



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

공학석사 학위논문

자원개발특성화대학사업(KEMREP) 분석을 통한
기술인력 양성방안 연구

A Study on the Training of Technical Manpower
through the Analysis of KEMREP



지도교수 임종세

2020년 8월

한국해양대학교 대학원

해양에너지자원공학과

류형근

본 논문을 류형근의 공학석사 학위논문으로 인준함.

위원장 신 성 렬 (인)

위 원 임 종 세 (인)

위 원 유 경 근 (인)



2020년 7월

한국해양대학교 대학원

목 차

List of Tables	ii
List of Figures	iv
Abstract	v
제 1 장 서 론	1
1.1 연구의 배경 및 목적	1
1.2 연구방향	2
1.3 연구방법	3
1.4 선행 연구 검토	3
제 2 장 자원개발특성화대학사업 조사 및 분석	5
2.1 1단계 특성화대 사업	5
2.2 2단계 특성화대 사업	13
제 3 장 특성화대 사업 프로그램 분석 및 신규 프로그램 제안	26
3.1 컨소시엄 체계 효과성 분석	26
3.2 IPA 분석	30
3.3 Borich 요구도 분석	33
3.4 Locus for Focus Model 분석	34
3.5 분석 결과 종합	36
3.6 학부 프로그램 제안	36
3.7 대학원 프로그램 제안	40
제 4 장 신규 인력양성사업 참여대학 선정 규모 검토	41
4.1 개요	41
4.2 인력공급 과잉에 따른 지원 대상 축소 필요성 검토	41
4.3 참여대학 선정규모 도출	45
제 5 장 결론	47
참고문헌	48

List of Tables

Table 1	1단계 특성화대 사업 개요	5
Table 2	1단계 특성화대 사업 주요 실적	6
Table 3	1단계 특성화대 사업 예산 집행 내역	7
Table 4	2011년 A대학교 현장실습 실적	8
Table 5	2012년 B대학교 인턴십 실적	8
Table 6	자원개발 분야 교재 개발 내역	11
Table 7	2단계 특성화대 사업 개요	14
Table 8	2단계 특성화대 사업 주요실적	15
Table 9	2단계 특성화대 사업 예산 집행 내역	15
Table 10	산학 협력 연구단 연구시설 장비 및 재료비 지원 내역	16
Table 11	산학 협력 연구단 참여학생 인건비 지원내역	16
Table 12	2단계 특성화대 사업 산학 협력 연구단 연구 주제	17
Table 13	2018년 대학 융합 프로그램 운영 실적	18
Table 14	2018년 현장실무 단기연수 프로그램 운영 실적	19
Table 15	2018년 현장실습 프로그램 운영 실적	20
Table 16	2018년 현장전문가 진로상담 멘토링 운영 실적	22
Table 17	2016년 전공 외국어 집중 학습 프로그램 운영 실적	23
Table 18	2017년 A협력그룹 교육 프로그램 운영 실적	27
Table 19	2017년 A연구단 교육 관련 활동	29
Table 20	h1 수정 내용	30
Table 21	설문조사 항목과 교육 프로그램의 만족도, 필요성 확인 항목 매칭 ..	31
Table 22	교육 프로그램 별 만족도와 필요도 평점 취합 및 보정 결과	31
Table 23	2단계 특성화대 사업 교육 프로그램 IPA 분석 결과	33
Table 24	Borich 요구도 분석 결과	34
Table 25	Locus for Focus Model 분석을 위한 데이터 산출	35
Table 26	학부 교육 프로그램 우선 순위 종합분석 결과	36
Table 27	학부 신규 프로그램 운영 방안	39

Table 28	2012년과 2017~19년도 특성화대 사업 취업실적	42
Table 29	2012년과 2017~19년도 특성화대 사업 취업실적 비교	43
Table 30	h2 수정 내용	44
Table 31	참여대학 적정 선정규모	46



List of Figures

Fig. 1 1단계 특성화대 사업 연도별 실험 기자재 및 장비 구축 건수	9
Fig. 2 1단계 특성화대 사업 참여 교수진 수 변화 추이	10
Fig. 3 2011~2012년 해외 산업체 현장연수사업 실적	11
Fig. 4 2017년도 A 연구단 운영 체계도	28
Fig. 5 IPA 분석 결과	32
Fig. 6 수정된 IPA 분석 결과	32
Fig. 7 Borich 요구도 공식	33
Fig. 8 Locus for Focus Modeling 결과	35



자원개발특성화대학사업(KEMREP) 분석을 통한 기술인력 양성방안 연구

류 형 근

한국해양대학교 대학원
해양에너지자원공학과

초 록

자원개발 전문 인력 양성을 위해 추진된 자원개발특성화대학사업이 2019년 2월부로 종료되었다. 대학 인력양성사업의 중단은 미래 자원개발산업의 인력 부족과 역량 부실을 야기하여 국내 자원 확보와 더불어 연관 산업에 차질을 초래할 가능성이 크다. 이에 정부가 자원개발 기본계획('20~ '29)(2020)을 통해 제시한 인력양성 계획을 토대로 자원개발 분야 신규 인력양성사업 진행 시 추진하여야 할 교육 프로그램과 적절한 대학 선정 규모를 연구하고자 하였다.

신규 인력양성사업의 교육 프로그램 연구는 자원개발특성화대학사업에 대한 조사 및 분석과 선행 연구의 설문조사 결과를 바탕으로 IPA 분석, Borich 요구도 분석, Locus for Focus 분석 등을 실시하여 기존 교육 프로그램의 우선 순위를 도출한 뒤, 이를 토대로 교육 프로그램을 개선·보완하는 방식으로 진행하였다. 그 결과, 현장실무 단기연수, 현장전문가 진로상담 멘토링, 인턴십, 현장실습, 글로벌 현장전문가 초청강의, 우수학생 해외진출 프로그램, 산학 협력 연구, 대학 융합 프로그램 순으로 시행 우선 순위가 높음을 확인하였다. 이를 토대로 신규사업에서는 전문 S/W 교육, 전문가 강의, 현장실습, 인턴십 프로그

램으로 간소화하여 운영함으로써 대학의 교육 자율성과 운영 효율을 제고하는 방안을 제안하였다. 대학원 프로그램은 현행 체계를 검토하여 기존 산학 협력 연구단 운영방식이 효과적임을 확인하고 현행 체계를 유지할 것을 제안하였다.

참여대학 선정규모는 산업계 인력수요 인원수를 역산해 본 결과, 학부는 5개의 특화대학을 지정하고, 대학원은 6개의 연구과제를 컨소시엄 형태로 운영하는 것이 적합한 것으로 추산되었다.

본 연구 결과가 자원개발 신규 인력양성사업 기획에 보탬이 되길 바란다.

KEY WORDS: 자원개발특성화대학사업, 대학 인력양성사업, 신규 프로그램



A Study on the Training of Technical Manpower through the Analysis of KEMREP

Hyung-Geun Ryu

Department of Ocean Energy & Resources Engineering
Graduate School of Korea Maritime & Ocean University

Abstract

Since February 2019, the Korea Energy and Mineral Resources Engineering Program(KEMREP) has been terminated which was implemented to foster experts in resource development area. The suspension of the university manpower development program is likely to cause manpower shortages and lack of capacity in the future resource development industry, causing disruptions in domestic resource acquisition and related industries. Based on the plan to train human resource by government's master plan('20~ '29)(2020) the thesis focused on development of education program of new human resource training project and the scale of selection of participating universities.

The new program conducted a survey of research and analysis about specialized university project and based on the result, IPA, Borich's Needs and Locus for Focus analysis were carry out to derive education priority and to improve and supplement the education program. As a result, it was confirmed that the priority was high in the order of short-term on-site training,

mentoring for career counseling from field experts, intern programs, field education, lectures by global fields experts, overseas advancement programs for outstanding students, educational-industrial cooperation research, university convergence programs. On the basis of this, proposal was made to enhance the autonomy and operational efficiency of the university's education by simplifying the plan to professional S/W education, lecture from experts, field education and internship programs in new project. For the new graduate program, the necessary to maintain current system was examined and suggested to maintain as it was confirmed that current educational-industrial cooperation research group system is effective.

The scale of the selection of participating universities was proposed by calculating the demand of recruitment in industry and suggested that it would be appropriate for the undergraduate studies to designate five specialized universities and for graduate schools to operate six research projects in the form of consortium.

We hope that this research will be helpful in the planning of the new human resource training project in resource development area.

KEY WORDS: KEMREP, university manpower development program, new project

제 1 장 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

우리나라는 석유가스 및 광물 자원의 대부분을 해외 수입에 의존하고 있는 자원빈국이다. 특히 원유, LNG, 유연탄, 무연탄 등 에너지원에 대한 수입의존도는 90% 이상으로, 해외에서 자원이 안정적으로 공급되지 않으면 국내 기간산업 전반에 차질이 발생하는 구조이다. 이에 정부는 자원개발을 통한 자원 확보의 중요성을 인식하고 기반이 갖춰져 있지 않던 우리 자원개발산업의 활성화와 자원안보 확보를 위해 2001년부터 5년 단위로 해외자원개발 기본계획을 수립하여 정책적 지원을 적극 추진하였다. 그러나 2015년 국정조사 등을 통해 MB 정부의 자원외교에 대한 부실 논란이 일며 해외자원개발에 대한 부정적 인식이 국내 전반에 확산되었다. 이는 정부의 정책방향에도 영향을 미쳐 박근혜 정부에서는 주요 정책에서 자원개발을 배제하였으며, 문재인 정부의 정책에서도 자원개발과 관련된 주요 정책은 찾아볼 수 없는 상황이 되었다. 두 정권에 걸친 정책적 외면은 자원개발 기업의 사업 추진에 악영향을 미쳤다. 자원개발 공기업은 신규 사업을 추진할 수 없는 상황에 이르렀고, 민간 기업들도 자원개발에 대한 부정적 인식, 정부의 해외자원개발 용자예산 감소, 세제 지원 제도 일몰, 저유가 지속 등으로 사업 추진에 적극적으로 나서지 못하는 상황이 되었다.

자원개발산업의 침체에 따라 미래인력을 양성하는 대학도 큰 어려움을 겪게 되었다. 기업의 신규사업 축소로 신규 채용이 이뤄지지 않음에 따라 최근 자원개발 관련학과의 전공 취업률은 20% 내외로 매우 낮은 수준에 머물고 있으며, 이는 신입생 유치의 어려움과 전과생 증가, 학과 통폐합을 유발함으로써 대학교육시스템 붕괴를 초래하고 있다. 대학 교육 시스템의 붕괴는 자원개발을 전공하는 학생의 감소를 초래하게 되고 장기적으로는 미래 자원개발 사업을 추진

할 인력의 부족으로 이어져 우리나라의 미래 자원개발산업을 약화시킬 가능성이 크다.

국내 자원개발산업의 발전을 도모하고 지속시키기 위해서는 인력양성 체계가 안정적으로 구축되어야 한다. '08년 유가의 급상승 등으로 해외자원개발사업 대한 붐이 일었을 당시, 전문 인력 부족을 해소하고자 자원개발특성화대학사업(이하 특성화대 사업)을 통해 10년간 대학 우수인력 양성을 추진한 바 있다. 하지만 '14년 이후 저유가의 지속, 앞서 언급한 기업의 사업 여건 악화로 특성화대 사업을 통해 양성된 우수한 인력들이 취업에 어려움을 겪는 상황이 초래되었고 이는 인력양성사업의 추진 당위성을 떨어뜨려 현재 특성화대 사업 후속 사업은 진행되지 않고 있는 상황이다. 미래 자원개발산업을 주도할 최소한의 인력이라도 확보하기 위해서는 산업계 수요, 취업 여건 등을 고려한 신규 인력양성사업이 추진되어야 한다.

이에 본 연구에서는 지난 10년간 운영되었던 특성화대 사업에 대한 조사 및 분석을 바탕으로 향후 자원개발 신규 인력양성사업 교육 프로그램(이하 신규 프로그램) 운영방안과 적정 참여대학 규모를 검토하여 제안하고자 한다.

1.2 연구방향

자원개발 기본계획('20~'29)(2020)에 따르면 자원개발 인력양성은 현장 맞춤형 자원개발 인력양성을 목표로 특성화대 사업 후속 사업을 추진하는 것으로 방향이 수립되었다. 학부과정은 주요 전공 분야 특화대학을 선정하여 기본적인 전공지식과 함께 현장실무와 첨단지식을 함양하는 교육 프로그램을 운영하고, 석박사과정은 첨단 기술을 활용한 자원개발 및 현장 실증 연구 등을 통하여 현장전문가를 육성하는 것으로 계획이 수립되었다. 이에 본 연구에서는 정부의 자원개발 기본계획('20~'29)에 기반을 두고, 향후 추진되어야 할 신규 프로그램과 대학의 적정 참여 규모를 제안하고자 한다.

1.3 연구방법

1단계, 2단계 특성화대 사업에 대한 조사 및 분석을 통해 그동안 인력양성을 위해 지원된 부분들과 실적을 확인하고자 한다. 특성화대 사업에 대한 조사는 연차별 정산보고서를 통해 예산 지원내역을 파악하고 대학별 실적보고서 등을 토대로 상세 실적을 파악하는 방식으로 진행한다. 신규 프로그램 도출은 유사 선행 연구를 조사하여 적합한 교육 프로그램 분석법을 찾고 분석을 시행하는 방식으로 진행한다. 대학의 적정 참여 규모는 선행 연구를 통해 확인된 산업계 인력수요와 최근 특성화대 사업 참여대학의 인력 배출 실적을 분석하여 적절한 대학의 참여 규모를 도출하고자 한다.

1.4 선행 연구 검토

신규 프로그램 기획을 위해서는 기존 특성화대 사업 교육 프로그램에 대한 분석이 필요하다. 이에 인력양성사업의 성과를 분석한 선행 연구를 검토하였다.

홍성민, 손경현, 장선미(2016)는 에너지인력양성사업을 대상으로 국가 인력양성사업 성과에 영향을 미치는 요인을 분석하였다. KPI index에 바탕을 두고 목표치 달성수준을 분석하였으며, 기업 연계 활동의 효과는 분석모형을 만들어 가설을 수립하고 분석을 시행하였다. 해당 연구는 논문 수, 배출 인원, 수혜 인원 등의 지표가 목표치를 달성하였는지를 중점 연구하였는데, 개별 프로그램의 우수성을 판단코자 하는 본 연구와는 차이가 있었다.

박정환, 김국보(2013)는 지역특화 IT 인력양성 프로그램 성과분석 사례 연구에서 해당 사업과 참여대상, 지원금액, 사업목표가 유사한 비 IT인력양성사업을 비교하는 방식으로 효과를 분석하였는데, 산업 여건과 교육내용이 다른 두사업을 비교한다는 측면에서 본 연구에 활용하기 적합하지 않은 방법이었다.

차진영, 오현웅(2014)은 큐브위성 개발 프로그램을 통한 우주전문 인력양성 성과를 연구하였는데 설문조사 결과를 토대로 교육 프로그램에 대한 만족도를 확인함으로써 프로그램이 효과적으로 운영되었는지 연구하였다.

박현, 박인석(2018)은 글로벌 엔지니어링 고급인력 양성사업의 성과평가에서 커리큘럼별 교육 효과에 대한 설문조사를 실시하여 효과를 분석하였다.

