

국내 대학의 창업지원 효율성 분석

김흥희 (계명대학교 창업학과 박사과정)*

김대건 (계명대학교 벤처창업학과 조교수)**

국문 요약

본 연구는 국내 대학의 창업지원 효율성을 분석함으로써 자원의 효율적인 활용을 위한 시사점 제공을 목적으로 연구되었다. 대학 창업지원의 1차 목표라고 할 수 있는 창업자 수에 미치는 요인을 파악하기 위해 다중회귀분석을 진행하여 5개의 주요한 독립변수를 식별하였다 (창업강좌 수, 창업경진대회 개최횟수, 창업캠프 개최횟수, 창업전담 교직원 수, 창업지원 운영비). 이렇게 식별된 5개의 독립변수를 투입변수로, 창업자 수를 산출변수로 하여 DEA 분석기법을 통해, 2023년 기준(2024년 6월 공시) 각 대학별 창업지원의 효율성을 분석하였다.

국내 4년제 150개교 대상으로 분석한 결과, CCR과 BCC에서 모두 완전한 효율성을 보인 학교는 9개교였고, 비효율을 나타낸 나머지 141개교 중에서 비효율의 원인이 규모인 곳은 5개교, 기술인 곳은 2개교, 규모와 기술 모두가 원인인 곳은 134개교 분석되었다. 규모의 수익 효과로는 CRS가 9개교, IRS가 79개교, DRS가 62개교로 분석되었다. 또한 비효율을 보인 대학의 효율화를 위해 참고점이 될 수 있는 준거집단(λ)을 확인하였고, 각 변수별 효율성을 지니기 위한 목표 값(Projection, 투영점)도 함께 제시하였다. DEA 모델 자체의 한계 점에도 불구하고, 본 연구를 통해 각 대학은 창업지원에 대한 비효율의 원인을 파악하고 구체적인 개선점을 도출하여 효율성 제고를 꾀할 수 있다. 이로써 본 연구는 보다 효율적인 자원관리를 가능케 하고, 대학 창업지원의 궁극적인 목적인 지역경제 고도화와 고용창출에도 긍정적인 영향을 끼칠 수 있다는 점에서 시사점을 가진다.

핵심주제어: 대학 창업지원, 효율성, 자료포락분석(DEA)

1. 서론

대한민국의 IMF 외환위기 때에 대부분의 기업들은 생존을 위하여 명예퇴직 및 감원 등의 구조조정을 시행하였고, 이에 대한 결과로 실업이 사회적인 문제로 대두되었다. 이러한 사회적 여건에 편승하여, 경제회복과 일자리 창출을 위한 대안으로 창업이 제안되었고, 특히 1997년 8월 벤처기업육성에 관한 특별조치법이 시행되면서 정부의 적극적인 창업지원 정책이 시작되었다(한길석, 2007). 무엇보다 IT기술의 급속 발전으로 많은 스타트업이 설립되었으며, 국내 최대의 검색엔진 및 포털 사이트로 자리 잡은 네이버와 다음도 이 시기에 설립되어, 현재까지도 대부분의 국내 이용자들이 사용하는 플랫폼으로 자리 잡고 있다.

국내 대학에서의 초기 창업교육은 KAIST, 한양대, 아주대, 동국대 등에서 개척한 것으로 보이며(박준업, 1993), 학과 단위로는 1995년 송실대가 국내 최초로 중소기업학과를 개설하면서 시작되었다. 또한 2004년에는 중소기업청의 지원으로 중앙대 등 5개 대학에서 창업대학원을 설립하여 본격적인 정부의 대학창업지원이 시작되었고, 2012년도부터는 한국대학교육

협의회의 대학 정보 공시 사이트인 대학알리미에 학생창업 및 대학 창업지원현황 항목을 추가하여 공시하기 시작했다. 이는 창업교육 및 지원에 있어서 대학의 중요성이 사회적으로도 공식화되었음을 방증한다(이우진·황보윤, 2015).

단순 창업지원을 넘어서, 지역 대학을 허브로 지역경제를 선도하려는 정부의 시도는 최근 정책에서도 엿볼 수 있다. 실제 정부는 중앙부처와 지자체 합동으로, 지역 대학 중심의 국가 기술경쟁력 제고를 위한 산학연 협력 촉진을 위하여, 「산업교육진흥 및 산학연협력촉진에 관한 법률」에 의거, 2019년도부터 ‘산업교육 및 산학연협력 기본계획’을 수립하고, 매년 시행계획을 수립 및 실적을 점검해오고 있다. 최근에는 1차(’19.~’23.) 5개년 기본계획 종료 후, 2차(’24.~’28.) 기본계획이 2024년 1월에 수립되었으며, 이 계획은 ① 미래-지역특화산업 분야 인재양성, ② 기술사업화 체계 혁신, ③ 창업 활성화로 지역 일자리 창출, ④ 지식산업 협력 생태계 구축, 이상 4개의 중점과제를 통해 ‘지역인재 양성-취·창업-정주 선순환체계 구축’을 목표로 하고 있다. 해당 사업은 2024년에만 총 4조 7,010억원(총 485개 과제)이 투입되었는데, 이는 대학을 통한 고부가가치 기술창업 및 기술사업화의 활성화가 사회적 문제

* 주저자, 계명대학교 창업학과 박사과정, heungheekim@gmail.com

** 교신저자, 계명대학교 벤처창업학과 조교수, essekim@kmu.ac.kr

· 투고일: 2024-07-09 · 수정일: 2024-08-06 · 게재확정일: 2024-08-09

해결에 중요한 정책으로 적용되고 있음을 증명한다(관계부처 및 지자체 합동, 2024).

지난 2023년 기준(2024년 6월 공시), 대학알리미의 ‘학생의 창업 및 창업지원 현황’을 살펴보면, 국내 총 179개의 대학에서 창업지원금은 약 2,324억원이며, 창업전담 인력 수는 교수와 직원 모두 포함하여 1,987명이었다. 비록 국내 대학으로 한정되었지만, 국가적 차원에서 보면 대학 창업지원에 굉장히 많은 자원이 투입되고 있음을 알 수 있다. 이러한 배경과 함께 각종 세금·예산 낭비가 사회적 이슈로 대두되고 있는 현 상황에서 대학의 창업지원은 더욱 효율적으로 이루어져야 할 것으로 보인다.

대학과 정부 및 지자체의 창업지원은 창업생태계의 활성화라는 공통적인 목표를 지니고 있으나, 두 주체 간에는 차별화된 특징이 존재하며 상호 보완적인 관계를 형성하고 있다. 즉, 정부 및 지자체는 창업자들이 초기 자본을 확보하고 재정적 안정을 도모할 수 있도록 경제적 인센티브에 초점을 둔 반면, 대학은 대학이 보유한 지식의 활용(기술사업화 등)과 실험실과 같은 인프라 제공에 중점을 두고 있다(김성욱, 2017). 이에 대학은 정부 및 지자체의 창업지원 보다, 고부가가치 기업의 설립을 촉진함으로써 전통적인 지역산업을 혁신하는 데 기여할 뿐만 아니라(안영진, 2018; Wu & Atkinson, 2017), 실업, 빈곤, 환경 등의 사회적 문제에도 해결책을 제시하곤 한다(Gigauri & Damenia, 2020).

이에 본 연구에서는 창업지원의 1차적 목표인 ‘창업자 수’에 미치는 요인들을 식별한 뒤, 식별된 이 요인들을 투입변수로, 창업자수를 산출변수로 하여 자료포락분석법(Data Envelopment Analysis, DEA)을 통해 대학별 창업지원의 효율성을 도출하고자 한다. 본 연구의 궁극적인 목적은 이렇게 대학들의 창업지원 효율성을 분석하여, 비효율성을 나타내는 요인들을 극복함으로써 자원의 낭비를 줄이고, 나아가 대학 창업지원이 가진 고유성의 극대화와 질적 성장을 위한 시사점을 제공하는 데 있다.

II. 이론적 배경

2.1. 대학 창업지원의 특성과 중요성

대학은 지식을 생산하고, 이렇게 창출된 지식을 응용·활용하게 하여 지역경제 발전에 이바지하는 데 그 목적이 있다(민철구 외, 2011). 이를 고려했을 때, 대학의 창업지원은 대학의 지식을 경제적 가치로 전환하는 역할을 수행하니, 이는 지역경제발전에 중요한 요소로 크게 작용한다고 볼 수 있다.

대학의 창업지원은, 주로 자금지원, 세제혜택 등과 같은 경제적 인센티브에 초점이 맞춰진 정부지원과는 달리, 대학이 보유하고 있는 지식과 인프라 지원이 주를 이루고 있는 특징을 보인다(김성욱, 2017). 교육의 경우 정규교과목과 비정규교과목으로 구성되어 있으며, 이론적 과목과 실습과목 모두 포

함되어 제공된다. 인프라의 경우 대학 내 연구시설과 같은 시설·장비 인프라 뿐만 아니라, 대학이 지닌 네트워크 인프라도 포함한다. 즉, 교육을 통해 창업아이디어를 구상하고 실험실 및 장비 제공을 통해, 또는 대학이 지닌 기술의 이전을 통해 학생의 창업 실현 기회를 제공하는 형태를 보인다. 이러한 형태는 일반 창업지원과는 달리, 상대적으로 고부가가치 기업을 설립토록 도와주어 전통적인 산업을 혁신하는 촉매제가 되기도 한다(Wu & Atkinson, 2017).

대학의 창업지원은 경제적 가치를 창출할 뿐만 아니라, 사회적 문제 해결에도 기여한다. 창업교육은 학생들에게 사회적 기업가정신을 형성하는데 중요한 역할을 하고(Bazan et al., 2020), 창업지원 프로그램은 대학의 지식과 결합하여 학생들이 실제로 사회적 기업을 설립하는데 큰 요소로 작용하기 때문이다(Ndou, 2021). 이렇게 설립된 사회적 기업은 빈곤, 교육, 환경과 같은 글로벌 문제들에 대해 해결책을 제시하며 지속 가능한 발전 목표(SDGs) 달성에 직접 기여하기도 한다(Gigauri & Damenia, 2020).

종합하면, 대학의 창업지원이 지역경제와 우리 사회에 미치는 영향은 매우 크다고 할 수 있다. 대학에서 창업교육으로 형성된 기업가정신을 바탕으로, 대학에서 개발된 혁신적인 기술이 실제 시장으로 출시될 때, 이는 단순 기업 수익 창출에 그치지 않고, 지역의 전반적인 산업 경쟁력과 사회적 문제의 개선, 혁신 역량을 향상시키는 효과를 가져온다(안영진, 2018).

결론적으로, 대학의 창업지원은 지역 경제의 성장과 발전에 중요한 역할을 하며, 이러한 지원이 잘 조직되고 실행될 때, 그 효과는 지역 사회 전체로 확산되어 경제적 및 사회적 이익을 증대시킨다. 이는 대학이 단순한 교육 기관을 넘어 지역 사회의 중심축으로서 기능할 수 있음을 보여주는 것이며, 앞으로도 이러한 역할은 더욱 중요해질 것으로 보인다.

2.2. 대학 창업지원의 유형

대학의 창업지원은 대학마다 자율적으로 운영되어, 그 명칭이 다르게 표현되곤 하나, 지원 내용은 대동소이한 경우가 많다.

첫 번째 창업교육은 창업에 필요한 기초지식과 실습교육, 나아가 기업가정신 함양을 위한 목적으로 제공된다. 이는 사업계획서 작성, 시장분석, 자금조달전략 등 다양한 주제를 다루며, 정규교과목 형태로도 제공되지만, 세미나, 워크숍, 멘토링 프로그램 등의 비정규 교과목 형태로도 운영된다.

