

# 수산·해운계 고등학교 교과서의 해양환경 내용분석

김삼곤<sup>†</sup> · 김종화

(부경대학교)

## The Contents Analysis of Ocean Environment of Textbooks for Fisheries and Marine High School students

Sam-Kon Kim<sup>†</sup> · Jong-Hwa Kim

Pukyong National University

(Received August 30, 2004/ Accepted November 2, 2004)

### Abstract

The aims of this study are to analysis about the contents associated with the ocean environment compared 17 special-subject textbooks to 2 common-subject textbooks, and to make some proposals for construction of contents. The results of it are as follows;

1. Only 17 books among 36 textbooks taught by the fisheries and marine high schools are contained to some contents related with ocean environment. The contents associated with the ocean environment take possession of 90%, 62% each of total pages in the textbooks, 'ocean pollution' and 'ocean environment'.

2. Of compulsory texts, namely, 'general fisheries', 'general ocean' and 'information treatment of fisheries-marine', the former 2 books are composed of 4.5%, 36.2% each relating with ocean environment. But the last one is nothing.

3. Therefore, even a little contents of ocean environment and its conservation, it is necessary to add as the reasonable rate to the characteristics of each book in 36 special-subject textbooks.

4. And also it is shown that the common-subject textbooks, 'ocean science', 'earth science I' and 'earth science II', are composed of 35.7%, 10%, 16.7% each. So we'd like to recommend that the contents of ocean pollution and environmental conservation have to add more

**Key Words:** Ocean Environment, Textbooks, Fisheries, Marine

### I. 서 론

해양은 지구 표면적의 약 71%와 지구상의 모든 생물서식지의 약 90%를 차지하고 있어 서식 공간이다. 또한 지구상에 있는 모든 물의 97%가 해수로서 기후 조절 기능, 거대한 역할을 함은 물론

각종 에너지자원과 생물자원의 보고이므로, 21C의 마지막 개발 가능한 곳이기도 하다.

그러나 우리나라의 경우 과거 20여 년간 무분별한 해안매립과 간척사업으로 세계 4대 간석지의 하나인 갯벌의 25% 이상이 사라졌다. 이에 따

<sup>†</sup> Corresponding author : 051-620-6192, kimsk@pknu.ac.kr

른 해양생물의 서식지 및 산란장이 유실되었고 자원감소와 함께 생태계의 오염 자정능력까지 현저히 저하됨으로써 해양자원의 공학적, 생태학적 및 자원경제적 측면에서 추정되는 손실은 이루 말할 수 없이, 크며 엄청난 환경재해를 야기 시킬 것으로 예상된다(교육인적자원부, 해양환경, 2002).

다행하게도 각종 해양환경 개선책 및 규제방안으로써 국제적 해양관련 회의의 거듭하여 여러 가지 공동대처방안 등이 제시되고 발효함으로써 국제간의 해양환경의 보존에 관한 공동 노력과 협력 강화의 필요성이 크게 증대되었고 나아가 해양의 통합적이고도 효율적인 처리방안을 강구하고 있다(부산광역시 해양환경교육연구회, 1999).

이와 함께 우리나라의 해양교육에 있어서도 여러 가지 해양환경 교육을 통한 해양환경의 지속적인 개발과 보전에 관한 인식을 높여야 할 필요성이 절실히 요망된다. 따라서 제7차 교육과정 개정에 맞추어 고등학교 교과서 개편이 이루어지면서 수산·해운계 고등학교에서 ‘해양일반’, ‘해양환경’, ‘해양토목’, ‘해양오염’ 등의 과목을, 인문계 고등학교에서 ‘해양과학’의 교과목을 가르칠 수 있도록 하였다.

또 해양과 관련된 지금까지의 연구는 학생의 환경에 관한 태도나 인식에 관한 연구들이 진행되어 왔고, 최근에는 해양환경 보전에 대한 태도와 인식에 따른 관심도의 조사, 분석이 행해졌다(옥미경, 2004). 그러나 해양관련 교과서의 구성내용을 분석하여 해양환경 교육의 보다 현실적이고 발전적 접근과 내실화에 도움이 되는 연구는 없었다.

본 연구는 수산·해운계 전문교과와 해양환경 관련 교과서의 구성내용을 심도 있게 분석함으로써 해양관련 교과서의 내용변화 및 내용별 비중을 관하여 몇 가지 제안을 하고자 한다.

## II. 연구방법 및 절차

본 연구는 제7차 교육과정에서 사용되는 수산

·해운계 고등학교의 전문교과 36책과 보통교과 중에서 해양환경 관련 내용이 포함된 3책(해양과학, 지구과학1 및 II)을 조사대상으로 하였다.

이들 대상 교과서를 다음과 같은 방법과 절차에 따라 교과내용을 분석하였다.

### 1. 전문교과의 경우

1) 수산·해운계 고등학교 전문교과 36책을 이론교과, 기초기술교과 및 심화기술교과로 분류하였다. 또한 수산계 고등학교 전문교과를 필수와 선택으로 세분화하였다.

2) 전문교과 중 수산 및 해양환경 관련 내용이 포함되어 있는 교과 17책을 교과서별로 4개의 세분된 영역으로 분류하여 영역별 해당 면수와 비율을 구하였다. 세분된 영역은 해양의 기초지식, 해양환경, 해양오염 및 해양환경보전으로 구성하였다.

3) 이들 17책에서 4개 세부영역과 관련된 단원들의 내용을 교과목별로 상세하게 분류, 정리하였다.

### 2. 보통교과의 경우

1) 보통교과 중에서 대상으로 하는 해양과학, 지구과학(I, II)은 전문교과의 해양관련 내용과 유사 또는 공통되게 4개의 세부영역으로 분류하였다.