노민선, 송창현(2019)은 중소기업 산학 협력 인력양성사업의 성과 영향요인 분석에서 IPA 분석을 통해 성과 요인을 분석하였다. 이는 요인별 중요도와 현재수준을 설문조사하여 개선 및 보완이 필요한 사항들을 선별해내는 방식이다.

앞선 5개의 선행 연구를 종합한 바, 차진영, 오현웅(2014), 박현, 박인석(2018)의 연구와 같이 설문조사를 통해 얻은 데이터를 토대로 송창현(2019)이 사용한 IPA 매트릭스 분석을 사용하면 2단계 특성화대 사업 교육 프로그램 중 어떤 것이 우선 순위, 즉 중요도가 높은지 파악할 수 있을 것으로 보인다. IPA 분석법은 항목별 만족도와 필요도를 정량화하여 도식화함으로써 중요도를 파악하는 분석법이다. 중요도가 높다는 것은 향후 지속 유지가 필요하다는 것을 의미하기 때문에 중요도가 높은 프로그램은 신규 프로그램에 포함시키고 중요도가 낮은 프로그램은 개선, 보완하거나 중단하는 것으로 분류하고자 한다.

아울러, IPA 분석법과 같이 교육 프로그램 우선 순위 분석이 가능한 다른 분석법을 활용하여 추가분석을 시행한다면 분석 신뢰도를 높일 수 있을 것이라 판단하였다. 이에 분석방법에 대해 조사를 수행한 바, 학습 목표와 학습자의 수행 차이를 토대로 교육의 필요 우선 순위를 파악할 수 있는 Borich 요구도 분석법(1980)과 이를 도식화하여 우선 순위를 분석하는 Locus for Focus 분석법(1991)이 본 연구에 적용 가능할 것으로 판단되었다. 이에 3가지 분석을 진행하고 이를 종합하여 신규 프로그램의 중요도, 즉 우선 순위를 도출해보고 이를 토대로 신규 프로그램 운영 방안을 제안하고자 한다.

제2장 자원개발특성화대학사업 조사 및 분석

2.1 1단계 특성화대 사업

2.1.1 사업 개요

‘04년 고유가가 심화되고 원자재난이 증폭됨에 따라 자원확보를 위한 글로벌 자원시장의 경쟁은 가속화되었다. 이에 정부는 안정적인 에너지 자원 확보를 위한 단기적 대책인 비축과 중장기적 대책인 해외자원개발을 병행 추진키로 한다. 그러나 해외자원개발을 추진하기 위한 인력이 매우 부족하였고, 이를 보완하기 위해 ‘05년 제2차 국가에너지자문회의에서 자원개발 인력양성 방안을 논의, ‘07년 제3차 해외자원개발 기본계획을 통해 자원개발특성화대학사업 추진계획을 발표하고 사업을 추진하게 된다. 참여 대상은 자원개발 전문 인력 양성을 위한 전공과정을 개설하고 있거나 개설 가능한 대학으로, 신청 접수 및 경쟁 선발을 통해 10개 대학을 선정하여 ‘09년부터 자원개발 전공 교육 및 인프라 구축에 소요되는 비용 등을 지원하였다.

Table 1 1단계 특성화대 사업 개요¹⁾

사업기간	‘09년 3월~ ‘14년 2월
선정대학	강원, 동아, 부경, 전남, 조선, 서울, 한양, 해양, 세종(신설), 인하(신설)
전담기관	해외자원개발협회
지원예산	556억원(정부보조금 149억 + 산업계 지원금 328억 + 대학 대응부담금 78억 등)
지원내용	자원개발 필수 교과목 운영, 현장 실습, 교수 인력 및 실험장비 구축, 장학금 등
주요실적	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자원공학과를 전공단위에서 독립, 신규 전공교재 개발 ○ SCI(E) 논문 453건, 특허 출원 35건·등록 17건 등 ○ 산업계 인력공급 및 전공 취업인원 증가(‘09년 29명 → ‘13년 92명)

1) 산업통상자원부, 해외자원개발협회, 2019, pp.7~11, p23, p29. 재구성

2.1.2 주요 실적

이 사업은 대학의 자원개발 교육 인프라 구축에 중점을 두었다. 우선 자원개발 분야 필수 10개 교과 과정²⁾을 의무화하여 학생들이 자원개발 분야를 집중 학습할 수 있도록 하였다. 정부는 사업의 목적인 실무 교육에 중점을 두고 현장견학, 인턴십, 실무 관련 특별 강좌, S/W 교육 등 다양한 프로그램과 이를 수행할 교수진의 확충 등을 지원하였다. H/W를 보강하기 위해 교재, 실험장비, 강의실 보수 등을 지원하였으며, 성적이 우수한 학생들의 학습 장려를 위해 장학금 및 대학원생 인건비 등을 지원하였다. 사업비는 산업계 지원금 및 대학 대응부담금을 합하여 406.7억원과 정부보조금 149억원이 투입되어 총 555.7억원이 운영되었다. 수혜학생수는 연 1,500여명, 대학당 평균 150여명의 학생이 실무 교육 등의 수혜를 받았다. 대학당 평균 7명의 교수진이 갖춰져 다양한 전공 교과 과정을 운영할 수 있었으며, 연간 운영된 전공 교과 과정은 평균 76학점이다. 학생들은 개선된 학습 환경을 바탕으로 대학당 연 평균 9건의 논문을 SCI급 논문지에 등재하였다. 취업자 수는 연 평균 135여명으로, 그 중 75명이 전공 분야로 취업하였다.

Table 2 1단계 특성화대 사업 주요 실적³⁾

구분	2009	2010	2011	2012	2013	합계	평균
수혜인력(명)	1,371	1,456	1,533	1,641	1,714	7,715	1,543
전임교원(명)	61	66	73	76	76	352	70
대학당 전공학점	66	67	78	83	86	379	76
연구 기자재 확보(건)	142	183	202	141	116	784	157
현장실습(건)	122	115	106	153	168	664	133
인턴십 참여 수(명)	91	159	59	120	111	540	108
해외 연수·실습(명)	33	205	224	103	50	615	123
SCI 논문(건)	51	74	85	136	107	453	91
전공취업자(명)	29	56	81	117	92	375	75
전공취업률(%)	18	26	35	54	43	176	35

2) 응용지질·지구화학, 자원지질학, 지구물리탐사, 자원개발공학, 석유공학, 자원처리공학, 자원개발 안전 및 환경, 시추공학, 자원경제·경영학, 미래에너지자원 개발공학

3) 산업통상자원부, 해외자원개발협회, 2019, p.23. 재구성

이 사업의 목적은 자원개발 관련 대학교육을 정상화함으로써 해외자원개발 활성화에 필요한 전문 인력의 체계적인 양성 시스템을 구축하는 것으로, 이를 위해 지원된 다양한 집행 내역들을 분석하였다.

Table 3 1단계 특성화대 사업 예산 집행 내역⁴⁾

구분		금액(억원)
대학의 사업비	교육 프로그램 및 장학금	238
	실험장비 인프라	176
	교수 인력 확충	26
	사업 관리 운영비	28
	소계	468
전담기관의 대학지원 사업비	지질 기초 인력양성사업	25
	해외 산업체 현장연수	34
	교재 개발 등	8
	교수요원 양성	3
	교수협의회 운영	2
	학생 실무 교육 및 심포지엄	1
	평가관리 운영비	12
	소계	85
잔액 국고 반납		3
합계		556

예산은 교육 프로그램에 가장 많은 238억원이 지원되었다. 주로 현장실습, 국내외 연수 위주로 664건이 시행되었다. 대학당 연간 13건 가량으로 주로 국내에 있는 자원개발 관련 기업의 시설, 광산에서 견학을 하거나 야외 필드조사 등을 통해 현장실습을 시행하였다.

2011년 A대학교의 현장실습 실적을 표본으로 분석한 바, 대학이 기업과 구축한 네트워크를 활용하여 학생들에게 다양한 실습기회를 제공한 것을 확인하였으며 특히 대학 인근에 광산이 많은 지리적 이점을 활용한 교육 사례들을 다수 확인할 수 있었다. 나머지 대학들도 유사한 방식으로 진행한 것으로 확인되며, 강의실에서 이론 위주로 수업을 듣던 학생들에게 강의 내용과 연계된 실습을 제공하여 현장에 대한 이해를 높이고 진로 선택에 도움을 준 것으로 보인다.

4) 일신회계법인, 2010-2014. 재구성

Table 4 2011년 A대학교 현장실습 실적⁵⁾

현장실습장소	현장실습 시간	참여학생 수	
		학부	대학원
쌍용자원개발(동해, 삼척)	40	9	-
경동(삼척)	40	6	-
대성MDI(제천)	40	5	-
태영EMC(삼척)	40	4	-
만항재(태백)	40	52	6
한덕철광(정선)	40	9	-
대경유전(중국)	24	10	-
방폐장 건설현장(경주)	8	-	4
인제-동홍천 터널(인제)	8	30	2
지질자원연구원(대전), 가스공사 LNG인수기지(인천)	16	20	2
스프링베일광산 등(호주)	40	13	3
한덕철광(정선)	40	5	-
합계	376	163	17

현장실습의 일환인 인턴십은 방학 간 대학이 기업 등과 갖춘 네트워크를 통해 540명이 참여하였으며 대학당 연평균 10여명의 인력이 참여하였다. 2012년 B대학교의 실적을 표본으로 살펴본 바, 자원개발 공기업 및 연구소, 민간기업 등을 활용한 다양한 인턴십 과정이 이뤄졌으며, 업무 보조 및 조사, 실험 등의 업무를 통해 실무를 체험해보고 전반적인 업무 분위기를 파악하는 등 인턴십의 취지에 맞게 진행되었음을 확인할 수 있었다.

Table 5 2012년 B대학교 인턴십 실적⁶⁾

인턴십 기관(지역)	내용	기간 (일)	인원 (명)
지질자원연구원(대전)	지질재해연구실 프로젝트 실험 및 조사	22	3
가스공사(안산)	가스회수증진 및 비재래전통자원 조사	22	2
석유공사(안양)	동아시아에 위치한 유전들의 생산량 분석 보조	22	1
석유공사(안양)	시추 기술 자료 분석 보조	22	1
광해관리공단(천안)	연구소에서 암반공학연구팀의 프로젝트 보조	21	2
광물자원공사(구로)	배정된 각 팀의 업무 연수	21	4
지질자원연구원(대전)	석유증진회수 기술 개발을 위한 기초 실험	21	2
합 계			15

5) A대학교의 2011년도 자원개발특성화대학사업 실적보고서(2011) 재구성

6) B대학교의 2012년도 자원개발특성화대학사업 실적보고서(2012) 재구성

교육 프로그램 다음으로 실험장비 및 교육 인프라 구축에 176억원이 투입되었다. 이 사업 이전의 교육 여건을 확인할 수는 있는 자료는 없지만 당시 참여한 교수진과 인터뷰 결과, 학생들은 R&D 과제를 통해 확보한 소규모 실험장비 및 시설을 통해 실험을 하였고 실습 재료 등의 부족으로 제대로 된 실습을 할 수 없는 여건이었던 것으로 추정된다. 이러한 열악한 상황에서의 실험장비 및 재료의 지원은 실습 교육에 큰 도움이 되었을 것으로 보인다. 총 784건, 대학당 연 평균 15건의 실험시설 및 장비 구입이 이뤄졌으며 3.5억원 가량 지원되었다.

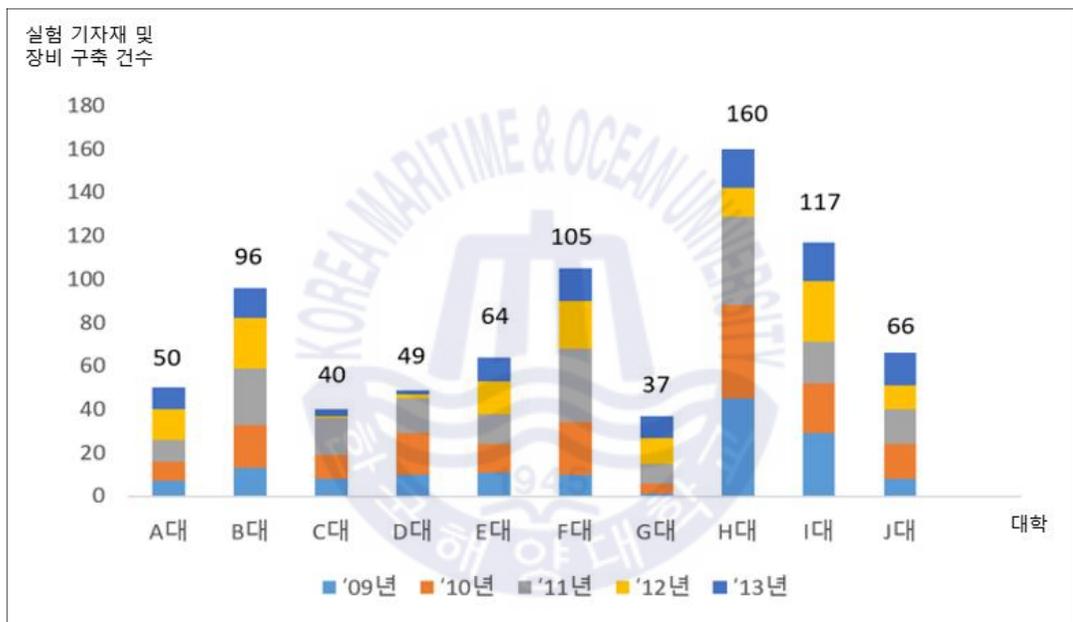


Fig. 1 1단계 특성화대 사업 연도별 실험 기자재 및 장비 구축 건수⁷⁾

교수 인력 확충에는 26억원이 투입되었다. 자원개발 10개 전공 교과목을 의무화하였기 때문에 이를 강의하기 위해서는 많은 교수진이 필요하였다. 그렇지만 대학의 여건상 자체적으로 교수 인력을 늘려 인건비를 지급하기에는 어려운 여건이었기 때문에 신규 채용할 교수의 인건비를 지원하여 인력 충원에 차질이 없도록 하였다. 그 결과 당초 10개 대학 56명에 머물렀던 교수진은 5년 뒤 76명으로 35% 증가하게 되었다.

7) 해외자원개발협회, 차기 자원개발 인력양성사업 기획위원회, 2018, p.62. 재구성

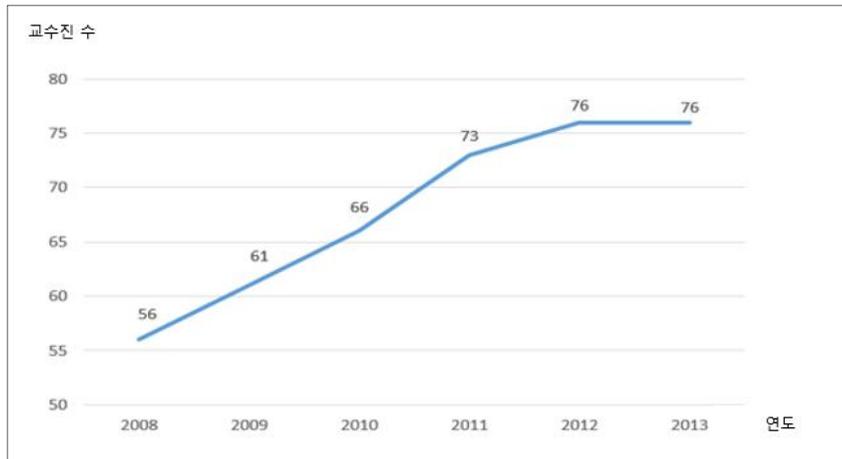


Fig. 2 1단계 특성화대 사업 참여 교수진 수 변화 추이⁸⁾

특성화대 사업 전담기관인 해외자원개발협회는 앞서 살펴본 대학의 교육 프로그램과는 별도로 대학이 자체적으로 수행하기 힘들거나 신규로 지원이 필요한 분야들을 발굴하여 지원하였다.