두 번째 초기 창업활동에서 발생하는 재정적 부담을 줄여주기 위하여 자금을 지원해주는 시드머니 프로그램이 있다. 이는 창업경진대회, IR 피칭대회 등의 행사를 통해 제공되며, 이는 단순 자금지원뿐만 아니라, 경연과정으로부터 발생하는 경쟁환경을 통해 창업역량을 강화 하는 목적으로도 운영된다.

세 번째 네트워킹 지원이다. 대학은 지역 내에서 새로운 지식만 만들어 내는 생산지일 뿐만 아니라, 혁신 그 자체이다.

따라서 지역의 혁신 역량의 주체로서 대학은 지역혁신클러스터 조성에 절대적인 역할을 담당하며, 지역 네트워크의 허브라고 볼 수 있다(민철구 외, 2011). 이에 대학은 이러한 강력한 네트워크 역량을 활용하여 업계 컨퍼런스, 투자자 간담회, 스타트업 박람회 등 다양한 네트워킹 행사를 통해 창업자들의 네트워크 역량 향상에 도움을 준다.

마지막으로 시설·장비의 인프라 지원이다. 대학의 인프라 지원은 정부나 지역 기관에서 지원하는 창업지원과는 상당히 차별성을 가지는 지원 요소로, 창업의 아이디어를 피벗을 할 수 있도록 구현하는데 가장 큰 역할을 수행한다. 예를 들면, 특정 분야의 연구를 통해 개발을 해야 할 필요가 있는 아이템이라면, 해당 분야의 연구를 수행할 수 있는 대학의 연구실만이 유일하게 해답이 될 수 있을 것이다. 또한 청년들이 쉽게 접하기 힘든 3D 프린터와 같은 고가의 장비를 사용하고, 실제 아이디어를 구현할 수 있다는 것은 일반 창업지원 기관에서는 받을 수 없는 최대의 장점을 지닌다.

2.3. 대학의 창업지원 성과분석 지표

대학의 창업지원에 대한 성과에 대해 명확한 규정과 정의는 없으나, 대체로 교원과 학생을 구분 짓고 있으며, 산학협력실 태조사에서도 이를 분리하여 공시하고 있다. 대개 교원 창업 성과는 그들이 연구개발한 기술의 사업화를 통한 창업을 의미하며, 학생 창업 성과는 그들이 보유한 아이디어의 사업화 실현을 말한다. 다만 교원 또한 자신의 아이디어를 가지고 보유한 기술과 접목하여 기술이전을 통해 창업하기도 하며, 학생들도 그들의 지도교수 지도 아래에 직접 연구개발을 통한 기술창업을 실현하기도 한다. 이렇듯 대학 창업지원에 대한 성과를 질적으로 평가하기가 어렵기 때문에, 대부분의 선행 연구에서는 창업자 수 또는 창업기업 수 등의 정량적인 달성치를 변수로 삼고 있다.

이동희·이상한(2024)은 대학의 창업 교육성과를 분석하기 위하여 2023년 대학 알리미의 공시 자료를 통해 대학의 창업교육을 전공강좌, 교양강좌, 창업동아리, 창업경진대회로 구분하였고, 이들이 창업자 수에 미치는 영향을 분석하였다.

정혜진(2020)은 2017년부터 2019년 기간 동안의 대학 알리미 공시 자료를 가지고 대학의 창업지원 성과를 분석하였다. 해당 연구에서도 창업성과를 학생 창업자 수로 하였고, 독립변수로는 창업교육의 구성으로서 창업 이론 교과목 수와 실습 교과목 수, 창업경진대회 수, 창업캠프 수로 측정하였다. 또한 해당 연구자는 각 대학의 규모를 고려하여 변수에 재학생 수를 나누어 계산하였다. 또 인프라 지원으로서는 학생들에게 제공되는 전용공간 면적(m²)으로 측정하였고, 예산은 창업지원에 운영되는 교비와 정부지원 예산의 합계로 하였다.

김중운(2020) 또한 대학의 창업성과를 교원 및 학생 창업자 수로하여, 이에 미치는 영향을 분석하였다. 해당 연구자 역시 대학알리미의 2016년 공시자료를 활용하였으며, 대학에서의

창업지원 뿐만 아니라, 대학이 지닌 자원(논문 수, 특허 수, 지식재산권, R&D비용 등)과 지역사회 경제의 특성(1인당 GRDP, 실업률, 인구밀도, 기업수)도 반영하여 분석하였다.

이렇듯 대학의 창업지원 성과 분석을 위해 다양한 선행연구에서는 정량적 지표인 창업자 수를 변수로 삼았으며, 자기 기업식 설문조사가 아닌 공시자료를 활용함으로써 연구결과에 대한 객관성을 더욱 강화하였다. 따라서 본 연구에서도 대학의 창업지원 효율성 분석을 위해 사용할 산출변수로서 창업자 수를 활용하고자 한다. 투입변수로는 여러 선행연구에서 독립변수로 사용하였던 대학 알리미 공시자료의 창업강좌 수, 창업경진대회 개최 횟수, 창업캠프 개최 횟수, 제공 전용공간(m²), 창업지원 운영비, 창업지원 전담인력 인원을 선정하여 분석을 진행하고자 한다.

2.4. 효율성 분석

효율성(Efficiency)이란 사용하는 영역마다 사용하는 의미가 조금씩 상이할 수 있겠으나, 일반적으로 투입과 산출의 비율을 의미한다. 따라서 제한된 자원을 운영하는 모든 조직에서의 효율성을 분석하는 것은, 더 나은 성과를 위한 시사점을 확인할 수 있다는 점에서 가치가 있다고 할 수 있으며, 실제 기업뿐만 아니라 병원, 은행, 공공서비스 등 다양한 조직에서 다양한 기준이 적용되어 분석이 이루어지고 있다.

효율성을 측정하기 위한 연구방법으로는 자료포락분석(Data Envelopment Analysis, 이하 DEA)과 확률변경분석(Stochastic Frontier Analysis, SFA), 맘퀴스트(Malmquist) 분석 등 다양한 방법론이 있으나, 효율성을 측정하기 위한 방법론의 개발은 주로 DEA에 근간하여 확장되어, 실제 많은 연구에서 효율성을 측정할 때에 DEA라는 이름하에 다양한 연구모델을 적용시켜 분석하곤 한다.

효율성은, 앞서 언급한대로, 투입 대비 산출의 비율로 계산될 수 있으나, 이러한 절대적 분석법은 각 요소의 측정단위가 달라지면 효율성 점수가 변화하는 문제가 발생한다. 예를 들어 산출변수의 단위가 '억원'이었는데, 이를 '천만원'으로 바꾸면 효율성 점수가 10배 증가할 것이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 DEA에서는 상대적 효율성(Relative Efficiency)을 사용하며, 상대적 효율성이란 효율경계에 위치한 가장 효율성이 높은 DMU(Decision Making Unit, 의사결정단위)의 효율성과 해당 DMU의 효율성을 비교하는 것이다(고길곤, 2017).

DEA는 효율성 측정에 있어서 비모수 접근법으로, 특정함수를 가정하지 않아도 되는 점에서 매우 큰 강점을 지닌다. 따라서 평가 항목들의 가중치에 대한 사전 정보가 필요치 않고, 선형계획법을 통해 최적화 과정에서 가중치를 산출한다. 또한 투입 및 산출 요소들의 측정단위가 각기 달라도 적용이 가능하고, 비효율 DMU가 효율적인 DMU로 나아가기 위한 벤치마킹 대상(준거집단)을 알 수 있어, 이를 통해 비효율의 정도와 원인을 파악할 수 있는 장점을 지닌다(고길곤, 2017; 이대

진 외, 2022).

DEA 모형 중에서 가장 널리 사용되는 것은 CCR 모형(Charnes, Cooper, & Rhodes model)과 BCC 모형(Banker, Charnes, & Cooper model)이다. 각 모형의 명칭은 처음 모형을 제시한 연구자들의 이니셜의 첫 글자를 따서 명명하였다. 이 두 모형의 차이는 규모의 수확 가정에 있는데, CCR은 규모에 대한 수확 불변을 의미하는 CRS(Constant Returns to Scale)을, BCC 모형은 규모에 대한 수확 가변을 의미하는 VRS(Variant Returns to Scale)을 가정한다.

DEA에서는 두 가지 다른 접근방식을 가지는데, 이는 투입 방식(Input-Oriented)과 산출방식(Output-Oriented)이다. 전자는 주어진 산출(Output)을 유지하면서 투입(Input)을 최소화 하는 것을 목표로 하며, 산출방식은 주어진 투입을 사용하여 산출을 최대화 하는 것을 목표로 한다. 이 두 방식은 서로 쌍대 관계를 가지는데(이대진 외, 2022), 즉 두 방식의 목적함수와 제약조건을 변형해서 서로 변환할 수 있고, 이를 통해 두 방식 간의 관계를 명확히 이해할 수 있다.

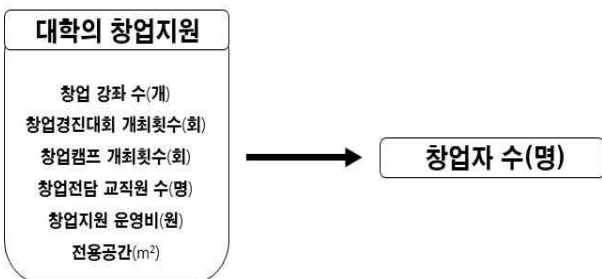
이 외에도 여유분 기반 모형(Slack-Based Measure, SBM), 자유 처분 가능성을 포함한 모형(Free Disposal Hull, FDH), 초효율성 모형(Super Efficiency Model) 등 다양한 모델이 있으며, 이러한 DEA 분석 모형의 선택은 투입 방향에 따라, 규모의 불변 혹은 가변수의 여부에 따라, DMU의 규모에 따라, 통제·활용·수용가능성 등에 따라 고려된다(고길곤, 2017).

III. 연구 방법

3.1. 분석 대상 및 연구모형

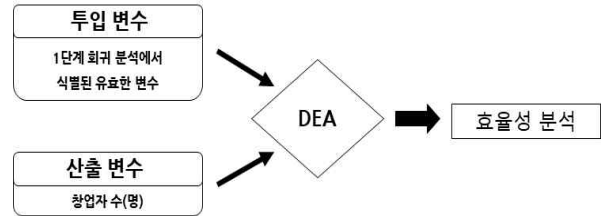
본 연구는 최근 5년간(2019년~2023년)의 대학알리미 산학협력 공시자료를 활용하여 분석을 시행하였다.

먼저 대학의 창업지원 사항들을 독립변수로, 이 창업지원에 대한 성과인 창업자 수를 종속변수로 하여 다중회귀분석을 수행하여, 창업자 수에 미치는 대학지원의 요인을 확인하였다. 대상은 대학정보공시제도에 참여한 4년제 대학으로, 최근 5년간 공시된 데이터를 기반으로 수행하였다. 이는 단순 종속 변수인 창업자 수에 미치는 요소를 식별하기 위함으로, 별도로 시계열 분석을 진행하지는 않았다.



<그림 1> 1단계 연구의 모형

다음으로 위 회귀분석에서 유의한 것으로 식별된 독립변수들을 투입변수로, 창업자수를 산출변수로하여 DEA 분석을 진행하였다. 이 때 대상은 2024년 6월에 공시된 2023년 기준 대학의 자료를 활용하여 분석하였으며, 대상 대학은 총 150개교이다.



<그림 2> 2단계 연구의 모형

3.2. 변수 설정

본 연구에서 변수는 대학알리미의 공시항목 '12-하. 창업 현황 및 창업교육 등 지원 현황'에서 공시된 자료를 변수로 설정하였다. 해당 자료는 '산업교육진흥 및 산학협력촉진에 관한 법률'에 명시된 바에 따라 한국연구재단에 의해 매년 조사되고 있으며, 동시에 '교육관련기관 정보공개에 관한 특별법'에 따라 교육부에서 추진 중인 대학정보 공시 항목과 연계되어 공시된 자료이다. 이에 각 변수들에 대한 정의는 대학 산학협력활동 실태조사 지침서를 준용하였다.

