรพิจาณาดำเนินการดังต่อไปนี้

1.1) ตรวจสอบข้อมูลในเบื้องต้น (Desk Top Study) จากกรมประมง และประมงจังหวัด รวมทั้งชาวบ้านในบริเวณดังกล่าว ตามแนวเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วก่อนว่ามีแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลของชาวประมงอยู่ในบริเวณกีดขวางเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วหรือไม่

1.2) ศึกษาและวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment : EIA) จากนั้นจึงทำการประชาสัมพันธ์ข่าวสาร แผนงานการดำเนินงาน ให้กับชาวบ้าน

และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมประมง การท่าเรือแห่งประเทศ กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวีได้รับทราบ ก่อนดำเนินการก่อสร้างระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

1.3) กำหนดมาตรการป้องกันแก้ไขเพื่อลดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเล เช่น การเกิดน้ำขุ่น ตะกอนแขวนลอย ฝุ่นละออง และเสียงดังรบกวน และ/หรือ กำชับเจ้าหน้าที่ควบคุมการปฏิบัติงานของบริษัทผู้รับจ้างให้เข้มงวดในการปฏิบัติงานช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว เช่น การหยุดการปฏิบัติงานเมื่อมีคลื่นน้ำและกระแสลมแรง การงดใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีแหล่งกำเนิดเสียงดังในช่วงเวลากลางคืน และเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ให้มีสภาพพร้อมใช้งาน เป็นต้น

1.4) ตรวจสอบข้อมูลเกี่ยวกับฤดูการวางไข่และแหล่งวางไข่ของปลาทู รวมทั้งตัวอ่อนของสัตว์น้ำทะเล จากกรมประมง เพื่อหลีกเลี่ยงหรือลดผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว รวมทั้งแจ้งข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วให้กรมประมงเพื่อพิจารณาอนุญาตก่อนดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

2) ฝ่ายวางแผนและวิศวกรรมของ กสท และ/หรือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการวางเคเบิ้ลใต้น้ำควรให้ความสำคัญสำหรับการออกแบบและวางแผนทางด้านวิศวกรรมระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว ในการก่อสร้างระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่สามารถรองรับถึงการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีของระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตและรวมทั้งความสามารถในการพัฒนา (Upgrade) ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วให้เพียงพอต่อความต้องการของจำนวนวงจร (Capacity) ที่จะมีเพิ่มมากยิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต โดยไม่จำเป็นต้องวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเส้นใหม่ๆมาทดแทน

3) เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานซ่อมแซมและบำรุงรักษาระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วของ กสท และ/หรือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการวางเคเบิ้ลใต้น้ำควรมีการกำหนดแผนงานการตรวจติดตามหรือตรวจสอบสภาพทั่วไปของการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วในช่วงบริเวณชายฝั่งทะเลหรือชายหาดว่ามีการเคลื่อนย้ายของดินทรายหรือดินตะกอนซึ่งอาจทำให้เคเบิลใต้น้ำใยแก้วโผล่ขึ้นมากีดขวางเส้นทางการไหลของกระแสน้ำทะเลในช่วงบริเวณชายฝั่งทะเลหรือตำแหน่งจุดขึ้นบกของระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

5.6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

1) การศึกษาผลกระทบต่อการวางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วพาดผ่านในบริเวณแหล่งวางไข่ และตัวอ่อนของสัตว์น้ำ แนวปะการัง และหญ้าทะเล

2) การกำหนดมาตรการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

3) การศึกษาการฟื้นตัวของทรัพยากรชายฝั่งทะเลหลังจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

4) การติดตามคุณภาพของน้ำ ความขุ่นใส และปริมาณแพลงก์ตอนพืชและสัตว์บริเวณที่ได้ดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

DPU

บรรณานุกรม

DPU

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533). **เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

เทิดเกียรติ ทวีเกียรติคุณ. (2542). **วิศวกรรมระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วระหว่างประเทศ (International Optical Fiber Submarine Cable System Enginnering)**. กรุงเทพฯ: การสื่อสารแห่งประเทศไทย.

นภาภรณ์ จันทรศัพท์ และคณะ. (2548). **วิธีการวิจัยเบื้องต้น คณะศิลปะศาสตร์และวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน). (2549). **โครงการระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว AAG (Asia America Gateway)**. กรุงเทพฯ : บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน).

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. (2548). **คู่มือการพิมพ์วิทยานิพนธ์.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

บุญเสถียร บุญสูง. (มปท.) **เอกสารประกอบการสอนวิชา 424381 นิเวศวิทยา.** ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พณิชนาฏ วงศ์สุวรรณ. (2551)**. การศึกษาปัจจัยทางกายภาพบางประการกับความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณสะพานอัษฎางค์และท่าภาณุรังษี เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี.** กรุงพทฯ : สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรรณี วิชัยระหัด. (2551). **การศึกษาแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ในระบบนิเวศชายฝั่งทะเลบริเวณหาดถ้ำพัง อ.เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี**. กรุงพทฯ : สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วัลลา แพงวงษ์. (2551). **การศึกษารูปแบบของปะการังบริเวณท่าวัง ส่วนหน้าของสถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี.**กรุงพทฯ : สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วารินทร์ รัศมีพรหม. (2531). **สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย.** กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์.

อนุกูล บูรณประทีปรัตน์. (2551). **การไหลเวียนของกระแสน้ำในอ่าวไทยตอนบน**. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.

บทความ

กรมประมง. (2549). **รายงานผลการดำเนินการทางวิชาการประจำปี 2549**. หน้า 1-2.

การสื่อสารแห่งประเทศไทย. (2527). **ระบบเคเบิลใต้น้ำ**. เอกสารเผยแพร่.

เกษม บุญอ่อน. (10 ตุลาคม 2522). "เดลฟาย : เทคนิคในการวิจัย." **ครุปริทัศน์**. หน้า 26-28.

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงศ์. (2535) . "การวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย." **รวมบทความที่เกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา.** ม.ป.ท.

ฉลวย มุสิกะ, แววตา ทองระอา, วันชัย วงสุดาวรรณ และอาวุธ หมั่นหมาด. (พ.ค.-มิ.ย. 2549). "สถานการณ์คุณภาพน้ำของชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกปี 2547." **วารสารการประมง**, 59 (3). หน้า 235-241.

ชนิตา รักษ์พลเมือง. (2535). "การวิจัยแบบเทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique)." **วารสารการวิจัย.** 5, 62. หน้า 90-93.

ดิลก บุญเรืองรอด. (2530). "การวิจัยเชิงอนาคต." **วารสารการวิจัยเพื่อการพัฒนา.** 3, หน้า 19-35.

บมจ. กสท โทรคมนาคม. (2549). **ระบบเคเบิลใต้น้ำ**. เอกสารเผยแพร่

ประยูร ศรีประสาธน์. (เมษายน-พฤษภาคม 2523). "เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย." **วารสารการศึกษาแห่งชาติ**. หน้า 49-60.

วิทยานิพนธ์

จุรีรัตน์ สืบตระกูล. (2539). **แนวโน้มหลักสูตรและการสอนมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในทศวรรษหน้า (2538-2548).** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชญาณ์วัต สีหะโชติ. (2550). **การศึกษาเปรียบเทียบระบบดาวเทียมและระบบเคเบิลใต้น้ำในระบบโทรคมนาคม**. การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ :มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สารสนเทศจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์

กรมควบคุมมลพิษ. (2550). มาตรฐานคุณภาพน้ำ. สืบค้นเมื่อ 3 กรกฎาคม 2552, จาก **http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water02.html**

กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ (2545). ความรู้เรื่องปิโตรเลียม. สืบค้นเมื่อ 18 พฤษภาคม 2552, จาก **http://www2.dmf.go.th/petro_focus/emerging.asp** และ **http://www2.dmf.go.th/executive/index.html**

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2551, จาก **http://www.environnet.in.th**

บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน). (2003). สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2551, จาก **http://web2.cattelecom.co.th/Language_Template/TH/new_index.htm**

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่10 (พ.ศ. 2550 –2554). สืบค้นเมื่อ 25 พฤษภาคม 2552, จาก **http://www.environnet.in.th**

มาตรฐานคุณภาพน้ำ. สืบค้นเมื่อ 26 เมษายน 2552, จาก **http://www.bims.buu.ac.th/index.php?option=com_content&task=view&id=351&Itemid=180**

มาตรฐานคุณภาพน้ำ. สืบค้นเมื่อ 26 เมษายน 2552, จาก **www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water02.html**

ระบบนิเวศวิทยา. สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2551, จาก **http://202.143.128.195/kanngan/site_students/webkingpaka/contents/Ecosystem1.htm**

ลักษณะน้ำขึ้นน้ำลง. สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 2552, จาก **http://www.rise.org.au/info/Res/tidal**

วิวัฒนาการเครื่องมือประมงไทย. สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 2552, จาก **http://www.fisheries.go.th/**

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล. (2543). มารู้จักแพลงก์ตอนพืชที่เป็นอันตราย. มหาวิทยาลัยบูรพา. สืบค้นเมื่อ 18 พฤษภาคม 2552, จาก **http://www.bims.buu.ac.th/Oldweb/Th/variouGist/dangerousPlankton.asp**

สำนักงานขนส่งจังหวัดชลบุรี. (2549) สืบค้นเมื่อ 18 พฤษภาคม 2552, จาก **http://chonburi.nso.go.th/chonburi/sproj8.htm**

เอกสารอื่น

กฎหมายกระทรวงคมนาคมฉบับที่ 63. (2537, 24 สิงหาคม). **ราชกิจจานุเบกษา** เล่ม 111 ตอน 36 ก

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9. พ.ศ. 2545 – 2549.

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10. พ.ศ. 2550 – 2555.

ภาษาต่างประเทศ

BOOKS

C.E RODEN. (1964). **Submarine Cable Mechanics and Recommended Laying Procedures.**

International Cable Protection (ICPC) Recommendation No.10. (2001). **"The Minimum Technical Requirement for Load and Lay reporting and charting."** Issue date 7 August 2001.

International Cable Protection (ICPC) Recommendation No.5. (2001). **"Standarization of Cable Awareness Chart."** Issue date 7 August 2001.

ARTICLES

Rasp, Jr.A. (1973). Nations School. **Delphi : 2 Decision-Maker Drem**. 29 july 1973.

Dalkey, N.C. (1990). The Delphi Vocations. Illinois. **The Insterstate printer & Publishers**, p. 247-251.

NEC. (26-27 September 2006). Submarine Cable Technology Seminar. **New Delhi**.

ERECTRONIC SOURCES

International Cable Committee Protection (ICPC) Retrieve on 13 June 2009, from **http://www.icpc.com**

ภาคผนวก

DPU

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามที่สร้างขึ้นเป็นเครื่องมือในการวิจัย

DPU

แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี

ช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2555

คำชี้แจง

1) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (A Semi Structure Interview) นี้เป็นแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ.2545 – 2555 โดยระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วมีจุดขึ้นบกที่บริเวณชายหาดของศูนย์พัฒนาจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุบ้านบางละมุง ต.บางละมุง อ.บางละมุง จ.ชลบุรี ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบที่อาจจะเกิดผลกระทบต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ซึ่งมาจากการดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วไว้ 7 ด้าน คือ 1) โครงข่ายระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่ 2) สมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำ 3) นิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง 4) การคมนาคมและระบบขนส่งทางน้ำ 5) พื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม 6) เศรษฐกิจ และ 7) สังคม

2) ในกรณีที่ท่านไม่สามารถให้คำสัมภาษณ์ได้นั้น ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านในการแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบสอบถามและความคิดเห็นของท่านจะไม่ถูกนำไปเปิดเผย ณ ที่ใด แต่จะใช้สำหรับเป็นข้อมูลในการพิจารณาร่วมกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ และแปลผลเป็นความคิดเห็นที่สอดคล้องกัน

3) เพื่อให้ท่านสามารถแสดงความคิดเห็นลงในแบบสอบถามได้อย่างชัดเจนผู้วิจัยจึงได้จัดทำคู่มือแสดงขั้นตอนการดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วมาพร้อมกับแบบสอบถามดังกล่าวด้วย

ศัพท์เฉพาะ

1) การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว หมายถึง การวางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเพื่อใช้สำหรับการรับ-ส่งสัญญาณทางด้านโทรคมนาคมและสารสนเทศ ผ่านสายเคเบิลใยแก้วที่วางอยู่ใต้พื้นผิวท้องทะเลหรือมหาสมุทรเป็นระยะทางไกลๆ เพื่อเชื่อมโยงระหว่างสถานีเคเบิลใต้น้ำ 2 สถานี ซึ่งอาจจะเป็นจุดต่อจุดหรือระหว่างประเทศต่อประเทศ

2) ผลกระทบต่อบริเวณชายฝั่งทะเล หมายถึง ผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกับระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่ สมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำ นิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง การคมนาคมและระบบขนส่งทางน้ำ พื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม เศรษฐกิจ และสังคม ของจังหวัดชลบุรี

3) ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึงผู้เชี่ยวชาญทางด้านโครงข่ายระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสิ่งแวดล้อมและผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบขนส่งทางน้ำหรือปิโตรเลียม

ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี
ช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2555

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ ตามความคิดเห็นของท่าน และหากท่านมีข้อคิดเห็นเพิ่มเติมโปรดแสดงข้อเสนอแนะของท่านเพิ่มเติมลงในช่องว่างได้ในช่องว่างที่ผู้วิจัยได้จัดเตรียมให้ท่านไว้แล้วในแต่ละข้อ

1. ท่านคิดว่าการดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ผ่านมามีสิ่งใดบ้างที่อาจจะเกิดผลกระทบต่อบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี (โปรดระบุได้มากกว่า 1 ข้อ)

   ☐ โครงข่ายระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่
   ☐ สมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำ
   ☐ นิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง
   ☐ ระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ
   ☐ พื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม
   ☐ เศรษฐกิจ
   ☐ สังคม

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ (โปรดระบุ).....
.....
.....
.....
.....

2. ท่านคิดว่าก่อนที่จะดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วในช่วงบริเวณชายฝั่งทะเลเพื่อลดผลกระทบต่อบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรีที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต จะต้องมีการดำเนินการตรวจสอบอะไรบ้าง (โปรดระบุได้มากกว่า 1 ข้อ)

   ☐ โครงข่ายระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่ในบริเวณที่จะดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ
   ☐ ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวางระบบเคเบิลใต้น้ำจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

DPU

☐ ข้อมูลจากกรมประมง

☐ ข้อมูลเกี่ยวกับระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ

☐ ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมและแนวท่อก๊าซต่างๆ

☐ ข้อมูลเกี่ยวกับเศรษฐกิจและสังคม หรือโครงการแผนพัฒนาบริเวณที่จะดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

☐ ระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับการดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำช่วงบริเวณชายฝั่งทะเลจากหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง

ข้อเสนอแนะอื่นๆ (โปรดระบุ) .....
.....
.....
.....
.....