자원지질 분야의 인력 필요성이 증대됨에 따라 2012~2013년 3개 지질학과를 선정하여 자원지질에 특화된 인력양성을 지원하였다. 총 25억원, 대학당 연 4.2억원 가량 지원되었다. 예산 지원은 현장실습 및 실험 기자재 구축 등 특성화대사업과 유사한 부분들을 중심으로 이뤄졌다.

또한 해외현장에서 사업을 실제로 경험할 수 있는 교육 필요하다는 의견을 반영, 학생들이 국내 기업의 해외 현장에서 현지 직원들과 4~8주간 근무를 하며 실무를 학습하는 연수 프로그램을 운영하였다. '11~ '12년동안 264명이 연수를 시행하였으며, 34억원이 투입되었다.

8) 산업통상자원부, 해외자원개발협회, 2019, p.25. 재구성

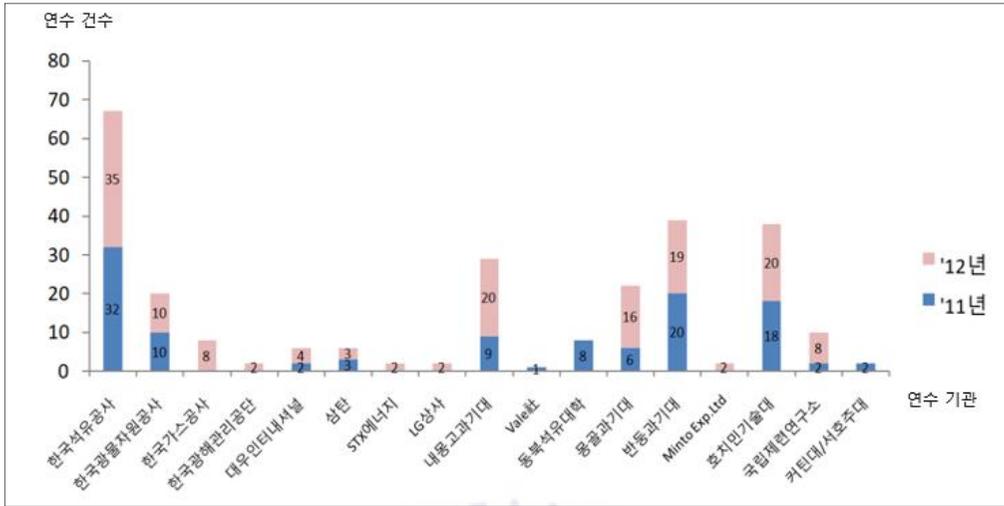


Fig. 3 2011~2012년 해외 산업체 현장연수사업 실적⁹⁾

자원개발 10개 교과목 운영에 필요한 교재 개발이 이뤄졌다. 8억원 가량을 투자하여 교재를 개발하였으며 해당 교재는 대학의 수업의 주교재 및 부교재로 활용되었다. 한 교재당 개발비는 5천만원 내외이다.

Table 6 자원개발 분야 교재 개발 내역¹⁰⁾

개발완료 시기	교재명
2011.6	지하자원개발공학, 석유개발공학, 자원처리공학, 자원개발환경공학, 석유시추공학
2012.2	지질공학, 석유탐사, 물리검층, 암석역학, 자원경제
2012.12	석유생산공학, 광산수질 및 토양오염, 자원경제성평가, 자원지질학, 지구통계학
2013.7	노천광산개발공학, 해양자원개발공학
2013.10	비전통자원개발공학

9) 해외자원개발협회, 차기 자원개발 인력양성사업 기획위원회, 2018. pp.61~62. 재구성

10) 해외자원개발협회, 차기 자원개발 인력양성사업 기획위원회, 2018. p.59. 재구성

개발된 교재의 효과성을 확인할 수 있는 자료는 없으나, 자원개발 분야 교육 여건이 열악하여 다양한 교재가 없었던 시기였으며 자원개발 기본 10개 교과과정 운영에 교재가 필요한 상황이었을 것을 감안할 때 활용도는 높았을 것으로 사료된다.

아울러, 부족한 교수진의 확보와 고급 연구인력 양성을 위해 박사 후 국내외 연수를 지원하였다. '09년~ '11년간 9명의 인력을 선발 및 지원하였으며 인당 3천만원 가량의 연수비가 지원되었다. 주로 국내외 대학에서 연수를 실시하였으며 9명 중 총 4명이 대학 교수가 되고 나머지 인력들은 정부 및 공기업, 민간기업, 연구원으로 진출하는 등 모든 수혜 인력이 자원개발 산업계로 진출하는 성과를 달성하였다.

2.1.3 소론

대학당 연 11억원 가량을 투입하여 자원개발 교육 인프라를 구축하고 다양한 교육 프로그램을 운영하였다. 대학은 현장실습, 국내외 연수, 실험 기자재 구축, 장학금 지원 등을 통해 학생 역량강화와 교육 여건 제고를 위해 노력하였으며, 전담기관은 지질 분야 인력양성, 해외 산업체 연수, 교재 개발 등 대학이 자체적으로 수행하기 힘들거나 모든 대학에 공통적으로 필요한 부분을 지원하기 위한 다양한 프로그램을 운영하였다. 사업 목표인 자원개발 분야의 대학 교육 정상화와 자원개발에 필요한 전문 인력의 양성 시스템은 구축한 것으로 판단되나, 산업계에서 이상적으로 바라는 석박사급 고급 인력의 전문성 강화를 위한 프로그램은 비중이 다소 작았던 것으로 보인다.

2.2 2단계 특성화대 사업

2.2.1 사업 개요

1단계 특성화대 사업 종료를 앞두고 산업계와 학계를 중심으로 지난 5년에 대한 평가와 차기 사업에 대한 논의가 이뤄졌다.

첫 번째는 고급인력 양성 프로그램의 부족이었다. 1단계 사업에서는 대학의 학부 중심으로 교육 인프라 구축에 주력하다보니 석박사급 고급인력 대상 프로그램이 다소 부족했다는 것이었다. 기업은 주로 석박사급 인력을 선호하기 때문에 산업계 수요 충족을 위한 방안 마련 필요성에 공감대가 형성되었다.

두 번째는 대학 간 협력을 통해 시너지 효과를 만들어내야 한다는 것이었다. 다방면으로 교육 인프라를 구축하였다고는 하나, 자원개발 기술 분야가 워낙 광범위하고 다양하다보니 대학당 5~6명의 교수진으로는 감당하기 역부족이었다. 실험장비 구축에 대학당 매년 3.5억원 가량 투입되었다고는 하나 장비가 고가이고 유지보수에 많은 비용이 들어가다 보니 자원탐사, 개발, 생산, 처리 등 모든 분야의 실험을 감당할 수 있는 수준으로 갖추기는 어려웠다. 전문가들은 이에 대한 대안으로 대학 간 상호 협력을 통해 교수진 및 실험시설, 교육 프로그램 등을 공유하는 방안을 내놓았다. 2013년 당시 정부 인력양성사업의 추세가 컨소시엄 체계였던 점도 대학 간 협력 체계 구축에 대한 설득력을 높였다.

세 번째는 특성화 강화였다. 특성화대 사업이라고는 하나 10개 대학이 석유·가스 탐사 및 개발·생산, 광물자원 개발 및 생산·처리, 암석역학 등 모든 자원개발 분야를 교육하다보니 특성화대라는 이름이 무색해진다는 점이 지적되었다. 산업계 현안 및 수요를 바탕으로 주요 기술 분야를 정하고 해당 분야에 특성화된 인력을 양성해야 한다는 목소리가 커졌다.

이에 해당 사안 등을 반영한 2단계 특성화대 사업이 개시되었다. 기간은 '14년 10월~ '19년 2월로, 대학원은 5개 특정 주제 연구를 위한 '산학 협력 연구단'을 구성하여 연구를 통한 전문성 제고를 도모하고, 학부는 지역 및 전

공 간 3~5개 대학이 ‘협력그룹’ 을 구성하여 인프라 공동 활용에 바탕을 둔 교육을 통해 실무 역량을 제고하는 체계로 구성되었다. 14개 대학이 참여하였으며 1단계 특성화대 사업 참여 대학에서 1개 대학과 지질학과를 갖춘 3개 대학이 추가되었다.

Table 7 2단계 특성화대 사업 개요¹¹⁾

사업기간	‘14년 10월~ ‘19년 2월
선정대학	강원, 동아, 부경, 전남, 조선, 서울, 한양, 해양, 세종, 인하 + (신규) 전북, 연세(지질), 고려(지질), 경북(지질)
전담기관	해외자원개발협회
지원예산	320억원(정부보조금 169억 + 산업계 지원금 118억 + 대학 대응부담금 33억)
지원내용	산학 협력 연구, 현장 실습, S/W교육, 교수 확충, 실험 장비 구축, 장학금 등
주요실적	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산학 협력 연구단 SCI(E)급 논문 160건 발표, 특히 출원 57건 · 등록 37건 ○ 공동 학술대회 및 컨퍼런스 111회, 현장실습 및 S/W 교육 1,009회, 멘토링 1,360회 등 ○ 석박사129명, 학사 1,261명 배출, 매년 석박사 23명, 학사 77명 전공 취업

2.2.2 주요 실적

2단계 사업에서는 산학 협력 연구를 통한 대학원 인력의 전문성 강화에 중점을 두었다. 석박사 과정 학생이 자원개발 3개 공기업이 산업계 현안을 반영하여 제시한 5개 연구과제를 수행하며 문제 해결능력과 전문성을 제고하였다. 공기업은 현장 자료 제공 및 자문 등을 통해 연구 기반의 역량 강화에 기여하였다. SCI급 논문 160건 게재, 국내 논문 144건 게재, 연구관련 특허를 37건 등록하는 등 연구과정에서 많은 실적이 도출되었다. 학부생들에게는 현장 및 현장 전문가와 연계한 다양한 교육 프로그램을 제공하여 현장 실무 역량 제고를 도왔다. 기존 1단계 사업의 경우 현장전학 및 국내외 연수 등이 주를 이뤘지만 2단계 사업에서는 대학 간 교차 강의 및 공동 컨퍼런스, 현장실무 단기연수, 글로벌 현장전문가 초청강의, 현장실습, 멘토링, 외국어 교육 등 현장 실무와 글로벌 역량 강화를 위한 다양한 프로그램이 운영되었다. 학부생들은 폭넓은 학습 기회를 얻을 수 있었으며, 실무에 대한 이해를 높일 수 있었다. 사업비는 산업계 지원금 및 대학의 자금 151억원이 투입되었으며, 이에 대한 정부의 보조금은 169억원 가량이 지원되어 총 320억원이 운영되었다. 대학당 연간 4.6억원

11) 산업통상자원부, 해외자원개발협회, 2019, p.11. 재구성

가량 지원되었으며 학생당 2.9백만원 가량 지원되었다. 학생 10,886명이 수혜를 받았으며 매년 평균 348명의 취업대상자를 배출하여 169명이 취업하고 그중 100명이 전공 분야로 취업하였다.

Table 8 2단계 특성화대 사업 주요실적¹²⁾

구분	2014	2015	2016	2017	2018	합계	평균
수혜인력(명)	2,113	2,140	2,268	2,267	2,098	10,886	2,177
현장실습(건)	127	192	143	175	197	834	167
산학연 공동 협력(건)	61	121	306	331	375	1,194	239
현장전문가 멘토링(건)	167	292	258	315	328	1,360	272
인턴십 참여 수(명)	38	108	68	86	76	376	75
외국어 프로그램(건)	-	54	48	30	47	179	45
SCI 논문(건)	9	32	45	39	35	160	32
전공취업자(명)	-	95	104	102	100	401	100
전공취업률(%)	-	29	32	28	27	116	29

※ 산업인력공급의 2014년 통계는 1단계 사업의 10개 대학 기준으로 작성

이 사업의 목적은 1단계 특성화대 사업을 통해 구축한 교육 인프라를 기반으로 자원개발 분야 우수 전문 인력을 양성하는 것이다. 이를 위해 집행된 320억 원의 내역을 사업비 정산 결과 보고서와 실적보고서를 토대로 분석하였다.

Table 9 2단계 특성화대 사업 예산 집행 내역¹³⁾

구분	금액(억원)	
산학 협력 연구단	연구시설 장비 및 재료비	57
	학생인건비	55
	연구과제 추진비	19
	간접비	12
	소계	143
협력그룹	교육 프로그램	52
	장학금	37
	교수 인력 확충	12
	실험 기자재 구축	31
	대학 운영비	22
	소계	155
사업 운영비		22
합계		320

12) 산업통상자원부, 해외자원개발협회, 2019, p23. 재구성

13) 태성회계법인, 2015~2018. 재구성

삼화회계법인, 2019. 재구성

2.2.2.1 산학 협력 연구단

연구단의 운영에 필요한 실험장비 및 재료 확보를 위해 57억원이 지원되었다. 실험 장비는 재료와 달리 보수를 통해 학생 실습 등에 장기적으로 활용할 수 있기 때문에 사업 종료 후에도 지속적으로 도움을 줄 것으로 사료된다.

Table 10 산학 협력 연구단 연구시설 장비 및 재료비 지원 내역¹⁴⁾

연구단	연구실 수	지원액 (억원)	주요 구입 장비
물리탐사	4	11	클러스터 서버, 육상환경 탄성과 축소모형 구축, 워크스테이션, 정밀 물성 측정 시스템 등
생산증진	4	11	박편제작 시스템, 마이크로점도계, 워크스테이션, 병렬 컴퓨터 클러스터 등
비전통 자원개발	5	14	헬륨 포로시미터, 정량펌프, S/W라이선스, 클러스터 서버, 워크스테이션, 수분포텐셜 측정기 등
광물 선광·제련	4	10	Quartz Crystal Microbalance and Dissipation, 입도 측정기, 미세기포 측정기, 표면 측정기 등
광물 탐사·개발	5	12	적외선 광물분석기, 현미경, 공극수압 가압 및 제어 시스템, 편광반사 현미경세트 등
합계	22	57	-

학생 인건비로 56억원 가량이 지원되었다. 연구실당 3~10명의 대학원생이 참여하여 5년간 400여명의 인력이 인건비를 지원받았다. 최대 지원금은 석사 월 180만원, 박사 250만원이지만, 실제 지원 금액은 평균 20~30만원 내외로 학생이 다른 과제에도 함께 참여하고 있어 참여율 사정상 많은 금액을 지원받지 못하거나 예산 규모가 제한적이어서 많은 금액을 지원치 못한 것으로 사료된다.