창업강좌는 대학(원)생의 기업가정신 및 창업역량 배양을 목적으로 개설된 강좌 수로, 교과목 명에 창업과 관련된 키워드가 포함된 강좌를 일컫는다. 본 연구에서는 정규·비정규 교육과정과 이론형 및 실습형 모두를 포함하였다.

창업경진대회는 창업 아이디어 및 우수창업자원 발굴을 목적으로 대학이 주관하여 일정한 공모·평가과정을 거쳐 수상자를 선정하는 대회로, 대학 단독 및 외부기관과의 공동개최를 모두 포함한다.

창업캠프는 창업아이디어 발굴, 비즈니스 플랜 작성 등 창업역량 배양을 목적으로 일정기간 동안 집합적으로 이루어지는 체험위주의 교육으로, 단독개최 및 외부기관과의 공동개최를 모두 포함한다.

창업전담 교직원은 전임교원의 신분으로 창업교육 전담조직에 인사발령(총장 명의)을 받아 업무를 담당하는 전임교원과, 창업 관련 업무를 전담하는 직원의 수를 합한 인원이다.

창업지원 운영비는 창업지원 전담조직을 운영하기 위한 운영비로, 자체 교비와 외부지원 사업비(정부, 지자체, 민간 등)를 합한 금액이다. 외부지원 사업비의 경우 창업팀에게 제공되는 지원비뿐만 아니라, 인건비와 간접비도 모두 포함된 금액이다. 본 연구에서는 창업지원 운영비가 다른 변수에 비해 단위가 크므로, 자연로그를 취하여 분석하였다.

전용공간은 대학(원)생 창업을 위한 창업동아리방, 예비창업 전용공간, 대학(원)생 창업 기업 공간(실험실 내 창업은 제외)을 위해 대학에서 지원·제공한 면적으로, 창업자가 대학과 관련 없이 독자적으로 마련한 면적은 제외된다.

창업자수는 해당 대학 소속이며, 사업자등록증에 명시된 자에 한하여 매출이 발생하지 않은 창업자를 포함한 개인·법인 사업자 수이다.

3.3. 분석 방법

본 연구에서는 우선 비효율의 원인을 파악하기 위하여 규모의 효율성(Scale Efficiency, 이하 SE)를 구하고자 규모에 대한 수확 불변을 가정하는 CCR 모델의 효율성과, 규모에 대한 수확 가변을 가정하는 BCC 모델의 효율성을 측정하였다. SE는 CCR 효율성을 BCC로 나눈 값으로 측정되고, 이렇게 측정된 SE에 따라 비효율의 원인을 파악할 수 있기 때문이다(강석규, 2008). 즉 SE=1일 경우 해당 DMU는 규모에 있어서 효율적이라고 보며, 그렇지 않을 경우 해당 DMU의 비효율은 규모로부터 원인이 된다고 보고, 이는 자원의 규모를 늘리거나 줄임으로써 비효율을 효율로 개선할 수 있다는 시사점을 제공한다. 그러나 SE=1이더라도, CCR 및 BCC의 각 효율성이 1이 아닌 경우, 이는 규모가 아닌 기술적인(또는 운영 측면에서) 비효율의 원인이 나타난다고 볼 수 있고, 이럴 경우 프로그램 개선 등을 통해 비효율을 효율적으로 바꿀 수 있도록 DMU에 정책적 시사점을 제공한다(이대진 외, 2022).

그리고 본 연구에서는 주어진 자원을 얼마나 효율적으로 사용하는지에 대한 분석에 그 목적이 있기에, CCR과 BCC 모델 모두 투입 방식(Input-Oriented)방식을 사용하였다. 또한 가중치로서 λ 값 계산을 통한 비효율 DMU의 참조집단과 투영점(Projection) 및 여유분(Slack) 계산을 통해 변수별 개선치 제시하고자 하였다.

모든 DMU에 대한 비율이 1을 넘지 않는 제약 조건에서, 모든 DMU의 가중 투입 요소에 대한 가중 산출 요소의 비율이 최댓값이 될 때 효율적이라는 Charnes et al.(1978)의 효율성 정의에 따라, 제약 조건과 목적 함수식을 고려한 투입지향 CCR 비율 모형을 다음과 같이 설정할 수 있다(김광수·이홍배, 2017).

$$Max E_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}} = \frac{\text{산출요소가중합}}{\text{투입요소가중합}}$$

$$s.t. \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \text{ for } j = 1, 2, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq 0, \text{ for } r = 1, 2, \dots, s, i = 1, 2, \dots, m$$

- E_k : DMU_k의 효율성
- u_r : 산출요소_r의 가중치
- y_{rk} : DMU_k의 산출요소_r의 값
- y_{rj} : DMU_j의 산출요소_r의 값
- v_i : 투입요소_i의 가중치
- x_{ik} : DMU_k의 투입요소_i의 값
- x_{ij} : DMU_j의 투입요소_i의 값

그러나 위 CCR 비율모형과 같이 목적함수가 총괄투입과 총괄산출의 비율형태인 경우에는 일반적인 선형계획법의 알고리즘을 이용하여 해를 구하기가 어려우므로(고길근, 2017), 이 모형에 총괄투입 1이라는 제약을 가하여 효율성 계수의 목적함수를 선형함수 형태로 변형시켜 사용하는데, 이것이 CCR 승수모형이다(김성호 외, 2007). 아래는 투입방향 CCR 승수모형으로, CCR 비율모형의 목적함수 분모가 1이 되어서 아래와 같이 선형의 목적함수를 갖게 된다.

$$Max E_k = \sum_{r=1}^s u_r y_{rk}$$

$$s.t. \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0, \text{ for } j = 1, 2, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq 0, \text{ for } r = 1, 2, \dots, s, i = 1, 2, \dots, m$$

BCC 투입지향 모형은 위 CCR 승수모형에서 규모 변화에 따른 가변수의 규모의 조정을 위한 실수 μ_0 를 다음과 같이 부과하여 간단히 계산할 수 있다(고길근, 2017; 이대진 외, 2022).

$$Max E_k = \sum_{r=1}^s u_r y_{rk} - u_0$$

$$s.t. \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - u_0 \leq 0, \text{ for } j = 1, 2, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq 0, \text{ for } r = 1, 2, \dots, s, i = 1, 2, \dots, m$$

추가되는 실수 μ_0 는 DMU의 규모수익효과를 측정하는 척도인 RTS(Returns To Scale) 값이 되며, $\mu_0 < 0$ 이면 규모에 대한 수확체증인 IRS(Increasing Returns to Scale), $\mu_0 = 0$ 이면 규모에 대한 수확불변인 CRS(Constant Returns to Scale), $\mu_0 > 0$ 이면 규모에 대한 수확체감인 DRS(Decreasing Returns to Scale)이 나타난다고 평가한다(Banker et al., 2004).

위 승수모형은 DMU 간의 효율성 우선순위와 최적 효율성을 달성하고자 할 때의 투입요소와 산출요소의 가중치가 얼마가 되는지를 파악할 수 있는 반면, 이와 쌍대관계(duality)를 가진 포락모형(Envelopment Model)은 동일한 결과를 제시하지만 결과의 해석 측면에서 보다 더 풍부한 정보를 제공한다(고길근, 2017). 포락모형에서는 DMU별로 부여된 가중치 값인 λ 값을 확인할 수 있게 하여, 비효율 DMU들의 효율화를 위한 준거집단을 찾을 수 있는 장점이 있다. 또한 비효율 DMU가 효율경계 위의 상태에 도달하기 위해 추가적 개선 여지가 있는 정도인 여유분(Slack)을 분석하게 하여, 각 변수별 개선 목표치를 제시해준다. 여기서 포락은 ‘감싸다’라는 의미인데,

생산가능집합(생산 가능한 투입과 산출의 조합들을 모두 모은 것)을 효율경계가 감싸고 있는 상황을 묘사한 용어이다. 포락 모형은 효율성 계산을 위한 단계와 여유분 계산을 위한 두 단계로 나뉜다(이정동·오동현, 2012), 일반적으로 통합모형을 이용하여 효율성을 구하는 것이 간편하기 때문에 통합모형이 널리 사용되고 있다(고길곤, 2017). 투입방향 CCR 포락 통합 모형은 다음과 같다.

$$Min \theta - \epsilon \sum_{i=1}^m s_i^- - \epsilon \sum_{r=1}^s s_r^+$$

$$s.t. x_{ik}\theta - \sum_{j=1}^n x_{ij}\lambda_j = s_i^- \quad (\text{단, } i = 1, 2, \dots, m)$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj}\lambda_j - y_{rk} = s_r^+ \quad (\text{단, } r = 1, 2, \dots, s)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad (\text{단, } j = 1, 2, \dots, n)$$

$$s_i^- \geq 0 \quad (\text{단, } i = 1, 2, \dots, m)$$

$$s_r^+ \geq 0 \quad (\text{단, } r = 1, 2, \dots, s)$$

θ : 효율성 점수
 ϵ : 슬랙변수의 영향을 최소화하기 위한 매우 작은 양의 값
 s_i^- : 입력여유분
 s_r^+ : 출력여유분

BCC 투입방향 포락모형 역시 승수모형과 쌍대관계를 이루며, 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$Min \theta_k - \epsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- - \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$$

$$s.t. x_{ik}\theta_k - \sum_{j=1}^n x_{ij}\lambda_j - s_i^- = 0 \quad (\text{단, } i = 1, 2, \dots, m)$$

$$y_{kr} - \sum_{j=1}^n y_{rj}\lambda_j + s_r^+ = 0 \quad (\text{단, } r = 1, 2, \dots, s)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad (\text{단, } j = 1, 2, \dots, n)$$

$$s_i^- \geq 0 \quad (\text{단, } i = 1, 2, \dots, m)$$

$$s_r^+ \geq 0 \quad (\text{단, } r = 1, 2, \dots, s)$$

본 연구에서는 위와 같은 모형들을 통하여 전국 대학(DMU)들의 효율성, 규모의 효율성(SE), 준거집단(λ), RTS(μ_0), 투영점 및 여유분 계산 통한 개선치를 분석하였다. 1단계 다중회귀분석에는 IBM SPSS Statistics 27을 사용하였으며, 2단계 DEA 분석은 R언어 4.4.1과 MaxDEA를 통해 분석하였다.

IV. 분석 결과

4.1. 1단계: 다중회귀분석

창업자 수에 미치는 요인을 확인하기 위한 데이터는 최근 5년간(2019년~2023년)의 대학알리미 산학협력 공시자료이며, 기술통계량을 정리하면 다음과 같다.

<표 1> 기술 통계량

구분	N	최소값	최대값	평균	표준편차
창업강좌 수(개)	891	0	532	49.81	67.585
창업경진대회 개최횟수(회)	891	0	39	3.12	3.726
창업캠프 개최횟수(회)	891	0	65	3.68	6.023
전담 교직원수(명)	891	0	79	9.70	12.042
전용공간(m ²)	891	0	18,300	1,208.23	2,468.158
창업지원 운영비(백만원)	891	0	221,149	1,826.94	8,678.854
창업자수(명)	891	0	91	10.01	13.476

기술 통계량 확인 결과, 모든 변수에서 마다 규모에 따른 자원의 차이가 매우 큼을 확인할 수 있다. 이러한 차이는 단과대 수, 학생 수, 예산, 교직원 수 등의 규모 차이에서 원인이 될 수도 있고, 또는 학생 창업지원에 대한 의 관심 수준에 따라 지원 규모의 차이가 발생할 수도 있을 것이다. 따라서 DEA를 통한 효율성 분석 시에는 규모의 가변성을 반영한 BCC로 해석하고자 한다.

다음으로 변수 간 상관관계 분석을 수행하였으며, 결과는 다음과 같다.

