

대학의 산학협력 특성과 산학협력 성과

채창균 · 이은혜 · 김선태 · 윤용준

KOREA RESEARCH

INSTITUTE

FOR VOCATIONAL

EDUCATION & TRAINING

K R I V E T

머 리 말

지역의 발전과 균형을 위해 지역 중심의 산학협력이 강조되고 있다. 전 세계적으로 경제 발전 단위가 ‘국가’에서 ‘지역’으로 전환되는 추세 속에, 산학협력은 지역혁신체제의 근간을 이루는 중요한 협력망이자 지역발전의 중요한 수단으로 자리잡고 있다. 특히 수도권 편중이 심각한 우리나라는 산학협력이 지역의 인재 유출과 취업 미스매치를 해결하고, 지역 산업에 필요한 지식과 기술을 공급함으로써 지역의 균형 발전을 이루는 수단으로 오랫동안 활용되어 왔으며, 대학에서도 제3의 미션이 대학의 일방향적 ‘봉사’에서 다양한 지역 주체 간의 상호 호혜적인 파트너십으로 변화하면서 지역과 대학의 협력이 강조되고 있다. 이에 대학의 산학협력에 대한 전반적인 이해를 바탕으로 지역과 대학의 특성에 따른 산학협력을 세밀하게 살펴보고, 지역과 대학의 협력을 강화하는 방안을 모색할 필요가 있다.

이에 이 연구는 외부에 공개되지 않아 충분히 분석되지 못했던 한국연구재단의 “대학 산학협력활동 실태조사”를 실증적으로 분석함으로써 대학의 산학협력 실태를 구체적으로 이해하고, 현실성 있는 정책 방향과 대안을 모색해보고자 한다. 이를 위하여 제3장에서는 대학의 다양한 산학협력 현황을 산학협력 인프라와 활동, 성과로 나누어서 살펴보고, 제4장에서는 대학의 산학협력 인프라 및 활동의 격차를 지역 내 및 지역 외 요인으로 분해하는 분석을 수행하였다. 그리고 제5장에서는 정부의 대학 산학협력 지원 사업인 LINC 사업이 대학의 산학협력 교육에 미치는 성과를 분석하였으며, 제6장에서는 대학 산학협력 인프라를 바탕으로 대학을 유형화하고 이를 바탕으로 대학 산학협력 성과에 미치는 요인을 밝혔다. 마지막으로, 7장에서는 앞선

분석 결과를 바탕으로 대학 산학협력을 활성화시키고 효과적인 성과로 이어지는 방안을 모색해 보았다.

이 연구는 한국직업능력연구원의 채창균 박사가 연구책임을 맡았으며, 한국직업능력연구원의 이은혜 전문연구원과 김선태 명예위원, 한국연구재단의 윤용준 연구원이 공동연구자로 참여하였다. 이 연구의 제1장과 제7장은 채창균 박사와 이은혜 연구원이 집필하였으며, 제2장, 제3장, 제4장, 제6장은 이은혜 연구원이 작성하였다. 그리고 5장은 한밭대학교 남기곤 교수에게 의뢰하여 작성되었으며, 한국연구재단 윤용준 연구원이 함께 집필에 참여하였다.

끝으로 이 보고서에 제시된 논의 사항이나 의견 등은 한국직업능력연구원의 공식 의견이 아니며, 연구진 개인의 견해를 밝혀둔다.

2022년 12월

한국직업능력연구원
원 장 류 장 수

제목 차례

요 약

제1장 서론_1

| | |
|----------------------|---|
| 제1절 연구 배경 및 목적 | 3 |
| 제2절 연구 내용 및 구성 | 6 |
| 제3절 연구 방법 | 8 |

제2장 이론적 배경 및 선행연구 검토_11

| | |
|------------------------|----|
| 제1절 산학협력의 개념과 유형 | 13 |
| 제2절 산학협력 정책 동향 | 18 |
| 제3절 이론적 배경 | 23 |
| 제4절 연구 모형 | 25 |

제3장 대학 산학협력 현황 분석_27

| | |
|------------------------------|-----|
| 제1절 산학협력 인프라 현황 및 추이 | 30 |
| 제2절 산학협력 활동·성과 현황 및 추이 | 59 |
| 제3절 소결 | 106 |

제4장 대학 산학협력 불균형 분석_111

| | |
|--------------------------------------|-----|
| 제1절 서론 | 113 |
| 제2절 대학 산학협력 인프라의 지역 불균형 현황과 추이 | 121 |
| 제3절 대학 산학협력 활동의 지역 불균형 현황과 추이 | 142 |
| 제4절 소결 | 159 |

제5장 대학재정지원사업의 효과 분석_161

제1절 서론 163
제2절 LINC 사업 참여 효과 177
제3절 소 결 216

제6장 산학협력 기반 대학 유형화와 성과 영향 요인 분석_219

제1절 서론 221
제2절 산학협력 기반 대학 유형화와 유형별 특징 222
제3절 산학협력 성과 영향 요인 분석 237
제4절 소 결 249

제7장 결론_255

제1절 산학협력 강화를 위한 정책적 시사점 257
제2절 결론 264

SUMMARY_265

참고문헌_271

부록_283

본 저작물은 한국직업능력연구원에서 2022년도에 작성하여 제공한 “대학의 산학협력 특성과 산학협력 성과”(채창균)이며, 해당 저작물은 한국직업능력연구원 누리집(www.krivet.re.kr)에서 무료로 다운로드하실 수 있습니다.

표 차례

| | |
|--|----|
| 〈표 3-1〉 대학산학협력 현황 및 추이 분석 내용 | 29 |
| 〈표 3-2〉 대학산학협력단 설립 현황과 추이 | 30 |
| 〈표 3-3〉 설립 유형별 고용형태별 산학협력단 평균 직원 수 | 33 |
| 〈표 3-4〉 권역별 산학협력단 평균 직원 수 | 34 |
| 〈표 3-5〉 권역별 고용형태별 산학협력단 평균 직원 수(2020년) | 35 |
| 〈표 3-6〉 학제별 직무별 산학협력단 평균 직원 수 | 38 |
| 〈표 3-7〉 권역별 직무별 산학협력 평균 직원 수 | 39 |
| 〈표 3-8〉 산학협력중점교수 현황과 추이 | 40 |
| 〈표 3-9〉 권역별 산학협력중점교수 현황과 추이 | 42 |
| 〈표 3-10〉 교원 업적평가 산학협력영역 별도 설정 대학 비율 | 44 |
| 〈표 3-11〉 권역별 교원 업적평가 산학협력영역 별도 설정 대학 비율 | 45 |
| 〈표 3-12〉 전공계열별 연구실적물 대체 가능 비율(중앙값) | 47 |
| 〈표 3-13〉 대학 특성 및 전공계열별 연구실적대체율(중앙값, 2020년) | 47 |
| 〈표 3-14〉 권역 및 전공계열별 연구실적대체율(중앙값, 2020년) | 48 |
| 〈표 3-15〉 권역 및 대학특성별 연구실적대체율(중앙값, 2020년) | 49 |
| 〈표 3-16〉 공동활용 연구장비 수 및 수익 | 50 |
| 〈표 3-17〉 권역별 공동활용 연구 장비 평균 개수 | 51 |
| 〈표 3-18〉 권역별 공동활용 연구장비 수익 | 52 |
| 〈표 3-19〉 가족회사 운영 대학 비율 | 53 |
| 〈표 3-20〉 학제 및 설립 유형별 가족회사 운영 비율 | 53 |
| 〈표 3-21〉 학교당 평균 가족회사 수 | 54 |

| | |
|---|----|
| 〈표 3-22〉 활동별 평균 가족회사 수 | 54 |
| 〈표 3-23〉 학제별 활동별 평균 가족회사 수 | 55 |
| 〈표 3-24〉 권역별 평균 가족회사 수 추이: 전체 대학 | 56 |
| 〈표 3-25〉 권역별 평균 가족회사 수 추이: 일반대 | 57 |
| 〈표 3-26〉 권역별 평균 가족회사 수 추이: 전문대 | 57 |
| 〈표 3-27〉 권역별 활동별 평균 가족회사 수(2020년) | 58 |
| 〈표 3-28〉 현장실습 개설 대학 비율 | 59 |
| 〈표 3-29〉 기간별 현장실습 이수학생 비율 | 61 |
| 〈표 3-30〉 대학 특성별 평균 현장실습 이수학생 수(2020년) | 63 |
| 〈표 3-31〉 캡스톤디자인 개설 대학 비율 | 65 |
| 〈표 3-32〉 캡스톤디자인 이수 학생 수 평균 | 65 |
| 〈표 3-33〉 재학생 1인당 캡스톤디자인 이수학생 수 | 66 |
| 〈표 3-34〉 권역별 지원금 수령자 비율 | 68 |
| 〈표 3-35〉 창업강좌 개설 대학 비율 | 69 |
| 〈표 3-36〉 창업 강좌 수 및 이수학생 수 | 70 |
| 〈표 3-37〉 권역별 학교 평균 창업강좌 수 | 70 |
| 〈표 3-38〉 권역별 학교 평균 창업강좌 이수학생 수 | 71 |
| 〈표 3-39〉 계약학과 학과 수 | 74 |
| 〈표 3-40〉 권역별 계약학과 개설 대학 비율 | 75 |
| 〈표 3-41〉 권역별 계약학과 평균 재학생 수: 전체 | 75 |
| 〈표 3-42〉 권역별 계약학과 재학생 수: 전문학사 | 76 |
| 〈표 3-43〉 권역별 계약학과 재학생 수: 학사 | 76 |
| 〈표 3-44〉 권역별 계약학과 재학생 수: 석박사 | 77 |
| 〈표 3-45〉 학제별 설립유형별 주문식 교육과정 개설 대학 비율 | 79 |

| | |
|---|-----|
| 〈표 3-46〉 권역별 주문식 교육과정 평균 참여학생 수 : 전체 | 80 |
| 〈표 3-47〉 권역별 주문식 교육과정 평균 참여학생 수: 일반대 | 81 |
| 〈표 3-48〉 권역별 주문식 교육과정 평균 참여학생 수: 전문대 | 81 |
| 〈표 3-49〉 대학 특성별 평균 특허출원 수 | 86 |
| 〈표 3-50〉 기술분야별 특허출원 비중 | 86 |
| 〈표 3-51〉 권역별 특허출원 수 및 비중 | 87 |
| 〈표 3-52〉 권역별 학교 및 전임교원 1인당 평균 특허출원 수(2020년) | 89 |
| 〈표 3-53〉 권역 및 기술분류별 평균 특허출원 수(2020년) | 91 |
| 〈표 3-54〉 학교 평균 지식재산권 | 92 |
| 〈표 3-55〉 학교 특성별 평균 지식재산권(2020년) | 92 |
| 〈표 3-56〉 권역별 학교 평균 지식재산권 | 93 |
| 〈표 3-57〉 권역별 일반대학 평균 지식재산권 | 94 |
| 〈표 3-58〉 기술이전 현황 | 94 |
| 〈표 3-59〉 권역별 기술이전 현황 | 95 |
| 〈표 3-60〉 대학 소재지별 기술이전지역 비중 | 97 |
| 〈표 3-61〉 일반대학 권역 내외 기술이전 비중 | 98 |
| 〈표 3-62〉 권역 내 기술이전 기술 분야 | 102 |
| 〈표 3-63〉 권역 외 기술이전 기술 분야 | 103 |
| 〈표 3-64〉 기술 분류 기준에 따른 대학 소재지 권역별 기술이전 상위 5개 기술 | 104 |
| 〈표 3-65〉 권역별 산학협력 인프라 및 활동, 성과 요약 | 110 |
| 〈표 4-1〉 5대 권역별 분석대학 수 | 120 |
| 〈표 4-2〉 산학협력단 인력 규모 지니계수 분해: 일반대 | 124 |

| | |
|---|-----|
| 〈표 4-3〉 산학협력단 인력 규모 지니계수 분해: 전문대 | 124 |
| 〈표 4-4〉 산학협력단 인력 규모 지니계수 분해: 비수도권 | 125 |
| 〈표 4-5〉 산학협력중점교수 규모 지니계수 분해: 일반대 | 128 |
| 〈표 4-6〉 산학협력중점교수 규모 지니계수 분해: 전문대 | 129 |
| 〈표 4-7〉 산학협력중점교수 규모 지니계수 분해: 비수도권 | 130 |
| 〈표 4-8〉 연구실적대체율의 지니계수 분해: 일반대 | 133 |
| 〈표 4-9〉 연구실적대체율의 지니계수 분해: 비수도권 | 133 |
| 〈표 4-10〉 연구실적대체율의 지니계수 분해: 전문대 | 134 |
| 〈표 4-11〉 공동활용 연구장비의 지니계수 분해: 일반대 | 136 |
| 〈표 4-12〉 공동활용 연구장비의 지니계수 분해: 전문대 | 137 |
| 〈표 4-13〉 공동활용 연구장비의 지니계수 분해: 비수도권 | 138 |
| 〈표 4-14〉 가족회사 규모의 지니계수 분해: 일반대 | 140 |
| 〈표 4-15〉 가족회사 규모의 지니계수 분해: 전문대 | 141 |
| 〈표 4-16〉 가족회사 규모의 지니계수 분해: 비수도권 | 141 |
| 〈표 4-17〉 현장실습 학생 규모의 지니계수 분해: 일반대 | 144 |
| 〈표 4-18〉 현장실습 학생 규모의 지니계수 분해: 비수도권 | 145 |
| 〈표 4-19〉 현장실습 학생 규모의 지니계수 분해: 전문대 | 146 |
| 〈표 4-20〉 캡스톤디자인 이수생 규모의 지니계수 분해: 일반대 | 148 |
| 〈표 4-21〉 캡스톤디자인 이수생 규모의 지니계수 분해: 전문대 | 149 |
| 〈표 4-22〉 캡스톤디자인 이수생 규모의 지니계수 분해: 비수도권 | 150 |
| 〈표 4-23〉 주문식교육 재학생 규모의 지니계수 분해: 전체 | 150 |
| 〈표 4-24〉 주문식교육 재학생 규모의 지니계수 분해: 일반대 | 151 |
| 〈표 4-25〉 주문식교육 재학생 규모의 지니계수 분해: 전문대 | 152 |
| 〈표 4-26〉 주문식교육 재학생 규모의 지니계수 분해: 비수도권 | 152 |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 〈표 4-27〉 주문식교육 재학생 규모의 지니계수 분해: 비수도권 | 153 |
| 〈표 4-28〉 계약학과 재학생 규모의 지니계수 분해: 전체 | 154 |
| 〈표 4-29〉 계약학과 재학생 규모의 지니계수 분해: 일반대 | 154 |
| 〈표 4-30〉 계약학과 재학생 규모의 지니계수 분해: 전문대 | 155 |
| 〈표 4-31〉 계약학과 재학생 규모의 지니계수 분해: 비수도권 | 156 |
| 〈표 4-32〉 특허출원 지니계수 분해: 일반대 | 158 |
| 〈표 4-33〉 특허출원 지니계수 분해: 비수도권 | 159 |
| 〈표 4-34〉 지니계수 및 지역내·외 불평등 기여율 종합 | 160 |
| | |
| 〈표 5-1〉 1~3주기별 LINC사업의 특징 | 166 |
| 〈표 5-2〉 LINC 사업의 성과분석 관련 선행연구 | 170 |
| 〈표 5-3〉 연도별 현장실습 관련 변수들의 변화 추세 | 179 |
| 〈표 5-4〉 현장실습이수학생 비율에 대한 회귀분석 결과 | 183 |
| 〈표 5-5〉 현장실습이수학생 비율에 대한 회귀분석 결과 | 184 |
| 〈표 5-6〉 현장실습이수학생 비율에 대한 회귀분석 결과 | 185 |
| 〈표 5-7〉 재학생 100명당 실습기업수에 대한 회귀분석 결과 | 187 |
| 〈표 5-8〉 재학생 100명당 실습기업수에 대한 회귀분석 결과 | 188 |
| 〈표 5-9〉 재학생 100명당 실습기업수에 대한 회귀분석 결과 | 189 |
| 〈표 5-10〉 실습지원비 수령 학생수 비율에 대한 회귀분석 결과 | 191 |
| 〈표 5-11〉 실습지원비 수령 학생수 비율에 대한 회귀분석 결과 | 192 |
| 〈표 5-12〉 실습지원비 수령 학생수 비율에 대한 회귀분석 결과 | 193 |
| 〈표 5-13〉 연도별 현장실습 관련 변수들의 변화 추세 | 195 |
| 〈표 5-14〉 주문식교육과정 참여학생수 비율에 대한 회귀분석 결과 | 200 |
| 〈표 5-15〉 주문식교육과정 참여학생수 비율에 대한 회귀분석 결과 | 202 |

| | |
|--|-----|
| 〈표 5-16〉 주문식교육과정 참여학생수 비율에 대한 회귀분석 결과 | 203 |
| 〈표 5-17〉 주문식교육과정 약정인원수 비율에 대한 회귀분석 결과 | 204 |
| 〈표 5-18〉 주문식교육과정 약정인원수 비율에 대한 회귀분석 결과 | 205 |
| 〈표 5-19〉 주문식교육과정 약정인원수 비율에 대한 회귀분석 결과 | 206 |
| 〈표 5-20〉 주문식교육과정 졸업자수 비율에 대한 회귀분석 결과 | 207 |
| 〈표 5-21〉 주문식교육과정 졸업자수 비율에 대한 회귀분석 결과 | 208 |
| 〈표 5-22〉 주문식교육과정 졸업자수 비율에 대한 회귀분석 결과 | 209 |
| 〈표 5-23〉 주문식교육과정 약정산업체 취업자수 비율에 대한 회귀분석 결과 | 210 |
| 〈표 5-24〉 주문식교육과정 약정산업체 취업자수 비율에 대한 회귀분석 결과 | 211 |
| 〈표 5-25〉 주문식교육과정 약정산업체 취업자수 비율에 대한 회귀분석 결과 | 212 |
| 〈표 5-26〉 주문식교육과정 타산업체 취업자수 비율에 대한 회귀분석 결과 | 213 |
| 〈표 5-27〉 주문식교육과정 타산업체 취업자수 비율에 대한 회귀분석 결과 | 214 |
| 〈표 5-28〉 주문식교육과정 타산업체 취업자수 비율에 대한 회귀분석 결과 | 215 |
| 〈표 6-1〉 K-means 군집분석 사용 변수 | 224 |
| 〈표 6-2〉 군집 개수별 대학 분포 | 226 |
| 〈표 6-3〉 대학 유형별 산학협력 조직 및 인적자원 변화 추이 | 230 |
| 〈표 6-4〉 대학 유형별 물적자원(공동활용연구장비) 변화 추이 | 231 |
| 〈표 6-5〉 대학 유형별 네트워크 자원 변화 추이 | 232 |
| 〈표 6-6〉 대학 유형별 인사제도 및 LINC 참여 변화 추이 | 233 |
| 〈표 6-7〉 대학 유형별 산학교육 및 취업률 변화 추이 | 234 |
| 〈표 6-8〉 대학 유형별 특허 출원 및 기술이전 변화 추이 | 235 |
| 〈표 6-9〉 대학 유형별 지역 분포 | 236 |
| 〈표 6-10〉 취업률 이원고정효과 모형 변수 설명 | 239 |
| 〈표 6-11〉 기술이전 실적 이원고정효과 모형 변수 설명 | 241 |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 〈표 6-12〉 대학 학제별 취업률 고정효과 분석 결과 | 242 |
| 〈표 6-13〉 대학 유형별 취업률 고정효과 분석 결과 | 244 |
| 〈표 6-14〉 총기술이전건수 고정효과 분석 결과 | 246 |
| 〈표 6-15〉 권역 내 기술이전건수 고정효과 분석 결과 | 248 |
| 〈표 6-16〉 대학 유형별 산학협력 특성 요약 | 251 |

그림 차례

| | |
|--|----|
| [그림 2-1] 연구 모형 | 25 |
| [그림 3-1] 산학협력단 직원 수 | 31 |
| [그림 3-2] 고용형태별 산학협력단 직원 구성비 | 32 |
| [그림 3-3] 직무별 산학협력단 직원 비율 | 37 |
| [그림 3-4] 산학협력실적의 연구실적물 대체가능비율 0인 대학 비율 | 46 |
| [그림 3-5] 현장실습 이수학생 수 | 60 |
| [그림 3-6] 권역별 현장실습 이수학생 수 | 62 |
| [그림 3-7] 권역별 기간별 현장실습 이수학생 비중 | 64 |
| [그림 3-8] 캡스톤디자인 개설 강좌 | 66 |
| [그림 3-9] 권역별 평균 캡스톤디자인 이수자 수 | 67 |
| [그림 3-10] 권역별 재학생 대비 캡스톤디자인 이수자 비율 | 68 |
| [그림 3-11] 권역별 재학생 대비 창업강좌 이수학생 수 | 72 |
| [그림 3-12] 계약학과 개설 대학 비율 | 73 |
| [그림 3-13] 학제별 설립유형별 계약학과 개설 대학 비율 | 73 |
| [그림 3-14] 학위과정별 계약학과 재학생 수 | 74 |
| [그림 3-15] 주문식 교육과정 개설 대학 비율 | 78 |
| [그림 3-16] 주문식 교육과정 수 및 참여학생 수 | 79 |
| [그림 3-17] 권역별 전공계열별 주문식 교육 참여학생 수 | 83 |
| [그림 3-18] 특허출원 수 및 국내외 특허출원 비중 | 85 |
| [그림 3-19] 권역 내·외 기술이전 비중 | 96 |

| | |
|--|-----|
| [그림 3-20] 권역 내외 기술이전 기관 비중: 기술이전 건수 | 99 |
| [그림 3-21] 기술이전 조직 비중: 기술료 | 100 |
| [그림 4-1] 산학협력단 인력 규모에 대한 지니계수: 전체 | 121 |
| [그림 4-2] 권역별 산학협력단 인력 규모에 대한 지니계수: 전체 | 122 |
| [그림 4-3] 산학협력단 인력 규모의 지역 불균형에 대한 기여율: 전체 | 123 |
| [그림 4-4] 산학협력중점교수 규모 지니계수: 전체 | 126 |
| [그림 4-5] 권역별 산학협력중점교수 규모 지니계수: 전체 | 127 |
| [그림 4-6] 산학협력중점교수 규모의 불평등에 대한 기여율: 전체 | 127 |
| [그림 4-7] 연구실적대체율 지니계수: 전체 | 130 |
| [그림 4-8] 권역별 연구실적대체율 지니계수: 전체 | 131 |
| [그림 4-9] 연구실적대체율의 불평등에 대한 기여율: 전체 | 132 |
| [그림 4-10] 공동활용 연구장비 수 지니계수: 전체 | 135 |
| [그림 4-11] 권역별 공동활용 연구장비 수 지니계수 : 전체 | 135 |
| [그림 4-12] 가족회사 규모에 대한 지니계수: 전체 | 138 |
| [그림 4-13] 권역별 가족회사 규모에 대한 지니계수: 전체 | 139 |
| [그림 4-14] 가족회사 규모의 불균형에 대한 기여율: 전체 | 139 |
| [그림 4-15] 현장실습 학생 규모 지니계수: 전체 | 142 |
| [그림 4-16] 권역별 현장실습 학생 규모 지니계수: 전체 | 143 |
| [그림 4-17] 현장실습 학생 규모의 불균등에 대한 기여율 | 143 |
| [그림 4-18] 캡스톤디자인 이수생 규모에 대한 지니계수 | 146 |
| [그림 4-19] 권역별 캡스톤디자인 이수생 규모의 지니계수 | 147 |
| [그림 4-20] 캡스톤디자인 이수생 규모의 불균형에 대한 기여율 | 148 |
| [그림 4-21] 특허출원 지니계수 | 156 |
| [그림 4-22] 권역별 특허출원 지니계수 | 157 |

| | |
|--|-----|
| [그림 4-23] 특허출원 불균형에 대한 기여율 | 157 |
| [그림 5-1] LINC 사업 참여 여부별 현장실습이수학생 비율 추세 | 180 |
| [그림 5-2] LINC 사업 참여 여부별 실습기업 수 비율 추세 | 180 |
| [그림 5-3] LINC 사업 참여 여부별 실습지원비수령학생 비율 추세 ... | 181 |
| [그림 5-4] LINC 사업 참여 여부별 주문식교육과정 참여학생수 비율 추세 | 196 |
| [그림 5-5] LINC 사업 참여 여부별 주문식교육과정 약정인원수 비율 추세 | 197 |
| [그림 5-6] LINC 사업 참여 여부별 주문식교육과정 졸업자수 비율 추세 | 197 |
| [그림 5-7] LINC 사업 참여 여부별 주문식교육과정 약정산업체 취업자수 비율 추세 | 198 |
| [그림 5-8] LINC 사업 참여 여부별 주문식교육과정 타산업체 취업자수 비율 추세 | 198 |
| [그림 6-1] K-means 군집분석의 WSS, $\log(WSS)$, η^2 , PRE | 225 |
| [그림 6-2] 산학협력 자원 유형별 대학 특성 비교(I) | 228 |
| [그림 6-3] 산학협력 자원 유형별 대학 특성 비교(II) | 229 |

요 약

□ 연구의 필요성 및 목적

이중 기관과의 협력을 통한 개방형 혁신체제에서는 대학이 신지식과 혁신 기술을 창조하는 혁신 주체이자, 다양한 혁신 주체들을 연계하는 협력의 중심점으로서의 역할을 요구받고 있다. 전 세계적으로 경제 발전 단위가 국가에서 지역으로 전환되는 추세 속에서 산학협력은 지역혁신체제의 근간을 이루는 중요한 협력망이다. 특히 수도권 편중 현상이 심각한 우리나라에서는 지역에 인재를 공급하고 지역 성장에 필요한 지식 창출 및 이전을 통해 지역 소멸과 지방대학 위기를 극복하는 수단으로서 산학협력이 강조되고 있다. 이것은 비단 지역과 정부 영역에서만 그치는 것이 아니라, 대학에서도 지역을 향한 일방향적인 '봉사' 기능에서 다양한 지역 주체 간의 상호 호혜적인 파트너십으로 변화하면서 지역과 대학의 협력이 강조되고 있어, 지자체-대학-지역 산업 간의 협력적 네트워크가 효과적으로 운영되기 위해서는 산학협력에 있어서 대학의 강약점과 특성에 따라 차별화된 지원과 전략이 필요하다.

그러나 현재 산학협력에 기초한 대학 유형화에 관한 연구는 거의 없으며, 정부의 대학 산학협력 정책과 지산학 협력 네트워크 정책 또한 다양한 대학 및 지역의 특성과 수요를 반영하지 못하고 있다. 국내 산학협력 관련 연구는 양적으로 급증하고 있으나 아직까지는 산학협력에 대한 일반적인 담론이나 (노운신·이영수, 2018), 대학의 미션(교육중심/연구중심)에 따라 주로 하는 산학협력 활동을 확인하는 수준(이인서, 2020)에 그치고 있다. 이 연구에서는

대학의 산학협력 실태를 구체적으로 이해하고, 산학협력의 지역적 특성과 격차, 재정지원정책의 효과 및 대학 산학협력의 인력양성 성과와 지역으로의 지식 이전 성과에 미치는 영향 요인을 알아보고자 한다. 또, 산학협력 자원에 따라 대학을 유형화하여 그 특성을 파악하고 유형에 따라 산학협력 성과에 미치는 영향은 어떻게 다른지, 지역적 분포는 어떻게 되는지를 분석함으로써 대학과 지역 특성에 따른 정책적 시사점을 도출하고자 한다. 이를 위해 전국에 있는 대학을 대상으로 한국연구재단이 조사한 대학 산학협력실태조사 원자료와 대학 알리미, 한국교육개발원의 고등교육 통계 학교별 주요 현황과 고등교육기관 학교별 취업통계, 통계청의 지역 통계 등 다양한 자료를 결합하여 분석하였다.

□ 이론적 배경 및 선행연구 검토

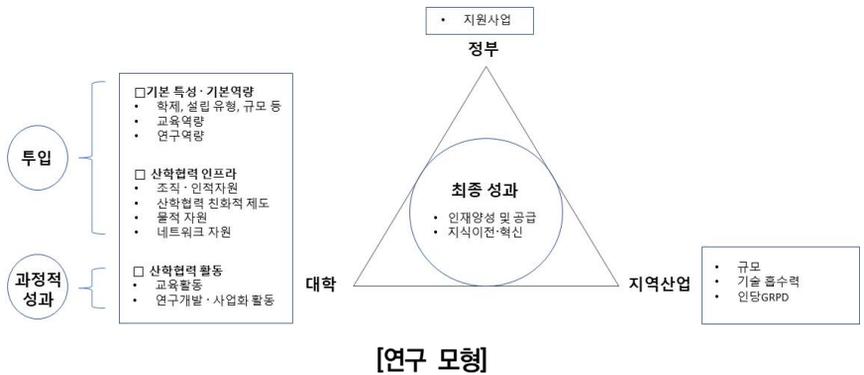
산학협력의 개념은 대학과 산업체 간의 공식적 협력이라는 협의적 개념에서 정부, 연구소, 지역자치단체 등 다양한 참여 주체 간의 공식적, 비공식적 협력을 포괄하는 광의적 개념으로 넓혀져 가고 있다(장후은, 2015). 이 연구에서는 대학과 산업체 간의 협력관계가 중심이며, 데이터화가 되어 있는 공식적 활동을 분석하므로, 협의의 산학협력 개념을 따른다. 산학협력 관련 선행연구에서는 대체로 교육훈련, 인력양성 활동은 이견이 없이 별도의 유형으로 분류됨을 볼 수 있고, 연구기술개발과 사업화, 기술이전, 자문 서비스는 학자에 따라 통합하며, 별도의 유형으로 분류되기도 한다. 이 연구에서는 인력양성(산학교육)과 연구기술개발·사업화로 산학협력 활동을 구분하여 연구모형에 활용하였다.

대학의 산학협력 활동에 대한 연구를 살펴보면, “대학의 특성 및 역량/정책(투입) - 대학의 산학협력 활동(과정적 성과) - 산학협력의 최종 성과(산출)” 간의 관계를 분석하는 연구가 많다. 연구에 따라서 대학의 산학협력 활동(과정적 성과)과 산학협력 최종 성과(산출)를 하나의 수준으로 묶어서 분석하거나, 과정적 성과까지만을 분석한 연구가 있으나, 이 연구에서는 산학협력 활동을 통한 인력 및 기술 공급까지가 연구 범위이므로, 이 연구에서는 ‘투입-과정적 성과-산출물’의 틀을 접목하여 대학의 산학협력 관련 요인을 체계적으로 살펴보았다.

이 연구는 트리플 헬릭스(Triple Helix) 이론과 지식 트라이앵글(Knowledge Triangle) 개념을 이론적 배경으로 한다. 트리플 헬릭스는 Etzkowitz(1993)과 Etzkowitz와 Leydesdorff (1995)가 주창한 이론으로 기업, 대학, 정부 간의 상호호혜적 관계 구축을 통해 지식이 창출, 활용, 이전되고, 혁신이 일어나는 과정 속에 주목하고 있으며 그 과정 속에서 세 주체 간의 역할 분담과 상호작용을 강조하고 있다. 트리플 헬릭스의 이론은 산학협력은 세 주체가 균형 잡힌 형태로 진화하도록 하는 수단이 될 수 있으며, 이를 위해 기업과 대학 간의 긴밀한 협력과 이러한 협력을 뒷받침해줄 수 있는 정부의 지원과 제도 조성이 중요하다. 지식 트라이앵글(Knowledge Triangle)은 교육(학습), 연구(발견), 혁신(참여)의 이 세 요소가 양방향 순환형으로 영향을 주고받으며, 다양한 조율 도구(orchestration tools)가 이 세 구성 요소 간의 시너지를 강화한다는 개념이다(Markkula, 2013; OECD, 2015에서 재인용). 지식 트라이앵글에서의 교육, 연구, 혁신은 기관을 중심으로 한 트리플헬릭스와는 달리 기능을 중심으로 하고 있다. 즉, 대학이 교육과 연구만 담당하는 것이 아니라, 교육, 연구, 혁신 모두를 수행할 수도 있다. 지식 트라이앵글은 교육, 연구, 혁신 분야 간의 순환형으로 영향을 주고 받기 때문에, 긍정적인

외부효과가 나타날 수 있다. 따라서 이 세 요소에 대한 정책적 고려 시 개별 분야만을 보는 것이 아니라 종합적인 관점으로 조망해야 한다. 이는 교육과 연구, 혁신을 이어주는 산학협력 정책이 별개의 관점에서만 설계되고 추진되어야 하는 것이 아니라 각 기능과 연관되어 있는 주체에 대한 이해를 바탕으로 통합적으로 추진되어야 함을 시사하고 있다.

이론적 배경과 선행연구를 바탕으로 구성된 연구 모형은 다음과 같다. 이 연구에서는 대학의 특성만이 아니라 정부의 지원 사업과 지역 산업의 특성을 모형에 포함시켜 대학의 산학협력을 종합적인 관점에서 분석하고자 한다. 그리고 ‘투입-과정적 성과-산출물’의 분석틀을 적용하여, ‘대학의 기본 특성 및 역량, 산학협력 자원(투입) - 대학의 산학협력 교육·연구개발사업화 활동(과정적 성과) - 산학협력의 성과(산출)’로 체계화하였다. 아래의 연구 모형은 대학 산학협력 현황 분석과 불균형 분석, 산학협력 성과 영향 요인 분석에 공통적으로 적용하였다.



□ 대학의 산학협력 현황 분석

이 보고서의 제3장에서는 학제와 대학 설립 유형, 지역별로 나누어서 대학의 산학협력 자원과 활동 및 성과를 살펴보았으며, 구체적인 결과는 다음과 같다.

첫째, 학제와 설립 유형, 지역에 따라 인적자원의 규모와 일자리의 질적인 면에서, 시간이 지날수록 격차가 확대되고 있다. 일반대는 산학협력단 직원 수와 정규직 비율이 증가하는 반면, 겸직교원의 비중은 줄어들고 있어 산학협력단 업무에 집중할 수 있는 인력이 확대되고 있는 추세이나, 전문대는 산학협력단 직원 수가 감소하는 반면 겸직교원과 기간제 계약직의 비중이 크고 시간에 따라 증가하고 있어 전담인력의 규모와 일자리 질의 저하가 동시에 일어나고 있다. 국공립대학은 사립대학보다 정규직 직원 수가 약 3배 가량 많고, 평균 직원 수 차이도 점차 커지고 있다.

둘째, 산학협력친화적 인사제도 도입·운영은 학교 특성과 지역에 따른 편차가 큰 편이며, 재임용·승진 평가에서 산학협력 실적물로 연구실적물을 대체할 수 없는 대학이 여전히 많다. 2020년 기준으로 10개 대학 중 4개 대학이 재임용·승진 시 산학협력 실적의 연구실적물 대체가능 비율이 0%이고, 교원 업적 평가 시 산학협력영역을 별도로 설정하는 제도 또한 2018년 이후 감소하는 추세이다.

셋째, 대학 네트워크 자산인 가족회사는 빠르게 증가하고 있으나, 지역의 산업 규모에 따라 가족회사 수의 지역 간 편차가 크고 지역마다 가족회사와 함께하는 주요 산학협력활동 유형에 차이가 있어, 지역 및 대학 특성에 맞는 가족회사 모집 및 운영이 필요하다.

넷째, 산학협력 교육 중 캡스톤디자인이나 창업 강좌와 같이 대학이 단독

또는 주도적으로 할 수 있는 교육 활동은 빠르게 증가하였으나, 현장실습, 계약학과와 같이 산업체와 밀접하게 협력해야 하는 교육은 감소하거나 정제되어 있다. 특히 현장실습의 경우 실습생의 권익이 강화되고, 산업재해보상보험 등 실습업체의 부담이 증가하면서 2017년을 기점으로 급속하게 감소하고 있다.

다섯째, 현장실습의 경우 단기 실습생은 줄어들고 중장기 실습생은 증가하고 있으며, 캡스톤디자인 이수생 중 80% 이상이 시제품 제작 지원금을 받고 있어, 산학협력 교육의 질은 개선되고 있음을 확인하였다. 그리고 캡스톤디자인 이수생의 30%정도가 비이공계열 전공자로 이공계 중심이던 캡스톤디자인 교육이 좀 더 다양한 전공 분야로 확대되고 있다.

여섯째, 지역마다 산학협력 교육 양상이 다르게 나타나, 지역 수요에 맞는 교육이 이루어질 수 있게 지원하는 것이 필요하다. 현장실습의 경우, 강원권과 충청권은 증기실습생 비중이, 동남권과 대경권, 제주권은 단기실습생 비중이 가장 크고 증감 양상도 지역마다 다르다. 창업교육은 충청권 대학이 평균 창업 강좌 수가 가장 많고, 호남권은 가장 적어 창업강좌의 다양성과 접근성에 있어서도 지역 간 차이를 보이고 있다. 계약학과의 경우 수도권은 전체 재학생의 40% 가량이 석박사 과정으로 다른 지역보다 고급과정에 대한 수요가 많고, 제주권은 전문학사 비중이, 충청권은 학사과정의 비중이 높아 지역마다 요구하는 교육의 수준이 다름을 알 수 있다.

일곱째, 기술사업화와 지식재산권은 대부분의 권역에서 BT와 IT분야의 비중이 높은 편이다. 그러나 강원권은 BT 분야, 특히 보건의료와 생명과학 분야가 강하고, 충청권은 IT 분야와 기계 분야, 대경권은 기계와 정보통신 분야, 호남권은 전기전자와 농림수산식품 분야, 제주권은 BT 분야와 지리·지역·관광 분야에서 비중이 커 지역마다의 특수성과 강점 분야가 존재하고 있다.

여덟 째, 지역별로 상대적으로 상위 또는 열위에 있는 자원이 있고, 활동 양상에도 차이를 보이고 있다. 인프라 측면에서는 충청권, 제주권, 대경권, 동남권과 수도권, 강원권, 호남권 순으로 우수하며, 활동 및 성과는 수도권, 충청권과 동남권, 대경권, 제주권, 호남권, 강원권 순으로 우수한 편이다.

〈표〉 권역별 산학협력 인프라 및 활동, 성과 요약

| | 산학협력 인프라 | | | | 산학협력 활동 및 성과 | |
|-----|----------|------|------|------|--------------|----------|
| | 인적자원 | 인사제도 | 물적자원 | 네트워크 | 교육 | 사업화, 지재권 |
| 수도권 | 우수 | 낮음 | 보통 | 보통 | 우수 | 우수 |
| 강원권 | 보통 | 보통 | 낮음 | 낮음 | 낮음 | 낮음 |
| 충청권 | 우수 | 우수 | 우수 | 우수 | 우수 | 보통 |
| 대경권 | 보통 | 보통 | 우수 | 보통 | 보통 | 보통 |
| 동남권 | 낮음 | 보통 | 보통 | 우수 | 보통 | 우수 |
| 호남권 | 낮음 | 낮음 | 낮음 | 낮음 | 보통 | 낮음 |
| 제주권 | 우수 | 우수 | 보통 | 보통 | 보통 | 보통 |

□ 대학 산학협력 불균형 분석

이 장에서는 대학 산학협력 자원과 활동의 격차 수준을 지니계수를 통해 확인하고 그 격차에 지역 내 불균형과 지역 간 불균형이 기여한 정도를 Daggum(1997)의 지니계수분해법을 사용하여 분석하였다. 분석 대상은 기능대학, 원격대학, 종교인 양성 대학, 그리고 분석 기간(2015-2020년) 동안 폐교된 대학을 제외하고 전국의 일반대 190개교, 전문대 132개교를 분석하였으며, 지니계수분해 시 필요한 하위집단 내 학교 수를 고려하여 지역은 5개 권역으로 잡았다.

분석 결과, 대부분의 산학협력 자원과 활동에 대한 지니계수는 0.5 이상을 기록하여, 대학 간 자원과 활동의 격차는 매우 큰 것으로 나타났다. 비용

이 적게 들고 대학이 단독으로 할 수 있는 인사제도나 교육 활동의 격차는 완화되고 있으나, 연구개발사업화와 관련된 자원과 활동의 지니계수는 0.7~0.8 이상으로 극심한 불균형을 보이고 있다.

둘째 산학협력 자원은 지역 간 불평등보다는 지역 내 불평등의 기여율이 더 높은 반면, 산학협력 활동은 현장실습을 제외하고 지역 간 불평등 기여율이 지역 내 불평등 기여율과 비슷한 수준이거나 좀 더 높은 수준이다. 산학협력 자원의 격차를 완화하기 위해서는 대학 자체를 지원하여 불평등을 감소시켜야 하며, 산학협력 활동의 격차를 완화시키기 위해서는 지역 간 불평등까지 고려하여 열악한 지역의 대학을 지원하는 것이 효과적일 수 있다.

셋째, 지역 내 불평등이 가장 심한 곳은 호남제주권이며, 충청권은 대체로 대학 간 불평등이 다른 지역보다 덜 심각한 편이다. 학제별로는 일반대의 경우 대체로 충청권보다 동남권의 지니계수가 가장 낮고, 전문대의 경우 충청권이 불균형 정도가 상대적으로 더 낮은 편이다.

〈표〉 지니계수 및 지역내·외 불평등 기여율 종합

| 구분 | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 권역별 지니계수(2020년 기준, 수도권 제외) | |
|--------|---------|--------|--------|----------------------------|------|
| | | | | 최고 | 최저 |
| 산단인력 | 0.547 ↑ | 24.0 ↑ | 12.9 ↑ | 강원대경 | 충청권 |
| 산중교수 | 0.627 ↓ | 22.7 ↑ | 15.6 ↓ | 호남제주 | 충청권 |
| 인사제도 | 0.463 ↓ | 22.6- | 18.4 ↑ | 호남제주 | 충청권 |
| 연구장비 | 0.785 ↑ | 22.3 ↑ | 8.3 ↓ | 호남제주 | 충청권 |
| 가족회사 | 0.586 ↓ | 23.2- | 15.4 ↑ | 호남제주 | 충청권 |
| 현장실습 | 0.550 ↑ | 23.2 ↑ | 13.1 ↓ | 호남제주 | 충청권 |
| 캡스톤디자인 | 0.584 ↓ | 21.6 ↓ | 22.6 ↑ | 호남제주 | 충청권 |
| 주문식교육 | 0.808 ↓ | 21.1 ↓ | 24.2 ↑ | 충청권 | 호남제주 |
| 계약학과 | 0.816 ↓ | 25.2 ↑ | 26.5 ↓ | 강원대경 | 호남제주 |
| 특허출원 | 0.828 ↑ | 25.6- | 24.8 ↑ | 강원대경 | 동남권 |

□ 대학 재정지원사업의 효과 분석

이 장에서는 10여년 간 지속되고 있는 대학 산학협력 재정지원 사업인 LINC 사업이 대학의 산학협력 교육을 강화하는데 실제 긍정적인 기여를 해왔는지 여부를 실증적인 분석을 통해 확인하고자 한다. 매년 전 대학을 대상으로 실시하고 있는 대학 산학협력활동 실태조사 자료를 학교별로 정리하여 2013~2020년에 대한 패널 자료를 만든 뒤, 해당 대학이 그 해에 LINC 사업에 참여했는지 여부에 관한 변수가 산학협력 교육과 관련된 다양한 종속변수들에 통계적으로 유의한 영향을 미쳤는지를 고정효과모형과 임의효과모형과 같은 기본적인 패널 분석과 함께 종속변수의 과거 값까지 통제하는 동태적인 패널 분석을 실시하였다. 또한 전 대학을 대상으로 한 분석 외에도 LINC 사업에 지원했던 대학들만 대상으로 하여 보다 동질성이 높은 대학에 한정된 분석도 실시하였다.

LINC 사업은 대체로 현장실습과 주문식 교육과 같은 대학의 대표적인 산학협력 교육을 활성화하는데 유의한 플러스의 영향을 미쳤던 것으로 나타났다. LINC 사업 참여 여부는 현장실습 이수학생수 비율과 실습기업수를 증가시키는데 긍정적 효과를 미쳤다. 또한 주문식교육의 약정인원수를 증가시키고, 약정산업체 취업자수 비율을 증가시키는 효과를 보였다.

하지만 일반대학과는 달리 전문대학의 경우 현장실습 효과는 유의한 값을 보이지 않았다. 전문대학의 경우 대학의 특성 상 LINC 사업 참여와 상관없이 필요한 부분으로의 현장실습이 충분히 이루어지고 있었기 때문에 재정지원 투입으로 인한 추가 효과가 나타나지 않은 것으로 보인다. 주문식교육의 경우 LINC 사업이 약정인원수를 증가시키고 약정산업체의 취업자 수를 증가시키는 효과를 보이고 있으나, 주문식 교육과정 전체의 참여인원이나 줄

업자수 그리고 타산업체 취업자수에는 유의한 영향을 미치지 못하고 있다는 사실도 주목된다. 매년 연차평가 등에서 LINC 사업이 산업체와의 약정 정도에 주안점을 두었다는 사실과 관련성을 가진 결과로 해석된다. 재정지원사업을 통해 재원을 투자하는 것도 중요하지만, 그 과정에서 어떠한 지표와 방향성을 가지고 사업을 유인해 가는지도 사업의 성과에 중요한 영향을 미칠 가능성이 있음을 시사해준다.

□ 산학협력 자원 기반 대학 유형화와 성과 영향요인 분석

이 장에서는 대학이 보유한 산학협력 자원에 따라 대학을 유형화하고 유형별 특징을 파악하고자 하였다. 유형마다 산학협력 자원과 활동의 변화와 지역 분포를 함께 확인하여 다각적으로 대학 유형별 강약점을 살펴보았다. 분석 대상은 불균형정도가 상대적으로 큰 일반대학교로 한정하였으며, k-means 군집분석을 사용하여 네 개의 유형을 추출하였다. 그리고 대학 산학협력 성과인 인재양성·공급(취업률)과 지역으로의 지식이전(기술이전)에 영향을 미치는 요인을 찾기 위해 연구들에서 제시한 대학 요인(기본 특성 및 역량, 산학협력 자원 및 활동)과 정부 지원 요인(LINC 참여 여부), 지역 산업 특성(사업체 수, 기술 흡수력, 인당GRDP)으로 변수를 구성하여 패널분석(고정효과모형)을 실시하였다.

군집분석을 통해 도출된 네 유형은 각기 다른 특성과 강약점을 지내고 있는데, 유형1은 '이공계 연구중심 대학'으로 구성되어 있으며, 타 유형에 비해 기본 역량이 매우 뛰어나고 특히 연구개발 및 기술사업화 관련 자원과 활동에서 다른 유형보다 높은 수준을 보여주고 있다.

유형2(자원 규모 강점 대학)는 상위권 대학과 지역 거점대학이 속해 있으며,

자원의 규모가 타 유형에 비해 우수한 편으로, R&D와 기술사업화에 강점이 있다. 특히 지역 산업체로의 기술이전이 타 유형에 비해 활발한데, 전임교원이 지역 내 산업체로 파견을 나가 네트워크 자원을 축적하는 것이 지역 산업체로의 기술이전에 긍정적인 효과를 갖는 것으로 나타났다. 학교 취업률은 현장실습 이수생 비율이 높을수록 증가하는 것으로 나타났다. 2015년에 비해 2020년에 현장실습 이수생 수와 비율이 줄어들어 현장실습을 활성화시키는 것이 필요하다.