Table 11 산학 협력 연구단 참여학생 인건비 지원내역¹⁵⁾

연구단	참여 인원수(명)	학생 인건비(천원)	
		지원액	인당 월 평균 지원액
물리탐사	54	1,068,792	373
생산증진	75	1,074,622	270
비전통자원개발	111	1,454,861	247
광물 선광·제련	75	846,657	213
광물 탐사·개발	81	1,110,876	259
합계	396	5,555,808	265

14) 2단계 자원개발특성화대학사업 5개 산학 협력 연구단 실적보고서(2018~2019) 재구성

15) 2단계 자원개발특성화대학사업 5개 산학 협력 연구단 실적보고서(2018~2019) 재구성

연구과제 추진비로 19억원이 지원되었다. 연구 관련 교육·세미나, 자료 분석, 논문게재 및 학회 발표, 행정운영 비용 등을 지원하였으며 연구실당 연 14백만원 가량 지원하였다.

Table 12 2단계 특성화대 사업 산학 협력 연구단 연구 주제¹⁶⁾

연구단	협력 공기업	연구주제
물리탐사	석유공사	석유·가스 탐사 성공률 향상을 위한 기술개발
생산증진	가스공사	성숙 유전의 생산성 극대화를 위한 현장 지향적 석유·지질 연계 EOR 공법 개발 및 평가 능력 확보
비전통자원개발	석유공사, 가스공사	비전통자원개발 분야의 현장 중심형 기술역량 확보
광물 선광·제련	광물공사	복합동광(저품위, 황·산화 복합동광) 처리 기술개발
광물 탐사·개발	광물공사	반암형/IOCG형 동 복합광상 탐사 및 ICT 기반의 저품위광 생산성 향상을 위한 채광·광산운영 기술 개발

2.2.2.2 협력그룹

학부생 지원 교육 프로그램 운영에 52억원을 지원하였다. 각각의 교육 프로그램은 다음과 같다.

첫째, 대학 융합 프로그램은 공동 프로그램으로 3~5개 대학이 학술대회, 세미나, 학점교류 등을 통해 협력 시너지 효과를 도모하는 프로그램으로 5년간 총 102회가 개최되었다. Table 13은 대학의 실적보고서를 토대로 2018년 대학 융합 프로그램 실적을 표본 정리한 것이다.

16) 2단계 자원개발특성화대학사업 5개 산학 협력 연구단 실적보고서(2018~2019) 재구성

Table 13 2018년 대학 융합 프로그램 운영 실적¹⁷⁾

구분	주요 실적
A그룹	<ul style="list-style-type: none"> ○ 글로벌 자원인력 그랑프리 ○ (학점교류) 공학도를 위한 창의적 컴퓨팅, 지진과 생활, 미시경제원론, 공학입문설계, 확률통계론 ○ (공동 세미나) 에너지전환, 자원처리공정설계, 석유 저류층 부존량 파악을 위한 물리검층, 석유가스 탐사를 위한 탄성과 탐사 기법 및 최신 기술 동향 소개, 머신러닝을 이용한 유가스 생산량의 빠른 예측 등
B그룹	<ul style="list-style-type: none"> ○ 협력그룹 공동 워크샵 및 심포지엄 ○ (공동 세미나) 석유개발 특성과 미래, 자원공학실무, 동해-1 가스전 개발, 드론을 이용한 광산 지반침하 분석, 광물 에너지 자원 등
C그룹	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3개 대학 학술교류를 위한 공동 컨퍼런스 ○ (공동 세미나) Preparation and Strategy for Your Global Career 등
D그룹	<ul style="list-style-type: none"> ○ (학점교류) 트러스트미케닉스, 변성암석학 특론 및 실험 ○ 태백산분지 고품위 석회석의 부존 및 활용 특강 ○ 지질자원 협력그룹 컨퍼런스 및 콜로퀴움 등

표본을 살펴보면 학생들이 다양한 유형의 공동 컨퍼런스를 통해 연구성과를 타 대학의 학생, 교수, 산업계 전문가를 대상으로 발표하고 이에 대해 토론하였다. 일부 프로그램은 연구성과 경진방식으로 운영되었으며 우수한 학생에게는 시상을 하기도 하였다. A그룹에서 시행한 ‘글로벌 자원인력 그랑프리’가 대표적이라 할 수 있다. 또한, 학점교류를 통해 학생들이 폭넓은 교수진의 강의를 들을 수 있는 교육 여건을 제공하였다. 대학 간 협력과 경쟁, 교육 인프라 공동 활용 측면에서 취지에 부합되게 운영되었으나, 한편으로는 대학의 노력에도 불구하고 교차 강의는 대학 본부의 행정사정 등으로 활성화되지 못하였다. 교차 강의는 비용이 많이 소요되지 않고 개별 대학마다 행정 사정이 다를 때 향후 사업에서는 별도 프로그램화 하지 않고 대학 자율적으로 운영하거나 전담기관이 통합 개최하는 것이 적절해 보인다.

둘째, 현장실무 단기연수 프로그램은 공동 프로그램으로 3~5개의 대학이 단기 교육, 자료 해석 및 시뮬레이션 S/W 교육 등을 공동 수행함으로써 학생의

17) 2단계 자원개발특성화대학사업 4개 협력그룹 실적보고서(2018) 재구성

역량을 강화하는 프로그램이다. 대학이 현장실무 교육 프로그램을 자체 기획하거나, 기 개설된 교육과정을 활용하는 방식으로 총 175회 시행하였다. Table 14는 표본으로 2018년 현장실무 단기연구 프로그램을 정리한 것이다.

Table 14 2018년 현장실무 단기연수 프로그램 운영 실적¹⁸⁾

구분	주요실적
A그룹	<ul style="list-style-type: none"> ○ 광물공사 마이닝센터 자원개발 특별 실무 교육 ○ 암반공학에서의 지질구조 및 암반분류 교육 ○ 3D 광체 모델링 및 매장량 평가, MATLAB, ANSYS S/W 교육 등
B그룹	<ul style="list-style-type: none"> ○ 광물자원공사 마이닝센터 자원개발 실무 교육 ○ 광물자원공사 지질현장교육 ○ 자원개발을 위한 설계 교육 ○ 지질자원 분야 대학생을 위한 물리검층 교육 ○ 석유가스개발과 기계학습 기술의 융합 교육 ○ NEBOSH HSW, Petrel S/W 교육 등
C그룹	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해외자원개발협회 특별 실무 교육 ○ 화학 공정 설계 입문 단기 교육 ○ XRD 분석기술 및 S/W 활용을 위한 사용자 교육 ○ 자원개발에서의 기계학습 활용 교육 ○ Dimine, Barracuda S/W 교육 등
D그룹	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대한자원환경지질학회 공동주관 현장조사 및 mapping 단기실습 ○ 협력그룹 하계 연합필드 캠프 ○ 경주시 일대 어일분지 등 3기 분지 지질조사 ○ 광물자원탐사 처리 및 교육 ○ GEMS, 3D 모델링 프로그램, SHRIMP S/W 교육 등

대학 자체적으로 수행이 어려운 현장실무 교육을 분야별 전문기관과 연계하여 수행하였으며, 산업계에서 주로 활용하고 있는 S/W 사용법 교육을 통해 실무 역량강화를 도모한 것으로 보인다. 그러나 한편으로는 모든 대학의 공통적인 교육 수요를 찾아 함께 교육하기 보다는, 대학별 특성을 살린 개별 프로그램으로 운영되었더라면 더 효과적이었을 것으로 사료된다. 외부기관 활용 교육을 함에 있어 반드시 여러 대학이 함께 해야 할 필요성은 낮기 때문이다.

셋째, 글로벌 현장전문가 초청강의는 공동 프로그램으로 해외에 있는 자원개

18) 2단계 자원개발특성화대학사업 4개 협력그룹 실적보고서(2018) 재구성

발 전문가를 초청하여 글로벌 시장 트렌드와 주요 실무기술을 강의하는 공동 교육 프로그램이다. 총 33회 개최되었으며 1~2차년도에 한시적으로 운영되다 예산 효율 등의 사유로 중단되었다. 글로벌 자원시장의 흐름과 선진기술을 전해들을 수 있는 유익한 프로그램이긴 하나, 일부 학생들이 외국어로 진행되는 해외 전문가의 고급 기술 강의를 이해하기 어렵다고 답변한 바 있어 대학별 수준에 맞는 교육이 진행되어야 할 것으로 보인다.

넷째, 현장실습은 강의실에서 학습한 이론을 실제 현장에서 실습 및 견학하는 대학 개별 프로그램이다. 834회 개최되었으며 방학 중 인턴십 프로그램이 376건(명)이 포함되어 있다. 각 대학이 매월 1건 이상의 현장실습을 수행한 것으로 다른 프로그램들에 비해 횟수면에서 비교적 활성화된 프로그램으로 보인다. Table 15는 2018년 현장실습 실적을 표본으로 정리한 것이다.

Table 15 2018년 현장실습 프로그램 운영 실적¹⁹⁾

구분	주요실적
A그룹	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전라남도 화순 광해복원 이론과 산성광산 실습 ○ 충남 부여군 무인비행선 전자탐사 현장실습 ○ 남양주 도심지 진동 정밀제어발파(중규모) 현장실습 ○ 예탄ENG 화약학&암석학 이론 및 실습 ○ 연천-동두천, 김포-강화 일대 지질실습 ○ 태백산 광화대 지질실습 ○ 경기 광명, 인천 암반굴착 및 보강 기술, 화약발파 기술 현장실습 ○ 강원도 일대 산사태 현장실습 ○ 지질자원연구원, 해양과학기술원 등 자원개발기관 인턴십 44명 등
B그룹	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해양자원 탐사를 위한 선박내부 경험 및 실습 ○ 일광광산, 삼양리소스 물리브덴 광산 등 현장교육 ○ 동해 가스전 현장교육 ○ 탐해 2호 승선 및 해양 물리탐사 장비 현장교육 ○ 노천 갱내 채굴 개발을 위한 발파 현장실습 ○ 석유공사 울산 가스전 현장실습 ○ 지형도 및 지질도 판독방법, GPS tracking, 지질역사, 지층구조, 지질구조 학습을 위한 현장교육 ○ 지질자원연구원, 영풍 인턴십 4명 등

19) 2단계 자원개발특성화대학사업 4개 협력그룹 실적보고서(2018) 재구성

구분	주요실적
C그룹	<ul style="list-style-type: none"> ○ 광주 공항 일대 지질 현장실습 ○ 석유공사, 지질자원연구원, 고려시멘트, KC(주) 등 현장교육 ○ 전공별 연구소 탐방 및 석탄박물관 현장교육 ○ 고려노벨화약 현장교육 ○ 지반조사를 위한 마이산 야외 현장실습 ○ 군산 한화에너지 현장교육 ○ 경상남도 진주, 사천, 고성 일대 현장 실습 ○ 석유공사 울산, 거제지사 현장실습 ○ 무등산 일대 현장실습 ○ 호남리싸이클링센터 외 현장실습 ○ 썬시멘트(주) 현장실습 ○ 환경관리공단, 기초과학지원연구원, 서울발파기술사사무소, 백악 지오이엔씨 인턴십 18명 등
D그룹	<ul style="list-style-type: none"> ○ 충서·퇴적학 필드캠프 ○ 국내 화산지대 현장실습 ○ 구조지질학 실습 ○ 광물공사 국가광물정보센터 시추코어 관찰 및 로깅 실습 ○ 경기 안산, 화성 일대 퇴적층 관찰 및 기재 실습 ○ 강원 태백, 영월 일대 퇴적구조 관찰 및 기재 실습 ○ 경기 양주 일대 야외 구조지질 관찰 및 기재 실습 ○ 충북 단양 일대 구조지질 관찰 및 기재 실습 ○ 강원 강릉 일대 노두 관찰 및 변성암 분류 체계화 현장실습 ○ 경북 봉화 일대 퇴적암 분류 및 지질도 작성 현장실습 ○ 충북 충주 일대 지질도 및 지질단면도 작성 종합 현장실습 ○ 태백산분지 필드실습 ○ 지질자원연구원, 지오그린, 지오제니컨설턴트 인턴십 3명 등

대학별로 전공 교과목과 현장과의 지리적 인접성 등을 고려한 다양한 유형의 현장실습을 실시하였다. 현장에 대한 이해가 부족한 학부 1~2학년 학생들은 견학을 통해 현장을 이해하는데 도움을, 3~4학년들은 실습 및 인턴십을 통해 산업체에서 현장을 경험하며 실무에 대한 이해를 키우는 기회를 가질 수 있었다. 현장에 대한 이해 제고 측면에서 지속 운영이 필요한 프로그램으로 사료된다.

다섯째, 현장 전문가 멘토링 프로그램은 해외자원개발 경험자가 학생들에게

현장에서 필요한 실무 경험 및 학습방향을 지도 및 상담하는 대학 개별 프로그램이다. 1,360회 개최되었으며 매달 대학별로 평균 2건 가량 시행한 것으로 매우 활발히 운영되었다.

Table 16 2018년 현장전문가 진로상담 멘토링 운영 실적²⁰⁾

구분	주요실적
A그룹	<ul style="list-style-type: none"> ○ 응용지질·지구화학, 자원처리공학, 지구물리탐사, 석유공학, 시추공학 및 미래에너지자원개발공학, 자원경제학 등 멘토링 ○ 멘토와 Energy Accounting, Trade Hub, Oil Trade 스터디그룹 운영
B그룹	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가스공사, 포스코대우, 생산기술연구원, LG상사, 석회석 신소재연구소, 케이티지, 에코프로, 지질자원연구원 초청 멘토링 ○ 21세기 융합자원시대의 주인공이 되는 길 강의 ○ 에너지시장 변화 및 성공적 진출을 위한 준비 강의 ○ 북한자원과 그 가능성, 북한의 선광기술 현황 세미나 등
C그룹	<ul style="list-style-type: none"> ○ 에너지자원 세미나의 날을 지정하여 전문가 초청 멘토링 <ul style="list-style-type: none"> - 석유공사, 기초과학지원연구원, 미국국립산업안전보건연구원, 커튼대, 대성플랜트, 국토정보기술단, 케이씨, 광해관리공단 등 ○ 현장전문가 및 졸업생 초청 세미나 <ul style="list-style-type: none"> - 오미아코리아, 석유공사, 코리아카고, 아이콘트, 원화코퍼레이션, 골든엔지니어링, 한화, 가스공사, 국방연구소, 조선해양기자재연구원, 롯데케미칼, 호주 커튼대, 대성플랜트 등
D그룹	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현장전문가 및 졸업생 초청 멘토링 <ul style="list-style-type: none"> - 지질자원연구원, 석유공사, 광물공사, 포스코 등 ○ 전문가 초청 특강 <ul style="list-style-type: none"> - 광물자원 탐사 기획, 광물감정과 선광, 석회석광산 3D 모델링, 석회석 광산 3D 모델링, 물리탐사 모델링과 역산, 탐사자료 융합 해석과 지질 모델링, 노천 채굴, 갱내 채굴, 제련 공학의 이해, 4차 산업혁명 시대의 광물자원 기술 개발 등

2018년도 실적을 표본으로 살펴보면 산업계 전문가가 현장경험을 토대로 특강을 하거나, 졸업한 선배가 취업 노하우를 알려주거나, 멘토와 스터디 그룹을 구성하여 운영하는 등 대학별 특성을 살린 다양한 프로그램을 운영하였다. 학생들이 졸업생 선배나 산업계 경력자들을 보며 청사진을 수립하고 학습 방향을 수립하는 기회를 얻었을 것으로 보인다.