3. ท่านคิดว่าการดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ผ่านมานั้น มีผลกระทบต่อบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี อย่างไรบ้าง

<u>ส่วนที่ 1</u> การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลต่อระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี

☐ 1.1 ไม่มีผลกระทบ

☐ 1.2 มีผลกระทบ (โปรดระบุได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1.2.1 การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคมที่ไม่เอื้อประโยชน์ต่อระบบเคเบิลเดิมที่มีอยู่ เช่น อุปกรณ์ต้นทางและปลายทางที่ติดตั้งประจำสถานีเคเบิลใต้น้ำ อุปกรณ์ทวนสัญญาณและชนิดของเคเบิลที่ใช้งาน เป็นต้น

☐ 1.2.2 ระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ ๆ จะถูกทดแทนการใช้งานของระบบเคเบิลเดิมที่มีอยู่ เนื่องจากการให้บริการรูปแบบใหม่ ๆ ต้องการความกว้างแถบ (Wide Bandwidth) เพื่อรับส่งข้อมูลต่างๆที่มีปริมาณและความเร็วในการรับ-ส่งสูงยิ่งขึ้น

☐ 1.2.3 ระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ๆ จะมีปริมาณความจุของวงจรที่ใช้งานได้มากและสามารถขยายความจุได้ง่ายกว่าระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่

☐ 1.2.4 จำนวนลูกค้าที่ใช้บริการผ่านระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่จะมีปริมาณลดลงเมื่อเทียบกับระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ที่เกิดขึ้น อันเนื่องมาจากเทคโนโลยีของระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ส่งผลให้ผลตอบแทนของระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่จะลดลง

☐ 1.2.5 การปรับเปลี่ยนระยะเวลาการคิดคำนวณค่าเสื่อมราคาของระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่จะเร็วยิ่งขึ้น เช่น การคิดคำนวณค่าเสื่อมราคาของระบบเคเบิลใต้น้ำจาก 15 ปี จะลดเหลือเพียง10-12 ปี เป็นต้น

☐ 1.2.6 ค่าบำรุงรักษาของระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่จะมีค่าน้อยกว่าระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นเดิมที่มีอยู่ ซึ่งอาจเป็นผลทำให้ต้องยกเลิกระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่ต่อไปในอนาคต

☐ 1.2.7 การวางระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ๆ ที่อยู่ใกล้หรือต้องพาดผ่านระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่อาจทำให้ระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่เกิดชำรุดเสียหายได้

ข้อเสนอแนะอื่นๆ (โปรดระบุ).....

.....

.....

.....

.....

<u>ส่วนที่ 2</u> การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลต่อสมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำ บริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี

☐ 2.1 ไม่มีผลกระทบ

☐ 2.2 มีผลกระทบ (โปรดระบุได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 2.2.1 สภาพภูมิประเทศชายฝั่งทะเลในช่วงที่ดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ

☐ 2.2.2 ความลึกของน้ำทะเลในช่วงบริเวณที่วางเคเบิลใต้น้ำ

☐ 2.2.3 ลักษณะพื้นท้องทะเลในช่วงบริเวณที่วางดำเนินการเคเบิลใต้น้ำ

☐ 2.2.4 ลักษณะของการเกิดคลื่นน้ำทะเลในสภาพปกติและช่วงที่มีพายุไต้ฝุ่น

☐ 2.2.5 ทิศทางการไหลของกระแสน้ำที่อาจจะเปลี่ยนไปจากเดิม

☐ 2.2.6 ลักษณะการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง

☐ 2.2.7 การเปลี่ยนแปลงพิสัยระดับน้ำเฉลี่ย

☐ 2.2.8 ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำทะเลอาจลดน้อยลง

☐ 2.2.9 อุณหภูมิที่อาจเพิ่มขึ้นจากธรรมชาติ

☐ 2.2.10 ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำทะเลอาจเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

☐ 2.2.11 น้ำทะเลเกิดการปนเปื้อนของน้ำมันเชื้อเพลิง ที่เกิดจากการรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิงจากเรือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวางเคเบิลใต้น้ำบนผิวน้ำ และบนพื้นดินท้องทะเล (Seabed)

☐ 2.2.12 ค่าโลหะหนักในน้ำทะเลอาจเพิ่มขึ้น

☐ 2.2.13 น้ำทะเลในบริเวณที่ดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำหรือพื้นที่ใกล้เคียงอาจขุ่นและเป็นตะกอนเพิ่มมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะอื่นๆ (โปรดระบุ).....

.....

.....

.....

<u>ส่วนที่ 3</u> การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลต่อนิเวศวิทยาทางน้ำและการประมงบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี

☐ 3.1 ไม่มีผลกระทบ

☐ 3.2 มีผลกระทบ (โปรดระบุได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 3.2.1 สิ่งมีชีวิตในทะเลอันเนื่องจากการรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิงบนเรือที่วางเคเบิลใต้น้ำ

☐ 3.2.2 สิ่งมีชีวิตในทะเลอันเนื่องจากการปล่อยน้ำเสียจากการระบายน้ำบนเรือซึ่งวางเคเบิลใต้น้ำ (ในช่วงระหว่างดำเนินการ)

☐ 3.2.3 สัตว์หน้าดิน เช่น หนอนทะเล ปลิงทะเล หมึก และหอย เป็นต้น ที่อาศัยในบริเวณที่วางเคเบิลใต้น้ำพาดผ่าน

☐ 3.2.4 การรื้อ ถอน และการทำลายแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลของชาวประมง เช่น หอย กุ้ง ปู และปลา เป็นต้น ในกระชังช่วงบริเวณที่ต้องการวางเคเบิลใต้น้ำ

☐ 3.2.5 การทำลายแนวปะการังในบริเวณที่จะต้องดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ

☐ 3.2.6 ปริมาณของแพลงก์ตอนในพื้นที่ที่วางเคเบิลใต้น้ำ

☐ 3.2.7 แหล่งวางไข่ปลาทูบนพื้นผิวน้ำทะเลที่จะวางเคเบิลใต้น้ำพาดผ่าน

☐ 3.2.8 การรื้อถอนและทำลายอุปกรณ์เครื่องมือประมง เช่น อวนลอย หรืออวนลาก เป็นต้น (ในช่วงบริเวณที่ต้องการวางเคเบิลใต้น้ำ)

☐ 3.2.9 พื้นที่อนุรักษ์และพื้นที่คุ้มครองที่จะต้องวางเคเบิลใต้น้ำพาดผ่าน เช่น แนวเขตอุทยานแห่งชาติ และพื้นที่อนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์น้ำ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะอื่นๆ (โปรดระบุ).....

.....

.....

.....

.....

<u>ส่วนที่ 4</u> การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลต่อระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ บริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี

☐ 4.1 ไม่มีผลกระทบ

☐ 4.2 มีผลกระทบ (โปรดระบุได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 4.2.1 เส้นทางการเดินเรือทะเลสินค้า เรือท่องเที่ยว และเรือประมง

☐ 4.2.2 โครงการพัฒนาของท่าเรือน้ำลึก จ.ชลบุรี

☐ 4.2.3 โครงการพัฒนาของท่าเทียบเรือประมง จ.ชลบุรี

☐ 4.2.4 การวางพาดผ่านข้ามระบบท่อส่งน้ำมัน/ก๊าซของปตท.และหน่วยงานอื่นๆอาจทำให้เป็นอุปสรรคต่อการบำรุงรักษาหรือซ่อมบำรุงในอนาคต

ข้อเสนอแนะอื่นๆ (โปรดระบุ).....

.....

.....

<u>ส่วนที่ 5</u> การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลต่อพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี

☐ 5.1 ไม่มีผลกระทบ

☐ 5.2 มีผลกระทบ (โปรดระบุได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 5.2.1 เฉพาะบริเวณพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่วางเคเบิลใต้น้ำพาดผ่านเท่านั้น

☐ 5.2.2 นอกเหนือบริเวณพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่วางเคเบิลใต้น้ำ

☐ 5.2.3 การปฏิบัติงานเพื่อตรวจสอบและสำรวจแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติในพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

☐ 5.2.4 การขุดเจาะเพื่อหาแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติในพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

☐ 5.2.5 การดำเนินการก่อสร้างระบบท่อส่งเชื้อเพลิงธรรมชาติในพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

ข้อเสนอแนะอื่นๆ (โปรดระบุ).....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 6 การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลต่อเศรษฐกิจบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี

☐ 6.1 ไม่มีผลกระทบ

☐ 6.2 มีผลกระทบ (โปรดระบุได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 6.2.1 รายได้ของประชากรในพื้นที่เพิ่มขึ้น

☐ 6.2.2 อาชีพของชาวประมงในท้องถิ่นต้องเปลี่ยนแปลงหรือลดลง

☐ 6.2.3 การจับสัตว์น้ำ

☐ 6.2.4 อาชีพทางธุรกิจท่องเที่ยว

☐ 6.2.5 การพัฒนาและปรับปรุงพื้นที่ตามแนวเคเบิลใต้น้ำ

☐ 6.2.6 สภาพเศรษฐกิจของท้องถิ่นดีขึ้น

☐ 6.2.7 เศรษฐกิจของจังหวัดและระดับภาคดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะอื่นๆ (โปรดระบุ).....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 7 การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลต่อสังคมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี

☐ 7.1 ไม่มีผลกระทบ

☐ 7.2 มีผลกระทบ (โปรดระบุได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 7.2.1 ความสะดวกของผู้สูงวัยที่พักอาศัยอยู่ในศูนย์พัฒนาจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุบ้านบางละมุง ในช่วงระหว่างการปฏิบัติงานบริเวณชายฝั่งทะเลหรือช่วงบริเวณชายหาดที่เป็นจุดขึ้นบกของระบบเคเบิลใต้น้ำ

☐ 7.2.2 อนามัยของครัวเรือน

☐ 7.2.3 ประชากรในท้องถิ่นมีงานทำและเกิดการจ้างงานในชุมชน

☐ 7.2.4 การยกระดับคุณภาพชีวิตของของคนไทยและสังคมไทยให้ดียิ่งขึ้น เช่น การใช้ประโยชน์จากระบบสารสนเทศที่เหมาะสม เป็นต้น

☐ 7.2.5 สภาพแวดล้อมของท้องถิ่น เช่น น้ำเสียหรือการขจัดน้ำเสีย ฝุ่นละออง เสียงดังรบกวน การเกิดอุทกภัย และการเกิดอุบัติเหตุจากการคมนาคมทางรถยนต์ เป็นต้น

☐ 7.2.6 ทัศนียภาพและการท่องเที่ยวของท้องถิ่น

☐ 7.2.7 แหล่งโบราณคดีทางน้ำ เช่น แหล่งโบราณวัตถุจำพวกเครื่องชามสังคโลกสุโขทัย เครื่องถ้วยลายครามจีนและเวียดนาม ชิ้นส่วนเครื่องเงินพื้นสีดำลายมังกร และเตาเชิงกรานแบบอยุธยา บริเวณเกาะคราม เกาะรางเกวียน และแหล่งเรือสีชัง 1-3 เป็นต้น

ข้อเสนอแนะอื่นๆ (โปรดระบุ).....

.....

.....

.....

4. ท่านคิดว่าการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีในช่วงปีพ.ศ. 2545 – 2555 นั้น มีผลดีอย่างไรบ้าง

4.1 ผลดี (โปรดระบุได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ เพิ่มสมรรถนะความสามารถในการแข่งขันและการพัฒนาความเข็มแข็งทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคมของประเทศเพิ่มขึ้น

☐ มีโครงข่ายเพื่อการติดต่อสื่อสารทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคม ที่สามารถเชื่อมโยงทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศได้คลอบคลุมและกว้างไกลยิ่งขึ้น

☐ การยกระดับคุณภาพโครงสร้างพื้นฐานทั้งด้านระบบการขนส่ง การสื่อสารโทรคมนาคม พลังงาน และสาธารณูปโภคให้ทันสมัยและทั่วถึง

☐ เพิ่มประสิทธิภาพในการรองรับการรับส่งข้อมูลข่าวสารในลักษณะของรูปภาพ ข้อความ และเสียงในเวลาที่พร้อมกันได้เพิ่มมากยิ่งขึ้น เช่น บริการ Broadband บริการMultimedia และบริการ Internet เป็นต้น

☐ คุณภาพของสัญญาณที่ให้บริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคม มีอัตราการลดทอนหรือการสูญเสียของสัญญาณน้อยมากจึงทำให้ได้รับข้อมูลข่าวสารต่างๆอย่างถูกต้องและชัดเจน

☐ เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเพิ่มสมรรถนะทางด้านการผลิตและการบริการประเภทต่างๆ เช่น การบริการด้าน E- mail, e-Business, e-Commerce และ e-Banking เป็นต้น

☐ เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ สร้างภูมิปัญญาให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์พื้นฐานทางด้านทางการเกษตร การประมง และอุตสาหกรรมชุมชนต่างๆ

☐ สามารถใช้เป็นทางด่วนข้อมูล (Information Highway) ไปสู่พื้นที่ต่างๆ ทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศต่างๆ ได้ครอบคลุมเพิ่มมากยิ่งขึ้น

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

.....

.....

.....

5. ท่านคิดว่าสิ่งที่มีผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ควรมีการควบคุมเป็นพิเศษด้านใดบ้าง

5.1 สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....

5.2 สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงหลังจากวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วแล้วเสร็จ

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....