유형3(산학연계·교육 강소대학)은 산학협력자원의 규모는 작으나 대학 규모에 비해 산학협력 관련 인적자원과 인사제도, 네트워크 자원(가족회사)이 우수한 강소대학이 주로 속하였다. 연구개발과 기술사업화보다는 산학 교육 활동에 강점이 있으나, 다른 유형에 비해 지역 산업체로의 기술이전 비율은 높은 편이라서 지역밀착형 산학협력 활동에 강점이 있다. 이 유형은 기술주회사가 시장성 있는 기술 자원을 발굴하여 자회사를 활발하게 설립하고 특허 출원 활동을 적극적으로 할수록 지역 산업체로의 기술이전이 증가하는 경향을 보였다. 또, 타 유형에 비해 가족회사 수가 많은데, 가족회사 수 자체를 늘리는 것보다는 가족회사와 실제로 연구활동 등의 협력활동을 하는 실질적인 가족회사 수가 권역내 기술이전에 긍정적인 영향을 미쳤다. 이 유형의 대학은 산학교육에 상대적 경쟁력이 있으나, 지난 5년간 기술사업화 조직 및 인력을 강화하여 산학교육에서 기술개발·사업화 분야로 산학협력 활동의 무게 중심이 옮겨가고 있는 것으로 판단된다.

유형4(자원 부족 대학)에 속한 대학은 대학의 기본역량과 산학협력 자원이 부족한 대학으로 산학교육과 기술사업화 활동 등의 산학협력 활동이 평균 수준 이하이다. 이 유형에서는 실질적으로 대학과 취업 연계 활동을 하는 가족회사의 비율이 대학의 취업률에 정적인 영향을 미치고 있다. 대학이 가

지고 있는 자원이 부족하기 때문에 보유 자원이 바탕이 되어야 축적할 수 있는 네트워크 자원보다는 시장성 있는 기술을 개발하여 사업화하는 활동이 지역 산업으로의 기술이전을 활성화하는 데 도움이 될 수 있다.

권역별 대학 유형 분포를 살펴보면, 수도권은 '자원 규모 강점 대학(유형 2)'과 '자원부족 대학(유형4)'이 전국에서 가장 많아 산학협력 자원에 있어서 양극화가 큰 것으로 나타났다. 비수도권의 경우 지역거점대학이 이 유형에 속해있어 권역마다 수적으로 고르게 분포되어 있지만, 충청권은 전체 대학 수에 비해 유형2의 비중이 상당히 낮은 편으로, '자원 부족 대학(유형4)'의 비중이 비수도권 중 가장 높다. 대경권과 동남권은 '산학연계·교육 강소대학(유형3)'의 비중이 높아, 대학 규모는 작지만 규모에 비해 산학협력 자원이 풍부한 산학협력 강소대학이 상대적으로 많다. 호남권은 '자원 규모 강점 대학(유형2)'의 비중이 비수도권 지역 대비 다소 높으나, '산학연계·교육 강소대학(유형3)' 비중은 낮고 '자원 부족 대학(유형4)'의 비중은 높은데, '자원 부족 대학(유형4)'의 보유 자원 수준이 타 권역에 비해 낮아 산학협력 자원이 상대적으로 더 열악한 편이다. 따라서 충청권과 호남권의 경우 '자원 부족 대학(유형4)'이 '산학연계·교육 강소대학(유형3)'으로 성장할 수 있도록 타 지역보다 산학협력 자원과 대학 기본 역량 향상에 주안점을 둔 지원책을 확대시킬 필요가 있다.

□ 산학협력 강화를 위한 정책적 시사점

분석 결과를 바탕으로 대학의 산학협력 강화를 위한 정책적 시사점을 1) 대학 산학협력 자원 및 활동 차원, 2) 산학협력 자원 기반 대학 유형 차원, 3) 지역 차원으로 구분하여 제시하였다.

가. 대학 산학협력 자원 및 활동 차원

첫째, 산학협력 자원 활용을 내실화하는 것이 필요하다. 지난 5년간 대학의 산학협력 자원 보유 수준은 학제, 설립 유형, 산학협력 자원 기반 대학 유형과 관계없이 대체로 증가해왔다. 그러나 몇몇 자원은 규모에 비해 실제 산학협력 활동에 활용하는 비율이 높지 않아 보유 자원에 대한 효율적인 활용 방안을 모색할 필요가 있다. 특히 가족회사의 경우 가족회사 수 자체보다는 산학협력 성과와 관련된 협력 활동을 하고 있는 회사 비중이 얼마나 되는지가 취업률과 권역 내 기술이전 성과에 정적인 관계를 가지고 있으나, 대학과 협력 활동을 하는 비율이 상당히 낮다. 따라서 실제 협력 활동을 하고 있는 가족회사를 늘리는 것에 도움이 될 수 있는 방향으로 사업 방향과 체계를 설정하는 것이 필요하다.

둘째, 현장실습 참여 기업 확보를 통해 현장실습을 강화해야 한다. 현장실습 참여학생의 권익이 강화되고 실습업체의 책임이 커지면서 2017년을 기점으로 학제, 설립유형, 산학협력 자원 기반 대학 유형과 관계없이 급격하게 감소하고 있다. 그러나 산학협력 교육활동 중 현장실습 참여학생 수만이 졸업생 취업률을 증가시키는 것으로 나타나, 새로운 제도 안에서 현장실습 참여 기업 수와 참여학생 수를 늘릴 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다. 제도 개선으로 발생한 업과 대학의 부담을 구체적으로 파악하여 좀 더 많은 대학생들이 현장실습에 참여하는 기회를 늘려나가야 한다.

셋째, 산학교육에 대한 다각적인 진단 및 개선이 필요하다. 대학은 캡스톤 디자인, 창업강좌, 계약학과, 주문식교육 등 다양한 산학교육 프로그램을 운영해 왔으나, 그중 현장실습만이 대학 취업률에 통계적으로 유의한 영향을 주는 것(유형2)으로 나타났다. 캡스톤 디자인과 창업강좌는 폭발적으로 증

가해왔으나 대학 취업률에 유의한 영향을 주는 것으로 나타나지는 않았고, 주문식 교육과정은 일반대학, 그중 '자원 규모 강점 대학(유형2)'의 취업률에 부적인 영향을 미쳤다. 대학에서 이루어지고 있는 여러 산학교육을 다양한 관점에서 진단하여 우수한 교육 성과를 내는 방향으로 개선할 필요가 있다.

넷째, 대학 산학협력재정지원사업의 성과 지표를 검토하고 정비해야 한다. 대표적인 대학 산학협력재정지원 정책인 LINC의 효과를 분석한 결과(제5장 참조), 주문식 교육의 약정인원 수와 약정 산업체의 취업자 수는 증가시키나 주문식 교육 참여학생 수와 졸업자 수, 타 산업체 취업자 수에는 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. LINC 사업의 평가지표가 산업체와의 약정 수준에 방점을 두고 있어 주문식 교육의 확장과 성과 확산에 유의한 영향을 미치지 못한 것으로 판단된다. 주문식 교육의 성과를 높이고 확장할 수 있도록 성과 지표를 검토, 재정비하는 것이 필요하다.

나. 산학협력 자원 기반 유형 차원

지역과 산학협력 자원 기반 대학 유형별로 강약점과 성과에 미치는 요인이 다르므로, 그에 따른 차별화된 전략과 지원이 필요하다. 이공계 연구중심 대학(유형1)의 경우, 기술개발 활동(특히 출원)과 지식재산권에 있어서 압도적인 경쟁력을 가지고 있으나, 그에 비해 보유한 지식/기술 자원을 산업으로 이전하는 비중은 낮은 편이다. 보유한 기술이 사장되지 않도록 기술 마케팅 등의 활동을 강화하는 것과 함께 이 유형의 취약점인 산학협력 네트워크 자원을 보강할 필요가 있다. 자원 규모 강점 대학(유형2)의 경우, 현장실습 이수생 비율이 높아질수록 취업률이 증가하고, 전임교원의 지역 내 파견 횟수가 늘면 권역 내 기술이전 건수 또한 증가하는 경향이 있어 지역 산업과

의 밀착도를 높이는 전략이 산학협력 성과를 향상시키는 데 유효한 것으로 나타났다. 산단 인력이 연구 과제 관리 업무에 집중 투입되고 있는데, 산학 연계 및 사업화 업무 인력을 보강하여 지역 산업체와의 밀착도를 높이고 현장실습을 강화함으로써 지역에 맞는 인력을 배출하는 등의 노력을 경주할 필요가 있다.

산학연계·교육 강소대학(유형3)은 지난 5년간 기술개발과 사업화에 필요한 기술지주회사와 자회사를 설립하는 등 기술개발 및 사업화 관련 조직 및 인적 자원을 보강하였으며, 이러한 활동이 권역 내 기술이전에 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타났다. 또한 타 유형과 달리 취업률과 기술이전 성과에 대한 정부의 재정지원사업(LINC)이 효과적인 것으로 나타나, 정부 지원이 지속적으로 이루어질 필요가 있다. 이 유형은 가족회사를 가장 많이 보유하고 있는데, 가족회사 수 자체보다는 가족회사와의 실질적인 협력 활동이 성과에 더 큰 영향을 미치므로 앞으로 외현적 확장보다는 가족회사 제도의 내실을 다지는 데 주력해야 할 것이다.

자원 부족 대학으로 구성된 유형4의 경우, 교육 및 연구 역량과 보유 자원 자체가 빈약하여 자원을 일정 수준 이상으로 축적하는 과정이 필요하다. 이 유형은 기술개발 활동이 미약하고 보유하고 있는 지식재산권도 적어, 지역 산업에서 필요로 하는 기술을 개발하는 활동이 지역 산업체의 기술 수요를 충족시키는 데 중요하다. 가족회사 수가 기술이전에 부적인 영향을 주는 것으로 나타났는데, 다른 조직과의 협력은 협력을 통해 이득이 기대될 때 이루어지기 때문에 가족회사 수를 늘리는 데 많은 에너지를 사용하기보다는 협력 대상이 기대하는 수준의 역량을 갖추는 데 집중해야 한다. 취업률에 있어서는 가족회사 수 자체보다는 실질적으로 대학과 협력하는 회사를 확보하는

것이 중요하므로, 가족회사와 함께 취업연계 프로그램을 개발, 운영하는 방안을 마련하는 것이 요구된다.

다. 지역 차원

지역에 따라 대학의 산학협력 자원 및 활동에 차이가 있고 산학협력 자원에 기반한 대학 유형의 분포도 달라 지역별로 차별화된 전략과 지원이 필요하다. 예를 들어, 호남권의 경우 타 권역에 비해 자원이 열악하고 자원 부족 대학(유형4)의 수와 비율 또한 높으므로 비대칭적인 정부 지원이 필요하며 성과를 평가하기 보다는 성과를 내기 위해 필요한 수준까지 자원과 협력 경험을 축적해 나가는 것에 주안점을 두어야 한다. 호남권에 위치한 유형4의 대학 중 상대적으로 우수한 대학을 선정하여 유형3으로 올라설 수 있게끔 지원하고, 유형1과 유형2의 대학이 유형3과 유형4 대학을 지원함으로써 함께 성장할 수 있는 체제로 변화해야 한다.

동남권은 다른 지역에 비해 '산학연계·교육 강소 대학(유형3)'이 많이 포진되어 있으며, 지역 내 격차 또한 낮은 편이다. 타 지역에 비해 인적자원 수준이 낮은 편인데, 유형3 대학의 취업률 성과에 산단 규모가 중요하므로 다른 자원보다 산학협력 인적자원을 보강하는 방향으로 자원을 운영하는 것이 필요하다. 그리고 동남권은 지역 내 기술이전 비율이 다른 비수도권 권역에 비해 높은 편인데, 시장성 있는 기술을 발굴하여 자회사를 설립, 육성하고 가족회사 제도를 내실화하여 지역에서 필요로 하는 지식과 기술을 공급하도록 지원해야 한다. 대경권 또한 대체로 산학협력 자원과 활동이 보통 이상으로 우수한 편이며, 동남권과 같이 유형3의 대학이 가장 많으므로, 동남권과 비슷한 방향으로 자원을 운영하는 것을 고려해볼 필요가 있다.

충청권은 수도권 다음으로 '자원 부족 대학(유형4)'이 가장 많은 지역이다. 다만, 유형3과 유형4 간의 보유 자원 및 활동 수준이 타 권역보다는 양호한 편이라서 지니계수가 상대적으로 작게 나왔으나 여전히 절대적인 불균형도는 높다. 호남권과 마찬가지로 유형4 대학이 유형3대학으로 성장할 수 있도록 지원하는 것이 필요하다.

제1장

서론

제1절 연구 배경 및 목적

제2절 연구내용 및 구성

제3절 연구 방법

제1장 | 서론

제1절 연구 배경 및 목적

현대사회는 지식경제, 4차 산업사회에 접어들면서 혁신적인 지식과 기술이 중요한 경제 성장 동력으로 자리 잡았다. 그러나 기술의 복잡성으로 인해 오늘날은 조직 내부의 역량만으로는 혁신을 이루어내기 어렵다. 따라서 이러한 사회·경제·기술의 변화는 조직 외부의 다양한 기관과 협력하는 개방형 혁신을 촉진시키고 있다. 대학·공공연구원과 기업의 공동연구가 계속 증가하고 있으며, 공동 특허 출원도 대학의 특허 출원 건수의 40% 이상을 차지할 뿐 아니라, 대학 단독 출원 건수보다 더 가파르게 증가하고 있다(OECD, 2019). 이종 기관과의 협력을 통한 개방형 혁신체제에서는 대학이 신지식과 혁신기술을 창조하는 혁신 주체이자, 다양한 혁신 주체들을 연계하는 협력의 중심점으로서의 역할을 요구받고 있다(EUA, 2019).

전 세계적으로 경제 발전 단위가 국가에서 지역으로 전환되는 추세 속에서 산학협력은 지역혁신체제의 근간을 이루는 중요한 협력망이 되고 있다. 특히 수도권 편중 현상이 심각한 우리나라에서는 지역에 인재를 공급하고 지역 성장에 필요한 지식 창출 및 지식 이전을 통해 지역 소멸과 지방대학

4 대학의 산학협력 특성과 산학협력 성과

위기를 극복하는 수단으로서 산학협력이 강조되고 있다. 우리나라 정부는 대학이 지역 산업체에 인적자원과 새로운 지식·기술을 제공하여 혁신할 수 있게 하고, 지역 산업체는 양질의 일자리 생산과 재정을 지원하여 지역대학과 지역 산업이 공생발전을 하는 선순환을 만들어가는 것을 목표로 2000년부터 지금까지 산학협력 지원 정책을 적극적으로 펼쳐왔다. 최근에 공표된 ‘산업교육 및 산학연협력 기본계획(2019-2023)’의 12대 추진과제 중 하나가 ‘지역별 산학연협력의 활성화 지원’이고, 하위 과제가 지역혁신플랫폼(RIS) 구축인 만큼 앞으로도 지역 단위에서의 산학협력이 더욱 강조될 것이다. 이것은 비단 지역과 정부 영역에서만 그치는 것이 아니라, 대학에서도 지역을 향한 일방향적인 ‘봉사’ 기능에서 다양한 지역 주체 간의 상호 호혜적인 파트너십으로 변화하면서 지역과 대학의 협력이 강조되고 있다. 지자체-대학-지역 산업 간의 협력적 네트워크가 효과적으로 운영되기 위해서는 산학협력에 있어서 대학의 강약점과 특성에 따라 지역의 요구를 분담하여 담당하는 체계가 필요하다.

그러나 현재 산학협력에 기초한 대학 유형화에 관한 연구는 거의 없으며, 정부의 대학 산학협력 정책과 지식산업 협력 네트워크 정책 또한 다양한 대학 및 지역의 특성과 수요를 반영하지 못하고 있다. 국내 산학협력 관련 연구는 양적으로 급증하고 있으나 아직까지는 산학협력에 대한 일반적인 담론이나 (노윤신·이영수, 2018), 대학의 미션(교육중심/연구중심)에 따른 산학협력 활동을 확인하는 수준(이인서, 2020)에 그치고 있다. 그 이유 중 하나는 대학의 산학협력 역량을 확인할 수 있는 조직 및 인프라, 산학협력 활동(교육, 연구, 창업) 등에 관한 세부적인 자료가 비공개로 처리되어 있어 산학협력에 따른 대학 유형을 세분화하기 어렵고, 대학의 산학협력 정책 또한 지향하는 목적에 따라 두세 개 유형의 사업으로 나누어서 추진하고 있기 때문이다. 이로

인해 산학협력에 따른 대학 유형별 역할과 강약점을 반영한 다양한 산학협력 모델이 없어, 자신의 특성과 동떨어진 대학의 산학협력 제도와 활동을 모방하는 동형화 현상이 일어나(이강주 외, 2020) 산학협력의 효과성이 떨어질 수 있다.

또한 지역별 대학의 산학협력 격차를 확인하여 정부의 행재정적 지원이 대학과 지역의 여건에 따라 적정성 있게 이루어져야 할 필요가 있다. 우리나라의 산학협력 재정지원 정책은 지역별 산학협력 여건 차이를 고려하지 않은 채 지원 대학 수를 권역별로 거의 동등하게 분배하는 등 대학과 지역의 산학협력 특성 및 수요를 반영하지 못하고 있다. 그러므로 적정성 있는 지원을 위해서는 산학협력과 관련한 지역별 격차가 어느 정도 수준인지, 그리고 지역별 격차에 어떤 요인들이 기여하는지를 파악하는 것이 필요하나, 현재에는 산학협력 인프라와 활동, 재정지원금액을 간단하게 비교하는 정도에 그치고 있을 뿐이다.

따라서 이 연구를 통해 대학의 산학협력 실태를 구체적으로 이해하고, 산학협력의 지역적 특성과 격차, 재정지원정책의 성과를 살펴봄으로써 정책적 시사점을 도출하고자 한다. 또, 산학협력 자원에 따라 대학을 유형화하여 그 특성을 파악하고 유형에 따라 산학협력 성과에 미치는 영향은 어떻게 다른지, 지역적 분포는 어떻게 되는지를 분석함으로써 대학과 지역 특성에 따른 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

제2절 연구 내용 및 구성

이 연구는 크게 네 가지 분석으로 구성되어 있다.

먼저 대학의 산학협력 변화 추이와 현황을 대학 특성 및 지역별로 살펴봄으로써 우리나라 대학의 산학협력 인프라와 활동에 대해 개괄적인 이해를 돕고자 한다. 산학협력 인프라는 조직 및 인적자원, 인사제도, 물적자원, 네트워크 자원의 네 가지 차원으로, 산학협력활동 및 성과는 교육분야의 산학협력과 기술사업화 및 기술이전으로 구분하여 분석하였다. 조직 및 인적자원에서는 산학협력단의 인적 구성 및 규모, 산학협력중점교수를 중심으로 학제별, 설립별, 지역별로 구분하여 살펴보았다. 지역은 수도권, 강원권, 충청권, 대경권, 동남권, 호남권, 제주권으로 7개 권역으로 구분하였다. 그리고 산학협력 교육활동은 현장실습 과정, 캡스톤디자인 과정, 주문식교육, 계약학과 현황과 변화를 보았으며, 연구개발 및 기술사업화 부분은 특허 출원과 지식재산권, 기술이전 분야를 살펴보았다. 특히 특허 출원과 기술이전은 학교 특성과 지역뿐만 아니라 관련된 기술 분야도 함께 살펴보아, 어느 지역의 대학이 어떤 기술을 연구하고, 사업화하는지를 확인하였다.

두 번째 분석은 대학 산학협력의 지역별 불균형에 대한 분석이다. 권역별로 대학의 산학협력 인프라와 활동에 불균형이 어느 정도 크게 나타나는지를 지니계수를 통해 알아보고, Dagum(1997)의 지니계수분해법을 활용하여, 그 불균형에 지역 내 불균형과 지역 간 불균형이 어느 정도 비중으로 기여하는지를 살펴보았다. 그리고 시간에 따라 불균형의 정도가 어떻게 변화하고 있는지, 지역 내 및 지역 간 요인의 기여도는 어떻게 달라지는지를 살펴보았다.

세 번째 분석은 대표적인 대학 산학협력 재정지원 정책인 LINC가 대학

산학협력 교육 부문에 어떠한 영향을 주었는지를 분석하였다. 이를 통해 정부의 산학협력 지원에 대한 효과성과 앞으로 더 효과적인 재정지원을 위해 어떤 점을 강화, 보완해 나가야 하는지를 제안하고자 한다.

네 번째 분석은 대학 산학협력 인프라의 유형화와 산학협력 성과에 미치는 영향 요인 분석이다. 유형화 분석은 산학협력 인프라를 기반으로 유사한 대학을 유형화시켜주고, 유형별로 어떠한 특성을 가지는지를 확인하고자 한다. 산학협력 인프라의 질은 다양한 지표들로 나타낼 수 있어, 주성분 분석으로 차원을 축약하여 군집분석을 실시하였다. 그리고 지역별 분포를 살펴보고, 지역의 균형 있는 산학협력을 위해 어떤 유형의 대학이 부족한지를 확인하며, 각 유형에 따라 산학협력 효과가 어떻게 달라지는지를 분석하였다.

산학협력 성과에 미치는 영향 요인 분석은 트리플 헬릭스(triple helix) 이론에 기반하여 대학 특성과 지역 산업의 특성, 그리고 정부의 지원 중 산학협력의 성과인 취업률과 기술이전에 영향을 주는 요인을 고정효과 모형을 사용하여 분석하였다. 그리고 대학 산학협력 유형에 따라 산학협력의 성과에 영향을 미치는 요인이 달라지는지를 분석하여, 대학의 산학협력 인프라 구축 정도와 특성에 따라 성과에 미치는 요인이 다름을 실증하였다.

마지막으로 위의 분석을 종합하여 대학의 산학협력을 활성화시키기 위한 시사점과 정책 방안을 제시하였다.

제3절 연구 방법

1. 분석 자료

이 연구에서 주로 사용하는 분석 자료는 교육부·한국연구재단의 ‘대학 산학협력활동 실태조사’ 2015-2020년 자료(자료연도 기준)와 대학정보공시센터 대학알리미에서 공시하는 대학의 일반적인 특성(교육비, 전임교원 논문 실적 등), 그리고 한국교육개발원의 고등교육통계 학교별 주요 현황 및 고등교육기관 학교별 취업통계. 등 연도 자료를 활용하였다.

교육부·한국연구재단의 ‘대학 산학협력활동 실태조사’ 자료는 한국연구재단 전신인 한국학술진흥재단에서 2006년부터 발행하고 있는 자료이다. 전년도 자료를 기준으로 조사를 실시하여 차년도에 편찬하는 방식이며, 2006년도판부터 2011년도판까지는 “산학협력백서”라는 이름으로 편찬되었다. 2009년 한국학술진흥재단을 포함한 3개 기관이 한국연구재단으로 통합 출범함에 따라 2008년도판부터는 한국연구재단 이름으로 편찬이 진행되고 있다. 조사내용은 국내 산학협력 개요, 산학협력단 현황, 연구개발 현황, 특허 관리 및 기술사업화 현황, 인력양성 프로그램 및 네트워크 현황, 해외 산학협력사례 등 매우 광범위하며, 다양한 콘텐츠를 담고 있다. 이 연구에서는 제출대학의 실수 또는 오기재, 내용을 확인할 수 없는 자료를 제외한 모든 자료를 최대한 이용하여 대학 산학협력활동의 현실을 보다 정확하게 파악할 수 있도록 오랜 시간을 들여 자료를 정제, 가공하는 과정을 거쳤다.

이 보고서에서는 자료의 연속성과 분석의 일관성을 위해 2014년도판부터 2021년도판(2013~2020년 자료)까지로 한정하였으며, 분석마다 필요한 데이터의 가용 여부와 연속성에 따라 사용한 연도는 조금씩 다르다. 그리고

분석마다 사용한 데이터는 해당 장의 분석 자료 및 분석 방법 절에 자세히 기술해놓았다.

대학의 일반적인 특성과 취업률 자료는 KEDI에서 제공받은 고등교육통계와 고등교육기관 취업통계를 사용하였다. 그 자료에서는 대학의 설립유형, 주소, 재학생 수, 전임교원 수 등 대학의 일반적인 특성에 관한 자료와 학교별 졸업자 취업 현황 및 취업률 등을 사용하였다. 그리고 자료 가공의 편의성 때문에 대학 산학협력활동에 관련된 일부 자료는 대학알리미에서 제공 받아 분석에 이용하였다.

2. 연구 방법

이 연구에서는 문헌 조사, 통계자료 분석, 전문가 협의회 등을 실시하였다. 첫째, 이론적 배경과 선행연구 분석 등의 문헌 조사를 실시하여 이 연구의 기초가 되는 연구들을 세우고 세부적인 분석 모형을 구성하였다.

둘째, 통계자료 분석은 앞서 언급한 분석 자료를 사용하여 대학의 산학협력 현황과 추이, 지역 불균형 수준, 대학 유형화, 정부의 재정지원사업의 성과 분석 및 산학협력의 성과에 영향을 미치는 요인을 실증하였다. 대학 산학협력 현황과 추이 분석은 기초 통계를 사용하였으며, 지역 불균형 수준은 지니계수 분석 및 지니계수 분해 분석을, 정부의 재정지원사업 성과 분석 및 성과 영향 요인에는 동적패널모형을, 대학 유형화는 K-means 군집분석, 그리고 대학산학협력 성과 영향요인 분석은 고정효과 모형을 사용하였다.

셋째, 분석 방법, 분석 결과에 대한 해석, 시사점 및 정책 방안 모색과 관련하여 전문가들의 의견을 수렴하여 연구를 진행하였다.

제2장

이론적 배경 및 선행연구 검토

제1절 산학협력의 개념과 유형

제2절 산학협력 정책 동향

제3절 이론적 배경

제4절 연구 모형

제2장 | 이론적 배경 및 선행연구 검토

제1절 산학협력의 개념과 유형

가. 산학협력의 개념

산학협력은 인재 양성과 지식·기술 창출 및 확산이란 공동의 목표를 위해 민간 기업을 포함한 사적 영역인 산(産)과 교육 및 연구를 수행하는 영역인 학(學) 간에 상호 협력하는 활동이다(김종호, 2012). 산학협력의 개념은 대학과 산업체 간의 공식적 협력이라는 협의적 개념에서 정부, 연구소, 지역자치단체 등 다양한 참여 주체 간의 공식적, 비공식적 협력을 포괄하는 광의적 개념으로 넓혀져 가고 있다(장후은, 2015). 공식적인 협력은 산학공동연구과제, 스핀오프, 공동실험실 운영 등 협약, 계약 등에 의해서 이루어지는 활동들이며, 비공식적 활동은 산업체와 대학 간의 인적 교류나 학술세미나, 비공식적인 만남 등을 포함한다(OECD, 2002). 『산업교육진흥 및 산학협력촉진에 관한 법률』(약칭: 산학협력법) 또한 후자의 광의적 개념을 반영하여, 산학협력의 개념을 교육기관과 정부(중앙정부 및 지방자치단체), 연구기관과 산업체 등이 지역사회와 국가 발전에 기여하기 위해 교육과 연구를 바탕으로 산업체에 필요한 인력 양성과 R&D·연구기술의 사업화를 통한 지식 및

기술 창출·확산, 기술이전과 산업자문, 유무형의 자원 공동 활용을 하는 다자간의 상호협력활동으로 정의하였다.

산학협력은 참여 주체에 따라 산·관·학·연협력, 산·학·연협력, 산·학협력으로 용어를 구분하기도 하지만, 일반적으로 산학협력으로 통칭하여 사용되고 있다. 그리고 협력(collaboration)이란 용어 대신에 협동(cooperation), 연계·관계(link, linkage, relation, relationship), 파트너십(partnership) 등의 용어가 활용되기도 하나, 이 용어들이 같은 의미로 혼용되고 있는 사례가 많고(예: Perkmann & Walsh, 2009; Valentín, 2000), 의미상으로도 앞서 설명한 산학협력의 개념과 동일하게 사용되고 있다. 이 연구에서는 주로 대학과 산업체 간의 협력관계를 중심으로 살펴보고, 데이터화가 되어 있는 산학협력 활동을 주로 분석할 예정이므로 협의의 산학협력 개념을 따른다.

나. 산학협력의 유형

산학협력의 유형은 주체, 목적 및 추진내용, 추진체계, 협력방식 등에 따라 다양하게 분류된다. 산학협력 주체로는 대학주도형, 기업주도형, 정부 및 지자체 주도형이 있으며(Etzkowitz, Henry, & Chunyan, 2007; 교육과학기술부·한국연구재단, 2010에서 재인용), 추진체계에 따라서는 지역 경제 기반의 연구단지 집적형, 연구중심대학 기반의 기초연구 중심형, 컨소시엄형, 창업 지원 기관 중심형, 학교기업형 등이 있다(교육과학기술부·한국연구재단, 2010). 그러나 산학협력 연구에서는 주로 목적이나 협력 내용 및 방식에 따라 유형화하여 활용하고 있다. Ishengoma와 Vaaland(2015)는 선행연구 분석을 통해 산학협력을 교육훈련, 서비스 및 자문, 연구 활동 중심의 후원으로 유형화하였고, Ramos-Vielba 외(2010)는 교육훈련 및 인적교류, R&D

활동과 자문 서비스, 사업화, 기타 비공식적 접촉으로 분류하였다. 창업의 경우 별도의 산학협력 유형으로 분류되기도 하고(교육과학기술부, 2010) 기술 사업화나 지식 전이에 속하는 영역으로 분류(윤용중·박대식, 2015)되기도 한다. 김종호(2012)는 인력양성 및 교육훈련, 연구기술개발, 기술이전 및 생산지원, 인적교류 및 정보교환으로 구분하였고, 김기홍 외(2011)에서는 교육훈련, 연구개발 및 사업화, 인적·물적 교류, 정보교류로 분류하였다. 반면, 산학협력 유형을 좀 더 단순하게 구분한 경우도 있는데, OECD(2002)에서는 산학협력을 인력양성훈련, 연구기술개발, 정보교환으로 유형화하였으며, Nsanzumuhire & Groot(2020)는 체계적 문헌 분석을 바탕으로 교육적 협력, 지식창업(academic entrepreneurship), 연구 협력으로 구분하다. 이인서(2020)의 경우 산학협력을 목적에 따라 인력양성중심의 활동과 연구기술개발 중심으로 크게 유형화하였으며, 엄미정 외(2010) 또한 기업의 관점에서 산학협력을 교육·인력양성중심과 연구·기술이전 중심으로 구분하였다.

이를 종합하면, 선행연구에서는 대체로 교육훈련/인력양성 활동은 이견이 없이 별도의 유형으로 분류됨을 볼 수 있고, 연구기술개발과 사업화, 창업, 기술이전, 자문 서비스는 학자에 따라 통합하기도, 별도의 유형으로 분류되기도 한다. 이는 연구개발과 사업화, 자문서비스가 연구를 기반으로 하고 있기 때문으로 볼 수 있다. 그리고 인적·물적 교류, 정보교류는 연구의 초점에 따라 따라 비공식적 교류 형식으로 통합되기도 하고 생략되기도 한다. 이 연구에서는 대학이 산학협력을 통해 지역에 필요한 인재 양성과 기술 공급에 초점이 있으므로, 다양한 산학협력 유형과 활동 중에 주로 인력양성(산학교육)과 연구개발·사업화를 주로 다루고자 한다.

다. 대학 산학협력 인프라와 활동, 성과

대학 산학협력 성과 분석 또는 영향 요인 분석과 관련한 연구에서 사용하는 변수와 그 변수 간의 관계는 대체로 ‘투입(대학 특성/역량/자원/인프라/정책)-과정적 성과(대학 산학협력 활동 성과)- 최종 성과(산학협력 산출물/결과)’로 정리할 수 있다. 투입은 크게 대학의 내부자원과 외부 자원으로 나눌 수가 있는데, 대학의 내부 자원에는 대학 고유의 특성 및 산학협력과 직접적으로 관련 있는 자원(역량, 인프라)이 있고 외부 자원은 LINC와 같은 정부 지원 사업과 지역 산업 특성 등이 있다.

먼저 투입과 관련된 변수를 살펴보면, 대학의 내부자원 중 대학 고유 특성에는 교육역량과 연구역량(김철회·이상돈, 2007; 윤용중·박태식, 2015; 전유진 외, 2020), 대학 소재지(박태식 외, 2015;), 설립 유형 및 미션(박태식 외, 2015; 이인서, 2020), 학제(박태식 외, 2015;), 학교 규모(이인서, 2020) 등이 주로 사용되어 왔다. 그리고 대학의 산학협력 자원(역량, 인프라)으로 사용된 변수는 크게 산학협력 조직, 제도, 물적자원, 네트워크자원 등으로 나눌 수가 있다. 먼저, 산학협력 조직 및 인력 부분에서는 주로 전담조직 규모(김철회·이상돈, 2007; 소병우·양동우, 2009), 전문성(전문인력, 전담인력) 및 지원 활동(김은영·정우성, 2013; 김치환·박현우, 2013; 소병우·양동우, 2009; 임인종·이상명·이정환, 2014; 전유진 외, 2020) 등이 사용되었으며, 제도적 측면에서는 산학협력친화형 인사제도(김은영·정우성, 2013)와 인센티브 제도(김철회·이상돈, 2007; 김은영·정우성, 2013; 소병우·양동우, 2009), 물적자원에는 공동활용연구장비(윤용중·박태식, 2015) 등이, 네트워크 자원(사회적 자본)에는 가족회사(이종호·장후은, 2020), 신뢰(정성훈, 2012, 홍은영·최종인, 2018), 대학과 기업의 다양한 협력 프로그램 참여(홍

은영·최종인, 2018) 등이 사용되었다. 외부자원에서는 LINC/LINC+와 BRIDGE 사업과 같은 정부지원사업(배상훈·라은종·홍지인, 2016; 이인서, 2020; 전유진 외, 2020)이나 교원1인당 정부 연구비(이인서, 2020) 등이 사용되며, 지역 특성으로는 해당 지역의 기술흡수력(임인종·이상명·이정환, 2014)과 지역 경제·산업과 지역 특수성(윤용준·박대식, 2015; 이강주 외, 2020; 유한구 외, 2022) 또한 기술이전과 취업률 영향 요인 분석에 활용되었다.

산학협력의 과정적 성과로는 현장실습/캡스톤디자인/창업교육과 같은 산학 교육활동(윤용준·박대식, 2015; 이인서, 2020)과 특허 출원/등록 건수(김은영·정우성, 2013; 김치환·박현우, 2013; 윤용준·박대식, 2015; 이인서, 2020), 창업기업/창업자 수(윤용준·박대식, 2015; 이상미 외, 2016; 한상연·이기종, 2016) 등과 같은 연구개발 및 기술사업화 활동을 활용하기도 한다.

산학협력 활동의 최종 산출물로서의 성과로는 취업률(배상훈 외, 2016)이나 임금과 같은 노동시장성과(박대식 외, 2015), 기술이전 수입료/건수(배상훈 외, 2016; 안영진, 2017; 윤용준·박대식, 2015; 이인서, 2020) 등이 사용되기도 하는데, 연구문제와 학자에 따라서 과정적 성과인 산학협력활동과 산출물을 같은 선상으로 놓고 성과로 사용하는 경우도 있고(김대중, 2018; 김은영·정우성, 2013; 김창호·이승철, 2016; 김철희·이상돈, 2007; 윤용준·박대식, 2015; 이상미 외, 2016; 이인서, 2020; 한상연·이기종, 2016), 산학협력활동이 산학협력 최종 산출물의 영향요인 또는 대학의 역량과 산출물을 매개하는 변인으로 보기도 한다(배상훈 외, 2016). 이 연구에서는 대학의 산학협력 활동이 지역에 필요한 인재와 기술을 공급하는지를 살펴보는 것이 목적이므로, 산학협력 활동을 산학협력 성과에 영향을 주는 과정적 성과로 보고자 한다.

제2절 산학협력 정책 동향

우리나라 산학협력은 2003년 『산업교육진흥 및 산학협력촉진에 관한 법률』(약칭: 산학협력법)의 제정으로 산학협력에 대한 법제도적 기틀이 마련되면서 본격화되었다. 우리나라 산학협력의 역사는 중등교육기관을 중심으로 기능인력을 양성하는 1960~1970년대와 정부출연연구소를 중심으로 연구개발에 치중된 1970~80년대, 대학을 통해 고급 과학기술인력 양성과 연구개발이 강조된 1990년대, 국가균형발전을 위한 수단으로서 현대적 산학협력의 기틀이 마련된 2000년대로 나눌 수 있다(장후은, 2015.) 특히 2000년대부터는 산학협력을 위해 관련 법이 제개정되면서 산학협력이 필요한 시설과 조직 인프라를 갖추 수 있는 법적 근거가 마련되었다. 「산학협력법」이 2003년 제정되면서 대학은 산학협력을 전담하는 산학협력단을 별도의 법인으로 설립하기 시작하였으며, 2007년의 법 개정으로 대학은 기술지주회사를 설립하여 보유한 기술을 사업화할 수 있게 되었다. 이뿐만 아니라, 국가, 지방자치단체, 연구기관, 산업체 등이 운영하는 협력연구소를 학교 부지내에 설립할 수 있는 법적 근거가 마련되었다. 2011년과 2017년에는 「고등교육법」과 「교육공무원법」을 각각 개정하여 산학협력중점교수제도와 산학협력 참여 실적과 성과를 교원업적평가에 포함할 수 있도록 하여 산학협력에 필요한 인적자원 확보와 관리를 가능할 수 있도록 법제도가 정비되었다. 그리고 산학협력법 14조가 2017년에 개정되면서 범정부부처가 산학협력 관련 사업을 체계적, 효율적으로 조정·운영하도록 국무총리 소속의 ‘국가산학협력위원회’가 신설되었고 5년마다 기본계획을 수립하도록 근거를 마련하였다(교육부, 2021a).

산학협력에 대한 법 제도 정비와 함께 2000년대에는 대학에 대한 패키지

식 산학협력 지원 사업이 본격적으로 시작되었다. 1단계 산학협력중심대학 육성사업은 산업자원부와 교육인적자원부, 국가균형발전위원회가 공동으로 추진하는 사업으로 국가 인력수급계획 및 지역발전계획과 연계하여 인적자원을 양성하고 산학협력 관련 제도와 인프라를 구축하여 대학의 교육과 연구개발 기능을 산학협력체제로 개편해 나가는 것을 목적으로 한다(지역발전위원회, 2005). 그리고 산학협력중심대학을 산학협력 모델로 육성하여 각 지역별로 산학협력체제를 구축, 확산함으로써 지역산업 성장을 견인하는 것을 목적으로 한다(산업자원부·교육인적자원부·국가균형발전위원회, 2004). 산학협력중심대학으로 선정된 대학은 일반대학의 경우 공과대학 또는 공학 계열이 있는 대학에 한하여 8개 산업권역별¹⁾로 1개씩 총 8개 대학이 선정되었으며, 산업대학은 전국 경쟁을 통해 5개 대학이 선정되었다(산업자원부 공고 제2004-108호; 교육인적자원부 공고 제2004-31호; 산업자원부·교육인적자원부·국가균형발전위원회, 2004).

2009년 시작한 2단계 산학협력중심대학 육성사업은 지역 산학협력의 거점 기능을 수행하는 산학협력 중심대학을 육성하는 것을 목표로 주변 산업 여건과 대학의 특성을 반영한 산학협력 프로그램을 운영하고 산학협력 중심으로 대학 체제를 개편 및 기업지원을 강화하는 것을 주요 골자로 한다(교육과학기술부·지식경제부, 2009.6.12). 대학 선정은 5대 광역경제권²⁾별로 2개 대학을 선정하되 수도권 대학은 대학 수, 지역 총생산 및 산업체 수를 고려하여 3개 대학을 선정하고, 권역별 차순위 2개 대학(수도권 3개)을 전국 단위로 경쟁하여 선정하는 방식으로 이루어졌다(교육과학기술부·지식경제부, 2009.6.12).

1) 서울·경기·인천권, 강원권, 충청권, 대전·충남권, 대구·경북권, 부산·울산·경남권, 전북권, 광주·전남·제주권

2) 수도권, 충청권, 호남제주권, 대경강원권, 동남권

산학협력선도대학 육성사업(LINC) 사업은 교육부가 2012년도에 시작하여 5개년간 추진한 사업으로, 산학협력을 통해 지역에 필요한 인재를 양성하여 지역인재 유출 방지 및 취업 미스매치를 해소하고, 대학의 기술개발 성과가 지역 산업의 고용과 기술혁신으로 이어져 지역 대학과 지역 산업이 함께 성장하는 선순환적 관계를 만드는 것이다(교육과학기술부, 2011.5.18.; 교육과학기술부, 2012.1.10.; 교육부, 2013. 5.6.). LINC가 추진될 당시 지방 대학 졸업자가 졸업 후 수도권으로 취업하는 인재 유출 현상이 심각하였고, 지역산업과 괴리된 대학교육으로 스킬 미스매치 문제까지 불거져 지역기업은 인력난으로 어려움을 겪고 있었다. 반면, 지방 대학 졸업자는 취업난을 겪고 있으며, 이러한 취업 미스매치는 개별 기업과 대졸자 개인의 고통을 넘어 장기적으로 지역사회 발전을 저해하는 위협 요인이었다. 정부에서는 이 문제를 산학협력을 통해 해결하려고 하였다(교육과학기술부, 2011.5.18.; 교육과학기술부·한국연구재단, 2012.3.28.). LINC 사업은 정부재정지원 제한 대학을 제외한 4년제 대학과 산업대학을 대상으로하며 별도의 산학협력 단 법인이 있는 분교 또한 지원 가능하다. LINC 사업은 연구인력 양성 및 원천·혁신기술개발을 목적으로 하는 기술혁신형 사업과 현장기술인력 및 현장 애로기술개발·기술이전이 주목적인 현장밀착형 사업으로 나뉘는데 기술혁신형은 5개 권역별로 2개교씩, 현장밀착형은 5개교씩을 선정하고 권역 경쟁에서 선정되지 못한 학교는 전국 단위로 경쟁하여 5개교를 선정하는 것을 방식으로 추진되었다.

LINC+는 LINC의 후속사업으로 2017년부터 2021년까지 시행되는 사업으로, 산학협력 고도화형과 사회맞춤형학과 중점형으로 크게 나눌 수 있다. 산학협력고도화형은 LINC 사업의 기술혁신형과 현장밀착형을 통합한 형태로, 국가 산업과 지역 산업을 연계하여 우수 인재를 배출하고, 신지식·기술

창출로 산업발전과 기업의 혁신을 이끄는 산업선도형 대학을 육성하는 것을 목표로 한다(교육부, 2017). 산학협력 고도화형은 이전의 LINC 사업과는 달리 대학의 여건과 특성을 따라 자율적으로 산학협력 발전모델을 수립하고 산학협력친화적인 대학 체질로 개선하는 데 차별점이 있다. 즉, 대학의 지역적 특색, 지역 산업, 지역 사회 등의 외부 여건과 대학 내부의 특성 및 역량을 포함하여 대학 스스로 산학협력 모델을 설계, 추진하는 것을 추구한다(이용욱, 2017). 권역별로 10개교씩 선정하고 권역별 경쟁에서 떨어진 대학은 전국 단위로 경쟁하여 5개교를 뽑는 방식으로 추진하였다(교육부, 2017). 그 결과, 수도권, 충청권, 동남권은 각 11개교가, 대경권은 12개교, 호남권은 10개교가 선정되었다. 사회맞춤형학과 중점형은 학생의 취업난과 기업의 구인난의 미스매치를 해소하기 위해 대학과 산업체가 공동 개설·운영하는 채용약정형 교육과정을 운영하는 사업으로, 5개 권역별로 2개교씩 선정하고, 권역별 경쟁에서 탈락한 대학을 대상으로 한 전국 단위 경쟁에서 10개교 내외를 선정하는 방식으로 추진되었다. 선정된 대학은 총 20개교로 충청권과 호남제주권이 각각 3개교, 수도권과 대경강원권이 4개교, 동남권이 6개교가 선정되었다.

LINC+를 이어 2022년부터 산학연협력 혁신 생태계 구축과 신산업신기술 분야 인재 양성에 중점을 두는 일반대학 LINC3.0 사업이 새로 시작하였다(교육부, 2022.4.28.). 이 사업은 산학연협력을 통해 기술혁신을 이루는 것을 목적으로 하는 ①기술혁신선도형과 산업 및 미래 사회가 요구하는 인재를 양성하는 ②수요맞춤성장형, 마지막으로 산학협력 기반을 조성하여 산학협력 역량을 강화하는데 초점을 맞춘 ③협력기반구축형, 이렇게 세 가지 유형으로 나눌 수가 있다. LINC3.0은 정량평가 없이 정성평가로 76개교를 선정하였다. 유형1에는 수도권 3개교, 비수도권 10개교로 총 13개교(교당 평균

55억원 내외 지원), 유형2는 수도권 12개교와 비수도권 41개교(충청권 10개교, 호남제주권 9개교, 대경강원권 12개교, 동남권 10개교)로 총 53개교(교당 평균 40억 원 내외 지원), 유형3은 수도권 2개교와 비수도권 8개교로 총 10개교(교당 평균 20억 내외 지원)가 선정되었다.

2019년에 발표한 5개년 ‘산업교육 및 산학연협력 기본계획’에서 12대 추진과제 중 하나가 ‘지역별 산학연협력의 활성화 지원’이다. ‘지역별 산학연협력의 활성화 지원’ 중점 과제는 지역 맞춤형 인재 양성 및 일자리를 통한 정착, 지역 문제 해결과 지역 경제 발전을 위한 지역특화산업 육성 및 지역 혁신 역량 강화, 지역 혁신 플랫폼(RIS) 구축 등을 통한 지역 산학연협력 기반 조성으로 구성되어 있다(관계부처 합동, 2020).

약 20여년 간의 교육부 산학협력 사업에서 볼 수 있듯이, 산학협력은 지역에 필요한 인재와 지식, 기술을 공급하는 것이 중요한 목적이다. 산학협력 사업은 대학 중심으로 이루어져 왔으나, 차츰 지역과의 실질적 협력과 사업 계획 및 운영에 있어서 대학의 자율성이 점차 확대되었다. 그러나 평가 과정에서 지역적 특성을 고려하는 비중이 크지 않고 권역별로 모두 동일한 수의 학교가 선정되어 대학이 추진하는 사업의 내용 외에는 다른 부분에서 지역적 특색과 수요를 반영할 수 있는 여지가 많지 않다. 앞으로 대학 중심의 산학협력이 아닌, 지역혁신 플랫폼(RIS)을 중심으로 한 산학협력체제로 변화하고 지역 혁신의 주체로서 대학의 역할이 강조될 것이기 때문에, 어떠한 지역적 특성이 산학협력에 효과적인지를 밝히는 것이 필요하다고 보여진다.