20) 2단계 자원개발특성화대학사업 4개 협력그룹 실적보고서(2018) 재구성

여섯째, 전공 외국어 집중 학습 프로그램은 자원개발이 해외에서 진행되는 것을 감안하여 학생의 외국어 능력을 제고하고자 시행된 대학 개별 프로그램으로 179회 개최되었다.

Table 17 2016년 전공 외국어 집중 학습 프로그램 운영 실적²¹⁾

구분	주요실적
A그룹	<ul style="list-style-type: none"> ○ Technical Presentation 강좌 ○ Technical Speaking 강좌 ○ 외국어 스터디 그룹 ○ 자원공학을 위한 비즈니스 실용영어 ○ Petroleum & Market Leader 원어민 교육 ○ Petroleum & Business English 원어민 교육 등
B그룹	<ul style="list-style-type: none"> ○ Topics of the Workplace in the field of Natural Resource Engineering ○ 중국어 회화 초급 ○ 영어 회화 중급 등
C그룹	<ul style="list-style-type: none"> ○ 외국어 교육 프로그램 ○ 전공영어를 위한 외국어 스터디 그룹 ○ 언어교육원 외국어 교육 프로그램 ○ 영어회화 스터디 그룹 ○ 언어교육원 활용 외국어 교육 ○ 에너지자원공학과 외국어 스터디 등
D그룹	<ul style="list-style-type: none"> ○ GBTS 프로그램(Global Business Training School) ○ 외국어 특별 교육 프로그램 (Global Communication Skills, Hot Topics Science Reading + Discussion, Business Writing + Presentation)

Table 17과 같이 주로 외국어 회화 역량 제고와 자원개발 현장에서 쓰이는 주요 표현 습득에 주력하였으며, 교내 어학당을 활용하거나 자체적으로 스터디 그룹을 구성하는 방식 등으로 진행되었다. 외국어는 학생들이 취업을 위해 필수적으로 갖춰야 하는 역량이다 보니 학생 인터뷰 결과 높은 만족도를 나타내었다. 그러나 한편으로는 산업부의 인력양성사업에서 단순 외국어 교육을 지원 하는 것은 바람직하지 않다는 의견도 있었다. 향후 유사 프로그램을 운영 시, 일반적인 외국어 회화 교육은 배제하고 자원개발 현장에서 쓰이는 주요 단어

21) 2단계 자원개발특성화대학사업 4개 협력그룹 실적보고서(2018) 재구성

및 표현, 비즈니스 협상 회화 중심으로 고도화해야 할 것으로 사료된다.

일곱째 우수학생 해외진출 프로그램은 학생들의 해외 실습 및 연수를 지원한 프로그램으로 1, 2차년도에 총 95건에 대한 지원이 이뤄졌다. 학생들의 해외 현장에 대한 이해 제고와 역량 강화를 위해 지원이 되었으나 자원개발 산업계의 침체 사정 등을 감안하여 3차년도부터 중단되었다. 해외대학 및 연구소 등을 중심으로 지원이 이뤄졌으며 매 건마다 평가위원회를 통해 지원여부를 심사하여 지원하였다. 신규 인력양성사업은 핵심인력 역량강화에 중점을 두고 있으므로 향후 현장실습 프로그램과 통합하는 방식으로 재개가 검토되어야 할 것으로 사료된다.

교육 프로그램과 더불어 장학금에 대한 지원도 이뤄졌다. 성적, 사업 참여율, 소득분위 등을 고려하여 2~4학년 학부생 및 대학원생 1,985명에게 총 3,733백만 원을 지원하였다. 대학당 연 29명의 학생에게 각 190만원 가량을 지원한 것으로 평균화된다. 교수진 인터뷰 결과 장학금은 우수 신입생 유치역할과 학생들이 타 분야로 벗어나지 않고 자원개발 분야에 정진토록 하는 효과가 높은 것으로 조사되어 향후에도 지원 필요성이 있는 것으로 사료된다.

교수 인력 확충에 12억원 가량 지원되었다. 대학의 교수 인력 부족 실정을 보완하기 위한 지원으로 현장실무를 교육할 겸임교수 및 객원교수, 연구교수 등의 채용을 지원하였다. 5년간 90명의 교수진이 총원(연간 중복포함)되었으며 교육 프로그램 운영 및 현장 학습 지도, 특성화대 사업 운영 관리 등 학생들의 현장실무 역량 강화를 위해 많은 역할을 한 것으로 사료된다.

실험 기자재 구축을 위해 31억원이 투입되었다. 주로 대학이 현물로 대응 부담한 금액으로 실험장비가 조달되었는데, 총 31억원 중 24억원 가량을 현물 대응부담 하였다. 학생들의 실습 및 연구 여건 개선 측면에서 도움이 되었을 것으로 보이며, 지속적인 유지 보수를 통해 사업 종료 후에도 오랜 시간 활용되는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

2.2.3 소론

2단계 사업 예산은 1단계 사업의 556억원에 비해 320억원으로 대폭 감소하였지만 1단계 사업을 통해 얻은 경험과 미흡했던 점들을 보완하여 다양한 교육 프로그램을 수행하였다. 모든 교육들이 현장 실무에 중점을 두고 산업부의 인력양성사업 취지에 부합하게 운영되었으며, 대학 간 협력 프로그램이 처음 도입되었음에도 원활히 추진된 것으로 분석된다. 우수한 인력들이 다수 배출되었으나 산업계의 침체에 따른 취업시장 악화로 전공 취업률이 20~30% 수준에 머문 점은 아쉬운 부분이다. 2단계 특성화대 사업이 종료되어 대학의 현장실무 교육이 중단된 현 시점에서, 10년간 구축한 교육 인프라가 손실되는 것을 막고 산업계로 인력을 지속 공급하기 위해서는 기존 교육 프로그램 중 우수 프로그램을 선별 및 보완한 신규 인력양성사업이 추진되어야 할 것으로 사료된다.



제 3 장 특성화대 사업 프로그램 분석 및 신규 프로그램 제안

3.1 컨소시엄 체계 효과성 분석

자원개발 기본계획('20~ '29)(2020)에서는 학부 교육과정은 대학별로 특화시켜 운영함으로써 컨소시엄 체계를 구축하지 않는 것을 계획하고 있으며, 대학원 과정은 첨단 기술 중심의 현장 전문가 육성 계획만을 제시할 뿐 운영 체계에 대해서는 계획을 제시하지 않았다.

앞서 2단계 특성화대 사업에 대해 조사하며 살펴본 바, 학부 협력그룹 프로그램의 경우 공동 프로그램의 비중이 작고 공동 교육 효과가 명확치 않아 자원개발 기본계획('20~ '29)(2020)에서 제시한 대학별 특화 운영의 필요성을 공감할 수 있었다. 대학원 산학 협력 연구단도 마찬가지로 공동 교육 프로그램의 필요성을 체감할만한 명확한 성과는 확인할 수 없었다.

이에 h1과 같이 가설을 수립하고 분석을 진행하였다.

h1. 대학 간 컨소시엄 체계로 운영하는 것보다 개별 대학을 특성화하는 것이 학부, 대학원 모두 효과적일 것이다.

학부 프로그램의 분석은 2014~2018년 사업기간 중 사업 운영이 안정화된 2017년 A협력그룹의 실적을 대상으로 하였다. A협력그룹은 총 5개 대학으로 구성되었으며 총 302건의 교육 프로그램을 시행하였는데, 공동 프로그램 17회(6%), 개별 프로그램 285회(94%)를 시행하였다. 개별 대학별로 구분하였을 때는 총 17회(대학별 중복포함)의 공동교육(23%)과 57건(77%)의 개별 프로그램을 수행한 것으로 나타난다.

Table 18 2017년 A협력그룹 교육 프로그램 운영 실적

구분	프로그램	횟수 (예산)	주요 내용
공동 (17)	대학 융합 프로그램	9 (12백만원)	협력그룹 소속학과 간 산학 협력 공동 컨퍼런스, 공동 세미나, 학점교류 등을 통해 인프라 공동 활용 및 학습 시너지 효과 제고 - 글로벌 자원인력 그랑프리(1회) - 그룹 내 대학 간 교차강의(8회)
	현장실무 단기연수	8 (62백만원)	전공과목 및 산업계 현안 등을 고려한 단기 교육, 자료 해석 및 시뮬레이션 S/W 교육 등을 통해 실무 역량 강화 - SURPAC S/W 교육 - PETREL S/W 교육 - 3차원 지질모델링 및 지반안정성 평가 - 하계 퇴적암석학 및 야외실습 단기강좌 - 지질자원연구원 연계 예비전문가과정 - 광물공사 연계 제3차 자원개발 실무 교육 등
	소계	17 (74백만원)	-
개별 (285)	현장실습	74 (118백만원)	강의실에서 학습한 이론을 실제 현장에서 실습 및 견학 - 석회석 광산 등 현장 방문 교육 30회 - 인턴십 44명
	현장 전문가 진로상담 멘토링	204 (46백만원)	현장 전문가가 학생들에게 현장에서 필요한 실무 경험 및 학습방향 등에 대해 지도 및 상담 - 현장전문가 초청 진로상담 세미나 - 테마 연구회 등 자체 스터디 그룹 운영
	전공 외국어 집중학습 프로그램	7 (19백만원)	학생의 외국어 능력 제고를 위해 대학별 특성화된 외국어 교육 프로그램 운영 - Technical Speaking & Debate 강좌 - Technical Writing & Grammar & Vocabulary 프로그램 등
	소계	285 (183백만원)	
합계		302 (257백만원)	

대략 10건 중 2건을 공동으로 수행한 것으로, 컨소시엄 사업이라고는 하나 개별 운영된 과정들이 대다수였다. 공동 수행 과정은 주로 공동 컨퍼런스 및 교차강의, 외부기관 연계 교육과정 등이었다. 예산 측면에서도 총 257백만원의 예산 중 공동 교육 프로그램에는 29%에 해당하는 74백만원만 사용되어 공동 프로그램의 비중이 높지 않음을 알 수 있었다. 위 실적을 토대로 판단한 바, 기존과 같은 교육 커리큘럼이 신규 인력양성사업에서도 유지된다고 가정 시 학부 교육 사업에서의 대학 간 컨소시엄 체계 유지 필요성은 낮은 것으로 사료된다.

대학원 프로그램은 2017년 B 연구단의 실적을 표본으로 분석을 시행하였다. 분석 결과, 5개 대학이 비전통자원 생산성 효율 향상기술 개발을 위해 각자의 역할을 분담하여 연구를 수행한 것을 알 수 확인할 수 있었다. 먼저 지질학과인 A대가 저류층 지질을 모델링하고 자원공학과인 B대에서 탄성과 탐사 자료를 분석한 뒤, C대와 D대가 생산자료 분석 등을 통해 수압파쇄 인자와 최적화된 시추간격을 도출하고 E대가 이를 종합하여 광구평가 모듈 인자와 각각의 상관관계를 분석하는 체계로 운영되었다.

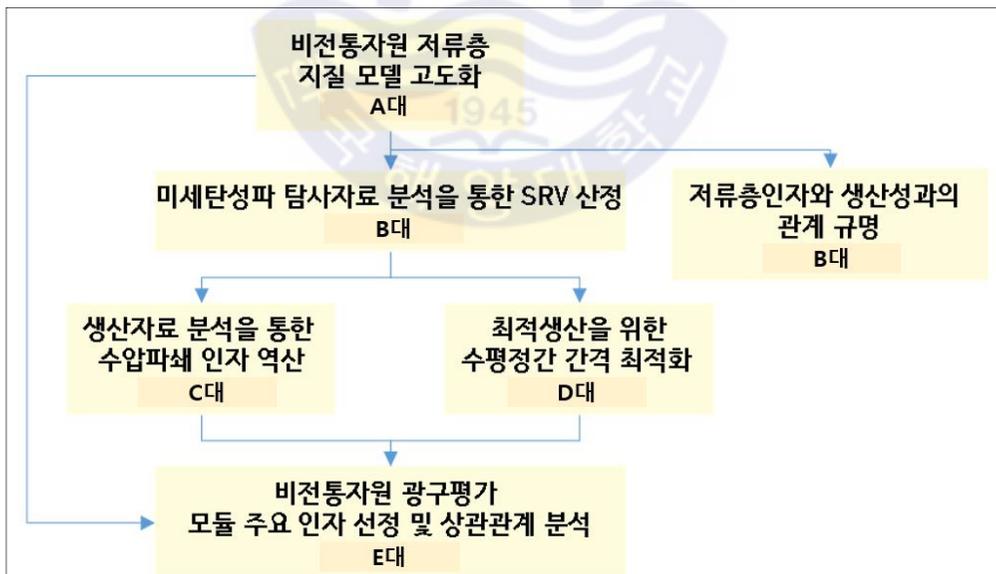


Fig. 4 2017년도 A 연구단 운영 체계도²²⁾

22) 자원개발특성화대학사업 4차년도 A 산·학 협력 연구단 실적보고서(2018) 재구성

그리고 대학 간 공동연구 협의를 위한 다양한 회의와 공동 실습, 기업 자문 회의 및 공동 워크샵, 성과발표회 등 당초 컨소시엄을 구성토록 한 취지에 부합하는 다양한 활동이 진행되었음을 확인할 수 있었다.

Table 19 2017년 A연구단 교육 관련 활동²³⁾

회의명	날짜	대학	참여기관	내용
산.학.연 협력 자문위원회 회의	2017. 05.29.	B대 C대 E대	가스공사 석유공사 지질자원연구원	3차년도 평가에 따른 연구성과 공유 및 현장 적용 방안 논의
비전통자원 개발연구단 운영 회의	2017. 06.21	A대 B대 D대	-	4차년도 연구단 운영 계획 협의
산.학.연 협력 자문위원회 회의	2017. 11.02.	B대 C대 E대	가스공사 석유공사 지질자원연구원 F대 G대	<ul style="list-style-type: none"> 공사의 현장자료 제공 방안 논의 4차년도 성과발표회 및 기술보 고서 발간 계획 협의
(연구단 전체) 비전통 지질 저류층 워크샵 및 실습	2017. 08.21. ~08.22	A대 B대 C대 D대 E대	-	<ul style="list-style-type: none"> 비전통 지질 저류층 세미나 안산 탄도항 부근의 지질실습 : 백악기 쇄설성 퇴적층 관찰 실습 백악기 시화층 관찰 실습
가스공사 방문 기술 교류 워크샵	2017. 10.24	A대 B대 C대 D대 E대	가스공사	<ul style="list-style-type: none"> 참여학생 연구 내용 발표 : 최적의 생산성 평가 지표를 활 용한 미국 셰일가스 플레이별 경제성 평가 등 5건
석유공사 방문 기술 교류 워크샵	2017. 10.26	A대 B대 C대 D대 E대	석유공사	<ul style="list-style-type: none"> 참여학생 연구 내용 발표 : SAGD 생산자료 및 저류층 인 자를 활용한 셰일 장애층 크기 예측 연구 등 4건
비전통자원 개발연구단 2017년 성과발표회	2017. 12..21	A대 B대 C대 D대 E대	가스공사 중국 대련대	<ul style="list-style-type: none"> 전문인사 초청강의 참여학생 성과발표 10명 : Gothic 셰일의 공극 특성화 등 10건

23) 자원개발특성화대학사업 4차년도 A 산·학 협력 연구단 실적보고서(2018) 재구성

위 경우에 비취봤을 때 기존과 같은 교육 커리큘럼이 신규 인력양성사업에서도 유지된다고 가정 시 대학원 교육 사업에서의 대학 간 컨소시엄 체계는 협력 효과 등을 감안하여 유지할 필요성이 충분한 것으로 보인다.