ขอกราบขอบพระคุณทุกท่านที่ได้กรุณาแสดงความคิดเห็นที่ทรงคุณค่าในครั้งนี้

DPU

แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ เรื่อง
ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี
ช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2555

คำชี้แจง

วัตถุประสงค์การจัดทำแบบสอบถามรอบที่ 2 เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ.2545 – 2555 โดยผู้วิจัยได้รวบรวมคำตอบและข้อคิดเห็นต่างๆจากการตอบแบบสอบถามในรอบที่ 1 ของผู้เชี่ยวชาญทางด้านสาขาต่างๆทั้งหมด จำนวน 17 ท่าน และได้จัดทำเป็นแบบสอบถามรอบที่ 2 ในลักษณะของแบบ Rating Scales 5 ระดับที่มีความหมายต่าง ๆ ดังนี้

5 หมายถึง แนวโน้มที่เกิดจากผลกระทบของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2555 มีความเป็นไปได้**มากที่สุด หรือ เห็นด้วยมากที่สุด**

4 หมายถึง แนวโน้มที่เกิดจากผลกระทบของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ.2545 – 2555 มีความเป็นไปได้**มาก หรือ เห็นด้วยมาก**

3 หมายถึง แนวโน้มที่เกิดจากผลกระทบของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ.2545 – 2555 มีความเป็นไปได้**ปานกลาง หรือ เห็นด้วยปานกลาง**

2 หมายถึง แนวโน้มที่เกิดจากผลกระทบของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ.2545 – 2555 มีความเป็นไปได้**น้อย หรือ เห็นด้วยน้อย**

1 หมายถึง แนวโน้มที่เกิดจากผลกระทบของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ.2545 – 2555 มีความเป็นไปได้**น้อยที่สุดหรือเห็นด้วยน้อยที่สุด**

ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี
ช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2555

คำชี้แจง : โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างด้านขวามือที่กำหนด

1. การดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ผ่านมาเกิดผลกระทบต่อบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ในด้าน(ประเด็น)ใดบ้าง

ประเด็นที่มีผลกระทบ	แนวโน้มที่เป็นไปได้				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1.1 ระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่					
1.2 สมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำ					
1.3 นิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง					
1.4 ระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ					
1.5 พื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม					
1.6 เศรษฐกิจ					
1.7 สังคม					

2. ก่อนที่จะดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วในช่วงบริเวณชายฝั่งทะเล จะต้องมีการตรวจสอบข้อมูลดังนี้

การตรวจสอบข้อมูลก่อนที่จะดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	ความคิดเห็น				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
2.1 ระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่ในบริเวณที่จะดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ					
2.2 ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวางระบบเคเบิลใต้น้ำจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม					

การตรวจสอบข้อมูลก่อนที่จะดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	ความคิดเห็น				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรชายฝั่งและชนิดสัตว์น้ำในพื้นที่จากกรมประมง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง และกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม					
2.4 ข้อมูลจากกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากร					
2.5 การทำประมงของชาวประมงในบริเวณพื้นที่เส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว					
2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ					
2.7 ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมและแนวท่อก๊าซต่างๆ					
2.8 ข้อมูลเกี่ยวกับเศรษฐกิจและสังคม หรือโครงการแผนพัฒนาบริเวณที่จะดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว					
2.9 ระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับการดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำช่วงบริเวณชายฝั่งทะเลจากหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง					
2.10 การจัดทำผลการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม(Environmental Impact Assessment : EIA)					
2.11 การจัดทำประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Impact Assessment: HIA)					
2.12 การจัดทำประชาวิจารณ์กับประชาชนที่เกี่ยวข้องในแต่ละกลุ่ม					

3. การดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ผ่านมามีผลกระทบต่อบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ประกอบด้วย

3.1 การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเส้นใหม่ๆที่อาจจะส่งผลต่อระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ดังนี้

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเส้นใหม่ๆ ที่อาจจะส่งผลต่อระบบเคเบิลใต้น้ำเดิม	**ความคิดเห็น**				
	มากที่สุด 5	**มาก 4**	**พอสมควร 3**	**น้อย 2**	**น้อยที่สุด 1**
3.1.1 การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคมที่ไม่เอื้อประโยชน์ต่อระบบเคเบิลเดิมที่มีอยู่ เช่น อุปกรณ์ต้นทางและปลายทางที่ติดตั้งประจำสถานีเคเบิลใต้น้ำ อุปกรณ์ทวนสัญญาณและชนิดของเคเบิลที่ใช้งาน เป็นต้น					
3.1.2 ระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่ จะถูกทดแทนการใช้งานโดยระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ที่มีเทคโนโลยีที่ดีกว่า เนื่องจากการให้บริการรูปแบบใหม่ ๆ ต้องการ ความกว้างแถบ (Wide Bandwidth) เพื่อรับส่งข้อมูลต่างๆที่มีปริมาณและความ เร็วในการรับ-ส่งสูงยิ่งขึ้น					
3.1.3 ระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ๆ จะมีปริมาณความจุของวงจรที่ใช้งานได้มากและสามารถขยายความจุได้ง่ายกว่าระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่					
3.1.4 จำนวนลูกค้าที่ใช้บริการผ่านระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่จะมีปริมาณลดลงเมื่อเทียบกับระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ที่เกิดขึ้น อันเนื่องมาจากเทคโนโลยีของระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ส่งผลให้ผลตอบแทนของระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่จะลดลง					

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเส้นใหม่ๆ ที่อาจจะส่งผลต่อระบบเคเบิลใต้น้ำเดิม	ความคิดเห็น				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
3.1.5 การปรับเปลี่ยนระยะเวลาการคิดคำนวณค่าเสื่อมราคาของระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่จะลดน้อยลง เช่น การคิดคำนวณค่าเสื่อมราคาของระบบเคเบิลใต้น้ำจาก 15 ปี จะลดเหลือเพียง 10 ปี เป็นต้น					
3.1.6 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาของระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ๆจะมีค่าน้อยกว่าระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นเดิมที่มีอยู่ ซึ่งอาจเป็นผลทำให้ต้องยกเลิกระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่ต่อไปในอนาคต					
3.1.7 การพัฒนาทางเศรษฐกิจที่ดำเนินไปอย่างต่อเนื่องทำให้จำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน					
3.1.8 การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีสื่อสารทำให้เกิดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูงกว่ามาทดแทนระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่					
3.1.9 การสร้างระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ๆเพื่อทดแทนระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นเดิมที่มีประสิทธิภาพด้อยกว่า					
3.1.10 อายุการใช้งานของระบบเคเบิลใต้น้ำลดลงนั้นเป็น ผลที่เกิดขึ้นตามวิถีธรรมชาติที่เป็นผลทางบวกต่อสภาวะเศรษฐกิจและสังคม					
3.1.11 การวางระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ๆ ที่จะต้องพาดผ่านหรือวางอยู่ใกล้กับระบบเคเบิลใต้น้ำที่มีอยู่อาจทำให้ระบบเคเบิลใต้น้ำที่มีอยู่เกิดชำรุดเสียหายได้					

3.2 การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อสมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัด ชลบุรี ดังนี้

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ที่ส่งผลกระทบต่อสมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำ	แนวโน้มที่เป็นไปได้				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
3.2.1 สภาพภูมิประเทศชายฝั่งทะเล และสภาพภูมิประเทศตามเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำในช่วงระหว่างการดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำ และจะกลับคืนสู่สภาพเดิมในเวลาอันรวดเร็วหลังจากวางเคเบิลใต้น้ำเสร็จเรียบร้อยแล้วโดยวิธีการทางธรรมชาติที่เกิดจากกระแสน้ำในทะเล					
3.2.2 ความลึกของน้ำทะเลในช่วงบริเวณที่วางเคเบิลใต้น้ำ					
3.2.3 ลักษณะพื้นท้องทะเลในช่วงบริเวณที่วางดำเนินการเคเบิลใต้น้ำ					
3.2.4 ลักษณะของการเกิดคลื่นน้ำทะเลในสภาพปกติและช่วงที่มีพายุไต้ฝุ่น					
3.2.5 การเปลี่ยนแปลงทิศทางการไหลของกระแสน้ำ					
3.2.6 ลักษณะการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง					
3.2.7 การเปลี่ยนแปลงพิสัยระดับน้ำเฉลี่ย					
3.2.8 ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำทะเลอาจลดน้อยลง					
3.2.9 อุณหภูมิที่อาจเพิ่มขึ้นจากธรรมชาติ					
3.2.10 ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำทะเลอาจเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม					

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเส้นใหม่ๆ ที่อาจจะส่งผลต่อระบบเคเบิลใต้น้ำเดิม	ความคิดเห็น				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
3.2.11 น้ำทะเลเกิดการปนเปื้อนของน้ำมันเชื้อเพลิง ที่เกิดจากการรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิงจากเรือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวางเคเบิลใต้น้ำบนผิวน้ำ และบนพื้นดินท้องทะเล (Seabed)					
3.2.12 ค่าโลหะหนักในน้ำทะเลที่อาจจะเพิ่มขึ้น					
3.2.13 น้ำทะเลในบริเวณที่ดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำหรือพื้นที่ใกล้เคียงอาจขุ่นและเป็นตะกอนแขวนลอยในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ					

3.3 การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อนิเวศวิทยาทางน้ำและการประมงบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ดังนี้

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว ที่ส่งผลกระทบต่อนิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง	แนวโน้มที่เป็นไปได้				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
3.3.1 สิ่งมีชีวิตในทะเลอันเนื่องจากการรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิงบนเรือที่วางเคเบิลใต้น้ำ					
3.3.2 สิ่งมีชีวิตในทะเลอันเนื่องจากการปล่อยน้ำเสียจากการระบายน้ำบนเรือวางเคเบิลใต้น้ำ (ในช่วงระหว่างดำเนินการ)					
3.3.3 สัตว์หน้าดิน เช่น หนอนทะเล ปลิงทะเล หมึก และหอย เป็นต้น ที่อาศัยในบริเวณที่วางเคเบิลใต้น้ำ					

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อนิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง	แนวโน้มที่เป็นไปได้				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
3.3.4 การรื้อ ถอน และการทำลายแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลของ ชาวประมง เช่น หอย กุ้ง ปู และปลา เป็นต้น ในกระชังช่วงบริเวณที่ต้องการวางเคเบิลใต้น้ำ					
3.3.5 การทำลายแนวปะการัง และหญ้าทะเลในบริเวณที่จะต้องดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ					
3.3.6 การทำลายป่าชายเลนและแหล่งประมงในระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ					
3.3.7 ปริมาณของแพลงก์ตอนในพื้นที่ที่วางเคเบิลใต้น้ำ					
3.3.8 แหล่งวางไข่ปลาทูบนพื้นผิวน้ำทะเลในบริเวณเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำ					
3.3.9 ไข่และตัวอ่อนของสัตว์น้ำที่มีแหล่งวางไข่ในบริเวณเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำ					
3.3.10 การรื้อถอนและทำลายอุปกรณ์เครื่องมือประมง เช่นโป๊ะ โพงพาง ลอบ เป็นต้น (ในช่วงบริเวณที่ต้องการวางเคเบิลใต้น้ำ)					
3.3.11 พื้นที่อนุรักษ์และพื้นที่คุ้มครองที่จะต้องวางเคเบิลใต้น้ำ เช่น แนวเขตอุทยานแห่งชาติและพื้นที่อนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์น้ำ เป็นต้น					

3.4 การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ บริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ดังนี้

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ที่ส่งผลกระทบต่อระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ	แนวโน้มที่เป็นไปได้				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
3.4.1 เส้นทางการเดินเรือทะเลสินค้า เรือท่องเที่ยว และเรือประมงในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ					
3.4.2 โครงการพัฒนาก่อสร้างท่าเรือน้ำลึก จ.ชลบุรี					
3.4.3 โครงการพัฒนาของท่าเทียบเรือประมง จ.ชลบุรี					
3.4.4 การวางพาดผ่านข้ามระบบท่อส่งน้ำมัน/ก๊าซของปตท.และหน่วยงานอื่นๆอาจทำให้เป็นอุปสรรคต่อการบำรุงรักษาหรือซ่อมบำรุงในอนาคต					

3.5 การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี มีดังนี้

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม	แนวโน้มที่เป็นไปได้				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
3.5.1 เฉพาะบริเวณพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่วางเคเบิลใต้น้ำพาดผ่านเท่านั้น					
3.5.2 นอกเหนือบริเวณพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่วางเคเบิลใต้น้ำ					

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว ที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม	แนวโน้มที่เป็นไปได้				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
3.5.3 การปฏิบัติงานเพื่อตรวจสอบและสำรวจแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติในพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต					
3.5.4 การขุดเจาะเพื่อหาแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติในพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต					
3.5.5 การดำเนินการก่อสร้างระบบท่อส่งเชื้อเพลิงธรรมชาติในพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต					
3.5.6 การตรวจสอบข้อมูลที่มีผลกระทบจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ					

3.6 การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ดังนี้

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว ที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ	แนวโน้มที่เป็นไปได้				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
3.6.1 รายได้ของประชากรในพื้นที่เพิ่มขึ้น					
3.6.2 อาชีพของชาวประมงในท้องถิ่นต้องเปลี่ยนแปลงหรือลดลง					
3.6.3 การจับสัตว์น้ำ					
3.6.4 อาชีพทางธุรกิจท่องเที่ยวในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ					
3.6.5 การพัฒนาและปรับปรุงพื้นที่ตามแนวเคเบิลใต้น้ำ					

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว ที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ	แนวโน้มที่เป็นไปได้				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
3.6.6 สภาพเศรษฐกิจของท้องถิ่นดีขึ้น					
3.6.7 เศรษฐกิจของจังหวัดและระดับภาคดี					
3.6.8 การวางเคเบิลเส้นใหม่ๆจะทำให้การติดต่อสื่อสารในบริเวณโดยรอบสามารถขยายความสามารถใน การติดต่อสื่อสารต่างๆได้ง่ายและรวดเร็ว					
3.6.9 ประชาชนได้รับความสะดวกในการติดต่อสื่อสารมากขึ้น					
3.6.10 เป็นการสร้างโอกาสในการพัฒนาชุมชนที่ห่างไกลในทุกด้านโดยเฉพาะการพัฒนาที่จะต้องอาศัยระบบทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือ					

3.7 การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อสังคมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ดังนี้

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว ที่ส่งผลกระทบต่อสังคม	แนวโน้มที่เป็นไปได้				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
3.7.1 ความสะดวกของผู้สูงวัยที่พักอาศัยอยู่ในศูนย์					
พัฒนา จัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุบ้านบางละมุง ในช่วงระหว่างการปฏิบัติงานบริเวณชายฝั่งทะเลหรือช่วงบริเวณชายหาดที่เป็นจุดขึ้นบกของระบบเคเบิลใต้น้ำ					

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว ที่ส่งผลกระทบต่อสังคม	แนวโน้มที่เป็นไปได้				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
3.7.2 อนามัยของครัวเรือน					
3.7.3 ประชากรในท้องถิ่นมีงานทำ เกิดการจ้างงานใน ชุมชน และเกิดการหมุนเวียนรายได้ รายจ่ายเพิ่มมากขึ้น					
3.7.4 การยกระดับคุณภาพชีวิตของของคนไทย และสังคมไทยให้ดียิ่งขึ้น เช่น การใช้ประโยชน์จากระบบสารสนเทศที่เหมาะสม เป็นต้น					
3.7.5 สภาพแวดล้อมของท้องถิ่น เช่น น้ำเสีย หรือการขจัดน้ำเสีย ฝุ่นละออง เสียงดังรบกวน การเกิดอุทกภัย และการเกิดอุบัติเหตุจาก การคมนาคมทางรถยนต์ เป็นต้น					
3.7.6 ทัศนียภาพและการท่องเที่ยวของท้องถิ่น					
3.7.7 แหล่งโบราณคดีทางน้ำ เช่น แหล่งโบราณวัตถุจำพวกเครื่องชามสังคโลกสุโขทัย เครื่องถ้วยลายครามจีนและเวียตนาม ชิ้นส่วนเครื่องเงินพื้นสีดำลายมังกร และเตาเชิงกรานแบบอยุธยา บริเวณเกาะคราม เกาะรางเกวียน และแหล่งเรือสีชัง 1-3 เป็นต้น					

4. ท่านคิดว่าการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีในช่วงที่ผ่านมานั้นมีประโยชน์อย่างไรบ้าง

