

K-반도체 전략 분야 인력양성 사업 평가지표 개발 및 구조화*

남 기 술(제1저자)

한밭대학교 산업대학원 산업경영공학과 (석사)

김 태 구(교신저자)

한밭대학교 산업경영공학과 (교수)

Development and Structuration of Evaluation Indicators for the National Project for Training K-Semiconductor Experts

Nam, Gisol(First Author)

Industrial and Management Engineering, Hanbat National University (Master Student)

Kim, Taegu(Corresponding Author)

Industrial and Management Engineering, Hanbat National University (Professor)

Abstract

This paper aims to propose an evaluation system for interim and internal evaluation of the National Project for training in the K-semiconductor Experts. We organized the target project through a logic model, and reviewed 45 literature to explore common indicators. In addition, indicators reflecting the project characteristics were added. In the end, 33 indicators were derived. To

* 본고는 한국서비스경영학회 2022년 추계학술발표대회에서 발표한 내용을 기반으로 재작성한 것임

obtain weights that reflect the importance of each indicator, an AHP (Analytic Hierarchy Process) was performed. The results of the analysis through a survey of 70 experts showed that the proposed evaluation indicators were well-balanced and each seemed to have significant importance and meaning.

Keywords : Evaluation Indicators, Project Evaluation, National Research and Development, Human Resources Project, AHP (Analytic Hierarchy Process)

접수일(2023년 04월 17일), 수정일(1차 : 2023년 05월 12일, 2차 : 06월 02일), 게재확정일(2023년 06월 02일)

I. 서론

사업 평가란 현존하는 사회 문제를 해결하기 위한 일련의 활동에 대해 운영 결과와 행위의 인과관계를 체계적인 방법으로 밝히는 일이다(이은아, 2009; 박재민 외, 2006). 사업은 정책을 실현하는 수단이며, 사업 평가는 프로그램부터 포괄적인 정책 까지도 대상으로 할 수 있다(박재민 외, 2006; 박소희 2008; 이은아 2009).

평가의 대표적인 목적은 대상의 효율성 및 효과성 검증과 필요 정보 도출을 통한 개선이다(이형우, 2005; 박재민 외, 2006). 평가의 질은 환류되는 정보의 가치와 직결되며, 적절한 사업 평가는 정책의 성공적인 결과를 유도하는 기제로 작용한다(이은아, 2009). 따라서 평가 결과의 활용성에 따라 중요성이 높아지는 만큼 평가의 내용과 방법이 타당하고 합리적인 요소를 갖추어야 할 것이다(박소희, 2008). 특히 평가의 타당성과 합리성을 확보하기 위해서는 대상 사업의 특성을 잘 반영할 필요가 있다(박소희, 2008; 엄미정 외, 2007; 이광희 외, 2020).

본 연구에서 다루고자 하는 사업은 ‘과학기술인재정책’의 「제4차 과학기술인재 육성·지원 기본계획」 관련 사업으로, 산업혁신인재성장지원사업의 내내역 사업이다. 대상 사업은 산업통상자원부의 사업으로 한국산업기술진흥원이 담당하여 2020년부터 2025년까지 디지털 제조혁신을 선도하기 위한 전문 인력양성을 목적으로 수행되는 사업이다(한국산업기술진흥원, 2022). 수행내용은 미래 신산업 육성 및 주력산업 고도화와 관련된 대학원 교육 과정을 개발·운영하고 산학프로젝트 수행 등을 통해 산업계 필요 전문인력을 양성한다(한국산업기술진흥원, 2022).

사업이 시작되는 시기인 2020년도에 작성된 성과분석 보고서(한국산업기술진흥원, 2021)에 의하면 산업 정책 중 K-반도체 전략 분야와 관련이 높은 사업으로 구분되었다. 하지만 정책의 변화와 사업 운영에 따라, 최근 보고서(한국산업기술진흥원,

2022)에 의하면 해당 분야 외에도, 소재·부품·장비 2.0 전략, 한국판 뉴딜 전략 등 다른 산업 정책과도 관련이 높다. K-반도체 전략은 종합 반도체 강국 실현을 위해 국가에서 추진하는 전략이다. 해당 전략 외 대상 사업의 정책 및 전략을 고려해보면 첨단 분야의 전문인력 양성 및 공급을 목적으로 수행되는 사업이다.

또한 대상 사업은 국가연구개발사업으로 ‘연구성과평가법’에 의해 관리되며, 과학기술정보통신부(2020)는 해당 법에 의거 「국가연구개발사업 표준성과지표(5차)」를 안내한다. 해당 안내서는 국가연구개발사업의 유형을 구분하고 이에 대한 성과목표 및 지표 설정 방안을 안내한다. 본 연구 대상은 국가연구개발사업 ‘인력양성’유형에 속하는 사업이며, 해당 안내서를 따라 논리모형을 활용하여 평가체계를 구성하고자 한다.

박기범, 홍성민(2012)은 이공계의 경우 학문과 산업의 일치 관계에 의문이 더해지며, ‘교육’과 ‘연구’의 시너지 창출이 요구되었으며 이에 대한 중요성을 주장하였다. ‘연구개발을 통한 인력양성’이 반드시 추구해야 할 절대적 가치로 인식되었으나, ‘연구개발정책’과 ‘인력양성정책’은 물리적 결합에 가까운 한계를 지적하였다. 그에 따라 두 정책의 연계 강화를 위해 각각의 특수성이 반영된 성과 분석 체계 연구가 필요함을 주장하였다. 또한 저자는 인력양성을 위한 연구개발의 추진에서 가장 어려운 것은 사업 성과를 어떻게 평가할 것인가의 문제임을 언급하였다.

엄미정 외(2007)는 ‘과학기술정책’ 중 ‘인력 정책’이 주요 인프라임을 강조하였으며, ‘과학기술인력정책’과 사업 고유 속성에 대한 독자적인 성과평가 틀과 평가의 필요성을 강조하였다. 특히 인적자원개발과 국가연구개발사업에 해당하는 사업은 기본적으로 가지는 두 속성에 대해 차이가 있으나, 평가내용 및 지표에는 큰 차이가 없음을 지적하였다. 또한 정부성과평가법에 근거한 평가의 경우, 인력양성 사업의 대표적인 특징인 비가시적인 효과의 특성을 반영하는 데에 한계가 있음을 언급하였다.

이처럼 ‘교육’과 ‘연구’의 시너지는 더욱 강조되고 있으며, 이를 위한 성과 점검 및 평가체계의 연구가 필요한 실정이다. 대상 사업 또한 ‘인력양성’과 ‘연구개발’의 연계성을 통해 첨단 산업 분야의 전문인력공급을 목적으로 하고 있다.

교육 정책 및 사업을 대상으로 평가 혹은 성과를 분석한 연구는 대부분 추진전략을 모색하거나 관계자를 대상으로 설문 및 만족도 조사를 통한 연구에 그쳤다(이광희 외, 2020). 이러한 맥락에서 관련 연구는 교육훈련 분야가 국가 경쟁력에 영향을 미치는 중요 분야임에도 불구하고 관련 평가연구가 부족함을 주장하였다(박소연, 홍성만, 2017; 이광희 외, 2020).

박소연, 홍성만(2017)은 2007년부터 2016년까지 진행된 학술지 논문을 중심으로 인적자원개발 평가 연구의 동향을 분석하였다. 그 결과 대기업이나 중소기업을 대상으로 하는 민간 조직에 대한 평가연구가 큰 비중을 차지하였으며, 정책 사업보다 프로그램 대상의 평가연구가 활발하였다. 또한 연구자는 인적자원개발 사업의 중요성에

비추어 볼 때, 해당 분야의 평가연구가 다른 연구에 비해 소극적임을 지적하였다.

이광희 외(2020)는 연구개발이나 인력양성 사업의 경우 추상성, 지연성, 복잡성을 가지고 있어, 성과의 측정이 어려우며 유용성이 평가되기까지 많은 시간이 필요함을 주장하였다. 인력양성 정책 및 사업 관련 학술 논문을 탐색한 결과, 2010년 1월부터 2020년 1월까지 발표된 논문 180건 중 정부 지원 인력양성 정책 및 사업을 대상으로 성과 조사 및 평가를 수행한 연구는 12건(6.7%)에 불과하였음을 언급하였다.

이처럼 교육 정책 및 사업의 평가는 중요성이 높이 인정되었으나, 체계적인 평가체계 개발 및 연구가 부족한 것이 사실이다. 따라서 본 연구는 앞서 언급된 사업을 대상으로 평가 체계 개발을 위한 항목 및 지표 선정 분야의 연구를 진행하고자 한다.

교육은 인간에게 체화되는 암묵적인 성격을 가지고 있어 효과를 확인하기까지 오랜 시간이 필요하며, 여러 요인과 중복되어 나타나는 특징이 있다(홍성민 외, 2017; 이광희 외, 2020). 따라서 교육사업의 평가는 대상의 특성을 적절하게 반영한 평가체계가 필요하며, 다른 사업에 비해 중간 및 자체 점검 과정이 더욱 중요할 수 있다.

본 연구에서 구성하고자 하는 평가체계는 참여 인력이 수행하는 내부 평가이며, 진행 중인 사업을 대상으로 성과를 점검하기 위한 평가를 목적으로 한다. 대상 사업은 전담 및 주관 기관, 여러 대학과 기업의 참여를 통해 수행되고 있다. 본 저자는 수행 기관인 참여 대학의 실무자이며, 실무자의 관점을 적용하여 사업분석을 시도하였다.

