

**THE DEVELOPMENT OF LOCAL KNOWLEDGE CONTEXT
REGARDING THE CONSERVATION OF COASTAL
RESOURCES, A CASE STUDY OF RAYONG PROVINCE**

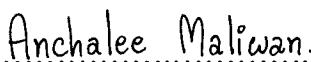
ANCHALEE MALIWAN

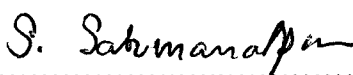
**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2010**


COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

Thesis
entitled


**THE DEVELOPMENT OF LOCAL KNOWLEDGE CONTEXT
REGARDING THE CONSERVATION OF COASTAL
RESOURCES, A CASE STUDY OF RAYONG PROVINCE**



.....
Miss Anchalee Maliwan
Candidate


.....
Assoc. Prof. Suvaluck Satumanatpan,
Ph.D.
Major advisor


.....
Assoc. Prof. Chumlong Arunlertaree,
Ph.D.
Co-advisor

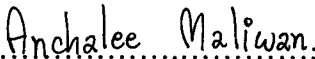

.....
Asst. Prof. Paiboon Jeamponk, Ph.D.
Co-advisor

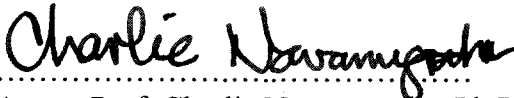

.....
Prof. Banchong Mahaisavariya,
M.D., Dip Thai Board of Orthopedics
Dean
Faculty of Graduate Studies
Mahidol University

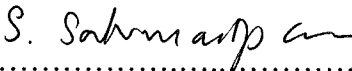

.....
Asst. Prof. Raywadee Roachanakanan,
Ph.D.
Program Director
Master of Science Program in
Technology of Environmental
Management
Faculty of Environment and Resource
Studies
Mahidol University

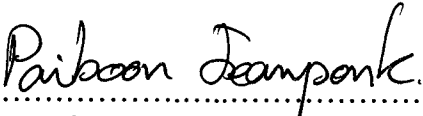
Thesis
entitled
**THE DEVELOPMENT OF LOCAL KNOWLEDGE CONTEXT
REGARDING THE CONSERVATION OF COASTAL
RESOURCES, A CASE STUDY OF RAYONG PROVINCE**


was submitted to the Faculty of Graduate Studies, Mahidol University
for the degree of Master of Science (Technology of Environmental Management)
on
August 10, 2010



.....
Miss Anchalee Maliwan
Candidate



.....
Assoc. Prof. Charlie Navanugraha, Ph.D.
Chair


.....
Assoc. Prof. Suvaluck Satumanatpan,
Ph.D.
Member


.....
Asst. Prof. Paiboon Jeamponk,
Ph.D.
Member


.....
Assoc. Prof. Chumlong Arunlertaree,
Ph.D.
Member


.....
Prof. Banchong Mahaisavariya,
M.D., Dip Thai Board of Orthopedics
Dean
Faculty of Graduate Studies
Mahidol University


.....
Asst. Prof. Sittipong Dilokwanich,
Ph.D.
Dean
Faculty of Environment and Resource
Studies, Mahidol University

ACKNOWLEDGEMENTS

The success of this thesis can be succeeded by the attentive support from Assoc. Prof. Dr. Suvaluck Satumanatpan, my advisor, for her kind advices, support and valuable guidance. My grateful appreciations are also expressed to Assoc. Prof. Dr. Chumlong Arunlertaree and Asst. Prof. Dr. Paiboon Jeamponk, co-advisor, for their kindness, valuable recommendations and suggestions. I would like to deeply thank thesis external examiner, Assoc. Prof. Dr. Charlie Navanugraha, for his helpful guidance.

The special thank is expressed to the TRF/BIOTEC Special Program for Biodiversity Research and Training grant BRT T452107, for giving the financial support.

My special thank and deep appreciation are expressed to Wat Phala school, Wat Phetra Sukharom school, Wat Tharua school, Wat Chak Magrood school, Wat Plong Chang-Puek school, Wat Saranartthammaram school, Ban Tha Lumbid school, Ban Chumkhor school, Ban Khao Cha-ang Kromklong school, Chumchon Wat Takhien Ngam school and Wat Tekienthong school for their kind support and cooperation. I also would like to thank Eastern Marine and Coastal Resources Research Center, Marine and Coastal Resources Conservation Center No.1 (Rayong), Mangrove Forest Resources Development Station No.1 (Rayong) for suggestion and database. My special thanks are extended to the local committees who devoted their time to participate in brainstorm meeting for their comment and cooperation.

I would like to give many thanks to my friends of Environmental Technology Management (ET34), Mahidol University for their kind helps and friendship.

Finally, my great thanks for my family for this love and cheer me up to finish this thesis.

Anchalee Maliwan

THE DEVELOPMENT OF LOCAL KNOWLEDGE CONTEXT REGARDING
THE CONSERVATION OF COASTAL RESOURCES, A CASE STUDY OF
RAYONG PROVINCE

ANCHALEE MALIWAN 5036389 ENTM/M

M.Sc. (TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)

THESIS ADVISORY COMMITTEE : SUVALUCK SATUMANATPAN, Ph.D.,
CHUMLONG ARUNLERTAREE, Ph.D., PAIBOON JEAMPONK, Ph.D.

ABSTRACT

The objectives of this research were to develop local the knowledge context “conservation of coastal resources” and to compare the knowledge and the attitudes of primary school students in grade six in Rayong Province. Simple random sampling was conducted in order to separate the sample into 2 groups: (1) the students who studied nearby coastal areas and (2) the students who studied far from coastal areas, with 150 students for each group. Quasi-Experimental research was used in this research. Then, considering the document and coastal resources information of Rayong province, interviewing and focus groups with related organizational representatives were conducted to develop the local knowledge context. Afterward, the researcher synthesized and improved the local knowledge context including the definition, importance, and overview of costal resources in Rayong province such as sea water, coastal forest, coral reefs, sea grass, and endangered species together with conservation guidelines. The results of the achievement and attitude tests were analyzed by using percentage, mean, standard deviation, and t-test.

This research found that after learning such local knowledge context, students in grade six had significantly increased their knowledge and attitude at a significance of 0.05. It can be concluded that this local knowledge context increases knowledge and awareness of coastal resource conservation in Rayong province.

KEY WORDS : COASTAL CONSERVATION / COASTAL RESOURCES /
LOCAL KNOWLEDGE CONTEXT / RAYONG

239 pages

-การอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล โดยการพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น กรณีศึกษาจังหวัดระยอง

THE DEVELOPMENT OF LOCAL KNOWLEDGE CONTEXT REGARDING THE
CONSERVATION OF COASTAL RESOURCES, A CASE STUDY OF RAYONG
PROVINCE

อัญชลี มะลิวัลย์ 5036389 ENTM/M

วท.ม. (เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: สุวลักษณ์ สาธมนัสพันธุ์, Ph.D., จำลอง อรุณเลิศอารีย์,
Ph.D., ไพบุญ แจ่มพงษ์, Ph.D.

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง “การอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล” และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติ ต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 300 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มนักเรียนซึ่งเรียนอยู่ในโรงเรียนที่ใกล้ชายฝั่งทะเล และกลุ่มนักเรียนซึ่งเรียนอยู่ในโรงเรียนที่ห่างจากชายฝั่งทะเล โดยเป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) สำหรับขั้นตอนการพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นประกอบด้วย การวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น รวมถึงข้อมูลพื้นฐานของทรัพยากรชายฝั่งทะเลในจังหวัดระยอง และสอบถามความคิดเห็นจากตัวแทนที่เกี่ยวข้องในท้องถิ่น และจากการประชุมระดมความคิดเห็นจากตัวแทนจากชุมชน สถานศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จากนั้นนำข้อมูลและข้อคิดเห็นที่ได้มาสังเคราะห์และพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น ซึ่งประกอบด้วย ความหมาย ความสำคัญ สภาพปัญหาในปัจจุบันของทรัพยากรชายฝั่งทะเลในภาพรวม และทรัพยากรชายฝั่งทะเลในจังหวัดระยอง ได้แก่ น้ำทะเล ป่าไม้ชายฝั่งทะเล ปะการัง ภูเขาทะเล และสัตว์ทะเลหายาก รวมถึงแนวทางการอนุรักษ์ แล้วจึงนำมาทดสอบประสิทธิภาพกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าสถิติร้อยละ มัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ t-test

ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังจากเรียนสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นแล้ว นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่าสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นที่พัฒนามีประสิทธิภาพและสามารถนำไปปรับใช้ในการเรียนการสอนเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจ และจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลในจังหวัดระยอง รวมถึงสามารถนำไปพัฒนาให้เหมาะสมกับสภาพทรัพยากรชายฝั่งทะเลในพื้นที่อื่นๆ ได้

CONTENTS

	Page
ACKNOWLEDGEMENTS	iii
ABSTRACT (ENGLISH)	iv
ABSTRACT (THAI)	v
LIST OF TABLES	viii
LIST OF FIGURES	x
CHAPTER I INTRODUCTION	1
1.1 Background and justification	1
1.2 The Research Objectives	2
1.3 Thesis Hypothesis	2
1.4 Research concept	3
1.5 Scope of Study	4
1.6 Expected output	4
1.7 Expected outcomes	4
1.8 Definitions	5
CHAPTER II LITERATURE REVIEW	6
2.1 Coastal resources	7
2.2 Theories and views about conservation of coastal resources	8
2.3 Theories and views about environmental education	9
2.4 Theories and views about development of the local knowledge context	11
2.5 The Basic Education Curriculum B.E. 2544 (A.D. 2001)	22
2.6 The general information of Rayong province	25
2.7 The related researches	28
CHAPTER III METHODOLOGY	34
3.1 Population and sample group	34

CONTENTS (cont.)

	Page
3.2 Research tools	35
3.3 The local knowledge context tryout	42
3.4 Data analysis	43
CHAPTER IV RESULTS	46
4.1 The result of related learning content for developed local knowledge context in terms of coastal resource conservation	46
4.2 The result of developed local knowledge context in coastal resource conservation for students in grade 6 a case study Rayong province	53
4.3 The result of local knowledge context tryout with the sample group	54
CHAPTER V DISCUSSION	61
CHAPTER VI CONCLUSION	66
BIBLIOGRAPHY	72
APPENDICES	79
Appendix A	79
Appendix B	92
Appendix C	118
Appendix D	127
Appendix E	143
Appendix F	149
Appendix G	154
Appendix H	158
Appendix I	218
Appendix J	237
BIOGRAPHY	239

LIST OF TABLES

Table	Page
3.1 Detail of local knowledge context about coastal resource conservation	37
3.2 The number of questionnaire passed difficulty level and discrimination power qualify	39
4.1 The indicators and the core curriculum standard of science subject 2.1 in grade 6	47
4.2 The indicators and the core curriculum standard of science subject 2.2 in grade 6	47
4.3 To analyze the linkage local knowledge context in coastal resource Conservation in Rayong province with the learning standard of grade 6	48
4.4 The scope of local knowledge context of coastal resource conservation	54
4.5 To compare average score (\bar{x}) of achievement test Pre-test and Post-test of students whose schools were nearby coastal zone	55
4.6 To compare average score (\bar{x}) of achievement test Pre-test and Post-test of students whose schools were far from coastal zone	56
4.7 To compare Pre-test average score (\bar{x}) of achievement test of students whose schools were both near and far from coastal zone	56
4.8 To compare Post-test average score (\bar{x}) of achievement test of students whose schools were both near and far from coastal zone	57
4.9 To compare average score (\bar{x}) of attitude test Pre-test and Post-test of students whose schools were nearby coastal zone	57
4.10 To compare average score (\bar{x}) of attitude test Pre-test and Post-test of students whose schools were far from coastal zone	58
4.11 To compare Pre-test average score (\bar{x}) of attitude test of students whose schools were both near and far from coastal zone	58

LIST OF TABLES (cont.)

Table	Page
4.12 To compare Post-test average score (\bar{x}) of attitude test of students whose schools were far from coastal zone	59
4.13 To compare Post-test average re-testing score (\bar{x}) of achievement test of students whose schools were both near and far from coastal zone	59
4.14 To compare Post-test average re-testing score (\bar{x}) of attitude test of students whose schools were both near and far from coastal zone	60

LIST OF FIGURES

Figure	Page
1.1 The scope of study	4
2.1 Summarize education service area operation	18
2.2 Summarize making local knowledge context at the academic level	21
3.1 The step of study of local knowledge context development about coastal resource conservation	45

CHAPTER I

INTRODUCTION

1.1 Background and justification

The coastal resource considers as the important natural heritage and worth for the country which benefit for both consumption and aesthetic; moreover, these resources potentially develop and advantage to coastal ecosystem; at the same time, its resources attract both national and international tourists that creates income for local communities and national economic (Sopida Patthanaporn, 1997).

However, the environmental and coastal resource conditions, at the present time, are gradually degraded and deteriorated by human activities; meanwhile, these impact on coastal ecosystem and directly affect on economic, social, and environment of Thailand in long term (Office of the National Environmental Board, 1991).

The coastal resource regards as one type of natural resources and its property concerns as common property and open access which is difficult to allocate due to the fact that it is complicated to control; therefore, it is essential that local people participate in local resource conservation (Piset Senawong, 2004).

Rayong province, is located in the Eastern Thailand, has abundant resources. Its coast connects to Gulf of Thailand and its curve is about 100 km. (Jittra Phromchutima *et al*, 2003); in addition, Rayong province is rich of resources in land and water including important tourist sites especially nature tourist in coastal zone.

The various forms of natural resource utilization cause coastal resource degradation. There are important issues in terms of coastal resources such as trespassing mangrove forest for activities as forest, factory and mining. The coral reefs around islands, besides, are extremely destroyed because of natural phenomena and human activities as bombing, poisoning, fish trap and anchoring plus with sediment of mining and dredge boat. Thus, it clearly presents that coastal resource decline is mainly from human activities (Santad Somcheewita, 1991).

The environmental education is able to solve this problem due to the fact that it makes students love their natural resources through applying their knowledge to conserve and maintain their resources.

Local people and local teenagers are responsible for conserving their important natural resource and understanding the principles of coastal resource conservation in order to solve the coastal resource degradation and to maintain optimization by promoting knowledge related to coastal resource conservation starting from childhood because this age is easy to cultivate behavior and awareness.

As the problems are mentioned above, this research is interested in developing local knowledge context “coastal resources conservation” for students in grade 6 as raising local children’ awareness guideline. The researcher selects coastal zone of Rayong province as a case study to study the problems, the obstacles and the recommendations to develop the local knowledge context for the sake of conserving coastal resources.

1.2 The Research Objectives

1. To develop local knowledge context “coastal resource conservation” a case study: Rayong province.
2. To compare the learning achievements and the attitude towards coastal resource conservation of students in grade 6 who are studying both nearby coastal zone and far from coastal zone.

1.3 Thesis Hypothesis

1. The students significantly have the Post- test score of learning achievement test and attitude test higher than Pre-test score.
2. The students who study near the coastal zone have the learning achievement score and attitude score indifferently with the students study far from coastal zone.

1.4 Research concept

The measurements of environmental and coastal resource solutions in Thailand, at the moment, have many ways but the most important and necessary are to enhance children's awareness for the purpose of appropriated coastal resource conservation especially the children from the coastal zone. This study develops the local knowledge context "coastal resource conservation" for students in grade 6 in order to study their understanding and attitude towards coastal resource conservation as well as the relationship of knowledge and attitude. The scope of study is developed from the study of Dimopoulos *et al.* (2008) designed a local resources conservation educational module to affect knowledge of elementary school students with a pretest-posttest experimental. The results indicated a significant effect on knowledge. The study thus provides a model to design conservation education modules in managing natural resources in the local. Moreover, Carroll (2002) studied the children's view in relation to environment showed that children greatly concerned about environment particular local environment. Furthermore, the researcher adapted the local learning curriculum of Taba (1962) which started from diagnosis of needs; in other words, the research surveyed the problem, social needs and learners' needs. As from developed various researches, the scope of study is to develop the suitable local knowledge context for children and to create coastal resource conservation awareness which lead to adapt in daily life. Therefore, this research develops local knowledge context "coastal resource conservation" for students in grade 6 in order to study knowledge and attitude towards coastal resource conservation together with the relationship of students' knowledge and attitude which explains as followed:

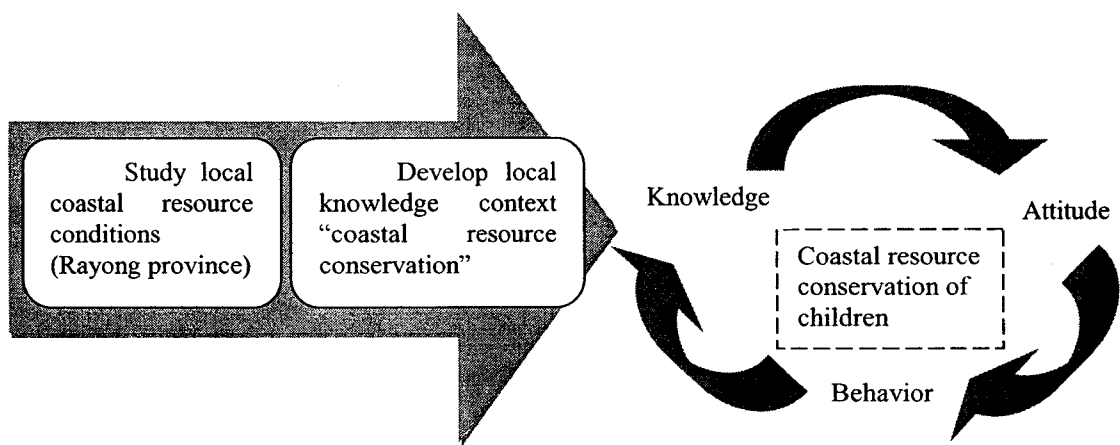


Figure 1-1: The concept of study

1.5 Scope of Study

The developed local knowledge context about coastal resource conservation is for students in grade 6 (The developed during the years B.E. 2551-2552) in line with the Basic Education Curriculum B.E. 2544 (A.D. 2001). The sample groups are the students in grade 6, Rayong province. The sample groups are evaluated the attitude towards developed local knowledge context namely students, teachers and experts.

1.6 Expected output

- 1. The developed local knowledge context about “coastal resource conservation” for students in grade 6.
- 2. The effectiveness of testing achievement and attitude about the conservation of coastal resources.

1.7 Expected outcomes

- 1. To promote the children’ awareness and understand the coastal resources conservation with the appropriated context for their age lead to realize and

to have a good attitude towards conserving plus with to sustainable use of coastal resource in long term.

2. For the organizations or people who are interested in to be able to apply for promoting coastal resource conservation in Rayong province or other provinces connecting to coastal zone through adapting this knowledge in their areas.

1.8 Definitions

Coastal resource conservation means wise use of coastal resource with less degradation. The usage should be sustainable and effective. (Sopida Patthanaporn, 1997)

Local knowledge context means the information including topography, climate, resources, environment, history, economic condition, social, way of living, occupation, arts, culture, tradition and local wisdom along with existing problems and knowledge transferring. (Bureau of Academic Affairs and Educational Standards, Office of the Basic Education Commission, 2006)

Coastal resources means biological resources (e.g. soil, sea water, mangrove forest, sea grass, coral reef, endangered species, etc.) and other resources are related to coastal resources such as forest product, mud flat which consider as renewable resources and if these resources are conserved in the appropriated way and maintained their condition, these resources will provide benefits for many generations.

Students in grade 6 means the students at grade 6 in Rayong province.

CHAPTER II

LITERATURE REVIEW

This research aims to develop local knowledge context to the conservation of coastal resources for the students, who are studying in the grades 6: a case study of Rayong Province, and apply for establish the conscious. In the following sections, relevant literatures involving in this research are reviewed:

1. Coastal resources
2. Theories and views about conservation of coastal resources
3. Theories and views about environmental education
4. Theories and views about development of the local knowledge context
5. The Basic Education Curriculum B.E. 2544 (A.D. 2001)
6. The general information of Rayong province
7. The related researches

2.1 Coastal resources

Coastal zone is a connection between sea and land which has unique geological characteristic that always change together with human activities. Many living organisms both terrestrial and marine animals or amphibian are found in this area especially continental shelf which is the borderline of coastal zone (Office of Environmental Policy and Planning, 2000: 107 and Suvaluck Sathumanatpan, 2003:37).

The coastal zone has the valuable coastal resources which are worth and advantageous for human and living organisms in terms of economic, social, environmental and ecosystem such as resources ,minerals, land, oil and natural gas as well as coastal resources like mangrove forest, coral, sea grasses and other marine animals. These resources have both renewable and non-renewable resources. Moreover, the coastal resources link to both in surface water and in land. The usage without knowledge and understanding causes the impact on resources and ecosystem (Chumlong Arunlertaree, 2005:1).

The meaning of coastal resources including mangrove forest, peat swamp forest, sea grasses, coral reefs and other resources in relation to wildlife, forest product and beach lane are the renewable resources. If there is the suitable conservation, these renewable resources are able to restore ceaselessly (Manoch Wongsuryrat, 1995: 1).

The coastal resources are divided into 2 types (Chumlong Arunlertaree, 2005:3) as followed:

1. The resources, which naturally occur both physical and chemical, consider as non-living resource such as land, water, and mineral. This resource is depletion.

2. The resources, as flora and fauna, highly have biodiversity and can be renewable. These resources have a connection between habitat and other ecosystem. When these resources are used, the number of population is changed in some case types and diversity of living organism decrease. Furthermore, the living organism regularly emigrates through their life cycle for instance for production, for food for spawning and for growing larvae which regard as renewable resources and dynamic resources.

The measurements and policies in Thailand previously aimed to industrialization which has great impact on coastal resources. The natural resources degradation mainly comes from fishery, tourism and industry. Therefore, it can be seen that human activities causes both direct and indirect negative impact even there is law or plan to solve this problem due to lack of awareness. People, nevertheless, have knowledge and awareness about natural resources conservation from childhood, this habit leads to the applicable conservation.

2.2 Theories and views about conservation of coastal resources

There are various definitions and concepts in terms of conservation and coastal resource conservation as followed:

- Niwat Ruangpanit (1994) defined natural resources conservation as the wise use of natural resources with less loss. It does not mean that cannot use or just keep the resources; in other words, human should utilize in the right circumstance both time and space.

Coastal resources conservation means human wisely uses coastal resource and optimization which less degrade in order to sustain the coastal resources (Sopida Pattanaporn, 1997: 83).

Dusit Wetchakit (referenced in Sukhothai Thammathirat Open University, majoring Administrational in Agricultural Extension and Cooperatives, 2005:85) determined that the natural resource conservation as the natural resource is reasonably managed to meet the human needs both present and future. Anyhow, the human activities related to the nature resource conservation concerned as wise and long term usage. Moreover, the efficiency of natural resource conservation should have the determination and potentiality of community through the local people participation in conserving natural resource operation for instance strengthening community and giving a chance to local people to participate, to examine activities and to control the operation in terms of natural resource conservation.

Siriwat Paowongsa and Piyathip Pipitwanichtham (1995) mentioned the guideline of coastal resource conservation that the government has enacted many laws for many decades which directly enforce protecting areas such as announcing

reservation areas like national park, non-hunting area, and wildlife sanctuary, trade laws and resource possessions. To evaluate legal measurement is successful only small part.

The most important measurement about resources and environmental conservation is the collaboration of people in the nation that protect and maintain their resources for next generation.

Providing education, dissemination, public relation to people in society in order to enhance their environmental awareness for example Baan Chao Mai Community, Trang province, the community initiated protecting Dugong and source of seagrasses; therefore, the community had more income from fishery and this community became famous in protect Dugong.

The educational characteristic should enhance attitude about their social and their environment in order to be idea of decision making between healthy environmental quality and deteriorated environmental quality. This idea leads to management method and creating measurements in various forms. Nonetheless, to solve the problem and to conserve the coastal resources will not be effective and sustainable if people do not change their behavior and concerned to the environmental importance. Thus, education is essential to provide the proper knowledge in order to acquire guidelines of coastal resources conservation.

2.3 Theories and views about environmental education

UNESCO (1977: 75) defined the meaning of the word environmental education at the conference of International Union for Conservation of Nature and Natural Resources that “it is a process of establishing awareness in the value and the explanation on the ideas to develop necessary skills and attitudes towards the comprehension on the environment as well as to see the value of the relationship between humans, cultures and the conditions of physical environment. Moreover, it is a determination on the standard of human behavior towards the issue of caring for an environmental quality and its problems.”

The result of a meeting held at Tbilisi concluded the meaning of environmental education as “an educational improvement that emphasizes on

problems and integrated academics aiming at the establishment of value and improvement of the well being, as a whole, along with an environmental awareness. Learners should participate through expressing ideas that can become guidelines for an awareness creation of the present and the future time (UNESCO, 1977).

2.3.1 The objectives of environmental education

As a result of “The Intergovernmental Conference on Environmental Education” at Tbilisi, Russia in 1977, the objectives of the environmental education was set as the following.

- 1) To encourage clear awareness in the contents and the relationship among economic, social, politics and Ecosystem in both urban and rural areas.
- 2) To provide all individuals with opportunities to obtain necessary knowledge, value, attitudes and skills for the environmental prevention and improvement.
- 3) To establish a behavior format for individuals, groups, and societies about the environment.

2.3.2 The aims of environmental education

From the above conference, the environmental scholars determined the following aims of environmental education which were for both individuals and societies.

- 1) Awareness: this is to establish awareness and to act immediately on the environmental problems.
- 2) Knowledge: this is to possess experience and to have basic understanding about the environmental conditions and problems.
- 3) Attitude: this is to have values and ideas about maintaining the environmental quality and to be persuasive in the participation of environmental improvement and prevention.
- 4) Skill: this is to possess skills in identifying problems and choices in correcting the environmental problems.

5) Evaluation Ability: this is to encourage evaluation by the people to assess the environmental situation and study the function of projects in terms of ecology, politics, economics, social policy, ethics and education.

6) Participation: this is to provide an opportunity to participate in the correction of environmental problems.

2.4 Theories and views about development of the local knowledge context

2.4.1 The importance of developed local knowledge context

Constitution of the Kingdom of Thailand B.E. 2540

Section 81 The State shall provide and promote the private sector to provide education to achieve knowledge alongside morality, provide law relating to national education, improve education in harmony with economic and social change, create and strengthen knowledge and instill right awareness with regard to politics and a democratic regime of government with the King as Head of the State, support researches in various sciences, accelerate the development of science and technology for national development, develop the teaching profession, and promote local knowledge and national arts and culture.

Constitution of the Kingdom of Thailand B.E. 2550

Section 80 The State shall carry out the Policy Directive on Social, Public Health, Education, and Culture as follows:

(3) Develop the quality and standard of education management in all levels and all types in compliance with the changing economic and social environment; to prepare the national education plan and laws for development of the national education; develop the quality of teachers and educational personnel to progressively follow up with to changing of the world community; implant the learners to aware and

recognize of Thai identity, disciplines, public interests, and adhere to the democratic regime of government with the King as Head of State.

(4) Promote and support decentralization of powers for the local administration organizations, communities, religious organizations, and private sector, to organize and participate in the education management for development and equality of education quality and standard and in consistence to the Directive Principles of Fundamental State Policies.

(6) Promote and support love and harmony, learning, awareness, and disseminate arts, cultures, traditions, and customs of the nation, as well as good social values and local knowledge and intellectuals.

National Education Act B.E. 2542 (1999) and Amendments (Second National Education Act B.E. 2545 (2002))

Section 7 The learning process shall aim at inculcating sound awareness of politics and democratic system of government under a constitutional monarchy; ability to protect and promote their rights, responsibilities, freedom, respect of the rule of law, equality, and human dignity; pride in Thai identity; ability to protect public and national interests; promotion of religion, art, national culture, sports, local wisdom, Thai wisdom universal knowledge; inculcating ability to preserve natural resources and the environment; ability to earn a living; self-reliance; creativity; and acquiring thirst for knowledge and capability of self-learning on a continuous basis.

Section 27 The Basic Education Commission shall prescribe core curricula for basic education for purposes of preserving Thai identity; good citizenship; desirable way of life; livelihood; as well as for further education.

In accord with the objectives in the first paragraph, basic education institutions shall be responsible for prescribing curricular substance relating to needs of the community and the society, local wisdom and attributes of desirable members of the family, community, society, and nation.

Section 29 Educational institutions in co-operation with individuals, families, communities, community organizations, local administration organizations, private persons, private organizations, professional bodies, religious institutions, enterprises, and other social institutions shall contribute to strengthening the

communities by encouraging learning in the communities themselves. Thus communities will be capable of providing education and training; searching for knowledge, data, and information; and be able to benefit from local wisdom and other sources of learning for community development in keeping with their requirement and needs; and identification of ways of promoting exchanges of development experience among communities.

Section 39 The Ministry shall decentralize powers in educational administration and management regarding academic matters, budget, personnel and general affairs administration directly to the Committees and Offices of the educational service areas and the educational institutions in the areas.

Section 57 Educational agencies shall mobilize human resources in the community to participate in educational provision by contributing their experience, knowledge, expertise, and local wisdom for educational benefits. Contributions from those who promote and support educational provision shall be duly recognized.

Act and administration regulations Ministry of Education in 2003

Article 35 The institute managed the basic education especially school concerning as cooperation

Article 37 To have Educational Service Area Office in order to conduct in accordance with the authority and function of committees and to be authorized for the education as defined in law had the following duties

- (1) Administrative authority and education management and curriculum content development were corresponding with the core curriculum of the basic education curriculum of Office of Basic Education Commission
- (2) Development authority in terms of academic and providing quality assurance system within institute and institute

Ministry of Education regulations on curriculum committees and academic of basic education in 2001

Number 5 One committee was called “curriculum committee and academic of basic education” under Basic Education Commission board and number 6 the committee had duties as following

(1) Academic planning and setting up the curriculum agenda at institute level and knowledge context approach and developing activities of school student were in line with the basic education curriculum, economic condition, social, art, tradition and local wisdom as the provision of constitution in 1997, National Education Act in 1999 and Ministry of Education Regulations and Acts. The Ministry of Education regulations and acts as stated, related organizations in education management did not only manage the education for students to create knowledge and morality but also arrange the education according to the local condition for the purpose of the students studied their locality, geographic, history, economic condition, social, way of living, local wisdom, art, tradition along with loving and ally and proud of their local area including the benefits of application to their occupation and living in society. The institute or related organization considered these important together with they had to support the teachers applied local knowledge context for setting up teaching activities for students to meet the learning standard.

2.4.2 The definition of local knowledge context

Bureau of Academic Affairs and Educational Standards (2006:3) defined the local knowledge context and the local learning scope as

Local knowledge context means information system content including knowledge context related to local area in every aspect such as geography, climate, resources, environment, history, economic condition, social, way of living, occupation, art, tradition, culture and local wisdom plus with problem and knowledge transferring of community and society which is determined by school in order to adapting with the students' experiences about the local community.

Local knowledge context framework means the local knowledge context scope is determined and analyzed by education office and related organizations for being advantage to the institute to make local learning detail.

Therefore, the meaning of "local knowledge context" as mentioned above could be summarized as the detail including knowledge context and the local area in various aspects such as geography, climate, resources, environment, history, economic condition, social, way of living, occupation, art, tradition, culture and local wisdom as well as the problems and the knowledge transferring of coastal resources at

Rayong province which are verified for students' experiences adaptation. The core curriculum is adjusted for the environment and the students are able to use and adapt this knowledge towards coastal resource conservation.

2.4.3 Local knowledge context maneuver

Local knowledge context maneuver can be created in many characteristics and forms as the aptness of manipulator to be the learning process. Jeerayut Pangput (2008: 71-75) summarized the local learning form as followed:

1. **Adjusted teaching activities:** or setting up the activities apart from the basic course creates the expected learning result annual or each semester corresponding with local area.

2. **Adjusted the content detail:** increasing or decreasing the detail of knowledge context after examined it which is not related to the learner for example unnecessary content. To increase or decrease knowledge context should not make the core curriculum change.

3. **Development and selecting appropriated teaching instruction:** for instance development or selecting teaching instruction is in line with the objectives and the subject content to be efficiency and effectiveness.

4. **Making additional teaching instruction or making new instruction:** this teaching instruction is determined by the Basic Education Curriculum B.E. 2544 (A.D 2001) such as

- Publication such as text book, handout, reference book, exercise, and lesson module
- Technology media such as video, computer assisted instruction (CAI), CD-Rom and internet
- Other media such as individual media, nature and environment, activities, media process and objective media

5. **Additional courses :** are prepared into 2 characteristics as followed:

Characteristic 1: the additional knowledge context is maneuvered apart from the basic knowledge context. However, the additional knowledge context should not overlap the basic knowledge context.

Characteristic 2: The knowledge context is enhanced or developed from the existing knowledge context or making new one in order to meet the learning standard of the objectives of knowledge context.

This research conducted the teaching instruction enhancement including handout for both students and teachers be able to apply in the class in order to create understanding and cultivate awareness in terms of coastal resource conservation at Rayong province.

2.4.4 The guideline and local knowledge context development process

Bureau of Academic Affairs and Educational Standards (2006: 4-12) suggested the guideline and local knowledge context development process as the institutes provided the local knowledge to the students in terms of the importance of history, geography condition, climate, economic condition, social, way of living, occupation, art, culture and local wisdom together with existing problem which made the students love, ally and proud of their local area as well as willingly kept on or solved local problem. The important recommendation was divided into the central operation and institute operation as followed

2.4.4.1 The central operation

Ministry of Education is the central organization which has the important mission for promoting basic education through setting up the policy and basic education curriculum. The objective of the Basic Education Curriculum B.E. 2544 (A.D 2001) was the students studied about their local area, and the desirable features for instance the students loved their country, local area, did a good thing for the society and had the awareness in terms of Thai language, art and culture, tradition, sport, local wisdom and natural resource and environment. Educational Service Area Office has responsible to manage education and develop education curriculum corresponding with the core curriculum including collaboration with the institutes to develop academic; moreover, it should set up “local knowledge context framework” at the district level so the institutes make the local knowledge context which is suitable for their school environment and leads to actual operations as followed:

2.4.4.2 The education area operation

Operational guidelines

1. The committees operation was consisted of the committees including supervisors, teachers, executive education, community leaders, and expertise from various fields who had experience and knowledge such as vision and provincial group who understood local area, local wisdom, community problem, concerning the important education management, psychology and child development, knowing curriculum, teaching and evaluation. They determined the appropriated local knowledge context which was up-to-date and advantages to enhance education quality in line with the basic education curriculum standard.

2. Study/ basic education curriculum analysis the committees studied/ analyzed the framework, local knowledge context and basic education curriculum which included the basic education curriculum standard and knowledge context in class as the basic education curriculum in order to know the scope of determining local knowledge context.

3. Study/ local information analysis the committees studied/ analyzed the local information content including the provincial vision, importance, history, geography, climate, economic condition, social, way of living, art, tradition, culture, local wisdom, community problem plus with synthesis and analysis important point at the school area and using this information for making local knowledge context.

4. Determining local knowledge context after analyzed and synthesized, the committees determined the local learning scope from the basic education curriculum together with local information and institutes cooperated making appropriated local knowledge context. The institutes were able to determine the knowledge context in relation to local area.

5. Interview and the attitude's confederates after conducted the local knowledge context, interviewed the related people such as experts, executive education, school administrations, parents, students, community leaders to examine the validity before development and providing to schools to make their local knowledge context.

6. Dissemination and public relation in terms of local knowledge context after completely developed local knowledge context, Education Service Area Office

propagated and publicized the local knowledge context to every school and each school made their local knowledge context.

7. Orientation, controlling and evaluation after the schools applied the local knowledge context details about local area and students’ experiences, Education Service Area Office oriented, controlled and evaluated the experience related to the local knowledge context of institutes including evaluation the students’ quality whether being in line with the learning standard or not and employed the evaluation result to develop and enhance the education quality.

In addition, the local knowledge context of Education Service Area Office should revise and develop every 3-5 years or the appropriated duration in order to be up-to-date and suitable for the environment and social condition, continuous change of tradition.

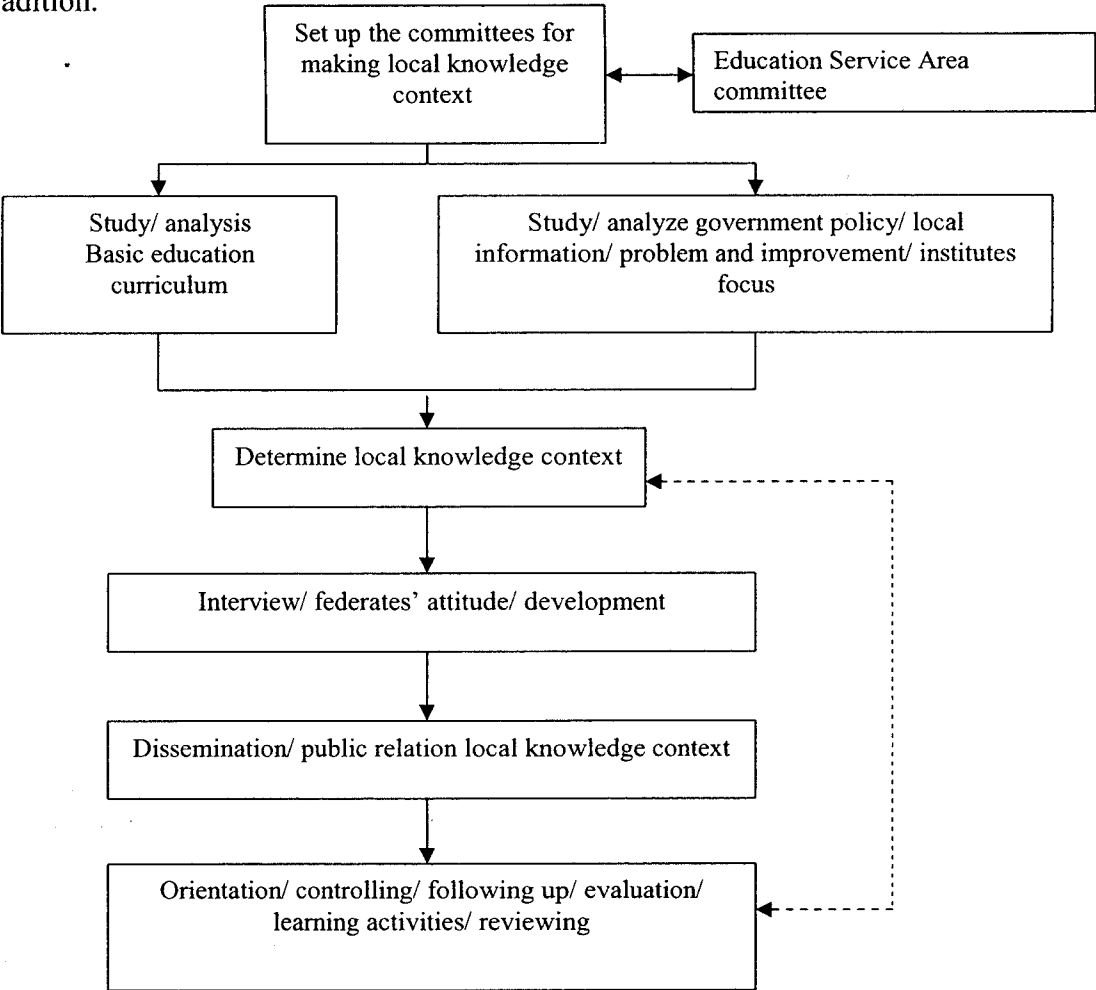


Figure 2.1: Summarize education service area operation (Bureau of Academic Affairs and Educational Standards, 2006)

2.4.4.3 The institute operation

The institutes are the operational organization which had to apply local knowledge context. Education Service Area Office made it be more concrete in order to make students study their local area which made them love, ally and proud of their local area. The institutes should apply the local knowledge context framework to make their appropriated local learning detail for the institutes and community condition.

Operational guidelines

1. The operation should be in form of the committees at institute level which was consisted of teachers, executive, religious leaders, experts who are knowledgeable and had experiences to make the local knowledge context that was appropriated for institutes and community condition as the framework of Education Service Area Office.
2. The local knowledge context scope analysis was determined by Education Service Area Office in order to know the scope for setting the detail, local knowledge based of institutes.
3. The institute curriculum was analyzed to know the focal point and the important keynote for making local knowledge context which should be for which year and which knowledge context group together with it became basic course or additional course.
4. Study/ institute and community information analysis in order to be local knowledge context information of institutes.
5. Making local knowledge context of institutes when the committees analyzed/ synthesized the local learning scope, institute information data, community and curriculum analysis after knowing which knowledge context group and which year had to do the local knowledge context. Then, they nearly discussed and determined the appropriated local knowledge context corresponding with the content and the focus of institute and community condition.

To employ the local knowledge context oriented the students' experiences. The institutes or teachers were able to apply or scheme the students' experiences in terms of their local area. The basic education curriculum standard could be meet by the teachers should conduct in various characteristic for example

- Additional information teachers should make the basic course or additional knowledge context of the institutes. The teachers may enhance or develop the existing basic course or creating new courses so that the students could meet the knowledge context standard.

- Adjusting teaching activities or integrating each course the students had the local learning experience as the knowledge context standard which was determined in knowledge context group and each level. However, the teachers may invite the experts/ local wisdom or bring students to study the existing condition which was good for the students.

Furthermore, the teachers should develop media, publication or making teaching instruction for the local experience orientation so the students were able to research by themselves. The teachers had to evaluate the learning standard and assessed the local knowledge context of institute including developing and enhancing the knowledge context to be appropriated and always up-to-date after conducting learning activities.

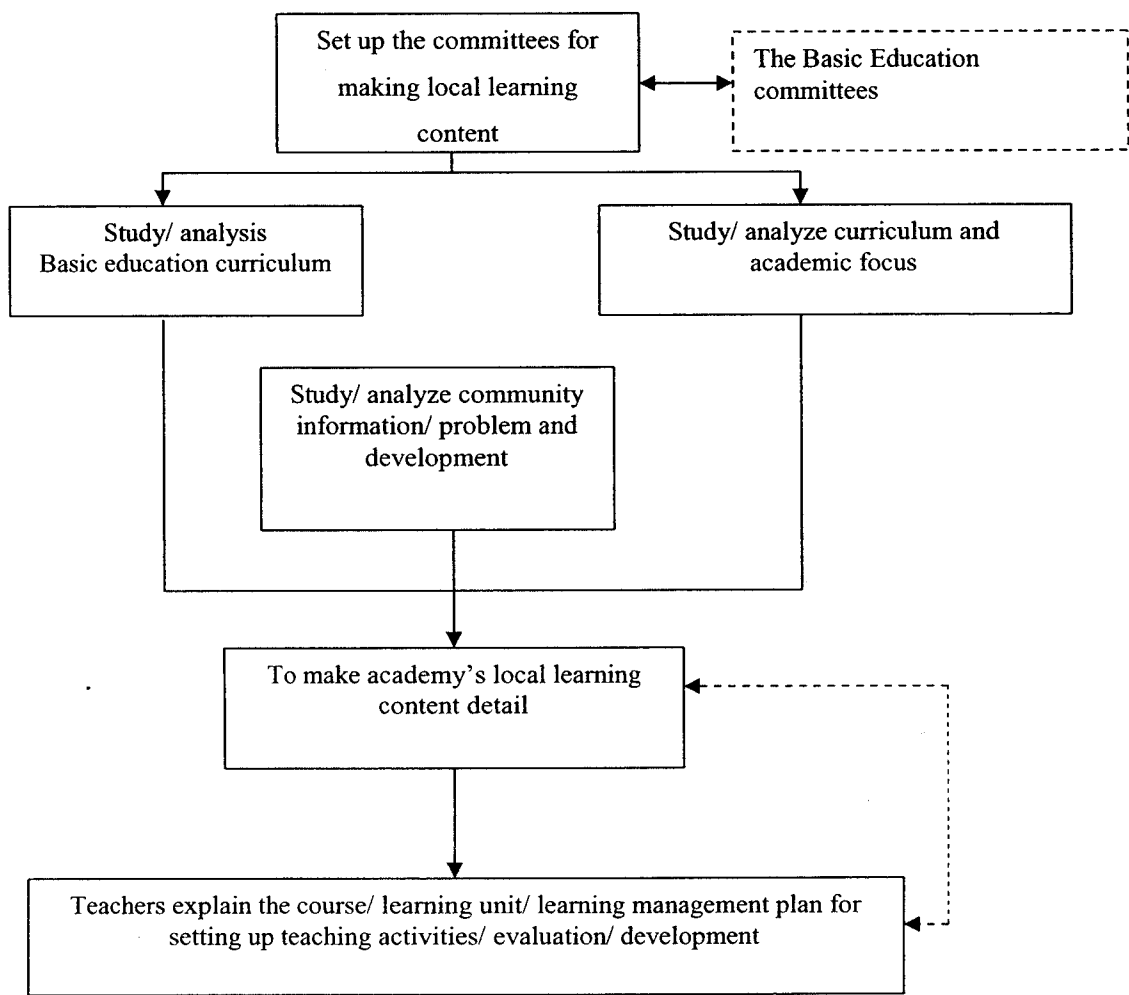


Figure 2.2: Summarize making local knowledge context at the academic level (Bureau of Academic Affairs and Educational Standards 2006)

2.4.5 The local knowledge context evaluation

Bureau of Academic Affairs and Educational Standards (2006:13) mentioned that the local knowledge context evaluation was classified local knowledge context evaluation in many levels as followed:

Educational Service Area Office: having local learning document and appropriated area scope were in line with the government policies, the Basic Education Curriculum B.E. 2544 (A.D.2001), local important information/ the emphasis of institutes corresponding with the community needs and institute resilience for applying local knowledge context.

Institute level: the institutes had the local knowledge context corresponding with local learning scope and the focus of institutes and community. The teachers were able to plan the student experience orientation.

Teachers/ lecturers: having the teaching plan/ teaching instruction and setting the activities following the local knowledge context made the teaching be more effective.

Learners: having knowledge, understanding and practicing skill related to local knowledge context standard which was determined by the basic education curriculum.

2.5 The Basic Education Curriculum B.E. 2544 (A.D. 2001)

2.5.1 Principles

1. Education for the Nation's unity with the emphasis on being Thais together with globalization.
2. Education for the General Public which stated that all citizens should receive equal education by having society to participate in provision.
3. Encouraging the learner to develop and extend life long self-learning based on the belief that learner is the most valuable object that should be allowed to develop naturally at full potential.
4. It is the curriculum with flexible structure in subjects, times and learning arrangement.
5. It is the curriculum for all type of study to cover every targeted group, enabled to transfer learning results and experiences.

2.5.2 Objectives

Objectives of Basic Education Curriculum has aimed to develop the Thais for being the perfect human, good citizen with intelligence, happiness, being Thais, having potential to further education and make living. Learning standard had been set up as the guidelines for the learning as follows:

- 1) Perceived self-value, self-discipline, behave according to the principles of Buddhism or own religious, having morals and ethics and desirable admiration.
- 2) Having creation thinking, eager to know and learn, love reading and exploring.
- 3) Having international knowledge, keeping with the current changes and academic progress, having skills and potential in management, communication and technical application, being flexible and enabled to adapt new ideas and working methods to suit the current situation.
- 4) Having skills and process, especially in Mathematics, Sciences, thinking skills, building intelligence and skills in daily living.
- 5) Love exercise and care for own health and having good personality.
- 6) Effectiveness in production and consumption, preferably being manufacturer than consumer.
- 7) Understanding Thais Nation's History, proud to be Thais and good citizen, hold on to lifestyle and Democratic system with His Majesty the King as the Center of Nation.
- 8) Having conscious in preserving Thai Language, Arts, Cultures, Traditions, Sports, Local Thai Wisdom, natural resources and environmental development.
- 9) Love the country and local, doing things to benefit society.

2.5.3 Structure

The structure of Basic Education Curriculum had been set up in accordance to principles, objectives and learning standard and existing guidelines.

1) Classroom Span

Curriculum has been designed into 4 spans according to development ability of the learner.

1st span: Lower Primary Education 1st to 3rd grade

2nd span: Upper Primary Education 4th to 6th grade

3rd span: Lower Secondary Education 1st to 3rd grade

4th span: Upper Secondary Education 4th to 6th grade

2) Knowledge contexts

The Basic Education Curriculum B.E. 2544 has stated the Knowledge contexts which are based on knowledge, skills or learning process and characteristics or admirations, morals and ethics of the learner consist of 8 groups as follows:

- Thai Language
- Mathematics
- Sciences
- Social Studies, Religious and Cultures
- Health and Physical Education
- Arts
- Occupations and Technology
- Foreign Languages

Environmental Education was part of Basic Curriculum which has been included in subjects and learning of different groups, especially in Sciences.

2.5.4 Standard Basic Curriculum

The standard basic education curriculum describes science education as learning for understanding, appreciating, and knowing the significant of nature and the environment. Integrating this knowing into a student's education will not only promote a more well-rounded citizen, but one who may develop concern for larger issues effecting the quality of life in the world beyond one's borders as well.

Section Science

Section Science is defined as main of basic science that every student must now that composed of concept, principle of science and process.