ประโยชน์การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีในช่วงที่ผ่านมา	ความคิดเห็น				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
4.1 เพิ่มสมรรถนะความสามารถในการแข่งขันและการพัฒนาความเข็มแข็งทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคมของประเทศเพิ่มขึ้น					
4.2 มีโครงข่ายเพื่อการติดต่อสื่อสารทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคม ที่สามารถเชื่อมโยงทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศได้ครอบคลุมและกว้างไกลยิ่งขึ้น					
4.3 การยกระดับคุณภาพโครงสร้างพื้นฐานทั้งด้านระบบการขนส่ง การสื่อสารโทรคมนาคม พลังงาน และสาธารณูปโภคให้ทันสมัยและทั่วถึง					
4.4 เพิ่มประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลข่าวสารในลักษณะของรูปภาพ ข้อความ และเสียงในเวลาที่พร้อมกันได้เพิ่มมากยิ่งขึ้น เช่น บริการ Broadband บริการ Multimedia และบริการ Internet เป็นต้น					
4.5 คุณภาพของสัญญาณที่ให้บริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคมมีอัตราการลดทอนหรือการสูญเสียของสัญญาณน้อยมากจึงทำให้ได้รับข้อมูลข่าวสารต่างๆอย่างถูกต้องและชัดเจน					
4.6 เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเพิ่มสมรรถนะทางด้านการผลิตและการบริการประเภทต่างๆ เช่น การบริการด้าน E- mail, e-Business, e-Commerce และ e-Banking เป็นต้น					

ประโยชน์การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีในช่วงที่ผ่านมา	ความคิดเห็น				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
4.7 เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ สร้างภูมิปัญญาให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์พื้นฐานทางด้านทางการเกษตร การประมง และอุตสาหกรรมชุมชนต่างๆ					
4.8 สามารถใช้เป็นทางด่วนข้อมูล (Information Highway) ไปสู่พื้นที่ต่างๆ ทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศต่างๆ ได้ครอบคลุมเพิ่มมากยิ่งขึ้น					
4.9 มีคนจากที่อื่นๆได้รู้จักจังหวัดชลบุรีเพิ่มมากขึ้น					
4.10 ส่งเสริมการพัฒนาของประเทศในด้านเศรษฐกิจและเทคโนโลยี					

5. ท่านคิดว่าสิ่งที่มีผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ควรมีการควบคุมเป็นพิเศษด้าน(ประเด็น)ใดบ้าง

5.1 สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว มีดังนี้

สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	ความคิดเห็น				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
5.1.1 การศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมาตรการลดผลกระทบจากกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวางเคเบิลใต้น้ำ					
5.1.2 การกำหนดจุดตำแหน่งการก่อสร้างระบบที่ชัดเจนและไม่ขัดต่อแผนการพัฒนาส่วนอื่นของจังหวัด					

สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	ความคิดเห็น				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
5.1.3 ประสานงานกับหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลทางทะเล เช่น กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี กรมประมง การท่าเรือ กรมอุทกศาสตร์ และตำรวจน้ำ เป็นต้น					
5.1.4 ขั้นตอนวิธีการดำเนินและแนวทางป้องกันแก้ไข การวางเคเบิลใต้น้ำในบริเวณแนวปะการังหรือหญ้าทะเล					
5.1.5การสำรวจเกี่ยวกับลักษณะสภาพทางทะเลตามเส้นทางที่จะดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและชัดเจน					
5.1.6 การประชาสัมพันธ์ล่วงหน้าเพื่อขอความร่วมมือจากประชาชนในท้องที่ โดยจะต้องมีการอธิบายให้คนในท้องที่เข้าใจเหตุผลและความจำเป็นของโครงการก่อนดำเนินการและระหว่างดำเนินการ					
5.1.7 การจัดเตรียมเจ้าหน้าที่ประสานงานที่มีศักยภาพในการเจรจากับชาวบ้านหรือชาวประมงท้องถิ่นในช่วงการวางเคเบิลใต้น้ำ					
5.1.8 การชดเชยค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำให้กับชาวประมง ชาวบ้านและหน่วยงานต่างๆที่ได้รับผลกระทบจากการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วอย่างเป็นธรรม					
5.1.9 ควบคุมการรั่วไหลของน้ำมันจากเรือวางเคเบิล					
5.1.10 ควบคุมการทิ้งขยะหรือวัสดุต่างๆลงทะเล					

สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	ความคิดเห็น				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
5.1.11 การฟุ้งกระจายของตะกอนดิน					
5.1.12 การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำความขุ่นใส					
5.1.13 การจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณแพลงค์ตอนพืชและ สัตว์					
5.1.14 ควบคุมการกลบฝังบริเวณที่เป็นจุดขึ้นบกของเคเบิลใต้น้ำโดยไม่ทำให้ทัศนียภาพเปลี่ยนไป					
5.1.15 ควบคุมการบันทึกพิกัดตำแหน่งของเคเบิลใต้น้ำที่วางและการวางเคเบิลใต้น้ำนั้นจะต้องพยายามให้ การวางเคเบิลอยู่ใน Center line ของเส้นทางที่ได้มาจากการสำรวจทางทะเลและกำหนดเป็นเส้นทางหลักไว้ให้มากที่สุด					
5.1.16 การแสดงทุ่นเครื่องหมายในช่วงบริเวณที่ดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำ					
5.1.17 คณะกรรมการตรวจการจ้างจะต้องมีความรู้และความสามารถและควบคุมการปฏิบัติงานการวางเคเบิลใต้น้ำตลอดเวลา					
5.1.18 ความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน อุปกรณ์เรือ การคมนาคมทางน้ำ ประชาชน และนักท่องเที่ยวในบริเวณพื้นที่เส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว					
5.1.19 ความสะดวกของประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่จะดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว					
5.1.20 หลีกเลี่ยงในพื้นที่อ่อนไหว					

สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	ความคิดเห็น				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
5.1.21 ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตชายฝั่งทะเล หรือโครงการต่างๆ					
5.1.22 สภาพระบบนิเวศทางทะเล					
5.1.23 การป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นในกรณีที่จะต้องวางเคเบิลใต้น้ำพาดผ่านแนวท่อก๊าซ/เคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่					

5.2 สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงหลังจากวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเสร็จมีดังนี้

สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงหลังจากวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเสร็จ	ความคิดเห็น				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
5.2.1 การตรวจสอบ สำรวจและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเพื่อฝังเคเบิลใต้น้ำให้ได้ทั้งหมดตลอดเส้นทาง					
5.2.2 จัดทำแผนที่พิกัดเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำที่มีความละเอียด ถูกต้องและน่าเชื่อถือ เพื่อแจกจ่ายให้กับเรือเดินทะเล เรือประมง และหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง					
5.2.3 ต้องมีการประชาสัมพันธ์ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ชาวประมง เรือสินค้า เรือบริการท่องเที่ยว และประชาชนที่เกี่ยวข้องกับการใช้พื้นที่ในทะเลได้รับทราบ					

สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษ ในช่วงหลังจากวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเสร็จ	ความคิดเห็น				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
5.2.4 แจ้งข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวางเคเบิลใต้น้ำให้กับหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องทราบ เช่นกรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี กรมประมง การท่าเรือ และกรมอุทกศาสตร์ เป็นต้น					
5.2.5 การวางระบบป้องกันความเสียหายต่อระบบเคเบิลใต้น้ำจากเรือต่างๆ และกิจกรรมต่างๆ ทางทะเล					
5.2.6 การติดตามประเมินผลกระทบต่อการท่องเที่ยว					
5.2.7 การดูแลและบำรุงรักษาระบบเคเบิลใต้น้ำช่วงบริเวณชายฝั่งทะเลตลอดเวลา เช่นการที่เคเบิลใต้น้ำเกิดการเคลื่อนย้ายตำแหน่งขึ้นมาโผล่บนพื้นทะเลหรือผิวน้ำ					
5.2.8 การบำรุงรักษาระบบเคเบิลใต้น้ำกรณีเคเบิลใต้น้ำเกิดขัดข้อง หรือขาดชำรุด					
5.2.9 การฟื้นตัวของทรัพยากรชายฝั่ง					
5.2.10 การป้องกันจากอวนลากหน้าดินและการทำประมงบางอย่างอาจมีผลกระทบต่อระบบเคเบิลใต้น้ำ					
5.2.11 การจัดทำบันทึกข้อตกลงในหลักการระหว่างหน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบในพื้นที่ที่อาจจะมีผลกระทบต่อไปในอนาคตทั้ง 2 ฝ่าย เช่น การวาง					

สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษ ในช่วงหลังจากวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเสร็จ	ความคิดเห็น				
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
เคเบิลใต้น้ำในพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม หรือการวางเคเบิลใต้น้ำ/ท่อก๊าซพาดผ่านแนวเคเบิลใต้น้ำ/ท่อก๊าซ เป็นต้น					
5.2.12 การติดตามผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำความขุ่นใสในบริเวณที่ดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ					
5.2.13 การติดตามเพื่อจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ ในบริเวณที่ดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ					
5.2.14 การเข้ามาดูแลและตรวจสอบ เพื่อรับทราบข้อมูลต่างๆภายหลังจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำที่มีผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของคนในชุมชนต่างๆที่เกี่ยวข้อง					

ขอกราบขอบพระคุณทุกท่านที่ได้กรุณาแสดงความคิดเห็นที่ทรงคุณค่าในครั้งนี้

แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ เรื่อง
ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี
ช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2555

คำชี้แจง

ในแบบสอบถามรอบที่ 3 นี้เป็นการทบทวนความคิดเห็นของท่านผู้เชี่ยวชาญ โดยหากท่านยังคงยืนยันคำตอบเดิมก็ให้คงคำตอบเช่นเดิมในแบบสอบถาม หรือหากท่านต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบใหม่ ให้ท่านทำเครื่องหมายลงในช่องน้ำหนักความเป็นไปได้ และกรุณาให้เหตุผลในการยืนยันคำตอบ เฉพาะคำตอบที่อยู่นอกพิสัยระหว่างควอไทล์

● หมายถึง น้ำหนักของข้อความที่ท่านตอบในแบบสอบถามรอบที่ 2

✸ หมายถึง ค่ามัธยฐานของข้อความจากคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

┌──┐ หมายถึง พิสัยระหว่างควอไทล์จากคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

มัธยฐาน หมายถึง ค่าน้ำหนักความเป็นไปได้ที่อยู่กึ่งกลางของข้อมูลทั้งหมด จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

พิสัยระหว่างควอไทล์ หมายถึง ช่วงน้ำหนักของความเป็นไปได้ของคำตอบจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่กระจายอยู่ รอบๆ มัธยฐาน

ข้อความใดไม่มีเครื่องหมาย ● แสดงว่าท่านไม่ได้ให้น้ำหนักของความเป็นไปได้ของข้อความนั้นๆ ในรอบที่ 2 ซึ่งในแบบสอบถามรอบที่ 3 นี้ ท่านสามารถให้น้ำหนักความเป็นไปได้ของข้อความที่ท่านไม่ตอบในรอบที่ 2 ได้ โดยแต่ละช่องน้ำหนักความเป็นไปได้มีความหมายดังนี้ คือ

5	หมายถึง	แนวโน้มที่เกิดจากผลกระทบของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำ ใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ.2545 – 2555 มีความเป็นไปได้**มากที่สุด หรือ เห็นด้วยมากที่สุด**
4	หมายถึง	แนวโน้มที่เกิดจากผลกระทบของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำ ใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ.2545 – 2555 มีความเป็นไปได้**มาก หรือ เห็นด้วยมาก**
3	หมายถึง	แนวโน้มที่เกิดจากผลกระทบของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำ ใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ.2545 – 2555 มีความเป็นไปได้**ปานกลาง หรือ เห็นด้วยปานกลาง**
2	หมายถึง	แนวโน้มที่เกิดจากผลกระทบของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำ ใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ.2545 – 2555 มีความเป็นไปได้**น้อย หรือ เห็นด้วยน้อย**
1	หมายถึง	แนวโน้มที่เกิดจากผลกระทบของการวางระบบเคเบิลใต้น้ำ ใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ช่วงปี พ.ศ.2545 – 2555 มีความเป็นไปได้**น้อยที่สุด หรือเห็นด้วยน้อยที่สุด**

DPU

ผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี

ช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2555

คำชี้แจง : โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างด้านขวามือที่กำหนด

1) การดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ผ่านมาเกิดผลกระทบต่อบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ในด้าน(ประเด็น)ใดบ้าง

ประเด็นที่มีผลกระทบ	แนวโน้มที่เป็นไปได้					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
1.1 ระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่				★ ●		
1.2 สมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำ				★	●	
1.3 นิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง			★	●		
1.4 ระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ				★	●	
1.5 พื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม				★	●	
1.6 เศรษฐกิจ				★	●	
2.7 สังคม				★ ●		

2. ก่อนที่จะดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วในช่วงบริเวณชายฝั่งทะเล จะต้องมีการตรวจสอบข้อมูลดังนี้

การตรวจสอบข้อมูลก่อนที่จะดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	ความคิดเห็น					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
2.1 ระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่ในบริเวณที่จะดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ	★●					
2.2 ข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวางระบบเคเบิลใต้น้ำจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม	●	★				
2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรชายฝั่งและชนิดสัตว์น้ำในพื้นที่จากกรมประมง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง และกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	●	★				
2.4 ข้อมูลจากกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากร	●	★				
2.5 การทำประมงของชาวประมงในบริเวณพื้นที่เส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	●★					
2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ	●	★				
2.7 ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมและแนวท่อก๊าซต่างๆ	●	★				

การตรวจสอบข้อมูลก่อนที่จะดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	ความคิดเห็น					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
2.8 ข้อมูลเกี่ยวกับเศรษฐกิจและสังคมหรือโครงการแผนพัฒนาบริเวณที่จะดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	●	★				
2.9 ระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับการดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำช่วงบริเวณชายฝั่งทะเลจากหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง	★ ●					
2.10 การจัดทำผลการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment : EIA)	● ★					
2.11 การจัดทำประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Impact Assessment: HIA)	●		★			
2.12 การจัดทำประชาวิจารณ์กับประชาชนที่เกี่ยวข้องในแต่ละกลุ่ม	●	★				

3. การดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ผ่านมามีผลกระทบต่อบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ประกอบด้วย

3.1 การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเส้นใหม่ๆที่อาจจะส่งผลต่อระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ดังนี้

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเส้นใหม่ๆที่อาจจะส่งผลต่อระบบเคเบิลใต้น้ำเดิม	**ความคิดเห็น**					**เหตุผล**
	มากที่สุด 5	**เหตุผล**	**พอสมควร 3**	**น้อย 2**	**น้อยที่สุด 1**	
3.1.1 การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคมที่ไม่เอื้อประโยชน์ต่อระบบเคเบิลเดิมที่มีอยู่ เช่น อุปกรณ์ต้นทางและปลายทางที่ติดตั้งประจำสถานีเคเบิลใต้น้ำ อุปกรณ์ทวนสัญญาณและชนิดของเคเบิลที่ใช้งาน เป็นต้น	●	★				
3.1.2 ระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่ จะถูกทดแทนการใช้งานโดยระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ที่มีเทคโนโลยีที่ดีกว่า เนื่องจากการให้บริการรูปแบบใหม่ ๆ ต้องการ ความกว้างแถบ (Wide Bandwidth) เพื่อรับส่งข้อมูลต่างๆที่มีปริมาณและความ เร็วในการรับ-ส่งสูงยิ่งขึ้น	★ ●					
3.1.3 ระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ๆ จะมีปริมาณความจุของวงจรที่ใช้งานได้มากและสามารถขยายความจุได้ง่ายกว่าระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่	●	★				
3.1.4 จำนวนลูกค้าที่ใช้บริการผ่านระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่จะมีปริมาณลดลงเมื่อเทียบกับระบบเคเบิล	●	★				