연구 방법은 논리모형을 활용하여 대상 사업을 분석하였으며, 도식화된 사업 평가모형을 바탕으로 교육 분야의 지표를 점검하였다. 지표 점검 방식은 기존 연구에서 언급된 교육 분야의 성과 변수 및 평가 지표를 활용하였으며, 언급된 빈도에 따라 공통지표를 도출하였다. 도출된 공통지표를 토대로 대상 사업과 평가의 특성을 고려하여 반영 여부를 결정하였으며, 평가체계의 적실성 및 필요성을 고려하여 추가지표를 설정하여 최종지표를 선정하였다. 또한 도출된 평가체계를 토대로 항목별 우선순위를 점검하기 위한 분석적 의사결정(AHP, Analytic Hierarchy Process)을 수행하였다. 설문 대상은 대상 사업 참여자, 관련 분야 종사자, 유사 사업 참여자 등으로 구성하였으며, 70건의 응답지를 회수하여 가중치를 도출하였다.

대상 사업은 이공계 분야 중 첨단 분야의 전문인력을 양성하기 위한 사업으로 학생을 대상으로 전문 교육을 제공하며, 산학연계 활동을 통해 학문과 산업의 격차를 줄이고자 하였다. 사업의 특성을 반영하여 적절한 평가체계를 구성하는 것은 평가를 적절하게 유도하며 나아가 후속 정책 및 사업에 영향을 줄 수 있다. 이에 따라 본 연구는 첨단 분야의 전문인력양성 사업을 대상으로 중간 및 자체 점검을 위한 평가체계를 실무자의 관점으로 개발하고자 하였으며, 실제 평가를 위한 항목별 가중치를 제시하였다는 것에 의의를 둔다.

본 연구의 결과를 활용하여 대상 사업의 효율 및 성과를 점검할 수 있으며, 나아가

후속 정책 및 사업에 유용한 정보를 제공할 수 있을 것을 기대한다. 또한 유사 사업의 평가 및 중간 점검에 활용될 수 있을 것이며, 평가 지표 개발 연구를 위한 선행연구가 될 것을 기대한다.

II. 문헌연구

2.1 논리모형을 활용한 사업분석 및 구조화

논리모형은 사업 구성요소의 관계를 도식화함으로써, 주요 요소 간의 상관관계와 인과관계를 파악하는 데에 유용(이찬 외, 2012)한 모형으로 주목받고 있다. 특히 미국, 캐나다, 호주 등에서 활발히 연구된 모형으로, 공공부문의 프로그램, 사업 등의 결과를 기술하고 이해하기 위해 빈번히 활용되고 있다(최영출, 2011; 이도형 2010). 논리모형은 하나의 프레임워크로 제시되기 때문에 각 요소의 인과관계 확인이 가능하며, 이를 통해 문제의 발생 경위를 확인할 수 있어 개선방안을 쉽게 도출할 수 있다는 장점이 있다(이찬 외, 2012).

대상의 운영체계를 선형적인 도식화를 통해 논리를 제시하는 모형이며, 정부 사업 및 업무 평가를 위해 활용되고 있는 평가모형이다(박재민 외, 2006; 최영출, 2011; 이도형 2010). 연구성과평가법에 의거 제시된 과학기술정보통신부(2020)의 「국가연구개발사업 표준성과지표(5차)」에 따르면 논리모형을 활용하여 국가연구개발사업을 분석하였고 사업 성과 지표 설정에 대해 안내하고 있다. 이에 따라 본 연구에서는 논리모형을 활용하여 사업분석을 시도하였으며, 그 결과 <그림 1>을 도출하였다.

논리모형은 투입(Input), 활동(Activity), 산출(Output), 결과(Outcome) 간의 관계를 논리적으로 설명하는 도식을 활용하여 성과를 체계적으로 평가하는 모형이다(최영출, 2011; Wholey, 1979).

투입(Input)이란, 활동을 위해 소요되는 유·무형물을 의미(과학기술정보통신부, 2020)하며, 투입 단계에 해당하는 요인들은 활동에 직·간접적으로 활용된다. 본 연구에서는 <그림 1>과 같이 인력, 예산, 시설·장비·기자재로 정의하였다. 인력은 사업 추진 구조와 관련되며, 대상 사업은 전담, 주관, 수행기관, 기업 등으로 구성되어 추진된다. 학위 취득이 연계된 사업으로 수행기관이 대학인 특징이 있다. 예산은 사업 전반에 영향을 미치는 중요한 요인으로 사업 목적 및 활동 중심으로 구성, 협약, 심의가 이루어진다. 대표적으로 학생 및 내부 인건비, 연구활동비, 시설·장비·재료비 등이 있다. 시설·장비·재료 등은 실습 및 연구환경을 위한 인프라로 볼 수 있다. 첨단 분야 혹은 제조산업을 대상으로 하는 교육사업의 경우, 실험 및 실습에 따라 적절한 교육

인프라를 요구한다.

활동(Activity)은 목적 달성을 위한 일련의 요소들로 산출 및 결과 유도 행위를 의미한다(과학기술정보통신부, 2020). 본 연구에서는 <그림 1>과 같이 대상 사업의 활동을 사업 운영, 교육 운영, 연구개발로 정의하였다.

사업 운영이란, 사업의 주요 활동을 위해 필요한 행정 절차와 관련 활동을 의미하며, 운영위원회, 환류, 자체평가, 홍보, 행사 등으로 정의하였다. 운영위원회는 사업 관련 주요 사항이 논의되거나 결정되는 활동으로 총괄운영위원회는 사업 참여 기관 단위에서 개최되며, 내부운영위원회는 수행기관 단위에서 개최된다. 대상 사업은 이러한 구조 속에서 관계 행사를 진행하고 홍보활동을 수행하며, 자체 점검 및 보고를 통해 도출된 결과를 추후 계획에 환류함으로써 사업을 활성화하거나 개선한다.

<그림 1> 논리모형을 활용한 K-반도체 전략분야 인력양성사업 구조화



교육 운영은 크게 정규 교과와 비교과로 구분하였다. 대상 사업의 특징에 따라 수행기관에서는 학위가 연계된 교육과정을 운영한다. 이를 위한 교과목 개설 및 교재 개발 활동이 이루어지며, 강의평가를 통해 자체적으로 교육의 질을 점검한다. 비교과는 사업 특성을 반영한 전문 교육 등 각종 프로그램을 의미하는데, 사업 특성에 따라 제공하는 분야가 다를 수 있다. 참여 기관이 제공하는 교육으로 프로그램이나 전문가 특강을 포함하였으며, 만족도 조사를 통해 결과를 환류할 수 있다.

연구개발은 산학프로젝트 활동으로, 산학프로젝트란 기업 수요에 기반한 문제를 해결하기 위해 기업과 교수, 학생이 참여하여 연구를 진행하는 것을 의미한다. 산학프로젝트는 주제 발굴, 연구, 결과 보고 등의 활동이 이뤄지며, 기술지도 등이 발생한다.

산출(Output)은 활동의 직접적이고 즉각적인 결과물을 의미한다(과학기술정보통신부, 2020). 본 연구에서는 교육 운영의 산출물인 학생 배출과 연구개발의 산출물인 연구성과로 정의하였다. 사업 운영 활동은 모든 산출 및 결과를 직·간접적으로 뒷받침한다. 사업 참여 기관의 개별 역량을 점검하는 측면에서 사업 운영의 산출물을 고려할 수 있지만, 본 연구에서 초점을 두는 것은 교육사업의 평가이므로 교육활동 중심의 산출물로 정의하였다. 따라서 정의된 산출을 <그림 1>로 제시하였다. 학생 배출이란 학생들이 학위를 취득하고 사회로 배출되는 과정을 의미한다. 연구성과는 산학연계 및 연구개발 활동을 통해 발생한 기업 만족도와 학술, 기술적 산출물을 의미한다.

결과(Outcome)는 사업 수행을 통해 발생한 변화를 의미하며, 산출(Output)보다 포괄적이며, 단기, 중기, 장기로 구분할 수 있다(과학기술정보통신부, 2020). 과학기술정보통신부(2020)는 단기를 3년 이내, 중기를 3~5년, 장기를 6년 이후 창출될 성과로 보았으며, 인력양성의 경우 육성→배분→활용 단계로 구분하여 최종 성과 범위를 고려할 필요가 있음을 언급하였다. 본 연구는 해당 안내서에 따라 사업 수행 시기를 고려하여 배분 단계의 성과로 범위를 설정하였으며, <그림 1>과 같이 인력의 이동 경로나 양성된 인력의 역량향상 정도를 중심으로 결과를 정의하였다.

앞서 설명된 논리모형의 특징과 대상 사업에서 정의한 항목에 대한 설명을 다음 <표 1>을 통해 요약하였다.

