

기본연구 2013-09

해양과학기술 전문인력 양성 정책 연구: 해양신산업 분야 전문인력을 중심으로

A Study on the Policy for Education and
Training of Marine Science and Technology
Professionals

2013. 12.

한기원·안요한·현우용



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

◆ 보고서 집필 내역

● 연구책임자

- 한 기 원 : 제1장, 제2장, 제3장, 제4장, 제5장, 제6장

● 연구진

- 안 요 한 : 제2장, 제3장, 제5장, 제6장
- 현 우 용 : 제2장, 제3장

◆ 산·학·연·정 연구자문위원

- 이 규 태 ((주)네오엔비즈 대표)
- 문 채 주 (목포대학교 교수)
- 변 순 천 (한국과학기술기획평가원 연구위원)
- 고 원 식 (해양수산부 해양개발과 사무관)

* 연구자문위원은 산·학·연·정 순임

◆ 연구감리자

- 황 기 형 (한국해양수산개발원 연구위원)

머 리 말

현 정부의 국정목표인 창조경제는 과학기술을 바탕으로 융합과 협업을 통한 새로운 성장동력을 마련하고 궁극적으로는 양질의 일자리를 확대하는 중장기적인 비전을 제시하고 있다. 즉, 창조경제는 인적자본 및 과학기술에 토대를 둔 지속가능한 지식기반의 질적 성장이 강조되며 새로운 고용의 창출이 핵심적인 국정과제로 강조되고 있다.

해양산업은 1차 산업부터 3차 산업까지 모두 포괄하고 있으며, 해양산업의 경우 업종간 융복합과 과학기술을 활용한 연구개발이 요구되므로 창조경제를 가장 잘 구현할 수 있는 분야이다. 따라서 해양산업의 발전을 통한 지속가능한 성장은 경제성장뿐만 아니라 양질의 고용을 창출하여 우리나라 경제전반에 큰 활력을 제공할 것으로 예상된다. 이러한 해양산업 발전을 위해서는 핵심과학기술인력의 양성과 활용이 반드시 뒷받침되어야 한다. 그럼에도 불구하고 해양산업을 발전시키기 위해 필수적인 인력의 역량이나, 이에 대한 수급현황 및 전망, 관련 정책에 대한 연구는 매우 부족한 현실이다.

이에 본 연구는 해양과학기술 인력과 해양산업에 대한 개념과 분류를 명확히 제시한 후에 해양산업의 동향과 미래전망을 실시하였다. 이를 바탕으로 해양산업 분야 해양과학기술 전문인력의 수급을 정량적으로 예측하였고, 해양산업 각 분야별 전문가 설문조사를 통한 정성적 예측과 결합시키는 연구를 추진하여 해양과학기술 전문인력의 수요 대비 공급 전망분석을 실시하였다. 아울러 우리나라의 해양과학기술 전문인력 양성의 주요 현안 및 문제점을 도출하였고 핵심 과학기술인력의 확보 및 양성방안을 통해 해양산업 발전의 기반을 닦을 수 있는 정책방향을 제시하였다.

이러한 연구결과와 정책제언들이 향후 우리나라의 해양과학기술정책 및 인력양성방안을 기획하고 실행하는 정책 실무자들뿐만 아니라 산업계, 학계 등 해양신산업 관련자들에게 유용한 정보가 되어 실질적인 해양신산업 발전과 양질의 고용확대의 효과가 나타날 수 있기를 기대한다.

본 연구는 본원의 한기원 전문연구원을 주축으로 안요한 전문연구원, 현우용 전문연구원이 공동으로 수행하였지만 연구과정에서 각계 전문가들로부터 많은 실질적인 도움을 받았다. 한국과학기술기획평가원의 변순천 연구위원, 과학기술정책연구원의 홍성민 연구위원, 해양수산부의 고원식 사무관 등은 특별히 본 연구과제에 대해 많은 관심을 갖고 연구과정 전반에 걸쳐 귀중한 조언을 아끼지 않았다. 비록 위에서 언급하지는 못했지만 이 연구보고서가 나오기까지 도움을 주신 모든 분들께 이 지면을 빌려 심심한 감사를 표시하는 바이다.

2013년 12월

한국해양수산개발원
원 장 김 성 귀

차 례

Executive Summary	i
-------------------	---

제1장 서론	1
--------	---

1. 연구의 배경 및 필요성	1
2. 연구의 목적	3
3. 연구의 범위 및 방법	4

제2장 해양신산업 동향 및 전문인력 수요	10
------------------------	----

1. 해양신산업의 개념 및 분류	10
2. 해양신산업 주요 분야별 동향 및 전망	18
3. 해양신산업 주요 부문별 과학기술 전문인력 수요	42

제3장 해양과학기술 전문인력 양성 현황	56
-----------------------	----

1. 해양신산업 전문인력 양성 국외 사례	56
2. 국내 해양과학기술 전문인력 양성 정책	63
3. 대학 및 대학원의 해양과학기술 전문인력 양성	76
4. 기타 해양과학기술 전문인력 양성 프로그램 현황	90

제4장 해양과학기술 전문인력 양성에 관한 전문가 의견조사 — 99

- 1. 해양신산업 중장기 인력수요 101
- 2. 해양과학기술 전문인력 양성 현황 112
- 3. 해양신산업 분야 전문인력 양성 정책 135

제5장 해양과학기술 전문인력 양성의 문제점 및 개선방향 — 142

- 1. 해양신산업 분야별 전문인력 수요 대비 공급 전망 분석 142
- 2. 중장기 해양과학기술 전문인력 양성의 주요 현안 및 문제점 147
- 3. 해양과학기술 전문인력 양성 정책 개선방향 154

제6장 결론 및 정책제언 — 164

- 1. 연구내용의 요약 164
- 2. 결론 및 정책제언 166

참 고 문 헌 — 172

부록 1. 전문가 설문조사서 — 176

부록 2. 미래 전문인력 수요 — 200

표 차 례

표 1-1. 선행연구 검토	8
표 2-1. 국내 해양산업 분류	11
표 2-2. KIMST의 해양산업 분류체계	12
표 2-3. 해양신산업 분류체계(예시)	16
표 2-4. 과학기술인력과 산업기술인력에 대한 정의	18
표 2-5. 유럽풍력에너지협회의 유럽 해상풍력 전망	20
표 2-6. 해상풍력발전산업 시장규모 산정	21
표 2-7. IEA 추정 세계 해양에너지 잠재자원량	21
표 2-8. 해양에너지 해외기관별 전망	23
표 2-9. 해양에너지산업 시장규모 산정	24
표 2-10. 2020년 세계 해양석유·천연가스산업 시장전망	25
표 2-11. 세계 해양석유·천연가스산업 성장 전망	26
표 2-12. 세계 해양석유·가스 시추 및 생산설비 가동 현황	31
표 2-13. 세계 해양바이오산업 용도별 시장규모(2010)	32
표 2-14. 해양바이오산업 글로벌 시장전망	33
표 2-15. 외국 민간기업의 해저열수광상 개발 관련 활동 현황	34
표 2-16. 우리나라의 해저열수광상 개발 관련 활동 추이	35
표 2-17. 국내 해양에너지산업 소요인력	44
표 2-18. 풍력과 해양에너지 산업의 인력수요 증가율과 수요 인력 추정	44
표 2-19. 해양플랜트 인력 대상 및 교육 유형	47
표 2-20. 중장기 해양신산업 분야별 전문인력 예상 수요	54
표 3-1. 해양 에너지분야 기관별 주요 전문인력 인력양성 프로그램	58

표 3-2. 미국 국가해양정책 목표 달성을 위한 행동계획(일부 발췌)	59
표 3-3. 중국 종합해양개발계획의 기본원칙과 발전목표	60
표 3-4. 중국 종합해양개발계획의 15대 전략적 과제	61
표 3-5. 해양에너지 전문인력 양성 사업 현황	67
표 3-6. 중점추진분야별 부처별 추진 사업 수	70
표 3-7. 중점추진분야별 부처별 추진 사업 수	73
표 3-8. '11년도 연구단계별 투자비중	73
표 3-9. 해양과학기술 부문별 투자 추이	73
표 3-10. 해양에너지 분야 R&D 투자 현황	75
표 3-11. 산업통상부의 해양플랜트 기자재 R&D 참여기관	76
표 3-12. 해양과학기술 관련분야 계열별 졸업자 및 취업률(2012)	77
표 3-13. 해양과학기술 분야 주요 대학(원) 및 학과 현황	78
표 3-14. 포항공대 해양대학원 발전계획	79
표 3-15. 향후 주요 해양 발전 분야와 양성 방식	81
표 3-16. 해양 관련 학과의 대학원생 현황 (2001-09년)	82
표 3-17. 해양과학기술(해양신산업) 관련 학과 현황	83
표 3-18. 해양과학기술(해양신산업) 관련 대학원생 현황 (2012년)	84
표 3-19. 해양과학기술(해양신산업) 관련 전문인력 공급 추이('08~'12년)	84
표 3-20. 해양신재생에너지 산업 관련 학과 대학원생 연도별 추이('08~'12년)	85
표 3-21. 해양플랜트 산업 관련 학과 대학원생 연도별 추이('08~'12년)	86
표 3-22. 해양바이오 산업 관련 학과 대학원생 연도별 추이('08~'12년)	87
표 3-23. 해저열수광상 산업 관련 학과 대학원생 연도별 추이('08~'12년)	88
표 3-24. 신선박제조업(요트) 산업 관련 학과 대학원생 연도별 추이('08~'12년)	89
표 3-25. 해양신재생에너지 부문 전문인력 양성 프로그램	92
표 3-26. 해양신재생에너지 부문 전문인력 양성 프로그램	94
표 3-27. 국립목포대학교 해양바이오 부문 전문인력 양성 주요 사업	98

표 5-1. 해양신산업 중장기 전문인력 수요 전망	143
표 5-2. 해양신산업 관련 학과 대학원 졸업생 현황	144
표 5-3. 학령인구 변동 추계	146
부록 표-1. 유망 신직업군 및 직업 후보	201

그림 차례

그림 1-1. 연구 흐름도	5
그림 2-1. 세계 해양플랜트 관련 시장 규모	27
그림 2-2. 해양 플랫폼 시장 규모	28
그림 2-3. Subsea System 관련 시장 규모	29
그림 2-4. 해양플랜트 서비스 산업의 범주	30
그림 2-5. 해저열수광상 사업추진 체계	36
그림 2-6. 국내 해저열수광상 독점적 탐사권 지역(통가국)	37
그림 2-7. 통가국 해저열수광상 개발 3개년('09~'11) 실행계획	37
그림 2-8. 해양저장비산업 분류	40
그림 2-9. 해양저저선박의 종류	41
그림 2-10. 해양저저 장비산업 육성전략	41
그림 3-1. 싱가포르 해양연구소가 운영 중인 MI@IHL 프로그램	62
그림 3-2. 과학기술정책분야 중장기계획 연계도('11년 기준)	69
그림 3-3. 과학기술인력 관련 중장기계획 연계도('09년 기준)	70
그림 3-4. 제2차 과학기술인재 육성지원 기본계획 중 비전 및 중점과제	72
그림 3-5. 과거 연도별 해양관련 과제 참여 연구인력 산학연 비율 비교 ('07, '08, '09)	80
그림 3-6. 해양신재생에너지 산업 관련 학과 대학원생 연도별 추이('08~12)	86
그림 3-7. 해양플랜트 산업 관련 학과 대학원생 연도별 추이('08~12) ...	87
그림 3-8. 해양바이오 산업 관련 학과 대학원생 연도별 추이('08~12) ...	88

그림 3-9. 해저열수광상 산업 관련 학과 대학원생 연도별 추이('08~12)	89
그림 3-10. 신선박제조업(요트) 산업 관련 학과 대학원생 연도별 추이 ('08~12)	90
그림 3-11. 조선·플랜트협회의 해양플랜트 재교육사업 체계도	93
그림 3-12. 목포대학교 식품공학과 해양바이오 산업 관련 5개년 계획	97
그림 4-1. 전문가 설문조사 응답자 기본사항	100
그림 4-2. 우리나라 해양신산업 분야의 수준	101
그림 4-3. 2020년 이후 우리나라 해양신산업 수준	102
그림 4-4. 2020년 이후 국내 해양신산업 분야의 경제적 비중	102
그림 4-5. 중장기 해양신산업 분야 해양과학기술 전문인력 수요	103
그림 4-6. 중장기 국내 해양 신재생에너지 분야 연간 산업규모	104
그림 4-7. 중장기 국내 해양 신재생에너지 산업 전문인력 수요	105
그림 4-8. 중장기 국내 해양플랜트 산업 분야 연간 산업규모	106
그림 4-9. 중장기 국내 해양플랜트 산업 전문인력 수요	107
그림 4-10. 중장기 국내 해저열수광상 분야 연간 산업규모	108
그림 4-11. 중장기 국내 해저열수광상 분야 전문인력 수요	108
그림 4-12. 중장기 국내 신선박 제조업 분야 연간 산업규모	109
그림 4-13. 중장기 국내 신선박 제조업 분야 전문인력 수요	110
그림 4-14. 중장기 국내 해양바이오 산업 분야 연간 산업규모	111
그림 4-15. 중장기 국내 해양바이오 산업 전문인력 수요	111
그림 4-16. 해양신산업 발전에 있어서 해양과학기술 전문인력 양성의 중요 도	113
그림 4-17. 우리나라 해양신산업 분야 과학기술 수준	114
그림 4-18. 우리나라 해양신산업 분야 전문인력 양성수준(질적인 측면)	115
그림 4-19. 우리나라 해양신산업 분야 전문인력 양성수준(양적인 측면)	116

그림 4-20. 우리나라 해양신산업 분야 전문인력 양성 중장기 전망	116
그림 4-21. 우리나라 해양 신재생에너지 분야 전문인력 공급수준(질적인 측면)	117
그림 4-22. 우리나라 해양 신재생에너지 분야 전문인력 공급수준(양적인 측면)	118
그림 4-23. 중장기 국내 해양 신재생에너지 산업 전문인력 공급 수준	119
그림 4-24. 해양 신재생에너지 산업 분야 전문인력 전공	120
그림 4-25. 해양 신재생에너지 분야에서 전문인력 양성이 시급한 분야	120
그림 4-26. 중장기적으로 해양 신재생에너지 분야에서 전문인력 양성에 힘 써야 할 분야	121
그림 4-27. 우리나라 해양플랜트 분야 전문인력 공급수준(질적인 측면)	122
그림 4-28. 우리나라 해양플랜트 분야 전문인력 공급수준(양적인 측면)	122
그림 4-29. 중장기 국내 해양플랜트 산업 전문인력 공급 수준	123
그림 4-30. 해양플랜트 산업 분야 전문인력 전공	123
그림 4-31. 해양플랜트 분야에서 전문인력 양성이 시급한 분야	124
그림 4-32. 중장기적으로 해양플랜트 분야에서 전문인력 양성에 힘써야 할 분야	124
그림 4-33. 우리나라 해저열수광상 분야 전문인력 공급수준(질적인 측면)	125
그림 4-34. 우리나라 해저열수광상 분야 전문인력 공급수준(양적인 측면)	125
그림 4-35. 중장기 국내 해저열수광상 분야 전문인력 공급 수준	126
그림 4-36. 해저열수광상 분야 전문인력 전공	126
그림 4-37. 해저열수광상 분야에서 전문인력 양성이 시급한 분야	127
그림 4-38. 중장기적으로 해저열수광상 분야 전문인력 양성에 힘써야 할 분야	127
그림 4-39. 우리나라 신선박 제조업 분야 전문인력 공급수준(질적인 측면)	

.....	128
그림 4-40. 우리나라 신선박 제조업 분야 전문인력 공급수준(양적인 측면)	128
.....	128
그림 4-41. 중장기 국내 신선박 제조업 분야 전문인력 공급 수준	129
그림 4-42. 신선박 제조업 분야 전문인력 전공	130
그림 4-43. 신선박 제조업 분야에서 전문인력 양성이 시급한 분야	130
그림 4-44. 중장기적으로 신선박 제조업 분야 전문인력 양성에 힘써야 할 분야	131
그림 4-45. 우리나라 해양바이오 산업 분야 전문인력 공급수준(질적인 측면)	131
.....	131
그림 4-46. 우리나라 해양바이오 산업 분야 전문인력 공급수준(양적인 측면)	132
.....	132
그림 4-47. 중장기 국내 해양바이오 산업 분야 전문인력 공급 수준	133
그림 4-48. 해양바이오 산업 분야 전문인력 전공	133
그림 4-49. 해양바이오 산업 분야에서 전문인력 양성이 시급한 분야	134
그림 4-50. 중장기적으로 해양바이오 산업 분야 전문인력 양성에 힘써야 할 분야	134
.....	134
그림 4-51. 우리나라 해양신산업 분야 전문인력 양성의 문제점	135
그림 4-52. 우리나라 정부의 해양신산업 분야 전문인력 양성 정책의 적절성	136
.....	136
그림 4-53. 정부에서 시급히 추진해야 할 해양신산업 분야 전문인력 양성 정책	137
.....	137
그림 4-54. 세계적 동향 대비 정부의 해양신산업 관련 투자 수준	137
그림 4-55. 해양신산업 분야 국가 R&D사업의 적절성	138
그림 4-56. 해양신산업 분야 발전을 위한 효과적 R&D 투자 방식	139
그림 4-57. 해양분야 전공자 양성에 국한된 정부 투자의 적절성	139

그림 4-58. 전문인력 고용 안정성 유지 방안	140
그림 4-59. 해양신산업 분야 해양과학기술 전문인력이 갖춰야 할 자질	141
부록 그림-1. 9대 유망산업의 장기 인력수급 전망	200
부록 그림-2. 미래 신직업군 유망성 수준	201
부록 그림-3. 미래 신직업군 전문지식 필요성 수준	202
부록 그림-4. 미래 신직업군 발전가능성 수준	202
부록 그림-5. 미래 신직업군 평균 소득 수준 예상	203
부록 그림-6. 미래 신직업군 전문인력 수요 예상	203
부록 그림-7. 미래 신직업군 사회적 인식 수준	203
부록 그림-8. 미래 신직업군 전문인력 양성 필요성	204
부록 그림-9. 미래 신직업군의 전문지식 필요성과 평균 소득수준 관계	204
부록 그림-10. 미래 신직업군의 전문인력 수요와 발전가능성 관계	205
부록 그림-11. 미래 신직업군의 전문인력 양성 필요성과 향후 유망성 관계	205

Executive Summary

A Study on the Policy for Education and Training of Marine Science and Technology Professionals

1. Purpose

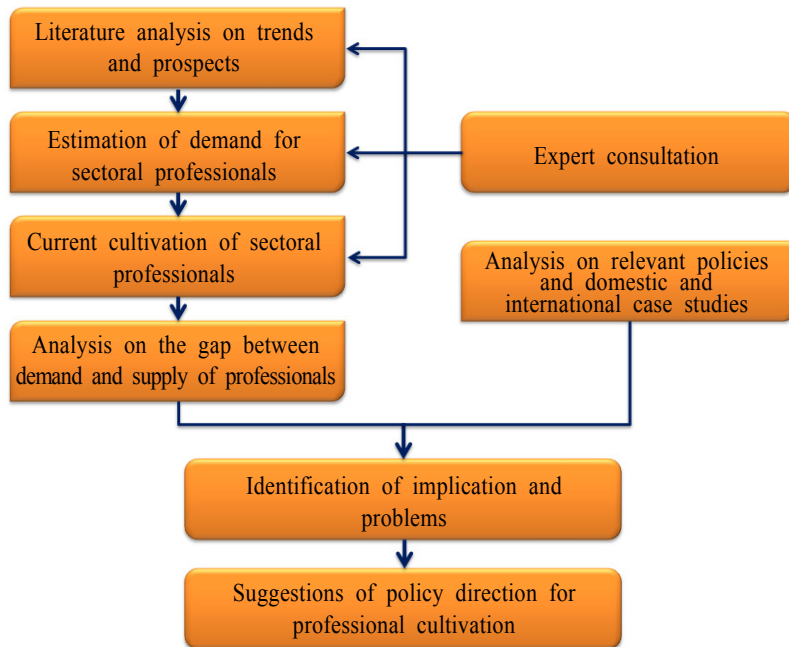
- The study aims to present policy direction to cultivate professionals in ocean science and technology at the national level. The direction is based on its prediction for such demand in the mid and long-term (by 2020) as well as its review on trends and outlook of major sectors of the new ocean industry.
 - Cultivation of necessary professionals is an essential prerequisite for growth of new ocean industry and its contribution to national economy.
 - Because the new ocean industry was recently introduced, the established system and policies for professionals in science and technology did not reflect demand for this new industry, which requires improvement.

2. Methodologies and Feature

1) Methodologies

- To conduct literature analyses on new ocean industry trends and demand for professionals
- To analyze quantitative data from the Korea Educational Statistics Service, the National Science and Technology service and other national database

- To draw ideas for policy direction after consultation with field experts and understanding of the current situation



2) Feature

- With consideration to study nature, scope of available materials and industrial feature, the study presented policy direction for cultivation of professionals in the following five industries such as ocean new renewable energy/industry, offshore plant industry, marine bio-industry, deposits development and new shipbuilding industry.

3. Results

1) Summary

- Excluding offshore industry, other ocean new industries are still at infant

stage. Therefore, data for human resource prediction in the mid- and long-term are not enough.

- In order to predict demand for professionals by 2020, the study applied calculation, the estimated number of the employed and ratio of labor of the conventional industries of preceding studies conducted by the Korea Institute of Marine Science & Technology Promotion (KIMST).
- By 2020, a total of 26,210 professionals will be needed for offshore plan industry, 23,976 for ocean energy sector, 13,285 for new shipbuilding, 7,047 for marine bio-industry and 2,015 for deposits development.

< Demand for Professionals in New Ocean Industry >

Industry	Estimated demand in 2008	Estimated demand in 2020	Estimated demand in 2020	Ratio of Professionals
New ocean renewable energy/industry	25,674	46,107	23,976	52%
Offshore plant industry	388,525	415,210	26,210	6%
deposits development	1,945	11,700	2,015	17%
Marine leisure equipment	16,000	89,760	13,285	14.8%
Marine bio-industry	2,873	21,634	7,047	32.7%
Total	980,492	1,384,201	94,923	

- According to laws, institutions and policies for human resource development in ocean science and technology, national R&D projects are the best policy measures. However, they lack concrete development plans or roadmaps.
- Universities or graduate schools have limited capacity in supplying pro-

professionals for newly emerging industries, such as new ocean industry. Therefore, specialized programs- which have more flexible structure than the established ones- or coordinated courses are more desirable.

2) Policy contribution

- The study intends to serve as the basic material in setting policy direction for development of professionals in ocean science and technology and industry.

3) Expected benefits

- With its prediction for mid- and long-term demand for human resources in five ocean new industrial sectors, the study helps to prepare concrete policies for development of professionals in the field.
- Based on conditional changes caused by new ocean industry, the study re-directs policies to cultivate professionals in ocean science and technology. It also builds the groundwork to prepare detailed sectoral policies.

제1장 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

전 지구적 기후변화, 해양자원 개발의 필요성 증대, 인구증가로 인한 식량문제, 해양환경 오염의 심각성 등으로 인해 해양과학기술의 역할이 점차 중요해지고 있다. 예를 들어 기후변화 정부간위원회(IPCC)가 대략 2099년까지 해수면이 0.18~0.59m 상승할 것으로 예측하는 등, 기후변화로 인하여 인류의 주거, 생활환경, 식량, 안전 등이 위협받게 될 것으로 예측된다.¹⁾ 특히 태풍, 홍수, 가뭄, 한파 등 빈번하게 발생하고 있는 최근의 전 세계적 기상이변이 기후변화의 영향으로 나타난 것으로 추측되고 있으며, 이를 이해하고 대처하기 위해서는 바다에 대한 연구가 필수적이다.

각종 당면한 문제를 해결하고 풍부한 해양자원을 활용하기 위하여 새로운 산업분야들이 등장하고 있으며, 이러한 해양신산업은 발전단계상 태동기 또는 도입기 단계에 있어 노력 여하에 따라 선진국을 추월하여 앞서 나갈 수 있는 전망이 밝은 분야들이다.²⁾ 육상 석유자원 감소로 인해 해저 석유개발 및 해양플랜트산업에 관심이 몰리고 있으며, 천연가스나 메탄하이드레이트를 비롯하여 조류, 조력, 온도차, 바이오, 풍력 등 다양한 대체에너지의 공급원으로서 바다의 중요성이 점차 강조되고 있다. 제약산업 등 유용한 신물질에 대한 탐구는 최근까지 주로 육상에 서식하는 생물을 중심으로 이루어져 왔으나, 생물다양성이 큰 해양생물이 가지고 있는 무궁무진한 가능성이 부각되며 바다로 관심이 전환되고 있다. 해양생물 이외에도 해양심층수 등이 이미 상업적으로 이용되고 있으며, 최근에는 해수로부터

1) IPCC(2007), p. 8.

2) 황기형(2011), pp. 31~34, 김성귀 외(2011), pp. 11~12.

리튬을 분리해내는 기술이 개발되는 등 다양한 물질을 바다로부터 얻어내기 위한 노력이 지속적으로 강화되고 있다.

이처럼 새롭게 부각되고 있는 해양신산업 발전을 위해서는 인프라 구축과 더불어 분야별로 필요한 전문인력 육성이 필수적이다. 그러기 위해서는 먼저 기존 해양과학기술 전문인력 양성 체제에 대한 점검이 필요하기도 하다. 그러나, 해양신산업을 중심으로 국내 해양관련 전문인력 수요가 늘어나는 추세에 비해, 필요한 전문인력 공급 불균형에 대한 우려의 목소리가 커지고 있는 실정이다. 국내 과학기술 분야 전반에 대한 최근의 조사에 따르면, 2022년까지 박사급 인력 1만2천명이 부족한 데 비해, 학사는 19만7천명, 석사는 3만6천명이 초과 공급될 것으로 전망되었다.³⁾ 연구 역량을 보유하고, 신산업 분야 발전에 핵심적 역할을 담당할 것으로 기대되는 박사급 인력이 부족함에 따라 기술개발 등에 차질이 빚어질 것이 우려되는 상황이다. 반면, 학사 및 석사 인력의 초과공급은 일자리 부족 현상을 심화시킬 것으로 전망된다.

해양과학기술 분야의 대학 인력 현황을 보면 공급이 수요의 증가를 따라가지 못하고 있는 것으로 보인다. 해양관련 학과의 교원 수는 2004년 377명에서 2010년 348명으로 줄어든 것으로 나타나며, 수산 분야를 포함하면 감소추세는 더욱 현격하다. 해양관련 학과의 학부 졸업생 수를 보면 2004년 1,992명에서 2009년 1,535명으로 줄어들었음을 볼 수 있다.⁴⁾ 양적인 인원 감소의 문제 외에도, 해양과학기술 분야의 학제나 교과과정이 과거의 상황에 맞춰져 있다는 점을 지적할 수 있다. 새로이 등장한 해양신산업 분야에서 요구하는 인재를 과연 기존 교육 체제가 공급할 수 있을 것인가는 확인이 필요한 부분이다.

3) 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원, 2013, 2013~2022 과학기술인력 중장기 수급전망. 미래창조과학부 보도자료(2013. 11. 29.)를 참고함.

4) 과학기술정책연구원(2011), pp. 23~27.

새 정부는 한국 경제가 나아가야 할 국정목표로서 창의성과 과학기술의 융합에 기반한 새로운 성장동력을 창출할 수 있는 창조경제를 제시하였다. 창조경제는 인적자본과 과학기술을 중심으로 하는 지식기반의 지속가능한 질적 성장을 강조한 것이 큰 특징이라 할 수 있다. 해양산업은 1차 산업부터 3차 산업까지 모두 포함된 다양성을 특징으로 하고 있으며, 특히 해양신산업의 경우 업종간 융복합과 과학기술을 활용한 연구개발이 요구되므로 창조경제의 특성을 잘 구현할 수 있는 분야이다. 해양산업의 창조성을 보다 성공적으로 증진하기 위해서는 산업간 융복합 실현을 위한 해양 과학기술 전문인력의 양성이 뒷받침되어야 한다.

해양신산업 분야별 성격과 시장확대의 속도 등을 고려하여 필요한 해양과학기술 전문인력의 규모 및 수준을 예측하고 양성 정책을 체계적으로 수립·이행해 나가야 할 필요성이 있다. 미국, EU 국가, 일본, 중국 등 해양강국들은 해양과학기술의 중요성을 인식하고 전문인력 양성을 위한 교육 정책을 수립하여 지속적으로 추진하고 있다. 우리나라도 국가 차원에서 과학기술인력 수급에 대한 정책을 추진하고 있으며, 해양 분야에서도 제2차 해양수산발전기본계획(2010) 등을 통해 해양과학기술 전문인력 수급에 관한 정책을 다루고 있다. 그러나, 해양신산업 분야별 경쟁력 확보와 시장선점을 위해서는 산업별 동향과 전망에 따른 중장기적 전문인력 양성 정책을 체계적으로 수립하여 시행하는 것이 필요한 시점이다.

2. 연구의 목적

해양신산업 분야가 성장하여 국가경제에 기여하기 위해서는 해양과학기술 전문인력의 양성이 필수적인 요소이다. 그러나 해양신산업은 기존에 없던, 새롭게 등장한 분야이기 때문에 현재의 학제 및 전문인력 정책에는

해양신산업 분야의 인력수요가 충분히 반영되어 있지 못하다. 본 연구는 이러한 필요에 대한 일차적인 대응으로서, 해양신산업 분야의 발전을 뒷받침할 해양과학기술 전문인력 양성 정책의 개요를 검토해 보고자 한다.

즉, 해양신산업 주요 분야의 동향과 전망을 검토하여 중장기적(2020년 기준) 전문인력 수요를 예측하고, 이에 대응하기 위한 국가 차원의 해양과학기술 전문인력 양성 정책 방향을 제시하는 것이 본 연구의 목적이다.

3. 연구의 범위 및 방법

1) 연구의 내용 및 범위

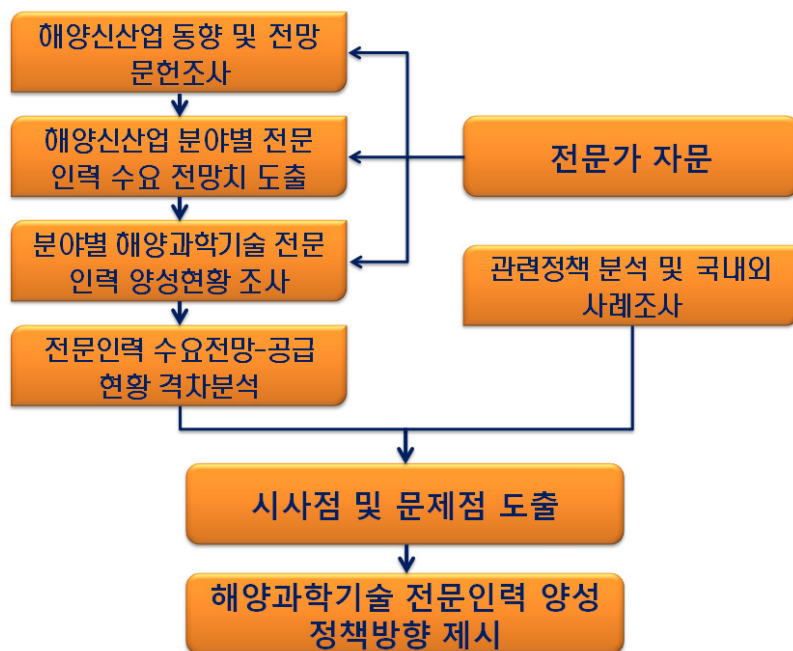
해양과학기술 전문인력의 수요를 추정하기 위하여 첫 번째로 해양신산업의 분야별 동향 및 전망을 분석한다. 해양신산업에 대한 합의된 정의나 분류체계가 부재한 상황이므로, 기존 자료에 대한 검토를 통해 본 연구에 적합한 개념 및 대상분야를 정리할 것이다. 그리고 향후 해양과학기술 전문인력에 대한 수요를 파악하기 위해 주요 해양신산업 부문을 중심으로 산업동향 및 중장기 전망 예측을 실시한다.

다음으로는 해양신산업의 해양과학기술 분야별 중장기 전문인력 수요를 예측할 것이다. 문헌조사를 통해 해양신산업의 해양과학기술 전문인력 중장기 수요를 전망하고, 전문가 자문을 통해 예측된 수치를 검토할 것이다. 전문인력 수요 예측 결과는 연구의 대상이 되는 해양신산업 분야별로 분류하여 체계적으로 제시한다.

해양과학기술 전문인력 양성 정책과 현황을 검토한 후 중장기 전문인력 배출전망을 제시한다. 관련 부처별 해양과학기술 전문인력 양성과 관련된 정책을 검토하고, 국내외 주요한 참고사례를 기술할 것이다. 또한 해양신산업 분야에 대한 국가 연구개발 투자 현황 및 전망도 검토한다.

이어 해양과학기술 분야별 전문인력 양성 현황을 주요 대학(원)을 중심으로 살펴보고 향후 전망을 예상한다. 또한 정규 대학(원) 과정 이외의 해양과학기술 전문인력 양성 프로그램(공공기관, 연구기관, 대학의 비정규 특수과정 등)의 현황 및 전망을 검토할 것이다.

마지막으로는 해양신산업 분야의 전문인력 수급 전망을 분석하여, 문제점을 도출하고 개선방향을 제시한다. 중장기 해양과학기술 전문인력 수요와 공급을 비교하여 격차분석을 수행할 것이며, 해양신산업의 국가경제에 있어서의 중요성, 예상되는 산업규모, 일자리 창출 효과 등을 고려하여 인력수급의 불균형 및 문제점을 검토할 것이다. 이를 토대로 현행 해양과학기술 전문인력 양성 정책의 한계 및 문제점에 대한 개선방향을 제시한다.



| 그림 1-1 | 연구 흐름도

2) 연구의 방법

본 연구에서는 우선 문헌조사를 통하여 해양신산업 동향 및 전문인력 수요 전망을 분석할 것이다. 정부 및 공공기관 보고서와 각종 간행물, 학술 논문, 발표자료 등 해양신산업과 관련된 문헌을 분석하여 2020년까지의 동향 및 전망을 파악한다. 또 문헌조사를 통해 해양신산업 부문별 해양과학기술 전문인력 중장기 수요와 관련한 정보를 정량적·정성적으로 도출한다.

한편 국가 데이터베이스 자료에 대한 분석을 실시할 것이다. 국가과학기술정보시스템(NTIS)의 국가 연구개발사업 현황자료 분석을 통해 해양신산업 분야의 현황 및 전망을 도출하는 데 참고할 것이며, 한국교육개발원 교육통계서비스(<http://std.kedi.re.kr/>)의 대학통계를 통해 학부 및 대학원의 해양과학기술 분야 인력양성 현황을 조사한다.

국내외 관계자 및 전문가 자문을 통하여 전문적인 견해를 파악하여 연구에 반영한다. 해양신산업 관련 정부, 기업체, 학계, 연구기관 전문가에 대한 면담 및 자문회의를 통해 분야별 전망, 중장기 전문인력 예상 수요, 교육·훈련 방안 등에 대한 정보를 수집하고, 현장의 노하우를 반영하여 문헌조사 및 데이터베이스 분석 결과를 보완할 것이다. 해양과학기술 교육·훈련 분야 관계자에 대한 의견조사를 통해 국내 대학(원) 교육 현황 및 전망, 문제점 등에 대한 의견을 청취한다. 또 국외 관계기관 방문 및 자료 확보를 통하여 국외 해양과학기술 전문인력 양성 정책 및 현황 조사를 실시할 예정이다.

그 밖에 설문을 통한 전문가 의견조사, 수요-공급 분석 등의 연구기법을 활용할 것이다. 해양신산업 분야별 전문가 설문조사를 수행하고, 전문가 의견 수렴을 통해 미래 산업별 전망 및 전문인력 수요 예측에 대한 신뢰도를 제고하도록 한다. 문헌연구, 전문가 설문조사 및 심층면담, 데이터베이스 분석 등을 통해 도출된 중장기 해양과학기술 분야별 전문인력 수요 예

측 결과와 인력양성 현황 분석 결과의 격차를 분석(gap analysis)하여 시사점과 문제점을 도출하고 분야별로 필요한 인력을 양성하기 위한 대책 마련의 기본자료로 활용할 것이다.

3) 선행연구 검토

과거 해양수산 분야 인력양성을 위한 정책연구는 있었으나, 현재 시점에서 시기적절하게 미래 인력수요에 부응할 수 있는 새로운 연구는 부재한 상황이다. 특히 최근 해양신산업 분야가 중요하게 부각되고 있으나, 기존 연구는 주로 수산 등 기존 산업분야에 치중하고 있어 해양신산업 분야의 수요를 고려한 정책연구가 필요하다.

한편, 해양수산 분야에서는 최근 인력정책 연구의 동향 변화를 반영한 연구가 부재한 것으로 판단된다. 타 분야의 인력정책 연구 전문가들은 장기 수요에 기반하여 인력 수급을 정량적으로 맞추는 연구의 한계를 인식하고, 창의적 핵심인력의 자질, 전문인력의 분야간 이동 및 네트워크 구축 등을 중시하는 경향으로 변화하고 있다.⁵⁾ 본 연구에서는 이러한 측면을 고려하여 분석을 수행할 예정이다.

5) 예를 들어, 홍성민 외, 2011, 『신산업 창출을 위한 핵심과학기술인력 확보 전략』, 과학기술정책연구원.

| 표 1-1 | 선행연구 검토

구 분		선행연구와의 차별성		
		연구목적	연구방법	주요 연구내용
주 요 선행 연구	1	- 과제명: 수산전문인력 양성을 위한 수산계학교 육성 방안 - 연구자(년도): 김정봉 외, 한국해양수산개발원(2003) - 연구목적: 수산인력 문제를 극복하기 위한 다양한 정책수단 중에서 인력양성을 위한 수산계 고교의 교육체제에 한정하여 해양수산부의 인력양성정책 방안을 제시	- 문헌조사 - 면담조사 및 업무협의 - 인식도 조사 등	- 어업인력 구조와 중장기 변화전망 - 어업인 후계자 육성정책, 수산계 학교의 공교육에 대한 지원, 사회재교육체제 등 수산인력 육성정책과 평가 - 외국의 직업교육과 시사점 - 수산고교의 현황 및 인식도 분석 - 수산 전문인력 양성 방안
	2	- 과제명: 해양환경분야 전문인력 양성방안 연구 - 연구자(년도): 윤성순·조동오, 한국해양수산개발원(2002) - 연구목적: 해양환경분야 인적자원의 원활한 수급과 향후 활용을 위한 분야별 중단기 대책을 제시하고, 범국가적 차원의 ‘국가전략분야 인력양성계획’의 구체적 실천계획을 마련	- 문헌조사 - 설문조사 - 관계자 면담 - 전문가 자문	- 환경산업 및 해양환경산업의 현황과 향후 전망 - 해양환경 전문인력의 공급현황과 전문가 설문조사를 통한 수요분석 - 해양환경 전문인력 양성을 위한 실태 및 문제점 분석 - 수요창출, 제도적 기반강화, 안정적 재원확보 등 분야별 전문인력 방안 제시
	3	- 과제명: 해양산업인력 수급방안 연구 -수산인력을 중심으로- - 연구자(년도): 김성귀 외, 한국해양수산개발원(1997) - 연구목적: 수산업을 중심으로 해양산업 제분야에서 필요한 인력수급 현황을 살펴보고 그 문제점을 도출하여 대처 방안을 수립하고 향후 인력수급 계획을 제시	- 문헌조사 - 통계자료 분석 등	- 어업인구의 변화에 따른 인력 수급 현황 및 문제점 - 어업별 적정 소요 인력 산정 - 교육 과정별 인력 양성 현황 검토 - 수산업 인력 양성 및 공급 방안 - 인력수급을 위한 정책 및 제도적 지원 방안 연구

구 분		선행연구와의 차별성		
		연구목적	연구방법	주요 연구내용
	4	- 과제명: 신산업 창출을 위한 핵심과학기술인력 확보 전략 - 연구자(년도): 홍성민 외, 과학기술정책연구원(2011) - 연구목적: 신기술 분야 핵심과학기술인력 정책을 파악하고 노동시장에 미친 영향을 분석하여 핵심과학기술인력 확보를 위한 전략 방향 제시	- 국가 R&D 조사·분석 자료 분석 - 관련 전문가 집단토론(Focus Group Interview, FGI) - 통계자료 분석 등	- 6T분야 연구활동 특성과 기술-산업 연계구조 분석 - 핵심과학기술인력 역량 모델 분석 - BT 및 NT 중심 인력양성 정책 현황 및 특성 - 핵심과학기술인력 노동시장 분석 - 핵심과학기술인력 역량 확충 전략
	차별성	- 기존의 연구는 수산, 해양환경 등을 대상으로 하거나 과학기술 전반을 다루는데 비해, 본 연구는 주요 해양신산업을 중심으로 해양과학기술 전 분야를 대상으로 함. - 해양 관련 연구들의 경우 10년 이상 경과되어 최근의 상황을 반영하지 못하고 있음. - 중장기(2030년) 해양과학기술 전문인력 양성 정책방향 제시	- 문헌조사 - 국가 R&D 조사·분석 자료 분석 - 전문가 설문조사 및 심층 인터뷰 - 델파이 기법을 활용한 전문가 워크숍 및 세미나 등	- 해양신산업 동향 및 전망 - 해양과학기술 분야별 전문인력 수요 예측 - 국내외 전문인력 양성 정책 - 국내 해양과학기술 전문인력 양성 현황 조사 - 해양과학기술 전문인력 양성 정책방향 도출

제 2 장 해양신산업 동향 및 전문인력 수요

1. 해양신산업의 개념 및 분류

해양신산업은 새로운 해양산업이라는 의미로, 그 내용이 시대에 따라 달라질 수밖에 없다. 한 때 새로웠던 분야가 시간이 지나면 전통적인 산업 분야가 되는 것이 당연하다. 그러나 최근에 ‘해양신산업’이라는 표현이 자주 사용되고 있으며, 이는 해운, 항만, 수산, 조선 등 기존의 해양산업 분야들에 대비되는 비교적 최근에 등장한 산업 분야들을 지칭하고 있다. 이러한 해양신산업의 개념은 아직까지 유동적이어서 합의된 엄밀한 정의와 분류체계가 부재한 상황이며, 사용하는 사람에 따라 다소는 다른 의미를 가질 수 있다. 그럼에도 대다수의 전문가들이 공유하는 해양신산업의 공통적인 의미는 분명히 있을 것이다. 이 절에서는 이러한 해양신산업의 개념을 파악하고 기존 연구에서 제시한 분류체계를 정리한 후, 본 연구의 분석 대상이 될 해양신산업 분야를 제시하도록 한다.

김성귀 외(2011)은 수산, 조선, 해운, 항만산업 등 전통산업과 점차 확대되고 있는 해양관광산업과 해양광업, 그리고 장비 및 건설, 해양방위 및 공공행정, R&D 및 교육 등 신산업 분야를 합쳐서 해양산업으로 정의하였다. 해양산업의 발전단계상 수산업, 해운업, 항만운영, 조선 등 전통적 해양산업은 성숙기 및 포화기에 들어선 상태이다. 반면 해양 조사·관측, 연안 및 해양 공간 이용, R&D 등은 성장 단계, 해양신재생에너지, 심해 광물자원 개발, 해양생명공학 등은 도입기나 초기 성장기, CO₂ 해중저장, 가스 하이드레이트를 포함한 일부 심해저 광물자원 개발은 태동단계에 들어선 상태이다.⁶⁾

해양신산업의 분류에 있어 김성귀 외(2011)은 크게 공간자원, 광물자원,

생물자원, 해수자원, 에너지자원으로 구분하여 <표 2-1>과 같이 해양신산업을 분류하였다. 해당하는 해양신산업 분야는 해양장비산업, 해양플랜트 제조업, 해양환경 정화 및 복원업, 해양광업(이상 공간자원 및 광물자원), 해양성분 화학·의약품질 제조업, 해양성분 음료 제조업(이상 생물자원 및 해수자원), 해양에너지 산업(에너지 자원)을 들 수 있다.⁷⁾

| 표 2-1 | 국내 해양산업 분류

자원	개발 사업	해양신산업
공간 자원	○ 이산화탄소 해중저장 ○ 초대형 부유식 구조물 개발 ○ 해양환경 정화 및 복원 ○ 극지자원 개발	○ 해양장비산업 - 해양정밀기기 - 해양 조사, 탐사장비 - 해양관측장비
광물 자원	○ 심해저 망간단괴 개발사업 ○ 코발트각 개발사업 ○ 해저 열수광상 개발사업 ○ 가스하이드레이트 개발사업	○ 해양플랜트 제조업 ○ 해양환경 정화 및 복원업 (일부 해양토목업 포함) ○ 해양광업
생물 자원	○ 해양생물공학 산업 ○ 해양바이오연료 개발사업	○ 해양성분 화학, 의약품질 제조업 - 기능성 식품소재 개발 - 향장소재 개발 - 바이오 의약품소재 개발 - 바이오화학·에너지소재 개발
해수 자원	○ 심층수 개발사업 ○ 해수용존 희유원소 추출산업 ○ 해수담수화 산업	○ 해양성분 음료 제조업 - 소주, 맥주 제조업 - 생수제조업 - 기타 비알콜음료 제조업
에너지 자원	○ 해상풍력발전산업 ○ 파력발전산업 ○ 조력발전산업 ○ 조류발전산업 ○ 해수온도차발전사업	○ 해양 에너지 산업

자료: 김성귀 외, 2011, 『국제 해양주도권 확대방안 연구(III)』, 한국해양수산개발원.

6) 김성귀 외, 2011, 『국제 해양주도권 확대방안 연구(III)』, 한국해양수산개발원, pp. 11~12.

7) 김성귀 외(2011), pp. 13~14.

한편, 한국해양과학기술원(KIMST)에서는 해양산업을 <표 2-2>와 같이 분류하고 있다. 이 분류체계는 해양채취업, 해양제조업, 해양건설 및 서비스업 등 3가지를 대분류로 삼고 있다.⁸⁾

표 2-2 | KIMST의 해양산업 분류체계

대분류	중분류	소분류	세세분류	해양과학기술분류
1. 해양 채취업	1.1. 어업	1.1.1. 어로 어업	1.1.1.1. 원양 어업	
			1.1.1.2. 연근해 어업	
		1.1.2. 양식 어업	1.1.2.1. 해면 양식 어업	
			1.1.2.2. 수산물 부화 및 종묘 생산업	
	1.2. 해양 광업	1.2.1. 원유 및 천연가스 채굴업	1.2.1.1. 원유 및 천연가스 채굴업	
		1.2.2. 해양 금속광물 광업	1.2.2.1. 그외 기타 비철금속 광업*	해양광물 자원 기술
		1.2.3. 해양 비금속광물 광업	1.2.3.1. 모래 및 자갈 채취업	
2. 해양 제조업	2.1. 해양 산출물 가공 및 저장처리업	2.1.1. 수산물 가공 및 저장처리업	2.1.1.1. 수산동물 훈제, 조리 및 유사 조제식품 제조업	
			2.1.1.2. 수산동물 건조 및 염장품 제조업	
			2.1.1.3. 수산동물 냉동품 제조업	
			2.1.1.4. 기타 수산동물 가공 및 저장처리업	
			2.1.1.5. 수산식물 가공 및 저장처리업	
		2.1.2. 기타 해양산출물 가공 및 제조업	2.1.2.1. 귀금속 및 관련제품 제조업	
			2.1.2.2. 조화 및 모조장식품 제조업	

8) 한국해양과학기술진흥원(2010), pp. 37~38.

| 표 2-2 | KIMST의 해양산업 분류체계(계속)

대분류	중분류	소분류	세세분류	해양과학기술분류
	2.2. 해양식품 및 의약품 제조업	2.2.1. 수산식품 제조업	2.2.1.1. 동물성 유지 제조업	
			2.2.1.2. 기타 식품 첨가물 제조업	
			2.2.1.3. 수프 및 균질화식품 제조업	
			2.2.1.4. 건강보조용 액화식품 제조업	
			2.2.1.5. 건강기능식품 제조업	
			2.2.1.6. 도시락 및 식사용 조리 식품 제조업	
		2.2.2. 어류용 사료 및 조제식품 제조업	2.2.2.1. 동물용 사료 및 조제식품 제조업	
		2.2.3. 해양성분 음료 제조업	2.2.3.1. 소주 제조업	
			2.2.3.2. 생수 생산업	
			2.2.3.3. 기타 비알콜음료 제조업	
		2.2.4. 해양성분 화학제품 제조업	2.2.4.1. 화장품 제조업	
			2.2.4.2. 가공 및 정제염 제조업	
		2.2.5. 해양성분 의약품물질 제조업	2.2.5.1. 의약품 화합물 및 향생 물질 제조업*	신소재가공 기술
			2.2.5.2. 생물학적 제제 제조업*	원천기반 기술
	2.3. 해양장비 제조업	2.3.1. 해양 정밀기기 제조업	2.3.1.1. 항행용 무선기기 및 측량기구 제조업*	해양관측 및 감시 기술
			2.3.1.2. 물질 검사, 측정 및 분석 기구 제조업*	해양장비 기술
			2.3.1.3. 기기용 자동측정 및 제어장치 제조업*	해양장비 기술
			2.3.1.4. 기타 물품취급장비 제조업*	항만물류 운송 기술
		2.3.2. 해양 레저용품 제조업	2.3.2.1. 낚시 및 수렵용구 제조업*	해양장비 기술
			2.3.2.2. 기타 운동 및 경기용구 제조업*	해양장비 기술

| 표 2-2 | KIMST의 해양산업 분류체계(계속)

대분류	중분류	소분류	세세분류	해양과학 기술분류
	2.4. 선박 관련 제조업	2.4.1. 선박 건조업	2.4.1.1. 선박 구성부분품 제조업	선박공학 기술
			2.4.1.2. 기타 선박 건조업*	
			2.4.1.3. 오락 및 스포츠용 보트 건조업	
		2.4.2. 선박 도장업	2.4.2.1. 도장 및 기타 피막처리 업	
3. 해양 건설 및 서비스 업	3.1. 해양 건설업	3.1.1. 해양 토목 건설업	3.1.1.1. 지반조성 건설업*	해안공간 활용 기술
			3.1.1.2. 수로, 댐 및 급·배수시 설 건설업*	항만건설 및 재해 기술
			3.1.1.3. 폐기물처리 및 오염방지 시설 건설업	
			3.1.1.4. 산업플랜트 건설업*	해양플랜 트 기술
			3.1.1.5. 수중 공사업	
	3.2. 해양 운송업	3.2.1. 해상 운송업	3.2.1.1. 외항 여객 운송업	
			3.2.1.2. 외항 화물 운송업	
			3.2.1.3. 내항 여객 운송업	
			3.2.1.4. 내항 화물 운송업	
			3.2.1.5. 기타 해상 운송업	
	3.3. 해양 서비스업	3.3.1. 해양 운송관련 서비스업	3.3.1.1. 냉장 및 냉동 창고업	
			3.3.1.2. 항구 및 기타 해상 터미 널 운영업*	항만운영 정보시스 템 기술
			3.3.1.3. 기타 수상 운송지원 서비스업*	해상교통 안전기술/ 해양안전 관리기술
			3.3.1.4. 수상 화물 취급업	
		3.3.2. 해양 금융 및 보험업	3.3.2.1. 신용조합	
			3.3.2.2. 손해 보험업	

| 표 2-2 | KIMST의 해양산업 분류체계(계속)

대분류	중분류	소분류	세세분류	해양과학 기술분류
3. 해양 건설 및 서비스업	3.3. 해양 서비스업	3.3.3. 해양 과학, 기술 서비스업	3.3.3.1. 컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업*	항만운영정보 시스템 기술
			3.3.3.2. 물리,화학 및 생물학 연 구개발업*	해양생물자원 기술/ 생물공정 기술
			3.3.3.3. 기타 자연과학 연구개발 업*	해양기후변화 기술 / 극지해양기초 연구 기술
			3.3.3.4. 환경 컨설팅 및 관련 엔 지니어링 서비스업*	해양환경요인 평가 기술
			3.3.3.5. 물질성분 검사 및 분석 업	
			3.3.3.6. 지질조사 및 탐사업*	해양수자원 기술 / 극지해양자원 개발 기술
			3.3.3.7. 기타 일반 기계 및 장비 수리업	
	3.4. 해양 관광산업	3.4.1. 해양 오락관련 서비스업	3.4.1.1. 낚시장 운영업	
			3.4.1.2. 기타 수상오락 서비스업	
	3.5. 해양에너지 산업	3.5.1. 해양 전기· 수도 산업	3.5.1.1. 기타 발전업*	해양에너지 자원 기술
			3.5.1.2. 산업용수 공급업*	해양수자원 기술
	3.6. 해양환경복 원업	3.6.1. 해양 환경정화 및 복원업	3.6.1.1. 기타 환경 정화 및 복원 업*	해양생태계 관리 기술

자료: 한국해양과학기술진흥원, 2010, 『MT산업 동향분석 및 발전방안 연구』.

황기형(2011)에 따르면, 해양산업은 “해양환경 보호, 해양공간 이용, 해양자원 채취 등을 목적으로 해역에서 이루어지는 경제활동과, 그러한 활동에 전문적으로 사용되는 필수적 생산요소를 산출하는 경제활동, 그리고 해역에서의 경제활동에 의해 산출된 재화나 서비스를 대체불가능한 필수적 생산요소로서 사용하는 경제활동을 총칭”한다. 이러한 해양산업은 “해양의 특성(가혹한 환경, 접근성 등)이 생산기술 선택에 중요 요인으로 고려”된다는 공통된 속성을 지닌다.⁹⁾

해양신산업은 해양산업 중 신산업에 해당하는 분야인데, 신산업은 “발전단계에 있어서 태동기 혹은 도입기에 있는 산업”을 말한다.¹⁰⁾ 해양신산업을 분류하는 하나의 방안으로 제시한 분류체계(예시)는 <표 2-3>과 같다.¹¹⁾

표 2-3 | 해양신산업 분류체계(예시)

유 형		산업명
해양기반형		해양신재생에너지산업
		해양광업
		해수이용산업
		이산화탄소 포획·저장사업
		해저 석유·가스 산업
		해양환경산업
해양연관형	전방연관형	해양플랜트 기자재산업
		해양기술서비스산업
		신선박 제조업
	후방연관형	해양바이오산업

자료: 황기형, 2011, 「해양신산업 현황과 발전방안」, 제2차 해양비전포럼 자료집.