4개의 세부영역은 해양과학 교과서의 경우 해양의 기초, 해양자원, 해양산업 그리고 해양오염 및 보전이며, 지구과학 교과서의 경우 지구환경, 천체 및 우주, 대기 및 기상, 해양물리로 분류되었다.

2) 이들 교과서는 각 영역별로 해당 면수와 비율을 구하였다.

3. 위 1 및 2의 조사방법을 바탕으로 전문교과와 보통교과의 해양환경 관련 교과내용을 분석한 후, 교과의 영역별 비중을 비교하였다.

따라서 상호 유사교과별 비중의 불균형을 인지하고, 해양의 중요성과 이용도 및 보존성을 고려

하며, 개별 교과목의 목표에 도움을 주는 해양환경 관련 내용을 첨삭 할 수 있는 지표를 제시하고자 하였다.

### Ⅲ. 교과목의 내용분석

#### 1. 수산·해운계 고등학교 전문교과목의 해양 환경 내용 분석

수산·해운계 고등학교 제7차 교육과정의 전문교과목은 <표 1>, <표 2>와 같이 33종 36책(어업, 수산양식, 수산가공은 상·하)으로 구성되어 있다.

수산·해운계 고등학교 제7차 교육과정의 전문교과목 36책 중 해양환경 관련 내용이 포함되어 있는 교과목은 17책이었다. 17책을 대상으로 영역별로 구분하여 해당내용을 나타내면 <표 3>과 같다. 수산·해운계 고등학교 전문교과목 중 해양환경 관련 내용이 포함된 17책을 대상으로 단원별 내용을 정리하였다.

기관 관련 학과의 필수과목인 선박보조기계 교과목의 해양환경 관련 단원과 내용은 <표 4>와 같다. 해양오염 방지 장치 단원에서 유수 분리 장치, 폐유 소각 장치, 오수 처리 장치에 대한 내용으로 전체 면수의 6.1%이었다. 해양에서의 유류 오염은 유조선 등 선박의 사고에 의한 기름 유출도 있지만, 부주의나 고의로 인한 경우도 있으므로 선박

<표 1> 수산·해운에 관한 전문교과

이론 교과	기초 기술 교과	심화 기술 교과	
수산일반 해양일반 해사영어 해사일반 수산경영일반 냉동일반 해사법규 선화운송	수산물 수산·해운정보처리 해양환경 해양오염 잠수기술 기계설계·공작 냉동기계 수산가공기계 수산물판매관리	어업(상,하) 항해 선박운용 양식생물질병 수산양식(상,하) 열기관 선박보조기계 선박전기·전자 냉동설비·설계 수산가공(상,하)	수산물유통 해양토목 해양구조물설계·시공 전자통신공학 전자통신기기 전자통신운용

<표 2> 수·해운계 고등학교 전문교과 이수 현황

구분	전문 교과
필수 과목	<표 1>의 전문교과 과목 중 계열별로 지정한 필수과목 (수산일반, 해양일반, 해사일반, 수산·해운정보처리)
선택 과목	<표 1>의 전문교과 과목 중 필수과목 이외의 과목에서 선택

에서 사용한 기름의 처리가 완전하지 않을 경우 나타날 수 있는 해양오염의 실태와 관련된 내용을 다루어야 할 필요가 있다고 생각된다.

항해 및 어업 관련 학과의 필수과목인 선박운용 교과목의 해양환경 관련 단원과 내용은 <표 5>와 같다. 선박의 설비 단원에서 해양오염 방지 시설인 유수 분리 장치, 유배출 감시 제어 장치, 원유 세정 장치, 오수 처리 장치, 선내 소각기에 대한 내용으로 전체 면수의 0.9%이었다. 해양오염 방지시설에 대한 내용만 있었고, 이런 시설이 설치되지 않거나 가동되지 않았을 때 해양 환경에 끼치는 영향에 대한 내용이 없어 수정 보완이 필요하다.

항해 및 어업 관련 학과의 필수교과인 항해 교과목의 해양환경 관련 단원과 내용은 <표 6>과 같다. 전체 면수의 2.8%이었으며, 해양오염이 한 지역에 국한되지 않고 해류의 흐름에 의해 다른 지역으로 확산되므로 해수의 유동 단원에서 해류의 흐름과 관련해 해양오염이나 해양환경 보전 부분의 내용이 다루어진다면 효과적인 해양환경

<표 3> 수산·해운계 고등학교 전문교과 중 해양환경과 관련된 내용

구 분 전문 교과명	전체 면수	영역별 해당 면수				합 계
		해양의 기초지식	해양 환경	해양 오염	해양환경 보전	
선박보조기계	330				20(6.1)	20(6.1)
선박운용	349				3(0.9)	3(0.9)
항해	388		11(2.8)			11(2.8)
해사법규	319				34(10.7)	34(10.7)
해사일반	310				25(8.1)	25(8.1)
수산생물	324	1(0.3)	154(47.5)		35(10.8)	190(58.6)
수산양식(하)	294				4(1.4)	4(1.4)
어업(하)	276		10(3.6)	2(0.7)	1(0.4)	13(4.7)
수산가공(하)	283				26(9.2)	26(9.2)
수산경영일반	209			5(2.4)		5(2.4)
수산일반	314	1(0.3)	11(3.5)	1(0.3)	1(0.3)	14(4.5)
잠수기술	252		21(8.3)			21(8.3)
해양일반	290	13(4.5)	71(24.5)	10(3.4)	11(3.8)	105(36.2)
해양토목	286	3(1.0)	19(6.6)	5(1.7)	20(7.0)	47(16.3)
해양구조물설계·시공	281		12(4.2)	3(1.1)	3(1.1)	18(6.4)
해양오염	262	1(0.4)		108(41.2)	127(48.5)	236(90.1)
해양환경	199		61(30.6)	32(16.1)	30(15.1)	123(61.8)

( )는 전체 면수에 대한 비율(%)