<표 1> 논리모형을 적용한 대상 사업 프로세스 설명

논리	항목	설명
투입		사업 활동을 위해 소요되는 유·무형물
	인력	사업에 참여하는 인력
	예산	활동을 위해 직·간접적으로 투입되는 재정
	시설·장비·기자재	실습 및 교육활동을 위한 인프라
활동		목적 달성을 위한 일련의 요소, 산출 및 결과 유도 행위
	사업 운영	교육 및 활동 지원을 위한 행정 절차 및 체계
	교육 운영	학생들의 학위 취득을 위한 활동 및 교육 제공 활동
	연구개발	산학프로젝트 수행 활동
산출		활동의 직접적이고 즉각적인 결과물
	학생 배출	참여 학생들의 학위 취득 후 사회로 배출된 성과
	연구성과	산학연계 및 연구 활동을 통해 발생한 기업만족도와 학술·기술 산출물
결과		산출보다 포괄적, 사업의 수행을 통해 발생한 변화
	역량향상	배출된 학생들의 역량향상 정도
	사업 만족도	사업 참여 학생들의 만족도
	취업 및 진학	배출된 학생들의 취업 및 진학 사실
	연계 취업	참여 학생의 사업 관계 기업으로 취업

2.2 인력양성사업 평가를 위한 지표 도출

다음으로 문헌 연구를 통해 교육 분야의 지표를 검토하였으며, 사업 특성을 반영한 최종지표를 선정하였다. 교육 정책 및 사업, 프로그램을 평가하거나 성과를 분석한 논문 및 보고서를 검토하였으며, 평가항목 혹은 지표가 제시된 연구를 중심으로 도출하였다. 또한 진행하고자 하는 평가가 중간 점검을 위한 자체평가이므로, 제3에 의한 객관성을 요구하는 평가 요인은 반영하지 않았다. 앞서 <그림 1>에서 정의된 사업 모형에 따라 공통지표의 특성을 점검하여 빈도수가 높은 지표를 유형화하였으며, 대상사업의 목적이나 내용에 따라 특성을 고려한 추가지표를 도출하는 과정을 거쳐 최종지표를 선정하였다.

2.2.1 선행연구를 통한 공통지표 도출

본 연구의 평가 대상은 교육사업으로 교육 분야의 성과 및 평가 지표 점검을 위해 공통지표를 도출하였다. 교육 정책 및 사업, 프로그램을 평가하거나 성과를 분석한 논문 및 보고서에서 평가항목이나 지표 등이 제시된 문헌 45건을 활용하였다.

<표 2>의 문헌을 통해 변수 및 지표를 도출하였으며, 동일 지표에 대해 항목이 다를 경우 <그림 1>의 항목을 따랐다. 언급된 빈도가 높지만 <그림 1>에서 정의한 항목과 성격이 다를 경우 별도로 유형화하였으며, 의미하는 바가 같지만 평가 대상의 특성에 따라 지표명이 다른 경우도 지표명을 통일하였다. 도출된 지표와 변수에 대해 항목화 및 명칭 통일 등 일련의 과정을 거쳐 5건 이상 일치하는 지표를 관련 문헌 번호와 함께 <표 3>, <표 5>, <표 7>에 제시하였다.

<표 2> 공통지표 도출에 사용된 선행연구

번호	저자(년도)	대상 및 분야	단위	구분
1	박윤희·장주희(2019)	안전보건교육	사업	평가
2	이해춘·안경애(2012)	문화예술교육	사업	평가
3	신준우·설정선(2009)	IT인력양성	사업	평가
4	홍성민 외(2017)	에너지인력양성	사업	분석
5	이광희 외(2020)	글로벌 박사양성	사업	분석
6	노민선·송창현(2019)	중소기업 산학협력	사업	분석
7	박상옥 외(2010)	소외계층 평생교육	사업	평가
8	최미선(2012)	항공인력양성	사업	평가
9	박정환·김국보(2014)	지역특화 IT 인력양성	사업	분석
10	이중만 외(2010)	IT분야 산학협업 인턴쉽	프로그램	평가
11	이중만(2012)	대학 IT연구(센터)	사업	분석
12	도수관·김병규(2012)	지역전략산업 인력양성	사업	평가
13	박소연·홍성만(2016)	다문화가족 자녀 언어발달지원	사업	분석

14	김봉문·김우영(2012)	광역경제권 선도산업 인력양성	프로그램	평가
15	박성규 외(2017)	정보보안 인력양성	프로그램	평가
16	이찬 외(2012)	중소기업 컨소시엄	사업	평가
17	황인주(2014)	한국문화예술교육	프로그램	평가
18	류춘렬 외(2018)	과학영재양성	사업	평가
19	강진아(2013)	말기암환자 완화의료 전문인력	교육과정	평가
20	김은기(2012)	글로벌리더양성	사업	평가
21	김정숙(2019)	도시농업전문가 양성과정	프로그램	평가
22	민연경·이화용(2017)	장애여성인력개발센터	기관	평가
23	박동열(1999)	전문대학	기관	평가
24	양영석(2013)	창업대학원	기관	평가
25	전주성(2011)	과학기술계 정부출연 연구소	기관	평가
26	정일환 외(2016)	교원연수	사업	평가
27	조계웅(2020)	국내 조종사 전문교육기관	기관	평가
28	심인선 외(2007)	인적자원개발 중점(복수)	사업	평가
29	원구환(2009)	BK21	사업	평가
30	진경희(2013)	제주지역산업인력양성	사업	평가
31	김태형(2013)	에너지인력양성	사업	평가
32	김성욱(2009)	IT인력양성	사업	평가
33	임승호(2010)	IT멘토링 제도	사업	분석
34	윤현배(2017)	국제보건 평생의학교육	프로그램	평가
35	김우영(2012)	광역경제권 선도산업 인재양성	사업	분석
36	이주연(2013)	에너지자원 인력양성	사업	평가
37	김양훈 외(2011)	지역R&D인력양성	사업	분석
38	박성현(2002)	과학기술	사업	지수 개발
39	윤정용·김주후(2020)	재직교육	프로그램	평가
40	이동규·민연경(2017)	공공인재학부	프로그램	분석
41	이윤식·윤종현(2013)	학교문화예술교육	사업	평가
42	이학노 외(2012)	글로벌 무역전문가	사업	분석
43	이학연·김지표(2011)	대학역량교육강화	사업	평가
44	이승복(2009)	누리(NURI)	사업	평가
45	정형진(2011)	BK21	사업	분석

<그림 1>에서 도출한 항목에 따라 투입 단계로 구분된 지표들은 시설·장비, 예산, 인력 항목으로 유형화할 수 있었으며, 도출된 지표는 <표 3>과 같다.

시설·장비·기자재 항목은 다양한 문헌에서 교육시설 및 장비의 확보 형태로 사용되었다. 인력양성 사업에서 교육활동에 따라 적절한 교육 인프라 뒷받침이 필수이므로 (이병찬 외, 2020), 투입에서 제시되는 가장 일반적인 지표로 도출되었다. 다수의 문헌에서 해당 지표가 활용되었다는 사실이 이를 뒷받침한다.

<표 3> 기존 문헌-투입 영역 공통지표 분석

논리	항목	지표 (변수)	문헌 번호
투입	시설 및 장비	교육 시설 및 장비의 확보	2, 7, 14, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 27, 28, 30, 32, 40
	예산의 적절성	기관부담금	2, 7, 19, 24, 28, 35, 41, 44, 45
		예산 규모	2, 7, 14, 17, 18, 20, 21, 25, 30, 32, 36
		집행률	7, 12, 25, 26, 31, 44
		집행의 적절성	6, 8, 13, 19, 21, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 44
		편성의 적절성	6, 8, 13, 23, 28, 30, 43, 44
	투입인력	규모·적절성	1, 3, 7, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 26, 30, 32, 35, 36, 38, 40, 44, 45
		전문성	1, 6, 7, 16, 19, 21, 30, 34, 44

인력은 대체로 양적(규모) 및 질적(전문성) 지표로 분류할 수 있다. 규모는 인력의 수와 그 적절성을 다루고, 전문성의 경우 교육 인력의 능력 및 자격을 다룬다. 두 지표를 함께 다룬 문헌도 다수 있으며, 특히 인력 규모가 가장 높은 빈도를 보였다. 두 지표 모두 교육사업에서 고려할 요소로 판단되어 반영하였다. 다만 규모의 경우 인력의 절대적인 수보다 학생 수에 따른 비율을 보는 것이 적합하다고 판단하였으며, 학생 1인당 운영 및 행정 인력 수로 지표를 반영하였다. 전문성의 경우 교육 인력의 전문성을 검토하기 위해 교/강사의 전문성으로 반영하였다.

예산은 평가에서 활용도가 높은 영역으로, 투입 금액 대비 진행률 및 목표 달성률 등을 통해 효과성 분석이나 효율성을 평가하기도 한다. 도출된 지표는 기관부담금, 예산 규모, 집행률 및 집행의 적절성, 편성의 적절성 등이 있다.

기관부담금 지표는 언급된 빈도가 높고 일부 연구(양영석, 2013)에서는 수행기관의 자발적인 노력으로 여겼다. 다만 본 연구에서는 평가 대상이 수행기관이 아닌 사업인 점을 고려하여 해당 지표를 반영하지 않았다. 또한 기관부담금은 참여 기관의 협의를 통해 결정되는 경우가 빈번하므로 본 연구의 평가 지표로 반영하지 않았다.