앞선 내용을 종합하여 h1의 가설은 아래와 같이 수정하고 교육 프로그램별 분석을 이어가도록 한다.

Table 20 h1 수정 내용

구분	내용
수정 전	대학 간 컨소시엄 체계로 운영하는 것보다 개별 대학을 특성화하는 것이 학부, 대학원 모두 효과적일 것이다..
수정 후	대학원은 컨소시엄 체계를 유지하고 학부는 개별 대학을 특성화하는 것이 효과적일 것이다.

3.2 IPA 분석

중요도-수행도 분석(IPA : Importance-Performance Analysis)은 마케팅 기업 전략 수립을 위해 개발된 분석법으로, 항목별 만족도와 필요도를 정량화하여 각각 x, y축에 나타내고 해당 값의 필요도와 만족도의 평균값으로 구분되어진 4분면 상에서의 좌표를 바탕으로 항목별 우선 순위를 파악하는 분석법이다.

산업통상자원부, 해외자원개발협회(2019)는 100개의 설문 답변지를 바탕으로 교육 프로그램에 대한 포지셔닝 분석을 시행하였다. 해당 분석 결과를 검토해 본 바, 포지셔닝 분석은 IPA 분석과 유사한 분석방식으로 확인되었으며, 해당 설문 답변내용을 재해석하여 IPA 분석을 한다면 의미있는 시사점 도출이 가능할 것으로 사료되었다. 이에 분석을 실시한 바, 교육 프로그램 별 만족도와 필요도를 유추할 수 있는 설문 문항들이 있었으며, 이를 Table 21과 같이 매칭시켰다.

Table 21 설문조사 항목과 교육 프로그램의 만족도, 필요성 확인 항목 매칭

프로그램	만족도 확인 항목	필요성 확인 항목
대학 융합 프로그램	1-⑮. 타 대학과 진행된 대학 융합 프로그램 교육의 만족수준	2-①. 대학 융합 프로그램의 지속 추진 및 강화 필요성
현장실무 단기연수	1-⑤. 자원산업 니즈와 접목된 실습 교육 수행(현장실습/단기연수 등)	2-②. 방학중 현장실무 단기연수의 지속 추진 및 강화 필요성
글로벌 현장전문가 초청강의	1-①. 산업수요 및 최신기술동향을 반영하는 등 교수의 노력도	2-③. 글로벌 현장전문가 초청강의의 지속 추진 및 강화 필요성
현장전문가 진로상담 멘토링	1-⑦. 멘토링, 산학연 공동협력 등 참여 시 커뮤니케이션 만족도	2-④. 현장전문가 진로상담 멘토링의 지속 추진 및 강화 필요성
현장실습	1-⑤. 자원산업 니즈와 접목된 실습교육 수행(현장실습/단기연수 등)	2-⑤. 현장실습의 지속 추진 및 강화 필요성
인턴십		2-⑥. 국내 인턴십의 지속 추진 및 강화 필요성
우수학생 해외진출 프로그램	1-⑯. 학생 해외진출 프로그램	2-⑦. 우수학생 해외진출 프로그램의 지속 추진 및 강화 필요성
산학 협력 연구	1-⑦. 멘토링, 산학연 공동협력 등 참여 시 커뮤니케이션 만족도	2-⑧. 기업(기관)과의 공동 연구(프로젝트 수행)의 추진 및 강화 필요성

※ 전공외국어 집중학습 프로그램은 매칭되는 항목이 없어 생략

만족도를 확인하는 설문 문항은 교육 프로그램 별로 만족도를 1~7사이의 점수를 통해 답변하도록 되어 있었으며, 만족도가 높을수록 높은 점수를 답하도록 되어 있었다. 그러나 필요도의 경우, 우선 순위 1위와 2위만을 택하도록 설계되어 있어 만족도와 필요도의 비교분석이 어려웠다. 이에 필요도 값에 대한 보정을 위해 필요도 1순위로 택한 값에 7점, 2순위로 택한 값에 6점을 부여하고 나머지 답변을 하지 않은 항목에는 만족도 점수의 평균값을 반영하여 보정함으로써 만족도와 필요도의 비교분석이 가능토록 한 뒤 분석을 실시하였다.

Table 22 교육 프로그램 별 만족도와 필요도 평점 취합 및 보정 결과

평점		대학-융합 프로그램	현장실무 단기연수	글로벌 현장전문가 초청강의	현장전문가 진로상담 멘토링	현장실습	인턴십	우수학생 해외진출 프로그램	산학 협력 연구
만족도	합계	420.00	522.00	546.00	478.00	522.00	522.00	383.00	478.00
	평균	4.20	5.22	5.46	4.78	5.22	5.22	3.83	4.78
필요도	합계	41.00	247.00	69.00	203.00	209.00	226.00	153.00	131.00
	합계 보정	444.20	581.08	554.94	532.82	558.74	565.30	444.08	508.62
	평균	4.44	5.81	5.55	5.33	5.59	5.65	4.44	5.09

분석 결과, 지속유지영역(I)에 현장실무 단기연수, 인턴십, 현장실습, 글로벌 현장전문가 초청강의가 포함되었고, 집중해야 할 영역(II)에 현장전문가 진로상담 멘토링, 산학 협력 연구, 우수학생 해외진출 프로그램, 대학 융합 프로그램이 포함되었으며, 과잉영역(IV)에 포함된 프로그램은 없었다.



Fig. 5 IPA 분석 결과

노민선, 송창현(2019)은 기존 IPA 분석의 4분면에 평균값 교차지점과 0점을 연결하는 대각선 분할을 추가하여 6개 구역으로 구분하고 대각선 위쪽으로는 집중해야 할 영역, 즉 개선이 시급한 영역으로 판단하는 수정된 IPA 분석법을 사용하였다. 이에 수정된 IPA 분석법을 활용, IPA 분석값을 재분석 해보았다.

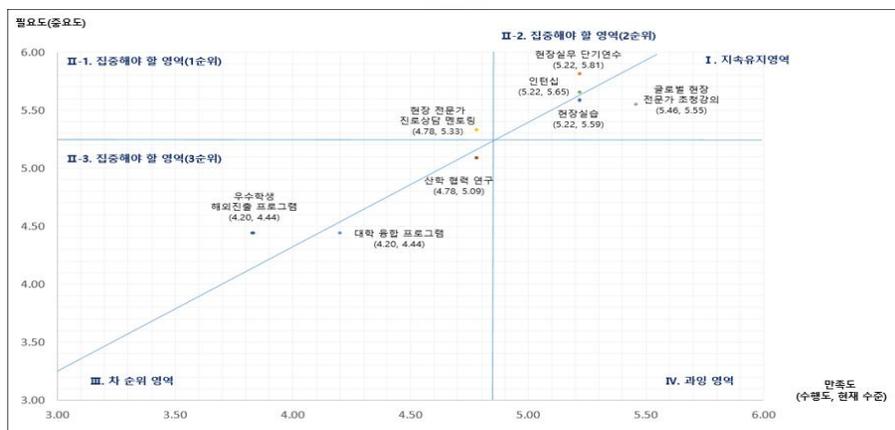


Fig. 6 수정된 IPA 분석 결과

재분석 결과, 현장전문가 진로상담 멘토링이 1순위 영역에 속해 개선 우선 순위가 높았으며 현장실무 단기연수, 인턴십이 2순위 영역, 우수학생 해외진출 프로그램이 3순위 영역에 속하였다.

이에 IPA 분석과 수정된 IPA 분석 결과를 Table 23과 같이 정리하였다.

Table 23 2단계 특성화대 사업 교육 프로그램 IPA 분석 결과

연번	추진 우선 순위	IPA 분석 결과	개선된 IPA 분석 결과
1	현장실무 단기연수	지속 유지	개선 2순위
2	인턴십		개선 2순위
3	현장실습		-
4	글로벌 현장전문가 초청강의		-
5	현장전문가 진로상담 멘토링	집중 필요	개선 1순위
6	산학 협력 연구	차순위	-
7	대학 융합 프로그램		-
8	우수학생 해외진출 프로그램		개선 3순위

3.3 Borich 요구도 분석

Borich 요구도는 교육 우선순위를 결정하는 요구 분석의 한 방법이다. Borich(1980)에 따르면 학습 요구는 학습 목표와 학습자의 수행 차이로 정의될 수 있다. 즉, 현재 수준(what is)과 필요 수준(what should be)의 차이를 밝히는 과정에서 학습 요구를 발견할 수 있다는 것이다.²⁴⁾ 이에 IPA분석에 활용한 설문조사 결과를 활용하여 2단계 사업의 교육 프로그램에 대한 Borich의 요구도 분석을 실시하였다. Borich 요구도 공식은 Fig. 7와 같다.

$\text{Borich 요구도} = \frac{\{\sum(\text{RL}-\text{PL})\} \times \overline{\text{RL}}}{N}$	<p>RL: 필요 수준 PL: 현재 수준 RL: 필요 수준 평균 N: 전체 사례수</p>
---	--

Fig. 7 Borich 요구도 공식²⁵⁾

24) 소슬, 2020, p.25.

25) 장미정, 2016, p.264.

Borich 요구도 분석을 위해 IPA 분석 당시 도출하였던 교육 프로그램 만족도를 현재 수준(PL)에 매칭하였으며, 필요도를 필요 수준(RL)에 매칭하여 분석을 실시하였다.

Table 24 Borich 요구도 분석 결과

프로그램	$\Sigma(RL-PL)$	RL	Borich 요구도	우선순위
대학 융합 프로그램	24.20	4.44	1.07	7
현장실무 단기연수	59.08	5.81	3.43	1
글로벌 현장전문가 초청강의	8.94	5.55	0.50	8
현장전문가 진로상담 멘토링	54.82	5.33	2.92	2
현장실습	36.74	5.59	2.05	5
인턴십	43.30	5.65	2.45	4
우수학생 해외진출 프로그램	61.08	4.44	2.71	3
산학 협력 연구	30.62	5.09	1.56	6

※ N = 응답자 수 100

분석 결과 현장실무 단기연수, 현장전문가 진로상담 멘토링, 우수학생 해외진출 프로그램, 인턴십, 현장실습, 산학 협력 연구, 대학 융합 프로그램, 글로벌 현장전문가 초청강의 순으로 우선 순위가 높음을 확인할 수 있었다.

3.4 Locus for Focus Model 분석

Locus for Focus Model은 각 항목의 필요수준을 가로축으로, 현재수준과 필요수준의 불일치정도를 세로축으로 하여 4개의 영역에 도식화하는 방법(Mink et al.,1991)으로, 네 개의 영역 중에서 요구되는 필요수준의 정도가 높고 또한 현재수준과 필요수준의 불일치 정도가 높은 1사분면이 가장 우선 순위가 높은 항목들을 포함하고 있다.²⁶⁾

앞선 Borich 요구도 분석을 통해 도출한 통계치를 Locus for Focus Model에 맞게 Table 25와 같이 정리하였다.

26) 조대연, 2010, p.303.

Table 25 Locus for Focus Model 분석을 위한 데이터 산출

구분		대학 융합 프로그램	현장실무 단기연수	글로벌 현장전문가 초청강의	현장전문가 진로상담 멘토링	현장 실습	인턴십	우수학생 해외진출 프로그램	산학 협력 연구
x축	필요도 평균	4.44	5.81	5.55	5.33	5.59	5.65	4.44	5.09
y축	필요도 평균 - 만족도 평균	0.24	0.59	0.09	0.55	0.37	0.43	0.61	0.31

위 데이터를 토대로 도식화한 결과, 우선 순위별로 1사분면에 현장실무 단기연수, 현장전문가 진로상담 멘토링, 인턴십이 포함되었으며, 4사분면에 현장실습, 글로벌 현장전문가 초청강의, 2사분면에 우수학생 해외진출 프로그램, 3사분면에 산학 협력 연구, 대학 융합 프로그램이 포함되는 것을 확인할 수 있었다. 도식화 결과는 fig. 8과 같다.

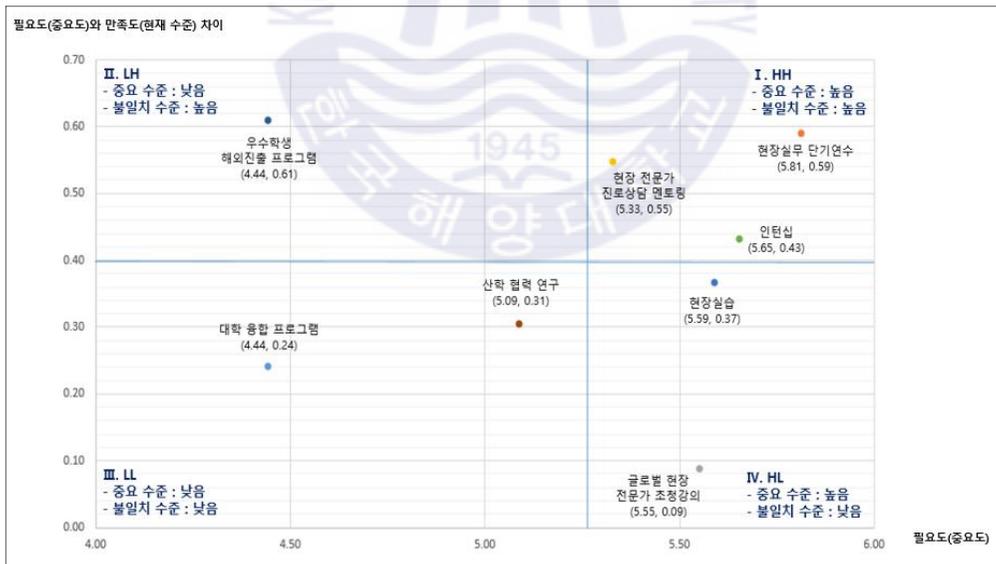


Fig. 8 Locus for Focus Modeling 결과

3.5 분석 결과 종합

앞선 3가지 분석 결과를 종합하여 교육 프로그램 별 시행 우선 순위를 도출해보았다. 도출 방식은 분석 결과별로 우선 순위가 가장 높은 1위에는 8점을, 8위에는 1점 부여하는 방식을 사용하였다. 그 결과 현장실무 단기연수, 현장전문가 진로상담 멘토링, 인턴십(공동 2위), 현장실습, 글로벌 현장전문가 초청강의, 우수학생 해외진출 프로그램, 대학원 산학 협력 연구, 대학 융합 프로그램 순으로 확인되었다.