<표 2> 변수 간 상관관계 분석 결과

변수	1	2	3	4	5	6	7
창업강좌 수	1						
창업경진대회 개최횟수	.304**	1					
창업캠프 개최횟수	.254**	.528**	1				
전담 교직원수	.364**	.466**	.372**	1			
창업지원 운영비	.259**	.326**	.267**	.418**	1		
전용공간	.020	.168**	.037	.098**	.056	1	
창업자수	.405**	.406**	.347**	.516**	.322**	.042	1

** $p < .01$

전용공간을 제외한 모든 독립변수가 종속변수인 창업자수와 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 또한 각 독립변수 별 유의한 상관계수를 확인 결과, 모두 지나치게 높지 않아, 다중공선성에 문제가 없다는 것을 추측할 수 있다.

이에 구체적인 창업자 수에 미치는 요인을 식별하고자 다중회귀분석을 시행하였으며, 결과는 다음과 같다.

<표 3> 다중회귀분석 결과

종속변수	독립변수	B	S.E	β	t	p	VIF
창업자수	(상수)	-0.688	1.253		-0.549	0.583	
	창업강좌 수	0.042	0.006	.209	7.049***	<.001	1.204
	창업경진대회 개최횟수	0.457	0.126	.126	3.641***	<.001	1.651
	창업캠프 개최횟수	0.203	0.073	.091	2.789**	.005	1.446
	전담 교직원 수	0.358	0.037	.320	9.615***	<.001	1.519
	창업지원 운영비	0.172	0.075	.070	2.299*	.022	1.263
	전용공간	-0.000034	0.000	-.022	-0.798	.425	1.036
$F=80.821(p<0.001)$, $R^2=.354$, $adjR^2=.350$, $D-W=1.824$							

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

회귀모형은 통계적으로 유의하게 나타났으며($F=80.821$, $p<0.001$), 설명력은 약 35.4%(수정된 R^2 은 35.0%)로 나타났다 ($R^2=.354$, $adjR^2=.350$). 한편 Durbin-Watson 통계량은 1.824로 2에 근사한 값을 보여 잔차의 독립성 가정에 문제는 없는 것으로 평가되었고, 분산팽창지수(Variance Inflation Factor, VIF)도 모두 10 미만으로 작게 나타나 다중공선성 문제는 없는 것으로 판단되었다.

회귀계수의 유의성 검증 결과, 전용공간을 제외한 창업강좌수($\beta=.209$, $p<.001$), 창업경진대회 개최횟수($\beta=.126$, $p<.001$), 창업캠프 개최횟수($\beta=.091$, $p<.01$), 전담 교직원 수($\beta=.320$, $p<.001$), 창업지원 운영비($\beta=.070$, $p<.05$)에서 창업자 수에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

4.2. 2단계: DEA 분석

본 연구에서는 1단계 다중회귀분석을 통해 유의한 변수로 식별된 5개 변수를 투입변수로, 창업자 수를 산출변수로 하여 DEA 분석을 진행하였다. 활용자료는 2024년 6월에 공시된 2023년 기준 대학알리미 공시자료이며, 대상은 공시된 전국 179개의 대학 중, 산출변수인 창업자 수가 전무하여 효율성 분석을 진행할 수 없는 대학을 제외한 150개의 4년제 국립·사립·시립·특별법인 대학이다.

CCR과 BCC에서 모두 완전한 효율성을 보인 학교는 9개교였고(경동대 제3캠퍼스 및 제4캠퍼스, 신한대, 울산과기원, 인천대, 중원대, 한국예술종합학교, 한국항공대, 한성대), 비효율을 나타낸 나머지 141개교 중에서 비효율의 원인이 '규모'인 곳은 5개교, '기술'인 곳은 2개교, '규모'와 '기술' 모두가 원인인 곳은 134개교 분석되었다. 규모의 수익 효과로는 CRS(Constant Returns to Scale)가 9개교, IRS(Increasing Returns to Scale)가 79개교, DRS(Decreasing Returns to Scale)가 62개교로 분석되었다. 기타 준거집단 및 각 변수별 목표 값인 투영점 등, 본 연구에서는 각 DMU별 규모의 차이가 크므로, 규모의 가변성(Variant Returns to Scale, VRS)를 가정하는 BCC 모형으로 값을 계산하였고, 자세한 결과는 <표 4>와 같다.

1) <표 4>는 부록을 참고

V. 결론

5.1. 시사점

투입변수를 식별하기 위해 시행한 회귀분석 결과는 창업자 수에 미치는 유효한 변수를 확인할 수 있었던 실증분석으로, 대학 창업자 수 제고를 위한 방법적인 측면에서 의의가 있다. 즉, 대학에서 창업지원의 목표가 '창업자 수'의 제고일 경우, 본 연구에서 창업자 수에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타난 '창업강좌 수, 창업경진대회 개최횟수, 창업캠프 개최횟수, 전담 교직원수, 창업지원 운영비'를 확대하면, 해당 목표를 이룰 수 있다는 가능성을 나타낸다.

다만, 이는 창업자 수에 대한 인과관계를 증명할 뿐, 투입되는 자원에 대한 효율성을 나타내지는 않는다. 따라서 본 연구는 자원의 효율성 측면에서 다음과 같은 의의와 시사점을 가진다.

먼저, 규모의 효율성(Scale Efficiency, SE)을 통해 비효율이 '규모'에서 오는지, 또는 '기술'에서 오는지, 또는 '규모'와 '기술' 모두에서 오는지 파악할 수 있다. 즉, 규모가 비효율의 원인이 되는 경우 투입하는 자원의 규모를 늘리거나 줄임으로써 효율성을 제고시킬 수 있으며, 기술이 비효율의 원인이 되는 경우 창업지원의 운영 방식이나 관리 시스템, 자원의 활용 등에서 비효율이 기인하는 것이므로, 최적의 운영방식을 찾도록 강구하여야 한다. 본 연구에서는 완전한 효율을 보이지 못한 141개교 중에서 비효율의 원인이 '규모'인 곳은 5개교, '기술'인 곳은 2개교, '규모'와 '기술' 모두가 원인인 곳은 134개교 분석되었다. 구체적인 예로, 가천대학교는 CCR과 BCC 모두 1 미만으로, SE 또한 1 미만이 나와 비효율의 원인이 규모와 기술 모두에서 기인한다고 해석할 수 있다. 강원대_제2캠퍼스는 CCR에서는 비효율을 보이나, BCC에서는 효율성을 보이므로, 비효율의 원인이 규모에서 유래함을 알 수 있다. 반면 건양대_제2캠퍼스와, 명지대_제2캠퍼스의 경우 SE가 1임에도, 즉 CCR=BCC 임에도, CCR과 BCC 모두 1 미만임으로, 이는 비효율의 원인이 기술에서 기인한다고 볼 수 있다. 이와 대비하여, CCR과 BCC 모두 완전한 효율성을 보이는 인천대의 경우, SE가 1이므로, 별도의 비효율 원인이 없음을 알 수 있다.

또한 가변수익 규모의 조정을 위한 실수 μ_0 를 통해 대학의 규모 수익의 효과에 대한 분석을 시행한 결과, CCR과 BCC에서 모두 완전한 효율성을 보인 9개교에서는 CRS로, 완전한 효율성을 보이지 못한 곳에서는 IRS는 79개교, DRS는 62개교로 나타났다. IRS 상태인 대학은 투입 대비 산출의 비율이 1을 초과하는 것이므로, 더 많은 자원을 투입함으로써 효율성을 높이는 방안을 강구해야 할 것이며, 반면 DRS 상태인 대학은 투입 대비 산출의 비율이 1 미만으로, 자원을 줄임으로써 효율성 제고 방안을 수립해야 할 것이다. 구체적인 예로,

가천대학교는 DRS이므로, 투입 자원의 규모를 줄여 효율성을 높여야 할 것이고, 가톨릭관동대의 경우 IRS 상태 이므로, 투입 자원을 늘림으로써 효율성을 높여야 하는 전략을 추구해야 할 것이다. 반면 인천대 등 완전한 효율성을 보이는 9개교의 경우는 CCR과 BCC 모두 완전한 효율성을 보여, 즉 투입 대비 산출의 비율이 1이므로, 실수 μ_0 와 관계없이 모두 CRS로 볼 수 있다.

준거집단(Peer Group)은 비효율적인 DMU의 효율성 달성을 위해 참고하는 효율적인 DMU로 구성된다. 준거집단은 각 DMU의 효율성 계산 과정에서 사용된 람다(λ) 값을 통해 식별할 수 있으며, 이는 포락 모형에서 각 DMU의 효율성을 평가할 때 가중치로 사용되는 값이다(고길근, 2017). 구체적인 예로, 건국대학교의 창업지원 효율성은 1.0000으로 나와, VRS 가정 하에 완전한 효율성을 보여줬고, 이 건국대를 참조하는 DMU 중 하나는 계명대로 나왔는데, 여기서 건국대의 λ 값이 0.0183으로, 즉 계명대학교 창업지원이 효율적인 프론티어에 도달하기 위해 건국대를 1.83% 참조해야 한다고 해석할 수 있다. 반면 건국대와 같이 BCC에서 완전한 효율성을 보이는 DMU의 경우, 따로 준거집단이 있지 않고, 해당 DMU 자체가 준거집단으로 나타남을 알 수 있다.

효율성 점수와 여유분(Slack)에 의해 계산되는 투영점(Projection)은 각 DMU가 최적의 효율성을 나타낼 때의 목표 값으로, 즉 비효율적인 DMU가 효율적인 프론티어로 이동한 후의 값이다. 구체적인 예로, 가천대학교의 창업지원이 완전한 효율성을 이루고자 할 때의 투입되는 각 자원은 창업강좌 수 47.9개, 창업경진대회 0.8회, 창업캠프 3.2회, 창업전담 교직원수 12.8명, 운영비 약 6,653,098원(<표 4>의 결과의 운영비는 자연로그를 취한 값이므로, $e^{18.027419}$)으로 조절해야 하는 것으로 해석할 수 있다. 또한 창업자 수는 57명을 목표로 달성해야 완전한 효율성을 이룰 수 있다.

위와 같은 결과의 해석으로, 각 학교별 창업지원에 대해 비효율이 발생할 경우, 그 원인이 어디에서 유래하는지, 이를 개선하기 위해 자원의 규모를 증가해야 하는지 또는 감소해야 하는지도 확인이 가능하다. 또한 비효율을 개선하기 위해 참조해야 할 준거집단(참조집단)도 찾을 수 있다. 즉, 이를 통해 각 대학에서는 창업지원의 효율성을 높이기 위한 개선방안 수립에 구체적인 통찰과 시사점을 얻을 수 있을 것이다.

5.2. 한계점

본 연구는 국내 대학의 창업지원 효율성을 분석하기 위해 데이터포락분석법(DEA)을 사용하여 CCR 및 BCC 효율성을 도출함과 동시에 SE를 통해 비효율의 원인을 파악하고 RTS, 준거집단(λ), 투영점 제시를 통해 각 대학별 창업지원의 효율성 개선방안을 위한 구체적인 시사점을 제시했다. 그러나 본 연구에서는 다음과 같은 몇 가지 한계점이 존재한다.

첫 번째 분석을 위한 활용 자료 자체의 신뢰성이 부족할 수

있다. 대학알리미 공시자료는 현존하는 가장 객관적인 자료임은 분명하지만, 공시 자체는 오로지 각 대학별 공시 담당 실무자에 의해 자료가 입력된다. 즉, 조사를 주관하는 한국연구재단이나 공시를 주관하는 교육부에서는 각 공시자료에 대한 객관적인 증빙자료(예로, 창업자 수인 경우 사업자등록증)를 요구하지 않기 때문에, 각 대학의 공시 담당자가 공시 지침에 대한 잘못된 이해를 가지거나 또는 허위 공시 가능성도 배제할 수 없다.