해양신산업은 이처럼 다양한 방식의 분류가 제안되고 있으나, 특정 산업군을 의미하지 않으며 과학기술의 발전에 따라 모든 분야에서 신산업이

9) 황기형, 「해양 신산업 현황과 발전방안」, 제2차 해양비전포럼 자료집(2011. 9), p. 34.

10) 황기형(2011), p. 31.

11) 황기형(2011), p. 39.

태동할 수 있으므로 해양신산업의 범주를 한정하기는 매우 어렵다. 한국해양수산개발원(2010)의 연구¹²⁾에서 해양신산업의 범위를 개발대상 자원의 종류에 따라 해저광물·에너지, 신재생에너지, 해수, 공간으로 구분하고 있다. 또한 중국의 ‘국가해양사업 발전계획 요강’에서 8개의 해양신산업 분야에 대한 집중적인 지원을 밝혔는데 주로 해양에너지·광물자원, 해양바이오, 해양장비 제조업 등에 초점을 맞추고 있다¹³⁾. 일본도 2009년 ‘해양 에너지·광물자원 개발계획’을 수립하여 해양광물, 해저 석유 및 천연가스 등에 대한 개발에 박차를 가하고 있는 상황이다.¹⁴⁾

이처럼 해양신산업 분야는 해양자원의 상업화 시대가 임박함으로서 해양에너지·광물자원, 해양바이오, 해양장비가 주요 산업으로 분류되고 있다. 이러한 산업현황과 주요 국가의 해양신산업 발전계획을 반영하여 본 연구에서는 연구의 성격, 산업분야의 중요성, 자료의 제한 등을 고려하여 해양신산업 분야를 해상풍력발전, 파력발전, 조력발전, 조류발전, 해수온도차발전 등 해양신재생에너지 산업, 해양플랜트 산업, 해양바이오 산업, 해저열수광상 개발, 신선박제조업으로 한정하여 이 분야에 대한 현황 분석을 기반으로 논의를 진행할 것이다.

정부는 2002년에 인적자원개발기본법을 제정하여 다양한 부처에 산재되어 있는 각종 인적자원정책의 총괄 및 조정을 시도하고 있다. 그러나 각 부처의 협력체계 구축이 미흡하고 정책입안 단계의 조정기능도 부족하여 전문인력에 대한 개념적 정의가 각 정부부처 간에 개념적으로 중복되어 있고 특히 용어의 사용에 있어서 ‘산업기술인력’과 ‘과학기술인력’이 잘 구분되지 않고 사용되고 있다.

12) 한국해양수산개발원, 2010, 『해양GNP 시대 실현을 위한 해양기반 신국부 창출전략』, p. 205.

13) 한국해양수산개발원, 2010, 『해양GNP 시대 실현을 위한 해양기반 신국부 창출전략』, p. 128.

14) 한국해양수산개발원, 2011, 『해양총생산(GOP) 추계 및 확대방안 연구』, p. 204.

| 표 2-4 | 과학기술인력과 산업기술인력에 대한 정의

	과학기술인력	산업기술인력
교육수준	전문대학 졸업 이상	전문대학졸업 이상
전공분야	자연계, 공학계, 의약학계, 농림수산학계	자연계, 공학계
직업분류	표준직업분류	고용직업분류
활동범위	기업, 대학, 국공립연구소, 기타교육기관, 중앙 및 지방정부, 공공기관	기업
산업범위	전 산업	제조업

자료: 유민화, 『산업기술인력양성사업의 발전전략수립을 위한 성과지표연구』, 한국산업기술재단, 2007. 최희선, 『산업기술인력 양성정책의 새로운 방향』, 산업연구원, 2008, p.7에서 재인용

따라서 본 연구에서 사용하는 ‘과학기술전문인력’의 개념은 산업기술 인력이 아닌 과학기술인력을 대상범위로 한정하며, 특히 과학기술인력 중 전문인력은 과학기술분야인력 중 석사학위 이상을 소지한 자 또는 그와 동등한 자격 및 경험을 지니고 있는 자로 한정할 것이며, 연구인력, 관리인력, 현장인력을 포괄하는 것으로 규정한다. 현실적으로 관련 자료가 제한된 상황에서 연구, 관리, 현장 전문인력을 구분해 다루기 어려우며, 본 연구의 목적이 이 중 일부만을 특정지어 양성하고자 하는 것이 아니기 때문에 전문인력의 세부적인 구분은 반드시 필요하지도 유용하지도 않을 것으로 판단된다.

2. 해양신산업 주요 분야별 동향 및 전망

해양신산업의 미래전망은 영국의 민간 연구기관인 Douglas-Westwood (DW)사가 아일랜드 해양연구소의 의뢰를 받아 2004년에 세계 해양산업의 시장규모를 추정하고 2009년까지 전망한 바 있다. DW사의 추정방법은 정

성적 추론에 주로 의존하여 매출 혹은 지출 기준으로 시장규모를 산정하고 각종 국제 통계자료를 이용하였으나 자료 수집의 한계와 부재 등으로 정량적, 정형적 분석은 시도하지 못하였다고 설명하고 있다.

해양플랜트 산업을 제외한 해양신산업은 아직 상업화가 이루어지지 않았거나 매우 초기 단계이므로 예측에 필요한 통계자료나 물량기준의 자료 등 정량적인 데이터가 구축되어 있지 않았으므로 동향이나 전망을 제공하기에는 커다란 한계가 있다. 따라서 본 연구에서도 해양플랜트를 제외한 해양 신산업분야의 동향과 전망은 한국해양과학기술진흥원에서 2011년에 수행한 ‘해양산업 분류체계 수립 및 해양산업의 역할과 성장전망 분석을 위한 기획연구’의 결과를 재인용하여 소개하도록 한다.

1) 해양 신재생에너지 산업

(1) 해상풍력

해상풍력발전은 최근 상용화 단계에 접어들어 본격적인 성장기를 맞고 있는 것으로 평가된다. 2010년 말 해상풍력발전 설비용량은 세계적으로 3GW에 머물러 있지만 유럽과 미국의 투자가 증가하면서 향후 급속한 증가가 예상되고 있다. 해상풍력 발전의 부하율은 미국의 EIA 추정에 따르면 34%, 유럽은 좀 더 적극적으로 추정하여 40% 내외로 추정하고 있다. 이와 더불어 Carbon Trust는 해상풍력발전단가를 MWh 당 285달러가 발전비용 보전금액이라고 가정하고 있다. 따라서 2010년 해상풍력발전산업의 시장규모는 발전 부하율 30%를 가정할 때 약 22억 달러로 추산되고 있다.

유럽풍력에너지지협회(EWEA)는 유럽의 해상풍력 발전용량은 2020년까지 40GW, 2030년까지 150GW, 2050년에는 460GW에 다다를 것으로 전망하고 있으며, 이에 따른 발전량은 2020년에 148TWh, 2030년에 562TWh, 2050

년에는 1,813TWh로, 2050년에는 유럽 전역의 전체수요의 31%를 해상풍력 발전에 의해 공급될 것으로 예측하고 있다. 현재 유럽의 적극적인 투자계획으로 볼 때 EWEA가 설정한 목표치는 달성이 가능한 것으로 보고 있다.

Carbon Trust사는 중국과 미국이 2020년까지 30GW와 10GW 규모의 해상풍력발전용량을 확보하는 등 2050년까지 세계 해상풍력 발전용량은 최대 1,150GW에 이를 것으로 전망하고 있다. 영국 신재생에너지 협회는 해상풍력 발전비용도 현재 MWh 당 150파운드에서 2020년에는 130파운드 수준으로 떨어질 것으로 보고 있고 영국정부는 보다 적극적인 기술개발과 투자로 2020년까지 MWh당 100파운드까지 떨어뜨리는 것을 목표로 한 R&D 계획을 발표하였다.

| 표 2-5 | 유럽풍력에너지협회의 유럽 해상풍력 전망

	총풍력발전설비용량 (GW)				총발전량 (TWh)				총 전력 수요	풍력 발전 비율
	육상	해상	육상	해상	육상	해상	육상	해상		
2020	육상	190	82.6%	230	육상	433	74.5%	581	3,690	15.7%
	해상	40	17.4%		해상	148	25.5%			
2030	육상	250	62.5%	400	육상	591	51.3%	1,153	4,051	28.5%
	해상	150	37.5%		해상	562	48.7%			
2040	육상	275	37.4%	735	육상	699	27.8%	2,512	5,000	50%
	해상	460	62.6%		해상	1,813	72.2%			

자료: EWEA, "Pure Power: Wind Energy Targets for 2020 and 2030", 2011. 07

해상풍력발전산업의 세계규모는 Carbon Trust사와 영국 신재생에너지 협회의 전망을 종합하여 볼 때 2020년에는 679억달러, 2030년에는 2,237억달러, 2050년에는 5,838억달러로 예측되며, 발전단가는 2010년 MWh 당 248달러에서 2020년에는 MWh 당 211달러로 가정할 수 있으며 2050년에는 화석연료 발전비용과 비슷한 140달러 수준까지 도달할 것으로 추정할 수 있다.

| 표 2-6 | 해상풍력발전산업 시장규모 산정

구분		2020	2030	2050
발전 시설 용량 (GW)	유럽	40	150	460
	중국	30	180	660
	미국	10		
	기타지역	50		
	합계	90	330	1,120
부하율		39.7%	40.3%	42.5%
발전량(TWh)		313	1,165	4,170
발전단가(\$/kWh)		0.217	0.192	0.140
시장규모(억 달러)		679	2,237	5,838
연평균 성장률 (%)		40.9	12.7	4.9

자료: 한국해양과학기술진흥원, 『해양산업 분류체계 수립 및 해양산업의 역할과 성장전망 분석을 위한 기획연구』, 2011.10

(2) 해양에너지 산업

해양에너지는 풍부한 자원량과 높은 밀도, 일정한 발생시기 및 항시적 이용가능 등 많은 장점을 가진 차세대 에너지원으로 주목받고 있다. IEA-OES에 따르면 전 세계 해양에너지 발전 잠재량은 총 82,950TWh로 추정되는데, 이는 2008년 전 세계 전력 소비량인 16,819TWh의 5배에 달하는 막대한 양이다.

| 표 2-7 | IEA 추정 세계 해양에너지 잠재자원량

해양에너지 종류	연간 잠재 발전가능량(TWh/년)
파력	29,500
조력/조류	7,800
열(해수온도차)	44,000
염도차	1,650
합계	82,950

자료: IEA-OES, "An International Vision for Ocean Energy", 2011.10

조력의 경우 현재 댐 방식의 조력발전소를 통한 조력에너지가 상업적으로 이용되고 있으나 해양환경 파괴 등 부정적 영향으로 댐 방식의 조력발전소의 성장은 매우 제한될 것으로 보인다. 우리나라의 시화호 조력발전소의 발전용량은 약 254MW에 이르며 연간 552GWh의 전력을 생산하는 것으로 알려져 있다. 프랑스의 랑스 조력발전소는 1967년에 준공되어 발전용량은 240MW, 연간 전력생산량은 544GWh에 달하고 있다. 러시아, 캐나다, 중국 등에서도 조력발전소가 건설되었으나 발전용량이 20MW이하의 시험용 발전시설이 대부분이다.

이미 상용화가 이루어진 조력에너지 이외의 해양에너지와 관련해서는 영국을 중심으로 유럽 국가들이 선도하여 연구 개발을 수행 중이며 파력 및 조류에너지 연구개발은 현장 실증시험 단계에 진입하였다. 현재 해양에너지의 발전단가는 파력발전의 경우 화력발전에 비해 4~5배, 조류발전은 3~4배 수준에 이르는 것으로 추정되고 있으나 향후 연구개발의 성과에 따라 발전단가는 빠르게 떨어질 것으로 전망하고 있다.

2010년 기준 세계 해양에너지산업의 매출액 규모는 조력발전을 중심으로 1억 달러 이내로 추정하고 있다. 프랑스 랑스 발전소의 전력생산량은 연간 약 544 GWh로 매출액 규모는 9,100만 달러로 추산된다. 조력 이외의 해양에너지 산업은 아직 상용화가 되지 않은 R&D 단계에 머무르고 있다. 다만 대규모 현장 실증시험이 추진되고 있으며 상용화를 위한 해양에너지 발전시설의 규모화, 복합화, 외양화가 시도되고 있다. 실제로 영국과 노르웨이 등에서는 부유식 복합발전시스템에 대한 실험역 시험에 돌입한 상태로 알려져 있으며, 영국은 2020년까지 총 1.8GW 규모의 건설을 추진 중이다. 지속적인 연구개발을 통해 2025년까지 풍력발전 수준에 도달하여 완전 상용화가 가능할 것으로 예상된다.

| 표 2-8 | 해양에너지 해외기관별 전망

예측기관	예측시기	해양에너지 발전용량 (2050)	총 투자규모
Greenpeace	2010	748GW(전 세계)	-
Carbon Trust	2011	240GW(전 세계)	6,700억 달러
유럽해양에너지협회	2010	188GW(유럽)	6,500억 달러
미 Northwest Power Planning Council	2010	100GW (미국- 전력소비의 10%)	-
Frost & Sullivan	2010		1조 달러 이상

자료: 한국해양과학기술원, 『해양산업 분류체계 수립 및 해양산업의 역할과 성장전망 분석을 위한 기획연구』, 2011.10

영국의 Carbon Trust의 전망에 의하면 파력발전의 단가는 현재 MWh 당 400파운드에서 2020년에는 180파운드, 조류발전은 현재 340파운드 선에서 2020년에는 150파운드 선까지 감소할 것으로 보고 있다. 2025년에는 파력과 조류발전 모두 MWh당 150파운드 이하로 하락하여 현재의 해상풍력발전 단가에 근접하고, 2050년에는 100파운드 수준까지 하락할 것으로 전망한다.

현재 유럽의 각국 정부가 제시하는 로드맵에 의하면 2020년까지 조력을 제외한 해양에너지 발전용량은 2.1GW에 이를 것으로 예상하고 있으며 댐 방식의 조력 발전을 제외한 해양에너지의 상업적 발전시설은 2015년에 조성이 가능할 것으로 보고 있다. 유럽 이외의 국가로는 캐나다가 2020년까지 250MW 규모의 해양에너지 발전시설을 설치한다는 목표를 설정하고 있으며 미국의 해양신재생에너지연합(OREC)은 2030년까지 15GW 규모의 해양에너지 발전시설을 확보한다는 해양에너지 로드맵을 제시하였다. 이러한 추세를 반영할 때 2050년에는 세계의 해양에너지 발전시설 용량이 300GW를 넘을 것으로 전망하고 있으며 국제에너지기구(IEA) 해양에너지시스템(OES)은 2050년까지 세계 해양에너지 발전시설 용량이 최소 303GW에

서 최대 748GW까지 가능할 것으로 예측하고 있으며 누적 투자규모는 6,700억 달러에서 1조 달러에 이를 것으로 보고 있다. 유럽해양에너지협회는 2050년 유럽의 해양에너지 발전시설 용량을 188GW로 전망하고 있다.

조력발전을 제외한 세계 해양에너지산업 규모는 2020년에 28억 달러, 2030년에 322억 달러, 2050년에 1,457억 달러에 이를 것으로 Carbon Trust는 전망하고 있다.

| 표 2-9 | 해양에너지산업 시장규모 산정

구분		2020	2030	2050
발전 시설 용량 (GW)	유럽	2.5	24	188
	미국	1.5	15	115
	캐나다		2	
	기타지역		9	
	합계	4	50	303
부하율		28.5%	32.0%	39.2%
발전량(GWh)		9,986	140,160	1,040,478
발전단가(\$/kWh)		0.28	0.23	0.14
시장규모(억 달러)		28.0	322.4	1,456.7
연평균 성장률(%)		40.5	26.9	7.8

자료: 한국해양과학기술원, 『해양산업 분류체계 수립 및 해양산업의 역할과 성장전망 분석을 위한 기획연구』, 2011.10

2) 해양플랜트 산업

(1) 해양플랜트 기자재 산업

해양석유 생산량은 기관에 따라 추정치가 상이하지만 전체 석유 생산의 약 27~33%로 추정하고 있다. Arkstone은 2008년 세계 해저석유 생산량을 전체 생산량의 31%에 해당하는 4,900백만 배럴로 추정하고 있고 OSC Limited는 2006년도 해저석유 생산량을 전체의 약 27%에 해당하는 일일

2,200만 배럴로 추정하고 있다. 영국의 Douglas-Westwood는 2010년도 해저 석유 생산량을 전체 생산의 1/3에 달하는 일일 2,700만 배럴로 추정하고 있으며 Oil & Gas Journal은 전체 생산의 31%인 일일 2,500만 배럴로 추정하고 있다. Cambridge Energy Research Associates(CERA)는 2009년 기준으로 세계 석유 생산량의 33%가 해양에서 생산된 것으로 보고 있다.

해양천연가스 생산량은 전체 생산량의 25~31%로 추정하고 있다. Arkstone은 2008년 해저 천연가스 생산량이 전체 생산의 25%에 달하는 26,870bcf로 추정하고 있으며 OSC Limited는 2006년 해저 천연가스 생산량을 전체 생산의 26%에 해당하는 746bcm으로 추정하고 있고 CERA는 2009년 해저 천연가스 생산량이 전체의 31%에 달하는 것으로 추산하였다.

세계 해양석유·천연가스산업의 규모는 연간 석유·천연가스 생산량에 해양에서의 생산비율과 국제 원유·천연가스 가격을 곱하여 산정할 수 있다. 이를 바탕으로 2010년 기준 세계 석유생산량은 300억 배럴, 원유가격은 79달러로 집계되며, 해양 생산비율을 30%로 가정하면 세계 해양석유산업의 매출액 규모는 7,102억 달러로 추정할 수 있다. 천연가스의 경우 2010년도 생산량은 113조 bcf, 가격은 NYMEX 선물가격 기준으로 4.393mmbtu로 집계되며, 해양 생산비율을 28%로 설정하면 매출액 규모는 1,429억 달러로 추산된다.

【 표 2-10 】 2020년 세계 해양석유·천연가스산업 시장전망

	석유	천연가스	합계
2020년 세계 생산량	331.9억 배럴	138.8	-
가격	107.0달러	6,128.5	-
전체시장규모	3조 5,513억 달러	8,506억 달러	4조 4,020억 달러
해양생산비중	35.0%	38.0%	-
해양산업규모	1조 2,430달러	3,232억 달러	1조 5,662억 달러

자료: 한국해양과학기술원, 『해양산업 분류체계 수립 및 해양산업의 역할과 성장전망 분석을 위한 기획연구』, 2011.10

세계 석유메이저 기업인 British Petroleum(BP)는 2020년 세계 석유 생산량은 2010년에 비해 약 10.8%가 증가한 332억 배럴에 달할 것으로 전망하고 있다. 천연가스의 경우 2030년까지 연간 2.1%씩 증가할 것으로 전망하여 2020년 세계 천연가스 생산량은 약 139조 bcf에 달할 것으로 예상하고 있다. 국제유가의 경우 OECD-FAO 전망치에 의하면 2020년에 107달러, 천연가스의 경우 5.95달러/mmbtu로 추정된다. Douglas-Westwood와 CERA의 예측치에 의하면 2020년 해양 석유 생산량이 전체의 35%인 116억 배럴에 이를 것으로 전망하고 있으며 OSC Limited는 2020년도 해저석유 생산량을 일일 4,200만 배럴로 예측하고 있다. 천연가스의 경우 2020년 CERA의 예측치에 의하면 전체 생산의 38%인 연간 52.8조 cft에 달할 것으로 전망하고 있다. 이를 바탕으로 2020년 세계 해양석유·천연가스산업의 시장규모를 추정할 경우 총 1조 5,662억 달러로 예측할 수 있고 이 중 해양석유산업의 규모는 1조 2,430달러, 해양천연가스산업의 규모는 3,232억 달러에 달할 것으로 예상할 수 있다.

표 2-11 | 세계 해양석유·천연가스산업 성장 전망

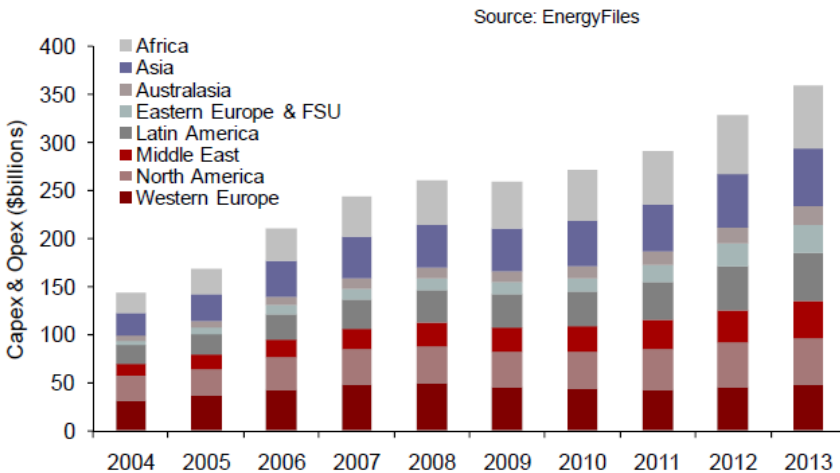
단위: 억 달러

구분	2010(A)	2020(B)	B/A(%)	연평균 성장률 (%)
해양석유산업	7,102	12,430	175.0	5.76
해양천연가스산업	1,429	3,232	226.2	8.50
합계	8,531	15,662	183.6	6.26

자료: 한국해양과학기술원, 『해양산업 분류체계 수립 및 해양산업의 역할과 성장전망 분석을 위한 기획연구』, 2011.10

최근 심해 시추의 급증으로 인해 시추 및 탐사 관련 업체 및 관련기자재 시장은 소수 지배에 의한 독과점 성격이 강하여 진입장벽이 높은 시장이다. 이에 비하여 해양플랜트의 설계 엔지니어링 및 건조시장은 상대적

으로 많은 기업들이 치열하게 경쟁하는 대표적 글로벌 마켓으로서 해양 에너지/자원 플랜트는 석유가스 및 해양에너지·자원의 개발을 위한 탐사, 시추, 생산, 저장 및 분배에 이르는 Upstream 및 Downstream의 전 과정에서 Oil major가 전 세계 에너지 수급의 중심에서 가치 사슬의 정점에 위치하는 산업이다. 심해 탐사 및 시추, 해양부유시스템(Offshore Production System) 설계, 건조, 설치, 해저시스템 및 URF(Umbilical, Riser, Flowline) 설계, 제작, 설치, 운전 및 유지보수 등을 고려한 세계 해양플랜트 관련 시장규모는 약 2,500~3,000억 달러 정도로 추산되고 있다.

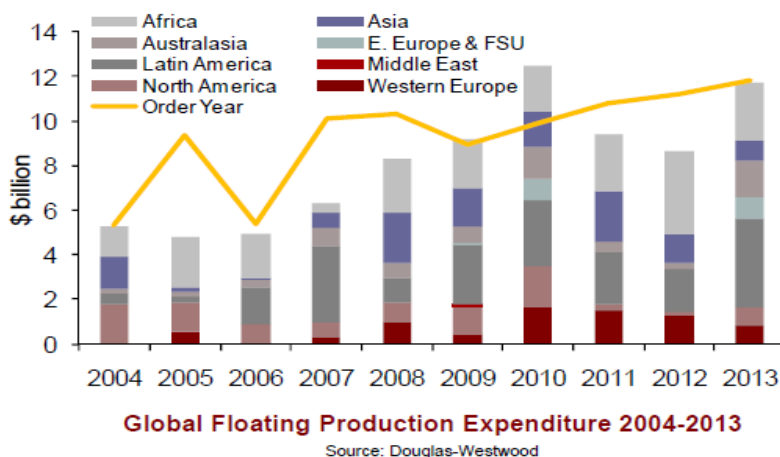


자료 : Douglas-Westwood. 2010. The World Offshore Operations & Maintenance Market Report 2010-2014

| 그림 2-1 | 세계 해양플랜트 관련 시장 규모

세계 심해저(수심 3,000m 이상) Oil & Gas의 개발 및 생산은 계속 증가하고 있으며, 이를 위해서는 부유식 생산설비와 Subsea System이 필요하다. 해양 부유 시스템 시장 규모는 연간 100억달러 정도이며 FPSO가 주종을 이룰 것으로 예상되고 있다. 세계 심해저 개발 증가에 따라 기존 국내 조선

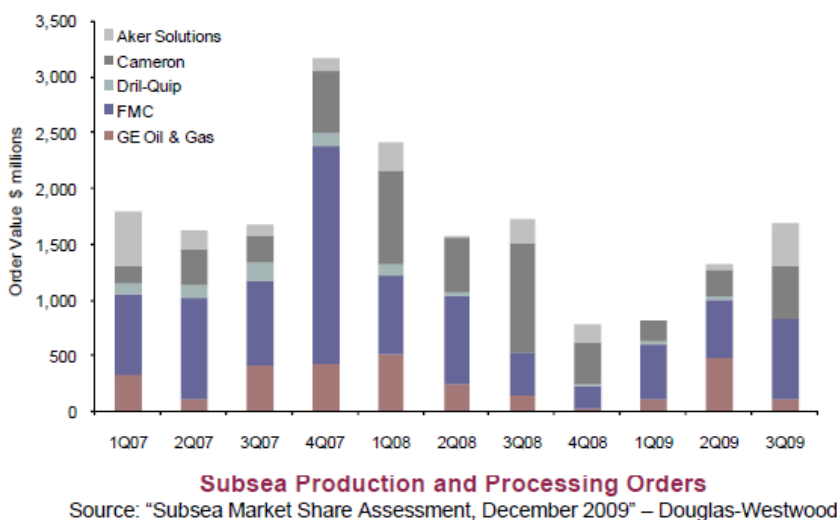
해양업체의 주력산업인 해양 부유 시스템 시장 역시 점차적인 증가가 예상되나 해저부분에 비해 그 증가율이 크지 않은 것으로 평가된다.



자료 : Douglas-Westwood. 2010. The World Offshore Operations & Maintenance Market Report 2010-2014

| 그림 2-2 | 해양 플랫폼 시장 규모

해저 관련 시스템인 Subsea Tree, Manifold, Subsea Control 시스템, Subsea Processing 장비 관련 시장은 연간 70억 달러 정도의 시장을 형성하고 있으며 향후 높은 성장이 예상된다. 심해저 해양플랜트 산업의 분야별 시장 규모를 보면, 기존 국내 조선해양 업체가 강점을 가진 해양 부유 시스템(Platform)은 전체 시장에서 차지하는 비율이 24%에 불과하며, 해저에 관련된 심해 시추, 해저 시스템, URF(Umbilical, Riser, Flowline)에 관련된 시장 규모가 76% 정도를 차지하고 있다.

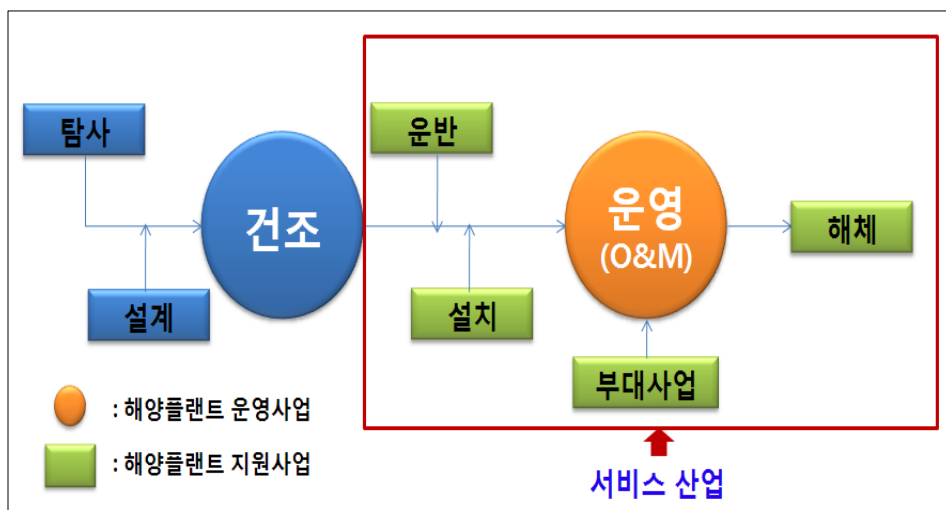


자료 : Douglas-Westwood, Subsea Market Share Assessment, 2009.12

| 그림 2-3 | Subsea System 관련 시장 규모

(2) 해양플랜트 서비스 산업

해양플랜트 서비스 산업이란 해양플랜트 산업의 Life Cycle 중 해양플랜트 건조 이후 단계인 운송, 설치, 운영 및 유지보수, 해체, 부대사업을 통칭하는 것으로서 해양플랜트 운영사업과 해양플랜트 지원사업이 이에 해당한다. 해양플랜트 운영사업은 시추를 통해 해양에서 석유나 가스를 생산하기 위해 해양플랜트를 운영하고 유지보수(Operation & Maintenance: O&M)하는 사업으로 정의되며, 해양플랜트 지원사업은 지원선박(OSV) 등을 사용하여 해양플랜트를 설치, 운송, 해체하고 캐터링 등의 다양한 서비스를 제공하는 사업을 의미한다. 넓은 의미에서는 건조 이전의 설계 및 탐사도 제조업(건조)을 지원하는 서비스 산업에 해당한다.



자료 : 구 국토해양부, 『해양플랜트 서비스산업 전문인력 양성기본계획 수립을 위한 연구』, 2011.05

| 그림 2-4 | 해양플랜트 서비스 산업의 범주

이상의 논의를 종합하면, 해양플랜트 서비스 산업을 ‘해양플랜트를 운영하거나 해양플랜트 운영에 필요한 서비스를 제공하는 사업 및 이와 관련한 각종 부대사업’으로 정의할 수 있다.

Douglas-Westwood는 2009년 해양 석유·가스 산업의 운영유지(Operation & Management: O&M) 지출에 세계 해양플랜트 가동상황을 고려하여 5.7% 증가한 560억 달러로 추정하고 있다. Douglas-Westwood는 2009년 세계 해양 석유·가스 산업은 7,000개 이상의 고정식 설비, 200개 이상의 부유식 설비, 18.5만 km 이상의 해저 파이프의 운영·유지에 530억 달러를 지출한 것으로 추산하였고 해저 유전의 심부화에 의하여 해양석유의 배럴당 생산비는 매년 증가하는 것으로 전망하였다.

| 표 2-12 | 세계 해양 석유·가스 시추 및 생산설비 가동 현황

		2008	2009	2010	2011
석유시추 설비	Jack-Up	347 (88)	335 (76)	312 (67)	317 (65)
	Semi-Subs	143 (82)	140 (77)	155 (79)	153 (74)
	Drillship	32 (80)	27 (63)	44 (88)	43 (72)
석유생산 설비	FPSO	125 (91)	140 (92)	143 (89)	148 (87)
	기타 이동식 설비	111 (95)	119 (95)	115 (91)	119 (92)
	고정식 설비	7,496 (98)	7,654 (98)	7,721 (97)	7,849 (98)

자료: Clarkson Research Services Limited, 2011

2020년까지의 해양 석유·가스 생산 증가율 2.6%와 5.2%를 고려하고 O&M 지출이 2020년까지 3.16%까지 추세적으로 증가하고 북해 및 동남아시아 지역의 일부 해양유전에서 생산이 종료됨에 따라 연간 30~40억 달러 규모의 해양플랜트 해체사업이 발생할 것을 고려할 경우 2020년의 세계 해양석유·가스 산업의 O&M 지출액은 약 800억 달러로 예측할 수 있다. 이와 더불어 해양플랜트의 개념을 확대하여 해양에너지산업과 해상풍력발전 산업의 매출액 중 발전설비의 설치·운영·보수를 위한 지출 비중의 약 30%를 적용하면 212억 달러로 추정할 수 있다. 따라서 2020년 해양플랜트 O&M 시장규모는 1,012억 달러로 전망한다.

3) 해양바이오 산업

현재 해양바이오산업의 세계 시장규모는 약 35~36억 달러 정도로 추정되며, 전체시장의 1/3을 미국이 점유하고 있다. 해양바이오 시장규모는 크지 않으나 성장 가능성이 높다고 평가받고 있어 미국, 유럽 등 주요 선진국

은 해양바이오 산업에 적극 투자하고 있는 실정이다. 미국은 해양바이오 전 분야에 대해 에너지 부(Department of Energy: DOE)를 중심으로 세계 1위를 목표로 정책을 수립하여 해양신약물질 확보·산업화 추진계획을 2004년부터 시행해오고 있다. 일본은 경제산업성 주관으로 2003년부터 5개 정부부처가 합동으로 R&D 사업을 시행하여 매년 10억 달러 이상을 바이오산업 창조 기본전략 하에서 투자하고 있다. EU는 회원국간 협력 프로그램을 통해 해양생태계의 관리, 보호, 복원 및 평가기술 개발을 추진하여 미국과 일본 추격을 목표로 2005년부터 ‘신 리스본 전략’을 수립하였다. 중국은 해양바이오 산업을 전략적 해양 신산업으로 확정하고 중점적으로 육성하고 있다. ’12.5 계획 기간 중 연평균 20% 이상의 성장률 달성을 목표로 하고 있다.

표 2-13 | 세계 해양바이오산업 용도별 시장규모 (2010)

용도(end use)	금액(백만달러)	비중(%)
산업용 제품(industrial products)	63	1.8
의료용 제품(healthcare)	1,772	50.8
소비자 제품(consumer products)	1,141	32.7
공공서비스 및 인프라 (public service and infrastructure)	304	8.7
기타	73	2.1
합계	3,490	100

자료: BizAcumen, Marine Biotechnology, 2009

심해탐사 및 분석기술의 눈부신 발전은 해양바이오산업의 성장에 기폭제 역할을 할 것으로 기대되고 있다. EU 과학재단은 해양바이오산업이 연간 10% 이상의 빠른 성장세를 보일 것으로 전망하고 있으며 미국의 BizAcumen은 연평균 4.3%의 성장세를 예상하고 있다. 최근 시도되고 있는 해양 바이오연료의 상용화가 성공할 경우 시장규모는 급팽창할 수 있다.

EU 과학재단과 BizAcumen의 전망치를 고려하면 세계 해양바이오산업의 규모를 2020년에는 72억 달러, 2030년에는 110억 달러로 전망할 수 있다.

표 2-14 | 해양바이오산업 글로벌 시장전망

단위: 억 달러, %

	2010	2020	연평균 성장률
시장규모	36	72	7.18

자료 : 한국해양과학기술원 『해양산업 분류체계 수립 및 해양산업의 역할과 성장전망 분석을 위한 기획연구』, 2011.10

우리나라의 경우 2009년 ‘해양바이오 연구개발 활성화 대책’을 마련하여 2016년 6조 7천억 원 규모의 시장 창출목표를 제시하고 있으나 해양 바이오연료의 대규모 개발이 없을 경우에는 달성하기 힘들 것으로 판단되고 있다. 2009년 국내 바이오산업의 전체 생산액은 5조 6천억 원에 불과한 것으로 나타났으며 우리나라의 해양 바이오 기술수준도 선진국의 44~59% (2007년 기준)정도로, 가까운 시일 내에 세계시장에서 과점적 위치 구축은 어려운 상황으로 판단된다.

4) 해저열수광상

해저열수광상은 상업적인 개발이 가능한 심해저 광물자원으로 최근 부각되고 있으며, 열수가 해저 지각을 통해 방출되는 과정에서 형성되는 다양한 광물자원(금, 은, 구리, 아연 등)이 개발 대상이 된다. 경제적 가치로 따져 볼 때, IMO(국제해사기구)는 해저열수광상의 가치를 약 489~1,360 US\$/톤으로 추산하고 있다. 이러한 높은 경제적 가치를 지닌 해저열수광상 자원 확보를 위해 전문 해저채광회사인 캐나다의 노틸러스 및 블루위터메탈, 영국의 넵툰 등이 채광선 건조 등 관련 개발사업에 역점을 두고 있다.

표 2-15 | 외국 민간기업의 해저열수광상 개발 관련 활동 현황

캐나다 노틸러스(Nautilus)	캐나다 블루워터메탈 (Bluewater Metals)	영국 넵툰(Neptune)
- 파푸아뉴기니 영해에서 2010년부터 상업생산 결정 - 2007년 상업생산을 위한 정밀탐사 180일간 수행(152억 원) - 스페인의 조선소에서 채광선 건조 - 광구선점을 위해 개발가능 지역 대상 탐사면허 취득 및 추가 신청(총 5개국 94개소)	- 캐나다 주식시장 기업공개 예정 - 광구선점을 위해 개발가능 지역 대상 탐사면허 취득 및 추가신청(총 4개국 54개소)	- 뉴질랜드 EEZ에서 2010년부터 상업생산 결정 - 2006년 뉴질랜드 Kermadec 해역 광구탐사비 약 54억 원 투자 및 2007년 정밀탐사 착수 - 광구선점을 위해 개발가능지역 대상 탐사면허 취득 및 추가 신청(총 8개국 168개소) ※ 일본은 넵툰사의 자국 EEZ 탐사권 신청에 자극받아 해저열수광상 1차년도(2008년) 개발사업 5억 엔 투자

자료 : 구 국토해양부 보도자료(2008. 4. 1)

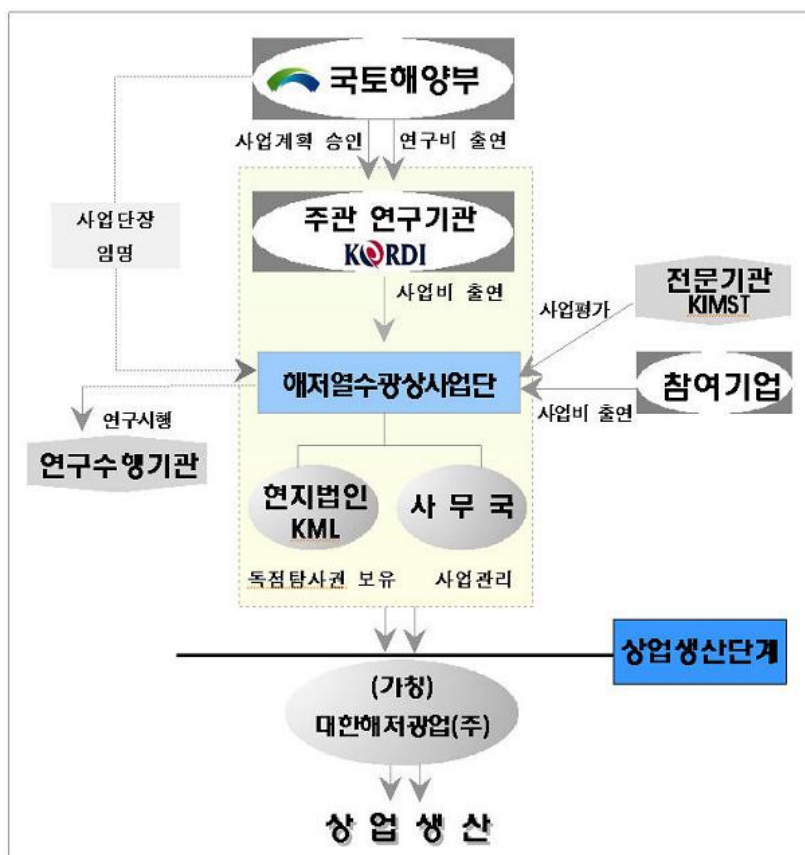
우리나라의 경우, 2000년 7월 국가과학기술위원회에서 태평양 망간단괴 개발, 남서태평양지역의 망간각 및 해저열수광상 개발 추진을 결정함에 따라 해양수산부가 중장기 개발계획에 의거 해저열수광상 개발 사업을 지속적으로 수행해 오고 있다.

| 표 2-16 | 우리나라의 해저열수광상 개발 관련 활동 주이

일시	활동 내용
2000년 7월	- 국가과학기술위원회에서 남서태평양지역 해저열수광상 개발 추진 결정
2008년 4월	- 남서태평양 통가국 EEZ 해역에 약 2만km ² 의 해저열수광상 개발을 위한 독점 탐사권 획득
2009년 3월	- 정부 및 민간 4사(대우조선해양, 삼성중공업, SK네트웍스, LS-Nikko 동제련)가 참여하는 “해저열수광상개발사업단” 설치 - 공해상에서도 해저열수광상 확보를 위해 2009년부터 인도양 지역 대상 탐사 개시
2009~2011년	- 총 240억 투자로 통가광구의 매장량 평가 및 경제성 평가 등 위한 정밀탐사 추진

자료: 구 국토해양부 내부자료

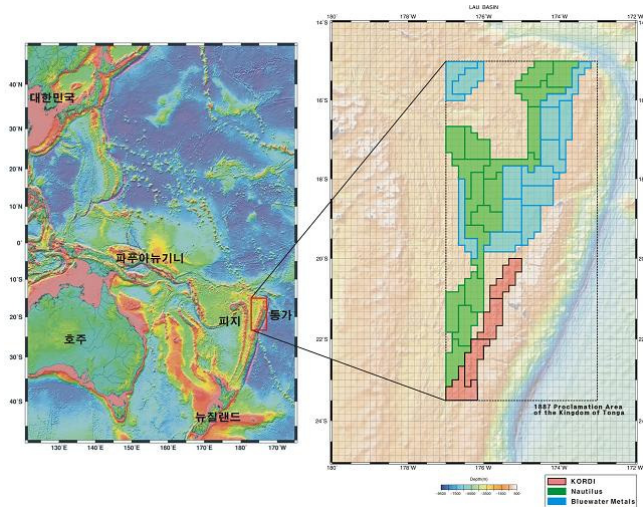
이러한 해저열수광상 탐사를 위해서는 심해용 무인잠수정 개발이 필수적인데, 구 국토해양부에서는 6,000m급 심해 해저탐사 무인잠수정인 해미래를 개발하여, 2009년 5월 27일부터 약 10일간 울릉분지 남서쪽 지점 1,500m 수심해역을 탐사하였다. 최근에는 심해저 탐사에 유리한 조명시스템 개선을 위해 텔레스코픽 램프 프레임을 제작·설치하였고, 고성능 연속회전-틸트-줌 카메라 역시 설치하였다.



자료: 구 국토해양부 내부자료

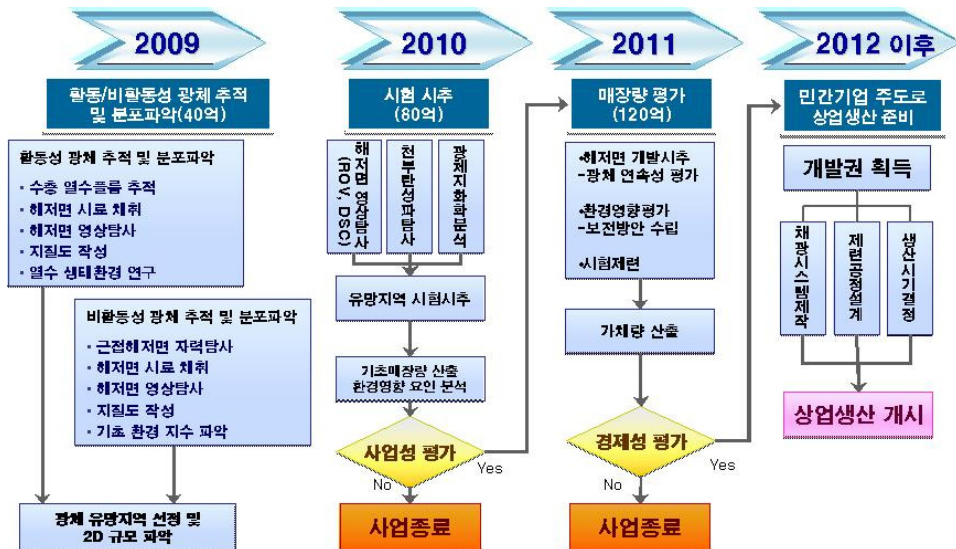
| 그림 2-5 | 해저열수광상 사업추진 체계

해저열수광상과 같은 심해저 광물자원의 경우 탐사단계에 있기 때문에 현재 정확한 매장량이 집계되지 않아 정확한 전망과 수요를 점치는 것은 쉽지 않다. 하지만 육상의 광물자원이 한계점에 다다르고 있고 우리나라는 국가산업의 주된 원천인 구리, 아연 등을 거의 수입에 의존하고 있어 해저 열수광상 개발 관련 수요는 지속적으로 늘어날 것으로 보인다.



자료: 구 국토해양부 내부자료

| 그림 2-6 | 국내 해저열수광상 독점적 탐사권 지역(통가국)



자료: 구 국토해양부 내부자료

| 그림 2-7 | 통가국 해저열수광상 개발 3개년('09~'11) 실행계획

현재 우리나라의 심해저 광물자원 개발기술은 세계적으로 우수한 수준에 있으나, 분야별로 격차가 있어서 이러한 부분은 향후 경쟁력을 키워야 할 것으로 여겨지며 산·학·연을 중심으로 정부의 투자 및 기술개발이 꾸준히 이루어져야 할 것이다. 더불어 제도적인 인프라 구축을 위해 관련 법제도 정비 등 정책적인 지원 역시 필요할 것이다.

5) 신선박제조업(요트산업 중심)

(1) 국내 요트 활동의 현황 및 문제점

보다 색다른 해양레저로서 요트는 국가 마리나 조성계획, 남해안 시대 요트산업 종합발전계획, 제주도 요트 해양관광 특성화 계획 등 해양관광 개발 계획과 더불어 대중적인 관심이 늘어나고 있다.

전곡항, 탄도항 일대 경기국제보트쇼 및 코치아매치컵 요트대회 등 국제대회의 지속적인 유치와 한강 서울 마리나의 저렴한 요트 이용(1~3인용 딩기요트, 6인용 세일요트 등)으로 요트 시장에 대한 일반 대중의 관심이 상승하고 있는 추세라 할 수 있다.

하지만 이러한 해양레저활동에 대한 일반인들의 높은 관심에도 불구하고 상류층의 전유물로 여겨지는 고가의 슈퍼요트에 대한 다소 부정적인 인식은 여전히 존재하고 있다. 예를 들어 해외수입에 의존하고 있는 명품 호화요트의 경우 가격이 약 100억 원대에 달하고, 침실, 주방 포함 다양한 위락시설이 구비되어 있어, 다소 거리감이 느껴질 우려가 높다.

또한 자동차와 달리 요트 리스의 경우 감가상각이 너무 커서 요트판매 업체는 리스 해지에서 발생하는 환급금만으로는 중고시장에서 판매 시 막대한 손해를 감수해야 하는 문제가 있다. 요트 리스는 장비보험이 약 6~7천만 원으로 상당히 비싸다.

국내 요트산업 활성화의 저해요건 중 가장 중요한 부분으로 관련 전문가들이 지적하는 것은 국내기술 개발 및 전문인력 양성이었다. 국내 기술 개발의 어려움은 세금문제가 가장 크고, 전문인력 양성에 있어서는 단계적으로 중장기적으로 접근할 필요가 있다는 의견이 다수를 차지했다. 요트 제조의 선진국인 이탈리아, 미국 등의 선박 제조 전문가 및 관련 기술자를 초빙해 공동으로 작업을 수행하여 기술습득이 자연스럽게 이루어지는 것도 한 방법일 수 있으나, 국내 요트 제조업체들은 중소기업이라 이러한 고급인력의 초빙은 현실적으로 어려움이 많아 실현가능성은 낮다. 따라서 요트산업 전반에 걸쳐 어느 정도 단계에 이르기까지 정부의 구체적인 지원이 이루어져야 할 것이다.

(2) 국내 요트산업 관련 교육 일반 현황

요트산업의 중심이 되는 설계, 제작과 관련해 요트에 대한 총체적인 지식과 개념 등을 이해하기 위해서는 전문인력 양성을 위한 교육과정이 매우 중요하다고 할 수 있다.

국내의 요트 설계 및 제조와 관련된 대학 등 교육기관으로는 4년제 대학(일반대학, 특수대학), 전문대(특별전형), 연계대학(남해군 요트학교) 등이 있으며, 관련 자격증으로는 목공예 기능사, 용접기술사, 표면처리기술사, 전기응용기술사, 금속재료기술사, 선박설계기술사, 선박건조기술사, 선박기계기술사, 동력기계정비기능사, 플라스틱성형가공기능사 등이 있다.

설계 및 제조 외 요트 디자인이 요트산업에 있어서 중요한데, 전문 인력은 대학의 산업디자인학과 출신들이 그 역할을 주로 담당하고 있다. 관련 자격증으로는 제품디자인산업기사, 시각디자인산업기사, 컬러리스트산업기사, 멀티미디어전문가, 캐릭터마케팅기획자 자격 등이 있다.

(3) 국내 해양레저산업(요트산업 중심)의 현황 및 전망

‘수상레저안전법 및 시행령’에서 정의하고 있는 해양레저기구는 모터보트, 요트, 수상오토바이, 고무보트 등 총 15개이지만, 해양레저장비의 범위는 구조, 형태와 조종방식에 의해 종류가 매우 다양화될 수 있으므로 해양레저스포츠의 발전과 함께 향후 지속적으로 성장할 가능성이 높은 해양신산업의 한 부문이라고 할 수 있다.

국내의 해양레저장비 보유 규모는 4,178척('05년)에서 8,232척('10년)으로 약 2배 증가하였으며, 2020년에는 약 26,000척으로 시장규모는 7,000억 원에 이를 것으로 전망된다(중소조선연구원, 2008).



자료: 중소기업연구원(2008)

| 그림 2-8 | 해양레저장비산업 분류



| 그림 2-9 | 해양레저선박의 종류

국내 해양레저장비 생산은 약 40여개 조선소 및 50여개 부품수리업체에 의해 이루어지고 있으며, 일부 소형보트 생산은 연평균 약 3%의 성장률을 보이고 있다. 하지만 대부분의 일반 모터보트, 요트는 수입에 의존하고 그 규모는 지속적으로 증가되는 추세를 보이고 있어, 국내 해양레저장비산업의 활성화는 현실적으로 쉽지 않다.



| 그림 2-10 | 해양레저 장비산업 육성전략

정부의 요트산업 R&D 기술투자의 사례로, 구 지식경제부가 중소조선연구원 에코파워 요트사업단을 기술개발 사업자로 선정한 것을 들 수 있다. 10개 중소기업체와 목포대, 한국산업기술대가 참여하는 이 요트사업단에는 향후 4년간 총 117억 원이 투자될 예정이며(정부 81억 원, 민간 36억 원), 20ft, 60ft 시제선 제작 사업을 할 계획이다. 하지만 문제점으로 지적되는 사항으로 정부의 요트산업 R&D 기술투자가 좀 더 많은 요트제작 중소기업체들에게 이루어져야 할 것이며, 산학협력의 체계 측면에서 학교는 인력양성 교육을 주로 담당하고, 요트제작 및 판매업체에서는 제조부문의 기술력 제고에 중점을 두고 협력이 이루어져야 할 것이다.

요트산업의 경우 다양한 산업과 연관이 되어 있어, 전체 산업 및 고용에 미치는 효과가 매우 크다. 요트 1대를 제조하는 데 약 1만 시간 이상의 연구가 필요하고, 맞춤 요트 제조의 경우에는 3년이 넘게 소요되는 경우도 있기 때문에 관련 기술과 전문인력의 필요성이 다른 산업에 비해 더 높다고 할 수 있다.

3. 해양신산업 주요 부문별 과학기술 전문인력 수요

해양과학기술 전문인력 양성에 있어서 분야별 수요는 기존에 체계적으로 이루어진 것이 거의 없는 관계로 전문가 설문에 의한 델파이 조사 또는 자문에 의한 정성적 조사를 통해 얻어질 수 있다. 특히 해양신산업과 같이 최근 성장하고 있는 분야의 경우 중장기 수요를 예측하는 것은 매우 어렵고, 5년 이내 단기적인 예상도 정확하게 나오기가 힘들다는 것이 관련 전문가들의 주된 의견이다.

해양신산업 분야의 경우 새로 출현한 분야이므로 과거 자료가 부족하여 체계적인 분석이 어렵다는 한계가 있다. 장기 수요예측을 위해서는 그

에 상응하는 장기간의 과거 자료가 필요하나, 해양신산업의 경우에는 자료가 있는 경우에도 충분한 기간 동안 축적된 자료는 없다. 이러한 상황에서 분야별 산업 전망 자료에 의존할 경우 지나치게 수요가 크게 예측될 수 있어 자료의 신뢰성 문제가 발생할 우려가 있다.

해양플랜트 산업은 해양신산업 중 가장 산업화가 잘 형성되어 있고 많은 정량적인 자료의 확보가 가능하므로 여타 해양신산업 분야에 비해 비교적 정확한 인력수요 예측이 가능하다. 그러나 해양플랜트 산업을 제외한 해양신산업 분야는 아직 산업화의 형성이 미흡하여 산업에 대한 정확한 현황파악이 이루어지지 않았기 때문에 정확한 인력 수요 예측이 매우 어려운 상황이다.

따라서 본 연구에서는 해양신산업에 필요한 인력수요 중 해양플랜트 산업을 제외한 신산업은 한국해양과학기술진흥원의 연구(2011)년에서 제시된 각 산업별 산출액 규모와 고용계수 및 성장률에 근거하여 인력을 추정하고자 한다. 해양플랜트 산업은 ‘해양플랜트 서비스 산업 전문인력 기본계획 수립을 위한 연구(2011)’에서 추정된 인력 추정치를 기반으로 중장기 인력 수요를 도출한다. 이후 전문가 설문 등에 의한 정성적 조사에서 도출된 결과와 비교하여 인력수요 추정의 신뢰성을 제고하고자 한다.

1) 해양 신재생에너지 산업

해양수산부(구 국토해양부)는 2009년부터 해양에너지 산업의 신성장동력화를 위해 ‘미래 산업 청년리더 10만명 양성 종합계획’(‘09~’13)에 해양에너지 전문인력 양성사업을 포함하였다. 해양수산부는 해양에너지 사업에 소요되는 인력을 지난 3년(’11~’13년) 동안 총 1,375명이 필요할 것으로 전망하였다.