제3절 이론적 배경

1. 트리플 헬릭스(Triple Helix)

트리플 헬릭스는 Etzkowitz(1993)과 Etzkowitz와 Leydesdorff(1995)가 주창한 이론으로, 기업, 대학, 정부 간의 상호호혜적 관계 구축을 통해 지식이 창출, 활용, 이전되며 혁신이 일어나는 과정 속에 주목하고 있으며 그 과정 속에서 세 주체 간의 역할 분담과 상호작용을 강조하고 있다. 트리플 헬릭스 이론은 혁신과 경제 발전에 있어서 과거에는 산업과 정부가 중심이었으나, 지식기반 사회에서는 이에 대학, 산업, 정부 간의 관계로 확장되어 가는 것을 강조한 이론이다. 즉, 대학, 특히 대학의 연구와 연구 사업화를 기능을 강조하면서 대학을 혁신 창출의 핵심 주체로 보고 있다. 트리플 헬릭스 이론에서는 이 세 주체 간의 역할에 따라 국가 통제주의적 형태(statist), 자유방임적 형태(laissez-faire), 균형 잡힌 형태(balanced)로 유형화하고 있다 (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). 통제주의적 형태에서는 정부가 혁신에 필요한 자원을 제공하고 조정하면서 학계와 산업을 이끌고, 자유방임적 형태에서는 대학은 인적자원을 공급하는 역할을, 정부는 규제기관으로서 역할을 하고 산업이 혁신의 중심이 된다. 대학은 출판물 형태로 지식을 간접적으로 공급하며, 대학에서 육성한 졸업생을 공급하는 소극적 방식으로 지식을 전파한다. 균형잡힌 형태에서는 대학은 산업과 정부와 파트너십을 이루면서 혁신과 경제 발전을 이룬다. 트리플 헬릭스의 이론은 산학협력은 세 주체가 균형잡힌 형태로 진화하도록 하는 수단이 될 수 있으며, 이를 위해 기업과 대학 간의 긴밀한 협력과 이러한 협력을 뒷받침해줄 수 있는 정부의 지원과 제도 조성이 중요하다.

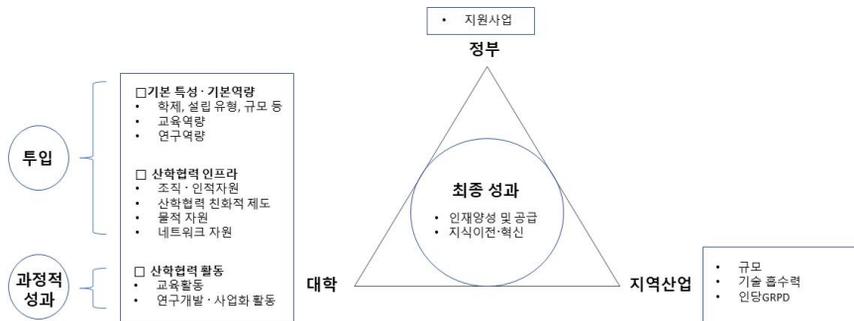
2. 지식 트라이앵글(Knowledge Triangle)

지식 트라이앵글(Knowledge Triangle)은 교육(학습), 연구(발견), 혁신(참여) 이 세 요소가 양방향 순환형으로 영향을 주고받으며, 다양한 조율 도구(orchestration tools)가 이 세 구성 요소 간의 시너지를 강화한다는 개념이다(Markkula, 2013; OECD, 2015에서 재인용). 지식트라이앵글에서의 교육, 연구, 혁신은 기관을 중심으로 한 트리플헬릭스와는 달리 기능을 중심으로 하고 있다. 즉, 대학이 교육과 연구만 담당하는 것이 아니라, 교육, 연구, 혁신 모두를 수행할 수도 있다. 지식 트라이앵글의 이 세 요소 중 교육과 혁신을 연결하는 정책으로는 연구자 양성, 과학연구 펀딩, 지역/국가 간 연구자 이동, 고급인력 투입 프로그램 등이 있고(OECD, 2015), 연구와 혁신 간의 연결은 산학 계약연구, 지식이전전담조직, 대학의 스피노프, 공공투자 연구 사업, 공공-민간 혁신 파트너십 등과 같이 산업의 지식이전을 촉진시키는 정책과 관련이 깊다(Geuna and Muscio, 2009; Soriano & Mulatero, 2010; OECD, 2015). 마지막으로 교육과 혁신을 연결하는 수단으로는 산업 분야가 요구하는 핵심 역량을 키우는 교육이나 기업가적 태도를 기르는 프로그램 등이 있다(Psifidou, 2010; OECD, 2015에서 재인용). 앞서 설명하였듯이 지식 트라이앵글은 교육, 연구, 혁신 분야 간의 순환형으로 영향을 주고 받기 때문에, 긍정적인 외부효과가 나타날 수 있다. 따라서 이 세 요소에 대한 정책적 고려 시 개별 분야만을 보는 것이 아니라 종합적인 관점으로 조망해야 한다. 이는 교육과 연구, 혁신을 이어주는 산학협력 정책이 별개의 관점에서만 설계되고 추진되어야 하는 것이 아니라 각 기능과 연관되어 있는 주체에 대한 이해를 바탕으로 통합적으로 추진되어야 함을 시사하고 있다.

제4절 연구 모형

이론적 배경과 선행연구를 바탕으로 구성한 연구 모형은 다음과 같다. 이 연구에서는 대학의 특성만이 아니라 정부의 지원 사업과 지역 산업의 특성을 모형에 포함시켜 대학의 산학협력을 종합적인 관점에서 분석하고자 한다. 그리고 ‘투입-과정적 성과-산출물’을 적용하여, “대학의 기본 특성 및 역량, 산학협력 자원(투입) - 대학의 산학협력 교육·연구개발사업화 활동(과정적 성과) - 산학협력의 성과(산출)”로 체계화하였다. 아래의 연구 모형은 대학 산학협력 현황 분석과 불균형 분석, 산학협력 성과 영향 요인 분석에 공통적으로 적용하였다.

[그림 2-1] 연구 모형



제3장

대학 산학협력 현황 분석

제1절 산학협력 인프라 현황 및 추이

제2절 산학협력 활동·성과 현황 및 추이

제3절 소결

제3장 | 대학 산학협력 현황 분석

이 글에서는 대학의 산학협력 인프라와 활동, 성과를 학제와 대학 설립 유형, 지역별로 나누어서 지난 6년간의 변화 양상과 현황을 살펴보고자 한다.

〈표 3-1〉 대학산학협력 현황 및 추이 분석 내용

| 구분 | | 분석 항목 |
|-------------|-----------|--|
| 산학협력 인프라 | 조직·인적자원 | 산학협력단 설치, 산학협력단 직원, 산학협력중점 교수 |
| | 인사제도 | 교원 업적평가 산학협력 영역 별도 설정 여부, 재임용승진평가의 산학협력실적의 연구실적대체가 능비율 |
| | 물적자원 | 공동활용연구장비 |
| | 네트워크자원 | 가족기업 |
| 산학협력 활동 | 교육활동 | 현장실습, 캡스톤디자인, 창업강좌, 계약학과, 주문 식교육 |
| | R&D·기술사업화 | 특허출원, 지식재산권 |
| 산학협력 성과 | 기술이전 | 기술이전, 권역 및 지역내의 기술이전 |

제1절 산학협력 인프라 현황 및 추이

1. 산학협력 조직 및 인적자원

가. 산학협력단과 산학협력단 교직원

산학협력단은 2003년 「산업교육진흥 및 산학협력촉진에 관한 법률」 개정 이후 거의 대부분의 대학에서 설치, 운영 중이다(권선국·정창모·박양신·김한나, 2012). 2020년 기준으로 일반대의 97.3%, 전문대의 97.8%가 대학 산학협력을 설립하여 운영하고 있다.

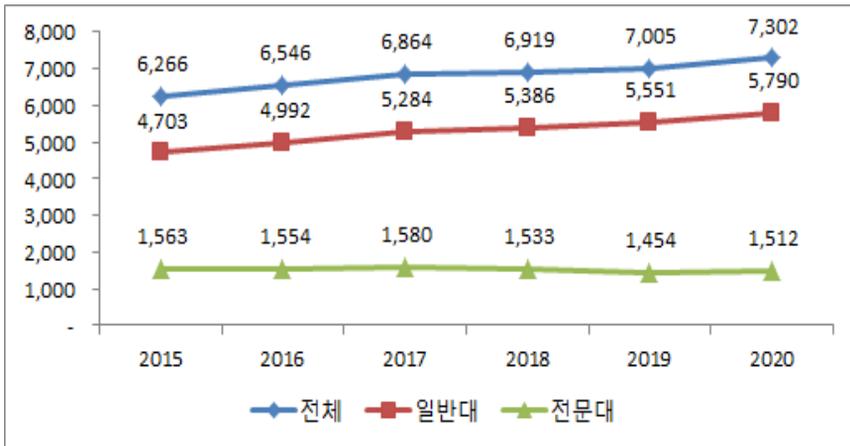
〈표 3-2〉 대학산학협력단 설립 현황과 추이

| 구분 | | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 전체 | 설립 | 313 (97.2) | 317 (98.45) | 317 (98.45) | 311 (96.58) | 310 (96.27) | 314 (97.52) |
| | 미설립 | 9 (2.8) | 5 (1.55) | 5 (1.55) | 11 (3.42) | 12 (3.73) | 8 (2.48) |
| 일반대 | 설립 | 179 (95.21) | 183 (97.34) | 183 (97.34) | 178 (94.68) | 178 (94.68) | 183 (97.34) |
| | 미설립 | 9 (4.79) | 5 (2.66) | 5 (2.66) | 10 (5.32) | 10 (5.32) | 5 (2.66) |
| 전문대 | 설립 | 134 (100) | 134 (100) | 134 (100) | 133 (99.25) | 132 (98.51) | 131 (97.76) |
| | 미설립 | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) | 1 (0.75) | 2 (1.49) | 3 (2.24) |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

산학협력단의 직원 수는 일반대에 힘입어 지난 6년간 꾸준히 증가하였다. 일반대학은 지난 6년간 약 1,000여명이 증가하였으나, 전문대는 다소 줄어들었으며 1,500명대를 유지하고 있다.

[그림 3-1] 산학협력단 직원 수



자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

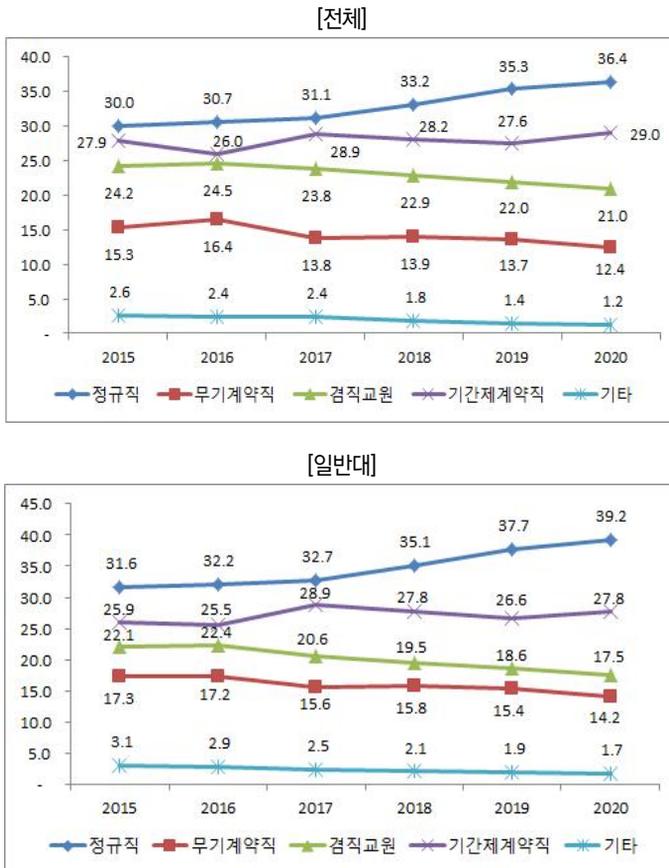
고용형태별로 산학협력단 직원의 비율을 살펴보면, 정규직(36.4%)이 가장 크고, 그 다음은 기간제 계약직(29.0%), 겸직교원(21.0%), 무기계약직(12.4%) 순으로 구성되어 있다. 정규직은 30% → 36.4%로, 6.4%p 증가하였으며 무기계약직은 2017년부터 감소하여 2020년에는 12.4%로 약 3%p 줄었다. 기간제계약직은 증감을 반복하여 20%대 후반을 유지하고 있다.

일반대학의 경우 정규직 비율이 31.6% → 39.2%로 증가하였으나, 기간제 계약직 비율 또한 25.9% → 27.8%로 증가하였다. 겸직교원의 비중은 줄어들고 있는 추세로, 산학협력단 업무에 집중할 수 있는 인력의 비중이 증가하고 있음을 알 수 있다. 전문대는 일반대와 달리 겸직교원 비중이 가장 크고 그

32 대학의 산학협력 특성과 산학협력 성과

다음은 기간제 계약직, 정규직, 무기계약직, 기타 순으로 인력 구성이 되어 있다. 무기계약직의 비율은 2016년 이후부터 크게 감소하였으며 그와 동시에 기간제 계약직은 증가하는 추세로, 무기계약직의 자리를 기간제 계약직으로 대체된 것으로 판단된다. 또 겸직교원의 비중도 증가하고 있어, 산학협력단 업무에 집중할 수 있는 인력의 비중이 감소하고 있다.

[그림 3-2] 고용형태별 산학협력단 직원 구성비





자료: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

설립 유형별로는 국공립대학 산학협력단의 평균 정규직 수는 19.4명, 기간제계약직은 9.6명, 무기계약직은 6.3명, 겸직교원은 4.4명으로, 정규직의 수가 다른 고용형태의 직원보다 많다. 반면 사립대학은 정규직이 6.6명이고, 기간제계약직은 6.1명으로 정규직과 기간제계약직의 수가 비등하다. 또한, 국공립과 사립의 정규직 직원 수의 격차가 더 벌어지고 있음을 알 수 있다.

〈표 3-3〉 설립 유형별 고용형태 산학협력단 평균 직원 수

(단위: 명)

| 구분 | | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|--------|------|------|------|------|------|------|
| 국공립 | 정규직 | 12.2 | 13.4 | 14.2 | 15.3 | 17.9 | 19.4 |
| | 무기계약직 | 8.0 | 7.3 | 6.2 | 7.0 | 5.7 | 6.3 |
| | 겸직교원 | 3.8 | 3.9 | 4.2 | 4.6 | 4.1 | 4.4 |
| | 기간제계약직 | 7.2 | 8.3 | 11.1 | 10.7 | 8.8 | 9.6 |
| | 기타 | 0.7 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.3 |

〈표 계속〉

34 대학의 산학협력 특성과 산학협력 성과

| 구분 | | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|----|--------|------|------|------|------|------|------|
| 사립 | 정규직 | 4.9 | 5.2 | 5.5 | 5.9 | 6.1 | 6.6 |
| | 무기계약직 | 2.2 | 2.7 | 2.4 | 2.4 | 2.6 | 2.3 |
| | 겸직교원 | 4.9 | 5.2 | 5.2 | 5.0 | 4.9 | 4.8 |
| | 기간제계약직 | 5.2 | 4.8 | 5.4 | 5.4 | 5.6 | 6.1 |
| | 기타 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.3 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

권역별로 산학협력단의 평균 직원 수는 제주권이 38.5명으로 가장 많고, 그 다음은 수도권 25.6명, 충청권 23.8명, 대경권 23.4명, 동남권 21.1명, 강원권 17.6명, 호남권 16.4명 순이다. 수도권과 충청권, 대경권, 제주권은 산학협력단 직원 수가 꾸준히 증가하고 있으나, 강원권과 동남권, 호남권은 증감을 반복하거나 비슷한 수준을 유지하고 있다. 이로 인해 지역 간 격차는 시간이 지날수록 확대되고 있다.

〈표 3-4〉 권역별 산학협력단 평균 직원 수

| | | (단위: 명) | | | | |
|-----|------|---------|------|------|------|------|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| 수도권 | 19.2 | 21.2 | 23.1 | 23.4 | 24.4 | 25.6 |
| 강원권 | 18.0 | 14.2 | 17.1 | 15.3 | 17.1 | 17.6 |
| 충청권 | 20.6 | 22.5 | 23.4 | 23.8 | 22.6 | 23.8 |
| 대경권 | 21.4 | 22.0 | 22.9 | 22.3 | 22.4 | 23.4 |
| 동남권 | 21.1 | 19.2 | 19.3 | 19.8 | 19.6 | 21.1 |
| 호남권 | 15.9 | 16.1 | 16.5 | 17.3 | 17.2 | 16.4 |
| 제주권 | 25.3 | 26.3 | 31.3 | 31.5 | 33.5 | 38.5 |
| 전체 | 19.5 | 20.2 | 21.4 | 21.6 | 21.8 | 22.7 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

고용형태별로는 국립대의 경우 수도권은 기간제 계약직이 18.0명, 무기계약직은 16.86명, 정규직은 12.4명, 겸직교원이 4.0명으로, 기간제 계약직이 가장 많다. 반면 지방 국립대의 산학협력단의 경우에는 정규직이 가장 많고 그 다음은 기간제 계약직, 무기계약직, 겸임교원 순으로 인력이 구성되어 있다. 다만 강원권과 충청권, 대경권은 다른 지역보다 겸직교원의 수가 많은 편이다.

사립대학의 경우 수도권은 정규직 직원이 9.11명, 기간제 계약직이 7.64명, 겸직교원이 3.80명, 무기계약직이 2.68명 순으로 정규직이 가장 많다. 충청권 또한 정규직이 평균 6.24명으로 가장 많고, 기간제계약직이 6.13명으로 근소한 차이를 보인다. 강원권은 무기계약직이 가장 많으나 고용 형태별 평균 직원 수가 비등한 편이다. 대경권, 동남권, 호남권, 제주권과 같이 남부 지역은 겸직교원의 수가 가장 많아, 산학협력단 업무를 담당하는 인력 비중이 다른 지역보다 다소 적은 것으로 나타났다. 이 지역은 겸직교원 다음으로 기간제 계약직의 수가 많아 직원들의 고용안정성도 다른 지역보다 떨어지는 것으로 보인다.

〈표 3-5〉 권역별·고용형태별 산학협력단 평균 직원 수(2020년)

(단위: 명)

| 연도 | 권역 | 정규직 | 무기계약직 | 겸직교원 | 기간제계약직 | 기타 |
|----|-----|-------|-------|------|--------|------|
| 전체 | 수도권 | 9.32 | 3.55 | 3.82 | 8.28 | 0.60 |
| | 강원권 | 7.44 | 2.72 | 3.83 | 3.56 | 0.06 |
| | 충청권 | 8.66 | 2.75 | 5.66 | 6.58 | 0.17 |
| | 대경권 | 8.17 | 2.07 | 6.95 | 6.12 | 0.07 |
| | 동남권 | 7.70 | 2.23 | 5.05 | 6.02 | 0.07 |
| | 호남권 | 5.85 | 2.35 | 3.85 | 4.31 | 0.06 |
| | 제주권 | 13.75 | 3.75 | 9.75 | 11.25 | 0.00 |
| | 전체 | 8.28 | 2.83 | 4.77 | 6.60 | 0.27 |

〈표 계속〉

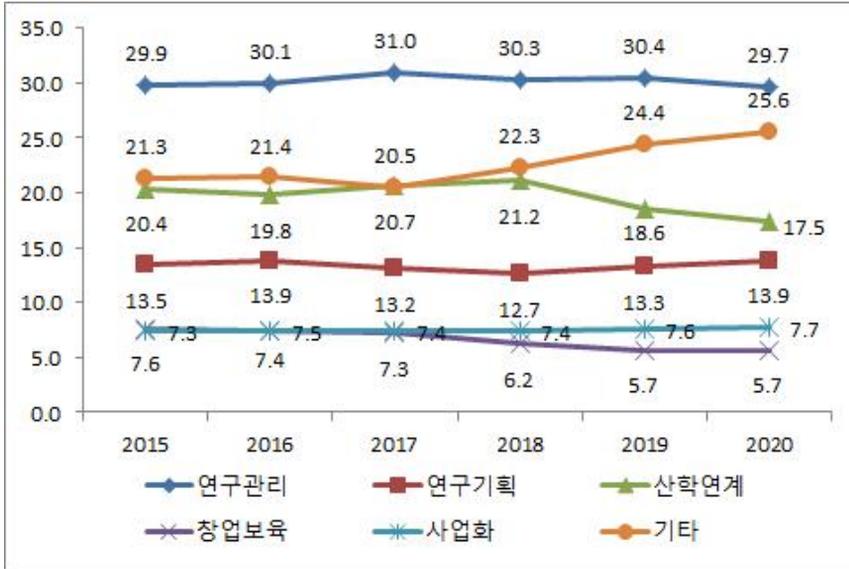
36 대학의 산학협력 특성과 산학협력 성과

| 연도 | 권역 | 정규직 | 무기계약직 | 겸직교원 | 기간제계약직 | 기타 |
|----|-----|-------|-------|-------|--------|------|
| 국립 | 수도권 | 12.43 | 16.86 | 4.00 | 18.00 | 1.00 |
| | 강원권 | 18.00 | 0.80 | 6.00 | 4.20 | 0.00 |
| | 충청권 | 22.25 | 6.38 | 6.38 | 9.13 | 0.13 |
| | 대경권 | 23.20 | 5.80 | 6.80 | 6.20 | 0.00 |
| | 동남권 | 21.50 | 2.88 | 3.00 | 10.50 | 0.00 |
| | 호남권 | 17.22 | 5.22 | 2.22 | 6.44 | 0.33 |
| | 제주권 | 36.00 | 0.00 | 3.00 | 20.00 | 0.00 |
| | 전체 | 19.40 | 6.33 | 4.42 | 9.60 | 0.26 |
| 사립 | 수도권 | 9.11 | 2.68 | 3.80 | 7.64 | 0.57 |
| | 강원권 | 3.38 | 3.46 | 3.00 | 3.31 | 0.08 |
| | 충청권 | 6.24 | 2.11 | 5.53 | 6.13 | 0.18 |
| | 대경권 | 6.08 | 1.56 | 6.97 | 6.11 | 0.08 |
| | 동남권 | 4.54 | 2.09 | 5.51 | 5.00 | 0.09 |
| | 호남권 | 3.23 | 1.69 | 4.23 | 3.82 | 0.00 |
| | 제주권 | 6.33 | 5.00 | 12.00 | 8.33 | 0.00 |
| | 전체 | 6.56 | 2.29 | 4.82 | 6.14 | 0.27 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

산학협력단 직원의 업무 유형별 비율을 살펴보면, 연구관리가 평균 29.7%로 가장 많고, 기타 업무가 25.6%, 산학연계가 17.5%, 연구기획이 13.9%, 사업화가 7.7%, 창업보육이 5.7% 순으로 나타났다. 연구관리와 연구기획, 사업화 업무를 맡은 직원 수는 지난 6년간 큰 변화가 없었으나, 산학연계 직원은 평균 2.9% 정도가 줄었고, 창업보육 또한 평균 1.9% 정도 감소하였다.

[그림 3-3] 직무별 산학협력단 직원 비율



자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

학제별로는 일반대학의 경우 2020년 기준으로 연구관리 인력이 학교당 평균 10.20명으로 가장 많고, 그다음에는 기타 7.15명, 산학연계 4.64명, 연구기획 4.28명, 사업화 2.65명, 창업보육 1.72명 순이다.

지난 6년간 연구관리와 연구기획, 사업화 인력은 꾸준히 증가하였으나, 산학연계와 창업보육은 증감을 반복하며 다소 감소하였다.

전문대의 경우에는 2020년 기준으로 기타 3.92명, 산학연계가 3.01명, 연구관리 1.84명, 연구기획 1.54명, 창업보육 0.68명, 사업화 0.46명 순으로, 일반대와는 달리 산학연계를 담당하는 직원의 비중이 높은 편이다. 전문대의 경우 2015년에 비해 산학연계 담당 직원의 수만 다소 증가하였다.

〈표 3-6〉 학제별·직무별 산학협력단 평균 직원 수

(단위: 명)

| 학제 | 연도 | 연구관리 | 연구기획 | 산학연계 | 창업보육 | 사업화 | 기타 |
|-----|------|-------|------|------|------|------|------|
| 일반대 | 2015 | 8.47 | 3.50 | 4.76 | 1.89 | 2.08 | 4.15 |
| | 2016 | 8.92 | 3.79 | 4.68 | 1.85 | 2.24 | 4.68 |
| | 2017 | 9.84 | 3.58 | 5.31 | 2.03 | 2.24 | 4.95 |
| | 2018 | 9.78 | 3.70 | 5.38 | 1.72 | 2.35 | 5.57 |
| | 2019 | 10.11 | 3.93 | 4.87 | 1.65 | 2.50 | 6.31 |
| | 2020 | 10.20 | 4.28 | 4.64 | 1.72 | 2.65 | 7.15 |
| 전문대 | 2015 | 2.02 | 1.39 | 2.83 | 0.91 | 0.50 | 4.15 |
| | 2016 | 1.96 | 1.37 | 3.02 | 0.96 | 0.46 | 3.80 |
| | 2017 | 2.03 | 1.73 | 3.15 | 0.88 | 0.63 | 3.57 |
| | 2018 | 1.89 | 1.34 | 3.40 | 0.79 | 0.50 | 3.70 |
| | 2019 | 1.66 | 1.43 | 2.89 | 0.66 | 0.47 | 3.91 |
| | 2020 | 1.84 | 1.54 | 3.01 | 0.68 | 0.46 | 3.92 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

권역별·직무별 산학협력 평균 직원 수를 살펴보면, 수도권 대학은 연구관리 인력이 가장 많고, 그 다음은 기타 업무, 연구기획, 산학연계, 사업화, 창업보육 순으로 인력이 구성되어 있으며, 6년 전에 비해 기타 업무 담당 직원이 2.85명, 연구관리 1.54명, 산학연계 0.79명, 연구기획 0.68명, 사업화 0.56명이 증가하였고, 창업보육은 0.03명이 감소하여 창업 부분을 제외한 나머지 산학협력 분야의 직원이 증원되었다.

강원권은 연구관리 담당 직원이 평균 5.60명으로 가장 많고 그 다음은 연구기획, 산학연계 등의 순으로 나타났다. 지난 6년간 가장 많이 증원된 업무 분야는 연구관리 부분이며, 산학연계와 기타 업무를 맡은 직원 수는 감소하였다. 충청권은 기타 업무를 맡은 직원이 가장 많고, 그 다음은 연구관리, 산학연계, 연구기획, 사업화, 창업보육 순이다. 지난 6년간 기타 업무 및 연구관리 담당 직원의 증원이 가장 많았고, 산학연계와 창업보육은 줄어들었다.

대경권 산학연계 담당 직원이 가장 많고, 그 다음은 연구관리, 기타 업무, 연구기획, 사업화, 창업보육 순으로 나타났다. 대경권은 다른 지역과 달리 연구관리 직원이 약 1.08명 감소하였다. 동남권은 기타 업무 직원이 가장 많고, 그 다음은 연구관리, 산학연계, 연구기획, 사업화, 창업보육 순이다. 동남권은 연구관리와 기타 업무 직원은 증가하였으나 그 외의 모든 부분은 감소하였다. 호남권은 연구관리 직원이 가장 많고, 그 다음은 기타 업무, 산학연계, 연구기획, 사업화, 창업보육 순으로 나타났으며, 연구관리와 연구기획, 기타 업무를 담당하는 직원의 수는 증가하였으나, 산학연계, 창업보육, 사업화 직원은 감소하였다. 제주권은 연구관리 직원이 가장 많고 그 다음은 기타, 연구기획, 산학연계, 사업화, 창업보육 순이다. 산학연계와 창업보육을 제외하고 모든 업무 분야의 직원 수가 증가하였다.

〈표 3-7〉 권역별 직무별 산학협력 평균 직원 수

(단위: 명)

| 구분 | 연도 | 수도권 | 강원권 | 충청권 | 대경권 | 동남권 | 호남권 | 제주권 | 전체 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| 연구 관리 | 2015 | 7.04 | 4.69 | 4.61 | 6.58 | 5.63 | 4.26 | 4.75 | 5.82 |
| | 2020 | 8.58 | 5.60 | 6.00 | 5.50 | 6.09 | 4.81 | 13.93 | 6.76 |
| 연구 기획 | 2015 | 2.97 | 2.81 | 2.72 | 2.40 | 2.36 | 2.07 | 2.83 | 2.63 |
| | 2020 | 3.65 | 3.64 | 3.26 | 3.27 | 2.25 | 2.13 | 6.20 | 3.16 |
| 산학 연계 | 2015 | 2.84 | 3.52 | 4.84 | 6.19 | 3.78 | 3.77 | 8.40 | 3.97 |
| | 2020 | 3.63 | 3.21 | 4.66 | 5.68 | 3.43 | 3.15 | 6.08 | 3.97 |
| 창업 보육 | 2015 | 1.42 | 1.76 | 1.79 | 1.52 | 1.56 | 1.07 | 1.98 | 1.49 |
| | 2020 | 1.39 | 1.06 | 1.59 | 1.73 | 0.94 | 0.78 | 1.00 | 1.29 |
| 사업화 | 2015 | 1.50 | 1.04 | 1.67 | 1.28 | 1.47 | 1.23 | 1.58 | 1.43 |
| | 2020 | 2.06 | 1.47 | 1.90 | 1.77 | 1.46 | 1.19 | 1.60 | 1.75 |
| 기타 | 2015 | 3.39 | 4.17 | 5.01 | 3.47 | 6.32 | 3.52 | 5.73 | 4.15 |
| | 2020 | 6.24 | 2.63 | 6.41 | 5.45 | 6.91 | 4.38 | 9.70 | 5.82 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

나. 산학협력중점교수

산학협력중점교수³⁾는 2020년 기준으로 학교당 평균 17.3명이 있으며, 일반대는 23.3명, 전문대는 8.8명으로 일반대가 전문대보다 약 2.6배 더 많다. 산학협력중점교수 중 채용형 전임이 8.5명으로 가장 많고, 그 다음은 지정형 전임 6.4명, 비전임 2.3명 순이다. 일반대학의 경우 채용형 전임이 11.2명으로 지정형 전임 8.5명, 비전임 3.7명보다 각각 약 2.6명, 7.4명 많다. 전문대의 경우 채용형 전임이 4.93명으로 가장 많고, 지정형 전임은 3.56명, 비전임은 0.36명으로 일반대에 비해 지정형 전임의 비중이 높은 편이다.

산학협력중점교수는 학교당 평균 20.11명 → 17.29명으로 감소하고 있으며, 지정형 전임의 감소가 그 원인으로 볼 수 있다. 채용형 전임은 7.04명 → 8.54명으로 증가하였고, 비전임은 1.30명 → 2.31명으로 증가하였으나, 지정형 전임은 11.78명 → 6.43명으로 크게 감소하였다. 일반대와 전문대 모두 지정형 전임의 감소로 인해 전체 산학협력중점교수의 수가 줄어들었으며, 특히 일반대가 6년 전에 비해 거의 절반 가량이 감소하였다.

〈표 3-8〉 산학협력중점교수 현황과 추이

| 학제 | 구분 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 전체 | 채용형 전임 | 7.04 | 7.47 | 7.86 | 7.84 | 8.07 | 8.54 |
| | 지정형 전임 | 11.78 | 12.63 | 10.20 | 8.84 | 7.44 | 6.43 |
| | 비전임 | 1.30 | 1.73 | 1.81 | 2.25 | 2.36 | 2.31 |
| | 합계 | 20.11 | 21.83 | 19.87 | 18.93 | 17.87 | 17.29 |

〈표 계속〉

3) 산업체 경력이 있고, 산학협력 활동에 중점을 두는 교원으로, 산학협력 실적으로 평가받는 교원으로, 채용형 전임, 지정형 전임, 비전임으로 구분할 수 있음(교육부·한국연구재단, 2021: 35)

- ① 채용형 전임: 산학협력 목적으로 채용된 전임교원
- ② 지정형 전임: 추후 산학협력중점교수로 지정된 전임교원
- ③ 비전임: 산학협력 목적으로 채용된 비전임교원

| 학제 | 구분 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 일반대 | 채용형 전임 | 8.77 | 9.22 | 9.86 | 9.89 | 10.33 | 11.12 |
| | 지정형 전임 | 17.02 | 18.25 | 14.92 | 12.29 | 9.90 | 8.48 |
| | 비전임 | 2.02 | 2.73 | 2.89 | 3.57 | 3.74 | 3.70 |
| | 합계 | 27.81 | 30.20 | 27.67 | 25.76 | 23.97 | 23.30 |
| 전문대 | 채용형 전임 | 4.60 | 5.01 | 5.06 | 4.96 | 4.90 | 4.93 |
| | 지정형 전임 | 4.42 | 4.75 | 3.57 | 4.00 | 3.99 | 3.56 |
| | 비전임 | 0.28 | 0.33 | 0.28 | 0.40 | 0.42 | 0.36 |
| | 합계 | 9.30 | 10.08 | 8.92 | 9.36 | 9.31 | 8.84 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

권역별 산학협력중점교수는 제주권(40.75명)→충청권(22.32명)→동남권(20.84명)→수도권(16.91명)→강원권(13.17명)→호남권(12.85명)→대경권(12.61명) 순으로 많다. 수도권과 충청권, 대경권, 동남권은 채용형 전임이 가장 많고, 강원권, 호남권, 제주권은 임용 이후에 산학협력중점교수로 지정된 경우가 더 많은 것이 특징적이다. 수도권과 충청권, 대경권, 호남권은 6년 전보다 채용형과 비전임이 증가하고 지정형은 감소하였으며, 호남권은 채용형만 증가하고 지정형과 비전임은 감소하였다. 강원권은 모든 유형에서 감소하였으나, 제주권은 모든 유형에서 증가하여 권역별로 다른 양상을 보이고 있다.

42 대학의 산학협력 특성과 산학협력 성과

〈표 3-9〉 권역별 산학협력중점교수 현황과 추이

(단위: 명)

| | | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 수도권 | 채용형 전임 | 6.78 | 7.51 | 8.19 | 8.56 | 8.48 | 8.98 |
| | 지정형전임 | 5.46 | 4.86 | 4.23 | 4.51 | 4.01 | 4.74 |
| | 비전임 | 0.86 | 1.81 | 2.46 | 3.11 | 3.42 | 3.19 |
| | 합계 | 13.10 | 14.18 | 14.88 | 16.18 | 15.91 | 16.91 |
| 강원권 | 채용형 전임 | 6.33 | 7.11 | 8.83 | 6.72 | 6.61 | 5.67 |
| | 지정형전임 | 10.61 | 12.67 | 7.39 | 7.22 | 6.56 | 6.11 |
| | 비전임 | 1.89 | 1.56 | 0.50 | 1.39 | 1.39 | 1.39 |
| | 합계 | 18.83 | 21.33 | 16.72 | 15.33 | 14.56 | 13.17 |
| 충청권 | 채용형 전임 | 9.98 | 10.62 | 11.23 | 10.36 | 10.70 | 12.30 |
| | 지정형 전임 | 18.34 | 18.68 | 17.49 | 12.53 | 9.02 | 7.60 |
| | 비전임 | 1.53 | 1.83 | 2.17 | 2.62 | 2.38 | 2.42 |
| | 합계 | 29.85 | 31.13 | 30.89 | 25.51 | 22.09 | 22.32 |
| 대경권 | 채용형 전임 | 5.63 | 5.56 | 5.61 | 5.76 | 6.07 | 5.95 |
| | 지정형 전임 | 10.85 | 13.20 | 10.20 | 8.76 | 5.17 | 4.88 |
| | 비전임 | 0.85 | 1.34 | 0.95 | 1.49 | 1.63 | 1.78 |
| | 합계 | 17.34 | 20.10 | 16.76 | 16.00 | 12.88 | 12.61 |
| 동남권 | 채용형 전임 | 8.76 | 8.80 | 8.33 | 8.78 | 9.69 | 10.33 |
| | 지정형 전임 | 20.18 | 22.76 | 16.42 | 15.16 | 14.33 | 8.49 |
| | 비전임 | 2.04 | 2.00 | 2.07 | 1.98 | 1.89 | 2.02 |
| | 합계 | 30.98 | 33.56 | 26.82 | 25.91 | 25.91 | 20.84 |
| 호남권 | 채용형 전임 | 4.60 | 4.75 | 4.98 | 5.10 | 5.27 | 5.40 |
| | 지정형 전임 | 11.15 | 12.67 | 10.77 | 7.98 | 7.56 | 6.50 |
| | 비전임 | 1.38 | 1.50 | 0.79 | 0.96 | 1.08 | 0.96 |
| | 합계 | 17.13 | 18.92 | 16.54 | 14.04 | 13.92 | 12.85 |
| 제주권 | 채용형 전임 | 2.75 | 3.00 | 1.75 | 2.75 | 4.00 | 3.50 |
| | 지정형 전임 | 31.00 | 31.75 | 18.00 | 29.75 | 31.75 | 32.25 |
| | 비전임 | 3.00 | 3.00 | 2.50 | 3.75 | 4.50 | 5.00 |
| | 합계 | 36.75 | 37.75 | 22.25 | 36.25 | 40.25 | 40.75 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

2. 산학협력 친화적 인사 제도

가. 교원 업적평가 산학협력영역 별도 설정

산학협력 친화형 교원 인사제도는 교육부가 산학협력에 친화적인 대학 풍토를 만들고자 2012년부터 현재까지 LINC 사업을 통해 추진해왔다. 산학협력 친화형 교원 인사제도는 교원 업적평가 시 산학협력영역을 별도로 설정하거나 산학협력실적을 승진·재임용 평가에 활용하는 제도를 일컫는다(교육부·한국연구재단, 2021: 32). 인문사회계열에서 교원 업적평가에 산학협력 영역을 별도로 설정한 대학은 73.5%, 공학계열은 67.9%, 자연계열은 70.1%, 의학계열은 19.9%, 예체능은 62.6%이다. 의학계열을 제외한 나머지 계열에서는 대학의 절반 이상이 교육 및 연구와 별도로 구분된 산학협력 영역을 업적평가에 포함하고 있다. 인문사회계열과 공학계열, 자연계열은 증감을 반복하며 전반적으로 그 비율이 상승하는 추세이나 의학계열은 감소하고 있고 예체능 계열은 6년 전 수준을 유지하고 있다.

설립 유형별로는 국공립의 경우 인문사회, 공학, 자연계열에서 업적평가에 산학협력영역을 별도로 설정한 대학이 70% 이상이고, 예체능은 65.1%, 의학은 25.6%로 나타났다. 사립대학의 경우 대체적으로 국공립보다 낮은 비율을 보이는데, 인문사회계열은 73.0%대, 공학과 자연계열, 예체능계열은 각각 66.6%, 69.4%, 62.2%로 60%대, 의학은 19.1%이다. 예체능과 의학계열은 2017년, 나머지 계열은 2018년에 가장 많은 대학이 업적평가에 산학협력 영역을 별도로 설정하였으나 그 이후 감소하고 있다.

〈표 3-10〉 교원 업적평가 산학협력영역 별도 설정 대학 비율

(단위: %)

| 구분 | 전공계열 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 전체 | 인문사회 | 67.9 | 67.9 | 72.9 | 74.5 | 70.4 | 73.5 |
| | 공학 | 64.5 | 66.0 | 70.4 | 71.3 | 65.7 | 67.9 |
| | 자연 | 66.7 | 66.4 | 72.6 | 74.5 | 67.9 | 70.1 |
| | 의학 | 36.5 | 37.4 | 41.4 | 40.5 | 21.2 | 19.9 |
| | 예체능 | 62.9 | 63.6 | 67.9 | 67.6 | 61.4 | 62.6 |
| 국공립 | 인문사회 | 69.8 | 65.1 | 72.1 | 81.4 | 72.1 | 76.7 |
| | 공학 | 69.8 | 69.8 | 74.4 | 79.1 | 74.4 | 76.7 |
| | 자연 | 69.8 | 65.1 | 72.1 | 81.4 | 72.1 | 74.4 |
| | 의학 | 39.5 | 37.2 | 39.5 | 37.2 | 20.9 | 25.6 |
| | 예체능 | 60.5 | 55.8 | 65.1 | 67.4 | 60.5 | 65.1 |
| 사립 | 인문사회 | 67.6 | 68.4 | 73.0 | 73.4 | 70.1 | 73.0 |
| | 공학 | 63.7 | 65.5 | 69.8 | 70.1 | 64.4 | 66.6 |
| | 자연 | 66.2 | 66.6 | 72.7 | 73.4 | 67.3 | 69.4 |
| | 의학 | 36.0 | 37.4 | 41.7 | 41.0 | 21.2 | 19.1 |
| | 예체능 | 63.3 | 64.8 | 68.4 | 67.6 | 61.5 | 62.2 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

권역별로 살펴보면, 제주권과 강원권이 다른 권역보다 산학협력실적을 업적평가에 별도 영역으로 구성한 대학의 비율이 높고, 대경권과 호남권은 대체적으로 다른 지역에 비해 그 비율이 낮은 편이다.

〈표 3-11〉 권역별 교원 업적평가 산학협력영역 별도 설정 대학 비율

(단위: %)

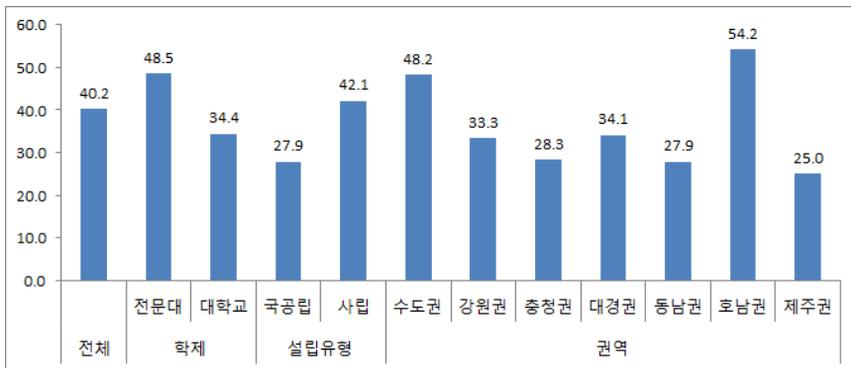
| 구분 | 권역 | 인문사회 | 공학 | 자연 | 의학 | 예체능 |
|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 전체 | 수도권 | 75.4 | 66.7 | 66.7 | 13.2 | 65.8 |
| | 강원권 | 83.3 | 77.8 | 77.8 | 44.4 | 72.2 |
| | 충청권 | 77.4 | 73.6 | 73.6 | 28.3 | 67.9 |
| | 대경권 | 65.9 | 63.4 | 68.3 | 14.6 | 48.8 |
| | 동남권 | 72.1 | 72.1 | 69.8 | 18.6 | 60.5 |
| | 호남권 | 66.7 | 58.3 | 70.8 | 18.8 | 56.3 |
| | 제주권 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 75.0 | 100.0 |
| 일반대 | 수도권 | 69.0 | 63.4 | 63.4 | 15.5 | 62.0 |
| | 강원권 | 81.8 | 81.8 | 72.7 | 54.6 | 72.7 |
| | 충청권 | 78.4 | 73.0 | 73.0 | 32.4 | 70.3 |
| | 대경권 | 57.9 | 63.2 | 63.2 | 15.8 | 42.1 |
| | 동남권 | 82.6 | 78.3 | 82.6 | 26.1 | 69.6 |
| | 호남권 | 73.1 | 61.5 | 69.2 | 30.8 | 65.4 |
| | 제주권 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 50.0 | 100.0 |
| 전문대 | 수도권 | 86.1 | 72.1 | 72.1 | 9.3 | 72.1 |
| | 강원권 | 85.7 | 71.4 | 85.7 | 28.6 | 71.4 |
| | 충청권 | 75.0 | 75.0 | 75.0 | 18.8 | 62.5 |
| | 대경권 | 72.7 | 63.6 | 72.7 | 13.6 | 54.6 |
| | 동남권 | 60.0 | 65.0 | 55.0 | 10.0 | 50.0 |
| | 호남권 | 59.1 | 54.6 | 72.7 | 4.6 | 45.5 |
| | 제주권 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

나. 산학협력 실적 연구실적물 대체가능비율

일반 전임교원의 재임용·승진·승급 심사 시 산학협력 실적의 연구실적물 대체가능 비율은 학교마다 편차가 커서 평균 대신 대체가능비율이 0인 대학의 비율과 중앙값으로 살펴본다. 2020년 공학계열 기준으로 산학협력 실적 연구실적물의 대체가능비율이 0%인 대학은 전체 대학의 40.2%이며, 전문대는 48.5%, 일반대는 34.4%, 국공립은 27.9%, 사립은 42.1%로, 전문대와 사립대의 비율이 높다. 권역별로는 호남권 대학의 54.2%가 산학협력 실적을 연구실적으로 대체할 수 없고, 그 다음은 수도권, 대경권, 강원권, 충청권, 동남권, 제주권 순으로 비율이 높았다.

[그림 3-4] 산학협력실적의 연구실적물 대체가능비율 0인 대학 비율



자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

산학협력 실적의 연구실적물 대체가능비율의 중앙값을 살펴보면, 학협력 실적의 연구실적 대체 가능 비율은 시간이 지남에 따라 의학계열을 제외한 나머지 계열에서는 점차 커지고 있는 양상을 보인다. 2020년 기준으로 인문

사회계열의 연구실적 대체 가능 비율의 중앙값이 가장 높고, 그 다음은 공학계열, 자연계열, 예체능계열 순이다.

〈표 3-12〉 전공계열별 연구실적물 대체 가능 비율(중앙값)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 인문사회 | 8 | 30 | 60 | 50 | 70 | 80 |
| 공학 | 0 | 8 | 50 | 50 | 64 | 70 |
| 자연 | 0 | 20 | 50 | 50 | 50 | 67 |
| 의학 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 예체능 | 0 | 0 | 40 | 40 | 50 | 50 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

대학 특성별로 살펴보면, 2020년 기준으로 연구실적대체율의 중앙값은 일반대가 전문대보다, 국공립이 사립보다 대체적으로 높다. 전문대는 인문사회와 공학계열의 연구실적대체율이 자연계열과 의학계열보다 높은 대학이 많다.

〈표 3-13〉 대학 특성 및 전공계열별 연구실적대체율(중앙값, 2020년)

| 전공계열 | 일반대 | 전문대 | 국공립 | 사립 | 일반사립대 |
|------|-----|------|-----|----|-------|
| 인문사회 | 90 | 45 | 80 | 81 | 89 |
| 공학 | 80 | 27.5 | 80 | 62 | 76 |
| 자연 | 84 | 0 | 75 | 63 | 81 |
| 의학 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 예체능 | 75 | 0 | 75 | 40 | 57 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

권역별로 산학협력 실적의 연구실적 대체가능비율을 살펴보면, 강원권, 충청권, 대경권, 동남권은 인문사회와 공학, 자연계열의 연구실적대체율이 다른 지역에 비해 높은 편이다. 수도권은 중앙값은 대체적으로 다른 지역에 비해 낮은 편이다. 산학협력을 많이 하는 계열인 공학계열의 연구실적대체율에서 호남권 대학이 특히 낮게 나타난 점은 특기할만하다.

〈표 3-14〉 권역 및 전공계열별 연구실적대체율(중앙값, 2020년)

| | 인문사회 | 공학 | 자연 | 의학 | 예체능 |
|-----|------|------|------|-----|------|
| 수도권 | 50 | 44.4 | 31.9 | 0 | 39.4 |
| 강원권 | 95 | 95 | 95 | 0 | 86.5 |
| 충청권 | 100 | 100 | 100 | 0 | 100 |
| 대경권 | 100 | 100 | 100 | 0 | 54.2 |
| 동남권 | 75 | 75 | 67 | 0 | 33.3 |
| 호남권 | 20 | 0 | 20 | 0 | 0 |
| 제주권 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

국공립대학은 제주권과 호남권, 충청권이 대체로 가장 높으나 동남권의 중앙값은 다른 지역에 비해 특히 낮은 편이다. 사립대학의 경우 대체로 호남권과 수도권에 가장 낮고 다른 지역은 상당히 높은 편에 속한다. 전반적으로 호남권 대학이 학제나 설립유형에 관계없이 다른 지역에 비해 교원 재임용 및 승진 평가에서 산학협력실적을 높게 평가하는 편이 아님을 알 수 있다.