The Section Science composed of 8 mains subsection as follows:

1. Living Thing and Process of Living
2. Lives and Environment
3. Matter and Property
4. Force and Movement
5. Energy
6. Process of Changing of the World
7. Astronomy and Space
8. Nature of Science and Technology

Subsection 2: Live and Environment has standard learning as follow:

Standard Science 2.1: Understanding about the local environment. Relation between living things and environment. Relation between living things and ecology. Students should have investigative skills, communication abilities, and should be able to apply environment knowledge.

Standard Science 2.2: Understanding the importance of local, national and world natural resources. Students should be able to apply their knowledge of sustainable management in local natural resources and environment.

In order to arrange good teaching in Sciences, learners must be encouraged to learn at any time, places and location with extended life-time learning from various learning sources. Sources for learning Sciences are not limited to only in the classroom, School Science Lab or Text books but also included various sources both inside and outside school.

Therefore, in teaching Sciences, the students must be given the main text book to accompany learning and activities and teachers should consider using various references, including from sources to math with subjects and learning standard by concerning with maximum benefit for the learners to develop knowledge, concepts, skills, process, attitudes, morals, concepts and admiration from that source only which in turn would promote maximum development among learners up to their full potential.

2.6 The general information of Rayong province

2.6.1 Geography and location

Rayong province is located in the eastern part and far from Bangkok province about 179 Km. Total land area is around 3,552 sq.km. (or 2,220,000 rai). The north of province connects to Amphoe Nong Yai, Amphoe Bo Thong and Amphoe Si Racha, Chonburi province. The length of sea coast in the south is approximated 100 Km. of Gulf of Thailand. The west connects to Amphoe Na Yai Am and Amphoe Kaeng Hang Maeo, Chanthaburi province and it connects to Amphoe Sattahip and Amphoe Bang Lamung, Chonburi province in the east. The landscape is the coastal plain was piled up by sediment around Rayong river basin and the hill is alternate with

plain was piled up by sediment around Rayong river basin and the hill is alternate with mountain which is undulation together with Chamao Mountain in the west which is 1,035 m. from sea level as well as the mountain is at the middle of province lining from Mueang district to the north of province. (Department of Environmental Quality Promotion, 2000)

2.6.2 Natural resources and source of water

There are 2 important rivers at Rayong province: Rayong River, its length is around 50Km., flows through Amphoe Pluak Daeng, Amphoe Baan Kai, Amphoe Mueang to the sea at Tambon Pak Nam, Amphoe Mueang province and Pra Sae River, its length is around 25 Km., has origin from the mountain of Janthaburi province and flows through Khao Cha Mao sub-district, Amphoe Klaeng to the sea at Tambon Pak Nam Pra Sae, Amphoe Klaeng. (Department of Environmental Quality Promotion, 2000)

Pra Sae River regards as the important river which feeds Rayong people. Moreover, Tod Phra Pa at the middle of water have been relayed until the present time plus with the municipal district of Klaeng promotes local people to ally with the nature and maintain river by restoring religious ceremony in water, spy water activity and ecotourism which is the great effort of small connection, cultural conservation group and conserving valuable natural resources. (Bampen and Somporn, 2008)

The impact of development on coastal zone

The mangrove forest area at Rayong province was around 10,450 rai in 2004 and it gradually decreased 70%, comparing with in 1975, the mangrove forest area was 34,375 rai because of many activities especially shrimp farm, coastal erosion, community settlement and industries.

Along the coastal zone of Rayong province used to be the settlement, recreation and mangrove forest but the mangrove forest usage, at the present time, was different. It, in fact, is conserved area in form of Khao Laem Ya National Park and factory area; consequently, the local people and fishermen had to move; at the same time, this area became the industrial estate. The utilization without concerning the natural balance seriously impacted on natural resources as severe coastal erosion

because there was land filling up for building industrial estate and pier. The coastal zone was disappeared about 35-60m. and was eroded until it changed. Due to the fact that marine resource degradation both quantity and quality of beach activities affected on the water quality and aquatic ecosystem, the number of aquatic animal directly decreased and these aquatic animal was accumulated by chemical and oil as well as wrong figure which were dangerous for consumption. However, the genetic disorders of some aquatic animal were found at the coastal zone.

The water quality at Map Ta Phut coastal zone generally was in good condition but it tended to be severely impacted by the activities at the coastal zone because there were plenty of factories and communities; nonetheless, some parameter was higher than the water quality standard which represented the severe water pollution. In the past, this area was famous in sea food and created a huge income to the province but when this pristine environment was degraded, the tourism industry directly impacted.

The conflict between human and human, human and nature and human and industries were the important argument which kept on happen at Rayong province for instance the right litigation in terms of the lose of ecosystem related to land filling up and constructing Mab Ta Phut industrial estate pier that was destroyed natural resource even there was the compensation for rehabilitation.

2.6.3 Administration and Education

The administration was separated into 8 districts were consisted of 58 Tambons 437 villages and the local administration is composed of 1 provincial administrative organization, 1 city municipality, 1 town municipality, 14 subdistrict municipalities and 54 subdistrict administrative organizations.

There are 275 schools which have 5,089 teachers and 124,861 students so the ratio of teacher to student is 1:25.

2.6.5 Economic condition

Rayong province is at eastern region that its economic grows in every aspect because of the eastern seaboard policy. Rayong province is the industrial center and the investment in industrial sector is high and has plenty of workers. This province

is high potentiality in terms of public utility in order to support the rapid industrial expansion. The combination between agriculture sector development and tourism industry is perfect.

The economic structure of Rayong province, in the past, was changed by the economic development. Before the balancing economic was from agriculture sector, industrial and trading sector and service, the ratio of gross domestic product in the province more than 80% became industrial sector while the trading and service sector was only 18% and the agriculture sector was 3%. Therefore, the economic development was not spread over the province; thus, it could not augment the chance and upgrade the population development as expected due to the fact that the expanded industrial sector of Rayong province was only the industry which was not the agriculture as raw material; hence, the expanded industrial sector was not suitable for the agriculture sector. Moreover, it affects the environment as water and air pollution and agricultural development. (Bampen and Somporn, 2008)

2.7 The Related research

2.7.1 The coastal resources conservation curriculum and learning media

To develop and/or to prepare curriculum and learning media promoting coastal resources, many scholars has made a study as followed:

Teerapat Kamnuantip (1992) studied creation and demonstration comic book “conserving environment and coastal resources” in the life experience subject at the high school around coastal community was for developing comic media in order to transfer knowledge and attitude towards conserved coastal resources in Thailand. From the test students in grade 5 and grade 6, Mai Pai Island School, Amphoe Muang, Phang Nga province and sample random of 30 people, the study compared the knowledgeable average score and the attitude before and after reading comic found that the average knowledge score and attitude after reading the comic was higher than prior to reading. Therefore, it can be concluded that the comic “conserving

environment and coastal resources” was able to enhance the knowledge and attitude of group of students which was in line with the research of Kitsupha Charoenporn (2001) created and tested by using book “coral reef..big houses of marine creatures” with the students grade 6 and the research found that the students pleased about the book and to evaluate the book quality was in high and the highest level as well as experts considered that this book was suitable for using at life experience subject.

Moreover, Naviya Nuntapanich (2000) developed the activities for teaching environment in grade 6 about mangrove forest conservation by using the mangrove forest as teaching instruction in order to let students know its value and important together with the awareness of participated in conservation. Therefore, the research presented that the sample group had more knowledge and highly concerned the environment. The experts agreed that the objective, content and activities were good; at the same time, it was suitable for their community. Furthermore, the book recommended community and local administration should participate in student activities; in addition, Kritsana Phanchinda (2008) developed self-learning program about coastal resources and compared the result of self-learning with normal study. The sample group was the students studying in grade 9, science teachers, Muang Krabi School, Krabi province, and the experts. This study found that the students who learnt this program were significantly effective at level 0.05. To evaluate the program found that content and design were in good level. The research summarized that self-learning program about coastal resource could make students clearly understand but there was a constraint due to the fact that this program must use with computer; consequently, it could apply with some schools.

Not only creating and developing the instruction media for students but also the supporting research to enhance the training and handout for teachers, for example the study of Sopida Patthanaporn (1997) researched the creating and examining environmental study in relation to coastal resource conservation for teachers in secondary school case study Rayong province, the research process was (1) to prepare documents, related researches, and questionnaires to know ideas and needs for training (2) to summarize and to analyze data from questionnaire in order to determine the curriculum (3) to create curriculum, to designate curriculum details after that it would be verified and recommended by the experts and (4) stage of applying by

training 30 secondary school teachers and evaluating knowledge and idea before and after training through employing questionnaire. This research represented that the participants more understood the coastal resource conservation plus with had better attitude towards coastal resource conservation. It can be noticed that this training was appropriate for secondary school teachers and suitable for areas which have similar characteristic. Additionally, Namthip Pongsangiam (2001) enlarged the self-learning program for teachers in grade 8 about mangrove forest and conservation. The teachers studied this program and transferred knowledge to students and compared the result of students who studied with teacher who learnt this program found that the sample student statistically had higher score than control group at the level 0.01. Nonetheless, the importance of conserved mangrove forest was to provide knowledge and understanding together with cultivating youth to maintain their mangrove forest; at the same time, the teacher had an important role to enhance awareness.

2.7.2 To develop local curriculum for cultivating environmental and conservational awareness

Pongsri Mhenjamrern (1992) enhanced the local curriculum for teaching environmental value through study the differentiae of environmental value before and after employed curriculum. The sample group was students in grade 8, Tamaka Phunsirivittaya School, Khanchanaburi province 40 students then Two Way Anova was employed to analyze data. The students who studied this local curriculum had the environmental value higher than before at the level 0.05 and had higher than student who did not study this curriculum at the level 0.05.

Chutima Wetakarn *et al.* (2002) developed the Art subject to raise awareness in terms of conserved antique at Wat Lai Hin through study of creating conservational awareness by developing local curriculum process and cooperation between community and school in developing local curriculum. This research examined the participation which found that the approach of raising awareness in terms of conserved antique at Wat Lai Hin was composed into 3 parts: having knowledge about the relationship between the archaeological site and the way of living of community, the participation in any situations and acting related activities that operation was divided into 3 approaches:

1) The collaboration among houses, temples and schools for cultivating the students awareness due to the fact that the awareness should continually cultivate by family, primary school till high school, temple and community

2) The curriculum regulated students to learn the arts at Wat Lai Hin. All content had to employ learning art process in line with integrate arts learning which had to study in the real situation. The students could select the content and activities. The important was the students should have chance to participate in community tradition and role and responsibility in order to know self value, connecting with temple and community as well as recognizing ancient value.

3) Utilizing the media to catch student interest in historic art at Wat Lai Hin such as school newspaper, local newspaper, newspaper, TV channel, video, computer class, and exhibition.

Besides, Suphon Parnthong (2002) improved local book “my house has elephant” for students in grade 5-6 through study at Baan Ta Klang, Amphoe Ta Thum, Surin province for the sake of making students love and concern and continuously conserve elephants. Therefore, this research found that reading more books made students have more knowledge in statistically significant in level 0.05. The book quality in the experts view and students was in a good level. The students’ expression towards elephants was higher as well.

Suparat Intarasuwan (2005) developed learning unit related to potential and needs of Ban-Subtakean Communities for the grade range 2 students at Ban-Subtakean school in Amphoe Sikhio, Nakhon Ratchasima Province. The research results revealed that Ban-Subtakean communities have potential and needs to develop learning unit which agricultural production modification. The learning unit consisted of 4 subunits which used 6 weeks for teaching. Five expert evaluators found that the element of the learning unit was completely and could use for learning. The students learning achievement were at good level and the procedure skills were improved. The students thought that Ban-Subtakean learning unit was useful and could be used in daily life. The teachers and executives thought the learning unit helped the students to realize the usefulness and values of their community resources and local wisdom. Community member’s opinion were satisfied and proud to participate with school learning activities.

Suthathip Kedkaew (2008) developed a learning unit on “Way of life and Coastal ecosystem Ban Sahakhon community” for Mathayomsuksa 1 students Phanthainorasingwittaya school, Samut Sakhon province. The process was studied the basic information of the local community by using the semi-structured interview to interview and the focus group process was held with all involved participants such as the representatives from local villager, teachers and students. Then developed the learning units, which consisted of 4 units used a total of 20 hours of teaching. The experimental result found that the experimental group had more knowledge and better attitude after the experimentation with a statistically significant difference of 0.05.

Boonngam Channgoen (2009) developed a locally-based curriculum through environmental education process on the conservation of Pasak river in Phra Nakhon Sri Ayutthaya province. The development of local curriculum focuses on community and participation of the community. The research process was relevant documents and basic information of the local community was studied and the students were given questionnaires to obtain their opinions about the instruction offered within the current local curriculum. Then meeting of the forum community was organized to determine the visions, mission, aims and structure of the curriculum. The learning units and learning activities was created embracing 5 learning units with 17 learning organization plans spread over 40 hours of learning. The experts who had assessed the curriculum found that its level of suitability was very high. From the results finding that the developed local curriculum on how to help conserve the river was effective for use in the study area and nearby areas.

Dimopoulos *et al.* (2008) designed a conservation educational module, with 15 activities, to affect knowledge and attitudes of elementary school students with a pretest-posttest control and experimental group. Participants were 332 students from 15 schools. Ages ranged from 11-13 years. The results indicated a significant effect on knowledge and attitudes. The study thus provides a model to design conservation education modules in managing natural resources in the local.

The related research about local curriculum development is just a part of environmental conservation and awareness but the related research about coastal resource conservation is very rare and the research mostly paid attention on specified

coastal resource conservation such as mangrove forest and coral which did not mention the linkage between ecosystem and coastal zone.

2.7.3 Raising awareness recognition in terms of coastal resource conservation

Sumanat Mepien (2001) studied the role of fishermen in terms of conserved coral conservation, a case study Samui Island, Surathanee province, presented that the fishermen attitude towards coral conservation at Samui Island was the variable which had the effect on conserved coral role because the attitude is the thinking which effect on people emotion for doing activities about coral resource conservation.

DiEnno and Hilton (2005) applied constructivist learning theory to environmental education to explore knowledge and attitudes among high school students exposed to a week-long unit on nonnative plant species. To compares constructivist and traditional teaching methods. Each class was given a pretest and a posttest. The constructivist group significantly increased knowledge scores and attitudes, whereas the traditional group did not. The results of this study indicate that the application of a teaching method based on the constructivist learning theory is a beneficial method for Environmental Education.

From reviewing the related research, it showed that to create and to cultivate awareness for youth was important for sustainable integrated coastal resource management process through teaching and developing local curriculum or having suitable tool for kids and environment. Thus, it will be very easy to cultivate awareness and learners are able to adapt their knowledge to solve or to manage coastal resource.

In conclusion, all documents and related researches overall regarded as important value for coastal resource conservation and the raising awareness to youth is essential by providing the suitable education. Hence, this research particularly focused on developing local knowledge context which is appropriated for Rayong coastal zone. The conceptual framework and developing local knowledge context process will proceed.

CHAPTER III

METHODOLOGY

This study was the Quasi-Experience Research in order to develop local knowledge context about “coastal resources conservation” for students in grade 6 through reviewing documents and related researches about coastal resources and coastal resources conservation approaches together with the fundamental course in 2001; then, data analysis and synthesis stage were to elaborate the suitable local knowledge context for coastal resources and tryout before employing with the sample. The research processes were as followed:

3.1 Population and sample group

3.1.1 Population

The population in this study was the students from grade 6 under the Office of Fundamental Education, Ministry of Education at Rayong province. The total school was 208 schools and the number of students at grade 6 was 8,630 students.

3.1.2 Sample group

The multi stage sampling was employed in this stage and had the procedure as followed:

1. To select schools at Rayong province, the researcher determined the sample by using purposive sampling as well as the school characteristic from their environment; for instance, the school was located at the coastal area due to the fact that the students had the relationship with the local coastal resources and the schools had the elementary school 17 schools and 852 students (Table 3-1). These schools, moreover, were situated at 3 districts namely Ban Chang district, Mueang district and

Klaeng district followed by finding the school sample from each district by applying Dalinius and Houdges equation.

$$n = N/k$$

When n = sample size
 N = number of total schools at the coast
 k = number of districts connected coast

As a result, there were 5 sample schools then used this number to find sample school in each district as followed:

- Ban Chang district 1 school: Wat Phala school
- Mueang district 2 schools: Wat Phetra Sukharom school and Wat Tharua school
- Klaeng district 2 schools: Wat Chak Magrood school and Chumchon Wat Takhien Ngam school

This study, besides, did random school sample 5 schools where were far from coastal area namely Ban Khao Cha-ang Kromklong school, Ban Chumkhor school, Ban Tha Lumbid school, Wat Saranarthammaram school and Wat Plong Chang-Puek school in order to compare the effectiveness and local knowledge context.

2. Random student sample in this case, the researcher selected the students in grade 6 because this level was taught science subject related to the local natural resource and local resource conservation. The simple random sampling, afterward, was applied to choose the students by cast lots 30 students and if the school has the classroom more than 1 classroom, the research will prior randomly choose 1 classroom then select the students. Therefore, the total students were 300 students; then, these students did the achievement test plus with compared the result with their school records to study the students' attitude from both areas.

3.2 Research tools

The tools of research were divided into 3 parts: local knowledge context on "the conservation of coastal resources", achievement test and attitude test which had the steps as followed:

3.2.1 Local knowledge context on “the conservation of coastal resources”

3.2.1.1 Study and analyze knowledge context in relation to coastal resource conservation

- To study the basic education curriculum B.E. 2544 (A.D. 2001) and analyze the contents about natural resource and environmental conservation found that the education about life and environment subject provided the importance of natural resources, local and national resource utilization and sustainable use management in terms of natural resource and environment.

- To study local knowledge context development from the documents, related information about local knowledge context in Rayong province.

- To interview students, parents and teachers who taught science subject in Rayong province to reflect the idea of local coastal resource conservation and to analyze the vision of province or coastal resource conservation policies.

After gathering all information, data analysis and synthesis were for determine the local knowledge context in line with the coastal resources condition including reviewing all documents about coastal resources and the coastal resources conservation guideline for the purpose of making content covering all information.

3.2.1.2 To determine the scope of local knowledge context

- The scope of local knowledge context: coastal resource conservation for students in grade 6 was classified into 3 parts at table 3-1.

Table 3-1: Detail of local knowledge context about coastal resource conservation

Theme	Scope of content
Chapter 1: Introduction (Coastal resources)	- The definition of coastal resources, problem and impact of coastal resources at the present time.
Chapter 2: Local coastal resources	- Definition of local coastal resource - Types of local coastal resources: 1. Sea water : problem and impact including the conservation approaches 2. Coastal forest : problem and impact including the conservation approaches 3. Coral reef : problem and impact including the conservation approaches 4. Sea grass : problem and impact including the conservation approaches 5. Marine endangered species (such as sea turtle, Dugong) : problem and impact including the conservation approaches
Chapter 3: Local coastal ecosystem	- Relationship of local coastal ecosystem and the impact caused the changeable coastal resources together with other resources - Conservation approaches are suitable for local condition

- After developed local knowledge context scope, the committees examined and collected

3.2.1.3 Attitude and recommendation of local committee

- To set up local committees consisted of person involving in local knowledge context from various fields and the specialist in local coastal resources such as teachers, community leader, staffs related to coastal resources in Rayong province.

- Brainstorming for getting local committees’ attitude in order to employ these knowledge based and information for developing local knowledge context and other benefits.

3.2.1.4 Tryout before using with the sample group

- To develop local knowledge context as local committees’ recommendation and to test with the students in grade 6 who were not the sample group were for examining the error and for improvement.

- To arrange the local knowledge context about coastal resource conservation (Full edited) after change

3.2.2. Study achievement test had the processes as followed:

3.2.2.1 The multiple choice test had to choose the most correct one. The score criteria was the correct answer get 1 score and the wrong answer or no answering/ answer more than 1 choices got 0 score. The local knowledge context questionnaire was covered all knowledge context objectives by using the analyzed criteria of Benjamin S. Bloom (Bloom, 1956) in order to determine the questionnaire into 6 aspects: knowledge, understand, utilization, analysis, synthesis and evaluation following the Ministry of Education standard that mentioned the learning standard of this level has to cover 3 criteria (Table 3-2).

3.2.2.2 To ask the recommendation from the thesis committee identified the appropriation; then, the researcher improved and collected.

3.2.2.3 To test the questionnaire with the students in grade 6 who were not the sample 30 students of Wat Takhentong school, Mueang district, Rayong province; afterward, the questionnaire quality was analyzed to find difficult level, discrimination power and reliability.

To examine difficulty level the researcher checked the score after employed the questionnaire and ranked the score from more to less and categorized groups: high score 25% and low score 25%. Moreover, to analyze the questionnaire by using this equation was to find the difficulty level.

$$P = \frac{P_H + P_L}{2n}$$

When	P	means the difficulty level
	P _H	means the number of respondents get high score
	P _L	means the number of respondents get low score
	n	means the total number of respondents in both groups

Discrimination power the researcher checked the score and ranked the score from more to less and categorized groups: high score 25% and low score 25%.

Moreover, to analyze the questionnaire by using this equation was to find the discrimination power as followed:

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

- When
- R

P_H

P_L

n
- means discrimination power

means the number of respondents get high score

means the number of respondents get low score

means the total number of respondents in both groups

To consider the quality of questionnaire, the score of difficulty level should be between 0.20-0.80 and the discrimination power should be from 0.20 up (Boontham Kijpredarborisuthi, 2006B). Consequently, the questionnaire reached the standard and was able to use 30 questions which were covered the coastal resource conservation (Appendix A) as followed;

Table 3-2: The number of questionnaire passed difficulty level and discrimination power qualify

Behavior Content	Knowledge	Comprehension	Application	Analysis	Synthesis	Evaluation	Total
-Coastal resources	1	3	1	-	-	-	5
-Local coastal resources	9	5	2	1	-	-	17
-Local coastal ecosystem	4	2	1	1	-	-	8
Total	14	10	4	2	-	-	30

Reliability the KR20 equation of Kuder Richardson was used for examining chosen questionnaire as followed:

$$r_n = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\}$$

- When
- r_n
- means the reliability of questionnaire

- n means the number of total questionnaire
- p means the proportion of correct answer in each question
- q means the proportion of wrong answer in each question =1-p
- S_t^2 means the variance value of total score

The variance value equation was as followed:

$$S_{t_i}^2 = \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

- When S_t^2 means the variance value of total score
- n means the number of respondents
- $\sum x$ means the total average score
- $(\sum x)^2$ means the total questionnaire score power 2

For the reliability value questionnaire, Yut Kaiwan (2007) mentioned that the questionnaire with high reliability had the score between 0.70-1.00, the moderate reliability score was between 0.30-0.70 and the low reliability score was lower than 0.30. After finding difficulty level and discrimination power as well as the reliability by using KR20 equation of Kuder Richardson found that the reliability value was equal 0.91 (Appendix A).

3.2.3 The attitude test had the processes as followed:

3.2.3.1 To create attitude test was followed Likert Scale which was divided into 3 levels: agree, uncertain, disagree

3.2.3.2 The thesis committees recommended the attitude test for improving, collecting and covering all knowledge context.

3.2.3.3 This questionnaire was tested with 30 students who were not the sample group at Wat Takhentong School, Mueang district, Rayong province and had both positive and negative as followed:

The positive question

- Answer was agree gets 3 score
- Answer was uncertain gets 2 score

Answer was disagree gets 1 score

The negative question

- Answer was agree gets 1 score
- Answer was uncertain gets 2 score
- Answer was disagree gets 3 score

Then, the total attitude score of each student was for analysis the questionnaire quality and discrimination power and reliability as followed:

Discrimination power the researcher employed t-distribution by ranking the highest score to the lowest score and categorized groups: high score group 25% and low score group 25% of respondents. Each question, furthermore, was tested the discrimination power between high score group and low score group by t-test as followed;

$$T = \frac{\overline{X}_H - \overline{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2 + S_L^2}{n}}}$$

- When
- t means the discrimination power
 - X_H means the average score of high score group
 - X_L means the average score of low score group
 - S_H² means the variance score of high score group
 - S_L² means the variance score of low score group
 - n means the number of respondents in both groups

In general, the appropriated t value should be 1.75 up (Puangrat Thaweratana, 1997: 131-132). The attitude questionnaire passed the criteria 30 questions (Appendix A); next, the questionnaire which met the discrimination power criteria had to find the reliability value.

Reliability the questionnaire which met the discrimination power criteria tested the reliability value in order to find the Alpha Coefficient of Cronbach (Puangrat Thaweratana, 1997: 131-132) as followed:

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

- When α means reliability coefficient
- n means the number of questions
- S_i^2 means the variance value
- S_t^2 means the entire score variance

The acceptable reliability value of attitude questionnaire, which was able to use, should be from 0.70 up, consequently, the result of attitude questionnaire was equal 0.85 (Appendix A).

3.3 The local knowledge context tryout

After the local knowledge context development, the questionnaire was tryout before employing with the sample group in form of the achievement test before and after study in order to improve; late, this questionnaire was used with the sample group which had the procedure as followed;

3.3.1 To improve the local knowledge context, to explain with the teachers in each sample schools for determine the agreements and the teaching process including to understand the developed content were able to explain the students

3.3.2 Pre-test the sample group by using the achievement test

3.3.3The Quasi-experimental design was used for trial the developed local knowledge context with the sample students and had to measure the achievement before and after experiment as followed:

R	E ₁	O ₁	X	O ₂
	E ₂	O ₃	X	O ₄

When	R	represented the selected sample group
	X	represented the local knowledge context trial
	E ₁	represented the sample group number 1 (student sample at the schools closed to coast)
	E ₂	represented the sample group number 1 (student sample at the schools not far from coast)
	O ₁ , O ₃	represented the measurement before experiment
	O ₂ , O ₄	represented the measurement after experiment

3.3.4 The sample group had to do post-test about the local knowledge context after finished the experiment.

3.3.5 To verify and to statistically analyze

3.4 Data analysis

3.4.1 The learning achievement analysis

3.4.1.1 Comparing the average score (\bar{X}) before study (Pre-test) between sample group 1 and sample group 2 was to examine the differentiae knowledge of both groups by using t-test.

3.4.1.2 Comparing the average score (\bar{X}) between Pre-test and Post-test of both groups was to identify the students gain more knowledge about developed local knowledge context by employing t-test.

3.4.1.3 Comparing the average score (\bar{X}) between Pre-test and Post-test of both groups was to examine the differentiae of both groups before and after study by using t-test

3.4.1.4 Comparing the average score (\bar{X}) after study (Post-test) between sample group 1 and sample group 2 was to examine the differentiae knowledge of both groups by using t-test.

3.4.2 The learning achievement analysis

3.4.2.1 The t-test was used for analysis to compare the score before and after study local knowledge context within group and both groups as followed (Boontham Kijpredarborisuthi, 2006B):

$$T = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n - 1}}}$$

When	D	represented the differences of score before and after study
	n	represented the number of students who do questionnaire
	df	represented n-1 determined the significant level at 0.05

3.4.2.2 The t-test was used for analysis to compare between sample group 1 and sample group 2 as followed (Boontham Kijpredarborisuthi, 2006B):

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

When	\overline{X}_1	represented the average score of group 1
	\overline{X}_2	represented the average score of group 2
	S_1^2	represented the variance score of group 1
	S_2^2	represented the variance score of group 2
	n_1	represented the number of respondents in group 1
	n_2	represented the number of respondents in group 2

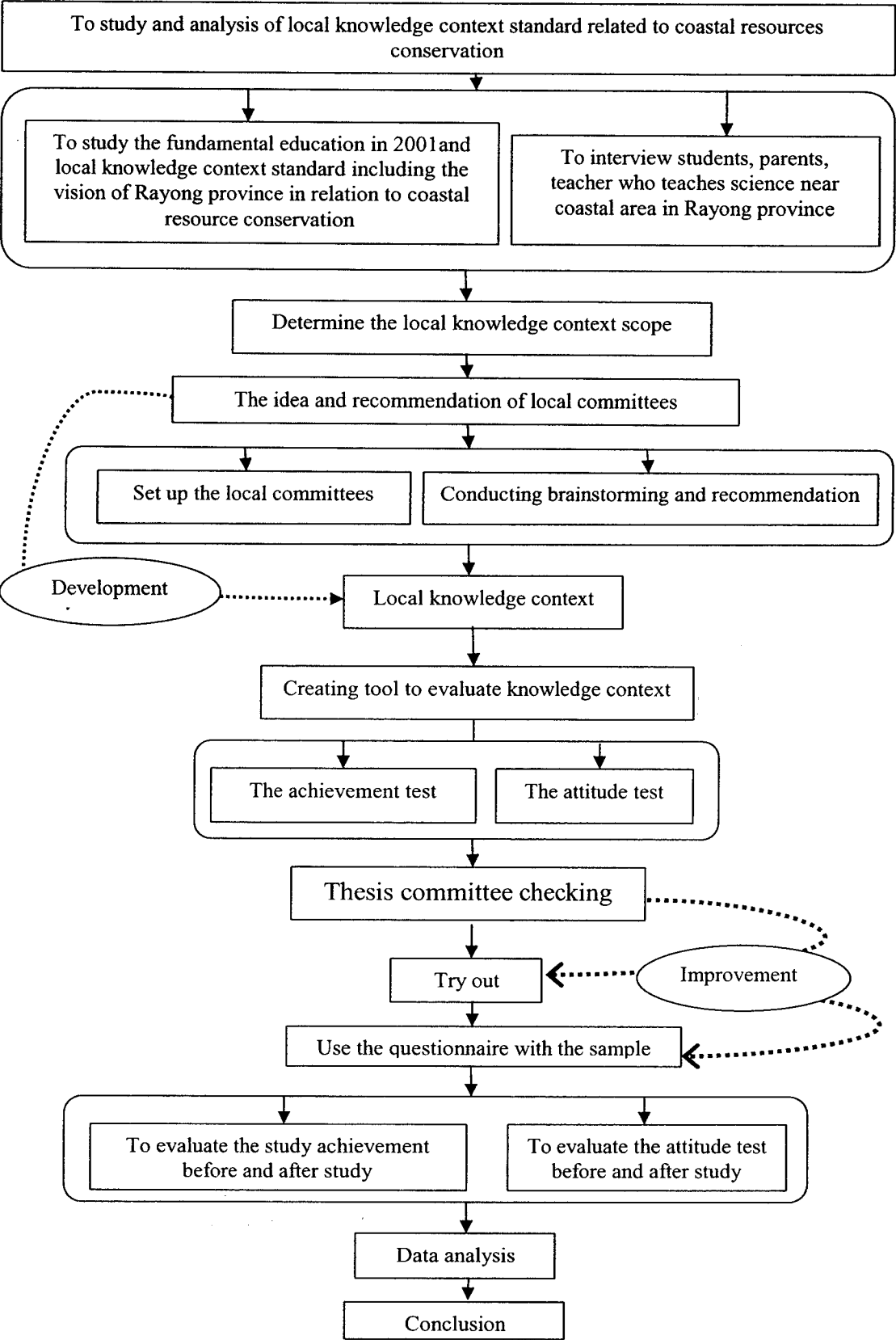


Figure 3.1: The step of study of local knowledge context development about coastal resource conservation.

CHAPTER IV

RESULTS

The study of coastal resource conservation through developed the local knowledge context by selecting Rayong province as a case study. The researcher summarized the results as followed:

4.1 The result of related learning content for developed local knowledge context in terms of coastal resource conservation

4.1.1 The Basic Education Curriculum B.E.2544 (A.D. 2001) analysis

This research was determined the scope of study following the scope of learning content and learning standard, learning science content 2: Life and Environment (grade 6) as the Basic Education Curriculum B.E.2544 (A.D. 2001):

Content 2: Life and Environment

The researcher scoped the important content, including the relationship between living organism and environment, the linkage of living organism and the ecosystem, the importance of natural resource and the utilization, natural resource management in local, national and global level and the survival factor of living organism in various environmental conditions. The learning standard, moreover, was used to determine the quality of learners after graduated the basic education 12 grades as the learning content 2 which had 2 standards; besides, the indicators and the core curriculum were set up by the level of education which found the details related to the students in grade 6 as followed:

Standard of science subject 2.1: To understand the local environment, the relationship between the living organism and living organism as well as the connection of living organism to the ecosystem had the processes of study and employing knowledge.

Table 4.1: The indicators and the core curriculum standard of science subject 2.1 in grade 6

Level	Indicators	Core curriculum content
Grade 6	1. To debate the relationship of living organism in each habitat	- The living organism group in each habitat connects to each other in terms of source of food, habitat, breeding and larva
	2. The explanation of the relationship between living organism and living organism in terms of food chain	- The connection of living organism to other living organism in form of food chain causes the energy transfer from the producer to the consumption.
	3. The explanation of the relationship between existence and the local environment	- The living organism in each habitat has the suitable construction for survive in the area and is able to adapt to the environment for food and survive.

Standard science subject 2.2: To understand the importance of natural resource, utilize the natural resource in local, national and global levels by adapting this knowledge to sustainable manage their local natural resource and environment.

Table 4.2: The indicators and the core curriculum standard of science subject 2.2 in grade 6

Level	Indicators	Core curriculum content
Grade 6	1. To debate source of local natural resource	- Each local natural resource is different which is important for living organism to survive.
	2. To analyze the natural resource	- The increased human population causes overexploitation as a result the natural resources decrease and environmental change.
	3. The explanation of environmental change both by nature and by human	- The natural phenomena and the human activities cause the environmental change condition; consequently, some flora and fauna become extinction.
	4. To debate natural resource and environment conservation	- To create conservational awareness, look after natural resource including afforest are the way to maintain the natural resource and environment.
	5. Local participation in environmental conservation	- Set up the environmental guardian quality in their community.

The researcher considered the indicators and the core curriculum as the component documents in order to develop local learning content found that both standard science subject 2.1 and 2.2 was the specific curriculum for students in grade 6. Then, the component of science learning content was analyzed in order to apply for local knowledge context and to determine the objective as table 4-3

Table 4.3: To analyze the linkage local knowledge context in coastal resource conservation in Rayong province with the learning standard of grade 6

Local knowledge context	Content 2: Life and Environment	
	Standard subject 2.1	Standard subject 2.2
Chapter I: Introduction		✓
Chapter II: Local coastal resources		
2.1 Sea water	✓	✓
2.2 Coastal forest	✓	✓
2.3 Coral reef	✓	✓
2.4 Sea grass	✓	✓
2.5 Marine endangered species	✓	✓
Chapter III: Conclusion of the relationship of coastal ecosystem		
3.1 Local coastal ecosystem	✓	
3.2 Coastal resource conservation approaches		✓

Moreover, to analyze the existing local knowledge context through interviewing teachers, local communities’ representatives and related staffs including brainstorming was synthesized the knowledge based which was appropriated for local knowledge context.

4.1.2 To analyze the knowledge context of schools nearby coastal zone in Rayong province

The researcher contacted the schools in order to know the school activity details for developing the local knowledge context in coastal resource conservation; furthermore, this information was a part of developed local knowledge context by interview teachers taught science subject in grade 6 altogether 5 teachers from the

schools near coastal zone in Rayong province (Appendix G). It could be summarized as followed:

Local coastal resource condition and problems found that the coastal area of Rayong province had various resources but some resources, as coral reef, sea grass and marine endangered species, have been decreased from the past till now due to the fact that the coastal resources at Rayong province it was greatly deteriorated and mostly came from human activities more than natural phenomena. However, the main problem was the community utilization characteristic; for instance they discharged waste water from the factory around Baan Chan which was the main problem and the garbage problem affected at Baan Phe, Mueang district together with the discharge water from shrimp farm or from rubber factory destroyed coastal forest and garbage problem was at Klaeng district.

Current instruction media The media, which was combined the problems from each local areas, made the students clearly understand their current coastal resource condition; at the same time, they knew the coastal resource conservation that was added in learning content 2 following the Basic Education Curriculum B.E.2544 (A.D. 2001) and in science subject in grade 6 at some schools. The content mostly connected to resource condition around schools; for example the content provided each coastal resource around schools or the students walked around the beaches nearby schools for exploring coastal resource condition and the coastal forest. These activities were significantly organized by both government and private sectors including the parents and the local people nearby schools.

Attitude towards coastal resource conservation in order to develop local knowledge context The majority agreed that it should be the instruction about coastal resource conservation at Rayong province in relation to each coastal resource condition and the existing problems of the local coastal resource plus with the conservation approaches for the sake of cultivating awareness. The majority, additionally, noticed that the instruction should emphasize on adapting this knowledge in their daily life.

In concluded, the schools paid attention to the coastal resource conservation and the teachers attached more knowledge in form of activities and mentioned the importance of the resources nearby their schools or gave the example

but they did not mention the overview of coastal ecosystem. In addition, students lacked of local ecosystem knowledge and the most importance was most of schools did not provide the appropriated local resource conservation approaches to the students.

4.1.3 Interview communities' representatives from Rayong province

The researcher interviewed 2 students from grade 6 and 2 parents who lived in the coastal zone including related staffs who participated in promoting coastal resource conservation at Rayong province: 1 government officer from Pak Nam Prasae, 1 staff from Marine and Coastal Resource Conservation Center 1 (Rayong province) and 1 staff from Mangrove Resources Development Station No.1 (Rayong province) so as to determine the point and scope of content. Consequently, the draft content was added the scientific content which was suitable for coastal resources at Rayong province as followed:

The attitude of student representative from grade 6 this study found that this coastal resource conservation studied in the 1st semester and the learning content was from textbook and the teachers would sometimes interpolate local coastal resources. The school activities related to coastal resource conservation were such as walking and exploring coastal resources near school, planting mangrove forest, excursion the plants and animals in mangrove forest and collecting garbage at mangrove forest. The student representatives mentioned that the content should be more interested, add more pictures and not be too difficult.

The attitude of parent representatives They said that the school activities sometimes were about coastal resource conservation and most activities were to replant mangrove forest or collect garbage on important day such as father day or mother day. The students, therefore, knew the problems which effected on community such as coastal erosion problem, discharge waste water into river which directly impacted on water quality, garbage problem along the coastal zone, trespassing mangrove forest problem, decreased aquatic animal because of illegal fishery as well as global warming. Hence, the new generation should learn about coastal resource conservation through using their local problems for teaching in order to let the students know the existing problems and to raise their awareness. Additionally, the instruction form should not teach only in the classroom but also should bring students

to do activities outside classroom such as at the beach or at the mangrove forest. The learning content, which was suitable for students in grade 6, was not so difficult or too easy and had picture to catch their attention as well as the community should have a chance to share their idea.

The attitude of related staffs to maintain and to conserve coastal resource at Rayong province mentioned that the overview of coastal resource, nowadays, were deteriorated because of human activities especially the activities had to discharge waste water into headwater causing local coastal resources change. Moreover, coastal resources decline caused the number of resource degradation though the organizations tried to solve these problems and to conserve coastal resources. These organizations greatly paid attention to the teenager participation in activities; such as volunteer protecting sea and coastal zone, mangrove plantation project, collecting garbage along coastal area project, volunteer activities and setting exhibition about coastal resource conservation. The majority of students participated in this activities from elementary until secondary school. The staffs mostly agreed that this level was suited for study local coastal resource conservation despite the fact that the students understood and were interested in the activities which included knowledge during doing activities; for instance knowledge of each resource, other local resources including the importance of ecosystem and resource conservation approach.

Their recommendation for developed local knowledge context in coastal resource conservation had to add local knowledge and the important resources at Rayong province as well as gave the students example of their local ecosystem. Furthermore, the local people should participate in local coastal resources conservation.

As interviewed the attitude of local people representative from coastal Rayong province, they mentioned that the coastal resources at Rayong province degraded in various aspects that had to find the solution and conservation approaches to maintain the coastal resource. Many sectors, however, paid attention to enhance teenager awareness and to provide coastal resource knowledge which was the starting point of cultivating teenagers' awareness. Thus, the content led to cultivate children's awareness which was important and the attitude of local representative about developed knowledge context was to develop the appropriated local knowledge

context through giving an example the importance of local ecosystem and using this knowledge in terms of local coastal resource conservation.

4.1.4 The brainstorming and recommendation of local committees

The meeting of local committees was consisted of the local representatives, the school administrative, teachers, and experts (the meeting detail was in appendix C) on 27 November 2009 from 09.00 – 12.00 am. at Soth thadsana suksa room, Alumni association building of Klaeng School “Wittayasathaworn”, Klaeng district, Rayong province. The first step of this meeting was to explain the guideline and local knowledge context process including the researcher demonstrated local resources of Rayong province and the local committees shared the attitude in developed local knowledge context which was appropriated for students in grade 6 and in local resource condition (Details in appendix C).

The majority of local committees noticed that the coastal resource conservation at Rayong province was important and interesting for developing local knowledge context for students in grade 6 at Rayong province; moreover, they provided the recommendations as followed:

Local coastal resource conservation and its importance of Rayong province The committees recognized that the students should study each local resource condition and added the important mangrove forest in terms of herbal folk traditions, the important sea grass and coral towards aquatic animals. The most important thing was the students could study the ecosystem from their local resources; for example, the ecosystem around Pak Nam Prasae, in fact, was abundant and biodiversity; at the same time, the students clearly understood their local resources at Rayong province.

Current situation and local coastal resources This point highly caught the attention from the local committees and suggested the important points; for instance discharge waste water caused water quality degradation, coastal erosion, trespassing coastal forest, illegal fishery and lacking of conservation knowledge causing overexploitation, garbage problem at the community and tourism area and coral and sea grass degradation. The core problems were from local people lack of awareness. Therefore, the students should understand the current problems of their local area in

order to be aware of the current situation and the local impact bring about to conservation approach.

Proposed appropriated guideline of coastal resource conservation at Rayong province for students in grade 6 The cultivated awareness in terms of conservation through provided the understanding related to the current problems and the impact on coastal resources for students was by set up the activities such as collecting garbage along the beach, planting mangrove forest, setting up conservation club and conservation camp. Moreover, the organizations both government and private sector should support the conservation activities and continuously follow up.

The result of meeting of brainstorming and recommendation from local committees presented the issues and the scope of study in order to develop local knowledge context in terms of coastal resource conservation which was suitable for local condition of Rayong province for students in grade 6 for the purpose of raising awareness of the importance of local coastal resource and being able to adjust knowledge into daily life.

4.2 The result of developed local knowledge context in coastal resource conservation for students in grade 6 a case study Rayong province

As analyzed the component of science subject for students grade 6 by consider the relationship between learning core content and the information from interviewing and the brainstorming, the researcher employed this information to determine the local knowledge context scope in coastal resource conservation as followed (Table 4-4) :

Table 4.4: The scope of local knowledge context of coastal resource conservation

Subject	Issues	Objectives
1.Coastal resources	<ul style="list-style-type: none">- the meaning and the importance of coastal resources- The current situation of coastal resources	<ul style="list-style-type: none">- To understand the meaning and the importance of coastal resources- To know the current situation of coastal resources
2.Local coastal resources	<ul style="list-style-type: none">- Local coastal resources- The importance and the current situation of local coastal resources	<ul style="list-style-type: none">- To know the importance of each coastal resources- To awareness the problem and to be able to use in the local area
3.Local coastal ecosystem	<ul style="list-style-type: none">- Study the coastal ecosystem- Study the local coastal ecosystem (a case study: Pak Nam Prasae ecosystem)- Global warming and the impact on coastal zone- Local coastal resource conservation guideline	<ul style="list-style-type: none">- To study the relationship between coastal ecosystem and the local coastal ecosystem- To recognize the value and the importance of local coastal resource- To concern the problem and the importance of local coastal resource- To understand the coastal resource conservation guideline and to be able to use in the local area

After determined the local knowledge context scope about coastal resource conservation, the researcher combined the analysis and the attitude to make the learning innovation including science textbook for students in grade 6 (Appendix H) and teacher handout (Appendix I) as well as the study achievement test about local knowledge context in order to operate the next step

4.3 The result of local knowledge context tryout with the sample group

After the researcher had developed the local knowledge context, it was tryout with the sample group, which was the students in grade 6 at Rayong province, was divided into 2 groups: the students were from schools nearby coastal zone in total 150 students and the students were from schools far from coastal zone overall 150

students by using the Two independent sample test, the achievement test both pre-test and post-test. The test used both group and the data were analyzed as followed:

4.3.1 The result of learning achievement test analysis

The learning achievement test had 30 questions with 30 scores which were used with both the students from schools nearby coastal zone and the students from schools far from coastal zone and the compared the result as followed :

4.3.1.1 The result of learning achievement Pre-test and Post-test of students whose schools were nearby coastal zone

The Pre-test result of the average score (\bar{x}) of learning achievement was equal 19.44 (SD = 5.42) and the Post-test result was 23.09 (SD = 4.64). To compare the statistical different by using t-test was equal 10.88 which meant the learning achievement test of Pre-test and Post-test of this group was statistically different (Table 4-5). The local knowledge context in the coastal resource conservation made the students more understand the coastal resource conservation (Appendix B).

Table 4.5: To compare average score (\bar{x}) of achievement test Pre-test and Post-test of students whose schools were nearby coastal zone

Group of students studied near coastal zone	N	\bar{x}	SD	Max	Min	t	Sig.
Pre-test	150	19.44	5.42	28	5	10.88*	0.00
Post-test	150	23.09	4.64	29	8		

*Significant level at 0.05

4.3.1.2 The result of learning achievement Pre-test and Post-test of students whose schools were far from coastal zone

The analysis found that the average score (\bar{x}) of Pre-test of learning achievement test was 19.13 (SD = 5.04) and the average score of Post-test was 22.95 (SD = 3.77) when compared the statistical test t-test equaled 10.62 which meant the learning achievement both Pre-test and Post-test was statistically different (Table 4-6). Hence, the local knowledge context in the coastal resource conservation made the students more understand the coastal resource conservation (Appendix B).

Table 4.6: To compare average score (\bar{x}) of achievement test Pre-test and Post-test of students whose schools were far from coastal zone

Group of students studied near coastal zone	N	\bar{x}	SD	Max	Min	t	Sig.
Pre-test	150	19.13	5.04	28	4	10.62*	0.00
Post-test	150	22.95	3.77	30	9		

*Significant level at 0.05

4.3.1.3 The result of learning achievement Pre-test of students whose schools were both near and far from coastal zone

The result found that the Pre-test average score (\bar{x}) of the learning achievement of the students nearby coastal zone was 19.44 (SD = 5.42) and the students far from coastal zone was 19.13 (SD = 5.04) presented that the learning achievement of both groups was statistically indifferent (Table 4-7). The students both nearby and far from coastal zone had knowledge about coastal resource conservation before studied the local knowledge context about coastal resource conservation which had similar detail (Appendix B).

Table 4.7: To compare Pre-test average score (\bar{x}) of achievement test of students whose schools were both near and far from coastal zone

Sample group	N	Pre-test \bar{x} (\bar{x})	SD	Max	Min	t	Sig.
Students studied closed coastal zone	150	19.44	5.42	28	5	0.52	0.60
Students studied far from coastal zone	150	19.13	5.04	28	4		

4.3.1.4 The result of learning achievement Post-test of students whose schools were both near and far from coastal zone

The result of Post-test average score (\bar{x}) of learning achievement of students nearby coastal zone equaled 23.09 (SD = 4.64) and the students far from coastal zone was 22.95 (SD = 3.77) showed that the learning achievement of both groups was significantly indifferent (Table 4-8). As a result, the students from both groups had the knowledge in terms of coastal resource conservation were not different after had studied the coastal resource conservation (Appendix B).

Table 4.8: To compare Post-test average score (\bar{x}) of achievement test of students whose schools were both near and far from coastal zone

Sample group	N	Pre-test	SD	Max	Min	t	Sig.
		\bar{x}					
Students studied closed coastal zone	150	23.09	4.64	29	8	0.30	0.76
Students studied far from coastal zone	150	22.95	3.77	30	9		

4.3.2 The result of attitude test towards coastal resource conservation

The researcher employed the attitude test which had 30 questions altogether 90 scores with the students from both groups and conducted Pre-test and Post-test and compared the result as followed

4.3.2.1 The Pre-test and Post-test of attitude test of the students’ school nearby coastal zone

The result of attitude test average score (\bar{x}) presented that the Pre-test score was equal 71.11 (SD = 10.10) and the Post-test was equal 77.73 (SD = 6.90) when compared the statistical difference by using t-test was 17.18 which meant the attitude, both Pre-test and Post-test, of students nearby coastal zone was significantly different (Table 4-9); thus, the local knowledge context in coastal resource conservation enhanced students awareness towards coastal resource conservation (Appendix B)

Table 4.9: To compare average score (\bar{x}) of attitude test Pre-test and Post-test of students whose schools were nearby coastal zone

Students studied at schools near coastal zone	N	\bar{x}	SD	Max	Min	t	Sig.
Pre-test	150	71.11	10.10	87	46	17.18*	0.00
Post-test	150	77.73	6.90	89	59		

*Significant level at 0.05

4.3.2.2 The result of attitude test both Pre-test and Post-test of students far from coastal zone

The result of attitude test average score (\bar{x}) showed that the Pre-test score was 70.72 (SD = 9.18) and the Post-test score equaled 77.33 (SD = 6.59)

Therefore, the attitude of both groups towards coastal resource conservation was similar (Appendix B).