<표 4> 선박보조기계 해양환경 관련 단원과 내용

대 단 원	소 단 원	내 용
IV. 해양 오염 방지 장치	1. 유수 분 리 장치	· 유수 분리 장치의 개요 · 유수 분리 장치의 구조 및 작동원리
	2. 폐유 소 각 장치	· 폐유 소각 장치의 개요 · 폐유 소각 장치의 구조 및 작동원리
	3. 오수 처 리 장치	· 오수 처리 장치의 개요 · 오수 처리 장치의 구조 및 작동원리

<표 5> 선박운용의 해양환경 관련 단원과 내용

대 단 원	소 단 원	내 용
III. 선박의 설비	8. 해양오염 방지 시설	· 유수 분리 장치 · 유배출 감시 제어 장치 · 원유 세정 장치 · 오수 처리 장치 · 선내 소각기

<표 6> 항해의 해양환경 관련 단원과 내용

대 단 원	소 단 원	내 용
II. 해수 의 유동	1. 조석과 조류	· 조석의 원인, 현상 · 우리나라 연안의 조석· 조류
	2. 해류	· 해류의 종류와 세계의 해류 · 우리나라 근해의 해류

교육이 될 것으로 기대된다. 또한, 선박의 좌초나 충돌에 의하여 발생하는 유류 오염이 증가하는 추세이므로 이와 관련된 내용의 수정 보완이 필요하다고 생각된다.

항해 및 어업 관련 학과의 필수교과인 해사법규 교과서의 해양환경 관련 단원과 내용은 <표 7>과 같다. 전체 면수의 10.7%이었으며 해양 오염 방지법에 대하여 상세히 나타났다.

해운계 고등학교 전학과의 필수교과인 해사일반 교과서의 해양환경 관련 단원과 내용은 <표 8>과 같다. 해양오염 방제 단원에서 환경 관리 해역,

유류 배출 금지 기준과 기름 기록부, 유류 배출 방지 설비에 대한 내용으로 전체 면수의 8.1%이었다. 해양 오염 방제 단원과 연계하여 유류 오염의 실태 및 예방에 대한 내용의 수정 보완이 필요하다고 생각된다.

양식 및 자영수산과 관련 학과의 필수과목인 수산생물 교과서의 해양환경 관련 단원과 내용은 <표 9>와 같으며 전체 면수의 58.6%이었다. 해양환경 관련 내용 중에서 수산생물에 대한 내용은 47.5%이었지만, 해양오염이 수산생물에게 끼치는 영향이나 해양오염 실태와 관련된 내용은 미흡하여 수정 보완이 필요하다고 생각된다.

양식 및 자영수산과 관련 학과의 필수과목인 수산양식(하) 교과서의 해양환경 관련 단원과 내용은 <표 10>과 같다. 해조류 양식 단원에서 해조 자원을 이용한 해양환경 정화 방법에 대한 내용으로 전체 면수의 1.4%이었다.

<표 7> 해사법규의 해양환경 관련 단원과 내용

대단원	소단원	내 용
VIII. 해양 오염 방제	1. 환경 관리 해역	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 환경 관리 해역의 정의</li> <li>· 환경 관리 해역의 지정</li> <li>· 환경 관리 해역 안에서의 해역 이용 행위의 제한</li> <li>· 환경 관리 해역 이용 협의</li> </ul>
	2. 유류 배출 금지 기준과 기름 기록부	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 배출이 금지되는 기름</li> <li>· 기름의 배출 금지 규정이 적용되지 않는 경우</li> <li>· 물 밸러스트 또는 기름의 적재 제한</li> <li>· 선박 안의 유성 혼합물 및 폐유의 처리</li> <li>· 기름 기록부</li> </ul>
	3. 유류 배출방지설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 유류 배출 방지 설비의 정의</li> <li>· 유류 배출 방지 설비의 종류</li> <li>· 선박의 정화조 장치</li> </ul>

수산양식이 주로 해양에서 이루어지므로 수산물양식에 의해 발생하는 양식장 자가 오염 등과

<표 8> 해사일반 교과서의 해양환경 관련 단원과 내용

대단원	소 단 원	내 용
VIII. 해양 오염 방지법	1. 해양오염 방지법의 개념	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 해양오염 방지법의 목적, 법적 구성</li> <li>· 해양오염 방지법의 적용 범위</li> </ul>
	2. 선박으로부터의 기름의 배출 규제	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 배출 금지의 원칙</li> <li>· 기름의 해양 배출 방지를 위한 설비의 설치</li> <li>· 기름 기록부</li> </ul>
	3. 선박으로부터의 유해 액체 물질 및 폐기물의 배출규제	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 배출 금지의 원칙</li> <li>· 유해 액체 물질 및 폐기물의 해양 배출 방지를 위한 설비의 설치</li> <li>· 유해 액체 물질 기록부 및 폐기물 기록부</li> </ul>
	4. 선박의 해양오염방지 설비의 검사	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 검사의 종류 및 절차</li> <li>· 부적합 선박에 대한 조치</li> <li>· 해양오염 방지증서 및 국제오염 방지증서</li> </ul>
	5. 해양오염 방제 조치	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 해역 관리청의 해양 폐기물 수거 및 관리</li> <li>· 기름 등 폐기물이 배출되는 경우, 방지조치</li> <li>· 방제 자재 및 약제의 비치 의무</li> </ul>
	6. 해양 경찰청장의 권한	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 오염 방제를 위한 재산 처분권</li> <li>· 전문 방제 연구 기관의 추천</li> </ul>
	7. 해양환경 관련 위원회	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 해양오염 방제 대책 위원회의 구성, 기능</li> <li>· 한국 해양오염 방제 조합</li> <li>· 해양환경 보전 자문 위원회</li> </ul>
	8. 국제 해양오염 방지 협약	<ul style="list-style-type: none"> <li>· MARPOL 73/78의 채택5 경위와 의의, 국내적 적용 상황</li> </ul>