〈표 3-15〉 권역 및 대학특성별 연구실적대체율(중앙값, 2020년)

| 구분 | 권역 | 인문사회 | 공학 | 자연 | 의학 | 예체능 |
|-----|-----|------|------|------|-----|------|
| 일반대 | 수도권 | 50 | 50 | 50 | 0 | 50 |
| | 강원권 | 100 | 100 | 100 | 0 | 90 |
| | 충청권 | 100 | 100 | 100 | 0 | 100 |
| | 대경권 | 100 | 100 | 100 | 0 | 54.2 |
| | 동남권 | 75 | 75 | 75 | 0 | 75 |
| | 호남권 | 61.7 | 39.3 | 61.7 | 0.0 | 39.3 |
| | 제주권 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 전문대 | 수도권 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 강원권 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 충청권 | 100 | 100 | 75 | 0 | 45 |
| | 대경권 | 100 | 100 | 100 | 0 | 50 |
| | 동남권 | 31.7 | 31.7 | 20 | 0 | 0 |
| | 호남권 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 제주권 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 국공립 | 수도권 | 50 | 50 | 50 | 0 | 50 |
| | 강원권 | 90 | 90 | 90 | 0 | 90 |
| | 충청권 | 100 | 100 | 100 | 0 | 100 |
| | 대경권 | 60 | 60 | 60 | 0 | 50 |
| | 동남권 | 33.5 | 33.5 | 33.5 | 0 | 33.4 |
| | 호남권 | 100 | 100 | 100 | 50 | 100 |
| | 제주권 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 사립 | 수도권 | 50 | 38.9 | 25 | 0 | 38.9 |
| | 강원권 | 100 | 100 | 100 | 0 | 83 |
| | 충청권 | 100 | 100 | 100 | 0 | 100 |
| | 대경권 | 100 | 100 | 100 | 0 | 77.1 |
| | 동남권 | 86.7 | 86.7 | 75 | 0 | 33.3 |
| | 호남권 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 제주권 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

3. 산학협력 관련 물적 자원

공동활용 연구장비⁴⁾는 산학협력 활동의 대표적인 물적자원이다. 학교당 평균 공동활용 연구장비 수를 살펴보면, 2019년까지 증가하다, 일반대의 보유 장비 수 감소로 2020년에는 감소하였다. 일반대가 보유한 공동 활용 연구 장비는 평균 47.5대이며, 전문대는 4.0대로 일반대가 전문대보다 10배 이상 많다. 공동활용연구장비를 통해 얻은 수익은 평균 266.8백 만원으로, 장비수는 감소하였지만 수익은 증가하는 추세이다. 일반대의 경우, 평균 수익은 444.1백 만원이며, 6년 전에 비해 수익이 증가하였다. 반면, 전문대가 공동 활용 연구장비를 통해 거둬들인 수익은 12.9백 만원이고, 지난 6년간 증감을 반복하며 6년 전 수준을 유지하고 있다. 공동 활용 연구장비는 일반대와 전문대 사이에 큰 차이가 있으며, 일반대의 경우 장비 수와 수익이 대체로 증가하는 추세이다.

설립 유형별로는 국립대가 보유한 공동활용 연구장비 수는 평균 109.8대이며, 수익은 849.7백 만원에 달한다. 반면 사립은 17.2대의 장비를 보유하고 있으며, 장비를 통해 얻은 수익은 176.6백만 원 정도이다.

〈표 3-16〉 공동활용 연구장비 수 및 수익

(단위: 대, 백만 원)

| 구분 | | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 전체 | 장비 수 | 25.7 | 26.1 | 28.8 | 30.2 | 37.6 | 29.6 |
| | 수익 | 213.4 | 230.2 | 251.5 | 240.7 | 248.3 | 266.8 |

〈표 계속〉

4) 공동 활용 연구장비 정의: “대의 개방 및 공동연구 등의 목적으로 공용장비 집적센터(대학 산학협력단 부속시설, 공동실험실습관, RIC(지역기술혁신센터), TP(테크노파크) 등에 구축되어 타 연구자 및 기관에게 활용이 허용된 연구장비로, 취득가격 3천만 원 이상인 장비를 의미함(교수 개인연구실에 구축되어 있는 연구장비는 미포함)” (교육부·한국연구재단·한국특허전략개발원·창업진흥원, 2020: p.83)

| 구분 | 구분 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 일반대 | 장비 수 | 41.1 | 41.5 | 45.8 | 48.3 | 61.0 | 47.5 |
| | 수익 | 353.6 | 380.2 | 417.6 | 403.1 | 415.8 | 444.1 |
| 전문대 | 장비 수 | 3.8 | 4.0 | 4.5 | 4.3 | 4.1 | 4.0 |
| | 수익 | 12.6 | 15.4 | 13.7 | 8.3 | 8.5 | 12.9 |
| 국공립 | 장비 수 | 73.3 | 80.6 | 96.5 | 116.3 | 170.6 | 109.8 |
| | 수익 | 633.4 | 686.5 | 839.7 | 744.2 | 813.1 | 849.7 |
| 사립 | 장비 수 | 18.4 | 17.7 | 18.3 | 16.9 | 17.0 | 17.2 |
| | 수익 | 148.4 | 159.6 | 160.5 | 162.9 | 160.9 | 176.6 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

권역별로 대학이 보유한 평균 공동활용 연구장비 수는 대경권이 39.3대로 가장 많고, 그 다음은 제주권이 39.0대, 충청권 33.1대, 동남권 28.7대, 호남권 28.3대, 수도권 25.7대, 강원권 25.4대로 나타났다. 수도권의 경우 2019년에 크게 증가하였는데 2020년에 급격히 감소하였고, 대경권, 제주권, 호남권은 지난 6년간 증가하는 추세를 보였다. 반면 강원권과 충청권은 보유하고 있는 장비가 감소하는 추세이며 동남권은 증감을 반복하고 있다.

〈표 3-17〉 권역별 공동활용 연구 장비 평균 개수

(단위: 개)

| 구분 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 수도권 | 18.4 | 18.2 | 22.1 | 27.8 | 49.1 | 25.7 |
| 강원권 | 30.2 | 29.3 | 26.8 | 26.6 | 26.3 | 25.4 |
| 충청권 | 36.2 | 37.4 | 37.8 | 32.8 | 31.6 | 33.1 |
| 대경권 | 31.2 | 30.8 | 36.4 | 37.5 | 38.3 | 39.3 |
| 동남권 | 27.7 | 28.0 | 31.4 | 29.3 | 27.2 | 28.7 |
| 호남권 | 23.6 | 26.4 | 27.4 | 28.5 | 29.6 | 28.3 |
| 제주권 | 24.8 | 16.0 | 20.5 | 35.5 | 39.3 | 39.0 |
| 합계 | 25.7 | 26.1 | 28.8 | 30.2 | 37.6 | 29.6 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

〈표 3-18〉 권역별 공동활용 연구장비 수익

(단위: 백만 원)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 수도권 | 191.0 | 211.6 | 244.3 | 234.5 | 242.9 | 244.2 |
| 강원권 | 71.1 | 87.8 | 110.5 | 101.0 | 86.5 | 105.1 |
| 충청권 | 281.1 | 325.1 | 322.4 | 283.3 | 337.0 | 405.1 |
| 대경권 | 364.6 | 344.6 | 385.3 | 379.0 | 362.8 | 359.0 |
| 동남권 | 180.3 | 195.2 | 231.1 | 240.1 | 215.7 | 243.0 |
| 호남권 | 161.2 | 173.3 | 166.0 | 161.0 | 175.5 | 192.4 |
| 제주권 | 28.3 | 28.9 | 27.2 | 30.2 | 6.2 | 9.2 |
| 합계 | 213.4 | 230.2 | 251.5 | 240.7 | 248.3 | 266.8 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

4. 산학협력 네트워크 자원

가. 가족회사 현황과 추이

가족회사⁵⁾는 대학이 산업체와 연계하여 다양한 산학협력활동을 하는 데 도움이 되는 네트워크 자원이다. 가족회사 제도를 운영하는 대학은 학제와 설립 유형과 관계 없이 지난 6년 동안 꾸준히 증가해왔으며, 특히 전문대학이 일반대보다, 국공립대학이 사립대학보다 가족회사를 운영하는 대학의 비율이 더 높다.

5) 가족회사 정의: "대학이 관련기업들과 유기적인 산학협력 활동을 펼치기 위해 최신 연구기자재 공유, 공동연구개발, 기술인력 교류 등의 산학협력 협정을 맺는 제도이며, 대학 내에서 공동연구개발, 연구장비 공동활용, 현장실습, 재직자 교육, 대학장학금지급 및 지원금참여, 학생 취업연계 등의 역할을 수행"(교육부·한국연구재단, 2021: p.39)

〈표 3-19〉 가족회사 운영 대학 비율

(단위: %)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 전체 | 64.5 | 70.1 | 72.9 | 73.5 | 75.7 | 77.6 |
| 일반대 | 63.5 | 67.2 | 68.3 | 69.8 | 71.4 | 72.0 |
| 전문대 | 65.9 | 74.2 | 79.6 | 78.8 | 81.8 | 85.6 |
| 국공립 | 76.7 | 81.4 | 79.1 | 79.1 | 81.4 | 83.7 |
| 사립 | 62.6 | 68.4 | 71.9 | 72.7 | 74.8 | 76.6 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

같은 일반대라도 국공립대학과 사립대학의 가족회사 운영 대학 비율에 큰 차이를 보인다. 일반 국공립대학의 경우 80% 이상이 가족회사 제도를 운영하고 있으며, 사립대학은 약 70% 정도가 운영 중에 있다. 그리고 전문대의 경우 가족회사 운영 대학 비율이 국공립대학과 사립대 간에 큰 차이가 없다. 국공립대학이 사립대보다 그 비율이 다소 높을 뿐 의미 있는 차이가 난다고 보기는 어렵다.

〈표 3-20〉 학제 및 설립 유형별 가족회사 운영 비율

(단위: %)

| | | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| 일반대 | 국공립 | 80.0 | 82.9 | 80.0 | 77.1 | 80.0 | 82.9 |
| | 사립 | 59.7 | 63.6 | 65.6 | 68.2 | 69.5 | 69.5 |
| 전문대 | 국공립 | 62.5 | 75.0 | 75.0 | 87.5 | 87.5 | 87.5 |
| | 사립 | 66.1 | 74.2 | 79.8 | 78.2 | 81.5 | 85.5 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

학교당 평균 가족회사 수는 지난 6년간 꾸준히 증가해왔으며, 일반대보다 전문대가 가족회사를 좀 더 많이 보유하고 있다.

〈표 3-21〉 학교당 평균 가족회사 수

(단위: 개)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 전체 | 434.8 | 500.7 | 535.1 | 568.1 | 613.3 | 656.6 |
| 일반대 | 421.1 | 484.5 | 513.3 | 546.5 | 590.1 | 624.5 |
| 전문대 | 454.3 | 523.8 | 566.4 | 599.1 | 646.5 | 702.6 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

산학협력활동별 가족회사 수⁶⁾를 살펴보면 기타가 가장 많고, 그다음은 현장실습, 취업연계, 재교육, 공동연구장비, 연구개발, 장학금 순으로 나타났다. 현장실습은 가족회사 수가 가장 많으나 지난 6년간 줄어들고 있으며, 재교육 또한 줄어드는 추세이다. 공동연구장비와 취업연계 활동에 함께 한 가족회사 수는 6년 전에 비해 다소 증가하였다.

〈표 3-22〉 활동별 평균 가족회사 수

(단위: 개)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|--------|------|------|------|------|------|------|
| 연구개발 | 8.5 | 9.7 | 9.5 | 9.2 | 8.8 | 9.1 |
| 공동연구장비 | 8.9 | 10.1 | 9.6 | 14.2 | 12.7 | 10.9 |
| 현장실습 | 67.8 | 68.8 | 67.8 | 67.1 | 64.4 | 50.2 |
| 재교육 | 18.4 | 16.5 | 15.1 | 13.6 | 14.1 | 14.7 |
| 장학금 | 6.0 | 6.0 | 6.3 | 5.2 | 6.6 | 5.6 |
| 취업연계 | 28.6 | 32.2 | 34.2 | 38.2 | 30.8 | 31.0 |
| 기타 | 69.1 | 85.6 | 79.8 | 79.6 | 97.4 | 99.1 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

6) 기준년도에 실제로 대학과 산학협력활동(연구개발, 인력양성, 공동장비활용, 재교육, 현장실습, 장학금, 취업연계, 기타 협력 활동)을 한 가족회사 수임.

학제별로 살펴보면, 대학교는 기타가 가장 많고, 그 다음은 현장실습, 재교육, 공동연구장비, 취업연계, 연구개발, 장학금 순으로 나타났다. 전문대는 기타와 현장실습이 가장 많고, 취업 연계도 활동도 일반대에 비해서 상당히 많다. 장학금과 연구개발, 공동연구장비 영역에서 공동 협력활동을 했던 가족회사는 그 수가 상대적으로 적은 편이다. 대학교와 전문대학 모두 현장실습 활동을 함께 한 가족회사가 가장 많으나(기타 제외), 대학교는 재교육과 공동연구장비, 연구개발 활동과 관련한 회사도 적지 않다. 반면 전문대학의 경우 취업연계가 현장실습 다음으로 많아 일반대는 재교육과 연구, 전문대는 취업연계와 같은 인력 공급과 관련한 네트워크가 상대적으로 더 강하다고 볼 수 있다.

〈표 3-23〉학제별 활동별 평균 가족회사 수

(단위: 개)

| | 연도 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 일반대 | 연구개발 | 12.1 | 13.1 | 11.8 | 12.9 | 12.6 | 13.2 |
| | 공동연구장비 | 13.6 | 15.9 | 15.1 | 22.7 | 20.5 | 17.5 |
| | 현장실습 | 49.9 | 45.3 | 40.0 | 43.6 | 44.4 | 35.9 |
| | 재교육 | 25.2 | 22.7 | 18.2 | 15.8 | 17.3 | 17.6 |
| | 장학금 | 4.9 | 5.1 | 6.2 | 5.3 | 7.7 | 6.6 |
| | 취업연계 | 17.7 | 18.0 | 19.4 | 20.1 | 17.9 | 17.4 |
| | 기타 | 82.6 | 94.2 | 95.7 | 96.8 | 113.6 | 84.8 |
| 전문대 | 연구개발 | 3.4 | 5.0 | 6.3 | 4.0 | 3.3 | 3.2 |
| | 공동연구장비 | 2.2 | 1.8 | 1.8 | 1.9 | 1.4 | 1.5 |
| | 현장실습 | 93.4 | 102.5 | 107.6 | 100.9 | 92.9 | 70.7 |
| | 재교육 | 8.7 | 7.6 | 10.8 | 10.4 | 9.6 | 10.5 |
| | 장학금 | 7.6 | 7.3 | 6.5 | 5.0 | 5.1 | 4.3 |
| | 취업연계 | 44.2 | 52.6 | 55.2 | 64.0 | 49.3 | 50.3 |
| | 기타 | 49.8 | 73.3 | 57.1 | 55.1 | 74.2 | 119.7 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

권역별로는 충청권이 평균 가족회사 수가 가장 많고, 그 다음은 동남권, 대경권, 수도권, 제주권, 호남권, 강원권 순으로 나타났다. 모든 권역에서 6년 전에 비해 가족회사 수가 증가하였으며, 특히 충청권 대학의 가족회사 수가 크게 늘었다.

〈표 3-24〉 권역별 평균 가족회사 수 추이: 전체 대학

(단위: 개)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 수도권 | 443.7 | 482.9 | 535.2 | 570.6 | 622.7 | 640.7 |
| 강원권 | 304.8 | 341.6 | 391.3 | 403.1 | 404.1 | 427.2 |
| 충청권 | 490.5 | 598.2 | 609.9 | 665.5 | 751.3 | 831.1 |
| 대경권 | 420.2 | 500.1 | 565.0 | 563.0 | 622.3 | 674.4 |
| 동남권 | 554.4 | 663.6 | 626.6 | 672.6 | 704.3 | 758.4 |
| 호남권 | 315.8 | 362.4 | 412.7 | 446.5 | 436.5 | 494.7 |
| 제주권 | 317.0 | 343.8 | 365.8 | 338.8 | 507.5 | 499.5 |
| 전체 | 434.8 | 500.7 | 535.1 | 568.1 | 613.3 | 656.6 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

권역별로 일반대학의 가족회사 현황과 추이를 살펴보면, 동남권, 충청권, 대경권, 호남권 → 강원권 → 수도권 → 제주권 순이며, 동남권과 제주권 대학 간의 평균 가족회사 수는 거의 2배 가까이 차이가 나 지역 간에 편차가 있음을 확인할 수 있다.

〈표3-25〉 권역별 평균 가족회사 수 추이: 일반대

(단위: 개)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 수도권 | 310.1 | 381.7 | 405.9 | 435.6 | 464.9 | 473.6 |
| 강원권 | 423.6 | 457.6 | 477.6 | 498.9 | 522.5 | 513.2 |
| 충청권 | 526.8 | 570.3 | 603.7 | 672.1 | 761.8 | 813.2 |
| 대경권 | 473.4 | 541.6 | 620.6 | 584.6 | 662.2 | 720.5 |
| 동남권 | 653.2 | 779.7 | 730.9 | 787.4 | 819.3 | 868.8 |
| 호남권 | 340.1 | 366.7 | 437.0 | 462.1 | 474.4 | 542.8 |
| 제주권 | 279.0 | 290.5 | 316.5 | 385.5 | 412.0 | 442.0 |
| 전체 | 421.1 | 484.5 | 513.3 | 546.5 | 590.1 | 624.5 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

전문대의 경우 일반대와는 달리 수도권이 916.5개로 가장 많고, 충청권, 대경권, 동남권, 제주권, 호남권, 강원권 순이며, 수도권과 강원권 대학 간의 평균 가족회사 수는 약 1.65배 차이가 나 지역 간 편차가 큰 편이다.

〈표 3-26〉 권역별 평균 가족회사 수 추이: 전문대

(단위:개)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 수도권 | 664.3 | 650.0 | 748.7 | 793.5 | 883.3 | 916.5 |
| 강원권 | 118.0 | 159.1 | 255.6 | 252.6 | 218.1 | 292.1 |
| 충청권 | 406.6 | 662.7 | 624.3 | 650.3 | 726.9 | 872.4 |
| 대경권 | 374.4 | 464.3 | 517.0 | 544.4 | 587.9 | 634.5 |
| 동남권 | 440.8 | 530.1 | 506.7 | 540.6 | 572.1 | 631.4 |
| 호남권 | 287.2 | 357.4 | 384.0 | 428.0 | 391.7 | 437.7 |
| 제주권 | 355.0 | 397.0 | 415.0 | 292.0 | 603.0 | 557.0 |
| 전체 | 454.3 | 523.8 | 566.4 | 599.1 | 646.5 | 702.6 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

2020년 기준으로 실제 대학과 산학협력 활동을 했던 가족회사를 살펴보면, 충청권은 다른 권역보다 연구개발 활동을 함께하는 가족회사가 많고, 강원권과 호남권은 공동연구장비를 활용하는 가족회사의 비중이 다른 지역보다 많은 편이다. 현장실습 활동을 실행한 가족회사는 제주권이 수와 비중 면에서 가장 많고, 강원권은 수는 작지만 비중은 높은 편이다. 재교육 활동을 함께 한 가족회사는 동남권이 수와 비중에서 가장 많고, 장학금은 제주권과 강원권이, 취업 연계는 호남권, 동남권, 대경권의 수가 상대적으로 많다.

〈표 3-27〉 권역별·활동별 평균 가족회사 수(2020년)

(단위: 개, %)

| | | 수도권 | 강원권 | 충청권 | 대경권 | 동남권 | 호남권 | 제주권 |
|------------|----|---------|---------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| 연구개발 | 평균 | 8.6 | 5.9 | 15.9 | 7.1 | 6.9 | 8.1 | 3.8 |
| | % | (4.3) | (5.1) | (8.0) | (2.6) | (2.4) | (3.4) | (2.1) |
| 공동 연구장비 | 평균 | 5.7 | 18.0 | 8.9 | 6.8 | 14.7 | 22.1 | 19.5 |
| | % | (2.9) | (15.5) | (4.5) | (2.5) | (5.1) | (9.3) | (10.8) |
| 현장실습 | 평균 | 40.6 | 38.8 | 53.8 | 55.5 | 60.0 | 57.4 | 81.5 |
| | % | (20.5) | (33.5) | (27.0) | (20.5) | (21.0) | (24.1) | (45.0) |
| 재교육 | 평균 | 9.2 | 1.9 | 11.7 | 14.9 | 37.3 | 16.0 | 4.8 |
| | % | (4.6) | (1.6) | (5.9) | (5.5) | (13.0) | (6.7) | (2.7) |
| 장학금 | 평균 | 4.7 | 12.0 | 6.5 | 2.1 | 6.1 | 5.8 | 20.8 |
| | % | (2.4) | (10.4) | (3.3) | (0.8) | (2.1) | (2.4) | (11.5) |
| 취업연계 | 평균 | 29.7 | 12.5 | 25.4 | 34.6 | 37.8 | 37.8 | 32.5 |
| | % | (15.0) | (10.8) | (12.7) | (12.8) | (13.2) | (15.9) | (18.0) |
| 기타 | 평균 | 99.8 | 26.7 | 77.2 | 150.1 | 123.2 | 90.6 | 18.3 |
| | % | (50.3) | (23.1) | (38.7) | (55.4) | (43.1) | (38.1) | (10.1) |
| 합계 | 평균 | 198.3 | 115.8 | 199.4 | 271.1 | 285.9 | 237.9 | 181.0 |
| | % | (100.0) | (100.0) | (100.0) | (100.0) | (100.0) | (100.0) | (100.0) |

주: 합계는 활동별 가족회사 수의 단순 합으로, 하나의 회사가 두 가지 활동을 한 경우 중복합산될 수 있음.
 자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

제2절 산학협력 활동·성과 현황 및 추이

1. 교육 분야

산학협력활동 중 교육 분야를 현장실습, 캡스톤디자인, 창업교육, 계약학과, 주문식교육으로 구분하여 살펴본다.

가. 현장실습

현장실습을 개설한 대학은 전체 대학의 87.2%로 대부분의 대학이 현장실습제도를 가지고 있다. 대학 특성별로는 전문대가 일반대보다, 국공립대가 사립대학보다 개설 대학 비율이 더 높다. 지난 6년간 현장실습 개설 대학 비율은 2017년을 기점으로 감소하고 있다. 그 원인은 2017년 3월 교육부의 「대학생 현장실습 운영 규정」 개정과 2018년 9월 고용노동부의 「현장실습생에 대한 산업재해보상보험 적용범위」 고시가 개정되면서 현장실습 참여생의 권익 보장이 강화되고 실습 업체의 책임 또한 커졌기 때문으로 판단된다(교육부·한국연구재단, 2021).

〈표 3-28〉 현장실습 개설 대학 비율

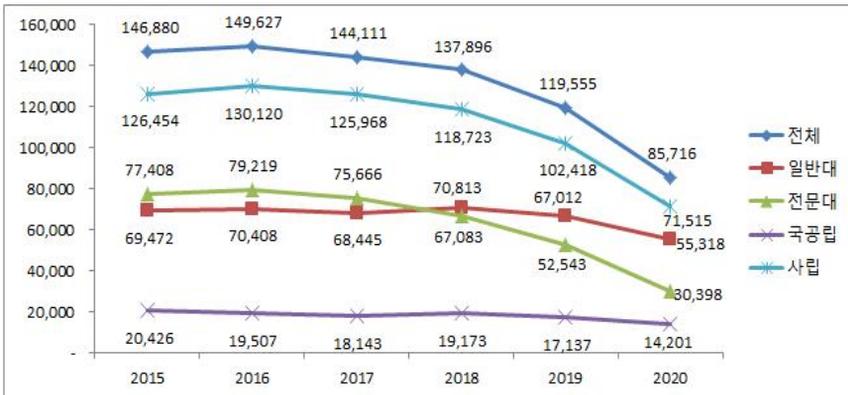
(단위: %)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|-------|-------|------|------|------|------|
| 전체 | 99.7 | 100.0 | 91.9 | 90.3 | 88.8 | 87.2 |
| 일반대 | 99.5 | 100.0 | 89.4 | 87.8 | 87.3 | 85.7 |
| 전문대 | 100.0 | 100.0 | 95.5 | 93.9 | 90.9 | 89.4 |
| 국공립 | 100.0 | 100.0 | 95.4 | 97.7 | 97.7 | 95.4 |
| 사립 | 99.6 | 100.0 | 91.4 | 89.2 | 87.4 | 86.0 |

자료: '대학알리미(각 연도), 현장실습 운영 현황' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

현장실습 이수학생 수는 2015년 146,880명에서 2020년 85,716명으로 크게 감소하였다. 특히 사립대와 전문대에서 현장실습 이수학생 수가 두드러지게 감소하였다.

[그림 3-5] 현장실습 이수학생 수



자료: '대학알리미(각 연도). 현장실습 운영 현황' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

기간별 현장실습 이수학생 비율을 살펴보면, 4주 이내의 단기실습생은 줄어들고 8주 이내의 중기실습생과 12주 이내의 장기실습생 비중이 크게 늘어났다. 특히 일반대학의 경우 단기실습생의 비율이 64.4%에서 39.9%로 24.5%p 줄어들었고 중기실습생과 장기실습생은 각각 14.8%p, 9.7%p 증가하였다. 반면 전문대의 경우 단기 실습생의 감소폭과 중기 및 장기 실습생의 증가폭은 일반대에 비해서 크지 않았다. 일반대의 경우 단기 실습생과 중기 실습생의 비중이 거의 비슷해져가는 반면, 전문대는 현장실습 이수학생의 90% 가까이가 4주 이내의 단기 현장실습에 참여하였다.

〈표 3-29〉 기간별 현장실습 이수학생 비율

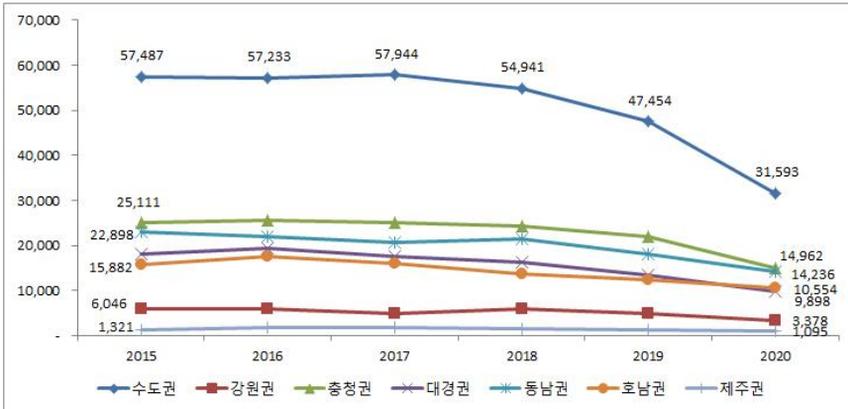
(단위: %)

| | 연도 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 전체 | 단기실습생 | 78.3 | 75.8 | 71.7 | 68.0 | 64.1 | 56.7 |
| | 중기실습생 | 11.7 | 12.0 | 15.8 | 18.8 | 21.4 | 24.2 |
| | 장기실습생 | 10.0 | 12.1 | 12.5 | 13.2 | 14.5 | 19.1 |
| | 합계 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 일반대 | 단기실습생 | 64.4 | 62.0 | 52.9 | 47.8 | 44.5 | 39.9 |
| | 중기실습생 | 20.4 | 21.0 | 27.5 | 31.6 | 34.0 | 35.2 |
| | 장기실습생 | 15.2 | 17.1 | 19.6 | 20.6 | 21.5 | 24.9 |
| | 합계 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 전문대 | 단기실습생 | 90.9 | 88.2 | 88.7 | 89.3 | 89.1 | 87.2 |
| | 중기실습생 | 3.8 | 4.1 | 5.3 | 5.3 | 5.4 | 4.2 |
| | 장기실습생 | 5.3 | 7.7 | 6.0 | 5.4 | 5.5 | 8.6 |
| | 합계 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

자료: '대학알리미(각 연도), 현장실습 운영 현황' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

권역별로 살펴보면, 2015년 대비 2020년에 모든 권역에서 현장실습 이수 학생이 감소하였으며, 특히 수도권과 대경권에서 45%가량 감소하여 가장 급격한 감소세를 보이고 있다. 제주권을 제외하고 대부분의 권역에서 30% 이상 감소하여 현장실습 이수학생의 감소가 어느 특정 권역에서 나타나는 현상이 아님을 확인할 수 있다.

[그림 3-6] 권역별 현장실습 이수학생 수



자료: '대학알리미(각 연도), 현장실습 운영 현황' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

권역별 학교당 평균 현장실습 이수학생 수를 살펴보면, 동남권이 가장 많고, 충청권, 수도권, 제주권, 대경권, 호남권, 강원권 순이다. 대학 특성별로는 일반대, 국공립대, 일반 국공립대가 전문대, 사립대, 일반 사립대보다 평균 현장실습 이수학생 수가 더 많다. 일반대에서는 동남권과 제주권 대학이 평균 현장실습 이수학생 수가 상대적으로 많고, 강원권과 호남권이 가장 적다. 전문대에서는 수도권 대학이 가장 많고, 강원권 대학이 가장 적다. 그리고 동남권과 강원권에서 일반대와 전문대 간의 격차가 가장 크게 나타났고, 수도권과 호남권이 가장 작게 나타났다. 국공립대학에서는 제주권과 동남권이 상대적으로 많고 강원권과 대경권이 적은 편이나, 사립대에서는 동남권과 수도권이 많고 강원권과 제주권이 가장 적다. 일반 사립대에서는 동남권이 가장 많고, 제주권과 호남권이 가장 적으며, 일반국공립은 제주권과 동남권이 상대적으로 많다. 수도권과 강원권, 대경권 일반대는 설립 유형에 따른 차이가 크지 않으나, 제주권, 충청권, 동남권, 호남권 일반대는 약 150~590명 내외로 차이가 크게 난다.

〈표 3-30〉 대학 특성별 평균 현장실습 이수학생 수(2020년)

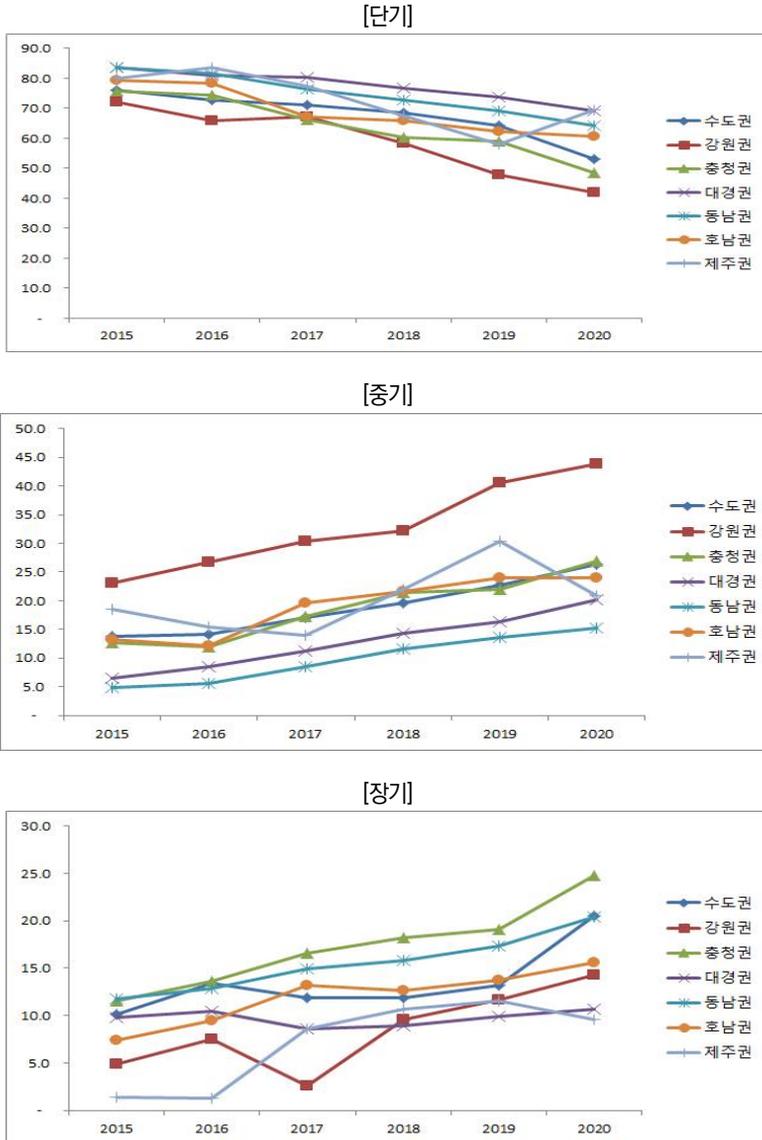
(단위: 명)

| | 전체 | 일반대 | 전문대 | 국공립 | 사립 | 일반 사립 | 일반 국공립 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-----------|
| 수도권 | 277.1 | 276.6 | 278.0 | 210.6 | 281.5 | 279.7 | 243.5 |
| 강원권 | 187.7 | 261.6 | 71.4 | 182.2 | 189.8 | 283.4 | 223.5 |
| 충청권 | 282.3 | 300.9 | 239.3 | 378.6 | 265.2 | 266.6 | 478.0 |
| 대경권 | 241.4 | 277.7 | 210.1 | 278.6 | 236.3 | 263.4 | 331.3 |
| 동남권 | 331.1 | 434.5 | 212.2 | 476.6 | 297.8 | 379.8 | 589.3 |
| 호남권 | 219.9 | 221.6 | 217.8 | 329.7 | 194.5 | 174.3 | 328.0 |
| 제주권 | 273.8 | 317.5 | 230.0 | 614.0 | 160.3 | 21.0 | 614.0 |
| 전체 | 267.0 | 292.7 | 230.3 | 330.3 | 257.2 | 272.7 | 380.6 |

자료: '대학알리미(각 연도). 현장실습 운영 현황' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

기간별 현장실습 이수학생 비율을 살펴보면, 모든 권역에서 단기 실습생의 비율이 감소하고 있으며 특히 강원권이 2015년 대비 약 30.1%p, 충청권이 27.4%p, 수도권은 23.0%p 감소하였다. 또한 모든 권역에서 단기 실습생의 수도 감소하였다. 중기실습생 비중은 모든 권역에서 증가하고 있는 추세이다. 특히 강원권에서 중기 실습생의 비중이 다른 권역에 비해 가장 높고, 동남권은 가장 낮다. 장기실습생의 비중은 충청권이 24.7%로 가장 높고, 수도권과 동남권이 20%가량 된다. 그러나 강원권, 대경권, 호남권은 10%대이고, 제주권은 9.6%로 가장 낮다. 모든 권역에서 장기실습생의 비중이 늘고 있으며, 충청권과 수도권에서 증가폭이 가장 높고 대경권이 가장 낮다.

[그림 3-7] 권역별 기간별 현장실습 이수학생 비중



자료: '대학알리미(각 연도), 현장실습 운영 현황' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

나. 캡스톤 디자인

캡스톤 디자인을 개설한 대학은 학제와 설립 유형과 관계없이 모두 증가하는 추세이다. 특히 전문대의 90%, 국공립대학의 95% 가량이 캡스톤디자인을 개설하고 있다.

〈표 3-31〉 캡스톤디자인 개설 대학 비율

(단위: %)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 전체 | 64.8 | 70.7 | 80.1 | 81.3 | 85.1 | 84.7 |
| 일반대 | 68.3 | 73.0 | 78.8 | 78.8 | 80.4 | 81.0 |
| 전문대 | 59.9 | 67.4 | 81.8 | 84.9 | 91.7 | 90.2 |
| 국공립 | 86.1 | 88.4 | 93.0 | 93.0 | 93.0 | 95.4 |
| 사립 | 61.5 | 68.0 | 78.1 | 79.5 | 83.8 | 83.1 |

자료: '대학알리미(각 연도). 캡스톤 디자인(창의적 설계)운영 현황' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

캡스톤디자인 이수학생 수는 코로나19로 인해 2020년에 학생 수가 다소 감소하였으나, 대체로 지난 6년 간 꾸준히 증가해왔다.

〈표 3-32〉 캡스톤디자인 이수 학생 수 평균

(단위: 명)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|-------|-------|-------|---------|---------|---------|
| 전체 | 455.8 | 528.9 | 572.1 | 657.5 | 723.4 | 693.2 |
| 일반대 | 765.0 | 857.1 | 845.4 | 930.5 | 1,019.5 | 975.8 |
| 전문대 | 248.6 | 292.4 | 388.9 | 445.2 | 498.3 | 523.2 |
| 국공립 | 877.6 | 964.7 | 896.5 | 1,064.6 | 1,177.9 | 1,098.2 |
| 사립 | 502.4 | 572.3 | 620.7 | 679.3 | 747.5 | 741.9 |

자료: '대학알리미(각 연도). 캡스톤 디자인(창의적 설계)운영 현황' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

재학생 1인당 캡스톤디자인 이수학생 수 또한 증가하고 있어 평균적으로 재학생의 10% 이상이 캡스톤디자인을 이수하는 것으로 나타났다.

〈표 3-33〉 재학생 1인당 캡스톤디자인 이수학생 수

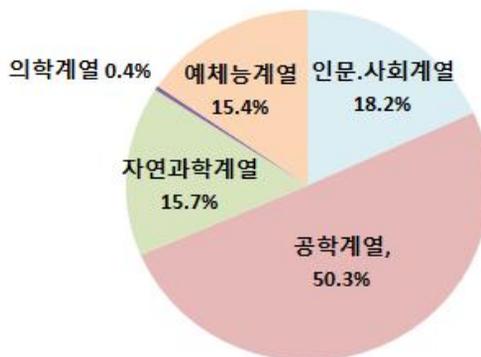
(단위: 명)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 전체 | 0.071 | 0.082 | 0.100 | 0.113 | 0.126 | 0.129 |
| 일반대 | 0.073 | 0.086 | 0.090 | 0.100 | 0.109 | 0.107 |
| 전문대 | 0.066 | 0.078 | 0.114 | 0.132 | 0.150 | 0.162 |
| 국공립 | 0.098 | 0.101 | 0.116 | 0.132 | 0.152 | 0.136 |
| 사립 | 0.066 | 0.079 | 0.097 | 0.110 | 0.122 | 0.128 |

자료: '대학알리미(각 연도). 캡스톤 디자인(창의적 설계)운영 현황' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

전공계열별로는, 공학계열에서 개설한 캡스톤디자인 과정 이수생이 50.3%로 가장 많고, 그 다음은 인문사회계열에서 개설한 캡스톤디자인 과정 이수생이 18.2%, 자연과학계열은 15.7%, 예체능계열은 15.4%정도이다.

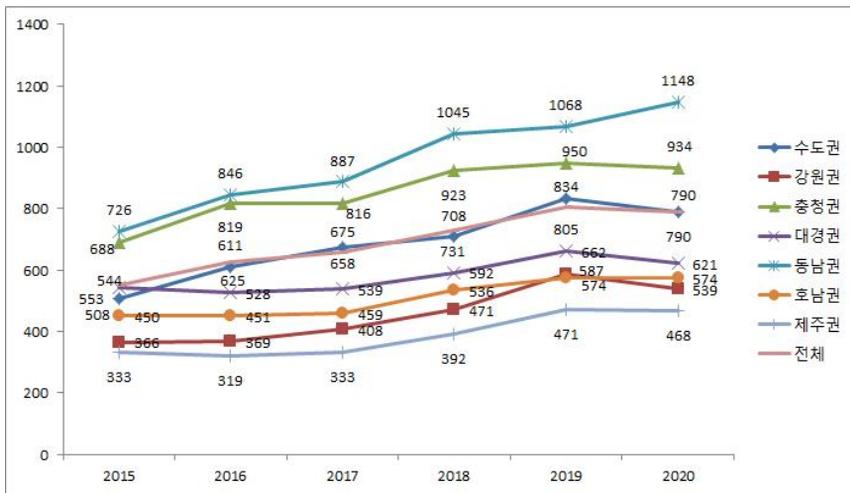
〔그림 3-8〕 전공계열별 캡스톤디자인 이수자 수 비율



자료: '대학알리미(각 연도). 캡스톤 디자인(창의적 설계)운영 현황' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

권역별 캡스톤디자인 이수자 수는 동남권 대학이 평균 1,148명으로 가장 많고, 그 다음은 충청권이 934명, 수도권이 790명, 대경권이 621명, 호남권이 574명, 강원권이 539명, 제주권이 468명 순이다. 모든 권역에서 캡스톤디자인 이수자가 증가하고 있으며, 특히 동남권과 수도권에서 가파른 증가세를 보이고 있다.

[그림 3-9] 권역별 평균 캡스톤디자인 이수자 수



자료: '대학알리미(각 연도). 캡스톤 디자인(창의적 설계)운영 현황' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

캡스톤디자인 이수생의 80% 이상이 시제품 제작을 위한 지원금을 받았다. 특히 충청권과 호남권, 대경권은 캡스톤디자인 이수생의 90% 이상이 시제품 제작비를 지원받은 반면, 제주권은 67% 가량의 학생이 지원을 받았다. 제주권을 제외한 대부분의 권역에서 캡스톤디자인 이수생 중 지원금을 받은 비율이 증가하고 있다.

〈표 3-34〉 권역별 지원금 수령자 비율

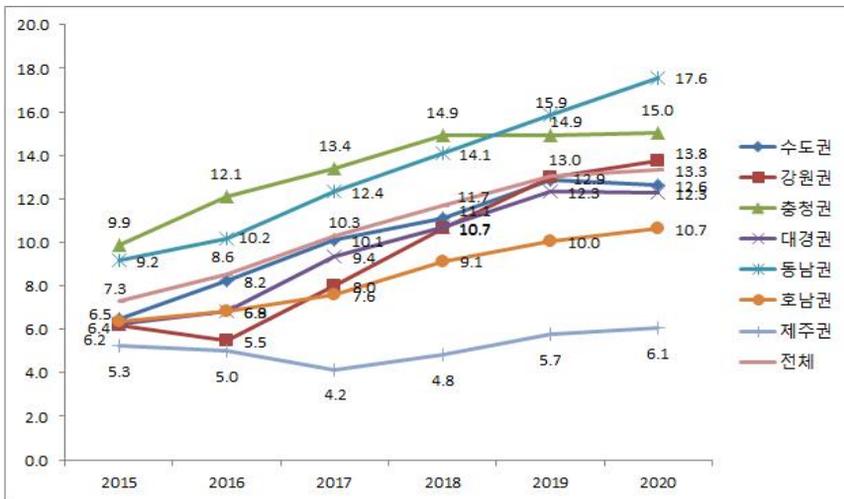
(단위: %)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 수도권 | 79.5 | 84.8 | 84.2 | 87.3 | 87.7 | 85.1 |
| 강원권 | 66.7 | 73.6 | 83.3 | 89.1 | 85.5 | 75.5 |
| 충청권 | 86.5 | 87.2 | 92.7 | 97.0 | 93.8 | 93.2 |
| 대경권 | 81.6 | 82.5 | 84.8 | 86.8 | 87.6 | 90.3 |
| 동남권 | 80.4 | 79.0 | 83.7 | 85.7 | 91.3 | 85.8 |
| 호남권 | 92.8 | 94.2 | 94.8 | 96.1 | 93.3 | 93.9 |
| 제주권 | 77.6 | 78.9 | 85.6 | 81.6 | 60.7 | 67.0 |
| 전체 | 82.5 | 84.6 | 87.0 | 90.0 | 89.8 | 87.8 |

자료: '대학알리미(각 연도). 캡스톤 디자인(창의적 설계)운영 현황' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

재학생 대비 캡스톤디자인 이수생 비율은 제주권을 제외하고 모든 권역이 10% 이상의 수치를 보이고 있다. 특히 동남권과 충청권이 다른 지역보다 캡스톤디자인 이수생 비율이 높고, 호남권과 제주권은 상대적으로 낮다.

〈그림 3-10〉 권역별 재학생 대비 캡스톤디자인 이수자 비율



자료: '대학알리미(각 연도). 캡스톤 디자인(창의적 설계)운영 현황' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

다. 창업교육

대학에서 창업강좌를 개설하는 비율은 지난 6년간 증가하고 있는 추세로, 2020년 기준 전체 대학의 95.0%가 창업강좌를 개설하고 있다. 일반대와 전문대, 국공립대학과 사립대학 모두 95% 가까이 되는 대학이 창업강좌를 운영하고 있어 학제와 설립 유형에 따른 차이는 크지 않다.

〈표 3-35〉 창업강좌 개설 대학 비율

(단위: %)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 전체 | 87.9 | 93.8 | 93.5 | 96.0 | 95.0 | 95.0 |
| 일반대 | 86.2 | 91.5 | 92.1 | 95.8 | 95.8 | 94.2 |
| 전문대 | 90.2 | 97.0 | 95.5 | 96.2 | 93.9 | 96.2 |
| 국공립 | 95.4 | 95.4 | 95.4 | 97.7 | 93.0 | 95.4 |
| 사립 | 86.7 | 93.5 | 93.2 | 95.7 | 95.3 | 95.0 |

자료: '대학알리미(각 연도), 캡스톤 디자인(창의적 설계)운영 현황' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

개설한 창업강좌 수는 2015년 4,307개에서 2020년 14,806개로 3배 이상 폭발적으로 증가하였으며, 이수학생 수 또한 1.6배가량 증가하였다. 일반대와 전문대 모두 창업강좌와 이수학생이 빠르게 증가하였는데, 창업강좌 수는 각각 3.3배, 3.6배, 창업강좌 이수학생은 각각 1.8배와 1.3배 증가하였다. 일반대의 경우 전체 재학생의 약 18% 정도가 창업강좌를 수강하였으며, 전문대는 10명 중 3명 이상이 창업강좌를 들었다.

〈표 3-36〉 창업 강좌 수 및 이수학생 수

(단위: 개, 명, %)

| | | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-------------------------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 창업 강좌 개수 | 전체 | 4,307 | 10,138 | 11,540 | 13,484 | 13,984 | 14,806 |
| | 일반대 | 2,662 | 5,345 | 5,958 | 7,370 | 8,073 | 8,880 |
| | 전문대 | 1,645 | 4,793 | 5,582 | 6,114 | 5,911 | 5,926 |
| 이수 학생 수 | 전체 | 288,783 | 364,188 | 400,003 | 435,264 | 462,194 | 466,325 |
| | 일반대 | 168,746 | 213,947 | 234,915 | 264,494 | 299,288 | 309,394 |
| | 전문대 | 120,037 | 150,241 | 165,088 | 170,770 | 162,906 | 156,931 |
| 재학생 대비 이수학생 비율 | 전체 | 16.0 | 20.9 | 24.1 | 25.4 | 25.8 | 25.6 |
| | 일반대 | 8.9 | 11.9 | 14.3 | 15.3 | 17.4 | 18.2 |
| | 전문대 | 26.3 | 33.9 | 38.1 | 39.8 | 37.9 | 36.2 |

자료: '대학알리미(각 연도), 캡스톤 디자인(창의적 설계)운영 현황' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

권역별 평균 창업강좌 수는 충청권이 69.7%로 가장 많고 그 다음은 수도권 54.3개, 제주권 38.5개, 동남권 37.8개, 대경권 37.4개, 강원권 29.7개, 호남권이 22.3개 순으로 나타났다.