Table 4.12: To compare Post-test average score (\bar{x}) of attitude test of students whose schools were both near and far from coastal zone

Samples	N	Post-test(\bar{x})	SD	Max	Min	t	Sig.
Students studied closed coastal zone	150	77.73	6.90	89	59	0.52	0.60
Students studied far from coastal zone	150	77.33	6.59	88	56		

4.3.3 Result of re-testing effectiveness test

The local knowledge context “coastal resource conservation” was tested again for analyzing its effectiveness on the first semester in 2010 in order to assure the study achievement and the attitudes towards coastal resource conservation from 30 schools’ representatives both nearby and far from coastal areas which had the results as followed:

4.3.3.1 Study achievement analysis result

This research found that the study achievement of both groups was significantly indifferent (Table 4.13). The average score of study achievement of these 2 groups was quite similar (Appendix B).

Table 4.13: To compare Post-test average re-testing score (\bar{x}) of achievement test of students whose schools were both near and far from coastal zone

Samples	N	Post-test(\bar{x})	SD	Max	Min	t	Sig.
Students studied closed coastal zone	30	22.67	4.14	28	8	1.57	0.13
Students studied far from coastal zone	30	20.97	5.67	28	6		

4.3.2.1 Coastal resource conservation attitude result

The study showed that the coastal resource conservation attitudes were significantly indifferent (4.14). The attitudes of both groups after studied this local knowledge context about coastal resource conservation were similar; additionally, comparing this average score with the first time found that it was relatively similar (Appendix B).

Table 4.14: To compare Post-test average re-testing score (\bar{x}) of attitude test of students whose schools were both near and far from coastal zone

Samples	N	Post-test(\bar{x})	SD	Max	Min	t	Sig.
Students studied closed coastal zone	30	77.03	7.46	88	62	0.11	0.91
Students studied far from coastal zone	30	76.83	6.65	87	63		

CHAPTER V

DISCUSSION

The coastal resources are vital for both terrestrial ecosystems and marine ecosystems; moreover, the social and environmental condition, at the present time, was influenced by the economic system towards marine resource utilization which severely deteriorated. Therefore, humans should maintain and conserve their resources for their future needs.

To raise people awareness is the first step of conservation as well as it leads to the sustainable attitude and behavior. The researcher, thus, developed the local knowledge context in terms of coastal resource conservation, which is important for learning process and enhances awareness related to coastal resource conservation, a case study Rayong province.

The objectives of this research were to develop and to test the local knowledge context comparing with the learning achievement, including the attitude towards the local knowledge context, both Pre-test and Post-test, between schools nearby and far from coastal zone which were discussed as followed:

5.1 To analyze the local learning curriculum about coastal resource conservation

The developed local knowledge context is in line with the Basic Education Curriculum B.E 2544 (A.D. 2001) which is the core curriculum determined by Ministry of Education that the schools or any involvement develop or their own knowledge context in relation to their local resources together with local resource conservation for sustainable use and natural resource and environmental management; similarly, Akekerin Seemahasan (2003) mentioned that the developed knowledge context to meet the Basic Education Curriculum B.E 2544 (A.D. 2001) standard should study the local needs as economic, social, political dimensions and way of

living that was important for learners, families and communities; furthermore, the content should emphasize on knowledge, skill and experience both in present time and in future for themselves, families and communities.

At the developed knowledge context stage, the researcher, besides, analyzed documents and related researches on the subject of coastal resource conservation plus with science subject through interviewing teachers, student representatives and parents in order to explore their needs and the suitability of local knowledge context. The concept of Taba (1962) about developed local curriculum had the analysis process as diagnosis of needs by survey the problems, social and learners' needs in line with Suthathip Kadkaew (2008), Piyanuch Piamwiriawong (2005) and Suparat Intarasuwan (2005) specified that to develop learning unit was connected to the community potential and needs that started from survey a general information and communities' needs including interview teachers before developed learning unit. The effectiveness test result presented that the learning unit, which met the needs and was suitable for local resources, could adapt in teaching and caused the knowledge base as well as enhanced the learners' awareness in local resource conservation.

As from interviewed the communities representatives, the researcher found that the teaching as coastal conservation mostly highlighted each coastal resource; at the same time, it specified the coastal resources near school areas that vastly are mangrove forest. Furthermore, there was school activities concerned the coastal resource conservation for students to participate their local coastal resource conservation which was the collaboration between government organizations and private sectors. This reflected that the schools in this research did not determine their core curriculum with having same standard within province but the knowledge context, in fact, was separated each local area. As a result, this study regarded as the teaching process development that cooperated by the representatives from Rayong province to make the content being more appropriated with coastal areas in order to provide knowledge and understanding of local coastal resource importance linking with other ecosystems as well as the local current problems; besides, the most importance of this research was to adapt the knowledge context to their coastal resource condition.

5.2 To develop the local knowledge context on “coastal resources conservation” for students in grade 6 a case study Rayong province

The local knowledge context process was essential for developed knowledge context through the local communities participation in making their own local knowledge context along with Boongam Channgoen (2009) mentioned that the community participation in research about local curriculum development was the communities should involve in every step by sharing opinion and problem for the sake of considerable knowledge context before used in schools. The researcher set up the brainstorming for the local committees, including local representatives, institute representatives and organization staffs related to the local coastal resource conservation. This meeting greatly emphasized on determined contents which were appropriated for local coastal resource; meanwhile, it was the local network among communities, institutes and organizations. The requirement of meeting was to make the handout for both teachers and students. Bureau of Academic Affairs and Educational Standard (2006) and Jeerayu Phaengphut (2007) expressed that the local knowledge context form could make in various characteristics and forms in order to meet the knowledge context standard and to be suitable for local needs. The first method was proposed to create more instruction media or to develop journal, such as book, handout, reference book and exercise book, and to carry out the activities together with local knowledge context evaluation for being up to date. The researcher, besides, developed the documents plus with handout book and teacher handouts for the purpose of testing and figuring the local knowledge context effectiveness with the student sample in Rayong province.

5.3 Tryout of local knowledge context on “coastal resources conservation” with the sample group

After developed local knowledge context, it was tryout with the sample students both whose schools were near and far from the coastal zone. It found that the study record of both groups statistically increased at level 0.05 which implied that the developed local knowledge context was suitable for students in Rayong province;

developed local knowledge context was suitable for students in Rayong province; consequently, the coastal resource conservational knowledge was enhanced in line with this research hypothesis and the research of Suthathip Kadkaew (2008) developed learning unit on “the way of living and coastal ecosystem at Ban Sahakorn Community” a case study Phanthainorasigwittaya School Samut Sakhon province with the students in grade 7 presented that the study record of sample was statistically increased at level 0.05.

The attitude of students, who studied both near and far from coastal zone, towards coastal resource conservation found that their attitude was statistically increased at level 0.05 corresponding to the research hypothesis and Jittra Wuthichok (2008) studied about environmental education highlighted the average score of pre-test of students in grade 4 significantly increased at level 0.05.

Considering, to examine the study record score and the attitude test towards coastal resource conservation of students, both nearby and far from coastal zone, showed that their average score increased after they had studied the developed local knowledge context; as well as, to compare the average score of pre-test and post-test presented that the local knowledge context was appropriated for schools where were far from the coastal zone and could enhance the coastal resource conservation awareness after they had studied as well.

Moreover, considering the differences of minimum score of study achievement and students' attitude of both groups found that the minimum score was higher after studied which presented the local knowledge context effectiveness. The developed local knowledge context increasingly created knowledge and attitudes towards coastal resource conservation especially the students who had fewer attitudes more understood the contents.

After tested the effectiveness again in the first semester, this research found that the average score of study achievement and attitudes towards coastal resource conservation had similar with the first trial. Students studied both nearby coastal areas and far from coastal areas confirmed that this developed local knowledge context could enhance knowledge and attitudes towards coastal resource conservation after studied.

Therefore, the researcher conceived that the local coastal resource conservation approach in Rayong province, including institutes and related organizations, could apply this method in development and adaptation stage through setting learning activities in order to build knowledge and awareness in terms of coastal resource conservation to local students who studied both near and far from the coastal zone; additionally, to adjust it in their daily life for sustainable coastal resources conservation.

CHAPTER VI

CONCLUSION

The objectives of this study was to develop the local knowledge context related to coastal resource conservation and to study the developed local knowledge context efficiency through the study achievement test and the attitude test, which were conducted Quasi-Experimental Research with 300 students studying in grade 6 from Rayong province that were divided into 2 groups: the students studied near the coastal zone and the students studied far from the coastal zone, could be summarized as followed:

6.1 To analyze the local knowledge context development about coastal resource conservation

The researcher analyzed documents and related researches about the coastal resource conservation and the local knowledge context development corresponding to the Basic Education Curriculum B.E. 2544 (A.D. 2001); then, combined all this information to be local knowledge context scope as well as interviewed the science teachers in grade 6 around the coastal areas of Rayong province, parent representatives and student representatives in order to gather the information being a part of local knowledge context scope. Afterward, there was the brainstorming for the local committee who came from various fields in relation to coastal resource conservation at Rayong province to share their idea in order to develop local knowledge context and point including their recommendations.

6.2 To develop the local knowledge context on “coastal resources conservation” for students in grade 6 a case study Rayong province

The local knowledge context was determined the scope of content following as the knowledge context 2: Life and Environment in grade 6, the processes were developed as followed:

Step 1: Study the documents related to the Basic Education Curriculum B.E. 2544 (A.D. 2001) altogether with related documents about coastal resource conservation at Rayong province.

Step 2: Analysis information about coastal zone condition in Rayong province together with the current conservation approaches.

Step 3: Determine the coastal zone content and the coastal resource guideline considered the scope of content and the science standard content 2: Life and Environment (grade 6) as the Basic Education Curriculum B.E. 2544 (A.D. 2001).

Step 4: Draft content was suitable for the local area through synthesis the coastal resource of Rayong province plus with the core curriculum and the learning standard as well as interviewing the representatives namely teachers, students, parents and related staffs at Rayong province.

Step 5: Brainstorming concerning to knowledge based related to coastal resource conservation at Rayong province by the scholars and related involvement such as teachers, lecturers, administrations, related staffs at Rayong province.

Step 6: Synthesis and determining the knowledge based of coastal resource conservation included into 3 main parts:

1. Coastal resources

- Its meaning and its importance
- Its current situation

2. Local coastal resources

- the coastal resources
- its importance and current situation of local resources

3. Local coastal ecosystem

- Study of the coastal ecosystem
- Study of the local ecosystem (a case study Pak Nam Pra Sae ecosystem)

- Global warming and its effect on coastal zone
- Local coastal conservation approach

The development of local knowledge context was in line with the Basic Education Curriculum B.E. 2544 (A.D. 2001), 8 hours for study; afterwards, this developed content was employed with the non-target students (30 students) of Wat Takhentong school, Mueang district, Rayong province to figure out the mistake and to test the study achievement test and the attitude test before tryout with the sample group.

Furthermore, this local knowledge context was tested again with the student representatives from the school nearby coastal area in first semester 2010. This test showed that the results of study achievement and attitudes towards coastal resource conservation was significant indifferent; additionally, the average score was quite similar with the test at the first time that assured the local knowledge context was able to use in reality.

6.3 The local knowledge context tryout

6.3.1 Pre-test and post-test result of learning achievement

The learning achievement test had 30 questions with 30 total scores and it was used to test with the students whose schools were near and far from coastal zone. The researcher conducted pre-test and post-test to compare the result.

This study found that the students from these 2 groups had the post-test score higher than the pre-test score. Moreover, comparing the average score of these 2 groups, both pre-test and post-test, was not statistically different. Therefore, it concluded that the developed local knowledge context effectively provided knowledge in coastal resource conservation to the sample groups, both studied near and far from coastal zone.

6.3.2 Pre and post test result of attitude test towards coastal resource conservation

The researcher conducted the attitude test 30 questions with 90 total scores with the samples, both studied near and far from coastal zone; as well as, did the pre-test and post-test in order to compare their attitude towards coastal resource conservation.

Thus, the result found that these 2 sample groups significantly had the post-test average score higher than the pre-test. Furthermore, the comparing result of these 2 groups, both pre-test and post-test, showed that the average score of attitude test about coastal resource conservation was significantly indifferent. In short, the developed local knowledge context highly enhanced the coastal resource conservation awareness to students both studied near and far from coastal areas.

6.4 Research recommendation

6.4.1 The local knowledge context on “coastal resource conservation” was developed and was tryout the effectiveness that presented the students more understood and greatly enhanced their coastal resource conservation awareness. Hence, it was appropriated to disseminate to the institutes at Rayong province or areas connecting to the coastal zone for promoting students and teachers to learn and employ it.

6.4.2 This local knowledge context development should be applied at the related organizations regarding to the coastal resource conservation to be children media and suitable for the students.

6.4.3 This local knowledge context was not suitable only for the people live nearby the coastal area but also for the people live far from the coastal zone to enhance their understanding and attitude towards coastal resource conservation plus with knowing the appropriated coastal resource conservational approaches.

6.4.4 The teaching process of local knowledge context conducted by the school teachers throughout the process.

6.4.5 During the brainstorming of local scholars, it found that many sectors all agreed the raising awareness in conserved coastal resource was essential and should be applied in other resources as well; consequently, the students highly understood its importance.

6.4.6 The development of local knowledge context was to increase school techniques and to developed knowledge context guideline about coastal resource conservation; thus, there should promote the teachers learning the developed local knowledge context process in order to enhance students' awareness.

6.5 Future research recommendation

6.5.1 The local knowledge context should be developed each important coastal resource especially soil resources, mineral resources and fisheries resources which are important for local area as well as conserve in order to provide knowledge and understanding the appropriated local resource conservation guideline.

6.5.2 The local knowledge context should be improved the important tourism coastal in Rayong province through providing the beautiful and pristine resources to make local people be proud and value highly of their local resources.

6.5.3 The local knowledge context about coastal resource conservation should have in every level such as in grade 1-5 or high school level so the students will have the appropriated knowledge context.

6.5.4 Should develop the local knowledge context in other subjects; therefore, the students are able to know the relationship between the coastal resources and other knowledge contexts.

6.5.5 Should develop the local knowledge context about coastal resource conservation in other instruction media such as multimedia or camping to make students be more interested in the content and various activities for teaching.

BIBLIOGRAPHY

- Akekarin Seemahasan. (2003). **“Naew Patibad Lae Pramernpol Tam Hlugsood Kaan Sueksa Khan Puenthan Puttasakkarat 2544”**. Bangkok: Book point.
- Bampen Chairak and Somporn Pengkam. (eds). (2008). **Anakot Rayong: Sentang Su Sungkom Sukkhapap**. 2 nd ed. Bangkok: Vanida Karnpim.
- Bloom, B.S. (1956). **A Texonomy of Education Objective Handbook I: The Cognitive Domain**. Newyork: Davie Mckay Company. Inc.
- Boonhgam Channgoen. (2009). **Development of a Locally-based Curriculum through Environmental Education Process on the Conservation of Pasak river in Phra Nakhon Sri Ayutthaya province**. Master Degree of Education Thesis (Environmental Education). Faculty of Graduate Studies Mahidol University.
- Boontham Kijpredarborisuthi. (2006A). **Technique Kaansaang Krueangmue Ruabruam Khormool Samrab Kaanwijai**. 6 th ed. Nakhon Pathom: Faculty of Social Sciences and Humanities, Mahidol University.
- _____. (2006B). **Statistical Analysis for research: a step by step approach**. 4 th ed. Nakhon Pathom: Faculty of Social Sciences and Humanities, Mahidol University.
- Bureau of Academic Affairs and Educational Standards, Office of the Basic Education Commission. (2006). **Aekasarn Naewthang Kaandamnoen-ngaan Patirup Kaanrian Kaansorn Tam Chedtanarom Krasuang SueksaThikaan “2549 Pihaeng Kaanpatirup Kaanrian Kaansorn” Naewthang Kaanchadtham Sara Kaanrianru Thongthin**. Bangkok: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand.
- Carroll, C. (2002). **“What is the Environment Anyway”?: A Study of Children’s Perceptions of the Nation of Environment**. M.Ed. Thesis in Education. Australian: University of Canberra.

- Chatcharee kaewsuralikhit and Suvaluck Sathumanatpan. (2005). **Unit 8 Seagrass Ecology and Management**. In Ecology and Natural Resources Management. Nonthaburi: University Press Sukhothai Thammathirat Open University.
- Chumlong Arunlertaree. (2005). **Coastal Resources**. Nakhon Pathom: Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University.
- Chutima Wetakarn *et al.* (2002). Rai-ngan Vijai Chabab Somboon Khrongkarn “**Karn Pattana Hluksud Thongthin Wicha Silapasueksa Phuea Sang Chitsamnuek Nai Karn Anurak Boran Wattustan Thi Wat Hlai-hin**”. Bangkok: The Thailand Research Fund.
- Department of Curriculum and Instruction Development. (1997). **Khumue Kan Pattana Hluksud Tam Khwam Tongkan Khong Thongthin**. 2 nd ed. Bangkok: Khurusapha Ladprao.
-
- _____. (2001). **Basic Education Curriculum B.E. 2544**. Bangkok: Aksorn Charoen Tat.
- Department of Environmental Quality Promotion. (2000). **Taankormoon Singwaedlom Cherng Puenthee Changwat Rayong**. Bangkok: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand.
- Department of General Education. (1999). **National Education Act B.E. 2542 (1999)**. Bangkok: Khurusapha Ladprao.
- Department of Religious Affairs. (1998). **Constitution of the Kingdom of Thailand B.E. 2540**. Bangkok: Religious Affairs Printing Press.
- DiEnno, C.M. & Hilton, S.C. (2005). **High School Students’ Knowledge, Attitudes, and Levels of Enjoyment of an Environmental Education Unit on Nonnative Plants**. The Journal of Environmental Education, 37(1): 13-25.
- Dimopoulos D., Paraskevopoulos S., & Pantis J.D. (2008). **The Cognitive and Attitudinal Effects of a Conservation Education Module on Elementary School Students**. The Journal of Environmental Education, 39(3): 47-61.
- Dusit Wechakit and Wasin Inkapatpanakul. (2005). **Unit 2 Fundamental information of natural resources**. In Ecology and Natural Resources Management. Nonthaburi: University Press Sukhothai Thammathirat Open University.

- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources [IUCN].
(1970). **International Course for Teacher Training in Environmental Conservation and Education**. IUCN, 1110 Morges: Switzerland.
- Jaithip Chuaratanaphong. (1996). **Karn Pattana Hluksud: Hlukkarn Lae Naew Patibat**. Bangkok: Allen press.
- Jeerayu Phaengphut. (2007). **Karn Chudtham Sara Karn Rianru Thongthin Rueang Sarnkheme Nai Thongthin**. Bangkok: Tharnaksorn.
- Jittra Phromchutima *et al.* (2003). **Banyai Sarup Changwat Rayong**. Rayong: Rayong Province.
- Jittra Wuthichok. (2008). **Teaching Environmental Education with a Student Centered Approach for Prathomsuksa 4 Students**. Master Degree of Education Thesis (Environmental Education). Faculty of Graduate Studies Mahidol University.
- Kitsupha Charoenporn. (2001). **The Development of a Supplementary Reading book on "Thailand's Coral Reefs" for 6th Grade Students**. Master Degree of Education Thesis (Environmental Education). Faculty of Graduate Studies Mahidol University.
- Kritsana Phanchinda . (2008). **Development of Self Learning Program on Coastal Resources**. Master Degree of Science Thesis (Information Management on Environments and Resources). Faculty of Graduate Studies Mahidol University.
- Manoch Wongsuryrat. (1995). **Kaan-anurak Sappayagorn Chaifang**. Document Workshop : Coastal Resource Management Programs 20-25 March 1995, at Phang Nga National Park. Bangkok.
- Ministry of Education. (2003). **Rules of Administration of Ministry of Education Act, B.E. 2546**. Bangkok: Express Transportation Organization Printing Press.
- _____. (2006). **Naewthang Karn Chudtham Sara Karn Rianru Thongthin**. Bangkok: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand.
- Namthip Pongsangiam . (2001). **A Self Learning Computer Program for Teachers (Grade 8) on Mangrove Ecosystems and Conservation**. Master Degree

of Science Thesis (Information Management on Environments and Resources). Faculty of Graduate Studies Mahidol University.

National Health Commission Office. (2008). **Anakot Rayong : Sentaang Soo Sangkom Sukkapaap**. 2 nd ed. Bangkok: Khuna Thai (Wanida Gaanpim).

Naviya Nuntapanich . (2000). **Development of Teacher's Manual of Environmental Education Activities for Grade Six Primary Education Regarding Mangrove Forest Conservation**. Master Degree of Education Thesis (Environmental Education). Faculty of Graduate Studies Mahidol University.

Niwat Ruangpanit. (1994). **The Conservation of Natural Resources and Environment**. 2 nd ed. Bangkok: Rua Khiaw.

Office of Environmental Policy and Planning. (2000). **Ecological impact assessment guideline: marine ecosystem**. Bangkok: Office of Environmental Policy and Planning.

Office of National Education Commission. (2003). **National Education Act B.E. 2542 (1999) and Amendments (Second National Education Act B.E. 2545 (2002)**. Bangkok: Office of National Education Commission, Office of the Prime Minister.

Office of National Environment Board. (1991). **Karn Anurak Singwaedlom**. Bangkok: Office of National Environment Board.

Office of the Constitutional Court. (2007). **Constitution of the Kingdom of Thailand B.E. 2550**. Bangkok: Office of the Constitutional Court.

Office of the National Economic and Social Development Board. (2004). **Final Report: Project on Public Participation Patterns in Natural Resources and Environmental Management**. Bangkok: Office of the National Economic and Social Development Board.

Piyanuch Piamwiriyawong. (2005). **Development of Learning Unit Related to Potential and Needs of Khaokhok Communities for Grade 6 Students at Ban- Khaokhok School under Burrirum Educational Service Area Office 2**. Master Degree of Education Thesis (Educational Research and Evaluation). Faculty of Graduate Studies Kasetsart University.

- Pongsri Mhenjamrem. (1992). **The Development of Local Curriculum for Instilling Environmental Values into Mathayomsuksa 2 Students, Thamaga Punsirivittaya School, Changwat Kanchanaburi**. Master Degree of Art Thesis (Teaching Science). Faculty of Graduate Studies Kasetsart University.
- Puangrat Thaweratana. (1997). **Research Methodology in Behavioral Sciences and Social Sciences**. 7 th ed. Bangkok: Education and Psychological Test Bureau, Srinakharinwirot University.
- Ruji Pusara. (2002). **Curriculum Development: Education Forum**. Bangkok: Book point.
- Samlee Raksutthee. (2001). **Technique Withti Kaankhian Hlagsud**. Bangkok: Pattana Suksa.
- Santad Somcheewita. (1991). **"Status of Coastal Resources in Thailand; Changing and Problems"**. Journal of Economic and Social 28, 6 (November-December 1991), page 1-19.
- Siriwat Paowongsa and Piyathip Pipitwanichtham. (eds). (1995). **The Conservation of marine resources**. Bangkok: Office of Natural Resources Marine Conservation, Royal Forest Department.
- Sopida Patthanaporn. (1997). **The Construction of Environmental Education Training Curriculum on Coastal Resources Conservation for Teachers in Secondary school level in Rayong province**. Master Degree of Education Thesis (Environmental Education). Faculty of Graduate Studies Mahidol University.
- Stapp, W.B. (1969). **The Concept of Environmental Education**. Journal of Environmental Education, 1(3): 31-34.
- Sukhothai Thammathirat Open University, majoring Administrational in Agricultural Extension and Cooperatives. (2005). **Ecology and Natural Resources Management**. Unit 1-8 (Revised Edition). Nonthaburi: Sukhothai Thammathirat Open University.
- Sumanat Mepien. (2001). **The Role of Local Fishermen in Coral Reef Conservation**. Master Degree of Science Thesis (Technology of

Environmental Management). Faculty of Graduate Studies Mahidol University.

Suparat Intarasuwan. (2005). **Development of Learning Unit Related to Potential and Needs of Ban-Subtakean Communities for Grade Range 2 Students at Ban-Subtakean School in Amphoe Sikhio, Nakhon Ratchasima Province.** Master Degree of Education Thesis (Educational Research and Evaluation). Faculty of Graduate Studies Kasetsart University.

Suphon Parnthong. (2002). **The Development of a Suppliemetary Reading Book for the Primary school students on the Elephants in my Village : Bantaklang, Thatoom district, Surin province.** Master Degree of Education Thesis (Environmental Education). Faculty of Graduate Studies Mahidol University.

Suthathip Kedkaew. (2008). **Learning Unit Development on “Way of Life and Coastal Ecosystems in Ban Sahakon Community” a Case Study: Mathayomsuksa 1 Students Phanthainorasingwittaya school Samut Sakhon province.** Master Degree of Education Thesis (Environmental Education). Faculty of Graduate Studies Mahidol University.

Suvaluck Sathumanatpan. (2003). **Seagrasses management.** Nakhon Pathom: Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University.

Taba, H. (1962). **Curriculum Development: Theory and Practice.** New York: Harcourt, Brace & World.

Teerapat Kamnuantip. (1992). **The Development and a Try-out of a Comic Book on Environmental and Coastal Resources Conservation for the Upper Elementary School in a Coastal Community.** Master Degree of Science Thesis (Technology of Environmental Management). Faculty of Graduate Studies Mahidol University.

UNESCO. (1978). **Final Report: Intergovernmental Conference on Environmental Education,** Tbilisi (ussr) 14-26 October 1977. Paris: United Nations Scientific and Cultural Organisation.

Utumporn Jamornmann. (1994). **Sampling in Education.** 2 nd ed. Bangkok: Funny publishing.

- Vinai Veeravatnanond. (2003). **Environmental Education**. 3 rd ed. Bangkok: Odeon Store.
- Watchara Varasit. (2004). **A Development of Local Curriculum at the Early Childhood Education Level in Chon Buri Province**. Master Degree of Education Thesis (Curriculum and Instruction). Faculty of Graduate Studies Sukhothai Thammathirat Open University.
- Yut Kaiwan. (2007). **Design and Elaborate research tools**. Bangkok: Sun Sue Soem Krungthep.

APPENDICES

APPENDIX A

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนในการตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบ ดังนี้
- ตรวจและให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แล้วนำคะแนนที่ได้มาจัดเรียงจากคะแนนสูงสุดไปยังคะแนนต่ำสุด โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ สัดส่วนร้อยละ 25 ของนักเรียนจำนวน 30 คนที่ทำแบบทดสอบ ซึ่งได้กลุ่มละ 7 คน (ตารางที่ 1)
 - จากนั้นนำคะแนนแต่ละข้อมาคำนวณหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก โดยเลือกข้อที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2 – 0.8 และข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป (ตารางที่ 2)
 - คำนวณหาค่า $\sum x$, $\sum x^2$, S_x^2 และ $\sum pq$ เพื่อคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (ตารางที่ 3 และ ตารางที่ 4) โดยนำข้อที่ผ่านเกณฑ์การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกมาใช้ โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson 20 จากการคำนวณได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 0.91 ซึ่งมีความเหมาะสมในการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงลำดับคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนสูงไปต่ำ

ลำดับที่	คนที่	คะแนนรวม	จัดอยู่ในกลุ่มคะแนน
1	29	45	สูง
2	10	40	สูง
3	2	37	สูง
4	23	37	สูง
5	5	36	สูง
6	7	36	สูง
7	12	36	สูง
8	13	35	ปานกลาง
9	16	34	ปานกลาง
10	14	33	ปานกลาง
11	8	31	ปานกลาง
12	11	31	ปานกลาง

ตารางที่ 1 แสดงลำดับคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนสูงไป
คะแนนต่ำ (ต่อ)

ลำดับที่	คนที่	คะแนนรวม	จัดอยู่ในกลุ่มคะแนน
13	19	29	ปานกลาง
14	20	28	ปานกลาง
15	21	28	ปานกลาง
16	9	26	ปานกลาง
17	6	25	ปานกลาง
18	22	25	ปานกลาง
19	15	24	ปานกลาง
20	27	24	ปานกลาง
21	28	23	ปานกลาง
22	18	22	ปานกลาง
23	25	22	ปานกลาง
24	24	17	ต่ำ
25	4	16	ต่ำ
26	30	16	ต่ำ
27	1	15	ต่ำ
28	3	15	ต่ำ
29	17	11	ต่ำ
30	26	9	ต่ำ

ตารางที่ 2 แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก ในกลุ่มสูง (P _H)	จำนวนผู้ตอบถูก ในกลุ่มต่ำ (P _L)	ค่าความยากง่าย $P=(P_H + P_L)/2n$	ค่าอำนาจจำแนก $r=(P_H - P_L)/n$
1*	2	5	0.22	-0.19
2	7	3	0.31	0.25
3	7	3	0.31	0.25
4	7	3	0.31	0.25
5	6	2	0.25	0.25
6	7	3	0.31	0.25
7	6	2	0.25	0.25
8*	4	2	0.19	0.13
9*	3	0	0.09	0.19
10	7	2	0.28	0.31
11*	1	1	0.06	0.00
12	6	2	0.25	0.25
13	7	2	0.28	0.31
14	7	3	0.31	0.25
15	7	2	0.28	0.31
16*	7	2	0.28	0.31
17	7	2	0.28	0.31
18	6	2	0.25	0.25
19	7	1	0.25	0.38
20	7	3	0.31	0.25
21*	6	1	0.21	0.31
22	6	2	0.25	0.25
23*	5	3	0.25	0.13
24	7	1	0.25	0.38
25	7	1	0.25	0.38
26*	6	5	0.34	0.06

ตารางที่ 2 แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก ในกลุ่มสูง (P _H)	จำนวนผู้ตอบถูก ในกลุ่มต่ำ (P _L)	ค่าความยากง่าย $P=(P_H + P_L)/2n$	ค่าอำนาจจำแนก $r=(P_H - P_L)/n$
27*	1	0	0.03	0.06
28*	2	1	0.09	0.06
29	6	2	0.25	0.25
30	6	4	0.31	0.13
31	6	2	0.25	0.25
32*	4	3	0.22	0.06
33*	4	0	0.13	0.25
34	7	3	0.31	0.25
35*	2	0	0.06	0.13
36*	3	2	0.16	0.06
37*	7	1	0.25	0.38
38*	6	2	0.25	0.25
39	6	2	0.25	0.25

เครื่องหมาย * คือ ข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก

ตารางที่ 3 แสดงค่า ผลรวมจำนวนคะแนน($\sum X$) และผลรวมจำนวนคะแนนยกกำลังสอง ($\sum X^2$)

คนที่	จำนวนคะแนน (X)	X ²	คนที่	จำนวนคะแนน (X)	X ²
1	15	225	16	34	1,156
2	37	1,369	17	11	121
3	15	225	18	22	484
4	16	256	19	29	841
5	36	1,296	20	28	784
6	25	625	21	28	784
7	36	1,296	22	25	625
8	31	961	23	37	1,369
9	26	676	24	17	289
10	40	1,600	25	22	484
11	31	961	26	9	81
12	36	1,296	27	24	576
13	35	1,225	28	23	529
14	33	1,089	29	45	2,025
15	24	576	30	16	256
รวม				806	649,636

ตารางที่ 4 แสดงค่า $\sum PQ$

ข้อที่	จำนวนคนตอบถูก (X)	สัดส่วนของผู้ตอบถูก (P = X/30)	สัดส่วนของผู้ตอบผิด (Q = P-1)	PQ
1	18	0.60	0.40	0.24
2	21	0.70	0.30	0.21
3	21	0.70	0.30	0.21
4	19	0.63	0.37	0.23
5	19	0.63	0.37	0.23
6	21	0.70	0.30	0.21
7	18	0.60	0.40	0.24
8	11	0.37	0.63	0.23
9	3	0.10	0.90	0.09
10	23	0.77	0.23	0.18
11	2	0.07	0.93	0.06
12	22	0.73	0.27	0.20
13	23	0.77	0.23	0.18
14	23	0.77	0.23	0.18
15	21	0.70	0.30	0.21
16	21	0.70	0.30	0.21
17	24	0.80	0.20	0.16
18	18	0.60	0.40	0.24
19	20	0.67	0.33	0.22
20	24	0.80	0.20	0.16
21	10	0.33	0.67	0.22
22	22	0.73	0.27	0.20
23	14	0.47	0.53	0.25
24	18	0.60	0.40	0.24
25	21	0.70	0.30	0.21
26	25	0.83	0.17	0.14
27	5	0.17	0.83	0.14
28	7	0.23	0.77	0.18

ตารางที่ 4 แสดงค่า $\sum PQ$ (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนคนตอบถูก (X)	สัดส่วนของผู้ตอบถูก (P = X/30)	สัดส่วนของผู้ตอบผิด (Q = P-1)	PQ
29	12	0.40	0.60	0.24
30	21	0.70	0.30	0.21
31	21	0.70	0.30	0.21
32	9	0.30	0.70	0.21
33	7	0.23	0.77	0.18
34	23	0.77	0.23	0.18
35	7	0.23	0.77	0.18
36	16	0.53	0.47	0.25
37	17	0.57	0.43	0.25
38	21	0.70	0.30	0.21
39	10	0.33	0.67	0.22
40	17	0.57	0.43	0.25
41	12	0.40	0.60	0.24
42	11	0.37	0.63	0.23
43	17	0.57	0.43	0.25
44	12	0.40	0.60	0.24
45	11	0.37	0.63	0.23
46	19	0.63	0.37	0.23
47	10	0.33	0.67	0.22
48	7	0.23	0.77	0.18
49	15	0.50	0.50	0.25
50	17	0.57	0.43	0.25
$\sum PQ = 10.36$				

2. แบบวัดเจตคติ มีขั้นตอนในการตรวจสอบคุณภาพแบบวัดเจตคติ ดังนี้

- ตรวจสอบและให้คะแนนแบบวัดเจตคติ แล้วนำคะแนนที่ได้มาจัดเรียงจากคะแนนสูงสุดไปยังคะแนนต่ำสุด โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ สัดส่วนร้อยละ 25 ของนักเรียนจำนวน 30 คนที่ทำแบบทดสอบ ซึ่งได้กลุ่มละ 7 คน (ตารางที่ 5)
- จากนั้นนำคะแนนของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำในแต่ละข้อ มาคำนวณหาค่าอำนาจจำแนก ด้วยสูตร t-test (ตารางที่ 6)

$$T = \frac{\overline{X}_H - \overline{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2 + S_L^2}{n}}}$$

- โดยเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป ส่วนข้อที่มีค่าออกเหนือไปจากนี้ต้องทำการปรับแก้ให้เหมาะสมต่อไป
- คำนวณหาค่า $\sum x, \sum x^2, S_i^2$ และ $\sum S_i^2$ เพื่อคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (ตารางที่ 7 และ ตารางที่ 8) โดยที่ สูตรหาค่าความแปรปรวน มีดังนี้

$$S_{t_i}^2 = \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

- หลังจากนั้น นำข้อที่ผ่านเกณฑ์การหาค่าอำนาจจำแนก มาใช้เพื่อคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีการของครอนบราด (Cronbach) เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ดังนี้

$$\alpha = \frac{N}{N-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

จากการคำนวณ ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติ เท่ากับ 0.85 ซึ่งมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงลำดับคะแนนของแบบวัดเจตคติจากคะแนนสูงไปคะแนนต่ำ

ลำดับที่	คนที่	คะแนนรวม	จัดอยู่ในกลุ่มคะแนน
1	23	89	สูง
2	30	89	สูง
3	9	88	สูง
4	28	88	สูง
5	21	87	สูง
6	13	86	สูง
7	18	85	สูง
8	22	83	ปานกลาง
9	25	83	ปานกลาง
10	8	82	ปานกลาง
11	15	82	ปานกลาง
12	16	82	ปานกลาง
13	24	82	ปานกลาง
14	26	82	ปานกลาง
15	29	82	ปานกลาง
16	11	81	ปานกลาง
17	14	81	ปานกลาง
18	10	80	ปานกลาง
19	2	79	ปานกลาง
20	3	78	ปานกลาง
21	20	78	ปานกลาง
22	5	71	ปานกลาง
23	17	70	ปานกลาง
24	7	69	ต่ำ
25	27	68	ต่ำ
26	4	67	ต่ำ
27	19	67	ต่ำ
28	6	58	ต่ำ
29	1	55	ต่ำ
30	12	54	ต่ำ

ตารางที่ 6 แสดงค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติ

ข้อที่	คะแนนเฉลี่ย ของกลุ่มสูง(X_H)	คะแนนเฉลี่ยของ กลุ่มต่ำ (X_L)	ความแปรปรวน ของกลุ่มสูง (S_H^2)	ความแปรปรวน ของกลุ่มต่ำ (S_L^2)	ค่า t-test
1	2.57	1.71	0.79	0.76	2.08
2	2.86	1.86	0.38	0.38	4.95
3	3.00	2.57	0.00	0.53	2.12
4	2.86	1.86	0.38	0.38	4.95
5	3.00	2.14	0.00	0.69	3.29
6	2.86	1.86	0.38	0.38	4.95
7	2.86	2.00	0.38	0.58	3.29
8	2.86	1.57	0.38	0.53	5.20
9	3.00	2.00	0.00	0.58	4.58
10	2.86	1.86	0.38	0.38	4.95
11	2.86	1.86	0.38	0.69	3.36
12	2.86	1.86	0.38	0.90	2.71
13	3.00	2.57	0.00	0.53	2.12
14	2.71	1.86	0.49	0.38	3.67
15	3.00	2.57	0.00	0.53	2.12
16	2.71	1.71	0.76	0.76	2.48
17	3.00	2.43	0.00	0.53	2.83
18	3.00	2.14	0.00	0.69	3.29
19	2.86	1.71	0.38	0.49	4.90
20	3.00	2.43	0.00	0.53	2.83
21	3.00	1.86	0.00	0.69	4.38
22	3.00	2.43	0.00	0.53	2.83
23	3.00	2.29	0.00	0.49	3.87
24	2.86	2.14	0.38	0.38	3.54
25	3.00	2.29	0.00	0.76	2.50
26	3.00	2.00	0.00	0.82	3.24
27	3.00	2.57	0.00	0.53	2.12
28	3.00	1.71	0.00	0.49	6.97
29	2.86	2.14	0.38	0.90	1.94
30	3.00	2.57	0.00	0.53	2.12

ตารางที่ 7 แสดงค่าผลรวมจำนวนคะแนน ($\sum X$) และผลรวมจำนวนคะแนนยกกำลังสอง ($\sum X^2$)

คนที่	จำนวนคะแนน (X)	X ²	คนที่	จำนวนคะแนน (X)	X ²
1	55	3,025	16	82	6,724
2	79	6,241	17	70	4,900
3	78	6,084	18	85	7,225
4	67	4,489	19	67	4,489
5	71	5,041	20	78	6,084
6	58	3,364	21	87	7,569
7	69	4,761	22	83	6,889
8	82	6,724	23	89	7,921
9	88	7,744	24	82	6,724
10	80	6,400	25	83	6,889
11	81	6,561	26	82	6,724
12	54	2,916	27	68	4,624
13	86	7,396	28	88	7,744
14	81	6,561	29	82	6,724
15	82	6,724	30	89	7,821
รวม				2,326	183,182

ตารางที่ 8 แสดงค่าความแปรปรวน ($\sum S_i^2$)

ข้อที่	ความแปรปรวน (S_i^2)	ข้อที่	ความแปรปรวน (S_i^2)
1	0.76	16	0.78
2	0.66	17	0.43
3	0.38	18	0.76
4	0.56	19	0.63
5	0.58	20	0.35
6	0.63	21	0.68
7	0.63	22	0.51
8	0.61	23	0.43
9	0.57	24	0.47
10	0.57	25	0.48
11	0.67	26	0.61
12	0.73	27	0.31
13	0.43	28	0.73
14	0.56	29	0.66
15	0.57	30	0.35
รวม			17.07

APPENDIX B

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน) ก่อนการเรียน (Pre-test) และหลังการเรียน (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนไกลยชัยฝั่งทะเล จำนวน 150 คน

คนที่	ก่อนการเรียน (Pre-test)	หลังการเรียน (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
1	14	25	11	121
2	14	24	10	100
3	17	27	10	100
4	13	23	10	100
5	24	27	3	9
6	21	23	2	4
7	27	25	-2	4
8	25	27	2	4
9	27	24	-3	9
10	18	26	8	64
11	22	27	5	25
12	19	22	3	9
13	19	22	3	9
14	15	19	4	16
15	21	26	5	25
16	24	28	4	16
17	23	24	1	1
18	21	27	6	36
19	19	22	3	9
20	26	24	-2	4
21	19	26	7	49

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน) ก่อนการเรียน (Pre-test) และหลังการเรียน (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนใกล้เคียงฟุ้งทะเล จำนวน 150 คน (ต่อ)

คนที่	ก่อนการเรียน (Pre-test)	หลังการเรียน (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
22	23	27	4	16
23	20	22	2	4
24	13	21	8	64
25	20	26	6	36
26	13	22	9	81
27	16	24	8	64
28	16	27	11	121
29	23	27	4	16
30.	18	24	6	36
31	28	27	-1	1
32	19	15	-4	16
33	19	26	7	49
34	21	26	5	25
35	10	29	19	361
36	22	27	5	25
37	14	28	14	196
38	23	25	2	4
39	18	26	8	64
40	23	28	5	25
41	21	26	5	25
42	11	21	10	100
43	18	16	-2	4
44	21	28	7	49
45	23	27	4	16
46	21	27	6	36
47	17	19	2	4

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน) ก่อนการเรียน (Pre-test) และหลังการเรียน (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนใกล้เคียงชายฝั่งทะเล จำนวน 150 คน (ต่อ)

คนที่	ก่อนการเรียน (Pre-test)	หลังการเรียน (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
48	20	23	3	9
49	20	29	9	81
50	22	28	6	36
51	22	27	5	25
52	27	28	1	1
53	27	28	1	1
54	28	28	0	0
55	14	18	4	16
56	21	23	2	4
57	18	18	0	0
58	21	16	-5	25
59	28	28	0	0
60	9	19	10	100
61	15	15	0	0
62	24	26	2	4
63	9	17	8	64
64	15	15	0	0
65	28	28	0	0
66	18	22	4	16
67	27	28	1	1
68	23	25	2	4
69	17	17	0	0
70	24	28	4	16
71	23	25	2	4
72	28	29	1	1
73	25	25	0	0

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน) ก่อนการเรียน (Pre-test) และหลังการเรียน (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนใกล้เคียงฟุ้งทะเล จำนวน 150 คน (ต่อ)

คนที่	ก่อนการเรียน (Pre-test)	หลังการเรียน (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
74	21	26	5	25
75	19	24	5	25
76	24	26	2	4
77	6	10	4	16
78	16	26	10	100
79	22	23	1	1
80	21	27	6	36
81	18	25	7	49
82	19	20	1	1
83	23	26	3	9
84	9	22	13	169
85	15	18	3	9
86	7	9	2	4
87	16	17	1	1
88	15	17	2	4
89	28	29	1	1
90	9	21	12	144
91	25	25	0	0
92	26	27	1	1
93	24	27	3	9
94	18	22	4	16
95	24	29	5	25
96	26	28	2	4
97	13	27	14	196
98	16	29	13	169
99	18	23	5	25

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน) ก่อนการเรียน (Pre-test) และหลังการเรียน (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนใกล้เคียงชายฝั่งทะเล จำนวน 150 คน (ต่อ)

คนที่	ก่อนการเรียน (Pre-test)	หลังการเรียน (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
100	16	20	4	16
101	20	20	0	0
102	26	25	-1	1
103	11	12	1	1
104	13	11	-2	4
105	25	27	2	4
106	12	16	4	16
107	15	20	5	25
108	24	27	3	9
109	21	21	0	0
110	16	18	2	4
111	28	29	1	1
112	10	13	3	9
113	23	24	1	1
114	15	20	5	25
115	18	17	-1	1
116	24	27	3	9
117	5	8	3	9
118	15	21	6	36
119	23	23	0	0
120	22	26	4	16
121	24	26	2	4
122	7	16	9	81
123	25	27	2	4
124	10	25	15	225
125	18	25	7	49

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน) ก่อนการเรียน (Pre-test) และหลังการเรียน (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนไกลยชัยฝั่งทะเล จำนวน 150 คน (ต่อ)

คนที่	ก่อนการเรียน (Pre-test)	หลังการเรียน (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
126	20	22	2	4
127	15	18	3	9
128	10	10	0	0
129	19	19	0	0
130	13	20	7	49
131	15	16	1	1
132	10	19	9	81
133	20	25	5	25
134	23	24	1	1
135	22	24	2	4
136	13	24	11	121
137	25	22	-3	9
138	21	23	2	4
139	25	26	1	1
140	20	23	3	9
141	25	25	0	0
142	26	24	-2	4
143	21	23	2	4
144	24	23	-1	1
145	18	21	3	9
146	26	21	-5	25
147	18	20	2	4
148	19	20	1	1
149	24	24	0	0
150	28	29	1	1
ผลรวม	2,916	3,464	548	4,520
ค่าเฉลี่ย	19.44	23.09	3.65	30.13

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน) ก่อนการเรียน (Pre-test) และหลังการเรียน (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนห่างจากชายฝั่งทะเล จำนวน 150 คน

คนที่	ก่อนการเรียน (Pre-test)	หลังการเรียน (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
1	16	23	7	49
2	10	17	7	49
3	18	22	4	16
4	13	26	13	169
5	11	16	5	25
6	26	23	-3	9
7	21	21	0	0
8	6	27	21	441
9.	22	23	1	1
10	14	24	10	100
11	26	23	-3	9
12	13	23	10	100
13	18	24	6	36
14	13	24	11	121
15	21	23	2	4
16	11	19	8	64
17	19	23	4	16
18	20	21	1	1
19	16	24	8	64
20	23	22	-1	1
21	21	23	2	4
22	19	21	2	4
23	22	24	2	4
24	20	24	4	16
25	18	23	5	25

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน) ก่อนการเรียน (Pre-test) และหลังการเรียน (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนห่างจากชายฝั่งทะเล จำนวน 150 คน (ต่อ)

คนที่	ก่อนการเรียน (Pre-test)	หลังการเรียน (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
26	19	23	4	16
27	23	23	0	0
28	10	9	-1	1
29	23	26	3	9
30	18	27	9	81
31	18	23	5	25
32	22	25	3	9
33	17	21	4	16
34	19	18	-1	1
35	19	18	-1	1
36	23	25	2	4
37	21	23	2	4
38	16	20	4	16
39	20	21	1	1
40	23	23	0	0
41	26	24	-2	4
42	26	25	-1	1
43	26	25	-1	1
44	22	24	2	4
45	25	24	-1	1
46	26	25	-1	1
47	23	18	-5	25
48	21	22	1	1
49	8	19	11	121
50	27	22	-5	25

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน) ก่อนการเรียน (Pre-test) และหลังการเรียน (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนห่างจากชายฝั่งทะเล จำนวน 150 คน (ต่อ)

คนที่	ก่อนการเรียน (Pre-test)	หลังการเรียน (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
51	25	24	-1	1
52	23	21	-2	4
53	22	21	-1	1
54	20	21	1	1
55	20	23	3	9
56	21	23	2	4
57	24	22	-2	4
58	23	23	0	0
59	12	23	11	121
60	10	27	17	289
61	21	22	1	1
62	7	12	5	25
63	25	24	-1	1
64	21	27	6	36
65	18	17	-1	1
66	13	21	8	64
67	17	21	4	16
68	20	24	4	16
69	16	21	5	25
70	22	26	4	16
71	24	27	3	9
72	9	13	4	16
73	23	23	0	0
74	21	25	4	16
75	17	16	-1	1

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน) ก่อนการเรียน (Pre-test) และหลังการเรียน (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนใน โรงเรียนห่างจากชายฝั่งทะเล จำนวน 150 คน (ต่อ)

คนที่	ก่อนการเรียน (Pre-test)	หลังการเรียน (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
76	14	18	4	16
77	17	16	-1	1
78	21	22	1	1
79	21	29	8	64
80	4	11	7	49
81	17	16	-1	1
82	18	28	10	100
83	16	21	5	25
84.	13	24	11	121
85	9	24	15	225
86	24	26	2	4
87	13	19	6	36
88	22	28	6	36
89	24	27	3	9
90	24	21	-3	9
91	25	28	3	9
92	13	17	4	16
93	26	23	-3	9
94	22	29	7	49
95	26	24	-2	4
96	15	17	2	4
97	22	27	5	25
98	22	24	2	4
99	18	23	5	25
100	15	23	8	64

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน) ก่อนการเรียน (Pre-test) และหลังการเรียน (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนห่างจากชายฝั่งทะเล จำนวน 150 คน (ต่อ)

คนที่	ก่อนการเรียน (Pre-test)	หลังการเรียน (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D^2)
101	20	25	5	25
102	22	23	1	1
103	19	25	6	36
104	10	22	12	144
105	20	29	9	81
106	25	21	-4	16
107	23	24	1	1
108	20	23	3	9
109	25	26	1	1
110	18	21	3	9
111	7	14	7	49
112	13	16	3	9
113	18	29	11	121
114	25	23	-2	4
115	24	26	2	4
116	22	24	2	4
117	20	23	3	9
118	12	23	11	121
119	21	25	4	16
120	22	30	8	64
121	23	23	0	0
122	26	29	3	9
123	16	21	5	25
124	21	27	6	36
125	23	26	3	9
126	15	22	7	49

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน) ก่อนการเรียน (Pre-test) และหลังการเรียน (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนห่างจากชายฝั่งทะเล จำนวน 150 คน (ต่อ)