표 2-17 | 국내 해양에너지산업 소요인력

단위 : Man-Year

단계 \ 학력	에너지원	조력	조류	파력	해수 온도차	기초 원천	해양 바이오	합계
1단계 (’11-’13)	박사	30	38	38	41	7	135	289
	석사	58	73	71	70	13	202	486
	학사	41	53	49	48	11	112	314
	기타	44	58	50	48	11	75	286
	합계	173	222	208	206	42	524	1,375

자료: 구 국토해양부, 해양에너지 인력양성사업 (2012)

한국고용정보원은 에너지산업 인력수요 전망에서 2016년까지 신재생 에너지 분야의 인력수요가 가장 두드러질 것으로 예측하였다. 2016년까지 매년 약 16.1%가 증가한 37.8천명의 수요가 발생할 것으로 전망하였다. 이 중에서 풍력발전은 2011년 기준 7.2천명에서 2016년에는 12.6천명으로 약 11.7% 가량 증가할 것으로 추정하였다. 풍력분야와는 달리 해양에너지(조류, 파력, 조력)의 인력수요는 2011년 기준 0.1천명에서 2016년에는 0.2천명 수준으로 거의 증가하지 않는 것으로 조사되었다. 이는 조력발전 이외 분야는 거의 상용화가 되지 않았고 조력발전도 환경문제 등 여러 가지 측면에서의 제한요인으로 인하여 인력수요가 창출되지 않는 한계점을 드러낸 것으로 볼 수 있다.

표 2-18 | 풍력과 해양에너지 산업의 인력수요 증가율과 수요 인력 추정

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
풍력 (증가율)	0.1732	0.1433	0.1401	0.1191	0.1032	0.0906
풍력 (인원)	7.2천명	8.2천명	9.3천명	10.4천명	11.5천명	12.6천명
해양 (증가율)	0.0708	0.0641	0.1153	0.1004	0.0885	0.0789
해양 (인원)	0.1천명	0.1천명	0.1천명	0.1천명	0.2천명	0.2천명

자료: 한국고용정보원 (2011), ‘에너지산업 인력수요 전망: 2011-2016’

해양 신재생에너지 산업은 2008년까지 R&D 단계에 머물러 있었으므로 직접적인 산출액을 도출할 수 없었다. 따라서 해양 신재생에너지 산업은 밀접한 연관을 갖는 해양토목·건축업과 해양기기·장비산업과 결합하여 고용인원을 추정할 수 있다. 해양토목·건축업은 항만시설을 비롯한 해중 구조물 및 케이블 설치, 해양특수교량 건설 등의 활동을 포함하고 있고, 해양기기·장비산업은 기계, 전기 및 전자기기, 정밀기기 등을 포함하고 있다.

2008년 현재 해양토목·건축업의 경우 10억원 대비 취업자 수 7.5명으로 총 22,947명, 해양기기·장비산업의 10억원 대비 취업자수는 3.9명으로 총 31,579명으로 두 산업의 취업자 수를 합하면 54,526명으로 추산된다. 이 중 해양토목·건축업 취업자 수의 94%를 차지하고 있는 항만건설분야의 취업자 수 28,852명을 제외한 25,674명을 해양발전산업에 종사하는 인력으로 추정할 수 있다.

2020년까지 해양토목·건축산업과 해양기기·장비산업의 예상 연평균 성장률은 각각 5%, 4.49%로 한국해양과학기술원의 연구(2011)에서 전망하고 있다. 또한 2020년까지 국내 해양 신재생에너지 산업은 시화호 조력발전소의 가동, 서남해안 해상풍력발전단지 조성과 더불어 신재생에너지 공급의무화제도 등에 의해 주로 해상풍력발전 분야에서 많은 발전을 가져올 것으로 예상되고 있으므로 본 연구에서는 해양 신재생에너지 산업의 예상 연평균 성장률을 5%로 가정하여 예상 고용인원을 추산하고자 한다. 2008년 현재 25,674명으로 추산된 해양 신재생에너지 산업 종사 인력은 2020년에는 약 46,107명에 이를 것으로 보인다.

2020년 해양 신재생에너지 산업에 필요한 종사 인력 중 전문인력은 전체 46,107명 중 해양수산부의 해양에너지 인력양성 사업에서 해양발전부문의 석·박사 인력비율인 약 52%를 적용할 경우 23,976명으로 추정할 수 있다.

2) 해양플랜트 산업

한국고용정보원은 에너지산업 인력수요 전망에서 석유·가스 및 전통적인 에너지원의 채굴, 제조분야의 인력은 신재생에너지 부문에 비해 인력수요가 감소할 것으로 전망하였다. 이는 설비의 기계화, 자동화 및 장치 산업화로 인한 결과로 추정하였다. 하지만 이러한 인력수요 감축 전망은 단순 인력에 국한되며 채굴에 필요한 고급 과학기술인력의 수요는 오히려 증가할 것으로 추정된다. 2005년 6월부터 9월까지 구 지식경제부는 산학연 전문가들로 구성된 “해외자원개발 성과극대화를 위한 인재 교육방안” 정책연구를 수행하였다. 지정부의 인재교육 방안에 따르면, 우리나라는 해외자원개발에 필요한 전문인력(석유가스 및 일반광물)이 2005년 현재 약 540여 명에서 2015년까지 3600명을 배출해야 한다고 하였다. 이중 기술 인력은 2480명, 연구 인력은 620명, 전문 지원인력은 500명이 필요하다고 전망하였다.

한국조선협회의 ‘해양플랜트산업 경쟁력 분석 및 장단기 발전전략’에서 해양플랜트 기자재 분야의 인력을 전문기술인력으로 구분된 설계, 연구개발(R&D), 생산관리 및 지원, 설치 및 사후관리 등 네 가지 직종 분야와 선체, 기관, 의장, 전기전자 네 부분으로 구성된 기능인력으로 나누어 인력수요를 추정하였다. 직종별 수요인원을 조사한 결과 전문기술인력의 현재 인원은 3,600여 명이며 향후 1년 내 발생할 수요인원은 약 712명으로 조사되었는데, 설계가 450명으로 가장 많았으며 연구개발이 51명, 생산관리 및 지원이 153명, 설치 및 사후관리가 58명으로 나타났다.

직종별 인력현황 대비 수요율을 비교한 결과, 설계 직종이 21.7%의 수요율로 가장 높게 나타났고, 연구개발의 수요율은 19.3%, 생산관리 및 지원 분야는 16.2%, 설치 및 사후관리 분야는 15.1%로 조사되었다. 이는 국내 해양플랜트 설계기술이 자립화 이전 단계로 해양플랜트 건조에 역점을 두고 있고, 연구개발(R&D) 직종의 경우에는 향후 수주확대를 위한 기자재 국산

화 기반 구축의 결과로 해석될 수 있다.

해양플랜트 업체의 수주증가는 전체 직종에서 대규모 신규인력을 필요로 하고 있다. 특히 설계 및 생산관리 직무를 담당하는 전문기술인력에 대한 수요는 타 직종보다 높은 것으로 파악되어 향후 1년 내에 약 1,000여 명의 인력과 2020년까지 10,000명의 전문기술인력에 대한 신규수요가 필요한 것으로 전망된다.

해양플랜트 서비스 산업 종사자의 직종은 매우 다양하고 복잡하다. OilCareer사의 분류에 의하면 해양플랜트 서비스 산업 직종으로 23개 분야에 400여개 이상의 직종이 있는 것으로 파악되고 있다. 해양플랜트 서비스 분야에는 다양한 형태의 모듈이 설치되어 있으므로 크게 필수직종과 부가직종으로 구분될 수 있다. 필수직종은 해양플랜트에서의 상시 근무가 요구되는 직종으로 해양플랜트의 관리·운영과 직접적으로 관련되는 직종인 반면 부가직종은 관련 작업이 있을 경우에만 승선하는 인력을 말한다.

해양플랜트 서비스 산업에 필요한 해양과학기술 전문인력은 해양플랜트 관리·운영에 최고의 권한을 갖고 있는 Operation Installation Manager (OIM)를 들 수 있다. OIM은 플랫폼 이동이나 작업 여부에 관한 결정 권한을 가진 자로 해양플랜트 서비스 산업의 최고책임자이다. 이 이외에도 해양플랜트 Supervisor, Project Manager, Construction Manager 등 고급 관리인력이 대부분이다.

| 표 2-19 | 해양플랜트 인력 대상 및 교육 유형

교육유형	교육기관	대상직종
고급교육	대학원	Offshore Installation Manager, Offshore Construction Manager, Contract Management, Project Financing, Organization & Coordination
전문교육	4년제 대학	Process Engineer, Project Engineer, Service Engineer, Pipeline Engineer, Drilling Engineer, Rigger, Rigger Foreman, Superintendent, ROV Operator, Operation Supervisor

해양플랜트 서비스 산업 전반에 걸친 정확한 인력규모의 추정은 현실적으로 불가능하다. 이는 해양플랜트의 기본적인 직종별, 기종별 인력규모 정보가 공개되지 않기 때문이다.

현재 해양플랜트 운영인력은 약 93만 명으로 추정하고 있다. 이는 전세계 해양플랜트 설치 숫자인 약 7,200여 개(Douglas-Westwood, 2010)와 해양플랜트 1척당 평균 고용인력인 130명을 단순히 곱하여 추정한 수치이다. 2020년까지 해양플랜트 예상 수요량인 7,504개와 해양 석유·가스 생산량이 매년 69Mtoe가 증가한다고 가정할 경우 도출된 해양플랜트 운영인력의 예상 수요는 약 96.5만 명으로 예상되며, 이 중에서 국내인력이 진출할 수 있는 분야의 인력규모는 2020년까지 약 405,210명에 이를 것으로 보고 있다. 따라서 해양플랜트 운영인력과 건조 및 기자재 인력수요를 더하여 우리나라 해양플랜트 산업의 2020년 총 인력규모는 415,210명으로 추정할 수 있다. 하지만 이 수요는 해양플랜트 산업에 필요한 전체인력이므로 고급교육을 이수한 해양플랜트 건조 및 기자재, 운영관련 과학기술인력에 대한 수요추정이 필요하다. 해양플랜트 운영과 관련된 고급 과학기술인력은 전체의 약 4%정도로 추정할 수 있다. 이러한 근거로 Semi-Rig 운영에 필요한 인력은 총 188명인데, 이 중에서 대학원 이상의 인력이 필요한 분야는 Senior Subsea Engineer 2명, OIM 2명, Chief Officer 2명으로 4%에 해당되는 총 8명이 이에 해당된다. 따라서 2020년까지의 해양플랜트 운영관련 전체수요인 405,210만 명 중에서 4% 정도가 과학기술인력이라고 추정할 경우 16,210명의 과학기술 인력수요가 발생할 것으로 전망된다. 여기에 건조 및 기자재 산업에서 요구되는 고급 과학기술인력 수요인 10,000명을 합산할 경우 약 26,210명으로 추산된다.

3) 해저열수광상

해저열수광상에 연계된 해양과학기술은 해저탐사와 밀접한 관련이 있다. 과거 구 국토해양부가 인도양 공해상에 약 1만km²규모의 해저열수광상 독점탐사광구를 발표하면서 해저탐사기술에 대한 관심이 매우 높아졌다. 이러한 환경에서 해저열수광상 산업의 기술적인 진보를 위해 R&D 연구뿐 아니라 유인잠수정 제작에 필요한 하드웨어 기술력 증진을 위한 전문인력 양성이 중요하다.

유인잠수정의 경우 주변국인 일본, 중국에서는 이미 6,000~7,000m 수심에 도달 가능한 심해유인잠수정을 보유하고 있어, 해저자원 탐사를 위해 우리나라는 빠른 시간 내 이러한 장비를 갖추어야 할 필요성이 있다.

선진국들이 해저광물자원에 매진하는 것은 향후 국가의 미래가 신재생에너지인 열수광상과 같은 해양자원에 달려있기 때문일 것이다. 앞서 살펴보았듯이, 해저열수광상이 속하는 녹색/에너지 전문가 직업부문이 신 직업으로 향후 발전가능성이 가장 높은 것으로 나타났지만, 이를 위해서 한국 해양과학기술원에서는 향후 10년 내에 약 2,000명 내외의 해양과학기술 전문인력을 양성할 계획을 가지고 있다.

해저열수광상 개발은 해양광업과 가장 밀접한 관계를 갖고 있다고 볼 수 있다. 2008년 기준 해양광업의 산출액은 4,247억 원이며 10억 원 당 취업자 수는 1,945명으로 조사되었다. 해양광업의 산출액의 대부분은 원유와 천연가스, 소금, 모래 및 자갈이 대부분으로 구성되어 있으므로 순수한 해저열수광상 개발부문의 취업자 수는 해양광업 취업자 수의 1,945명에 크게 못 미치는 수준일 것이다. 그러나 우리나라가 남태평양 도서국가, 특히 피지 및 통가 EEZ에서 해저열수광상을 적극적으로 개발하고 있어 2020년에 해저열수광상 개발의 산출액은 2조 5,648억 원에 이를 것으로 전망되고 있다. 이는 2020년 해양광업 전체 산출액 전망치인 18조 2,538억 원의 14%에

해당하는 수치로 해저열수광상 개발의 전망은 매우 밝은 것으로 평가되고 있다.

2020년 해저열수광상에 필요한 인력의 예상은 2020년 해양광업 전체의 예상인력인 83,577명에서 해저열수광상의 산출액이 차지하는 비율의 14%를 적용할 경우 약 11,700명으로 추정할 수 있다.

해저열수광상의 인력구조는 기존의 해양광업 중 원유와 천연가스 채취와 가장 밀접한 구성을 갖고 있을 거라 추정된다. 앞에서 언급한 구 지식경제부의 연구에 의하면, 우리나라의 해외자원개발에 필요한 인력 (석유가스 및 일반광물) 3,600명 중 기술인력은 2480명, 연구인력은 620명, 지원인력은 500명이 필요하다고 전망하였다. 따라서 전문기술인력으로 분류될 수 있는 연구인력의 비율은 전체의 약 17%를 차지한다고 추정할 수 있고, 이 비율을 2020년 해저열수광상의 인력수요인 11,700명에 적용하면 약 2,015명이 석·박사 이상의 전문인력으로 추산할 수 있다.

4) 해양레저장비산업(신선박제조업)

요트와 모터보트등 해양레저장비(신선박제조업)에 필요한 해양과학기술 전문인력은 향후 그 수요가 매우 높을 것으로 예상된다. 세계 해양레저산업의 총 매출 규모는 약 895억 달러로 요트 제조 등 레저장비산업의 총 매출규모는 2014년에 480억 달러 규모의 비중을 차지할 것으로 국내 요트 업계는 전망하고 있다. 전 세계적으로 요트산업이 고부가가치를 가지는 해양신산업으로 성장하고 있는 것을 보여주고 있는 점이라 할 수 있다.

세계 해양레저장비 보유 척수는 약 2,440만 척에 이르고 있는 것으로 추정되며, 국내 요트산업 수요는 지난 2007년 1만 5,000척에서 2015년에는 4만 6,000척으로 늘어날 것으로 예상되는 등 수요의 빠른 증가세가 두드러지고 있다.

해양레저산업인 요트산업은 각 지역별 대학 및 대학원과정뿐 아니라 전문 교육기관을 통해 인력양성이 이루어져야 하는데 앞서 이미 밝혔듯이 현재 체계적인 공급이 이루어지고 있지 않은 실정이다. 인력양성 부문은 산업의 발전 및 요트문화의 저변확대가 이루어질 때 함께 발전해 갈 수 있는 것이므로, 현재의 교육 및 전문가 양성시스템을 좀 더 확대 개편하기 위한 노력이 필요하다.

해양신선박 제조업은 선박·해양플랜트제조업과 관련되어있다. 하지만 선박·해양플랜트제조업의 경우 일반 상선이나, LNG선과 같은 특수목적선과 해양플랜트 부문으로 구성되어 있어 선박·해양플랜트제조업의 산출액이나 취업자 수를 적용하기에는 매우 무리가 있다. 따라서 해양신선박 제조업은 해양레저장비산업의 매출액을 기반으로 인력수요를 추정하고자 한다. 중소조선연구원의 ‘해양레저장비산업 현황’(2008)에 의하면 2008년 우리나라의 요트 및 모터보트 시장규모는 약 3천 740억 원이며 2020년에는 2조 1천억 원에 이를 것으로 전망하고 있다.

2008년 기준 우리나라의 해양레저장비산업의 종사자 수는 약 1만6천 명으로 추산되며 이 중 60%가 부산지역에 종사하고 있다(부산발전연구원, 2009). 따라서 2020년 해양레저장비산업 종사자 수는 약 8만 9,760여명에 이를 것으로 예상할 수 있다.

해양레저장비산업의 인력구조는 조선산업의 인력구조와 유사할 것으로 판단된다. 한국조선협회에서 조사된 조선부문 인력현황비율은 전문기술직은 14.8%, 기능직은 82.3%, 기타 사무직은 2.9%로 나타났다. 따라서 조선부문 인력현황비율을 해양레저장비산업에 적용할 경우 해양레저장비산업의 전문기술직은 2020년 예상수요인 8만 9,760명의 14.8%인 약 1만 3,285명으로 추산할 수 있다.

5) 해양바이오 산업

우리나라의 해양바이오 산업은 규모가 매우 미미하여 2008년 세계 시장 비중은 전체의 약 1.6%인 530억 원에 불과하고 기업도 코스닥 상장사 25개 정도에 머무르고 있는 실정이다. 이에 해양수산부는 국내 해양바이오 산업의 2020년 글로벌 시장 점유율 목표를 5%로 설정하고 해양바이오 산업구조를 고부가가치 산업 비중을 높이고자 R&D 비중을 확대하고 있다. 따라서 2020년 우리나라 해양바이오 시장의 글로벌 점유율이 5%를 달성할 경우 국내 산출액 규모는 약 3,989억 원에 이를 것으로 추정할 수 있다.

해양바이오 산업을 포함한 우리나라 전체의 바이오산업의 규모는 2008년 통계청 조사 자료에 의하면 약 3조 7,000억 원으로 집계되었다. 이를 근거로 우리나라 해양바이오 산업이 전체 바이오 산업에서 차지하는 비중은 약 14%에 해당하는 것으로 추정할 수 있다.

우리나라 해양바이오 산업 종사인력에 대한 추정은 전체 바이오 종사자 수에서 해양바이오 산업이 차지하는 비율인 14%를 적용해서 추정할 수 있다. 2008년 우리나라 바이오 산업 종사자는 구 지식경제부가 수행한 ‘2008년도 국내 바이오산업 통계’에 의하면 20,520명으로 조사되었다. 따라서 2008년 해양바이오 산업 종사자는 전체 바이오산업 종사자 수의 14%인 약 2,873명으로 추정할 수 있다.

해양바이오 산업은 매우 발전속도가 빠른 산업으로 평가되어 EU 과학재단은 해양바이오 산업의 연간 성장률을 10% 이상, BizAcumen사는 연평균 4.3%의 성장세를 예상하고 있다. 이는 바이오 산업의 연평균 성장률인 3%를 상회하는 수준으로 해양바이오 산업에 소요되는 인력도 급속하게 증가할 것으로 예상된다.

2020년 해양바이오 산업의 국내 산출액 규모는 약 3,989억원으로 추정되는데 이는 2008년 530억에 비해 약 8배 가까운 성장을 이룰 것으로 예상

된다. 따라서 2020년 해양바이오 산업의 인력수요는 약 21,634명에 이를 것으로 추산될 수 있다.

통계청의 ‘바이오산업 동향 분석 2011’의 종사인력 분석에 의하면, 바이오산업의 연구·생산인력의 경우 박사가 7%, 석사가 25.7%, 학사가 29.8%로 고학력자 비중이 높은 것으로 조사되었다. 따라서 해양바이오 산업의 전문인력 비율도 바이오산업과 동일한 것으로 추정할 경우 2020년 해양바이오 산업의 총 인력수요인 21,634명 중 석·박사 이상의 전문기술인력은 약 7,074명에 이를 것으로 추정할 수 있다.

6) 종합

해양신산업은 해양플랜트 산업을 제외하고는 아직까지 산업 형성이 미약한 단계이므로 중장기 인력수요를 예측할 수 있는 데이터가 아직 구축되어 있지 않은 실정이다. 따라서 본 연구에서는 해양신산업의 이러한 특성을 고려하여 인력수요 예측을 한국해양과학기술원에서 수행한 선행연구를 기반으로 산출액과 취업자 수 추정 및 기존 산업의 인력비율을 적용하여 2020년의 전문인력 수요를 추정하였다.

본 연구에서는 해양신산업을 현재 산업화가 이루어졌거나 가장 활발하게 산업화가 진행되고 있는 해양발전, 해양플랜트, 해저열수광상, 해양레저장비, 해양바이오 등 다섯 개 분야로 나누어 전문인력 수요를 예측하였다. 예측 추정치에 의하면 산업화가 많이 진행되었고 앞으로도 규모가 점점 증가하고 있는 해양플랜트 산업에서 2020년까지 약 26,210명의 전문인력 수요가 발생할 것으로 조사되었다. 이어 해양에너지 분야에서 23,976명, 해양레저장비에서 13,285명, 해양바이오가 7,047명, 해저열수광상에서 2,015명 순으로 전문인력이 필요할 것으로 각각 추정되었다.

해양신산업 중에서 해양에너지 분야의 전문인력 비중이 52%로 가장

높았고 가장 낮은 분야는 해양플랜트 산업으로서 전문인력 비중 6% 정도로 나타났다. 다른 세 분야에서도 전문인력 비중은 15%이상에 이르는 것으로 조사되었다. 해양플랜트 분야의 전문인력 비중이 낮은 이유는 해양플랜트 운영의 경우 석·박사 이상의 고급인력보다는 실제 작업에 필요한 실무인력이 더 필요하기 때문으로 여겨진다. 또한 해양플랜트 기자재 분야의 인력도 조선분야 인력이 해양플랜트 인력수요를 대체할 수 있으므로 전문인력 수요가 다른 산업에 비해 낮은 것으로 추정할 수 있다. 하지만 해양플랜트 산업의 총 인력수요는 41만 명을 초과하여 다른 산업에 비해 월등히 높은 것으로 나타났는데, 이러한 인력수요가 해양플랜트 산업이 다른 산업과 비교해 실무인력에 대한 수요가 훨씬 높은 것을 나타내는 것이라 할 수 있다.

【표 2-20】 중장기 해양신산업 분야별 전문인력 예상 수요

분야	2008년 추정 총 인력	2020년 예상 총 인력수요	2020년 예상 전문인력 수요	전문인력 비중
해양신재생에너지	25,674명	46,107명	23,976명	52%
해양플랜트	388,525명	415,210명	26,210명	6%
해저열수광상	1,945명	11,700명	2,015명	17%
해양레저장비	16,000명	89,760명	13,285명	14.8%
해양바이오	2,873명	21,634명	7,047명	32.7%
총 계	980,492명	1,384,201명	94,923명	

다섯 개의 해양신산업 분야 중 해양플랜트와 해양 신재생 에너지분야의 인력수요가 다른 분야에 비해 월등히 높은 것으로 조사되었는데, 이는 전 세계적으로 에너지 수요의 급증과 이에 따른 연관산업의 급성장이 전문인력에 대한 수요에 주요 동인으로 여겨진다.

이와 같은 전망은 해양신산업 분야가 가지는 기초자료의 부족이라는 한계로 인하여 그 확실성이 제한적일 수밖에 없다. 확보가 가능한 자료를 활용하고, 논리적으로 충분히 타당한 방법론을 동원하였지만 예측의 신뢰

성에 대해서는 한계를 지니고 있다. 더욱이 예측이 타당하였다 하더라도 미래 상황의 예상치 못한 각종 변화에 따라 현실은 달라질 수밖에 없다. 미래 변동에 대응할 수 있는 방법은 없지만, 가용한 방법을 통하여 전문인력 수요예측의 정확성을 강화하기 위하여 이 연구에서는 전문가들에 대한 의견조사를 실시하였다. 해양신산업 분야 또는 해양과학기술 분야의 현황에 대하여 가장 정확한 지식과 정보를 가지고 있는 분야별 전문가들이 예상하는 향후 전문인력 수요를 조사하여, 이를 자료에 기반한 예측치와 비교함으로써 수요예측치를 보완할 예정이다(제4장 참조).

기초자료와 미래상황의 불확실성이라는 한계를 지니고 있기는 하지만, 여기서 예측한 해양신산업 분야 중장기 전문인력 수요예측은 정책적으로 중요한 의미를 가지고 있다. 즉, 5개 분야로 제한되기는 하지만 합리적 연구에 기반한 최초의 해양신산업 분야 중장기 전문인력 수요를 정량적으로 산출해냈다는 점이 중요하다. 연구 결과에 따르면, 분야별 차이는 있지만, 향후 전문인력 수요가 분명히 있다는 것과 점차 증가할 것이라는 점은 분명하다. 이는 정책수립 및 이행에 있어서 기초적인 자료로 활용될 수 있을 것이며, 향후 자료가 축적되고 방법론이 정밀화됨에 따라 진일보한 연구의 토대가 될 수도 있을 것이다. 따라서 이 연구의 한계를 충분히 고려하여 전문인력 수요예측의 결과를 정책적, 학문적으로 잘 활용함으로써 해양신산업 발전에 기여할 수 있게 되기를 기대한다.

제 3 장 해양과학기술 전문인력 양성 현황

1. 해양신산업 전문인력 양성 국외 사례

이 절에서는 국외에서 해양신산업 분야 전문인력을 양성하고 있는 사례들을 살펴보고자 한다. 먼저 비교적 산업화가 진전된 해양플랜트 분야와 해양에너지 분야의 사례를 보고, 다음으로 미국, 중국, 싱가포르 등 국가별 사례를 검토하도록 한다.

1) 해양플랜트 분야 전문인력 양성사례

(1) 대학원 중심 인력양성

해양플랜트 분야의 전문인력양성은 영국, 미국, 노르웨이 등 기존의 해양플랜트 선도국가를 중심으로 활발하게 진행되고 있다. 영국의 경우 총 6개 대학이 22개의 Offshore Engineering 관련 대학원 과정을 운영하고 있다. Cranfield University는 Offshore & Ocean Technology 부문을 Pipeline Engineering, Subsea Engineering으로 세분하여 12개 과정으로 운영하고 있다. University of Newcastle과 University of Strathclyde, Liverpool John Moores University는 Offshore Engineering 분야에 해상풍력발전 전공도 함께 개설하여 운영하고 있는 것이 특징이다.

미국의 경우 Texas A&M University와 이 대학교의 부설연구소인 OTRC (Offshore Technology Research Center)가 대표적인 해양플랜트 인력양성기관으로 손꼽히고 있다. Texas A&M University의 Marine Engineering Technology 학과는 해양플랜트 부문의 설계, 생산, 운영, 유지 및 시스템과 Project

Management 까지 해양플랜트와 관련되 거의 모든 프로그램을 제공하여 해양석유·가스산업 분야의 엔지니어링 시스템 설계·건설뿐만 아니라 운영 및 유지까지 담당하는 인재를 양성하고 있다.

OTRC 교육프로그램은 산·학·연 중심의 해양플랜트 교육 프로그램으로서 대학교(원)에서 양성된 인력이 OTRC 프로그램을 통해 교육과 취업에 참여하게 하고 산업체 인력이 자신의 실무경력을 통하여 개인의 기술을 발전시킬 수 있는 기회를 제공함으로써 전문인력을 양성하는 프로그램이다. 대표적인 양성분야는 설계와 해양유전의 개발이며 실제 산업체의 기술동향을 즉시 반영하고 산업체와의 공동과제를 통해 네트워킹을 강화하고 취업과 연계시키는 강점을 갖고 있다.

(2) 선급 중심 인력양성

해양플랜트 분야의 전문인력 양성은 해양플랜트 인증을 담당하는 선급을 중심으로도 형성되어 있다. 선급은 해양플랜트의 기술과 안전에 관한 인증을 담당하고 있으므로 그 어느 기관보다도 정확하게 실제 산업체의 기술동향과 수요를 파악할 수 있는 강점이 있다.

미국선급협회(American Bureau of Shipping: ABS)는 1862년 미국 휴스턴에 설립되어 60여개 국가에 200여개의 사무소를 운영하고 있으며 해양플랜트 선급, 인증, 자문, 규정개발, 인력양성 등을 수행하고 있다. 주요 인력양성과정은 해양플랜트 설계 및 건조, 해양플랜트 운영기술 및 관리, 해양플랜트 석유·가스 생산과정 등을 들 수 있다.

미국의 ABS와 함께 전 세계 해양플랜트 인증의 양대 축인 노르웨이 선급협회(Det Norske Veritas: DNV)도 해양플랜트 전문인력 양성 과정을 개설하고 있다. 주요 프로그램은 Desing Course, Advanced & New Technology Course이며, Advanced & New Technology Course의 총 27개 과정 중 해양플랜트와 관련된 9개 과정을 통해 해양플랜트 전문인력을 양성하고 있다.

영국 선급협회(Lloyd's Register: LR)도 해양플랜트 전문인력양성 프로그램을 개설하여 운영 중인데, Class statutory & Inspection 부문에서 전기 및 제어공학과 관련된 해양엔지니어 인력양성에 대한 교육을 실시하고 있다.

2) 해양 에너지 분야 전문인력 양성사례

해상풍력발전 분야를 포함한 해양에너지 분야는 네덜란드의 에너지 연구센터(Energy Research Center of the Netherlands: ECN), 덴마크 국립 에너지 연구소(Risø DUTU National Laboratory for Sustainable Energy: Risø)와 미국 재생에너지 연구소(National Renewable Energy Laboratory: NREL)에서 관련된 인력양성 프로그램을 운영하고 있다. ECN은 인턴십 프로그램, Risø는 석·박사 프로그램, NREL은 Post-graduate 프로그램을 운영하고 있는 것이 특징이다.

표 3-1 | 해양 에너지분야 기관별 주요 전문인력 인력양성 프로그램

기관명	인력양성 프로그램	주요내용
ECN (네덜란드)	Traineeship	- 연간 150명을 대상으로 인턴십 운영 - 에너지 관련 리서치 경험 제공 - 관련전공: Physics & applied Physics, Mechanical Engineering, Chemistry, Chemical Technology, Aeronautics & Aerospace, Materials Science, Electrical Engineering, Mathematics
Risø (덴마크)	석사과정	- 총 24개의 석사과정 운영 - 일반과정과 특별과정으로 분리 운영 - 주요과정: Architectural Engineering, Civil Engineering, Electrical Engineering, Environmental Engineering, Metals & Manufacturing Engineering
	박사과정	- 연간 80명 박사인력을 대상으로 Risø 근무기회 제공 - 주요과정: R&D Engineer, Project Coordinator for Energy Projects, Postdoc for Development of Electrochemical Cells for Flue Gas Purification
NREL (미국)	Post-graduate Programs	- 연구소, 미국 에너지부 등 다양한 연구자를 양성하기 위한 프로그램 - 주요과정: Undergraduate Internships, Graduate Fellowships, Faculty Fellowships

자료: 한국조선협회(2011), 『해양플랜트산업 경쟁력분석 및 장단기 발전전략』

3) 미국의 국가해양정책 실행계획

미국 정부는 2013년 4월에 ‘국가 해양정책 실행계획(National Ocean Policy Implementation Plan)’을 발표하였다.¹⁵⁾ 이 계획은 2010년에 발표된 ‘국가해양정책’의 실행계획으로 국가해양위원회(National Ocean Council)에 의해 작성되었다. 실행계획의 목표는 다섯 가지로, 해양경제 활성화, 안전 및 안보 강화, 해양의 건강성(health) 증진, 지역사회 지원, 과학의 발전 및 정보개선으로 설정되었다. 국가해양위원회 및 미국 정부는 해양과학의 중요성을 인식하여 5대 목표 중 하나로 해양과학 발전을 포함시켰음을 볼 수 있다. 또한 ‘해양경제 활성화’ 목표 달성을 위한 행동계획 중 하나로 ‘해양 연구와 해양관리를 위한 인력 양성’을 통해 전문인력을 확충하려는 계획을 제시하였다. 아래의 표는 국가해양정책 목표 달성을 위한 행동계획 중 해양경제 활성화 목표에 해당하는 부분을 발췌한 것이다.

【 표 3-2 】 미국 국가해양정책 목표 달성을 위한 행동 계획(일부 발췌)

목표	분야	행동계획
해양경제 활성화	해양경제 성장지원	다양한 경제활동을 뒷받침하기 위한 해도 및 차트 제작 능력 향상
		상업적 활동에 필요한 해양 정보 및 데이터에 대한 접근성 개선
		해양산업에 경제적 혜택을 주는 해양관측시스템의 유지 및 확대
	고용 증진	해양산업의 신속한 의사결정이 가능하도록 해역이용에 관한 허가제도 개선
		연안 생태계 보호 및 복원에 의한 해양경제활동 및 고용 기회 제공
		해양환경 악화에 따른 고용 및 경제활동의 기회 상실 방지
	전문인력 확충	해양연구와 해양관리를 위한 인력 양성

자료 : 황기형, 「미국 국가해양정책 실행계획 발표」, 해양산업동향 제89호(2013. 4. 30), 한국해양수산개발원

15) 황기형, 「미국 국가해양정책 실행계획 발표」, 해양산업동향 제89호(2013. 4. 30), 한국해양수산개발원, pp. 2~5.

4) 중국의 종합해양개발계획

중국은 2013년 4월에 국가 종합해양개발계획이라고 할 수 있는 ‘12.5 국가 해양사업 발전계획(國家海洋事業發展十二五規劃)’(2011~2015)을 발표하였다.¹⁶⁾ 총 18장 50절로 구성된 국가 해양사업 발전계획은 기본원칙으로 연안통합관리의 시행, 세계화 추진, 서비스 강화, 지속가능한 발전, 과학기술의 혁신을 제시하였고, 발전목표로 해양 종합관리능력 향상, 해양의 지속가능한 발전, 해양공공서비스 기능 개선, 해양 순찰 및 법집행능력의 지속적 강화, 해양과학기술 혁신능력 향상을 들고 있다. 해양과학기술 혁신이 기본원칙과 발전목표에 모두 포함되어 있어 중국이 해양과학기술의 중요성을 인식하고 있음을 알 수 있다.

표 3-3 | 중국 종합해양개발계획의 기본원칙과 발전목표

기본원칙	발전목표
연안통합관리의 시행	해양 종합관리능력 향상
세계화 추진	해양의 지속가능한 발전
서비스 강화	해양 공공서비스 기능 개선
지속가능한 발전	해양 순찰 및 법집행능력의 지속적 강화
과학기술의 혁신	해양과학기술 혁신능력 향상

자료: 박문진, 「중국 종합 해양개발계획의 주요 내용과 시사점」, 해양산업동향 제90호(2013. 5. 14), 한국해양수산개발원

이 계획은 또한 목표의 달성을 위해 15대 전략 과제를 선정하였는데, 해양과학기술 혁신은 여기에도 포함되어 있으며, 특히 해양교육 및 인재육성이 15대 과제 중 하나로 선정되어 있다.

16) 박문진, 「중국 종합 해양개발계획의 주요 내용과 시사점」, 해양산업동향 제90호(2013. 5. 14), 한국해양수산개발원, pp. 2~3.

| 표 3-4 | 중국 종합해양개발계획의 15대 전략적 과제

① 해양자원의 관리	⑥ 해양공공서비스 강화	⑪ 해양경제의 거시적 조정
② 해역의 효율적 이용	⑦ 해양재해 방지	⑫ 해양과학기술 혁신
③ 도서보호와 개발	⑧ 해양권익의 수호	⑬ 해양교육 및 인재육성
④ 해양환경의 보호	⑨ 국제해양사무 적극 참여	⑭ 해양법률 및 법규 개선
⑤ 해양생태계 보호와 복구	⑩ 국제해역자원 조사	⑮ 해양인식 및 문화 발전

자료: 박문진, 「중국 종합 해양개발계획의 주요 내용과 시사점」, 해양산업동향 제90호(2013. 5. 14), 한국해양수산개발원

5) 싱가포르의 해양과학기술 전문인력 양성

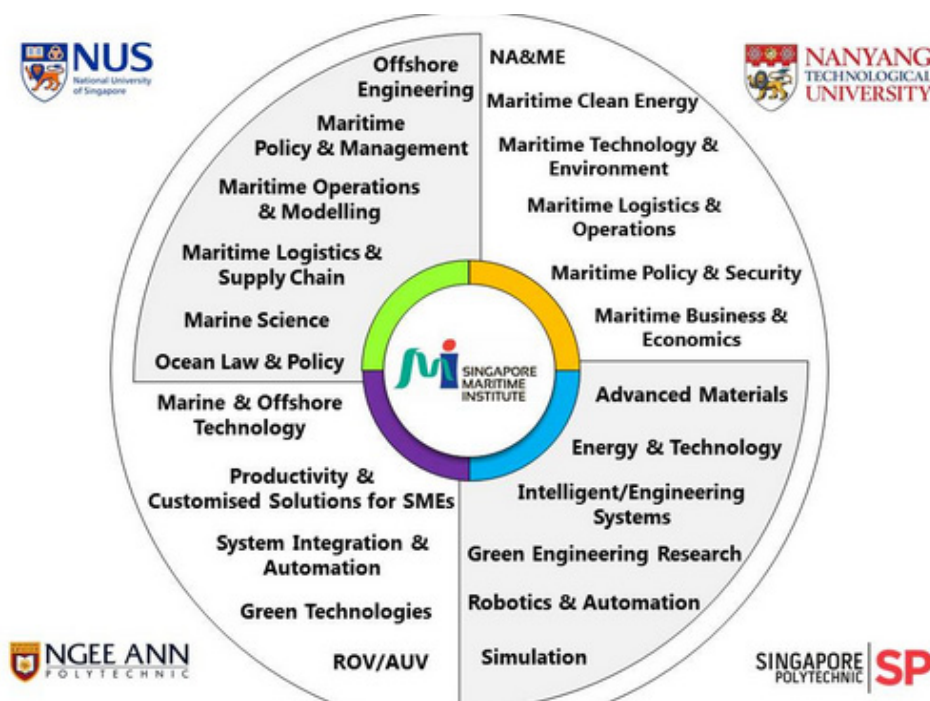
싱가포르의 해양과학기술 전문인력은 과학기술연구재단(Agency for Science, Technology and Research; A-Star)과 싱가포르 해양연구소 (Singapore Maritime Institute)가 싱가포르 해운항만청(Singapore Maritime Port Authority), 경제개발청(Singapore Economic Development Board)의 자금후원과 협력으로 마련된 R&D 자금을 바탕으로 해양과학기술 전문인력 양성을 전담하고 있다.

싱가포르 과학기술연구재단은 해양과학기술을 비롯한 싱가포르 전체의 과학기술 발전을 위한 R&D 허브기능을 담당하고 있는데, 특히 싱가포르의 우수한 과학인력 및 기술과 산업계와의 연계에 많은 공헌을 하고 있다.

싱가포르 과학기술연구재단의 해양과학기술 인력양성은 Research Institutes under the Science and Engineering Research Council (SERC) 산하의 Singapore Institute of Manufacturing Technology (SIMTech)에서 활발하게 이루어지고 있다. SIMTech은 특히 해양과학기술의 산업화 및 상업화를 담당하는 인력양성 개발에 초점을 맞춘 산학연 과정의 형태를 가진 것이 특징이다. 또한 싱가포르 과학기술연구재단은 아시아 로이드 선급과 업무협약을 맺고 로이드선급 교육위탁(LRET), 해양기술학 교과과정(MTP)을 싱가포르 국립대학교 (National University of Singapore)에 개설하도록 후원하였으며 해

양플랜트 시추(drilling) 교육과 인력양성을 전담할 Drilling Training Academy를 아시아 로이드 선급과 관련 기업의 협동과정 형태로 곧 개설했을 예정이다.

싱가포르 해양연구소는 싱가포르 과학기술연구재단의 R&D 자금 중에서도 해운·항만분야 및 해양플랜트 연구 및 인력양성 관리에 특화된 연구소로서 산하의 Maritime Institute @ Institutes of High Learning(MI@IHL) 프로그램을 운영하고 있다. MI@IHL 프로그램은 싱가포르의 대학교 및 전문대학의 특성을 반영한 해양과학기술 인력을 산업계의 수요와 맞춰 양성하는



자료: 싱가포르 해양연구소 홈페이지 (www.maritimeinstitute.sg)

| 그림 3-1 | 싱가포르 해양연구소가 운영 중인 MI@IHL 프로그램

것이 큰 특징이다. 실례로 싱가포르 국립 대학교의 해양플랜트 연구소는 싱가포르 해양연구소의 후원으로 설립되었는데 이 학교의 연구 역량을 바탕으로 해양 및 해양산업의 발전적인 연구, 개발 및 응용기술, 인력양성을 목표로 싱가포르의 대표 해양플랜트 연구기관으로 자리매김 하고 있다. 이와 더불어 싱가포르의 대표적인 해양플랜트 기업인 Keppel 기업에 맞춘 석·박사 교과과정까지 운영 중이다.

이처럼 싱가포르의 해양과학기술 전문인력 양성 프로그램은 산업계의 수요를 바탕으로 각 연구기관이 갖고 있는 역량을 극대화할 수 있도록 구성되었으며 강력한 산학연 프로그램을 운영하고 있는 것이 특징이다. 또한 싱가포르 과학기술재단과 싱가포르 해양연구소라는 R&D와 과학기술인력 양성에 대한 컨트롤 타워를 통해 효율적인 자원배분이 이루어지고 있는 것도 싱가포르의 해양과학기술 인력양성의 강점이라고 하겠다.

2. 국내 해양과학기술 전문인력 양성 정책

1) 해양수산발전기본법 및 시행령

「해양수산발전 기본법」은 제4장 해양수산발전 기반 및 환경조성 부분에서 해양과학기술 전문인력 양성에 관한 조항을 다음과 같이 두고 있다.

제31조 (해양수산전문인력의 양성 등) ①정부는 해양수산부문의 전문인력을 양성하고, 이를 효율적으로 활용하기 위하여 연수·교육기관을 설치·운영하여야 한다.

②해양수산부장관은 선원의 고용안정 및 복지증진에 필요한 시책을 마련

하고, 이를 시행하여야 한다.

③해양수산부장관은 어촌에 정착하여 어업을 경영하고 있거나 경영하려고 하는 후계수산인과 수산전문기술 및 경영능력을 갖춘 전문수산인의 육성에 필요한 시책을 마련하고, 이를 시행하여야 한다.

제33조 (연구·개발사업 지원 등) ①해양수산부장관은 해양개발 등에 관한 연구·개발사업의 지원과 우수한 해양과학기술 전문인력의 양성을 위하여 필요한 사업을 실시할 수 있다.

②제1항의 규정에 의한 지원 및 양성사업의 수립·운영 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

전문인력 양성을 다루고 있는 제31조와 제33조 중에서 제31조는 선원 및 수산 전문인력에 대한 사항이므로, 해양과학기술 전문인력 양성에 대한 내용은 주로 제33조에서 다루어지고 있다. 여기서 해양수산부장관은 “우수한 해양과학기술 전문인력의 양성을 위하여 필요한 사업을 실시할 수 있다”라고 규정하고 있으며, 이 조항이 해양분야 과학기술 전문인력 양성 정책의 기본적인 법적 근거가 된다고 할 수 있다.

한편, 「해양수산발전 기본법 시행령」에서는 기본법 제 31조에 관한 사항을 제22조(해양수산전문인력의 양성 등)에서, 기본법 제33조와 관련된 사항을 제 24조(연구·개발사업의 지원 등)에서 다루고 있다. 그러나 시행령 제24조에는 법 제33조와는 달리 과학기술 전문인력 양성에 대한 직접적인 언급은 없다.

제22조(해양수산전문인력의 양성 등) 법 제31조에 따른 해양수산전문인력의 양성 등을 위하여 필요한 시책은 다음 각 호와 같다.

1. 해양수산전문인력 양성의 목표 및 기본 방향 수립

2. 해양수산전문인력의 교육수요 파악
3. 해양수산전문인력의 교육을 위한 시설 확충 및 교원의 양성
4. 그 밖에 해양수산전문인력의 양성을 위하여 필요한 사항

제24조(연구·개발사업의 지원 등) ① 해양수산부장관은 법 제33조에 따라 매년 해양개발등에 관한 연구·개발사업의 지원 등에 관한 계획을 수립하여 시행하여야 한다.

② 제1항에 따른 계획에 따라 지원을 받으려는 자는 다음 각 호의 사항을 분명하게 밝혀 해양수산부장관에게 신청하여야 한다.

1. 과제명 및 연구팀 구성
2. 과제수행 목표
3. 과제수행 능력
4. 과제수행에 드는 비용
5. 그 밖에 해양수산부장관이 정하여 고시하는 사항

③ 해양수산부장관은 제2항에 따른 신청을 받았을 때에는 다음 각 호의 사항을 심의하여 지원 대상인지를 결정하여야 한다.

1. 과제의 중복성
2. 연구팀 구성의 적정성 및 과제수행 능력
3. 과제의 우수성, 중요성 및 사회적·경제적 파급 효과

④ 해양수산부장관은 제1항에 따른 사업의 기획·평가 및 관리 등의 업무를 위탁하기 위한 전문기관을 지정할 수 있다.

⑤ 해양수산부장관은 제4항에 따라 지정된 전문기관에 그 업무수행을 위하여 필요한 경비를 예산의 범위에서 지원할 수 있다.

2) ‘제2차 해양수산발전기본계획’ 및 ‘2020 해양과학기술 로드맵’

‘제2차 해양수산발전기본계획’(이하 OK21)은 “해양과학기술의 실천을 위한 인프라 미비”를 문제점으로 지적하고 있으며, 특히 “해양과학기술 분야에 IT, BT, NT 등 핵심기술을 가진 연구 인력이 부족하여 첨단 기술개발에 장애”가 있음을 언급하고 있다. 그 이유 중 하나로 해양분야가 사회적으로 3D 업종으로 인식되고 있다는 점을 제시하고 있으며, 해양에너지, 해양바이오, CO₂ 저감기술 등 분야에서 인력을 양성해야 한다고 적시하였다.

OK21은 이러한 문제의 해결을 위하여 추진과제 중 하나로 “해양산업 전문인력 양성”을 제시하고 있다. 국내의 해양산업 기술개발을 위한 인력 양성은 지역별 시그랜트 사업 등을 활용하는 방안을 제시하였는데, 지역 특성을 고려하여, 영남 및 호남의 경우 요트 등 레저보트 개발을, 강원 및 경북 시그랜트에서는 심층수 개발과 연안 침식 대응 등의 분야에 중점을 두고 인력을 양성할 것을 제안하였다. 또한, 지역대학의 역할을 강조하였는데, 해양기술개발 기금의 약 10% 정도 수준을 배분하여 연구와 인력양성을 연계할 것을 제시하였다.

‘2020 해양과학기술 로드맵’에서는 “시스템 개선 전략”의 첫 번째로 “해양 R&D 투자확대를 위한 기반강화”를 다루고 있다. 그 중 가장 먼저 언급된 것이 “전문인력 양성”이다. 여기서는 대학의 인력과 현장의 설비 및 자원을 연계하는 방안을 통해 해양과학기술 전문인력을 양성한다고 제시하였다. 특히 해양에너지, 해양플랜트, 해양안전 분야를 중심으로 전문인력 양성 프로그램을 확대한다고 하였다.

이상 살펴본 바로는, 해양분야의 과학기술 전문인력 양성 정책은 주로 국가 R&D사업을 활용하는 것이 주축을 이루고 있음을 볼 수 있다. 기존 대학 등을 중심으로 해양과학기술 연구개발사업을 지원함으로써 핵심 과학기술 인력이 양성되도록 유도하는 것을 근간으로 하고 있다. 그러나 별

도의 ‘해양과학기술 전문인력 양성 계획’과 같은 체계적인 정책 방안을 마련하기 위한 법적 근거도 미약하고, R&D사업 이외 별도의 인력양성 사업도 기획되지 않은 것으로 판단된다. R&D사업인 해양에너지 전문인력 양성 사업이 유일하게 해양신산업 분야와 관련해서 전문인력의 양성을 위하여 추진되고 있다. 시그랜드사업의 경우 성격상 인력양성에 일부나마 초점을 맞춘 사업이나, 현실적으로 해양신산업 분야 전문인력을 양성하기에는 한계가 있다.

3) 해양에너지 전문인력 양성 R&D사업

해양수산부의 해양에너지 전문인력 양성사업은 2009년 일반예산(민간경상보조) 사업으로 시작되었다. 그 후 2010년에는 출연금 중 일반예산이 투입되었으며, 2011년부터 R&D사업으로 편입되었다.¹⁷⁾ 2009년부터 2013년까지 5년간 총 63억원의 예산이 투입된 사업이다. 이 사업은 대학을 대상으로 하며, 대학이 매칭펀드로 25%의 예산을 투입하는 것을 조건으로 한다. 사업의 목적은 해양에너지 인력 수요를 고려하여 조류, 조력, 파력, 바이오연료의 설계, 건설, 운영 등 해양에너지 전문인력을 양성하는 것이다.

| 표 3-5 | 해양에너지 전문인력 양성 사업 현황

사업명	주관기관	총연구기간
해양에너지 특성화 대학원 지원	해양대	2009. 4. ~ 2014. 2.
	인하대	2009. 4. ~ 2014. 2.
	원광대	2009. 8. ~ 2014. 2.
해양에너지 학술진흥	관동대	2009. 8. ~ 2014. 2.
	포항공대	2009. 8. ~ 2014. 2.

자료: 한국해양과학기술진흥원 내부자료

17) 한국해양과학기술진흥원 내부자료.

해양에너지 전문인력 양성사업은 ‘해양에너지 특성화 대학원 지원’ 사업과 ‘해양에너지 학술진흥’ 사업으로 구분된다. 해양에너지 특성화 대학원 지원 사업은 2009년 4월부터 해양대와 인하대가 주관기관으로 참여하고 있으며, 해양에너지 학술진흥 사업은 원광대, 관동대, 포항공대가 주관기관으로 추진하고 있다. 2013년 기준으로 해양에너지 특성화 대학원 지원사업은 대학당 5억원 안팎의 예산이 지원되었으며, 해양에너지 학술진흥사업은 이보다 규모가 작아 대학당 1억원 내외의 예산이 할당되었다.

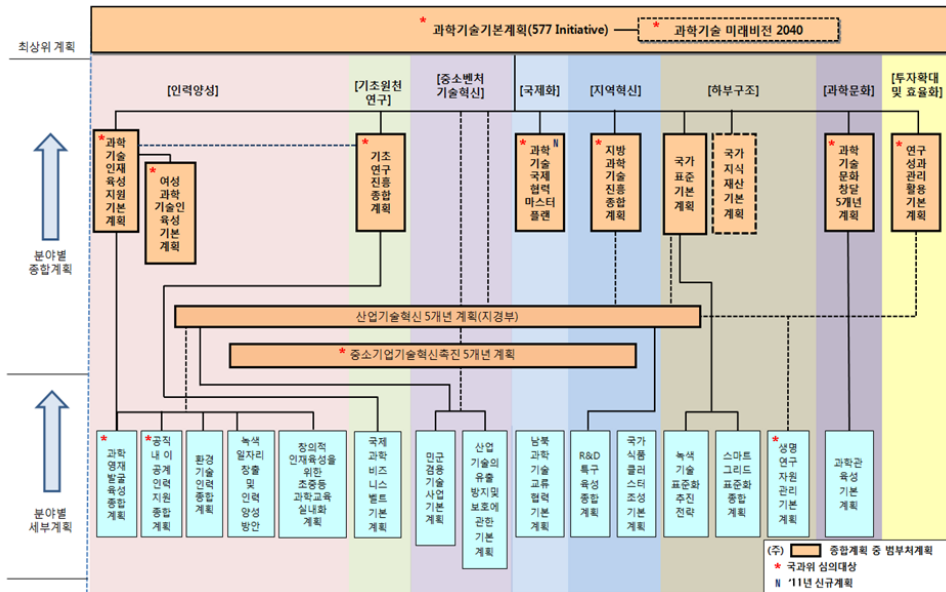
4) 과학기술 분야 국가 인력양성 정책 현황

미래창조과학부에 따르면, 중장기적으로 전체 과학기술인력은 공급초과로 예상되나 박사급 고급인력은 부족할 것으로 전망된다(과학기술인력 중장기 수급전망, 2013). 또 이공계 전공자 302만명 중에서 이공계 직종에 종사하는 수는 92만명으로 30.5%에 불과하다(변순천, 2013). 이공계 전문직에 취업하는 비율은 공대 졸업생보다 자연대 졸업생에게 있어서 보다 심각하여, 공대 출신의 이공계 취업률은 37.9%, 자연대는 22.4%로 나타났다(엄미정 외, 2009)¹⁸⁾. 반면, 선진국과 비교하여 과학기술 분야의 일자리 비중이 낮아서(미국 32.3%, EU 30.0%, 한국 18.6%), 이공계 출신 인재들의 과학기술 전문직 취업 기회 자체가 충분하지 않은 것도 문제로 들 수 있다. 그 당연한 결과일 수 있겠지만, 우수 과학기술 두뇌의 해외 유출이 지속적으로 심각한 문제로 지적되고 있다.

이러한 문제점들에 대한 대응으로 정부에서는 각종 인력양성 계획을 수립하여 왔다. 2011년 현재 이공계 인력양성에 관한 내용을 포함하는 과학기술 분야 국가계획은 총 69개에 달하고 있으며, 각 부처별로 수행되고

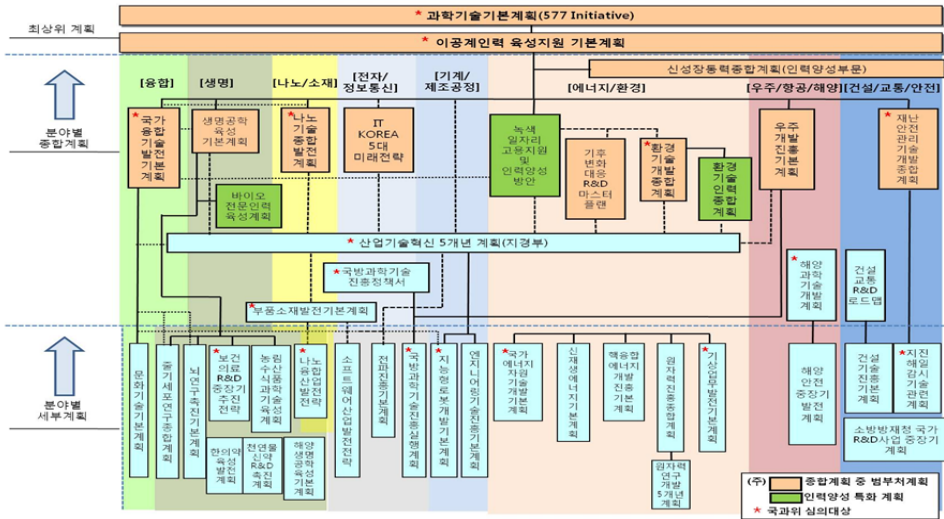
18) 변순천(2013)에서 재인용.