예산의 규모는 기존 문헌에서 사업비 규모나 총사업비 등으로 활용되었다. 본 연구에서는 지표를 반영하되, 절대적인 규모보다 비율로 반영하기 위해 학생 1인당 투입 예산 금액을 지표로 설정하였다.

예산의 집행률을 고려하는 것은 계획한 예산의 사용한 정도를 확인할 수 있다. 재정 계획은 대부분 사업 목표와 연관성을 고려하여 세부 활동과 함께 편성된다. 따라서 예산의 집행률은 사업 활동의 적극성을 함께 검토할 수 있을 것으로 판단되어 본 연구에 반영하였다.

예산 집행의 적절성의 경우 예산이 잘 집행되었는지를 검토하며, 예산 편성의 적절

성은 사업 활동을 고려하여 예산을 잘 편성하였는지를 확인하는 지표이다. 두 지표는 주로 객관성을 요구하거나 종료된 시점에서 책무성 검토를 위해 다뤄진다. 객관성 및 책무성 확보를 위한 평가는 주로 외부 평가자의 개입이 요구된다(박홍운, 2012). 본 연구에서 진행하고자 하는 평가는 중간 및 자체평가로, 제3의 개입이 없는 평가이다. 따라서 해당 지표를 반영하기에는 다소 무리가 있으며, 반영 시 평가 결과의 설명력이 부족할 것으로 예상되어 반영하지 않았다.

투입 요인에서 도출된 지표의 반영 여부와 지표명에 대한 설명을 <표 4>에 요약하여 제시하였다.

<표 4> 투입 영역 공통지표 및 본 연구 반영 방법

논리	항목	지표 (변수)	반영	반영 지표 및 미반영 사유
투입	시설 및 장비	교육 시설 및 장비의 확보	●	교육시설 및 장비의 확보
	예산의 적절성	기관부담금	-	평가 대상이 수행기관이 아닌 사업
		예산 규모	●	학생 1인당 투입 예산 비율
		집행률	●	예산 집행률
		집행의 적절성	-	내부 평가 시 적절성에 대한 의미가 제한적
		편성의 적절성	-	사업 수행 단계의 사업 평가
	투입인력	규모·적절성	●	학생 1인당 운영 및 행정 인력 수
		전문성	●	교/강사의 전문성

<표 5>에서는 활동에서 도출된 공통지표를 제시하였다. <그림 1>에서 도출한 활동의 항목은 사업 운영, 교육 운영, 연구개발이다. 하지만 기존 문헌에서 언급된 빈도가 높은 지표 및 변수의 성격을 고려하여 교육 운영, 연구개발, 환류로 도출하였다. 환류의 경우 <그림 1>에 따라 사업 운영 항목에 속하는 활동이지만, 기존 문헌에서 활용 빈도가 높아 별도로 유형화하였다.

교육 운영에서 도출된 지표는 참여 인원 및 참여율, 교육 편성 및 운영 실적, 교육 방법과 편성의 적절성, 수료 및 이수율 등이다.

참여 인원 및 참여율은 세부 활동에 대한 수요를 확인할 수 있는 지표로, 활동 단계의 공통지표 중 기존 문헌의 언급 빈도가 가장 높았다. 본 연구는 이를 반영하여, 투입의 수혜 인원과 산학프로젝트 참여 인원을 지표로 반영하였다. 수혜 학생은 운영 및 행정 인력을 제외한 사업의 참여 인원이라 할 수 있으며, 유사 개념을 사용한 기존 문헌(신준우, 설정선, 2009; 한국산업기술진흥원, 2022)을 참고하여 투입에 반영하였다. 산학프로젝트는 대상 사업의 목적에 따라 수행되는 사업 특수성에 따른 활동이다. 해당 활동의 참여 인원을 고려함으로써 적극성을 검토할 수 있을 것이다.

교육 편성 및 운영 실적 지표는 교육 운영 활동의 실적을 점검하기 위한 지표이다.

기존 문헌에서는 주로 개최 강좌 및 개설 강좌 수, 프로그램 운영 건수 등으로 활용되었다. 본 연구에서도 이를 반영하여 교과목 개설 실적 및 교재 개발 실적, 산학프로젝트 수행 건수, 전문가 활용실적, 프로그램 개설 실적 지표를 사용하였다.

교과목 개설 실적과 교재 개발 실적은 정규 교과 활동 지표로, 학생들에게 제공하는 교육의 질을 대표할 수 있다. 교과목 개설 실적에 따라 학생들이 교과목을 선택하는 폭이 달라지며, 교재 개발 실적은 교과목 운영의 적극성을 설명할 수 있을 것이다.

산학프로젝트 수행 건수는 사업의 지원을 통해 수행된 산학프로젝트 이력을 의미한다. 산학프로젝트 참여 인원과 수행 건수를 함께 고려하는 것은 해당 프로젝트의 규모를 확인할 수 있으며, 이는 산출 및 결과물을 해석하는 측면에서도 유용하다.

전문가 활용실적, 프로그램 개설은 비교과 영역으로, 교육사업의 특성이 강한 지표이다. 대상 사업에서는 고급 인력양성을 위해 특화 전문 교육 프로그램의 개발 및 전문가 초청 특강 혹은 세미나를 지원하고 있다. 이는 학생들의 전문 역량향상이라는 사업 주요 목적을 달성하기 위한 활동으로 볼 수 있다.

<표 5> 기존 문헌-활동 영역 공통지표 분석

논리	항목	지표 (변수)	문헌 번호
활동	교육 운영	참여 인원· 참여율	1, 2, 3, 4, 7, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 31, 35, 36, 38, 40, 43, 44, 45
		편성·운영 실적	14, 24, 26, 35, 36, 43, 44
		방법의 적절성	1, 16, 19, 21, 27, 34
		편성의 적절성	1, 7, 8, 10, 16, 19, 21, 23, 27, 28, 30, 44
		수료· 이수율	1, 2, 3, 7, 13, 16, 25, 28, 39, 42, 43
	연구개발	네트워크	6, 8, 16, 23, 31, 34
	환류	요구사항 파악·반영 여부	1, 6, 8, 10, 19, 43
		평가 결과 환류	1, 10, 19, 21, 27, 28
		평가 실시 여부	1, 10, 13, 19, 27, 28

도출된 공통지표에서 교육 방법과 편성의 적절성 지표는 교육 운영에 대한 정성적 평가 지표이다. 프로그램 평가에서 활용도가 높았으며, 실습 방법 및 내용, 시간 배분의 적절성 등 교육 운영의 적절성을 검토하는 지표이다. 앞서 언급한 바와 같이 내부 평가에서 적절성에 대해 점검하는 것은 의미가 제한적이다. 외부 평가에 비해 독립성이 보장되지 않는 특징에 따라, 내부 평가에서 정성적 지표는 설득력이 부족할 수 있다는 비교 연구(박홍윤, 2012)를 고려하여 해당 지표들을 반영하지 않았다.

수료 및 이수율은 참여 학생 중 특정 기준에 부합한 학생들을 집계한 지표이다. 교육과정이나 프로그램의 효용성을 점검할 수 있으며, 특히 이수율을 활용하여 교육, 이수 및 수료 기준의 난이도를 확인할 수 있다. 본 사업에서는 수혜 학생들을 대상으로

특화된 전문 교육을 제공한다. 해당 활동은 첨단 분야의 전문 인력양성을 목적으로 하는 사업 특성에 따라 수행되는 활동이며, 교육 시기 및 방법, 난이도 등은 학생들의 수료 및 이수율에 영향을 미친다. 대상 사업에서는 적절하고 원활한 교육 제공을 위해 해당 프로그램의 개설 시기를 계절학기로 개설하거나, 온라인 교육을 통해 실습을 진행하는 등 다양한 노력을 기울이고 있다. 따라서 수료 및 이수율을 나타내는 공통지표를 반영하여 비교과 프로그램의 교육 이수율을 지표로 설정하였다.

연구개발은 대상 사업의 특성이 반영된 주요 활동이며, 기존 문헌에서는 기업 파견, 기관 협력도, 소통 및 협력 정도 등과 같이 평가 대상의 특성을 반영한 외부 기관과의 협업 활동 지표가 대부분이었다. 따라서 본 사업의 대표적인 연구 및 네트워크 활동인 산학프로젝트의 참여 기업 수 및 기업 만족도를 지표로 반영하였다.

환류는 과거 혹은 현재 상태를 점검하고 도출된 정보를 활용하여 개선하는 모든 활동을 의미한다. 대체로 요구사항 파악 및 반영 여부, 평가 결과 환류, 평가 수행 여부 등의 지표가 사용되어왔다. 환류는 평가의 본질적인 목적이며, 적절한 활동을 위한 필수 과정이다. 따라서 사업 활동의 점검 및 환류를 시도하는 것은 사업 성과 도출을 위한 활동 중 하나로, 본 연구에서도 환류와 관련된 사업 내 모든 활동(교육과정 개선, 만족도, 자체평가)을 지표로 반영하였다. 활동 영역의 공통지표와 반영 방법에 대해 <표 6>에서 요약하였다.