คนที่	ก่อนการเรียน (Pre-test)	หลังการเรียน (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
127	17	24	7	49
128	28	29	1	1
129	20	26	6	36
130	12	20	8	64
131	18	21	3	9
132	25	27	2	4
133	15	23	8	64
134	20	27	7	49
135	24	29	5	25
136	19	29	10	100
137	21	28	7	49
138	22	29	7	49
139	12	20	8	64
140	15	26	11	121
141	20	25	5	25
142	25	26	1	1
143	21	27	6	36
144	25	27	2	4
145	21	23	2	4
146	10	21	11	121
147	23	23	0	0
148	19	19	0	0
149	16	24	8	64
150	18	21	3	9
ผลรวม	2,869	3,442	573	5,079
ค่าเฉลี่ย	19.13	22.95	3.82	33.86

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดเจตคติ (คะแนนเต็ม 90 คะแนน) ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test) และหลังการเรียนรู้ (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนใน โรงเรียนไกล่ชายฝั่งทะเล จำนวน 150 คน

คนที่	ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test)	หลังการเรียนรู้ (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
1	57	74	17	289
2	71	80	9	81
3	70	77	7	49
4	80	83	3	9
5	68	78	10	100
6	76	80	4	16
7	67	79	12	144
8	82	84	2	4
9	65	77	12	144
10	63	73	10	100
11	86	87	1	1
12	78	82	4	16
13	70	79	9	81
14	58	73	15	225
15	87	87	0	0
16	68	80	12	144
17	75	83	8	64
18	86	87	1	1
19	63	75	12	144
20	87	88	1	1
21	62	77	15	225
22	78	81	3	9
23	73	79	6	36
24	53	70	17	289
25	83	87	4	16

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดเจตคติ (คะแนนเต็ม 90 คะแนน) ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test) และหลังการเรียนรู้ (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนใกล้ชายฝั่งทะเล จำนวน 150 คน (ต่อ)

คนที่	ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test)	หลังการเรียนรู้ (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
26	58	70	12	144
27	63	75	12	144
28	79	84	5	25
29	66	77	11	121
30	64	77	13	169
31	70	79	9	81
32	53	70	17	289
33	84	87	3	9
34	78	83	5	25
35	57	74	17	289
36	72	79	7	49
37	81	84	3	9
38	85	87	2	4
39	69	78	9	81
40	80	83	3	9
41	73	81	8	64
42	60	71	11	121
43	52	68	16	256
44	73	80	7	49
45	82	83	1	1
46	82	84	2	4
47	76	81	5	25
48	74	81	7	49
49	79	83	4	16
50	85	86	1	1

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดเจตคติ (คะแนนเต็ม 90 คะแนน) ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test) และหลังการเรียนรู้ (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนไกรชัยฝั่งทะเล จำนวน 150 คน (ต่อ)

คนที่	ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test)	หลังการเรียนรู้ (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
51	54	68	14	196
52	81	82	1	1
53	78	81	3	9
54	85	85	0	0
55	59	75	16	256
56	83	86	3	9
57	79	82	3	9
58	86	87	1	1
59	78	84	6	36
60	55	71	16	256
61	72	77	5	25
62	69	77	8	64
63	53	68	15	225
64	73	78	5	25
65	76	78	2	4
66	68	73	5	25
67	84	85	1	1
68	72	76	4	16
69	69	75	6	36
70	83	84	1	1
71	66	73	7	49
72	80	82	2	4
73	79	82	3	9
74	73	77	4	16
75	61	71	10	100

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดเจตคติ (คะแนนเต็ม 90 คะแนน) ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test) และหลังการเรียนรู้ (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนใกล้เคียงชายฝั่งทะเล จำนวน 150 คน (ต่อ)

คนที่	ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test)	หลังการเรียนรู้ (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
76	80	82	2	4
77	46	59	13	169
78	74	78	4	16
79	74	77	3	9
80	78	78	0	0
81	71	75	4	16
82	78	78	0	0
83	74	77	3	9
84	71	76	5	25
85	54	69	15	225
86	56	67	11	121
87	72	76	4	16
88	58	68	10	100
89	83	86	3	9
90	53	64	11	121
91	67	79	12	144
92	81	84	3	9
93	87	88	1	1
94	54	63	9	81
95	61	66	5	25
96	74	78	4	16
97	50	60	10	100
98	59	66	7	49
99	72	75	3	9
100	71	73	2	4

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดเจตคติ (คะแนนเต็ม 90 คะแนน) ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test) และหลังการเรียนรู้ (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนใกล้เคียงฟังทะเล จำนวน 150 คน (ต่อ)

คนที่	ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test)	หลังการเรียนรู้ (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
101	78	80	2	4
102	84	86	2	4
103	56	64	8	64
104	52	62	10	100
105	83	84	1	1
106	65	72	7	49
107	73	75	2	4
108	82	83	1	1
109	82	82	0	0
110	55	65	10	100
111	83	84	1	1
112	51	60	9	81
113	83	85	2	4
114	56	61	5	25
115	81	82	1	1
116	81	82	1	1
117	49	60	11	121
118	75	78	3	9
119	79	80	1	1
120	62	73	11	121
121	74	81	7	49
122	69	80	11	121
123	80	85	5	25
124	65	71	6	36
125	82	84	2	4
126	73	84	11	121

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดเจตคติ (คะแนนเต็ม 90 คะแนน) ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test) และหลังการเรียนรู้ (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนใกล้ชายฝั่งทะเล จำนวน 150 คน (ต่อ)

คนที่	ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test)	หลังการเรียนรู้ (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
127	66	73	7	49
128	55	74	19	361
129	72	75	3	9
130	73	78	5	25
131	69	76	7	49
132	61	70	9	81
133	80	87	7	49
134	69	72	3	9
135	66	73	7	49
136	70	76	6	36
137	63	69	6	36
138	73	79	6	36
139	68	73	5	25
140	65	75	10	100
141	73	80	7	49
142	76	84	8	64
143	80	89	9	81
144	79	85	6	36
145	69	82	13	169
146	71	82	11	121
147	78	86	8	64
148	76	82	6	36
149	67	87	20	400
150	80	86	6	36
ผลรวม	10,667	11,660	993	9,891
ค่าเฉลี่ย	71.11	77.73	6.62	65.94

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดเจตคติ (คะแนนเต็ม 90 คะแนน) ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test) และหลังการเรียนรู้ (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนห่างจากชายฝั่งทะเล จำนวน 150 คน

คนที่	ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test)	หลังการเรียนรู้ (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
1	65	80	15	225
2	74	83	9	81
3	78	83	5	25
4	80	86	6	36
5	65	79	14	196
6	66	77	11	121
7	71	81	10	100
8	74	82	8	64
9	83	86	3	9
10	77	82	5	25
11	83	85	2	4
12	76	81	5	25
13	80	83	3	9
14	75	80	5	25
15	77	81	4	16
16	68	76	8	64
17	81	83	2	4
18	79	82	3	9
19	62	63	1	1
20	81	82	1	1
21	82	83	1	1
22	70	79	9	81
23	76	81	5	25
24	74	82	8	64
25	80	84	4	16

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดเจตคติ (คะแนนเต็ม 90 คะแนน) ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test) และหลังการเรียนรู้ (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนห่างจากชายฝั่งทะเล จำนวน 150 คน (ต่อ)

คนที่	ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test)	หลังการเรียนรู้ (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
26	67	79	12	144
27	70	77	7	49
28	60	67	7	49
29	70	79	9	81
30	58	74	16	256
31	53	61	8	64
32	59	70	11	121
33	78	81	3	9
34	69	76	7	49
35	80	82	2	4
36	74	76	2	4
37	76	80	4	16
38	70	76	6	36
39	58	72	14	196
40	56	66	10	100
41	80	83	3	9
42	73	81	8	64
43	80	85	5	25
44	56	72	16	256
45	77	80	3	9
46	81	84	3	9
47	68	77	9	81
48	61	68	7	49
49	76	79	3	9
50	77	81	4	16

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดเจตคติ (คะแนนเต็ม 90 คะแนน) ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test) และหลังการเรียนรู้ (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนห่างจากชายฝั่งทะเล จำนวน 150 คน (ต่อ)

คนที่	ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test)	หลังการเรียนรู้ (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
51	83	86	3	9
52	75	79	4	16
53	51	57	6	36
54	72	75	3	9
55	59	70	11	121
56	76	82	6	36
57	82	84	2	4
58	75	80	5	25
59	51	56	5	25
60	80	83	3	9
61	70	79	9	81
62	52	67	15	225
63	77	80	3	9
64	81	83	2	4
65	63	71	8	64
66	74	77	3	9
67	69	73	4	16
68	76	78	2	4
69	66	73	7	49
70	77	80	3	9
71	76	79	3	9
72	80	82	2	4
73	74	80	6	36
74	76	79	3	9
75	62	71	9	81

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดเจตคติ (คะแนนเต็ม 90 คะแนน) ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test) และหลังการเรียนรู้ (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนห่างจากชายฝั่งทะเล จำนวน 150 คน (ต่อ)

คนที่	ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test)	หลังการเรียนรู้ (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
76	74	79	5	25
77	68	72	4	16
78	78	81	3	9
79	77	80	3	9
80	66	71	5	25
81	76	79	3	9
82	54	60	6	36
83	53	60	7	49
84	65	69	4	16
85	69	75	6	36
86	84	86	2	4
87	69	72	3	9
88	83	85	2	4
89	74	79	5	25
90	70	78	8	64
91	65	78	13	169
92	55	74	19	361
93	73	79	6	36
94	70	78	8	64
95	82	84	2	4
96	66	75	9	81
97	78	82	4	16
98	71	77	6	36
99	58	71	13	169
100	78	82	4	16

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดเจตคติ (คะแนนเต็ม 90 คะแนน) ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test) และหลังการเรียนรู้ (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนห่างจากชายฝั่งทะเล จำนวน 150 คน (ต่อ)

คนที่	ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test)	หลังการเรียนรู้ (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
101	84	84	0	0
102	83	85	2	4
103	71	78	7	49
104	51	71	20	400
105	66	78	12	144
106	75	81	6	36
107	79	82	3	9
108	80	83	3	9
109	78	82	4	16
110	62	72	10	100
111	81	85	4	16
112	67	77	10	100
113	68	77	9	81
114	77	80	3	9
115	80	83	3	9
116	73	81	8	64
117	55	70	15	225
118	66	81	15	225
119	78	82	4	16
120	77	82	5	25
121	57	68	11	121
122	73	84	11	121
123	54	67	13	169
124	64	75	11	121
125	76	79	3	9
126	68	75	7	49

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดเจตคติ (คะแนนเต็ม 90 คะแนน) ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test) และหลังการเรียนรู้ (Post-test) ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนในโรงเรียนห่างจากชายฝั่งทะเล จำนวน 150 คน (ต่อ)

คนที่	ก่อนการเรียนรู้ (Pre-test)	หลังการเรียนรู้ (Post-test)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน (D)	ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนยกกำลังสอง (D ²)
127	58	69	11	121
128	52	62	10	100
129	78	81	3	9
130	63	71	8	64
131	65	73	8	64
132	83	88	5	25
133	71	80	9	81
134	77	80	3	9
135	61	78	17	289
136	79	83	4	16
137	85	88	3	9
138	56	69	13	169
139	54	64	10	100
140	70	78	8	64
141	78	80	2	4
142	66	79	13	169
143	75	81	6	36
144	85	86	1	1
145	67	75	8	64
146	54	61	7	49
147	76	81	5	25
148	55	67	12	144
149	54	68	14	196
150	66	75	9	81
ผลรวม	10,608	11,599	991	9,135
ค่าเฉลี่ย	70.72	77.33	6.61	60.90

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนหลังการเรียนรู้ (Post-test) จากการทดสอบซ้ำ ของตัวแทนนักเรียนกลุ่มที่เรียนในโรงเรียนใกล้ชายฝั่งทะเล จำนวน 30 คน และตัวแทนนักเรียนกลุ่มที่เรียนในโรงเรียนที่ห่างจากชายฝั่งทะเลจำนวน 30 คน

คนที่	โรงเรียนใกล้ชายฝั่ง		โรงเรียนห่างจากชายฝั่ง	
	ผลสัมฤทธิ์	เจตคติ	ผลสัมฤทธิ์	เจตคติ
1	25	81	25	76
2	19	68	11	77
3	25	84	19	67
4	23	77	21	64
5	24	78	26	77
6	22	74	24	85
7	23	73	10	80
8	28	79	23	81
9	26	80	17	77
10	28	84	20	80
11	21	62	26	86
12	24	67	25	82
13	24	71	26	73
14	23	79	25	79
15	20	69	18	67
16	19	64	17	70
17	26	79	14	63
18	18	74	18	70
19	23	75	24	80
20	16	73	23	77
21	19	69	28	78
22	21	68	22	82
23	8	80	12	72
24	22	84	23	73
25	28	87	24	80

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนหลังการเรียน (Post-test) จากการทดสอบซ้ำ ของตัวแทนนักเรียนกลุ่มที่เรียนในโรงเรียนใกล้ชายฝั่งทะเล จำนวน 30 คน และตัวแทนนักเรียนกลุ่มที่เรียนในโรงเรียนที่ห่างจากชายฝั่งทะเลจำนวน 30 คน (ต่อ)

คนที่	โรงเรียนใกล้ชายฝั่ง		โรงเรียนห่างจากชายฝั่ง	
	ผลสัมฤทธิ์	เจตคติ	ผลสัมฤทธิ์	เจตคติ
26	24	86	24	81
27	25	86	28	87
28	27	85	25	86
29	23	87	6	70
30	26	88	25	85
ค่าเฉลี่ย	22.67	77.03	20.97	76.83

APPENDIX C

การประชุมระดมความคิดเห็น เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล

โดยการพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น กรณีศึกษาจังหวัดระยอง

วันศุกร์ที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552

ณ ห้องโสตทัศนศึกษา อาคารสมาคมศิษย์เก่า โรงเรียนแก่ง“วิทยสถาวร”

ตารางที่ 1 รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่เชิญเข้าร่วมประชุมระดมความคิดเห็น

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง	หน่วยงาน/ที่อยู่
1	นาย สะอึ้ง ประสงค์ศิลป์	ประธานเครือข่ายฯ	เครือข่ายลุ่มน้ำประแส (ต.ปากน้ำประแส)
2	นาย ณัฐวิทย์ พานทอง	คณะกรรมการ เครือข่ายฯ	คณะกรรมการเครือข่ายลุ่มน้ำประแส (ต.ทางเกวียน)
3	นาย สุวรรณ งามเสงี่ยม	คณะกรรมการ เครือข่ายฯ	คณะกรรมการเครือข่ายลุ่มน้ำประแส (ต.ทุ่งควายกิน)
4	นาย มนูญ ไชโย	คณะกรรมการ เครือข่ายฯ	คณะกรรมการเครือข่ายลุ่มน้ำประแส (ต.คลองปูน)
5	นาย สำออย รัตนวิจิตร	ประธานกลุ่ม ประมงพื้นบ้าน	กลุ่มประมงพื้นบ้าน (ต.เนินขี้)
6	นาย สุเทพ เจือละออง	นักวิชาการ	ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง อ่าวไทย ฝั่งตะวันออก
7	นางสาว จันทร์เพ็ญ วุฒิวรวงศ์	นักวิชาการ	ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง อ่าวไทย ฝั่งตะวันออก
8	นาย สุชาครีย์ ทองรส	นักวิชาการ	ศูนย์อนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและ ชายฝั่งที่ 1 (จ.ระยอง)
9	นางสาว อูรา เริกชัย	นักวิชาการ	ศูนย์อนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและ ชายฝั่งที่ 1 (จ.ระยอง)
10	นาย ณัฐพงษ์ หงษ์ทอง		สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 1 (จ. ระยอง)
11	นางสาว อรวรรณ ธีรรส		สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 1 (จ. ระยอง)
12	นาย เอกชัย เนตรมณี	กองการศึกษา	เทศบาลตำบลปากน้ำประแส

ตารางที่ 1 รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่เชิญเข้าร่วมประชุมระดมความคิดเห็น (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง	หน่วยงาน/ที่อยู่
13	นาง นุชนาด สุขาวดี	กองสาธารณสุข	เทศบาลตำบลเมืองแกลง
14	นาย ไพเราะ ไหวพริบ	อบต.ทางเกวียน	องค์การบริหารส่วนตำบลทางเกวียน
15	นาย สุชีพ ชันสูง	รองผู้อำนวยการ	โรงเรียนแกลง “วิทยสถาวร”
16	นาง รัชณี พรหมจันทร์	ครู	โรงเรียนแกลง “วิทยสถาวร”
17	นาย วิกรม สมคิด	ครู	โรงเรียนชุมชนวัดตะเคียนงาม
18	นาย สันติ อึ้งอร่ามถาวร	ครู	โรงเรียนชุมชนวัดตะเคียนงาม
19	นาง ภัทรา อินดีคำ	ครู	โรงเรียนบ้านเขาชะอางค์ร่มคลอง
20	นางสาว อวิศา อารอบ	ครู	โรงเรียนบ้านเขาชะอางค์ร่มคลอง
21	นางสาว กัณทิมา แทนทด	ครู	โรงเรียนบ้านชำม้อ
22	นางสาว สุภารัตน์ สุขสอาด	ครู	โรงเรียนบ้านชำม้อ
23	นาย อำนวย อารอบ	ครู	โรงเรียนบ้านท่าลำบีด
24	นาง ประนุท รักษ์ที่พึ่ง	ครู	โรงเรียนวัดขากมะกรูด
25	นาง กัลยา จันทร์พราหมณ์	ครู	โรงเรียนวัดขากมะกรูด
26	นาง พงทิพย์ มิ่งมิตร	ครู	โรงเรียนวัดตะเคียนทอง
27	นาง นาดยา ธงสุวรรณ	ครู	โรงเรียนวัดท่าเรือแกลง
28	นางสาว ดวงเดือน ริมสมุทร	ครู	โรงเรียนวัดท่าเรือแกลง
29	นาง रेชา ทองเกี้ยว	ครู	โรงเรียนวัดพลงช้างเผือก
30	นาง บุญญา อินทรพุก	ครู	โรงเรียนวัดพลงช้างเผือก
31	นาย วิสุ ทองย้อย	ครู	โรงเรียนวัดปลา
32	นาง สุชาดา เกิดมาดี	ครู	โรงเรียนวัดเกตราสุขารมย์
33	นาง ศรีนวล แด่งตั้ง	ครู	โรงเรียนวัดสารนาถธรรมาราม
34	นางสาว กาญจนา สุภาจารูวงศ์	ครู	โรงเรียนห้วยยางศึกษา
35	นางสาว อัญชลี มะลิวัลย์	นักศึกษา	มหาวิทยาลัยมหิดล
36	นางสาว กิตติมา ยอดคำ	นักศึกษา	มหาวิทยาลัยมหิดล
37	นางสาว ดาลิน พุนบำเพ็ญ	นักศึกษา	มหาวิทยาลัยมหิดล
38	นางสาว ชไมพร ไชยมงคล	นักศึกษา	มหาวิทยาลัยมหิดล
39	นาย จิรายุ รัตนเดชากร	นักศึกษา	มหาวิทยาลัยมหิดล
40	นางสาว อรวรรณ บุญทัน	นักศึกษา	มหาวิทยาลัยมหิดล

บันทึกการประชุมระดมความคิดเห็น เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล

โดยการพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น กรณีศึกษาจังหวัดระยอง

ณ ห้องโสตทัศนศึกษา อาคารสมาคมศิษย์เก่า โรงเรียนแกลง“วิทยสดาวร”

วันศุกร์ที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552

8.30 – 9.00 น.	ลงทะเบียน
9.00 – 9.30 น.	กล่าวเปิดงาน
9.30 – 10.00 น.	ชี้แจงถึงที่มาและความสำคัญของการดำเนินงานวิจัย
10.00 – 10.15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
10.15 – 11.00 น.	ดำเนินการระดมความคิดเห็น
11.00 – 11.30 น.	สรุปประเด็นที่ได้จากการระดมความคิดเห็น
11.30 – 12.00 น.	กล่าวปิดงานและร่วมรับประทานอาหารกลางวัน

9.00 น. - พิธีเปิด กล่าวโดย รองผู้อำนวยการโรงเรียนแกลง “วิทยสดาวร”

- รองผู้อำนวยการโรงเรียนแกลง “ วิทยสดาวร” กล่าวเปิดงาน กล่าวถึง ภาวะสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ คือ ภาวะโลกร้อน ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต และการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำทะเล และการเพิ่มพื้นที่ของทะเล

- สำหรับเรื่องทรัพยากรชายฝั่งทะเล ถูกกล่าวถึงว่า เป็นสิ่งที่มนุษย์หรือผู้คนไม่ได้สัมผัสถึงมากนัก และมนุษย์เองเป็นผู้มีส่วนทำลายทรัพยากร

- การใช้หลักสูตรการเรียนการสอนต้องใช้เวลาในการนำมาใช้เพื่อนำไปสู่การบรรลุผลจากรุ่นสู่รุ่น แต่เป็นการสร้างความรู้และจิตสำนึกที่ยั่งยืน

9.20 น. - ชี้แจงที่มาและความสำคัญ รวมถึงวิธีการดำเนินการศึกษา

- กล่าวถึงสภาพปัญหาของทรัพยากรชายฝั่งที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน รวมถึงสภาพปัญหาของทรัพยากรชายฝั่งทะเลในจังหวัดระยอง และเห็นว่าวิธีการแก้ปัญหาที่ยั่งยืนในเรื่องนี้ ควรแก้ที่ต้นเหตุคือ การสร้างจิตสำนึกโดยเฉพาะในเด็กที่อยู่ในท้องถิ่น ซึ่งเป็นที่มาของการศึกษาวิจัยนี้

- สำหรับขอบเขตของการวิจัย ได้พัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 และกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนที่อยู่ใกล้ชายฝั่งทะเลและไม่ใกล้ชายฝั่งทะเลรวม 10 แห่ง ซึ่งจะทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทั้ง

ทางการเรียนและด้านเจตคติ เพื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาที่ได้ และนำผลการวิจัยไปวิเคราะห์ และสรุปผลต่อไป

- ชี้แจงถึงกรอบร่างเนื้อหาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นที่ได้พัฒนาขึ้นมา

9.45 น. - ชี้แจงวัตถุประสงค์ในการประชุมในวันนี้ และประเด็นที่จะให้ร่วมกันเสนอความคิดเห็น มีดังนี้

- ทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่นจังหวัดระยอง ที่สำคัญและควรอนุรักษ์
- สภาพปัญหาที่เกิดกับทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่นจังหวัดระยอง ที่สำคัญ
- แนวทางการการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น ที่เหมาะสมกับนักเรียน

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

10.00 น. - เริ่มดำเนินการระดมความคิดเห็น

- โดยให้ผู้ประชุมได้เสนอความคิดเห็นในหัวข้อต่างๆ ซึ่งแบ่งกลุ่มผู้ร่วมประชุมออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มตัวแทนจากประชาชนในท้องถิ่นและเจ้าหน้าที่ในท้องถิ่น และกลุ่มครูอาจารย์ (รายละเอียดในตารางที่ 2)

11.00 น. - ให้ผู้เข้าร่วมประชุมได้แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อร่างเนื้อหาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นที่ได้พัฒนาขึ้นมาว่าเนื้อหาที่ได้พัฒนามีความเหมาะสมสอดคล้องกับท้องถิ่นหรือควรปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม เพื่อนำไปพัฒนาต่อไป

11.30 น. - สรุปประเด็นที่ได้จากการร่วมระดมความคิดเห็น โดยให้ตัวแทนจากทั้งสองกลุ่มย่อย ออกมานำเสนอประเด็นต่างๆ

- ผู้วิจัยสรุปประเด็นทั้งหมดในการประชุมครั้งนี้ รวมถึงแผนงานในการดำเนินการพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นในขั้นตอนต่อไป เพื่อชี้แจงให้ผู้ร่วมประชุมได้รับทราบถึงแนวทางการดำเนินการศึกษาวิจัยจากการนำผลการประชุมไปพัฒนาให้เหมาะสมต่อไป

ตารางที่ 2 สรุปประเด็นที่ได้จากการประชุมระดมความคิดเห็น

ประเด็น	กลุ่มตัวแทนชุมชนและเจ้าหน้าที่	กลุ่มครูอาจารย์
1. ทรัพยากรชายฝั่ง ทะเลในท้องถิ่น จังหวัดระยอง ที่ สำคัญและควร อนุรักษ์	<ul style="list-style-type: none">- ป่าชายเลน สัตว์ในป่าชายเลน เช่น ปูม้า ปูแสม ปูดำ ปูทะเล ปลาเศรษฐกิจ ลิงแสม นกกระเต็นเหยี่ยวแดงคอกขาว นกกระยางขาว นกฟาก (มีการย้ายที่อยู่ในฤดูร้อน พบตามชายฝั่งทะเลในฤดูฝน)- ชายหาด- หญ้าทะเล- สัตว์ทะเลหายาก เช่น พะยูน โลมา เต่าทะเล- ปะการัง- ม้าน้ำ ซึ่งมีการแพร่พันธุ์เพิ่มขึ้น	<ul style="list-style-type: none">- ปะการัง- ป่าชายเลน พืชในป่า เช่น โกงกาง ลำพู ลำแพน ลำแพนหิน ตะบูน ประสักแดง แสม จาก โปรง ฝาด ดอกขาว เป็นต้น- หญ้าทะเล- แม่น้ำประแส- เต่าทะเล- สัตว์หน้าดิน- สัตว์ทะเล- คุณภาพน้ำ
2. สภาพปัญหาที่ สำคัญที่เกิดกับ ทรัพยากรชายฝั่ง ทะเลจังหวัดระยอง	<ul style="list-style-type: none">- ปัญหาหอย 2 ฝา (หอยเลียบ) มาจากผู้ที่ทำบ่อกุ้งนำมาเลี้ยง แล้วเกิดการขยายพันธุ์อย่างรวดเร็วทำให้ท้องน้ำตื้นเขิน พบตั้งแต่มีการสร้างเขื่อนที่ลำน้ำประแส- ป่าชายเลน มีการขุดเพรียง ทำให้ต้นไม้ตาย เนื่องจากเพรียงอยู่ตามรากไม้ (เพรียงนำไปขายเป็นอาหารเลี้ยงกุ้ง) และปัญหาการบุกรุกป่าชายเลนจากการสร้างโรงงานอุตสาหกรรมและการทำบ่อกุ้ง- ชายหาด เกิดปัญหาน้ำทะเลกัดเซาะชายฝั่ง	<ul style="list-style-type: none">- น้ำทะเลกัดเซาะ- ปัญหาขยะ จากการทำบ่อกุ้ง ร้านค้าริมชายฝั่ง การท่องเที่ยว หมู่บ้านประมง รวมถึงไม่มีการกำจัดขยะที่เหมาะสม- การถมทะเล- การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร- การเปลี่ยนทิศทางของกระแสน้ำ- ปะการังเสื่อมโทรม- การประมงที่ใช้วิธีการไม่ถูกต้อง หรือใช้เครื่องมือประมงที่ไม่เหมาะสม

ตารางที่ 2 สรุปประเด็นที่ได้จากการประชุมระดมความคิดเห็น (ต่อ)

ประเด็น	กลุ่มตัวแทนชุมชนและเจ้าหน้าที่	กลุ่มครูอาจารย์
2. สภาพปัญหาที่สำคัญที่เกิดขึ้น เกี่ยวกับ ทรัพยากรชายฝั่ง ทะเลจังหวัดระยอง	<div><div>- การปล่อยน้ำเสีย จากบ่อกัก ยา สารเคมีที่ใช้ในบ่อกักที่ไม่มีการ บำบัด โรงงานอุตสาหกรรม โรงแรม สถานที่ท่องเที่ยว รวมถึง ชุมชน</div><div>- ปัญหาขยะ จากชาวประมง แหล่งชุมชน และนักท่องเที่ยว ทำ ให้ส่งผลกระทบต่อทรัพยากร ชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะเต่าทะเล ที่ มักจะกินขยะพวกถุงพลาสติก ที่ พัดพามาจากแหล่งชุมชน</div><div>- ตะกอนจากการขุดร่องน้ำ ทำ เทียบเรือ มีผลกระทบต่อหญ้า ทะเล</div><div>- การเข้ามาของคนต่างถิ่น ส่งผล ต่อปัญหาต่างๆ เช่น ขยะเพิ่มมาก ขึ้น สัตว์ในป่าชายเลนมีจำนวน ลดลง</div><div>- การทำประมงโดยขาดความรู้ใน เรื่องการอนุรักษ์ เช่น จับมาก เกินไป หรือมีการรบกวนแหล่ง ทรัพยากรธรรมชาติ</div></div>	<div><div>- ปัญหาคุณภาพน้ำทะเลเน่าเสีย จากการทิ้งสารเคมีทางการเกษตรลง แหล่งน้ำ การปล่อยน้ำเสียจาก โรงงานอุตสาหกรรม คราบน้ำมัน จากเรือทะเล</div><div>- ป่าชายเลนเสื่อมโทรม จากการจับ สัตว์หน้าดิน เช่น แม่เพรียง การตัด ไม้บริเวณชายฝั่งทะเล และการสร้าง รีสอร์ทรุกล้ำพื้นที่ป่า</div><div>- การปล่อยดินเลนจากบ่อกัก</div><div>- การจับสัตว์น้ำที่ไม่ได้ขนาด เช่น ปูม้า</div><div>- ประชาชนไม่มีจิตสำนึก</div><div>- สัตว์ทะเลลดน้อยลง เช่น ปู</div><div>- การเก็บเปลือกหอย</div></div>

ตารางที่ 2 สรุปประเด็นที่ได้จากการประชุมระดมความคิดเห็น (ต่อ)

3. แนวทางในการ อนุรักษ์ทรัพยากร ชายฝั่งทะเลใน ท้องถิ่นจังหวัด ระยอง ที่เหมาะสม กับนักเรียน ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6	<ul style="list-style-type: none">- สร้างจิตสำนึก โดยการอบรมให้ ความรู้ที่ถูกต้อง และให้แนวทาง ในการอนุรักษ์ (โดยปราชญ์ ชาวบ้าน ครู นักวิชาการ)- มีการลงพื้นที่จริง เพื่อให้เกิด ความคุ้นเคย และทราบปัญหาที่ แท้จริงหรือประ โยชน์จาก ทรัพยากรให้นักเรียน ตามภูมิ ปัญญาชาวบ้าน (ดิน, น้ำ, ป่า, วิถี ชาวบ้าน, ประมงพื้นบ้าน)- เสริมหลักสูตรท้องถิ่นลงใน หลักสูตรของโรงเรียน เช่น เรื่อง ป่าชายเลน ชนิดพันธุ์ไม้- ทำน้ำจุลินทรีย์ เพื่อนำไปบำบัด น้ำเสียในแหล่งน้ำ- ทำกิจกรรมร่วมกัน เช่น เก็บขยะ ชายฝั่ง ปลูกป่าชายเลน เป็นต้น- จัดตั้งกลุ่มชมรมในการอนุรักษ์ ทรัพยากรชายฝั่งทะเล เพื่อช่วยทำ กิจกรรมในการอนุรักษ์ของเด็กชั้น ป.6- สืบสานวัฒนธรรม และประเพณี ท้องถิ่น เช่น ประเพณีทอดผ้าป่า กลางน้ำ ประเพณีสงกรานต์ ประเพณีบุญกลางบ้าน เป็นต้น	<ul style="list-style-type: none">- ชี้ให้เห็นถึงผลกระทบ และให้ ความรู้ด้านคุณค่าของทรัพยากร ชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น- ไปศึกษาและเรียนรู้ในสถานที่จริง และบูรณาการเข้ากับกลุ่มสาระอื่นๆ- ควรปลูกฝังจิตสำนึกตั้งแต่พื้นฐาน จากครอบครัว- จัดกิจกรรมค่ายอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อม- จัดทำหลักสูตรท้องถิ่น เกี่ยวกับการ อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ- ปลูกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อม- การร่วมมือของทุกภาคส่วน เช่น ภาครัฐ เอกชน ชุมชน หน่วยงาน ต่างๆ ในท้องถิ่น ในการให้การ สนับสนุน งบประมาณ กำลังใจ เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมด้านการ อนุรักษ์ รวมถึงส่งเสริมการฟื้นฟู ทรัพยากร เช่น ปลูกปะการัง ปลูก ป่าชายเลน และมีการติดตามอย่าง จริงจังและยั่งยืน- ให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการ อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม- ยกย่องชมเชยและส่งเสริมเด็กที่มี จิตอาสา ที่ช่วยดูแลสิ่งแวดล้อม
---	--	---

ภาพกิจกรรมการประชุมระดมความคิดเห็น เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล

โดยการพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น กรณีศึกษาจังหวัดระยอง

ณ ห้องโสตทัศนศึกษา อาคารสมาคมศิษย์เก่า โรงเรียนแกลง“วิทยสถาวร”

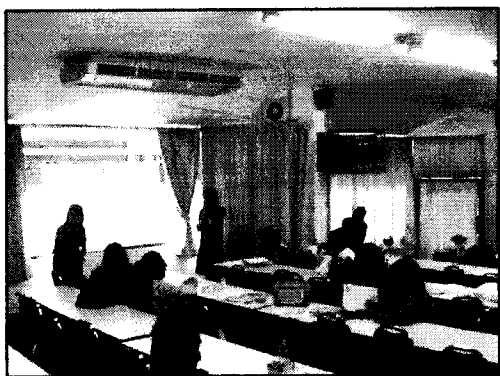
วันศุกร์ที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552



กล่าวเปิดงานโดยรองผู้อำนวยการโรงเรียนแกลง “วิทยสถาวร”



ผู้วิจัยชี้แจงถึงที่มาและความสำคัญในการจัดประชุม



การระดมความคิดเห็นของตัวแทนชุมชนในท้องถิ่น

APPENDIX D

แบบสอบถามสำรวจความคิดเห็น บุคคลในชุมชนในการพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดระยอง

ตอนที่ 1 : ข้อมูลส่วนตัว

ชื่อ-สกุล.....อายุ.....ปี อาชีพ.....
ที่อยู่ บ้านเลขที่..... หมู่ที่..... ถนน.....ตำบล.....
อำเภอ.....จังหวัด..... โทรศัพท์.....

ตอนที่ 2 : ข้อมูลทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่นจังหวัดระยอง

2.1 ทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่สำคัญที่พบในท้องถิ่น ได้แก่

พืช
ได้แก่.....
สัตว์
ได้แก่.....
อื่นๆ
ได้แก่.....

2.2 ปัญหาเกิดขึ้นเกี่ยวกับทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น

.....
.....
.....
.....

2.3 แนวทางการป้องกัน/แก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 : ข้อมูลการจัดการศึกษาเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น

3.1 ในโรงเรียน/ชุมชนของท่านมีการเรียนการสอน หรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์
ทรัพยากรชายฝั่งทะเลหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3.2 ท่านอยากให้โรงเรียนมีการเรียนการสอนหรือมีเนื้อหาอะไรเพิ่มเติมในเรื่องเกี่ยวกับ การอนุรักษ์
ทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น

.....

.....

.....

.....

.....

3.3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

แบบสอบถามสำรวจความคิดเห็นครูอาจารย์ในการพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดระยอง

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการบริหาร
สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นการสำรวจความ
คิดเห็นเพื่อพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล สำหรับนักเรียน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดระยอง

แบบสอบถามชุดนี้มี 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของครู

ตอนที่ 2 ความต้องการและความคิดเห็นในการพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น และ
ประเด็นที่สนใจ ต้องการเพิ่มเติมความรู้

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

นางสาวอัญชลี มะลิวัลย์

นักศึกษานิเทศศาสตร์

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

คำแนะนำ โปรดตอบแบบสอบถามโดยขีดเครื่องหมาย / ลงใน () หรือเขียนข้อความลงในช่องว่างให้ตรงกับความคิดเห็นและข้อเท็จจริงของท่าน กรุณาช่วยตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อ

1. เพศ () ชาย () หญิง อายุ.....ปี
2. ระดับการศึกษา () ปริญญาตรี สาขา.....
() ปริญญาโท สาขา.....
() อื่นๆระบุ สาขา.....
3. ประสบการณ์สอน.....ปี
- วิชาที่สอนในปัจจุบัน.....สอนมานาน.....ปี
- ตำแหน่งในปัจจุบัน.....

ตอนที่ 2 ความต้องการและความคิดเห็นในการพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น และประเด็นที่สนใจ
ต้องการเพิ่มเติมความรู้

คำแนะนำ โปรดตอบคำถามต่อไปนี้ โดยขีดเครื่องหมาย / ลงใน () และเขียนข้อความลงใน
ช่องว่างให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน กรุณาช่วยตอบให้ครบทุกข้อคำถาม

1. ท่านเคยมีส่วนร่วมในการพัฒนาสาระการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล
หรือไม่ ?

() เคย.....ครั้ง

() ไม่เคย

เคยพัฒนาเกี่ยวกับ

.....

.....

.....

2. ท่านคิดว่าสาระการเรียนรู้มีบทบาทในการร่วมแก้ไขปัญหาของทรัพยากรชายฝั่งทะเลได้หรือไม่ ?
มากน้อยเพียงไร ?

.....

.....

.....

3. ภายในโรงเรียนหรือชุมชน มีการก่อตั้งกลุ่มหรือชมรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์หรือไม่ ? และท่านมี
ส่วนเกี่ยวข้องกับกลุ่ม/ชมรมดังกล่าวหรือไม่ ? อย่างไร ?

.....

.....

.....

.....

.....

4. ภายในโรงเรียนหรือชุมชน เคยมีการจัดโครงการเพื่อแก้ปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรชายฝั่งทะเล บ้างหรือไม่ ? และท่านมีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการดังกล่าวหรือไม่ ?

.....

.....

.....

.....

.....

5. ท่านคิดว่าการพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่องการอนุรักษ์ชายฝั่งทะเลในจังหวัดระยอง มีความจำเป็นต่อท่านในการนำไปพัฒนาประสิทธิภาพทางการสอนในวิชาเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรมากน้อยเพียงใด ? และเพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

6. ประเด็นเนื้อหาหรือหัวข้อที่ท่านสนใจจะให้มีการเพิ่มเติมความรู้ในพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล โดยการพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

กรณีศึกษาจังหวัดระยอง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

- 1. แบบทดสอบฉบับนี้ เป็นแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ที่ได้รับจากการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล โดยการพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น กรณีศึกษาจังหวัดระยอง เท่านั้น
- 2. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ใช้เวลาทำ 60 นาที ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ทับหน้าตัวอักษรที่นักเรียนคิดว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
- 3. ให้นักเรียนเขียนชื่อ-นามสกุล ชั้น ลงในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อย แล้วจึงลงมือทำ

แบบทดสอบ

ชื่อ..... นามสกุล.....

ชั้น..... โรงเรียน.....

1. ข้อใดต่อไปนี้ไม่เป็นทรัพยากรชายฝั่งทะเล
 - ก. หญ้าทะเล
 - ข. ปะการัง
 - ค. กุ้งฝอย
 - ง. ป่าชายเลน
2. ข้อใดไม่ใช่ความสำคัญของทรัพยากรชายฝั่งทะเล
 - ก. เป็นแหล่งทำการประมงและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
 - ข. เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ต่างๆ
 - ค. สร้างอาหารและถ่ายทอดพลังงานให้สิ่งมีชีวิต
 - ง. เป็นแหล่งไม้ฟืนที่สำคัญ
3. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุสำคัญที่ทำให้ทรัพยากรชายฝั่งทะเลเสื่อมโทรม
 - ก. การทำประมงพื้นบ้านชายฝั่งทะเล
 - ข. การปล่อยน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม
 - ค. การทิ้งขยะของนักท่องเที่ยวลงบนชายหาด
 - ง. การเก็บปะการังมาเป็นที่ระลึก
4. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้องเกี่ยวกับทรัพยากรชายฝั่งทะเล
 - ก. มีความสำคัญกับชาวประมงเท่านั้น
 - ข. มีความหลากหลายทางชีวภาพไม่มากนัก
 - ค. เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สามารถฟื้นฟูสภาพได้
 - ง. หากมีการเปลี่ยนแปลงจะไม่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรบนบก
5. นักเรียนคิดว่าเหตุใดจึงต้องเรียนรู้สภาพทรัพยากรและระบบนิเวศชายฝั่งทะเลในท้องถิ่นของเรา
 - ก. เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่
 - ข. เพื่อนำความรู้ไปใช้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรให้มือต่อไป
 - ค. เพื่อนำความรู้ไปใช้ในการสอบเข้าในระดับชั้นมัธยมศึกษา
 - ง. ไม่มีข้อใดถูก

6. ชายฝั่งทะเลจังหวัดระยองอยู่ในเขตทะเลด้านใดของประเทศไทย
- ก. อ่าวไทยฝั่งตะวันออก
 - ข. อ่าวไทยฝั่งตะวันตก
 - ค. อ่าวไทยตอนกลาง
 - ง. ทะเลอันดามันฝั่งตะวันตก
7. ปัญหาใดต่อไปนี้ที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำทะเลในจังหวัดระยอง
- ก. การปล่อยน้ำเสียจากบ้านเรือน
 - ข. การปล่อยน้ำเสียจากนาุ้ง
 - ค. การปล่อยน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม
 - ง. ถูกทุกข้อ
8. ในน้ำทะเลมีแร่ธาตุชนิดใดมากที่สุด
- ก. แกลิโอโซเดียมคลอไรด์
 - ข. คลอรีน
 - ค. โซเดียม
 - ง. กำมะถัน
9. บริเวณใดของชายฝั่งจังหวัดระยองที่มีปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพน้ำจากโรงงานอุตสาหกรรมมากที่สุด
- ก. หาดแม่รำพึง
 - ข. นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด
 - ค. แหลมแม่พิมพ์
 - ง. ปากแม่น้ำประแส
10. นักเรียนสามารถช่วยกันดูแลทรัพยากรน้ำทะเลได้โดย
- ก. บำบัดน้ำเสียก่อนที่จะปล่อยลงสู่ทะเล
 - ข. ตรวจสอบระดับคุณภาพน้ำทะเลเป็นระยะๆ
 - ค. ไม่ทิ้งขยะลงสู่ทะเลและเก็บขยะที่อยู่ตามชายฝั่งทะเล
 - ง. ออกกฎหมายควบคุมและลงโทษ

11. ข้อใดคือความหมายของป่าชายเลน
 - ก. ป่าที่ขึ้นอยู่บนบก
 - ข. ป่าที่ขึ้นอยู่ตามบริเวณที่ราบชายฝั่งทะเลที่มีน้ำทะเลท่วมถึงสม่ำเสมอ
 - ค. ป่าที่ขึ้นอยู่ตามชายหาด
 - ง. ป่าที่ขึ้นอยู่บริเวณหนองน้ำ
12. กิจกรรมใดที่ทำลายพื้นที่ป่าไม้ชายฝั่งทะเลมากที่สุด
 - ก. การบุกรุกทำลายพื้นที่ป่าไม้
 - ข. การทำประมงพื้นบ้าน
 - ค. การหาสมุนไพรจากป่า
 - ง. การเก็บกิ่งไม้มาทำเป็นฟืน
13. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้ป่าไม้ชายฝั่งทะเลเสื่อมโทรม
 - ก. ประชาชนขาดความรับผิดชอบและจิตสำนึก
 - ข. ประชาชนชนไม่ให้ความร่วมมือในการดูแล
 - ค. สัตว์ในป่าไม้ชายฝั่งทะเลเพิ่มขึ้น
 - ง. รัฐบาลมาตรการป้องกันและอนุรักษ์
14. การอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ชายฝั่งทะเลที่ถูกต้องที่สุดคือข้อใด
 - ก. ห้ามประชาชนใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่าไม้บริเวณชายฝั่งทะเล
 - ข. ใช้ประโยชน์จากป่าอย่างประหยัดและถูกวิธี รวมถึงการปลูกทดแทน
 - ค. ปรับปรุงป่าให้เป็นแหล่งท่องเที่ยว
 - ง. ส่งเสริมให้ประชาชนใช้ประโยชน์จากป่า
15. นักเรียนควรมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ป่าชายเลนในท้องถิ่นอย่างไร
 - ก. ร่วมวางแผนป้องกันรักษาป่าชายเลน
 - ข. ร่วมออกเงินช่วยเหลือในการรักษาป่าชายเลน
 - ค. ร่วมออกแรงปลูกป่าชายเลนร่วมกับโรงเรียนและชาวบ้าน
 - ง. ร่วมเป็นกรรมการหมู่บ้านในการป้องกันรักษาป่าชายเลน

16. ข้อใดเป็นประโยชน์ที่มนุษย์ได้รับจากแนวปะการังโดยตรงที่สุด
- ก. เป็นแหล่งผลิตยาบางชนิด
 - ข. เป็นแหล่งอาหารที่มีคุณค่า
 - ค. เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สวยงาม
 - ง. เป็นแหล่งผลิตทรายให้กับชายหาด
17. การกระทำในข้อใดควรนำไปเป็นแบบอย่างมากที่สุด
- ก. การนำปะการังนำไปเก็บไว้ในตู้โชว์ที่บ้าน
 - ข. การค่อยๆ แซะปะการังออกมาจากแนวปะการังอย่างมีนวลเพื่อเป็นที่ระลึก
 - ค. การไม่เหยียบย่ำปะการังในขณะดำน้ำ
 - ง. การนำปลาตายมาทิ้งสู่ทะเลเพราะคิดว่าเป็นอาหารของปะการัง
18. บริเวณใดของจังหวัดระยองที่สามารถพบเห็นปะการังได้
- ก. เกาะเสม็ด
 - ข. เกาะกูด
 - ค. เกาะมันใน
 - ง. ถูกทุกข้อ
19. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ที่สำคัญของหญ้าทะเล
- ก. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ทะเล
 - ข. ช่วยลดความเร็วของน้ำทะเลให้ช้าลง
 - ค. เป็นแหล่งอาหารของสัตว์ทะเล
 - ง. เป็นแหล่งท่องเที่ยว
20. ปัจจุบันปัญหาที่เกิดกับทรัพยากรหญ้าทะเลที่สำคัญคืออะไร
- ก. อุณหภูมิน้ำทะเลที่สูงขึ้น
 - ข. การทำลายป่าไม้ชายฝั่งทะเล
 - ค. การปล่อยน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม
 - ง. ถูกทุกข้อ

21. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลทรัพยากรห้วยทะเลที่สำคัญที่สุด
 - ก. เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
 - ข. ชาวประมง
 - ค. ชาวบ้านบริเวณชายฝั่งทะเล
 - ง. ทุกคน
22. สัตว์ทะเลหายากข้อใดต่อไปนี้ที่นักเรียนไม่สามารถพบเห็นได้ในจังหวัดระยอง
 - ก. พะยูน
 - ข. โลมา
 - ค. แมวน้ำ
 - ง. เต่าทะเล
23. ข้อใดกล่าวถึงระบบนิเวศชายฝั่งทะเลได้ไม่ถูกต้อง
 - ก. มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับระบบนิเวศบนบก
 - ข. มนุษย์จะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศชายฝั่งทะเลด้วย
 - ค. มีความสำคัญเฉพาะกับชาวบ้านที่อยู่บริเวณชายฝั่งทะเลเท่านั้น
 - ง. เป็นระบบนิเวศที่มีความเปราะบางและซับซ้อน
24. นักเรียนคิดว่าระบบนิเวศชายฝั่งทะเลมีความสำคัญต่อท้องถิ่นข้อใดน้อยที่สุด
 - ก. เป็นแหล่งทำการประมง
 - ข. เป็นสถานที่ท่องเที่ยวพักผ่อน
 - ค. เป็นแหล่งศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ
 - ง. เป็นแหล่งค้าขายผลไม้ที่สำคัญ
25. บริเวณปากน้ำประแสมีต้นกำเนิดแม่น้ำ มาจากบริเวณใด
 - ก. เขาชะเมา
 - ข. เขายายดา
 - ค. เขาคิชฌกูฏ
 - ง. เขาชุก

26. โครงการบ้านปลา ธนาคารปู ได้นำสิ่งใดมาวางในชายทะเล เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยให้สัตว์ทะเล
- ก. ไม้ไผ่
 - ข. ปะการังเทียม
 - ค. เรือเก่า
 - ง. ตู้คอนเทนเนอร์
27. บริเวณป่าชายเลนที่ชาวบ้านปากน้ำประแสเรียกว่า พุงโปรงทอง เพราะมีต้นอะไรขึ้นอยู่มาก
- ก. โปรงขาว
 - ข. โปรงแดง
 - ค. ลำพู
 - ง. โกงกาง
28. ปัญหาใดต่อไปนี้ไม่มีผลกระทบต่อทรัพยากรชายฝั่งทะเลบริเวณปากน้ำประแส
- ก. การบุกรุกพื้นที่ป่าชายเลน
 - ข. การทำประมงที่ผิดกฎหมาย
 - ค. การปล่อยขยะและน้ำเสียลงสู่แม่น้ำ
 - ง. ถูกทุกข้อ
29. แนวทางการป้องกันแก้ไขปัญหาล้างแควล้อมและทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่ได้ผลในระยะยาวคืออะไร
- ก. การออกกฎหมายให้มีบทลงโทษที่รุนแรง
 - ข. การให้ชาวบ้านร่วมกันปลูกป่าชายเลนในวันสำคัญต่างๆ
 - ค. การกำหนดจุดควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่ทะเล
 - ง. การให้ความรู้ และสร้างจิตสำนึกให้ตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรชายฝั่งทะเล
30. วิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลในข้อใดที่เหมาะสมกับวัยของนักเรียนมากที่สุด
- ก. เผยแพร่ให้ชาวบ้านได้รับทราบถึงแนวทางในการอนุรักษ์
 - ข. วางนโยบายเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์
 - ค. ไม่ทำลายสิ่งต่างๆบริเวณชายฝั่งทะเลและช่วยกันดูแลทรัพยากรชายฝั่งในท้องถิ่น
 - ง. ศึกษาวิจัยการบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยสู่ทะเล

เฉลย

1. ค	2. ง	3. ก	4. ค	5. ข	6. ก	7. ง	8. ก	9. ข	10. ค
11. ข	12.ก	13. ค	14. ข	15. ค	16. ค	17. ค	18. ง	19. ง	20. ง
21. ง	22. ค	23. ง	24.ง	25. ก	26. ข	27. ข	28. ง	29. ง	30. ค

แบบวัดเจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล โดยการพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

กรณีศึกษาจังหวัดระยอง สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

- 1. แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามเพื่อศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับ การอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล จังหวัดระยอง สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีอิสระเต็มที่ในการเลือกตอบความคิดเห็นของตนเอง ขอให้นักเรียนทุกคนพยายามอ่านข้อความโดยละเอียด และพิจารณาอย่างรอบคอบแล้วจึงตัดสินใจตอบคำถาม
- 2. คำตอบของนักเรียนไม่มีผลต่อการเรียนของนักเรียน และคำตอบไม่มีข้อถูกหรือผิด ขอให้ นักเรียนตอบด้วยความสบายใจ
- 3. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องใดช่องหนึ่งทางขวามือ ซึ่งตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด โดยมีเกณฑ์ดังต่อไปนี้

เห็นด้วย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน
ไม่แน่ใจ	หมายถึง	ข้อความนั้นบางครั้งก็ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน และ บางครั้งก็ไม่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน
ไม่เห็นด้วย	หมายถึง	ข้อความนั้นไม่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

ชื่อ.....นามสกุล.....