있는 사업은 총 136개에 이른다(변순천, 2013). 69개 계획 중 법에 근거한 법정계획은 55개(79.7%)이며, 그 외의 계획은 14개(20.3%)이다. 계획 기간으로는 5~10년 미만의 중기계획이 49개(71.0%), 10년 이상 장기계획이 15개(25.0%)로 장기계획의 비중이 낮은 것을 알 수 있다. <표 3-6>은 부처별로 중점추진분야별 사업 수를 나타낸 표이다. 여기서 보면 교과부와 지경부를 제외한 대부분의 부처들은 해당 분야 수요에 기반한 전략적 인재양성 체계 구축에 주력하고 있음을 볼 수 있다.



자료: 변순천(2013)

| 그림 3-2 | 과학기술정책분야 중장기계획 연계도('11년 기준)



자료: 변순천(2013)

【그림 3-3】 과학기술인력 관련 중장기계획 연계도('09년 기준)

【표 3-6】 중점추진분야별 부처별 추진 사업 수

중점추진분야	교과부	지경부	중기청	국토부	농림부	농진청	문광부	방통위	특허청	환경부	복지부	합계
① 이공계 진로 유인 강화	4	2										6
② 차세대 과학기술인재 양성 강화	2											2
③ 글로벌 수준의 이공계 교육과정 운영	3	1										4
④ 대학(원) 이공계 교육연구여건 개선	10	6										16
⑤ 수요 기반의 전략적 인재양성 체계 구축	19	30	1	4	1		1	3	1	1	2	63
⑥ 과학기술분야 신규 고용 확대 및 취업지원	4	15	3			1						23

【표 3-6】 중점추진분야별 부처별 추진 사업 수(계속)

중점추진분야	교과부	지경부	중기청	국토부	농림부	농진청	문광부	방통위	특허청	환경부	복지부	합계
⑦ 이공계 인력의 재·전환 평생교육 강화	1	8										9
⑧ 해외 고급인력의 순환 및 활용 촉진	3	1	1								1	6
⑨ 여성 및 퇴직과학자 활용 강화	2	1										3
⑩ 우수 연구자를 위한 연구환경 및 보상체계 확대	4											4
총합계	52	64	5	4	1	1	1	3	1	1	3	136

자료: 변순천(2013)

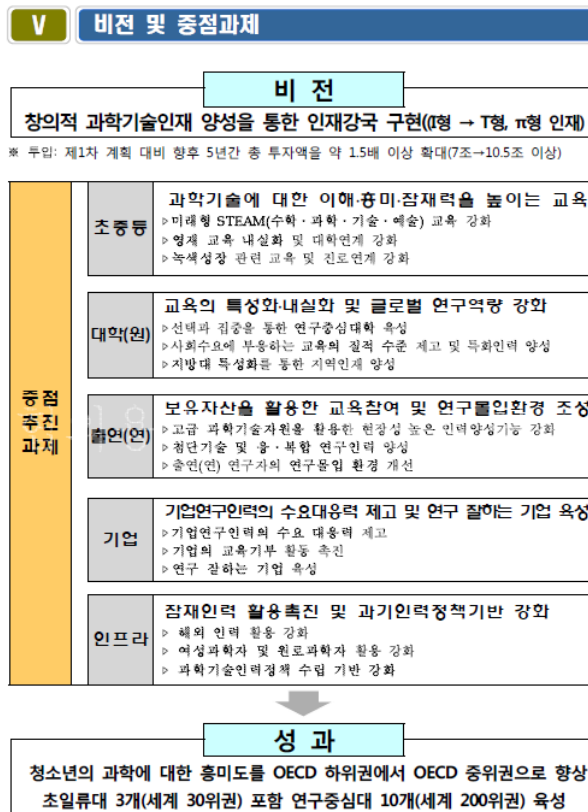
이공계 인력양성에 관한 최상위 계획에 해당하는 ‘제2차 과학기술인재 육성지원 기본계획’은 「국가과학기술 경쟁력 강화를 위한 이공계지원 특별법」에 근거하고 있다. 특별법 제4조는 다음과 같이 기본계획에 포함되어야 할 사항을 적시하고 있다.

【국가과학기술 경쟁력 강화를 위한 이공계지원 특별법 제4조】

③ 기본계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 이공계인력의 육성·지원 및 전주기적(全週期的) 활용체제의 구축
2. 이공계인력의 공직 진출 기회 확대 및 처우 개선
3. 연구개발 성과 및 기술이전 성과에 대한 지원
4. 이공계인력의 기업·대학·연구기관·정부 및 지방자치단체 상호간 교류 확대
5. 이공계인력의 정보체계 구축 및 활용
6. 이공계 대학 및 대학원 교육의 질적 수준 향상과 산·학·연의 연계체계 강화
7. 그 밖에 대통령령으로 정하는 이공계인력의 육성 및 지원에 관한 중요한 사항

‘제2차 과학기술인재 육성지원 기본계획’은 대상기간을 2011년부터 2015년까지로 하고 있다. 비전은 “창의적 과학기술인재 양성을 통한 인재 강국 구현(I형 → T형, π 형 인재)”으로 설정하였고, “초중등”, “대학(원)”, “출연(연)”, “기업”, “인프라” 분야로 구분하여 중점추진과제를 제시하였다. 기대 성과로는 “청소년의 과학에 대한 흥미도를 OECD 하위권에서 OECD 중위권으로 향상”시키는 것과 “초일류대 3개(세계 30위권) 포함 연구중심대 10개(세계 200위권) 육성”을 제시하였는데, 대학 및 대학원과 특히 초·중·고등학교 과정에 중점을 두고 있는 것이 특색이라고 할 수 있다.



| 그림 3-4 | 제2차 과학기술인재 육성지원 기본계획 중 비전 및 중점과제

5) 해양신산업 분야 국가 연구개발사업 현황

우리나라의 해양 R&D투자금액은 '07년까지 대폭 증액되었으나 이후부터 증가폭이 점차 둔화되어 '11년에는 1,851억원 지원, '11년도까지 누적된 총 투자금액은 총 1조원 수준이다.

| 표 3-7 | 중점추진분야별 부처별 추진 사업 수

단위 : 억원

구 분	~'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11
해양	2,225	737	997	1,271	1,689	1,658	1,851

자료: NTIS

해양 R&D투자는 해양과학기술개발계획('04) 및 해양과학기술중장기 계획('08)에 따라 기초연구에 집중투자되고 있는 것이 가장 큰 특징이다.

| 표 3-8 | '11년도 연구단계별 투자비중

구분	기초	응용	개발
해양 분야	52.1%	13.5%	34.4%

자료: NTIS

부문별 투자를 살펴보면 2011년까지 총 958개 과제에 1조 4백억원 지원되었다.

| 표 3-9 | 해양과학기술 부문별 투자 추이

단위 : 억원, 건

구 분	~'06	'07	'08	'09	'10	'11	계
해양에너지 및 자원 이용 기술개발사업	979 (55)	136 (7)	126 (9)	220 (10)	375 (12)	492 (17)	2,328 (110)

| 표 3-9 | 해양과학기술 부문별 투자 추이 (계속)

구 분	~'06	'07	'08	'09	'10	'11	계
해양생명공학 기술개발사업	213	110	117	150	250	262	1,102
	(69)	(9)	(16)	(13)	(19)	(11)	(137)
해양환경기술 개발사업	399	108	138	171	225	209	1,250
	(29)	(8)	(24)	(28)	(23)	(20)	(132)
연구장비 개발 및 인프라구축 사업	287	325	326	382	290	225	1,835
	(34)	(9)	(5)	(8)	(9)	(9)	(74)
해양과학조사 및 예보기술개발사업	594	156	300	514	237	276	2,077
	(39)	(11)	(12)	(12)	(10)	(8)	(92)
대형해양과학 조사선 건조	-	-	-	-	20	80	100
	(-)	(-)	(-)	(-)	(2)	(1)	(3)
해양연구기획사업	19	3	9	8	8	8	55
	(39)	(10)	(14)	(13)	(13)	(11)	(100)
지역R&D역량 강화사업	76	20	40	45	45	45	271
	(9)	(6)	(4)	(10)	(9)	(6)	(44)
국제공동연구사업	-	-	10	16	16	17	59
	(-)	(-)	(6)	(8)	(7)	(5)	(26)
미래해양산업 기술개발사업	-	-	26	55	55	57	193
	(-)	(-)	(19)	(34)	(30)	(27)	(110)
해양안전 및 해양교통시설 기술개발사업	45	19	36	51	62	97	310
	(9)	(3)	(10)	(14)	(18)	(13)	(67)
첨단항만건설 기술개발사업	350	120	123	47	45	56	741
	(24)	(7)	(6)	(8)	(6)	(8)	(59)
첨단물류기술 개발사업	-	-	20	30	30	27	107
	(-)	(-)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
계	2,962	997	1,271	1,689	1,658	1,851	10,428
	(307)	(70)	(126)	(159)	(159)	(137)	(958)

자료: 한국해양과학기술진흥원 내부자료

연구분야별 주요 투자분야는 해양공학분야, 해양관측 및 예보, 해양자원, 해양환경, 극지해양, 해양생명공학 순으로 나타나고 있다. 미국, 일본 등에서는 기초부분에 투자가 많이 되고 있는 반면 우리나라는 해양공학 등에 많은 예산이 투입이 되고 있는 것이 큰 특징인데 이는 산업통상자원부(구 지식경제부)의 선박 및 기계·장비 분야의 투자비중이 높기 때문인 것

으로 보여진다.

(1) 해양 신재생에너지 산업

해양수산부는 해양 에너지 분야에 지난 3년('11~'13년) 동안 총 1,575억 원(정부 69%, 민간 31%)을 투입하였다.

【표 3-10】 해양에너지 분야 R&D 투자 현황

단위 : 억원

에너지원 단계 투입주체		조력	조류	파력	해수 온도차	기초 원천	해양 바이오	합계
1단계 ('11~'13)	정부	171	194	215	192	60	494	1,326
	민간	56	84	52	57			249
	소계	227	278	267	249	60	494	1,575

자료 : 해양수산부 내부자료

(2) 해양플랜트 산업

해양플랜트 산업은 주로 산업통상자원부(구 지식경제부)에서 기자재 산업 위주로 연구개발사업이 진행되어 왔다. 산업통상부는 2012년 해양플랜트 산업을 3대 “신시장창출형 미래산업선도기술개발 사업”으로 선정하여 협약체결과 함께 사업단을 출범시켰다. “신 시장창출형 미래산업선도기술”은 앞으로 6년 정도의 기술개발 단계에 들어서게 되며, 사업단별로 사업기간 동안 각각 550~800억 원의 사업비가 투입될 예정이다. 이 중 해양플랜트 산업은 심해자원 생산용 해양플랜트에 초점이 맞춰져 있으며 대기업은 지능형 심해 석유 및 가스 플랜트 엔지니어링 기술과 친환경 Floating Platform Topside 시스템 기술 개발에, 중소·중견기업은 해저 생산 및 처리 시스템 기술 개발과 심해 석유 및 가스 플랜트 설치 기술 개발에 집중할 예정이다.

표 3-11 | 산업통상부의 해양플랜트 기자재 R&D 참여기관

과제	주관기업	참여기업 및 기관
총괄	현대중공업	
1세부	대우조선해양	현대중공업, 삼성중공업, GS건설, DSR, STX종합기술원, UIT, 태성, Khan, 지노스, HSS, 미래산업기계, 한국에너지재료, 서울대, 인하대, 울산대, KAIST, 한국선급
2세부	GS건설	현대중공업, 삼성중공업, 대우조선해양, DMC, 퍼스텍, STX종합기술원, 한국생산기술연구원, 한국에너지기술연구원, KAIST, 한양대, (주)앱스필, 강림중공업, 동화엔텍, 데카텍, 마팩플랜트건설, 선보공업, 에이엠티퍼시픽, 천진엔텍, 주인정보시스템, Khan, 코멕이엔씨
3세부	Khan(주)	현대중공업, POSCO, 대창메탈, 스틸플라워, LS전선, DSME, KIGAM, ABS, 성일, UIT, PSE< KAIST, RIST, 일진제강, 세진중공업, 성진, 한국행상기술연구원, 코벨, 에이스브이
4세부	현대중공업	대우조선해양, 삼성중공업, 현대건설, KT서브마린, Khan, 아쿠아드론, 씬컴정보, 에드벡트, 한국해양연구원, KAIST, 한양대, GLND

자료: 해양수산부 내부자료

3. 대학 및 대학원의 해양과학기술 전문인력 양성

1) 해양과학기술 분야 주요 대학(원)의 현황 및 전망

다음에서 제시되는 해양신산업에서 필요한 해양과학기술 관련 국내 주요 대학 및 대학원 통계는 주로 한국교육개발원의 교육통계서비스를 활용해 조사된 것이다.

| 표 3-12 | 해양과학기술 관련분야 계열별 졸업자 및 취업률(2012)

단위 : 명, %

분야	졸업자	건강보험 DB 연계 취업률
총계	18,470	73.6(평균)
토목·도시	1,314	76.9
교통·운송	835	80.1
기계·금속	1,436	81.2
전기·전자	2,396	82.6
정밀·에너지	357	73.7
소재·재료	1,409	78.4
컴퓨터·통신	2,426	77.5
산업공학	440	74.7
화공	966	75.3
생물·화학·환경	4,861	69.4
수학·물리·천문·지리	1,528	65.0
디자인	502	48.3

자료 : 한국교육개발원 교육통계서비스 홈페이지(<http://cesi.kedi.re.kr>)

분야별로 생물·화학·환경이 가장 졸업자 수가 많고, 다음으로 컴퓨터·통신, 전기·전자 등의 순으로 나타났다. 취업률은 높은 순서대로 전기·전자, 기계·금속, 교통·운송 등으로 나타나, 졸업자 수와 취업률이 비례하지는 않았다. 정밀·에너지 및 산업공학 분야는 졸업자는 많지 않으나 대체적으로 취업률이 양호하였고 디자인 분야는 졸업자 수와 취업률이 모두 저조하게 나타나 해양레저선박(요트 등) 제조 시 필요한 인테리어 설계에서의 중요도에 비해 국내에서 전문인력 양성에 문제가 있는 것으로 보인다.

해양과학기술 분야의 전국 주요 대학(원) 학과 현황을 살펴보면 총 15개 대학에 관련 전공이 있음을 알 수 있다.

표 3-13 | 해양과학기술 분야 주요 대학(원) 및 학과 현황

대학명	학부(학과) 및 전공
서울대	해양학전공, 조선해양공학과
인하대	조선해양공학과
충남대	선박해양공학과, 해양환경학과
부산대	해양시스템과학과, 조선해양공학과
부경대	해양산업경영학과, 해양학과, 해양공학과, 조선해양시스템공학과
경상대	해양토목공학과, 해양환경공학과, 조선해양공학과
해양대	조선해양시스템공학부, 해양공간건축학부, 해양공학과, 에너지자원공학과
강릉원주대	해양자원육성학과
울산대	조선해양공학부
전남대	환경해양학전공, 기관시스템공학전공, 조선해양공학전공
군산대	해양학과, 동력기계시스템공학과, 해양건설공학과
목포해양대	해양운송시스템학부, 기관시스템공학부, 해양전자통신학부, 해양시스템공학부
제주대	지구해양과학과, 해양시스템공학과
해군사관학교	해양학과, 기계조선공학과, 무기체계공학과
포항공대	해양대학원

자료: 각 대학 및 학과 홈페이지 참고(2011년 8월 기준)

특히 새로 설립된 포항공대의 해양대학원의 중장기 발전계획을 살펴보면 대학원생이 1단계에서 2단계까지 2배 늘어날 것으로 보이며, 연구원 역시 2배, 연간 운영비는 3배 증가할 것으로 전망된다.¹⁹⁾

19) 포항공대 해양대학원의 경우 내부사정으로 확대계획이 중단된 상태임.

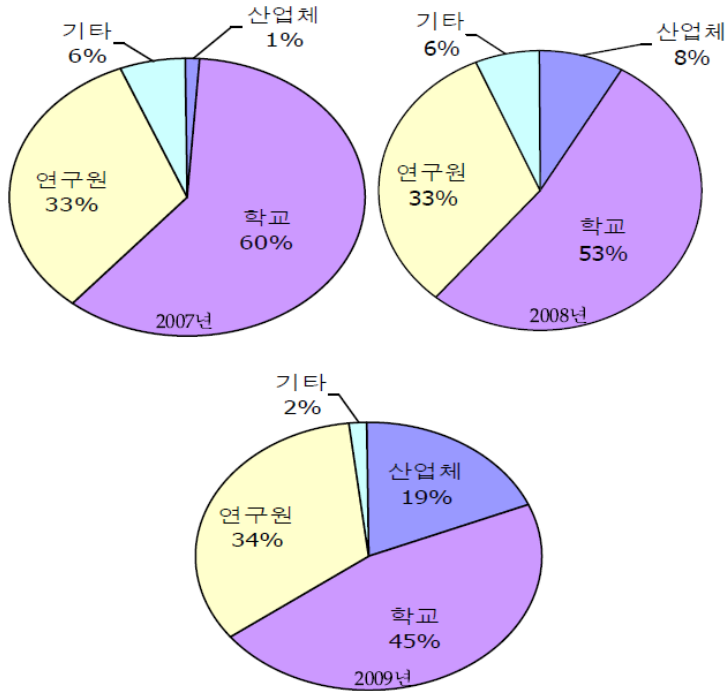
| 표 3-14 | 포항공대 해양대학원 발전 계획

구 분	1단계(2010~2020년) 아시아 해양 교육 연구 허브	2단계(2021~2030년) 세계적 해양대학원
주 연구해역	동해와 주변해	동아시아 주변해 + 북서태평양
전임교원	12명	24~30명
대학원생	100명	200명
연구원/기술원	40명	80명
전용연구선	소형/ 중형 연구선	소형/ 중형 연구선
연간운영비	100억 원	300억 원

자료 : 포항공대 해양대학원 홈페이지(<http://posti.postech.ac.kr/>)

향후 해양과학기술 전문인력 수요의 급증으로 인해 관련 산업체와 연구원 등에서 요구하는 석박사급의 대학원 졸업자가 배출되어야 하는데, 전망치를 어느 정도 예측하기 위해서는 과거 연도별 해양관련 과제에 참여한 연구인력의 산학연 비율을 비교해 살펴볼 필요가 있다.

학교 연구인력의 참여비율이 2007년 60%에서 2008년에는 53%, 그리고 2009년 45%로 계속 낮아지고 있음을 알 수 있다. 연구원의 비중은 차이가 많이 나지 않고, 대신 산업체의 비중이 급증한 것을 알 수 있다. 이는 학교 보다는 실무를 중심으로 한 산업체 연구 인력이 과제에 많이 참여했음을 보여주는 것이다.



자료 : 국가R&D참여인력정보서비스(<http://hurims.ntis.go.kr/>)

| 그림 3-5 | 과거 연도별 해양관련 과제 참여 연구인력 산학연 비율 비교('07, '08, '09)

단기간에 필요한 인력은 산업체에서 기술 습득과 교육 등을 통해 공급이 가능하겠으나, 중장기적으로 선진국과 경쟁을 위해서는 대학(원)의 학문적 성숙이 바탕이 되어야 기술경쟁력을 갖출 수 있을 것이다.

즉 미래 유망분야로 꼽히는 해양신산업의 경쟁력 강화를 위해서는 기초분야와 응용분야에 대한 재정 및 제도적 지원을 통해 보다 많은 우수 전문인력이 양성되어야 한다. 이를 위해서 필요한 것으로 전공별 핵심인재 육성시스템 구축, 융·복합형 인재양성, 기초분야 연구 인프라 개선 및 장학금과 연구비 확대 등이 선행되어야 할 것이다.

2) 대학 및 대학원의 해양과학기술 전문인력 양성

해양신산업과 관련 미래발전분야는 해양생물(바이오산업 등), 신재생 에너지산업, 해양플랜트 등이 있는데, 관련 학문분야 석·박사 현황을 전체적으로 파악하여 전문인력 양성방향을 도출하는 것이 중요하다.

표 3-15 | 향후 주요 해양 발전 분야와 양성 방식

구분	분야		미래 발전 분야	관련 학문 분야		양성방식
				해양	비해양	
해양 산업	해양 신산업		해양생물(생명공학, 바이오 연료) 산업 신재생에너지(조류, 조력, 파력, 해상풍력 등)개발 해양공간(해양플랜트, CO ₂ 해저지중저장(CCS))이용 해수(해수담수화, 해수용존 광물) 이용 해저광물(망간각, 망간단괴, 가스하이드레이트 등)확보 기타(AUVROV, 수중무선통신 등)	해양생물 해양공학 해양지질 해양화학 조선공학 해양플랜트운영 (신설)	생물학 약학 지구과학 지질학 화학 광물학 토목공학 건축학 경영학 전자통신	기존: 기존학교교육 외에 산·학·연 연계강화
	기 존	수산 업	자원관리·바다목장화 근해양식업	해양생물 수산화 수산경영 양식학	생물학	신산업: 필요시 신과정 개설
		해운 항만	화물운송, 해운중개업, 선박관리업, 기술R&D, 교육 훈련, 선박금융, 정보통신	조선해양공학 선박운항 해사수송 항해학 항만물류	기계공학 산업공학 전기제어공학 경영학	
		해양 관광	크루즈/요트내장, 연안공학, 요트설계, 마리나 운영	해양레저선박 해양레포츠학과	기계공학 산업공학	
해양 과학 및 조사	기후변화대응·적응 해양탐사 및 관측 해양정보 및 예보/해양운용 증진 극지연구			해양지질 해양화학 해양생물 해양물리 해양공학	-	학·연 협동과정

자료 : 김성귀 외(2010)

먼저 해양관련 학과의 대학원생 현황을 개괄적으로 살펴보면, 2000년대 들어서 학과 수와 재적 중인 석·박사 과정 대학원생 수가 꾸준히 증가하고 있음을 알 수 있다. 하지만 해양 관련 학과 대학원생 비중은 전체와 비교할 때 1%에 미치지 못하는 미미한 수준에 머물고 있다.

【표 3-16】 해양 관련 학과의 대학원생 현황 (2001-2009년)

단위 : 개, 명, %

구분			재적학생			졸업자 및 취업자				
			학과	석사	박사	학과	졸업자		취업자	
							석사	박사	석사	박사
2001			36*	393	186	36*	133	28	-	-
2002			40*	405	182	40*	130	19	-	-
2003			71	836	333	71	261	69	173	60
2004			77	1,038	342	77	259	70	166	57
2005			77	1,135	349	76	295	84	182	70
2006			96	1,141	361	82	381	91	255	78
2007			95	1,201	382	96	346	77	248	69
2008			108	1,231	385	108	364	67	266	54
2009	해양 관련 학과	소계(A)	116	1,317	415	118	437	100	312	81
		공학계열	63	850	199	64	255	53	202	45
		교육계열	1	15	0	1	3	0	2	0
		사회계열	6	24	12	6	30	0	26	0
		자연계열	46	428	204	47	149	47	82	36
	전체 학과(B)		-	256,085	50,386	-	75,685	9,912	56,444	8,439
	비중(A/B)		-	0.5%	0.8%	-	0.6%	1.0%	0.6%	1.0%

주 : 2001, 2002년 학과수는 석사과정 기준임.

자료 : 김성귀 외(2010), 교육통계연보, 각년도; 교육통계서비스 자료 재정리

한국교육개발원 교육통계서비스의 자료를 바탕으로 해양신산업 분야에 속하는 해양 신재생에너지 산업, 해양플랜트 기자재 산업, 해양플랜트 서비스 산업, 해저열수광상, 신선박제조업(요트제조 중심), 해양바이오 산업의 관련 학과(계열별) 대학원생(석·박사 과정) 현황을 살펴보면 다음과 같다.

| 표 3-17 | 해양과학기술(해양신산업) 관련 학과 현황

구분	학과명
공학계열(18개)	건축설비공학, 토목공학, 항공학, 조선해양공학, 기계공학, 금속공학, 전기·전자·제어계측 공학, 에너지공학, 신소재·재료공학, 전산학·컴퓨터공학, 응용소프트웨어 공학, 정보·통신공학, 산업공학
교육계열(1개)	공학교육
자연계열(13개)	생명과학, 생물학, 자원학, 화학, 환경학, 수학, 통계학, 물리과학, 천문기상학, 지구지리학

자료 : 교육통계연보, 교육통계서비스 자료

해양과학기술(해양신산업) 관련 학과를 살펴보면, 공학계열(건축설비공학, 토목공학, 항공학, 조선해양공학, 기계공학, 금속공학, 전기·전자·제어계측 공학, 에너지공학, 신소재·재료공학, 전산학·컴퓨터공학, 응용소프트웨어공학, 정보·통신공학, 산업공학 등 18개 학과), 교육계열(공학교육 1개 학과) 및 자연계열(생명과학, 생물학, 자원학, 화학, 환경학, 수학, 통계학, 물리과학, 천문기상학, 지구지리학 등 13개 학과)로 구분되며, 해양신산업 관련 학과의 재적 대학원생의 비중은 전체와 비교해 볼 때 석사는 약 15.1%, 박사는 32.4%를 차지하고 있음을 알 수 있다.

또한 해양과학기술(해양신산업)관련 학과 석·박사 취업자를 보면 총 10,383명으로 나타났는데, 전문가들의 의견에 따르면 개략 약 20% 정도가 전문인력으로 각 부문별 산업계에 취업하는 것으로 추정되므로, 연간 총 2,077명 정도의 공급이 학교를 통해 이루어지는 것으로 보인다. 현재 해양신산업과 관련된 정확한 대학원 석·박사 전문인력 공급의 정량적 수치는 없는 관계로 향후 각 부문별 통계조사가 필요할 것으로 생각된다.

표 3-18 | 해양과학기술(해양신산업) 관련 대학원생 현황 (2012년)

(단위 : 개, 명, %)

구분			재적학생			졸업자 및 취업자			
			학과	석사	박사	학과	졸업자		취업자
							석사	박사	
2012	관련 학과	소계(A)	32	40,316	20,196	32	16,349	4,293	10,383
		공학계열	18	27,985	11,766	18	11,207	2,513	6,899
		교육계열	1	408	50	1	199	9	10
		자연계열	13	11,923	8,380	13	4,943	1,771	3,474
	전체 학과(B)		-	267,232	62,312	-	82,765	12,243	24,996
	비중(A/B)		-	15.1%	32.4%	-	19.7%	35.1%	41.5%

자료 : 교육통계연보, 교육통계서비스 자료 재정리

아래 표에서는 해양신산업 분야의 전문인력 관련 해양/비해양 계열의 연도별 석·박사 재적학생 추이를 보여주고 있다.

표 3-19 | 해양과학기술(해양신산업) 관련 전문인력 공급 추이('08~'12)

(단위 : 명)

연도	재적학생 석·박사	해양/비해양 계열 재적학생	
		해양계열	비해양계열
		석·박사	석·박사
2008	55,416	1,189	54,227
2009	55,422	1,298	54,124
2010	56,436	1,452	54,984
2011	61,665	1,522	60,143
2012	60,459	1,506	58,953

자료 : 교육통계연보, 교육통계서비스 자료 재정리

해양과학기술(해양신산업)관련 전체 석·박사 재적학생 수 및 해양/비해양 계열 석·박사 재적학생 수를 연도별로 살펴보면, 전체 석·박사 재적학생수는 2008년부터 2011년까지 지속적으로 증가하다가 2012년에 다소 줄

어늘었다. 또한 해양/비해양²⁰⁾ 계열 재적학생수 추이를 살펴보면, 해양/비해양계열 모두 2010~11년 사이의 급격한 증가 이후 2012년에 감소하였으나, 해양계열은 비해양계열에 비해 감소율이 미미함을 알 수 있다.

(1) 해양신재생에너지 산업 관련 학과 대학원 재학생 연도별 추이

해양 신재생에너지 산업 관련 학과로는 아래 표와 같이 4개학과가 연관이 되어 있는데, 전문인력 양성과 관련해서 토목, 기계 및 전기공학이 주축이 되며 에너지공학과 역시 연관성이 높다.

【표 3-20】 해양신재생에너지 산업 관련 학과 대학원생 연도별 추이 ('08~'12년)

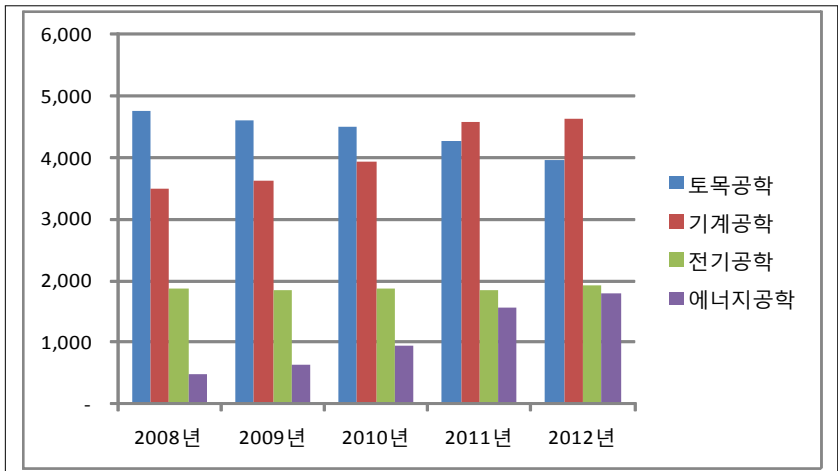
단위 : 명

	토목공학	기계공학	전기공학	에너지공학
2008년	4,763	3,508	1,877	486
2009년	4,606	3,619	1,857	647
2010년	4,489	3,924	1,863	944
2011년	4,265	4,586	1,840	1,554
2012년	3,969	4,643	1,939	1,810

자료 : 교육통계연보, 교육통계서비스 자료 재정리

토목공학과 재학생은 지난 5년간 재학생 비율이 약 16% 감소했으며, 기계공학과는 약 32% 증가, 전기공학과는 약 3% 증가, 그리고 에너지공학과는 약 272% 정도 증가한 것으로 나타났다.

20) 해양계열로는 해양신산업 부문과 직접적인 연관성이 있고 석박사과정 후 해양신산업 부문으로 취업률이 높은 조선해양공학 및 천문기상부문(해양학)이 있음.



| 그림 3-6 | 해양신재생에너지 산업 관련 학과 대학원생 연도별 추이('08~'12)

(2) 해양플랜트 산업 관련 학과 대학원 재학생 연도별 추이

해양플랜트 산업 관련 학과로는 아래 표와 같이 3개 학과가 연관이 되어 있는데, 전문인력 양성에 있어서 기계 및 전기공학과 함께 조선해양공학과의 연관성이 높다.

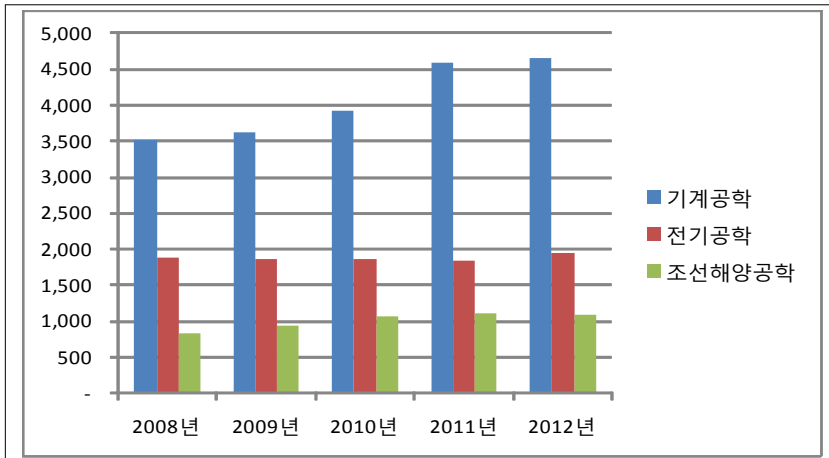
| 표 3-21 | 해양플랜트 산업 관련 학과 대학원생 연도별 추이('08~'12년)

단위 : 명

	기계공학	전기공학	조선해양공학
2008년	3,508	1,877	832
2009년	3,619	1,857	945
2010년	3,924	1,863	1,069
2011년	4,586	1,840	1,113
2012년	4,643	1,939	1,101

자료 : 교육통계연보, 교육통계서비스 자료 재정리

앞서 해양 신재생에너지 산업과 겹치는 기계공학과 재학생은 지난 5년간 재학생 비율이 약 32% 그리고 전기공학과는 약 3% 증가한 것으로 나타났고, 조선해양공학과는 약 33% 정도 증가한 것으로 나타났다.



| 그림 3-7 | 해양플랜트 산업 관련 학과 대학원생 연도별 추이('08~'12)

(3) 해양바이오 산업 관련 학과 대학원 재학생 연도별 추이

해양바이오 산업 관련 학과로는 아래 표와 같이 3개학과가 연관이 되어 있는데, 전문인력 양성에 있어서 생명과학 및 생물학과 함께 신소재학과의 연관성이 높다.

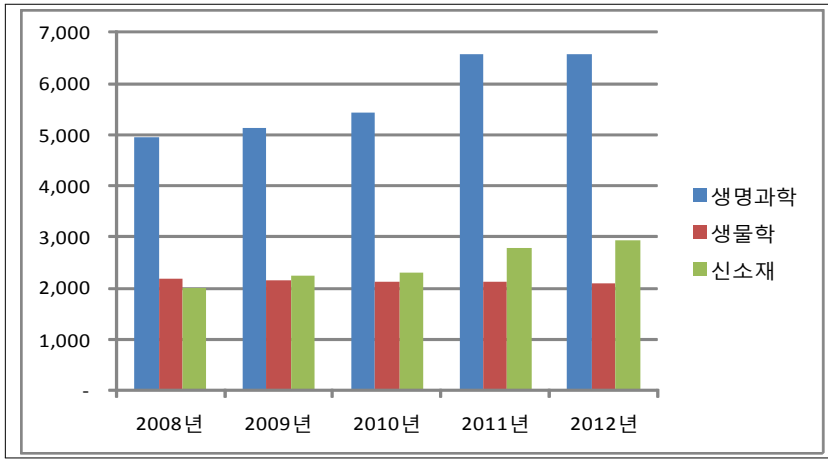
| 표 3-22 | 해양바이오 산업 관련 학과 대학원생 연도별 추이 ('08~'12년)

단위 : 명

	생명과학	생물학	신소재
2008년	4,939	2,176	2,020
2009년	5,141	2,156	2,251
2010년	5,430	2,142	2,317
2011년	6,566	2,114	2,799
2012년	6,560	2,086	2,943

자료 : 교육통계연보, 교육통계서비스 자료 재정리

생명과학과 재학생은 지난 5년간 재학생 비율이 약 33% 증가했으나, 생물학과는 약 4% 감소하였고, 신소재학과는 약 46% 증가한 것으로 나타났다.



| 그림 3-8 | 해양바이오 산업 관련 학과 대학원생 연도별 추이('08~'12)

(4) 해저열수광상 산업 관련 학과 대학원 재학생 연도별 추이

해저열수광상 산업 관련 학과로는 아래 표와 같이 3개학과가 연관이 되어 있는데, 전문인력 양성에 있어서 지구지리 및 자원학과 함께 산업공학과의 연관성이 높다.

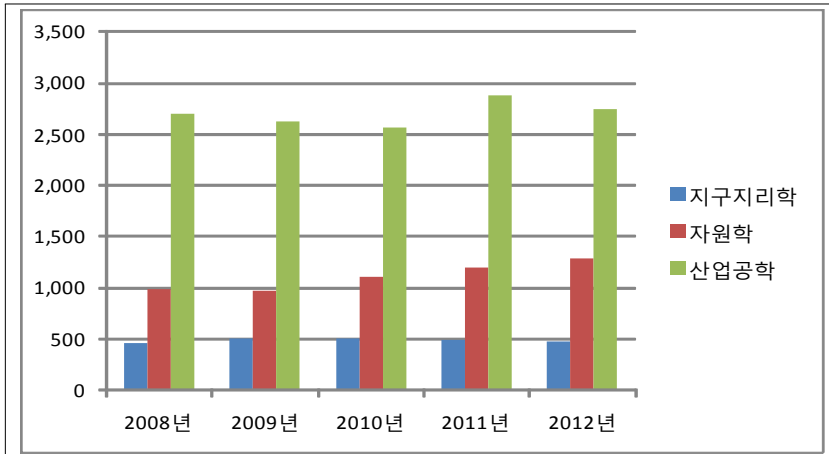
| 표 3-23 | 해저열수광상 산업 관련 학과 대학원생 연도별 추이 ('08~'12년)

단위 : 명

	지구지리학	자원학	산업공학
2008년	459	991	2,701
2009년	512	975	2,631
2010년	513	1,116	2,567
2011년	495	1,196	2,884
2012년	473	1,294	2,743

자료 : 교육통계연보, 교육통계서비스 자료 재정리

지구지리학과 재학생은 지난 5년간 재학생 비율이 약 3% 감소했고, 이에 반해 자원학과는 약 31% 증가하였으며, 산업공학과는 약 1.5%로 변화가 많지 않았다.



| 그림 3-9 | 해저열수광상 산업 관련 학과 대학원생 연도별 추이('08~'12)

(5) 신선박제조업(요트) 산업 관련 학과 대학원 재학생 연도별 추이

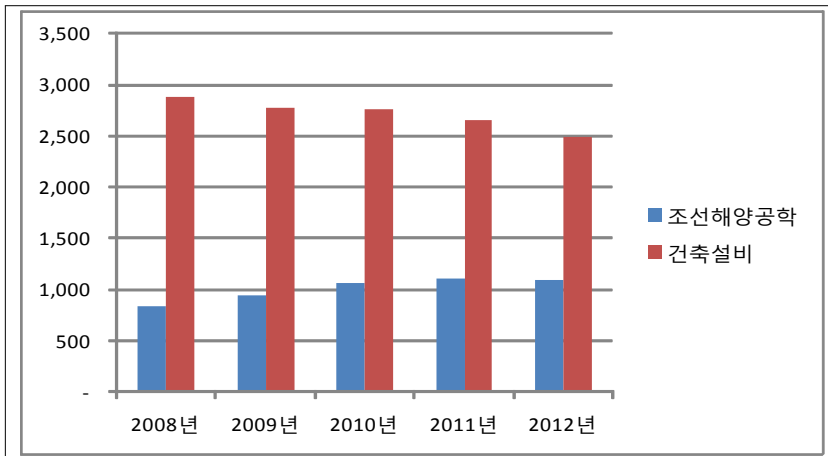
신선박제조업(요트) 산업 관련 학과로는 아래 표와 같이 2개학과가 연관이 되어 있는데, 전문인력 양성에 있어서 하드웨어부문의 조선해양공학과와 인테리어 관련 건축설비와 관련이 높다.

| 표 3-24 | 신선박제조업(요트) 산업 관련 학과 대학원생 연도별 추이 ('08~'12년)
(단위 : 명)

	조선해양공학	건축설비
2008년	832	2,884
2009년	945	2,772
2010년	1,069	2,768
2011년	1,113	2,650
2012년	1,101	2,492

자료 : 교육통계연보, 교육통계서비스 자료 재정리

조선해양공학과 재학생은 지난 5년간 재학생 비율이 약 33% 증가했으나, 이에 반해 건축설비학과는 약 14% 감소세를 보이고 있다.



| 그림 3-10 | 신선박제조업(요트) 산업 관련 학과 대학원생 연도별 추이('08~'12)

4. 기타 해양과학기술 전문인력 양성 프로그램 현황

앞서 설명한 해양신산업 각 분야별 관련 학과 현황과 연도별 재학 중인 대학원생 추이를 보았을 때, 수요에 비해 공급이 많이 부족한 것을 알 수 있었다. 해양과학기술 전문인력은 대학의 기초 및 응용분야 관련 학과에서 공급할 수도 있고, 전문 직종에서의 오랜 경험과 교육 또는 관련 프로그램을 통해서 충족시키는 것도 가능하다. 여기에서는 해양과학기술, 특히 해양신산업 중심으로 대학원 전문·특수 대학원을 포함한 기타 관련 교육·양성 프로그램 현황을 살펴보도록 하겠다.

먼저 해양과학기술전문대학원²¹⁾은 국내 최초로 해양과학기술융합학과를 개설해 2014년부터 석·박사 신입생을 모집해 전문인력을 양성하려는

계획을 가지고 있다. 한국해양과학기술원(KIOST)과 한국해양대학교가 공동 운영하는 대학원으로 해양관련 기초과학, 응용과학, 해양인프라, 관리행정, 해양정책 등 다양한 분야의 전문가를 배출할 것으로 예상된다.

충남대 녹색에너지기술전문대학원은 2010년 구 교육과학기술부와 한국연구재단에서 녹색성장분야의 전문대학원으로 선정되어 운영되어 온 곳으로, 해양신재생에너지 등 분야별 전문 직업분야 인력 양성에 필요한 실천적 이론의 적용과 연구개발을 주된 목적으로 설립되었다.

또한 인하대 해양에너지 특성화 대학원 지원 사업이 있는데, 사업명이 해양 청정에너지 기술개발사업으로 주관기관은 인하대학교 산학협력단이고, 연구기간은 2009년 4월부터 2014년 2월까지이다. 연구사업의 목표는 해양에너지 인력 수요에 맞추어 조력, 조류, 파력 및 바이오 연료의 설계, 건설, 운영 등을 책임질 해양에너지 산업 전문인력을 양성하는데 있다. 구체적인 연구내용을 살펴보면 i) 국가적 해양에너지 보급 확대에 필요한 연구개발 및 산업생산 전문인력 인프라 구축, ii) 해양에너지 R&D 활성화 및 선도적 기술수준 확보, iii) 해양발전용 해양플랜트 신산업 창출 및 관련 전력산업 활성화로 구분되어 진다.

좀 더 구체적으로 해양신산업 부문별 전문인력 양성 프로그램을 살펴보면 다음과 같다.

1) 해양신재생에너지 부문

해양신재생에너지 전문인력 양성 관련 대학의 사업단과 학회 또는 기관별로 아래와 같은 프로그램이 운영되어 왔다.

21) 자세한 사항은 <http://OST-School.kmou.ac.kr>, 또는 <http://OST-School.kiost.ac> 참고

| 표 3-25 | 해양신재생에너지 부문 전문인력 양성 프로그램

연구사업/프로그램 명	내용
한국해양대 해양에너지 전문인력 양성사업단	조력, 조류, 파력, 해수온도차 발전 등의 설계·건설·운영을 담당할 전문인력 양성
(사)한국 신재생에너지학회 연구사업	산업통상자원부 산하 사단법인으로 신재생에너지(해양부문 포함) 산학연 협동 연구 담당
신재생에너지 전문가 해외연수·교육 지원 사업	에너지관리공단 신재생에너지센터 ²²⁾ 에서 지원하는 사업으로, 신재생에너지 관련 기업 및 협회 등 유관기관 종사자들을 대상으로 매년 8억원의 해외연수 및 교육을 지원 신재생에너지 전문가 해외연수교육 지원 사업에(2011년)로 미국 일리노이 풍력에너지 프로그램(6일) 등이 있음.

2) 해양플랜트 부문

우리나라의 해양플랜트 수주가 확대됨에 따라 이 분야의 전문인력이 부족한 상황임에도 불구하고 전문인력을 공급하는 대학교(원)은 산업수요에 적절히 부응하지 못하고 있는데, 가장 큰 이유는 주요 교과과정이 조선공학에 집중되어 있고 해양플랜트 분야에 특화된 트랙과정이 운영되지 않고 있기 때문이다. 해양플랜트 관련 주요 대학교의 조선·해양공학과 석사 및 박사과정 재학생은 총 292명으로 파악되는데, 이 중 해양플랜트 관련 전공자는 74명²³⁾으로 전체의 25%에 불과한 실정이다. 또한 해양플랜트 분야를 전공한 교수진의 부족 등으로 전문인력을 체계적으로 양성하기에는 많이 부족한 실정이다. 현재, 해양플랜트 전문인력 양성을 목표로 대학원 과정을 운영하고 있는 사례로는 한국과학기술원의 해양시스템공학전공(Ocean

22) 에너지관리공단 신재생에너지센터 홈페이지(<http://www.knrec.or.kr>) 참고

23) 석사과정은 52명, 박사과정은 22명

Systems Engineering; OSE)과정이 있으나 실제로 산업계의 수요를 감당하기에는 상당기간이 소요될 것으로 전망된다.

한국조선·플랜트협회는 조선산업 인적자원 개발협의체를 통해 해양플랜트 엔지니어링 교육을 2013년 9월부터 서울대학교와 공동으로 주관하여 시행하고 있다. 해양플랜트 엔지니어링 교육은 우리나라의 해양플랜트 대표 건조 3사인 현대중공업, 대우조선해양, 삼성중공업이 참여하여 펀딩을 구성하고 이를 기반으로 서울대학교 대학원 내에 해양플랜트 전문인력 양성을 위한 협동과정을 통해 참여기업에 특화된 맞춤형 인재를 양성하는 과정이다. 이 과정을 통한 해양플랜트 전문인력 양성인원은 연간 10명 이상이며 대상은 해양플랜트 관련 학·석사 졸업예정자 및 조선소 재직자로 한정하여 전문성을 극대화하고 있는 것이 특징이며, 선발자 전원은 등록금과 학비보조금이 지급되며 해양플랜트 건조3사에 우선입사권을 부여받게 된다. 2013년 사업규모는 1억 9,500만 원이었으나 2014년도부터 학생 수에 따라 5~6억 원 규모로 대상과 금액을 확대해 나갈 예정이다.



자료: 조선산업 인적자원개발 협의체 홈페이지(<http://www.koshipa-hrd.or.kr/business/sub7.php>)

| 그림 3-11 | 조선·플랜트협회의 해양플랜트 재교육사업 체계도

그 외에도 해양플랜트 부문에는 많은 전문인력 지원사업과 훈련프로그램이 운영되어 왔는데 부산대(한국조선협회)의 해양플랜트 기술인력 양성 사업단(2006년 9월~2011년 7월), 경성대 산학협력단의 해양플랜트 전문기업 기술인력교육사업(2009년 10월~2011년 12월), 한국해양대의 글로벌 선도 해양플랜트 인재양성센터(2009년 6월~2014년 5월), 창원대의 해양플랜트 인재양성센터(2009년 7월~2014년 6월) 등이 있다. 특히 2013년 한국해양수산연수원의 해양플랜트 인력양성 프로그램으로서 교육과정²⁴⁾을 보면 다음과 같다.

표 3-26 | 해양신재생에너지 부문 전문인력 양성 프로그램

훈련과정명	대상	훈련내용
해양플랜트 PLM 기초·실무 교육	해양플랜트 기자재 관련 업체의 신입·중간 관리자급 기술자 및 연구원 및 펌프, 배관자재, 밸브, 패키지류 관련 기자재 업체	해양플랜트의 라이프사이클 관리, 활용 PLM(Product Lifecycle Management) 교육
해양플랜트 최신기술 정보교육	해양플랜트 기자재 관련 업체의 신입·중간 관리자급 기술자 및 연구원 및 펌프, 배관자재, 밸브, 패키지류 관련 기자재 업체	해양플랜트 기자재 업체 대상 국내외 최신 기술 동향 및 해양플랜트 설비별 기초 교육
다상유동 설비안정성 해석 및 평가	해양플랜트 기자재, Subsea 관련 업체 신입·중간 관리자급 기술자 및 연구원 및 펌프, 배관자재, 밸브, 패키지류 관련 해양플랜트 기자재 업체	다상유동 이송시스템의 유동 안정성 해석 및 평가
다상유동 이송시스템 설계기술	해양플랜트 기자재, Subsea 관련 업체 신입·중간 관리자급 기술자 및 연구원 및 펌프, 배관자재, 밸브, 패키지류 관련 해양플랜트 기자재 업체	다상유동과 다상유동 이송시스템의 설계 기술
Classification Training for Offshore Supply Vessel	조선소 및 기자재 OSV 설계기술자	OSV(Offshore Supply Vessel)에 대한 선급의 인증 및 엔지니어링

24) 한국해양수산연수원 홈페이지(www.seaman.or.kr) 참고

| 표 3-26 | 해양신재생에너지 부문 전문인력 양성 프로그램 (계속)

훈련과정명	대상	훈련내용
Engineering for Accommodation Barge	OSV 건조 전환업체 설계인력 및 선실 및 배관 기자재 업체	Accommodation Barge 설계 기술
Engineering for Anchor Handling Vessel	OSV건조 전환업체 설계인력	Anchor Handling Vessel 설계 기술
Platform Supply Vessel	PSV 건조 전환업체 설계인력	Platform Supply Vessel 설계 기술
산업용안전시스템인증 기본교육	기업체 재직자	SIL 인증에 대한 기본이해, SIL 인증 취득 위한 기초 지식
산업용안전시스템인증 실무교육(SIL 인증 도입)	Safety-related system 관련 품질담당, 설계 및 개발 엔지니어	해양플랜트 전자제어시스템의 기능안전 인증(SIL 인증) 획득 실무 교육
Minimum Industry Safety Training(MIST)	해양플랜트 제작, 이송, 설치, 운영 및 정비 업무 초임 종사자	Offshore 특성과 위험성 및 위협제어
Dynamic Positioning Induction Course	항해사, DP system 사용자, DP system 설치 업체, DP system이 설치되는 선박의 Propeller, thruster, 각종 센터 설치 업체 직원, DP system 연구개발자 등	Dynamic Positioning(DP)의 기초 지식, 원리 및 DP systems 사용
Dynamic Positioning Advanced Course	항해사, DP system 사용자, DP system 설치 업체, DP system이 설치되는 선박의 Propeller, thruster, 각종 센터 설치 업체 직원, DP system 연구개발자 등	Dynamic Positioning(DP) 시스템 운용 능력향상교육
Remote Operated Vehide Induction Course	ROV를 이용한 Offshore 해양플랜트 설치, 운영 및 정비업무 종사자, ROV 운영자	ROV를 이용하는 Offshore 산업과 작업의 특성과 위험성 및 안전 관리에 대한 기초 지식
Offshore Rigging &Slinging Course	Offshore Rigger 및 Slinger, 해양플랜트 제작, 이송, 설치, 운영 및 정비 업무 초임 종사자	Rigger의 역할과 관련 규정 및 Rigging과 Lifting 실무
Offshore HSE 실무교육	Offshore HSE 분야 담당자, 해양플랜트 제작, 이송, 설치, 운영 및 정비 업무 종사자	Offshore HSE 관련 규정 및 Offshore 위험평가와 안전관리

한국해양수산연수원은 2012년 고용노동부와 한국산업인력공단이 공동 주관하는 국가인적자원개발 컨소시엄 사업에서 해양플랜트 전략 분야의 인력양성 운영기관으로 선정되어, 2018년까지 6년 간 국비 210억 원 규모의 정부 지원을 받고 있다. 이 사업은 한국생산기술연구원, 한국조선해양기자재연구원과 공동으로 21개 교육과정을 개설해 연간 854명의 해양플랜트 전문인력 양성을 목표로 한 것이다. 구체적으로 한국해양수산연수원은 해양플랜트 운용분야, 한국생산기술원은 해양플랜트 기자재 연구개발 분야, 한국조선해양기자재연구원은 해양플랜트 기자재 시험인증 분야의 교육을 맡고 있다.

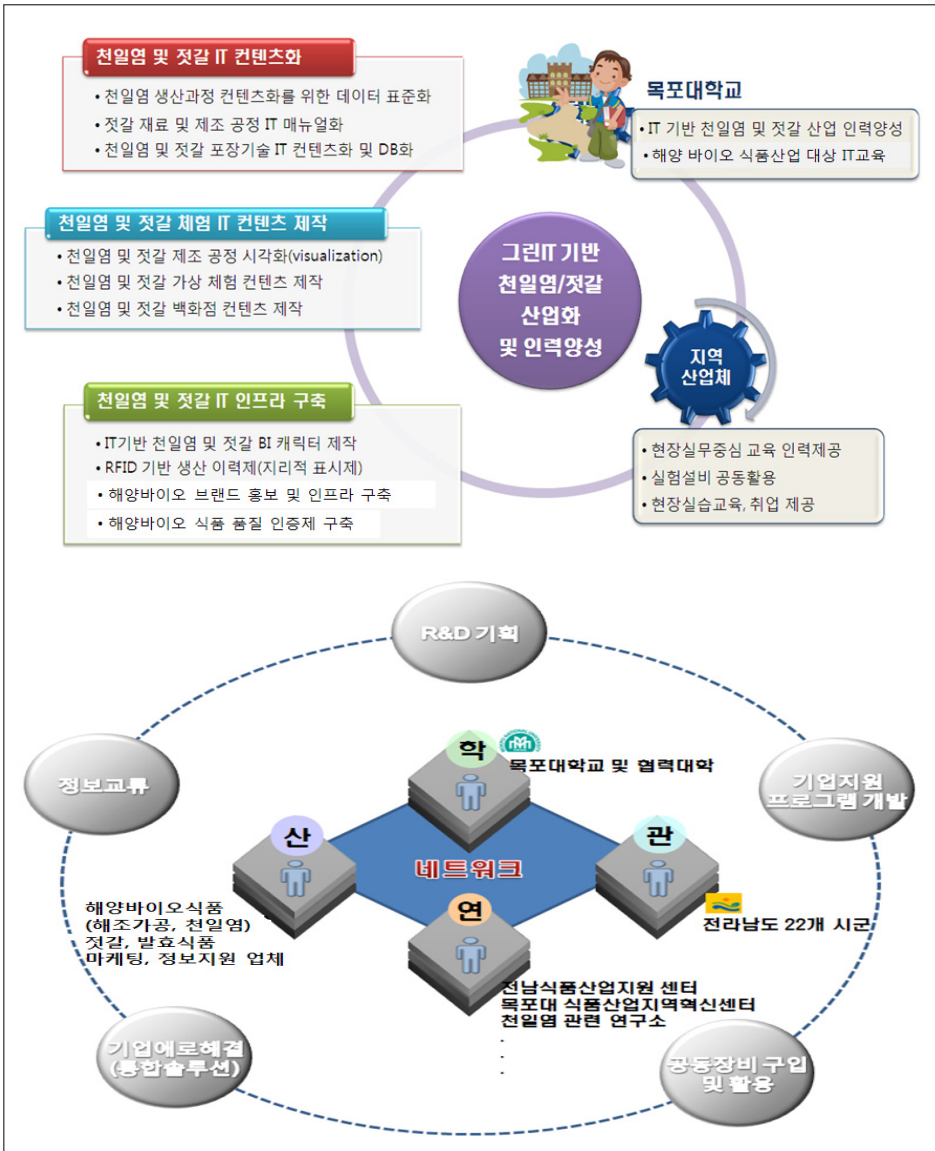
또한 2013년 부활한 해양수산부의 업무추진계획에 따르면, 전문 해양수산 인력양성 부분에서 해양과학인력양성계획이 있다. 해양신산업 인력양성에 있어서 국제해양특수인력개발센터를 통한 해양플랜트 전문인력 교육양성 확대(2014년)와 씨그랜트 사업을 통한 해양인력 양성 확대가 여기에 포함된다.