〈표 3-37〉 권역별 학교 평균 창업강좌 수

(단위: 개)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 수도권 | 12.7 | 35.1 | 42.8 | 48.8 | 54.3 | 54.3 |
| 강원권 | 12.1 | 22.8 | 24.0 | 28.3 | 29.2 | 29.7 |
| 충청권 | 21.6 | 46.6 | 50.8 | 62.4 | 59.6 | 69.7 |
| 대경권 | 11.1 | 28.5 | 30.6 | 36.5 | 36.1 | 37.4 |
| 동남권 | 11.6 | 24.2 | 26.7 | 30.0 | 32.3 | 37.8 |
| 호남권 | 10.0 | 19.9 | 21.3 | 24.4 | 22.6 | 22.3 |
| 제주권 | 16.3 | 22.0 | 27.0 | 36.3 | 36.8 | 38.5 |
| 전체 | 13.4 | 31.6 | 36.0 | 42.0 | 43.6 | 46.1 |

자료: '대학알리미(각 연도), 캡스톤 디자인(창의적 설계)운영 현황' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

권역별로는 모든 권역에서 학교 평균 창업강좌 이수학생이 증가하는 추세이다. 2020년 학교 평균 창업강좌 이수생은 충청권이 가장 많고, 그 다음은 수도권, 대경권, 동남권, 제주권, 강원권, 호남권 순으로 나타났다. 충청권과 호남권의 경우 이수학생 수가 1,000명 이상의 차이가 나, 지역별로 이수학생 수의 편차도 큰 편으로 나타났다.

〈표 3-38〉 권역별 학교 평균 창업강좌 이수학생 수

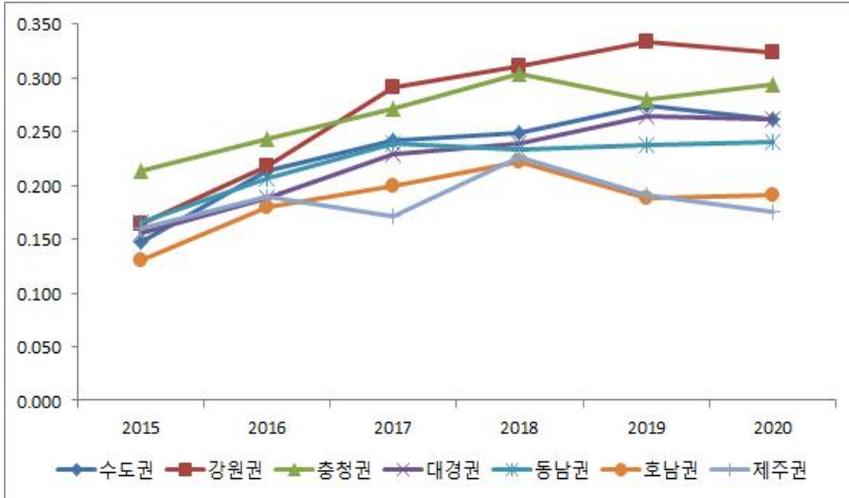
(단위: 명)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 수도권 | 951.0 | 1,378.8 | 1,561.9 | 1,627.2 | 1,840.2 | 1,805.8 |
| 강원권 | 533.0 | 646.1 | 723.8 | 836.4 | 941.7 | 952.3 |
| 충청권 | 1,376.6 | 1,446.3 | 1,566.1 | 1,732.5 | 1,745.7 | 1,899.9 |
| 대경권 | 888.9 | 982.7 | 1,004.5 | 1,172.3 | 1,191.0 | 1,226.6 |
| 동남권 | 744.2 | 914.5 | 1,031.3 | 1,083.2 | 1,175.9 | 1,175.2 |
| 호남권 | 540.6 | 728.4 | 761.5 | 887.5 | 817.6 | 783.5 |
| 제주권 | 855.3 | 1,035.5 | 958.3 | 1,408.8 | 1,074.8 | 1,048.0 |
| 전체 | 899.6 | 1,134.5 | 1,246.1 | 1,356.0 | 1,439.9 | 1,452.7 |

자료: '대학알리미(각 연도), 캡스톤 디자인(창의적 설계)운영 현황' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

재학생 1인당 창업강좌 이수학생 수를 보면 강원권이 가장 많고 그 다음은 충청권, 수도권, 대경권, 동남권, 호남권, 제주권 순으로 나타나, 학교 평균과는 다소 다른 양상을 보이고 있다.

[그림 3-11] 권역별 재학생 대비 창업강좌 이수학생 수

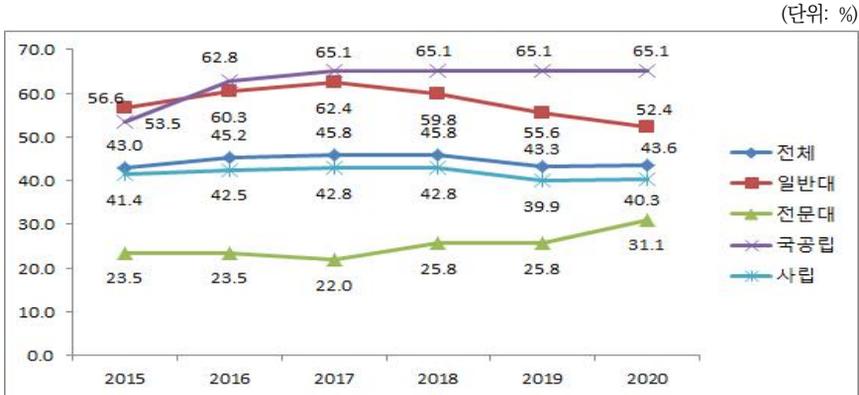


자료: '대학알리미(각 연도), 캡스톤 디자인(창의적 설계)운영 현황' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

라. 계약학과

계약학과 현황은 다음과 같다. 계약학과를 개설한 대학은 전체 대학의 약 40% 가량으로 지난 6년간 큰 변동을 보이지 않은 채 43.0~46.0% 사이를 유지하고 있다. 그러나 일반대 계약학과 개설 대학 비율이 56.6%에서 52.4%로 감소한 반면, 전문대는 23.5%에서 31.1%로 크게 올랐으며, 국공립대학은 53.5%에서 65.1%로 증가하였고 사립대학은 40%대를 유지하고 있어 대학 특성에 따라 차이를 보이고 있다.

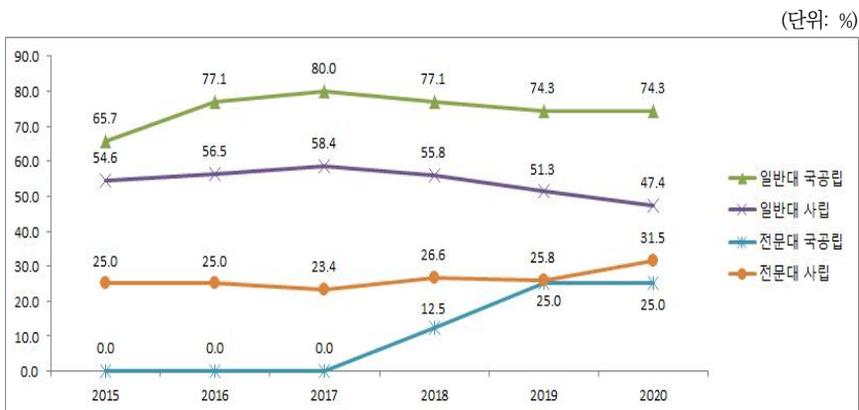
[그림 3-12] 계약학과 개설 대학 비율



자료: '대학알리미(각 연도), 캡스톤 디자인(창의적 설계)운영 현황' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

일반대의 비율이 크게 줄어든 이유를 살펴보기 위해 일반대를 설립유형별로 구분한 결과, 일반대 중 국공립은 70% 이상이 계약학과를 개설하였으며, 지난 6년간 그 비중이 증가하는 반면, 사립대학 중 계약학과를 운영하는 대학은 절반이 채 안 되며, 그 비중 또한 줄고 있는 추세이다.

[그림 3-13] 학제별 설립유형별 계약학과 개설 대학 비율



자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

개설된 계약학과는 재교육형이 80% 이상을 차지하고 있으며, 석박사 과정이 전체 계약학과와의 46% 가량을 차지하고 있다.

〈표 3-39〉 계약학과 학과 수

(단위: 개)

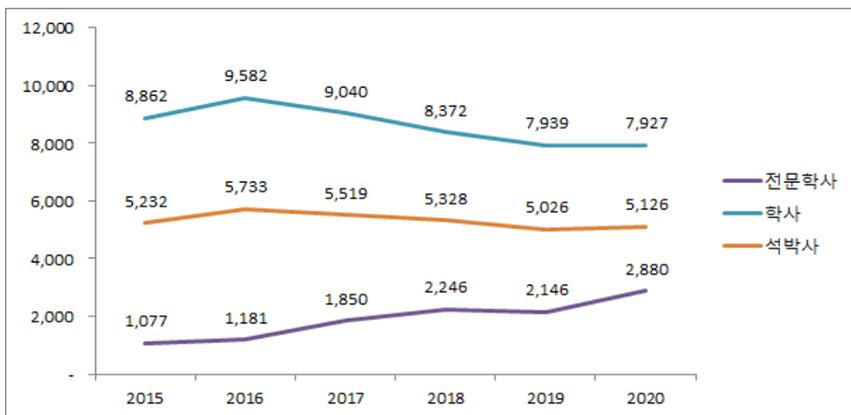
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|------|------|------|------|------|------|------|
| 전체 | 652 | 718 | 731 | 714 | 658 | 626 |
| 재교육형 | 571 | 633 | 626 | 616 | 570 | 528 |
| 채용형 | 81 | 85 | 105 | 98 | 88 | 98 |
| 전문학사 | 42 | 53 | 61 | 97 | 89 | 94 |
| 학사 | 273 | 294 | 301 | 297 | 267 | 241 |
| 석박사 | 335 | 370 | 369 | 320 | 302 | 291 |

주: 2017년 조사부터 산업체와 계약이 종료된 학과는 조사에서 제외되어 종단적 해석에 주의가 필요함(교육부·한국연구재단, 2021).

자료: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

학위과정별 계약학과 재학생 수를 살펴보면 학사과정에 재학 중인 재학생이 가장 많고, 그 다음은 석박사, 전문학사 순이다. 학사와 석박사 과정에 재학 중인 학생은 줄어드는 추세이나 전문학사 과정 재학생은 크게 증가하고 있다.

[그림 3-14] 학위과정별 계약학과 재학생 수



자료: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

권역별로는 수도권 대학의 절반 이상이 계약학과를 개설하여 운영하고 있으며, 충청권은 전체 대학의 47.2%, 강원권은 44.4%가 계약학과를 개설하였다. 동남권은 39.5%, 호남권은 35.4%, 대경권은 31.7%, 제주권은 25.0%의 대학이 계약학과를 운영하고 있다.

〈표 3-40〉 권역별 계약학과 개설 대학 비율

(단위: 명)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 수도권 | 49.1 | 51.8 | 50.9 | 51.8 | 50.0 | 51.8 |
| 강원권 | 50.0 | 55.6 | 61.1 | 61.1 | 50.0 | 44.4 |
| 충청권 | 41.5 | 45.3 | 45.3 | 49.1 | 45.3 | 47.2 |
| 대경권 | 29.3 | 29.3 | 29.3 | 31.7 | 31.7 | 31.7 |
| 동남권 | 51.2 | 48.8 | 53.5 | 51.2 | 48.8 | 39.5 |
| 호남권 | 33.3 | 35.4 | 35.4 | 29.2 | 29.2 | 35.4 |
| 제주권 | 25.0 | 50.0 | 50.0 | 50.0 | 25.0 | 25.0 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

권역별 계약학과 재학생 수는 수도권 대학은 학교당 평균 71.6명이고, 제주권은 58.3명, 충청권은 54.0명, 동남권은 48.0명, 대경권 27.0명, 호남권 23.7명, 강원권 20.3명 순이다.

〈표 3-41〉 권역별 계약학과 평균 재학생 수: 전체

(단위: 명)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 수도권 | 74.1 | 82.8 | 79.2 | 73.2 | 70.3 | 71.6 |
| 강원권 | 31.1 | 30.9 | 32.3 | 25.8 | 21.9 | 20.3 |
| 충청권 | 40.0 | 46.0 | 48.3 | 53.8 | 53.9 | 54.0 |
| 대경권 | 26.6 | 23.6 | 31.8 | 34.0 | 25.2 | 27.0 |
| 동남권 | 48.7 | 51.6 | 44.3 | 44.4 | 44.1 | 48.0 |
| 호남권 | 18.4 | 17.8 | 18.1 | 16.2 | 17.2 | 23.7 |
| 제주권 | 8.8 | 23.8 | 40.5 | 50.0 | 23.3 | 58.3 |
| 합계 | 47.5 | 51.6 | 51.1 | 49.7 | 47.1 | 49.6 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

제주권은 전문학사과정 재학생이 평균 58.3명으로 가장 많고, 동남권은 평균 14.6명, 수도권은 11.9명 정도이다.

〈표 3-42〉 권역별 계약학과 재학생 수: 전문학사

(단위: 명)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 수도권 | 5.0 | 6.3 | 7.5 | 7.7 | 8.5 | 11.9 |
| 강원권 | 1.3 | 1.1 | 2.5 | 1.8 | 2.1 | 2.1 |
| 충청권 | 1.5 | 0.9 | 0.5 | 1.7 | 2.9 | 3.8 |
| 대경권 | 1.9 | 1.5 | 10.2 | 14.8 | 7.2 | 6.0 |
| 동남권 | 3.7 | 2.9 | 3.8 | 6.2 | 12.3 | 14.6 |
| 호남권 | 2.8 | 2.6 | 3.9 | 3.7 | 1.3 | 3.7 |
| 제주권 | 8.8 | 22.5 | 39.0 | 49.5 | 23.3 | 58.3 |
| 합계 | 3.4 | 3.7 | 5.8 | 7.0 | 6.7 | 9.0 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

학사과정 계약학과에 재학중인 학생은 충청권과 수도권이 각각 학교당 평균 36.7명, 31.1명으로 가장 많다. 다른 권역은 대체로 계약학과 학사과정 재학생이 감소하고 있으나 충청권은 증가하고 있는 추세이다.

〈표 3-43〉 권역별 계약학과 재학생 수: 학사

(단위: 명)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 수도권 | 40.3 | 45.2 | 41.3 | 35.3 | 32.1 | 31.1 |
| 강원권 | 28.2 | 27.1 | 26.7 | 20.8 | 14.8 | 13.4 |
| 충청권 | 25.0 | 30.0 | 32.5 | 38.3 | 38.9 | 36.7 |
| 대경권 | 17.0 | 16.2 | 17.4 | 15.0 | 14.3 | 16.3 |
| 동남권 | 28.3 | 27.8 | 22.6 | 21.6 | 18.2 | 18.2 |
| 호남권 | 10.8 | 10.1 | 9.3 | 8.3 | 12.2 | 15.4 |
| 제주권 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 합계 | 27.6 | 29.9 | 28.2 | 26.1 | 24.7 | 24.7 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

석박사과정은 수도권이 평균 28.6명으로 가장 많고, 동남권이 15.2명, 충청권이 13.4명 순이다. 수도권의 경우 계약학과 석박사과정생이 전체 재학생의 40% 가까이 되어 다른 지역보다 고급 과정에 대한 수요가 많다는 것을 알 수 있다. 동남권은 전문학사와 학사, 석박사과정이 대체로 고른 비중을 보이고 있으며, 강원권, 충청권, 대경권, 호남권은 계약학과 재학생의 60% 이상이 학사과정을 다니고 있다. 제주권은 독특하게 계약학도가 전문대에서만 개설되어 운영되고 있어, 지역별로 필요로 하는 교육의 수준이 다르다는 것을 알 수 있다.

〈표 3-44〉 권역별 계약학과 재학생 수: 석박사

(단위: 명)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 수도권 | 28.3 | 30.7 | 30.5 | 30.3 | 29.7 | 28.6 |
| 강원권 | 1.6 | 2.7 | 3.2 | 3.2 | 4.9 | 4.8 |
| 충청권 | 13.5 | 15.1 | 15.3 | 13.8 | 12.1 | 13.4 |
| 대경권 | 7.7 | 5.9 | 4.2 | 4.2 | 3.8 | 4.7 |
| 동남권 | 16.7 | 20.8 | 17.8 | 16.6 | 13.6 | 15.2 |
| 호남권 | 4.8 | 5.1 | 4.9 | 4.2 | 3.7 | 4.6 |
| 제주권 | 0.0 | 1.3 | 1.5 | 0.5 | 0.0 | 0.0 |
| 합계 | 16.3 | 17.9 | 17.2 | 16.6 | 15.7 | 16.0 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

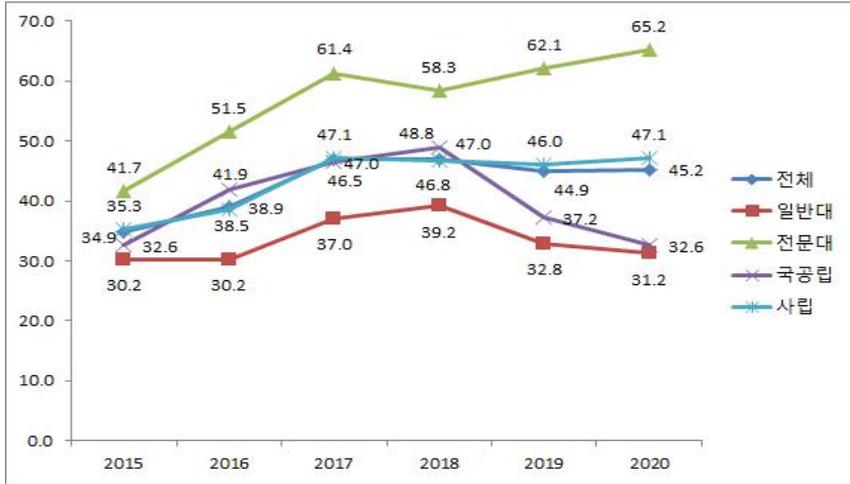
마. 주문식 교육

주문식 교육과정⁷⁾을 개설한 대학은 전체 대학의 약 45% 정도이며, 학제에 따라 큰 차이를 보인다. 전문대의 경우 약 65%가 주문식 교육과정을 개

7) 주문식 교육과정: “학칙의 범위 내에서 국가·지방자치단체 또는 산업체 등과의 협약에 의해 정원 내로 개설·운영할 수 있는 과정이다. 주문식교육과정은 산업체 경비부담의무가 없으며, 산업체가 주문식교육과정 이수학생의 채용을 약정 또는 우대하는 형태로 운영된다.” (교육부·한국연구재단, 2021: p46)

설한 반면, 일반대는 약 30% 정도만 주문식교육과정을 운영하고 있다. 국공립대는 개설비율이 32.6%, 사립대는 47.1%로 사립대 비율이 좀 더 높다.

[그림 3-15] 주문식 교육과정 개설 대학 비율



자료: '대학알리미(각 연도), 대학 및 전문대학 주문식교육과정 설치 운영 현황' 원자료를 연구진이 직접 분석하여 작성함.

그러나 국공립대의 경우 전문대가 많지 않아 일반대학의 특성에 더 많이 영향을 받으나, 사립은 전문대 비중도 커서 국공립보다 전문대의 특성이 더 많이 반영될 수 있다. 따라서 일반대 국공립과 사립, 전문대 국공립과 사립을 비교하여 살펴보는 것이 필요하다. 일반대 중 국공립대학은 25.7%, 사립대는 32.5%로 주문식 교육과정을 개설한 비율은 사립대가 다소 높지만 두 대학 유형 간의 큰 차이는 없다. 전문대 또한 국공립은 62.5%, 사립은 65.3%로, 비슷한 수준이어서 주문식 교육과정은 설립 유형보다는 학제에 영향을 더 많이 받는 것으로 나타났다.

〈표 3-45〉 학제별 설립유형별 주문식 교육과정 개설 대학 비율

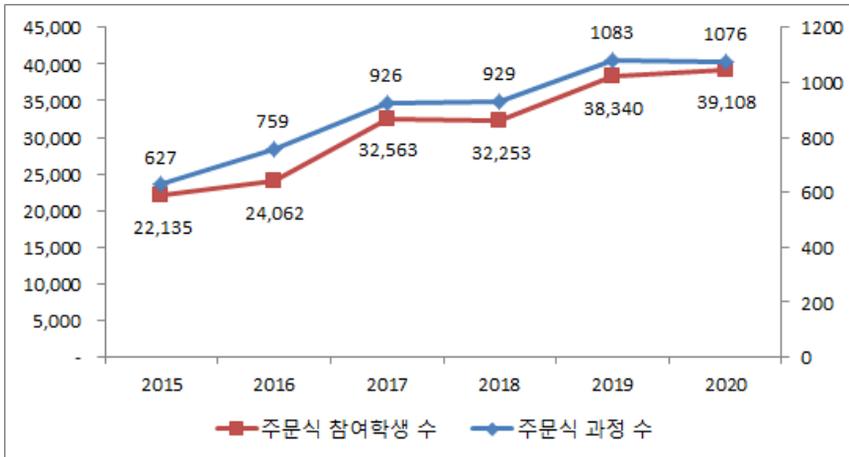
(단위: %)

| | | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| 일반대 | 국공립 | 31.4 | 40.0 | 45.7 | 45.7 | 31.4 | 25.7 |
| | 사립 | 29.9 | 27.9 | 35.1 | 37.7 | 33.1 | 32.5 |
| 전문대 | 국공립 | 37.5 | 50.0 | 50.0 | 62.5 | 62.5 | 62.5 |
| | 사립 | 41.9 | 51.6 | 62.1 | 58.1 | 62.1 | 65.3 |

자료: '대학알리미(각 연도). 대학 및 전문대학 주문식교육과정 설치 운영 현황' 원자료를 연구진이 직접 분석하여 작성함.

주문식 교육과정은 과정 수와 참여학생 수 모두 가파르게 증가하고 있다. 과정 수는 2015년 627개에서 2020년 1,076개, 참여학생 수는 약 2.2만 명에서 3.9만 명까지 증가하였다.

[그림 3-16] 주문식 교육과정 수 및 참여학생 수



자료: '대학알리미(각 연도). 대학 및 전문대학 주문식교육과정 설치 운영 현황' 원자료를 연구진이 직접 분석하여 작성함.

권역별 주문식 교육과정 참여학생은 2020년 기준 동남권 대학이 평균 240여명으로 가장 많고, 충청권이 약 140명, 호남권이 109명, 수도권 101명, 대경권이 약 95명, 강원권 약 36명, 제주권은 34명 순으로 나타났다. 수도권과 충청권, 동남권, 호남권은 지난 6년동안 주문식 교육과정 참여학생이 빠르게 증가하였으나 대경권과 제주권은 지속적으로 감소하고 있다.

〈표 3-46〉 권역별 주문식 교육과정 평균 참여학생 수 : 전체

(단위: 명)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 수도권 | 59.2 | 74.8 | 102.6 | 87.4 | 100.4 | 100.8 |
| 강원권 | 25.6 | 35.5 | 38.4 | 41.7 | 36.4 | 35.7 |
| 충청권 | 54.8 | 78.2 | 105.1 | 79.8 | 125.1 | 139.5 |
| 대경권 | 142.7 | 52.9 | 98.5 | 91.4 | 92.6 | 94.5 |
| 동남권 | 78.9 | 128.9 | 153.1 | 201.0 | 241.7 | 240.2 |
| 호남권 | 53.9 | 61.3 | 80.0 | 99.3 | 110.4 | 109.1 |
| 제주권 | 48.0 | 24.8 | 35.3 | 37.0 | 31.5 | 34.0 |
| 전체 | 69.0 | 75.0 | 101.4 | 100.5 | 119.4 | 121.8 |

자료: '대학알리미(각 연도), 대학 및 전문대학 주문식교육과정 설치 운영 현황' 원자료를 연구진이 직접 분석하여 작성함.

일반대의 주문식 교육과정 참여학생은 동남권이 약 235명으로 가장 많고, 그 다음은 충청권이 133명, 호남권이 약 93명이며, 수도권과 강원권, 대경권, 제주권은 20~30명대 내외로 다른 지역보다 적은 편이다. 수도권과 제주권은 줄어드는 추세이며, 충청권, 동남권, 대경권, 호남권은 증가하는 추세이다.

〈표 3-47〉 권역별 주문식 교육과정 평균 참여학생 수: 일반대

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 수도권 | 44.7 | 52.1 | 50.7 | 43.8 | 33.6 | 36.9 |
| 강원권 | 16.6 | 15.7 | 19.4 | 37.8 | 29.7 | 24.8 |
| 충청권 | 40.6 | 70.6 | 88.6 | 50.1 | 112.7 | 133.0 |
| 대경권 | 16.2 | 20.7 | 21.2 | 25.3 | 20.6 | 30.5 |
| 동남권 | 104.4 | 171.7 | 194.3 | 251.7 | 286.3 | 234.6 |
| 호남권 | 39.5 | 61.4 | 60.9 | 92.4 | 95.7 | 92.8 |
| 제주권 | 96.0 | 26.0 | 41.0 | 40.5 | 35.0 | 38.0 |
| 전체 | 46.5 | 66.0 | 72.1 | 74.8 | 86.9 | 86.1 |

자료: '대학알리미(각 연도), 대학 및 전문대학 주문식교육과정 설치 운영 현황' 원자료를 연구진이 직접 분석하여 작성함.

전문대는 2020년 기준 동남권이 약 247명, 수도권이 약 206명, 충청권 약 155명, 대경권 약 150명, 호남권 약 128명이며, 강원권과 제주권은 30~50명 내외의 학생이 주문식 교육과정에 참여하고 있다. 수도권은 일반대의 주문식 교육과정 참여학생이 많지 않으나, 전문대는 규모가 다른 지역에 비해 크고 빠르게 증가하고 있는 것이 특징이다. 충청권, 동남권, 호남권 전문대에서 개설한 주문식 교육과정 참여학생은 지난 6년간 빠르게 증가하였으나, 대경권은 감소하는 추세이다.

〈표 3-48〉 권역별 주문식 교육과정 평균 참여학생 수: 전문대

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 수도권 | 83.1 | 112.3 | 188.4 | 159.5 | 210.5 | 206.3 |
| 강원권 | 39.6 | 66.6 | 68.4 | 47.7 | 46.9 | 52.9 |
| 충청권 | 87.6 | 95.6 | 143.3 | 148.6 | 153.8 | 154.6 |
| 대경권 | 251.9 | 80.7 | 165.2 | 148.6 | 154.8 | 149.9 |
| 동남권 | 49.6 | 79.8 | 105.7 | 142.7 | 190.5 | 246.7 |
| 호남권 | 71.0 | 61.0 | 102.6 | 107.4 | 127.7 | 128.4 |
| 제주권 | 0.0 | 23.5 | 29.5 | 33.5 | 28.0 | 30.0 |
| 전체 | 101.1 | 87.8 | 143.5 | 137.3 | 166.1 | 173.0 |

자료: '대학알리미(각 연도), 대학 및 전문대학 주문식교육과정 설치 운영 현황' 원자료를 연구진이 직접 분석하여 작성함.

주문식교육과정이 개설된 전공계열별 참여학생 수는 2020년 기준으로 공학계열 약 18,000명, 인문사회계열은 약 4,900명, 자연계열은 약 6,580명, 예체능은 약 3,170명으로 공학계열이 가장 많고 그 다음은 자연계열, 인문사회계열, 예체능계열 순으로 나타났다. 공학계열은 동남권이 2018년부터 크게 증가하여 모든 권역 중 가장 많은 학생이 주문식 교육과정에 참여하고 있으며, 수도권을 제외한 권역에서는 대체적으로 증가하는 추세를 보인다.

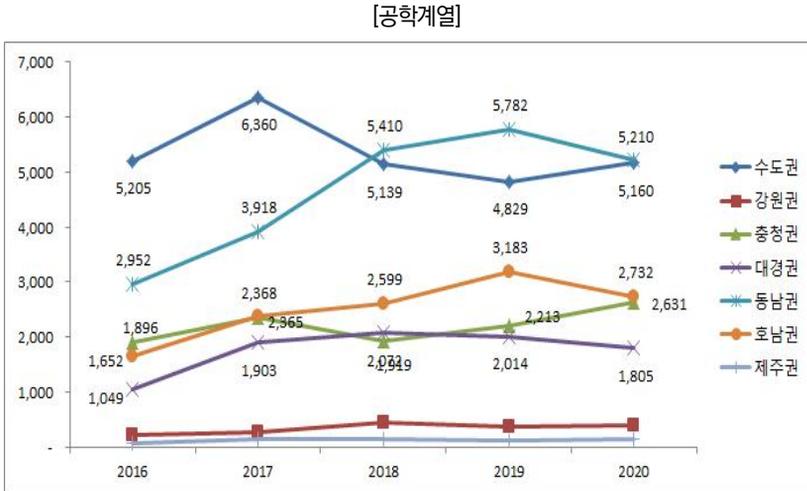
인문사회계열에서는 수도권 대학이 주문식 교육 참여 학생수가 가장 많고 지난 6년 동안 거의 두 배 가까이 빠르게 증가하였다. 동남권과 호남권, 충청권도 증가하는 추세이나 강원권과 대경권은 감소하고 있다.

자연계열에서는 주문식 교육과정 참여학생이 가장 많고 지난 6년간 가장 빠르게 증가하는 지역은 동남권이다. 대경권도 다른 계열과는 달리 자연계열에서는 주문식교육과정 참여학생이 증가하였으며, 다른 지역에서도 대체로 증가하는 추세를 보인다.

예체능계열에서는 수도권이 주문식 교육과정 참여학생이 가장 많다. 수도권 대학과 호남권, 동남권, 강원권 대학은 2019년까지는 성장하다 2020년에는 감소하는 추세를 보이고 있으며, 충청권은 2018년까지 감소하다 다시 오름세를 띠고 있다.

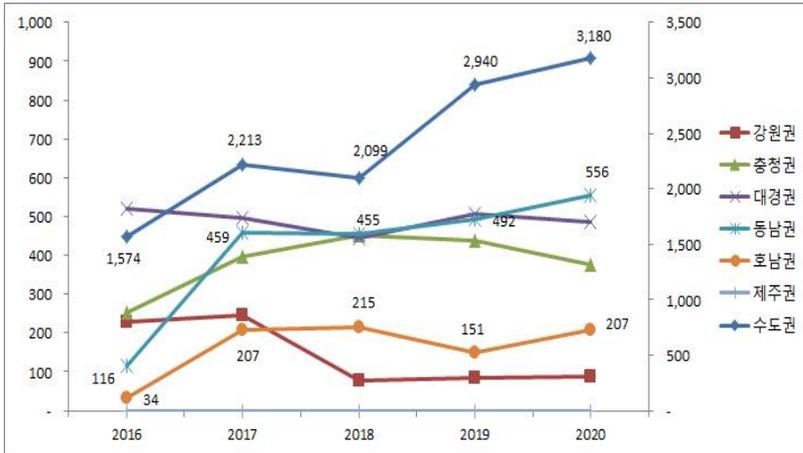
종합하면 이공계열은 동남권의 수적으로나 성장면에서나 가장 강세를 보이고 있으며, 인문계열과 예체능계열은 수도권 대학이 수적으로 가장 많고 증가세도 빠른 편이다. 반면 대경권은 자연계열을 제외하고 대부분의 계열에서 감소하고 있다.

[그림 3-17] 권역별 전공계열별 주문식 교육 참여학생 수

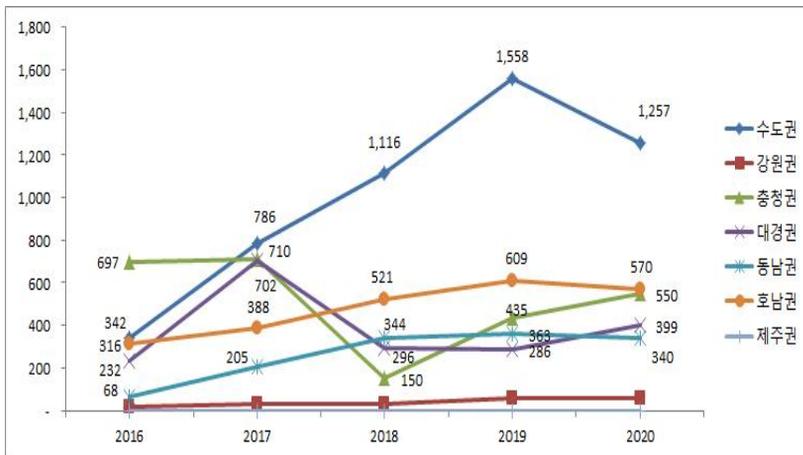


84 대학의 산학협력 특성과 산학협력 성과

[인문사회계열]



[예술계열]



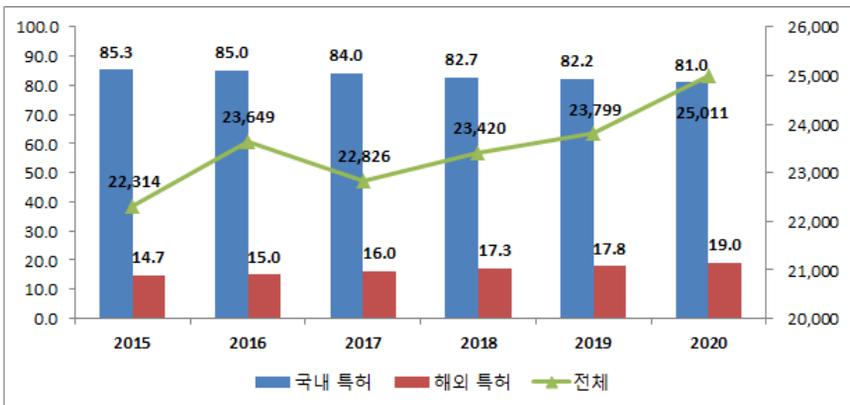
자료: '대학알리미(각 연도), 대학 및 전문대학 주문식교육과정 설치 운영 현황' 원자료를 연구진이 직접 분석하여 작성함.

2. 연구개발 및 사업화

가. 특허 출원

대학의 국내외 특허출원 수는 2017년을 제외하고 지속적으로 증가하고 있는 추세이며, 국내 특허 출원 비중은 약 80%, 해외 특허 출원 비중은 약 20% 정도이다. 국내 특허 출원 비중은 감소하고 있으며, 해외 특허 비중은 늘어나고 있다.

[그림 3-18] 특허출원 수 및 국내외 특허출원 비중



자료: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

대학 특성별 학교당 평균 특허출원 수를 다음 <표 3-49>에서 살펴보면, 일반대는 2020년 138.4개, 전문대는 2.9개이며, 국립대는 232.3개, 사립대는 58.2개이다. 일반대를 국립대와 사립대로 나누어서 살펴보면, 일반 국립대는 학교당 평균 289.9개로 일반 사립대의 105.2개보다 약 2.8배 더 많다.

〈표 3-49〉 대학 특성별 평균 특허출원 수

(단위: 개)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 일반대 | 123.0 | 131.2 | 126.4 | 129.4 | 131.9 | 138.4 |
| 전문대 | 3.2 | 2.3 | 2.5 | 2.9 | 2.4 | 2.9 |
| 국립 | 214.7 | 216.1 | 217.9 | 220.3 | 220.8 | 232.3 |
| 사립 | 50.8 | 55.6 | 52.3 | 54.1 | 55.4 | 58.2 |
| 일반 국공립대 | 268.2 | 269.7 | 271.8 | 274.9 | 275.7 | 289.9 |
| 일반 사립대 | 91.1 | 100.8 | 94.5 | 97.5 | 100.4 | 105.2 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

미래 기술 분야별 특허출원 비중을 살펴보면, 2020년 기준 정보기술(IT) 분야가 38.4%로 가장 많고 그다음은 생명공학기술(BT) 분야 29.3%, 나노기술(NT) 분야 11.9%, 기타 분야 10.7%, 환경에너지기술(ET) 분야 7.5%, 문화기술(CT) 분야 1.5% 순이다. IT와 BT 분야는 6년 전보다 비중이 증가하였으나, 다른 분야는 다소 감소하거나 비슷한 수준을 유지하고 있다.

〈표 3-50〉 기술 분야별 특허출원 비중

(단위: %)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| BT | 26.6 | 29.0 | 30.2 | 30.5 | 30.8 | 29.3 |
| CT | 1.4 | 1.5 | 2.6 | 1.3 | 1.4 | 1.5 |
| ET | 8.4 | 8.7 | 8.5 | 9.3 | 8.6 | 7.5 |
| IT | 33.5 | 32.4 | 30.8 | 34.3 | 35.8 | 38.4 |
| NT | 12.3 | 11.2 | 11.1 | 10.2 | 11.9 | 11.9 |
| 기타 | 16.9 | 16.7 | 15.8 | 13.9 | 10.8 | 10.7 |
| 미상 | 0.9 | 0.5 | 1.0 | 0.6 | 0.7 | 0.7 |
| 합계 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

권역별 특허 출원 수를 살펴보면, 수도권이 2020년 기준 12,750개로 전체의 51.0%를 차지하고 있고, 그다음은 충청권이 4,047개로 16.2%, 동남권이 3,158개로 12.6%, 대경권은 2,456개로 9.8%, 호남권은 1,761개로 7.0%, 강원권은 695개로 2.8% 순으로 나타났다. 전체 7개 권역 중 수도권만 특허출원 비중이 6년 전에 비해 다소 증가하였으며, 나머지 권역은 감소하거나 유지하는 수준을 보이고 있다.

〈표 3-51〉 권역별 특허출원 수 및 비중

(단위: 개, %)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 수도권 | 11,035 (49.5) | 11,291 (47.7) | 11,039 (48.4) | 11,368 (48.5) | 11,931 (50.1) | 12,750 (51.0) |
| 강원권 | 779 (3.5) | 751 (3.2) | 734 (3.2) | 734 (3.1) | 680 (2.9) | 695 (2.8) |
| 충청권 | 3,780 (16.9) | 4,101 (17.3) | 3,871 (17.0) | 4,081 (17.4) | 4,018 (16.9) | 4,047 (16.2) |
| 대경권 | 2,441 (10.9) | 2,382 (10.1) | 2,325 (10.2) | 2,357 (10.1) | 2,311 (9.7) | 2,456 (9.8) |
| 동남권 | 2,333 (10.5) | 3,007 (12.7) | 2,922 (12.8) | 2,887 (12.3) | 2,983 (12.5) | 3,158 (12.6) |
| 호남권 | 1,823 (8.2) | 1,953 (8.3) | 1,786 (7.8) | 1,796 (7.7) | 1,732 (7.3) | 1,761 (7.0) |
| 제주권 | 123 (0.6) | 164 (0.7) | 149 (0.7) | 197 (0.8) | 144 (0.6) | 144 (0.6) |
| 합계 | 22,314 (100.0) | 23,649 (100.0) | 22,826 (100.0) | 23,420 (100.0) | 23,799 (100.0) | 25,011 (100.0) |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

일반대의 학교당 평균 특허출원 수를 권역별로 살펴보면, 수도권 대학이 191.1개로 가장 많고, 그다음은 동남권 140.3개, 대경권 125.7개, 충청권 110.9개, 강원권 86.3개, 제주권 72.0개, 호남권 68.7개 순으로 나타났다. 일반대를 설립 유형별로 구분하여 살펴보면, 충청권의 일반 국립대가 436.8개로 가장 많고, 그다음이 수도권 351.0개, 대경권 288.0개, 동남권 285.3개, 호남권 174.7개, 강원권 159.5개, 제주권 143.0개로 나타났다. 반면 사립대는 수도권이 175.1개, 동남권이 85.9개, 대경권 82.4개, 강원권 61.8개, 호남권 27.5개, 제주권 1.0개 순이다. 제주권을 제외하고 일반 국립대와 사립대의 학교당 평균 특허출원 수의 격차가 가장 큰 곳은 충청권으로 약 9.5배 차이가 나며, 그 다음은 호남권이 약 6.4배, 대경권 3.5배, 동남권 3.3배, 강원권 2.6배, 수도권은 2.0배로 나타났다.

한편 전임교원 1인당 평균은 특허출원 수는 대경권이 0.426개로 가장 높고, 그다음은 동남권이 0.299개, 수도권이 0.291개, 충청권이 0.259개, 강원권 0.178개, 호남권 0.176개, 제주권이 0.166개 순이다. 일반 국립대의 경우, 전임교원 1인당 평균 특허출원 수는 대경권이 1.130개로 가장 많고, 충청권이 0.742개, 동남권이 0.646개, 호남권이 0.432개, 수도권 0.353개, 제주권이 0.315개, 강원권 0.304개 순으로 나타났다. 일반 사립대의 경우에는 수도권이 평균 0.285개로 가장 많고, 그다음은 대경권이 0.239개, 동남권 0.169개, 충청권 0.162개, 강원권 0.136개, 호남권 0.076개, 제주권 0.016개 순이다. 수도권에서 학교당 평균보다 전임교원 1인당 평균 특허출원 수의 순위가 상대적으로 낮은 이유는 수도권에는 비이공계열의 비중이 다른 지역보다 높기 때문으로 판단된다.

이를 종합하면, 비수도권 중 기술개발 및 사업화 노력을 가장 활발히 하고 있는 곳은 충청권과 대경권, 동남권이다. 그러나 충청권은 일반 국립대가 주

도적인 역할을 하고 있으나 대경권과 동남권은 다른 권역에 비해 사립대 또한 기술사업화 노력을 활발하게 하고 있음을 확인하였다. 반면 호남권의 경우 제주권을 제외하고 일반대, 특히 일반 사립대의 기술 업화 노력이 가장 저조하다.

〈표 3-52〉 권역별 학교 및 전임교원 1인당 평균 특허출원 수(2020년)

(단위: 개)

| | 학교당 평균 | | | 전임교원 1인당 평균 | | |
|-----|--------|------------|-----------|-------------|------------|-----------|
| | 일반대 | 일반 국공립대 | 일반 사립대 | 일반대 | 일반 국공립대 | 일반 사립대 |
| 수도권 | 191.1 | 351.0 | 175.1 | 0.291 | 0.353 | 0.285 |
| 강원권 | 86.3 | 159.5 | 61.8 | 0.178 | 0.304 | 0.136 |
| 충청권 | 110.9 | 436.8 | 45.8 | 0.259 | 0.742 | 0.162 |
| 대경권 | 125.7 | 288.0 | 82.4 | 0.426 | 1.130 | 0.239 |
| 동남권 | 140.3 | 285.3 | 85.9 | 0.299 | 0.646 | 0.169 |
| 호남권 | 68.7 | 174.7 | 27.5 | 0.176 | 0.432 | 0.076 |
| 제주권 | 72.0 | 143.0 | 1.0 | 0.166 | 0.315 | 0.016 |
| 전체 | 138.4 | 289.9 | 105.2 | 0.277 | 0.591 | 0.208 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

학교당 평균 특허출원 수를 미래기술 분류에 따라 살펴보면, 모든 권역에서 IT와 BT의 비중이 가장 높은 것으로 나타났다. 수도권과 충청권은 IT가, 나머지 권역은 BT가 가장 많다. 특히 수도권은 IT의 비중이, 강원권은 BT 분야 특허출원 수가 두드러지게 높으며, 대경권은 BT와 IT 분야의 특허 출원 수가 비슷한 수준이다. 기술 분야별로 살펴보면, BT 분야의 평균 특허출원 수는 강원권이 54.5개로 전국에서 가장 많고, 호남권이 21.8개로 가장 적다. 호남권의 경우 다른 기술 분야보다 BT 분야의 특허 출원 수가 가장 많으나 전국 수준에서는 가장 적다. ET 분야에서는 동남권 대학이 평균

17.5개로 전국에서 가장 많고, IT 분야는 수도권이 평균 90.9개로 가장 많다. 비수도권에서는 대경권 대학이 평균 42.8개로 가장 많다. NT 분야에서는 수도권 대학 평균 23.7개로 전국에서 가장 많으나 비수도권 지역에서는 충청권과 동남권이 각각 16.3개와 15.7로 다른 비수도권 지역보다 우위를 보이고 있다.

설립 유형별로 나누어서 보면, 수도권과 충청권의 일반 국공립대학은 IT 분야에 특허출원이 집중되어 있으나, 일반 사립대는 국공립대보다 상대적으로 BT 분야에서 특허출원 노력이 더 활발하다. 강원권은 국공립대와 사립대 모두 BT 분야의 특허출원 노력이 활발하며, 일반 국공립대는 그 외의 기술 분야에서 기술사업화 노력을 경주하고 있다. 충청권의 경우 국공립대가 IT 분야와 BT 분야의 특허출원을 주도하고 있으며, 일반 사립대는 그에 비해 특허출원 활동이 활발하지 않다. 대경권은 일반 국공립대가 BT 분야의 특허출원을 활발히 하고 있고, 일반 사립대는 다른 지역의 사립대에 비해 IT 분야의 특허출원이 활발한 편이다. 동남권은 일반 국공립대학이 BT와 IT를, 일반 사립대에서는 기타 기술 분야에서 기술사업화 노력이 상대적으로 활발하다. 호남권과 제주권의 경우 국공립대가 BT와 IT 분야에서 활발하고 일반 사립대는 특허출원이 활발하지 않다.

이를 종합하면, 수도권은 전국 수준에서도, 권역 내 다른 기술 분야에서도 IT 분야에 기술사업화 노력이 두드러지는 반면, 강원권은 BT 분야에 노력이 집중되어 있다. 대경권은 BT 분야와 IT 분야가 비슷한 수준이며, 동남권과 호남권, 제주권은 BT 분야가 IT 분야보다는 특허출원이 좀 더 활발한 편이다. 국공립대학이 사립대학보다 학교당 평균 특허출원 수가 더 많지만, 수도권의 사립대학은 BT 분야, 동남권의 사립대학은 기타 기술 분야에서 국공립보다 특허출원 수가 더 많다.