ชั้น.....โรงเรียน.....

ข้อที่	ข้อความ	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ
1	ทรัพยากรชายฝั่งทะเล เป็นสมบัติสาธารณะ ดังนั้นทุกคนในชุมชนมีสิทธิในการใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่			
2	มนุษย์ เป็นผู้บริโภคทรัพยากรธรรมชาติที่สิ้นเปลืองที่สุด			
3	มนุษย์ เป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงควรปรับตัวให้อยู่ร่วมกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างเหมาะสม			
4	บริเวณที่มีแหล่งท่องเที่ยวและโรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่มาก ส่งผลให้ทรัพยากรชายฝั่งทะเลเสื่อมโทรม			
5	ตามชายฝั่งทะเลมีขยะอยู่มากมาย ถ้าหากจะทิ้งลงไปอีก 2-3 จัน จะไม่ก่อความเสียหาย			
6	แม่น้ำลำคลองเป็นแหล่งระบายน้ำลงสู่ทะเล ดังนั้นโรงงานอุตสาหกรรมจึงไม่ควรปล่อยของเสียลงแม่น้ำลำคลอง			
7	ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของจังหวัดระยอง มีสาเหตุมาจากคลื่นลม และผลกระทบจากปัญหาโลกร้อนเท่านั้น ไม่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมของมนุษย์			
8	การส่งเสริมให้มีการสร้างสถานที่พักผ่อนชายฝั่งทะเล จะเพิ่มรายได้มาพัฒนาประเทศ			
9	การถางป่าไม้ชายฝั่งทะเลเพื่อนำมาทำเป็นนาุ้ง เป็นการสร้างรายได้ให้กับชุมชนเป็นอย่างดี			
10	การอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ชายฝั่งทะเลมากเกินไปทำให้การพัฒนาประเทศล่าช้า			
11	เราควรใช้พื้นที่ทำจากไม้โกงกางเพราะมีราคาถูกและให้ความร้อนดี			
12	การถางป่าไม้บริเวณชายฝั่งทะเล เป็นสิ่งที่จำเป็น เนื่องจากในป่าอาจเป็นที่อยู่ของสัตว์มีพิษต่างๆ ที่เป็นอันตราย			
13	ป่าชายเลน เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของมนุษย์ จึงจำเป็นต้องร่วมมือกันอนุรักษ์ไว้			
14	การเดินสำรวจป่าชายเลน โดยไม่ส่งเสียงดัง จะทำให้พบเห็นสัตว์ในป่าชายเลนได้หลากหลายชนิดมากขึ้น			
15	เมื่อตัดไม้ในป่าไม้ชายฝั่งทะเลมาใช้แล้ว จำเป็นจะต้องปลูกทดแทน			
16	สภาพปัญหาทรัพยากรชายฝั่งทะเลของจังหวัดระยอง ยังไม่ถึงขั้นรุนแรง จึงยังไม่ต้องรีบเร่งอนุรักษ์ทรัพยากรเหล่านี้			

ข้อที่	ข้อความ	เห็นด้วย	ไม่เห็นใจ	ไม่เห็นด้วย
17	การแก้ปัญหาทรัพยากรชายฝั่งทะเลเป็นหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องและผู้ใหญ่เท่านั้น			
18	นักเรียนคิดว่าถ้าป่าชายเลนถูกทำลายไป ในอนาคตจะไม่มีอาหารทะเลรับประทาน			
19	การที่โรงเรียนจัดกิจกรรมเก็บขยะริมชายฝั่งทะเลอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ถือเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลวิธีหนึ่ง			
20	เมื่อนักเรียนไปเที่ยวทะเลและพบเห็นปะการังจึงเก็บไปประดับบ้าน			
21	การที่นักเรียนทิ้งขยะเพียงชิ้นเดียวลงบนชายหาด ไม่ถือว่าเป็นก่อให้เกิดปัญหาต่อทรัพยากรชายฝั่งทะเล			
22	การที่จังหวัดระยองมีโลมา เข้ามาบริเวณชายฝั่งทะเล เป็นตัวบ่งชี้ว่าทรัพยากรชายฝั่งทะเลในบริเวณนั้น มีความอุดมสมบูรณ์			
23	นักเรียนในโรงเรียนที่อยู่ใกล้ชายฝั่งทะเล ควรได้รับการส่งเสริมความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล			
24	นักเรียนรู้สึกภาคภูมิใจที่ได้เป็นส่วนหนึ่งในการดูแลและ/หรือ ร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลในจังหวัดระยอง			
25	ทรัพยากรชายฝั่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของประเทศ ดังนั้นควรเป็นหน้าที่ของทุกคน ที่จะทำหน้าที่อนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล			
26	ทรัพยากรชายฝั่งทะเล สามารถฟื้นฟูสภาพได้ด้วยตัวเอง โดยที่มนุษย์ไม่จำเป็นต้องเข้าไปแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น			
27	นักเรียนรู้สึกภาคภูมิใจที่ในท้องถิ่นจังหวัดระยอง มีทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่สมบูรณ์			
28	นักเรียนรู้สึกเบื่อหน่ายที่ต้องเข้าร่วมกิจกรรมและทำความสะอาดชายหาด เนื่องจากร้อนและเหนื่อย			
29	นักเรียนคิดว่าการเรียนรู้เกี่ยวกับทรัพยากรชายฝั่งทะเลเป็นเรื่องใกล้ตัวพบเห็น ได้ทุกวัน ไม่จำเป็นจะต้องเรียนรู้เพิ่มเติม			
30	การเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น จังหวัดระยอง จะช่วยให้นักเรียนสามารถรักษาทรัพยากรชายฝั่งไว้ให้คงอยู่ต่อไปได้			

APPENDIX E

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้พัฒนาให้เป็นไปตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในภาพรวม 12 ปี โดยมีมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นละ 3 ปี ได้กำหนด ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1 – ป.3) ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4 – ป.6) ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 – ม.6) รวม 8 กลุ่มสาระ คือ สาระการเรียนรู้ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ สำหรับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4 – ป.6) เนื้อหาเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ได้มีการนำไปบูรณาการอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นสาระที่เป็นองค์ความรู้ ประกอบด้วย 8 สาระ ดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 : พลังงาน

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โดยเฉพาะในสาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มีเนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ดังนี้

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ระดับชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.1	-	-
ป.2	-	-
ป.3	1.สำรวจข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตนและอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต	-สิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรามีทั้งสิ่งมีชีวิต และสิ่งที่ไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทั้งกับสิ่งมีชีวิตด้วยกันและกับสิ่งไม่มีชีวิต
ป.4	-	-
ป.5	-	-
ป.6	1.อธิบายความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างๆ	-กลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างๆมีความสัมพันธ์กันในลักษณะของแหล่งอาหารแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งสืบพันธุ์ แหล่งเลี้ยงดูลูกอ่อน
	2.อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต ในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร	-ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต ในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร ทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานจากผู้ผลิตสู่ผู้บริโภค
	3.อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการดำรงชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น	-สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแต่ละแหล่งที่อยู่จะมีโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตในแหล่งที่อยู่นั้น และสามารถปรับตัวให้กับสิ่งแวดล้อมเพื่อหาอาหารและมีชีวิตอยู่
ม.1	-	-
ม.2	-	-
ม.3	1.สำรวจระบบนิเวศต่างๆในท้องถิ่นและอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ	-ระบบนิเวศในแต่ละท้องถิ่นประกอบด้วยองค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางชีวภาพเฉพาะถิ่น ซึ่งมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน
	2.วิเคราะห์การถ่ายทอดพลังงานในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร	-สิ่งมีชีวิตที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยมีการถ่ายทอดพลังงานในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร
	3.อธิบายวัฏจักรน้ำและวัฏจักรคาร์บอน	-น้ำและคาร์บอนเป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต -น้ำและคาร์บอนจะมีการหมุนเวียนเป็นวัฏจักรในระบบนิเวศ
	4.อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ	-อัตราการเกิด อัตราการตาย การอพยพเข้าและการอพยพออกของสิ่งมีชีวิต มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ

ระดับชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-ม.6	1.อธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต	<p>1.ระบบนิเวศในโลกนี้มีความหลากหลายของระบบนิเวศ ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ที่แตกต่างกันไปอาศัยอยู่ในระบบนิเวศนั้นๆซึ่งก่อให้เกิดเป็นความสมดุลทางธรรมชาติ</p> <p>2.ระบบนิเวศมีการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากมนุษย์เป็นผู้กระทำ</p> <p>3.เมื่อระบบนิเวศเสียสมดุลจะเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศนั้นเกิดขึ้น โดยการเปลี่ยนแปลงสภาพทางธรรมชาติของระบบนิเวศย่อมส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนั้นด้วย</p>
	2.อธิบายคุณภาพของระบบนิเวศ	<p>1.ระบบนิเวศในธรรมชาติจะมีความสมดุลได้ก็ต่อเมื่อมีสิ่งแวดล้อมต่างๆที่เอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศจนทำให้เกิดเป็นความหลากหลายทางชีวภาพเกิดขึ้น</p>
	3.อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ	<p>1.สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีความสำคัญต่อระบบนิเวศ เนื่องจากทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ ถ้าสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งถูกทำลายหรือสูญหายไปก็จะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆในระบบนิเวศด้วย</p> <p>2.ความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศหนึ่งยังเกื้อกูลต่อระบบนิเวศอื่นๆ ได้ด้วย</p> <p>3.มนุษย์ใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพมากมายในด้านปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ซึ่งการใช้ที่ขาดความระมัดระวังอาจส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพได้</p>

มาตรฐาน ว 2.2: เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้จัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ระดับชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.1	-	-
ป.2	-	-
ป.3	1.อธิบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น	-ดิน หิน น้ำ อากาศ ป่าไม้ สัตว์ป่าและแร่เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ -มนุษย์ใช้ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นเพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต
	2.ระบุปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น	-มนุษย์นำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้อย่างมากมาย จึงส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น
	3.อธิบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัด คุ่มค่า และมีส่วนร่วม	-มนุษย์ต้องช่วยกันดูแลและรู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัดและคุ้มค่า เพื่อให้มีใช้ได้นานและยั่งยืน
ป.4	-	-
ป.5	-	-
ป.6	1.อธิบายแหล่งทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น	-ในแต่ละท้องถิ่นมีทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ กัน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต
	2.วิเคราะห์แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ	-การเพิ่มของประชากรมนุษย์ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติถูกใช้มากขึ้น เป็นผลให้ทรัพยากรธรรมชาติลดลง และสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนไป
	3.อธิบายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม ทั้งโดยธรรมชาติและโดยมนุษย์	-ภัยพิบัติจากธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลง เป็นผลให้พืชและสัตว์ป่าบางชนิดสูญพันธุ์
	4.อธิบายแนวทางการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	-สร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ ใฝ่ระวังทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนการปลูกป่าเพิ่มขึ้นเป็นแนวทางการดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
	5.มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น	-ร่วมจัดทำโครงการใฝ่ระวังรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น
ม.1	-	-
ม.2	-	-

ระดับชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.3	1.วิเคราะห์สภาพปัญหา สิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น	-สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น เกิดจากการกระทำของธรรมชาติและมนุษย์
	2.อธิบายแนวทางการรักษา สมดุลของระบบนิเวศ	-จำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้สลายอินทรีย์ ควรอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม รวมทั้งการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนและการดูแลรักษาสภาพสิ่งแวดล้อม เป็นการรักษาสอดคล้องของระบบนิเวศ
	3.อธิบายการใช้ ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน	-การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้อย่างคุ้มค่าด้วยการใช้ซ้ำ นำกลับมาใช้ใหม่ ลดการใช้ผลิตภัณฑ์ ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดเดิม ซ่อมแซมสิ่งของเครื่องใช้ เป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน
	4.วิเคราะห์ปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียงกับการใช้ ทรัพยากรธรรมชาติ	-ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงยึดหลักการพัฒนามนุษย์บนพื้นฐานของทางสายกลางและความไม่ประมาท โดยคำนึงถึงความพอประมาณ ความมีเหตุผลและการเตรียมตัวให้พร้อมรับผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น -การใช้ทรัพยากรธรรมชาติควรคำนึงถึงปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
	5.อธิบายปัญหาและเสนอแนะ แนวทางการแก้ปัญหา สิ่งแวดล้อม	-ปัญหาสิ่งแวดล้อม ด้านมลพิษทางน้ำ มลพิษทางเสียง มลพิษทางอากาศ มลพิษทางดิน ซึ่งเป็นหน้าที่ของทุกคนที่ต้องร่วมมือกันแก้ไขปัญหา -ศึกษาแหล่งที่มาของปัญหาและร่วมแรงร่วมใจกันในการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหานั้น
	6.มีส่วนร่วมในการดูแลและ อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น อย่างยั่งยืน	-การดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นให้ยั่งยืนควรได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายและต้องเป็นความรับผิดชอบของทุกคน

ระดับชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-ม.6	1.อธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต	1.ระบบนิเวศในโลกนี้มีความหลากหลาย ความหลากหลายของระบบนิเวศส่งผลให้สิ่งมีชีวิตชนิดต่างที่แตกต่างกันไปอาศัยอยู่ในระบบนิเวศนั้น ๆ ซึ่งก่อให้เกิดเป็นความสมดุลทางธรรมชาติ 2.ระบบนิเวศมีการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากมนุษย์เป็นผู้กระทำ 3.เมื่อระบบนิเวศเสียสมดุลจะเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศนั้นเกิดขึ้น โดยการเปลี่ยนแปลงสภาพทางธรรมชาติของระบบนิเวศย่อมส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนั้นด้วย
	2.อธิบายคุณภาพของระบบนิเวศ	1.ระบบนิเวศในธรรมชาติจะมีความสมดุลได้ก็ต่อเมื่อมีสิ่งแวดล้อมต่างๆที่เอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ จนทำให้เกิดเป็นความหลากหลายทางชีวภาพเกิดขึ้น
	3.อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ	1.สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีความสำคัญต่อระบบนิเวศเนื่องจากทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ ถ้าสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งถูกทำลายหรือสูญหายไปก็จะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆในระบบนิเวศด้วย 2.ความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศหนึ่งยังเกื้อกูลต่อระบบนิเวศอื่นๆได้ด้วย 3.มนุษย์ใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพมากมายในด้านปัจจัยสี่ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ซึ่งการใช้ที่ขาดความระมัดระวังอาจส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพได้

APPENDIX F

ตัวอย่างสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เกี่ยวข้องกับ เรื่องทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

1. จากหนังสือเรียน สาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

ในเล่มมีหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด 6 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ร่างกายมนุษย์
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายสัตว์
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 วงจรไฟฟ้า
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

ซึ่งหน่วยการเรียนรู้ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3: สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีเนื้อหาดังนี้

2.1 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

กล่าวถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในลักษณะห่วงโซ่อาหาร และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในรูปแบบต่างๆ ในธรรมชาติ โดยมีกิจกรรมในหนังสือให้นักเรียนสำรวจทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียนหรือในท้องถิ่น อีกทั้งมีกิจกรรมศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

นอกจากนี้ยังมีเรื่องประชากรมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ ป่าไม้กับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และป่าไม้กับสัตว์ป่า ซึ่งกล่าวถึงสภาพทรัพยากรที่เปลี่ยนแปลงจากอดีตที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น

2.2 คุณภาพสิ่งแวดล้อมกับชีวิต

กล่าวถึงคุณภาพแหล่งน้ำในท้องถิ่น ขยะกับคุณภาพสิ่งแวดล้อม รวมถึงกล่าวถึงความสัมพันธ์และความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โดยมีกิจกรรมการสำรวจแหล่งน้ำในท้องถิ่นและนำมาวิเคราะห์ต่อไป

2. จากหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

ของบริษัท สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด

ในเล่มมีหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด 6 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ตัวเรา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พืช

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สัตว์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ป่า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 สาร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 สารเคมีในชีวิตประจำวัน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 แรงและการเคลื่อนที่

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 พลังงานไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 ดาราศาสตร์

ซึ่งหน่วยการเรียนรู้ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ป่า และหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ซึ่งมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ป่า มีหัวเรื่องย่อยที่เกี่ยวข้องดังนี้

หัวเรื่องย่อย: ป่าไม้ กล่าวถึงความหมายและประโยชน์ของป่าแต่ละชนิด และแนวทางในการอนุรักษ์ป่าไม้ โดยมีกิจกรรมให้สำรวจป่าไม้ในชุมชน

หัวเรื่องย่อย: สัตว์ป่า กล่าวถึงสัตว์ป่าสงวน สัตว์ป่าคุ้มครอง ความหลากหลายและความสัมพันธ์ของสัตว์ป่า คุณค่าของสัตว์ป่าและการอนุรักษ์สัตว์ป่า โดยมีกิจกรรมให้นักเรียนคิดหาวิธีการอนุรักษ์สัตว์ป่า

หัวเรื่องย่อย: ความหลากหลายทางชีวภาพ กล่าวถึงความหมายและความสำคัญ ระดับความหลากหลายทางชีวภาพ การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ โดยมีกิจกรรมสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก มีหัวเรื่องย่อยที่เกี่ยวข้องดังนี้

หัวเรื่องย่อย: วัฏจักรของหิน กล่าวถึงความหมายและชนิดของหิน ประโยชน์ของหิน และวัฏจักรของหิน

หัวเรื่องย่อย: ทรัพยากรดิน กล่าวถึงการเกิด องค์ประกอบ และชนิดของดิน สมบัติของดิน ชั้นของดิน ปัญหาของทรัพยากรดิน การอนุรักษ์ดิน โดยให้นักเรียนศึกษาดินในท้องถิ่น โดยการสำรวจและบันทึกผล

หัวเรื่องย่อย: ทรัพยากรน้ำ กล่าวถึงคุณค่าของแหล่งน้ำ การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ โดยมีกิจกรรมสำรวจแหล่งน้ำในชุมชน

3. จากหนังสือเรียน สารการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ป.6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

ของบริษัท สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด

ในเล่มมีหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด 6 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ร่างกายมนุษย์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ชีวิตสัตว์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 วงจรไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

ซึ่งหน่วยการเรียนรู้ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมถึงการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีเนื้อหาดังนี้

- ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิต
- ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อม
- การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติ

4. จากหนังสือเรียนสารการเรียนรู้พื้นฐาน ชุดปฏิรูป: วิธีการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ป.6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

ของสำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด

ในเล่มมีหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด 6 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ร่างกายมนุษย์
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายของสัตว์
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 พลังงานไฟฟ้า
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

ซึ่งหน่วยการเรียนรู้ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3: สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีเนื้อหาแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1: ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างๆ

กล่าวถึงสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศต่างๆ โดยมีกิจกรรมให้สังเกตกลุ่มสิ่งมีชีวิตและสร้างระบบนิเวศจำลอง และกล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันในลักษณะห่วงโซ่อาหาร และสายใยอาหารรวมถึงความสัมพันธ์รูปแบบอื่นๆ โดยมีกิจกรรมให้สำรวจแหล่งที่มาของอาหาร ศึกษาห่วงโซ่อาหาร และสายใยอาหาร ศึกษาการถ่ายทอดพลังงานและสังเกตความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในบริเวณโรงเรียน

ตอนที่ 2: ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต

กล่าวถึงสภาพแวดล้อมต่างๆ ในสิ่งแวดล้อมและการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต เช่น การปรับตัวของต้นโกงกางในป่าชายเลน โดยมีกิจกรรมสังเกตสภาพแวดล้อมและการตอบสนองของพืชต่อแสง

ตอนที่ 3: การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น

กล่าวถึงประชากรมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ มลพิษต่างๆ เช่น ทางน้ำ อากาศ ขยะมูลฝอย และเสียง โดยได้กล่าวถึงแหล่งที่มาของมลพิษ ผลเสียที่เกิดขึ้น วิธีการลดและป้องกันมลพิษ โดยมีกิจกรรมในการทดลองบำบัดมลพิษในด้านต่างๆ และกิจกรรมในการหาวิธีอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

5. จากหนังสือเรียน สารการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ ป.6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

ของสำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์ จำกัด

ในเล่มมีหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด 6 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ร่างกายมนุษย์
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ชีวิตของสัตว์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารรอบตัวเรา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 วงจรไฟฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ

ซึ่งหน่วยการเรียนรู้ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3: สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีเนื้อหาแบ่งออกเป็น 3 บทย่อย ดังนี้

บทที่ 1: ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิต

กล่าวถึงความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างๆ และความสัมพันธ์ของโซ่อาหาร โดยมีกิจกรรมให้นักเรียนสำรวจสิ่งมีชีวิตบริเวณโรงเรียน

บทที่ 2: ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

กล่าวถึงความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมต่างๆ ได้แก่ แสง น้ำ อุณหภูมิ ดิน แร่ธาตุ แก๊ส ความชื้น ที่มีผลต่อความสำคัญและมีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตบนโลก

บทที่ 3: การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติ

- กล่าวถึงประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งแบ่งเป็น ทรัพยากรธรรมชาติหมดสิ้น และ ทรัพยากรธรรมชาติหมุนเวียน โดยมีกิจกรรมให้นักเรียนสำรวจทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น และบอกประโยชน์ ความสำคัญ ของทรัพยากรในท้องถิ่น
- กล่าวถึงปัญหาของทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ ภาวะน้ำเสียจากคราบน้ำมัน และภาวะอากาศเป็นพิษจากควันต่างๆ โดยมีกิจกรรมให้นักเรียนสำรวจคุณภาพของทรัพยากรในท้องถิ่นแต่ละชนิดว่ามีปัญหาอะไรบ้าง
- กล่าวถึงการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ การดูแลรักษาน้ำ การดูแลรักษาป่าไม้ และการอนุรักษ์และสงวนพันธุ์สัตว์ โดยมีกิจกรรมให้นักเรียนร่วมกันคิดหาวิธีการในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

APPENDIX G

รายละเอียดการสัมภาษณ์ครูผู้สอนเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอน
เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล ของโรงเรียนที่มีพื้นที่ใกล้ชายฝั่งทะเล จังหวัดระยอง

1. โรงเรียนวัดปลา อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง

สัมภาษณ์: คุณครูวิตุ ทองชัย

ด้านสภาพทรัพยากรชายฝั่งทะเลในบริเวณ โรงเรียนในอดีตนั้น เคยพบว่ามี แนวปะการัง และหญ้าทะเลใต้อ่าว ชายฝั่งทะเลที่อยู่ติดกับโรงเรียน ทำให้พบเห็นพะยูนได้บ้าง แต่ในปัจจุบัน ไม่พบแหล่งปะการังน้ำตื้นแล้ว แต่หญ้าทะเลยังพอมีอยู่แต่น้อยกว่าเมื่อก่อนมาก สำหรับป่าชายเลนในพื้นที่ใกล้ๆ โรงเรียนไม่มีอยู่ เนื่องจากถูกตัดทำลายไป ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันที่ส่งผลกระทบต่อ หาดปลาและ โรงเรียนคือ น้ำเสียที่ปล่อยออกมาจากโรงงานอุตสาหกรรมในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด อีกทั้งขยะจากนักท่องเที่ยว ซึ่งปัญหาเหล่านี้ส่งผลกระทบทำให้ปะการังตาย น้ำทะเลเน่าเสีย รวมถึงมีกลิ่นเหม็นที่มาจากโรงงานอุตสาหกรรม

ในส่วนของการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล ทางโรงเรียนมีแผนการสอนที่จัดทำให้อยู่ในระดับชั้น ป.6 โดยมีกิจกรรมให้เด็กไปสำรวจเพื่อศึกษาตาม ชายฝั่งทะเล เพื่อดูสภาพทรัพยากรชายฝั่งทะเลใกล้ๆ โรงเรียน เพราะโรงเรียนมีพื้นที่ติดกับชายหาด ปลา และมีหน่วยงานภาคเอกชนที่มาเข้าร่วมจัดกิจกรรมบ่อยครั้ง

สำหรับเนื้อหาที่ทางโรงเรียนเคยจัดทำที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์คือ การสอนเกี่ยวกับการอนุรักษ์ชายหาดใกล้ๆ โรงเรียน 3 ชายหาดได้แก่ หาดน้ำริน หาดปลา และหาดพุน นามมาใช้สอนใน ภาควิชาที่ 2 ของระดับชั้น ป.6 โดยเริ่มนำมาสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2545 เป็นต้นมา ซึ่งใน แผนการสอนนี้ครูจะมีกิจกรรมต่างๆ เช่น การเก็บขยะริมชายหาด การเดินสำรวจทรัพยากรชายฝั่ง ทะเลที่ชายหาด เนื่องจากโรงเรียนอยู่ติดกับชายหาดปลา และการให้นักเรียนช่วยกันอภิปราย แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น สำหรับนักเรียนระดับชั้น ป.6 นั้น ทาง โรงเรียนจะยังไม่ให้ออกไปทำกิจกรรมนอกโรงเรียนมากนัก แต่จะให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ได้เข้าร่วมกิจกรรมนอกโรงเรียน เช่น เข้าค่ายอนุรักษ์ชายฝั่งทะเล หรือการปลูกป่าชายเลน เป็นต้น

เนื้อหาที่เห็นว่าควรส่งเสริมให้นักเรียนในท้องถิ่นได้เรียนรู้การอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลคือ การจัดกิจกรรมที่เป็นรูปธรรม เช่น กิจกรรมปลูกปะการัง เพื่อให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง รวมถึงการส่งเสริมรายได้ให้ชาวบ้านร่วมกันอนุรักษ์คือ การทำธนาคารปูม้า เป็นต้น

2. โรงเรียนวัดเกตราษฎาธรรมย์ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

สัมภาษณ์: คุณครูสุชาดา เกิดมาดี

ด้านสภาพทรัพยากรชายฝั่งทะเล โรงเรียนมีพื้นที่ใกล้กับหาดบ้านเพ ซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดระยอง และมีท่าเรือข้ามไปเกาะเสม็ด ดังนั้น ปัญหาที่เกิดขึ้นส่วนมากคือ ปัญหาขยะจากสถานที่ท่องเที่ยว และอีกปัญหาที่สำคัญคือ การกัดเซาะชายฝั่งทะเลที่ครูเห็นว่าเป็นปัญหารุนแรงของพื้นที่และเพิ่มขึ้นทุกปี

จากปัญหาในบริเวณชายฝั่งทะเลใกล้ๆ โรงเรียน ทำให้เห็นว่า การที่让孩子ได้รู้จักปัญหา และมีจิตสำนึกที่ดีในการดูแลรักษาทรัพยากรชายฝั่งทะเลเป็นเรื่องสำคัญ โดยพยายามสอดแทรกเนื้อหาที่เป็นเรื่องราวของท้องถิ่นให้เด็กได้เรียนรู้อยู่เสมอ โดยเฉพาะในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เนื่องจากมีสาระสำคัญเกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ทรัพยากรในท้องถิ่น และในขณะนี้ครูสังเกตเห็นว่าผู้ปกครองและชาวบ้านเริ่มมีความสนใจในปัญหาที่เกิดขึ้นกับชายหาดใกล้ๆ บ้านบ้างแล้ว ซึ่งเป็นผลดีหากจะมีการส่งเสริมให้จัดกิจกรรมหรือพัฒนาเป็นเนื้อหาการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลต่อไป

สำหรับเนื้อหาการเรียนการสอนของทางโรงเรียนที่เกี่ยวข้อง ได้มีการจัดกิจกรรมร่วมกับชุมชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล และมีเนื้อหาที่ให้ความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรชายฝั่งทะเล เช่น เรื่องแนวปะการัง สัตว์ทะเล โดยสอนให้นักเรียนรู้จักการป้องกันและดูแลอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล อีกทั้งครูได้เคยพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นเกี่ยวกับ การอนุรักษ์ปะการัง การกำจัดขยะชายฝั่งทะเล อีกทั้งมีการให้ความรู้เกี่ยวกับการกัดเซาะชายฝั่งทะเล และการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ โดยในการเรียนการสอนนั้นได้ให้นักเรียนสังเกตพื้นที่ชายฝั่งทะเลใกล้ๆ โรงเรียนว่ามีสภาพอย่างไร พบเห็นทรัพยากรชายฝั่งทะเลชนิดใดบ้าง แต่ไม่ได้ให้นักเรียนทำการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล อีกทั้งมีกิจกรรมที่จัดร่วมกับหน่วยงานต่างๆ เช่น กิจกรรมรณรงค์การเก็บขยะชายหาด เป็นต้น นอกจากนี้ครูยังมีการติดตามผลและพบปะสอบถามกับผู้ปกครองเป็นระยะๆ

3. โรงเรียนวัดท่าเรือ อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

สัมภาษณ์: คุณครูดวงเดือน ริมสมุทร และคุณครูนาตยา ธงสุวรรณ

สภาพทรัพยากรชายฝั่งทะเลบริเวณใกล้ๆ โรงเรียน มีปัญหาเกี่ยวกับการบุกรุกพื้นที่ป่าชายเลน ปัญหการปล่อยน้ำเสียจากโรงงานลงสู่แหล่งน้ำ และมีปัญหาขยะบริเวณชายหาดใกล้ๆ โรงเรียน ซึ่งปัญหาต่างๆ เหล่านี้ ทำให้เสนอว่าควรมีการส่งเสริมให้มีการเรียนการสอนเพื่อปลูกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลโดยเฉพาะในระดับชั้น ป.6 อย่างต่อเนื่องและต้องร่วมมือกับชุมชนในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ซึ่งในด้านกิจกรรมการเรียนการสอนของโรงเรียนที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล ทางโรงเรียนมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับป่าชายเลนเป็นหลัก โดยเป็นการทำสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นเกี่ยวกับป่าชายเลน ในส่วนของกิจกรรมนั้นจะมีฐานให้ความรู้ โดยให้รุ่นพี่ระดับมัธยมอยู่ประจำแต่ละฐานเพื่อสอนและถ่ายทอดความรู้ให้แก่รุ่นน้องระดับประถม นอกจากนี้ ยังมีกิจกรรมการเก็บขยะชายหาด กิจกรรมเกี่ยวกับการรณรงค์ลดโลกร้อนซึ่งจัดร่วมกับเทศบาลแกลงกะเจด ซึ่งในบางกิจกรรมได้จัดร่วมกับทางหน่วยงานเอกชน นอกจากนี้ทางโรงเรียนยังได้จัดทำหลักสูตรท้องถิ่นเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล โดยนำไปบูรณาการร่วมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ซึ่งในขั้นตอนการจัดทำได้ให้ชาวบ้านในท้องถิ่นมาร่วมประชุมระดมความคิดเห็น และเสนอแนะแนวทางด้วย

4. โรงเรียนวัดขามะกรูด อำเภอแกลง จังหวัดระยอง

สัมภาษณ์: คุณครูประนุท รักที่พึ่ง และคุณครูกัลยา จันทร์พราหมณ์

ด้านทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่มีอยู่ใกล้โรงเรียน พบป่าชายเลนจำนวนไม่มากนัก เนื่องจากถูกบุกรุกทำลายเพื่อนำพื้นที่ไปสร้างที่พักให้นักท่องเที่ยว เนื่องจากบริเวณโรงเรียนใกล้กับแหลมแม่พิมพ์และอ่าวไข่ นอกจากนี้ยังบุกรุกพื้นที่ป่าชายเลนเพื่อสร้างบ่อเลี้ยง ส่วนทรัพยากรชายฝั่งทะเลชนิดอื่นๆ มีค่อนข้างน้อย เช่น ปะการังหรือหอยทะเล แต่จะพบมากที่บริเวณอ่าวมะขามป้อม สำหรับสัตว์ทะเลหายากไม่ค่อยพบบริเวณนี้

เกี่ยวกับการเรียนการสอนในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลนั้น ครูได้มีการจัดทำหลักสูตรเกี่ยวกับการทำน้ำปลา รวมถึงมีกิจกรรมต่างๆ เช่น การเก็บขยะที่ชายหาดแหลมแม่พิมพ์ ซึ่งได้ดำเนินการร่วมกับหน่วยงานเอกชน และเทศบาลตำบลสุนทรภู่ นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมปลูกป่าชายเลน ซึ่งทางโรงเรียนเคยจัดทำเป็นหลักสูตรเกี่ยวกับป่าชายเลนโดยจัดทำร่วมกับโรงเรียนอื่นๆ ที่อยู่ใกล้ชายฝั่งทะเล และเคยได้นำมาสอนที่โรงเรียนให้กับนักเรียนระดับชั้นป.6 แต่ในปัจจุบันไม่ได้ดำเนินการสอนอย่างต่อเนื่อง

สำหรับความเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล เห็นว่ามีความสำคัญและจำเป็นมาก โดยควรเพิ่มเติมความรู้ในเรื่องของทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น และหาแนวทางในการดูแลรักษาทรัพยากรเหล่านี้

5. โรงเรียนวัดตะเคียนงาม อำเภอแกลง จังหวัดระยอง

สัมภาษณ์: คุณครูสันติ อึ้งอร่ามถาวร และคุณครูวิกรม สมคิด

เนื่องจากบริเวณโรงเรียนมีพื้นที่ใกล้กับปากแม่น้ำประแส ซึ่งเป็นทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่ค่อนข้างมีสภาพสมบูรณ์ ทั้ง ทรัพยากรป่าชายเลน ปะการัง หาดทรายทะเล รวมถึงสัตว์ทะเลหายาก เช่น เต่าทะเล และบางเดือนจะพบเห็นพะยูนด้วย ส่วนปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่เกี่ยวกับทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่สำคัญคือ การปล่อยน้ำเสียจากบ่อเลี้ยงกุ้งลงสู่แหล่งน้ำ และปัญหาจากการทิ้งขยะจากครัวเรือน โดยในการแก้ไขปัญหาในพื้นที่มักจะไม่ได้ได้รับความร่วมมือจากชาวบ้านมากนัก

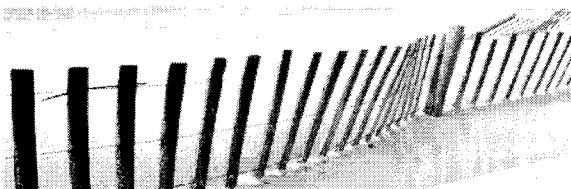
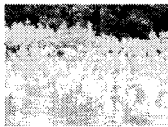
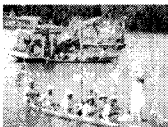
ในด้านกิจกรรมการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล ในปัจจุบันได้สอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับวิธีการอนุรักษ์ และให้ความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรชนิดต่างๆ เช่น การศึกษาลักษณะพันธุ์พืช เป็นต้น นอกจากนี้ยังจัดกิจกรรมต่างๆ เช่น การอนุรักษ์ลุ่มน้ำประแส ซึ่งได้จัดร่วมกับหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน โดยทางโรงเรียนมีพื้นที่อยู่ใกล้กับเทศบาลตำบลปากน้ำประแส ดังนั้น ส่วนใหญ่จะมีกิจกรรมที่ดำเนินร่วมกับทางเทศบาลค่อนข้างหลากหลายกิจกรรม

ส่วนเนื้อหาที่เห็นว่าควรส่งเสริมให้มีเพื่อปลูกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลนั้น ครูได้เสนอว่า ควรให้มีการเรียนการสอนในระดับชั้น ป.6 โดยต้องให้เด็กได้เรียนรู้แล้วนำไปปฏิบัติได้จริง และเน้นไปที่ด้านจิตใจเป็นสำคัญ

APPENDIX H

หนังสืออ่านเพิ่มเติม
ประกอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล
จังหวัดระยอง



จัดทำโดย
นางสาววิภา วัฒนีย์
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล

คำนำ

ทรัพยากรชายฝั่งทะเล จัดเป็นทรัพยากรทางธรรมชาติที่สำคัญ และมีความสำคัญยิ่งสำหรับจังหวัดระยอง ทั้งในด้านการเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ เป็นแหล่งเศรษฐกิจที่สำคัญที่ได้ให้กับประชาชนในท้องถิ่น เนื่องจากจังหวัดระยองมีทรัพยากรที่สวยงาม มีแนวปะการังและสัตว์ทะเลหายาก มีป่าไม้ชายฝั่งทะเลและแหล่งหญ้าทะเลที่เป็นระบบนิเวศที่มีความสำคัญสำหรับการอนุบาลสัตว์น้ำหลากหลายชนิด ซึ่งสิ่งเหล่านี้ ล้วนสร้างรายได้ให้กับจังหวัดระยองอย่างมหาศาล อีกทั้งทรัพยากรชายฝั่งทะเลเหล่านี้ยังเป็นแหล่งศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของชายฝั่งทะเล ให้กับเยาวชนอีกด้วย แต่จากการที่ประเทศไทยกำลังพัฒนาประเทศให้เป็นประเทศอุตสาหกรรมใหญ่ จึงส่งผลกระทบต่อทรัพยากรโดยการเข้ามาบุกรุกทำลายแหล่งทรัพยากรชายฝั่งทะเลในจังหวัดระยอง เพื่อนำไปใช้ในการท่องเที่ยวเหล่านี้ ซึ่งปัจจุบันทรัพยากรชายฝั่งทะเลในพื้นที่จังหวัดระยองได้ถูกทำลายไปอย่างมาก และอีกสิ่งที่เป็นห่วงเป็นวิตกับภาคีหลายส่วนนั้น ก็คือโรตส์น้ำในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลนั่นเอง

เอกสารประกอบการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล จังหวัดระยอง ที่จัดทำขึ้นมานี้ ผู้จัดทำมีความหวังที่จะสร้างจิตสำนึกให้เยาวชนได้ตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่นจังหวัดระยอง เพื่อให้นายรุ่นเหล่านี้ได้เติบโตขึ้นมาพร้อมกับการมีจิตสำนึกในการที่จะดูแล รักษา และฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพของทรัพยากรชายฝั่งทะเลของจังหวัดระยองให้กลับมามีอุดมสมบูรณ์อีกครั้ง

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารนี้จะเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยในการปลูกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล ให้เกิดขึ้นกับเยาวชนในท้องถิ่น และนำไปสู่การนำไปปฏิบัติเพื่อให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริงต่อไป

อัญชลี มะลิวัลย์
ผู้จัดทำ

แนวคิด

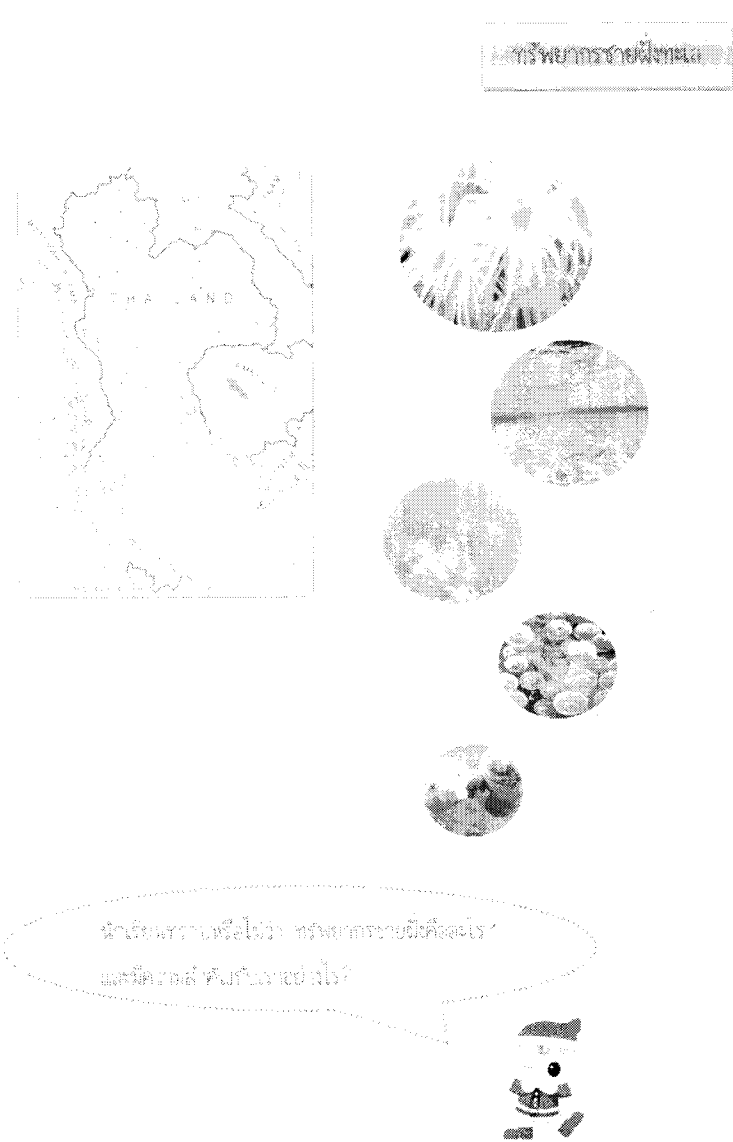
การอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล คือ การรู้จักใช้ทรัพยากรชายฝั่งทะเลให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์มากที่สุด และมีการเสื่อมสภาพโดยเปล่าประโยชน์น้อยที่สุด โดยการใช้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้มีทรัพยากรชายฝั่งทะเลเหลือใช้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน



วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในความหมายเรื่องทรัพยากรชายฝั่งทะเล และทรัพยากรชายฝั่งทะเลแต่ละชนิดในท้องถิ่นจังหวัดระยอง รวมถึงปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นกับทรัพยากรชายฝั่งทะเลในปัจจุบัน
2. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับความเสื่อมพันธ์ของระบบนิเวศชายฝั่งทะเล เข้าใจสาเหตุที่เกิดขึ้น รวมถึงแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้ในการรณรงค์อนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลให้เหมาะสมกับท้องถิ่นต่อไป

สารบัญ	
เรื่อง	หน้า
ทรัพยากรชายฝั่งทะเล	1
ทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น	4
- ทรัพยากรน้ำทะเล	6
- ทรัพยากรป่าไม้ชายฝั่งทะเล	12
- ทรัพยากรปะการัง	24
- ทรัพยากรหญ้าทะเล	30
- ทรัพยากรสัตว์ทะเลหายาก	37
ระบบนิเวศชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น	44
- บทกวีประณต	47
- การวัดอุณหภูมิและผลกระทบต่อชายฝั่งทะเล	52
- แนวทางการอนุรักษ์ระบบนิเวศชายฝั่งทะเล	55
บรรณานุกรม	56



ทรัพยากรชายฝั่งทะเล

ตั้งแต่อดีต ทรัพยากรชายฝั่งทะเลได้ให้ทุนประมัยชนนำไปการแก่โลกของเรา ทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ เนื่องจากชายฝั่งทะเลมีความอุดมสมบูรณ์และมีความหลากหลายทางชีวภาพ ที่ก่อให้เกิดระบบนิเวศที่เกื้อหนุนต่อสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมไม่เพียงแต่บริเวณชายฝั่งทะเลเท่านั้น ยังรังสรรค์ให้ธรรมชาติ เนื่องจากระบบนิเวศชายฝั่งทะเลนี้มีความสำคัญกับระบบนิเวศบนบก และระบบนิเวศในทะเล เป็นส่วนเชื่อมต่อกันที่สำคัญ ซึ่งหากทรัพยากรชายฝั่งทะเลมีการเปลี่ยนแปลง ย่อมก่อให้เกิดผลกระทบต่องานการใกล้เคียงอื่นๆ ตามมา ดังนั้น เพื่อเป็นการป้องกันและรักษาทรัพยากรความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรชายฝั่งทะเลให้คงอยู่ เราทุกคนจึงควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับทรัพยากรชายฝั่งทะเล เพื่อนำไปใช้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลต่อไป

ทรัพยากรชายฝั่งทะเล มีความหมายรวมถึง ป่าชายเลน ป่าพรุ หาดเลน แนวปะการัง และทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ ที่มีผลสืบเนื่องมาจากทรัพยากรชายฝั่งทะเล ได้แก่ สัตว์ป่า ของป่า หาดเลน สิ่งเหล่านี้จึงเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สามารถฟื้นฟูสภาพได้ ถ้าหากมีการอนุรักษ์ที่เหมาะสมจะเกิดการทดแทนขึ้นมาใหม่ จะสามารถทำการบำรุงรักษาให้คงอยู่ เพื่อให้ประโยชน์ต่อไปไม่สิ้นสุด แบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้แก่

- 1. ทรัพยากรที่มีชีวิต คือทรัพยากรที่เกิดจากกระบวนการทางธรรมชาติทางด้านการกายภาพและด้านเคมี เช่น ทรัพยากรดิน ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรแร่ธาตุ ทรัพยากรเหล่านี้เมื่อใช้ไปแล้วจะสิ้นเปลืองและหมดไป
- 2. ทรัพยากรที่มีชีวิต คือ เป็นทรัพยากรที่กำเนิดจากสิ่งมีชีวิตกลุ่มพืชหรือสัตว์ ทรัพยากรเหล่านี้จะมีความหลากหลายทางชีวภาพมาก เมื่อใช้ไปเรียบร้อยแล้ว สามารถเกิดขึ้นใหม่ทดแทนได้ ทรัพยากรเหล่านี้จะอยู่ร่วมกันเป็นระบบนิเวศ มีการพึ่งพาอาศัยและเชื่อมโยงกันทั้งภายในดินที่อยู่ และระบบนิเวศอื่นๆ



ความสำคัญของทรัพยากรชายฝั่งทะเล

ทรัพยากรชายฝั่งทะเลนั้น ให้ประโยชน์กับมนุษย์ทั้งในด้านการอุปโภคบริโภค อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆ มากมายในระบบนิเวศชายฝั่งทะเล โดยมีความสำคัญดังนี้

- **ด้านเศรษฐกิจ** เป็นแหล่งอาหาร เป็นพื้นที่ทำการประมง และการเพาะเลี้ยงสัตว์ทะเลชายฝั่ง และเป็นแหล่งท่องเที่ยว เป็นต้น
- **ด้านสังคม** เนื่องจากบริเวณชายฝั่งทะเลมีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากร ทำให้มนุษย์รวมถึงสิ่งมีชีวิตต่างๆ ได้อาศัยพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเล เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย และเมื่อมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นจึงก่อให้เกิดรวมตัวกันเป็นกลุ่มสังคม มีความสัมพันธ์พึ่งพากัน เชื้อประโยชน์ซึ่งกันและกัน
- **ด้านระบบนิเวศ** ทรัพยากรชายฝั่งทะเลมีความสัมพันธ์ต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน โดยเฉพาะในแง่ของการถ่ายทอดพลังงานที่ทำให้สิ่งมีชีวิตต่างๆ สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้
- **ด้านความหลากหลายทางชีวภาพ** ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าทรัพยากรชายฝั่งทะเลนั้นเริ่มที่มีชีวิต และไม่มียังมีชีวิต และทรัพยากรแต่ละชนิดต่างมีความแตกต่างและลักษณะที่ไม่เหมือนกัน แต่สิ่งมีชีวิตต่างๆ เหล่านี้ได้มาอาศัยอยู่รวมกันในระบบนิเวศชายฝั่งทะเล และแต่ละชนิดก็ได้สร้างประโยชน์ให้กับมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในหลากหลายด้าน