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเส้นใหม่ๆที่อาจจะส่งผลต่อระบบเคเบิลใต้น้ำเดิม	ความคิดเห็น					เหตุผล
	มากที่สุด 5	เหตุผล	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
ใต้น้ำเส้นใหม่ที่เกิดขึ้น อันเนื่องมาจากเทคโนโลยีของระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ส่งผลให้ผลตอบแทนของระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่จะลดลง						
3.1.5 การปรับเปลี่ยนระยะเวลาการคิดคำนวณค่าเสื่อมราคาของระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่จะลดน้อยลง เช่น การคิดคำนวณค่าเสื่อมราคาของระบบเคเบิลใต้น้ำจาก 15 ปี จะลดเหลือเพียง 10 ปี เป็นต้น	●		★			
3.1.6 ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาของระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ๆจะมีค่าน้อยกว่าระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นเดิมที่มีอยู่ ซึ่งอาจเป็นผลทำให้ต้องยกเลิกระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่ต่อไปในอนาคต			★ ●			
3.1.7 การพัฒนาทางเศรษฐกิจที่ดำเนินไปอย่างต่อเนื่องทำให้จำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน	●	★				
3.1.8 การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีสื่อสารทำให้เกิดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูงกว่ามาทดแทนระบบเคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่	★ ●					
3.1.9 การสร้างระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ๆเพื่อทดแทนระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นเดิมที่มีประสิทธิภาพด้อยกว่า	●	★				

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเส้นใหม่ๆที่อาจจะส่งผลต่อระบบเคเบิลใต้น้ำเดิม	ความคิดเห็น					เหตุผล
	มากที่สุด 5	เหตุผล	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
3.1.10 อายุการใช้งานของระบบเคเบิลใต้น้ำลดลงนั้นเป็น ผลที่เกิดขึ้นตามวิถีธรรมชาติที่เป็นผลที่เกิดขึ้นตามวิถีตาม			★ ●			
ธรรมชาติที่เป็นผลทางบวกต่อสภาวะเศรษฐกิจและสังคม						
3.1.11การวางระบบเคเบิลใต้น้ำเส้นใหม่ๆ ที่จะต้องพาดผ่านหรือวางอยู่ใกล้กับระบบเคเบิลใต้น้ำที่มีอยู่อาจทำให้ระบบเคเบิลใต้น้ำที่มีอยู่เกิดชำรุดเสียหายได้		●	★			

3.2 การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อสมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัด ชลบุรี ดังนี้

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อสมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำ	แนวโน้มที่เป็นไปได้					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
3.2.1 สภาพภูมิประเทศชายฝั่งทะเลและสภาพภูมิประเทศตามเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำในช่วงระหว่าง การดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำ และจะกลับคืนสู่สภาพเดิมในเวลาอันรวดเร็วหลังจากวางเคเบิลใต้น้ำเสร็จเรียบร้อยแล้วโดยวิธีการทางธรรมชาติที่เกิดจากกระแสน้ำในทะเล	●	★				

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อสมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำ	แนวโน้มที่เป็นไปได้					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
3.2.2 ความลึกของน้ำทะเลในช่วงบริเวณที่วางเคเบิลใต้น้ำ			★	●		
3.2.3 ลักษณะพื้นท้องทะเลในช่วงบริเวณที่วางดำเนินการเคเบิลใต้น้ำ			★	●		
3.2.4 ลักษณะของการเกิดคลื่นน้ำทะเลในสภาพปกติและช่วงที่มีพายุไต้ฝุ่น				★	●	
3.2.5 การเปลี่ยนแปลงทิศทางการไหลของกระแสน้ำ				★	●	
3.2.6 ลักษณะการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง				★	●	
3.2.7 การเปลี่ยนแปลงพิสัยระดับน้ำเฉลี่ย				★	●	
3.2.8 ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำทะเลอาจลดน้อยลง				★	●	
3.2.9 อุณหภูมิที่อาจเพิ่มขึ้นจากธรรมชาติ				★	●	
3.2.10 ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำทะเลอาจเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม				★	●	
3.2.11 น้ำทะเลเกิดการปนเปื้อนของน้ำมันเชื้อเพลิง ที่เกิดจากการรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิงจากเรือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวางเคเบิลใต้น้ำบนผิวน้ำ และบนพื้นดินท้องทะเล (Seabed)			★		●	

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อสมุทรศาสตร์และคุณภาพน้ำ	แนวโน้มที่เป็นไปได้					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
3.2.12 ค่าโลหะหนักในน้ำทะเลที่อาจจะเพิ่มขึ้น				★	●	
3.2.13 น้ำทะเลในบริเวณที่ดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำหรือพื้นที่ใกล้เคียงอาจขุ่นและเป็นตะกอนแขวนลอยในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ			★	●		

3.3 การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อนิเวศวิทยาทางน้ำและการประมงบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ดังนี้

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อนิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง	แนวโน้มที่เป็นไปได้					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
3.3.1 สิ่งมีชีวิตในทะเลอันเนื่องจากการรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิงบนเรือที่วางเคเบิลใต้น้ำ			★	●		
3.3.2 สิ่งมีชีวิตในทะเลอันเนื่องจากการปล่อยน้ำเสียจากการระบายน้ำบนเรือวางเคเบิลใต้น้ำ (ในช่วงระหว่างดำเนินการ)			★	●		
3.3.3 สัตว์หน้าดิน เช่น หนอนทะเล ปลิงทะเล หมึก และหอย เป็นต้น ที่อาศัยในบริเวณที่วางเคเบิลใต้น้ำ			★	●		
3.3.4 การรื้อ ถอน และการทำลายแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลของชาว		★		●		

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อนิเวศวิทยาทางน้ำและการประมง	แนวโน้มที่เป็นไปได้					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
ประมง เช่น หอย กุ้ง ปู และปลา เป็นต้น ในกระชังช่วงบริเวณที่ต้องการวางเคเบิลใต้น้ำ						
3.3.5 การทำลายแนวปะการัง และหญ้าทะเลในบริเวณที่จะต้องดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ		★		●		
3.3.6 การทำลายป่าชายเลนและแหล่งประมงในระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ			★	●		
3.3.7 ปริมาณของแพลงก์ตอนในพื้นที่ที่วางเคเบิลใต้น้ำ				★ ●		
3.3.8 แหล่งวางไข่ปลาทูบนพื้นผิวน้ำทะเลในบริเวณเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำ				★ ●		
3.3.9 ไข่และตัวอ่อนของสัตว์น้ำที่มีแหล่งวางไข่ในบริเวณเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำ				★ ●		
3.3.10 การรื้อถอนและทำลายอุปกรณ์เครื่องมือประมง เช่น โป๊ะ โพงพาง ลอบ เป็นต้น (ในช่วงบริเวณที่ต้องการวางเคเบิลใต้น้ำ)			★	●		
3.3.11 พื้นที่อนุรักษ์และพื้นที่คุ้มครองที่จะต้องวางเคเบิลใต้น้ำ เช่น แนวเขตอุทยานแห่งชาติ และพื้นที่อนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์น้ำ เป็นต้น			★	●		

3.4 การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ บริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ดังนี้

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อระบบคมนาคมขนส่งทางน้ำ	แนวโน้มที่เป็นไปได้					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
3.4.1 เส้นทางการเดินเรือทะเลสินค้า เรือท่องเที่ยว และเรือประมงในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ			★	●		
3.4.2 โครงการพัฒนาก่อสร้างท่าเรือน้ำลึก จ.ชลบุรี				★ ●		
3.4.3 โครงการพัฒนาของท่าเทียบเรือประมง จ.ชลบุรี				★ ●		
3.4.4 การวางพาดผ่านข้ามระบบท่อส่งน้ำมัน/ก๊าซของปตท.และหน่วยงานอื่นๆ อาจทำให้เป็นอุปสรรคต่อการบำรุงรักษาหรือซ่อมบำรุงในอนาคต			★ ●			

3.5 การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี มีดังนี้

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม	แนวโน้มที่เป็นไปได้					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
3.5.1 เฉพาะบริเวณพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่วางเคเบิลใต้น้ำพาดผ่านเท่านั้น			★ ●			
3.5.2 นอกเหนือบริเวณพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่วางเคเบิลใต้น้ำ				★ ●		

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม	แนวโน้มที่เป็นไปได้					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
3.5.3 การปฏิบัติงานเพื่อตรวจสอบและสำรวจแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติในพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต			★	●		
3.5.4 การขุดเจาะเพื่อหาแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติในพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต			★	●		
3.5.5 การดำเนินการก่อสร้างระบบท่อส่งเชื้อเพลิงธรรมชาติในพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียมที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต			★	●		
3.5.6 การตรวจสอบข้อมูลที่มีผลกระทบจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ			★	●		

3.6 การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ดังนี้

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ	แนวโน้มที่เป็นไปได้					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
3.6.1 รายได้ของประชากรในพื้นที่เพิ่มขึ้น			●	★		
3.6.2 อาชีพของชาวประมงในท้องถิ่นต้องเปลี่ยนแปลงหรือลดลง			●	★		
3.6.3 การจับสัตว์น้ำ			●	★		

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ	แนวโน้มที่เป็นไปได้					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
3.6.4 อาชีพทางธุรกิจท่องเที่ยวในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ				★●		
3.6.5 การพัฒนาและปรับปรุงพื้นที่ตามแนวเคเบิลใต้น้ำ			★●			
3.6.6 สภาพเศรษฐกิจของท้องถิ่นดีขึ้น			●	★		
3.6.7 เศรษฐกิจของจังหวัดและระดับภาคดี			★●			
3.6.8 การวางเคเบิลเส้นใหม่ๆจะทำให้การติดต่อสื่อสารในบริเวณโดยรอบสามารถขยายความสามารถใน การติดต่อสื่อสารต่างๆได้ง่ายและรวดเร็ว		★●				
3.6.9 ประชาชนได้รับความสะดวกในการติดต่อสื่อสารมากขึ้น		★●				
3.6.10 เป็นการสร้างโอกาสในการพัฒนาชุมชนที่ห่างไกลในทุกด้านโดยเฉพาะการพัฒนาที่ จะต้องอาศัยระบบทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือ		★●				

3.7 การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อสังคมบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ดังนี้

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อสังคม	แนวโน้มที่เป็นไปได้					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
3.7.1 ความสะดวกของผู้สูงวัยที่พักอาศัยอยู่ในศูนย์พัฒนาจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุบ้านบางละมุง ในช่วงระหว่างการปฏิบัติงานบริเวณชายฝั่งทะเลหรือช่วงบริเวณชายหาดที่เป็นจุดขึ้นบกของระบบเคเบิลใต้น้ำ			●	★		
3.7.2 อนามัยของครัวเรือน			●	★		
3.7.3 ประชากรในท้องถิ่นมีงานทำ เกิดการจ้างงานใน ชุมชน และเกิดการหมุนเวียนรายได้รายจ่ายเพิ่มมากขึ้น			★●			
3.7.4 การยกระดับคุณภาพชีวิตของของคนไทยและสังคมไทยให้ดียิ่งขึ้น เช่น การใช้ประโยชน์จากระบบสารสนเทศที่เหมาะสม เป็นต้น		★●				
3.7.5 สภาพแวดล้อมของท้องถิ่น เช่น น้ำเสียหรือการขจัดน้ำเสีย ฝุ่นละออง เสียงดังรบกวน การเกิดอุทกภัย และการเกิดอุบัติเหตุจาก การคมนาคมทางรถยนต์ เป็นต้น				★●		
3.7.6 ทัศนียภาพและการท่องเที่ยวของท้องถิ่น				★●		

การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ส่งผลกระทบต่อสังคม	แนวโน้มที่เป็นไปได้					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
3.7.7 แหล่งโบราณคดีทางน้ำ เช่น แหล่งโบราณวัตถุจำพวกเครื่องชามสังคโลกสุโขทัย เครื่องถ้วยลายครามจีน และเวียดนาม ชิ้นส่วนเครื่องเงินพื้นสีดำลายมังกร และเตาเชิงกรานแบบอยุธยา บริเวณเกาะครามเกาะรางเกวียน และแหล่งเรือสีชัง 1-3 ปีนต้น				★ ●		

4. ท่านคิดว่าการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีในช่วงที่ผ่านมานั้นมีประโยชน์อย่างไรบ้าง

ประโยชน์การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีในช่วงที่ผ่านมา	ความคิดเห็น					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
4.1 เพิ่มสมรรถนะความสามารถในการแข่งขันและการพัฒนาความเข็มแข็งทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคมของประเทศเพิ่มขึ้น	●	★				
4.2 มีโครงข่ายเพื่อการติดต่อสื่อสารทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคม ที่สามารถเชื่อมโยงทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศได้ครอบคลุมและกว้างไกลยิ่งขึ้น	●	★				

ประโยชน์การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีในช่วงที่ผ่านมา	ความคิดเห็น					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
4.3 การยกระดับคุณภาพโครงสร้างพื้นฐานทั้งด้านระบบการขนส่ง การสื่อสารโทรคมนาคม พลังงาน และสาธารณูปโภคให้ทันสมัยและทั่วถึง	●	★				
4.4 เพิ่มประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลข่าวสารในลักษณะของรูปภาพ ข้อความ และเสียงในเวลาที่พร้อมกันได้เพิ่มมากยิ่งขึ้น เช่น บริการ Broadband บริการ Multimedia และบริการ Internet เป็นต้น	●	★				
4.5 คุณภาพของสัญญาณที่ให้บริการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารโทรคมนาคม มีอัตราการลดทอนหรือการสูญเสียของสัญญาณน้อยมากจึงทำให้ได้รับข้อมูลข่าวสารต่างๆอย่างถูกต้องและชัดเจน	●	★				
4.6 เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเพิ่มสมรรถนะทางด้านการผลิตและการบริการประเภทต่างๆ เช่น การบริการด้าน E-mail,e-Business, e-Commerce และ e-Banking เป็นต้น	●	★				
4.7 เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ สร้างภูมิปัญญาให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์พื้นฐานทางด้านทางการเกษตร การประมง และอุตสาหกรรมชุมชนต่างๆ	●		★			

ประโยชน์การวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีในช่วงที่ผ่านมา	ความคิดเห็น					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
4.8 สามารถใช้เป็นทางด่วนข้อมูล (Information Highway) ไปสู่พื้นที่ต่างๆ ทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศต่างๆ ได้ครอบคลุมเพิ่มมากยิ่งขึ้น	●	★				
4.9 มีคนจากที่อื่นๆได้รู้จักจังหวัดชลบุรีเพิ่มมากขึ้น	●			★		
4.10 ส่งเสริมการพัฒนาของประเทศในด้านเศรษฐกิจและเทคโนโลยี	●		★			