<표 9> 수산생물 교과서의 해양환경 관련 단원과 내용

대 단 원	소 단 원	내 용
I. 수산 생물의 개요	1. 수권의 분류	· 해양의 면적 · 해양의 생태적 구분
	2. 무생물적 환경	· 온도, 염분, 간출, 해수 유동, 빛, pH · 용존산소, 영양염류, 기질에 따른 생물
II. 수산 생물의 환경	3. 생물적 환경	· 해양 생물의 먹이사슬 관계 · 주요 수산 생물과 해적 생물의 관계 · 주요 적조 생물의 종류 · 해양환경의 오염 대책
	1. 플랑크톤	· 플랑크톤의 종류
IV. 수산 생물의 종류	2. 수산식물	· 수산식물의 종류 및 특징
	3. 수산 무척추동물	· 수산 무척추동물의 종류 및 특징
	4. 척색동물	· 척색동물의 종류 및 특징
	1. 바다 목장의 뜻	· 바다 목장의 뜻 · 바다 목장 관련 기반 기술
V. 바다 목장	2. 인공 어초와 바다 숲 만들기	· 인공 어초의 개념, 종류, 효과, 관리 · 바다숲의 조성
	3. 종묘 방류	· 종묘 방류 방법, 효과
	4. 어류의 음향 순치	· 음향 순치 방법
	5. 바다 목장의 관리	· 어초 어장의 관리
	VI. 수산 자원의 관리	5. 환경 관리

<표 10> 수산양식(하) 해양환경 관련 단원과 내용

대 단 원	소 단 원	내 용
I. 해조류 양식	1. 바다환경과 해조자원	· 해조자원을 이용한 해양환경 정화

같은 해양오염의 실태, 대책 및 해양 환경 보전에 대한 내용이 미흡하여 수정 보완이 필요하다고 생각된다.

어업 관련 학과의 필수 교과인 어업(하) 교과서의 해양환경 관련 단원과 내용은 <표 11>과 같다. 어장의 물리적 요인, 화학적 요인, 생물적 요인 및 어장의 환경 보전에 대한 내용으로 전체 면수의 4.7%이었다. 어업이 주로 해양에서 이루어지는데 이와 관련된 해양오염의 내용은 0.7%이었으며, 해양환경 보전의 내용은 0.4%로 매우 낮았다. 이에 대한 수정 보완이 필요하다고 생각된다.

식품가공 관련 학과의 필수과목인 수산가공(하)

<표 11> 어업(하)의 해양환경 관련 단원과 내용

대 단 원	소 단 원	내 용
I. 어장	1. 어장의 성립요건	· 어장의 물리적, 화학적 요인 · 생물적 요인
	5. 어장의 환경보전	· 유기물질, 유류에 의한 오염 · 부영양화 현상과 적조 · 환경 보전의 대책

교과서의 해양환경 관련 단원과 내용은 <표 12>와 같다. 미이용 수산 자원 및 부산물의 이용과 폐기물 처리 단원에서 수질 검사 및 수산가공 폐수 처리에 대한 내용으로 전체 면수의 9.2%이었다.

수산가공 교과는 전체 교과 내용이 많아 교과서가 상·하로 구성되어 있으나, 해양환경 관련 내용은 전체 면수의 9.2%이었으며 수산가공(하)에서만 일부 다루고 있었다. 수산가공 업체들이 주로 연안에 위치해 있어 수산물 가공으로 생기는 폐

수, 부산물의 처리가 완전하게 이루어지지 않았을 때 해양을 오염시킬 수 있음에도 이에 대한 내용이 미흡했으며, 부산물의 이용 방법이나 폐수의 처리 과정에 대한 내용만을 다루고 있어 수정 보완이 필요하다고 생각된다.

<표 12> 수산가공(하) 해양환경 관련 단원과 내용

대 단 원	소 단 원	내 용
IV. 미 이용 수산자원 및 부산물의 이용과 폐기물 처리	2. 수산가공 부산물의 이용	· 수산가공 잔사의 이용 · 수산가공 폐수 중 유용성분의 회수 및 이용
	4. 수산가공 폐기물의 처리	· 수산가공 폐수의 특징 · 수질 및 수질 검사 · 수산가공 폐수의 처리

수산물유통 관련 학과의 필수과목인 수산경영 일반 교과서의 해양환경 관련 단원과 내용은 <표 13>과 같다. 어촌 개발과 복지 단원에서 어촌의 환경오염 실태, 해양오염의 발생 사례, 어촌 개발로 인한 어장 및 생태계 파괴에 관한 내용으로 전체 면수의 2.4%이었다. 어촌의 환경오염에 관련된 내용만 있고 해양환경 보전을 위한 내용은 미흡하여 수정 보완이 필요하다고 생각된다.

<표 13> 수산경영일반 해양환경 관련 단원과 내용

대 단 원	소 단 원	내 용
VIII. 어촌 개발과 복지	1. 어촌과 환경	· 어촌의 환경오염 실태 · 해양오염 발생 사례
	2. 어촌 개발	· 어촌 개발로 인한 어장 및 생태계 파괴

수산계 고등학교 전계열의 필수과목인 수산일반 교과서의 해양환경 관련 단원과 내용은 <표 14>와 같다. 수산자원의 개요와 어업 단원에서 해양의 특성, 해양오염원, 어장의 환경 요인에 대한 내용으로 전체 면수의 4.5%이었다. 수산·해운계 고등학교의 필수과목임을 고려한다면 전체 면수에서 해양환경 관련 부분이 차지하는 면수는 낮은 비율을 나타냈다. 특히, 수산일반 교과서에서

는 어업, 수산식품가공업, 양식업을 비롯한 여러 산업을 다루고 있었으나, 이들 산업과 관련된 해양오염이나 해양환경 보전에 관한 내용의 면수는 각각 0.3% 밖에 되지 않았다. 이에 대한 수정 보완이 필요하다고 생각된다.