〈표 3-53〉 권역 및 기술분류별 평균 특허출원 수(2020년)

| 구분 | 권역 | BT | CT | ET | IT | NT | 기타 | 전체 |
|-----------|-----|--------------|-----|------|--------------|------|-------------|-------|
| 일반대 | 수도권 | 54.0 | 2.4 | 10.7 | 90.9 | 23.7 | 8.4 | 191.1 |
| | 강원권 | 54.5 | 0.5 | 5.1 | <u>12.5</u> | 3.8 | 9.6 | 86.3 |
| | 충청권 | <u>26.9</u> | 2.4 | 7.6 | 40.6 | 16.3 | 16.4 | 110.9 |
| | 대경권 | 43.1 | 1.2 | 11.1 | <u>42.8</u> | 13.0 | 13.4 | 125.7 |
| | 동남권 | 41.0 | 3.2 | 17.5 | <u>31.2</u> | 15.7 | 29.7 | 140.3 |
| | 호남권 | 21.8 | 0.9 | 8.9 | <u>18.4</u> | 8.1 | 9.9 | 68.7 |
| | 제주권 | 31.0 | 0.5 | 8.0 | <u>22.5</u> | 3.5 | 6.5 | 72.0 |
| 일반 공립대 | 수도권 | 15.3 | 0.3 | 13.7 | 293.5 | 7.3 | 20.2 | 351.0 |
| | 강원권 | 93.0 | 0.0 | 9.0 | 19.0 | 10.5 | <u>27.5</u> | 159.5 |
| | 충청권 | <u>94.0</u> | 5.0 | 36.7 | 191.0 | 79.3 | 28.3 | 436.8 |
| | 대경권 | 110.3 | 0.5 | 24.0 | <u>93.5</u> | 26.5 | 28.5 | 288.0 |
| | 동남권 | 74.7 | 5.5 | 54.2 | <u>67.0</u> | 50.2 | 27.2 | 285.3 |
| | 호남권 | 60.7 | 1.4 | 22.3 | <u>40.1</u> | 23.7 | 25.3 | 174.7 |
| | 제주권 | 62.0 | 1.0 | 16.0 | <u>45.0</u> | 7.0 | 12.0 | 143.0 |
| 일반 사립대 | 수도권 | <u>57.9</u> | 2.6 | 10.4 | 70.6 | 25.4 | 7.3 | 175.1 |
| | 강원권 | 41.7 | 0.7 | 3.8 | <u>10.3</u> | 1.5 | 3.7 | 61.8 |
| | 충청권 | <u>13.5</u> | 1.9 | 1.8 | 10.5 | 3.7 | 14.0 | 45.8 |
| | 대경권 | <u>25.2</u> | 1.3 | 7.6 | 29.3 | 9.4 | 9.3 | 82.4 |
| | 동남권 | <u>28.4</u> | 2.4 | 3.8 | 17.8 | 2.8 | 30.7 | 85.9 |
| | 호남권 | 6.7 | 0.7 | 3.7 | 10.0 | 2.0 | 3.9 | 27.5 |
| | 제주권 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 1.0 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

나. 지식재산권

대학이 보유한 지식재산권의 대부분은 특허이고, 소프트웨어, 저작권, 디자인, 상표, 실용신안이 그 뒤를 잇는다. 특허와 디자인, 상표, 소프트웨어, 저작권은 지난 6년간 지속적으로 증가해왔으나, 실용신안은 감소하고 있다.

〈표 3-54〉 학교 평균 지식재산권

(단위: 건)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 특허 | 213.4 | 237.0 | 258.1 | 276.7 | 307.5 | 325.5 |
| 실용신안 | 1.3 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 0.8 |
| 디자인 | 9.7 | 10.7 | 11.5 | 12.8 | 13.7 | 14.6 |
| 상표 | 9.0 | 9.5 | 9.6 | 10.1 | 11.4 | 12.0 |
| 소프트웨어 | 37.7 | 44.9 | 49.0 | 59.5 | 69.6 | 78.4 |
| 저작권 | 9.4 | 11.6 | 11.4 | 14.8 | 18.4 | 19.9 |
| 기타 | 1.3 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 1.4 | 1.7 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

지식재산권의 대부분은 일반대가 보유하고 있으며, 전문대가 보유한 지식재산권 중 특허와 저작권이 가장 많고 디자인과 상표도 비중이 작지 않다. 일반대 중 국공립대학의 지식재산권이 사립대학에 비해 많은 편으로, 특허, 상표, 특허, 소프트웨어 수에서 압도적이다.

〈표 3-55〉 학교 특성별 평균 지식재산권(2020년)

(단위: 개)

| | 전체 | 일반대 | 전문대 | 일반 국공립대 | 일반 사립대 |
|-------|-------|-------|------|---------|--------|
| 특허 | 325.5 | 545.4 | 10.5 | 1235.3 | 388.6 |
| 실용신안 | 0.8 | 1.2 | 0.3 | 2.3 | 0.9 |
| 디자인 | 14.6 | 21.2 | 5.1 | 39.8 | 17.0 |
| 상표 | 12.0 | 18.6 | 2.5 | 49.1 | 11.7 |
| 소프트웨어 | 78.4 | 133.1 | 0.1 | 302.3 | 94.6 |
| 저작권 | 19.9 | 26.7 | 10.0 | 28.0 | 26.5 |
| 기타 | 1.7 | 2.8 | 0.1 | 6.7 | 1.9 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

권역별로 대학이 보유한 평균 지식재산권은 수도권이 가장 많고, 충청권, 대경권, 동남권, 강원권, 호남권, 제주권 순으로 나타났다. 특히는 수도권과 충청권, 대경권 대학이 다른 지역보다 많이 보유하고 있으며, 디자인은 충청권 대학이, 상표는 제주권 대학, 소프트웨어와 저작권은 수도권 대학이 상대적으로 보유량이 많다.

〈표 3-56〉 권역별 학교 평균 지식재산권

(단위: 권)

| | 특허 | 실용 신안 | 디자인 | 상표 | 소프트 웨어 | 저작권 | 기타 | 총계 |
|-----|-------|----------|------|------|-----------|------|-----|-------|
| 수도권 | 436.4 | 0.8 | 12.7 | 12.3 | 115.7 | 33.9 | 3.1 | 614.8 |
| 강원권 | 222.2 | 0.6 | 11.3 | 10.9 | 31.8 | 6.1 | 1.8 | 284.7 |
| 충청권 | 364.2 | 1.2 | 22.5 | 13.1 | 71.3 | 6.7 | 0.7 | 479.5 |
| 대경권 | 317.4 | 0.7 | 11.8 | 11.0 | 60.0 | 16.6 | 0.9 | 418.5 |
| 동남권 | 235.1 | 0.7 | 12.0 | 9.2 | 58.5 | 11.7 | 0.4 | 327.6 |
| 호남권 | 159.3 | 0.8 | 16.5 | 12.1 | 53.2 | 18.0 | 1.1 | 261.0 |
| 제주권 | 165.8 | 1.0 | 13.3 | 33.8 | 24.0 | 0.0 | 2.3 | 240.0 |
| 전체 | 325.5 | 0.8 | 14.6 | 12.0 | 78.4 | 19.9 | 1.7 | 452.8 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

일반대학의 권역별 평균 지식재산권을 살펴보면, 수도권이 가장 많고, 대경권, 충청권, 대경권, 동남권, 호남권, 강원권, 제주권 순으로 나타났다. 특히는 수도권과 대경권, 충청권, 동남권, 강원권, 제주권, 호남권 순으로 많다. 디자인은 호남권이 가장 많고, 그다음은 충청권, 대경권, 제주권, 동남권, 강원권, 수도권 순이며, 상표는 제주권, 대경권, 호남권, 수도권, 강원권, 동남권 순이다. 소프트웨어는 수도권, 대경권, 동남권, 충청권, 호남권, 강원권, 제주권 순으로 많고, 저작권은 수도권, 호남권, 대경권, 동남권, 강원권, 충청권, 제주권 순이다.

〈표 3-57〉 권역별 일반대학 평균 지식재산권

(단위: 건)

| | 특허 | 실용 신안 | 디자인 | 상표 | 소프트 웨어 | 저작권 | 기타 | 총계 |
|-----|-------|----------|------|------|-----------|------|-----|-------|
| 수도권 | 693.1 | 1.1 | 15.5 | 17.7 | 185.7 | 37.9 | 5.0 | 956.2 |
| 강원권 | 362.5 | 0.9 | 17.8 | 16.6 | 52.0 | 9.9 | 2.9 | 462.6 |
| 충청권 | 516.2 | 1.6 | 27.5 | 17.5 | 102.1 | 9.5 | 1.0 | 675.5 |
| 대경권 | 675.0 | 1.3 | 23.6 | 22.3 | 129.3 | 28.9 | 1.9 | 882.4 |
| 동남권 | 430.4 | 1.0 | 19.7 | 15.6 | 109.2 | 21.2 | 0.8 | 597.9 |
| 호남권 | 285.6 | 0.9 | 29.0 | 21.0 | 97.8 | 33.2 | 1.9 | 469.5 |
| 제주권 | 319.0 | 1.5 | 20.5 | 49.5 | 48.0 | 0.0 | 1.0 | 439.5 |
| 전체 | 545.4 | 1.2 | 21.2 | 18.6 | 133.1 | 26.7 | 2.8 | 749.1 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

다. 기술이전

기술이전은 대학의 기술이 어느 지역으로 이전되어 있는지에 대한 데이터가 모두 있는 연도가 2018년이므로 2018년을 기준으로 현황을 살펴보았다. 2018년에 계약한 기술이전 건수는 총 4,709건, 2018년에 입금된 기술료는 86,869백만 원으로, 기술이전 건수의 98.8%, 기술료의 99.9%가 일반대학교에서 발생하였다.

〈표 3-58〉 기술이전 현황

(단위: 건, 백만 원, %)

| | 기술이전 건수 | | 기술료 수입 | | |
|----------|---------|-------|--------|----------|------|
| | 건수 | 비율 | 수입 | 비율 | |
| 전체 | 4,709 | 100.0 | 86,869 | 100.0 | |
| 학제 | 전문대학 | 55 | 1.2 | 107 | 0.1 |
| | 일반대학교 | 4,654 | 98.8 | 86,762 | 99.9 |
| 설립 유형 | 국공립 | 1620 | 34.4 | 29,903.2 | 34.4 |
| | 사립 | 3089 | 65.6 | 56,965.8 | 65.6 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

권역별 기술이전 현황을 살펴보면, 수도권은 2018년 전체 기술이전 건수의 약 1/3을 차지하며, 그다음은 충청권, 동남권, 호남권, 대경권, 강원권, 제주권 순으로 나타났다. 기술료 수입은 수도권이 전체의 54.0%로, 기술이전 건수의 비중과 비교해볼 때 수도권 대학이 외부로 이전한 기술은 다른 지역보다 높은 가치를 지니고 있음을 확인할 수 있다.

〈표 3-59〉 권역별 기술이전 현황

(단위: 건, 백만 원, %)

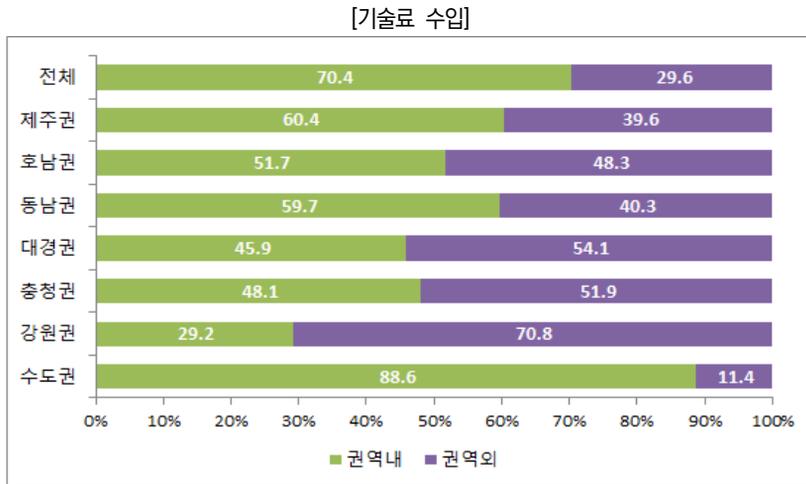
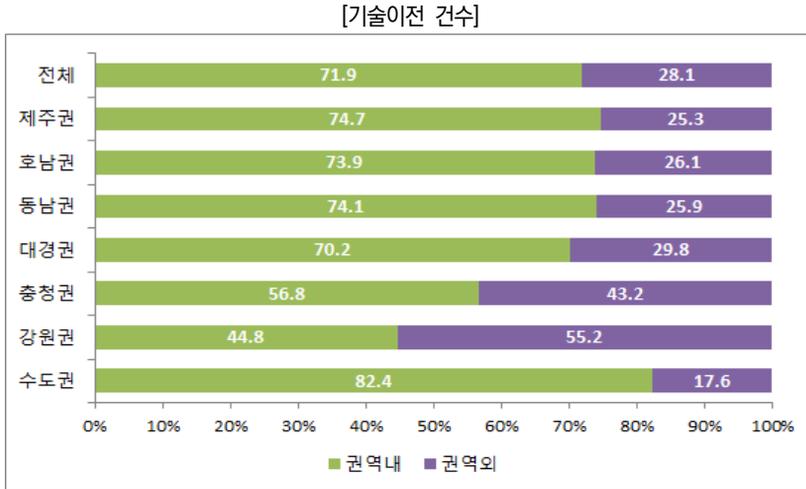
| | 기술이전 건수 | | 기술료 수입 | |
|-----|---------------|------|----------------|-------|
| | 총건수(%) | 평균 | 총금액(%) | 평균 |
| 수도권 | 1,589 (33.7) | 14.6 | 46,944 (54.0) | 430.7 |
| 강원권 | 204 (4.3) | 13.6 | 2,566 (3.0) | 171.1 |
| 충청권 | 857 (18.2) | 16.5 | 10,806 (12.4) | 207.8 |
| 대경권 | 582 (12.4) | 14.2 | 8,524 (9.8) | 207.9 |
| 동남권 | 758 (16.1) | 18.0 | 10,021 (11.5) | 238.6 |
| 호남권 | 644 (13.7) | 13.7 | 7,682 (8.8) | 163.4 |
| 제주권 | 75 (1.6) | 18.8 | 327 (0.4) | 81.7 |
| 합계 | 4,709 (100.0) | 15.2 | 86,869 (100.0) | 280.2 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

대부분의 지역에서 기술이전의 약 70%가량이 대학이 소재한 권역 내 조직으로 이전되었으나, 수도권과 가깝고 산업이 취약한 강원권은 권역 외 조직으로 이전된 비중이 더 높다.

수도권과 가까운 충청권은 권역 외 조직으로 기술이전된 비중이 4.32%로, 강원권을 제외한 타 지역에 비해 높은 편이다. 기술료 측면에서는 전체 수입의 약 70% 가량이 권역 내 기관으로부터 받았으며, 충청권, 대경권은 권역 내 비중이 절반도 채 되지 않았다. 그리고 동남권과 호남권, 제주권도 70%가 넘는 권역 내 기술이전 건수 비중에 비해 기술료 수입 비중은 50%대와 60%대 초로, 값비싼 기술은 권역 외로 이전되고 있는 것으로 나타났다.

[그림 3-19] 권역 내·외 기술이전 비중



자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

좀 더 구체적으로, 대학이 소재하는 권역을 제외하고 주로 어느 지역에 기술이전을 하는지를 살펴보면, 수도권은 다른 지역보다 충청권의 비중이 8.1%이고, 강원권은 수도권으로 이전하는 경우가 전체 기술이전 건수의 40.8%에 달한다. 충청권 또한 수도권으로 기술이전하는 비중이 전체의 34.7%로 상당히 높다. 나머지 대경권과 동남권, 호남권, 제주권 또한 수도권으로 기술이전하는 경우가 가장 많으나, 전체 기술이전 건수의 10%대 수준이다.

〈표 3-60〉 대학 소재지별 기술이전 지역 비중

(단위: %)

| | | 기술이전 지역 | | | | | | | 합계 |
|-----------|-----|---------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | | 수도권 | 강원권 | 충청권 | 대경권 | 동남권 | 호남권 | 제주권 | |
| 대학 소재지 | 수도권 | 82.5 | 1.3 | 8.1 | 2.2 | 2.6 | 3.2 | 0.3 | 100.0 |
| | 강원권 | 40.8 | 44.8 | 7.5 | 3.0 | 1.0 | 2.5 | 0.5 | 100.0 |
| | 충청권 | 34.7 | 0.7 | 56.8 | 2.1 | 1.4 | 3.9 | 0.5 | 100.0 |
| | 대경권 | 19.6 | - | 5.7 | 70.2 | 2.9 | 1.6 | - | 100.0 |
| | 동남권 | 16.8 | 0.3 | 3.3 | 3.7 | 74.1 | 1.6 | 0.1 | 100.0 |
| | 호남권 | 15.9 | 0.6 | 6.1 | 1.2 | 2.0 | 73.9 | 0.2 | 100.0 |
| | 제주권 | 13.3 | 1.3 | 4.0 | 2.7 | 2.7 | 1.3 | 74.7 | 100.0 |
| | 합계 | 43.2 | 2.6 | 15.5 | 10.8 | 13.9 | 12.5 | 1.4 | 100.0 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

수도권과 동남권, 호남권의 일반 국공립대는 일반 사립대보다 권역 외 조직으로 기술이전하는 비중이 더 높고, 나머지 강원권과 충청권, 제주권은 일반 사립대가 일반 국공립대보다 권역 외로 기술이전을 하는 비중이 더 높은 편이다.

〈표 3-61〉 일반대학의 권역 내외 기술이전 비중

(단위: %)

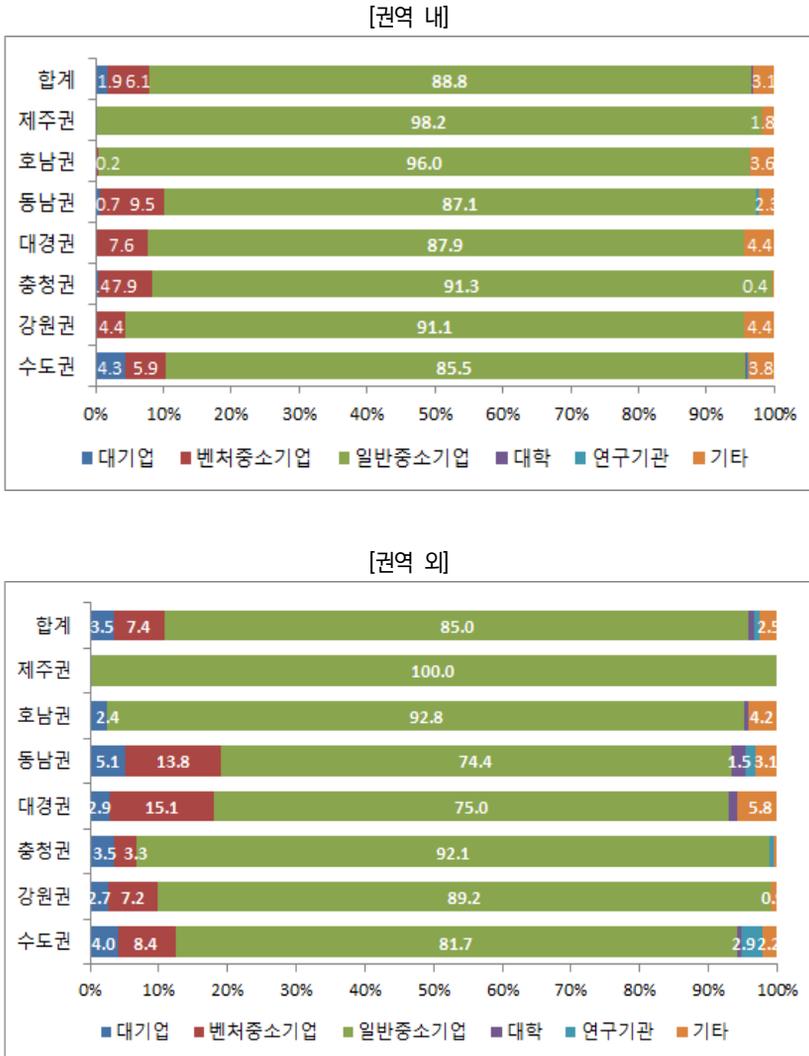
| | 일반 국공립대 | | | 일반 사립대 | | |
|-----|---------|------|-------|--------|------|-------|
| | 권역 내 | 권역 외 | 전체 | 권역 내 | 권역 외 | 전체 |
| 수도권 | 77.9 | 22.1 | 100.0 | 82.7 | 17.3 | 100.0 |
| 강원권 | 47.8 | 52.2 | 100.0 | 40.7 | 59.3 | 100.0 |
| 충청권 | 59.2 | 40.8 | 100.0 | 55.0 | 45.0 | 100.0 |
| 대경권 | 69.8 | 30.2 | 100.0 | 70.3 | 29.7 | 100.0 |
| 동남권 | 70.5 | 29.5 | 100.0 | 76.9 | 23.1 | 100.0 |
| 호남권 | 60.1 | 39.9 | 100.0 | 84.3 | 15.7 | 100.0 |
| 제주권 | 74.7 | 25.3 | 100.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| 전체 | 65.1 | 34.9 | 100.0 | 75.3 | 24.7 | 100.0 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

대학 소재 권역에 기술을 이전받은 조직의 약 95%(일반 중소기업:88.8%, 벤처 중소기업: 6.1%)가 중소기업이며, 기술거래기관, 비영리법인 및 단체, 해외기관, 개인 등의 기타 조직이 약 3%, 대기업은 1.9%의 비중을 차지한다. 그 비중은 지역별로 약간씩 차이를 보이는데, 수도권은 경우 대기업의 비중이 다른 권역보다 다소 높은 편이며, 동남권은 벤처 중소기업의 비중이 다른 지역보다 약간 높은 편이다. 그러나 모든 지역에서 권역 내 기술이전 조직의 대부분은 일반 중소기업이 차지한다.

대학이 소재한 권역 밖으로 기술이전을 받는 기관 또한 중소기업이 대부분을 차지한다. 권역 내 기술이전과 비교하여 대기업과 벤처 중소기업의 비중이 다소 높은 편이다. 동남권과 대경권의 경우 권역 외 기술이전의 약 14~15% 내외가 벤처 중소기업으로 이전되어 다른 권역보다 비중이 높은 편이다.

[그림 3-20] 권역 내외 기술이전 기관 비중: 기술이전 건수

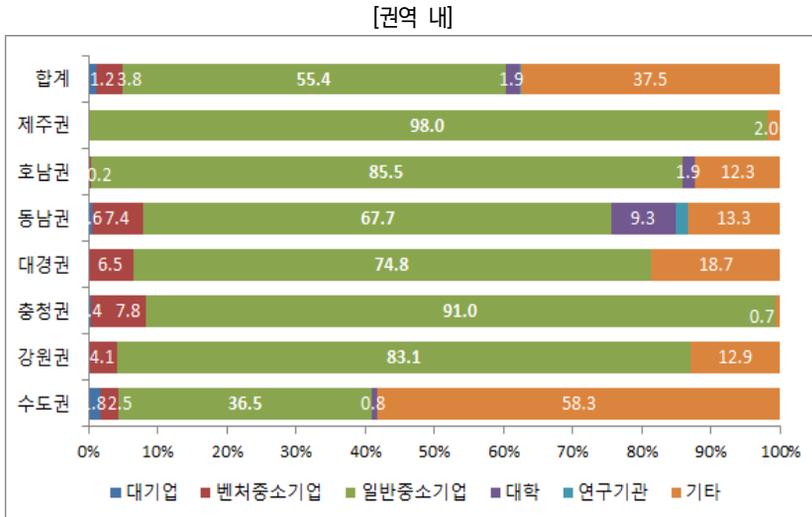


자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

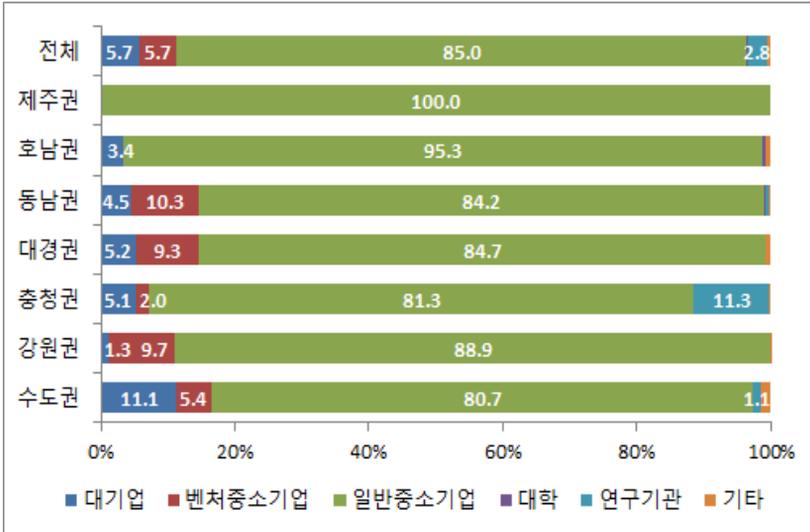
권역 내 기술이전을 통해 얻은 기술료 수입의 절반은 중소기업에서, 약 40%가량은 기타 기관에서 얻는 것으로 나타났다. 수도권을 제외한 권역에서는 일반 중소기업으로부터 받은 기술료의 비중이 가장 많은 반면, 수도권은 기타 기관의 비중이 가장 크다. 동남권은 대학으로 기술을 이전하여 받는 기술료 비중 또한 다른 지역에 비해 높은 편이고, 다른 비수도권 지역에 비해 기술료를 받는 조직의 유형 또한 다양한 편이다.

대학 소재 권역 밖으로 기술을 이전하여 받는 기술료의 90% 이상은 중소기업으로부터 나온다. 충청권은 연구기관으로부터 받는 기술료 비중이 다른 지역보다 높은 편이며, 동남권과 대경권, 강원권은 벤처 중소기업의 비중이, 수도권은 대기업의 비중이 상대적으로 높은 편이다.

[그림 3-21] 기술이전 조직 비중: 기술료



[권역 외]



자료: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

권역 내 기관으로 기술이전한 미래 기술 분야를 살펴보면, 강원권은 BT 분야, 호남권은 IT 분야, 충청권은 BT와 IT 분야, 대경권은 IT와 BT 분야, 기타 분야, 동남권은 BT와 기타 분야, 제주권은 BT 분야의 기술의 비중이 높은 편이다.

〈표 3-62〉 권역 내 기술이전 기술 분야

(단위: %)

| | | BT | CT | ET | IT | NT | ST | 기타 | 합계 |
|--------|------|-------------|------|------|-------------|------|------|-------------|-----|
| 기술이전건수 | 수도권 | 30.6 | 2.1 | 4.8 | 42.2 | 6.8 | 0.5 | 12.9 | 100 |
| | 강원권 | 52.2 | 1.1 | 3.3 | 24.4 | 3.3 | 0.0 | 15.6 | 100 |
| | 충청권 | 32.3 | 1.0 | 5.6 | 32.1 | 4.3 | 2.7 | 21.9 | 100 |
| | 대경권 | 25.9 | 1.7 | 3.4 | 29.1 | 9.6 | 1.2 | 29.1 | 100 |
| | 동남권 | 22.0 | 5.7 | 5.0 | 21.6 | 5.7 | 3.9 | 36.0 | 100 |
| | 호남권 | 23.8 | 5.5 | 6.3 | 38.2 | 2.7 | 0.0 | 23.4 | 100 |
| | 제주권 | 42.9 | 35.7 | 0.0 | 16.1 | 5.4 | 0.0 | 0.0 | 100 |
| 합계 | 28.7 | 3.5 | 4.9 | 34.2 | 5.9 | 1.4 | 21.4 | 100 | |
| 기술료 | 수도권 | 41.9 | 2.5 | 3.2 | 28.0 | 19.7 | 0.1 | 4.6 | 100 |
| | 강원권 | 58.4 | 0.1 | 2.3 | 17.8 | 2.1 | 0.0 | 19.3 | 100 |
| | 충청권 | 36.4 | 0.6 | 6.5 | 21.5 | 7.9 | 2.0 | 25.1 | 100 |
| | 대경권 | 28.1 | 0.2 | 5.9 | 24.4 | 12.6 | 5.9 | 22.9 | 100 |
| | 동남권 | 27.5 | 3.3 | 6.6 | 20.1 | 10.8 | 5.0 | 26.6 | 100 |
| | 호남권 | 20.2 | 1.5 | 12.4 | 35.0 | 2.6 | 0.0 | 28.4 | 100 |
| | 제주권 | 80.3 | 8.2 | 0.0 | 8.3 | 3.2 | 0.0 | 0.0 | 100 |
| 합계 | 37.9 | 2.2 | 4.6 | 26.7 | 15.9 | 1.2 | 11.5 | 100 | |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

반면 권역 밖으로 이전된 기술 분야는 충청권은 IT 분야, 다른 권역은 BT 분야의 기술 비중이 높다.

〈표 3-63〉 권역 외 기술이전 기술 분야

(단위: %)

| | | BT | CT | ET | IT | NT | ST | 기타 | 합계 |
|--------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|-----|
| 기술이전건수 | 수도권 | 35.5 | 1.1 | 5.5 | 34.4 | 11.7 | 0.0 | 11.7 | 100 |
| | 강원권 | 44.1 | 3.6 | 14.4 | 30.6 | 7.2 | 0.0 | 0.0 | 100 |
| | 충청권 | 22.8 | 2.2 | 3.3 | 45.7 | 2.4 | 1.4 | 22.3 | 100 |
| | 대경권 | 39.5 | 1.2 | 2.3 | 22.7 | 21.5 | 0.0 | 12.8 | 100 |
| | 동남권 | 31.8 | 2.1 | 5.6 | 29.2 | 8.7 | 0.5 | 22.1 | 100 |
| | 호남권 | 36.5 | 2.4 | 5.4 | 19.8 | 2.4 | 0.6 | 32.9 | 100 |
| | 제주권 | 57.9 | 10.5 | 10.5 | 15.8 | 5.3 | 0.0 | 0.0 | 100 |
| | 합계 | 33.1 | 2.1 | 5.3 | 32.8 | 8.3 | 0.5 | 17.9 | 100 |
| 기술료 | 수도권 | 40.9 | 0.9 | 4.5 | 29.2 | 18.7 | 0.0 | 5.8 | 100 |
| | 강원권 | 50.3 | 1.0 | 3.5 | 26.3 | 13.6 | 0.0 | 5.3 | 100 |
| | 충청권 | 35.6 | 2.6 | 5.2 | 39.9 | 1.1 | 0.5 | 15.1 | 100 |
| | 대경권 | 56.0 | 0.1 | 0.4 | 27.3 | 11.4 | 0.0 | 4.8 | 100 |
| | 동남권 | 35.3 | 0.4 | 3.4 | 19.2 | 25.8 | 0.1 | 15.7 | 100 |
| | 호남권 | 35.1 | 3.2 | 2.5 | 13.8 | 15.1 | 0.1 | 30.1 | 100 |
| | 제주권 | 84.5 | 1.4 | 2.1 | 11.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100 |
| | 합계 | 41.8 | 1.4 | 3.3 | 26.9 | 13.6 | 0.1 | 12.9 | 100 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

기술 분류 기준에 따라 권역 내로 이전된 상위 5위의 기술을 살펴보면, 강원권은 보건의료 분야가 전체의 21.11%, 생명과학 분야는 18.89%이고, 전기전자와 농림수산물 분야가 각각 14.4%로, BT 분야 기술이 상위를 차지하고 있다. 충청권은 정보통신 분야와 전기전자 분야, 기계 분야와 생명과학 분야, 보건의료 분야가 상위를 차지하고 있다. 대경권은 기계 분야와 정보통신 분야, 전기전자 분야가 상위 3위이고 생활기술 분야도 다른 권역에 비해 상위권에 위치하고 있다. 동남권은 기계 분야와 정보통신 분야의 비율

이 가장 높고, 재료 분야의 기술 또한 상위권에 속해 있으며, 호남권의 경우 전기전자 분야와 농림수산식품 분야의 비중이 가장 높다. 제주권은 생명과학 분야가 28.57%로 비중이 가장 크고 지역 산업의 특성에 따라 지리·지역·관광 분야 또한 다른 지역과 달리 비중이 높다.

대체로 권역 내로 기술이전된 비중이 높은 기술이 권역 외에서도 상위권에 속하나, 수도권은 농림수산과 재료 분야가, 대경권은 보건의료 분야, 동남권은 농림수산 분야, 호남은 보건의료 분야와 생명과학 분야, 제주권은 생활 분야와 에너지 분야는 권역 내보다 권역 외로 이전되는 비중이 더 높았다.

〈표 3-64〉 기술 분류 기준에 따른 대학 소재지 권역별 기술이전 상위 5개 기술

(단위: %)

| 권역 | 권역 내 | | 권역 외 | |
|-----|------------|-------|------------|-------|
| | 기술 분류 | 비율 | 기술 분류 | 비율 |
| 수도권 | EE(정보통신) | 22.52 | LC(보건의료) | 17.95 |
| | LC(보건의료) | 20.64 | EE(정보통신) | 15.38 |
| | ED(전기전자) | 14.54 | ED(전기전자) | 13.19 |
| | EA(기계) | 7.43 | LB(농림수산식품) | 10.26 |
| | LA(생명과학) | 6.96 | EB(재료) | 9.16 |
| 강원권 | LC(보건의료) | 21.11 | EE(정보통신) | 15.32 |
| | LA(생명과학) | 18.89 | ED(전기전자) | 13.51 |
| | ED(전기전자) | 14.44 | LC(보건의료) | 13.51 |
| | LB(농림수산식품) | 14.44 | LB(농림수산식품) | 13.51 |
| | EE(정보통신) | 7.78 | LA(생명과학) | 13.51 |
| 충청권 | EE(정보통신) | 16.77 | EE(정보통신) | 20.11 |
| | EA(기계) | 16.36 | ED(전기전자) | 18.21 |
| | LA(생명과학) | 14.70 | EA(기계) | 12.23 |
| | ED(전기전자) | 11.59 | LC(보건의료) | 11.96 |
| | LC(보건의료) | 10.56 | LA(생명과학) | 9.51 |

〈표 계속〉

| 권역 | 권역 내 | | 권역 외 | |
|-----|------------|-------|------------|-------|
| | 기술 분류 | 비율 | 기술 분류 | 비율 |
| 대경권 | EA(기계) | 17.24 | ED(전기전자) | 16.86 |
| | EE(정보통신) | 15.27 | LA(생명과학) | 14.53 |
| | ED(전기전자) | 15.02 | EE(정보통신) | 12.21 |
| | LA(생명과학) | 13.05 | LC(보건의료) | 12.21 |
| | SE(생활) | 9.85 | EA(기계) | 11.63 |
| 동남권 | EA(기계) | 18.96 | EE(정보통신) | 25.13 |
| | EE(정보통신) | 12.16 | LC(보건의료) | 17.95 |
| | LC(보건의료) | 9.84 | EA(기계) | 13.33 |
| | ED(전기전자) | 9.66 | EB(재료) | 10.77 |
| | EB(재료) | 7.87 | LB(농림수산식품) | 6.15 |
| 호남권 | ED(전기전자) | 23.84 | LC(보건의료) | 23.35 |
| | LB(농림수산식품) | 15.19 | ED(전기전자) | 13.77 |
| | EE(정보통신) | 13.71 | EE(정보통신) | 13.17 |
| | EA(기계) | 12.87 | EA(기계) | 11.38 |
| | LC(보건의료) | 6.33 | LA(생명과학) | 7.78 |
| 제주권 | LA(생명과학) | 28.57 | LA(생명과학) | 47.37 |
| | SF(지리지역관광) | 19.64 | EE(정보통신) | 10.53 |
| | EA(기계) | 12.50 | SE(생활) | 10.53 |
| | EE(정보통신) | 8.93 | EF(에너지자원) | 10.53 |
| | EB(재료) | 8.93 | EA(기계) | 5.26 |

자료: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 가공하여 작성함.

제3절 소결

대학의 산학협력 인프라 및 활동과 성과를 살펴본 결과, 대학의 특성과 지역에 따라 격차가 존재하며 그 격차가 확대되고 있고, 지역마다 상대적으로 상위 또는 열위에 있는 자원과 분야가 있음을 확인하였다. 대학의 산학협력 인프라 및 활동·성과에 대한 주요 결과 및 시사점은 다음과 같다.

첫째, 학제와 설립 유형, 지역에 따라 인적자원의 규모와 일자리의 질의 차이가 나며, 시간이 지날수록 격차가 확대되고 있다. 일반대는 산학협력단 직원 수와 정규직 비율이 증가하는 반면 겸직교원의 비중은 줄어들고 있어 산학협력단 업무에 집중할 수 있는 인력이 확대되고 있는 추세이다. 반면, 전문대는 산학협력단 직원 수가 감소하는 반면 겸직교원과 기간제 계약직의 비중이 크고 시간에 따라 증가하고 있어 전담인력의 규모와 일자리 질의 저하가 동시에 일어나고 있다. 또, 국공립대학은 사립대학보다 정규직 직원 수가 약 3배가량 많고, 평균 직원 수 차이도 점차 커지고 있다. 권역별로는 수도권, 충청권, 대경권, 제주권은 증가하고 있으나 강원권, 동남권, 호남권은 비슷한 수준을 유지하고 있고, 고용형태도 강원권, 충청권, 대경권의 사립대학은 겸직교원과 기간제 계약직 비중이 높아 지역 간 산학협력단 직원 규모와 전담 직원의 비중에 있어서 격차가 확대되고 있다. 산학협력중점교수는 일반대가 전문대보다 약 2.6배 많고, 수도권과 제주권은 증가 추세, 다른 지역은 감소 추세여서 권역별로 증감 양상도 다르게 나타난다. 따라서 격차 확대의 원인을 규명하고 이를 감소시키는 대책이 필요하다.

둘째, 대학 교원이 중요하게 여기는 재임용·승진 평가에서 산학협력 실적으로 연구실적물을 대체할 수 없는 대학이 여전히 많고, 산학협력 친화

적 인사제도 도입·운영은 학교 특성과 지역에 따른 편차가 큰 편이다. 2020년 기준으로 10개 대학 중 4개 대학이 재임용·승진 시 산학협력 실적의 연구실적물 대체가능 비율이 0%이고, 교원 업적 평가 시 산학협력영역을 별도로 설정하는 제도 또한 2018년 이후 감소하는 추세이다. 전공계열 중 인문사회계열이 가장 산학협력 친화적인 인사제도를 가지고 있는 것으로 나타났는데, 산학협력 활동을 많이 하지 않는 전공계열이라서 인사제도를 변경하는 것에 저항이 크지 않기 때문으로 판단된다.

권역별로는 충청권이 의학계열을 제외하고 설립 유형 및 학제와 상관없이 대체가능비율이 높으나, 호남권은 이와 반대로 인사제도가 다른 지역보다 상대적으로 산학협력 친화적이지 않다. 설립 유형과 학제, 권역에 따라 대체가능비율도 0%에서 100%까지 범위가 넓어 어떤 요인이 이러한 차이를 만드는지, 그리고 실제 대학의 산학협력 활동에 긍정적인 영향을 주는지를 검토할 필요가 있다.

셋째, 대학의 네트워크 자원인 가족회사는 학교 평균 약 656.6개가 등록되어 있으나 실제 대학과 산학협력 활동을 한 가족회사는 평균 약 220개 정도에 불과하여, 가족회사의 활용도를 높이는 것이 필요하다. 또 지역의 산업 규모에 따라 가족회사 수의 지역 간 편차가 크고, 지역마다 가족회사와 함께하는 주요 산학협력 활동 유형에 차이가 있어, 지역 및 대학 특성에 맞는 가족회사 모집 및 운영이 필요하다. 예를 들어, 충청권은 가족회사와 연구개발을, 제주권은 현장실습과 장학금, 강원권은 장학금, 동남권은 재교육과 취업 연계, 호남권은 취업연계, 대경권은 기타 활동을 주로 하고 있다. 반면, 수도권과 충청권은 공동연구장비와 재교육 활동, 강원권과 호남권, 제주권은 재교육과 연구개발활동, 대경권은 공동연구장비와 연

구개발활동, 동남권은 연구개발활동을 함께 하는 가족회사 수가 상대적으로 적은 편이다.

넷째, 산학협력 교육 중 강좌 개설과 같이 대학이 단독 또는 주도적으로 할 수 있는 교육활동은 크게 증가하였으나, 현장실습, 계약학과와 같이 산업체와 밀접하게 협력해야 하는 교육은 감소하거나 정체되어 있다. 캡스톤디자인을 개설한 대학은 약 85%, 창업강좌는 약 95% 가량이며, 학생 수 또한 가파르게 증가하고 있다. 반면, 현장실습은 실습생의 권익이 강조되면서 모든 권역에서 실습생이 감소하는 추세이며, 특히 현장실습이 가장 필요한 전문대와 수도권, 대경권에서 두드러지게 감소하고 있다. 계약학과 또한 6년 전에 비해 개설 대학 비율과 학과 수가 다소 줄어들었다.

다섯째, 산학협력 교육의 질은 개선되고 있다. 현장실습의 경우 단기실습생은 감소하고 있는 추세이나, 중기 및 장기 실습생 비중이 크게 늘어나고 있다. 캡스톤디자인의 경우 이수생의 80% 이상이 시제품 제작을 위한 지원금을 받고 있으며, 그 비율은 증가하고 있는 추세이다. 또, 캡스톤디자인 이수생의 30% 정도가 인문사회계열 및 예체능계열 학생이어서, 좀 더 다양한 전공 분야로 캡스톤디자인 교육이 적용되고 있음을 알 수 있다.

여섯째, 지역마다 산학협력 교육 양상이 다르게 나타나, 지역 수요에 맞는 교육이 이루어질 수 있게 지원하는 것이 필요하다. 현장실습의 경우, 강원권과 충청권은 중기실습생 비중이, 동남권과 대경권, 제주권은 단기실습생 비중이 가장 크고 증감 양상도 지역마다 다르다. 또, 캡스톤디자인의 경우 동남권은 학교당 평균 1,148명이 이수하고 있고 가파른 증가세를 보이고 있으나, 제주권은 468명에 불과하여 지역 간 차이도 크다. 창업교육은 충청권 대학이 평균 창업 강좌 수가 가장 많고, 호남권은 가장 적어 창업강좌의 다양성과 접근성에 있어서도 지역 간 차이를 보이고 있다. 계약학과와

경우 수도권은 전체 재학생의 40%가량이 석박사 과정으로 다른 지역보다 고급과정에 대한 수요가 많고, 제주권은 전문학사 비중이, 충청권은 학사과정의 비중이 높아 지역마다 요구하는 교육의 수준이 다를 수 있다. 주문식 교육은 공학계열의 경우 동남권이 크게 증가하고 있으며 가장 많은 재학생을 보유하고 있고 인문사회계열과 예체능계열은 수도권 대학의 재학생이 가장 많다. 대부분의 권역에서 주문식 교육 재학생이 증가하고 있으나 대경권은 자연계열을 제외하고 대부분 계열에서 감소하고 있다.

일곱째, 기술사업화와 지식재산권과 관련한 활동은 일반대와 전문대, 국립대와 사립대, 지역 간의 격차가 크며, 대부분의 권역에서 BT와 IT분야의 비중이 높은 편이다. 그러나 강원권은 BT 분야, 특히 보건의료와 생명과학 분야가 강하고, 충청권은 IT 분야와 기계 분야, 대경권은 기계와 정보통신 분야, 호남권은 전기전자와 농림수산식품 분야, 제주권은 BT 분야와 지리 지역관광 분야에서 비중이 커 지역마다의 특수성과 강점 분야가 존재하고 있다.

지역별로 산학협력 인프라와 활동 및 성과를 요약하면, 인프라 측면에서는 충청권, 제주권, 대경권, 동남권과 수도권, 강원권, 호남권 순으로 우수하며, 활동 및 성과는 수도권, 충청권과 동남권, 대경권, 제주권, 호남권, 강원권 순으로 우수한 편이다. 이를 종합하면, 수도권과 충청권의 산학협력 인프라 및 활동에서 상대적으로 우수하고, 강원권과 호남권은 상대적으로 열악하여 각 지역의 상대적 순위와 열위에 따라 강화, 보완하는 정책적 지원이 필요할 것이다.

〈표 3-65〉 권역별 산학협력 인프라 및 활동, 성과 요약

| | 산학협력 인프라 | | | | 산학협력 활동 및 성과 | |
|-----|----------|------|------|------------|--------------|----------|
| | 인적자원 | 인사제도 | 물적자원 | 네트워크 자원 | 교육 | 사업화, 지재권 |
| 수도권 | 우수 | 낮음 | 보통 | 보통 | 우수 | 우수 |
| 강원권 | 보통 | 보통 | 낮음 | 낮음 | 낮음 | 낮음 |
| 충청권 | 우수 | 우수 | 우수 | 우수 | 우수 | 보통 |
| 대경권 | 보통 | 보통 | 우수 | 보통 | 보통 | 보통 |
| 동남권 | 낮음 | 보통 | 보통 | 우수 | 보통 | 우수 |
| 호남권 | 낮음 | 낮음 | 낮음 | 낮음 | 보통 | 낮음 |
| 제주권 | 우수 | 우수 | 보통 | 보통 | 보통 | 보통 |

주: 인적자원은 학교당 평균 산학협력단 직원 수, 정규직 비중, 겸직교원 비중, 평균 산학협력중
점교수 수, 인사제도는 산학협력 영역 별도 설정 대학 비율, 연구실적물 대체가능비율(공학),
물적자원은 장비 수와 대여료, 네트워크 자원은 학교당 평균 가족회사 수의 권역별 순위를
고려하여 평가함. 교육활동은 학교당 평균 현장실습 이수생, 캡스톤디자인 이수생, 창업교육
이수생, 계약학과 개설 학교 비율, 계약학과 재학생 수, 주문식 교육 재학생 수, 사업화와
지식재산권은 학교당 평균 특허출원 수와 지식재산권 수, 기술이전 건수 및 기술료의 권역별
순위를 고려하여 평가함.

출처: 저자가 직접 작성함.

제4장

대학 산학협력 불균형 분석

제1절 서론

제2절 대학 산학협력 인프라의 지역 불균형
현황과 추이

제3절 대학 산학협력 활동의 지역 불균형
현황과 추이

제4절 소결

제4장 | 대학 산학협력 불균형 분석

제1절 서론

1. 연구 목적

이 장에서는 대학 산학협력 자원과 활동에 대한 대학 간 격차와 지역 간 격차 수준을 지니계수를 통해 확인하고 그 격차에 지역 내 요인과 지역 외 요인이 얼마나 기여하는지를 지니계수분해법을 사용하여 분석하였다. 그리고 2015~2020년 자료를 사용하여 대학 산학협력 자원과 활동의 불균형이 시간에 따라 어떻게 변화하는지도 함께 살펴보았다.

2. 연구 방법

가. 분석 대상 및 분석 자료

이 연구의 분석 대상은 기능대학교와 원격대학, 종교인 양성 대학, 분석 기간 동안 폐교된 대학을 제외하여, 전국의 일반대 190개교, 전문대 132개교로 총 322개교이다. 분석 기간에 폐교된 대학은 제외하여 2015~2020년 까지 분석 대상 학교 수는 동일하다.

분석 자료는 한국연구재단의 대학 산학협력활동 실태조사 자료(자료 기준 연도: 2015~2020년) 중 산학협력단 인력 현황과 산학협력중점교수, 산학협력친화형 교원인사제도 운영 현황, 공동활용 연구장비, 가족회사, 계약학과, 특허출원에 관련한 자료를 사용하였다. 대학알리미에서는 주문식 교육 재학생과 캡스톤디자인 이수자, 현장실습 참여 학생에 대한 자료(자료 기준연도: 2015~2020년)를 받아서 활용하였다.