두 번째 환경적 요인을 반영하지 못했다. 본 연구에서는 최근 5년간(2019년~2023년)의 총 891개 대학을 대상으로 창업자수에 미치는 요인을 식별하였지만, 실제 각 대학의 창업지원에 해당 대학이 위치한 지역의 경제적·사회적 환경과 정부나 지자체의 관심 및 집중도에 따라 창업지원 성과에 큰 영향을 미칠 수 있기에, 각 대학 환경에 따라 창업자수에 미치는 외생적 요인을 추가로 분석할 필요가 있다.

마지막으로 DEA는 효율성 분석에 있어서 현존하는 가장 강력한 도구 중 하나이지만, 모델 자체에 한계점이 존재한다. 먼저 분석 대상 DMU들의 상대적 효율성(Relative efficiency)을 가지고 분석하는 것이다 보니, 만약 최적 프론티어에 위치한 완전한 효율성을 지닌 DMU가 평가 집단 내에서는 가장 높은 효율을 보이더라도, 실제 현실에서 판단하기에 성과가 매우 낮을 경우, 이를 반영하지 못한다. 또한 성과에 대한 질적 평가 부재하여, 실제 단순 창업자 수 보다는 고부가가치 창업을 추구하는 과학기술특성화대학(KAIST, GIST, DGIST, UNIST, POSTECH 등)은 상대적으로 비효율적으로 결과가 도출될 수밖에 없다. 또한 DEA 연구방법 자체가 변수에 0이 포함된 경우 효율성 분석이 어렵다는 문제가 있다. 이는 DEA가 모든 입력 및 출력 변수가 양수라는 전제 하에 개발되었기 때문이다. 그래서 이 0의 값을 처리하기 위해 임의의 작은 양의 값으로 대체하는 방법이 사용되곤 하였다. 예를 들어 Ferrier & Lovell(1990)은 여러 은행 대출 규모와 수의 범주에서 발견된 0의 값을 임의의 양의 값으로 대체하여 비교분석을 수행하였다. 그러나 Thompson et al.(1993)은 이러한 대체 방법은 데이터의 해석에 문제를 야기할 수 있으며, 분석 결과의 신뢰성을 저하시킬 수 있다고 주장하였다. 또한 0 값을 포함하는 DMU나 변수를 제거하는 방법은 분석의 유의성과 분석 결과의 일반화 가능성을 저하시킬 수 있다고 주장하였다. 그래서 대부분 선행연구에서는 전체 데이터 셋의 대표성을 상실하지 않는 범위 내에서 DMU를 제거 후 분석을 시행한다.

이러한 한계점에도 불구하고 본 연구는 각 대학의 창업지원에 투입되는 자원 활용의 효율성 향상을 위한 기초자료로써 기여할 것으로 기대되며, 뿐만 아니라 이러한 효율성 분석은 준거집단을 파악하고, 이를 토대로 벤치마킹할 대상의 정보 등, 보다 효과적인 창업지원 전략을 수립하는 데 도움을 줄 수 있을 것이다.

무엇보다 각 대학 창업지원 정책을 기획하는 교원 및 실무자들에게 정책을 설계하고 개선하는 데 중요한 참고자료로 활용될 수 있을 것이며, 본 연구에서 수행한 연구방법으로 매

년 각 대학의 창업지원 효율성을 분석함으로써 보다 정교한 창업지원 정책을 개선해나갈 수 있도록 도와줄 것이다.

REFERENCE

- 강석규(2008). DEA를 이용한 지주회사 편입이후의 은행 효율성 분석. *금융공학연구*, 7(3), 107-128.
- 고길곤(2017). *효율성 분석 이론: 자료포락분석과 확률변경분석*. 경기 고양: 문우사.
- 관계부처 및 지자체 합동(2024). *2024년 산업교육 및 산학협력력 시행계획*. Retrieved (2024.08.04.) from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=337&boardSeq=100373&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=1&s=moe&m=0303&opType=N>.
- 김광수·이홍배(2017). Network Slack-based Measure DEA 모형을 이용한 국내증권회사의 효율성 분석. *의사결정학연구*, 25(1), 53-67.
- 김성욱(2017). *창업지원제도가 대학생의 기술창업에 미치는 영향에 관한 연구*. 박사학위논문, 부경대학교.
- 김성호·최태성·이동원(2007). *효율성 분석 이론: 이론과 활용*. 서울: 서울경제경영.
- 김종운(2020). 대학 창업 성과에 미치는 영향 요인. *중소기업연구*, 42(4), 285-308.
- 민철구·박기범·정기철·조현대(2011). *지역혁신을 위한 지역대학 역할정립과 활성화 방안*. 과학기술정책연구원(STEPI) 정책연구. Retrieved from <https://www.stepi.re.kr/site/stepiko/report/View.do?reIdx=512&cateCont=A0201#modal1>.
- 박춘엽(1993). 한국의 대학에서의 중소기업 창업교육 현황연구: 강좌 내용을 중심으로. *중소기업연구*, 15(2), 79-113.
- 안영진(2018). 대학과 기업 간의 협력에 관한 연구: 독일의 대학을 사례로. *한국지역지리학회지*, 24(1), 83-98.
- 이대진·김현우·임경국·김수하·김환섭(2022). *조직의 효율성 진단과 평가: DEA & AHP*. 경기 고양: 피엔씨미디어.
- 이동희·이상한(2024). 대학 벤처투자 역량의 조절 효과를 통한 기업가적 대학 성과에 관한 연구: 대학생 창업 교육 및 성과를 중심으로. *한국진로창업경영학회지*, 8(3), 1-18.
- 이우진·황보윤(2015). 대한민국 창업교육 연대기: 창업교육의 특징 분석과 미래 발전방안. *벤처창업연구*, 10(3), 171-183.
- 이정동·오동현(2012). *효율성 분석이론 DEA 자료포락분석법*. 서울: (주)지필미디어.
- 정혜진(2020). 산학협력중점교수와 대학생 창업 간의 관계. *한국산학기술학회 논문지*, 21(8), 228-234.
- 한길석(2007). 창업교육 체계화 방안에 대한 연구. *경영교육연구*, 47(1), 379-405.
- Banker, R. D., Cooper, W. W., Seiford, L. M., Thrall, R. M., & Zhu, J.(2004). Returns to scale in different DEA models. *European Journal of Operational Research*, 154(2), 345-362.
- Bazan, C., Gaultois, H., Shaikh, A., Gillespie, K., Frederick, S., Amjad, A., & Belal, N.(2020). A systematic literature review of the influence of the university's environment and support system on the precursors of social entrepreneurial intention of students. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 9, 1-28.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E.(1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444.
- Ferrier, G. S., & Lovell, C. A. K.(1990). Measuring Cost Efficiency in Banking: Econometric and Linear Programming Evidence. *Journal of Econometrics*, 46, 229-243.
- Gigauri, I., & Damenia, N.(2020). Cooperation between social entrepreneurs and government to develop solutions to social problems. *Business and economic research*, 10(3), 116-136.
- Ndou, V.(2021). Social entrepreneurship education: A combination of knowledge exploitation and exploration processes. *Administrative Sciences*, 11(4), 112.
- Thompson, R. G., Dharmapala, P. S., & Thrall, R. M.(1993). Importance for DEA of zeros in data, multipliers, and solutions. *Journal of Productivity Analysis*, 4, 379-390.
- Wu, J. J., & Atkinson, R. D.(2017). How technology-based start-ups support US economic growth. *Information Technology & Innovation Foundation ITIF*, November.

부록 1

<표 4> DEA 분석 결과 >

DMU	CCR	BCC	S.E	비효율 원인	μ0	RTS	Peer Group(λ)	Projection(투영점)					
								강좌	대회	캠프	교직원	운영비	창업자
가천대	0.3383	0.8128	0.4163	규모, 기술	0.0296	DRS	신한대(0.156); 인천대(0.4644); 한성대(0.3796)	47.9006	0.8440	3.2511	12.8748	18.0274	57.0000
가톨릭관동대	0.0666	0.0838	0.7948	규모, 기술	-0.0388	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.0526); 신한대(0.7204); 인천대(0.0298); 중원대(0.0121); 한국예술종합(0.185)	5.9470	0.2513	0.2733	0.8376	1.7478	5.0000
가톨릭대	0.0661	0.1717	0.3849	규모, 기술	-0.1235	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.1915); 신한대(0.6368); 인천대(0.0134); 한국예술종합(0.1583)	4.4635	0.1717	0.2852	0.8691	3.4976	3.0000
강남대	0.3310	0.3549	0.9328	규모, 기술	-0.0937	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.0824); 신한대(0.6366); 인천대(0.0338); 중원대(0.2144); 한국예술종합(0.0328)	8.8719	0.7098	0.5334	1.4195	5.7664	12.0000
강서대	0.3699	0.5218	0.7090	규모, 기술	-0.2774	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.3563); 경동대_제4캠퍼스(0.0315); 신한대(0.122); 인천대(0.0236); 한국예술종합(0.4666)	2.0871	0.5218	0.5218	1.6834	7.0074	4.0000
강원대	0.1059	0.1941	0.5453	규모, 기술	0.0228	DRS	신한대(0.809); 인천대(0.191)	14.0225	0.1910	1.3371	4.2022	4.2485	19.0000
강원대_제2캠	0.3600	1.0000	0.3600	규모	1.2174	DRS	강원대_제2캠퍼스(1)	23.0000	0.0000	1.0000	2.0000	17.2167	3.0000
건국대	0.5154	1.0000	0.5154	규모	0.0256	DRS	건국대(1)	232.000	9.0000	18.0000	16.0000	22.1289	80.0000
건국대_분교	0.9054	1.0000	0.9054	규모	0.0283	DRS	건국대(글로벌)_분교(1)	40.0000	1.0000	2.0000	5.0000	19.0394	33.0000
건양대	0.0972	0.1234	0.7874	규모, 기술	-0.0571	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.0582); 신한대(0.7133); 인천대(0.0081); 중원대(0.071); 한국예술종합(0.1494)	5.8019	0.3703	0.1856	0.4938	2.3560	5.0000
건양대_제2캠	0.1667	0.1667	1.0000	기술	-0.1667	IRS	신한대(0.8333); 한국예술종합(0.1667)	5.0000	0.1667	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000
경기대	0.3415	0.3594	0.9504	규모, 기술	-0.0271	IRS	경동대_제4캠퍼스(0.1406); 신한대(0.6406); 한성대(0.2187)	19.0469	0.3594	0.0000	1.9531	6.7984	11.0000
경남대	0.0225	0.0450	0.5010	규모, 기술	-0.0357	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.0526); 신한대(0.2727); 인천대(0.0006); 한국예술종합(0.6742)	1.6644	0.6748	0.0567	0.1707	0.8913	2.0000
경동대_제3캠	1.0000	1.0000	1.0000	-	-1.0000	CRS	경동대_제3캠퍼스(1)	0.0000	0.0000	1.0000	3.0000	16.7083	1.0000
경동대_제4캠	1.0000	1.0000	1.0000	-	-0.0736	CRS	경동대_제4캠퍼스(1)	7.0000	1.0000	0.0000	3.0000	16.7987	10.0000
경북대	0.1481	0.1703	0.8695	규모, 기술	0.0243	DRS	건국대(0.0241); 인천대(0.1274); 중원대(0.0236); 한국예술종합(0.8249)	12.0930	1.2403	1.3499	3.2361	3.7683	16.0000
경상국립대	0.1010	0.1177	0.8586	규모, 기술	0.0214	DRS	신한대(0.1877); 인천대(0.1236); 한국예술종합(0.6887)	7.0591	0.8123	0.8652	2.7191	2.7490	13.0000
경성대	0.0911	0.3589	0.2537	규모, 기술	0.0798	DRS	건국대(글로벌)_분교(0.0552); 신한대(0.7239); 중원대(0.2209)	10.0859	0.7178	0.3313	0.7178	4.7990	11.0000
경운대	0.2822	0.2913	0.9688	규모, 기술	0.0372	DRS	건국대(글로벌)_분교(0.0746); 신한대(0.842); 인천대(0.0167); 중원대(0.0667)	9.9050	0.2913	0.3328	0.8740	2.9234	8.0000
경일대	0.0687	0.1989	0.3453	규모, 기술	-0.1578	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.2244); 신한대(0.5767); 인천대(0.0025); 한국예술종합(0.1964)	3.5809	0.1989	0.2421	0.7287	3.8056	2.0000
경희대	0.2611	0.4157	0.6281	규모, 기술	0.0245	DRS	신한대(0.5801); 인천대(0.3563); 한성대(0.0636)	24.7164	0.4199	2.4941	8.2837	9.2145	36.0000
계명대	0.4734	0.7291	0.6494	규모, 기술	0.0374	DRS	건국대(0.0183); 신한대(0.1766); 인천대(0.1965); 중원대(0.6086)	24.4801	2.1873	2.3138	5.8328	15.1031	41.0000
고려대	0.3061	0.3965	0.7720	규모, 기술	0.0220	DRS	신한대(0.5955); 인천대(0.4045)	22.9888	0.4045	2.8315	8.9989	8.9969	38.0000
고려대_분교	0.0322	0.0334	0.9645	규모, 기술	-0.0176	IRS	경동대_제4캠퍼스(0.0131); 신한대(0.9462); 인천대(0.0015); 중원대(0.0232); 한국예술종합(0.016)	6.2102	0.1002	0.0334	0.1177	0.6462	3.0000
광운대	0.1883	0.2391	0.7874	규모, 기술	-0.0802	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.047); 경동대_제4캠퍼스(0.1954); 신한대(0.2356); 인천대(0.0616); 한국예술종합(0.4603)	5.7392	0.7174	0.4783	2.0827	5.4386	9.0000
광주과학기술원	0.8077	0.8108	0.9962	규모, 기술	0.0811	DRS	경동대_제3캠퍼스(0.1892); 울산과학기술원(0.5405); 한국예술종합(0.2703)	1.6216	2.4324	0.7297	5.4324	14.9138	11.0000
광주대	0.1735	0.1842	0.9417	규모, 기술	-0.0596	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.0227); 신한대(0.5872); 인천대(0.0146); 중원대(0.1733); 한국예술종합(0.2021)	6.9992	0.7368	0.2985	0.7368	3.6460	9.0000
광주여자대	0.0617	0.1497	0.4125	규모, 기술	-0.1039	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.1431); 경동대_제4캠퍼스(0.0075); 신한대(0.5575); 인천대(0.0009); 한국예술종합(0.2909)	3.4425	0.2993	0.1497	0.4724	2.5376	2.0000
강릉원주대	0.0811	0.1301	0.6229	규모, 기술	-0.0675	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.0987); 신한대(0.4764); 인천대(0.0059); 중원대(0.0478); 한국예술종합(0.3713)	3.9041	0.5205	0.1875	0.5205	2.5902	4.0000
공주대	0.7232	0.8781	0.8235	규모, 기술	0.0585	DRS	건국대(글로벌)_분교(0.51); 신한대(0.0705); 인천대(0.0062); 중원대(0.4134)	27.7331	1.7562	1.4766	3.5125	16.8616	32.0000
금오공과대	0.1307	0.3471	0.3767	규모, 기술	0.0534	DRS	인천대(0.0013); 중원대(0.338); 한국예술종합(0.6126); 한성대(0.0481)	8.5960	1.6759	0.3471	1.0412	6.7390	15.0000
목포대	0.6253	0.6387	0.9791	규모, 기술	-0.0355	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.3257); 울산과학기술원(0.201); 인천대(0.1338); 한국예술종합(0.3395)	7.0255	1.2774	1.4633	5.7300	12.7890	17.0000
목포해양대	0.0611	0.2471	0.2471	규모, 기술	-0.2471	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.2998); 신한대(0.2059); 한국예술종합(0.4942)	1.2356	0.4942	0.2998	0.8995	5.0098	1.7002