<표 6> 활동 영역 공통지표 및 본 연구 반영 방법

논리	항목	지표 (변수)	반영	반영 지표 및 미반영 사유
활동	교육운영	참여 인원·참여율	●	산학프로젝트 참여 인원, 수혜 인원 → 투입
		편성·운영 실적	●	산학프로젝트 수행 건수, 교과목 개설, 교재 개발, 전문가 활용실적, 프로그램 개설 실적
		방법의 적절성	-	내부 평가 시 적절성에 대한 의미가 제한적
		편성의 적절성	-	
		수료·이수율	●	프로그램 이수율
	연구개발	네트워크	●	산학프로젝트 참여 기업 수, 기업 만족도 → 산출
	환류	요구사항 파악·반영 여부	●	교육과정 개선 실적
		평가 결과 환류	●	교육 만족도
		평가 실시 여부	●	자체평가

산출과 결과의 공통지표는 <표 7>에 제시하였다. 두 단계의 경우 다른 단계에 비해 활용도가 높았다. 산출 및 결과의 지표와 관련된 참고문헌이 상대적으로 많은 편으로 산출물 및 결과물에 대한 중요도가 강조되고 있다.

대상 사업은 학위 연계를 통해 전문 교육을 제공하며, 일련의 과정을 거친 전문인력을 첨단 산업에 공급하고자 한다. 따라서 대상 사업의 목적에 따른 기본적인 활동은 교육 운영과 연구개발이며, 이러한 활동을 통해 발생할 수 있는 산출은 학술 및 기술, 경제 성과 등이 있다.

배출 인원이란 사업 참여를 통해 학위를 취득한 학생을 의미한다. 배출 인원을 점검하는 것은 사업의 규모 및 효용성을 점검할 수 있으므로, 본 연구는 해당 지표를 반영하였다. 연구 산출물은 학생들의 연구 역량 점검과 산학프로젝트 수행의 활성도를 점검할 수 있다. 국가연구개발사업의 특성에 따라 연구성과 지표의 활용도가 높았으며, 본 연구는 이를 반영하여 학술발표 실적, 논문 게재 실적, 기술이전 및 특허 지표를 설정하였다.

결과에서 도출된 공통지표는 피교육자의 만족도와 관련되거나, 역량의 향상 및 인력의 이동 경로를 나타내는 지표가 대표적이다. 본 연구는 이를 반영하여 사업 만족도, 연계 취업, 취업 및 진학으로 유형화하였다.

<표 7> 기존 문헌-산출 및 결과 영역 공통지표 분석

논리	항목	지표 (변수)	문헌 번호
산출	연구성과	학술 논문·발표	3, 4, 5, 8, 9, 11, 15, 24, 30, 31, 32, 36, 37, 38, 45
		기술이전 성과	3, 9, 11, 15, 30, 32, 37, 45
		특허 등록·출원	3, 4, 5, 9, 11, 12, 32, 37
	학생배출	배출 인원	3, 4, 7, 11, 24, 30, 31, 32, 38
결과	만족도	사업 만족도	1, 2, 3, 8, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 33, 35, 39, 40, 41, 43
	역량 향상	기타 역량향상	1, 7, 10, 14, 17, 25, 30, 33, 34
		실무역량 증진	1, 2, 3, 7, 10, 17, 19, 23, 27, 39
		전문 분야 역량	14, 17, 23, 30, 33, 41
	연계 취업	연계 취업	4, 5, 6, 9, 31, 37
	취업 및 진학	전문 분야 취업	4, 8, 28, 31, 35, 37
취업률		3, 4, 5, 22, 27, 28, 31, 35, 36, 38, 40, 42, 44	

사업 만족도는 피교육자의 만족도를 의미하며, 환류를 위한 정보를 제공한다. 기존 문헌의 만족도 관련 지표는 프로그램 혹은 교육과정, 사업, 시설, 시스템 등 대상이 다양했다. 특히 사업 만족도는 공통지표에서 언급 빈도가 가장 높았으며, 이에 따라 본 연구에서도 사업 만족도 지표를 반영하였다.

역량향상과 관련된 지표는 특징에 따라 기타, 실무, 전문 분야 역량으로 구분하였다. 기타 역량은 주로 이차적인 역량으로 리더쉽과 자신감 향상, 경쟁력 제고, 태도 변화, 사회 적응력 향상 등이 있었다. 이는 대부분 직업교육 및 초중고 교육에서 활용

되었으며, 본 연구의 사업에 부합하지 않는 것으로 판단하였고 이를 반영하지 않았다.

실무와 전문 분야 역량의 경우 대상 사업과 유사한 사업에서 활용되었다. 본 연구에서는 고급 인력을 주력산업에 공급하고자 하는 사업 목적에 따라, 실무역량과 전문 분야 역량의 향상을 중요하게 생각하였으며, 두 지표를 반영하여 전공 및 직무역량 향상 지표를 설정하였다.

인력의 이동 경로에 관한 지표는 연계 취업과 취업 및 진학으로 분류하였다. 연계 취업은 학생이 참여 및 관계 기업에 취업한 것을 의미한다. 연구개발 활동인 산학프로젝트 수행과 직접적인 관련이 높으므로 취업 및 진학 지표와 구분하였다. 취업 및 진학은 전문 분야 취업과 취업률을 반영하였다. 양성된 인력의 취업 성과는 대상 사업의 중요 결과 중 하나이다. 취업률을 점검하는 것은 양적인 성과를 점검할 수 있으며, 취업 분야를 점검하는 것은 질적인 성과를 점검할 수 있는 지표이다. 따라서 본 연구는 두 공통지표를 반영하여 직무 분야와 취업률 지표를 설정하였다.

산출 및 결과 영역의 공통지표 및 본 연구 반영 방법에 대해 <표 8>을 통해 요약하여 제시하였다.

<표 8> 산출 및 결과 영역 공통지표 및 본 연구 반영 방법

논리	항목	지표 (변수)	반영	반영 지표 및 미반영 사유
산출	연구개발	학술 논문·발표	●	논문실적(SCI(E)/비SCI(E)), 학술발표 실적
		기술이전 성과	●	기술이전 실적
		특허 등록·출원	●	특허 실적
학생배출	배출 인원	●	배출 인원	
결과	만족도	사업 만족도	●	사업 만족도
	역량 향상	기타 역량향상	-	고급 전문인력 양성사업을 대상으로 평가
		실무역량 증진	●	전공 및 직무 역량향상
		전문 분야 역량	●	
	연계 취업	연계 취업	●	연계 취업
취업 및 진학	전문 분야 취업	●	취업 직무 분야	
	취업률	●	취업률	

2.2.2 추가 지표 도출

기존 문헌을 통해 공통지표를 도출하였으며, 사업 특성을 고려한 5개의 지표를 추가하였다. 추가지표는 <표 9>와 같다.

<표 9> 추가 지표 설명

논리	항목	지표 (변수)	사유
투입	시설·장비·기자재	장비 및 기자재 활용	교육 장비 및 기자재의 실용성 점검 시설 및 장비, 재료비 예산 효용성 점검
활동	사업 운영	운영위원회 개최 건수	사업 운영의 적극성, 소통 원활성 점검
		홍보실적	신규 학생 모집 활동 점검
		행사개최 건수	참여 학생의 비교과 활동 독려 및 인지도 향상 효과
결과	취업·진학	진학률	사업 목적에 따라 양성된 인력의 이동 경로

교육 환경의 중요성에 따라 투입된 인프라의 확보 여부뿐만 아니라, 활용에 대해서도 점검할 필요가 있다. 특히 첨단 분야의 경우 연구 환경과 실습이 중요 부분을 차지한다. 구성된 교육 인프라의 활용 여부를 점검하는 것은 해당 장비 및 기자재의 실용성을 점검할 수 있으며, 나아가 예산 중 시설 및 장비, 재료비 항목의 효용성까지도 함께 점검할 수 있다. 기존 문헌(이찬 외, 2012; 강진아, 2013; 진경희, 2013)에서도 해당 지표를 사용하였다.

사업 운영 활동은 대상 사업의 산출 및 결과물을 직·간접적으로 뒷받침하며, 교육 및 연구 등 활동 전반에 영향을 미친다. 사업 운영은 전담 인력이 수행하는 활동으로 기존 문헌에서는 사업 운영 활동을 점검하기 위한 지표 및 변수가 미흡하였다. 하지만 실무자의 관점에서 주요 활동에 영향을 미치는 활동에 대해 점검할 필요가 있으며, 이는 운영 인력의 적극성을 검토할 수 있을 것으로 예상된다.

운영위원회의 경우 사업 주요 사항을 결정하는 활동이다. 참여기관 전체 혹은 수행기관 단독으로 진행할 수 있으며, 사업 운영을 위한 기관의 협조를 검토할 수 있다. 이는 앞서 도출된 공통지표 중 소통의 원활성을 일부 반영하였다 볼 수 있다.

교육사업의 경우 사업 수행 기간 내 참여 학생을 모집하는 것이 중요하다. 기존 문헌에서는 신규 학생 모집을 위한 사전 안내 및 설명회 등으로 지표를 설정하였다(박윤희, 장주희, 2019; 이찬 외, 2012; 이동규, 민연경, 2017). 본 연구에서는 이를 반영하여 홍보 실적과 행사개최 실적을 추가지표로 고려하였다. 홍보 실적은 학생 모집을 위한 사업 설명회 개최 등의 홍보활동을 의미하며, 행사개최 실적은 수혜 학생을 대상으로 하는 경진대회, 학술 세미나, 기업 탐방 등 행사를 의미한다. 이는 산학연계 활동을 지원하는 성격과 학생들의 연구 역량 강화를 위해 사업 단위에서 개최하는 자발적인 행사라 볼 수 있다. 행사개최를 통해 홍보 효과가 발생하므로 두 실적을 점검하는 것은 신규 학생 모집 및 기존 학생의 적극적인 비교과 활동 참여를 유도할 수 있을 것으로 예상되어 추가지표로 설정하였다.