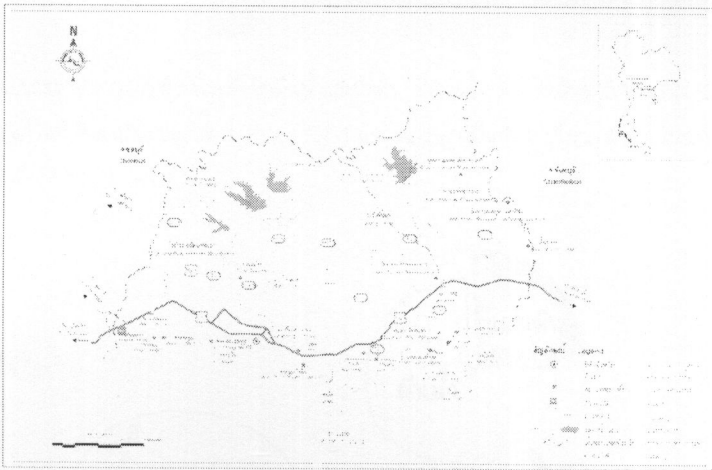
แต่ในปัจจุบัน ทรัพยากรชายฝั่งทะเลได้ถูกทำลายและเสื่อมโทรมลงไปมาก สาเหตุสำคัญมาจากกิจกรรมของมนุษย์เป็นส่วนใหญ่ เช่น การปล่อยน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมและบ่อทิ้ง การทิ้งขยะจากบ้านเรือนและที่พักหรือร้านค้าชายฝั่งทะเล การทำลายป่าไม้ชายฝั่งทะเล การทำประมงที่ผิดกฎหมาย การทำลายแนวปะการังและแหล่งหญ้าทะเล การจับสัตว์น้ำในฤดูวางไข่ รวมถึงการจับสัตว์ทะเลหายาก เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ได้ส่งผลกลับมาสู่มนุษย์โดยตรงเช่นกัน นอกจากนั้นชายฝั่งทะเลยังได้รับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนที่ทำให้ทรัพยากรชายฝั่งทะเลเสื่อมโทรมรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้ทรัพยากรชายฝั่งทะเลถูกทำลายลงไปมากกว่านี้ เราจึงควรมาศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับ ทรัพยากรชายฝั่งทะเล และนำไปใช้เป็นแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลต่อไป

ตอนนี้เรารู้จักกับความหมายของทรัพยากรชายฝั่งทะเลแล้ว

- แล้วในท้องถิ่นจังหวัดระยองของเรามีทรัพยากรเหล่านี้หรือไม่?
- ทรัพยากรแต่ละชนิดมีความสำคัญอย่างไร?
- นักเรียนสามารถมีส่วนช่วยในการอนุรักษ์ทรัพยากรได้อย่างไร



ทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น จ.ระยอง



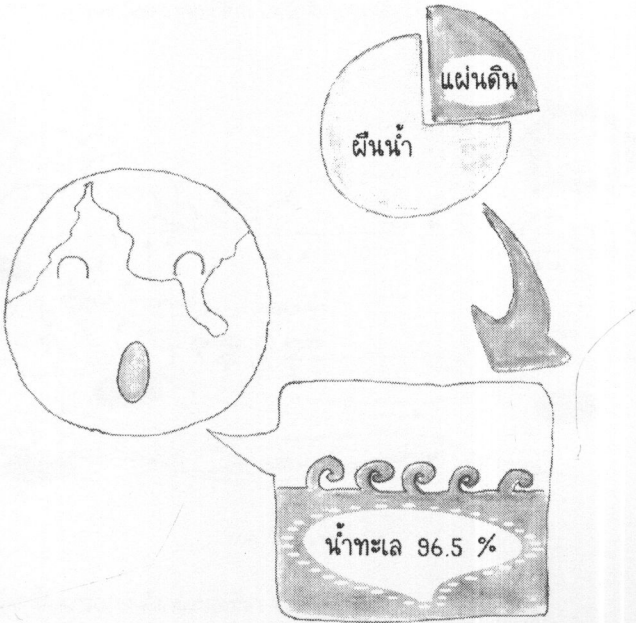
ที่มา: การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2552

จังหวัดระยอง มีพื้นที่จังหวัดประมาณ 2,552 ตารางกิโลเมตร มีชายฝั่งทะเลยาวประมาณ 100 กิโลเมตร มีแม่น้ำสำคัญ 2 สาย คือ แม่น้ำระยอง ไหลลงสู่ทะเลที่ ตำบลน้ำ อ.เมืองระยอง ส่วนแม่น้ำประแส ไหลลงสู่ทะเลที่ ต.ปากน้ำประแส อ.แกลง จังหวัดระยองมีทรัพยากรชายฝั่งที่สวยงาม โดยมีแหล่งท่องเที่ยวทางชายฝั่งทะเลที่สำคัญ ได้แก่ หาดพยูน หาดพลา หาดแม่รำพึง บ้านเพ แหลมแม่พิมพ์ สวนสนอ่าวมะขามป้อม อ่าวไผ่ หมู่เกาะเสม็ด หมู่เกาะทะลุ หมู่เกาะก้น เป็นต้น



ทรัพยากรน้ำทะเล

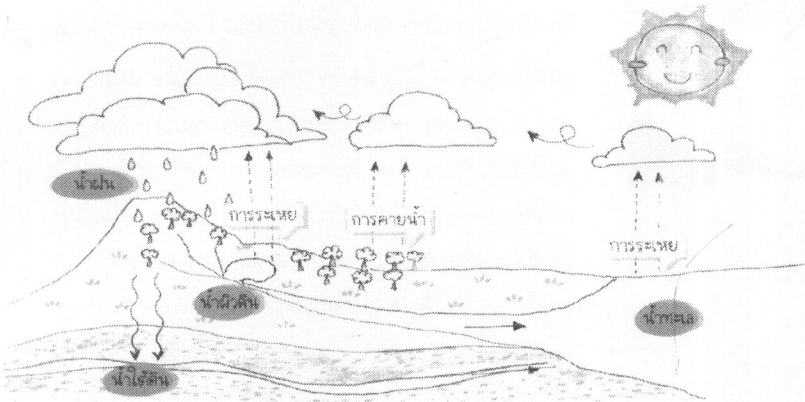
โลกของเราประกอบไปด้วยส่วนที่เป็นผิวน้ำและผืนดิน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นผิวน้ำถึงประมาณ 3 ส่วน (75%) และส่วนที่เป็นผืนดินประมาณ 1 ส่วน (25%) และในส่วนของผิวน้ำนี้ ปริมาณน้ำส่วนใหญ่บนโลกยัง เป็นน้ำทะเลอีกถึงประมาณ 96.5 %



น้ำมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อโลกของเรา และสิ่งมีชีวิตต่างๆ ล้วนต้องใช้น้ำในการดำรงชีวิตทั้งสิ้น โดยเฉพาะมนุษย์เพราะในแต่ละวันเราต้องใช้น้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค นอกจากนี้ และถึงแม้เราจะใช้ในชีวิตประจำวันของเราส่วนใหญ่จะเป็นน้ำจืด แต่แหล่งหมุนเวียนวัฏจักรที่สำคัญของน้ำส่วนใหญ่จะเกิดมาจากน้ำทะเลหรือมหาสมุทร ดังนั้น ทรัพยากรน้ำทะเลจึงมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกของเรา

น้ำบริเวณชายฝั่งทะเลมาจากไหน?

เนื่องจากน้ำเป็นทรัพยากรที่ไม่สูญหาย แต่จะมีการหมุนเวียนเกิดขึ้นเป็นวัฏจักร โดยทั่วไปในบรรยากาศจะมีไอน้ำอยู่ซึ่งเกิดมาจากการระเหยของน้ำจากแหล่งต่างๆ โดยเฉพาะไอน้ำที่เกิดจากน้ำทะเล และเมื่อไอน้ำมีปริมาณมากขึ้นจะรวมตัวกันก่อเกิดเป็นเมฆ และกลายเป็นฝนตกลงมาสู่พื้นโลก ซึ่งน้ำบางส่วนจะไหลซึมลงไปสู่ชั้นใต้ดินและถูกเก็บกักเอาไว้อยู่ใต้ดินนี้เกิดเป็นแหล่งน้ำใต้ดิน เช่น น้ำบาดาล แต่น้ำบางส่วนจะรวมตัวกันเกิดเป็นแหล่งน้ำผิวดิน เช่น แม่น้ำลำธาร คลอง หนอง บึง เป็นต้น แต่เมื่อน้ำเหล่านี้ไหลมารวมกันที่แม่น้ำก็จะไหลไปสู่ทะเล และเกิดการหมุนเวียนเป็นวัฏจักรเช่นนี้ต่อไป



ภาพ: วัฏจักรของน้ำ

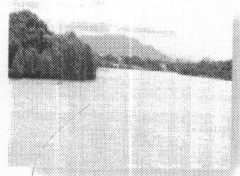
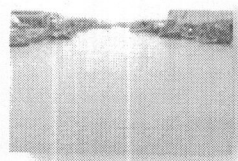
แหล่งน้ำบนโลกนี้สามารถแบ่งได้ตามแหล่งที่มา ดังนี้

1. แหล่งน้ำผิวดิน ได้แก่ แม่น้ำลำธาร คลอง หนอง บึง เป็นต้น
2. แหล่งน้ำใต้ดิน เป็นแหล่งน้ำที่เกิดจากการซึมผ่านของน้ำลงมาถึงชั้นใต้ดิน และสะสมกันอยู่ในชั้นดิน ได้แก่ น้ำบาดาล เป็นต้น
3. แหล่งน้ำจากทะเล ได้แก่ น้ำทะเลและมหาสมุทร
4. แหล่งน้ำจากฟ้า ได้แก่ น้ำฝน น้ำค้าง ลูกเห็บ เป็นต้น

ชนิดของแหล่งน้ำบริเวณชายฝั่งทะเล

ในบริเวณชายฝั่งทะเล เป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเราสามารถพบน้ำจากแหล่งต่างๆ ได้ทุกชนิด ดังนั้น ททรัพยากรน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลจึงแบ่งได้อีกตามค่าความเค็ม เป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. น้ำจืด ได้แก่ น้ำผิวดิน และน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล ซึ่งในท้องถิ่น จังหวัดระยองเรามีแม่น้ำสายสำคัญ 2 สาย ได้แก่ แม่น้ำระยอง และแม่น้ำประแส
2. น้ำกร่อย จะพบได้บริเวณปากแม่น้ำ เนื่องจากบริเวณนี้เป็นที่ที่น้ำจืดจากแผ่นดิน ไหลมาลงสู่ทะเลที่นี่ ทำให้น้ำกร่อยมีค่าความเค็มไม่มากนัก อีกทั้งบริเวณที่พบน้ำกร่อยนั้นยังมีความอุดมสมบูรณ์มาก เนื่องจากมีแร่ธาตุที่ไหลมารวมกันมากบริเวณนี้ และบริเวณปากแม่น้ำส่วนใหญ่จะมีป่าชายเลนเกิดขึ้น ซึ่งมีความสำคัญต่อการเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน และเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของมนุษย์อีกด้วย สำหรับจังหวัดระยอง พื้นที่ปากแม่น้ำที่สำคัญคือ ปากแม่น้ำระยอง และปากแม่น้ำประแส
3. น้ำทะเล หมายถึง น้ำที่อยู่นอกเขตปากแม่น้ำ และปากทะเลสาบ ตั้งแต่ริมฝั่งทะเลออกไปถึงเขตพื้นที่ไหล่ทวีป และรวมถึงน้ำที่อยู่รอบเกาะซึ่งอยู่ในทะเล ซึ่งในน้ำทะเลนั้น มีแร่ธาตุต่างๆ ปนอยู่หลายชนิด เช่น คลอรีน โซเดียม โพแทสเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน คาร์บอน เป็นต้น โดยมีเกลือโซเดียมคลอไรด์ มากที่สุด (90% ของเกลือในน้ำทะเล)



ปัญหาที่เกิดขึ้นกับทรัพยากรน้ำ

เนื่องจากทั้งน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำทะเลจะไหลมาพบกันที่บริเวณชายฝั่งทะเล ดังนั้น พื้นที่บริเวณนี้จึงเปรียบเสมือนแหล่งรองรับสิ่งต่างๆ ที่มากับกระแสน้ำ โดยเฉพาะมลพิษที่เกิดขึ้นจะส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในบริเวณชายฝั่งทะเล ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นของเราในปัจจุบันนี้ เกิดจากแหล่งต่างๆ ได้แก่

- แหล่งกำเนิดมลพิษจากชายฝั่งทะเล ได้แก่ แหล่งชุมชนและบ้านเรือน แหล่งอุตสาหกรรม แหล่งท่องเที่ยว ซึ่งจะมีการทิ้งขยะหรือของเสียที่ไม่ได้ผ่านการบำบัด ทำให้ทรัพยากรน้ำทะเลเสื่อมโทรมและส่งผลกระทบต่อทรัพยากรชายฝั่งทะเลอื่นๆ
- แหล่งกำเนิดมลพิษในทะเล ได้แก่ จากการทำประมง การเดินเรือขนส่งสินค้า การดูเจาะน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ซึ่งจะก่อให้เกิดการปนเปื้อนของมลพิษ และเกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีตามฤดูกาล

สำหรับจังหวัดระยอง มีหลายพื้นที่ที่มีปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งทะเล ที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจนและรุนแรงมาก เช่น

- บริเวณแหล่งท่องเที่ยว ได้แก่ แหล่งแม่พิมพ์ หาดแม่รำพึง
- แหล่งอุตสาหกรรม ได้แก่ นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด
- แหล่งทำการประมง ได้แก่ ปากแม่น้ำระยอง ปากแม่น้ำประแส



เราจะช่วยกันอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำชายฝั่งทะเลได้อย่างไร?



ปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี (Red Tide)

ปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี หรือที่ปลาวาฬ หมายถึง การเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืช ทำให้คุณสมบัติบางอย่างของน้ำเปลี่ยนแปลงไป เช่น สี กลิ่น ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ เป็นต้น ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจาก การที่สารอาหารต่างๆ ที่ไหลมาจากแผ่นดิน หรือเกิดจากทะเล ทำให้แพลงก์ตอนพืชเหล่านี้เจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและเพิ่มจำนวนมากจนกระทั่งน้ำทะเลเปลี่ยนเป็นสีเขียวหรือสีน้ำตาลแดง

สำหรับบริเวณที่มีโอกาสเกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี คือ บริเวณปากแม่น้ำ เพราะเป็นบริเวณที่ได้รับของเสียจากแหล่งต่างๆ โดยเฉพาะน้ำเสียจากชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรม

ผลกระทบจากการเกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี

- จะทำให้ระบบนิเวศชายฝั่งทะเลเปลี่ยนแปลง เพราะปริมาณออกซิเจนในน้ำที่มีความสำคัญต่อสัตว์น้ำลดลง ดังนั้น สัตว์น้ำอาจตายได้จากการขาดออกซิเจนในน้ำ
- เกิดผลกระทบต่อการทำประมง เพราะจับสัตว์น้ำได้ลดลง
- ส่งผลต่อการท่องเที่ยวในท้องถิ่น เนื่องจากปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีจะทำให้ชายหาดทะเลมีความสกปรก มีกลิ่นเหม็น และชายฝั่งทะเลไม่สวยงาม



ที่มา: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), 2552

แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำชายฝั่งทะเล

- ไม่ทิ้งขยะลงสู่แหล่งน้ำ และหากพบเห็นขยะควรเก็บไปทิ้งในถังขยะ รวมถึงช่วยดูแลรักษาชายฝั่งทะเลให้สะอาดอยู่เสมอ
- โรงงานหรือห้างฯ ควรมีการบำบัดน้ำเสียก่อนจะทิ้งลงสู่ทะเล
- ถ้าพบปรากฏการณ์แปลกๆ ให้รีบแจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้มาตรวจสอบในพื้นที่
- หากพบเห็นผู้อื่นกำลังจะทำขยะหรือของเสียลงแหล่งน้ำ ควรให้คำแนะนำที่ถูกต้อง
- ในส่วนของผู้ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการออกมาตรการและการวางแผนเพื่อดูแลรักษาคุณภาพน้ำนั้น ควรกำหนดให้มีการติดตามและตรวจสอบคุณภาพในแหล่งน้ำบริเวณชายฝั่งทะเล และนำไปกำหนดมาตรฐานในการควบคุมการปล่อยน้ำเสียทิ้งจากแหล่งต่างๆ อีกทั้งดำเนินการจัดทำแผนฟื้นฟูคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งทะเล รวมถึงแผนปฏิบัติการฉุกเฉิน เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

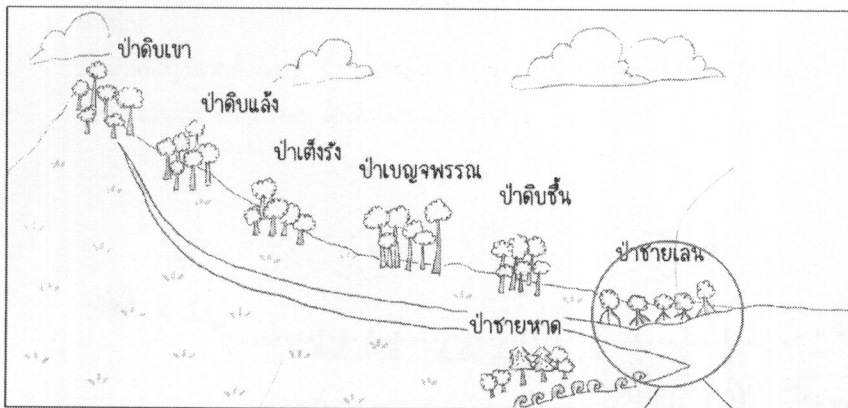
นอกจากนี้ นักเรียนคิดว่าในบริเวณชายฝั่งทะเลของเรามีปัญหาอะไรอีกบ้าง?
แล้วเราจะมีส่วนช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำได้อย่างไร?



ทรรพยากรป่าไม้ชายฝั่งทะเล

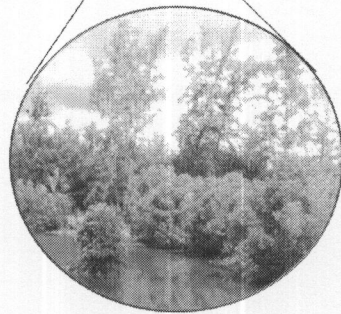
ป่าชายเลน

ป่าชายเลน เป็นป่าที่ไม่ผลัดใบประเภทหนึ่ง ส่วนใหญ่พบในบริเวณดินเลนชายทะเล หรือที่เกือตื้นบริเวณปากแม่น้ำที่ต่อกับชายฝั่งทะเลที่มีน้ำทะเลท่วมถึง พันธุ์ไม้ในป่าชายเลนมีความสามารถทนต่อสภาพความเค็ม มีทั้งรากค้ำยันต้นและรากหายใจที่โผล่พ้นดิน เช่น โกงกาง โปรง แสม ลำพู ลำแพน ตะบูน ตะบัน เสมีด จาก เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบสาหร่ายสีแดง สีเขียว สีเขียวแกมน้ำเงิน ตลอดจนแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ รวมทั้งหอยย่อยสลายนุ่มแบคทีเรีย รา ส่วนสัตว์ก็มีหลากหลาย เช่น กุ้งกุลาดำ กุ้งแชบ๊วย ปลานวลจันทร์ทะเล ปลากระบอก ปลากระรัง ปลาเกะพงแดง ปลาเกะพงขาว หอยนางรม หอยแครง ปูแสม ปูก้ามดาบ ปูม้า ปูทะเล เป็นต้น



ภาพ: เขตพื้นที่ป่าชายเลนตามระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล

ที่มาข้อมูลภาพ : อุทิศ ภูมิอินทร์. (2541) นิเวศวิทยาพื้นฐานเพื่อการป่าไม้. กรุงเทพฯ: คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.



เขตของป่าชายเลน

เขตต่างๆ ของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน มีความแตกต่างกันไปโดยในท้องถิ่นของเรา ได้มีการแบ่งเขตจากการสังเกตจากระดับน้ำท่วมถึง ดังนี้

1. ป่าชั้นนอก

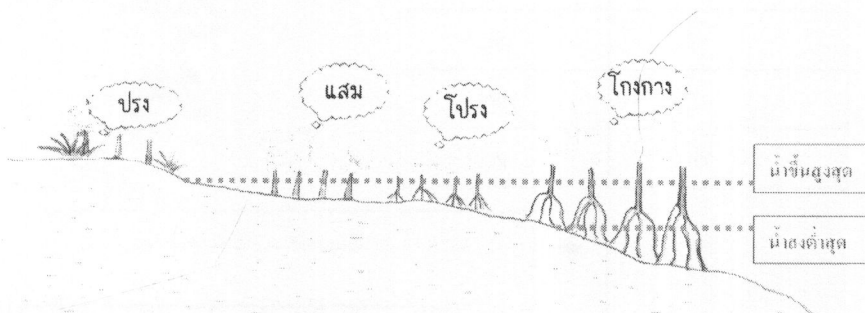
เป็นส่วนที่อยู่บริเวณหน้าทะเลและน้ำทะเลท่วมถึงเกือบตลอดเวลา ลักษณะดินเป็นดินเลน พืชไม้ที่พบส่วนมาก ได้แก่ โกงกางใบเล็ก และโกงกางใบใหญ่

2. ป่าชั้นกลาง

เป็นบริเวณที่อยู่ถัดเข้ามาจากหน้าทะเล ซึ่งมีลักษณะน้ำทะเลท่วมถึงเป็นครั้งคราว มีสภาพพื้นดินเป็นดินโคลนปนทราย พืชไม้บริเวณนี้ ได้แก่ โปรงแดง แสมขาว แสมดำ ลำพู เป็นต้น

3. ป่าชั้นใน

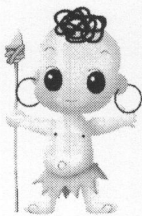
เป็นส่วนที่อยู่บริเวณด้านในสุด น้ำทะเลท่วมไม่ถึง มักจะอยู่ติดกับป่าชายหาด ลักษณะดินเป็นดินทรายและดินแข็ง พืชไม้ที่พบ ได้แก่ ปอทะเล และปรัง



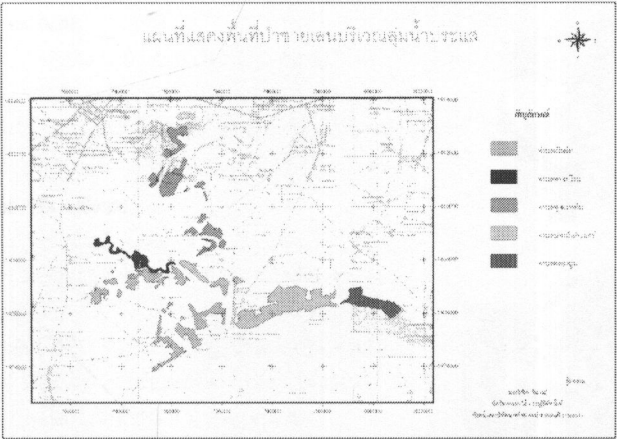
ภาพ: ชนิดพันธุ์พืชที่ขึ้นในป่าชายเลน แบ่งตามความสูงจากระดับน้ำทะเลท่วมถึง

ชนิดพันธุ์ไม้ป่าชายเลนในท้องถิ่น

บริเวณที่พบป่าชายเลนมากที่สุดของจังหวัดระยองอยู่ที่บริเวณปากน้ำประแส อำเภอแกลงซึ่งอยู่ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ ป่าเลนประแส – พังราด มีเนื้อที่ประมาณ 9,087 ไร่ และพันธุ์ไม้ที่นักเรียนสามารถพบได้ไม้ป่าชายเลนที่มีอยู่ในท้องถิ่นของเรามีดังนี้



ชนิดพันธุ์	จำนวนที่พบ (%)
โกกทางใบเล็ก	52
ฝาดดอกขาว	15
โกกทางใบใหญ่	10
ประลักดอกแดง	7
ฝาดดอกแดง	7
โปรงขาว	3
ลำแพนเหิน	2
แสม	2
จาก	2
รวม	100



ที่มาภาพ: สถาบันพัฒนาการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ระยอง), 2550

ชนิดพันธุ์ไม้ป่าชายเลนในท้องถิ่น

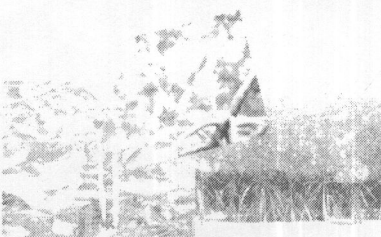
โกงกางใบเล็ก

เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก-ใหญ่ สูง ๒-๔ เมตร มีรากค้ำยันหรือเขตราก โผล่จากดินที่อยู่บนดิน เรียกว่า ปีก ลำต้นสามารถงอไปมาได้ตามแรงดัน ส่วนโคนนำไปทำไม้ได้ เปลือกใช้สอยทำเส้นเชือกเป็นขากมกาน ทำเชือกขมวด สานเสียบตาเข็น ทำไม้ขีดหรือทำแป้นทำฟันหมอกัดเนื้อสัตว์ และผลัดได้สี



โกงกางใบใหญ่

เป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ สูง ๒-๓ เมตร มีรากค้ำยันหรือเขตราก โผล่จากโคนใบเล็กและใบใหญ่ ๓-๖ เมตร ลำต้นใหญ่ ใบ ออกเป็นคู่ขนานกัน มีประโยชน์ในการนำต้นไปก่อสร้างและเอามาทำเสาหลักหรือใช้ทำรั้วพุดน้ำจืดในสวนหรือสวนผลไม้ได้



ฝาดดอกขาว

เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ดอกสีขาวออกที่ปลายกิ่ง ผลเป็นรูปทรงรี มีกลิ่นฉุนที่รุนแรงและเผ็ดร้อน น้ำคั้นดื่ม



ฝาดดอกแดง

เป็นไม้ยืนต้น มีรากหนาและยาว ดอกสีแดง ออกที่ปลายกิ่งหรือ ผลเป็นรูปทรงรี มีกลิ่นฉุนที่รุนแรงและเผ็ดร้อน น้ำคั้นดื่มหรือเอามาแกงทำเป็นยาแก้ปวดและท้อง



เสม็ด หรือ เสม็ดขาว

เป็นไม้ยืนต้นเล็ก-ใหญ่ สูง ๓-๕ เมตร ใบเป็นรูปหอก ดอกออกเป็นช่อที่ปลายกิ่ง มีดอกเล็กสีขาวจำนวนมากและจะติดเป็นกลุ่มเรียงตามกิ่งยาว จนดูเหมือนเป็นพุ่มไม้ที่มีกลิ่นฉุนเป็นกลุ่มใหญ่ มีกลิ่นที่ค่อนข้างฉุนแรง เพื่อไม่ให้กลิ่นฉุนและเผ็ดร้อน เปลือกใช้ห่อหุ้มอาหารสัตว์ป่า ใบนำมาใช้ทำยาแก้ปวดและท้อง



ชนิดพันธุ์ไม้ป่าชายเลนในท้องถิ่น (ต่อ)

ประสักดอกแดง หรือ พังกาหัวสุม

เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กใหญ่ มีรากหายใจคล้ายเขาวัว โคนต้นมีพูพอน ใบรูปรี มีใบเรียวแหลม ดอกสีส้มแดง พบในป่าโกงกางและบริเวณบึง



โปรงขาว

เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กใหญ่ มีรากหายใจคล้ายเขาวัว โคนต้นมีพูพอน ใบรูปรี มีใบเรียวแหลม มีก้านใบยาวและขอบใบจักฟันเลื่อย มีก้านใบยาวและขอบใบจักฟันเลื่อย ดอกสีขาว



ลำแพนหิน

เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กใหญ่ มีรากหายใจคล้ายเขาวัว โคนต้นมีพูพอน ดอกสีขาวหรือออกสีชมพู มีก้านใบยาวและขอบใบจักฟันเลื่อย



แสมขาว

เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กใหญ่ มีรากหายใจคล้ายเขาวัว โคนต้นมีพูพอน ดอกสีขาวหรือออกสีชมพู มีก้านใบยาวและขอบใบจักฟันเลื่อย ดอกสีขาวหรือออกสีชมพู มีก้านใบยาวและขอบใบจักฟันเลื่อย



จาก

เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กใหญ่ มีรากหายใจคล้ายเขาวัว โคนต้นมีพูพอน ดอกสีขาวหรือออกสีชมพู มีก้านใบยาวและขอบใบจักฟันเลื่อย



ที่มาภาพ : สำนักอนุรักษ์และพิทักษ์ป่าชายเลน กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

การปรับตัวของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน

พันธุ์ไม้ในป่าชายเลน จะมีการปรับตัวส่วนต่างๆ ได้แก่ ลำต้น ใบ ผล ตลอดจนระบบรากให้เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมป่าชายเลน เพื่อความสามารถในการอยู่รอด เจริญเติบโตและแพร่กระจายพันธุ์ต่อไป

ผล

- ผลจะงอกและอยู่บนต้น
- ผลแก่หรือต้นอ่อนแตกสุ่พื้น จะสามารถลอยน้ำได้ เป็นการปรับตัวเพื่อช่วยในการแพร่กระจายพันธุ์ ทางน้ำได้



ใบ

- มีต่อมกับเกลือ ช่วยควบคุมระดับความเข้มข้นของเกลือ
- ผิวใบมีผงเหนียว เป็นแผ่นเงิน และมีปากใบที่ผิวใบด้านล่าง เพื่อช่วยป้องกันการระเหยของน้ำจากส่วนใบ
- ใบมีลักษณะอ่อนนุ่ม ช่วยเก็บปริมาณน้ำในโครงสร้างพืช



ลำต้น

- มีช่องอากาศเพื่อช่วยในการแลกเปลี่ยนก๊าซ
- มีระดับแทนนินในเนื้อเยื่อสูง เพื่อช่วยป้องกันอันตรายจากเชื้อราที่เลือกได้

ราก

- รากหายใจแบบแบ่ง มีขนาดเล็ก แตกมาจากรากหลัก ปลายรากจะแทงออกมาจากพื้นดิน เพื่อใช้แลกเปลี่ยนก๊าซ พืชที่มีรากแบบนี้ได้แก่ แสมขาว แสมดำ และลำพู เป็นต้น
- รากหายใจแบบคล้ายเข่า รากโค้งงอคล้ายเข่า เพื่อลดแรงปะทะของกระแสน้ำ พืชที่มีรากแบบนี้ได้แก่ โพรง ประสักแดง ผักตบ เป็นต้น
- รากค้ำจุน แตกมาจากลำต้น คล้ายส้อม พืชที่มีรากแบบนี้ ได้แก่ โกงกางใบเล็ก และโกงกางใบใหญ่ เป็นต้น
- พูพอน เป็นการปรับตัวของไม้ที่มีลักษณะใบแผ่นกว้าง ช่วยค้ำจุนลำต้นให้อยู่ในดินนาน

นักเรียนหรือไม่ว่า นอกจากป่าชายเลนแล้วบริเวณชายฝั่งทะเลยังมีพืชชนิดใดอีกในท้องถิ่นของเรา



สัตว์ที่พบในป่าชายเลน

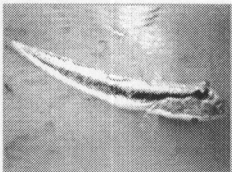
ป่าชายเลน นอกจากจะมีความอุดมสมบูรณ์ไปด้วยความหลากหลายทางชีวภาพของพืชหลากหลายชนิด แล้ว ยังมีความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์นานาชนิด ที่มีความสำคัญกับระบบนิเวศชายฝั่งทะเล เนื่องจากป่าชายเลนถือเป็นบ้านที่อยู่อาศัยที่สำคัญของสัตว์น้ำ เป็นทั้งแหล่งอาหาร และแหล่งวางไข่ของสัตว์น้ำหลายๆชนิดอีกด้วย

สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

ไม่ว่าจะเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดเล็ก เช่น โปรโตซัว หนอนตัวกลม หนอนตัวแบน และพวกไส้เดือน เป็นต้นนอกจากนี้ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในป่าชายเลน ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจต่อท้องถิ่นของเรา เช่น หอยหวาน หอยนางรม หอยแครง กุ้งเคย กุ้งแบริ่ง กุ้งกุลาดำ ปูแสม ปูดำ เป็นต้น

สัตว์มีกระดูกสันหลัง

ในป่าชายเลน สัตว์มีกระดูกสันหลังที่สำคัญต่อระบบนิเวศชายฝั่งทะเล และมีความสำคัญต่อการสร้างรายได้ให้ท้องถิ่นของเรา เช่น ปลาตีน ปลากระพง ปลากระบอก ปลานวลจันทร์ ปลาเจ็ดโคน ฉลาม นกยาง กู กระแต กระรอก เป็นต้น



ป่าชายหาด

ป่าชายหาด เป็นทรัพยากรป่าไม้อีกประเภทหนึ่งที่สามารถพบในพื้นที่ชายฝั่งทะเลจังหวัดระยอง เป็นป่ารอยต่อระหว่างชายหาดกับผืนแผ่นดิน หรือเป็นแนวกันชนระหว่างทะเลกับแผ่นดิน มีลักษณะใกล้เคียงกับป่าชายหาด แต่ค่อนข้างโปร่งและอยู่ลึกเข้ามาในแผ่นดินมากกว่าจนกระทั่งน้ำทะเลท่วมไม่ถึง พืชที่พบตามป่าชายหาดในท้องถิ่นส่วนมาก ได้แก่ สนทะเล หูกวาง เตยทะเล ปอทะเล โพทะเล และมีไม้พื้นล่างที่พบอยู่มากบริเวณชายหาด ได้แก่ ผักบุ้งทะเล ขึ้นอยู่เป็นแนวบริเวณชายหาด

ปัจจุบันป่าชายหาดในจังหวัดระยองของเรานั้นพบเห็นได้น้อยมาก เนื่องจากป่าชายหาดมักถูกทำลายกลายเป็นแหล่งท่องเที่ยว สำหรับในท้องถิ่นของเรา นักเรียนสามารถพบเห็นป่าชายหาดหรือพันธุ์ไม้ชายหาด ได้บริเวณชายฝั่งทะเล ซึ่งป่าชายหาดที่ยังคงมีความอุดมสมบูรณ์จะพบได้บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด

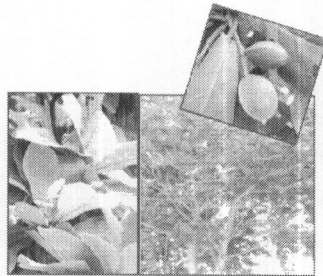


ภาพ : ป่าชายหาดบริเวณชายหาดบ้านแพ

พันธุ์ไม้ในป่าชายหาด

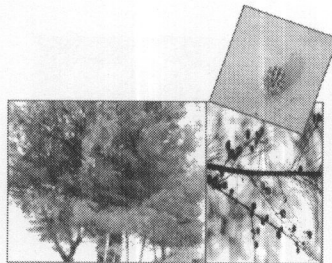
นูกวาง

เป็นไม้ยืนต้น ใบเป็นรูปไข่ จะลัดใบในฤดูหนาว ดอกออกเป็นช่อ มีสีขาวหรือเหลืองอ่อน ผลมีสีเหลืองอมเขียว ประโยชน์ สามารถนำไปก่อสร้าง ใช้เป็นสมุนไพร ทำสีย้อมผ้าได้



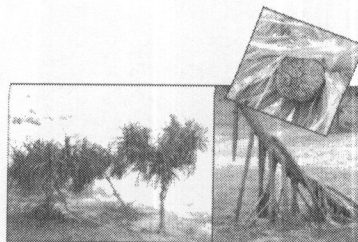
สนทะเล

เป็นไม้ยืนต้น ใบเป็นเกล็ดเล็กละเอียด ลักษณะคล้ายขนนก ดอกมีขนาดเล็ก ผลเป็นรูปกลม เมื่อแก่จะมีสีน้ำตาล ประโยชน์ คือ นำต้นไปทำเชื้อเพลิงได้ดี หรือใช้ก่อสร้างได้ และใช้สมุนไพรได้



เตยทะเล

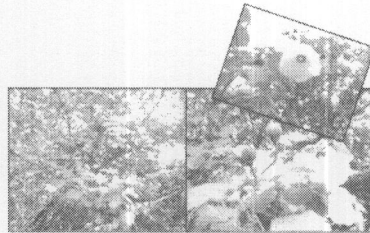
เป็นไม้ยืนต้น มีรากค้ำฐานที่โคนต้น ใบเป็นรูปใบดาบ ที่ขอบใบและเส้นกลางใบมีหนาม ดอกแยกเพศอยู่ต่างต้นกัน ผลอ่อนจะมีสีเขียวแล้วเปลี่ยนเป็นเหลือง ส้ม และแดงตามลำดับ ผลทานได้ เมื่อแก่ใช้ทำเชือก ใบนำไปสานเสื่อ ดอกและรากเป็นสมุนไพร



พันธุ์ไม้ในป่าชายหาด (ต่อ)

ปอทะเล

เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ใบเป็นแผ่นคล้ายรูปหัวใจ ผิวด้านบนเรียบบางๆ ดอกมีกลิ่นหอมสีเหลือง โคนดอกด้านในเป็นสีแดงเข้ม ผลรูปไข่เกือบกลม มีขน เปลือกสามารถนำมากทำเชือกได้



โพทะเล

เป็นไม้ยืนต้น ใบลักษณะคล้ายรูปหัวใจ ดอกมีกลิ่นหอมสีเหลือง มีจุดสีแดงบนโคนใบ โคนกลีบดอกด้านใน ผลค่อนข้างกลม เมื่อกำจะแห้งติดบนต้น ไม่ร่วงลงมา



ผักบุ้งทะเล

เป็นไม้ล้มลุก เถาเลื้อย มักขึ้นใกล้ทะเล ใบเป็นรูปหัวใจ ดอกมีสีม่วงอมชมพู ผักบุ้งทะเลมีพิษหากรับประทาน อาจมีอาการเมา คลื่นไส้ วิงเวียนได้ แต่มีประโยชน์ในการช่วยยับยั้งพิษของแมงกะพรุน โดยการโขลกแล้วคั้นเอาน้ำจากใบมาทาบริเวณแผลได้



นอกจากพืชและสัตว์ที่ได้กล่าวถึงมาแล้วนี้ นักเรียนเคยพบเห็น สัตว์หรือพืชชนิดอื่นหรือไม่ในบริเวณชายหาดของเรา



ข้อมูลพันธุ์ไม้ป่าชายหาด จัดแปลมาจาก มุลณีโลกสีเขียว, 2552.

ประโยชน์ของป่าไม้ชายฝั่งทะเล

- เป็นแหล่งวัตถุดิบไม้ใช้สอย และก่อสร้างในครัวเรือน
- ไม้ใช้ทำยาสูบและทำถ่านไม้
- เป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน และแหล่งวางไข่ของสัตว์น้ำ
- เป็นต้นกำเนิดของห่วงโซ่อาหารและเป็นแหล่งผลิตอาหารที่สำคัญของสัตว์น้ำ
- ทรัพย์สินในป่าไม้ชายฝั่งทะเล บางชนิดใช้เป็นสมุนไพรรักษาโรคได้อีกด้วย
- ป้องกันการพังทลายของดินตามแนวชายฝั่ง
- ช่วยกรองของเสียบริเวณชายฝั่งทะเล เช่น โรงงานอุตสาหกรรม แหล่งที่อยู่อาศัย มีไม้ให้ไหลลงสู่ทะเล ช่วยบรรเทาความรุนแรงของคลื่นและลมให้ลดน้อยลง
- เป็นแหล่งสะสมธาตุคาร์บอนที่ช่วยบรรเทาปัญหาโลกร้อนได้มากถึงร้อยละ 30
- ป่าไม้ชายฝั่งทะเลเป็นแหล่งฟอกอากาศที่สำคัญของโลก ทำให้มีออกซิเจนให้เราได้อีกจากการควบคู่กันหายใจ
- เป็นแหล่งท่องเที่ยวและแหล่งศึกษาธรรมชาติ
- ช่วยเพิ่มพื้นที่ตามชายฝั่ง เพราะชุมชนรากของป่าไม้ชายฝั่งจะช่วยในการกั้นเขตบนเลนโคลน ทำให้เกิดดินเลนงอกใหม่อยู่เสมอ



ปัญหาและสาเหตุการเสื่อมโทรมของป่าไม้ชายฝั่งทะเล

ในอดีตประเทศไทยมีป่าชายเลนที่อุดมสมบูรณ์กระจายอยู่ทั่วไปตลอดแนวชายฝั่งทะเล แต่ในปัจจุบันนี้ที่ป่าชายเลนได้ถูกเปลี่ยนแปลงไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ได้แก่ การทำนาเกลือ การขยายตัวของชุมชนเมืองและแหล่งที่อยู่อาศัย การสร้างท่าเรือ ถนน และโครงสร้างพื้นฐานอื่นๆ ทำให้เนื้อที่ป่าชายเลนลดลงไปมาก

- การตัดไม้เพื่อประโยชน์ต่างๆ ได้แก่ การทำถ่าน นำไปใช้ปลูกสร้างบ้านเรือน ทำเครื่องมือในการประมง เป็นต้น
- การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
- การเกษตรกรรม
- การทำเหมืองแร่
- การทำนาเกลือ
- การตั้งแหล่งชุมชน
- การสร้างท่าเทียบเรือ
- การสร้างถนนและสายส่งไฟฟ้า
- โรงงานอุตสาหกรรมและโรงไฟฟ้า



แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ชายฝั่งทะเล

- ช่วยกันดูแลไม่ให้ใครมาบุกรุกทำลายพื้นที่ป่าชายฝั่งทะเล และแจ้งเจ้าหน้าที่หากพบผู้กระทำผิดกฎหมาย
- ช่วยกันปลูกต้นไม้ป่าชายเลนและป่าชายหาด เพื่อเพิ่มแหล่งอาศัยของสัตว์น้ำ และช่วยลดความแรงของคลื่นในฤดูมรสุม
- ถ้าพบเห็นน้ำบริเวณป่าชายเลนมีสีคล้ำดำ มีปลาตายในบริเวณนั้นให้แจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เจ้าหน้าที่เข้ามาตรวจสอบในพื้นที่ เพราะอาจส่งผลต่อป่าไม้ชายฝั่งทะเลได้
- นำความรู้ที่ได้รับจากการเรียน ไปอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจถึงประโยชน์และความสำคัญของป่าไม้ชายฝั่งทะเล เพื่อให้เกิดความรักและหวงแหนป่าไม้ชายฝั่งทะเล

ทรัพยากรปะการัง

ปะการัง (Coral) เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง มีลักษณะเด่นคือ มีโพรงในลำตัว มีช่องปากแต่ไม่มีทวารหนัก มีหนวดซึ่งมีเซลล์เข็มพิษใช้ป้องกันตัวหรือจับเหยื่อเป็นอาหารเรียงรายอยู่รอบ โดยปะการัง อารแบบได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้คือ

- **ปะการังแข็ง** โครงสร้างประกอบด้วยหินปูน คล้ายกับกระดูกของมนุษย์ แต่เปราะและแตกหักได้ หากได้รับแรงกระแทก



ปะการังแข็ง

- **กัลปังหา** เป็นปะการังชนิดหนึ่งที่มีหลากรูปทรงแต่เป็นกิ่งก้านสาขาคลายต้นไม้ กินอาหารด้วยการดักจับอาหาร เมื่อกัลปังหาตายลง โครงสร้างจะกลายเป็นสีแดงหรือขาว พื้นที่เลื้อยพันกับกิ่งก้านหาอาศัยอยู่มักเป็นฉนวนทรายพื้นทราย

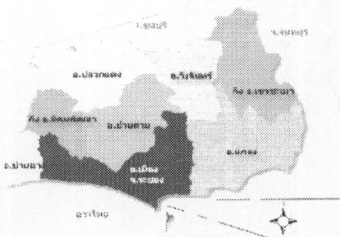


กัลปังหา

- **ปะการังอ่อน** จะไม่มีโครงสร้างหินปูนแข็งห่อหุ้มตัวภายนอก แต่จะลึกรังอยู่ในตัวและสามารถหดตัวไปมาตามกระแสน้ำ ปะการังอ่อนประเภทนี้จะมีส่วนเสียดในสวยงาม และมีรูปร่างหนา มีทั้งเป็นต้น เป็นกอ เป็นแผ่น



ปะการังอ่อน

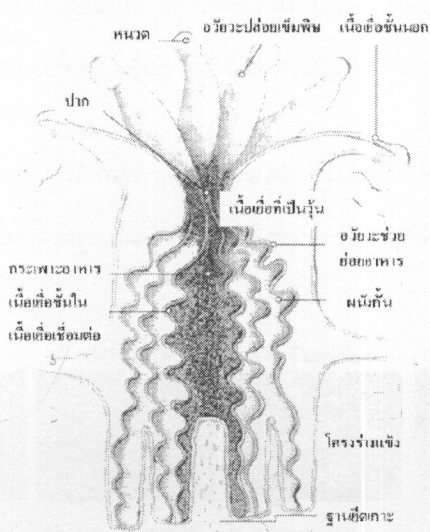


สำหรับจังหวัดระยอง ได้มีการสำรวจพื้นที่แนวปะการังในปี พ.ศ. 2549 พบว่ามีพื้นที่ 2,187.5 ไร่ ซึ่งผลการสำรวจพบว่า ปะการังอยู่ในสภาพเสื่อมโทรม คือ มีอัตราส่วนปะการังที่มีชีวิตต่อปะการังตาย เท่ากับ 1:2 ประกอบด้วยปะการังที่มีชีวิตประมาณ 30% และปะการังตายประมาณ 70% บริเวณที่พบได้แก่ หมู่เกาะเสม็ด หมู่เกาะกรูด และหมู่เกาะช้าง

ส่วนประกอบของปะการัง

ในร่างกายของปะการังนั้น จะพบส่วนประกอบหลักของปะการัง 3 ส่วน ได้แก่

- 1. ปาก เป็นส่วนที่อยู่ด้านบน บริเวณปลายปากจะมีหนวด ซึ่งมีเข็มพิษอยู่ด้วย เพื่อใช้ในการดักจับเหยื่อหรือสัตว์เล็กๆ ที่ผ่านไปมาเข้ามาเป็นอาหาร
- 2. ลำตัว จะเป็นบริเวณส่วนกลาง มีรูปร่างเป็นทรงกระบอกยาว และมีช่องว่างในลำตัวที่มีอวัยวะเกี่ยวกับการย่อยอาหาร เพื่อใช้ในการย่อยอาหาร
- 3. ฐาน อยู่ด้านล่าง เป็นส่วนโครงสร้างที่เป็นหินปูนแข็งสีขาว มีประโยชน์ต่อปะการังในการช่วยให้ปะการังยึดเกาะเชื่อมต่อกับปะการังอื่นๆได้



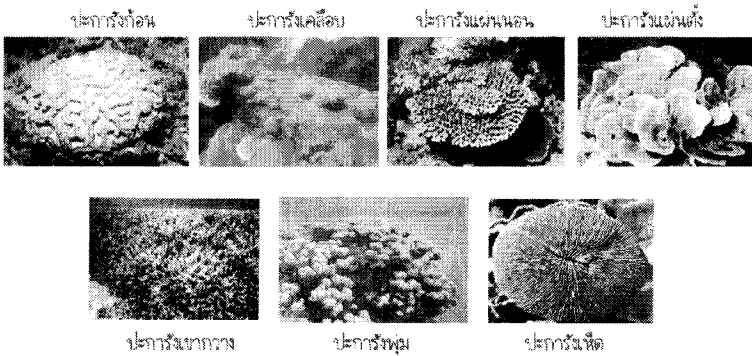
ภาพ : ส่วนประกอบของปะการัง

ที่มา: The Ozone Hole, 2552.