DMU	CCR	BCC	S.E	비효율 원인	μ0	RTS	Peer Group(λ)	Projection(투영점)					
								강좌	대회	캠프	교직원	운영비	창업자
부경대	0.1595	0.1611	0.9905	규모, 기술	-0.0598	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.032); 신한대(0.0016); 인천대(0.124); 한국예술종합(0.8425)	5.9595	0.9664	0.8997	2.8230	3.2914	13.0000
순천대	0.0574	0.1469	0.3907	규모, 기술	-0.1057	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.1751); 신한대(0.5311); 인천대(0.0132); 한국예술종합(0.2807)	3.8202	0.2939	0.2675	0.8157	3.2188	3.0000
안동대	0.2890	0.3538	0.8169	규모, 기술	-0.1363	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.023); 경동대_제4캠퍼스(0.1022); 신한대(0.6232); 인천대(0.0473); 한국예술종합(0.2044)	6.7224	0.3538	0.3538	1.4152	3.1525	7.0000
창원대	0.0979	0.0996	0.9829	규모, 기술	0.0467	DRS	건국대(0.0014); 신한대(0.5045); 인천대(0.0084); 중원대(0.0952); 한국예술종합(0.3905)	5.2763	0.6969	0.1792	0.3982	1.8334	6.0000
한국교통대	0.1145	0.1250	0.9162	규모, 기술	-0.0476	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.0261); 신한대(0.6593); 인천대(0.0221); 중원대(0.0927); 한국예술종합(0.1998)	6.4998	0.5000	0.2735	0.7500	2.5005	7.0000
한국해양대	0.0446	0.0868	0.5140	규모, 기술	-0.0624	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.0852); 신한대(0.5677); 인천대(0.0122); 한국예술종합(0.3349)	3.9914	0.3471	0.1706	0.5240	1.6955	3.0000
한밭대	0.0489	0.0753	0.6500	규모, 기술	-0.0453	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.0702); 경동대_제4캠퍼스(0.0061); 신한대(0.704); 인천대(0.0115); 한국예술종합(0.2082)	4.8174	0.2258	0.1505	0.4814	1.5306	3.0000
국민대	0.1694	0.2163	0.7829	규모, 기술	0.0288	DRS	신한대(0.7653); 인천대(0.1236); 한성대(0.111)	17.7434	0.2347	0.8654	3.4970	5.0014	17.0000
김천대	0.0587	0.3000	0.1956	규모, 기술	-0.3000	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.3); 신한대(0.4); 한국예술종합(0.3)	2.4000	0.3000	0.3000	0.9000	5.0125	1.7000
나사렛대	0.0627	0.0786	0.7981	규모, 기술	0.0524	DRS	신한대(0.9237); 인천대(0.0066); 중원대(0.0324); 한성대(0.0373)	8.8044	0.1411	0.0786	0.4713	1.4534	5.0000
남서울대	0.0485	0.0908	0.5344	규모, 기술	-0.0621	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.089); 신한대(0.7347); 중원대(0.0027); 한국예술종합(0.1736)	4.4512	0.1817	0.0917	0.2725	1.5335	2.0000
단국대	0.0207	0.0299	0.6917	규모, 기술	-0.0237	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.0311); 신한대(0.5204); 인천대(0.0003); 한국예술종합(0.4481)	3.1392	0.4485	0.0336	0.1011	0.5280	2.0000
단국대_제2캠퍼	0.0804	1.0000	0.0804	규모	1.8393	DRS	단국대_제2캠퍼스(1)	112.0000	0.0000	0.0000	5.0000	17.8090	3.0000
대구가톨릭대	0.1220	0.1442	0.8459	규모, 기술	-0.0630	IRS	경동대_제4캠퍼스(0.0967); 신한대(0.7504); 인천대(0.0178); 중원대(0.0194); 한국예술종합(0.1158)	6.3449	0.2884	0.1442	0.7210	2.3493	5.0000
대경과기원	0.2345	0.3057	0.7672	규모, 기술	-0.2198	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.3579); 신한대(0.0308); 인천대(0.0153); 한국예술종합(0.5961)	0.9170	0.6113	0.4647	1.4093	6.3190	3.0000
대구대	0.1523	0.1735	0.8780	규모, 기술	-0.0582	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.0186); 경동대_제4캠퍼스(0.0798); 신한대(0.461); 인천대(0.0717); 한국예술종합(0.369)	6.7655	0.5204	0.5204	1.8722	3.2447	9.0000
대구한의대	0.1578	0.2576	0.6124	규모, 기술	0.0515	DRS	건국대(0.0148); 신한대(0.624); 중원대(0.268); 한국예술종합(0.0932)	11.4664	1.0306	0.5345	0.7729	4.8759	12.0000
대전대	0.0787	0.0802	0.9814	규모, 기술	0.0376	DRS	건국대(0.0015); 신한대(0.909); 인천대(0.0182); 중원대(0.0687); 한국예술종합(0.0027)	7.7748	0.2405	0.2230	0.5611	1.6024	6.0000
대진대	0.0780	0.1352	0.5771	규모, 기술	-0.0924	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.0884); 신한대(0.7817); 중원대(0.0027); 한국예술종합(0.1272)	4.7333	0.1352	0.0911	0.2705	1.5220	2.0000
덕성여자대	0.5185	0.5222	0.9929	규모, 기술	-0.0468	IRS	경동대_제4캠퍼스(0.459); 신한대(0.0504); 한국예술종합(0.3958); 한국항공대(0.0948)	5.2225	1.0445	0.0000	1.5667	9.4408	7.0000
동국대	0.5122	0.6878	0.7448	규모, 기술	0.0241	DRS	건국대(0.1936); 인천대(0.4474); 중원대(0.0629); 한국예술종합(0.296)	67.3999	2.6746	6.6799	13.0673	15.3040	59.0000
동국대_분교	0.4037	0.4807	0.8399	규모, 기술	0.0601	DRS	건국대(글로벌)_분교(0.1777); 신한대(0.5451); 인천대(0.024); 중원대(0.2532)	15.5812	0.9614	0.7765	1.9227	8.2136	18.0000
동덕여자대	0.0902	0.1911	0.4718	규모, 기술	-0.1127	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.1051); 신한대(0.3885); 중원대(0.0335); 한국예술종합(0.4729)	2.8669	0.5734	0.1386	0.3822	2.3241	3.0000
동명대	0.1840	0.2140	0.8601	규모, 기술	0.0329	DRS	건국대(0.0304); 인천대(0.0865); 중원대(0.0887); 한국예술종합(0.7944)	12.6243	1.4205	1.2416	2.5677	4.1025	15.0000
동서대	0.0930	0.1334	0.6969	규모, 기술	-0.0617	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.1151); 신한대(0.6338); 인천대(0.0321); 중원대(0.0079); 한국예술종합(0.2111)	5.4688	0.2668	0.3476	1.0671	2.7707	5.0000
동신대	0.1308	0.1860	0.7031	규모, 기술	-0.0777	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.1033); 신한대(0.3413); 인천대(0.0112); 중원대(0.0942); 한국예술종합(0.45)	4.0914	0.7439	0.2757	0.7439	3.5728	6.0000
동아대	0.0963	0.1156	0.8332	규모, 기술	-0.0440	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.0692); 신한대(0.7234); 인천대(0.0525); 중원대(0.0119); 한국예술종합(0.143)	7.0527	0.2312	0.4489	1.3874	2.5269	7.0000
동의대	0.1974	0.2059	0.9590	규모, 기술	0.0231	DRS	건국대(글로벌)_분교(0.1115); 신한대(0.7864); 인천대(0.0031); 중원대(0.0991)	10.9114	0.4118	0.3437	0.8235	3.8725	9.0000
명지대	0.0244	0.1439	0.1696	규모, 기술	-0.1439	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.1608); 신한대(0.5515); 한국예술종합(0.2877)	3.3089	0.2877	0.1608	0.4824	2.6864	1.8392
명지대_제2캠퍼	0.2857	0.2857	1.0000	기술	-0.2857	IRS	신한대(1)	6.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000
목원대	0.2030	0.2045	0.9928	규모, 기술	-0.0134	IRS	경동대_제4캠퍼스(0.0821); 신한대(0.0864); 한국예술종합(0.6723); 한국항공대(0.1087); 한성대(0.0506)	6.3384	1.0223	0.0000	0.8179	4.3872	6.0000