Table 26 학부 교육 프로그램 우선 순위 종합분석 결과

구분		대학 융합 프로그램	현장실무 단기연수	글로벌 현장전문가 초청강의	현장전문가 진로상담 멘토링	현장 실습	인턴십	우수학생 해외진출 프로그램	산학 협력 연구
점수	IPA 분석	2	8	5	4	6	7	1	3
	Borich 요구도	1	8	2	7	4	5	6	3
	Locus for Focus Model	1	8	4	7	5	6	3	2
	합계	4	24	11	18	16	18	10	8
우선 순위(등수)		8	1	5	2	4	2	6	7

3.6 학부 프로그램 제안

앞서 살펴본 2단계 사업의 교육 프로그램에 대한 조사와 분석 결과를 종합하여 신규 인력양성사업의 학부 프로그램을 다음과 같이 개선할 것을 제안한다. 지원대상은 전공 분야에 대한 교과목을 수강하기 시작하는 2학년부터 4학년까지로 설정하였다.

3.6.1 대학 융합 프로그램

신규 인력양성사업의 학부 지원 프로그램은 2단계 특성화대학사업의 컨소시엄 형태와는 달리, 자원개발 기본계획('20~ '29)(2020)에서 정한 개별 대학 특화 방식으로 운영될 것으로 예상된다. 그럴 경우, 기존 컨소시엄 사업 형태에 적합한 대학 융합 프로그램(대학 간 공동 컨퍼런스, 교차강의)은 유지 필요성이 낮은 것으로 사료된다. 또한 앞서 살펴본 바와 같이 종합분석 결과 중요도(우선

순위)가 최하위로 산정되었으며 IPA 분석 결과 만족도와 중요도가 매우 낮고, Locus for focus 모델링 결과 필요도(중요도)와 만족도(현재수준)의 차이는 낮은 편이나 필요도가 매우 낮은 것으로 나타나 추진 필요성 또한 낮은 것으로 판단된다. 이에 해당 프로그램의 운영은 중단하고 사업 운영과정에서 필요성이 제기될 경우 전담기관이 통합 개최하는 방식으로 보완하는 것이 적절할 것으로 사료된다.

3.6.2 현장실무 단기연수

S/W 교육 및 전문 기술 교육 등을 지원하는 프로그램으로, 주로 방학을 활용하여 진행되었다. 중요도가 가장 높은 것으로 분석되었으며 IPA 분석에서도 지속 유지영역에 포함되었다. 그리고 개선된 IPA 분석 결과 필요 2순위로 산정되었으며, 중요도는 높으나 필요도와 만족도 간의 차이도 큰 것으로 나타나 지속 운영하되 개선 운영이 필요한 프로그램으로 사료된다. 본 프로그램은 주로 외부기관을 활용한 전문 S/W 교육 중심으로 이뤄졌는데, 많은 비용이 소요되다보니 대학 자체 예산으로는 시행하기는 어렵고, 그에 반해 산업계의 S/W 활용 역량 수요가 높다보니 지원 필요성은 높은 프로그램으로 보인다. 이에 본 프로그램은 전문 S/W 교육 프로그램으로 개편하여 선택과 집중을 하고, 본 프로그램에서 운영되었던 전문 기술교육은 뒤에서 언급할 ‘전문가 강의’에 편입시켜 운영할 것을 제안한다. 그리고 본 프로그램의 운영에 있어 유의해야 할 사항은 전문 S/W 활용역량도 중요하지만 S/W 활용을 위해서는 이를 활용하기 위해 필요한 기본 전공지식이 우선 갖춰져야 한다는 점이다. 이를 감안할 때, S/W 교육 프로그램에 관련 전공지식 교육 커리큘럼을 포함시키거나 전문가 강의와 연계시켜 전공지식을 충분히 갖춘 상태에서 S/W 교육이 이뤄지도록 하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

3.6.3 글로벌 현장전문가 초청 강의

해외 연사를 초청하여 해외 선진 기술에 대한 강의를 진행하는 프로그램으로, 학부생들이 수준 높은 내용과 외국어를 이해함에 어려움이 있는 것으로 조사되어 1~2차년도만 운영되고 중단된바 있다. 그러나 IPA 분석 결과 지속유지

필요성이 있는 것으로 분석되었으며 Locus for focus 분석에서도 필요도가 높고 필요도(중요도)와 만족도(현재수준)의 차이가 낮은 것으로 나타나 운영 필요성이 높은 것으로 사료된다. 이에 본 글로벌 현장전문가 초청 강의는 외부 전문가 활용 교육을 통합한 ‘전문가 강의’ 프로그램 내에서 필요한 대학에 한해 자율적으로 운영되도록 하는 것이 바람직해 보인다.

3.6.4 현장전문가 진로상담 멘토링

산업계에 진출한 선배나 현장전문가를 초청하여 학생들의 진로에 대해 논의하고 관련된 전공 강의를 듣는 프로그램이다. IPA 분석 결과 집중해야할 1순위 프로그램으로 나타났으며 Borich 요구도 분석 결과도 우선 순위 2위로 높게 나타났다. 한편, Locus for focus 분석에서는 중요도가 높는데 반해 불일치도가 높아 개선방안 모색 필요성이 높은 것으로 나타났다. 해당 프로그램은 최근 산업계 침체 지속으로 학생들의 진로지도가 매우 중요한 시점임을 감안할 때 지속 운영이 필요한 프로그램으로 보이며, 교육 유형을 감안할 때 신설되는 ‘전문가 강의’에 포함시켜 탄력적으로 운영하는 것이 효과적일 것으로 보인다. 최근 자원개발 분야로의 취업 여건이 좋지 않음을 감안할 때, 기술 분야로의 취업만 유도하기 보다는 자원개발 유관 분야로의 취업방안도 폭넓게 공유함으로써 학생들이 다양한 분야로 진출할 수 있도록 길을 열어주는 방안도 고려되어야 할 것이다.

3.6.5 현장실습

학생들이 산업 현장을 방문하여 실무에 대한 이해를 제고하는 프로그램으로 IPA 분석 결과 지속유지가 필요한 것으로 나타났으며, Locus for focus 분석에서도 중요도가 높고 필요도(중요도)와 만족도(현재수준)의 차이가 낮은 것으로 나타났다. 현장 실무를 교육함에 있어 가장 기본이 되는 프로그램으로 지속 유지해야할 프로그램으로 사료된다. 참여대상은 다른 프로그램과 달리 2~4학년으로 제한하지 않고 1학년도 참여 가능토록 하여 앞으로의 진로를 설계에 도움을 주는 것이 적절해 보인다. 프로그램 명칭의 경우 학생들이 현장을 방문하면 안정상의 문제로 직접 현장에서 실습을 해보는 것은 현실적으로 어렵기 때문에

현장견학으로 명칭을 조정하고 직접 실무를 실습하는 인턴십의 경우에는 교육 성격이 다른 바, 별도 프로그램으로 분리하여 운영하는 것이 적절해 보인다.

3.6.6 인턴십

학생들이 방학기간을 활용하여 직접 산업체에서 근무해보는 프로그램으로 IPA 분석 결과 지속유지 필요성이 높고 집중해야할 2순위에 속하는 등 지속 운영 필요성이 높은 프로그램으로 사료된다. 인턴십은 실무 파악과 진로선택에 가장 효과적인 프로그램으로 주력해야 할 필요성이 높은 것으로 사료된다.

3.6.7 우수학생 해외진출 프로그램

학생들의 해외 실습 및 연수 지원 프로그램으로 IPA 분석 결과 필요도와 만족도가 전반적으로 낮아 중요도가 가장 낮으며, Locus for Focus 분석 결과 필요도가 낮고 불일치 수준이 높은 것으로 나타나 실효성이 낮은 것으로 판단된다. 그러나 Borich 요구도가 3번째로 높음을 감안할 때 동 프로그램은 현장실습 프로그램에 포함시켜 선별적으로 지원하는 것이 바람직해 보인다. 단, 해외에서 진행되는 프로그램의 경우 한정적인 예산을 지원하고 실적을 바탕으로 규모를 조정해 나가는 것이 적절할 것이다.

3.6.8 전공 외국어 집중 학습 프로그램

학생들에게 전공 분야 외국어 교육을 제공하는 프로그램으로 설문조사 당시 해당 프로그램에 대한 설문이 이뤄지지 않아 분석에서는 제외되었다. 하지만 교육 방식이 외부 전문가를 활용한 강의형식임을 감안할 때, 수요에 따라 전문가 강의 프로그램의 일환으로 추진하면 적합할 것으로 사료된다.

3.6.9 종합 결과

학부 신규 프로그램은 Table 27과 같이 전문 S/W 교육, 전문가 강의, 현장견학, 인턴십 프로그램으로 간소화하여 운영하는 것을 제안한다.

Table 27 학부 신규 프로그램 운영 방안

기존 교육 프로그램	신규 프로그램	비고
대학 융합 프로그램	-	중단하고 필요시 전담기관 개최
현장실무 단기연수	전문 S/W 교육	S/W 교육 외 연수 프로그램은 전문가 강의 프로그램으로 편입
글로벌 현장전문가 초청강의	전문가 강의	외부 전문가 초청 강의 형식의 프로그램 통합
현장전문가 진로상담 멘토링		
전공 외국어 집중 학습 프로그램		
현장실습 및 인턴십	현장견학	해외견학 추가
	인턴십	현장견학과 분리하여 운영
우수학생 해외진출 프로그램	-	현장견학에 편입

3.7 대학원 프로그램 제안

대학원은 3.1의 컨소시엄 체계 효과성 분석에서 확인한 바와 같이 2단계 특성화대 사업과 동일한 방식의 산학 협력 연구단 체계로 운영할 것을 제안한다. 단, 연구 분야의 경우 자원개발 기본계획('20~ '29)(2020)에서 제시한 바와 같이 첨단 기술에 초점을 맞춰 미래 자원개발 산업의 기술변화에 능동적으로 대응토록 한다. 그리고 기존과 같이 연구와 관련된 교육, 논문 발표, 해외 연구 활동 등을 지원함으로써 연구의 원활한 추진과 연구 관련 학술 성과 도출을 도울 것을 제안한다.

제 4 장 신규 인력양성사업 참여대학 선정 규모 검토

4.1 개요

자원개발 기본계획('20~ '29)(2020)은 신규 인력양성사업의 운영 방향에 대해 다루고 있으나 참여대학 선정 규모에 대해서는 다루지 않고 있다. 이에 신규 인력양성사업 추진 시 적정한 참여대학 선정 규모를 제시하고자 하였다.

4.2 인력공급 과잉에 따른 지원 대상 축소 필요성 검토

참여대학의 선정 규모를 검토함에 있어 가장 중요한 것은 인력수급 불균형을 초래하지 않는 규모로 대학을 선정하는 것이다. 최근 3년간 특성화대 사업의 취업 현황을 살펴보면 전공취업률은 20%대로 다소 낮게 나타나고 있으며, 전기·에너지·자원산업 인적자원개발위원회, 해외자원개발협회('18)의 주요기업 인력 현황 조사 결과에 따르면 사원급 15%, 대리급 23%, 과장급 25%, 차장 및 부장급 38%로 사원급 인력이 비중이 매우 작은 것을 알수 있다. 이는 신규인력 채용상황이 좋지 않고 인력 수급 불균형이 발생되고 있는 것을 의미한다. 이에 h2와 같이 가설을 설정하고 분석을 실시하였다.

h2. 인력공급 과잉에 따른 지원 대상 축소가 필요할 것이다.

전공취업률이 낮은 것은 산업계가 채용하는 인원수가 적거나 또는 공급되는 인력의 수가 많은 것이라 볼 수 있는데, 취업 실적 분석을 통해 취업률이 낮은 이유를 파악토록 하겠다. 먼저 특성화대 사업 운영 기간 중 취업률이 가장 높았던 '12년을 자원개발사업의 활성화기 표본으로 설정하고 실적을 살펴본다.

Table 28 2012년과 2017~19년도 특성화대 사업 취업실적

구분		호황기 (1단계 10개 대)	최근 3년간 취업 실적(2단계 14개 대)			
		2012	2017	2018	2019	합계(평균)
졸업자 (명)	학부	261	431	448	453	1,332(444)
	대학원	96	41	49	55	145(48)
	소계	357	472	497	508	1,477(492)
취업 대상자 (명)	학부	144	331	341	355	1,027(342)
	대학원	74	28	34	47	109(36)
	소계	218	359	375	402	1,136(379)
전공 취업자 (명)	학부	61	80	76	66	222(74)
	대학원	56	22	24	34	80(27)
	소계	117	102	100	100	302(105)
전공 취업률 (%)	학부	42	24	22	19	22
	대학원	76	79	71	72	75
	소계	54	28	27	25	27

당시 10개 대학에서 학부생 144명을 배출하여 그중 61명(42%)이 전공 분야로 취업을 하였으며 대학원생은 74명을 배출하여 그중 56명(76%)이 전공 분야로 취업하였다. 총 취업자 수는 117명이었다. 그리고 현재 상황과의 비교를 위해 당시 10개 대학의 취업자 수를 현재의 14개 대학일 경우를 가정하여 환산하면 식 (1)과 같이 164명으로 추산된다.

$$(전공취업자 학부 61명 + 대학원 56명) \div 10개 대학 \times 14개 대학 = 164명^{27)} \quad (1)$$

이와 대조할 최근 3년간의 평균값을 살펴본다. 최근 3년 값으로 설정한 이유는 기준을 1개년도로 설정할 경우 해당연도의 특정한 사안 등에 따라 매우 높거나 낮은 수치가 통계로 사용될 수도 있기 때문이다. 2017~2019년간 14개 대학에서 연 평균 학부 342명을 배출하여 그중 74명(22%)이 전공 분야로 취업하였으며, 대학원생은 36명을 배출하여 그중 27명(75%)이 전공 분야로 취업하였다. 총 전공취업자 수는 101명이었다. 두 값을 정리하여 비교하면 Table 29와 같다.

27) '12년 14개 대학 기준 전공취업자 164명 = 학부 전공취업자 86명 + 대학원 전공취업자 78명

Table 29 2012년과 2017~19년도 특성화대 사업 취업실적 비교

구분		2012년 ※ 14개 대학으로 환산	2017~19년 ※ 최근 3개년 평균	증△감
대학수		14	14	-
취업대상자(명)	학부	201	342	141
	대학원	103	36	△67
	소계	304	378	74
전공취업자(명)	학부	86	74	△12
	대학원	56	27	△29
	소계	142	101	△41
전공취업률(%)	학부	43	22	△21
	대학원	54	75	21
	소계	47	27	△20

취업대상자의 수를 살펴보면 학부생의 경우 141명이 증가한 것을 알 수 있다. 특성화대 사업이 시작되고 자원개발산업이 활성화되었던 2011~2014년²⁸⁾ 사이에 입학한 다수의 학생들이 휴학기간 등을 거쳐 졸업할 시기가 2017년에서 2019년임을 감안할 때, 당시 양성했던 다수의 학생들이 자원개발산업이 침체된 이제야 본격적으로 배출되는 것을 알 수 있다. 학부 전공 취업자의 수가 ‘12년 당시 인원수와 최근 3년간의 평균 인원수에서 12명밖에 차이가 나지 않는 점을 감안할 때, 학부의 취업률 하락(-22%p)은 채용 인원수 감소보다는 공급 인력 과잉에 기인한 것으로 볼 수 있으며, 가설로 수립한 지원 대상 축소는 필요한 것으로 볼 수 있다.