ชนิดของปะการัง

ปะการังที่พบในโลกนี้มีมากกว่า 400 ชนิด ส่วนที่พบในไทยพบประมาณ 250 ชนิด สามารถจัดกลุ่มตามรูปร่างและโครงสร้างปะการังได้ 7 รูปแบบหลัก คือ

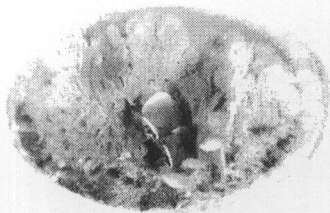
- **ปะการังกิ่งก้น** มีความทนต่อตะกอนและการรบกวนจากมนุษย์ได้ดี แต่เจริญช้า
- **ปะการังเคลือบ** ลักษณะคล้ายปะการังกิ่งก้น แต่อาศัยเคลือบหินหรือก้อนปะการังที่ตายแล้ว แทนการสร้างก้อนปะการังขึ้นมาเอง
- **ปะการังแผ่นนอน** หรือ **ปะการังโต๊ะ** เติบโตเร็วแต่เปราะบาง มักพบบริเวณน้ำตื้น
- **ปะการังหินสมอง** มีตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ พบทั่วไปทั้งในน้ำตื้นและน้ำลึก บางแห่งพบอยู่เป็นดงปกคลุมแนวปะการังเกือบทั้งหมด เป็นปะการังที่มีความสำคัญในด้านการอยู่อาศัยของสัตว์ขนาดเล็ก
- **ปะการังเขากวาง** สามารถขึ้นอยู่บนพื้นทรายได้ โดยอยู่รวมกันเป็นดงกว้าง และมักพบปะการังสาหร่ายอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก
- **ปะการังพุ่ม** พบโดยทั่วไป เติบโตเร็ว ทนต่อสภาพแวดล้อม และใช้ประโยชน์ได้ดี
- **ปะการังพัด** และ **ปะการังริ้วนอน** เป็นปะการังที่ดูเดี่ยวๆที่สามารถเคลื่อนที่ได้แต่ช้ามาก นิยมใช้เป็นวัสดุตกแต่งบ้านและตู้ปลา



ที่มา: ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก, 2552

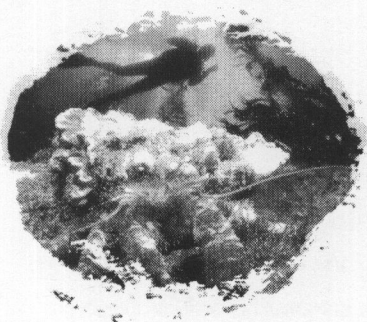
ประโยชน์ของทรัพยากรปะการัง

แนวปะการังเป็นระบบนิเวศหนึ่งที่มีความสำคัญในท้องทะเล เมื่อมาเจริญอยู่ในบริเวณเดียวกันก็จะก่อให้เกิดเป็นแนวหรือเป็นสันและมีความซับซ้อน ช่องเล็กช่องน้อยเหมาะสำหรับเป็นที่หลบภัยและซุกซ่อนตัวของสัตว์น้ำนานาชนิด แนวปะการังจึงเป็นระบบนิเวศที่มีความอุดมสมบูรณ์ด้วยสิ่งมีชีวิตนานาชนิด มีคุณค่าต่อมนุษย์และรักษาความหลากหลายทางธรรมชาติ ซึ่งได้แก่



○ เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ เป็นแหล่งอาหาร เป็นที่วางไข่และเลี้ยงตัวอ่อน เป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ ได้แก่ ปลา หอย นกทะเล เต่า กุ้งและปู เป็นต้น

○ เป็นแนวกำบังที่ช่วยลดแรงปะทะของกระแสน้ำ คลื่นลม ป้องกันการกัดเซาะพังทลายของชายฝั่ง



○ เป็นแหล่งกำเนิดทรายให้กับชายหาดจากการสึกกร่อนของโครงสร้างหินปูน ทำให้หินปูนแตกย่อยละเอียดกลายเป็นทราย

○ เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สวยงาม และแหล่งศึกษาทางนิเวศวิทยา โดยเฉพาะในการศึกษาถึงความหลากหลายทางธรรมชาติในแนวปะการัง

ปัญหาของทรัพยากรปะการัง

ในปัจจุบันแนวปะการังกำลังเสื่อมสภาพลงจากปัญหาต่างๆ ทั้งจากภัยธรรมชาติและที่สำคัญคือจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่

1. ปัญหาจากภัยธรรมชาติ

- คลื่นลมและพายุ ทำให้ปะการังหักพังและปะการัง ถัดลึกลงมีความรุนแรงมากสามารถพัดถล่มแนวปะการังได้ขนาดใหญ่ได้
- การระบาดของความรุนแรงของโรคในแนวปะการัง
- ปะการังฟอกขาว คือ ปะการังที่มีสีซีดจางลงจากปกติ เนื่องจากสาหร่ายที่อยู่ในเนื้อเยื่อปะการังหลุดออก ในช่วงนี้ถ้ามีสาหร่ายบางชนิดจะปกคลุม และปะการังไม่สามารถขับสารออกมาต่อต้านได้ ปะการังก็จะถูกสาหร่ายขึ้นทับตายไปในที่สุด ปัจจัยที่สำคัญที่สุด คือ อุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้น
- ถูกสัตว์ทะเลบางชนิดกัดกินเป็นอาหารหรือเนื้อเยื่อของปะการัง

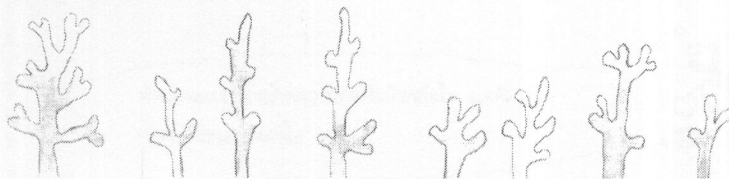
2. ปัญหาจากการกระทำของมนุษย์

- การเก็บปะการังเป็นของที่ระลึก ซึ่งปะการังอาจต้องใช้เวลานานนับ 100 ปีกว่าที่ปะการังจะเกิดได้ หากเก็บที่ถูกรังเก็บไว้
- การทิ้งสมอเรือ และการถอนสมอในแนวปะการัง เป็นการทำลายแนวปะการังที่รุนแรง
- การปล่อยน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมและน้ำทิ้งจากชุมชนลงทะเล เป็นสาเหตุทำให้ปะการังตาย เพราะปะการังจะมีชีวิตอยู่ได้ในบริเวณน้ำทะเลที่ใส และมีแสงส่องถึงเท่านั้น
- การก่อสร้างบริเวณชายฝั่งทะเล เช่น การก่อสร้างอาคาร การเปิดหน้าดินเพื่อสร้างถนน การขุดลอกปากแม่น้ำ ทำให้ตะกอนไหลลงสู่ทะเล ทำให้หน้าทะเลขุ่นและตะกอนที่เกิดขึ้นจะตกตะกอนทับถมบนแนวปะการังทำให้ปะการังตาย
- การระเบิดปลา เป็นการทำลายแนวปะการังโดยตรง
- การทิ้งขยะลงทะเล ลงไปทำลายระบบนิเวศในแนวปะการัง



แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรปะการัง

- การสังเกตการเปลี่ยนแปลงของปะการังในท้องถิ่นของตน เช่น ปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว ถ้าพบเห็นให้รีบแจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยด่วน
- ไม่ทิ้งขยะลงบนชายหาด หรือเมื่อไปเที่ยวตามเกาะ ควรนำขยะกลับมากำจัดทิ้งด้วย
- ว่ายน้ำตามปะการังอย่างระมัดระวัง ไม่เหยียบย่ำปะการัง
- ไม่ซื้อสินค้าหรือของที่ระลึกที่ทำจากปะการัง และไม่ควรเก็บปะการังมาเป็นที่ระลึก
- ใช้ทุ่นผูกเรือแทนการทิ้งสมอ หากไม่มีทุ่นสำหรับผูกเรือ ให้ทิ้งสมอบนพื้นทรายนอกแนวปะการังเท่านั้น
- ไม่ทำการประมงทำลายแนวปะการัง
- ถ้าพบเห็นใครกระทำความผิด ควรให้คำแนะนำที่ถูกต้อง



ทรัพย์สินทางปัญญาทะเล

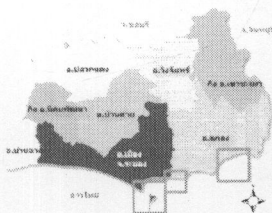
หูกัททะเล จัดเป็นพืชชั้นสูงที่มีลำต้นใต้ดินฝังอยู่ในพื้นทะเล ส่วนของลำต้นและใบตั้งตรงจะงอกจากพื้น
 สิ่งของเป็นสีเขียว ลำต้น ราก และใบของหูกัททะเลมีสารประกอบของลิกนิน มีเส้นใบและช่องอากาศ หูกัท
 ทะเลยังเป็นพืชมีดอกอย่างสมบูรณ์ เป็นพืชมีดอกกลุ่มเดียวที่สามารถจมอยู่ในทะเล มีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัว
 เมีย สามารถผสมพันธุ์กันกลายเป็นผลและเมล็ด เพื่อบรรพพันธุ์ต่อไปโดยสามารถลลิดอก เมล็ดและผลได้
 หูกัททะเลจัดอยู่ในกลุ่มพืชใต้น้ำที่มีการปรับตัวและวิวัฒนาการอย่างสมบูรณ์ โดยทั่วไปมีลักษณะโครงสร้าง
 คล้ายคลึงกับหูกัทบก

บริเวณที่พบแหล่งหญ้าทะเล ในน่านน้ำไทยสามารถแบ่งตามบริเวณที่พบได้เป็น 3 ประเภท คือ

- แหล่งห้วยทะเลที่อยู่ติดกับป่าชายเลน
- แหล่งห้วยทะเลที่อยู่ตามพื้นที่ทรายตามชายฝั่งทะเลน้ำตื้น
- แหล่งห้วยทะเลที่อยู่ติดกับแนวปะการัง



ที่มาภาพ: โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย



สำหรับแหล่งหญ้าทะเลที่สำคัญของจังหวัดระยองมีอยู่ 2 แหล่งด้วยกัน ได้แก่ บริเวณอ่าวมะขามข้อม มีพื้นที่แหล่งหญ้าทะเลจำนวน 6,062.5 ไร่ และอีกแหล่งบริเวณเขาแหลมหญ้า-บ้านเพ-สวนสน มีพื้นที่แหล่งหญ้าทะเลจำนวน 4,687.5 ไร่

นักเรียนเคยเห็นหงษ์ทะเลในท้องถื่นบ้างหรือไม่ และคิดว่า
เป็นหงษ์ทะเลประเภทใด ?



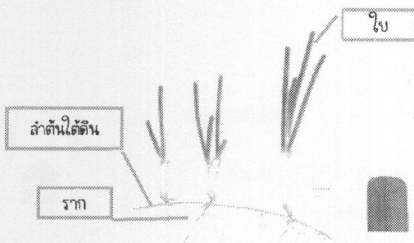
ส่วนประกอบของหญ้าทะเล

หญ้าทะเลมีส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้

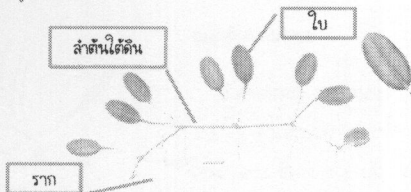
- ลำต้นใต้ดิน หรือเหง้า เป็นลำต้นที่นอนราบขนานกับพื้นดินช่วยในการยึดเกาะ และถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสม ส่วนของเหง้าก็จะเจริญเติบโตไปเป็นต้นได้
- ราก เป็นส่วนสำคัญที่ใช้ยึดเกาะพื้นดิน ซึ่งรากของหญ้าทะเลอาจงอกได้ที่ข้อและปล้องของหญ้าทะเลได้
- ใบ เป็นส่วนหนึ่งของลำต้นที่งอกตรงจากส่วนตั้งข้างของเหง้า มีขนาดและรูปร่างต่างไปตามชนิด ลักษณะก้านใบเหมือนหรือใบเลี้ยงเดี่ยว โดยจะแผ่เป็นแผ่นหรือห่อหุ้มลำต้นไว้ เรียกว่า กาบใบ มีหน้าที่ห่อหุ้มเพื่อป้องกันใบอ่อนไม่ให้ถูกทำลาย นอกจากนี้ยังมี สี่เหลี่ยม ที่มีลักษณะคล้ายเส้นอยู่ระหว่างกาบใบและแผ่นใบ

สำหรับหญ้าทะเลที่พบในน่านน้ำไทยมีถึง 12 ชนิด โดยแบ่งตามลักษณะรูปร่างของหญ้าทะเลแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

❖ กลุ่มที่มีใบแบนยาว หรือใบกลมยาว



❖ กลุ่มที่มีใบแบนสั้นรูปรี



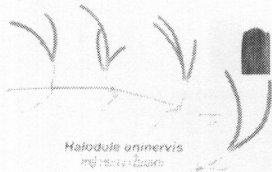
ชนิดของหญ้าทะเล

- ❖ กลุ่มที่มีใบแบนยาว หรือใบกลมยาว ได้แก่ หญ้ากุยช้างทะเล หญ้ากุยช้างเข็ม หญ้าคาทะเล หญ้าชะเงาเต่า หญ้าชะเงาใบฟันเลื่อย หญ้าชะเงาใบมน หญ้าต้นหอมทะเล และหญ้าตะกานน้ำเค็ม



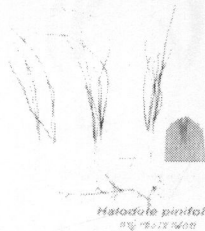
หญ้าคาทะเล

หญ้าชนิดนี้มีขนาดเล็กที่สุด มีลำต้นที่ลู่ลง 1 เมตร ต้นตั้งตรง ขึ้นเป็นกอ มีรากที่แข็งแรงยึดแน่น แต่ละต้นมี 2-5 ใบ ใบแบนยาว ปลายใบมน ขอบใบหนาเรียบ ไขว้สั้นใบ



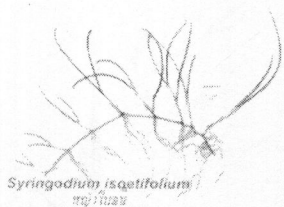
หญ้ากุยช้างทะเล

ลำต้นตั้งตรง สูงประมาณ 7-15 เซนติเมตร ต้นหนึ่งมีใบ 2-5 ใบ ปลายใบเรียวหัก 3 หยัก เล็กกลางใบเห็นได้ชัดเจน โคนใบแคบ มีราก 2-11 เส้น



หญ้ากุยช้างเข็ม

ลำต้นตั้งตรง สูงประมาณ 5-24 เซนติเมตร ต้นหนึ่งมีใบ 1-4 ใบ ลักษณะใบดอมนยาว โคนใบแคบเป็นเกาปหูมีลำต้นเลื้อยใบเรียวหักแหลม ขอบใบเรียบ มีราก 2-5 เส้น

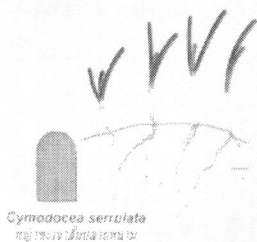


หญ้าต้นหอมทะเล

ลำต้นตั้งตรง สูงประมาณ 7-24 เซนติเมตร ต้นหนึ่งมีใบ 1-3 ใบ ผิวใบกลมยาวอวบน้ำ เพราะมีน้ำ ปลายใบแหลม โคนใบแคบ มีราก 1-6 เส้น อาจแตกแขนงได้

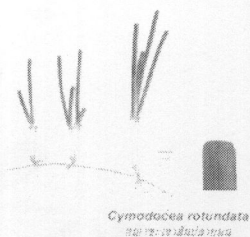
ที่มาภาพ: สุวสิทธิ์, 2546

ชนิดของหญ้าทะเล (ต่อ)



หญ้าทะเลใบฟันเลื่อย

ลำต้นตั้งตรง สูงประมาณ 10-30 เซนติเมตร ต้นหนึ่งมีใบ 2-5 ใบ ตัวใบโค้งงอ ปลายใบมนหรือรอยหยักเป็นฟันเลื่อยเล็กๆ ขอบใบตอนล่างเรียบ มีราก 1-3 เส้น แตกแขนงได้



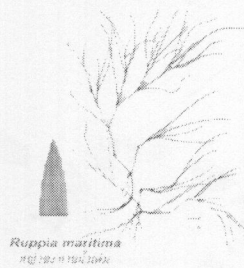
หญ้าทะเลใบมน

ลำต้นตั้งตรง สูงประมาณ 10-25 เซนติเมตร ต้นหนึ่งมีใบ 2-5 ใบ ตัวใบตรงหรือโค้งเล็กน้อย ปลายใบมนกลมหรือหยักคล้ายปากใบมีกลีบหรือรูปร่างคล้ายหูหิ้ว ลำต้นอยู่ มีราก 1-3 เส้น



หญ้าทะเลหูหิ้ว

ลำต้นตั้งตรง สูงประมาณ 4-24 เซนติเมตร ต้นหนึ่งมีใบ 2-6 ใบ ใบมีลักษณะแบนโค้งงอ ปลายใบมนกลมหรือหยักคล้ายปากใบมีกลีบหรือรูปร่างคล้ายหูหิ้ว ลำต้นอยู่ มีราก 2-4 เส้น เมื่อใบแก่จะยังเหลือคาบไว้เชื่อมกับหลายต้น



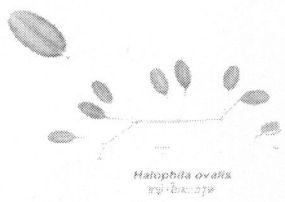
หญ้าทะเลหูหิ้ว

ลำต้นสูงประมาณ 5-15 เซนติเมตร ต้นคือโคนใบไปตามพื้น แตกแขนงได้มาก แต่ละแขนงประกอบด้วยใบจำนวนมาก ใบแคบ ยาว ปลายแหลม ขอบใบมีรอยหยักเหมือนฟันเลื่อย มีราก 1 เส้นตรงข้อ

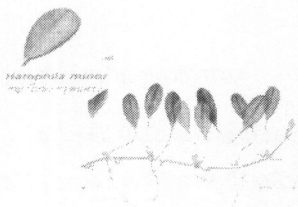
ที่มาภาพ: สุวักขณ์, 2546.

ชนิดของหญ้าทะเล (ต่อ)

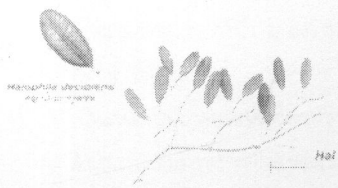
❖ กลุ่มที่มีใบแบนสำหรับได้แก่ หญ้าเงา(หรือหญ้าใบมะกรูดหรือหญ้าอำพัน) หญ้าเงาใส หญ้าเงาใบเล็ก หญ้าเงาแคระ



หญ้าใบมะกรูด
ลำต้นสูงประมาณ 2-6 เซนติเมตร ทรงกอมีใบ 1 คู่ ตีว ใบรีรูปไข่ ปลายใบมนกลม ขอบใบเรียบ ใบอ่อนมีลักษณะบางใสเพราะหักง่าย มีราก 1 เส้นตรงข้อ



หญ้าใบเล็ก หรือหญ้าใบมะกรูดแคระ
เป็นหญ้าทะเลที่มีขนาดเล็กที่สุด สูงประมาณ 0.9-2 เซนติเมตร ต้นพุ่มบางและโปร่ง ทรงกอมีใบ 1 คู่ ปลายใบมน ขอบเรียบ มีราก 1 เส้นตรงข้อ



หญ้าเงาใส หรือหญ้าใบมะกรูดหนา
ลำต้นสูงประมาณ 1.5-3 เซนติเมตร ทรงกอมีใบ 1 คู่ หรืออาจมี 2 ใบ ตีวใบรียาว ผิวใบมีขนทั้งด้านบนและด้านล่าง ขอบใบมีรอยหยักเล็กๆ มีราก 1 เส้นตรงข้อ



หญ้าเงาแคระ หรือหญ้าใบพาย
ลำต้นสูงประมาณ 4-8 เซนติเมตร ต้นประกอบด้วยใบเป็นกระจุก 4-8 ใบ ตีวใบรียาว ขอบใบเรียบ มีเส้นใบตามยาว 3 เส้น แต่ไม่มีเส้นขวางใบ มีราก 1 เส้นตรงข้อ

ที่มาภาพ: สุวลักษณ์, 2546.

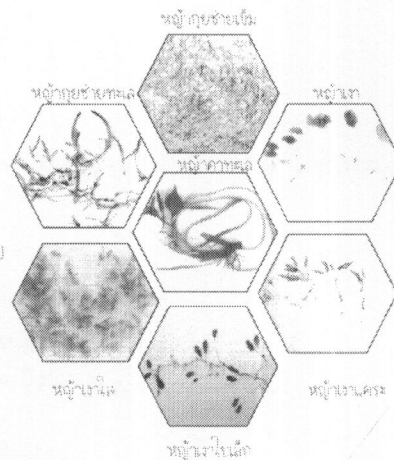
หญ้าทะเลที่พบในท้องถิ่น

ในท้องถิ่นจังหวัดระยองของเรา พบหญ้าทะเลถึง

7 ชนิดด้วยกัน ได้แก่ หญ้าคาทะเล หญ้ากุยช่าย

ทะเล หญ้ากุยช่ายเข็ม หญ้าเงา หญ้าเภาใบ

เล็ก และหญ้าเงาแคะ



ที่มาภาพ: ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งระยอง, 2552.

ประโยชน์ของทรัพยากรหญ้าทะเล

หญ้าทะเลเป็นผู้ผลิตเบื้องต้นที่มีความสำคัญในระบบนิเวศชายฝั่งทะเล โดยความซับซ้อนของแหล่งอาศัยในแนวหญ้าทะเลเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมให้เกิดความหลากหลายและความอุดมสมบูรณ์ของสิ่งมีชีวิตใต้ท้องทะเล ซึ่งประโยชน์ที่สำคัญของหญ้าทะเลมีดังนี้

- เป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำ แหล่งวางไข่ แหล่งหากิน แหล่งอาศัย แหล่งหลบภัย และเจริญเติบโตของสัตว์น้ำวัยอ่อน
- เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ทะเลหายากที่ใกล้สูญพันธุ์ เช่น พะยูน เต่าทะเล
- ด้านการประมง เพราะเป็นแหล่งรวบรวมลูกปลาเก๋าเพื่อนำไปเพาะเลี้ยงต่อในกระชัง การร่อนเคยเพื่อนำไปทำกะปิ การประมงอื่นๆ เช่น โปะะ แร้วปู ลอบ เป็นต้น
- ใบของหญ้าทะเลช่วยลดความเร็วของกระแสน้ำให้ช้าลง เพราะหญ้าทะเลมีลำต้นประสานกันอย่างหนาแน่น คล้ายฉนวนลื่น มีรากที่ยึดเกาะพื้นได้ดี และมีใบปกคลุมจนแน่น
- ด้านอื่นๆ เช่น ผลของหญ้าทะเลบางชนิด นำมาบริโภคหรือทำเป็นสมุนไพร หรือในบางประเทศยังนำหญ้าทะเลมาทำปุ๋ย

ปัญหาของทรัพยากรหญ้าทะเล

❖ สาเหตุที่เกิดจากธรรมชาติ

- การพัดพาของคลื่นในมรสุม และพายุไต้ฝุ่น ทำให้เกิดตะกอน รากและลำต้นหลุด ใบหญ้าทะเลเน่าเปื่อย
- อุณหภูมิผิวน้ำทะเลสูงกว่าภาวะปกติ มีผลต่อวงจรชีวิตของหญ้าทะเล
- การไหลพ่นน้ำทะเลนานๆ ทำให้หญ้าทะเลแห้งและตาย
- อุณหภูมิและแสงแดดมีผลต่อการออกดอกและเมล็ดของหญ้าทะเล
- สัตว์ที่กินหญ้าทะเลเป็นอาหารหากมีมากไปก็ทำให้หญ้าทะเลเจริญเติบโตลดน้อยลง

❖ สาเหตุที่เกิดจากมนุษย์

- การทำลายพื้นที่ป่าไม้และการพัฒนาชายฝั่งทะเล
- การทำเหมืองแร่บริเวณชายฝั่ง จะทำให้เกิดตะกอนพัดพาจากขัอมบบริเวณชายฝั่ง ทำให้เกิดอันตรายกับหญ้าทะเล
- การทำประมงชายฝั่งโดยใช้เครื่องมือที่ไม่เหมาะสม เช่น อวนรุน อวนลาก เป็นต้น
- การเพาะเลี้ยงชายฝั่งจะมีการปล่อยน้ำเสียและเลนจากการล้างบ่อทิ้ง ทำให้ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของหญ้าทะเล
- น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากส่งผลต่อหญ้าทะเลแล้ว ยังเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งหญ้าทะเล



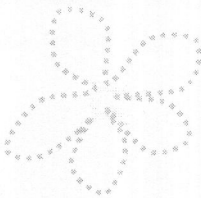
แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรหญ้าทะเล

- ให้ความรู้ความเข้าใจเรื่องความสำคัญของหญ้าทะเลและระบบนิเวศหญ้าทะเลแก่ผู้ที่ได้ใช้ประโยชน์จากชายฝั่งทะเล เพื่อให้ตระหนักถึงความสำคัญของหญ้าทะเล
- จัดให้มีการอบรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์แหล่งหญ้าทะเล และสนับสนุนให้มีการปลูกและฟื้นฟูแหล่งหญ้าทะเลที่เสื่อมสภาพ
- สนับสนุนให้โรงเรียน และชุมชนท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการดูแลทรัพยากรในท้องถิ่นของตน เช่น การทำหลักสูตรท้องถิ่นเรื่อง หญ้าทะเล
- ควรมีการควบคุมการทำประมงในแหล่งหญ้าทะเล เพื่อป้องกันไม่ให้แหล่งหญ้าทะเลถูกทำลายและเกิดความเสื่อมโทรม

ทรัพยากรสัตว์ทะเลหายาก

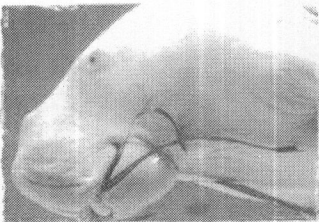
บริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเล เป็นที่อยู่ของสัตว์ต่างๆ มากมายหลายชนิด บางชนิดนักเรียนอาจพบเห็นได้ตามชายฝั่งทะเลทั่วไป แต่บางชนิดนักเรียนอาจไม่เคยพบเห็นหรือรู้จักมาก่อน ซึ่งในอดีตชายฝั่งทะเลของจังหวัดระยองเคยอุดมสมบูรณ์ไปด้วยสัตว์ทะเลต่างๆ รวมไปถึงสัตว์ทะเลหายากหลากหลายชนิด เช่น พะยูน เต่าทะเล และโลมา ซึ่งแต่ก่อนชายฝั่งทะเลในท้องถิ่นของเราเคยมีสัตว์ทะเลหายากเหล่านี้เข้ามาใช้อาศัยอยู่อาศัย เป็นแหล่งวางไข่ และหาอาหาร แต่จากสภาพทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่เสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็วจากการกระทำของมนุษย์เป็นส่วนใหญ่ ทำให้สัตว์ทะเลหายากเหล่านี้ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ในปัจจุบันนี้สามารถพบเห็นได้น้อยมาก และอาจสูญพันธุ์ไปได้หากไม่ได้รับการอนุรักษ์เอาไว้

สัตว์ทะเลหายากเหล่านี้ล้วนแล้วแต่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศต่างๆ ดังนั้น หากทรัพยากรชายฝั่งได้มีการเปลี่ยนแปลง ย่อมส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศของสัตว์ทะเลหายากเหล่านี้เช่นกัน เช่น หากระบบนิเวศหญ้าทะเลหรือป่าก้างกูรบกวนหรือถูกทำลาย อาจทำให้พะยูนและเต่าทะเลลดจำนวนลง เนื่องจากขาดแคลนอาหาร หรือหากระบบนิเวศน้ำทะเลได้รับผลกระทบจากการปล่อยน้ำเสียลงสู่ทะเลมากทำให้น้ำทะเลมีความเค็มไม่เหมาะสม สัตว์ทะเลหายากบริเวณนั้น ย่อมได้รับผลกระทบตามมา และเมื่อระบบนิเวศของสัตว์ทะเลหายากเหล่านี้ ถูกรบกวนย่อมส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศอื่นๆต่อไปเช่นกัน



พะยูน

พะยูน เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญต่อท้องน้ำจังหวัดระยองอย่างยิ่งนับแต่อดีต ดังที่ปรากฏอยู่ในวรรณคดีเรื่อง "พระอภัยมณี" เนื่องจากเป็นหมีของ "นางเงือก" นั่นเอง แต่ทุกวันนี้ยังมีอีกหลายคนที่ไม่รู้จักกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดนี้ เนื่องจาก พะยูนนั้นใกล้จะสูญพันธุ์ไปแล้ว และจัดเป็นสัตว์ป่าสงวนอีกชนิดหนึ่ง



ที่มา: สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน, 2552

พะยูน เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม หายใจด้วยปอด อาศัยอยู่ในทะเล มีวิวัฒนาการมาจากสัตว์กินพืชบนบก มีชื่อที่เรียกพะยูนหลายชื่อด้วยกัน เช่น หมูน้ำ วัวทะเล หมูดูด เป็นต้น เป็นสัตว์ที่มีใบหน้าคล้ายหมู ไม่มีหาง หันเล็กไม่มีขนที่หัว คอใหญ่ ตาเล็ก ตัวผู้มีพินหนาสั้น 1 คู่ (ขา) มีฟันสำหรับกัดเคี้ยวเอื้องติดกันเป็นพืด ตามตัวมีขนประปรายในตัวเกิดใหม่ ริมฝีปากแบนเป็นแผ่นเนื้อหนาใหญ่ และเหนียวหุ้ม มีช่องจมูกอยู่สูงขึ้นมา และมีหนังปิดช่องจมูกเวลาอยู่ในน้ำ ขาคู่หน้าสั้นเปลี่ยนแปลงไปคล้ายครีบ ไม่มีขาหลัง สืบเชื้อสายตัวด้านหลังเป็นลิ้นหาคู่ว่ายน้ำतालและเบียดคล้ำ ส่วนท้องมีสีน้ำตาลถึงเทาปนขาว มีครีบหางแบนเล็ก มีขนาดความยาวประมาณ 2-3 เมตร น้ำหนักประมาณ 200-900 กิโลกรัม

พะยูนมักจะอาศัยอยู่ใกล้ชายฝั่งทะเล และชอบอาศัยอยู่ตามชายฝั่งน้ำจืดมากกว่าน้ำลึก บริเวณที่ไม่ห่างไกลจากแหล่งหญ้าทะเล และเป็นที่ที่คลื่นลมไม่จัด บางครั้งอาจพบวาฬในคลองน้ำกร่อยในป่าชายเลน

บริเวณที่พบประชากรของพะยูนมากที่สุดในโลก คือ ประเทศออสเตรเลีย มีอยู่ประมาณ 70,000 ตัว สำหรับประเทศไทยมีพะยูนเหลืออยู่น้อยมาก โดยพบได้ทั้งทางทะเลอันดามันและฝั่งอ่าวไทยบริเวณที่พบพะยูนมากที่สุดในประเทศไทย คือ อุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหมและเกาะตะลันที จังหวัดตรัง ซึ่งคาดว่ายังมีพะยูนเหลืออยู่ประมาณ 120 ถึง 140 ตัว

นักเรียนเคยพบเห็นพะยูน ในจังหวัดระยองของเราบ้างหรือไม่



สาเหตุที่ทำให้พะยูนลดลง

จากสภาพความเสื่อมโทรมของทรัพยากรชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะจังหวัดระยองนั้นในปัจจุบันชายฝั่งทะเลได้เปลี่ยนแปลงไปจากแต่ก่อนมาก อันเนื่องมาจากการกระทำของมนุษย์เป็นส่วนใหญ่ ประกอบกับธรรมชาติของสัตว์ทะเลหายากชนิดนี้ที่ส่งผลต่อการลดจำนวนลง โดยมีสาเหตุที่สำคัญ ได้แก่

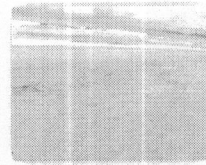
- เนื่องจากพะยูนเมื่ออัตราการเพิ่มจำนวนต่ำมาก เนื่องจากเป็นสัตว์ที่โตช้า และตกลูกได้เพียงครั้งละ 1 ตัว ใช้เวลาการดูแลลูกนานเกือบ 2 ปี จึงต้องทิ้งช่วงการตั้งท้องนาน 3-7 ปี
- ตีตเครื่องมือประมงตายหรือได้รับบาดเจ็บและตาย ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการตีเครื่องมือประมงโดยบังเอิญ ได้แก่ อวนปลาสาม อวนปลากระเบน อวนชัก อวนทับตลิ่ง อวนรุน อวนลาก เบ็ดราวปลากระเบน และโป๊ะ เป็นต้น
- มลพิษในทะเล จากการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลในด้านต่างๆ ทำให้เกิดมลภาวะทางทะเลที่ส่งผลให้หญ้าทะเลเสื่อมโทรม นอกจากนั้นการก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างขวางทางน้ำ เช่น ท่าเรือขนาดเล็ก เขื่อนกันคลื่น การถมทะเล หรือทำถนนยื่นลงไปในทะเล เป็นต้น จะก่อผลเสียต่อระบบนิเวศทางทะเลอย่างมาก ทำให้กระแสน้ำเปลี่ยนทิศทาง และเกิดการตกตะกอนทับถมแหล่งหญ้าทะเล ทำให้หญ้าทะเลตาย และพะยูนอาจได้รับอาหารไม่เพียงพอ
- การได้รับบาดเจ็บจากการสัญจรทางน้ำ หรือถูกใบพัดเรือจนได้รับบาดเจ็บ และเกิดการติดเชื้อมันทำให้ตายได้ เพราะบริเวณที่พะยูนอาศัยอยู่จะเป็นบริเวณน้ำตื้น หรืออยู่ตามบริเวณร่องน้ำที่เรือสัญจรผ่านไปมา

เต่าทะเล

เต่าทะเล เป็นสัตว์เลื้อยคลานชนิดหนึ่ง ที่มีบรรพบุรุษเกิดในยุคเดียวกับไดโนเสาร์ และมีความสัมพันธ์กับชายฝั่งทะเลมาเนิ่นนาน ปัจจุบันเต่าทะเลมีจำนวนน้อยมากจนจัดเป็นสัตว์หายากและใกล้สูญพันธุ์ชนิดหนึ่ง โดยเฉพาะในประเทศไทยเต่าทะเลลดลงอย่างรวดเร็ว และมีแนวโน้มจะสูญพันธุ์ในไม่ช้า หากพวกเราไม่ร่วมมือร่วมใจกันอนุรักษ์อย่างจริงจัง

แหล่งที่อยู่อาศัยของเต่าทะเล

เต่าทะเลจะใช้ชีวิตอยู่ในทะเลตลอดเวลา แต่เต่าตัวเมียจะขึ้นบนหาดทรายเฉพาะช่วงที่ขึ้นมาวางไข่เท่านั้น และส่วนใหญ่เต่าทะเลจะหากินบริเวณชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะแนวปะการังและแหล่งหญ้าทะเล ยกเว้นเต่ามะเฟืองและเต่าหัวข้อนี่จะออกไปหากินกลางทะเลลึก



สาเหตุที่ทำให้เต่าทะเลลดลง

มีทั้งสาเหตุที่เกิดจากธรรมชาติและจากมนุษย์ ส่วนสาเหตุหลักคือจากการกระทำของมนุษย์นั่นเองที่ส่งผลกระทบต่อเต่าทะเล เช่น



- การลักลอบเก็บไข่เต่าทะเลไปบริโภคหรือขาย
- การล่าเต่าทะเลเพื่อนำเนื้อมาบริโภค และนำกระดูกไปทำเครื่องประดับ
- การทำประมงด้วยเครื่องมืออวนลาก อวนลอย และเบ็ดราวในบริเวณแหล่งวางไข่ตามชายฝั่งทะเลช่วงฤดูวางไข่
- การพัฒนาบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลและการก่อสร้างบ่อรุ้งพื้นที่ชายฝั่งทะเล เป็นการทำลายแหล่งวางไข่ของเต่าทะเล ส่งผลให้เต่าทะเลไม่ขึ้นมาวางไข่ ส่งผลกระทบในวงจรรชีวิตเต่าทะเล
- สภาพแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลเสื่อมโทรม

จากปัญหาต่างๆ เหล่านี้ส่งผลให้เต่าทะเลลดจำนวนลงนั้น ดังนั้น เพื่อเป็นการอนุรักษ์และคุ้มครองที่อยู่อาศัยและแหล่งวางไข่ของเต่าทะเลไม่ให้อุบัติภัยจากกิจกรรมของมนุษย์ ทำให้เกิดโครงการอนุรักษ์ทรัพยากรเต่าทะเลที่สำคัญ ซึ่งตั้งอยู่ที่เกาะมันใน โดยสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ ได้พระราชทานเกาะมันใน เพื่อใช้เป็นสถานที่วิจัยและเพาะขยายพันธุ์เต่าทะเล ก่อนที่จะปล่อยคืนกลับสู่ท้องทะเลต่อไป

ชนิดพันธุ์ของเต่าทะเล

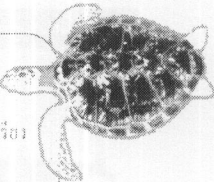
เต่ามะเฟือง

กระดองจะไม่เป็นเกล็ดแต่เป็นแผ่นเรียบกว่าสีน้ำตาลและมีจุดขาว สันหลังมีสีน้ำตาลปนเขียว ขนบนหัวและคอมีสีน้ำตาลปนเขียว ขนนี้ทำให้กระดองมีสีน้ำตาลปนเขียว



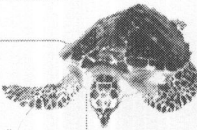
เต่าตนุ

หรือเต่าแสมสาร เป็นเต่าที่มีขนาดใหญ่รองจากเต่ามะเฟือง กระดองมีสีน้ำตาลปนเขียว ขนบนหัวและคอมีสีน้ำตาลปนเขียว ขนนี้ทำให้กระดองมีสีน้ำตาลปนเขียว



เต่ากระ

มีลักษณะพิเศษตรงปาก โดยปากจะมีงอกเหมือนปากนกทูแคน กระดองมีสีน้ำตาลปนเขียว ขนบนหัวและคอมีสีน้ำตาลปนเขียว ขนนี้ทำให้กระดองมีสีน้ำตาลปนเขียว



เต่าหญ้า

เป็นเต่าที่มีขนาดเล็กที่สุด กระดองมีสีน้ำตาลปนเขียว ขนบนหัวและคอมีสีน้ำตาลปนเขียว ขนนี้ทำให้กระดองมีสีน้ำตาลปนเขียว



เต่าหัวนูน

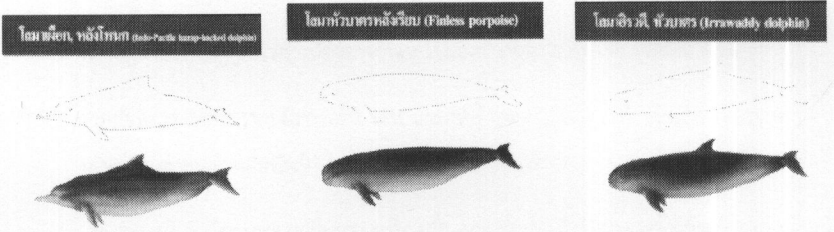
หรือเต่าหัวนูน มีสีน้ำตาลปนเขียว ขนบนหัวและคอมีสีน้ำตาลปนเขียว ขนนี้ทำให้กระดองมีสีน้ำตาลปนเขียว



ที่มาภาพ: ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก, 2552.

โลมา

โลมา เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดหนึ่งที่มีความฉลาด และอาศัยในชายฝั่งทะเลหรือลึกลงไปในมหาสมุทร ซึ่งจัดเป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง เนื่องจากเป็นสัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์และมีแนวโน้มลดจำนวนลง โลมา เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม หายใจด้วยปอด ไม่ใช่จมูกในการรับกลิ่นแต่ใช้ในการหายใจ สำหรับชนิดพันธุ์ที่พบได้ในประเทศไทย ได้แก่ โลมาเผือก โลมาหัวบาตรหลังเรียบ โลมาอีรวดี เป็นต้น



ที่มาภาพ: กาญจนาและ้องเกียรติ , 2547

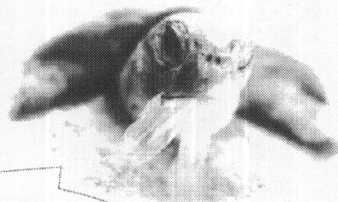
สำหรับในจังหวัดระยองพบว่าโลมาเคยว่ายเข้ามาหาอาหาร เป็นบางครั้งในบางฤดูกาล เช่น บริเวณเกาะทะลุ เป็นต้น แต่บ่อยครั้งที่มีการพบว่าโลมาได้เข้ามาเกยตื้นที่ชายหาด อันเนื่องมาจาก การติดเครื่องมือประมงทั้งที่ตั้งใจ และไม่ตั้งใจ หรือจากโรคและการเจ็บป่วย จากมลภาวะของสิ่งแวดล้อมทางทะเล

นอกจากนี้ การที่เราได้พบเห็นโลมายังช่วยยืนยันถึงความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรชายฝั่งทะเล ที่มีทั้งความหลากหลายทางชีวภาพ เป้าแหล่งอนุบาลและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งที่สำคัญของประเทศไทย รวมถึงเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของโลมา และในหลายพื้นที่ที่มีการปรากฏตัวของกลุ่มโลมา ยังสามารถพัฒนาไปสู่การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ และเป็นแหล่งศึกษาสัตว์ทะเลหายากในธรรมชาติ เนื่องจากโลมาไม่ได้แพร่กระจายอยู่ทั่วไปในท้องทะเล แต่ละชนิดจะมีที่อยู่ค่อนข้างแน่นอน แต่หากไม่มีการอนุรักษ์เอาไว้ สักวันหนึ่งเราก็อาจไม่ได้พบเห็นสัตว์ทะเลหายากอีกต่อไป

แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์ทะเลหายาก

ในปัจจุบัน การอนุรักษ์สัตว์ทะเลหายากได้มีแนวทางในการอนุรักษ์หลายแนวทาง ซึ่งการใช้มาตรการทางกฎหมายอย่างเดียวไม่เพียงพอในการที่จะทำให้เกิดผลสำเร็จในการอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์ทะเลหายาก สิ่งที่สำคัญที่ควรทำความเข้าใจกับกฎหมาย คือ การส่งเสริมการให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสัตว์ทะเลหายาก เหล่านี้ โดยเฉพาะการให้ความรู้กับผู้ที่อยู่ในท้องถิ่น เพื่อให้เกิดจิตสำนึกในการช่วยกันอนุรักษ์สัตว์ทะเลต่อไป และสำหรับโรงเรียนสามารถมีส่วนร่วมช่วยได้เช่นกัน โดยมีวิธีในการช่วยกันอนุรักษ์ได้ดังนี้

- ไม่ทิ้งขยะหรือสิ่งปฏิกูล เพราะสัตว์อาจกินเข้าไปและทำให้สัตว์เกิดอันตรายหรือตายได้
- ช่วยกันดูแลทรัพยากรชายฝั่งทะเลอื่น เช่น แหล่งหญ้าทะเล แนวปะการัง เป็นต้น เนื่องจากทรัพยากรต่างๆ ล้วนสัมพันธ์กับการดำรงชีวิตของสัตว์ทะเลหายาก
- หากพบเห็นสัตว์ทะเลหายากขึ้นบนบกที่ชายหาด ควรแจ้งเจ้าหน้าที่หรือบอกให้ผู้ใหญ่ไปแจ้งเจ้าหน้าที่ เพื่อให้รับดำเนินการตรวจสอบต่อไป
- นำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติจริงในท้องถิ่น หรือบอกต่ออธิบายให้ผู้อื่นรับรู้และเข้าใจ เพื่อช่วยกันอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์ทะเลหายากต่อไป

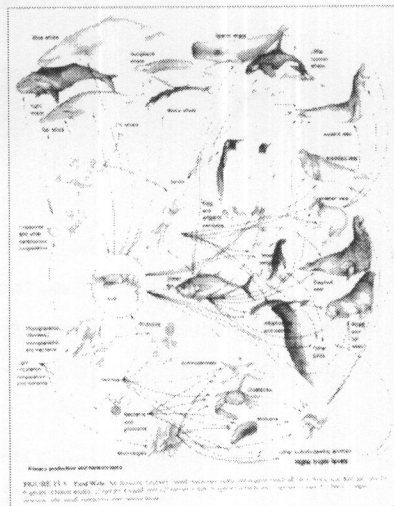


เด็กดีที่ทิ้งขยะลงในชายหาด เพราะสัตว์อาจไม่รู้ว่าจะกินเข้าไปและตายได้

ระบบนิเวศชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น

ทุกระบบนิเวศทางธรรมชาติ ล้วนแล้วแต่มีความสำคัญและมีความเกี่ยวพันเชื่อมโยงกันและกัน โดยการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับระบบนิเวศชายฝั่งทะเลนั้น นอกจากจะเกี่ยวกับระบบนิเวศที่อยู่บริเวณชายฝั่งทะเลแล้วนั้น ที่สำคัญยังเชื่อมโยงมาจากระบบนิเวศที่มาจากบนบกด้วย ดังนั้นหากมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นย่อมส่งผลกระทบต่อเนื่องมาถึงระบบนิเวศชายฝั่งทะเลได้ และที่สำคัญการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของระบบนิเวศย่อมส่งผลกระทบต่อมนุษย์ ดังนั้น การอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล จึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาความเข้าใจในความสำคัญและเรียนรู้ถึงความเชื่อมโยงของระบบนิเวศต่างๆ ที่เกิดขึ้นแล้วจึงนำเอาความรู้ความเข้าใจนั้นมาใช้ในการพัฒนาและการจัดการอนุรักษ์ให้ถูกต้องเหมาะสมต่อไป จึงจะทำให้ระบบนิเวศชายฝั่งทะเล มีความยั่งยืนและอยู่ร่วมกับมนุษย์ได้ตลอดไป

ระบบนิเวศชายฝั่งทะเลเป็นระบบนิเวศที่มีความเปราะบางและซับซ้อน แต่ระบบนิเวศมีความสัมพันธ์ต่อกัน ดังนั้นถ้าเราเรียนรู้ได้ศึกษาถึงทรัพยากรแต่ละชนิดไปแล้ว และจึงหวัตรยองก็มีบริเวณที่มีความสัมพันธ์ของทรัพยากรชายฝั่งทะเลแต่ละชนิดที่อาศัยอยู่ร่วมกันด้วยเช่นกัน

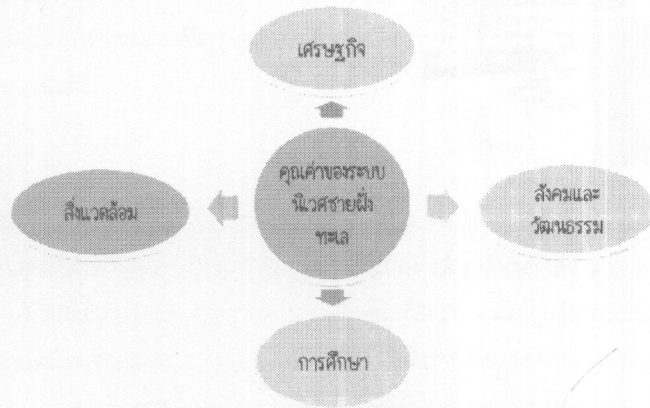


ภาพ: ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศชายฝั่งทะเล

ที่มาภาพ : Debbie MacKenzie, 2552.