DMU	CCR	BCC	S.E	비효율 원인	μ0	RTS	Peer Group(λ)	Projection(투영점)					
								강좌	대회	캠프	교직원	운영비	창업자
백석대	0.0275	0.0916	0.3006	규모, 기술	0.0458	DRS	건국대(0.0005); 신한대(0.8095); 인천대(0.0126); 중원대(0.086); 한국예술종합(0.0914)	6.9509	0.3663	0.1831	0.4579	1.7507	6.0000
부산기독교대	0.0510	0.2308	0.2209	규모, 기술	-0.2308	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.2308); 신한대(0.3077); 한국예술종합(0.4615)	1.8462	0.4615	0.2308	0.6923	3.8558	1.7692
부산대	0.1216	0.1335	0.9109	규모, 기술	0.0243	DRS	인천대(0.1236); 한국예술종합(0.8764)	5.9326	1.0000	0.8652	2.7191	2.7490	13.0000
부산외국어대	0.0758	0.1947	0.3892	규모, 기술	-0.1545	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.2075); 신한대(0.5978); 인천대(0.0023); 한국예술종합(0.1923)	3.6989	0.1947	0.2238	0.6738	3.5187	2.0000
삼육대	0.5987	0.6182	0.9685	규모, 기술	0.0348	DRS	건국대(글로벌)_분교(0.1604); 신한대(0.6444); 인천대(0.064); 중원대(0.1313)	15.4538	0.6182	0.9001	2.4726	6.7045	17.0000
상명대	0.4570	0.4587	0.9964	규모, 기술	0.0356	DRS	건국대(글로벌)_분교(0.0103); 신한대(0.6467); 인천대(0.0223); 중원대(0.282); 한성대(0.0386)	12.3842	0.9174	0.4587	1.3760	6.2608	15.0000
상명대_제2캠퍼	0.3614	0.4107	0.8800	규모, 기술	-0.2024	IRS	경동대 제4캠퍼스(0.375); 신한대(0.5893); 한국예술종합(0.0357)	6.1607	0.4107	0.0000	1.1250	6.2995	5.0000
상지대	0.0183	0.1106	0.1651	규모, 기술	-0.1106	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.1154); 신한대(0.6634); 한국예술종합(0.2211)	3.9805	0.2211	0.1154	0.3463	1.9289	1.8846
서강대	0.3413	0.3577	0.9542	규모, 기술	-0.0249	IRS	경동대 제4캠퍼스(0.1995); 신한대(0.6423); 인천대(0.0511); 한성대(0.1071)	14.6657	0.3577	0.3577	2.4725	6.6599	12.0000
서경대	0.0674	0.1758	0.3831	규모, 기술	-0.1245	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.1758); 경동대 제4캠퍼스(0.022); 신한대(0.4725); 한국예술종합(0.3297)	2.9890	0.3516	0.1758	0.5934	3.3069	2.0000
서울과학기술대	0.2355	0.2950	0.7983	규모, 기술	0.0369	DRS	신한대(0.6796); 인천대(0.0843); 한성대(0.2361)	23.4682	0.3204	0.5900	3.5068	6.6620	18.0000
서울대	0.6071	0.7475	0.8122	규모, 기술	0.0467	DRS	울산과학기술원(0.1999); 인천대(0.0995); 중원대(0.5982); 한국예술종합(0.1023)	14.9495	2.7963	1.4950	5.1858	16.7128	34.0000
서울시립대	0.1611	0.1616	0.9973	규모, 기술	-0.0361	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.0017); 신한대(0.0773); 인천대(0.1371); 중원대(0.0242); 한국예술종합(0.7598)	7.4324	0.9694	0.9857	3.0699	3.4879	15.0000
서울신학대	0.2692	0.4000	0.6731	규모, 기술	-0.4000	IRS	신한대(0.2); 한국예술종합(0.8)	1.2000	0.8000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000
서울여자대	0.0767	0.2001	0.3835	규모, 기술	-0.1588	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.2192); 신한대(0.5807); 인천대(0.0025); 한국예술종합(0.1977)	3.6023	0.2001	0.2364	0.7118	3.7173	2.0000
서원대	0.3896	0.5455	0.7143	규모, 기술	0.0606	DRS	신한대(0.4545); 중원대(0.5455)	11.4545	1.6364	0.5455	1.0909	9.2557	20.0000
선문대	0.2396	0.2955	0.8108	규모, 기술	0.0492	DRS	건국대(글로벌)_분교(0.0213); 신한대(0.6748); 인천대(0.0234); 중원대(0.2806)	10.5112	0.8864	0.4868	1.1819	5.6864	14.0000
성결대	0.2967	0.3268	0.9079	규모, 기술	0.0934	DRS	건국대(글로벌)_분교(0.1362); 신한대(0.7821); 중원대(0.0545); 한성대(0.0272)	12.7821	0.3268	0.3268	0.9805	4.0696	9.0000
성공회대	0.2443	0.2870	0.8512	규모, 기술	-0.1574	IRS	경동대 제4캠퍼스(0.25); 신한대(0.4259); 한국예술종합(0.3241)	4.3056	0.5741	0.0000	0.7500	4.1997	4.0000
성균관대	0.3504	0.5555	0.6308	규모, 기술	0.0214	DRS	신한대(0.4157); 인천대(0.5843)	30.5393	0.5843	4.0899	12.8539	12.9955	54.0000
성신여자대	0.5023	0.5031	0.9983	규모, 기술	-0.0102	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.0229); 울산과학기술원(0.0127); 인천대(0.2208); 중원대(0.2472); 한국예술종합(0.4965)	14.5910	1.5094	1.8283	5.5345	9.7630	30.0000
세명대	0.7810	0.8456	0.9236	규모, 기술	0.0332	DRS	건국대(글로벌)_분교(0.5756); 신한대(0.3242); 인천대(0.0152); 중원대(0.0849)	27.0594	0.8456	1.3426	3.3824	12.7390	24.0000
세종대	0.4050	0.4342	0.9326	규모, 기술	0.0378	DRS	인천대(0.156); 중원대(0.2107); 한국예술종합(0.5732); 한성대(0.0601)	14.7639	1.4214	1.3027	4.2739	8.2635	25.0000
세한대	0.0362	0.1465	0.2470	규모, 기술	-0.1465	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.1457); 신한대(0.7079); 한국예술종합(0.1465)	4.2472	0.1465	0.1457	0.4370	2.4339	1.8543
수원대	0.0656	0.0711	0.9226	규모, 기술	-0.0130	IRS	경동대 제4캠퍼스(0.0392); 신한대(0.9289); 인천대(0.0102); 한성대(0.0217)	7.7484	0.0711	0.0711	0.4932	1.3251	4.0000
숙명여자대	0.3636	0.3715	0.9787	규모, 기술	0.0391	DRS	건국대 제2캠퍼스(0.0016); 신한대(0.6269); 인천대(0.1061); 한성대(0.2653)	26.2838	0.3715	0.7430	4.2004	7.7703	21.0000
순천향대	0.1062	0.1138	0.9338	규모, 기술	0.0284	DRS	신한대(0.2036); 인천대(0.0813); 한국예술종합(0.6938); 한성대(0.0213)	6.5075	0.7964	0.5689	1.9371	2.2397	10.0000
승실대	0.3295	0.5095	0.6467	규모, 기술	0.0443	DRS	신한대(0.4683); 인천대(0.0728); 한성대(0.459)	36.1352	0.5317	0.5095	4.8139	10.9260	25.0000
신라대	0.2318	0.3254	0.7123	규모, 기술	-0.1240	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.1899); 신한대(0.4439); 인천대(0.0055); 중원대(0.1423); 한국예술종합(0.2183)	5.2067	0.6508	0.3710	0.9763	5.7114	7.0000
신한대	1.0000	1.0000	1.0000	-	-1.0000	CRS	신한대(1)	6.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000
신한대_제2캠퍼	0.3942	0.4848	0.8130	규모, 기술	0.0606	DRS	신한대(0.5152); 중원대(0.4848)	10.8485	1.4545	0.4848	0.9697	8.2273	18.0000
아주대	0.1518	0.1552	0.9778	규모, 기술	-0.0389	IRS	경동대 제4캠퍼스(0.0217); 신한대(0.7222); 인천대(0.0531); 중원대(0.0939); 한국예술종합(0.109)	8.5373	0.4657	0.4657	1.4212	3.1397	10.0000
연세대	0.5540	0.7700	0.7194	규모, 기술	0.0223	DRS	신한대(0.2247); 인천대(0.7753)	38.5618	0.7753	5.4270	17.0562	17.2440	71.0000
연세대_분교	0.1309	0.1648	0.7943	규모, 기술	-0.0577	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.0844); 신한대(0.3454); 인천대(0.0519); 중원대(0.0445); 한국예술종합(0.4738)	5.2737	0.6592	0.4920	1.4832	3.3194	8.0000
영남대	0.7119	0.8209	0.8672	규모, 기술	0.0274	DRS	건국대(0.018); 인천대(0.5598); 중원대(0.2659); 한국예술종합(0.1563)	35.3006	1.6758	4.5084	13.1351	17.3614	62.0000
우석대	0.1726	0.1983	0.8704	규모, 기술	-0.0694	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.0871); 신한대(0.7036); 인천대(0.0337); 중원대(0.0936); 한국예술종합(0.082)	7.3360	0.3965	0.4165	1.1896	3.7936	8.0000