5. ท่านคิดว่าสิ่งที่มีผลกระทบจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ควรมีการควบคุมเป็นพิเศษด้าน(ประเด็น)ใดบ้าง

5.1 สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว มีดังนี้

สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	ความคิดเห็น					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
5.1.1การศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมาตรการลดผลกระทบจากกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวางเคเบิลใต้น้ำ	●	★				
5.1.2 การกำหนดจุดตำแหน่งการก่อสร้างระบบที่ชัดเจนและไม่ขัดต่อแผนการพัฒนาส่วนอื่นของจังหวัด	●	★				

สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	ความคิดเห็น					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
5.1.3 ประสานงานกับหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลทางทะเล เช่น กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี กรมประมง การท่าเรือ กรมอุทกศาสตร์และตำรวจน้ำ เป็นต้น	●	★				
5.1.4 ขั้นตอนวิธีการดำเนินและแนวทางป้องกันแก้ไข การวางเคเบิลใต้น้ำในบริเวณแนวปะการังหรือหญ้าทะเล	★ ●					
5.1.5การสำรวจเกี่ยวกับลักษณะสภาพทางทะเลตามเส้นทางที่จะดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและชัดเจน	●	★				
5.1.6 การประชาสัมพันธ์ล่วงหน้าเพื่อขอความร่วมมือจากประชาชนในท้องที่ โดยจะต้องมีการอธิบายให้คนในท้องที่เข้าใจเหตุผลและความจำเป็นของโครงการก่อนดำเนินการและระหว่างดำเนินการ	●	★				
5.1.7 การจัดเตรียมเจ้าหน้าที่ประสานงานที่มีศักยภาพในการเจรจากับชาวบ้านหรือชาวประมงท้องถิ่นในช่วงการวางเคเบิลใต้น้ำ	●	★				

สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	ความคิดเห็น					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
5.1.8 การชดเชยค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำให้กับชาวประมง ชาวบ้าน และหน่วยงานต่างๆที่ได้รับผลกระทบจากการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วอย่างเป็นธรรม	●	★				
5.1.9 ควบคุมการรั่วไหลของน้ำมันจากเรือวางเคเบิล	●	★				
5.1.10 ควบคุมการทิ้งขยะหรือวัสดุต่างๆลง ทะเล	●	★				
5.1.11 การฟุ้งกระจายของตะกอนดิน	●	★				
5.1.12 การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำความขุ่นใส	●	★				
5.1.13 การจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณแพลงค์ตอนพืชและ สัตว์	●		★			
5.1.14 ควบคุมการกลบฝังบริเวณที่เป็นจุดขึ้นบกของเคเบิลใต้น้ำโดยไม่ทำให้ทัศนียภาพเปลี่ยนไป	●	★				
5.1.15 ควบคุมการบันทึกพิกัดตำแหน่งของเคเบิลใต้น้ำที่วางและการวางเคเบิลใต้น้ำนั้นจะต้องพยายามให้การวางเคเบิลอยู่ใน Center line ของเส้นทางที่ได้มาจากการสำรวจทางทะเลและกำหนดเป็นเส้นทางหลักไว้ให้มากที่สุด	★ ●					

สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงระหว่างดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	ความคิดเห็น					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
5.1.16 การแสดงทุ่นเครื่องหมายในช่วงบริเวณที่ดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำ	★ ●					
5.1.17 คณะกรรมการตรวจการจ้างจะต้องมีความรู้และความสามารถและควบคุมการปฏิบัติงานการวางเคเบิลใต้น้ำตลอดเวลา	★ ●					
5.1.18 ความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานอุปกรณ์ เรือ การคมนาคมทางน้ำประชาชน และนักท่องเที่ยวในบริเวณพื้นที่เส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	●	★				
5.1.19 ความสะดวกของประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่จะดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว	●	★				
5.1.20 หลีกเลี่ยงในพื้นที่อ่อนไหว	★ ●					
5.1.21 ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตชายฝั่งทะเล หรือโครงการต่างๆ	●	★				
5.1.22 สภาพระบบนิเวศทางทะเล	●	★				
5.1.23 การป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นในกรณีที่จะต้องวางเคเบิลใต้น้ำพาดผ่านแนวท่อก๊าซ/เคเบิลใต้น้ำเดิมที่มีอยู่	●	★				

5.2 สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงหลังจากวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเสร็จมีดังนี้

สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงหลังจากวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเสร็จ	ความคิดเห็น					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
5.2.1 การตรวจสอบ สำรวจและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเพื่อฝังเคเบิลใต้น้ำให้ได้ทั้งหมดตลอดเส้นทาง	●	★				
5.2.2 จัดทำแผนที่พิกัดเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำที่มีความละเอียด ถูกต้องและน่าเชื่อถือ เพื่อแจกจ่ายให้กับเรือเดินทะเล เรือประมง และหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง	★●					
5.2.3 ต้องมีการประชาสัมพันธ์ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ชาวประมง เรือสินค้า เรือบริการท่องเที่ยว และประชาชนที่เกี่ยวข้องกับการใช้พื้นที่ในทะเลได้รับทราบ	●	★				
5.2.4 แจ้งข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวางเคเบิลใต้น้ำให้กับหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องทราบ เช่นกรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี กรมประมง การท่าเรือ และกรมอุทกศาสตร์ เป็นต้น	★●					
5.2.5 การวางระบบป้องกันความเสียหายต่อระบบเคเบิลใต้น้ำจากเรือต่างๆ และกิจกรรมต่างๆ ทางทะเล	★●					
5.2.6 การติดตามประเมินผลกระทบต่อการท่องเที่ยว	●	★				

สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงหลังจากวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเสร็จ	ความคิดเห็น					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
5.2.7 การดูแลและบำรุงรักษาระบบเคเบิลใต้น้ำช่วงบริเวณชายฝั่งทะเลตลอดเวลา เช่นการที่เคเบิลใต้น้ำเกิดการเคลื่อนย้ายตำแหน่งขึ้นมาโผล่บนพื้นทะเลหรือผิวน้ำ	●	✸				
5.2.8 การบำรุงรักษาระบบเคเบิลใต้น้ำกรณีเคเบิลใต้น้ำเกิดขัดข้อง หรือขาดชำรุด	●	✸				
5.2.9 การฟื้นตัวของทรัพยากรชายฝั่ง	●		✸			
5.2.10 การป้องกันจากอวนลากหน้าดินและการทำประมงบางอย่างอาจมีผลกระทบต่อระบบเคเบิลใต้น้ำ	●	✸				
5.2.11 การจัดทำบันทึกข้อตกลงในหลักการระหว่างหน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบในพื้นที่ที่อาจจะมีผลกระทบต่อไปในอนาคตทั้ง 2 ฝ่าย เช่น การวางเคเบิลใต้น้ำในพื้นที่สัมปทานปิโตรเลียม หรือการวางเคเบิลใต้น้ำ/ท่อก๊าซพาดผ่านแนวเคเบิลใต้น้ำ/ท่อก๊าซ เป็นต้น	●	✸				
5.2.12 การติดตามผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำความขุ่นใสในบริเวณที่ดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ			✸ ●			

สิ่งที่จะต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษในช่วงหลังจากวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเสร็จ	ความคิดเห็น					เหตุผล
	มากที่สุด 5	มาก 4	พอสมควร 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1	
5.2.13 การติดตามเพื่อจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ ในบริเวณที่ดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ			★ ●			
5.2.14 การเข้ามาดูแลและตรวจสอบเพื่อรับทราบข้อมูลต่างๆภายหลังจากการวางระบบเคเบิลใต้น้ำที่มีผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของคนในชุมชนต่างๆที่เกี่ยวข้อง	●		★			

ขอกราบขอบพระคุณทุกท่านที่ได้กรุณาแสดงความคิดเห็นที่ทรงคุณค่าในครั้งนี้

DPU

ภาคผนวก ข.

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือ

DPU

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือ

ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิรวมทั้งสิ้น 5 ท่าน โดยมีรายชื่อ ตำแหน่ง และหน่วยงานที่สังกัดดังต่อไปนี้

ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง	หน่วยงาน
1. ผศ.ดร.ประณต บุญไชยอภิสิทธิ์	ผอ.บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
2. ดร.ธงชัย จรณะสมบูรณ์	อาจารย์ประจำ	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
3. รศ.ดร.บงการ หอมนาน	อาจารย์ประจำ	ม่หาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
4. รศ.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์	อาจารย์ประจำ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
5. ผศ.สุชิน อาจหาญ	อาจารย์ประจำ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

DPU

ภาคผนวก ค.

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตอบแบบสอบถาม

DPU

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตอบแบบสอบถาม

ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิรวมทั้งสิ้น 17 ท่าน โดยมีรายชื่อ ตำแหน่ง และหน่วยงานที่สังกัด ดังต่อไปนี้

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง	สังกัด
1	นายสุทัศน์ เลิศนภาพรรณ	ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการใหญ่ สายงานด้านโครงข่าย	บมจ. กสท โทรคมนาคม
2	ดร.สมยศ อุดมโชคไพบูลย์	ผู้จักการฝ่ายพัฒนาธุรกิจวงจรสื่อสารข้อมูล	บมจ. กสท โทรคมนาคม
3	นายธีรยุทธ์ ศักดิ์วิลาสตระกูล	ผู้จัดการฝ่ายโครงข่ายระหว่างประเทศ	บมจ. กสท โทรคมนาคม
4	นายประสิทธิชัย กาญจนเดชะ	วิศวกรระดับ 9	บมจ. กสท โทรคมนาคม
5	นายณรงค์ ขวัญแก้ว	ผู้จัดการส่วนสถานีเคเบิลใต้น้ำชลี 2 – สงขลา	บมจ. กสท โทรคมนาคม
6	นายวีระ โภคาพันธ์	ผู้เชี่ยวชาญด้านการประมง	กรมประมง
7	นางเรณู ยาชิโร	ผู้เชี่ยวชาญด้านชายฝั่งทะเล	สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง
8	ดร. อนุวัฒน์ นทีวัฒนา	ผู้เชี่ยวชาญความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเล	กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
9	ดร. สมเกียรติ ขอเกียรติวงศ์	หัวหน้ากลุ่มงานสมุทรศาสตร์และสิ่งแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่ง	กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
10	นางอุษา เกียรติชัยพิพัฒน์	ผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อม	สำนักงานนโยบายและทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
11	นายกิติ ตันหัน	ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สำนักงานนโยบายและทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ผู้เชี่ยวชาญ/ตำแหน่ง	สังกัด
12	นายสมชาย สุมนัสขจรกุล	วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ	กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี
13	นายอารยัน รัตนพันธุ์	วิศวกรโยธาชำนาญการ	กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี
14	นายกมล ปิ่นทอง	ผู้อำนวยการสำนักเทคโนโลยีการประกอบกิจการปิโตรเลียม	กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ
15	นางพรศรี ครอบบัวบาน	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญพิเศษทางด้านปิโตรเลียมและสิ่งแวดล้อม	กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ
16	นายวีระศักดิ์ พึงรัศมี	ผู้เชี่ยวชาญพิเศษวิศวกรรมปิโตรเลียม	กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ
17	นายยุทธนา โมกขาว	ผู้อำนวยการกองบริการ	การท่าเรือแห่งประเทศไทย

DRAFT

ภาคผนวก ง.

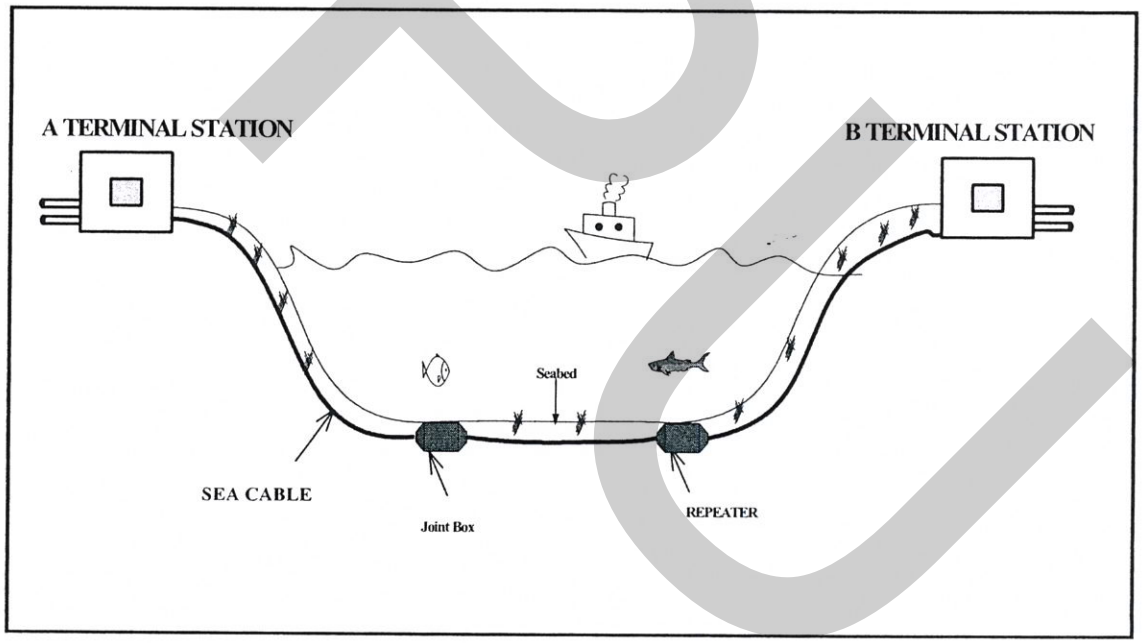
คู่มือขั้นตอนในการดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

DPU

ขั้นตอนในการดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

1. ลักษณะของระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

ระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเป็นระบบที่ใช้สำหรับรับ-ส่งสัญญาณทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโทรคมนาคม รวมทั้งบริการสื่อสารโทรคมนาคมรูปแบบใหม่ผ่านสายเคเบิลที่วางฝังอยู่ใต้พื้นผิวท้องทะเลซึ่งเชื่อมโยงระหว่างสถานีเคเบิลใต้น้ำ 2 สถานี ระหว่างจุดต่อจุด หรือประเทศต่อประเทศ โดยมีอุปกรณ์ทวนสัญญาณ (Repeater) ซึ่งเปรียบเสมือนหัวใจของระบบเคเบิลใต้น้ำ และจะติดตั้งอุปกรณ์ Repeater ไว้เป็นระยะตลอดความยาวของระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเพื่อช่วยขยายระดับสัญญาณเป็นช่วงๆทุกๆ 100 กม. และชดเชยการสูญเสียกำลังของสัญญาณที่ส่งผ่านตามความยาวของเคเบิลตลอดเส้นทาง จึงทำให้ระดับคุณภาพสัญญาณที่ผ่านระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วไม่มีการเปลี่ยนแปลง รวมทั้งการสูญเสียหรือการลดทอนของสัญญาณมีน้อยมาก



ภาพที่ 1 การแสดงส่วนประกอบของระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

ภาพที่ 2 การแสดงส่วนประกอบของอุปกรณ์ทวนสัญญาณ (Repeater)

หลักการทำงานของระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วในเบื้องต้นประกอบด้วย สายเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว อุปกรณ์เชื่อมต่อสายเคเบิล และ อุปกรณ์ทวน/ขยายสัญญาณในทะเล ดังแสดงในภาพที่ 1 โดยอุปกรณ์ส่วนประกอบต่างๆนั้นจะมีการเชื่อมโยงระหว่างกัน กล่าวคือ สถานีเคเบิลใต้น้ำต่างๆ จะสามารถติดต่อ สื่อสัญญาณกันได้ก็ต่อเมื่อมีการเชื่อมโยงโดยผ่านสายเคเบิลใต้น้ำและอุปกรณ์ทวนสัญญาณ (Repeater) ดังแสดงในภาพที่ 2 อุปกรณ์ทวนสัญญาณจะทำหน้าที่ขยายระดับสัญญาณเป็นช่วงๆ เพื่อให้ระดับสัญญาณที่เป็นข้อมูลต่างๆสามารถส่งจากต้นทางไปสู่ปลายทางได้อย่าง ถูกต้องสมบูรณ์

เคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่ติดตั้งอยู่ใต้พื้นผิวท้องทะเลในช่วงบริเวณชายฝั่งทะเลจะมีอยู่ 2 ชนิด คือ สายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วแบบเกราะหุ้ม 1 ชั้น (Single Armored Cable) และ สายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วแบบเกราะหุ้ม 2 ชั้น (Double Armored Cable) แต่สายเคเบิลที่ใช้ในการวางบริเวณช่วงชายฝั่งทะเล จ.ชลบุรีจะมีลักษณะเป็นสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วแบบเกราะหุ้ม 1 ชั้น (Single Armored Cable) ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (Outer Diameter) ประมาณ 32 มิลลิเมตร (มม.) รายละเอียดมีดังแสดงในภาพที่ 3

2. การวางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

การดำเนินการวางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วสามารถแบ่งการปฏิบัติงานออกเป็น 2 ช่วงหลัก ดังนี้

<u>ช่วงที่ 1</u> การวางเคเบิลช่วงบริเวณชายฝั่ง (Shore End Operation) จากบริเวณจุดขึ้นบกของระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วลงทะเลไป ถึงระดับความลึกของน้ำทะเลประมาณ 10 – 15 เมตร โดยทั่วไปจะฝังเคเบิลลึกจากพื้นผิวท้องทะเลไม่ต่ำกว่า 2 ม.

<u>ช่วงที่ 2</u> การวางเคเบิลช่วงบริเวณนอกชายฝัง (Main Lay Operation) ต่อจากช่วงที่ 1 แต่จะฝังสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วลึกจากพื้นผิวท้องทะเลไม่ต่ำกว่า 1 ม. ตลอดความยาวของระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วจน กระทั่งถึงปลายทางอีกด้านหนึ่งของช่วงที่ 1

2.1 วิธีการติดตั้งสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

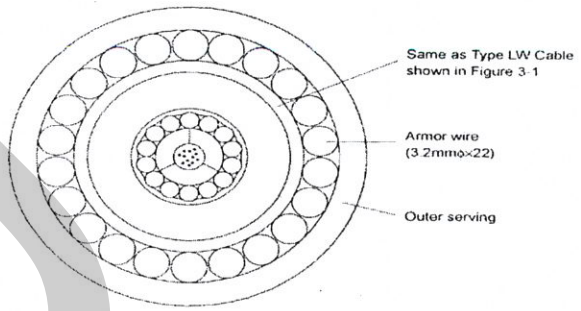
การดำเนินการติดตั้งระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วจะถูกกำหนดตามแผนงานที่ชัดเจน และในการติดตั้งเคเบิลใต้น้ำใยแก้วนั้นจะมีการควบคุมการปฏิบัติงานทุกขั้นตอนโดยนำเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆที่ใช้สำหรับการติดตั้งเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อร่วมกับระบบนำร่องจากสัญญาณดาวเทียม เพื่อให้สามารถวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วได้ตามเส้นทางที่กำหนดไว้ ทั้งนี้สามารถจำแนกงานหลักได้ดังนี้

- ☐ งานสำรวจเส้นทางทางทะเล (Marine Route Survey Operations)
- ☐ งานเตรียมพื้นที่ (Route Clearance)
- ☐ งานกำจัดสิ่งกีดขวางก่อนการวางสายเคเบิลใต้น้ำ (Pre – Lay Grapnel Run : PLGR Operations)
- ☐ งานติดตั้งสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วบนบกและบริเวณชายฝั่ง
- ☐ งานตรวจสอบการวางสายเคเบิลใต้น้ำและการฝังสายเคเบิลใต้น้ำหลังการวาง (Post Lay Inspection and Burial : PLIB)

2.1.1 งานสำรวจเส้นทางทางทะเล (Marine Route Survey Operations)

เรือสำรวจเส้นทางทางทะเลจะดำเนินการสำรวจเส้นทางการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วตามแนวสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่กำหนดไว้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนทางด้านวิศวกรรมการก่อสร้างและการซ่อมบำรุงรักษาของระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว และวัตถุประสงค์ที่สำคัญของการสำรวจเส้นทางทางทะเลคือ เพื่อกำหนดเส้นทางการวางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากความยาวของสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว การกำหนดชนิดสายเคเบิลใต้น้ำ การกำหนดจุดเชื่อมต่อระบบสายเคเบิลใต้น้ำ การกำหนดเครื่องมืออุปกรณ์ที่จะนำมาใช้สำหรับการวางเคเบิลใต้น้ำให้ได้ตามความต้องการ รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคต่างๆซึ่งข้อมูลต่างๆที่ได้นั้นจะนำไปใช้ในการวาง

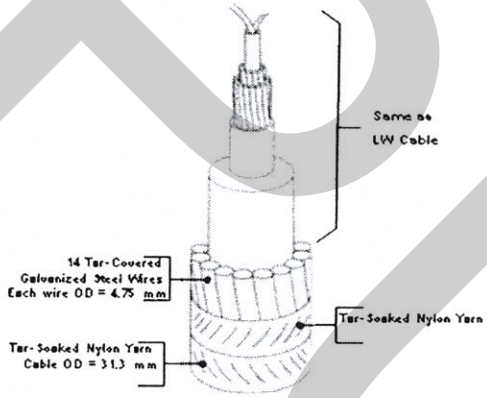
เคเบิลใต้น้ำต่อไป นอกจากนี้ ยังช่วยเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการซ่อมบำรุงเคเบิลใต้น้ำต่อไปในอนาคต



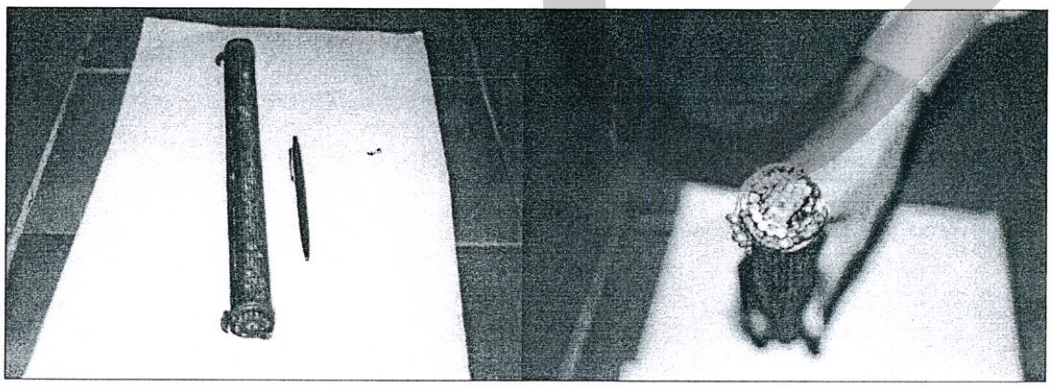
Cable charactenstics

Cable nominal diameter	32 mm
Cable weight in air	23.5 kN/km
Cable weight in water	16.8 kN/km
Cable breaking load	310 kN
Hydrodynamic constant	63 deg-knots
Minimum bending radius (without tension)	900 mm

Figure 3-3 Type SAL Cable



Characteristic of Single Armored Submarine Cable



ภาพที่ 3 ลักษณะของสายเคเบิลใต้น้ำชนิดแบบเกราะหุ้มชั้นเดียว (Single Armored)

DRAFT

2.1.2 งานเตรียมพื้นที่ (Route Clearance)

พื้นที่เป้าหมาย 0.3 เมตร ตลอดแนวเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว จำเป็นต้องได้รับการจัดการก่อนที่จะเริ่มดำเนินการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเพื่อจะไม่ให้เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงาน

2.1.3 งานกำจัดสิ่งกีดขวางก่อนการวางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว (Pre–lay Grapnel Run (PLGR) operations)

ต้องจัดการกับเศษขยะหรือสิ่งของไม่ได้ใช้ที่ทิ้งอยู่พื้นผิวท้องทะเล และสิ่งกีดขวางต่างๆตามแนวการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วออกก่อนปฏิบัติงาน ดังนั้นในการดำเนินการจะใช้เรือปฏิบัติการนี้ก่อนดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วตลอดแนว รวมถึงซากปรักหักพังต่างๆ โดยสิ่งของที่เก็บรวบรวมได้จะถูกนำขึ้นฝั่งเพื่อดำเนินการกำจัดต่อไป

2.1.4 งานติดตั้งสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วชายฝั่งทะเลและบนบก

1) การเตรียมการสำหรับวางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

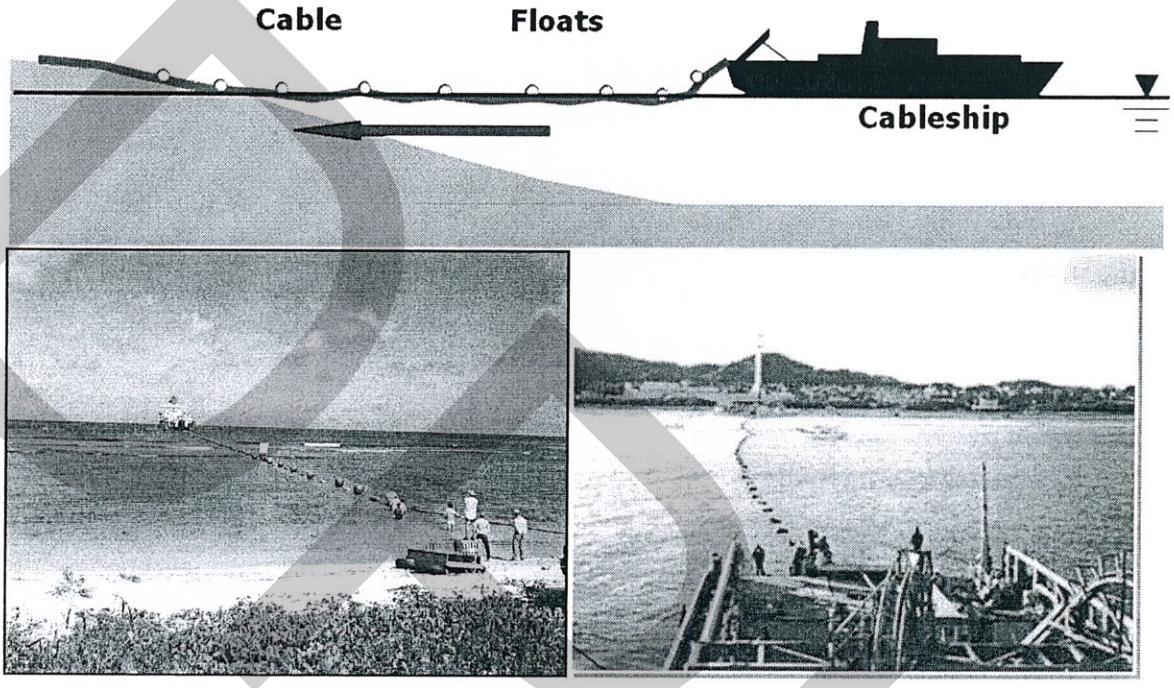
ก่อนการดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำใต้น้ำข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการสำรวจทางทะเลและจากอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการตรวจสอบสถานะการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเช่น ระดับน้ำทะเล กระแสน้ำ ตำแหน่งพิกัดของเรือ และสัญญาณภาพจากเครื่องมือในอยู่ในพื้นท้องทะเล เป็นต้น จะถูกส่งขึ้นมาบนเรือวางเคเบิลใต้น้ำเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการควบคุมการวางและฝังสายเคเบิลในพื้นท้องทะเลซึ่งมีความแตกต่างกันได้อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการวิเคราะห์และตรวจสอบผลการวางระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วต่อไป

2) การวางและฝังสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว

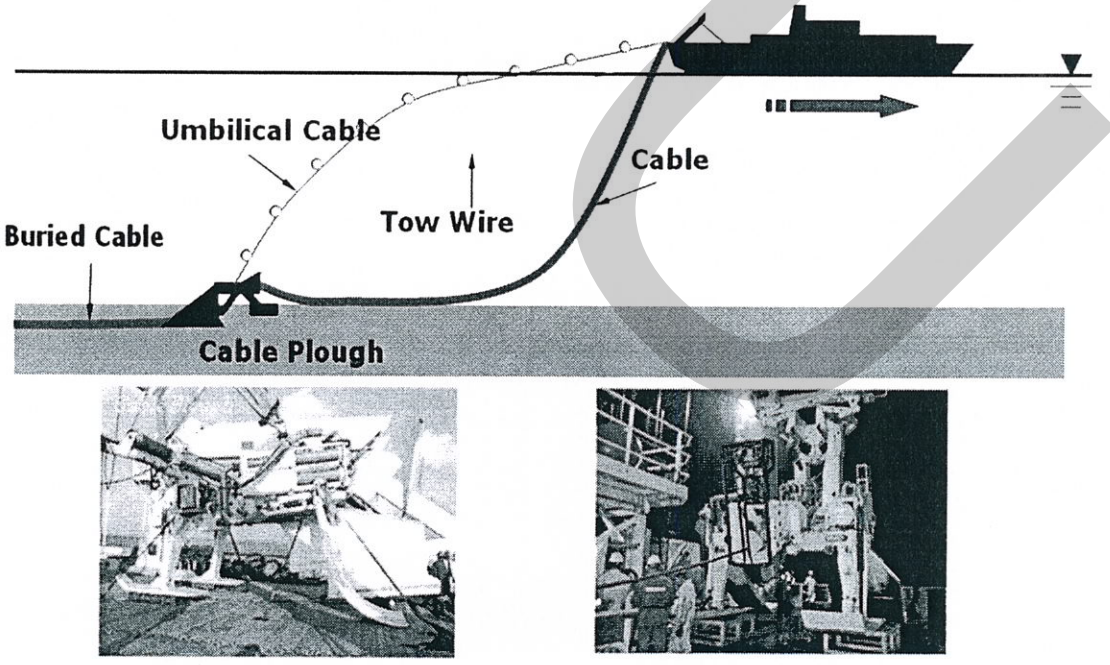
การปฏิบัติงานสำหรับวางเคเบิลใต้น้ำช่วงบริเวณชายฝั่งทะเล จะดำเนินการโดยอุปกรณ์วางเคเบิลใต้น้ำแบบไถ (Sea Plough) เพื่อเปิดพื้นผิวท้องทะเลให้เกิดแนวร่องแล้ววางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วไปพร้อมกัน หรือแบบใช้น้ำทะเลฉีด (Water jet) เข้าไปที่พื้นผิวทะเลเพื่อให้เกิดแนวร่องแล้ววางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วไปพร้อมกัน ทั้งนี้การกำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในการวางเคเบิลใต้น้ำนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นท้องทะเล ระดับน้ำทะเล และระดับความลึกของสายเคเบิลใต้น้ำที่ต้องการในบริเวณที่จะดำเนินการวางเคเบิลใต้น้ำ สำหรับลักษณะการวางเคเบิลใต้น้ำจากบริเวณใกล้ชายฝั่งทะเลไปยังจุดขึ้นบกของระบบเคเบิลใต้น้ำดังแสดงในภาพที่ 4