<표 14> 수산일반의 해양환경 관련 단원과 내용

대 단 원	소 단 원	내 용
II. 수산 자원의 개요	1. 해양의 이용	· 해양의 특성 · 해저 지형의 구조 · 해양 오염원 · 해양환경 보전
	2. 수산자원 생물의 종류	· 수산생물의 종류와 분포
III. 어업	1. 어장	· 어장의 환경 요인

수산업과 해운업의 특징에 맞게 개발된 잠수기술 교과서의 해양환경 관련 단원과 내용은 <표 15>와 같다. 잠수환경 단원에서 해수의 특성, 해로운 생물의 종류와 특징 등에 대한 내용으로 전체 면수의 8.3%이었다. 해양오염이 잠수활동에 미치는 영향이나 해양환경의 보전 관련 내용은 미흡하여 수정 보완이 필요하다고 생각된다.

<표 15> 잠수기술의 해양환경 관련 단원과 내용

대 단 원	소 단 원	내 용
III. 잠수 환경	1. 물리 환경	· 해수의 특성, 파랑, 조석, 해류
	2. 생물 환경	· 해로운 생물의 종류와 특징 · 보호가 필요한 생물의 종류와 특징

수산·해운계의 공통필수 과목인 해양일반 교과서의 해양환경 관련 단원과 내용은 <표 16>과 같다. 대부분 해양환경과 관련된 내용으로 구성되어 있었으며, 전체 면수의 36.2%이었다. 해양환경 관련 내용은 24.5%이었으나 해양오염 관련 내용은 3.4%, 해양환경 보전 관련 내용은 3.8%이었다. 해양오염과 해양환경 보전 내용에 대한 수정 보완이 필요하다고 생각된다.

수산일반 교과와 해양일반 교과는 수산계 고등학교에서 필수과목으로 지정되어 있으나, 두 교과

<표 16> 해양일반의 해양환경 관련 단원과 내용

대단원	소단원	내 용
I. 해양과 인류	1. 해양의 생성	· 바다의 생성
	2. 해양 개척의 역사	· 시대별 해양 개척의 역사 · 우리나라의 해양 개척 활동
	3. 해양의 구분과 지형	· 해양의 구분 · 해저의 지형 · 해저 지형과 맨틀 대류
II. 해수의 성질	1. 물의 구조	· 해수의 어는 과정
	2. 해수의 물리적 성질	· 수온 · 해수의 밀도와 수피 · 바닷속의 빛과 소리
	3. 해수의 화학적 성질	· 염분, 용존 물질의 구분 · 해수 중의 용존 기체, 영양 염류 · 해수 중의 미량 금속 · 해수의 pH
III. 해수의 운동	2. 조석과 조류	· 조석 현상, 조류 · 우리나라 근해의 조석
	4. 해류	· 해류에 작용하는 힘 · 지형류와 취송류, 용승류와 침강류 · 엘니뇨와 라니냐 · 해수의 대순환 · 우리나라 근해의 해류
IV. 해양과 생물	1. 플랑크톤과 미생물	· 해양환경의 생태적 구분 · 해양의 1차 생산, 플랑크톤의 구분 · 식물 플랑크톤, 동물 플랑크톤 · 해양 미생물
	2. 유영 동물	· 유영 동물의 주요 종류 · 유영 동물의 분포, 회유, 번식 · 유영 동물의 식성, 환경 적응
IV. 해양과 생물	3. 저서 생물	· 저서 생물의 구분 · 저서 식물, 저서 동물 · 저서 생물의 환경 적응
VI. 해양개발과 보전	2. 해양 오염	· 해양오염의 정의 · 오염원 · 오염의 실태 · 오염 방제 기술 · 우리나라의 해양오염
	3. 해양 환경보전	· 지속 가능한 개발 · 해양오염의 방지 대책 · 법적 제도적인 대책

의 해양환경 관련 내용 중 해양의 특성, 해저 지형의 구조, 수산생물의 종류는 중복되므로 수정 보완이 요구된다.

해양토목 관련 학과의 필수교과인 해양토목 교과서의 해양환경 관련 단원과 내용은 <표 17>과 같으며 전체 면수의 16.3%이었다. 해양의 개발과 이용이 환경에 미치는 영향, 수산 토목 구조물과 환경의 제어, 해양 자원의 이용과 개발 단원에서 해양개발에 따른 해양환경의 영향과 이를 완화할 수 있는 방법에 대해 나타났다.

<표 17> 해양토목의 해양환경 관련 단원과 내용

대 단 원	소 단 원	내 용
IV. 해양의 개발과 이용이 환경에 미치는 영향	1. 해양 생태계	· 생태계의 구성 · 해양환경의 특징 · 해양환경의 변화가 생태계에 미치는 영향
	2. 환경 영향평가	· 환경영향 평가의 필요성 · 환경영향 평가의 방법
	3. 해양구조물의 설치에 따른 문제	· 구조물 설치에 따른 해양환경 변화 · 피해 영향의 저감 대책
V. 수산 토목구조물과 환경의 제어	1. 인공 어초	· 인공 어초의 종류와 기능, 구조와 배치 · 인공 어초 어장의 적지조건, 자원 조성효과 · 인공 어초의 설계·제작
	3. 저질 개량	· 물리적 방법에 의한 저질 개량 · 생물을 이용한 저질 개량
VI. 해양자원의 이용과 개발	3. 해수자원	· 해수의 성분
	4. 해양생물 자원	· 해양생물의 종류

해양토목 관련 학과의 필수교과인 해양구조물 설계·시공 교과서의 해양환경 관련 단원과 내용은 <표 18>과 같다. 해양구조물의 시공으로 인한 해양오염 실태 및 해양환경 보전을 위한 환경 영향 평가, 환경 관리에 대한 내용으로 전체 면수의 6.4%이었다.