DMU	CCR	BCC	S.E	비효율 원인	μ0	RTS	Peer Group(λ)	Projection(투영점)					
								강좌	대회	캠프	교직원	운영비	창업자
우송대	0.3172	0.4477	0.7086	규모, 기술	0.0497	DRS	건국대(0.0621); 신한대(0.5392); 중원대(0.3987)	24.0197	1.7549	1.5163	1.7909	8.1393	20.0000
울산과학기술원	1.0000	1.0000	1.0000	-	-0.0659	CRS	울산과학기술원(1)	3.0000	4.0000	1.0000	9.0000	21.7427	19.0000
울산대	0.0873	0.1635	0.5340	규모, 기술	-0.1075	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.1588); 신한대(0.3508); 인천대(0.0243); 한국예술종합(0.4661)	3.2691	0.4904	0.3286	1.0102	3.1936	4.0000
원광대	0.1889	0.2293	0.8238	규모, 기술	0.0328	DRS	건국대(0.0339); 신한대(0.7774); 인천대(0.0916); 중원대(0.097)	18.4831	0.6880	1.3488	2.7519	4.4345	16.0000
유원대	0.1429	0.2857	0.5000	규모, 기술	-0.2857	IRS	신한대(1)	6.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000
을지대_제2캠퍼스	0.1777	0.4731	0.3757	규모, 기술	-0.3232	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.1546); 신한대(0.3817); 중원대(0.0047); 한국예술종합(0.459)	2.3653	0.4731	0.1593	0.4731	2.6620	2.0000
이화여자대	0.1196	0.1359	0.8797	규모, 기술	0.0227	DRS	신한대(0.5977); 인천대(0.1348); 한국예술종합(0.2674)	10.0583	0.4023	0.9438	2.9663	2.9990	14.0000
인제대	0.6683	0.7852	0.8512	규모, 기술	0.0374	DRS	건국대(0.0139); 인천대(0.2628); 중원대(0.5311); 한국예술종합(0.1922)	24.3400	2.1735	2.6212	7.0665	15.1648	44.0000
인천가톨릭대	0.0998	0.4286	0.2330	규모, 기술	-0.4286	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.2857); 신한대(0.2857); 한국예술종합(0.4286)	1.7143	0.4286	0.2857	0.8571	4.7738	1.7143
인천대	1.0000	1.0000	1.0000	-	0.0225	CRS	인천대(1)	48.0000	1.0000	7.0000	22.0000	22.2423	91.0000
인하대	0.2600	0.3625	0.7173	규모, 기술	0.0242	DRS	신한대(0.6241); 인천대(0.3107); 한성대(0.0652)	22.8984	0.3759	2.1748	7.2918	8.2335	32.0000
전남대	0.1018	0.1480	0.6876	규모, 기술	0.0228	DRS	신한대(0.1145); 인천대(0.1461); 한국예술종합(0.7395)	7.6981	0.8855	1.0225	3.2135	3.2489	15.0000
전남대_제2캠퍼스	0.1341	0.2256	0.5945	규모, 기술	-0.1168	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.0887); 신한대(0.4943); 인천대(0.0171); 중원대(0.0171); 한국예술종합(0.3828)	4.0615	0.4513	0.2256	0.6769	2.1529	4.0000
전북대	0.0722	0.0857	0.8422	규모, 기술	-0.0420	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.0279); 신한대(0.458); 인천대(0.0677); 한국예술종합(0.4465)	5.9988	0.5142	0.5020	1.5736	1.9718	8.0000
전주대	0.1351	0.1501	0.8999	규모, 기술	-0.0206	IRS	경동대 제4캠퍼스(0.122); 신한대(0.6997); 한국예술종합(0.1221); 한성대(0.0562)	8.7073	0.3003	0.0000	0.7595	3.1890	5.0000
제주대	0.2211	0.2307	0.9583	규모, 기술	-0.0174	IRS	경동대 제4캠퍼스(0.1); 신한대(0.7693); 인천대(0.0659); 한성대(0.0648)	12.6911	0.2307	0.4615	2.2040	4.4606	11.0000
조선대	0.1544	0.1558	0.9915	규모, 기술	0.0117	DRS	신한대(0.252); 인천대(0.1091); 중원대(0.0154); 한국예술종합(0.6017); 한성대(0.0218)	8.4112	0.7788	0.7788	2.5828	3.1296	13.0000
중앙대	0.4430	0.7371	0.6010	규모, 기술	0.0242	DRS	신한대(0.3146); 인천대(0.6854)	34.7865	0.6854	4.7978	15.0787	15.2447	63.0000
중앙대_제2캠퍼스	0.5427	0.5481	0.9901	규모, 기술	0.0426	DRS	건국대(글로벌)_분교(0.0288); 신한대(0.7014); 인천대(0.0522); 중원대(0.1248); 한성대(0.0928)	15.8951	0.5481	0.5481	2.1924	5.7089	15.0000
중원대	1.0000	1.0000	1.0000	-	0.0606	CRS	중원대(1)	16.0000	3.0000	1.0000	2.0000	16.9688	35.0000
차의과학대	0.1905	0.3158	0.6032	규모, 기술	-0.3158	IRS	신한대(0.3684); 한국예술종합(0.6316)	2.2105	0.6316	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000
창신대	0.0579	0.3000	0.1931	규모, 기술	-0.3000	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.3); 신한대(0.4); 한국예술종합(0.3)	2.4000	0.3000	0.3000	0.9000	5.0125	1.7000
청주대	0.1613	0.2305	0.6998	규모, 기술	0.0461	DRS	건국대(0.0023); 신한대(0.7533); 인천대(0.0313); 중원대(0.2131)	9.9727	0.6915	0.4742	1.1524	4.3634	12.0000
초당대	0.0779	0.1577	0.4942	규모, 기술	-0.1076	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.148); 신한대(0.6967); 인천대(0.0012); 중원대(0.0012); 한국예술종합(0.1529)	4.2580	0.1577	0.1577	0.4731	2.5204	2.0000
충신대	0.5000	1.0000	0.5000	규모	-1.0000	IRS	한국예술종합(1)	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000
충남대	0.1454	0.1819	0.7992	규모, 기술	0.0227	DRS	인천대(0.1798); 한국예술종합(0.8202)	8.6292	1.0000	1.2584	3.9551	3.9986	18.0000
충북대	0.1617	0.1640	0.9858	규모, 기술	0.0388	DRS	건국대(0.0019); 신한대(0.6268); 인천대(0.0386); 중원대(0.1337); 한국예술종합(0.1989)	8.1993	0.6559	0.4386	1.1479	3.1706	10.0000
포항공과대	0.1022	0.1870	0.5462	규모, 기술	-0.1133	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.1963); 신한대(0.4296); 인천대(0.0359); 한국예술종합(0.3381)	4.3017	0.3741	0.4477	1.3790	4.0785	5.0000
한경국립대	0.0438	0.1133	0.3865	규모, 기술	-0.0899	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.1238); 신한대(0.6497); 인천대(0.0014); 한국예술종합(0.2252)	3.9647	0.2266	0.1335	0.4020	2.0993	2.0000
한국공학대	0.5313	0.7010	0.7580	규모, 기술	0.0467	DRS	건국대(0.074); 신한대(0.2073); 인천대(0.0091); 중원대(0.7096)	30.2031	2.8039	2.1054	2.8039	13.8811	32.0000
한국과학기술원	0.6358	0.7260	0.8757	규모, 기술	-0.1879	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.215); 경동대 제4캠퍼스(0.5898); 신한대(0.059); 인천대(0.073); 한국예술종합(0.0632)	7.9861	0.7260	0.7260	4.0204	15.1241	13.0000
한국기술교육대	0.3054	0.3571	0.8553	규모, 기술	-0.0874	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.1698); 경동대 제4캠퍼스(0.0888); 신한대(0.4731); 인천대(0.1288); 한국예술종합(0.1395)	9.6405	0.3571	1.0712	3.6086	7.1930	14.0000
한국성서대	0.2333	0.7500	0.3111	규모, 기술	-0.7500	IRS	신한대(0.25); 한국예술종합(0.75)	1.5000	0.7500	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000
한국예술종합	1.0000	1.0000	1.0000	-	-1.0000	CRS	한국예술종합(1)	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2.0000
한국외국어대	0.5518	0.8697	0.6344	규모, 기술	0.0424	DRS	신한대(0.227); 인천대(0.2485); 한성대(0.5246)	47.3855	0.7730	1.7395	9.1388	16.1646	43.0000
한국전통문화대	0.2609	0.3324	0.7848	규모, 기술	-0.2271	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.3258); 신한대(0.0291); 중원대(0.0099); 한국예술종합(0.6352)	0.3324	0.6648	0.3357	0.9973	5.6117	2.0000
한국항공대	1.0000	1.0000	1.0000	-	0.1429	CRS	한국항공대(1)	18.0000	2.0000	0.0000	2.0000	18.2382	16.0000
한남대	0.1168	0.1566	0.7458	규모, 기술	0.0261	DRS	신한대(0.8314); 인천대(0.1119); 한성대(0.0568)	14.0485	0.1686	0.7830	2.8585	3.6396	14.0000
한동대	0.4362	0.4788	0.9109	규모, 기술	-0.1193	IRS	경동대 제3캠퍼스(0.0951); 신한대(0.1409); 중원대(0.3362); 한국예술종합(0.4278)	6.2247	1.4365	0.4313	0.9576	7.2937	13.0000

DMU	CCR	BCC	S.E	비효율 원인	μ0	RTS	Peer Group(λ)	Projection(투영점)					
								강좌	대회	캠프	교직원	운영비	창업자
한라대	0.1460	0.2347	0.6219	규모, 기술	-0.1086	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.1757); 신한대(0.476); 인천대(0.0132); 중원대(0.0606); 한국예술종합(0.2745)	4.4600	0.4695	0.3288	0.9389	4.2577	5.0000
한림대	0.1331	0.1451	0.9176	규모, 기술	-0.0199	IRS	경동대_제4캠퍼스(0.0916); 신한대(0.5648); 한국예술종합(0.2806); 한성대(0.063)	8.1235	0.4352	0.0000	0.7157	2.8161	5.0000
한서대	0.1603	0.1865	0.8594	규모, 기술	-0.0964	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.0803); 신한대(0.8573); 인천대(0.0004); 중원대(0.062)	6.1544	0.1865	0.1449	0.3730	2.4020	4.0000
한성대	1.0000	1.0000	1.0000	-	0.0293	CRS	한성대(1)	65.0000	1.0000	0.0000	7.0000	20.2791	38.0000
한신대	0.2331	0.2865	0.8137	규모, 기술	-0.1771	IRS	경동대_제4캠퍼스(0.125); 신한대(0.7135); 한국예술종합(0.1615)	5.1563	0.2865	0.0000	0.3750	2.0998	3.0000
한양대	0.2388	0.7175	0.3328	규모, 기술	0.0214	DRS	신한대(0.2472); 인천대(0.7528)	37.6180	0.7528	5.2697	16.5618	16.7442	69.0000
한양대_분교	0.3918	0.5479	0.7151	규모, 기술	0.0322	DRS	신한대(0.4012); 인천대(0.2348); 한성대(0.364)	37.3361	0.5988	1.6436	7.7133	12.6035	36.0000
호남대	0.1913	0.1916	0.9981	규모, 기술	-0.0617	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.0021); 신한대(0.8005); 인천대(0.0087); 중원대(0.1887)	8.2402	0.5749	0.2516	0.5749	3.4302	9.0000
호서대	0.0665	0.0873	0.7611	규모, 기술	0.0291	DRS	신한대(0.9068); 인천대(0.0499); 한성대(0.0433)	10.6502	0.0932	0.3493	1.4009	1.9879	8.0000
홍익대	0.2093	0.5070	0.4128	규모, 기술	0.1690	DRS	신한대(0.7042); 한국항공대(0.2113); 한성대(0.0845)	13.5211	0.5070	0.0000	1.0141	5.5669	8.0000
홍익대_제2캠	0.0635	0.1498	0.4239	규모, 기술	-0.1022	IRS	경동대_제3캠퍼스(0.1406); 신한대(0.562); 인천대(0.0012); 중원대(0.0012); 한국예술종합(0.295)	3.4460	0.2997	0.1498	0.4495	2.3945	2.0000

* 투영점의 운영비는 자연로그를 취한 값임

Analysis of the Efficiency of Entrepreneurship Support in Korean Universities

Heung-Hee Kim*

Dae-Geun Kim**

Abstract

This study aims to provide insights for the efficient utilization of resources by analyzing the entrepreneurship support efficiency of Korean universities.

To identify the factors influencing the number of entrepreneurs, which is the primary goal of university entrepreneurship support, a multiple regression analysis was conducted, identifying five effective independent variables. Using these five identified independent variables as input variables and the number of entrepreneurs as the output variable, the DEA method was used to analyze the efficiency of entrepreneurship support for each university as of 2023.

The analysis of 150 four-year universities in Korea showed that nine universities exhibited complete efficiency in both CCR and BCC models. Among the remaining 141 universities that showed inefficiency, the cause was scale for five universities, technology for two universities, and both scale and technology for 134 universities. Regarding the returns to scale, nine universities exhibited CRS, 79 exhibited IRS, and 62 exhibited DRS. Additionally, reference groups that could serve as benchmarks for improving the efficiency of inefficient universities were identified, and target values(projections) for each variable to achieve efficiency were also presented.

Despite the limitations of the DEA model, this study helps each university identify the causes of inefficiency in their entrepreneurship support and derive specific improvements to enhance efficiency. This facilitates more efficient resource management and can positively impact the ultimate goals of university entrepreneurship support, such as regional economic development and job creation.

KeyWords: university entrepreneurship support, efficiency, Data Envelopment Analysis(DEA)

* First Author, Ph.D. Student, Keimyung University, heungheekim@gmail.com

** Corresponding Author, Assistant Professor, Keimyung University, essekim@kmu.ac.kr