나. 분석 방법

이 장에서는 대학의 산학협력 인프라와 활동의 불평등 정도를 분석하고, 불평등이 지역 간 요인에서 오는지, 아니면 같은 지역 내 요인에서 오는지를 살펴보기 위해 다양한 불평등지수 중 지니계수를 사용하였다. 불평등(inequality)의 강도를 나타는 지수는 범위(range), 평균편차, 대수표준편차, 분산, 변이계수, 로렌즈곡선, 일반화된 엔트로피 지수(타일 계수, 대수편차 평균, 변이계수자승 절반 등), 지니계수, 앳킨슨의 사회후생지표 등이 있다. 다양한 불평등지수 중 지니계수를 선택한 이유는 지수 해석의 용이성과 집단 내 및 집단 간 불평등 분해가 가능하기 때문이다. 지니계수의 해석 기준은 명확하게 규정되어 있지 않으나 학계나 국제기구에서 공유되고 있는 기준이 있다. 예를 들어, ILO의 발간물(Luebker, 2010)에서는 소득에 대한 지니계수가 0.2 정도면 낮은 수준의 불평등(low inequality), 0.25는 보통 정도의 불평등(moderate inequality), 0.35는 높은 수준의 불평등(high inequality), 0.5 이상은 극심한 수준의 불평등(extreme inequality)으로 해석하고 있다. 또, UNICEF의 경우 0.2 이하는 완전한 평등(perfect equal), 0.2-0.3은 상대적으로 평등한 상태(relative equality), 0.3-0.4는 상대적으로 적정한 수준의 소득 격차, 0.4-0.5는 높은 수준의 격차(high disparity), 0.5

이상은 심각한 격차(severe disparity)로 해석하고 있다(UNICEF, 2018). 또는 좀 더 단순하게 지니계수가 0.4 미만은 낮은 수준의 불평등, 0.4-0.5는 평균 수준의 불평등, 0.5를 초과하면 높은 수준의 불평등으로 해석하는 경우도 있다(NGUYEN, 2021). 이를 종합하면 대략적으로 지니계수가 0.3 미만은 상대적으로 평등한 상태이고 0.3-0.4는 합리적인 수준의 불평등, 0.4-0.5는 높은 수준의 불평등, 0.5 이상이라면 심각한 불균형으로 해석할 수 있다. 그러나 집단 내, 집단 간 분해가 가능한 일반화된 엔트로피지수의 경우 범위가 0부터 ∞ 여서 지니계수처럼 불균형의 강도가 어느 정도인지 직관적으로 해석하기가 용이치 않다.

대학 산학협력 인프라와 활동의 불평등을 지역 내 요인에 의한 효과와 지역 간 요인에 의한 효과로 분해하기 위해 이 장에서는 Dagum(1997)의 지니계수 분해법을 사용하였다. 많은 학자들은 지니계수는 집단별 불평등 분해에 적절치 않으며 일반화된 엔트로피지수를 사용하길 권하고 있다(Cowell, 1980; Mookherjee & Shorrocks, 1982; Shorrocks, 1980). 주된 이유는 일반화된 엔트로피 지수는 집단 간 및 집단 내 불평등의 합이 정확히 전체 불균형(I)이기 되므로 불평등지수의 공리 중 가법성의 원칙(principle of decomposability)을 만족한다. 반면, 지니계수는 하위 집단의 분포가 중첩되어 있다면 전체 불균형이 집단 간(G_b) 및 집단 내(G_w), 그리고 상호작용항(G_t)으로 분해($G = G_b + G_w + G_t$)되어 가법성의 원칙을 만족하지 못하며, 상호작용항(G_t)의 해석 또한 모호하기 때문이다(Mookherjee & Shorrocks, 1982). 그러나 상호작용항(G_t)은 그 이후 집단 간의 중첩되는(overlapping) 불평등(Lambert & Aronson, 1993), 하위집단 간의 계층화 정도(Yitzhaki & Lerman, 1991), 집단 간 교차변이(transvariation)의 강도(Dagum, 1997),

집단 간 양극화(polarization)와 차별(discrimination) 정도(Anderson, 2004)로 명확하게 규정되었다. 예를 들어, Dagum(1997)은 전체 불평등을 집단 내 불평등과 집단 간 불평등으로만 분해하는 기존의 분해가능한 불평등 지수는 집단 간의 교차변이의 존재를 무시하고 있다고 비판하였다. 또한 실제로 서로 다른 집단의 소득 분포는 평균뿐만 아니라 분산과 비대칭성도 모두 다른데, 가법성 원칙을 만족하는 분해가능한 불평등지수는 집단 간 평균만 사용하고 있다는 점도 지적하며 지니계수 분해를 옹호하였다(Dagum, 1997). 하위 집단의 불평등분해에 어떤 지수가 적합한지에 대한 논란에 대해 Mussard, Seyte, & Terraza(2003)은 지니계수 분해가 일반화된 엔트로피 지수 계열(타일계수, Hirschman-Herfindahl, Bourguignon) 분해의 수식과 조건을 살펴보고 프랑스 임금 데이터로 실증한 결과, 지니계수분해가 현실을 좀 더 잘 반영하고 있으며 집단 간 불평등을 순 집단간 요인($G_{(b)}$, net between-group components)과 집단 간 교차변이(transvariation)로 상세화하므로 더 우수하다고 결론 지었다. 따라서 이 연구에서는 대학의 산학협력 인프라와 활동의 불균형이 지역 내 요인에 의해서 발생하는지, 지역 간 요인에 의해서 발생하는지를 살펴보기 위해 지니계수와 Dagum(1997)의 지니계수분해법을 사용하였다. k개의 하위집단을 가진 모집단 n의 지니계수(G)를 Dagum(1997)은 다음과 같이 분해하였다.

$$G = \frac{\Delta}{2\bar{Y}} = \frac{1}{2n^2\bar{Y}} \sum_{i=1}^n \sum_{r=1}^n |Y_i - Y_r| = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{h=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_h} |y_{ij} - y_{hr}|}{2n^2\bar{y}} \dots \dots \text{식 (1)}$$

Δ: 총 지니계수 평균 차(total Gini mean difference)

이러한 경우, j번째 하위집단 내 지니계수는 식(2), 집단 간 지니계수는 식(3)과 같다.

$$G_{jj} = \frac{\Delta_{jj}}{2\bar{Y}_j} = \frac{1}{2\bar{Y}_j n_j^2} \sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_j} |y_{ij} - y_{jr}| \dots\dots\dots \text{식 (2)}$$

Δ_{jj} : j번째 집단 내 지니 평균 차

$$G_{hj} = \frac{\Delta_{jh}}{\bar{Y}_j + \bar{Y}_h} = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_h} |y_{ij} - y_{hr}|}{n_j n_j (\bar{Y}_j + \bar{Y}_h)} \dots\dots\dots \text{식 (3)}$$

Δ_{jh} : j번째와 h번째 집단 간 평균 차

집단 간 지니계수는 식(4)와 같은 특성을 갖는다.

$$G_{jh} = G_{hj}, \text{ and } \Delta_{jh} = \Delta_{hj} \dots\dots\dots \text{식 (4)}$$

j의 하위집단의 상대적 비중 p_j 와 측정지표의 점유비중 s_j 는 다음과 같다.

$$p_j = \frac{n_j}{n}, \quad s_j = \frac{n_j \bar{Y}_j}{n \bar{Y}} , \quad j = 1, 2, \dots, k \dots\dots\dots \text{식 (5)}$$

$$\sum p_j = \sum s_j = 1 , \text{ and } 1 \sum_{j=1}^k \sum_{h=1}^k p_j s_h = 1$$

식(2)와 식(3)을 토대로 상대적 비중 p_j 와 측정지표의 점유비중 s_j 를 이용하면, 지니계수는 집단 내 지니계수 G_w 와 집단 간 총 지니계수(G_{gb} : gross between-group Gini index)로 분해된다.

$$G = \sum_{j=1}^k G_{jj} p_j s_j + \sum_{j=2h=1}^k \sum_{j-1} G_{jh} (p_j s_h + p_h s_j) = G_w + G_{gb} \dots\dots\dots \text{식 (6)}$$

그다음, Dagum(1997)은 두 집단 간 총 경제적 풍요도(gross economic affluence)인 d_{jh} 와 두 집단의 분포 간 ‘경제적 거리(economic distance)’인 D_{jh} 를 사용하여 총 경제적 집단 간 총 지니계수(G_{gb})를 순 집단 간 지니계수(G_{nb})와 교차변이 강도(G_t)로 나눈다. 교차변이(transvariation)은 j 번째 집단의 평균이 h 번째 집단 평균보다 클 때($\bar{Y}_j > \bar{Y}_h$), x_{rh} 가 x_{ij} 보다 큰 경우에 발생한다. 예를 들어, 수도권 대학(j 집단)이 보유한 특허의 평균은 비수도권(h 집단)보다 높지만, 비수도권대학 중 r 대학(예: 한국과학기술원)의 특허 수가 수도권에 있는 i 대학보다 많다고 가정한다. 이 경우 평균 특허 수가 높은 j 집단의 분포 왼쪽 부분(i 대학이 속한 하위권)과 h 집단의 특허 분포 중 오른쪽 부분(r 대학이 속한 상위권)이 겹치게 되는데, 이때 교차변이가 발생한다. d_{jh} 는 이런 경우 수도권(j)의 i 대학과 비수도권(h)의 r 대학 간의 특허 차이의 가중 평균을 의미한다.

$$d_{jh} = \int_0^\infty dF_j(y) \int_0^\infty (y-x)dF_h \dots\dots\dots \text{식 (7)}$$

그리고 $\bar{Y}_j > \bar{Y}_h$ 일 때 j 번째 집단과 h 번째 집단의 교차변이의 일차적률은 다음과 같다.

$$p_{jh} = \int_0^\infty dF_h(y) \int_0^y (y-x)dF_j(x) \dots\dots\dots \text{식 (8)}$$

식(7)과 식(8)을 사용하여 집단 j와 집단 h의 분포 간 상대적 경제적 풍요 (relative economic affluence)는 다음과 같이 정의된다. D_{jh} 는 0과 1사이의 값을 가지며, 두 집단의 평균이 같을 때는 $D_{jh}=0$ 이고 두 집단의 확률밀도 함수가 전혀 겹치지 않는다면 $D_{jh}=1$ 이 된다. 즉, D_{jh} 는 $(1-D_{jh})$ 형태로 교차변이의 강도를 측정하게 된다.

$$D_{jh} = \frac{d_{jh} - p_{jh}}{\Delta_{jh}} = \frac{d_{jh} - p_{jh}}{d_{jh} + p_{jh}} \dots\dots\dots \text{식 (9)}$$

위의 식들을 활용하여 k개의 하위집단으로 나누어지는 규모가 n인 집단의 총 지니계수는 다음과 같이 분해될 수 있다.

$$\begin{aligned} G &= G_w + G_{gb} = G_w + G_{nb} + G_t \dots\dots\dots \text{식 (10)} \\ &= \sum_{j=1}^k G_{jj} p_j s_j + \sum_{j=2h=1}^k \sum_{j-1} G_{jh} (p_j s_h + p_h s_j) D_{jh} \\ &\quad + \sum_{j=2h=1}^k \sum_{j-1} G_{jh} (p_j s_h + p_h s_j) (1 - D_{jh}) \end{aligned}$$

이 장에서는 집단을 총 5개 권역(수도권, 강원대경권, 충청권, 동남권, 호남제주권)으로 나누어서 대학의 산학협력 인프라와 활동 간 격차를 살펴보고, 그 격차가 지역 내 요인에 의해서인지, 지역 간 요인에 의해서인지를 분석하였다. 집단을 5개 권역으로 나눈 이유는 지니계수는 하위집단의 표본 크기가 작거나 모집단이 소규모일 경우 작게 나오는 소규모 모집단 편향이 발생한다. Deltas(2003)에 따르면, 표본 수가 5-10개일 경우 편향(bias)의

크기는 참값의 약 15%, 표본 크기가 20개이면 약 7.5% 정도라고 한다. 만약 7개 권역으로 나눌 경우, 강원권은 일반대와 전문대 모두 합쳐서 18개, 제주 권은 4개 밖에 되지 않아 분석 결과의 신뢰성을 담보하기 어렵다. 따라서 전술한 5개 권역은 권역당 20개교 이상이고, 오랫동안 교육부에서 대학재정 지원사업 선정 시 사용하였던 기준으로, 전국을 5개 권역으로 나누어서 지니계수를 분해하였다.

〈표 4-1〉 5대 권역별 분석대학 수

(단위: 개교, %)

| | 수도권 | 충청권 | 강원대경권 | 동남권 | 호남제주권 | 합계 |
|-----|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| 전체 | 114 (35.4) | 53 (16.5) | 60 (18.6) | 43 (13.4) | 52 (16.2) | 322 (100.0) |
| 일반대 | 71 (37.4) | 37 (19.5) | 31 (16.3) | 23 (12.1) | 28 (14.7) | 190 (100.0) |
| 전문대 | 43 (32.6) | 16 (12.1) | 29 (22.0) | 20 (15.2) | 24 (18.2) | 132 (100.0) |

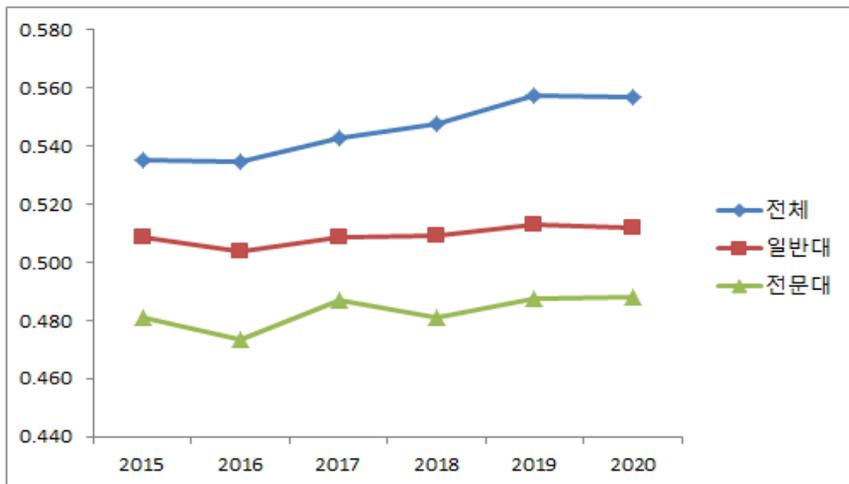
제2절 대학 산학협력 인프라의 지역 불균형 현황과 추이

1. 산학협력 조직 및 인력

가. 산학협력단

대학 산학협력단의 인력 규모의 격차 수준을 살펴보기 위해 전체 대학과 일반대학, 전문대학으로 나누어서 지니계수를 구하였다. 그 결과 전체 대학과 일반대학, 전문대학 모두 지니계수가 0.4 이상으로 불균등한 상태이며 특히 전문대보다는 일반대가 산단 규모의 불균등한 정도가 높은 것으로 나타났다. 전체 대학의 지니계수는 6년동안 상승하는 추세이다.

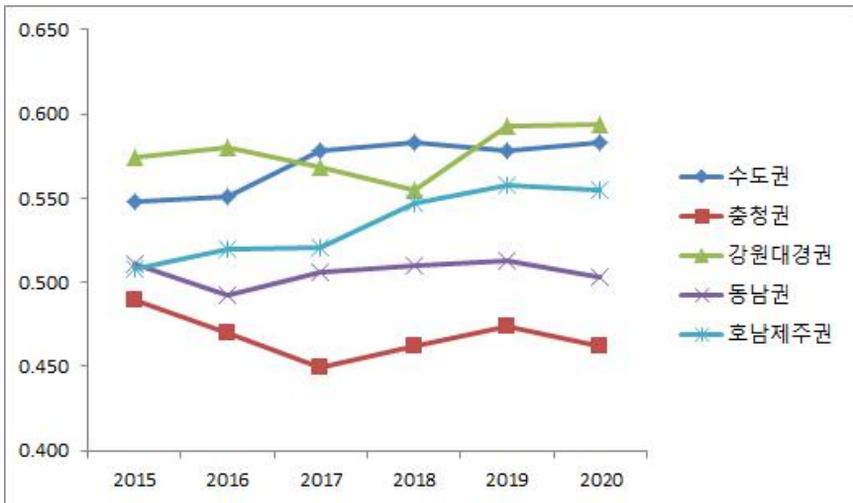
[그림 4-1] 산학협력단 인력 규모에 대한 지니계수: 전체



출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

권역별로는 강원 대경권의 지니계수가 가장 높고 그 다음은 수도권, 호남 제주, 동남권, 충청권 순이며, 충청권과 동남권을 제외한 나머지 권역에서는 6년 전보다 불균등 정도가 더 커졌다. 충청권을 제외한 모든 권역의 지니계수가 0.5 이상이어서 대학 간 산단 규모의 격차가 매우 크다는 것을 알 수 있다.

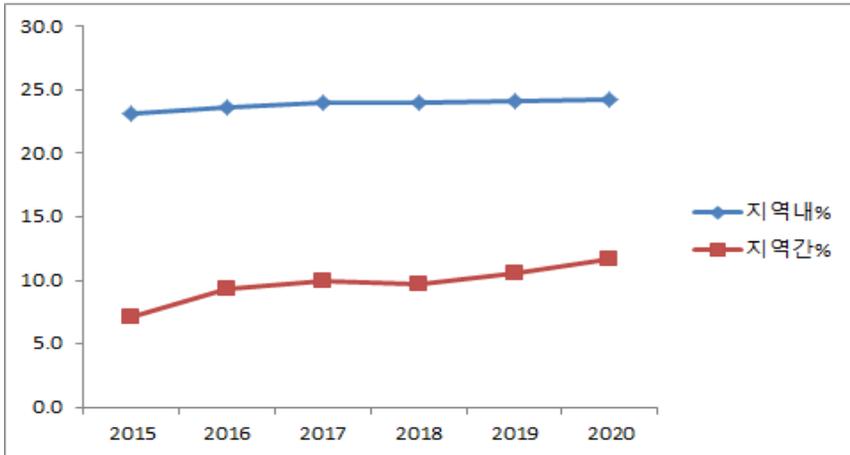
[그림 4-2] 권역별 산학협력단 인력 규모에 대한 지니계수: 전체



출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

산학협력단 인력 규모의 불균등이 지역 내 대학 간 차이에서 오는지, 지역 간 차이에서 오는지를 분해한 결과, 지역 내 대학 간 불균등이 전체 불균등의 약 24%가량 기여하며, 지역 간 불균등은 약 13%가량 기여한다.

[그림 4-3] 산학협력단 인력 규모의 지역 불균형에 대한 기여율: 전체



출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

학제별로 나누어서 살펴보면, 일반대의 지니계수는 6년간 0.5 이상으로 불균등도가 매우 크며, 지난 6년간 꾸준히 증가하는 추세를 보인다. 지역 내 불균등은 24.0~25.5%를 차지하며 6년간 꾸준히 증가하고 있고, 지역 간 불균등은 전체 불균등의 6.9~12.4% 정도 기여하고 있으며 2016년에 감소하였다가 2017년부터 꾸준히 증가하고 있다. 권역별 지니계수는 2020년 기준 수도권이 0.571으로 가장 높고, 강원대경권, 호남제주권, 동남권, 충청권 순으로 높았다. 동남권과 충청권은 6년 전보다 불균등이 다소 해소된 상태이며, 특히 충청권의 지니계수는 2020년에 0.397까지 낮아져 충청권 내에서는 대학의 산단 인력 규모 격차가 많이 해소된 것으로 나타났다.

〈표 4-2〉 산학협력단 인력 규모 지니계수 분해: 일반대

| 연도 | 지니계수 | | | | | | 기여율(%) | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|
| | 전국 | 수도권 | 충청권 | 강원대경 | 동남권 | 호남제주 | 지역내 | 지역간 | 상호작용항 |
| 2015 | 0.509 | 0.560 | 0.460 | 0.498 | 0.423 | 0.477 | 24.0 | 12.3 | 63.7 |
| 2016 | 0.504 | 0.554 | 0.440 | 0.501 | 0.433 | 0.479 | 24.7 | 6.9 | 68.5 |
| 2017 | 0.509 | 0.576 | 0.413 | 0.474 | 0.436 | 0.473 | 25.4 | 9.3 | 65.3 |
| 2018 | 0.510 | 0.569 | 0.425 | 0.468 | 0.443 | 0.497 | 25.5 | 9.2 | 65.3 |
| 2019 | 0.513 | 0.562 | 0.423 | 0.505 | 0.423 | 0.511 | 25.4 | 11.0 | 63.6 |
| 2020 | 0.512 | 0.571 | 0.397 | 0.505 | 0.408 | 0.501 | 25.5 | 12.4 | 62.1 |

출처: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

전문대의 경우 지니계수가 0.48대를 기록하고 있으며, 전체 불균등에 대해 지역 내 불균등이 약 20.8~22.0%, 지역 간 불균등이 5.9~18.3% 정도 기여하고 있다. 전문대는 호남제주권의 불균등이 가장 심하고, 동남권과 강원대경권 또한 지니계수가 0.5 이상으로 권역 내 대학 간 격차가 크다. 반면, 충청권과 수도권은 각각 0.352와 0.387로 다른 권역에 비해 낮은 편이다.

〈표 4-3〉 산학협력단 인력 규모 지니계수 분해: 전문대

| 연도 | 지니계수 | | | | | | 기여율(%) | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|
| | 전국 | 수도권 | 충청권 | 강원대경 | 동남권 | 호남제주 | 지역내 | 지역간 | 상호작용항 |
| 2015 | 0.481 | 0.433 | 0.389 | 0.518 | 0.531 | 0.488 | 22.0 | 13.8 | 64.2 |
| 2016 | 0.474 | 0.431 | 0.375 | 0.554 | 0.430 | 0.501 | 22.4 | 13.2 | 64.4 |
| 2017 | 0.487 | 0.394 | 0.425 | 0.575 | 0.471 | 0.537 | 21.3 | 7.8 | 70.8 |
| 2018 | 0.481 | 0.361 | 0.409 | 0.565 | 0.484 | 0.554 | 20.8 | 5.9 | 73.3 |
| 2019 | 0.488 | 0.395 | 0.378 | 0.508 | 0.508 | 0.586 | 21.4 | 17.6 | 61.0 |
| 2020 | 0.488 | 0.387 | 0.352 | 0.511 | 0.511 | 0.600 | 21.4 | 18.3 | 60.3 |

출처: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

비수도권 내에서는 지역 간의 불균등 수준은 어느 정도인지, 그 불균등이 지역 내 대학 간 불평등에서 오는지 아니면 지역 간의 차이에서 오는지를 살펴볼 필요가 있다. 수도권과 비수도권 간에는 불균등 수준이 크지만, 비수도권 내에서는 비교적 균등한 상태이며, 비수도권 내에서도 균등하지 않다면 정책적 접근법이 다를 수 있기 때문이다. 비수도권의 산학협력단 인력 규모에 대한 지니계수를 산출한 결과, 전체 대학에서는 0.5 이상으로 불균등이 높은 것으로 나타났다. 일반대만을 대상으로 했을 때도, 지니계수가 감소하는 추세이긴 하나 여전히 0.4 이상으로 불균형 정도가 높게 나타났다. 전문대는 0.531로 오히려 수도권을 포함했을 때의 지니계수보다 비수도권 대학만을 대상으로 한 지니계수가 더 높은 것으로 나타났다. 비수도권 대학의 산단 규모 불균형에 대해 지역 내 불균등은 25%대로, 일반대는 수도권을 포함했을 때와 비슷한 수준이나 전문대는 지역 내 불균등 기여율이 더 높은 편이다. 또한, 지역 간 불균등은 일반대는 2020년에 16.5%, 전문대는 19.2%로 수도권을 포함했을 때보다 지역 간 불균등의 기여율이 더 높다.

〈표 4-4〉 산학협력단 인력 규모 지니계수 분해: 비수도권

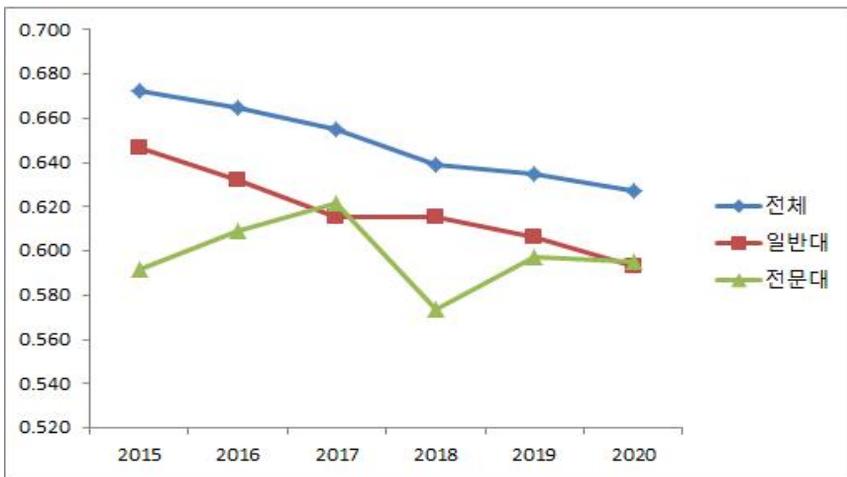
| 연도 | 전체 | | | 일반대 | | | 전문대 | | |
|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|
| | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% |
| 2015 | 0.523 | 25.2 | 8.3 | 0.466 | 25.2 | 14.7 | 0.502 | 25.6 | 13.7 |
| 2016 | 0.520 | 25.1 | 11.2 | 0.461 | 25.4 | 10.6 | 0.489 | 25.9 | 6.8 |
| 2017 | 0.514 | 25.1 | 11.9 | 0.446 | 25.2 | 13.9 | 0.525 | 25.9 | 8.4 |
| 2018 | 0.515 | 25.1 | 9.9 | 0.446 | 25.4 | 8.9 | 0.526 | 26.1 | 6.2 |
| 2019 | 0.534 | 25.2 | 7.9 | 0.459 | 25.3 | 13.5 | 0.526 | 25.7 | 18.4 |
| 2020 | 0.529 | 25.1 | 9.9 | 0.448 | 25.0 | 16.5 | 0.531 | 25.8 | 19.2 |

출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

나. 산학협력중점교수

산학협력중점교수 수의 지니계수는 지난 6년간 감소하는 추세이나, 여전히 0.6 내외로 나타나 대학 간 불균형은 매우 높은 수준이다.

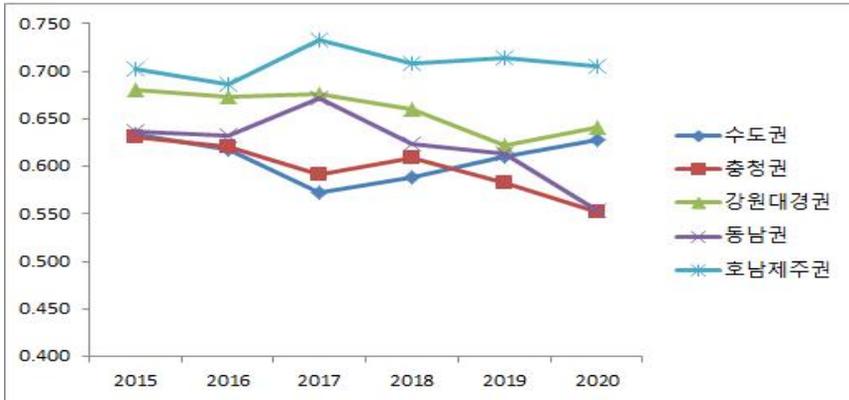
[그림 4-4] 산학협력중점교수 규모 지니계수: 전체



출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

특히 호남제주권의 지니계수는 0.7 이상으로 불균형 정도가 심각한 수준이며, 그다음은 강원대경권, 수도권, 동남권, 충청권 순이다. 호남제주권을 제외하면 6년 전보다 지니계수는 감소하였고, 호남제주권은 비슷한 수준을 유지하고 있다.

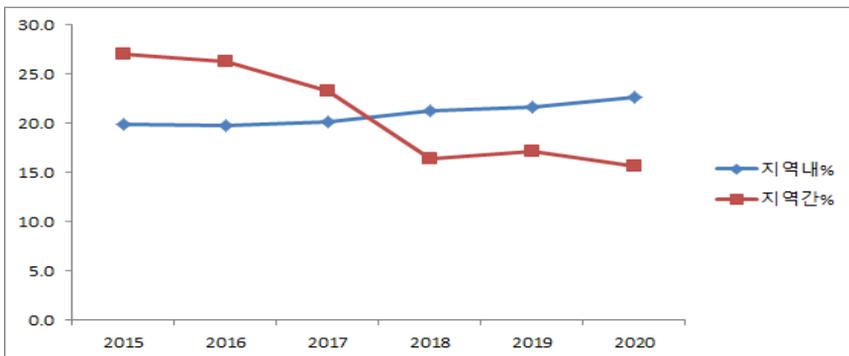
[그림 4-5] 권역별 산학협력중점교수 규모 지니계수: 전체



출처: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

전체 대학의 산학협력중점교수에 대한 지니계수를 5개 권역으로 분해하면, 지역 내 불균등이 기여하는 비율은 다소 증가하는 한편, 지역 간 불균등은 크게 감소하여 지역 내 불균등 기여율보다 더 낮다. 전국 대학을 대상으로 한 산학협력중점교수의 격차는 지역보다는 지역 내 개별대학의 격차에서 오는 비중이 더 크다고 볼 수 있다.

[그림 4-6] 산학협력중점교수 규모의 불평등에 대한 기여율: 전체



출처: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

일반대를 대상으로 지니계수를 산출한 결과, 지난 6년간 모든 권역에서 감소하고 있으며, 특히 충청권의 지니계수 감소폭이 가장 크다. 산학협력중점교수의 지니계수는 수도권이 가장 크고, 그다음은 호남제주, 강원대경, 충청권, 동남권 순으로 나타났다. 산학협력중점교수의 지니계수에 대해 지역 내 불균등의 기여율은 23.8%이고, 지역 간 불균등 기여율은 11.1%이다. 지역 내 불균등 기여율은 증가하였으나 지역 간 불균등 기여율은 2015년 35.3%에서 2020년 11.1%로 크게 감소하였다.

〈표 4-5〉 산학협력중점교수 규모 지니계수 분해: 일반대

| 연도 | 지니계수 | | | | | | 기여율(%) | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|
| | 전국 | 수도권 | 충청권 | 강원대경 | 동남권 | 호남제주 | 지역내 | 지역간 | 상호작용함 |
| 2015 | 0.646 | 0.683 | 0.614 | 0.597 | 0.504 | 0.628 | 19.7 | 35.3 | 45.1 |
| 2016 | 0.632 | 0.658 | 0.600 | 0.585 | 0.511 | 0.569 | 19.5 | 34.6 | 46.0 |
| 2017 | 0.615 | 0.602 | 0.564 | 0.579 | 0.566 | 0.638 | 20.4 | 29.9 | 49.8 |
| 2018 | 0.615 | 0.611 | 0.594 | 0.578 | 0.575 | 0.640 | 21.9 | 20.5 | 57.6 |
| 2019 | 0.606 | 0.627 | 0.571 | 0.525 | 0.575 | 0.617 | 22.3 | 18.0 | 59.6 |
| 2020 | 0.593 | 0.651 | 0.533 | 0.539 | 0.488 | 0.611 | 23.8 | 11.1 | 65.1 |

출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

전문대의 산학협력중점교수 지니계수는 지난 6년간 증감을 반복하고 있다. 5대 권역 중 호남제주의 지니계수가 가장 크고, 그다음은 강원대경, 충청권, 수도권, 동남권 순이다. 전체 불균형에 대한 지역 내 불균형의 기여율은 21.1%이고 지역 간 불균형은 24.2%로 지역 간 불균형의 기여율이 더 큰 편이다.

〈표 4-6〉 산학협력중점교수 규모 지니계수 분해: 전문대

| 연도 | 지니계수 | | | | | | 기여율(%) | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|
| | 전국 | 수도권 | 충청권 | 강원대경 | 동남권 | 호남제주 | 지역내 | 지역간 | 상호작용항 |
| 2015 | 0.592 | 0.480 | 0.510 | 0.643 | 0.610 | 0.689 | 20.9 | 20.8 | 58.3 |
| 2016 | 0.609 | 0.493 | 0.530 | 0.663 | 0.631 | 0.712 | 20.8 | 17.6 | 61.6 |
| 2017 | 0.622 | 0.459 | 0.525 | 0.707 | 0.633 | 0.770 | 20.4 | 26.2 | 53.5 |
| 2018 | 0.574 | 0.458 | 0.481 | 0.668 | 0.544 | 0.696 | 21.0 | 16.3 | 62.7 |
| 2019 | 0.597 | 0.505 | 0.510 | 0.636 | 0.526 | 0.759 | 20.9 | 22.9 | 56.2 |
| 2020 | 0.595 | 0.505 | 0.508 | 0.658 | 0.497 | 0.730 | 21.1 | 24.2 | 54.7 |

출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

비수도권 대학만을 대상으로 지니계수를 산출한 결과, 수도권을 포함했을 때보다는 낮지만 여전히 0.6 이상으로 나타나 비수도권 내에서도 대학 간 격차가 큰 것을 알 수 있다. 일반대는 수도권을 포함했을 때보다 지니계수는 다소 낮으나, 지역 내 불균등 기여율은 더 높고 지역 간 불균등 기여율은 대체로 더 낮은 편이다. 그리고 지역 내 불균등 기여율은 지난 6년간 큰 변동이 없었으나, 지역 간 기여율은 낮아져 비수도권 일반대의 지니계수 감소는 지역 내 대학 격차보다는 지역 간 격차의 감소에 의해 이루어짐을 알 수 있다.

반대로 전문대의 경우에는 수도권을 포함했을 때보다 지니계수와 지역 내 및 지역 간 불균형 기여율이 더 높게 나타났다. 그리고 지역 내 불균형 기여율은 6년 전에 비해 다소 감소하였으나 지역 간 불균형 기여율은 증가하여 2019년부터는 지역 내 불균형보다 지역 간 불균형이 전체 불균형에 더 많은 기여를 하고 있다.

〈표 4-7〉 산학협력중점교수 규모 지니계수 분해: 비수도권

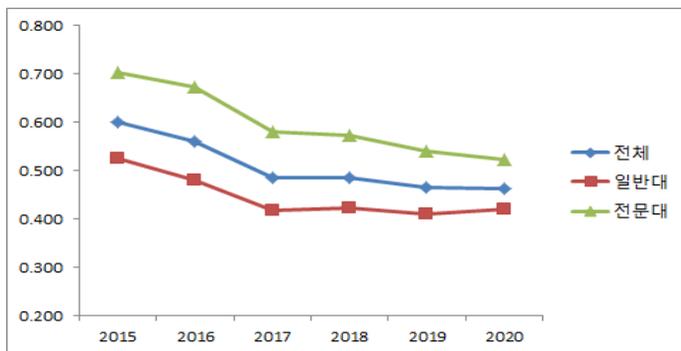
| 연도 | 전체 | | | 일반대 | | | 전문대 | | |
|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|
| | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% |
| 2015 | 0.671 | 24.4 | 18.9 | 0.602 | 25.1 | 18.8 | 0.641 | 24.2 | 21.8 |
| 2016 | 0.663 | 24.4 | 16.4 | 0.587 | 24.9 | 16.4 | 0.659 | 24.4 | 19.2 |
| 2017 | 0.676 | 24.3 | 21.5 | 0.596 | 25.2 | 17.2 | 0.694 | 23.8 | 21.9 |
| 2018 | 0.658 | 24.5 | 18.1 | 0.607 | 25.2 | 16.8 | 0.625 | 24.7 | 18.6 |
| 2019 | 0.643 | 24.2 | 19.9 | 0.586 | 24.7 | 17.7 | 0.639 | 23.7 | 26.1 |
| 2020 | 0.624 | 24.4 | 19.8 | 0.552 | 25.4 | 13.1 | 0.636 | 23.6 | 26.5 |

출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

2. 산학협력 친화적 인사제도

산학협력 친화적 인사제도 중 공학계열의 산학협력성과의 연구실적대체율이 대학 간에 얼마나 상이한지를 지니계수를 통해 살펴보았다. 연구실적 대체율의 지니계수는 0.463으로 다소 높은 수준의 불균형을 보이고 있으나 지난 6년간 꾸준히 감소해왔다. 일반대는 0.421, 전문대는 0.522로 전문대가 다소 높게 나타났다.

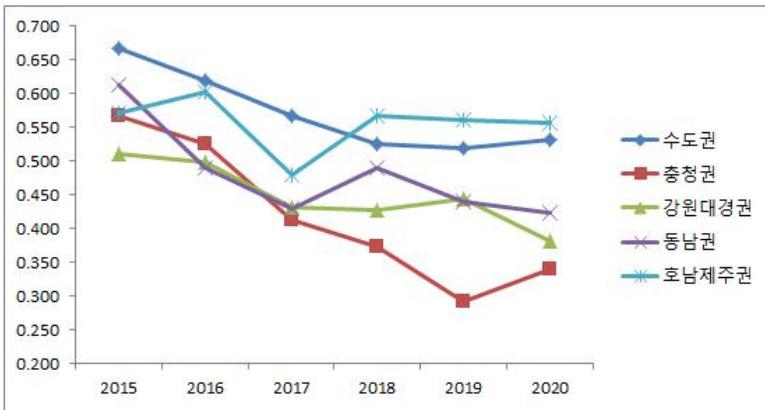
[그림 4-7] 연구실적대체율 지니계수: 전체



출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

권역별로는 호남제주권의 지니계수가 가장 높고, 그 다음은 수도권, 동남권, 강원대경권, 충청권 순으로 지난 6년간 모든 권역에서 불균등이 다소 완화되었다. 특히 충청권과 강원대경권의 지니계수는 가장 빠르게 감소하여 2020년에는 불균등 정도가 보통 수준으로까지 완화되었다.

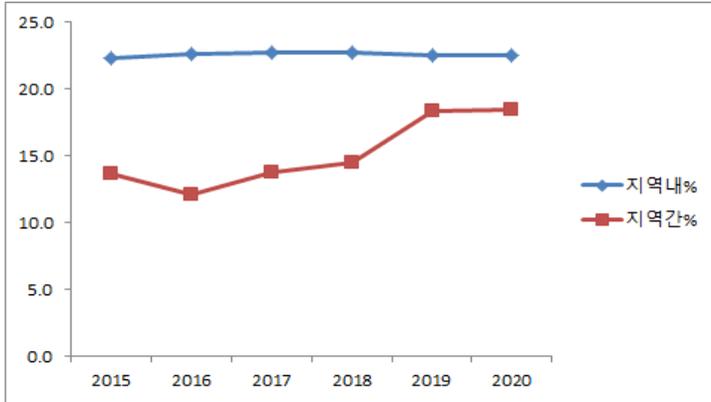
[그림 4-8] 권역별 연구실적대체율 지니계수: 전체



출처: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

산학협력 성과의 연구실적대체율에 대한 불균등 중 지역내 대학의 불균등은 22.6%, 지역 간 불균등은 18.4% 정도를 차지하여 지역 내 대학 간 격차의 기여도가 더 큰 편이다. 그러나 지역 내 불균등의 기여율은 지난 6년간 변화가 거의 없으나, 지역 간 불균등의 기여율이 높아지는 추세이다.

[그림 4-9] 연구실적대체율의 불평등에 대한 기여율: 전체



출처: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

일반대를 대상으로 지역에 따라 지니계수를 분해한 결과, 수도권과 호남 제주권의 2020년 지니계수는 각각 0.508과 0.497로 대학의 인사제도의 산학협력 친화 정도의 차이는 큰 편이다. 반면 충청권과 강원대경, 동남권의 지니계수는 0.3대로 보통 수준의 불균형을 보이고 있다. 특히 충청권은 2015년의 지니계수가 0.559로 수도권 다음으로 높았으나 6년간 빠르게 감소하였다. 모든 권역에서 2015년 대비 지니계수가 감소하였으며, 지역 내 불균형이 전체 불균형에 기여한 정도는 23%대로 6년간 뚜렷한 변화 없이 유지되어 왔다. 지역 간 불균형의 기여율은 2016년과 2017년을 제외하고 19%대를 유지하였다. 이는 대부분의 일반대학에서 대체로 비슷한 속도와 수준으로 산학협력 친화적 인사제도를 도입, 운영해왔음을 시사한다.

〈표 4-8〉 연구실적대체율의 지니계수 분해: 일반대

| 연도 | 지니계수 | | | | | | 기여율(%) | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|
| | 전국 | 수도권 | 충청권 | 강원대경 | 동남권 | 호남제주 | 지역내 | 지역간 | 상호작용항 |
| 2015 | 0.525 | 0.606 | 0.559 | 0.362 | 0.462 | 0.498 | 23.1 | 19.5 | 57.4 |
| 2016 | 0.481 | 0.567 | 0.501 | 0.333 | 0.351 | 0.500 | 23.2 | 20.4 | 56.3 |
| 2017 | 0.417 | 0.534 | 0.409 | 0.303 | 0.283 | 0.363 | 23.5 | 22.8 | 53.7 |
| 2018 | 0.423 | 0.512 | 0.372 | 0.280 | 0.379 | 0.450 | 23.7 | 19.1 | 57.3 |
| 2019 | 0.410 | 0.495 | 0.308 | 0.305 | 0.330 | 0.506 | 23.6 | 19.7 | 56.7 |
| 2020 | 0.421 | 0.508 | 0.324 | 0.316 | 0.342 | 0.497 | 23.6 | 19.3 | 57.1 |

출처: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

비수도권 대학만을 대상으로 산학협력 성과물의 연구실적대체율에 대한 지니계수를 산출한 결과, 일반대학은 2017년부터 0.3대로 낮아져 불균등도가 보통 수준으로 완화되었다. 일반대학의 지역 내 불평등 기여율은 25% 내외이며, 지역 간 불평등 기여율은 17.4%에서 15.0%로 낮아졌다. 전문대 또한 0.672에서 0.498로 지니계수가 감소하였으나 여전히 높은 수준이다.

〈표 4-9〉 연구실적대체율의 지니계수 분해: 비수도권

| 연도 | 전체 | | | 일반대 | | | 전문대 | | |
|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|
| | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% |
| 2015 | 0.562 | 25.2 | 7.5 | 0.476 | 25.0 | 17.4 | 0.672 | 25.5 | 17.0 |
| 2016 | 0.530 | 25.1 | 9.1 | 0.430 | 25.0 | 18.0 | 0.662 | 25.5 | 12.4 |
| 2017 | 0.440 | 25.2 | 4.8 | 0.347 | 25.6 | 11.5 | 0.563 | 25.7 | 12.9 |
| 2018 | 0.463 | 24.7 | 16.5 | 0.370 | 25.2 | 14.0 | 0.586 | 24.9 | 23.0 |
| 2019 | 0.434 | 24.3 | 20.7 | 0.360 | 24.8 | 16.4 | 0.532 | 24.6 | 23.3 |
| 2020 | 0.425 | 24.6 | 17.9 | 0.368 | 24.9 | 15.0 | 0.498 | 25.4 | 19.3 |

출처: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

전문대학의 경우 지니계수가 2015년 0.702에서 2020년 0.522로 크게 떨어졌으나, 여전히 불균등한 정도가 충청권을 제외하고 모든 권역에서 상당히 높게 나타나고 있다. 충청권은 2020년 0.376으로 불균등도가 보통 수준이나, 호남제주권, 수도권, 동남권은 0.5 이상으로 매우 높은 수준의 격차를 보이고 있다. 격차에 대한 지역 내 기여율은 22.0%이고 지역 간 기여율은 17.8%이다.

〈표 4-10〉 연구실적대체율의 지니계수 분해: 전문대

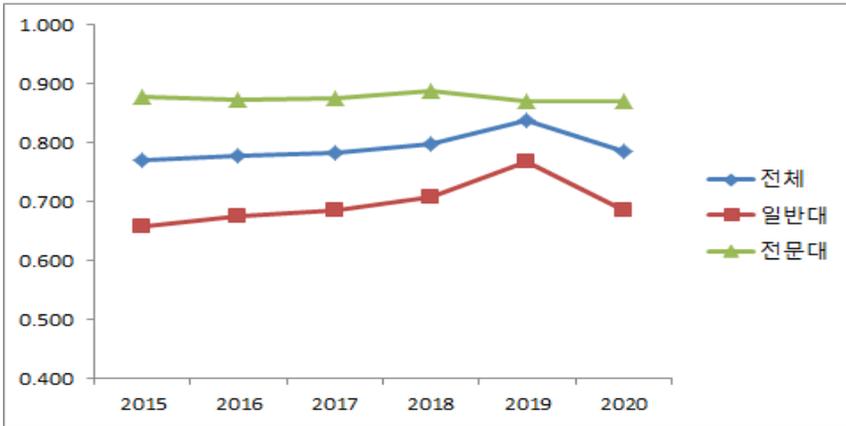
| 연도 | 지니계수 | | | | | | 기여율(%) | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|
| | 전국 | 수도권 | 충청권 | 강원대경 | 동남권 | 호남제주 | 지역내 | 지역간 | 상호작용항 |
| 2015 | 0.702 | 0.765 | 0.563 | 0.666 | 0.783 | 0.654 | 21.3 | 18.8 | 59.8 |
| 2016 | 0.673 | 0.696 | 0.563 | 0.673 | 0.645 | 0.719 | 22.0 | 10.3 | 67.7 |
| 2017 | 0.580 | 0.616 | 0.425 | 0.568 | 0.596 | 0.614 | 22.1 | 10.5 | 67.4 |
| 2018 | 0.574 | 0.548 | 0.376 | 0.583 | 0.613 | 0.705 | 22.0 | 19.2 | 58.8 |
| 2019 | 0.541 | 0.558 | 0.252 | 0.586 | 0.564 | 0.625 | 21.7 | 17.9 | 60.4 |
| 2020 | 0.522 | 0.572 | 0.376 | 0.448 | 0.511 | 0.625 | 22.0 | 17.8 | 60.2 |

출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

3. 산학협력 물적자원

산학협력 관련 물적 자원 중 하나인 공동활용 연구장비의 지니계수를 구하면, 전체 대학은 0.785, 일반대는 0.685, 전문대는 0.871로 매우 높은 수준의 불균등도를 보이고 있다.

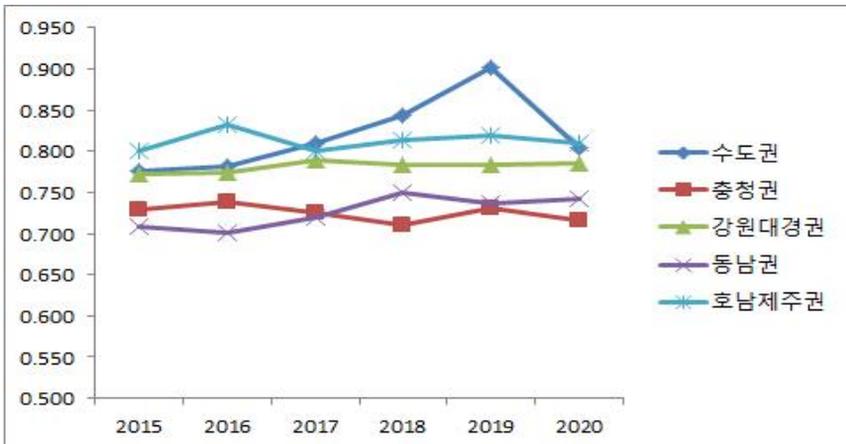
[그림 4-10] 공동활용 연구장비 수 지니계수: 전체



출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

권역별로는 수도권과 호남제주권의 지니계수가 가장 높고, 강원대경권, 동남권, 충청권 순으로 나타났다. 충청권을 제외한 수도권과 강원대경권, 동남권, 호남제주권은 2015년에 비해 2020년에 지니계수가 다소 증가하였다.

[그림 4-11] 권역별 공동활용 연구장비 수 지니계수 : 전체



출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

일반대학을 대상으로 지니계수를 산출하면 2015년보다 2020년에 다소 증가하였으며, 수도권과 호남제주권이 0.7 이상으로 불균등도가 매우 심하다. 특히 수도권의 지니계수는 지난 6년간 다른 권역에 비해 가장 많이 증가하였고, 충청권만 유일하게 감소하였다. 전체 불균등도에 대해 2015년과 2016년에는 지역 내 불균등과 지역 간 불균등의 기여율이 비슷한 수준이었으나, 2017년 이후로는 지역 내 불균등의 기여율이 더 커졌다. 지역 내 기여율은 2015년 21.4%에서 2019년 27.1%까지 증가하다 2020년에 22.7%로 감소하였으며, 지역 간 기여율은 2015년 22.2%에서 2018년 9.1%까지 감소하다 다시 증가하여 2020년에는 13.7%가 되었다. 일반대학의 공동활용 연구장비 자원에 대한 불균등은 지역 간의 격차보다는 지역 내 대학 간의 격차에 더 많은 영향을 받고 있음을 확인하였다.