해양 생태계의 보전을 무시한 채 시행되는 개발은 인간에게 이익이 되기는커녕 상상할 수 없는 재앙과 손실을 가져다 줄 것이다(교육인적자원부, 해양구조물설계·시공, 2003). 그러므로 해양구조물의 시공으로 인한 해양환경의 오염 실태나 이런 피해를 줄일 수 있는 방법에 대한 내용의 수



정 보완이 필요하다고 생각된다.

<표 18> 해양구조물설계·시공의 해양환경 관련 단원과 내용

대 단 원	소 단 원	내 용
II. 해양구조물의 건설 계획 및 환경 조사	1. 기본 계획	·해역의 기초 환경조사
	2. 환경 영향 평가	·환경 영향 평가의 기본 항목 ·건설 과정의 환경 영향 ·건설 후 환경 영향의 평가·관리
V. 해양구조물의 시공	3. 품질과 안전 및 환경 관리	·환경 관리
VII. 해양구조물의 운영과 관리	3. 해양 방재	·해양오염의 종류

해양환경 관련 학과의 필수교과인 해양환경 교과서의 해양환경 관련 단원과 내용은 <표 19>과 같다. 인간과 환경, 해양 환경과 다른 환경의 관계, 환경과 해양생물, 해양오염, 해양환경 보전, 해양환경 관련 법규 단원에 걸쳐 해양환경의 중요성과 해양오염, 해양환경 교육의 필요성, 해양

환경 보존, 관련 법규까지 상세히 나타냈으며 전체 면수의 61.8% 이었다. 해양환경 교과를 학교 교육과정에 채택한다면 효율적인 해양환경 교육이 될 것으로 기대된다.

해양환경 관련 학과의 필수교과인 해양오염 교과서의 해양환경 관련 단원과 내용은 <표 20>와 같다. 해양환경의 오염에 대해 상세히 나타냈으며, 전체 면수의 90.1%이었다. 해양오염, 해양환경 보전과 관련된 면수는 각각 41.2%, 48.5%이었다. 해양오염 교과를 학교 교육과정에서 선택한다면 해양오염 및 해양환경 보전에 대하여 학생들이 충분히 이해하게 될 것으로 기대되며, 해양환경 교육의 좋은 자료가 될 것으로 생각된다.

그러므로 수산·해운계 고등학교의 필수과목인 수산일반, 해양일반, 수산·해운정보처리 교과에서 다루지 않은 해양환경 관련 교육이 효과를 거두기 위해서는 수산·해운계 고등학교에서 해양환경 교과를 학교 선택교과로 채택할 필요가 있다고 생각된다. 다만 관련 산업과 연계된 해양환경의 보전 내용을 보완할 필요가 있다고 본다.

<표 19> 해양환경 교과서의 해양환경 관련 단원과 내용

대 단 원	소 단 원	내 용
I. 인간과 환경	3. 인간 생활과 해양환경	·해양환경의 중요성, 해양환경 보전, 해양환경 교육
II. 해양환경과 다른 환경의 관계	1. 대기와 해양	·대기 오염과 해양환경
	2. 육지와 해양	·육상 기인 오염, 해양 퇴적 환경, 연안과 갯벌
	3. 육수와 해양	·육수가 해양 환경에 미치는 영향
III. 환경과 해양생물	1. 해양환경과 생물	·해양생물의 서식환경, 우리나라의 해양환경
	2. 대기환경과 해양 생물	·대기와 해류의 순환, 해양생물의 기체 이용
	3. 퇴적환경과 해양생물	·퇴적물과 생물 서식지, 퇴적물과 해양 생물의 분포, 갯벌 생태계
	5. 해양 생태계	·해양생물의 종류, 해양 생태계
IV. 해양오염	1. 해양오염의 발생 원인	·육상 기인 오염, 해상 기인 오염
	2. 오염의 종류	·유류 오염, 부영양화와 적조, 중금속 오염 ·지속성 유기 화학 물질 오염, 열 오염, 폐기물 오염
	3. 해양오염의 방향	·생물 다양성의 감소, 수산자원의 감소 ·해양의 이용 가치 저하, 건강에 미치는 영향
V. 해양환경 보전	1. 오염방지 대책	·해양환경 영향 평가, 해양환경 모니터링
	2. 보전과 복원	·해양환경 관리 해역, 생태계 기능 복원
	3. 환경 보전 협력	·환경보전 협력의 중요성, 유엔을 통한 환경 협력 ·지역 국가 간의 협력, 민간 단체의 환경보전 활동
VI. 해양환경 관련 법규	1. 환경 정책 기본법	·환경법의 필요성, 우리나라 환경법의 변천, 환경 정책 기본법
	2. 자연 환경보전	·자연환경 보전법, 해양환경 관련 법령