대상 사업과 관계되는 정책 및 전략에 따라 첨단 분야의 고급 인력을 배출하는 방

식은 취업 및 진학으로 구분할 수 있다. 계속되는 취업난과 특정 산업에 인력을 공급한다는 견해에서 취업을 사업의 우선 성과로 고려할 수 있다. 하지만 수혜 인원의 진학 또한 관련 분야 및 산업에 고급 인력을 공급한 성과로 해석할 수 있을 것이다. 진학률의 경우 취업률 및 직무 분야와 같이 인력의 이동 경로를 확인할 수 있는 지표이다. 따라서 사업 추진 목적을 고려하여 학생들의 진학 성과를 고려할 필요가 있어 추가 지표로 설정하였다.

2.2.3 최종 지표 선정

<표 10>을 통해 최종지표의 설명을 요약하였으며, 기존 연구에서 10건 이상 언급된 지표를 함께 제시하였다. 도출된 평가체계는 논리모형에 따라 투입, 활동, 산출, 결과로 구분되며, 13개의 항목과 33개의 평가지표가 도출되었다.

<표 10> 본 연구 최종 지표 설명

본 연구			문헌 연구
논리	항목	지표	공통지표
투입	인력	학생 1인당 운영 및 행정 인력 수	인적자원 규모·적절성*
		교/강사의 전문성	인적자원의 전문성
		수혜 인원	참여 인원·참여율*
	예산	예산 집행률	예산 집행률
		-	예산 집행의 적절성*
		학생 1인당 예산 비율	예산 규모*
		-	기관부담금
		-	예산 편성의 적절성*
	시설·장비·기자재	교육시설 및 장비의 확보	교육 시설 및 장비의 확보*
		장비 및 기자재 활용**	
활동	사업 운영	운영위원회 개최 건수**	
		홍보실적**	
		행사 개최 건수**	
	환류	자체평가	평가 실시 여부
		교육과정 개선 실적	평가 결과 환류
	교육 운영	교육 만족도	요구사항 파악·반영 여부
		교과목 개설 실적	교육 편성·운영 실적
		교재 개발 실적	교육 편성·운영 실적
		프로그램 개설 실적	교육 편성·운영 실적
		프로그램 이수율	수료·이수율*
-	교육 방법의 적절성		
-	교육 편성의 적절성		
전문가 활용실적	교육 편성·운영 실적		

	연구개발	산학프로젝트 수행 건수	
		참여 기업 수	네트워크
		산학프로젝트 참여 인원	참여 인원·참여율*
산출	학생 배출	배출 인원	배출 인원
	연구성과	기업 만족도	네트워크
		논문실적(SCI(E)/비SCI(E))	국내외 학술 논문·발표*
		학술 발표 실적	
		특허 실적	
기술이전 실적	기술이전 성과		
결과	역량향상	전공 및 직무역량 향상	실무역량 증진*
		-	전문 분야 역량 기타 역량향상
	사업 만족도	사업 만족도	사업 만족도*
	취업·진학	취업률	취업률*
		진학률**	
연계 취업	직무 분야	전문 분야 취업	
		연계 취업(참여 기업 취업)	연계 취업

** : 문헌 언급이 적거나 없지만 추가한 지표, * : 기존 문헌에서 10건 이상 언급, - : 미반영 지표

투입은 인력, 예산, 시설 항목에서 7개 지표가 선정되었으며, 활동에서는 사업 운영, 환류, 교육 운영, 연구개발 항목으로 14개 지표를 최종지표로 설정하였다. 산출은 학생 배출, 연구성과 항목으로 6개 지표가 선정되었으며, 결과는 인력의 역량향상, 사업 만족도, 취업·진학, 연계 취업으로 구분하여 6개 지표를 최종지표로 선정하였다. 앞서 제시된 <그림 1>에 최종지표를 반영하여 <그림 2>를 도출하였다.

<그림 2> 논리모형을 활용한 K-반도체 전략분야 인력양성사업 지표 설계



III. 연구 방법

3.1 AHP

이 장에서는 도출된 평가체계를 활용하기 위한 가중치를 도출하였다. 단, 본 연구에서는 항목별 지표 수의 편차가 크고 적용 방식 및 기준이 확정되지 않은 관계로 논리모형과 항목별 우선순위를 도출하였다. 전문가를 대상으로 논리모형의 단계와 각 단계에 해당하는 항목의 중요도 비교 설문을 진행하였으며, 분석적 의사결정(AHP, Analytic Hierarchy Process)기법을 활용하여 가중치를 도출하였다. 가중치 계산은 Microsoft Excel을 활용하였으며, 각 응답자의 가중치 계산값의 평균으로 구하였다. 또한 각 응답자의 계층별 쌍대비교의 일관성 비율이 0.1보다 큰 경우는 제외하였다.

3.1.1 문항설계

앞서 도출된 평가체계를 활용하여 <그림 3>과 같이 간소화된 키워드를 설정하여 문항을 설계하였다. 키워드는 투입의 인력, 예산, 시설, 활동의 사업 운영, 환류, 교육 운영, 연구개발, 산출의 학생 배출 및 연구산출, 결과의 역량향상, 취업 진학, 연계 취업, 만족도로 설정하였다.

<그림 3> 논리모형을 통한 도출 항목 및 문항 설계



3.1.2 설문 대상 및 방식

설문은 대상 사업 혹은 유사 사업 참여자 및 참여 기업 관계자 등 약 200명을 대상으로 하였으며, 대상 사업이 첨단 분야이므로 관련 전공자 및 산업체 인력 등으로

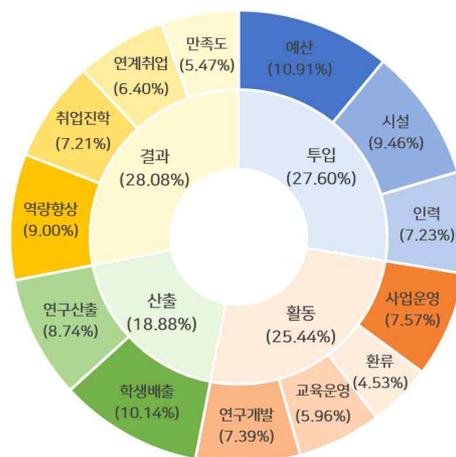
구성하였다. 대상 사업과 문항의 이해를 위해 논리모형과 도출된 항목 및 지표의 특성을 안내하였으며, 비교 문항은 5점 척도로 구성되었다. 조사 방식은 서면을 통한 오프라인과 Google Forms를 활용한 온라인 방식으로 진행하였으며, 총 70건의 응답지를 회수하였다. 응답자의 특성은 대상 사업에 참여하고 있는 참여자 27명(38.6%), 미참여자 43명(61.4%)로 구성되었으며, 인력양성 사업 참여 경험이 있는 자 29명(41.4%), 경험 미보유자 41명(58.6%)로 나타났다. 소속은 대학 34명(48.6%), 기업 29명(41.4%), 공공기관 4명(5.7%), 기타 3명(4.3%) 순이었다.

IV. 분석 결과

4.1 AHP 결과

가중치를 다음 <그림 4>와 <표 11>에 나타내었다. 요인별 가중치는 결과(28.08%), 투입(27.60%), 활동(25.44%), 산출(18.88%) 순으로 결과의 우선순위가 제일 높았다. 이는 단기적으로 수치화된 지표보다 장기적인 목표가 더 중요하다는 의미이며, 특히 궁극적으로 배출된 인력의 역량과 취업 및 진학 성과가 더 중요한 사실을 의미한다. 또한 비교적 산출 단계의 우선순위가 낮은 것을 확인할 수 있다. 산출에서 정의된 항목은 학생 배출과 연구성과로 인력양성과 연구개발의 성격이 보이는 대표적인 성과이며, 이는 대상 사업에 대해 이해도가 높은 관계자를 대상으로 설문을 진행한 특징으로 해석된다. 따라서 대상 사업의 다소 기본적이고 정량적인 지표로 해석된 것으로 보인다.

<그림 4> 가중치 도출 결과



<표11> 가중치 도출 결과

논리 모형	영역 가중치(%)	항목	문항	항목 가중치(%)	영역 내 비중(%)
투입	27.60	인력의 적절성	인력	7.23	26.21
		예산의 적절성	예산	10.91	39.51
		시설·장비·기자재	시설	9.46	34.28
활동	25.44	사업 운영의 적절성	사업운영	7.57	29.74
		평가·조사 결과 환류	환류	4.53	17.79
		교육 운영의 적절성	교육운영	5.96	23.42
		연구개발 활동	연구개발	7.39	29.05
산출	18.88	수혜학생 배출 성과	학생배출	10.14	53.71
		산학프로젝트 연계 산출물	연구산출	8.74	46.29
결과	28.08	전공·직무 역량 향상	역량향상	9.00	32.04
		취업·진학 성과	취업진학	7.21	25.69
		참여기업 연계 취업 성과	연계취업	6.40	22.80
		사업 만족도	만족도	5.47	19.47

다만 산학프로젝트의 경우 인력양성과 연구개발 사업의 대표적인 성격이 반영된 지표로 사업의 목표와 관련성이 높지만, 중요도는 상대적으로 낮았다. 이러한 결과는 사업의 필수 결과물로서 수행 정도에 따른 차이가 크지 않다고 받아들여졌을 것으로 해석된다. 전체적으로 논리모형의 각 단계가 대체로 고른 비중을 보였으며, 이러한 결과는 논리모형의 모든 단계가 사업 평가에서 중요한 것으로 평가되었다 볼 수 있다.