โดยทั่วไปการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้ว พื้นผิวท้องทะเลจะถูกเปิดหน้าดินให้เป็นร่องที่ความกว้างประมาณ 0.3 เมตร ลึกประมาณ 1 - 2 เมตร และในขณะเดียวกันแนวร่องที่ได้ดำเนินการวางสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วไปแล้วนั้นก็จะถูกกระแสน้ำพัดพาเอาดินหรือตะกอนที่ถูกเปิดขึ้นมาปิดทับในแนวร่องที่วางเคเบิลใต้น้ำโดยวิธีทางธรรมชาติ และรูปแบบของอุปกรณ์เคเบิลใต้น้ำแบบไถ (Sea Plough) ที่ใช้สำหรับการวางเคเบิลใต้น้ำใยแก้วบริเวณชายฝั่งทะเล แสดงดังภาพที่ 5

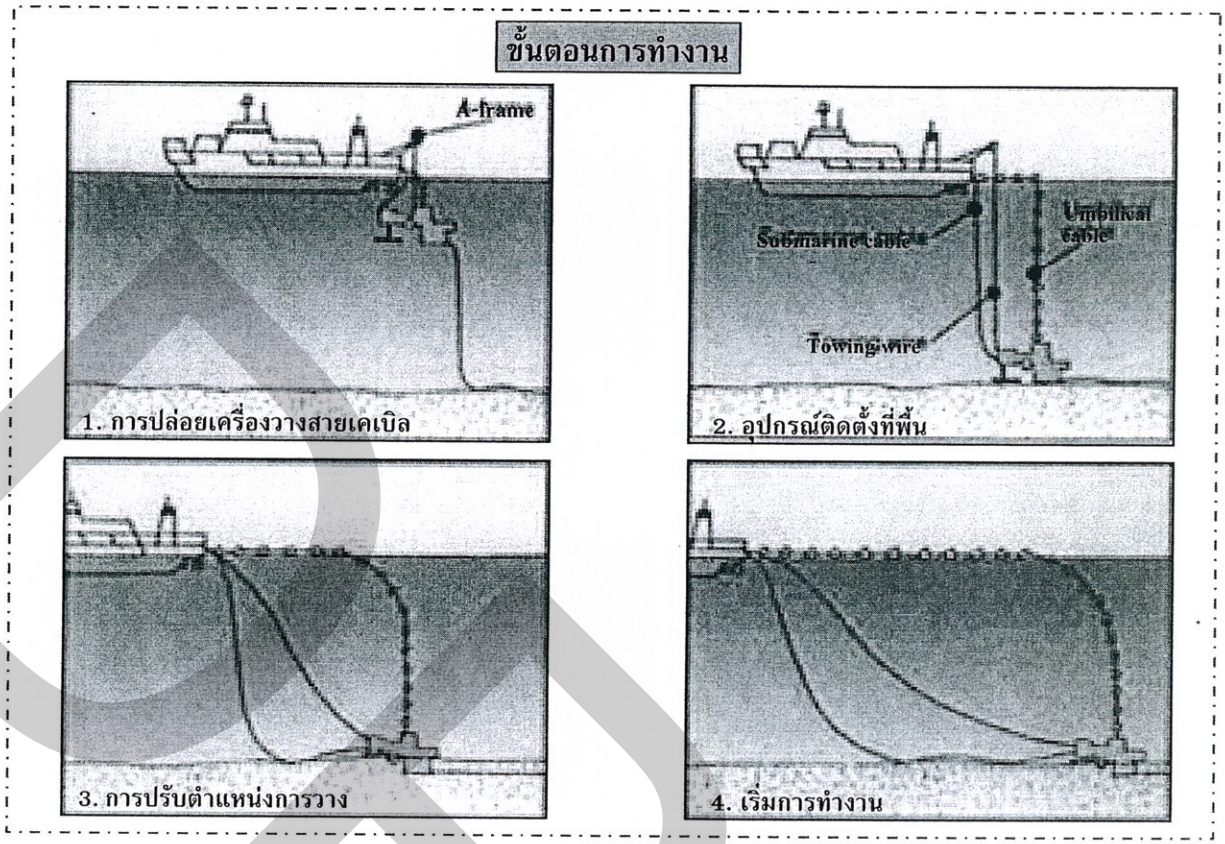
ที่จุดขึ้นบกของระบบเคเบิลใต้น้ำที่บริเวณชายหาดจะเปิดหน้าดินโดยใช้รถแม็กโครเพื่อให้ได้ความลึกที่ต้องการและจะวางสายเคเบิลใต้น้ำจากทะเลลอดผ่านเข้าท่อ PVC ใต้ดินผ่านเข้ามายังบ่อพักที่บริเวณชายหาด (Beach Manhole) หลังจากนั้นก็จะวางเคเบิลใต้น้ำในท่อร้อยสายเคเบิลใต้ดินที่มีอยู่เพื่อเชื่อมโยงไปยังสถานีเคเบิลใต้น้ำต่อไป



ภาพที่ 4 การวางเคเบิลช่วงบริเวณชายฝั่งทะเล



ภาพที่ 5 อุปกรณ์ Sea Plough ที่ใช้ในการวางเคเบิลใต้น้ำ



ภาพที่ 6 ลักษณะการฝังสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วโดยใช้เครื่องวางสายเคเบิล

จากภาพที่ 6 แสดงขั้นตอนการฝังเคเบิลใต้น้ำและสามารถอธิบายขั้นตอนต่างๆ ได้ดังนี้

ก) การปล่อยอุปกรณ์วางเคเบิลใต้น้ำ (Sea Plough) ลงทะเล

หลังจากที่เรือวางเคเบิลหยุดนิ่ง A-frame crane จะทำการยก Sea Plough ออกไปจากบริเวณเรือ ในขณะที่สายเคเบิล, Towing wire และ Umbilical cables (สายควบคุม) ถูกปล่อยออกไปจากเรือด้วย หลังจากนั้น Sea Plough จะถูกปล่อยในแนวดิ่งลงไปในน้ำทะเล

ข) อุปกรณ์วางเคเบิลใต้น้ำ (Sea Plough) ตั้งอยู่บนพื้นผิวท้องทะเล(Seabed)

สายเคเบิล, Towing wire และ Umbilical cable จะถูกปล่อยออกต่อเนื่องจนกระทั่ง Sea Plough จมถึงพื้นผิวท้องทะเล (Seabed)

ค) การปรับระดับตำแหน่งอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ไถดินพื้นผิวท้องทะเลเพื่อวางเคเบิลใต้น้ำ (Steady plowing state)

ง) หลังจาก Sea Plough จมถึงพื้นทะเล เรือวางเคเบิลจะเคลื่อนที่ไปข้างหน้าช้าๆ ในขณะที่สายเคเบิล, Towing wire และ Umbilical cable ถูกปล่อยออกจนทำให้ได้ระดับตำแหน่ง

อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ไถดินพื้นท้องทะเลตามความต้องการสำหรับการวางเคเบิลใต้น้ำ (Steady plowing state)

จ) เริ่มการฝังเคเบิล

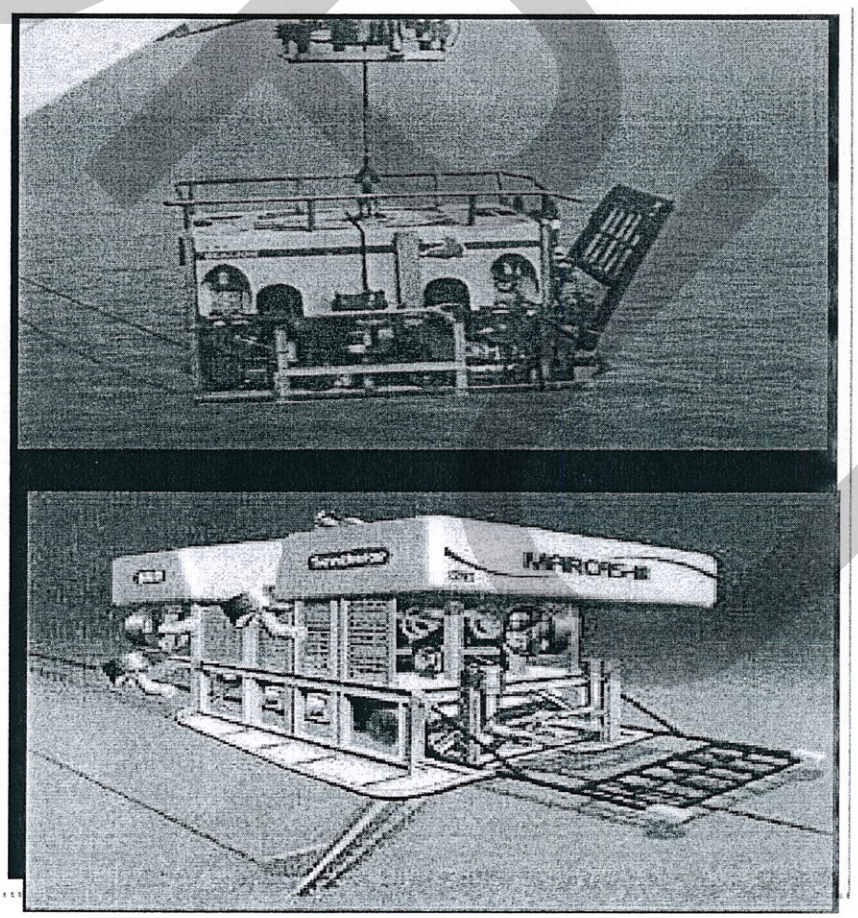
เคเบิลจะถูกฝังโดยการควบคุมทางไกลผ่านสาย Umbilical cable จากห้องควบคุมบนเรือ ในขณะที่มีการ Monitor พื้นที่บริเวณด้านหน้าของ Sea Plough ด้วยกล้อง TV และ obstacle avoidance sonar

2.1.5 งานตรวจสอบการวางสายเคเบิลใต้น้ำและการฝังสายเคเบิลใต้น้ำภายหลังการวาง

หลังจากดำเนินการวางและฝังสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วเสร็จเรียบร้อยแล้ว จำเป็นจะต้องดำเนินการตรวจสอบข้อมูลเกี่ยวกับการวางแคเบิลใต้น้ำใยแก้ว ดังนี้

☐ แผนงานที่วางไว้ของเครื่องมือฝังสายเคเบิล เช่น การเปลี่ยนแปลงบริเวณพื้นที่ขุดเพื่อวางสายเคเบิลใต้น้ำ

☐ จุดเริ่มต้นและจุดเชื่อมต่อสุดท้าย ของการฝังสายเคเบิลใต้น้ำแต่ละช่วง



ภาพที่ 7 อุปกรณ์ Remote Operation Vehicle (ROV)

☐ การข้ามผ่านสายเคเบิลใต้น้ำและท่อส่งก๊าซหรือน้ำมันในบริเวณที่วางสายเคเบิลใต้น้ำ

☐ สิ่งที่ไม่เป็นไปตามแผนเช่นการชำรุดของเครื่องมือสภาพอากาศที่ไม่เอื้ออำนวย

☐ ความลึกของท้องทะเลและสภาพพื้นทะเล เกินขีดความสามารถที่เครื่องมือฝังสายเคเบิลใต้น้ำ (Sea plough) สามารถทำงานได้

พื้นที่หรือกิจกรรมเหล่านี้จะต้องได้รับการตรวจสอบโดยยานพาหนะบังคับระยะไกล (Remote Operated Vehicle: ROV) จะถูกนำมาใช้งาน ทั้งนี้ยานพาหนะบังคับระยะไกลจะมีเครื่องมือฉีด (Jetting tool) เพื่อที่จะสามารถดำเนินการฝังสายเคเบิลใต้น้ำใยแก้วให้ได้ระดับความลึกตามที่ต้องการ ดังแสดงใน**ภาพที่ 7**

2.2 งานด้านความปลอดภัย

งานทุกประเภทต้องอยู่ภายใต้กฎด้านความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด ดังนี้

☐ เรือทุกลำที่ปฏิบัติงานต้องอยู่ภายใต้กฎด้านความปลอดภัยของการปฏิบัติงานบนเรือ (MARITIME SAFE WORKING PRACTICES)

☐ พนักงานทุกคนจะได้รับทราบถึงการปฏิบัติงานรวมถึงความปลอดภัยก่อนเข้าไปทำงานตามจุดต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่ออันตราย

☐ พื้นที่หลักบนหาดจะได้รับการควบคุมการทำงาน โดย BEACH TEAM นอกจากนั้นพื้นที่ปฏิบัติงานจะมีแนวรั้วกั้น โดยใช้เทป หรือสัญลักษณ์ที่เหมาะสม และหากจำเป็นจะจัดให้พนักงานรักษาความปลอดภัยเพิ่มเติม เพื่อมิให้บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามา

ภายใต้การปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้จัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (HEALTH AND SAFETY MANAGER) ในแต่ละพื้นที่ และในแต่ละการปฏิบัติงานจะอยู่ภายใต้การควบคุมของเจ้าหน้าที่ด้านความปลอดภัย (SAFETY OFFICER) ที่ดูแลด้านความปลอดภัยและตั้งกฎด้าน ความปลอดภัยทั้งหมด รวมถึงการรายงานต่อผู้จัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของประจำภูมิภาค

ที่มา : เทอดเกียรติ ทวีเกียรติคุณ, (2542). วิศวกรรมระบบเคเบิลใต้น้ำใยแก้วระหว่างประเทศ

- ส่วนติดตั้งและซ่อมบำรุง ฝ่ายโครงข่ายระหว่างประเทศ บมจ.กสท โทรคมนาคม
- C.E RODEN, (1964). SUBMARINE CABLE MECHANICS AND RECOMMENDED LAYING PROCEDURE
- NEC , (2006). SUBMARINE CABLE TECHNOLOGY SEMINAR

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล นายประพัฒน์ เล็กกำเหนิด

วัน เดือน ปีเกิด 26 พฤศจิกายน 2513

ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญาตรี ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2535

ประวัติการทำงาน วิศวกร
กองเคเบิลใต้น้ำ
การสื่อสารแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2535-2546

วิศวกร
ฝ่ายโครงข่ายระหว่างประเทศ
บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)
พ.ศ. 2546 -ปัจจุบัน

DPU