3) 기타 해양바이오, 해저열수광상 및 신선박제조업(요트) 부문

해양바이오 부문은 구 국토해양부에서 해양생명공학기술개발사업(2004년 10월~) 추진계획에 포함되어 있는데, 첨단 해양바이오기술의 중점개발을 통해 해양생명공학사업을 미래주도형 고부가가치 성장동력 산업으로 육성하고자 하였다. 이를 위해 해양바이오 관련 연구사업의 중복성을 예방하고 국가의 연구기관 및 산학연과 연구 협의와 조정을 위한 통합·관리 시스템을 구축해 추진하였다. 지원분야로는 지구과학(해양생명), 생명과학(전 분야)으로 대학과 연구소, 기업에 대한 연구 및 산업기술개발을 위해 약 840억 원을 투자하는 계획이었다. 이를 통해 관련 대학과 연구소, 기업의 관련 전문인력 육성을 위한 노력을 하였다.

해양바이오 전문인력 양성과 관련해서 국립목포대학교 식품공학과에

서는 발전계획(2012년부터 5년간 학과 추진전략 및 사업안 등)을 마련하였는데 구체적인 것은 다음 그림과 같다.



자료 : 국립목포대학교 식품공학과 발전계획(내부자료)

| 그림 3-12 | 목포대학교 식품공학과 해양바이오 산업 관련 5개년 계획

| 표 3-27 | 국립목포대학교 해양바이오 부문 전문인력 양성 주요 사업

사 업 명	내용
특성화산업 수요에 부응하는 교육과정 개편	- 저부가가치 해양바이오 식품산업을 바이오메디칼 소재산업 등으로 육성하기 위한 고급기술 인력 육성 - 특성화를 위한 주요 교과과정 개편 방향 마련 : 다학제 간 융합트랙 개발 - 기업연계 현장 실무형 인재양성 프로그램 강화 - 고용 연계형 특성화 트랙 도입, 기업맞춤형 교육과정 개편 등
융합트랙 개발	- 신해양산업의 공동융합분야 과목 수강 - 해양 인프라 융합(해양+녹색기반창조)과정 선택 등 학기당 1과목 이상 수강 - 현장실습교과과정(3학점) 신설로 산업체, 연구소 등 현장실습 강화 - 교수, 학생, 기업이 참여하는 캡스톤 디자인 프로그램 운영 - 현장 R&D 및 인턴십 연계 고용 특성화 트랙 도입 - 산업체에서 요구하는 교육과정 신설 및 개편 등

자료 : 국립목포대학교 식품공학과 발전계획(내부자료)

해저열수광상 부문은 국가의 전략광물자원 확보를 위해, 한국해양과학기술원을 중심으로 지난 2000년부터 꾸준히 연구개발 사업을 해왔다. 해저열수광상 자원탐사를 위한 전문인력 양성은 그간의 노력에도 불구하고 잘 이루어지지 않고 있는데, 이를 위해서는 해저열수작용 및 화산기원 열수광상(VMS)분야의 해양 전문연구인력 양성 프로그램 마련 및 계획 중인 산학연 공동참여의 해저열수광상개발사업단 구성 등 관련 프로그램 운영이 원활히 추진되어야 할 것이다.

신선박제조업(요트) 부문은 일반 선박 제조와 다른 특징으로 인해, 관련 전문가들은 대학의 조선·해양공학 지식 이외 실무에서 실행할 수 있는 특수 교육 및 인력양성 프로그램이 필요하다는 의견이 공통적이다. 현재 요트제조 전문인력 육성 프로그램의 하나의 예로 ‘전국 요트 모형선 설계 경진대회’가 있으나, 신선박제조업과 관련된 전문인력 양성 교육프로그램은 거의 없는 실정이다.

제4장 해양과학기술 전문인력 양성에 관한 전문가 의견조사

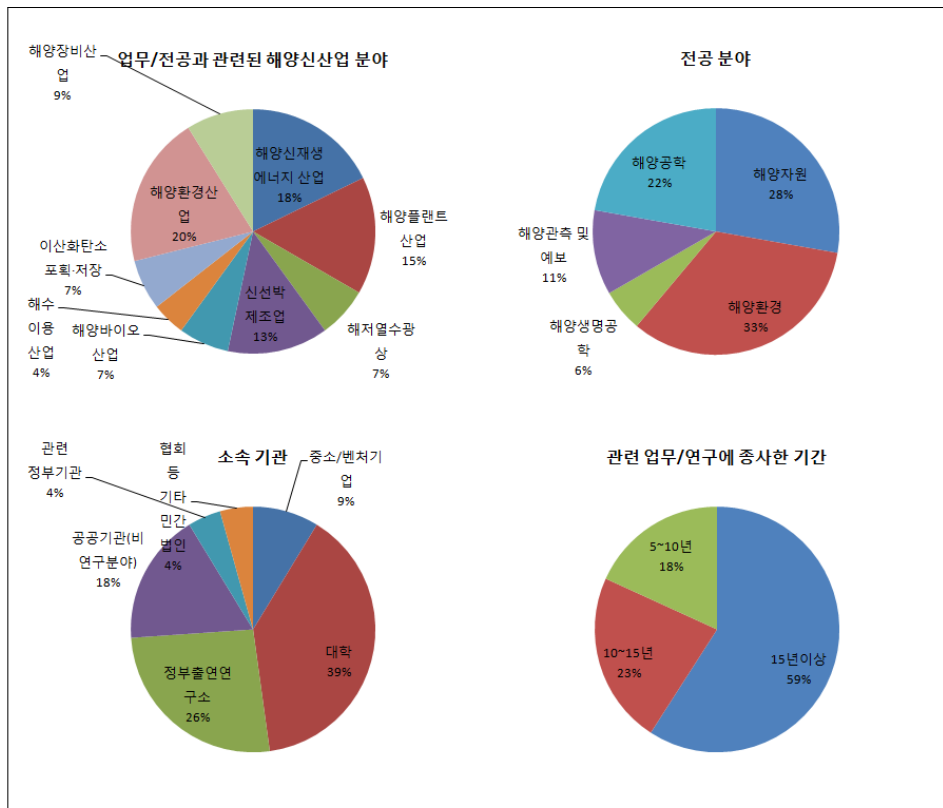
해양신산업 분야는 태동기나 도입기에 해당하는 산업 분야들로 구성되어 과거 자료나 정보가 거의 없거나 있더라도 매우 제한적이다. 따라서 향후의 산업 전망과 인력 수요를 예측하고 적절한 정책을 수립하는 데 필요한 지식과 정보의 가장 중요한 출처는 현재 해당 분야에서 일하고 있는 전문가들이 될 수밖에 없다. 기업체, 대학, 연구소, 공공기관, 학회 등 다양한 기관에 종사하고 있는 해양신산업 관련 해양과학기술 전문가들의 의견을 구하기 위하여 자문 및 전문가 설문조사를 실시하였다. 본 장에서는 해양신산업의 중장기 인력수요, 해양과학기술 전문인력의 양성 현황, 해양신산업 분야 전문인력 양성 정책 등에 관한 전문가들의 의견을 조사한 결과를 정리하였다.

전문가 설문조사의 응답자는 총 25명이며, 응답한 전문가의 분포를 보면 다음과 같다([그림 4-1] 참조)¹⁾. 우선 본인의 업무나 전공과 관련이 큰 해양신산업 분야는 해양환경산업(20%), 해양 신재생에너지 산업(18%), 해양 플랜트 산업(15%), 신선박 제조업(13%), 해양장비산업(9%), 해양바이오 산업, 해저열수광상, 이산화탄소 포획·저장(이상 각각 7%), 해수이용산업(4%)의 순이다. 해양과학기술 기술분류체계²⁾에 따른 전공 분야는 해양환경(33%), 해양자원(28%), 해양공학(22%), 해양관측 및 예보(11%), 해양생명공학(6%)로 나타난다. 설문에 응한 전문가들의 소속기관은 성격별로 구분해

1) 전체 응답자 수는 27명으로 이 중 2개의 답안은 관련분야 전문성 및 답안의 충실성을 고려하여 제외함.

2) 한국해양과학기술진흥원, 2010, 해양과학기술 표준분류체계.

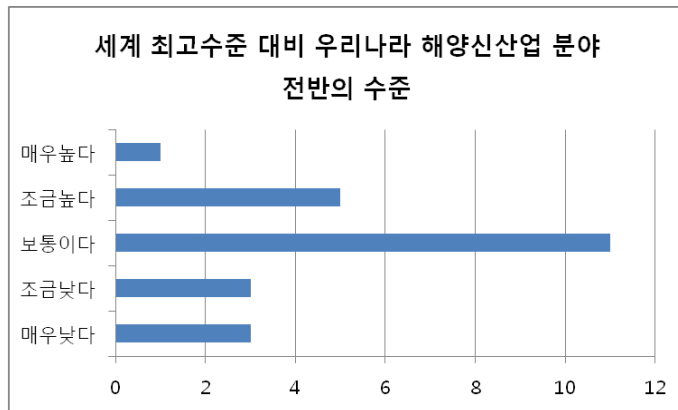
보면, 대학(39%)과 정부출연연구소(26%)가 가장 큰 비중을 차지하였고 공공기관(18%), 중소기업(9%), 협회 등 민간법인(4%), 관련 정부기관(4%)의 순이다. 기업체와 관련 협회 등을 합쳐도 13% 정도로 그다지 높은 비중을 차지하지 못하고, 반면 대학과 연구소의 연구계통 전문가가 절반 이상이었던 것은 해양신산업이 아직 초창기로 기술과 연구개발의 비중이 크다는 점을 반영하고 있다고 볼 수 있다. 한편, 해양신산업 관련 업무에 종사한 기간을 보면 59%가 15년 이상이며, 10년에서 15년 사이가 23%, 5년에서 10년 사이가 18%로 나타났다.



| 그림 4-1 | 전문가 설문조사 응답자 기본사항

1. 해양신산업 중장기 인력수요

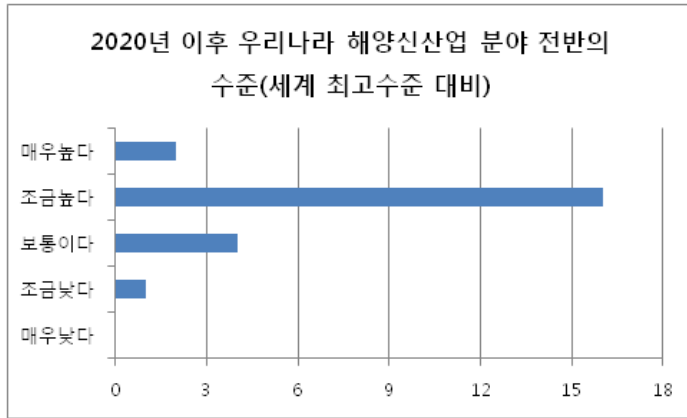
우리나라 해양신산업 분야의 전반적인 수준에 대하여 전문가들은 대체적으로 보통 수준이라고 평가하고 있으나, 향후 중장기적으로는 세계 최고 수준 국가들을 기준으로 볼 때에도 상당히 높은 수준에 도달할 것으로 전망하고 있다.³⁾ 먼저 [그림 4-2]를 보면, 절반에 가까운 전문가들이 현재 우리나라 해양신산업 분야 전반의 수준이 세계 최고수준으로 분류할 수 있는 국가군 중에서 보통이라고 진단하고 있음을 알 수 있다. 그러나 [그림 4-3]은 이들 전문가들이 2020년 이후로는 우리나라의 수준이 이들 국가들 중 대체적으로 조금 높을 것으로 전망하고 있음을 보여준다. 이는 해양신산업에서 우리의 발전속도가 다른 나라들보다 빠른 것으로 판단한 결과이다.



【그림 4-2】 우리나라 해양신산업 분야의 수준 ⁴⁾

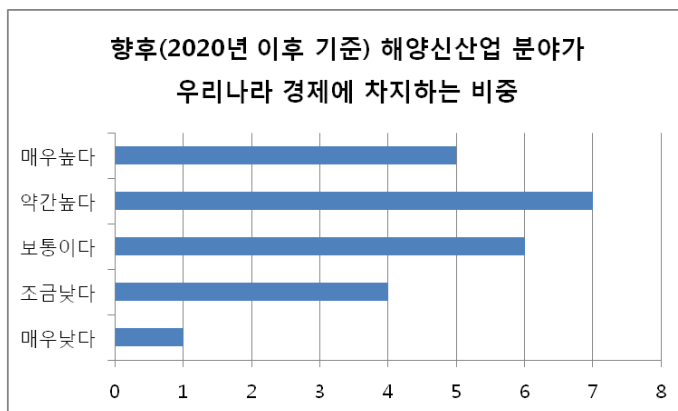
3) 본 연구에서 ‘중장기’는 2020년을 기준으로 함.

4) 이하 그래프의 가로축은 응답자의 수임.



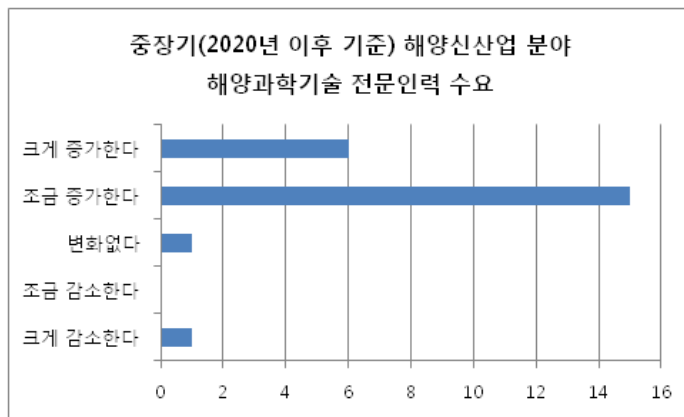
| 그림 4-3 | 2020년 이후 우리나라 해양신산업 수준

그에 따라 향후 해양신산업의 중요성도 더욱 커질 것으로 예상된다. 2020년 이후를 기준으로 볼 때, 해양신산업이 우리나라 경제에서 얼마나 큰 비중을 차지하게 될지를 묻는 질문에 대하여 절반 이상의 전문가들이 매우 또는 약간 높다고 답변하였다([그림 4-4] 참조). 반면 매우 낮다고 답변한 응답자는 1명에 불과하여 대부분은 해양신산업이 향후 국내 경제에서 어느 정도 이상의 기여를 할 수 있을 것으로 전망하고 있다.



| 그림 4-4 | 2020년 이후 국내 해양신산업 분야의 경제적 비중

2020년 이후 해양신산업 분야에서 해양과학기술 전문인력의 수요가 어떻게 변화할 것인지에 대하여서는 대부분의 전문가들이 증가할 것으로 예상하고 있다. [그림 4-5]에서 ‘보통이다’와 ‘크게 감소한다’를 선택한 응답자가 각각 1명에 불과하며, 나머지는 모두 크게 또는 조금 증가한다고 답변하였다. 전문가들의 예상에 따르면 향후 해양신산업 분야 발전을 위하여 해양과학기술 전문인력 양성이 중요한 과제임을 예상할 수 있다.



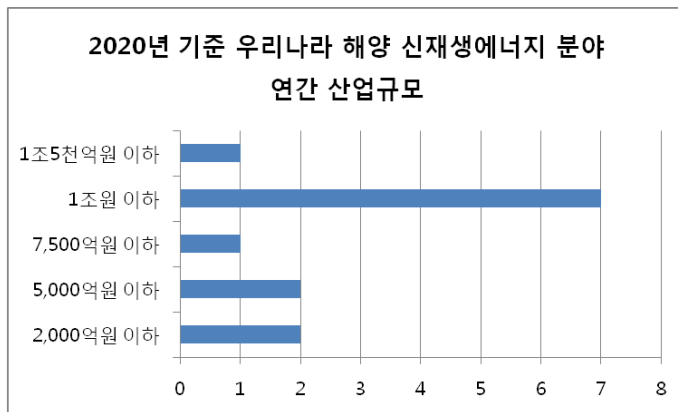
| 그림 4-5 | 중장기 해양신산업 분야 해양과학기술 전문인력 수요

이상 해양신산업 분야 전반에 대한 전문가들의 의견을 살펴보았다. 하지만 해양신산업이라 부르는 산업 분야들은 다양성이 크기 때문에 전체를 하나로 묶어서 보기보다는 각각에 대하여 좀 더 자세한 전문가 견해를 알아볼 필요가 있다. 이하에서는 다섯 가지 해양신산업 분야별로 구체적으로 살펴보기로 한다.

1) 해양 신재생에너지 분야

먼저 해양 신재생에너지 분야를 살펴보자. 2020년을 기준으로 우리나라의 해양 신재생에너지 분야의 연간 산업규모는 가장 많은 수의 전문가들

이 7,500억원~1조원 사이로 전망하였다([그림 4-6]). 일부 다른 범위를 선택한 전문가들도 있었으나, 1조 5천억원을 초과할 것으로 예측한 전문가는 없었다. 이로 미루어 2020년 국내 해양 신재생에너지 분야의 연간 산업규모는 최대 1조 5천억원을 넘지 않고, 아마도 7,500억원에서 1조원 사이 정도로 형성될 것으로 예상하는 것이 타당할 것이다.



| 그림 4-6 | 중장기 국내 해양 신재생에너지 분야 연간 산업규모

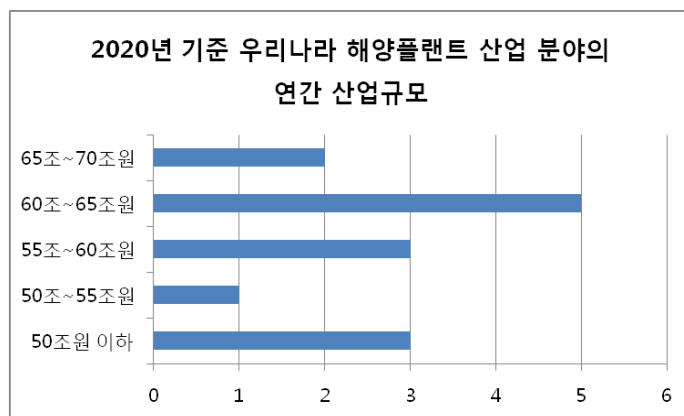
예상 산업규모와 관련하여, 2020년 이후의 우리나라 해양 신재생에너지 산업의 전문인력 수요에 대하여 전문가들은 다양한 견해를 나타냈다([그림 4-7]). 10,000명 이하일 것이라고 예상한 응답자가 가장 많았고, 근소한 차이로 20,000~30,000명 정도일 것이라는 응답이 뒤를 이었다. 한편 40,000명을 넘을 것으로 예상한 전문가는 없었다. 따라서 전문가들의 견해에 따르면 우리나라 해양 신재생에너지 산업 중장기 전문인력 수요는 최대 40,000명을 넘지 않으며, 대체적으로 30,000명 이내가 될 것으로 볼 수 있다. 이는 문헌연구를 기반으로 앞에서 예상했던 23,976명에 대체적으로 부합되는 결과라고 볼 수 있다.



| 그림 4-7 | 중장기 국내 해양 신재생에너지 산업 전문인력 수요

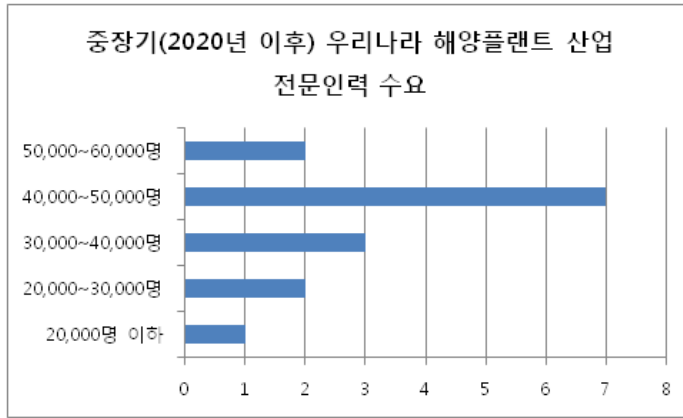
2) 해양플랜트 산업 분야

다음으로 해양플랜트 산업을 살펴보자. 2020년 기준으로 우리나라의 해양플랜트 분야의 연간 산업규모에 대하여 전문가들은 다양한 견해를 표출하였다([그림 4-8]). 해양플랜트 산업 연간 산업규모가 60조원에서 65조원 사이일 것이라는 의견이 약간 우세하였으나, 70조원 이내에서 다양한 의견이 있었다. 그러나 70조원을 초과할 것으로 예상한 전문가는 없었다. 해양플랜트 산업이 해양신산업 분야들 중 가장 앞서 성장한 분야이기 때문에 시장규모에 있어서 여타 분야들보다 크다고 할 수 있으나, 그만큼 앞으로 상황 변화에 따른 변동 폭도 클 것으로 예상되고 있다.



| 그림 4-8 | 중장기 국내 해양플랜트 산업 분야 연간 산업규모

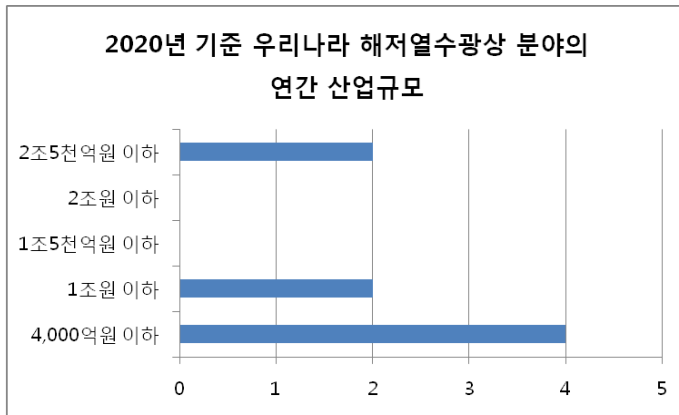
해양플랜트 산업의 중장기 국내 해양과학기술 전문인력 수요는 40,000명에서 50,000명 사이일 것으로 예상한 전문가가 가장 많았다([그림 4-9]). 다음으로 30,000~40,000명 범위로 예측한 수가 많았고, 그 외 다른 의견도 일부 있었다. 앞서 문헌결과에 기반하여 2020년 기준 해양플랜트 분야 국내 전문인력 수요를 전망한 결과는 26,210명이었다. 전문가들의 견해와 분석 결과가 완벽하게 일치한다고 보기는 어려우나, 해양신산업 분야의 미래 전망이 가지는 불확실성에 비추어 볼 때 받아들일 수 있는 범위에 해당한다고 볼 수 있다. 따라서 두 연구결과를 비교해 보면 해양플랜트 분야의 중장기 전문인력 수요를 대략 25,000명에서 50,000명 사이로 예상할 수 있을 것으로 보인다.



| 그림 4-9 | 중장기 국내 해양플랜트 산업 전문인력 수요

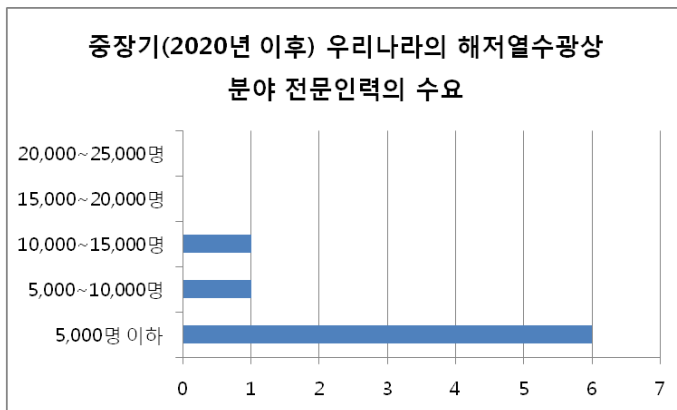
3) 해저열수광상 분야

2020년을 기준으로 우리나라의 해저열수광상 분야 연간 산업규모에 대한 전문가들의 의견은 특이하게도 크게 둘로 나뉘어진 경향을 보인다([그림 4-10] 참조). 일부 전문가들이 2조원에서 2조 5천억 원 사이의 규모를 예상하였으나, 보다 다수는 1조원 이하일 것이라고 전망하였다. 특히 가장 다수는 4,000억 원 이하일 것이라는 견해를 표명하였다. 이는 해저열수광상 분야의 전문가 수가 많지 않은데다, 빠른 시일 내에 대규모 산업화 전망이 불투명한 데에서 기인한 결과인 것으로 보인다. 산업규모에 대한 의견의 차이는 곧 해저열수광상의 상업적 이용이 조만간 성공할 수 있을 것인지에 대한 견해의 차이에 기인한다고 하겠다.



| 그림 4-10 | 중장기 국내 해저열수광상 분야 연간 산업규모

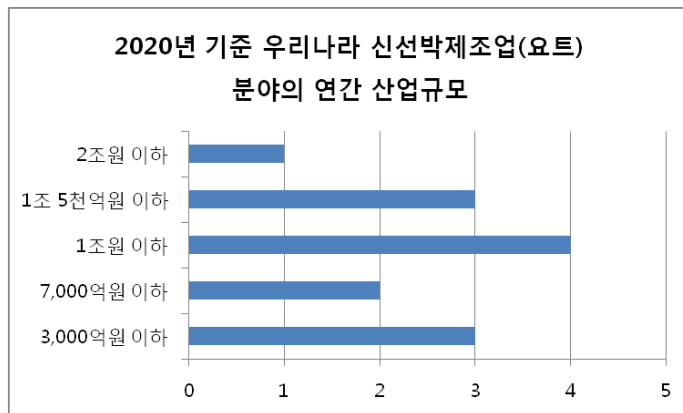
우리나라의 중장기 해저열수광상 분야 해양과학기술 전문인력의 수요는 가장 많은 수의 전문가들이 5,000명 이하일 것으로 전망하였다([그림 4-11]). 10,000~15,000명 정도와 5,000~10,000명 정도의 범위를 지지한 전문가들도 일부 있었으나 소수에 불과하였다. 앞서서 문헌자료를 바탕으로 분석한 중장기 전문인력 수요 예상치는 2,015명이었는데, 전문가 설문 결과도 이와 대체적으로 잘 부합되고 있다.



| 그림 4-11 | 중장기 국내 해저열수광상 분야 전문인력 수요

4) 신선박 제조업 분야

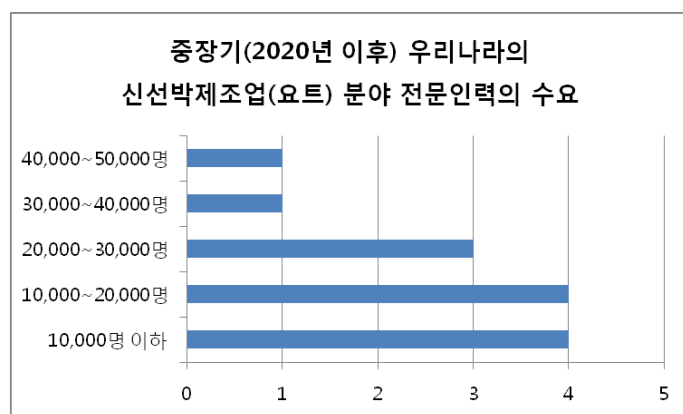
2020년을 기준으로 우리나라의 요트 등 신선박 제조업 분야의 연간 산업규모에 대한 질문에 전문가들은 다양한 의견을 나타내었다([그림 4-12]). 7,000억~1조원 범위에 가장 많은 전문가들이 지지의견을 표명하였으나, 1조~1조5,000억 원과 3,000억 원 이하라고 답변한 전문가들의 수도 그에 버금가게 많았다. 따라서 신선박 제조업은 산업규모가 2조원은 넘지 않을 것으로 예상되나, 구체적인 정량적 전망치를 제시하기는 어렵다. 이는 아직까지는 국내 시장이 협소하고 초창기라 산업 역량이 미진한 관계로 향후의 전망이 불투명한 상황에 따른 결과로 볼 수 있을 것이다.



| 그림 4-12 | 중장기 국내 신선박 제조업 분야 연간 산업규모

중장기 전문인력 수요에 있어서도 신선박 제조업의 경우는 전문가들의 의견이 일치되는 경향을 보이지 않고 있다([그림 4-13] 참조). 2020년 이후 우리나라의 신선박제조업(요트) 분야 전문인력 수요에 대하여 10,000~20,000명 사이일 것으로 예상한 전문가의 수와 10,000명 이하일 것이라 예상한 수가 동일하게 가장 많았다. 이어 20,000~30,000명 정도일 것이라는 의

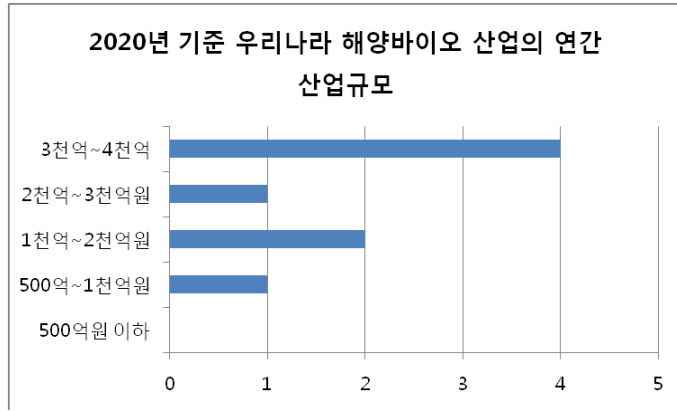
견이 그 다음으로 많았으며, 소수가 30,000~40,000명과 40,000~50,000명 규모를 전망하였다. 이 결과로 볼 때 대체적으로 20,000명 이내로 추정하는 것이 타당할 것으로 보이며, 이는 문헌조사를 바탕으로 분석한 결과인 13,285명과 대체적으로 잘 부합된다고 하겠다.



| 그림 4-13 | 중장기 국내 신선박 제조업 분야 전문인력 수요

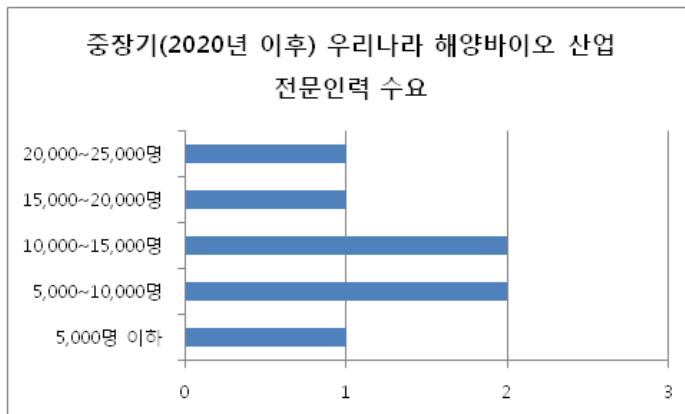
5) 해양바이오 산업 분야

마지막으로 해양바이오 산업의 경우, 2020년 기준으로 국내 연간 산업 규모를 3천억~4천억 원 사이로 예측한 의견이 가장 우세했음을 볼 수 있다 ([그림 4-14]). 다음으로는 1천억~2천억 원 정도일 것이라고 보는 전문가들이 많았으며, 2천억~3천억 원 규모와 500억~1천억 원 정도로 예상한 전문가들도 소수 있었다. 이러한 결과에 따르면 중장기 국내 해양바이오 산업 연간 산업규모는 3천억 원에서 4천억 원 사이 정도로 전망해 볼 수 있겠다.



| 그림 4-14 | 중장기 국내 해양바이오 산업 분야 연간 산업규모

우리나라 해양바이오 산업의 중장기 해양과학기술 전문인력 수요는 10,000명에서 15,000명 사이로 본 의견과 5,000명에서 10,000명 사이로 본 의견이 동일하게 가장 많은 수를 나타냈다(그림 4-15). 따라서 전문가들의 견해에 따르면 대체적으로 중장기 전문인력 수요를 5,000명~15,000명 정도 규모로 전망해 볼 수 있겠다. 한편 앞서 문헌조사에 바탕한 전문인력 수요 분석 결과는 7,047명이었는데, 이는 전문가 설문을 통해 확인한 규모와 대체적으로 부합한다고 할 수 있다.



| 그림 4-15 | 중장기 국내 해양바이오 산업 전문인력 수요

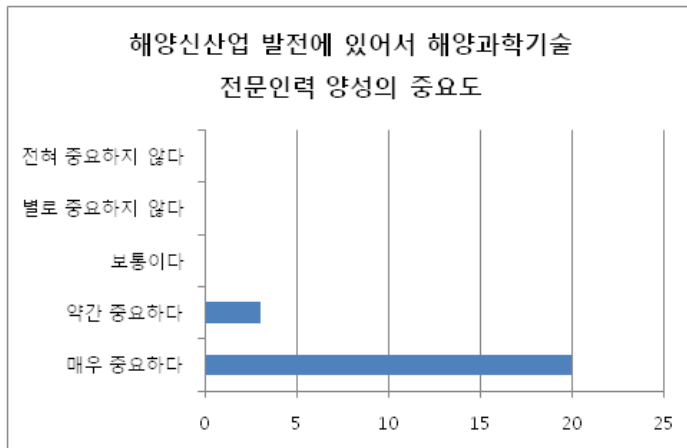
이상으로, 2020년을 기준으로 본 해양신산업 분야의 중장기 해양과학기술 전문인력 수요를 전문가들의 견해에 기반하여 살펴보았다. 전체적인 해양신산업 분야 전망에 대한 의견들과 구체적인 세부 분야별 전문가 의견을 정리해 보았고, 이를 통해 문헌조사를 토대로 분석한 연구결과가 대체적으로 전문가들의 예상치와 크게 다르지 않음을 확인할 수 있었다. 중장기 전문인력 수요 전망은 현재에 대한 인식을 기반으로 하여 미래의 상황을 예측하는 것이므로, 향후 일어날 수 있는 예상치 못한 사태들에 따라 상당히 달라질 가능성을 내포하고 있다. 따라서 현재 가용한 문헌자료와 분야별로 가장 정통한 전문가들의 의견을 토대로 한 분석 결과라도 이를 전적으로 확실할 것이라고 믿기에는 무리가 따를 수도 있다. 해양과학기술 전문인력 양성 정책을 수립함에 있어서 여기서 제시한 대략적인 전망을 기반으로 하는 것이 가장 타당하겠지만 예기치 못한 변동 상황에도 대처할 준비를 할 필요가 있을 것이다.

다음으로는 현재 우리나라의 해양과학기술 전문인력의 양성이 어떻게 이루어지고 있는지 전문가들의 견해를 통해 그 현황을 파악해 보기로 하겠다.

2. 해양과학기술 전문인력 양성 현황

산업분야의 발전에 있어서 중요한 역할을 하는 요인에는 여러 가지가 있을 수 있다. 국가의 법제적 지원, 자금의 투입, 인프라 조성 여부, 시장의 여건, 풍부한 노동력, 주변 국가와의 무역관계 등 다양한 요소들이 특정 산업이 어느 시점에 성장하는 데 영향을 미치게 된다. 그렇다면 해양신산업이 우리나라에서 발전하는 데 있어서 해양과학기술 전문인력을 양성하는 것은 어느 정도의 중요성을 가지고 있을까? 크게 중요한 요인이 아닌 데에 정부에서 굳이 정책적 지원을 낭비할 필요는 없을 것이다.

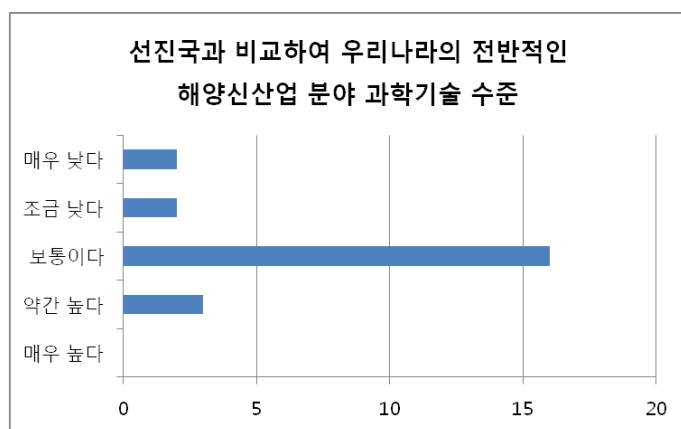
[그림 4-16]에서 보면 전문가들은 만장일치로 해양과학기술 전문인력 양성이 해양신산업 발전에 있어서 중요하다고 답하고 있음을 알 수 있다. 전체 응답자의 13%는 약간 중요하다고 답하였고, 87%에 달하는 대다수가 매우 중요하다고 답하였다. 해양신산업은 초창기 산업분야이고 과학기술의 역할이 매우 중요한 분야이기 때문에 해양과학기술 전문인력의 역할이 해양신산업 발전에 핵심적 역할을 할 수밖에 없다. 그러나 기존 체제는 해양신산업이 출현하기 이전에 만들어졌기 때문에 이 새로운 분야에서 요구하는 전문인력을 충분히 공급하기 어려울 것이다. 따라서 모든 전문가들은 앞으로 해양신산업의 발전에 있어서 과학기술 전문인력의 양성이 중요하다고 판단하고 있다.



| 그림 4-16 | 해양신산업 발전에 있어서 해양과학기술 전문인력 양성의 중요도

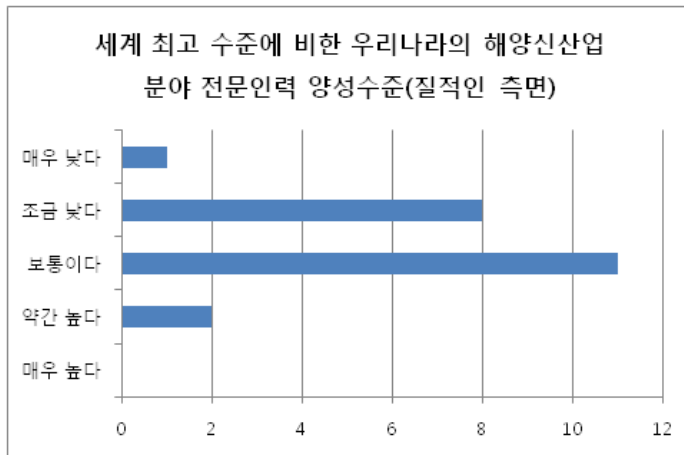
다음으로 해양신산업 분야와 관련된 우리나라 과학기술의 수준이 어떠한지에 대하여 전문가들은 선진국과 비교하여 보통 수준이라는 답을 가장 많이 내놓았다([그림 4-17]). 매우 낮다, 조금 낮다, 약간 높다는 소수 의견이 있었고, 매우 높다는 의견은 없었다. 결국 현재 상태로 보아 우리나라의

과학기술력은 해양신산업 발전에 있어서 선진국과 비교하여 대등한 수준에 올라 있다는 의미로 해석된다. 다만 앞으로 선진국과의 경쟁에서 앞서 나가려면 과학기술 수준을 더 끌어올려야 한다는 뜻으로 받아들일 수도 있겠다.



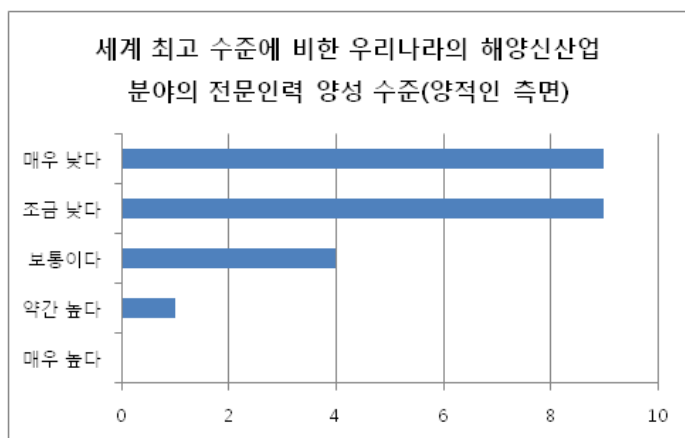
| 그림 4-17 | 우리나라 해양신산업 분야 과학기술 수준

질적인 측면에서 우리나라 해양신산업 분야의 과학기술 전문인력 양성 수준에 대하여 전문가들은 보통이라는 답변을 가장 많이 하였고, 다음으로 많은 수가 조금 낮다는 의견을 내놓았다([그림 4-18]). 매우 높다는 답변은 전무하였고, 약간 높다는 매우 낮다는 소수 의견이 있었다. 따라서 전문가들은 우리나라의 해양신산업 분야 해양과학기술 전문인력 양성 현황을 질적인 수준에서 세계 최고 수준에 비하여 보통이거나 조금 못 미친다고 평가하고 있다고 하겠다.



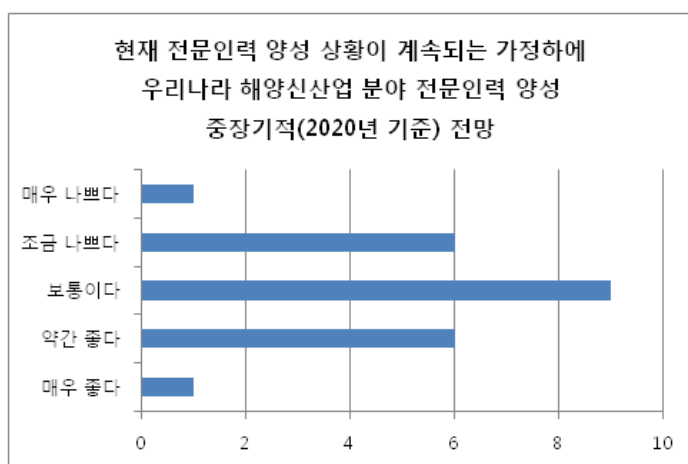
| 그림 4-18 | 우리나라 해양신산업 분야 전문인력 양성수준(질적인 측면)

반면 양적인 측면에서는 세계 최고 수준에 비하여 우리나라 해양신산업 분야 전문인력 양성 수준이 매우, 또는 조금 낮다는 의견이 다수를 차지하였다([그림 4-19]). 보통이라는 의견이 17%였고 약간 높다는 소수 의견이 있었다. 즉, 대부분의 전문가들은 양적인 측면에서 우리나라 해양신산업 분야의 과학기술 전문인력이 부족하다고 판단하고 있다고 하겠다. 이는 질적인 측면에서의 응답보다 상당히 부정적인 반응이었다. 결국 전문가들이 인식하고 있는 바에 따르면 현재 우리나라의 해양과학기술 인력양성은 질적인 면에서보다 양적인 면에서 더 문제가 크다고 볼 수 있다. 따라서 전문인력 양성에 있어서 더 많은 수의 인력이 배출되어 해양신산업 분야로 공급될 수 있도록 하는 것이 중요한 과제가 될 것이다.



【그림 4-19】 우리나라 해양신산업 분야 전문인력 양성수준(양적인 측면)

한편 [그림 4-20]에 따르면, 현재의 해양과학기술 전문인력 양성 현황이 앞으로도 지속된다는 가정 하에 우리나라 해양신산업 분야의 중장기적 전문인력 양성 전망은 보통이라는 중립적인 의견이 가장 많았다. 좋을 것이라는 의견과 나쁠 것이라는 의견이 거의 동수로 나와 전문가들의 집단적인 의견이 어느 한쪽이라고 말하기 곤란한 상황이다.



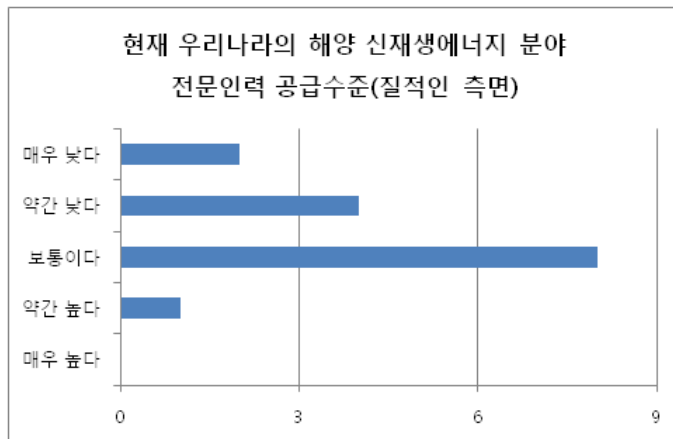
【그림 4-20】 우리나라 해양신산업 분야 전문인력 양성 중장기 전망

이는 앞서 현재 전문인력 양성 수준에 대한 질문에 대하여 질적인 측면이나 양적인 측면에서 다소 부정적인 답변이 우세했던 것과는 조금 다른 결과이다. 추측하기로는 전문가들이 해양신산업이 가지는 미래의 불확실성을 고려하여, 무조건 현재보다 해양과학기술 전문인력 양성을 강화시키는 데에 부담을 가지고 있는 것으로 보인다.

이제 해양신산업 분야의 해양과학기술 전문인력 양성 현황을 5가지 해양신산업 분야별로 세부적으로 살펴보도록 하겠다.

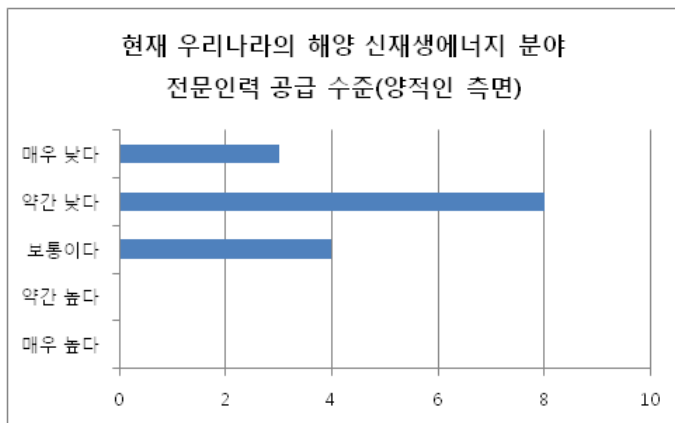
1) 해양 신재생에너지 산업

해양 신재생에너지 산업의 경우 현재 우리나라의 해양과학기술 전문인력 공급 수준을 물었다. 질적인 측면에서 전문가들은 가장 많은 수가 보통이라고 답하였다([그림 4-21] 참조). 나머지는 약간 높다는 매우 소수의 의견을 제외하고는 부정적인 입장이었다. 즉 전문가 견해에 따르면 우리나라의 해양 신재생에너지 분야 전문인력의 공급 수준은 질적으로 보통이거나 낮은 수준이다.



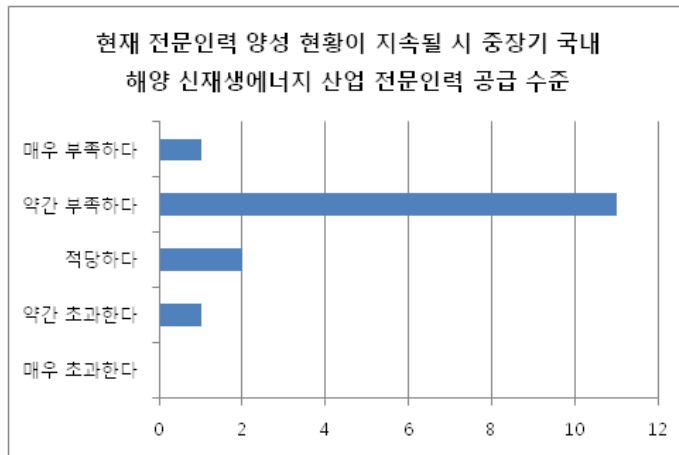
| 그림 4-21 | 우리나라 해양 신재생에너지 분야 전문인력 공급수준(질적인 측면)

양적인 측면에서는 현재 우리나라 해양 신재생에너지 분야의 전문인력 공급 수준이 낮다는 의견이 우세하게 나타났다([그림 4-22]). 약간 또는 매우 높다는 의견은 없었고 절반이 조금 넘는 53%가 약간 낮다는 의견을, 20%가 매우 낮다는 의견을 표명하였다. 보통이라는 의견은 27%였다. 이는 앞서 본 우리나라 해양신산업 전반의 전문인력 양성 수준에 대한 조사결과와 유사한 경향을 보이고 있다고 할 수 있다. 즉, 해양 신재생에너지 분야에 있어서도 전문가들은 질적인 면보다 양적인 측면에서 더 부족하다고 느끼고 있다고 해석할 수 있겠다.



| 그림 4-22 | 우리나라 해양 신재생에너지 분야 전문인력 공급수준(양적인 측면)

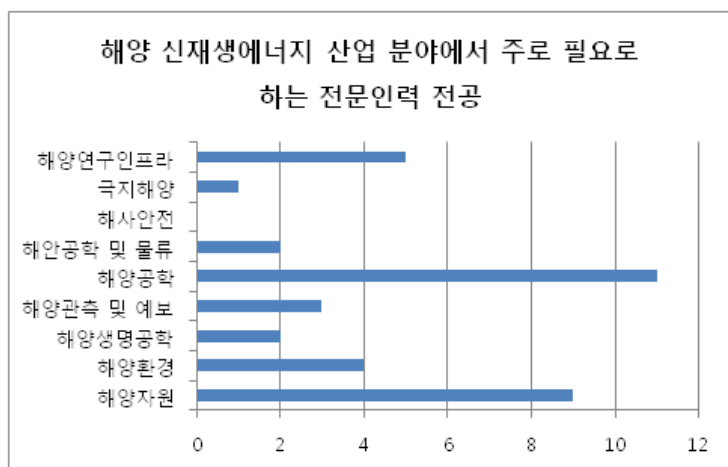
다만 [그림 4-23]에서 보는 바와 같이 현재의 인력양성 현황이 지속된다면 중장기적으로 국내 해양 신재생에너지 분야의 전문인력 공급수준은 약간 부족하다는 답변이 다수를 차지하였다. 이는 세계적인 에너지 위기 상황 및 지구온난화 등을 고려할 때 해양 신재생에너지 산업의 장래 불확실성이 해양신산업 분야 전반에 비해서는 덜하고, 따라서 전문인력 공급의 필요를 더 강하게 느낀다는 방증이라 하겠다.



[그림 4-23] 중장기 국내 해양 신재생에너지 산업 전문인력 공급 수준

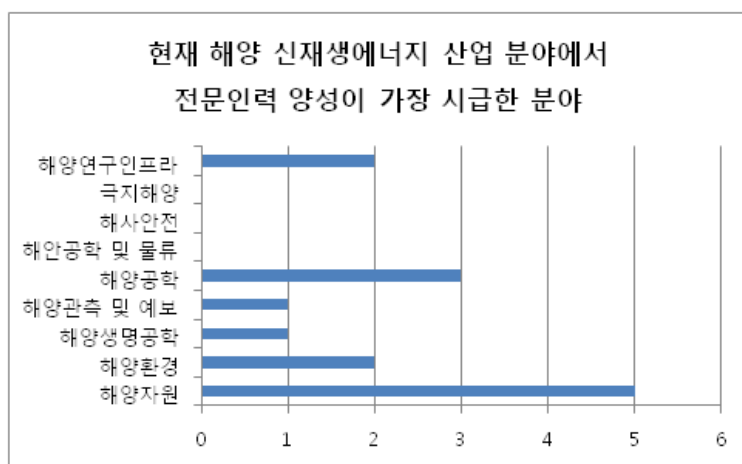
해양 신재생에너지 산업에서 필요로 하는 전문인력의 전공 분포를 알아보았다([그림 4-24] 참조). 해양 신재생에너지 분야에서는 다양한 전공을 필요로 하고 있음을 확인할 수 있었는데, 가장 많은 수의 전문가들이 지정한 전공 순으로 해양공학, 해양자원, 해양연구인프라, 해양환경, 해양관측 및 예보, 해안공학 및 물류, 해양생명공학, 극지해양 분야가 필요한 것으로 나타났다.⁵⁾ 해양 신재생에너지 분야에서는 일단 공학 분야의 전문인력이 가장 수요가 크며, 그 외에도 여러 분야의 인력이 중요하다. 이렇게 다양한 전공에 대한 수요가 나타난 것은 한편으로는 해양 신재생에너지 산업에 해상풍력, 조력, 조류, 파력, 온도차, 염도차 등 여러 가지 세부 산업분야가 포함되기 때문인 것으로 보인다.

5) 이하 설문조사에서의 전공 분류는 KIMST의 해양과학기술 표준분류체계를 따른다.



| 그림 4-24 | 해양 신재생에너지 산업 분야 전문인력 전공

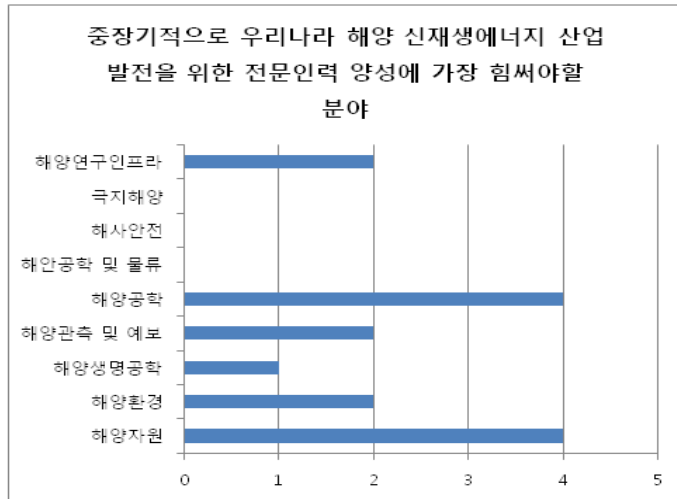
해양 신재생에너지 산업에서 필요로 하는 모든 전공분야와는 별개로, [그림 4-25]는 현재 가장 전문인력 양성이 시급한 분야를 나타낸다. 여기에서는 해양공학보다 해양자원 분야의 양성이 더 시급한 것으로 나타났다. 해양자원, 해양공학 다음으로는 해양환경과 해양연구인프라 분야, 해양관측 및 예보 분야와 해양생명공학 순으로 시급하다고 조사되었다.



| 그림 4-25 | 해양 신재생에너지 분야에서 전문인력 양성이 시급한 분야

다음 [그림 4-26]은 해양 신재생에너지 산업을 위해 당장의 시급성보다 중장기적으로 긴 안목을 가지고 전문인력을 육성해야 할 해양과학기술 분야이다. 해양공학과 해양자원이 가장 많이 선택되었고, 다음으로 해양환경, 해양관측 및 예보, 해양연구인프라 분야의 전문인력 양성에 힘써야 한다는 답변이 많았다. 해양생명공학 분야를 선택한 응답도 있었다.