คุณค่าของระบบนิเวศชายฝั่งทะเลที่มีในท้องถิ่น

บริเวณชายฝั่งทะเลในจังหวัดระยอง อันอุดมสมบูรณ์ไปด้วยความหลากหลายทางธรรมชาติในระบบนิเวศชายฝั่งทะเล ซึ่งมีความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ และที่สำคัญที่สุดคือคุณค่าที่ทรัพยากรชายฝั่งทะเลได้มอบให้กับเรามากมาย แล้วนักเรียนทราบหรือไม่ว่าทรัพยากรชายฝั่งทะเลเหล่านี้ มีคุณค่าและความสำคัญอย่างไรกับเราบ้าง



- คุณค่าด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ เป็นแหล่งเพาะพันธุ์และอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน เป็นสถานที่ท่องเที่ยว เป็นแหล่งคมนาคมขนส่งทางน้ำที่สำคัญ เป็นที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมที่สำคัญ
- คุณค่าด้านสังคมและวัฒนธรรม ชาวบ้านที่อาศัยอยู่บริเวณปากน้ำประแส มีประเพณีและวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่สำคัญ เช่น ประเพณีสงกรานต์ ประเพณีทอดผ้าป่ากลางน้ำ เป็นต้น
- คุณค่าด้านการศึกษา ได้แก่ เป็นแหล่งศึกษาทางธรรมชาติ เป็นสถานที่ค้นคว้า เป็นสถานที่ทดลองและทำการวิจัย เป็นแหล่งเรียนรู้ระบบนิเวศที่สำคัญของนักเรียน
- คุณค่าด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ เป็นระบบนิเวศที่เชื่อมต่อระหว่างบกกับทะเล ช่วยป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเล ช่วยบำบัดน้ำเสียจากแม่น้ำก่อนที่น้ำจะไหลลงสู่ทะเล ช่วยลดความรุนแรงของพายุชายฝั่งทะเล และเป็นแหล่งรวบรวมของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีคุณค่าหลายชนิด

ปากน้ำประแส

ปากน้ำประแส เป็นพื้นที่ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างคน ในท้องถิ่นกับระบบนิเวศชายฝั่งทะเลของจังหวัดระยอง โดย ชาวบ้านได้ใช้ประโยชน์ในหลายๆ ด้านจากทรัพยากรชายฝั่ง ทะเล ไม่ว่าจะเป็น การประกอบอาชีพ การหาอาหาร การเป็น แหล่งท่องเที่ยว เป็นต้น



ปากน้ำประแส ตั้งอยู่ที่ตำบลปากน้ำประแส อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ซึ่งมีแม่น้ำประแส เป็นแม่น้ำ ที่ไหลผ่านอำเภอแกลง โดยมีต้นกำเนิดอยู่ที่เทือกเขาชนไก่-เขาวง แล้วมาสิ้นสุดที่บริเวณตำบลปากน้ำประแส ซึ่ง ณ บริเวณนี้เองถือเป็นแหล่งของทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่มีความอุดมสมบูรณ์และมีทรัพยากรที่สำคัญ หลากหลายแห่งหนึ่งของจังหวัดระยอง โดยเฉพาะเป็นบริเวณที่มีพื้นที่ป่าชายเลนมากที่สุดในจังหวัดระยอง ซึ่งมีความสำคัญต่อสัตว์น้ำที่จะมาอาศัยเป็นทิวโขง ปะการัง และยังเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน จึงทำให้บริเวณ นี้มีทรัพยากรสัตว์ทะเลที่อุดมสมบูรณ์ และชาวบ้านที่ปากน้ำประแสส่วนมากก็ประกอบอาชีพประมง นอกจากนี้ ยังมีแหล่งหญ้าทะเลและแนวปะการัง ซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ทะเลหลากหลายชนิด โดยบางครั้งมีชาวบ้านพบ เห็นสัตว์ทะเลหายาก เช่น พะยูน เต่าทะเล หรือแม้แต่โลมา ก็มิพบบ้างมาว่าหาอาหารเป็นประจำเกือบทุกปี

นอกจากนี้ ในพื้นที่บริเวณปากน้ำประแส ยังมีโครงการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลต่างๆ ที่ น่าสนใจที่สามารถไปศึกษาเพื่อหาความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศชายฝั่งทะเลและการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล ได้ เช่น โครงการบ้านปลาธนาคารปู แหล่งศึกษาธรรมชาติและป่าชายเลน โครงการส่งเสริมอนุรักษ์พันธุ์เต่า ทะเล(เกาะมันใน) เป็นต้น

โครงการบ้านปลา ธนาคารปู

โครงการบ้านปลา ธนาคารปู ตั้งอยู่ในพื้นที่ หมู่ 4, 8 และ 9 ของตำบลเนินฆ้อ จัดตั้งขึ้นเพื่อให้เป็น แหล่งที่อยู่อาศัยและเพาะพันธุ์ของสัตว์น้ำ และสร้างรายได้ให้ท้องถิ่นของเรา ซึ่งเป็นการรวมตัวกันของชาวบ้าน ในพื้นที่ที่เห็นว่า สภาพทรัพยากรชายฝั่งทะเลและระบบนิเวศโดยเฉพาะทรัพยากรป่าชายเลนถูกทำลายไปอย่างมาก อันเนื่องมาจากการบุกรุกพื้นที่เพื่อใช้ทำนาุ้ง และส่งผลให้ชาวบ้านหาปูหาปลาได้น้อยลง จากนั้นผู้นำชุมชน จึงได้ริเริ่มดำเนินการโครงการบ้านปลา ธนาคารปู เพื่อช่วยกันอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ น้ำชายฝั่งทะเล โดยการนำยางรถยนต์มาวางไว้ในชายทะเล เพื่อใช้เป็นแนวปะการังเทียมที่เหมาะสมกับการเป็น แหล่งที่อยู่ของสัตว์น้ำบริเวณชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะปูและปลาต่างๆ และได้มีการปล่อยพันธุ์ปูและปลา เพื่อให้ เจริญเติบโตและนำรายได้มาสู่ท้องถิ่นของเราต่อไป



ที่มาภาพ: เทศบาลตำบลเนินฆ้อ, 2552.

แหล่งศึกษารวมชาติและป่าชายเลน

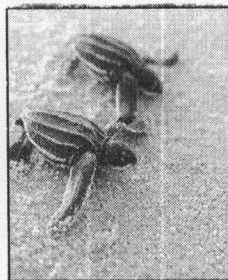
ป่าชายเลนในตำบลปากน้ำประแส ถือเป็นผืนป่าชายเลนที่ใหญ่ที่สุดของจังหวัดระยอง ซึ่งมีความสำคัญต่อท้องถิ่น และยังมีสิ่งที่น่าสนใจที่สามารถเข้ามาศึกษาถึงระบบนิเวศภายในป่าชายเลนได้มากมาย โดยมีการสร้างเส้นทางศึกษารวมชาติในป่าชายเลน เพื่อให้เข้าไปศึกษาถึงความหลากหลายทางชีวภาพของป่าชายเลน นอกจากนี้ ยังมีสถานที่ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ที่สำคัญอีกแห่ง คือ หูงโปรงทอง ซึ่งมีที่มาของชื่อนี้ เนื่องจากในป่ามีลำโปรงแดงขึ้นอยู่มาก และเมื่อเวลาที่พระอาทิตย์กำลังจะตกดิน แสงแดดจะส่องมากระทบกับใบโปรงแดง สะท้อนแสงเป็นสีทองสวยงาม ซึ่งนอกจากความสวยงามนี้แล้ว สิ่งที่สำคัญยิ่งกว่าคือ ได้เรียนรู้เกี่ยวกับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตบริเวณนี้ และแม้ในเวลากลางคืน บริเวณป่าชายเลนแห่งนี้ก็ยังมีสิ่งมีชีวิตที่สำคัญให้เราได้ศึกษาอีกเช่นกัน นั่นคือ การนั่งเรือชมหิ่งห้อยไปตามลำน้ำประแส หิ่งห้อยเหล่านี้จะเข้ามาอาศัยอยู่ตามต้นลำพู ซึ่งในปัจจุบันท้องดินของเราสามารถพบเห็นหิ่งห้อยได้น้อยมาก ดังนั้น เราจึงควรช่วยกันอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลเอาไว้



โครงการสมเด็จฯ อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล (เกาะมันใน)

โครงการนี้ตั้งอยู่ใกล้จากปากน้ำประแสร์มากโข โดยเป็นโครงการของสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ ซึ่งได้ทรงพระราชทานเกาะมันในซึ่งเป็นเกาะส่วนพระองค์ เพื่อให้ใช้เป็นแหล่งอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล รวมถึงทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่สำคัญด้วย โดยโครงการนี้ตั้งอยู่ที่เกาะมันใน ตำบลกร่ำ อำเภอแกลง จังหวัดระยอง

สำหรับแนวทางในการอนุรักษ์ที่ได้มีการดำเนินงานมานั้น มีทั้งการเพาะฟักลูกเต่าทะเล การอนุบาลเต่าทะเลก่อนปล่อยกลับคืนสู่ทะเล การปรับปรุงสภาพชายหาดให้เหมาะสมกับการวางไข่ของเต่าทะเล การศึกษาริ้วเกี่ยวกับเต่าทะเล และให้ผู้สนใจได้เข้ามาศึกษาดูวิธีการอนุรักษ์เต่าทะเลได้ ซึ่งนอกจากนี้ยังได้มีการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลและระบบนิเวศชายฝั่งทะเลที่เปรียบเสมือนบ้านของเต่าทะเล โดยเฉพาะแหล่งหญ้าทะเลและแนวปะการังที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของเต่าทะเล ซึ่งหากได้มีการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลไว้ ต่อไปสัตว์ทะเลหายากต่างๆ ก็ไม่อาจที่จะดำรงชีวิตอยู่ได้เช่นกัน



ภาพ: เกาะมันใน

ที่มาภาพ: ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก, 2552

สถานการณ์ในปัจจุบัน

สภาพทรัพยากรต่างๆ ในบริเวณปากน้ำประแส เกิดความเสื่อมโทรมลงไปมาก สาเหตุสำคัญคือ การกระทำของมนุษย์ ซึ่งในบริเวณปากน้ำประแส เป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศในปัจจุบัน เช่น

- การทำประมงที่ผิดกฎหมาย
- การปล่อยน้ำเสียจากการทำนาเกลือ
- การปล่อยน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม
- การทิ้งขยะและของเสียจากครัวเรือนและการท่องเที่ยว
- การบุกรุกทำลายพื้นที่ป่าไม้ชายฝั่งทะเล
- การกัดเซาะชายฝั่ง
- ความหลากหลายทางชีวภาพบริเวณชายฝั่งทะเลลดลง

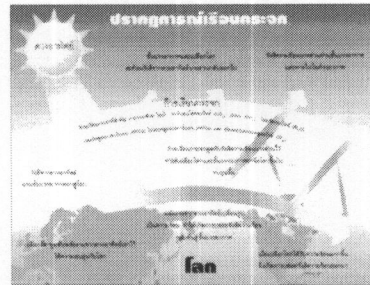


ซึ่งในปัจจุบัน ปัญหาที่สำคัญที่เกิดขึ้นทั่วโลก อย่างภาวะโลกร้อน ก็มีผลต่อชายฝั่งทะเลท้องถิ่นเช่นเราเช่นกัน แล้วถ้าเรารู้จักกับภาวะโลกร้อนหรือไม่ และมีผลกระทบกับชายฝั่งบ้านเราอย่างไร?

ภาวะโลกร้อนและผลกระทบต่อนายฟ้าฟาด

ภาวะโลกร้อน (Global Warming) หรือ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) นักเรียนคงเคยได้ยินคำนี้บ่อยๆ เนื่องจากในปัจจุบันปัญหานี้เป็นปัญหาใหญ่ของโลกเราสังเกตได้จากอุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้นเรื่อยๆ และส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆ โดยเฉพาะมนุษย์ ที่สำคัญคือส่งผลกระทบโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศชายฝั่งทะเล

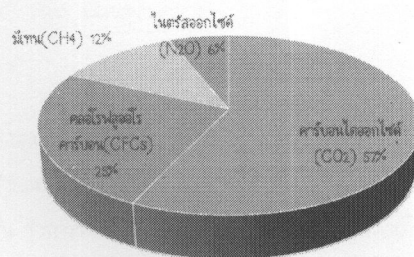
แล้วนักเรียนทราบหรือไม่ว่า ภาวะโลกร้อน คืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร ส่งผลกระทบต่อชายฝั่งทะเลและต่อมนุษย์เราอย่างไรบ้าง และที่สำคัญคือพวกเราสามารถช่วยกันทำอย่างไรเพื่อช่วยไม่ให้โลกเราร้อนขึ้นได้



ที่มา: ศูนย์บริหารจัดการและส่งเสริมสิ่งแวดล้อม, 2552

สาเหตุของภาวะโลกร้อน

มีสาเหตุหลักมาจาก ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gases) เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีเทน (CH_4) ไนตรัสออกไซด์ (N_2O) และก๊าซที่มีส่วนประกอบคลอโรฟลูโอโรคาร์บอน (CFC) ซึ่งก๊าซเหล่านี้จะก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจก นั่นคือ ส่งผลให้ความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่ส่งมายังโลกไม่สามารถสะท้อนกลับออกไปได้หมด ความร้อนที่ถูกสะสมไว้เปรียบเสมือน หลักการเรือนกระจก (ซีโรปลูกพืช) เมื่อความร้อนเพิ่มมากขึ้นจึงเป็นสาเหตุให้อุณหภูมิของโลกร้อนขึ้น และส่งผลกระทบต่างๆ มากมายต่อโลกและโดยเฉพาะชายฝั่งทะเลอย่างมากในปัจจุบัน



ภาพ : ส่วนประกอบของก๊าซเรือนกระจก

ก๊าซเรือนกระจก มาจากไหน?

สิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก คือ กิจกรรมของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็น การเผาผลาญเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น น้ำมัน ถ่านหิน และ ก๊าซธรรมชาติ การตัดไม้ทำลายป่า หรือการใช้เครื่องใช้ต่างๆ ที่ปล่อยก๊าซเหล่านี้่ออกมา



- การกระทำของมนุษย์
- ก๊าซเรือนกระจก
- อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น
- ภาวะโลกร้อน
- ผลกระทบตอชายฝั่งทะเล

ผลกระทบของภาวะโลกร้อนที่มีต่อชายฝั่งทะเล

ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น เนื่องจากเมื่ออุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ทำให้ น้ำแข็งขั้วโลกจึงละลายเร็วขึ้น ส่งผลให้ระดับน้ำทะเลทั่วโลกเพิ่มสูงขึ้น ปัญหที่ตามมาคือ ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลจากระดับน้ำทะเลที่ เพิ่มขึ้น เมื่อชายฝั่งทะเลถูกกัดเซาะ จะทำให้พื้นที่ชายฝั่งทะเลลดลง ป่าไม้ ชายฝั่งทะเลทั้งป่าชายเลนและป่าชายหาดจึงมีจำนวนลดลงไปด้วย ซึ่งเป็น ผลกระทบโดยตรงต่อสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณป่า โดยเฉพาะป่าชายเลน ซึ่งมีความสำคัญต่อสัตว์ต่างๆมากมาย ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้สัตว์บางชนิด อาจสูญพันธุ์ไปได้ในอนาคต เนื่องจากไม่มีแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่ง วางไข่ และแหล่งอาหาร

นอกจากนี้ ผลกระทบของอุณหภูมิโลกที่สูงขึ้น แม้จะเพิ่มเพียงเล็กน้อย แต่เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ สิ่งมีชีวิตในทะเลโดยเฉพาะปะการังและหญ้าทะเลต้องเสื่อมโทรมไป เนื่องจากไม่สามารถปรับตัวได้ทันกับการ เปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่อุ่นขึ้น ซึ่งการที่ปะการังและหญ้าทะเลเสื่อมโทรมหรือตายไปนั้น ทำให้สัตว์ที่ต้อง อาศัยอยู่บริเวณนี้ได้รับผลกระทบไปด้วย โดยเฉพาะสัตว์ทะเลหายาก เช่น พะยูนและเต่าทะเล ที่ต้องอาศัยอยู่ และหาอาหารบริเวณนี้

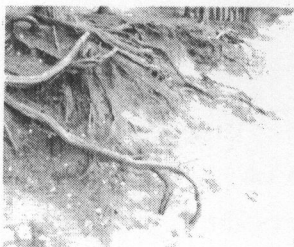
ปะการังฟอกขาว

ปะการังฟอกขาว เป็นปรากฏการณ์ที่ปะการังมีสีซีดลง เป็นสีขาว ซึ่งสาเหตุสำคัญมาจากการที่อุณหภูมิของน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้สาหร่ายที่อาศัยอยู่ในเนื้อเยื่อชั้นในของปะการังตายไป โดยปกติปะการังจะอาศัยสาหร่ายที่เกาะแน่นในการปกป้องโครงสร้างหินปูนจากแสงแดดไม่ให้ถูกเผาไหม้ไป และยังช่วยสร้างสีสันให้ปะการังด้วย ส่วนสาหร่ายเองก็ได้รับอาหารจากกระบวนการสังเคราะห์แสงขณะที่เกาะอยู่บนปะการัง ซึ่งความสัมพันธ์ของปะการังและสาหร่ายนั้น ถือเป็นความสัมพันธ์แบบพึ่งพาอาศัยกัน



ที่มา: ธารินทร์นอร์ไทยต่อทคอม, 2552.

แต่จากภาวะโลกร้อนที่ทำให้น้ำทะเลมีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นนั้น ได้ส่งผลให้สาหร่ายที่เกาะปะการังตายไป เมื่อปะการังไม่มีสาหร่ายห่อหุ้ม จึงเหลือเพียงโครงสร้างหินปูนที่เป็นสีขาว และเมื่อปะการังได้รับแสงแดดที่แผดเผาเมื่อนั้น ปะการังก็จะตายไปด้วย





ผลกระทบของภาวะโลกร้อนนั้น ไม่เพียงแต่จะทำลายระบบนิเวศโดยตรง ยังส่งผลต่อมนุษย์อีกเช่นกัน เนื่องจากมนุษย์จำเป็นต้องดำเนินกิจกรรมต่างๆ บริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเล ดังนั้นหากทรัพยากรชายฝั่งทะเลมีการเปลี่ยนแปลงไปหรือสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ มนุษย์ย่อมได้รับผลกระทบอย่างแน่นอน ซึ่งในปัจจุบัน ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เช่น สภาพอากาศที่รุนแรง อุณหภูมิของโลกที่ร้อนหรือหนาวจัดกว่าเมื่อก่อน มีพายุบ่อยและรุนแรงเพิ่มขึ้น ภัยแล้งและน้ำท่วมมากขึ้นเนื่องจากพื้นที่ชายฝั่งถูกกัดเซาะ ทรัพยากรชายฝั่งทะเลลดลงทำให้ลดรายได้จากการประกอบอาชีพ เป็นต้น





สำหรับสาเหตุสำคัญที่ทำให้อุณหภูมิน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้นนั้นคือ จากการกระทำของมนุษย์ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อบรรยากาศชายฝั่งทะเลในที่สุด


แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น

 ไม่ตัดไม้ทำลายป่า โดยเฉพาะป่าไม้ชายฝั่งทะเล ซึ่งเป็นเหมือนกำแพงที่ป้องกันไม่ให้น้ำทะเลกัดเซาะชายฝั่งทะเล

 ไม่ทิ้งขยะ บนพื้นชายหาดหรือในน้ำทะเล ควรทิ้งลงในถังขยะให้เรียบร้อย เพื่อป้องกันไม่ให้สัตว์ทะเลกินเข้าไป

 ช่วยกันปลูกต้นไม้ และดูแลรักษา ป่าไม้ชายฝั่งทะเล เพื่อเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ที่เป็นสาเหตุของโลกร้อน ไม่ให้ขึ้นไปสู่ชั้นบรรยากาศได้ อีกทั้งยังช่วยเพิ่มออกซิเจนที่เป็นอากาศบริสุทธิ์ให้เราได้อีกด้วย

 หากนักเรียนเดินทางมาจากโรงเรียนได้ไม่ไกลนัก อาจขี่จักรยานหรือเดินมา แทนการใช้รถจักรยานยนต์หรือรถยนต์ เพราะจะช่วยลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากเครื่องยนต์ได้

 ร่วมกันรณรงค์เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล โดยนำความรู้จากที่นักเรียนได้เรียนไปบอกต่อให้กับผู้ที่ยังไม่รู้ และช่วยกันดูแลทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่นของเรา

สิ่งสำคัญที่สุดในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล คือ การที่นำความรู้ที่ได้เรียนรู้ เกี่ยวกับทรัพยากรชายฝั่งทะเลและแนวทางในการอนุรักษ์ที่เหมาะสมกับสภาพทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น ไปปฏิบัติเพื่อช่วยกันดูแลอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่นของเราไว้ ให้คงอยู่กับเราตลอดไป



บรรณานุกรม

- กรมป่าไม้. 2538. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล กรุงเทพฯ: ฝ่ายนิเทศนาการและสื่อความหมาย ส่วนอุทยานแห่งชาติทางทะเล
- กาญจนา อุดยานโกศล และก้องเกียรติ กิตติวัฒนาวงศ์. 2547. คู่มือการจำแนกชนิดโลมาและวาฬในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์วิไลต์ออฟเซต.
- เพชรสูง สุขพงษ์. 2549. คู่มือพิทักษ์ทะเลไทย. กรุงเทพฯ: บริษัท ดีจีคอล ออฟเซต เอเชีย แปซิฟิค จำกัด
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- จำลอง อุดมเลิศศรี. 2548. ทรัพยากรชายฝั่งทะเล นครปฐม: คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.
- ศิริ แก้วสุรสิทธิ์ และสุรสิทธิ์ สารมณีนันท์. 2548. หน่วยที่ 8 ระบบนิเวศน้ำทะเลและการจัดการในเอกสารการสอนชุดวิชาชีววิทยาและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมศาสตร์
- 2548 หน่วยที่ 9 ระบบนิเวศแนวปะการังและการจัดการในเอกสารการสอนชุดวิชาชีววิทยาและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมศาสตร์.
- เพ็ญศรี นพวิภา (บรรณาธิการ) 2544. ภาวะโลกร้อน. กรุงเทพฯ : อานาพันธ์.
- วิลาชัย ไชไม และรังสิมา ตันเพลา (บรรณาธิการ) 2550. สมชายใจหุ่เกาะทะเลใต้ กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ กรุงเทพฯ จำกัด
- ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก. 2551. ฐานข้อมูลปะการังภาคตะวันออก. ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- ส่วนแหล่งน้ำทะเล สำนักจัดการคุณภาพน้ำ. 2546. ทะเลไทย...วันนี้ กรุงเทพฯ: ส่วนแหล่งน้ำทะเล สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2547. บ้านของเต่าทะเล กรุงเทพฯ: บริษัท มาสเตอร์ คีย์ จำกัด
- สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. 2551. แผนยุทธศาสตร์และแผนปฏิบัติการบริหารจัดการแหล่งน้ำทะเลและพญาน. เอกสารเผยแพร่สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ฉบับที่ 34 กรุงเทพฯ: บริษัท ลิขสิทธิ์ แอ็ดเวอร์ไทซ์ จำกัด
- สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน. 2552. พันธุ์ไม้ป่าชายเลนในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สนิท อักษรแก้ว. 2541. **ป่าชายเลน..นิเวศวิทยาและการจัดการ**. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
 สมบัติ ภู่วชิรานนท์, กาญจนา อุดยานุโกศล, ภูธร แซ่หลิม, อดิสร เจริญวัฒนาพร, ชัยมงคล เข้มอรุณพัฒนา และ
 ภัณฑิลา ภูฒีวรรณศรี. 2549. **หญ้าทะเลในน่านน้ำไทย**. กรุงเทพมหานคร: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
 กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
 สุวลักษณ์ ลาตุ่มหงษ์พันธุ์. 2546. **การจัดการหญ้าทะเล**. คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

เว็บไซต์

Debbie Mackenzie. Coral Reef Ecosystem dynamics [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
www.fisherycrisis.com/coral3.html สืบค้น 8 พฤษภาคม 2552.
 National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Aerosol Toxins from Red Tides
 May Cause Long-Term Health Threat. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
<http://www.noaa.gov/stories2008/images/redtide.jpg> สืบค้น 26 กันยายน 2552.
 The Ozone Hole. Coral reefs [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.solcomhouse.com/coralreef.htm>
 สืบค้น 30 สิงหาคม 2552.
 การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. แผนที่จังหวัดระยอง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
<http://tha.tourismthailand.org/map/raiyong-21-1.html> สืบค้น 15 พฤษภาคม 2552.
 โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย. **หญ้าทะเลป่าใต้ทะเลที่เกาะท่า
 โร** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
http://www.biotec.or.th/bri/images/stories/pic_kanom/seagrass_resize.jpg สืบค้น 8
 พฤษภาคม 2552.
 เทศบาลตำบลเนินเขื่อน. **บ้านปลาธรรมชาติ** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
http://www.neunkho.go.th/wizContent.asp?wizConID=109&txtMenu_ID=100 สืบค้น 14
 ตุลาคม 2552.
 มหาวิทยาลัยบูรพา. สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล. **ระบบนิเวศชายฝั่งทะเล**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
<http://www.bims.buu.ac.th/Oldweb/Tn/variousGist/MarineEcology.asp> สืบค้น 8 พฤษภาคม
 2552.
 มารีนเนอร์ไทยดอทคอม. 1 ใน 3 ของปะการังใกล้สูญพันธุ์ [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
<http://www.marinerthai.com/sara/view.php?No=1234> สืบค้น 26 กันยายน 2552.
 มูลนิธิโลกสีเขียว. **พืชชายหาด** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
<http://greenworld-online.org/beach/AboutBeach/plant.aspx> สืบค้น 30 สิงหาคม 2552.
 ศูนย์บริหารจัดการและสิ่งแวดล้อม. **ภาวะโลกร้อน**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
http://www.svg-environment.com/services_globalwarming.html สืบค้น 26 กันยายน 2552.
 สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน. **พะยูน** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
http://www.pmbc.go.th/webpmbc/MarEndager/Dugong_c2.html สืบค้น 1 ตุลาคม 2552.

APPENDIX 1

สมศักดิ์ ลุงกเทรณเวทกร. ระบบนิเวศจากภูเขาสูงสู่ทะเลกว้างกับสถานการณ์ปัจจุบัน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก

<http://www.andamanfriend.org/database/data/3/0005.html> สืบค้น 9 พฤษภาคม 2552.

อรรถวุฒิ กันทะวงษ์. เรื่องของป่าชายเลน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก

<http://www.talaythai.com/Education/43206483/43206483.php3> สืบค้น 6 มีนาคม 2552

สุชา สัตยชี้อ. สภาวะโลกร้อน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก

http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/lopbur/usa_s/global_warming/index.htm สืบค้น 26 กันยายน 2552.

APPENDIX I

คู่มือครูประกอบการใช้
สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น



โดย

นางสาว อัญชลี มะณีวัลย์

นักศึกษานิเทศศาสตร์

สาขาเทคโนโลยีการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล



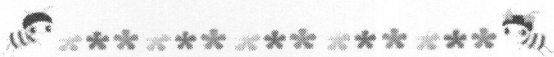
คำนำ

เอกสารคู่มือสรุปประกอบการใช้ สารระเหยรู้ท้องถิ่นเรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล กลุ่ม สารระเหยรู้วิทยาศาสตร์นี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นเอกสารเสริมประกอบการเรียนการสอน อีกทั้งเป็นคู่มือครูในการนำไปใช้ในการสอน โดยประกอบด้วย กรอบแนวคิด วัตถุประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และใบงานในแต่ละเรื่อง ซึ่งก่อนที่จะได้นักเรียนทำใบงานในคู่มือเล่มนี้ ควรให้นักเรียนได้ศึกษาถึง เนื้อหาสารระเหยรู้ก่อนในแต่ละเรื่อง แล้วจึงให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในเรื่องที่เรียนจบไป พร้อมกับให้ กำหนดนำคู่มือให้ส่งปรึกษาในแต่ละกิจกรรม

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารคู่มือสรุปประกอบการเรียนรู้ท้องถิ่นเรื่อง การอนุรักษ์ ทรัพยากรชายฝั่งทะเล ที่จัดทำขึ้นมานี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ หรือสร้างแนวทางในการนำไป ประกอบการเรียนการสอน และสามารถทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาในด้านต่างๆ เพื่อนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน และมีเจตนาเผื่อใช้ในการร่วมกับอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลให้คงอยู่อย่างตลอดไป

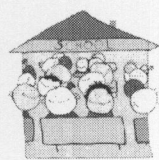
นางสาว อัญชลี มะลิวัลย์

ผู้จัดทำ



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 ศรัทธาภรรยาฝั่งทะเล	1
บทที่ 2 ศรัทธาภรรยาฝั่งทะเลในท้องถิ่น	3
บทที่ 3 ระบบนิเวศชายฝั่งทะเล	9
เฉลยใบงาน	12



ระยะเวลาในการเรียน



หัวข้อเรื่อง	ระยะเวลา (ชั่วโมง)
บทที่ 1: ทฤษฎีการขยายตัวของสิ่งแวดล้อม	1
บทที่ 2: ทฤษฎีการขยายตัวของสิ่งแวดล้อม	
- ทฤษฎีการขยายตัวของสิ่งแวดล้อม	1
- ทฤษฎีการขยายตัวของสิ่งแวดล้อม	1
- ทฤษฎีการขยายตัวของสิ่งแวดล้อม	1
- ทฤษฎีการขยายตัวของสิ่งแวดล้อม	1
- ทฤษฎีการขยายตัวของสิ่งแวดล้อม	1
บทที่ 3: ระบบนิเวศของสิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่น	
- ป่าไม้ในประเทศไทย	1
- การจัดการสิ่งแวดล้อมและผลกระทบของสิ่งแวดล้อม	1
รวม	8



บทที่ 1 ทรัพยากรชายฝั่งทะเล



เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

กรอบแนวคิด

ทรัพยากรชายฝั่งทะเล มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งขาดล้อม รวมถึงมีความสัมพันธ์กับท้องถิ่นและโลกของเรามาตั้งแต่อดีต เป็นต้นกำเนิดของสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิด อีกทั้งทรัพยากรชายฝั่งทะเลยังก่อให้เกิดประโยชน์ต่อประเทศทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ที่สำคัญเป็นแหล่งศึกษาหาความรู้ที่มีคุณค่ายิ่งเกี่ยวกับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมาย และความสำคัญของทรัพยากรชายฝั่งทะเล
2. เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา และผลกระทบที่เกิดขึ้นกับทรัพยากรชายฝั่งทะเลในปัจจุบัน

กิจกรรมการเรียนรู้

ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความสำคัญของทรัพยากรชายฝั่งทะเล และผลกระทบที่เกิดขึ้นในปัจจุบันกับสภาพทรัพยากรชายฝั่งทะเลโดยทั่วไปของประเทศไทยและโลก



คำชี้แจง

ใบงานที่ 1

เรื่อง ทรัพยากรชายฝั่งทะเล

ให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับทรัพยากรชายฝั่งทะเล หลังจากที่ได้เรียนรู้เกี่ยวกับความหมาย
ความสำคัญและผลกระทบที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

1. ทรัพยากรชายฝั่งทะเล หมายถึง

.....

.....

.....

.....

2. ทรัพยากรชายฝั่งทะเลแบ่งออกเป็น ประเภท ได้แก่

.....

3. ทรัพยากรชายฝั่งทะเลมีความสำคัญในด้านใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

4. ให้นักเรียนยกตัวอย่างปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับทรัพยากรชายฝั่งทะเลในปัจจุบัน

.....

.....

.....

.....

บทที่ 2 ทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่นและการอนุรักษ์

เวลาเรียน 5 ชั่วโมง

กรอบแนวคิด



ในท้องถิ่น จังหวัดสงขลา เป็นจังหวัดหนึ่งที่มีพื้นที่ติดชายฝั่งทะเล อีกทั้งมีความหลากหลายทางชีวภาพของทรัพยากรชายฝั่งทะเล ได้แก่ ทรัพยากรน้ำทะเล ทรัพยากรป่าไม้ชายฝั่งทะเล ทรัพยากรปะการัง ทรัพยากรแนวปะการัง และทรัพยากรสัตว์ทะเลหายาก ซึ่งแต่ละชนิดล้วนมีความสำคัญและสัมพันธ์กันในระบบนิเวศชายฝั่งทะเล อันนำมาซึ่งประ โยชน์ต่อท้องถิ่น แต่ในปัจจุบันความหลากหลายทางชีวภาพของทรัพยากรชายฝั่งทะเลเหล่านี้ ได้ประสบกับปัญหาต่างๆ มากมาย ดังนั้น จึงควรปลูกฝังจิตสำนึกให้ทุกคนร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลให้คงอยู่ต่อไป

วัตถุประสงค์

- 1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับความหมายและ ความสำคัญของทรัพยากรชายฝั่งทะเล ในท้องถิ่น จังหวัดสงขลา แต่ละ ชนิด
- 2. เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น และสามารถร่วมกันหาแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล

กิจกรรมการเรียนรู้

ให้ครูนำนักเรียนออกไปสำรวจสภาพทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น แล้วนำมาอภิปรายร่วมกันถึงลักษณะที่พบ ปัญหาและร่วมกันหาแนวทางในการดูแล และอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น เถล่านั้น



ใบงานที่ 2

เรื่อง ทรีพยากรณ์ทะเล

คำชี้แจง

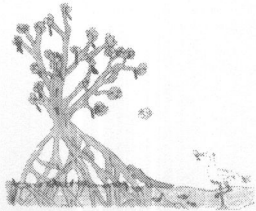


ให้นักเรียนสำรวจแหล่งน้ำชายฝั่งทะเลที่มีใบพัดกังหัน วัสดุอุปกรณ์ หรือกังหัน
บนฝั่งกำเนิดพลังงานจากแหล่งน้ำชายฝั่งทะเลแล้วนำทะเลไปสมมติได้ และให้ลงสู่ใต้



ใบงานที่ 3

เรื่อง ทฤษฎีการป่าไม้ชายฝั่งทะเล



คำชี้แจง

ให้นักเรียนออกไปสำรวจต้นไม้บริเวณป่าไม้ชายฝั่งทะเล แล้วเขียนรายชื่อต้นไม้ที่พบเห็น พร้อมทั้ง
สังเกตลักษณะต่างๆ ของต้นไม้

ชื่อต้นไม้	ลักษณะที่พบ	ราก	ลำต้น	ใบ	ผล
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					

สรุปใบนี้เพื่อผลการสังเกต . นักเรียนจดจำต้นไม้แต่ละชนิดในป่าชายเลน มีลักษณะเหมือนหรือต่างจากต้นไม้ทั่วไปหรือไม่
และเพราะเหตุใด

ใบงานที่ 4

เรื่อง ทรัพยากรปะการัง

คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ในตารางให้ถูกต้อง

คำถาม	ใช่	ไม่ใช่
1. ปะการังเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง		
2. ลำตัวของปะการังจะมีเข็มพิษอยู่รอบๆ		
3. พื้นของปะการังเป็นโครงสร้างหินปูน		
4. โครงสร้างหินปูนของปะการังเมื่อแตกสลายจะเป็นทราย		
5. ปัจจุบันปะการังในจังหวัดระยองมีสภาพสมบูรณ์ดีมาก		
6. มนุษย์เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ปะการังเสื่อมโทรม		
7. ปะการังฟอกขาวเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติไม่ใช่ปัญหารุนแรง		
8. การปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำไม่ส่งผลต่อปะการังเพราะอยู่ห่างจากชายฝั่ง		
9. หากนักเรียนไปเที่ยวชมปะการังไม่ควรจับหรือซื้อขายเป็นของที่ระลึก		
10. การอนุรักษ์ปะการังไม่ใช่หน้าที่ของนักเรียน		



ใบงานที่ 5

เรื่อง ทรัพยากรหญ้าทะเล

คำชี้แจง



ให้นักเรียนเติมคำในช่องว่างให้ถูกต้อง

หญ้าทะเล จัดเป็นพืช..... สำหรับหญ้าทะเลที่พบในบ่อน้ำตื้นจนถึง ชนิด อยู่ใน
จังหวัดระยองของเรา พบหญ้าทะเล ชนิด ได้แก่



1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.

หญ้าทะเล มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะสัตว์ทะเลหายาก เช่น

.....

นอกจากนี้ หญ้าทะเลยังมีความสำคัญต่อการรักษาระบบนิเวศชายฝั่งทะเลอีกด้วย เช่น

.....

.....

.....

ดังนั้น เราทุกคนจึงควรร่วมมือกันอนุรักษ์ทรัพยากรหญ้าทะเลเอาไว้ให้คงอยู่ตลอดไป

ใบงานที่ 6

เรื่อง ทรัพยากรสัตว์ทะเลหายาก



คำชี้แจง

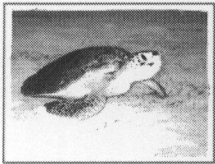
ให้นักเรียนโยงเส้น จับคู่ภาพสัตว์ทะเลหายากกับข้อความต่อไปนี้ให้ถูกต้อง



เป็นสัตว์ป่าสงวนของประเทศไทย

เป็นสัตว์ทะเลหายากชนิดหนึ่งที่มีสถานจลาล

มีใจกรรณนุรักษ์พันธุ์ ตั้งอยู่ที่เกาะก้นใน



เป็นถิ่นอาศัย "นางเงือก" ในวรรณคดีเรื่อง พระอภัยมณี

เป็นสัตว์เคี้ยวสลาชนิดหนึ่ง ที่มีรพพญนิตในตุศ
เดือวกับไฉนสาร์



พบ่างเงินทาอาหารในจังหวัดระยองบารลุดกษ

บกระบาวแก้วพัฒนาเป็นเจด่งห้องเต้า

บทที่ 3 ระบบนิเวศชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

กรอบแนวคิด

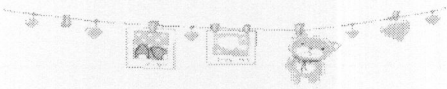
ในความเป็นจริงหลายระบบนิเวศของทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่นแต่ละชนิด ล้วนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยผลกระทบอันเนื่องมาจากการล่าหรือตัดพื้ซึ่งงานที่เรียกว่า ความสัมพันธ์แบบห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร อีกทั้งยังมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตในด้านกระบวนการเป็นแหล่งอาหาร ที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ ที่วางไข่และที่หลบภัย รวมถึงเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนที่สำคัญอีกด้วย และในท้องถิ่นจังหวัดระยองก็มีระบบนิเวศชายฝั่งทะเลที่สำคัญหลายแห่ง เช่น บริเวณชายฝั่งทะเลของปากน้ำประแส ซึ่งถือเป็นบริเวณที่มีระบบนิเวศชายฝั่งทะเลที่อุดมสมบูรณ์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง ดังนั้น เราควรร่วมกันหาแนวทางในการอนุรักษ์ระบบนิเวศในท้องถิ่นไว้คงอยู่สืบไป

วัตถุประสงค์

- 1. เพื่อให้แก่นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับความหมายและความสำคัญของระบบนิเวศชายฝั่งทะเลที่มีต่อท้องถิ่น
- 2. เพื่อให้แก่นักเรียนได้ศึกษาระบบนิเวศชายฝั่งทะเลในท้องถิ่นที่สำคัญ บริเวณปากน้ำประแส
- 3. เพื่อให้แก่นักเรียนได้ศึกษานาทางการอนุรักษ์ระบบนิเวศชายฝั่งทะเลที่เหมาะสมกับท้องถิ่น

กิจกรรมการเรียนรู้

ให้นักเรียนได้ออกไปศึกษาความสัมพันธ์ของระบบนิเวศชายฝั่งทะเลในท้องถิ่นของนักเรียน แล้วร่วมกันอภิปรายถึงสภาพระบบนิเวศชายฝั่งทะเลในปัจจุบัน และหาแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลที่เหมาะสมกับสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น

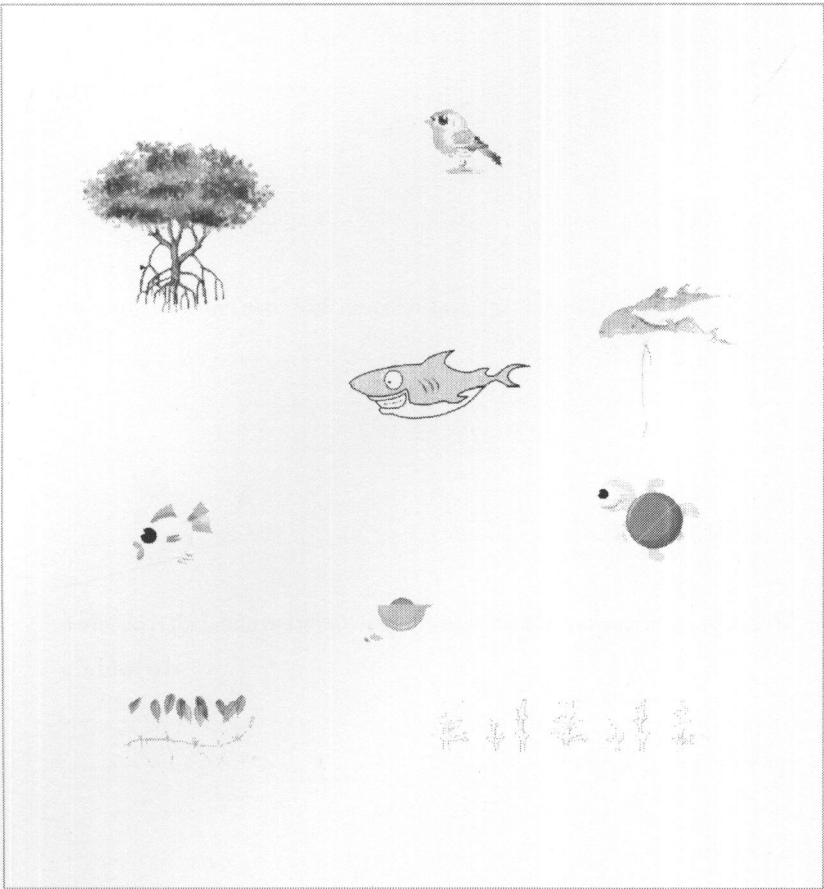


ใบงานที่ 7

เรื่อง ระบบนิเวศชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น

คำชี้แจง

ให้นักเรียนโยงเส้นแสดงความสัมพันธ์เกี่ยวกับสายใยอาหาร ของทรัพยากรชายฝั่งทะเลต่อไปนี้



ใบงานที่ 8

เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล

คำชี้แจง



ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. ปัญหาที่เกิดขึ้นกับทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่นของนักเรียนในปัจจุบัน

.....

.....

.....

.....

2. ผลกระทบของสภาพทรัพยากรชายฝั่งทะเลเสื่อมโทรม

.....

.....

.....

.....

3. นักเรียนคิดว่า นักเรียนมีส่วนช่วยในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่นของนักเรียนได้หรือไม่อย่างไร

.....

.....

.....

.....



เจดยใบงาน

ใบงานที่ 1 เรื่อง ทรัพยากรชายฝั่งทะเล

1. ทรัพยากรชายฝั่งทะเล หมายถึง ป่าชายเลน ป่าพรุ หาดทราย แนวปะการัง และทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ ที่มีผลสืบเนื่องมาจากทรัพยากรชายฝั่งทะเล ได้แก่ สัตว์ป่า ของป่า หาดเลน
2. ทรัพยากรชายฝั่งทะเลแบ่งออกเป็น ...2. ประเภท ได้แก่ ทรัพยากรที่มีชีวิตและทรัพยากรที่ไม่มีชีวิต
3. ทรัพยากรชายฝั่งทะเลมีความสำคัญในด้านใดบ้าง
 - ด้านเศรษฐกิจ, ด้านสังคม, ด้านระบบนิเวศ, ด้านความหลากหลายทางชีวภาพ
4. ให้นักเรียนยกตัวอย่างปัญหาที่เกิดขึ้นปัจจุบันเกี่ยวกับทรัพยากรชายฝั่งทะเลให้ท้องถิ่น
 - (พิจารณาจากคำตอบของนักเรียน เช่น ปัญหาการบุกรุกพื้นที่ป่าชายเลน, ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง, ปัญหาคุณภาพน้ำเสื่อมโทรม เป็นต้น)

ใบงานที่ 2 เรื่อง ทรัพยากรน้ำทะเล

- (พิจารณาจากคำตอบของนักเรียน)

ใบงานที่ 3 เรื่อง ทรัพยากรป่าไม้ชายฝั่งทะเล

- (พิจารณาจากคำตอบของนักเรียน)

ใบงานที่ 4 เรื่อง ทริพยาทรประกรัง

คำถาม	ใช่	ไม่ใช่
1. ประกรังเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	✓	
2. ลำตัวของประกังจะบีบอัดตัวรอบๆ		✓
3. ตัวของประกังเป็นโครงสร้างหินปูน	✓	
4. โครงสร้างหินปูนของประกังเมื่อเคลสลายจะเป็นทราย	✓	
5. ปีกของประกังในจังหวัดระยองมีสภาพสมบูรณ์ดีมาก		✓
6. มนุษย์เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ประกังเสื่อมโทรม	✓	
7. ประกรังฟอกขาวเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติไม่ใช่ปัญหารุนแรง		✓
8. การปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำไม่ส่งผลต่อประกังเพราะอยู่ห่างจากชายฝั่ง		✓
9. หากนักเรียนไปเที่ยวชมประกังไม่ควรเก็บหรือซื้อของเป็นของที่ระลึก	✓	
10. การอนุรักษ์ประกังไม่ใช่หน้าที่ของนักเรียน		✓

ใบงานที่ 5 เรื่อง ทริพยาทรห้วยทะเล

ห้วยทะเล จัดเป็นพีระ.....ชั้นสูง..... สำหรับห้วยทะเลที่พบในน่านน้ำไทยมีถึง ...12... ชนิด และในจังหวัดระยองของเรา พบห้วยทะเล7..... ชนิด ได้แก่

1. ห้วยคาทะเล

2. ห้วยกุ้ยเข้เข้
3. ห้วยกุ้ยเข้ทะเล

4. ห้วยใบมะกรูด
5. ห้วยงาใบเล็ก หรือห้วยใบมะกรูดแคระ

6. ห้วยงาใบ หรือห้วยใบมะกรูดขน
7. ห้วยงาใบแคระ หรือห้วยใบพาย

หัตถ์ทะเล มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะสัตว์ทะเลหายาก เช่น เต่าทะเลและพะยูน

นอกจากนี้ หัตถ์ทะเลยังมีความสำคัญต่อการรักษาระบบนิเวศชายฝั่งทะเลอีกด้วย เช่น

- เป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำ แหล่งวางไข่ แหล่งหลบภัย แหล่งหลบภัย และเจริญเติบโตของสัตว์น้ำวัยอ่อน
- เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ทะเลหายากที่ใกล้สูญพันธุ์ เช่น พะยูน เต่าทะเล
- ด้านการประมง เพราะเป็นแหล่งรวมรวมลูกปลาตัวอ่อนไปเพาะเลี้ยงต่อไปในกระชัง
- ใบของหัตถ์ทะเลช่วยลดความเร็วของกระแสน้ำให้ช้าลง
- อื่นๆ เช่น หนีไปบริโภค หรือเป็นสมุนไพร ทำเครื่องจักสาน เป็นต้น

ในงานที่ 6 เรื่อง ทรัพยากรสัตว์ทะเลหายาก

พะยูน

- เป็นสัตว์ป่าสงวนของประเทศไทย
- เป็นที่มาของ "นางเงือก" ในวรรณคดีเรื่อง พระอภัยมณี

เต่าทะเล

- มีโครงการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ที่เกาะเสม็ด
- เป็นสัตว์ใกล้สูญพันธุ์ชนิดหนึ่ง ที่มีบรรพบุรุษเกิดในยุคเดียวกับไดโนเสาร์

โลมา

- เป็นสัตว์ทะเลหายากชนิดหนึ่งที่มีความฉลาด
- พบอาศัยตามแนวชายฝั่งในจังหวัดระยองและชลบุรี และบางแห่งพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยว

ในงานที่ 7 เรื่อง ระบบนิเวศชายฝั่งทะเลในท้องถิ่น

- (พิจารณาจากคำตอบของนักเรียน)

APPENDIX

15

ใบงานที่ 8 เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล

1. ปัญหาที่เกิดขึ้นกับทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่นของนักเรียนในปัจจุบัน
 - (พิจารณาจากคำตอบของนักเรียน เช่น การทำป้อมยื่นเดียวจากการทำนุ้ญ, การทิ้งขยะลงแหล่งน้ำ, การปล่อยน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น)
2. ผลกระทบจากสภาพทรัพยากรชายฝั่งทะเลเสื่อมโทรม
 - (พิจารณาจากคำตอบของนักเรียน เช่น ป่าไม้หายสาบสูญ, สัตว์น้ำในทะเลตาย, ปะการังและหญ้าทะเลเสื่อมโทรม, โดกร้อนขึ้น เป็นต้น)
3. นักเรียนคิดว่า นักเรียนมีส่วนช่วยในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลในท้องถิ่นของนักเรียนให้เร็วหรือไม่อย่างไร
 - (พิจารณาจากคำตอบของนักเรียน เช่น ไม่ตัดไม้ทำลายป่า, ไม่ทิ้งขยะในแหล่งน้ำหรือชายฝั่งทะเล, ช่วยกันปลูกต้นไม้, จัดค่ายหรือเดินมาโรงเรียน, ช่วยแนะนำให้ผู้อื่นรู้เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล เป็นต้น)

APPENDIX J

ภาพผลงานนักเรียนหลังการทดลองใช้สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

ภาพผลงานนักเรียนหลังการทดลองใช้สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น จากโรงเรียนที่ให้ความอนุเคราะห์ในการวิจัย ดังนี้

- โรงเรียนที่อยู่ห่างจากชายฝั่งทะเล จำนวน 5 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนบ้านเขาชะอ้อมคลอง, โรงเรียนบ้านชำม้อ, โรงเรียนบ้านท่าลำบิด, โรงเรียนวัดสารนาถธรรมาราม และโรงเรียนวัดพลงช้างเผือก



- โรงเรียนที่อยู่ห่างจากชายฝั่งทะเล จำนวน 6 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนชุมชนวัดตะเคียนงาม, โรงเรียนวัดชาวมะกรูด, โรงเรียนวัดท่าเรือ, โรงเรียนวัดตะเคียนทอง, โรงเรียนวัดเกตราสุขารมย์ และ โรงเรียนวัดปลา



BIOGRAPHY

NAME	Miss Anchalee Maliwan
DATE OF BIRTH	27 December 1984
PLACE OF BIRTH	Rayong, Thailand
INSTITUTIONS ATTENDED	Kasetsart University, 2003-2006 Bachelor of Sciences, (Home Economics) Mahidol University, 2007-2010 Master of Science (Technology of Environmental Management)
RESEARCH GRANTS	This work was supported by the TRF/BIOTEC Special Program for Biodiversity Research and Training grant BRT T452107
HOME ADDRESS	269/16 Sukhumwit Road, Tangkwean Subdistrict, Klaeng District, Rayong Province, 21110. E-mail: pang-candy@hotmail.com
PRESENTATION	Thailand Research Symposium 2010 : 26-30 August 2010 at Bangkok Convention Center, Central World, Ratchaprasong, Bangkok.