투입 단계에서는 예산(10.91%), 시설(9.46%), 인력(7.23%) 순으로 우선순위가 도출되었다. 투입 영역 내에서 각각의 항목이 차지하는 비중은 예산(39.51%), 시설(34.28%), 인력(26.21%)으로 나타났다. 교육사업의 특성상 투입인력의 전문성 및 규모 등 적절성과 관련된 검토가 필요하지만, 재정과 교육 인프라 항목이 비교적 중요한 것으로 보인다. 이는 수행기관이 대학으로 구성되어 투입인력의 전문성 확보가 당연한 것으로 여겨졌다고 해석되며, 전문적인 분야의 인력을 양성하는 사업 특성에 따라 재정 지원과 전문 교육의 인프라 구축 및 지원이 중요한 것으로 해석된다.

활동 영역에서는 사업 운영(7.57%), 연구개발(7.39%), 교육 운영(5.96%), 환류(4.53%) 순으로 중요도가 도출되었다. 활동 영역 내 각각의 항목이 차지하는 비중은 사업 운영(29.74%), 연구개발(29.05%), 교육 운영(23.42%), 환류(17.79%)로 나타났다. 교육 운영과 환류 항목이 비교적 낮은 중요도를 나타냈는데, 이는 두 항목이 대상 사업의 기초적인 활동으로 여겨졌을 가능성이 있다. 반면 사업운영과 연구개발 항목에 대한 중요도가 비교적 높게 도출된 것으로 볼 수 있다. 이는 특정 산업의 전문 분야를 대상으로 하는 교육사업으로 산학연계 강화 및 홍보, 행사 등 기타 활동에 대한 중요도가 높게 평가된 것으로 보인다. 연구개발 항목의 경우 국가연구개발 사업의 대표적인 성격을 보이는 항목이라 할 수 있으며, 대상 사업에서는 산학연계 활동이 대표적이다. 또한 사업 운영 항목에서 정의된 지표 중 홍보 및 행사 활동의 경우 전

문 분야의 인지도를 높여 신규 참여 학생을 발굴할 수 있으며, 산학연계를 강화할 수 있다. 이는 곧 우수한 인재를 취업으로 유도하는 연계 취업과도 관련된 활동이라 해석할 수 있으며, 이에 대한 중요도가 높게 평가된 것으로 보인다.

산출에서는 학생 배출(10.14%)이 연구산출(8.74%)보다 중요도가 더 높게 도출되었으며, 결과에서는 역량향상(9.00%), 취업 및 진학(7.21%), 연계 취업(6.40%), 만족도(5.47%) 순으로 우선순위가 도출되었다. 산출에서 두 항목의 비중 차이는 7.42%p였으며, 결과의 각 항목이 차지하는 비중은 역량향상(32.04%), 취업 및 진학(25.69%), 연계 취업(22.80%), 만족도(19.47%)로 나타났다. 산출과 결과에서 도출된 가중치를 보면 연구 산출물보다 학생 배출이 상대적으로 우선순위가 높으며, 인력의 역량향상이 1순위에 해당하는 것을 확인할 수 있다. 두 영역의 가중치가 의미하는 바는 궁극적으로 전문 분야의 인력 배출과 인력의 역량향상, 취업 및 진학으로 연계되는 인력의 이동 경로가 중요한 것으로 해석할 수 있다.

도출된 가중치를 종합적으로 검토하였을 때, 영역 내 차지하는 비중의 차이가 가장 큰 항목은 투입의 예산과 인력이다. 두 항목의 비중 차이는 13.3%p이며, 전체적으로 우선순위가 편중되지 않았고 고르게 도출된 것을 확인할 수 있다. 이는 정의된 논리모형과 항목이 각각의 중요성과 의미를 갖도록 설정된 것으로 볼 수 있다. 특정 항목의 중요성이 과도하거나, 낮게 평가되지 않은 사실은 평가 틀이 잘 갖춰졌다는 사실을 방증한다.

V. 결 론

사업 평가는 정책과 밀접한 관련이 있으며, 특히 교육 정책은 국가 경쟁력 강화를 위한 주요 정책이다. 기존 연구에서도 교육 정책이 주요 정책임에도 불구하고 관련 평가연구가 부족하다는 문제가 제기되어 왔다. 특히 첨단 산업과 같이 전문적인 인력 양성을 목표로 하는 경우, 사업의 특수성을 고려한 평가체계가 요구된다.

따라서 본 연구는 산업혁신인재성장지원 사업에 속한 첨단 분야의 전문인력양성 사업을 대상으로 중간 및 자체 점검을 위한 항목 및 지표 선정 연구를 진행하였다. 연구 방법은 평가체계 구성과 항목별 가중치 도출로 구분할 수 있다.

평가체계 구축은 논리모형을 기반으로 사업 프로세스를 구조화하였으며, 교육 분야의 성과 분석 및 평가에 관한 선행연구를 검토하여 지표를 분석하였다. 기존 문헌 45건 중에서 5건 이상 일치하는 지표를 공통지표로 도출하였으며, 사업 특성을 고려하여 지표의 반영 여부를 결정하였다. 또한 실무자의 관점에서 필요한 추가지표를 설정하였으며, 그 결과 13개의 항목과 33개의 최종 지표를 선정하였다.

선정된 최종지표를 실제 평가에 활용하기 위해 논리모형과 항목별 우선순위를 확인하였다. 대상 사업 및 유사 사업 참여자 혹은 관계자, 첨단 분야의 종사자를 대상으로

비교 설문을 진행하였으며, 온라인과 오프라인 방식으로 수행하였다. Microsoft Excel을 활용하였으며, 각 응답자의 일관성 비율이 0.1보다 큰 경우는 제외하였다. 응답자의 편의를 위해 의미를 축약한 키워드로 설문을 수행하였으며, 논리모형과 각 항목의 의미, 항목에 속하는 지표 등을 설명 후 진행하였다.

논리모형의 우선순위는 결과 > 투입 > 활동 > 산출 순으로 도출되었으며, 단계별 가중치가 대체로 고른 비중을 보였다. 결과와 산출의 가중치 차이가 9.2%p로 크지 않은 것을 보아 논리모형의 모든 단계가 사업 평가에서 중요한 것으로 보인다. 하지만 논리모형의 각 단계 중 결과의 순위가 높은 것을 보아 단기적으로 수치화된 지표보다 장기 성과가 더 중요한 것으로. 이는 추진 목적이 명확하고 사회성과를 추구하는 인력양성 사업의 특징이라 할 수 있을 것이다. 궁극적으로 배출된 인력의 역량과 취업 혹은 진학과 같이 이동 경로의 중요성이 높게 나타났다.

논리모형과 항목의 가중치를 종합적으로 검토하였을 때, 전체적으로 편중되지 않고 고르게 도출되었다. 특정 영역이나 항목의 중요도가 과도하거나 낮게 평가되지 않은 결과를 보아 연구를 통해 정의한 평가 틀이 각각의 중요성과 의미를 보유하고 있는 것으로 보인다. 따라서 본 연구에서 제시된 평가 틀을 활용하여 대상 사업의 중간 및 자체 점검을 진행할 수 있을 것으로 예상된다.

본 연구에서 제시된 평가체계를 활용하여 중간 및 자체 점검을 진행하며, 사업의 운영 효율을 점검하고 성과 개선이 가능할 것으로 예상된다. 본 연구는 실무자의 관점에서 첨단 분야의 교육사업을 대상으로 구체적이고 실질적인 평가체계를 제시하였다는 것에 의의를 둔다. 제시된 평가체계를 활용하여 유사 사업의 평가를 진행할 수 있을 것을 기대한다.

본 연구의 목적에 따라 특정 사업에 적합한 평가체계를 개발하고자 하였으나, 다른 사업이나 수행 단계별로 적용할 수 있도록 유연한 체계를 마련하는 것이 더 바람직하다. 유사 사업에 대한 보고서 및 지표 개발 등 관련 선행연구의 논리를 분석하여 이를 위한 절차 및 지침서를 개발하는 것이 향후 연구과제가 될 것이다.