<표 20> 해양오염 교과서의 해양환경 관련 단원과 내용

대 단 원	소 단 원	내 용
I. 해양오염의 개요	1. 해양오염의 뜻	· 해양의 중요성, 해양오염의 정의
	2. 해양오염의 발생	· 해양오염 사고의 발생, 해양 환경의 전망
	3. 인간과 해양오염	· 인간에 의한 해양 오염 · 해양오염이 인류에 미치는 영향 · 해양환경과 인류의 미래
II. 해양오염의 형태와 종류	1. 유류 오염	· 유류 오염의 개념 및 영향
	2. 부영양화 및 적조	· 부영양화 및 적조 현상
	3. 산소를 소모하는 유기물질 오염	· 산소를 소모하는 유기 물질 오염의 정의 및 영향
	4. 중금속 오염	· 중금속 오염의 정의 및 영향
	5. 잔류성 유기 화합물질 오염	· 잔류성 유기 화합 물질의 종류와 기원 · 잔류성 유기 화합 물질의 영향
	6. 열오염	· 열오염의 정의, 온배수의 영향
	7. 고형 폐기물 오염	· 육상 폐기물 오염, 해양 폐기물 오염
	8. 기타 오염	· 부유 물질에 의한 오염, 방사능 오염, · 불쾌감을 발생시키는 오염
III. 해양오염의 원인	1. 생활하수 및 산업 폐수에 의한 오염	· 생활하수, 공장폐수, 농업배수와 양식장 배수 · 축산폐수
	2. 유류 유출에 의한 오염	· 운송 과정에서의 유출, 해저 원유 채굴 · 대기로부터의 유입, 자연적인 발생
	3. 양식장 자가 오염	· 사료 및 배설물, 양식 폐기물
	4. 간척·매립에 의한 오염	· 지형 및 해수 유동의 변화, 부유 물질 · 어장 상실, 자연 정화 기능 상실
III. 해양오염의 원인	5. 해양 배출에 의한 오염	· 확산식 처리, 집중식 처리
	6. 기타 원인에 의한 오염	· 대기로부터의 유입, 해양구조물의 설치 · 발전 산업, 관광·위락 산업
IV. 오염물질의 동태	1. 오염물질의 이동	· 오염물질의 움직임
	2. 오염물질의 집적	· 오염물질의 연안 집적, 저층 퇴적, 생물 농축
	3. 오염물질의 재부상 및 용출	· 오염물질의 재부상, 오염물질의 용출
	4. 오염물질의 자연 정화	· 자연 정화, 연안 해역에서 자정 작용
V. 해양오염의 영향과 피해	1. 적조 피해	· 연안 양식장, 육상 양식장 피해
	2. 중금속 오염 피해	· 수은 오염 피해, 카드뮴 오염
	3. 유류 오염 피해	· 유류 유출이 해양환경에 미치는 영향 · 국내외의 오염 피해
	4. 간척·매립에 의한 피해	· 해양생물자원의 피해·환경변화에 따른 생태학적 영향 · 수산업에 미치는 영향
	5. 국민 보건 저해	· 어패류의 세균 오염, 해수욕장 오염
VI. 오염물질의 조사와 분석	1. 해수 분석	· 시료의 채취, 보관, 분석 방법
	2. 해저 퇴적물의 분석	
	3. 해양 생물 분석	
VII. 환경 지표 생물의 종류와 관찰	1. 환경 지표 생물의 종류	· 환경 지표 생물의 의미 및 종류
	2. 환경 지표 생물의 채집과 보존	· 부유생물, 유영생물, 저서생물의 채집과 보존
	3. 환경 지표 생물의 관찰 및 분류	· 부유생물, 유영생물, 저서생물의 채집과 보존
VIII. 해양오염 방지 대책	1. 법적·제도적 대책	· 환경 기준 및 연안 해역 관리, 연안 오염 방제 조직
	2. 오염 물질 처리	· 육상 오염 물질 처리, 폐기물 해양 배출 · 선상 오염 물질 처리, 유류 오염 방제
VIII. 해양오염 방지 대책	3. 유류 오염 방제 대책	· 기계적 처리, 화학적 처리 · 생물학적 처리, 소각 처리
IX. 해양오염 방지를 위한 국제 협력	1. 해양오염 방지를 위한 국제 기구	· 국제 기구의 기관, 국제 행정 연합 · 국제적 시민 단체, 우리나라의 활동
	2. 국제 협약	· 해양오염방지 협약, 런던협약 및 '96 의정서

2. 보통교과 중 해양과학과 지구과학의 내용분석

2-1. 해양관련 교과서의 내용구성

고등학교 선택중심 교육과정에서 보통교과의 심화선택과목인 인문계 고등학교의 해양과학 교과서의 해양환경 관련 내용은 <표 21>과 같이 35.7%이었다. 나머지는 해양자원 16.9%, 해양산업 분야 47.4%의 내용이었다. 해양자원과 해양산업 영역을 합치면 64.3%로 대부분을 차지한다.

그리고 지구과학 I 은 해양환경 관련 내용은 물리적 해양분야가 10.0%를 차지하여 그 비중이 적었다. 반면에 지구과학II는 16.7%로 약간 증가하였다. 그리고 지구환경이 각각 40 ~43%를 차지하였다. 그 다음이 천체 및 우주로 각각 22 ~ 29%로 나타났다. 이들 2개영역이 6.70%를 차지하였다. 그러나 지구과학의 대영역별로 비교하면 해양분야는 가장 적은 비율에 해당하였다. 지구과학 교과서의 구성은 주로 지구환경을 위주로 하는 교과영역으로 출발하였기 때문이라 생각된다.

2-2. 해양과학의 해양환경 관련 내용분석

해양과학 교과서의 해양환경 관련 내용은 <표 22>와 같이 전체 면수의 52.6%이었다. 나머지는 해양산업과 연계한 내용이었다.

해양과학 교과서의 해양환경과 관련된 단원과

내용은 <표 22>와 같으며 전체 면수의 35.7%이었다.

<표 22> 해양과학의 해양환경 관련 영역별 면수

구분 교과명	전체 면수	영역별 해당 면수(%)				합계
		해양의 기초	해양 자원	해양 오염	해양 환경 보전	
해양 과학	266	68 (25.6)	45 (16.9)	12 (4.5)	15 (5.6)	140 (52.6)

<표 23> 해양과학의 해양환경 관련 단원과 내용

대단원	소단원	내 용
I. 해양과 생활	1. 해양과 인류	· 해양의 개념 · 해양과 인류생활
	2. 해양 개척사	· 고전해양시대 및 대항해시대 · 과학적인 해양 조사 시대 · 신해양 질서 시대
	3. 우리나라의 해양	· 우리나라의 해양 개척사 · 세계 속의 해양 한국
II. 해양의 특성	1. 해양의 구분과 지형	· 해양의 구분, 해저의 지형
	2. 해수의 성질	· 해수의 물리적 성질 · 해수의 화학적 성질 · 해양의 관측법
	3. 해수의 운동	· 해류, 조석과 조류, 파랑
III. 해양자원	1. 해양생물 자원	· 해양생물의 환경과 생활 · 해양생물의 종류
V. 해양환경 의 보전	1. 해양환경과 오염	· 해양환경, 해양과 오염
	2. 해양환경의 보전	· 해양오염 측정, 해양오염 방지