대학원 인력의 경우를 살펴보면 취업률이 오히려 21% 증가했음을 볼 수 있다. 하지만 이것으로 취업실적이 좋아졌다고 판단을 할 수는 없다. 2017~2019년 특성화대 사업의 경우, 지원 대상을 2012년 당시와 같이 대학원생 전체로 한 것이 아니라 특성화대 사업의 산학 협력 연구를 수행하는 인원에만 한정된 것이다 보니 비교하고자 하는 통계의 기준이 다른 것이다. 현재 2017~2019년 대학

28) 4년간 국제유가는 배럴당 100달러 내외로 높은 수준 유지

원 전체의 취업률은 조사된 통계치가 없어 파악이 어려운 바, 이번 연구에서의 비교 분석은 어려운 것으로 보인다. 다만, 수혜인력 대비 취업실적은 2012년 보다는 최근 3년간의 실적이 좀 더 우수하다는 것은 파악할 수 있다. 또한, 최근 산업계 불황에도 취업률이 75%로 적정 수준을 유지 한다는 점을 감안할 때, 대학원의 경우에는 지원 대상을 현 수준으로 유지하거나 필요에 따라 일부 조정하는 것이 바람직할 것으로 보인다.

위 내용을 정리하면, 학부는 지원 대상 축소, 대학원은 현행유지로 정리된다. 하지만 일각에서는 인력양성은 10년가량이 소요되고, 미래의 어느 시점에 얼마나 많은 인력이 필요하게 될지 모르기 때문에 기존 체계로 인력을 지속 양성해 나가야 한다는 목소리도 있다. 이에 대한 옳고 그름을 판단하는 것은 어려운 일이다. 다수의 인력을 양성하여 산업계 인력수요에 대비하는 것은 좋으나 인력수요가 감소하였을 때 발생될 학생들이 겪게 될 취업의 어려움, 그리고 현재의 취업 시장 침체 상황을 감안할 때, 향후 1~2년 내에 시작될 자원개발 인력양성사업은 지원규모를 최소한으로 유지하여 선택과 집중을 하는 것이 바람직한 것으로 사료된다. 2020년 이후 10년간 인력수요는 1,690명으로 예측된다.²⁹⁾ Table 29과 같이 특성화대를 통해 최근 전공 취업한 학생의 수가 101명이고 특성화대 외 대학에서도 자원개발산업계로 인력이 진출함을 감안하였을 때 적정 수준의 예측 값이다. 본 예상치를 감안한 세부 인력양성 계획수립이 필요할 것으로 보인다.

위 내용 등을 종합하여 가설은 아래와 같이 일부 조정하여 참여규모 선정에 참고하도록 한다.

Table 30 h2 수정 내용

구분	내용
수정 전	인력공급 과잉에 따른 지원 대상 축소가 필요할 것이다.
수정 후	학부는 인력공급 과잉에 따른 지원 대상 축소, 대학원은 적정규모의 인력공급 체계로 운영되어 왔기 때문에 현행 유지가 바람직하다.

29) 한국자원공학회, 2017, pp.36-37.

4.3 참여대학 선정규모 도출

h2를 살펴본 바와 같이 학부는 인력공급 과잉 현상이 발생되고 있으며, 향후 연간 인력수요는 169명으로 이에 맞는 수의 인력공급이 필요하다. 하지만 169명 중 학부, 석·박사 인력에 대한 구분이 이뤄지지 않았기 때문에 Table 29의 최근 3년간의 특성화대 사업 학부, 대학원 취업자 수 비율을 산출하여 169명에 적용, 학부와 대학원 인원수를 구분한다.

최근 3년간 취업자 내역은 식 (2)과 같다.

$$\text{최근 3년간 전공취업자 연 평균 101명} = \text{학부 74명} + \text{대학원 27명} \quad (2)$$

식 (2)의 전공취업한 학부생 및 대학원생의 비율을 식 (3-1)과 식 (3-2)과 같이 산출한다.

$$\text{학부 전공취업자 74명} \div \text{전공취업자 전체 인원수 101명} = 73.3\% \quad (3-1)$$

$$\text{대학원 전공취업자 27명} \div \text{전공취업자 전체 인원수 101명} = 26.7\% \quad (3-2)$$

이 비율을 연간 신규 인력수요 예상치 169명에 각각 적용하면 식 (4-1)과 식 (4-2)와 같이 학부 및 대학원생 수요 예상치가 도출된다.

$$\text{수요 예상인원 169명} \times \text{학부 비율 73.3\%} \approx 124\text{명} \quad (4-1)$$

$$\text{수요 예상인원 169명} \times \text{대학원 비율 26.7\%} \approx 45\text{명} \quad (4-2)$$

이때 연간 학부 인력 124명을 배출하기 위해 필요한 대학 수를 계산해야 하는데 Table 28의 14개 대학에서 배출한 학부 연간 취업대상자 342명을 역산하여 대학당 연평균 배출인력수를 계산하면 식 (5)과 같이 약 24명으로 나타난다.

$$14\text{개 대학} : 342\text{명} \approx 1\text{개 대학} : 24\text{명} \quad (5)$$

이를 토대로 124명 배출을 위해 지원해야 할 대학수를 산출해보면 식(6)과 같이 총 5개 대학을 선정하는 것이 적절한 것으로 계산된다.

$$1\text{개 대학} : 24\text{명} \approx 5\text{개 대학} : 124\text{명} \quad (6)$$

대학원의 경우 최근 3년간 특성화대 사업에 참여한 22개 연구실에서 연 평균 36명을 배출한 점을 감안할 때 실험실당 연 평균 배출 인원은 1.6명으로 계산된다.

식 (4-2)에서 산출한 45명의 인력을 양성하기 위해서는 식 (7)과 같이 28개의 연구실을 선정하는 것이 적절한 것으로 계산된다.

$$1\text{개 연구실} : 1.6\text{명} \approx 28\text{개 연구실} : 45\text{명} \quad (8)$$

2단계 특성화대 사업 및 일반적인 컨소시엄 사업의 경우 1개 과제를 수행하기 위해 4~5개 연구실이 컨소시엄을 구성함을 감안할 때 대학원 컨소시엄 지원 과제는 6개 내외로 설정함이 바람직해 보인다.

Table 31 참여대학 적정 선정규모

구분	연간 예상 인력수요(A)	연간 배출 인력수(B)	적정 참여 규모(A/B)
학부	124명	대학별 24명	5개 대학
대학원	45명	실험실별 1.6명	28개 실험실 \approx 6개 컨소시엄 ※ 컨소시엄 별 4~5개 실험실

제 5 장 결 론

자원개발 인력양성을 위한 신규 인력양성사업의 교육 프로그램 운영 방안과 참여 대학 선정 규모에 대해 연구하였다.

신규 프로그램 운영방안 도출을 위해 2단계 사업 교육 프로그램에 대한 전반적인 조사를 실시하였으며 이를 통해 현장실무와 전공 역량 강화를 위한 다양한 프로그램이 진행되었음을 확인할 수 있었다. 더불어 교육 프로그램에 대한 IPA 분석, Borich 요구도 분석, Locus for Focus 분석을 실시하고 이를 종합하여 현장실무 단기연수, 현장전문가 진로상담 멘토링, 인턴십, 현장실습, 글로벌 현장전문가 초청강의, 우수학생 해외진출 프로그램, 산학 협력 연구, 대학 융합 프로그램 순으로 우선 순위가 높음을 알 수 있었다. 그리고 이를 토대로 대학 융합 프로그램은 운영을 중단하고 S/W 교육, 전문가 강의(현장실무 단기연수, 현장전문가 진로상담 멘토링, 글로벌 현장전문가 초청강의 통합), 현장견학, 인턴십 프로그램 총 4개 프로그램으로 개선 및 보완하여 운영할 것을 제안하였다. 대학원 프로그램의 경우 표본을 분석하여 2단계 사업의 컨소시엄 체계를 유지할 필요성이 있는지에 대한 분석을 실시하여 기존 체계의 유지 필요성을 확인하였다. 아울러 산업계 인력수요와 취업 현황 등을 분석하여 신규 인력양성사업에 참여할 대학의 적정 개수를 도출한 바, 학부의 경우 5개 대학, 대학원 과제의 경우 6개 과제가 인력수요에 부합할 것으로 추산되었다.

최근 자원개발 산업계의 침체가 지속됨에 따라 자원개발 산업계와 더불어 대학 교육도 많은 어려움을 겪고 있다. 정책적으로 중요도가 높은 산업에 대한 지원도 중요하지만 우선 순위에 포함되지 못해 인프라 붕괴가 진행되고 있는 자원개발 산업과 관련 인력양성에 대한 지원이 절실한 시점이다. 향후 신규 인력양성사업이 반드시 시행될 수 있기를 바라며, 본 연구의 내용이 사업 운영방안 기획 시 보탬이 되길 바란다.

References

- 광물자원 탐사·개발 산학 협력 연구단 강원대학교 에너지·자원공학과, 2019. *자원개발특성화대학사업 광물자원 탐사·개발 산·학 협력 연구단 실적보고서*, 춘천: 강원대학교 산학협력단.
- 노민선, 송창현, 2019. 중소기업 산학협력 인력양성사업의 성과 영향요인 분석. *한국직업교육*, 38(6), pp.8-14.
- 박정환, 김국보, 지역특화 IT 인력양성 프로그램 성과분석 사례연구, *한국전자거래*, 19(1), pp.80-90.
- 박현, 박인석, 2018. 글로벌 건설 엔지니어링 고급인력 양성사업의 평가, *한국건설관리*, 19(3), pp.99-103.
- 비전통자원개발 산·학 협력 연구단 주관학과, 2018. 2단계 *자원개발특성화대학사업 비전통자원개발 산·학 협력 연구단 실적보고서*, 서울: 인하대학교 산학협력단.
- 산업통상자원부, 2020. 자원개발 기본계획('20~ '29) 확정.[online](Updated 12 May 2020) Available at : <http://www.motie.go.kr> [Accessed 4 June 2020].
- 산업통상자원부, 해외자자원개발협회, 2019. *자원개발특성화대학사업 종합성과 분석*, 대전: 위스.
- 삼화회계법인, 2019. *2018년도 자원개발특성화대학사업 사업비 정산 결과 보고서*, 서울: 삼화회계법인.
- 삼화회계법인, 2019. *2019년도 자원개발특성화대학사업 사업비 정산 결과 보고서*, 서울: 삼화회계법인.

석유·가스 물리탐사 산·학 협력 연구단 주관학과, 2018. 2단계 자원개발특성화대학사업 석유·가스 물리탐사 산·학 협력 연구단 실적보고서, 서울: 서울대학교 산학협력단.

석유가스 생산증진(EOR) 산·학 협력 연구단 주관학과, 2018. 2단계 자원개발특성화대학사업 석유가스 생산증진(EOR) 산·학 협력 연구단 연구 실적보고서, 서울: 한양대학교 산학협력단.

선광·제련 산학 협력 연구단, 2018. 2단계 자원개발특성화대학사업 선광·제련 산·학 협력 연구단 실적보고서, 광주: 전남대학교 산학협력단.

소슬, 2020. Borich 요구도와 Locus for Focus 모형을 이용한 학문 목적 한국어 말하기 기술의 교수 우선순위 연구. 석사학위논문. 서울 : 이화여자대학교 국제대학원. p.25.

연세대 협력그룹 대표학과, 2018. 2단계 자원개발특성화대학사업 연세대 협력그룹 실적보고서, 서울 : 연세대 협력그룹 대표학과.

일신회계법인, 2010. 자원개발특성화대학사업 감사보고서, 서울: 일신회계법인.

일신회계법인, 2011. 자원개발특성화대학사업 감사보고서, 서울: 일신회계법인.

일신회계법인, 2012. 자원개발특성화대학사업 감사보고서, 서울: 일신회계법인.

일신회계법인, 2013. 자원개발특성화대학사업 감사보고서, 서울: 일신회계법인.

일신회계법인, 2014. 자원개발특성화대학사업 감사보고서, 서울: 일신회계법인.

장미정, 2016. 학문 목적 한국어 쓰기 기술에 대한 중국인 학습자 요구 분석 연구, 한국어교육, 27(2), p.264.

전기·에너지·자원산업 인적자원개발위원회, 해외자원개발협회, 2018. 2018년 해외자원개발 인력양성 전략분야 발굴 및 조사연구 보고서, 서울: 해외자원개발협회.

전남대 협력그룹 대표학과, 2018. 2단계 자원개발특성화대학사업 전남대 협력그룹 실적보고서, 광주 : 전남대 협력그룹 대표학과.

조대연, 박용호, 김벼리, 김희영, 2010. 학교장의 직무역량에 대한 요구분석, 한국교원교육연구, 27(4), p.303.

차진영, 오현웅, 2014. 큐브위성 개발프로그램을 통한 우주전문 인력양성 성과, 항공우주시스템공학, 8(3), pp.30-32.

태성회계법인, 2015. 2014년도 자원개발특성화대학사업 사업비 정산 결과 보고서, 서울: 태성회계법인.

태성회계법인, 2016. 2015년도 자원개발특성화대학사업 사업비 정산 결과 보고서, 서울: 태성회계법인.

태성회계법인, 2017. 2016년도 자원개발특성화대학사업 사업비 정산 결과 보고서, 서울: 태성회계법인.

태성회계법인, 2018. 2017년도 자원개발특성화대학사업 사업비 정산 결과 보고서, 서울: 태성회계법인.

한국자원공학회, 해외자원개발협회, 2017. 자원개발특성화대학사업 진단 및 향후 운영 방향, 서울 : 한국자원공학회, pp.36-37.

한양대 협력그룹 대표학과, 2018. 2단계 자원개발특성화대학사업 한양대 협력그룹 실적보고서, 서울 : 한양대 협력그룹 대표학과.

해양대 협력그룹 대표학과, 2018. 2단계 자원개발특성화대학사업 해양대 협력그룹 실적보고서, 부산 : 해양대 협력그룹 대표학과.

해외자원개발협회, 차기 자원개발 인력양성사업 기획위원회, 2018. 차기 자원개발 인력양성사업 연구 보고서, 서울 : 해외자원개발협회.

홍성민, 손경현, 장선미, 2017. 국가 인력양성사업 성과에 영향을 미치는 요인 분석 : 에너지인력양성사업을 대상으로, 기술혁신연구, 25(4), pp.270-275.

감사의 글

비교적 늦은 시기에 직장 생활과 병행하며 학위논문을 준비하다 보니 쉽지 않았고, 그만큼 많은 분들의 도움을 받았기에 감사를 전한다. 논문 준비를 위해 부산을 방문할 때 마다 나를 걱정해주시고 푸짐하게 먹거리를 챙겨주신 어머니께 감사를 드리고 심심한 위로를 건네 준 동생 류승민군과 힘을 돋워준 반려견 알선생, 몽구, 동구, 김감순에게 감사한다. 곁에서 위안을 주고 검수와 부족한 영문 작성을 도와준 이시연양에게 감사를 전한다. 많은 조언을 해준 학위 선배이자 동기인 백승영군에게도 고마운 마음이다. 함께 자원개발 대학 인력양성 여건 개선을 위해 고군분투 중인 해외자원개발협회 이철규 실장님과 서창원 팀장님, 이진몽씨에게도 감사한 마음을 이번 기회를 빌려 전한다. 마지막으로 미숙한 논문을 살펴봐주시고 개선방안을 제시해주신 임종세 교수님과 신성렬 교수님, 유경근 교수님께 깊은 감사를 전한다.