참고문헌

- 강진아 (2013), 말기암환자 완화의료 전문인력 교육과정운영 평가지표 개발
- 김봉문, 김우영 (2012), 정부지원 인재양성 프로그램의 효과성 분석에 관한 연구, *GRI 연구논총*, 14(3), 267-296
- 김성욱 (2009), IT인력양성사업 성과 분석을 통한 개선방안 연구
- 김양훈, 강종구, 임재환, 나영섭, 장항배 (2011), 지역 R&D 인력양성 사업 성과분석 설계, *한국정보처리학회 학술대회논문집*, 18(2), 209-212
- 김우영 (2012), 광역경제권 선도산업 인재양성사업 活性化 方案 研究
- 김은기 (2012), 청년 일자리 지원을 위한 글로벌리더 양성사업의 평가 및 개선방안 연구
- 김정숙 (2019), 도시농업관리사 양성프로그램 평가지표 개발 연구
- 김태형 (2013), 기업 연계형 에너지인력양성사업 평가체계 개발 및 적용을 통한 개선 방안 연구
- 노민선, 송창현 (2019), 중소기업 산학협력 인력양성사업의 성과 영향요인 분석, *職業教育 研究*, 38(6), 1-21
- 도수관, 김병규 (2012), 지역혁신지원정책의 성과평가, *한국지방자치연구*, 14(2), 31-54
- 류춘렬, 박경진, 정현철 (2018), 논리모형을 활용한 과학영재양성사업의 성과분석: 제 2차 과학영재발굴 · 육성종합계획('13~'17)을 중심으로, *영재교육연구*, 28(4), 459-483
- 민연경, 이화용 (2017), 장애여성인력개발센터 평가지표 개선방안 연구, 서울시 여성가족재단, 연구사업보고서
- 박기범, 홍성민 (2012), 연구개발을 통한 이공계 인력양성 모델, 과학기술정책연구원
- 박동열 (1999), 전문대학의 교육 효과성 평가지표 개발동향 및 발전방향, *직업능력개발연구*, 2(1), 163-195
- 박상욱, 유성상, 현영섭, 리상섭, 박소연 (2010), 평생교육 정책 사업 성과분석 연구, *평생교육 · HRD연구*, 6(3), 131-159
- 박성규, 김태성, 김진석, 유성재 (2018), 차세대 보안리더 양성프로그램의 성과평가지표 개발, *정보보호학회논문지*, 28(2), 501-511
- 박성현 (2002), 과학기술사업 평가를 위한 인력양성지수의 개발, *응용통계연구*, 15(1), 165-177
- 박소연 (2017), HRD평가 국내 동향: 2007~2016년 학술지 게재 논문을 중심으로, *HRD연구*, 19(2), 1-27

- 박소연, 홍성만 (2016), 정부지원사업 평가지표 개선 연구. *정책분석평가학회보*, 26(4), 51-70
- 박소희 (2008), 프로그램평가 지표체계의 타당성에 관한 연구
- 박윤희, 장주희 (2019), 안전보건교육사업 성과평가 지표 개발을 위한 델파이 연구, *HRD연구*, 21(3), 113-132
- 박재민, 박명수, 김형주, 조현대, 박동배, 임하얀 (2006), 고급 과학기술인력 양성 관련 정부지원사업의 성과평가 방안, 과학기술정책연구원
- 박정환, 김국보 (2014), 지역특화 IT 인력양성 프로그램 성과분석 사례연구, *한국전자거래학회지*, 19(1), 79-93
- 박홍윤 (2012), 내부평가와 외부평가에 대한 연구, *한국교통대학교 논문집*, 47, 287-302
- 신준우, 설정선 (2009), IT인력양성사업 성과평가를 통한 개선방안연구, *정보과학회지*, 27(1), 12-20
- 심인선, 정성희, 정기방, 오세희, 김학주 (2007), 인적자원개발 중점사업 평가지표개발 및 사업평가, *중점정책연구 중점연구*, 경남발전연구원
- 양영석 (2013), BSC(Balanced Scorecard) 기반의 기술창업교육 성과평가모형 개발 연구 - 창업대학원 성과평가지표 분석과 개선방안도출을 중심으로 -, *벤처창업연구*, 8(2), 129-139
- 엄미정, 성지은, 정병걸 (2007), 과학기술분야 인적자원개발사업의 성과평가체제 구축, 과학기술정책연구원
- 원구환 (2009), BK21사업의 성과평가 모형 개발 연구, 국회예산정책처, 정책연구용역보고서
- 윤정용, 김주후 (2020), 논리모형을 활용한 재직학습자 지원 프로그램 평가모형 개발 *미래교육학연구*, 33(3), 129-151
- 윤현배 (2017), 국제보건 평생의학교육 프로그램에서 기획, 형성, 총괄평가를 통합한 평가모형 개발과 적용
- 이광희, 김종덕, 김찬석, 박현용 (2020), 인력양성사업 정책성과의 추적조사 연구, *인적자원개발연구*, 23(1), 221-244
- 이도형, 이희권, 길부종, 장호원 (2010), 국가연구개발사업 유형별 성과평가 논리모형 개발에 관한 연구, 한국과학기술기획평가원, 연구보고서
- 이동규, 민연경 (2017), 공공인재학부 운영성과에 관한 연구: 프로그램 논리모형을 활용한 교육사업 성과평가 항목·지표 개발 및 적용을 중심으로, *지방정부연구*, 21(1), 115-143

- 이병찬, 임종혁, 정수현 (2020), 직업교육훈련기관 인프라와 훈련내용이 훈련생 재참여에 미치는 영향에 관한 연구- 충북지역 지역·산업맞춤형인력양성사업 향상교육훈련 중심으로 -, *기술경영*, 5(4), 273-297
- 이승복 (2009), 누리(NURI)事業 評價基準 妥當性 研究
- 이윤식, 윤종현 (2013), 학교문화예술교육 선도학교 지원사업의 성과평가, *政策分析評價學會報*, 23(3), 65-91
- 이은아 (2009), 연구개발사업 평가시스템 운영 실태 및 개선방안
- 이주연 (2013), DEA기법을 활용한 인력양성사업의 대학 간 효율성 분석
- 이중만 (2012), DEA 방법론 활용을 통한 국가 HRD사업에 대한 동태적 효율성 분석, *디지털융복합연구*, 10(2), 63-71
- 이중만, 양해봉, 신준우, 설정선 (2010), CIPP모형을 활용한 IT분야 산학협업 인턴십 프로그램에 대한 평가, *한국콘텐츠학회논문지*, 10(1), 457-467
- 이찬, 정철영, 최영준, 문예원 (2012), 논리모형을 활용한 국가인적자원개발컨소시엄 사업 성과분석, *職業教育 研究*, 31(1), 195-216
- 이학노, 이제홍, 최혁준 (2012), 글로벌무역전문가양성 사업의 운영 및 성과에 관한 실태분석, *貿易學會誌*, 37(3), 1-24
- 이학연, 김지표 (2011), 균형성과표(BSC)와 논리모형을 이용한 대학교육역량강화사업 성과 평가 방법론 : S대학 사례를 중심으로, *教育行政學研究*, 29(3), 305-327
- 이해춘, 안경애 (2012), AHP를 이용한 문화예술교육 전문인력 양성사업의 성과평가 분석, *직업능력개발연구*, 15(1), 25-49
- 이형우 (2005), 국가연구개발(R&D)사업 평가체제에 관한 소고, *政策分析評價學會報*, 15(2), 191-220
- 임승호 (2010), IT인력양성을 위한 산학협력의 효과성에 대한 영향요인 연구
- 전주성 (2011), 과학기술계 정부출연 연구소의 교육훈련 성과측정 모델 및 지표 개발 연구: HR BSC의 관점, *Andragogy Today : International Journal of Adult & Continuing Education*, 14(2), 29-50
- 정일환, 김병찬, 김정희, 유경훈 (2016), 교원연수사업의 성과지표 개발 및 질 제고 방안 연구, *중등교육연구*, 64(1), 159-195
- 정형진 (2011), 교육재정지원사업의 효과성에 관한 탐색적 연구
- 조계웅 (2020), CIPP 평가모형을 이용한 조종사 전문교육기관 심사평가를 위한 성과 지표 개발 연구
- 진경희 (2013), 인력양성사업의 평가지표 개발에 관한 연구
- 최미선 (2012), 항공인력양성 사업의 평가지표 개발에 관한 연구

- 최영출 (2011), 논리모형(Logic Model)의 성과관리 적용 가능성. *政策分析評價學會報*, 21(3), 13-38
- 한국과학기술기획평가원 (2020), 국가연구개발사업 표준 성과지표(5차)
- 한국산업기술진흥원 (2021), 산업혁신인재성장지원사업 성과분석
- 한국산업기술진흥원 (2022), 산업혁신인재성장지원사업 성과분석
- 홍성민, 손경현, 장선미 (2017), 국가 인력양성사업 성과에 영향을 미치는 요인 분석: 에너지인력양성사업을 대상으로, *Journal of Technology Innovation*, 25(4), 263-284
- 황인주 (2014), 무용교육프로그램 성과평가모형 개발에 관한 연구, *무용역사기록학*, 35, 283-299

*** 저자소개 ***

· **남 기 솔(gisol.nam@hanbat.ac.kr)**

한밭대학교에서 산업경영공학과를 전공으로 학사학위를 취득하였으며, 현재 한밭대학교 산업대학원 석사과정에 재학하고 있다. 주요 관심 분야는 정책연구, 사업관리, 성과분석 분야이다.

· **김 태 구(taegu.kim@hanbat.ac.kr)**

서울대학교에서 산업공학 전공으로 학사 및 박사학위를 취득하였다. 현재 한밭대학교 공과대학·산업대학원 교수로 재직 중이며, 주요 강의 및 연구 분야는 경제성분석, 수요예측, 비즈니스 데이터 분석, 국방과학 분야이다.