<표 21> 해양관련 교과서의 내용구성 및 면수

교과명	구분	전체 면수	대영역별 해당 면수(%)				합 계
			해양기초	해양자원	해양산업	해양오염 및 보존	
해양과학		266	68(25.6)	45(16.9)	126(47.4)	27(10.1)	266(100)
지구과학	구분	전체면수	지구환경	천체 및 우주	대기 및 기상	해양물리	합 계
	I	291	126(43.3)	86(29.5)	50(17.2)	29(10.0)	291(100)
	II	406	164(40.4)	90(22.2)	84(20.7)	68(16.7)	406(100)

\* 지구과학은 이투스 발행 누드교과서임.

해양의 기초 관련 면수는 25.6%이었으나, 해양 오염 및 해양환경 보전과 관련된 면수는 각각 4.5%와 5.6%로 낮게 나타났다. 그리고 해양환경 관련 교과내용을 나타내면 <표 23>과 같다. 해양의 기초, 해양자원을 합하면 42.5%이므로 이에 비하면 해양오염, 해양환경 보전에 관한 내용의 수정 보완이 필요하다고 생각된다.

#### IV. 결 론

제7차 교육과정에서는 해양일반, 해양오염 등의 교과를 개발하여 해양에 대한 기본지식의 충첩을 줄이도록 하였으며, 해양보전에 대한 내용이 포함되도록 하였다. 향후 교과서 개발 시에는 수산업과 해운·항만업의 특성에 맞게 해양환경과 관련 내용이 적절하게 포함시켜야 할 것이다. 또한 관련내용을 분산하는 방법과 관련내용을 통합하는 방법등을 고려할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 전문교과 36책을 대상으로 해양환경 관련 내용이 포함된 전문교과 17책을 선정하였으며, 이들 17책을 대상으로 한 단원별 관련 내용분석과 보통교과 심화선택과목인 해양과학 및 지구과학 교과서의 분석결과를 나타내면 다음과 같다.

첫째, 해양오염 교과서와 해양환경 교과서는 해양환경 관련 내용의 면수가 각각 90.1%, 61.8%이었으며, 그 외 교과서는 해양환경 관련 내용이 지나치게 한쪽으로 편중되어 있거나 극히 일부분만 다루고 있었다. 특히, 36책 중에서 17책을 제외한 나머지 교과서에서는 전혀 다루지 않고 있었다.

둘째, 전문교과 중에서 수산·해운계 고등학교의 필수과목인 수산일반, 해양일반, 해사일반, 수산·해운 정보처리 교과에 대해 살펴보면, 수산일반 교과서와 해양일반 교과서는 해양환경 관련 내용의 면수가 각각 4.5%, 36.2%이었고, 수산·해운 정보처리 교과서는 전혀 없었다. 또한, 수산일반 교과서와 해양일반 교과서는 해양환경 관련 내용이

중복되는 부분이 있었으며, 수산·해운 정보처리 교과서는 산업 발달에 따라 예상되는 해양오염 내용에 대해 전혀 다루지 않고 있었다.

셋째, 수산계 고등학교 전문교과 36책에서 해양환경과 보전에 대한 내용은 통합적 내용의 분석에 의해 해양환경 교과를 중심으로 하되 각 교과의 특성에 맞게 내용의 보완이 요구되었다.

넷째, 해양과학 교과서는 해양환경과 관련된 내용이 전체 면수의 35.7%이었으나, 해양오염 및 해양환경 보전에 관련된 내용이 미흡하였다.

#### 참고 문헌

- 교육인적자원부, 수산계·해운계고등학교 전문교과 17권, 대한교과서주식회사, 2003.
- 김동규, 세계의 환경교육, 교육과학사, 1996.
- 김삼곤·김종화·박중운·김세원·김태운, 수산·해운계 고등학교 전문 교과 편수 자료 개발에 대한 기초 연구, 수산해양교육연구, 16(1), pp.1~10, 2004.
- 김선곤, 수산·해운계 고등학교 해양환경 교육 활성화 방안에 관한 연구, 부경대학교 교육대학원 석사학위논문, 1998.
- 남철현·류장근·최연정·황연자, 초·중·고등학교 교과서의 환경관련 내용분석연구, 한국환경위생학회지 20(4), 1994.
- 부경대학교, 바다의 이해, 정명당, 1997.
- 부산광역시 해양·환경교육연구회, 특별활동을 통한 중등 해양환경교육의 지도방안, 중등학교 해양환경 교사용 지도자료, 1999.
- 손선자, 초등학교 교과서에 나타난 환경교육 내용 분석, 경성대학교 교육대학원 석사학위논문, 1999.
- 심재형, 해양오염과 생태계, 민음사, 1991.
- 옥미경, 임해도시 실업계고등학교 학생의 해양환경에 대한 관심과 개선방안, 부경대학교 교육대학원 석사학위논문, 2004.
- 이길래, 21세기 수·해양교육의 새로운 지표

- 설정에 의한 발전방향, 수산해양교육연구, 12(2), pp.1~19, 2000.
- 이종화, 해양오염, 신광문화사, 1998.
- 장영수, 중학교 환경 교과서 내용과 구성의 분석적 연구, 부산대학교 교육대학원 석사
- 한국교육개발원, 한·영 환경교육세미나, (주) 문광사, 1991.
- 한국해양연구소, 해양오염과 지구환경, 삼신인쇄, 1998.
- Duxbury·Duxbury, Oceans, Wm.C.Brown Publishers, 1991.