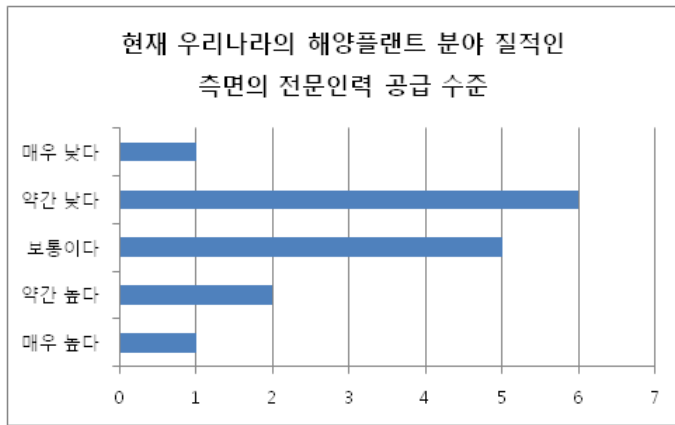
이상 해양 신재생에너지 분야에서는 전반적으로 해양공학과 해양자원이 특히 중요함을 알 수 있었다.



[그림 4-26] 중장기적으로 해양 신재생에너지 분야에서 전문인력 양성에 힘써야 할 분야

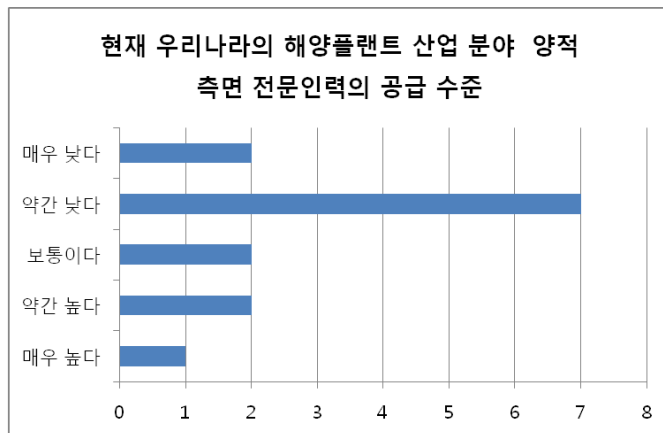
2) 해양플랜트 산업

다음으로 해양플랜트 산업을 살펴보겠다. 현재 우리나라의 해양플랜트 분야에서 질적인 측면의 전문인력 공급 수준을 묻는 질문에 대해 전문가들의 답변은 다소 부정적인 의견이 우세하였다([그림 4-27]). 약간 낮다는 의견이 가장 많았고 보통이라는 답변이 그 뒤를 이었다.



| 그림 4-27 | 우리나라 해양플랜트 분야 전문인력 공급수준(질적인 측면)

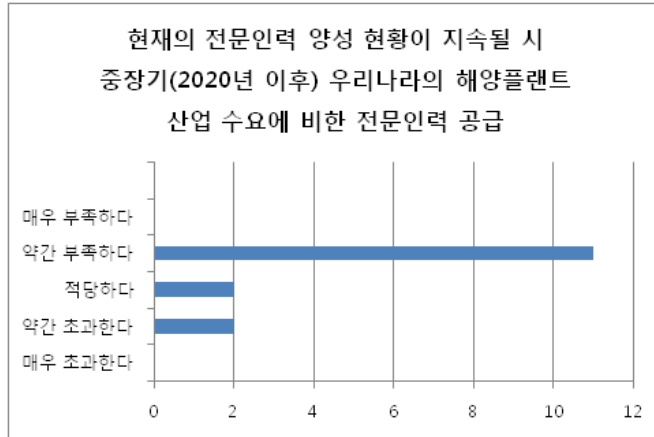
양적인 측면에서도 현재 우리나라 해양플랜트 산업 분야의 전문인력 공급수준은 약간 낮다는 답변이 우세하였다(그림 4-28). 질적인 측면에 대한 답변보다 보통이라는 의견이 적었다.



| 그림 4-28 | 우리나라 해양플랜트 분야 전문인력 공급수준(양적인 측면)

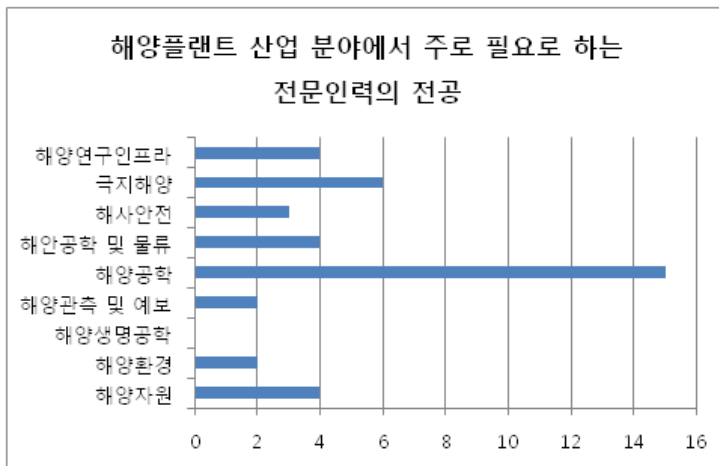
현재의 전문인력 양성 현황이 계속될 경우 해양플랜트 산업 전문인력 공급은 수요에 비해 약간 부족하다는 답변이 크게 우세하였다(그림 4-29).

적당하다는 의견과 약간 초과한다는 소수 의견이 있었다. 이는 중장기적으로 해양플랜트 분야 전문인력을 현재보다 더 많이 양성해야 함을 의미한다.



[그림 4-29] 중장기 국내 해양플랜트 산업 전문인력 공급 수준

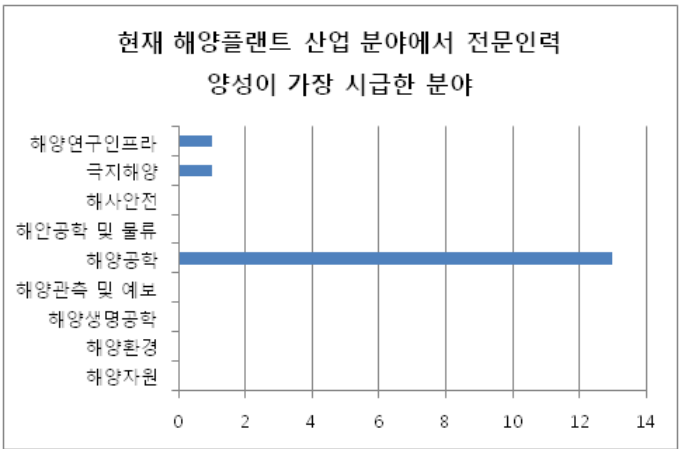
한편, 해양플랜트 산업 분야에서 주로 필요로 하는 전문인력의 전공은 다양한 답변이 나왔지만, 해양공학이 압도적으로 우세하였다([그림 4-30]). 극지해양, 해양자원, 해안공학 및 물류, 해양연구인프라 등이 그 뒤를 이었다.



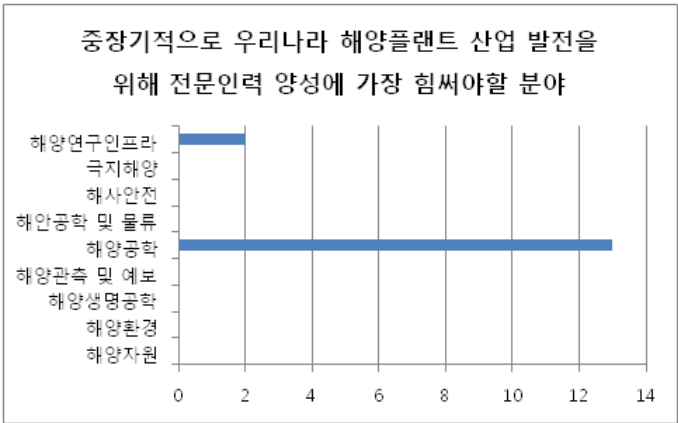
[그림 4-30] 해양플랜트 산업 분야 전문인력 전공

해양플랜트 분야에서 현재 가장 시급하게 전문인력 양성이 필요한 분야는 역시 해양공학으로 나타났으며 해양연구인프라와 극지해양에 극히 소수의 의견이 있었다(그림 4-31] 참조).

중장기적인 해양플랜트 분야 전문인력 전공 수요에 대한 조사에서도 마찬가지로 해양공학 분야가 대다수 응답을 차지했으며, 해양연구인프라 분야에 극히 소수의 의견이 있었다(그림 4-32).



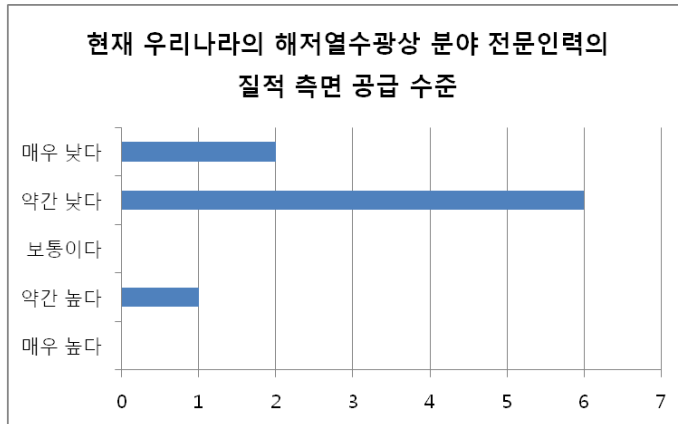
[그림 4-31] 해양플랜트 분야에서 전문인력 양성이 시급한 분야



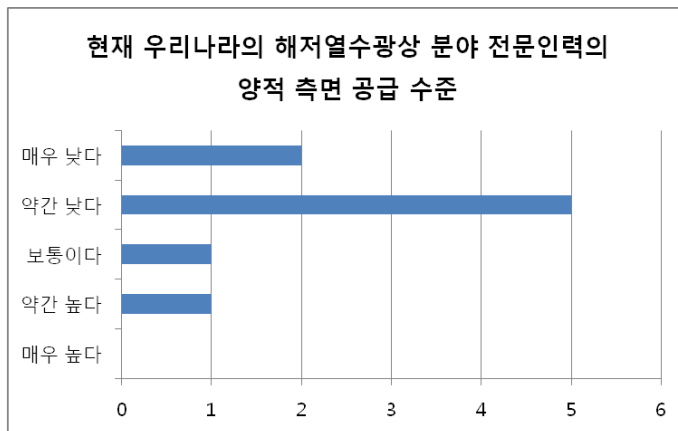
[그림 4-32] 중장기적으로 해양플랜트 분야에서 전문인력 양성에 힘써야 할 분야

3) 해저열수광상 분야

해저열수광상 분야 전문인력의 공급 수준은 현재 질적인 측면에서 약간 낮은 것으로 전문가 의견조사에서 나타났다([그림 4-33]). 이는 양적인 측면에서도 마찬가지로([그림 4-34]), 해저열수광상 분야 전문인력의 공급을 양적, 질적인 측면 모두 강화할 필요가 있음을 의미한다.

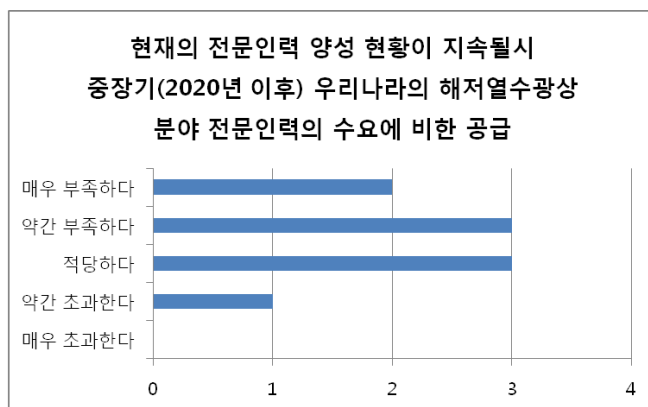


| 그림 4-33 | 우리나라 해저열수광상 분야 전문인력 공급수준(질적인 측면)



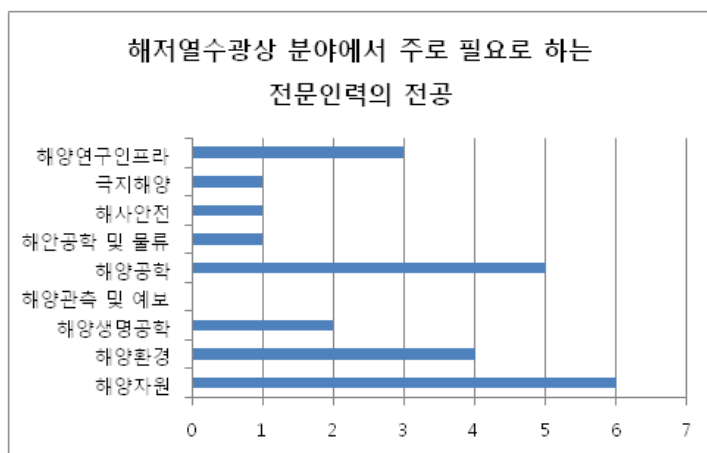
| 그림 4-34 | 우리나라 해저열수광상 분야 전문인력 공급수준(양적인 측면)

현재의 전문인력 양성 현황이 지속될 경우 중장기적으로 우리나라의 해저열수광상 분야 전문인력 공급은 수요에 비해 부족할 것으로 보는 견해가 우세했다([그림 4-35]). 다만 적당하다고 보는 의견도 33% 정도 있었다.



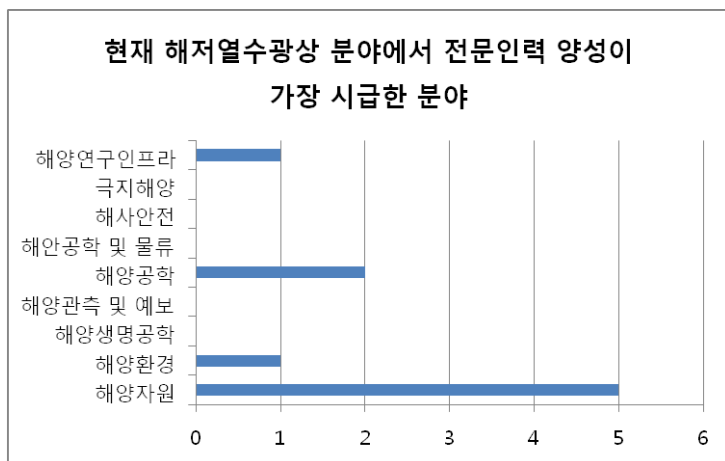
[그림 4-35] 중장기 국내 해저열수광상 분야 전문인력 공급 수준

해저열수광상 분야에서 필요로 하는 전공은 역시 다양하게 나타났는데, 가장 많은 답변이 해양자원 분야, 다음으로 해양공학, 해양환경, 해양연구인프라 등의 순으로 나타났다([그림 4-36] 참조).



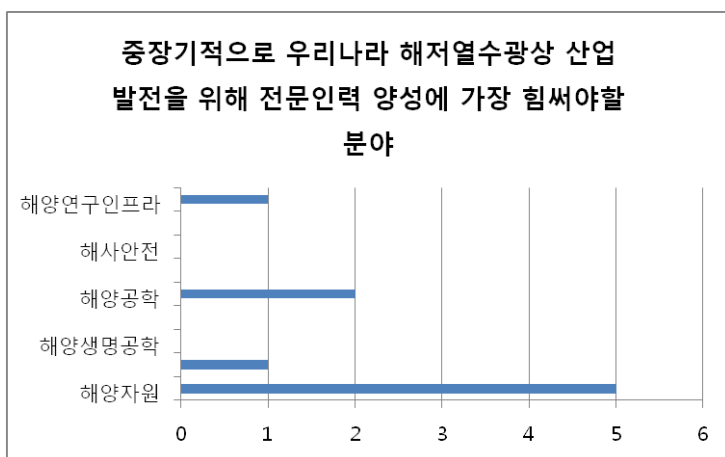
[그림 4-36] 해저열수광상 분야 전문인력 전공

현재 해저열수광상 분야에서 전문인력의 양성이 가장 시급한 전공은 해양자원이고, 다음으로 해양공학이 시급한 것으로 나타났다([그림 4-37]).



[그림 4-37] | 해저열수광상 분야에서 전문인력 양성이 시급한 분야

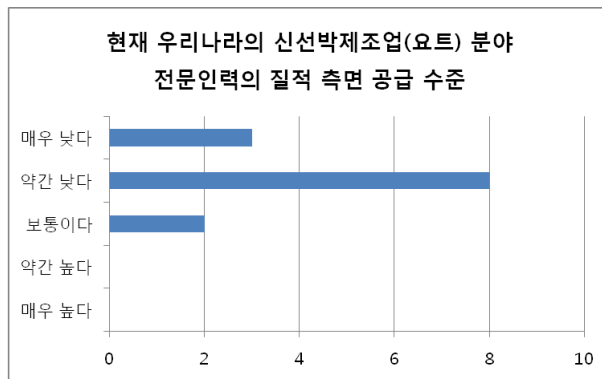
중장기적으로 우리나라 해저열수광상 산업 발전을 위해 전문인력 양성에 가장 힘써야 할 것으로 나타난 전공은 역시 해양자원이었고, 다음으로 해양공학의 순이었다([그림 4-38]).



[그림 4-38] | 중장기적으로 해저열수광상 분야 전문인력 양성에 힘써야 할 분야

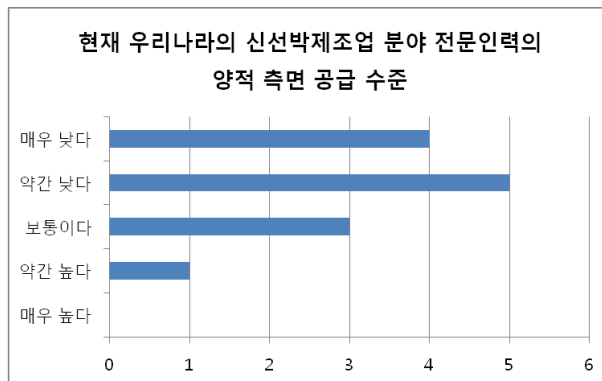
4) 신선박 제조업(요트)

요트 등 신선박 제조업 분야에서 현재 우리나라 전문인력의 질적인 측면에서의 공급 수준은 약간 낮다는 답변이 우세했다([그림 4-39] 참조). 매우 낮다는 의견과 보통이라는 의견도 있었으나, 높다는 의견은 없었다.



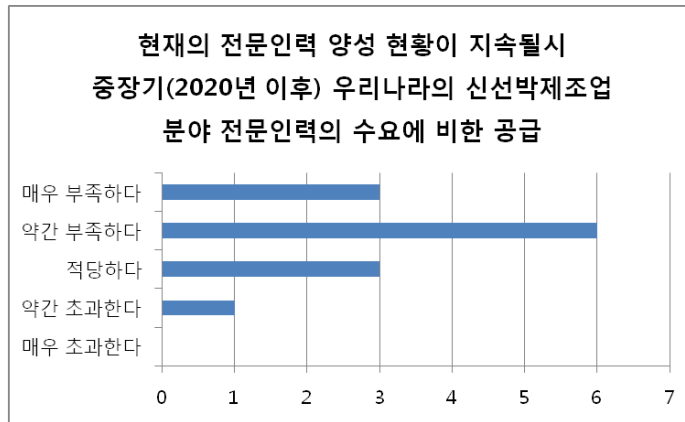
[그림 4-39] 우리나라 신선박 제조업 분야 전문인력 공급수준(질적인 측면)

양적인 측면에서의 신선박 제조업 분야 전문인력 공급 수준은 역시 약간 낮다는 의견이 우세했으나 매우 낮다는 의견이 질적 측면에 대한 질문에서보다 더 많이 나왔다([그림 4-40]). 신선박 제조업의 경우도 질적, 양적 측면 모두에서 인력 공급이 부족하지만, 양적인 측면이 더 문제가 큼을 알 수 있다.



[그림 4-40] 우리나라 신선박 제조업 분야 전문인력 공급수준(양적인 측면)

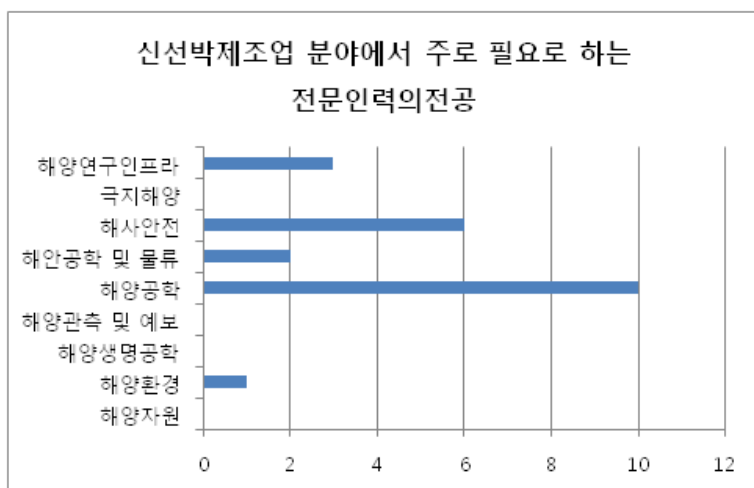
신선박 제조업 분야에서 현재의 전문인력 양성 현황이 지속될 경우 중장기적으로 수요에 비하여 공급이 부족할 것으로 나타났다([그림 4-41]). 약간 부족하다는 답변이 가장 많았고 매우 부족하다와 적당하다는 답변이 같은 응답 수로 나타났다. 반면 초과한다는 의견은 매우 소수에 불과했다.



|그림 4-41| 중장기 국내 신선박 제조업 분야 전문인력 공급 수준

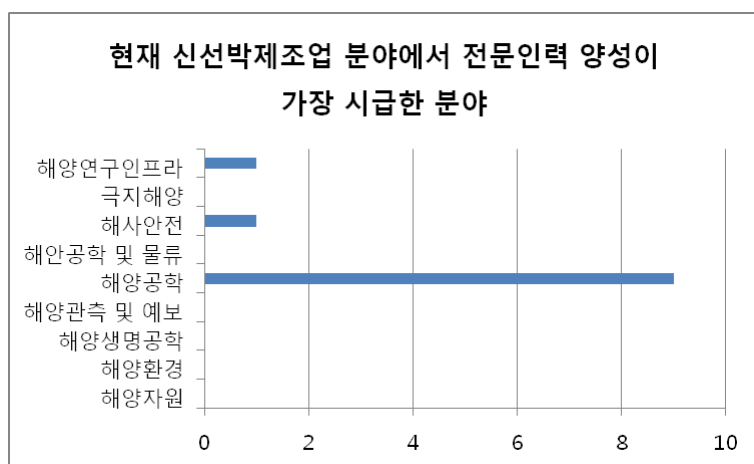
신선박 제조업 분야에서 주로 필요로 하는 전문인력의 전공은 해양공학, 해사안전, 해양연구인프라의 순으로 나타났다([그림 4-42]). 이는 요트 등 신선박의 경우도 선박이므로 조선산업과 유사한 측면이 많다는 의견을 반영한 것으로 보인다.⁶⁾

6) 전문가 자문에 따르면, 요트의 경우 공학적 측면도 중요하지만 못지않게 디자인, 인테리어 등 다양한 분야의 전문성을 필요로 한다. 전문가 자문회의(2013. 10. 18.).

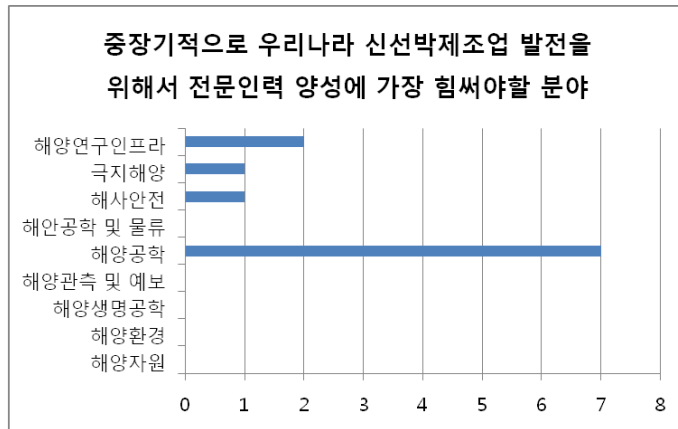


| 그림 4-42 | 신선박 제조업 분야 전문인력 전공

현재 신선박 제조업 분야에서 전문인력의 양성이 가장 시급한 분야와, 중장기적으로 전문인력 양성에 가장 힘써야 할 분야 모두 해양공학이 가장 우세하였다([그림 4-43], [그림 4-44] 참조). 일부 전문가들은 해양연구인프라, 해사안전 분야 등도 선택하였으나, 소수에 불과하였다.



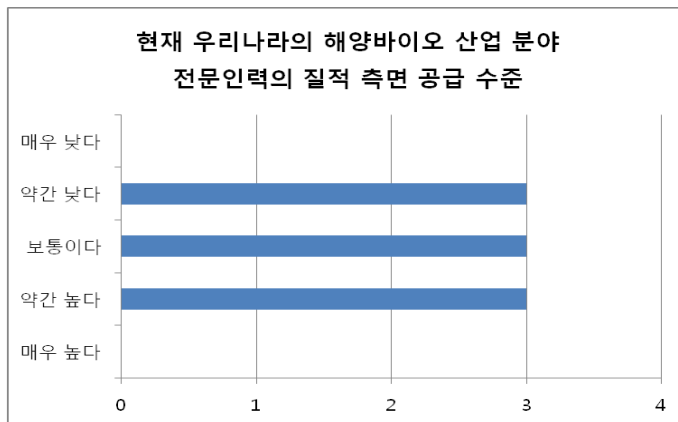
| 그림 4-43 | 신선박 제조업 분야에서 전문인력 양성이 시급한 분야



[그림 4-44] 중장기적으로 신선패 제조업 분야 전문인력 양성에 힘써야 할 분야

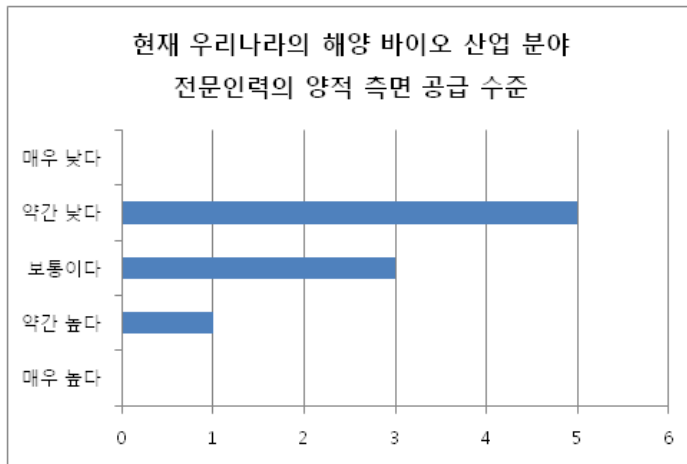
5) 해양바이오 산업

해양바이오 산업 분야에서 현재 우리나라 해양과학 전문인력 양성의 질적인 측면에서의 수준은 보통이다와 약간 낮다, 약간 높다가 모두 동일한 수의 전문가들의 선택을 받았다([그림 4-45] 참조). 더불어 매우 낮다와 매우 높다가 극단적인 답변이 없었다는 점은 해양바이오 산업 분야 전문인력의 질적인 공급 수준에 대하여 전문가들이 대체적으로 크게 좋지도, 크게 나쁘지도 않다고 판단하고 있음을 반영한다.



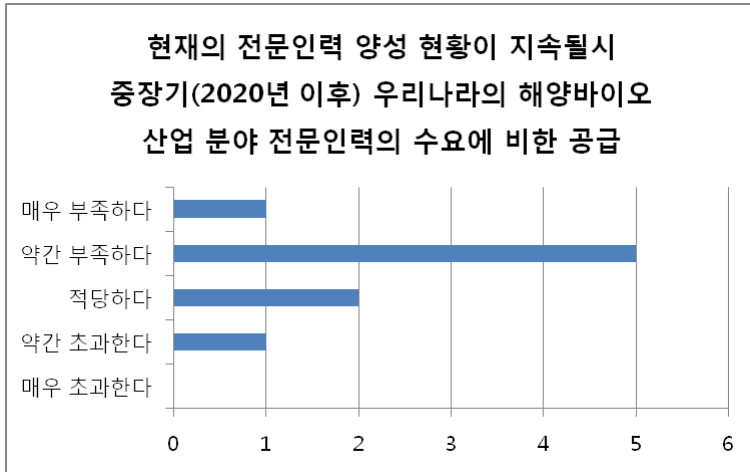
[그림 4-45] 우리나라 해양바이오 산업 분야 전문인력 공급수준(질적인 측면)

반면, 양적인 측면에서는 해양바이오 산업 분야 전문인력의 공급 수준이 약간 낮다는 의견이 우세하였다([그림 4-46]). 즉, 질적인 측면보다 양적인 측면에서 해양바이오 산업 분야 전문인력의 공급에 더 문제가 있음을 의미하는데, 이는 앞서 살펴본 해양 신재생에너지 분야 및 해양플랜트 분야와 유사한 경향이다.



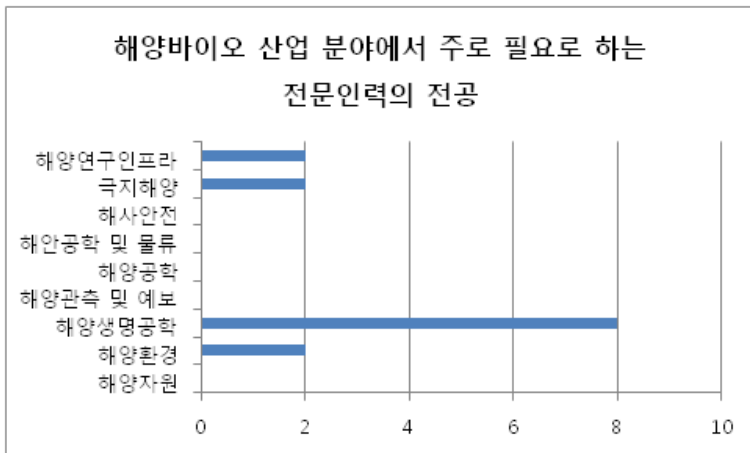
| 그림 4-46 | 우리나라 해양바이오 산업 분야 전문인력 공급수준(양적인 측면)

현재의 해양바이오 산업 분야 전문인력 양성 현황이 지속될 경우 증장기 인력수요에 비해 공급이 약간 부족할 것으로 나타났다([그림 4-47]). 일부 적당하다는 의견과 약간 초과한다는 의견, 그리고 매우 부족하다는 소수 의견도 있었다.



[그림 4-47] 중장기 국내 해양바이오 산업 분야 전문인력 공급 수준

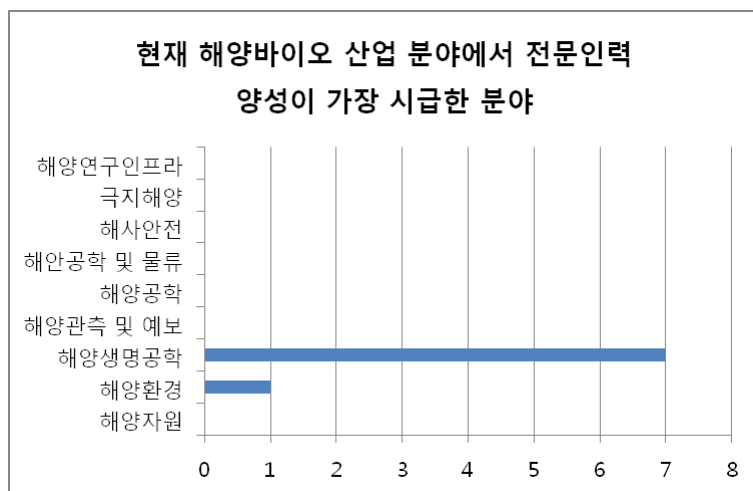
해양바이오 산업 분야에서 필요로 하는 전문인력의 전공은 해양생명공학이 압도적으로 많은 부분을 차지한다([그림 4-48]). 기타 해양환경, 극지해양, 해양연구인프라 전공에 대한 소수 의견이 있었다.



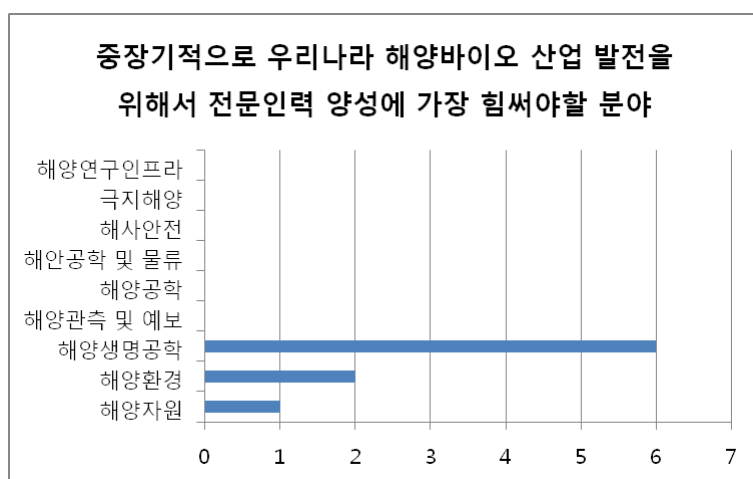
[그림 4-48] 해양바이오 산업 분야 전문인력 전공

해양바이오 산업 분야에서 현재 가장 시급하게 전문인력의 양성이 필

요한 분야와 중장기적으로 전문인력 양성에 힘써야 할 분야 모두 해양생명공학 분야가 압도적으로 많은 지지를 받았다([그림 4-49], [그림 4-50] 참조). 소수에 불과하긴 하지만, 해양환경 전공도 필요하다는 의견이 있는데, 이는 해양생물학 전공이 일부 해양환경 분야로 분류되는 영향이 클 것으로 추정된다.



[그림 4-49] | 해양바이오 산업 분야에서 전문인력 양성이 시급한 분야

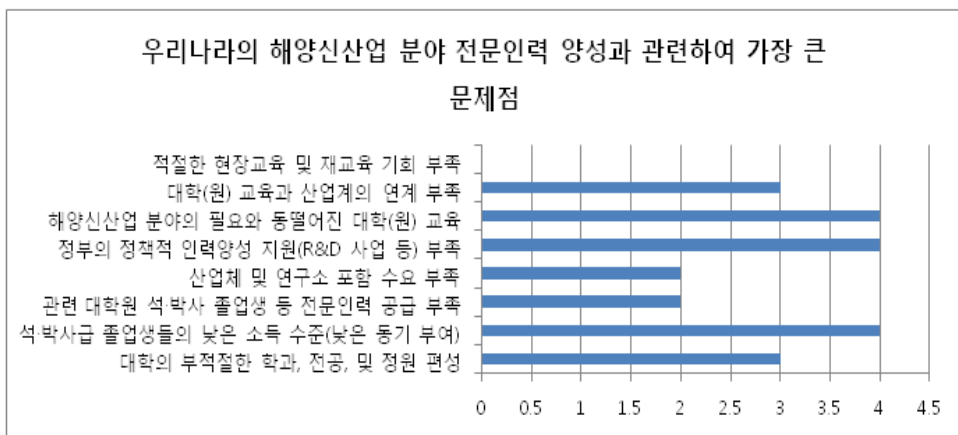


[그림 4-50] | 중장기적으로 해양바이오 산업 분야 전문인력 양성에 힘써야 할 분야

3. 해양신산업 분야 전문인력 양성 정책

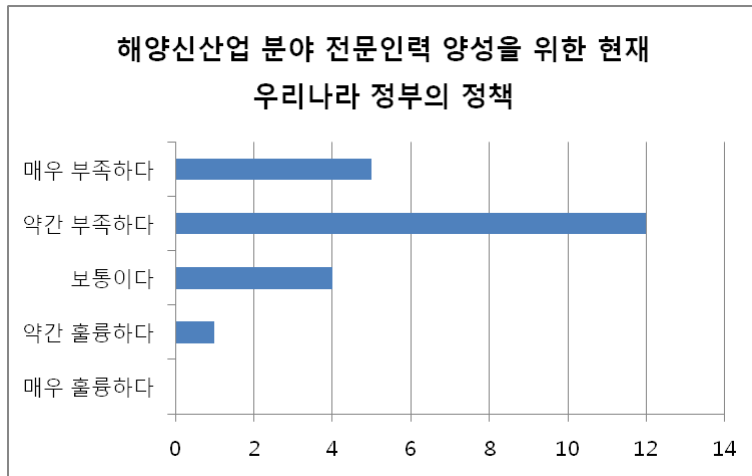
해양신산업 전반 및 분야별로 전문인력 양성과 관련된 현황 및 전망을 살펴보았다. 본 절에서는 해양신산업 분야 해양과학기술 전문인력 양성 정책에 대한 전문가들의 견해를 살펴보도록 한다.

먼저, 우리나라 해양신산업 분야 전문인력 양성과 관련하여 여러 가지 문제점들이 지적되었다([그림 4-51] 참조). 그 중, 가장 많은 전문가들은 석·박사급 졸업생들의 낮은 소득수준(그로 인한 낮은 동기부여), R&D 사업 등을 통한 정부의 정책적 지원 부족, 해양신산업 분야의 필요와 동떨어진 대학(원) 교육 및 대학원 교육을 적시하였다. 다음으로는 대학의 부적절한 학과, 전공, 정원 편성과 대학/대학원 교육과 산업계의 연계 부족이 문제로 나타났다. 대학원 졸업생 등 전문인력의 공급 부족과 산업체 및 연구소 등의 수요가 부족하다는 의견도 있었다. 그러나 현장교육 및 재교육의 기회가 부족하다는 의견은 전무하였다.



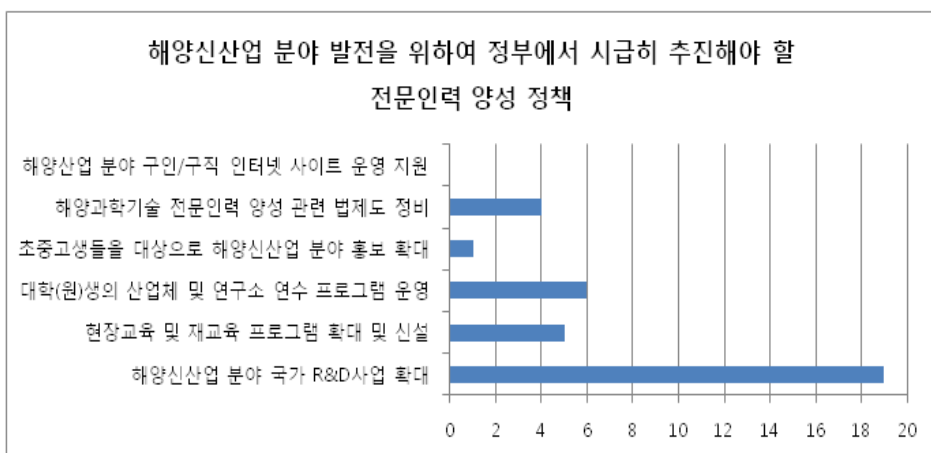
【그림 4-51】 우리나라 해양신산업 분야 전문인력 양성의 문제점

해양신산업 분야 전문인력 양성을 위한 우리나라 정부의 정책에 대해서는 부족하다는 견해가 많았다([그림 4-52]). 약간 부족하다는 의견이 절반이 넘게 나타났으며, 매우 부족하다는 의견도 23% 정도로 나타났다.



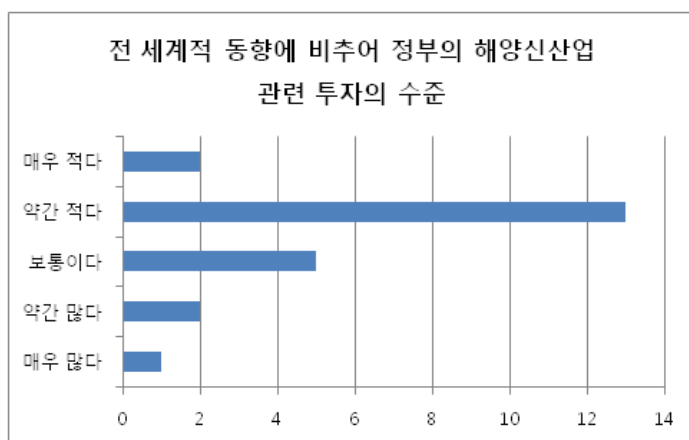
[그림 4-52] 우리나라 정부의 해양신산업 분야 전문인력 양성 정책의 적절성

이에 따라 정부에서 시급히 추진해야 할 전문인력 양성 정책으로 다수의 전문가가 해양신산업 분야 국가 R&D 사업의 확대를 꼽았다([그림 4-53]). 그 외에 대학(원)생의 산업체 및 연구소 연수 프로그램 운영, 현장교육 및 재교육 프로그램 확대 및 신설, 관련 법제도 정비, 초중고생들을 대상으로 하는 해양신산업 분야 홍보 확대 등이 필요하다는 의견이 있었다.



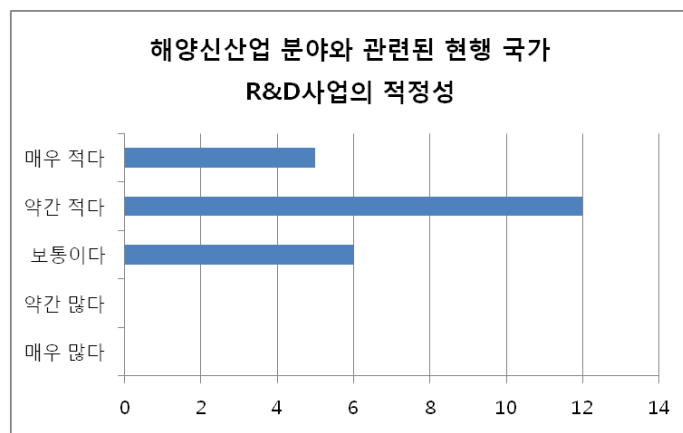
[그림 4-53] 정부에서 시급히 추진해야 할 해양신산업 분야 전문인력 양성 정책

전 세계적 동향에 비추어 보았을 때 우리 정부의 해양신산업 관련 투자는 약간 적다는 것이 전문가들의 다수 의견이었다([그림 4-54]). 다음으로 보통이다라는 의견들이 비교적 많았고, 매우 적다, 약간 많다, 매우 많다는 소수 의견이 있었다.



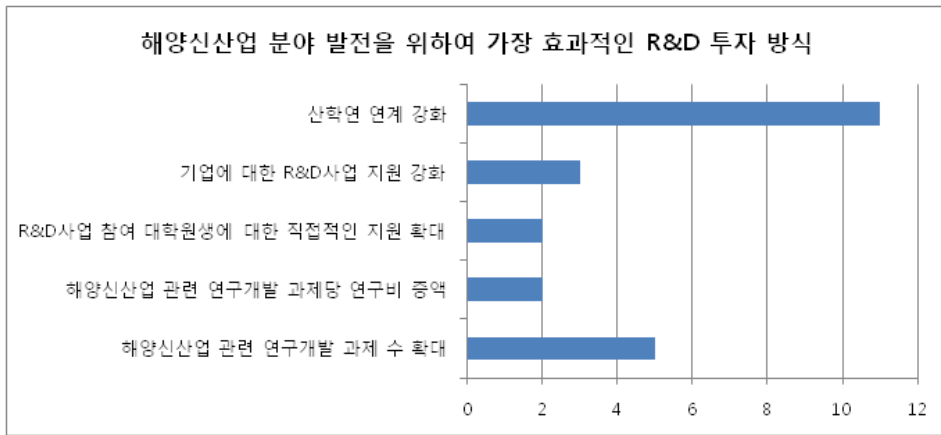
[그림 4-54] 세계적 동향 대비 정부의 해양신산업 관련 투자 수준

현행 국가 R&D 사업 중 해양신산업 분야와 관련된 사업은 적다는 의견이 많았다([그림 4-55]). 약간 적다가 가장 다수 의견이었고, 보통이다와 매우 적다가 뒤를 이었다. 반면 약간 또는 매우 많다는 의견은 없었다.



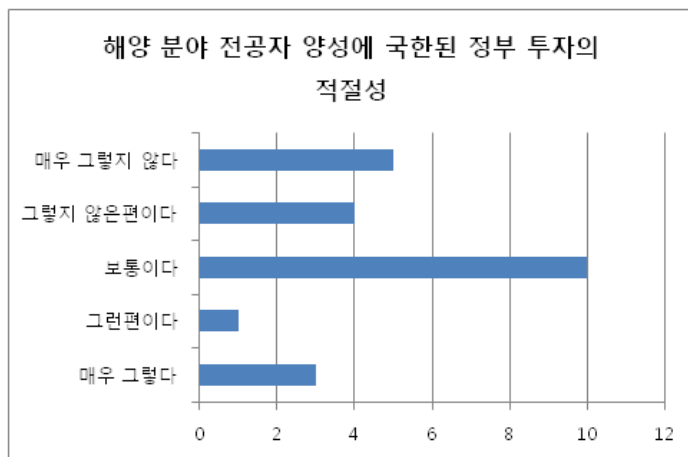
[그림 4-55] 해양신산업 분야 국가 R&D사업의 적정성

해양신산업 분야 발전을 위해서 가장 효과적인 R&D 투자 방식은 산학연 연계 강화라는 의견이 가장 많았다([그림 4-56]). 다음으로는 해양신산업 관련 연구개발 과제 수 확대, 기업에 대한 R&D 사업 지원 강화, 해양신산업 관련 연구개발 과제당 연구비 증액, 기업에 R&D 사업 참여 대학원생에 대한 직접적인 지원 확대의 순으로 많은 의견이 제시되었다.



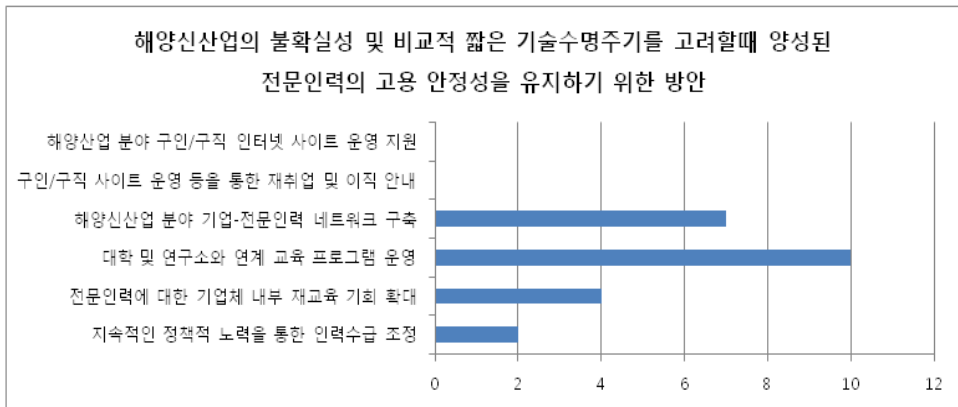
[그림 4-56] 해양신산업 분야 발전을 위한 효과적 R&D 투자 방식

해양신산업 분야에 종사하는 전문인력 중에는 해양과학기술 분야 전공으로 교육받은 사람들과 더불어 비 해양분야 전공자들도 있다. 이러한 상황에서 정부 투자가 해양분야 전공자들의 양성에만 국한되는 것이 적절한가에 대한 질문에 대하여 보통이라는 의견이 가장 많았다([그림 4-57]). 그 외에는 부정적인 답변이 긍정적인 답변보다 다소 우세하였다.



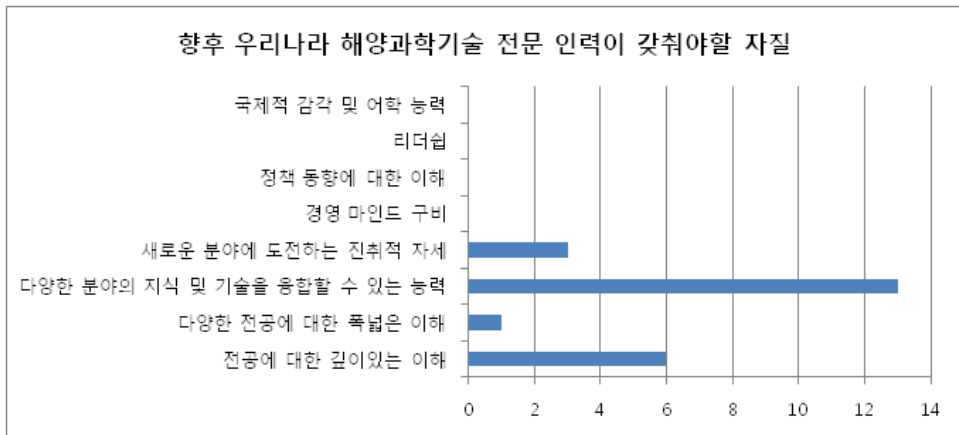
[그림 4-57] 해양분야 전공자 양성에 국한된 정부 투자의 적절성

해양신산업의 불확실성과 비교적 짧은 기술수명주기를 고려할 때, 양성된 전문인력의 고용안정성이 문제가 될 수 있다. 정책적 노력을 통해 양성된 전문인력이 안정적으로 관련 분야에서 직업을 유지할 수 있도록 하기 위한 방안으로 전문가들은 대학 및 연구소와 연계 교육 프로그램 운영을 가장 중요하게 꼽았다([그림 4-58]). 다음으로 해양신산업 분야 기업-전문인력 네트워크 구축, 기업체 내부 재교육 기회 확대, 지속적인 정책적 노력을 통한 인력수급 조정 순으로 많은 의견이 제시되었다. 그러나 구인/구직 사이트 운영과 관련된 방안에는 찬성한 전문가가 없어, 해양분야에 별도로 이러한 사이트를 운영할 필요성이 없다고 판단한 것으로 추정된다.



[그림 4-58] 전문인력 고용 안정성 유지 방안

마지막 문항은 향후 우리나라 해양신산업 분야 해양과학기술 전문인력이 갖추어야 할 자질을 묻는 질문이다([그림 4-59]). 가장 많은 수의 전문가들이 다양한 분야의 지식 및 기술을 융합할 수 있는 능력이라고 답했다. 다음으로 전공에 대한 깊이 있는 이해, 새로운 분야에 도전하는 진취적 자세, 다양한 전공에 대한 폭넓은 이해 순으로 답하였다.



|그림 4-59| 해양신산업 분야 해양과학기술 전문인력이 갖춰야 할 자질

제5장 해양과학기술 전문인력 양성의 문제점 및 개선방향

앞서 살펴보았듯이 해양신산업 분야 중장기 전문인력 수요를 예측하는 데는 많은 불확실성이 내재하고 있다. 충분한 과거 자료를 확보하기가 불가능한 상황에서 미래에 대한 예측이 어렵다는 것이 가장 큰 이유라 할 수 있다. 한편, 전문인력의 수요 예측 못지않게 공급의 측면을 예상하는 데에도 많은 어려움이 있었다. 관련된 학과의 특정 전공 출신이라 하더라도 반드시 모두가 혹은 정해진 비율만큼 해양신산업 분야로 진출하는 것은 아니기 때문이다. 따라서 학과 정원의 변화나 졸업생 수의 변화가 해양신산업 전문인력 공급의 증감으로 직결되지 않는다. 그에 따라 본 장에서 다루는 수요 대비 공급 분석은 기본적으로 불완전할 수밖에 없지만, 잠정적인 차원에서나마 지금까지의 연구 결과를 토대로 정량적 분석을 시도해 볼 것이다.

이어 수요 및 공급에 대한 분석 결과와 더불어 앞서 살펴본 현황조사를 통해 도출된 해양신산업 관련 해양과학기술 인력 양성의 다양한 문제점을 검토할 것이다. 그 다음으로는 그러한 문제점들에 적절히 대응하기 위하여 해양과학기술 전문인력 양성 정책의 개선 방향을 제시하는 것이 본 장의 주요한 내용이다.

1. 해양신산업 분야별 전문인력 수요 대비 공급 전망 분석

1) 해양신산업 5개 분야 총괄

2020년을 기준으로 해양신산업 5개 분야에서 예상되는 전문인력 수요

는 94,923명이고, 총 인력 수요는 1,384,201명이었다. 해양신산업 분야 전문인력의 해당분야 종사 기간을 대략 15년으로 가정할 경우, 연간 공급되어야 할 전문인력은 약 6,328명이라고 할 수 있다.

| 표 5-1 | 해양신산업 중장기 전문인력 수요 전망

2020년 예상 총 인력수요	2020년 예상 전문인력 수요	연간 전문인력 수요
1,384,201 명	94,923 명	6,328 명

반면 인력 공급 측면에서 보면 해양신산업 관련 학과에서 배출되는 석·박사 졸업생은 2012년 기준으로 모두 95,008명이었다. 만약 2020년에도 2012년과 유사한 인원의 전문인력이 배출된다고 가정하면, 연간 관련 학과에서 졸업하는 석사 및 박사의 총 인원 95,008명 중 해양신산업 5개 분야에 공급되어야 할 최소인원인 6,328명은 약 6.7%에 해당한다고 볼 수 있다. 관련 학과의 중요성이 커져서 향후 정원이 늘어난다고 가정할 경우, 만약 석·박사 졸업생 수가 10% 증가한다면 2020년 예상 졸업생 수는 104,415명이 될 것이고, 이 중 해양신산업 5개 분야 연간 전문인력 수요인 6,328명이 차지하는 비율은 약 6.1%가 된다. 반대로 졸업생이 2012년 수준보다 10% 감소한다면, 예상 졸업생 수는 85,431명이 될 것이고 연간 해양신산업 전문인력 필요 인원의 비율은 약 7.4%가 될 것이다.

결국 중장기적으로 해양신산업 분야가 순조롭게 발전해 나가기 위해서는 본 연구에서 다루고 있는 5개 분야로 대학원 관련학과 졸업생의 6~8% 정도가 지속적으로 진출하여야 할 것이다. 따라서 이들 석·박사 졸업생의 6~8%를 해양신산업 분야로 안정적으로 확보하는 것이 해양과학기술 전문인력 양성 정책의 핵심 과제가 될 것으로 예상된다.

이러한 비율이 수치상 크지는 않지만, 기존 산업 등 타분야로 진출하

는 인원을 고려하면 결코 수월한 목표가 아니다. 일단 석박사 졸업생들의 상당수가 대학이나 연구기관 등으로 진로를 정할 것이고, 전공과 무관한 직업을 가지게 되는 경우도 있을 것이다. 해양계열 학과들의 경우에도 기존 해양산업으로 상당수가 진출할 것이며, 특히 비 해양계열의 경우 타 산업분야들과 인력확보를 위한 치열한 경쟁이 불가피할 것으로 예상된다.

| 표 5-2 | 해양신산업 관련 학과 대학원 졸업생 현황

2012년 석박사 졸업생 수	2020년 예상 석박사 졸업생 수	해양신산업 5개 분야 연간 전문인력 수요 대비 비율
95,008 명	94,923명 (2012년 수준)	6.7 %
	104,415명 (2012년 대비 10% 증가 시)	6.1 %
	85,431명 (2012년 대비 10% 감소 시)	7.4 %

한편, 2008년 기준 해양신산업 분야에 종사하는 총 인력이 980,492명으로 집계되었고, 2020년에는 이 인원이 1,384,201명으로 약 41% 증가할 것으로 예측되었다. 만약 관련 학과의 석·박사 졸업생이 해양신산업 분야로 진출하는 비율이 현재와 비슷하게 유지된다고 가정하면, 2020년에 관련학과 석·박사 과정 규모가 마찬가지로 41% 증가하여 연간 약 133,961명이 졸업하여야 현재 수준의 전문인력 공급이 가능하다는 결론이 나온다.

그런데, 2008년부터 2012년까지 관련학과 석·박사 재적학생 수의 연평균 증가율은 약 2.28%였다. 따라서 2012년 해양신산업 관련학과 석·박사 졸업생 수 95,008명에 이 증가율을 적용하면 2020년에 예상되는 연간 석·박사 배출 인원은 약 130,000명이 된다. 이는 앞서 예상한 2008년 졸업생 수에서 41%가 증가한 인원인 133,961명보다는 다소 적지만, 만약 최근의 관련 학과 대학원 석·박사과정 재적학생 수 증가율보다 조금 높은 비율로

대학원 재적학생 및 졸업생의 수가 증가해 나가기만 한다면 2020년에도 현재 수준의 전문인력 공급은 가능할 것으로 보인다.

하지만 현재 해양신산업 분야에서 필요로 하는 과학기술 전문인력이 충분히 공급되고 있지는 못하므로, 현재 수준으로 공급이 지속되는 것은 문제가 될 것이다. 앞서 전문가 의견조사를 통해 확인한 바와 같이 양적으로 해양신산업 분야 전문인력의 공급이 부족한 실정이기 때문에 현재보다 더 많은 전문인력이 국내 대학원을 통해 배출되어야 한다.

위의 단순계산에서 재적학생 수의 연평균 증가율을 석·박사 졸업생 수의 변화에 적용하였는데, 재적학생의 증감이 졸업생의 증감 정도와 정확히 일치하지는 않을 것이다.

가장 큰 문제는 관련분야 석·박사 졸업생 수가 자연적으로는 최근의 추세대로 계속 증가하기 불가능하다는 점이다. 가장 근본적인 이유로 우리나라의 전반적인 인구감소 추세를 들 수 있다. 최근의 상황을 보면 국가적으로 출산율의 급격한 감소로 인해 인구 자체가 점차 줄어들고 있는 상황에서, 학령인구도 계속적으로 감소할 것으로 예상되고 있다. <표 5-3>을 보면, 유치원부터 고등학교까지의 학령인구가 2010년 총 8,677천명에서 2020년에는 6,805천명으로 감소하며, 2030년에는 6,633천명 수준으로 예상되고 있다. 고등학생 수만 따져보면, 2020년 학령인구(1,370천명)는 2010년 학령인구(2,090명) 대비 불과 65.6%에 불과할 것으로 전망된다. 이러한 상황에서 최근 몇 년간 보여온 해양신산업 관련학과 대학원 졸업생 및 재적학생 수 증가 추세가 지속되는 것은 물론이고, 현재 수준으로 자연적으로 현상 유지된다는 것도 불가능할 것이다. 따라서 이대로는 현실적으로 해양신산업 분야 중장기 전문인력 수요를 공급이 따라갈 수 없다고 보는 것이 타당할 것이다.

| 표 5-3 | 학령인구 변동 추계⁷⁾

단위: 천명

구분	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2030
유치원	1,337	1,382	1,377	1,380	1,388	1,360	1,358	1,356	1,356	1,313
초등학교	3,276	2,788	2,762	2,736	2,702	2,739	2,757	2,752	2,719	2,663
중학교	1,974	1,808	1,696	1,563	1,448	1,381	1,339	1,318	1,359	1,333
고등학교	2,090	1,962	1,900	1,846	1,796	1,684	1,551	1,438	1,370	1,324
합 계	8,677	7,940	7,735	7,524	7,335	7,164	7,004	6,864	6,805	6,633

자료: 통계청 「전국장래인구추계」

* 2013. 4월에 작성한 장래인구추계자료임.

** 2010년까지는 확정인구이며, 2011년 이후는 다음 인구추계시 변동될 수 있음

이러한 단순계산이 가지는 한 가지 근본적 한계로 관련 학과의 선택 방식이 있다. 여기서는 관련 정보와 전문가 자문을 통해 최대한 해양신산업 분야별 관련 전공을 도출해내었지만, 보는 관점에 따라 해양신산업 관련 전공을 선택하는 다양한 방식이 존재할 수 있다.

또한 대학원 관련 분야 졸업생 중 해양신산업으로 공급되는 학생의 비율이 고정정이라고 보는 것은 잘못된 가정이다. 해양 관련 학과 학생들의 경우에도 상당수가 바다와 관련이 없는 직업을 선택하는 상황이며, 특히 비 해양분야 졸업생이 일정 비율로 해양신산업에 유입된다고 생각할 수 없다. 해양 분야의 전공자 중에서도 해양신산업을 선택하는 비율은 상황에 따라 변할 것이며, 이는 비 해양분야 전공자들의 경우에는 더욱 심할 것이다. 따라서 정책적으로 이들 해양 및 비 해양 관련분야 대학원 졸업생을 어떻게 해양신산업에 종사하게 하느냐가 관건이 될 것이다.

따라서 단순히 관련학과의 인원을 늘리는 방식보다는 해양신산업 분야 자체가 성장하고 직업으로 매력을 강화시킬 필요가 있다. 관련학과 대학원

7) e-나라지표(<http://www.index.go.kr/>)에서 재인용(2013. 12.)

졸업생들에게 해양신산업 분야가 직업적으로 가장 전망이 좋다고 느껴질 때 자연스럽게 양질의 전문인력 공급이 확대될 수 있을 것이다. 그러한 측면에서 해양신산업 전문인력의 직업적 비전을 잘 제시할 수 있도록 노력할 필요가 있다.

또한 병행하여 초중고생부터 대학생과 대학원생에 이르기까지 해양신산업 분야의 현황과 미래 전망에 대한 홍보를 확대하여 공부하는 단계에서 해양신산업에 관심을 가지게 하고, 해양신산업 분야 직업으로 진출하기 위한 준비를 하도록 유도할 필요가 있다. 충분한 홍보를 통하여 유능한 인재가 자연스럽게 해양신산업 분야로 공급될 수 있도록 유도하는 정책에 힘을 기울이는 것이 바람직할 것이다.

결론적으로 국내 해양신산업의 지속적인 발전을 위해서는 현재 수준으로 해양신산업 관련 학과 대학원 규모를 유지, 또는 가능하다면 확대하는 것과, 또한 졸업생의 해양신산업 진출을 독려해야 하는 이중의 정책적 과제가 우리에게 주어져 있다고 하겠다.

2. 중장기 해양과학기술 전문인력 양성의 주요 현안 및 문제점

해양신산업은 향후 우리나라 경제에서 큰 비중을 차지할 것으로 기대되고 있다. 그러나 지금까지 살펴본 바에 따르면 해양신산업을 이끌어갈 인재 양성을 위한 각종 제도 및 체제는 아직 충분히 갖춰져 있지 못한 것으로 보인다. 해양신산업 중에서도 분야에 따라 발전 시기와 속도가 다르므로 정도의 차이는 있지만, 전반적으로 모든 체제가 기존 산업과 질서에 따라 형성되어 있어 새로운 산업의 요구가 아직 반영되지 못하였기 때문이다. 해양신산업 분야에서 요구되는 전문인력을 양성하기 위해 현재의 상황을 검토하고 개선해야 할 문제점과 주요 현안을 점검할 필요가 있다. 분야

별 차이는 있지만, 우선 본 연구에서는 대부분의 해양신산업 분야에서 공통적으로 해당하는 문제점들을 지금까지 주로 살펴본 5개 분야들을 중심으로 정리하고 개선방향을 제시하도록 할 것이다.

1) 법제도 및 계획 분야

(1) 부처간 업무영역 중복

박근혜 정부가 출범하면서 국가 경제 부흥의 강력한 한 축으로 창조경제를 제안하였고 창조경제의 중심에는 과학기술이 있다고 제시하였다. 창조경제의 핵심가치로서는 융복합산업화, 부처간 협업 등을 들 수 있다. 최근 모든 산업의 가장 큰 특징 중의 하나는 분야 간 경계를 넘어선 융합(Convergence)현상의 지속적인 발생이 일어나고 있다는 점이다.

해양과학기술 전문인력 양성에도 융합과 협업이라는 창조경제의 핵심 가치가 반영될 필요가 있음에도 불구하고 현재의 인력양성 프로그램에서는 이에 대한 고려가 부족한 것이 현실이다. 실례로 본 연구에서 다루고 있는 해양신산업의 경우 해양수산부와 산업통상자원부와의 업무영역이 중복되어 있어 효과적인 협업이 이루어지고 있지 않고 있는 현실이다. 특히 해상풍력, 해양플랜트, 신선박제조업의 경우 정책의 많은 부문이 해양수산부와 산업통상자원부 영역에 걸쳐있어 부서 간 협업이 이루어지지 않을 경우 효과적인 정책 마련에 어려움이 있을 것으로 전망된다.

(2) 관련법 및 국가계획 미비

해양신산업 분야에서 요구되는 전문인력을 위한 정책을 효과적이고도 체계적으로 추진해나가기 위해서는 관련법이 정비되어야 한다. 미래창조과학부에서 과학기술 관련법을 통해 국내 전반적인 과학기술정책을 총괄하고 있으나, 이는 과학기술계 전반에 대한 포괄적인 법체제로 해양분야 특

히 해양신산업 분야의 구체적인 필요를 반영하고 있지 못하다. 따라서 각 부처별로 개별적인 법제도를 통해 분야별 과학기술 및 산업 정책, 그리고 인력양성 정책을 펼쳐나가고 있는 실정이다. 그러나 해양수산부의 경우 산업통상부나 환경부 등 타 부처들과 비교하여 전문인력 양성을 위한 종합계획이나 구체적인 로드맵이 부재하여, 부처간 업무조정이나 지속적 정책 추진을 위해서 제도적 개선이 뒷받침될 필요가 있다. 해양수산부의 과학기술 정책 및 과학기술 인력정책은 모두 「해양수산발전기본법」에 근거하고 있어 해양과학기술에 관한 개별적인 법이 부재한 상황이며, 해양과학기술 인력양성 국가계획도 별도로 수립되어 있지 않다. 이에 따라 체계적인 해양 분야 인재 육성 정책 추진에 어려움이 있고, 해양신산업과 같이 새로운 분야에서 요구되는 사항들을 반영하는 것도 수월하지 못한 것으로 판단된다.

2) 대학(원) 학제 및 교과과정의 문제

(1) 대학(원)생의 양적 부족 현상

본 연구에 따르면, 미래 불확실성 및 자료의 한계는 있지만 해양신산업 분야 전반적으로 향후 국내 전문인력 수요가 대폭 늘어날 것은 확실하다. 그러나 현재 해양신산업 분야에서 요구되는 전문인력의 공급은 질적으로, 그리고 특히 양적으로 매우 부족한 상황이며, 이러한 추세가 미래에도 계속된다면 해양신산업 성장에 막대한 장애가 될 것이다. 하지만 전반적인 인구감소에 따른 학령인구 감소추세에 따라 중장기적으로 대학생 및 대학원생의 수가 현재 수준으로 유지되거나 늘어날 것으로 기대하기는 어려운 실정이다. 향후 학문 분야간 학생 유치 경쟁이 치열해질 것으로 예상되는 상황에서 해양과학기술 분야가 경쟁력을 가지고 충분한 수의 뛰어난 인재를 끌어들이야 할 과제가 주어져 있다고 하겠다.

(2) 대학원 졸업생의 해양신산업 분야 진출 유인방안 부재

해양신산업의 경우 해양과학, 해양공학, 조선공학 등 해양 관련 분야의 전문인력만으로 산업을 이끌어갈 수 없다. 따라서 기계공학, 전기 및 전자공학, 자원 및 에너지 공학, 생명공학, 산업디자인 등 다양한 비 해양분야 전공자들이 해양신산업 분야로 공급되어야 한다. 융합 측면에서의 인력문제를 살펴보면 ‘해양’이라는 특수성을 강조할 경우 인력양성의 범위가 매우 협소해지는 문제가 발생할 수 있다. 해양플랜트 산업의 경우 기계공학과 전기공학과 출신이 가장 많았고 조선·해양공학 전공자는 오히려 소수인 것으로 조사되었다. 해양에너지 부문에서도 에너지 생산의 최종단계는 전기이므로 전기공학과 전자공학과 출신이 해양에너지 부문의 핵심인력으로 구분된다. 신선박제조업의 사례에서도 비록 현재는 현실적인 구조상 조선공학 전공자들이 다수를 차지하지만, 건축학과, 디자인학과 출신 전문인력이 조선해양공학과 보다 더 많이 필요한 인력구조를 차지하고 있다. 그러나 현재 상황으로는 해양신산업 분야가 이들 비 해양분야 전공자들을 유인할 특별한 강점이 없는 상황이다. 이는 해양분야도 정도의 차이는 있으나 마찬가지로 해서 해양과 관련이 없는 타 분야로 유출되는 졸업생 및 기존 해양산업 분야들로 진출하는 학생들 중 상당 비율을 해양신산업으로 이끌어들이 수 있는 유인을 산업계와 정부가 함께 고민하여야 할 것으로 판단된다.

(3) 양성된 전문인력 관리방안 부재

마지막으로 태동기 또는 도입기에 있는 해양신산업 분야가 가지는 미래 불확실성을 인력양성 정책에 어떻게 반영해야 하는지도 중요한 과제가 된다. 장밋빛 전망에 의존하여 과감한 투자를 통해 다수의 전문인력을 양성해놓은 분야가 기대만큼 성장하지 못하고 일자리를 창출하지 못한다면 배출된 인력의 취업과 활용은 요원해질 것이다. 일례로 2000년대 들어서

주로 나타난 과학기술 전문인력의 상대적 임금하락이 너무 앞서나간 정책으로 인해 기인한다는 분석도 있다. 즉 신산업이 육성되어 좋은 일자리가 충분히 확보되기 이전에 정부의 성급한 지원으로 전문인력 양성이 너무 급격하게 이루어졌을 수 있다는 것이다.⁸⁾ 해양신산업 분야 해양과학기술 전문인력의 경우 이를 위해 보다 탄력있고 융통성 있는 정책의 추진이 요구될 것이다. 필요시 분야간 전문인력의 이동이 용이하기 위해서는 기본에 충실한 동시에 융합과 새로운 시도에 역량을 가진 인재를 양성할 필요가 있다.⁹⁾

3) 전문인력 양성 국가 연구개발사업 미진

(1) 국가 R&D사업 부족

현행 「해양수산발전기본법」 및 OK21 체제 내에서 해양과학기술 전문인력 양성을 위한 가장 확실한 정책수단은 국가 연구개발(R&D)사업이라고 할 수 있다. 해양신산업 및 해양과학기술 분야 전문가들의 의견으로도 전문인력의 양성을 위해 가장 필요하고 시급한 정책이 관련 R&D 사업의 확대인 것을 확인할 수 있었다. 그러나 현실은 해양신산업과 관련된 해양수산부의 인력양성 R&D사업은 해양에너지 분야 이외에는 거의 없다고 할 수 있다. 따라서 향후 충분한 연구에 기반하여 수립된 로드맵에 기반하여 해양신산업 분야별 전문인력 사업을 산학연 연계 체제 하에서 확대해 나갈 필요가 있다.

8) 홍성민 외, 2011, 『신산업 창출을 위한 핵심과학기술인력 확보 전략』, 과학기술정책연구원.

9) KISTEP 변순천 박사 자문회의(2013. 3. 28.) 및 STEPI 홍성민 박사 자문회의(2013. 4. 11.) 내용을 참고하였음.

(2) 해양신산업 분야 R&D사업 로드맵 부재

현재 해양수산부의 해양과학기술 전문인력 양성 계획이 별도로 없는 상황에서 인력양성을 위한 국가 R&D사업을 체계적으로 추진해 나가려면 R&D사업 로드맵의 수립이 요구된다. 그러나 현재 로드맵이 부재하여 R&D 기획·관리 전문기관인 한국해양과학기술진흥원(KIMST)을 중심으로 해양신산업의 요구를 반영한 해양과학기술 전문인력 양성 국가 R&D사업 로드맵을 수립하고 이에 기반하여 단계적으로 연구개발을 진행할 필요가 있다.

4) 수준별 교육과정 차별화 필요

(1) 단계별 교육체제 및 관리체제 미비

해양신산업 분야별로 필요한 전문인력 중에서도 대학원을 바로 졸업한 신진 전문인력부터 경영자나 산업계 리더급의 전문인력에 이르는 다양한 수준의 인력이 요구된다. 아울러 산업분야마다 다른 전문인력 요구가 있을 텐데, 이를 체계적으로 반영한 교육·훈련 체제를 구축할 필요가 있다. 현재 학교, 공공기관, 연구소, 산업계 등으로 분산되어 각각 별도로 설립 및 운영되고 있는 교육·훈련 과정들을 체계적으로 연계해서 관리하고, 중복을 피하고 효율성을 높일 수 있는 방안이 필요하다. 그러하기 위해서는 특정 기관에서 이를 일괄적으로 담당하는 것도 효과적일 것이다.

(2) 리더급 전문인력 양성 체제 부재

한편 해양신산업이 요구하는 인재는 관련 분야에서 대학원을 마치고 현장으로 투입되는 초임 전문인력만이 아니다. 새로운 분야를 이끌어가기 위해서는 기본적인 전문지식뿐 아니라 리더쉽과 경험, 판단능력 등이 필요한데, 이러한 요소들을 갖추기 위해서는 어느 정도의 경륜이 필요하다.

지식경제의 중요성이 점차 커지는 상황에서 결정적 차이를 가져오는 것은 세계 시장을 뒤흔들 수 있는 한 명의 핵심 인재를 키울 수 있느냐의 문제이다. 따라서 리더급 핵심인력을 기르기 위한 방안도 필요한데 현재는 이러한 부분에 대한 제도적 장치가 부재한 상황이다. 주로 학생이나 초급 전문인력 등이 교육이나 훈련 프로그램의 대상으로 인식되고 있는 상황에서 리더 양성을 위한 프로그램 개발이 절실하다.

5) 산학연 연계 네트워크 미비

해양신산업과 같이 새로운 분야에서는 사전에 인지하지 못했던 인력수요가 발생할 소지가 있고, 혁신이 일어남에 따라 세부적으로도 새로운 요구가 나타나기 쉽다. 얼마나 신속하게 잘 교육·훈련된 전문인력을 공급받아 현장에 투입할 수 있느냐에 따라 기업과 산업분야의 경쟁력이 좌우될 것이다. 그러나 대학의 경우 학과 구조가 경직되어 있어 이를 바꾸려면 많은 노력과 시간이 필요하다. 따라서 해양신산업이 필요로 하는 융합형 인재를 즉각적으로 배출해내는 데는 현실적으로 많은 어려움이 있다. 해양플랜트 분야의 경우 기존 조선해양공학과와 커리큘럼을 조정하려는 노력을 오래 동안 기울여 왔으나 변화를 이끌어내는 데 실패하였다. 결국 해결책은 별도의 단위를 신설하는 것인데, 이를 위하여 설치가 비교적 수월한 협동과정 등의 제도를 활용할 수 있다.

또한 대학이나 대학원 교육이 해양신산업 분야 현장의 필요를 충분히 반영하지 못하는 문제점도 있다. 이를 위해 산학연 연계를 보다 강화할 필요가 있다. R&D 사업이나 여타 방식을 동원하여 학생들이 교육과정에서 현장의 현실과 요구를 알아야 할 것이며, 이런 과정을 통해 교수들과 학교도 해양신산업에 필요한 인재상을 알게 되고 교육과정에 반영할 수 있을 것이다. 외국의 경우 산업계의 전문인력 수요를 지역 대학이 즉각적으로

반영하도록 하는 선순환 구조를 정책적으로 구축하여 운영하고 있는데, 이를 참고할 수 있을 것이다.

6) 전문인력 관련 정보 데이터 축적 미진

전문인력 양성 정책의 가장 기본적인 근거자료인 미래 수요 예측이 해양신산업 분야의 경우 매우 어려운 것을 확인할 수 있었다. 이는 해양신산업 분야가 새로운 산업분야이기 때문에 과거 자료가 부재하다는 점에서도 기인하지만, 한편으로는 해양신산업 관련 자료 및 정보를 축적하는 시스템이 구축되어 있지 않다는 문제도 있다. 앞으로 해양신산업 전문인력 관련 정책 및 연구를 과학적인 방법으로 수행해 나가기 위해서는 자료 및 정보의 축적이 절실히 요청되며, 이를 위한 시스템을 시급히 구축해야 할 것이다. 우선 산업, 과학기술, 교육 등의 분야에서 기존에 운영되고 있는 데이터베이스에 해양신산업 분야가 반영되어 있지 않은 것을 개선하여야 한다. 아울러 해양수산부 자체적으로도 필요한 정보를 관리하는 데이터베이스 구축을 검토하여야 할 것이다.

3. 해양과학기술 전문인력 양성 정책 개선방향

우리나라의 해양과학기술 전문인력 양성 체제가 해양신산업의 발전을 지탱하기 위해서는 앞서 적시한 문제점들을 개선해나갈 필요가 있다. 본 절에서는 제기된 문제점들을 해결하기 위하여 향후 지속적, 단계적으로 추진해 나가야 할 정책 개선방향을 제시하도록 한다.

1) 해양과학기술 전문인력 양성 관련 법제도 정비 및 계획 수립

해양신산업 전문인력 양성 정책을 효과적으로 시행해 나가기 위해서는

모든 정책의 토대가 되는 법제도적 기반이 마련되어야 할 것이다. 우선 「해양수산발전기본법」 이외에 해양과학기술에 관한 개별적인 법이 부재한 상황을 개선하기 위해서 ‘해양과학기술정책기본법(가칭)’을 마련하여야 한다. 그리고 과학기술 인력정책을 위해서 별도의 인력 관련 법을 제정할 것인지, 아니면 해양과학기술정책기본법 내에서 인력정책의 내용을 다룰지를 검토하여야 한다. 해양신산업 분야 전문인력의 양성을 위해 필요한 내용이 해양과학기술정책기본법 또는 별도의 해양과학기술 인력 관련 법 내에 반드시 포함되도록 해야 할 것이다.

한편, 해양과학기술 인력양성 및 활용을 위한 국가계획도 별도로 수립되어 있지 않으므로, 이에 대한 내용도 해양과학기술정책기본법이나 인력정책 관련법에 포함시키는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 법정계획으로 해양과학기술 인력양성 국가 계획이 정기적으로 수립되고, 해양신산업 분야 전문인력 양성에 대한 내용이 포함된 이러한 계획을 잘 수행해 나간다면 해양신산업 분야 발전에 크게 기여할 수 있을 것으로 예상된다.

특히 산업통상부 등 타 부처와의 업무영역의 중복 문제 해결을 위해서도 해양수산부의 명확한 역할과 영역을 법제도적으로 확실하게 규정할 필요가 있다. 해양수산부의 경우 산업통상부나 환경부 등 타 부처들의 기 수립되어 있는 전문인력 양성을 위한 종합계획이나 로드맵을 면밀히 검토하여 중복성을 배제하면서도 해양수산부의 업무영역을 확실히 확보하는 방향으로 계획의 수립이 이루어져야 할 것이다. 이러한 방식으로 수립된 해양분야 국가계획은 향후 부처간 업무조정이나 협력, 안정적이고 지속적인 정책 추진을 위해서 반드시 필요할 것으로 판단된다.

2) 대학(원) 학제 및 교과과정의 개선

(1) 국내외 대학원 졸업생 확보 방안 추진

미래 해양신산업 분야의 국내 전문인력 수요는 대폭 확대될 것으로 예상되지만, 반면 인구감소 등의 영향으로 대학원 졸업생의 수는 줄어들 것으로 보인다. 특히 단기적으로 해양신산업 분야에 현재보다 많은 수의 신규 전문인력 공급이 필요한 것으로 나타남에 따라, 해양플랜트나 신재생에너지 같은 분야들의 경우 초창기 해양신산업의 성장동력이 식지 않도록 적극적인 투자를 통해 초기 인력을 공급하여야 한다.

그러나 대학의 학과 구조는 고착화되어 있어 교과과정이나 정원을 변경하기가 지극히 어렵다는 현실적인 문제가 있다. 이를 극복하기 위한 비교적 수월한 방법으로 정규 학과 이외에 특성화과정이나 협동과정의 신설 혹은 변경이 있을 수 있다. 따라서 산학연 각계와 정부가 협력하여 해양신산업 분야별로 적합한 교과과정을 가진, 그러면서도 상황의 변동에 따라 변화할 수 있는 유연성을 갖춘 특성화과정 및 협동과정을 주요 대학에 설치하는 방안을 검토하여야 할 것이다.

한편, 국내 대학원을 통한 전문인력 공급이 양적, 질적으로 제한적이라면 해외 과학기술 전문인력을 적극적으로 유치하여 활용하는 방안도 검토할 필요가 있다. 이들을 통해 선진 외국기술을 도입하는 효과를 기대할 수 있으며, 이들과 함께 일하면서 성장하게 될 국내 전문인력들이 앞선 기술과 지식을 전수받아 고급인력으로 업그레이드되는 효과도 충분히 가능할 것이다. 특히 외국에서 공부하고 활동 중인 조기유학생을 포함한 우리나라 유학생들을 활용하는 것도 유용한 방안이라 사료된다. 해양신산업 관련 해양과학기술 관련 분야 유학생들의 현황을 데이터베이스로 관리하고, 이를 해양신산업 기업들에게 제공하는 서비스를 운영하는 것이 전문인력 확보

에 도움이 될 것이다. 아울러 국내 해양신산업 분야 기업체들이 전문인력 채용에 있어 글로벌 네트워크를 구축할 수 있도록 정부 차원의 지원방안을 강구할 필요도 있을 것이다.

(2) 대학원 졸업생의 해양신산업 분야 유인방안 강구

해양 및 비해양 분야 대학원생들이 해양신산업 분야로 많이 진출할 수 있도록 적극적으로 독려하는 정책의 추진이 필요하다. 이를 위한 가장 근본적인 방안은 해양신산업 분야 자체가 전문인력 구직자들에게 비전과 매력을 갖추도록 노력하는 것이다. 충분한 보수체제와 즐겁게 일할 수 있는 여건을 조성하고, 이를 대학생이나 대학원생들에게 널리 알린다면 뛰어난 인재들이 해양신산업에 비전을 가지고 진출하게 될 것이다. 아울러 해양신산업 분야 기업들이 인사배치나 인력활용 등 인사관리제도를 석박사 이상 전문인력들에게 적합하게 구비하여, 어렵게 확보한 인력들이 일하기 부적합한 환경으로 인해 기업을 떠나는 것을 방지하는 것도 필요할 것이다.

한편 향후의 중장기적 전문인력 수요를 충족하기 위해서는 해양 관련 전공 이외의 타분야에 대한 배려가 필요하다. 해양분야 국가 R&D 사업에 비해양 분야 대학원생 및 교수 등 전문가들의 참여를 독려할 필요가 있으며, 이들이 향후 해양신산업에 관심을 가지고 지속적인 활동을 할 수 있도록 유도하여야 한다. 학생들에 대한 장학금, 소액연구비 지원 등을 비해양 분야 학생들에게도 개방하는 것도 하나의 방안이 될 것이다.

기업들이 연계하여 대학생 및 대학원생 대상으로 해양신산업 및 관련 기업들에 관한 설명회나 채용박람회 개최, 선배와의 만남 기회와 관련자료 제공 등의 서비스를 하는 것도 바람직하며 정부는 이를 직간접적으로 지원할 수 있을 것이다.

장기적으로는 초중고 학생들을 대상으로 해양신산업 분야를 홍보할 필

요가 있다. 이를 위해 학령별로 적합한 홍보 프로그램을 만들어 배포하고, 다양한 방법으로 해양신산업의 중요성과 비전을 알려서 차후 학생들이 보다 많이 관련 대학(원)에 진학하고 해양신산업 분야로 진출할 수 있도록 포석을 마련하여야 할 것이다. 경우에 따라 우수 학생들에게 해외유학 프로그램 기회를 제공하거나 학비 지원 등의 수단을 활용하는 것도 도움이 될 수 있을 것이다.

(3) 양성된 전문인력 관리방안 마련

향후에는 단계적으로 점차 전문인력의 양성정책에서 양성된 전문인력의 활용정책으로 정책의 무게중심이 바뀌어 나갈 필요가 있다. 해양신산업의 미래 전문인력 수요가 유동적인 만큼 기껏 어렵게 양성한 전문인력들이 충분한 일자리를 확보하지 못하는 상황도 있을 수 있다. 따라서 기업들의 전문인력의 확보와 일자리 보급, 수요의 변화에 따른 인력의 이동 등을 수월하게 하는 데 도움이 될 기업-전문인력 네트워크의 구축에도 정책적 노력을 기울여야 한다. 중장기 전망은 상황의 변화에 따라 언제든지 변할 수 있기 때문에 기껏 배출해놓은 유능한 인재들이 막상 능력을 발휘할 충분한 기회를 얻기가 어렵게 될 수 있고, 반면 다른 분야에서는 급속한 성장 등의 이유로 전문인력의 부족 현상이 발생할 수 있다. 이런 경우 이러한 네트워크가 큰 역할을 할 수 있을 것이다. 이와 연계하여 재교육, 현장교육 프로그램 등을 확대하고 효과적으로 운영하여야 할 것이다.

아울러 전문인력들이 향후 특정 해양신산업 분야의 흥망에 따라 직업 확보에 있어 큰 어려움에 맞닥뜨리게 될 것을 예방하기 위하여 대학 및 대학원 교육을 기초과학기술 중심 과정과 특정 분야 전문 교육으로 이분화하여 일단은 기본적인 전공학문 소양을 충실히 갖추도록 해야 할 것이다. 그에 따라 나중에라도 필요하다면 전문적인 분야별 교육과정을 단기간 이수

하여 연관된 타 분야에서도 활동할 수 있는 여지를 확보할 필요가 있다.

전문인력 활용 정책은 양성된 전문인력의 해외진출도 고려할 필요가 있다. 국내에서 잉여로 남은 인력이 외국으로 진출하여 활동할 기회를 얻는다면, 경우에 따라 나중에 국내로 복귀하거나 그렇지 않더라도 직간접적으로 국내산업 기여할 가능성이 크다.

3) 전문인력 양성 국가 연구개발사업(R&D) 확대 및 로드맵 수립

해양과학기술 전문인력 양성을 위한 가장 적절한 정책 방향은 해양산업 관련 국가 R&D 사업을 확대하는 것이다. 이는 전문가들의 요구에도 부합될 뿐더러 현행 법제도 하에서도 가장 바람직한 방향이다. R&D 사업을 추진함에 있어 특히 중요한 것은 산학연 연계가 강조되어야 한다는 점이다. 대학 및 대학원 학생들이 연구를 수행함에 있어 현장의 산업계 및 연구계 경험을 쌓을 수 있도록 하는 것이 가장 중요하다. 이러한 경험을 통해 해양신산업에 필요한 전문인력으로 성장해 나갈 수 있을 것이며, 분야간 융합을 할 수 있는 역량을 배양하기 위한 좋은 동기부여가 될 것이다.

해양과학기술 인력양성 R&D사업은 총괄적인 로드맵을 작성하여 그에 따라 단계적, 체계적으로 추진되어야 한다. 향후 해양수산부의 해양과학기술 전문인력 양성 국가계획이 수립된다면 계획은 보다 큰 틀에서 다양한 정책수단을 포괄하는 종합적인 계획이 되어야 할 것이며, 반면 R&D 로드맵은 국가연구개발사업에 국한하여 보다 구체적이고 세밀한 R&D사업 청사진으로 제시되어야 한다. 특히 인력양성 R&D사업은 해양신산업 분야별로 다른 차이점과 구체적 요구사항을 반영하여 수립되어야 한다. 해양수산부는 R&D 기획·관리 전문기관인 한국해양과학기술진흥원(KIMST)을 중심으로 해양신산업의 요구를 반영한 해양과학기술 전문인력 양성 국가 R&D 사업 로드맵을 신중히 수립하고 이에 기반하여 단계적으로 연구개발을 진

행함으로써 해양신산업에 필요한 전문인력을 양성해 나가야 할 것이다.

4) 해양과학기술 전문인력 양성체제 다층화

해양신산업에서 필요로 하는 다양한 인재유형에 맞는 전문인력 양성 정책이 필요하다. 해양신산업 분야별로 필요로 하는 전문인력은 획일화되어 있지 않다. 인력 전반적으로도 다양한 수요가 있게 마련이지만, 전문인력의 경우에도 차별적인 수요가 존재한다. 따라서 대학원을 바로 졸업한 신진 전문인력부터 경영자급이나 산업계 전체를 이끌어 나갈 리더급의 전문인력에 이르는 다양한 수준의 인력이 양성체제를 마련하여야 한다. 단계별 전문인력이 갖추어야 할 역량이나 자격은 산업분야에 따라 차이가 있을 것이며, 따라서 해양신산업 분야별로 각각 적합한 단계별 인력양성 체계가 구축되어야 한다.

특히 해양신산업의 발전을 위해서는 소수의 리더급 인재를 키울 수 있는 정책적 노력이 필요하다. 주로 충분한 자격과 경력을 갖춘 중견급 전문인력을 대상으로 하는 교육훈련 프로그램을 개설하는 것이 좋은 방법인데, 이러한 과정에서는 전문적인 지식과 국내외 기술 및 시장 동향을 습득할 수 있어야 하며, 동시에 정책에 대한 이해와 특히 경영 마인드를 가질 수 있도록 하는 교육과정이 마련되어야 할 것이다. 새로운 분야를 이끌어가기 위해서는 기본적인 전문지식뿐 아니라 리더십과 경험, 판단능력 등이 필요한데, 이러한 요소들을 갖추기 위해서는 어느 정도의 경륜이 필요하다. 따라서 중견 이상 전문인력들을 대상으로 하는 산업계 리더 양성을 위한 프로그램 개발을 개발하고 추진하여야 한다.

다층적 전문인력 양성체제가 효과적으로 연계되고 운영되려면 현재 학교, 공공기관, 연구소, 산업계 등으로 분산되어 있는 각종 단계별 교육·훈련 과정들을 체계적으로 연계해서 관리하고, 새로운 교육과정을 신설하고,

중복을 피하고 효율성을 높일 수 있는 주체가 필요하다. 이를 위해 특정 기관을 전담기관으로 지정하여 일괄적으로 전문인력 양성체계 관련 업무를 담당하게 하는 방안도 검토가 필요하다. 해양수산연수원이나 해양수산인재개발원 등 유관기관이 이러한 전담기관으로 적합할 것으로 판단된다.

5) 산학연 연계 네트워크 활성화

해양신산업 분야는 새로운 분야이기 때문에 앞서 살펴본 바와 같이 대학 등 교육기관의 커리큘럼에 필요한 지식 및 기술에 대한 교과과정이 충분히 반영되어 있지 않다. 또한 기술혁신에 따라 즉각적으로 새로운 기술 및 인력수요가 발생하기도 한다. 그러나 구조적으로 보수적이기 쉬운 대학이나 대학원 교육이 해양신산업 분야 현장의 필요를 충분히 반영하기는 어려운 것이 현실이다. 따라서 이를 해결하기 위해 산학연 연계를 보다 강화할 필요가 있다. R&D 사업이나 여타 방식을 동원하여 학생들이 교육과정에서 현장의 현실과 요구를 알아야 할 것이며, 이런 과정을 통해 교수들과 학교도 해양신산업에 필요한 인재상을 알게 되고 교육과정에 반영할 수 있을 것이다.

외국의 경우 산업계의 전문인력 수요를 지역 대학이 즉각적으로 반영하도록 하는 선순환 구조를 정책적으로 구축하여 운영하고 있는데, 이를 참고할 수 있을 것이다. 싱가포르의 해양과학기술 전문인력 양성프로그램의 사례에서 나타났듯이 산업계의 니즈를 신속히 반영하고 각 대학별 강점을 극대화 할 수 있는 특성화 과정을 마련하는 것도 좋은 벤치마킹 사례가 될 수 있을 것으로 판단된다. 현재 각 대학과 협회에서 운영 중인 협동과정, 특성화 대학에 대한 보다 정교한 산업수요 분석과 프로그램 운영이 이루어져야 할 것이다. 비슷한 사례로 유럽연합의 European Institute of Innovation and Technology에서 추진하고 있는 Knowledge and Innovation

Communities (KICs)의 경우도 참고할 만하다. 해양신산업 분야에 직접적으로 관련되지는 않지만, 이 체제는 지역사회에서 고등교육(Higher education), 연구(Research), 산업(Business)으로 구성되는 '지식 삼각형(Knowledge Triangle)'을 연계하여 산업계의 수요가 즉각적으로 교육과 연구에 반영되고 피드백이 일어나도록 구축된 협력체제이다.¹⁰⁾

6) 전문인력 관련 정보 데이터베이스 구축 및 운영

전문인력 양성 정책의 가장 기본이 되는 기초자료의 확보를 시급히 추진하여야 한다. 현재는 해양신산업 전문인력과 관련된 데이터베이스의 구축이 해양수산부에도 안되어 있을뿐더러, 통계청, 노동부, 미래창조과학부, 산업통상부, 교육부 등 타부처의 데이터베이스에도 적절히 반영되어 있지 않다. 따라서 해양수산부 및 관련부처에 해양신산업 전문인력 관련 데이터베이스를 신규로 구축하거나 기 구축된 데이터베이스에 계정 및 항목을 신설하여 해양신산업 분야를 적절히 반영하여야 한다.¹¹⁾ 이를 위해서는 우선 필요한 자료와 정보의 목록을 작성하는 연구와 검토가 필요하므로, 연구사업으로 추진할 필요가 있다. 해양수산부의 데이터베이스에는 기초적인 데이터와 더불어 기업체 정보 및 구인/구직 정보, 국내외 인력정보 등이 함께 포함되어 활용성을 넓히는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 구축된 부처별 데이터베이스는 효과적으로 연계되어야 기업이나 정부, 개인 등 사용자가 편리하게 활용할 수 있을 것이다. 아울러 해양수산부의 데이터베이스 구축

10) European Institute of Innovation & Technology 홈페이지 (<http://eit.europa.eu/kics/>) 참조

11) 타 분야에서는 이미 이러한 작업이 수행된 바 있다. 김승우, 1994, 환경계정체계 구축방안 연구, 한국환경정책평가연구원, 또한 심상렬, 2005, 에너지 산업연관표 작성, 에너지경제연구원, 그리고 박상준·이재민·정경옥, 2009, 국가교통계정체계 구축 및 활용방안 연구, 한국교통연구원 등을 참고

및 운영은 역시 해양과학기술 전문인력 양성 관련 전담기관에서 담당하는 것이 효과적일 것이다.

제6장 결론 및 정책제언

1. 연구내용의 요약

본 연구에서 해양신산업 분야별 동향 및 전망 분석을 수행하여, 해양신산업의 중요성과 발전 가능성이 큼을 확인할 수 있었다. 그러나, 해양신산업의 특성상 충분한 자료를 확보하여 정량적 분석을 수행하는 데는 많은 어려움이 노출되었음도 사실이다. 해양신산업별 중장기 산업규모 전망치에 근거하여 기초적인 장기 전문인력 수요 예측을 시도하였으나, 과거 충분한 기간에 걸쳐 축적된 데이터가 부재하므로 정량적 예측의 근거가 부실하며, 산업 전망치의 근거가 불명확하여 신뢰성 있는 수요예측에 어려움이 있었다. 하지만, 이러한 어려운 상황에서 5개 분야로 구분하여 해양신산업의 중장기 인력수요를 정량적으로 도출해 내었다는 점은 본 연구의 중요한 기여라고 할 수 있다.

문헌 및 각종 자료를 통해 분석한 정량적 중장기 수요는 산학연 전문가 자문 및 설문조사를 통해 검증하였다. 축적된 근거자료가 불충분한 상황에서 현장 전문가들의 의견이야말로 현재 상태에서 가장 신뢰할 수 있을 것이다. 그 결과 본 연구 결과가 전문가들의 예상과 크게 다르지 않음을 확인할 수 있었다.

향후 해양신산업 분야들이 성장하면서 자료가 축적되면 본 연구를 보완한 보다 훌륭한 성과들이 나올 것으로 예상하며, 이를 위해 미약하나마 이 연구의 결과가 후속연구를 위한 하나의 토대가 될 것으로 기대한다.

현행 해양신산업 관련 해양과학기술 전문인력 양성 현황도 살펴보았는데, 먼저 관련 법제도를 간단히 정리하였고 대학, 대학원 등의 교육 현황을 보았다. 해양 분야의 관련 법제도 및 정책에는 해양과학기술 전문인력 양

성과 관련된 내용이 포함되어 있으며, 주로 국가 R&D 사업 위주로 추진하는 방향으로 제시되어 있다. 그러나, 구체적인 전문인력 양성 계획이나 로드맵은 부재한 상황이므로 향후 세부적인 정책 수립이 필요할 것으로 판단된다. 현재 해양 분야에서 진행되고 있는 인력양성 R&D사업은 해양에너지 분야에 국한되며, 이를 해양신산업 전 분야로 확대할 필요가 있다.

대학의 경우, 해양신산업 관련 학과를 파악하여 학부와 대학원의 재학생 및 졸업생 현황, 중장기 추이 등을 조사하였다. 그러나 관련 학과의 경우 이전의 여지가 클 수밖에 없어 전문가 설문조사 및 자문을 통해 분야별 관련 전공을 대략적으로나마 파악하고자 시도하였다.

연구의 틀 내에서 분석한 바에 따르면 현재 추세로 대학 및 대학원 교육이 이루어진다면 양적인 측면에서 중장기적으로 수급상 큰 문제는 없을 것으로 보인다. 다만 관건은 해양 분야와 특히 비해양 분야 전공자들을 어떻게 해양신산업 분야로 유인해낼 수 있을가의 문제이다. 좋은 일자리 창출을 위한 노력과 홍보사업을 강화할 필요가 있다. 한편 설문조사에 의하면 일부 분야에서 당장 전문인력의 양적인 부족이 노출되었다. 따라서 현장에서 필요한 인력을 시급히 양성해낼 필요가 있다고 할 수 있다.

해양신산업은 새로운 분야이기 때문에 맞춤형 인재가 기존 인력양성 체제에서 곧바로 공급되기에는 어려움이 있다. 따라서 융합적인 사고와 능력을 갖춘 인재의 양성이 필요하다. 기존 시스템에서도 융합적 역량을 갖춘 전문인력을 키워내는 노력을 강화하여야 하며, 또한 협동과정과 같은 새로운 시스템의 구축에 정책적 노력을 기울일 필요가 있다.

2. 결론 및 정책제언

국가 신성장동력으로서 해양신산업의 중요성이 부각되고 있는 가운데, 해양신산업 육성 및 지원을 위한 정부의 정책개발 필요성이 증대되고 있다. 해양신산업은 분야마다 차이는 있으나 선진국과의 격차가 크지 않기 때문에, 투자 및 지원 정도에 따라 우리나라가 세계적으로 선도적 위치로 앞서나갈 가능성이 큰 분야이다. 초창기 산업이 가지는 불확실성 및 지식 산업으로서의 창조과학기술적 성격에 따라, 높은 수준의 과학기술 전문인력을 적절한 규모로 시기적절하게 양성하는 것이 성공의 관건이 될 것으로 전망된다.

특히 해양신산업이 본질적으로 가질 수밖에 없는 융합산업의 성격상 해양신산업은 현 시점에서 정책적으로 지원할 적절한 대상이라고 하겠다. 해양신산업 분야 과학기술 전문인력의 양성에 있어서도 융합적인 기술의 성격은 가장 핵심적인 요소이다. 기존의 경직된 교육체제에서 어떻게 융합 학문이 가능한 새로운 구조를 창출해낼 것인지, 또 어떻게 그러한 인재를 양성할 것인지가 전문인력 양성 정책에 있어서 가장 큰 과제가 된다.

이제 타당하고 효과적인 정책의 수립과 시행을 통해서 해양신산업을 성장시키는 데 기여해야 한다. 이를 통해 국가경제에 기여하고 좋은 일자리 창출에 기여할 수 있을 것이다. 해양과학기술 전문인력 양성은 해양신산업 발전을 위한 핵심적인 과제이다. 본 연구를 통해 해양신산업 분야 전문인력 양성의 현황과 전망을 살펴보았고, 이에 기반하여 다음과 같은 정책방향을 제시하고자 한다.

1) 해양신산업 분야에 기여할 해양과학기술 전문인력 양성을 위한 법 제도 개선 및 계획 수립

지속적이고 일관된 정책 추진과 안정된 예산 확보를 위해서는 해양과

학기술 전문인력 양성을 위한 법제도 확립이 필요하다. 그러나 현실은 해양과학기술 전문인력 양성은 물론이고 해양과학기술 정책 자체에 대한 독자적인 법률도 구비되어 있지 않은 실정이다. 따라서 현재 「해양수산발전기본법」에서 다루고 있는 해양과학기술 관련 정책을 독자적인 법률로 분리, 확대하는 것이 우선 필요하다. 해당 법에는 해양과학기술 전문인력의 양성에 관한 부분이 포함되어 있어야 할 것이며, 법정 계획 수립에 대한 내용 또한 다루어져야 할 것이다. 타 부처와의 업무 조정을 위해서도 충분한 준비와 연구에 기반한 법제도 마련이 필요하다. 해양과학기술 전문인력 양성 관련 법정계획에 따라 국가R&D 사업 로드맵을 수립하여 관련 연구개발 사업을 추진하는 것이 중요한 정책수단이 될 수 있을 것이다.

2) 해양신산업 분야 특성화과정 혹은 협동과정의 개설을 추진

해양과학기술 전문인력은 기본적으로 대학 및 대학원 과정을 통하여 육성된다. 그러나 분야에 따라 차이는 있지만, 해양신산업 분야 대부분은 기존 교육과정이나 대학의 학과 체제와 잘 맞지 않는 측면이 있다. 따라서 분야별로 해양신산업이 요구하는 교육과정을 갖춘 새로운 대학원 전공 신설이 필요하며, 기존 학과/전공 체제에서 양성된 대학원생들이 해양신산업에 종사하기 위하여 추가로 필요한 지식과 경험을 전수받을 수 있는 과정도 필요하다. 그러나 기존 대학 시스템에서 학과를 신설하는 것은 매우 시간이 오래 걸리고 어려운 과정이다. 결국 학과의 신설이나 변경보다는, 탄력있고 속도감 있게 현장의 요구를 반영할 수 있는 새로운 별도 과정의 설립이 적절할 것이다. 즉 협동과정이나 특성화 과정 등이 적절한 대안이 될 수 있다. 이 때 해양신산업에 해당하는 각 분야의 특성을 고려하여 개별적으로 과정 설립을 추진할 필요가 있다. 해양신산업이라는 하나의 이름으로 묶기에는 분야별 특성 차이가 매우 크며, 그에 따라 요구되는 전문인력의

성격도 매우 다르기 때문이다.

3) 전문인력 양성을 위한 해양신산업 분야 국가 R&D 사업 확대 추진

현행 법제도상 국가연구개발사업은 해양신산업 지원과 전문인력 양성을 위한 가장 적절한 정책수단이며, 동시에 전문가들도 가장 필요한 방안이라고 동의하고 있다. 따라서 현실적으로 국가 R&D 사업의 확대를 통한 해양과학기술 전문인력 양성을 도모하는 것이 당장 가장 필요한 정책이라고 할 수 있다. 가능한 한 분야와 수혜를 받을 대상의 범위를 넓혀서 해양신산업 분야 전문인력이 잘 양성될 수 있도록 관련 R&D 사업을 기획하고 예산을 확보하여 시행하여야 할 것이다. 이때 중요한 점은 특히 산학연 연계를 강화하고, 비해양분야 전공자들이 참여를 독려하여야 한다는 점이다. 산학연 연계를 통하여 현장의 필요를 교육, 훈련 과정에 직접적으로 반영하는 것이 가능하여 질 것이며, 또한 이러한 R&D 사업을 통해 해양신산업 분야로 훌륭한 인재들이 보다 많이 유입되도록 할 수 있을 것이기 때문이다.

4) 해양신산업 분야 리더급 인재 양성을 위한 전문인력 교육과정 마련

해양신산업은 새롭게 부각되는 미래지향형 산업 분야이기 때문에 기회가 큰 동시에 불확실성도 크다. 따라서 지식과 경륜에 기반해서 적절한 판단을 내리고 분야를 이끌어갈 수 있는 소수의 리더급 핵심인력의 양성에 정책적 투자를 하여야 한다. 이러한 과정을 대학, 연구소, 기업 등 적절한 주체를 선정하여 운영하여야 하며, 기술적 측면의 교육과 경영자적 자질 향상이 동시에 이루어질 수 있도록 하여야 한다. 이 경우 우선 고려되어야 할 점이 누가 이런 과정에서 가르칠 수 있을까의 문제이다. 양질의 강사 확보가 우선되어야 하며, 국내 선도적인 전문가들 및 필요하다면 외국의 전문가를 확보하여 실질적으로 목적 달성이 가능한 교육훈련 과정을 만드는

것이 중요하다.

5) 원활한 전문인력 공급과 이동을 위하여 해양신산업 분야 기업체- 전문인력간 네트워크를 구축하고 지원

해양신산업과 같은 분야에서는 정년보다 기술수명주기가 짧아 전문인력이 쉽게 노화되고 배제되는 경향이 있다. 또한 불확실한 수요예측에 따라 신산업 분야간 전문인력의 수요와 공급의 불균형이 발생할 가능성이 매우 크므로 이러한 상황에 적절히 대처할 수 있도록 지원하는 장치가 필요하다. 네트워크의 구축과 연계하여 재교육 및 현장교육 프로그램의 강화도 추진되어야 한다. 특히 실효성이 클 것으로 예상되는 방안이 해양산업분야 전문인력 정보 시스템 구축 및 운영이다. 이러한 정보시스템을 갖춤으로써 정책적으로도 활용할 수 있으며, 기업과 전문인력들에게도 유용한 정보를 제공할 수 있을 것이다. 전문인력들은 자신의 취업이나 이직 등을 위한 정보를 이 시스템을 통해 쉽게 얻음으로써 지속적인 경력 관리가 안정적으로 이루어질 수 있게 될 것으로 기대된다.

6) 산업현장 수요를 대학이 반영할 수 있도록 하는 선순환 구조 확립

해양신산업 분야 기업들의 현장 수요를 지역에 있는 대학이나 관련 교육기관에서 즉각적으로 반영할 수 있는 속도감 있는 구조를 만들어 활용할 필요가 있다. 이를 위하여 외국의 유사 사례를 참고하여 우리 실정에 맞는 제도와 체계를 확립하여야 한다. 지역별로 지역사회에서 대학, 기업, 지자체 및 연구기관 등이 연계하여 이러한 시스템을 구축할 수 있도록 정책적으로 장려하고 지원하여야 한다.

7) 해양신산업 전문직업 비전의 확립 및 학생 대상 홍보 강화

해양신산업 분야의 특성으로 인하여 해양과 직접적으로 관련된 학과 이외의 학과에서도 좋은 인재들을 끌어올 필요가 있다. 따라서 해양 및 해양신산업의 정확한 정보와 전망을 다양한 연령대와 계층의 학생들에게 홍보하여 해양신산업 분야에 꿈을 가진 인재를 양성하여야 한다. 특히 이 분야에서 구체적으로 어떠한 일을 할 수 있고, 경제적, 직업적으로 어떠한 단기적, 중장기적 전망을 기대할 수 있는지를 충분히 제시해 줄 수 있어야 할 것이다. 보다 실질적인 학비지원, 해외유학 지원 등의 방안도 효과적일 것으로 판단된다.

8) 국가해양계정(National Ocean Accounts) 체계 구축

해양과학기술의 급속한 발전으로 해양을 이용하는 경제활동이 지속적으로 증가하고 있는데, 이러한 활동들은 국가의 해양관련 정책에 중요한 시사점을 줄 것으로 예상된다. 그러나 해양관련 경제활동은 독립된 계정이 없어 현재 국가 통계 시스템에서 파악이 불가능하므로 해양부문의 소득 및 고용 창출의 기회를 저해할 가능성이 높다. 따라서 기존의 표준산업분류체계와 별도로 해양산업에 대한 특수산업분류체계를 설정한 국가해양계정을 구축하여 명확한 해양산업의 가치사슬을 파악한 후 이를 바탕으로 해양산업 전반에 대한 종합적·체계적 지원방안을 수립하여 기업들이 해양산업에 적극적으로 진입하고 투자할 수 있도록 유도하여 해양과학기술 전문인력이 활발하게 진출할 수 있는 여건을 마련하여야 한다.

9) 해양신산업 분야 전문인력 양성 관련 전담조직 지정

해양신산업 분야의 국가계획 및 R&D 로드맵 수립 지원, 관련 자료 및

정보 데이터베이스 구축·운영 등을 한 기관에서 전담하여 추진할 경우 보다 체계적이고 효율적으로 업무가 진행될 수 있을 것으로 판단된다. 해양수산연수원이나 해양수산인재개발원 같은 유관기관을 전담기관으로 지정하여 연속적이고 일관성 있게 해양과학기술 전문인력 양성 관련 업무를 추진하여 해양신산업 발전을 지원하는 것이 바람직한 방향일 것이다.

참 고 문 헌

〈국내 문헌〉

- 강창구, 『바다 위를 나는 선박, 위그선 운항』, 2011.
- 경기개발연구원, 『위그선 및 수륙양용버스 도입 방안 연구』, 2011.
- 과학기술정책연구원, 『중장기 해양·극지 기초원천기술개발 인력양성 계획 (안)』, 2011.
- 교육과학기술부, 『대학원의 교육·연구 경쟁력 확보 방안』, 2012.
- 국토해양부, 『해운산업 장기발전계획(2011~2015)』, 2010.
- 국토해양부, 『해양플랜트 서비스산업 전문인력 양성기본계획 수립을 위한 연구』, 2011.
- _____, 『해양R&D 현황』, 2012.
- _____, 『해양에너지 인력양성사업』, 2012.
- 김동주·이경우, 『전남 해양레저장비산업 활성화 방안』, 2011.
- 김성귀 외, 『국제 해양주도권 확대방안 연구(II)』, 한국해양수산개발원, 2010.
- 김성귀 외, 『국제 해양주도권 확대방안 연구(III)』, 한국해양수산개발원, 2011.
- 김성귀 외, 『해양산업인력 수급방안 연구 - 수산인력을 중심으로』, 한국해양수산개발원, 1997.
- 김승우, 『환경계정체계 구축방안 연구』, 한국환경정책평가연구원, 1994.
- 김정봉 외, 『수산전문인력 양성을 위한 수산계학교 육성 방안』, 한국해양수산개발원, 2003.
- 미래창조과학부·한국과학기술기획평가원, 『2013~2022 과학기술인력 중장기 수급전망』, 미래창조과학부 보도자료(2013. 11. 29.), 2013.

- 박문진, 「중국 종합 해양개발계획의 주요 내용과 시사점」, 해양산업동향 제 90호(2013. 5. 14), 한국해양수산개발원, 2013, pp. 2~3.
- 박상준 · 이재민 · 정경옥, 『국가교통계정체계 구축 및 활용방안 연구』, 한국교통연구원, 2009.
- 박성재 · 이규용 · 이지은 · 유기준, 『조선산업 신성장동력 확보 및 일자리 창출을 위한 해양플랜트 산업 활성화 방안』, 한국노동연구원, 2010.
- 변순천, 「과학기술인력정책 현황과 발전방향」, KMI 세미나 발표자료, 2013.
- 삼성경제연구소, 「9대 유망산업의 장기인력수급 전망」, 2012.
- 심상렬, 「에너지 산업연관표 작성」, 에너지경제연구원, 2005.
- 안충승, 「해양플랜트산업 육성 및 전문운용인력 양성을 위한 기본구상」, 국토해양부 내부발표자료, 2010; 최희선, 『산업기술 인력양성정책의 새로운 방향』, 산업연구원, 2008에서 재인용
- 엄미정 외, 『과학기술인력 진로 및 경력특성 분석』, 과학기술정책연구원, 2009.
- 유민화, 『산업기술 인력양성사업의 발전전략수립을 위한 성과지표 연구』, 한국산업기술재단, 2007.
- 윤성순 · 조동오, 『해양환경분야 전문인력 양성방안 연구』, 한국해양수산개발원, 2002.
- 중소조선연구원, 『해양레저장비산업 현황 및 전망』, 2008.
- 한국고용정보원, 『한국직업전망』, 2012.
- _____, 『중장기 인력수급 전망』, 2012.
- _____, 『에너지 산업 인력수요 전망: 2011-2016』, 2011.
- 한국과학기술평가원, 『KISTEP 선정 과학기술분야 유망 신직업군』, 2011.
- 한국조선협회, 『해양플랜트산업 경쟁력분석 및 장단기 발전전략』, 2011.
- 한국해양과학기술진흥원, 『MT산업 동향분석 및 발전 방안 연구』, 2010.
- _____, 『해양과학기술 표준분류체계』, 2010.
- _____, 『해양산업 분류체계 수립 및 해양산업의 역할과 성장전망 분석을 위

한 기획연구』, 2011.

한국해양수산개발원, 『해양GNP 시대 실현을 위한 해양기반 신국부 창출전략』, 2010.

_____, 『해양총생산(GOP) 추계 및 증대방안 연구』, 2011.

_____, 『해양플랜트 서비스산업 전문인력 양성 기본계획 수립을 위한 연구』, 2011.

홍성민 외, 『신산업 창출을 위한 핵심과학기술인력 확보』, 과학기술정책연구원, 2011.

황기형, 「해양 신산업 현황과 발전방안」, 제2차 해양비전포럼 자료집(2011. 9), 2011, pp. 30~50.

_____, 「미국 국가해양정책 실행계획 발표」, 해양산업동향 제89호(2013. 4. 30), 한국해양수산개발원, 2013, pp. 2~5.

〈국외 문헌〉

BizAcumen, 2009. Marine Biotechnology

Clarkson Research Services Limited, 2011

Douglas-Westwood, Subsea Market Share Assessment, 2009.

_____, The World Offshore Operations & Maintenance Market Report 2010-2014, 2010.

_____, The World Offshore Operations & Maintenance Market Report 2010-2014, 2010.

_____, The World Floating Production Market Forecast 2013-2017, 2012.

EWEA, "Pure Power: Wind Energy Targets for 2020 and 2030", 2011.

IEA-OES, "An International Vision for Ocean Energy", 2011.

IPCC, Climate Change 2007: Synthesis Report, 2007. (기후변화 2007 종합보고서 - 번역: 기상청).

〈인터넷 자료〉

국가과학기술정보시스템(<http://www.ntis.go.kr/>)

국가R&D참여인력정보서비스 홈페이지(<http://hurims.ntis.go.kr/>)

에너지관리공단 신재생에너지센터 홈페이지(<http://www.knrec.or.kr>)

e-나라지표(<http://www.index.go.kr>)

조선산업 인적자원개발 협의체 홈페이지(<http://www.koshipa-hrd.or.kr/business/sub7.php>)

포항공대 해양대학원 홈페이지(<http://posti.postech.ac.kr/>)

한국교육개발원 교육통계서비스(<http://cesi.kedi.re.kr/>)

해양과학기술전문대학원 홈페이지(<http://OST-School.kmou.ac.kr>, <http://OST-School.kiost.ac>)

싱가포르 해양연구소 홈페이지(www.maritimeinstitute.sg)

European Institute of Innovation & Technology(<http://eit.europa.eu/>)

부록 1. 전문가 설문조사서

해양과학기술(해양신산업 중심) 전문인력 양성 정책 관련 전문가 설문조사

안녕하십니까?

한국해양수산개발원은 2013년 기본과제 ‘해양과학기술 전문인력 양성 정책 연구 - 해양신산업 분야 전문인력을 중심으로’를 수행하고 있습니다.

본 연구를 통해 우리나라 해양신산업 발전에 기여할 해양과학기술 전문인력 양성의 현황 및 수요를 종합적으로 검토하여 중장기적으로 바람직한 전문인력 양성 방향을 제시하고자 합니다.

전문가 여러분의 의견이 매우 중요하므로, 바쁘시더라도 설문에 응해주시어 우리나라 해양과학기술 전문인력 양성을 위한 정책방향을 구상하는 데 도움을 주실 것을 부탁드립니다.

귀하의 응답내용은 연구 목적으로만 사용할 것이며 비밀을 유지할 것을 약속드립니다.

2013년 10월
한국해양수산개발원

(연구책임자: 해양환경·기후연구실
한기원 전문연구원
02-2105-2894, kwhan@kmi.re.kr)

보내실 곳

※ 문의 사항이 있으시면 연구책임자 또는 아래의 연락처로 연락주시기 바랍니다.

담당) 현우용 전문연구원

전화) 02-2105-2861 팩스) 02-2105-2779 이메일) whyun@kmi.re.kr

주소) ☎ 121-270, 서울시 마포구 상암동 1652번지 KBS미디어센터 15층

한국해양수산개발원

보내시는 방법

※ 이메일, 팩스

다, 설문파일 이메일에 서명을 포함할 수 없을 경우 영수증만 팩스로 보내주세요

설문에 앞서...

■ 연구의 범위 및 주요 개념 정리

□ 연구의 목적 및 범위

본 연구는 해양신산업 분야 해양과학기술 전문인력을 양성하기 위한 정책 방향을 제시하는 것을 목적으로 함. 따라서 해양신산업 분야에서 요구되는 해양과학기술 전문 인력에 연구의 범위를 한정하고자 함.

□ 해양신산업의 개념

- 해양산업은 ‘해양환경 보호, 해양공간 이용, 해양자원 채취 등을 목적으로 해역에서 이루어지는 경제활동과, 그러한 활동에 전문적으로 사용되는 필수적 생산요소를 산출하는 경제활동, 그리고 해역에서의 경제활동에 의해 산출된 재화나 서비스를 대체불가능한 필수적 생산요소로서 사용하는 경제활동의 총칭’이며,
- 해양신산업은 해양산업 중 ‘발전단계에 있어서 태동기 혹은 도입기에 있는 산업’으로 정의할 수 있음(황기형, 2011).
- 본 연구는 해양신산업 분야 중 특히 해양신재생에너지 산업, 해양플랜트 산업, 해저열수광상, 신선패(요트 등) 제조업, 해양바이오 산업 등 5개 산업 분야를 주된 분석대상으로 삼고 있음.

□ 해양과학기술 전문인력

- 본 연구에서 해양과학기술 전문인력은 해양에 대한 이해 및 활용과 관련된 과학·기술 분야 인력 중 석사학위 소지자(또는 그와 동일한 수준의 자격·경력 보유자) 이상의 인력을 칭함.
- 또한, 해양과학기술 전문인력 중 연구부문 인력과 비연구부문 인력을 포괄함.

■ 설문지의 구성

○ 본 설문지는 아래와 같이 4개 부분으로 구성되어 있습니다.

Part 1 일반 사항

Part 2 해양신산업 분야 현황 및 전망

Part 3 해양과학기술 전문인력 양성 현황 및 전망

Part 4 해양과학기술 전문인력 양성 정책 현황 및 개선방향

Part I. 일반사항

문1) 귀하가 해양과학기술 분야 관련 연구 또는 업무에 종사한 기간은 얼마입니까?

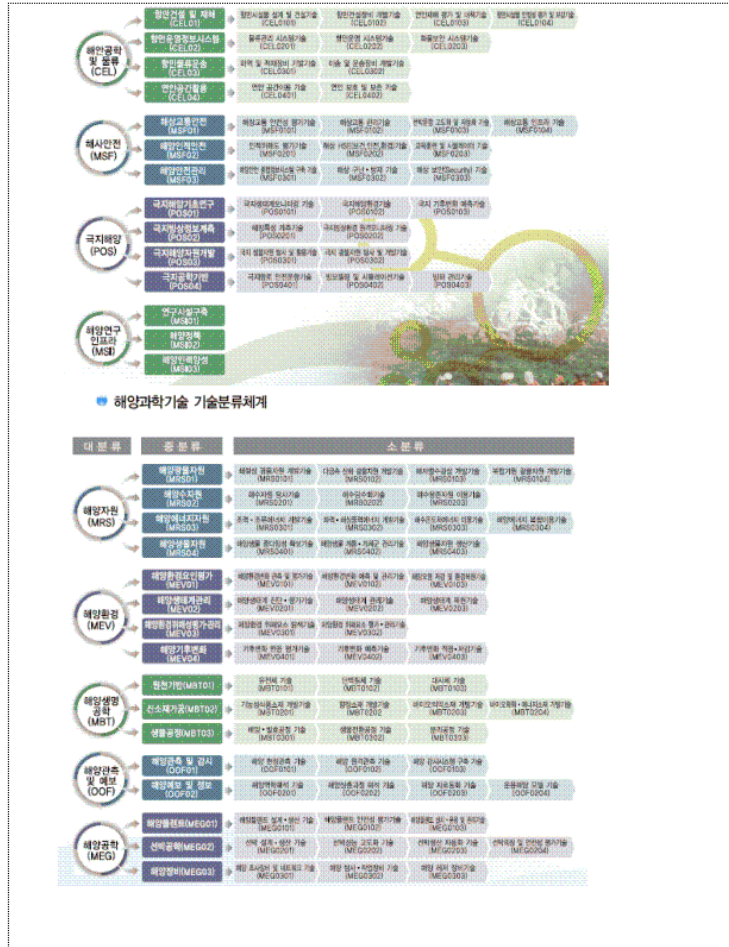
- ① 3년 이하
- ② 3년~5년
- ③ 5년~10년
- ④ 10년~15년
- ⑤ 15년 이상

문2) 귀하의 전공분야는 무엇입니까?

- ① 해양자원 ② 해양환경 ③ 해양생명공학
④ 해양관측 및 예보 ⑤ 해양공학 ⑥ 해안공학 및 물류
⑦ 해상안전 ⑧ 극지해양 ⑨ 해양연구인프라
⑩ 기타 ()

※ 해양과학기술 기술분류체계(한국해양과학기술진흥원)

- 01 해양자원(MRS) : 해양에 존재하는 광물자원, 수자원, 에너지자원 및 생물자원 등 다양한 해양자원을 확보·변환·가공하기 위한 기술
- 02 해양환경(ME) : 해양을 보전하고 친환경적으로 이용하기 위해, 해양환경 변화를 감시하고 예측하며 오염된 해양을 복원·정화하고 해양환경재해를 최소화하기 위한 기술
- 03 해양생명공학(MBT) : 해양환경에 서식하는 생물자원의 생명현상과 유전자 기능을 이용하여 정보 분석 및 신물질 개발 등에 활용되는 생명공학기술
- 04 해양관측 및 예보(OOF) : 관측해역의 해양관측 감시시스템 구축과 해양예보 능력 향상 등 해양영토의 효율적 관리체계를 구축을 위한 기반기술
- 05 해양공학(MEG) : 해양을 효율적으로 이용하기 위해 필요한 플랫폼과 선박 및 잠비의 설계·해석·제작·운송·설치 및 안전성 확보와 관련한 엔지니어링 기술
- 06 해안공학 및 물리(MEL) : 연안 및 해안로 개발·이용·보호하고, 항만의 최적설계·건설과 항만을 이용한 화물의 하역·운송 및 정보시스템의 개발·운영과 관련한 기술
- 07 해사안전(MSF) : 해양에서의 사고를 예방하고 사고 시 피해를 최소화하기 위한 제반 기술
- 08 극지해안(POS) : 극지해양환경을 이해하고 예측하며, 극지에 존재하는 자원을 활용하기 위한 제반 기술
- 09 해양연구인프라(MSI) : 해양과학기술 발전에 기반이 되는 장비, 시설, 정책 및 인력양성과 관련한 제반분야



문3) 귀하의 업무/전공은 다음의 해양신산업 분야 중 어느 분야와 가장 가깝다고 생각하십니까? (복수 응답 가능)

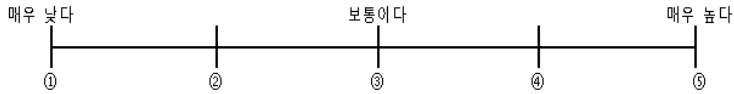
- ① 해양신재생에너지 산업(조력, 파력, 풍력 등)
- ② 해양플랜트 산업
- ③ 해저열수광상
- ④ 신선박 제조업(요트 등)
- ⑤ 해양바이오 산업
- ⑥ 해수 이용 산업(심층수 산업, 리튬과 같은 유용물질 추출 산업 등)
- ⑦ 이산화탄소 포획·저장 관련 사업
- ⑧ 해양환경산업
- ⑨ 해양 장비 산업
- ⑩ 기타 ()

문4) 귀하의 소속기관은 다음 중 어디에 해당하십니까?

- ① 대기업 ② 중소기업 ③ 대학
④ 정부출연연구소 ⑤ 공공기관(비 연구분야)
⑥ 관련 정부기관 ⑦ 지방자치단체 ⑧ 협회 등 기타 민간 법인
⑨ 기타 ()

Part II. 해양신산업 분야 현황 및 전망

문5) 우리나라 해양신산업 분야 전반의 수준이 세계 최고수준 대비 어느 정도라 생각하십니까?



문6) 2020년 이후 기준으로 우리나라 해양신산업 분야 전반의 수준이 세계 최고수준 대비 어느 정도가 될 것으로 예상하십니까?



문7) 해양신산업 분야가 향후(2020년 이후 기준) 우리나라 경제에서 어느 정도 비중을 차지하
게 될 것으로 전망하십니까?

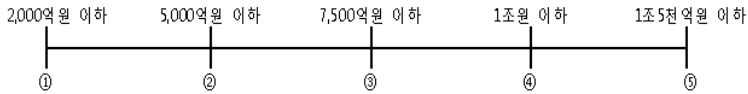


문8) 위 문7)과 관련하여, 향후(2020년 이후 기준) 해양신산업 분야에서 해양과학기술 전문인력 수요가 전체적으로 얼마나 증가, 또는 감소할 것으로 예상하십니까?



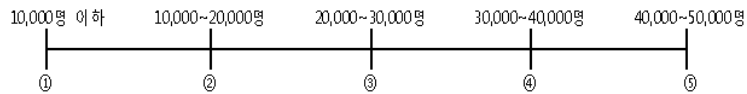
문9) ~ 문10)은 **해양 신재생에너지 산업 현황 및 전망에 관한 질문입니다**(전문 분야가 **해양 신재생에너지**와 거리가 멀어 답변하기 어려운 경우는 생략 가능).

문9) 2020년 기준으로 우리나라 해양 신재생에너지 분야의 연간 산업규모는 어느 정도가 될 것으로 예상하십니까?



⑥ 기타: ()

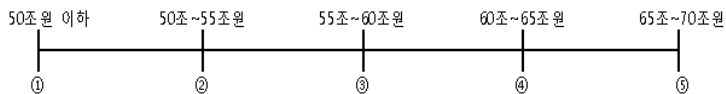
문10) 위 문9)와 관련하여, 중장기(2020년 이후) 우리나라의 해양 신재생에너지 산업 전문인력의 수요는 대략 어느 정도가 될 것이라고 생각하십니까?



⑥ 기타: ()

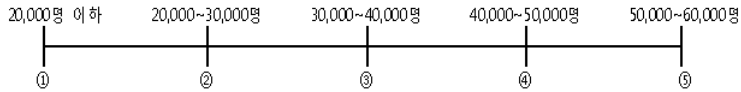
문11) ~ 문12)은 **해양플랜트 산업 전문인력 현황 및 전망에 관한 질문입니다**(전문 분야가 **해양플랜트 산업**과 거리가 멀어 답변하기 어려운 경우는 생략 가능).

문11) 2020년 기준으로 우리나라 해양플랜트 산업 분야의 연간 산업규모는 어느 정도가 될 것으로 예상하십니까?



⑥ 기타: ()

문12) 위 문11)과 관련하여, 중장기(2020년 이후) 우리나라의 해양플랜트 산업 전문인력의 수요는 대략 어느 정도가 될 것이라고 생각하십니까?



⑥ 기타: ()

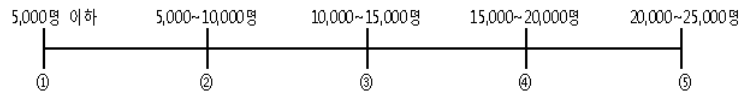
문13) ~ 문14)는 해저열수광상 분야 전문인력 현황 및 전망에 관한 질문입니다(전문 분야가 해저열수광상 분야와 거리가 멀어 답변하기 어려운 경우는 생략 가능).

문13) 2020년 기준으로 우리나라 해저열수광상 분야의 연간 산업규모는 어느 정도가 될 것으로 예상하십니까?



⑥ 기타: ()

문14) 위 문13)과 관련하여, 중장기(2020년 이후) 우리나라의 해저열수광상 분야 전문인력의 수요는 대략 어느 정도가 될 것이라고 생각하십니까?



⑥ 기타: ()

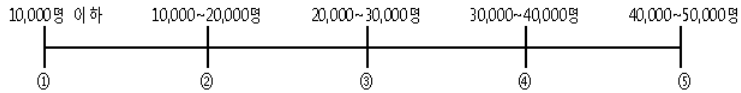
문15) ~ 문16)은 신선박제조업(요트) 전문인력 현황 및 전망에 관한 질문입니다(전문 분야가 신선박제조업 분야와 거리가 멀어 답변하기 어려운 경우는 생략 가능).

문15) 2020년 기준으로 우리나라 신선탁제조업(요트) 분야의 연간 산업규모는 어느 정도가 될 것으로 예상하십니까?



⑥ 기타: ()

문16) 위 문15)와 관련하여, 중장기(2020년 이후) 우리나라의 신선탁제조업(요트) 분야 전문인력의 수요는 대략 어느 정도가 될 것이라고 생각하십니까?



⑥ 기타: ()

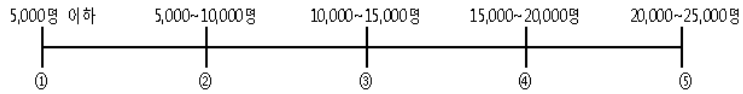
문17) ~ 문18)은 해양바이오 산업 전문인력 현황 및 전망에 관한 질문입니다(전문 분야가 해양바이오 산업 분야와 거리가 멀어 답변하기 어려운 경우는 생략 가능).

문17) 2020년 기준으로 우리나라 해양바이오 산업의 연간 산업규모는 어느 정도가 될 것으로 예상하십니까?



⑥ 기타: ()

문18) 위 문17)과 관련하여, 중장기(2020년 이후) 우리나라의 해양바이오 산업 전문인력의 수요는 대략 어느 정도가 될 것이라고 생각하십니까?



⑥ 기타: ()

Part III. 해양과학기술 전문인력 양성 현황 및 전망

문19) 해양과학기술 전문인력 양성이 해양신산업 발전에 얼마나 중요하다고 생각하십니까?



문20) 우리나라의 전반적인 해양신산업 분야 과학기술 수준은 선진국과 비교하여 어떻다고 생각하십니까?



문21) 우리나라의 해양신산업 분야 전문인력 양성 수준은 질적인 측면에서 세계 최고 수준에 비해 어떻다고 생각하십니까?



문22) 우리나라의 해양신산업 분야 전문인력 양성 수준은 양적인 측면에서 세계 최고 수준에 비해 어떻다고 생각하십니까?



문23) 현재의 전문인력 양성 상황이 계속된다는 가정 하에, 우리나라의 해양신산업 분야 전문인력 양성의 중장기적(2020년 기준) 전망은 어떻다고 생각하십니까?



문24) ~ 문29)는 **해양 신재생에너지 산업 전문인력 양성 현황 및 문제점에 관한 질문**입니다(전문 분야가 **해양 신재생에너지 산업** 분야와 거리가 멀어 답변하기 어려운 경우는 **생략 가능**).

문24) 현재 우리나라의 해양 신재생에너지 분야 전문인력의 공급 수준은 질적인 측면에서 어떻다고 생각하십니까?



문25) 현재 우리나라의 해양 신재생에너지 산업 분야 전문인력의 공급 수준은 양적인 측면에서 어떻다고 생각하십니까?



문26) 위의 문10)과 관련하여, 현재의 전문인력 양성 현황이 지속된다면, 중장기(2020년 이후) 우리나라의 해양 신재생에너지 산업 전문인력의 공급은 수요에 비해 충분할 것으로 예상하십니까?



문27) 해양 신재생에너지 산업 분야에서 주로 필요로 하는 전문인력의 전공은 무엇입니까? (복수응답 가능. 단, 비중이 적고 대부분의 산업에서 공통적으로 필요로 하는 전공의 경우는 제외)

- | | | |
|-------------------------------|--------|-------------|
| ① 해양자원 | ② 해양환경 | ③ 해양생명공학 |
| ④ 해양관측 및 예보 | ⑤ 해양공학 | ⑥ 해안공학 및 물류 |
| ⑦ 해사안전 | ⑧ 극지해양 | ⑨ 해양연구인프라 |
| ⑩ 기타 () | | |

문28) 위 문27)과 관련하여, 현재 해양 신재생에너지 산업 분야에서 전문인력 양성이 가장 시급한 분야는 어느 분야입니까? (하나만 선택)

- | | | |
|-------------------------------|--------|-------------|
| ① 해양자원 | ② 해양환경 | ③ 해양생명공학 |
| ④ 해양관측 및 예보 | ⑤ 해양공학 | ⑥ 해안공학 및 물류 |
| ⑦ 해사안전 | ⑧ 극지해양 | ⑨ 해양연구인프라 |
| ⑩ 기타 () | | |

문29) 위 문27)과 관련하여, 중장기적으로 우리나라 해양 신재생에너지 산업 발전을 위해서 전문인력 양성에 가장 힘써야할 분야는 어느 분야입니까? (하나만 선택)

- ① 해양자원 ② 해양환경 ③ 해양생명공학
④ 해양관측 및 예보 ⑤ 해양공학 ⑥ 해안공학 및 물류
⑦ 해사안전 ⑧ 극지해양 ⑨ 해양연구인프라
⑩ 기타 ()

문30) ~ 문35)은 해양플랜트 산업 전문인력 양성 현황 및 문제점에 관한 질문입니다(전문 분야가 해양플랜트 산업 분야와 거리가 멀어 답변하기 어려운 경우는 생략 가능).

문30) 현재 우리나라의 해양플랜트 분야 전문인력의 공급 수준은 질적인 측면에서 어떻다고 생각하십니까?



문31) 현재 우리나라의 해양플랜트 산업 분야 전문인력의 공급 수준은 양적인 측면에서 어떻다고 생각하십니까?



문32) 위의 문12)와 관련하여, 현재의 전문인력 양성 현황이 지속된다면, 중장기(2020년 이후) 우리나라의 해양플랜트 산업 전문인력의 공급은 수요에 비해 충분할 것으로 예상하십니까?



문33) 해양플랜트 산업 분야에서 주로 필요로 하는 전문인력의 전공은 무엇입니까? (복수응답 가능. 단, 비중이 적고 대부분의 산업에서 공통적으로 필요로 하는 전공의 경우는 제외)

- | | | |
|-------------------------------|--------|-------------|
| ① 해양자원 | ② 해양환경 | ③ 해양생명공학 |
| ④ 해양관측 및 예보 | ⑤ 해양공학 | ⑥ 해안공학 및 물류 |
| ⑦ 해사안전 | ⑧ 극지해양 | ⑨ 해양연구인프라 |
| ⑩ 기타 () | | |

문34) 위 문33)과 관련하여, 현재 해양플랜트 산업 분야에서 전문인력 양성이 가장 시급한 분야는 어느 분야입니까? (하나만 선택)

- | | | |
|-------------------------------|--------|-------------|
| ① 해양자원 | ② 해양환경 | ③ 해양생명공학 |
| ④ 해양관측 및 예보 | ⑤ 해양공학 | ⑥ 해안공학 및 물류 |
| ⑦ 해사안전 | ⑧ 극지해양 | ⑨ 해양연구인프라 |
| ⑩ 기타 () | | |

문35) 위 문33)과 관련하여, 중장기적으로 우리나라 해양플랜트 산업 발전을 위해서 전문인력 양성에 가장 힘써야 할 분야는 어느 분야입니까? (하나만 선택)

- | | | |
|-------------------------------|--------|-------------|
| ① 해양자원 | ② 해양환경 | ③ 해양생명공학 |
| ④ 해양관측 및 예보 | ⑤ 해양공학 | ⑥ 해안공학 및 물류 |
| ⑦ 해사안전 | ⑧ 극지해양 | ⑨ 해양연구인프라 |
| ⑩ 기타 () | | |

문36) ~ 문41)은 해저열수광상 분야 전문인력 양성 현황 및 문제점에 관한 질문입니다(전문 분야가 해저열수광상 분야와 거리가 멀어 답변하기 어려운 경우는 생략 가능).

문36) 현재 우리나라의 해저열수광상 분야 전문인력의 공급 수준은 질적인 측면에서 어떻다고 생각하십니까?



문37) 현재 우리나라의 해저열수광상 분야 전문인력의 공급 수준은 양적인 측면에서 어떻다고 생각하십니까?



문38) 위의 문14)와 관련하여, 현재의 전문인력 양성 현황이 지속된다면, 중장기(2020년 이후) 우리나라의 해저열수광상 분야 전문인력의 공급은 수요에 비해 충분할 것으로 예상하십니까?



문39) 해저열수광상 분야에서 주로 필요로 하는 전문인력의 전공은 무엇입니까? (복수응답 가능. 단, 비중이 적고 대부분의 산업에서 공통적으로 필요로 하는 전공의 경우는 제외)

- ① 해양자원 ② 해양환경 ③ 해양생명공학
④ 해양관측 및 예보 ⑤ 해양공학 ⑥ 해안공학 및 물류
⑦ 해상안전 ⑧ 극지해양 ⑨ 해양연구인프라
⑩ 기타 ()

문40) 위 문39)와 관련하여, 현재 해저열수광상 분야에서 전문인력 양성이 가장 시급한 분야는 어느 분야입니까? (하나만 선택)

- ① 해양자원 ② 해양환경 ③ 해양생명공학
④ 해양관측 및 예보 ⑤ 해양공학 ⑥ 해안공학 및 물류
⑦ 해상안전 ⑧ 극지해양 ⑨ 해양연구인프라
⑩ 기타 ()

문41) 위 문39)와 관련하여, 중장기적으로 우리나라 해저열수광상 산업 발전을 위해서 전문인력 양성에 가장 힘써야 할 분야는 어느 분야입니까? (하나만 선택)

- | | | |
|-------------------------------|--------|-------------|
| ① 해양자원 | ② 해양환경 | ③ 해양생명공학 |
| ④ 해양관측 및 예보 | ⑤ 해양공학 | ⑥ 해안공학 및 물류 |
| ⑦ 해사안전 | ⑧ 극지해양 | ⑨ 해양연구인프라 |
| ⑩ 기타 () | | |

문42) ~ 문47)은 신선탁제조업(요트) 분야 전문인력 양성 현황 및 문제점에 관한 질문입니다(전문 분야가 신선탁제조업 분야와 거리가 멀어 답변하기 어려운 경우는 생략 가능).

문42) 현재 우리나라의 신선탁제조업(요트) 분야 전문인력의 공급 수준은 질적인 측면에서 어떻게 생각하십니까?



문43) 현재 우리나라의 신선탁제조업 분야 전문인력의 공급 수준은 양적인 측면에서 어떻다고 생각하십니까?



문44) 위의 문16)과 관련하여, 현재의 전문인력 양성 현황이 지속된다면, 중장기(2020년 이후) 우리나라의 신선박제조업 분야 전문인력의 공급은 수요에 비해 충분할 것으로 예상하십니까?



문45) 신선박제조업 분야에서 주로 필요로 하는 전문인력의 전공은 무엇입니까? (복수응답 가능. 단, 비중이 적고 대부분의 산업에서 공통적으로 필요로 하는 전공의 경우는 제외)

- | | | |
|-------------------------------|--------|-------------|
| ① 해양자원 | ② 해양환경 | ③ 해양생명공학 |
| ④ 해양관측 및 예보 | ⑤ 해양공학 | ⑥ 해안공학 및 물류 |
| ⑦ 해사안전 | ⑧ 극지해양 | ⑨ 해양연구인프라 |
| ⑩ 기타 () | | |

문46) 위 문45)와 관련하여, 현재 신선박제조업 분야에서 전문인력 양성이 가장 시급한 분야는 어느 분야입니까? (하나만 선택)

- | | | |
|-------------------------------|--------|-------------|
| ① 해양자원 | ② 해양환경 | ③ 해양생명공학 |
| ④ 해양관측 및 예보 | ⑤ 해양공학 | ⑥ 해안공학 및 물류 |
| ⑦ 해사안전 | ⑧ 극지해양 | ⑨ 해양연구인프라 |
| ⑩ 기타 () | | |

문47) 위 문45)와 관련하여, 중장기적으로 우리나라 신선박제조업 발전을 위해서 전문인력 양성에 가장 힘써야 할 분야는 어느 분야입니까? (하나만 선택)

- | | | |
|-------------------------------|--------|-------------|
| ① 해양자원 | ② 해양환경 | ③ 해양생명공학 |
| ④ 해양관측 및 예보 | ⑤ 해양공학 | ⑥ 해안공학 및 물류 |
| ⑦ 해사안전 | ⑧ 극지해양 | ⑨ 해양연구인프라 |
| ⑩ 기타 () | | |

문48) ~ 문53)은 해양바이오 산업 전문인력 양성 현황 및 문제점에 관한 질문입니다(전문 분야가 해양바이오 산업 분야와 거리가 멀어 답변하기 어려운 경우는 생략 가능).

문48) 현재 우리나라의 해양바이오 산업 분야 전문인력의 공급 수준은 질적인 측면에서 어떻다고 생각하십니까?



문49) 현재 우리나라의 해양바이오 산업 분야 전문인력의 공급 수준은 양적인 측면에서 어떻다고 생각하십니까?



문50) 위의 문18)과 관련하여, 현재의 전문인력 양성 현황이 지속된다면, 중장기(2020년 이후) 우리나라의 해양바이오 산업 분야 전문인력의 공급은 수요에 비해 충분할 것으로 예상하십니까?



문51) 해양바이오 산업 분야에서 주로 필요로 하는 전문인력의 전공은 무엇입니까? (복수응답 가능. 단, 비중이 적고 대부분의 산업에서 공통적으로 필요로 하는 전공의 경우는 제외)

- | | | |
|-------------------------------|--------|-------------|
| ① 해양자원 | ② 해양환경 | ③ 해양생명공학 |
| ④ 해양관측 및 예보 | ⑤ 해양공학 | ⑥ 해안공학 및 물류 |
| ⑦ 해사안전 | ⑧ 극지해양 | ⑨ 해양연구인프라 |
| ⑩ 기타 () | | |

문52) 위 문51)과 관련하여, 현재 해양바이오 산업 분야에서 전문인력 양성이 가장 시급한 분야는 어느 분야입니까? (하나만 선택)

- | | | |
|-------------------------------|--------|-------------|
| ① 해양자원 | ② 해양환경 | ③ 해양생명공학 |
| ④ 해양관측 및 예보 | ⑤ 해양공학 | ⑥ 해안공학 및 물류 |
| ⑦ 해사안전 | ⑧ 극지해양 | ⑨ 해양연구인프라 |
| ⑩ 기타 () | | |

문53) 위 문51)과 관련하여, 중장기적으로 우리나라 해양바이오 산업 발전을 위해서 전문인력 양성에 가장 힘써야 할 분야는 어느 분야입니까? (하나만 선택)

- | | | |
|-------------------------------|--------|-------------|
| ① 해양자원 | ② 해양환경 | ③ 해양생명공학 |
| ④ 해양관측 및 예보 | ⑤ 해양공학 | ⑥ 해안공학 및 물류 |
| ⑦ 해사안전 | ⑧ 극지해양 | ⑨ 해양연구인프라 |
| ⑩ 기타 () | | |

Part IV. 해양과학기술 전문인력 양성 정책 현황 및 개선방향

문54) 우리나라의 해양산업 분야 전문인력 양성과 관련하여 가장 큰 문제점은 무엇이라고 생각하십니까? (하나만 선택)

- ① 대학의 부적절한 학과, 전공, 및 정원 편성
- ② 석·박사급 졸업생들의 낮은 소득 수준 (낮은 동기 부여)
- ③ 관련 대학원 석·박사 졸업생 등 전문인력 공급 부족
- ④ 산업체 및 연구소 포함 수요 부족
- ⑤ 정부의 정책적 인력양성 지원(R&D 사업 등) 부족
- ⑥ 해양산업분야의 필요와 동떨어진 대학(원) 교육
- ⑦ 대학(원) 교육과 산업계의 연계 부족
- ⑧ 적절한 현장교육 및 재교육 기회 부족
- ⑨ 기타 ()

문55) 해양수산업 분야 전문인력 양성을 위한 현재 우리나라 정부의 정책은 적절하다고 생각하십니까?



문56) 해양신산업 분야 발전을 위하여 정부에서 시급히 추진해야 할 전문인력 양성 정책에는 무엇이 있습니까? (복수응답 가능)

- ① 해양신산업 분야 국가 R&D사업 확대(대학원생의 연구 참여 기회 확대)
- ② 현장교육 및 재교육 프로그램 확대 및 신설
- ③ 대학(원)생의 산업체 및 연구소 연수 프로그램 운영
- ④ 초중고생들을 대상으로 해양신산업 분야 홍보 확대
- ⑤ 해양과학기술 전문인력 양성 관련 법제도 정비
- ⑥ 해양산업 분야 구인/구직 인터넷 사이트 운영 지원
- ⑦ 기타 ()

문57) 정부의 해양신산업 관련 투자가 전 세계적인 동향에 비추어볼 때 어느 정도 이루어지고 있다고 생각하십니까?



문58) 현재 해양분야 전문인력 양성 정책은 주로 국가 R&D사업과 관련되어 있습니다. 해양신산업 분야와 관련된 현행 국가 R&D사업이 적절하다고 생각하십니까?



문59) 해양신산업 분야 발전을 위하여 가장 효과적인 R&D 투자 방식은 다음 중 무엇이라고 생각하십니까? (하나만 선택)

- ① 해양신산업 관련 연구개발 과제 수 확대
- ② 해양신산업 관련 연구개발 과제당 연구비 증액
- ③ R&D사업 참여 대학원생에 대한 직접적인 지원 확대
- ④ 기업에 대한 R&D사업 지원 강화
- ⑤ 산학연 연계 강화
- ⑥ 기타 ()

문60) 해양신산업 분야에서는 비 해양 분야(기계공학, 전기공학 등) 전공자와 해양 분야(해양학, 해양공학, 조선공학 등) 전공자를 모두 필요로 하고 있습니다. 이와 관련하여 해양 분야 전공자의 양성에 국한된 정부 투자가 바람직하다고 생각하십니까?



문61) 앞서 선택한 문제점(문54)과 관련해 이를 해결하기 위한 방안으로는 어떠한 것이 있는지 간략히 제시해 주시기 바랍니다.

()

문62) 해양신산업의 불확실성 및 비교적 짧은 기술수명주기를 고려할 때, 양성된 전문인력의 고용 안정성을 유지하기 위하여 어떤 방안이 필요하다고 생각하십니까?

- ① 지속적인 정책적 노력을 통한 인력수급 조정
- ② 전문인력에 대한 기업체 내부 재교육 기회 확대
- ③ 대학 및 연구소와 연계 교육 프로그램 운영
- ④ 해양신산업 분야 기업-전문인력 네트워크 구축
- ⑤ 구인/구직 사이트 운영 등을 통한 재취업 및 이직 안내
- ⑥ 기타: ()

문63) 타 분야와 구별되는 해양신산업의 특성을 고려할 때, 향후 우리나라 해양과학기술 전문인력이 갖추어야 할 자질로 다음 중 가장 중요한 것은 무엇입니까?

- ① 전공에 대한 깊이있는 이해
- ② 다양한 전공에 대한 폭넓은 이해
- ③ 다양한 분야의 지식 및 기술을 융합할 수 있는 능력
- ④ 새로운 분야에 도전하는 진취적 자세
- ⑤ 경영 마인드 구비
- ⑥ 정책 동향에 대한 이해
- ⑦ 리더쉽
- ⑧ 국제적 감각 및 어학 능력
- ⑨ 기타: ()

※ 본 설문과 연관된 기타 의견이 있으시면 자유롭게 기재하여 주시기 바랍니다.

예) 해양신산업 분야 전문인력 양성 관련 향후 발전방향, 정책 제언 등

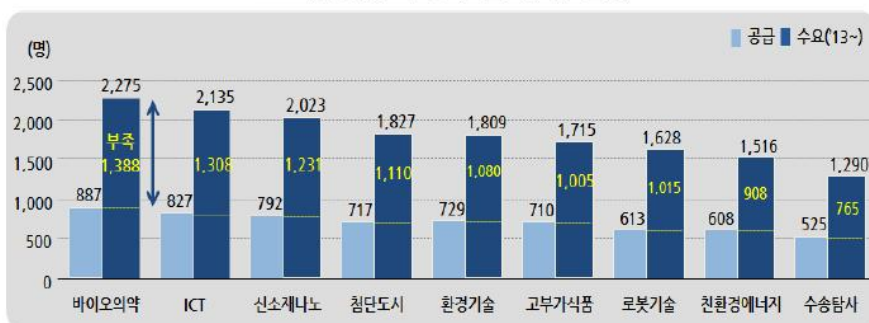
수고하셨습니다.

감사합니다.

부록 2. 미래 전문인력 수요

삼성경제연구소에서 분석한 9대 유망산업을 살펴보면, 해양신산업에 속하는 것으로 볼 수 있는 ICT, 환경기술, 친환경에너지 및 수송 탐사 등이 포함되어 있다. 이들 신산업은 모두 공급에 비해 수요가 매우 크게 나타나 향후 이에 대한 인력수급이 필요한 것으로 전망된다.

9대 유망산업의 장기 인력수급 전망



주: 각 수치는 2013년부터 2020년까지의 연평균 인력 수요와 공급

자료: 삼성경제연구소

| 부록 그림-1 | 9대 유망산업의 장기 인력수급 전망

또한 한국과학기술기획평가원(KISTEP)에서 전문가 대상 델파이 설문 조사 기법을 활용해 선정¹²⁾한 과학기술분야 유망 신직업군을 살펴보면, 총 10개 분야로 구분되고 분야별로 유망직업 후보를 선정하였다.

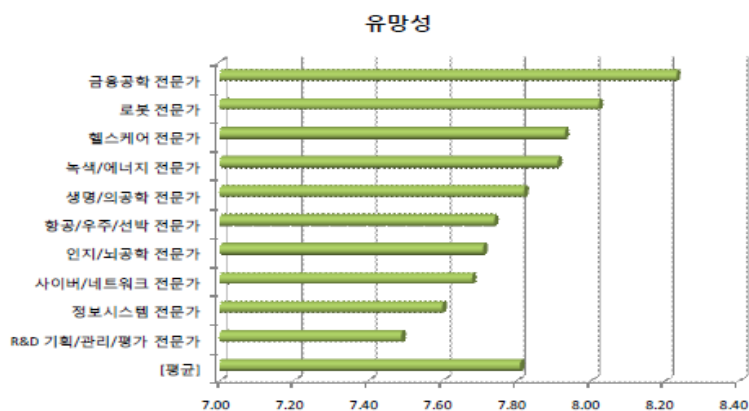
12) 과학기술분야의 다양한 전문가들을 대상으로 한 설문조사를 통해 향후 10년 내 또는 10년 후 과학기술 전공자가 전문성을 발휘할 수 있는 새로운 미래 유망 직업군을 선정하였음. 이 직업군 특성으로는 고성장률과 고소득 창출, 전문성 발휘 및 고인력수요 창출, 높은 사회적 인식 등이 포함되어 있음.

| 부록 표-1 | 유망 신직업군 및 직업 후보

신직업군	유망직업 후보
금융공학 전문가	보험계리사, 투자신용 분석가, 금융상품 전문가 등
인지·뇌공학 전문가	인공지능 전문가, 감성지능기술 전문가 등
녹색·에너지 전문가	재생에너지 전문가, 환경공학 전문가 등
R&D 기획·관리·평가 전문가	지식재산 전문가, 기술가치평가 전문가, 산학연 협력 코디네이터
생명·의공학 전문가	유전자 전문가, 신약개발 전문가 등
로봇 전문가	로봇설계 전문가, 산업용 로봇통제시스템 전문가 등
정보시스템 전문가	컴퓨터 보안전문가, 시스템 소프트웨어 전문가 등
사이버·네트워크 전문가	네트워크 시스템 전문가, u-city 전문가 등
헬스케어 전문가	의료 코디네이터, u-헬스케어 전문가 등
항공·우주·선박 전문가	항공기(우주) 설계 및 정비 전문가, 위성항법 시스템 전문가, 특수(고급) 선박 설계자 등

자료 : KISTEP(2011)

위의 신직업군 및 직업후보를 미래 유망성 수준(설문응답 0 : 매우 낮음 ~ 10점 : 매우 높음)에서 살펴보면 다음 그림과 같다.

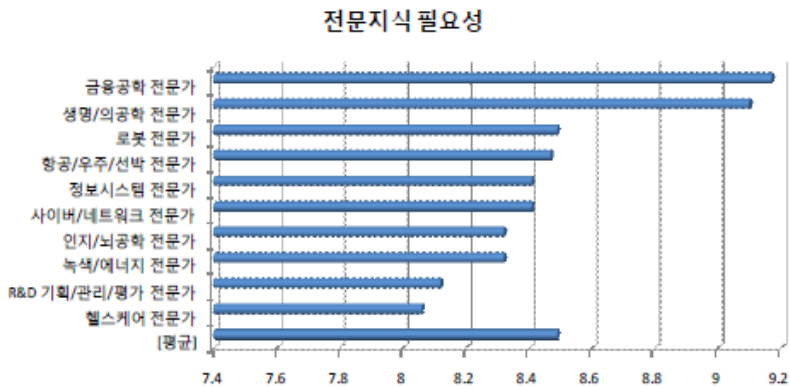


자료 : KISTEP(2011)

| 부록 그림-2 | 미래 신직업군 유망성 수준

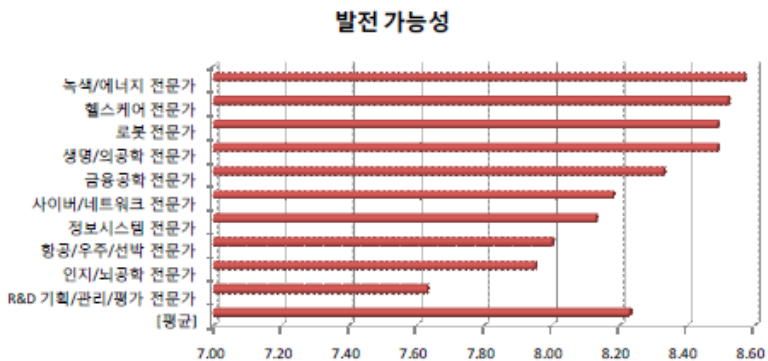
평균보다 높게 유망성이 나온 직업으로는 금융공학 전문가, 로봇 전문가, 헬스케어 전문가, 녹색/에너지 전문가 등이 있다.

또한 지표별로 전문지식의 필요성, 발전 가능성, 직업별 평균 소득 수준 예상, 인력 수요, 사회적 인식, 인력양성 필요성을 살펴보면 다음과 같다.



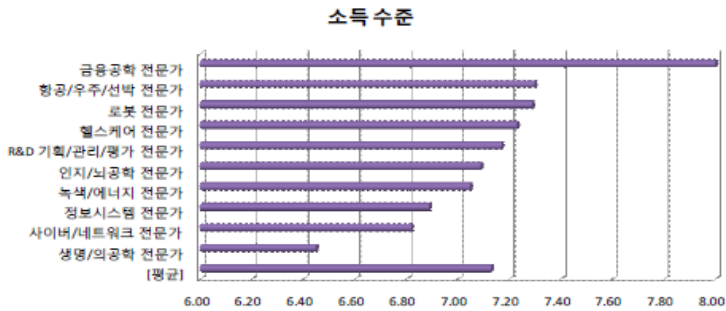
자료 : KISTEP(2011)

| 부록 그림-3 | 미래 신직업군 전문지식 필요성 수준



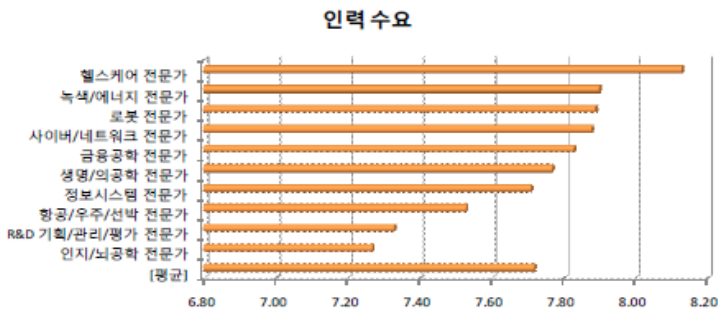
자료 : KISTEP(2011)

| 부록 그림-4 | 미래 신직업군 발전가능성 수준



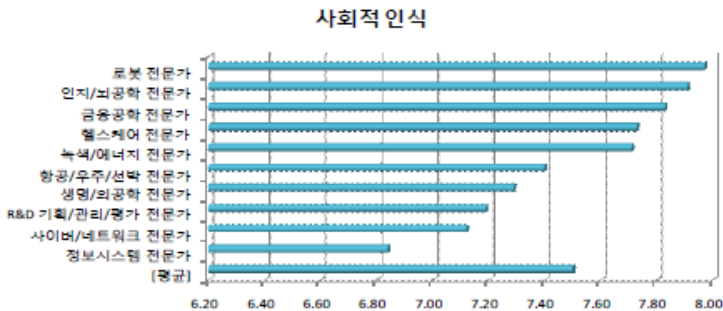
자료 : KISTEP(2011)

| 부록 그림-5 | 미래 신직업군 평균 소득 수준 예상



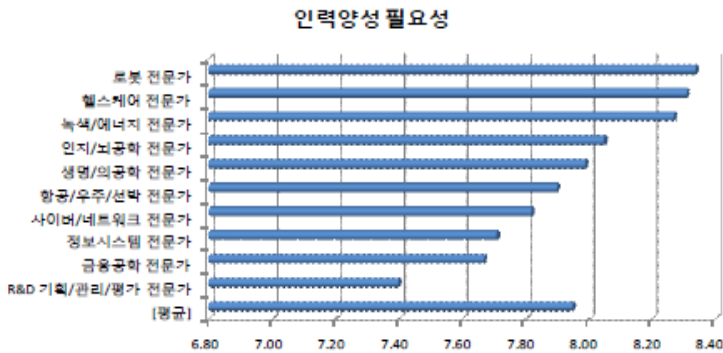
자료 : KISTEP(2011)

| 부록 그림-6 | 미래 신직업군 전문인력 수요 예상



자료 : KISTEP(2011)

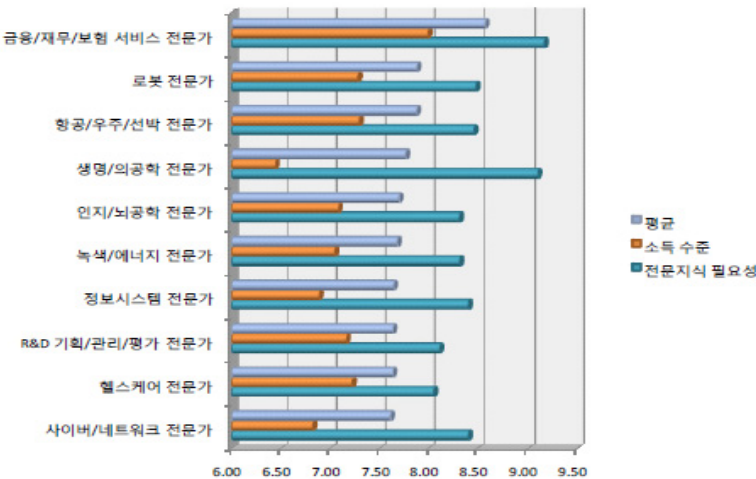
| 부록 그림-7 | 미래 신직업군 사회적 인식 수준



자료: KISTEP(2011)

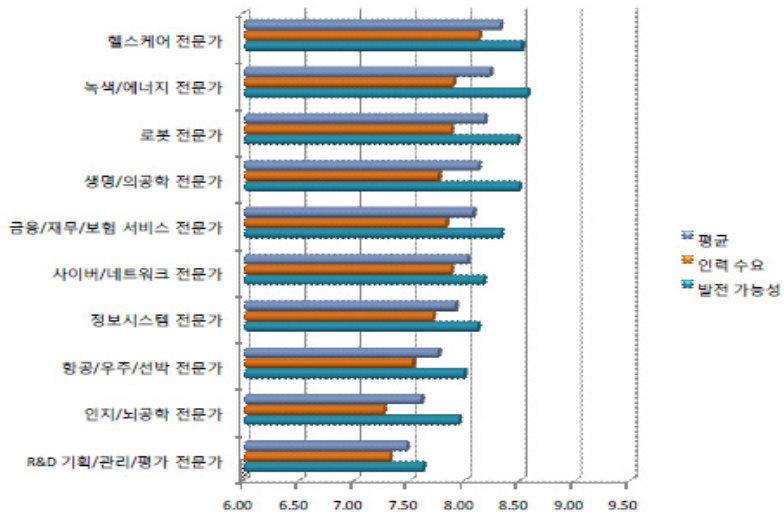
부록 그림-8 | 미래 신직업군 전문인력 양성 필요성

직업군 별로 지표 간 교차 분석한 결과는 다음과 같은데 전문인력 양성 수요와 관련한 것으로, 전문지식의 필요성과 평균 소득수준 예상, 전문인력 수요와 발전가능성, 전문인력 양성의 필요성과 향후 유망성에 대한 지표 간 상호관계를 살펴보았다.



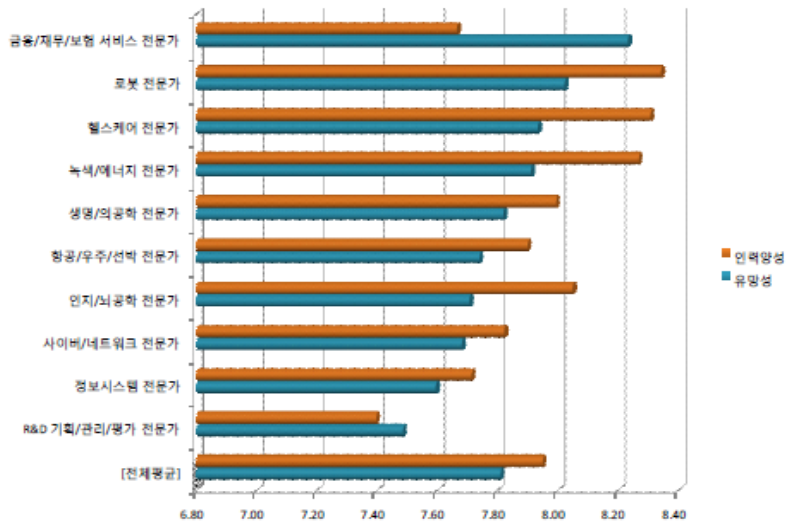
자료: KISTEP(2011)

부록 그림-9 | 미래 신직업군의 전문지식 필요성과 평균 소득수준 관계



자료: KISTEP(2011)

| 부록 그림-10 | 미래 신직업군의 전문인력 수요와 발전가능성 관계



자료: KISTEP(2011)

| 부록 그림-11 | 미래 신직업군의 전문인력 양성 필요성과 향후 유망성 관계

해양과학기술 전문인력 양성 정책 연구:
해양신산업 분야 전문인력을 중심으로

2013年 12月 29日 印刷

2013年 12月 31日 發行

編輯兼 發行人	김 성 귀
發行處	韓國海洋水産開發院 서울특별시 마포구 매봉산로 45
전 화	02-2105-2700 FAX : 02-2105-2800
등 록	1984년 8월 6일 제313-1984-1호

組版・印刷/ 영진피앤피 02-734-3713 정가 15,000원

판매 및 보급 : 정부간행물판매센터 Tel : 02-394-0337