〈표 4-11〉 공동활용 연구장비의 지니계수 분해: 일반대

| 연도 | 지니계수 | | | | | | 기여율(%) | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|
| | 전국 | 수도권 | 충청권 | 강원대경 | 동남권 | 호남제주 | 지역내 | 지역간 | 상호작용항 |
| 2015 | 0.659 | 0.685 | 0.617 | 0.648 | 0.524 | 0.686 | 21.4 | 22.2 | 56.4 |
| 2016 | 0.676 | 0.692 | 0.635 | 0.643 | 0.520 | 0.754 | 21.1 | 21.7 | 57.1 |
| 2017 | 0.685 | 0.741 | 0.619 | 0.664 | 0.544 | 0.702 | 22.0 | 18.1 | 59.9 |
| 2018 | 0.708 | 0.787 | 0.590 | 0.655 | 0.601 | 0.721 | 23.5 | 9.1 | 67.4 |
| 2019 | 0.767 | 0.868 | 0.620 | 0.657 | 0.581 | 0.722 | 27.1 | 15.7 | 57.2 |
| 2020 | 0.685 | 0.739 | 0.600 | 0.661 | 0.575 | 0.705 | 22.7 | 13.7 | 63.7 |

출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

전문대의 공동활용 연구장비 자원에 대한 지니계수는 0.8 이상으로 매우 높고 지난 6년간 변화 또한 크게 없었다. 이는 산학협력 실적물의 연구실적 대체율과 마찬가지로, 전문대는 연구 기능보다는 교육 기능에 중점을 두고

있어 소수의 대학을 제외하고는 외부에서 활용할 수 있도록 공개한 연구장비가 많지 않기 때문에 판단된다. 불균형에 대한 지역 내 기여율과 지역 간 기여율을 살펴보면, 2015년에는 지역 간 기여율이 더 컸으나 2020년에는 지역 내 기여율이 약간 더 크다. 일반대와는 달리 지역 내 불균형과 지역 간 불균형이 비슷한 수준으로 불균형에 기여하고 있다.

〈표 4-12〉 공동활용 연구장비의 지니계수 분해: 전문대

| 연도 | 지니계수 | | | | | | 기여율(%) | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|
| | 전국 | 수도권 | 충청권 | 강원대경 | 동남권 | 호남제주 | 지역내 | 지역간 | 상호작용항 |
| 2015 | 0.877 | 0.882 | 0.828 | 0.806 | 0.904 | 0.815 | 21.7 | 27.7 | 50.6 |
| 2016 | 0.873 | 0.887 | 0.793 | 0.814 | 0.879 | 0.838 | 21.6 | 25.5 | 52.9 |
| 2017 | 0.877 | 0.859 | 0.786 | 0.824 | 0.897 | 0.876 | 21.6 | 22.4 | 56.0 |
| 2018 | 0.887 | 0.873 | 0.792 | 0.827 | 0.904 | 0.868 | 21.8 | 24.0 | 54.2 |
| 2019 | 0.870 | 0.847 | 0.875 | 0.825 | 0.899 | 0.826 | 22.4 | 21.3 | 56.3 |
| 2020 | 0.871 | 0.843 | 0.840 | 0.833 | 0.910 | 0.813 | 23.2 | 20.0 | 56.9 |

출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

비수도권의 대학만을 대상으로 공동활용 연구장비 자원에 대해 산출한 지니계수는 0.771이며, 일반대는 0.648, 전문대는 0.883으로 일반대는 수도권 을 포함한 지니계수보다는 다소 낮고 전문대는 다소 높은 편이다. 일반대는 지역내 불균등 기여율이 25.2%, 지역 간 불균등 기여율은 8.7%로, 수도권을 포함했을 때보다 지역내 기여율은 다소 높고, 지역 간 기여율은 낮다. 그리고 지역내 불균등 기여율이 지역 간 기여율보다 3배가량 높아 수도권과 비 수도권 대학 간 편차가 크다는 것을 짐작할 수 있다. 전문대의 경우 지역 내 기여율과 지역 간 기여율이 비슷한 수준이다.

〈표 4-13〉 공동활용 연구장비의 지니계수 분해: 비수도권

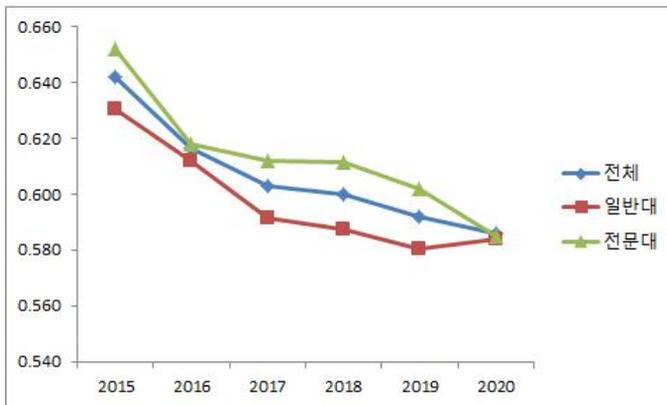
| 연도 | 전체 | | | 일반대 | | | 전문대 | | |
|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|
| | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% |
| 2015 | 0.760 | 25.3 | 11.2 | 0.633 | 25.7 | 8.6 | 0.873 | 26.4 | 29.8 |
| 2016 | 0.770 | 25.2 | 10.0 | 0.655 | 25.6 | 6.6 | 0.865 | 26.4 | 24.8 |
| 2017 | 0.765 | 25.3 | 8.6 | 0.645 | 25.5 | 8.0 | 0.881 | 26.4 | 21.3 |
| 2018 | 0.770 | 25.3 | 4.5 | 0.652 | 25.1 | 7.9 | 0.889 | 26.6 | 22.5 |
| 2019 | 0.775 | 25.4 | 5.6 | 0.660 | 25.2 | 10.4 | 0.877 | 26.7 | 25.9 |
| 2020 | 0.771 | 25.4 | 5.5 | 0.648 | 25.2 | 8.7 | 0.883 | 26.9 | 26.6 |

출처: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

4. 산학협력 네트워크 자원

산학협력 네트워크 자원인 가족회사의 불균형 정도를 지니계수로 살펴본 결과, 일반대와 전문대 모두 6년간 지속적으로 감소하였으나 여전히 0.5 이상으로 높은 수준의 불균형도를 보이고 있다.

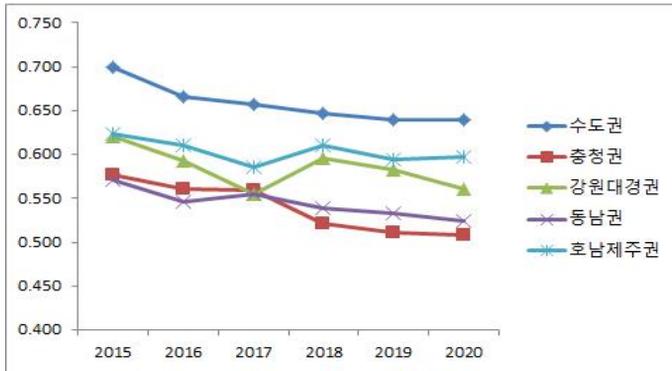
[그림 4-12] 가족회사 규모에 대한 지니계수: 전체



출처: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

권역별로는 수도권의 지니계수가 가장 높고, 그다음은 호남제주권, 강원대경권, 대경권, 동남권, 충청권 순으로 나타났으며, 지난 6년간 모든 권역에서 감소하였다.

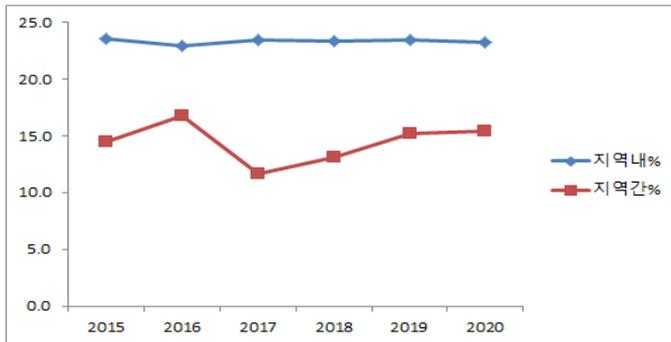
[그림 4-13] 권역별 가족회사 규모에 대한 지니계수: 전체



출처: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

전체 불균형에 대한 지역 내 불균형은 약 23%, 지역 간 불균형은 15% 정도 기여한 것으로 나타났다.

[그림 4-14] 가족회사 규모의 불균형에 대한 기여율: 전체



출처: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

일반대학의 지니계수를 총 5개 권역으로 분해한 결과, 지역 내 불균형 기여율과 지역 간 불균형 기여율이 비슷한 수준이며, 지역 내 기여율은 6년 전보다 약간 증가하였고 지역 간 기여율은 다소 감소하였다. 권역별로는 수도권 지니계수가 가장 높고, 그 다음은 호남제주권, 강원대경권, 충청권, 동남권 순이다. 6년간 모든 권역에서 지니계수가 감소하였으나, 여전히 0.4 이상으로 불균등도가 높다. 지니계수의 감소폭은 수도권과 충청권의 감소폭이 가장 크다.

〈표 4-14〉 가족회사 규모의 지니계수 분해: 일반대

| 연도 | 지니계수 | | | | | | 기여율(%) | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|
| | 전국 | 수도권 | 충청권 | 강원대경 | 동남권 | 호남제주 | 지역내 | 지역간 | 상호작용항 |
| 2015 | 0.631 | 0.768 | 0.561 | 0.525 | 0.432 | 0.593 | 22.4 | 24.3 | 53.3 |
| 2016 | 0.612 | 0.729 | 0.546 | 0.518 | 0.426 | 0.601 | 22.7 | 23.5 | 53.7 |
| 2017 | 0.592 | 0.714 | 0.533 | 0.493 | 0.420 | 0.559 | 23.0 | 20.1 | 56.9 |
| 2018 | 0.588 | 0.707 | 0.498 | 0.546 | 0.409 | 0.552 | 23.1 | 20.8 | 56.1 |
| 2019 | 0.580 | 0.702 | 0.484 | 0.522 | 0.404 | 0.565 | 23.0 | 21.8 | 55.2 |
| 2020 | 0.584 | 0.705 | 0.501 | 0.507 | 0.404 | 0.578 | 22.7 | 23.0 | 54.3 |

출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

전문대의 2020년 권역별 지니계수는 모두 0.5 이상으로 불균등 정도가 매우 큰 편이다. 총 5개 권역 중 동남권이 0.633으로 가장 높고, 그다음은 호남제주권, 강원대경권, 수도권이고 충청권이 가장 낮다. 지역 내 불균등 기여율은 22.4%, 지역 간 불균등 기여율은 25.3%로 지역 내보다는 지역 간 격차에 의한 불균등이 더 크다.

〈표 4-15〉 가족회사 규모의 지니계수 분해: 전문대

| 연도 | 지니계수 | | | | | | 기여율(%) | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|
| | 전국 | 수도권 | 충청권 | 강원대경 | 동남권 | 호남제주 | 지역내 | 지역간 | 상호작용항 |
| 2015 | 0.652 | 0.579 | 0.584 | 0.703 | 0.695 | 0.652 | 23.0 | 28.1 | 48.9 |
| 2016 | 0.618 | 0.557 | 0.573 | 0.658 | 0.661 | 0.619 | 22.2 | 21.3 | 56.5 |
| 2017 | 0.612 | 0.555 | 0.600 | 0.604 | 0.680 | 0.609 | 22.6 | 22.8 | 54.5 |
| 2018 | 0.611 | 0.541 | 0.565 | 0.628 | 0.653 | 0.669 | 22.6 | 22.7 | 54.8 |
| 2019 | 0.602 | 0.532 | 0.563 | 0.629 | 0.650 | 0.617 | 22.6 | 26.6 | 50.8 |
| 2020 | 0.585 | 0.524 | 0.519 | 0.608 | 0.633 | 0.611 | 22.4 | 25.3 | 52.3 |

출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

비수도권 대학의 가족회사 자원에 대한 지니계수는 일반대의 경우 0.507, 전문대는 0.608로, 수도권을 포함했을 때보다 일반대는 감소하였고 전문대는 증가하였다. 불평등에 대한 지역 내 기여율은 일반대와 전문대 모두 2.6%p, 2.4%p 증가하였고, 지역 간 기여율은 각각 3.0%p, 4.7%p 감소하여 수도권과 비수도권 간의 격차가 전체 불평등에 기여하고 있음을 알 수 있다.

〈표 4-16〉 가족회사 규모의 지니계수 분해: 비수도권

| 연도 | 전체 | | | 일반대 | | | 전문대 | | |
|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|
| | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% |
| 2015 | 0.606 | 24.6 | 19.3 | 0.545 | 25.0 | 22.8 | 0.675 | 25.3 | 13.6 |
| 2016 | 0.588 | 24.4 | 21.6 | 0.539 | 24.6 | 25.9 | 0.645 | 24.6 | 19.8 |
| 2017 | 0.570 | 24.8 | 15.5 | 0.515 | 25.1 | 18.7 | 0.631 | 25.1 | 14.4 |
| 2018 | 0.572 | 24.7 | 16.6 | 0.513 | 25.1 | 21.3 | 0.640 | 25.2 | 13.5 |
| 2019 | 0.562 | 24.7 | 19.9 | 0.505 | 25.1 | 22.1 | 0.628 | 25.0 | 17.4 |
| 2020 | 0.554 | 24.6 | 20.0 | 0.507 | 25.3 | 20.0 | 0.608 | 24.8 | 20.6 |

출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

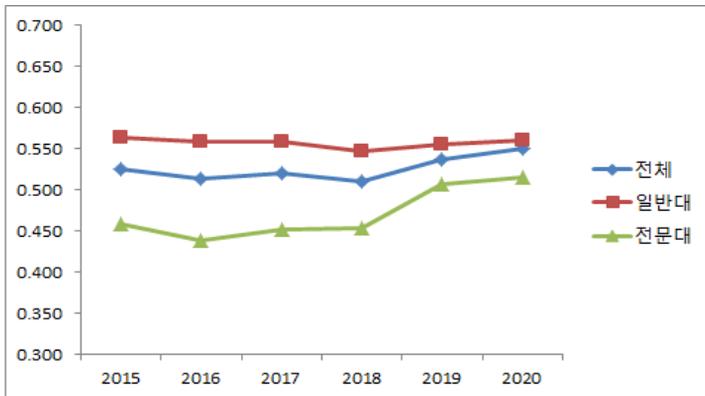
제3절 대학 산학협력 활동의 지역 불균형 현황과 추이

1. 산학협력 교육 활동

가. 현장실습

산학협력 교육 활동 중 현장실습 학생 규모의 지니계수는 일반대가 0.560, 전문대가 0.516으로 대학 간 격차가 매우 크다. 일반대의 경우 6년간 지니계수가 일정한 수준을 유지하고 있으나, 전문대는 2018년 이후 크게 증가하여 격차가 심화되었다.

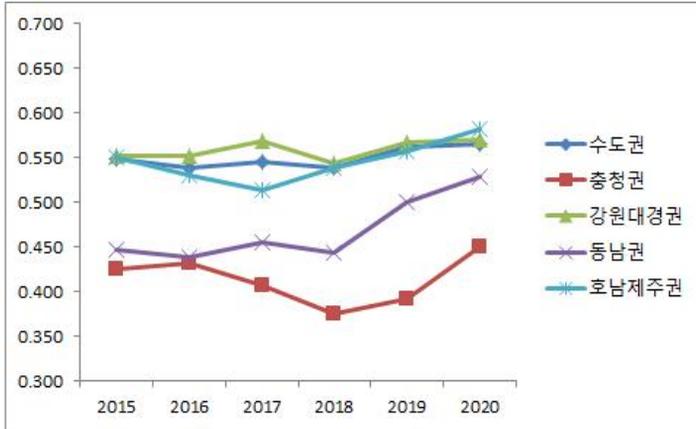
[그림 4-15] 현장실습 학생 규모 지니계수: 전체



출처: '대학알리미(각 연도). 현장실습 운영 현황' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

권역별 지니계수는 호남제주권과 강원대경권, 수도권, 동남권, 충청권 순으로 높고, 충청권을 제외한 모든 권역에서 지니계수는 0.5 이상으로 나타났다. 특히 동남권의 경우 2015년 0.447에서 2020년 0.528로 가장 큰 폭으로 증가하였다.

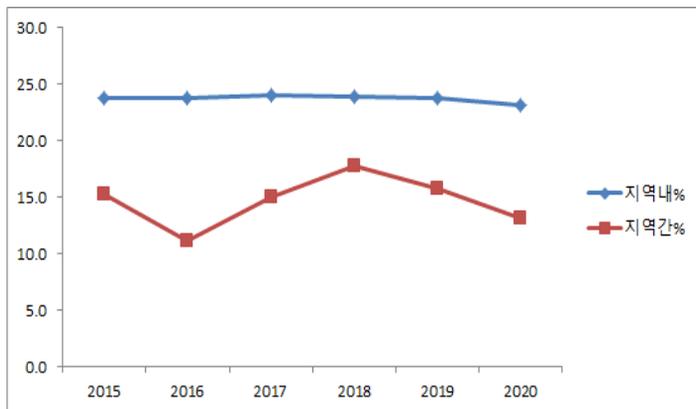
[그림 4-16] 권역별 현장실습 학생 규모 지니계수: 전체



출처: '대학알리미(각 연도). 현장실습 운영 현황' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

현장실습 학생 규모의 불균등에 대해 지역 내 불균등 기여율은 23%대로 큰 변동이 없으나, 지역 간 기여율은 11.1~17.8%로 증감폭이 큰 편이다.

[그림 4-17] 현장실습 학생 규모의 불균등에 대한 기여율



출처: '대학알리미(각 연도). 현장실습 운영 현황' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

일반대학의 현장실습 학생 규모의 불균등은 감소하다 2019년부터 증가하는 추세로, 전체 불균등에 대한 지역 간 불균형의 기여율은 20.4%에서 16.4%로 감소하였고 지역 내 불균등의 기여율은 22.2%에서 23.4%로 다소 증가하였다. 권역별 지니계수를 살펴보면, 호남제주권이 0.610으로 불균형이 가장 심하고, 그다음은 수도권, 강원대경권, 동남권, 충청권 순으로 나타났다. 수도권과 충청권, 강원대경권은 지니계수가 2015년 대비 2020년에 감소한 반면, 동남권과 호남제주권은 증가하였다.

〈표 4-17〉 현장실습 학생 규모의 지니계수 분해: 일반대

| 연도 | 지니계수 | | | | | | 기여율(%) | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|
| | 전국 | 수도권 | 충청권 | 강원대경 | 동남권 | 호남제주 | 지역내 | 지역간 | 상호작용항 |
| 2015 | 0.563 | 0.629 | 0.474 | 0.534 | 0.436 | 0.592 | 22.2 | 20.4 | 57.4 |
| 2016 | 0.559 | 0.623 | 0.475 | 0.524 | 0.420 | 0.596 | 22.2 | 19.4 | 58.4 |
| 2017 | 0.559 | 0.624 | 0.436 | 0.569 | 0.452 | 0.575 | 22.9 | 16.6 | 60.5 |
| 2018 | 0.547 | 0.619 | 0.408 | 0.521 | 0.444 | 0.577 | 23.0 | 18.1 | 58.8 |
| 2019 | 0.556 | 0.627 | 0.423 | 0.527 | 0.457 | 0.585 | 23.3 | 16.1 | 60.6 |
| 2020 | 0.560 | 0.597 | 0.466 | 0.519 | 0.500 | 0.610 | 23.4 | 16.4 | 60.2 |

출처: '대학알리미(각 연도), 현장실습 운영 현황' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

비수도권 대학만을 대상으로 산출한 지니계수는 일반대와 전문대 모두 2018년까지 감소하다 2019년부터 증가하였다. 일반대는 지역 내 기여율은 비슷한 수준을 유지하고 있으나, 지역 간 기여율은 크게 증가하여 수도권을 포함하였을 때(지역 내 기여율: 다소 증가, 지역 간 기여율: 감소)와 차이를 보인다. 전문대는 지역 내 기여율은 다소 증가하였으나 지역 간 기여율은 감소하였다.

〈표 4-18〉 현장실습 학생 규모의 지니계수 분해: 비수도권

| 연도 | 전체 | | | 일반대 | | | 전문대 | | |
|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|
| | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% |
| 2015 | 0.503 | 24.6 | 18.8 | 0.519 | 24.6 | 13.6 | 0.474 | 24.2 | 32.7 |
| 2016 | 0.495 | 25.0 | 13.4 | 0.514 | 24.7 | 11.0 | 0.464 | 24.9 | 25.3 |
| 2017 | 0.494 | 24.7 | 15.7 | 0.514 | 24.5 | 17.7 | 0.463 | 25.0 | 24.7 |
| 2018 | 0.485 | 24.3 | 22.6 | 0.497 | 24.0 | 23.0 | 0.465 | 24.4 | 31.7 |
| 2019 | 0.512 | 24.3 | 20.4 | 0.506 | 24.2 | 21.3 | 0.512 | 23.8 | 28.4 |
| 2020 | 0.539 | 24.5 | 16.4 | 0.535 | 24.1 | 22.8 | 0.515 | 25.6 | 11.7 |

출처: '대학알리미(각 연도), 현장실습 운영 현황' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

전문대의 경우 지난 6년간 지니계수가 증가하는 추세로 모든 권역의 지니계수가 상승하는 추세를 보인다. 전체 불균등에 대한 지역 내 불균형 기여율은 다소 증가하였고, 지역 간 불균형 기여율은 감소하였다. 상호작용항의 기여율이 30%대에서 60% 가까이 증가하였는데, 이는 전문대의 경우 현장실습 학생 규모에 대한 지역 간 계층화가 다소 뚜렷한 편이었으나 2020년에는 지역 간 계층화가 다소 완화되었음을 시사하며, 이로 인해 지역 간 불균형 기여율이 크게 감소한 것으로 보인다.

권역별로는 2020년 기준으로 강원대경권의 지니계수가 가장 높고, 그다음은 호남제주권, 수도권, 동남권, 충청권 순이며, 충청권의 지니계수는 타 지역과는 달리 0.2~0.3 수준을 보이고 있어 불균등도가 높지 않다. 지니계수는 5개 권역 중 수도권과 호남제주권이 가장 빠르게 증가하였다.

〈표 4-19〉 현장실습 학생 규모의 지니계수 분해: 전문대

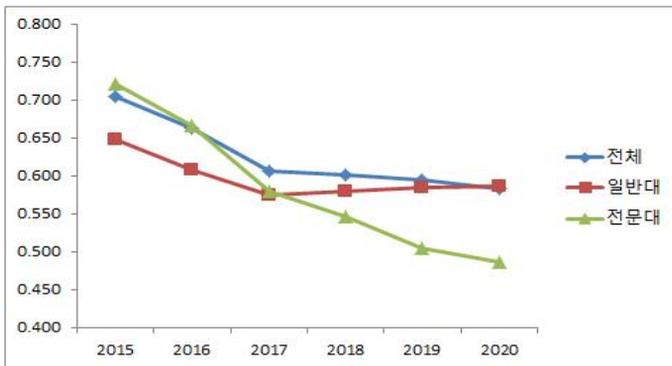
| 연도 | 지니계수 | | | | | | 기여율(%) | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|
| | 전국 | 수도권 | 충청권 | 강원대경 | 동남권 | 호남제주 | 지역내 | 지역간 | 상호작용항 |
| 2015 | 0.458 | 0.344 | 0.282 | 0.562 | 0.442 | 0.417 | 20.6 | 46.0 | 33.5 |
| 2016 | 0.439 | 0.328 | 0.300 | 0.568 | 0.444 | 0.378 | 20.8 | 41.2 | 38.0 |
| 2017 | 0.452 | 0.350 | 0.309 | 0.559 | 0.439 | 0.408 | 21.1 | 42.3 | 36.6 |
| 2018 | 0.454 | 0.362 | 0.272 | 0.560 | 0.394 | 0.455 | 21.1 | 44.0 | 34.9 |
| 2019 | 0.507 | 0.441 | 0.299 | 0.605 | 0.479 | 0.470 | 22.0 | 39.5 | 38.5 |
| 2020 | 0.516 | 0.502 | 0.377 | 0.605 | 0.448 | 0.523 | 22.9 | 17.8 | 59.2 |

출처: '대학알리미(각 연도). 현장실습 운영 현황' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

나. 캡스톤디자인

캡스톤이수학생 규모에 대한 지니계수는 감소하는 추세로, 일반대는 0.649에서 0.586으로, 전문대는 0.723에서 0.486으로 나타나 전문대의 불균등이 크게 감소하였다.

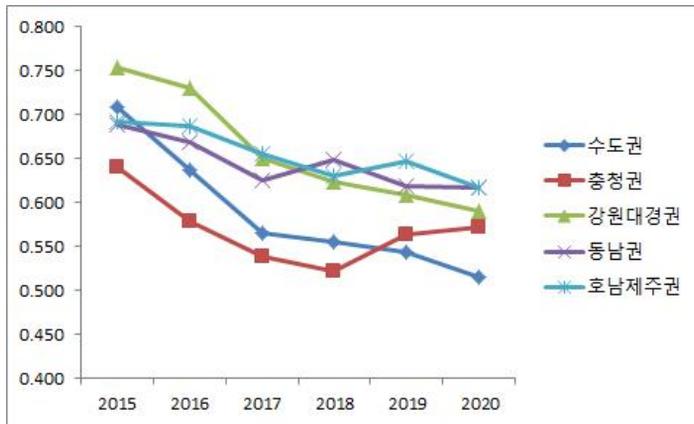
〔그림 4-18〕 캡스톤디자인 이수생 규모에 대한 지니계수



출처: '대학알리미(각 연도). 캡스톤 디자인(창의적 설계)운영 현황' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

권역별 지니계수 추이를 살펴보면, 모든 권역에서 지난 6년간 감소하였으며, 특히 수도권 대학의 지니계수의 감소폭이 가장 컸다. 2020년 기준으로, 호남제주권과 동남권의 지니계수가 가장 높고, 그다음은 강원대경권, 충청권, 수도권 순으로 나타났다. 수도권과 동남권의 평균 캡스톤디자인 이수학생 수가 지난 6년 간 가장 빠르게 증가한 것에 비추어 볼 때, 수도권의 경우 이러한 증가가 소수의 대학에 집중된 것이 아니라 전반적으로 증가하였고 동남권은 상대적으로 특정 대학에 증가세가 좀 더 두드러졌음을 짐작할 수 있다.

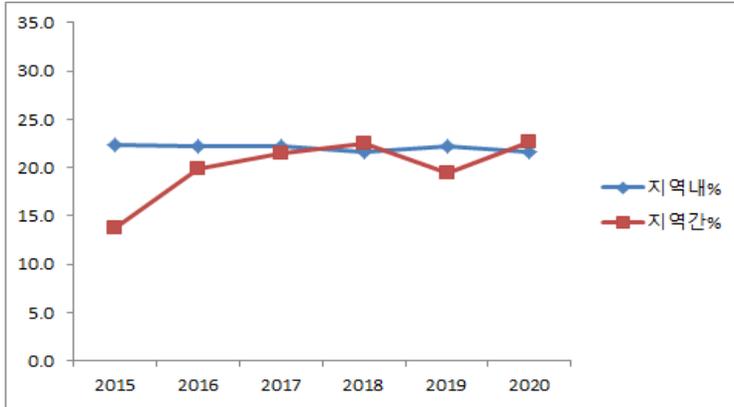
[그림 4-19] 권역별 캡스톤디자인 이수생 규모의 지니계수



출처: '대학알리미(각 연도). 캡스톤 디자인(창의적 설계)운영 현황' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

캡스톤디자인의 지역에 따른 불평등 기여율을 살펴보면, 지역 내 불평등 기여율은 큰 변화가 없으나 지역 간 기여율은 증가하는 추세이며 지역 간 기여율이 지역 내 기여율보다 다소 큰 편이다.

[그림 4-20] 캡스톤디자인 이수생 규모의 불균형에 대한 기여율



출처: '대학알리미(각 연도). 캡스톤 디자인(창의적 설계)운영 현황' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

일반대의 지니계수를 지역에 따라 분해하면, 지역 내 불평등 기여율은 약간 감소하였으나, 지역 간 기여율은 크게 증가하였다. 권역별로는 모든 권역에서 지니계수가 감소하였으며, 특히 수도권이 가장 두드러지게 감소하였다. 그러나 여전히 수도권의 지니계수는 나머지 권역에 비해 가장 높고, 수도권 다음으로 호남제주권, 강원대경권, 충청권, 동남권 순이다.

<표 4-20> 캡스톤디자인 이수생 규모의 지니계수 분해: 일반대

| 연도 | 지니계수 | | | | | | 기여율(%) | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|
| | 전국 | 수도권 | 충청권 | 강원대경 | 동남권 | 호남제주 | 지역내 | 지역간 | 상호작용항 |
| 2015 | 0.649 | 0.700 | 0.614 | 0.637 | 0.584 | 0.583 | 22.2 | 19.3 | 58.4 |
| 2016 | 0.609 | 0.646 | 0.540 | 0.627 | 0.535 | 0.576 | 22.4 | 21.6 | 56.0 |
| 2017 | 0.575 | 0.602 | 0.504 | 0.581 | 0.503 | 0.583 | 22.5 | 22.6 | 54.9 |
| 2018 | 0.581 | 0.616 | 0.492 | 0.562 | 0.525 | 0.542 | 21.4 | 28.2 | 50.3 |
| 2019 | 0.585 | 0.613 | 0.539 | 0.559 | 0.515 | 0.571 | 22.4 | 21.7 | 56.0 |
| 2020 | 0.586 | 0.590 | 0.543 | 0.549 | 0.531 | 0.577 | 21.5 | 26.7 | 51.8 |

출처: '대학알리미(각 연도). 캡스톤 디자인(창의적 설계)운영 현황' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

전문대 지니계수는 2015년에는 일반대보다 높았으나 2020년에는 0.486으로 더 낮아졌다. 모든 권역에서 지니계수가 감소하였으나, 특히 수도권과 동남권의 지니계수는 0.35 수준으로 내려왔다. 권역별로는 호남제주권이 가장 높고, 그 다음은 강원대경권, 충청권, 동남권, 수도권 순으로 지니계수가 높다. 캡스톤디자인 이수생 규모의 불균등에 대해 지역 내 기여율은 감소하였고 지역 간 기여율은 증가하였다.

〈표 4-21〉 캡스톤디자인 이수생 규모의 지니계수 분해: 전문대

| 연도 | 지니계수 | | | | | | 기여율(%) | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|
| | 전국 | 수도권 | 충청권 | 강원대경 | 동남권 | 호남제주 | 지역내 | 지역간 | 상호작용항 |
| 2015 | 0.723 | 0.698 | 0.612 | 0.814 | 0.613 | 0.695 | 23.2 | 32.3 | 44.4 |
| 2016 | 0.666 | 0.572 | 0.564 | 0.739 | 0.663 | 0.701 | 22.4 | 38.9 | 38.8 |
| 2017 | 0.580 | 0.464 | 0.586 | 0.541 | 0.554 | 0.640 | 21.3 | 40.6 | 38.1 |
| 2018 | 0.548 | 0.424 | 0.512 | 0.535 | 0.488 | 0.618 | 21.1 | 43.1 | 35.8 |
| 2019 | 0.505 | 0.370 | 0.487 | 0.501 | 0.439 | 0.608 | 20.8 | 45.8 | 33.4 |
| 2020 | 0.486 | 0.354 | 0.496 | 0.518 | 0.357 | 0.562 | 20.7 | 41.1 | 38.2 |

출처: '대학알리미(각 연도), 캡스톤 디자인(창의적 설계)운영 현황' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

비수도권의 일반대 지니계수는 수도권을 포함할 때마다 다소 줄어들었다. 지역 내 기여율은 감소, 지역 간 기여율은 증가하였는데, 수도권을 포함할 때보다 지역 내 기여율과 지역 간 기여율이 좀 더 큰 것으로 나타났다. 전문대의 경우 수도권을 포함할 때보다 지니계수가 증가하였으며, 지역 내 기여율은 다소 증가하고 지역 간 기여율은 크게 감소하였다.

〈표 4-22〉 캡스톤디자인 이수생 규모의 지니계수 분해: 비수도권

| 연도 | 전체 | | | 일반대 | | | 전문대 | | |
|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|
| | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% |
| 2015 | 0.702 | 24.6 | 16.2 | 0.617 | 25.0 | 15.4 | 0.712 | 23.3 | 30.1 |
| 2016 | 0.677 | 24.1 | 22.6 | 0.584 | 24.5 | 24.3 | 0.691 | 23.4 | 30.3 |
| 2017 | 0.628 | 24.0 | 24.7 | 0.556 | 24.2 | 27.9 | 0.614 | 23.0 | 28.2 |
| 2018 | 0.624 | 23.7 | 25.5 | 0.554 | 23.7 | 30.7 | 0.575 | 23.6 | 23.6 |
| 2019 | 0.621 | 24.1 | 22.7 | 0.565 | 24.3 | 26.0 | 0.528 | 24.6 | 19.1 |
| 2020 | 0.616 | 23.9 | 25.9 | 0.577 | 23.8 | 31.4 | 0.508 | 24.9 | 11.7 |

출처: '대학알리미(각 연도), 캡스톤 디자인(창의적 설계)운영 현황' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

다. 주문식 교육

주문식 교육 재학생 규모의 지니계수는 0.8 이상으로 매우 높은 편이다. 지역 내 불균형에 의한 기여율은 큰 변동이 없으나 지역 간 기여율은 증가하여 지역 간 불균형이 전체 불균형을 설명하는 비율이 지역 내 대학 간 불균형보다 더 높다.

〈표 4-23〉 주문식교육 재학생 규모의 지니계수 분해: 전체

| 연도 | 지니계수 | | | | | | 기여율(%) | | |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| | 전국 | 수도권 | 충청권 | 강원대경 | 동남권 | 호남제주 | 지역내 | 지역간 | 상호작용항 |
| 2015 | 0.8670 | 0.8272 | 0.8066 | 0.9141 | 0.8775 | 0.8464 | 21.96 | 15.79 | 62.25 |
| 2016 | 0.8393 | 0.7996 | 0.8154 | 0.8474 | 0.8667 | 0.8623 | 22.17 | 19.22 | 58.61 |
| 2017 | 0.7861 | 0.7696 | 0.7754 | 0.8040 | 0.7910 | 0.7644 | 22.63 | 14.82 | 62.55 |
| 2018 | 0.7978 | 0.7941 | 0.8149 | 0.7666 | 0.7886 | 0.7653 | 21.49 | 20.34 | 58.17 |
| 2019 | 0.8164 | 0.8107 | 0.8698 | 0.7909 | 0.7772 | 0.7569 | 21.18 | 23.44 | 55.38 |
| 2020 | 0.8075 | 0.8053 | 0.8687 | 0.7799 | 0.7528 | 0.7457 | 21.14 | 24.19 | 54.67 |

출처: '대학알리미(각 연도), 주문식 교육과정 설치 운영 현황' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

일반대학의 주문식 교육에 대한 지니계수는 6년전 보다 다소 증가하였으며 모든 권역에서 0.8이 넘어 불균등이 매우 심함을 알 수 있다. 동남권과 호남제주권은 지니계수가 감소하였으나 다른 권역은 증가하였으며, 지역 내 불균등이 전체 불균등에 기여하는 정도는 다소 감소하였으나 지역 간 불균등이 기여하는 정도는 크게 증가하였다. 상호작용항 기여율이 51.4%에서 36.4%로 크게 감소하여 지역 간의 주문식 교육 재학생 규모의 계층화 정도가 시간의 흐름에 따라 강화됨을 알 수 있다.

〈표 4-24〉 주문식교육 재학생 규모의 지니계수 분해: 일반대

| 연도 | 지니계수 | | | | | | 기여율(%) | | |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|
| | 전국 | 수도권 | 충청권 | 강원대경 | 동남권 | 호남제주 | 지역내 | 지역간 | 상호작용항 |
| 2015 | 0.8742 | 0.8127 | 0.8541 | 0.8366 | 0.9220 | 0.8551 | 22.2 | 26.4 | 51.4 |
| 2016 | 0.8948 | 0.8441 | 0.8921 | 0.8361 | 0.9149 | 0.8634 | 21.0 | 33.3 | 45.6 |
| 2017 | 0.8468 | 0.7975 | 0.8260 | 0.8300 | 0.8657 | 0.7642 | 20.3 | 39.4 | 40.3 |
| 2018 | 0.8592 | 0.8240 | 0.8391 | 0.7499 | 0.8710 | 0.7754 | 18.6 | 44.6 | 36.7 |
| 2019 | 0.8995 | 0.8682 | 0.9122 | 0.8537 | 0.8657 | 0.7877 | 17.6 | 50.0 | 32.4 |
| 2020 | 0.8940 | 0.8739 | 0.9150 | 0.8595 | 0.8285 | 0.8161 | 18.5 | 45.1 | 36.4 |

출처: '대학알리미(각 연도). 주문식 교육과정 설치 운영 현황' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

전문대의 경우 주문식교육 재학생 규모의 지니계수가 0.6 이상으로 높으나, 지난 6년 동안 꾸준히 불균형이 감소해왔다. 전체 지니계수에 대한 기여율은 2020년 기준으로 지역 내 불균등과 지역간 불균등이 비슷한 수준이며, 특히 지역간 불균등 기여율이 6년 전에 비해 감소하였다. 이는 주문식 교육을 개설한 대학이 2015년 41.7%에서 2020년 65.2%로 크게 증가하였고 대경권을 제외한 모든 권역에서 증가하였기 때문으로 판단된다(동 보고서 그림 3-15).

〈표 4-25〉 주문식교육 재학생 규모의 지니계수 분해: 전문대

| 연도 | 지니계수 | | | | | | 기여율(%) | | |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|
| | 전국 | 수도권 | 충청권 | 강원대경 | 동남권 | 호남제주 | 지역내 | 지역간 | 상호작용항 |
| 2015 | 0.8463 | 0.8246 | 0.6917 | 0.8779 | 0.6959 | 0.8298 | 22.5 | 30.8 | 46.7 |
| 2016 | 0.7480 | 0.7183 | 0.5631 | 0.8043 | 0.6654 | 0.8544 | 23.2 | 16.8 | 60.0 |
| 2017 | 0.6948 | 0.6848 | 0.6340 | 0.7088 | 0.5772 | 0.7491 | 23.7 | 19.7 | 56.5 |
| 2018 | 0.7011 | 0.7139 | 0.6993 | 0.7059 | 0.5615 | 0.7436 | 23.0 | 12.2 | 64.8 |
| 2019 | 0.6843 | 0.6789 | 0.7246 | 0.6897 | 0.5561 | 0.7091 | 23.2 | 18.4 | 58.4 |
| 2020 | 0.6723 | 0.6644 | 0.6851 | 0.6733 | 0.6288 | 0.6522 | 22.7 | 22.2 | 55.2 |

출처: '대학알리미(각 연도). 주문식 교육과정 설치 운영 현황' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

비수도권 일반대는 주문식교육 재학생 규모의 대학 간 격차가 6년간 감소해왔으나 여전히 지니계수가 0.8 이상으로 불균등도가 높고, 전체 불균형에 기여하는 비율이 지역 내 불균등보다 지역 간 불균등이 더 높다. 비수도권 전문대는 주문식교육 재학생 규모의 불균형이 빠르게 감소하였고, 지역내 및 지역간 기여율 모두 감소하였다.

〈표 4-26〉 주문식교육 재학생 규모의 지니계수 분해: 비수도권

| 연도 | 전체 | | | 일반대 | | | 전문대 | | |
|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|
| | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% |
| 2015 | 0.882 | 25.5 | 17.9 | 0.901 | 23.3 | 35.2 | 0.852 | 28.2 | 35.5 |
| 2016 | 0.858 | 24.0 | 24.4 | 0.913 | 23.5 | 39.4 | 0.758 | 25.4 | 11.7 |
| 2017 | 0.793 | 24.4 | 18.6 | 0.860 | 23.5 | 43.3 | 0.691 | 26.1 | 13.1 |
| 2018 | 0.798 | 23.8 | 25.9 | 0.863 | 21.9 | 48.7 | 0.690 | 25.4 | 11.3 |
| 2019 | 0.817 | 23.6 | 28.8 | 0.896 | 23.2 | 43.1 | 0.679 | 25.0 | 14.5 |
| 2020 | 0.806 | 23.6 | 29.2 | 0.889 | 24.2 | 37.9 | 0.672 | 24.7 | 22.8 |

출처: '대학알리미(각 연도). 주문식 교육과정 설치 운영 현황' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

비수도권 일반대는 주문식교육 재학생 규모의 대학 간 격차가 6년간 감소해왔으나 여전히 지니계수가 0.8 이상으로 불균등도가 높고, 전체 불균형에 기여하는 비율이 지역 내 불균등보다 지역 간 불균등이 더 높다. 비수도권 전문대는 주문식교육 재학생 규모의 불균형이 빠르게 감소하였고, 지역내 및 지역간 기여율 모두 감소하였다.

〈표 4-27〉 주문식교육 재학생 규모의 지니계수 분해: 비수도권

| 연도 | 전체 | | | 일반대 | | | 전문대 | | |
|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|
| | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% |
| 2015 | 0.882 | 25.5 | 17.9 | 0.901 | 23.3 | 35.2 | 0.852 | 28.2 | 35.5 |
| 2016 | 0.858 | 24.0 | 24.4 | 0.913 | 23.5 | 39.4 | 0.758 | 25.4 | 11.7 |
| 2017 | 0.793 | 24.4 | 18.6 | 0.860 | 23.5 | 43.3 | 0.691 | 26.1 | 13.1 |
| 2018 | 0.798 | 23.8 | 25.9 | 0.863 | 21.9 | 48.7 | 0.690 | 25.4 | 11.3 |
| 2019 | 0.817 | 23.6 | 28.8 | 0.896 | 23.2 | 43.1 | 0.679 | 25.0 | 14.5 |
| 2020 | 0.806 | 23.6 | 29.2 | 0.889 | 24.2 | 37.9 | 0.672 | 24.7 | 22.8 |

출처: '대학알리미(각 연도). 주문식 교육과정 설치 운영 현황' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

라. 계약학과

계약학과 재학생의 지니계수는 0.8 이상으로 대학 간 불균형이 매우 크다. 불균형에 대한 지역 내 기여율과 지역간 기여율은 2020년 기준으로 비슷한 수준이며, 지난 6년간 지역 간 기여율이 다소 줄어들었다.

〈표 4-28〉 계약학과 재학생 규모의 지니계수 분해: 전체

| 연도 | 지니계수 | | | | | | 기여율(%) | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|
| | 전국 | 수도권 | 충청권 | 강원대경 | 동남권 | 호남제주 | 지역내 | 지역간 | 상호작용항 |
| 2015 | 0.836 | 0.811 | 0.824 | 0.822 | 0.809 | 0.847 | 26.0 | 30.6 | 43.4 |
| 2016 | 0.836 | 0.810 | 0.806 | 0.829 | 0.824 | 0.818 | 26.2 | 32.8 | 41.0 |
| 2017 | 0.821 | 0.793 | 0.815 | 0.812 | 0.809 | 0.810 | 26.0 | 30.0 | 44.0 |
| 2018 | 0.814 | 0.781 | 0.818 | 0.810 | 0.795 | 0.819 | 25.5 | 28.5 | 46.0 |
| 2019 | 0.824 | 0.792 | 0.827 | 0.809 | 0.804 | 0.827 | 25.5 | 30.1 | 44.4 |
| 2020 | 0.816 | 0.784 | 0.820 | 0.801 | 0.813 | 0.824 | 25.2 | 26.5 | 48.2 |

출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

일반대의 계약학과 재학생에 대한 지니계수는 0.7대로 전문대보다 약간 낮은 편이다. 수도권과 충청권의 지니계수는 증감을 계속하다 2015년 대비 2020년 거의 비슷하게 유지하고 있으며, 강원대경권과 동남권은 증가, 호남 제주권은 감소하고 있다. 불균형에 대한 지역내 불균형의 기여율은 26.5%, 지역 간 불균형은 25.4%로 지역 내 기여율이 다소 높지만 거의 비슷한 수준이라고 볼 수 있다.

〈표 4-29〉 계약학과 재학생 규모의 지니계수 분해: 일반대

| 연도 | 지니계수 | | | | | | 기여율(%) | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|
| | 전국 | 수도권 | 충청권 | 강원대경 | 동남권 | 호남제주 | 지역내 | 지역간 | 상호작용항 |
| 2015 | 0.773 | 0.746 | 0.775 | 0.702 | 0.725 | 0.828 | 26.8 | 30.1 | 43.1 |
| 2016 | 0.770 | 0.749 | 0.740 | 0.712 | 0.732 | 0.778 | 27.1 | 32.4 | 40.5 |
| 2017 | 0.756 | 0.726 | 0.744 | 0.685 | 0.737 | 0.751 | 27.1 | 32.2 | 40.7 |
| 2018 | 0.758 | 0.725 | 0.768 | 0.679 | 0.731 | 0.737 | 26.8 | 31.2 | 42.0 |
| 2019 | 0.771 | 0.736 | 0.790 | 0.699 | 0.758 | 0.750 | 26.9 | 29.6 | 43.5 |
| 2020 | 0.779 | 0.747 | 0.788 | 0.725 | 0.789 | 0.778 | 26.5 | 25.4 | 48.0 |

출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

전문대의 경우 모든 권역의 지니계수가 0.8 이상으로 매우 높은 편이다. 불균형에 대한 기여율은 지역 내 불균형이 약 23.5%, 지역간 불균형이 27.6%로 지역간 불균형의 기여율이 조금 더 높다. 지역 내 기여율과 지역 간 기여율은 지난 6년간 감소하는 추세이다.

〈표 4-30〉 계약학과 재학생 규모의 지니계수 분해: 전문대

| 연도 | 지니계수 | | | | | | 기여율(%) | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|
| | 전국 | 수도권 | 충청권 | 강원대경 | 동남권 | 호남제주 | 지역내 | 지역간 | 상호작용항 |
| 2015 | 0.861 | 0.862 | 0.829 | 0.908 | 0.768 | 0.782 | 25.3 | 32.6 | 42.1 |
| 2016 | 0.883 | 0.861 | 0.844 | 0.909 | 0.764 | 0.839 | 26.1 | 41.6 | 32.3 |
| 2017 | 0.896 | 0.862 | 0.880 | 0.928 | 0.744 | 0.874 | 24.7 | 25.1 | 50.2 |
| 2018 | 0.874 | 0.816 | 0.781 | 0.920 | 0.815 | 0.891 | 23.6 | 18.4 | 57.9 |
| 2019 | 0.883 | 0.855 | 0.803 | 0.911 | 0.843 | 0.890 | 23.6 | 29.0 | 47.5 |
| 2020 | 0.847 | 0.811 | 0.806 | 0.851 | 0.820 | 0.858 | 23.5 | 27.6 | 48.9 |

출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

비수도권의 경우 계약학과 재학생 규모의 지니계수는 일반대와 전문대 모두 다소 증가하였으며, 일반대는 지역 내 불균형 기여율이 지역 간 기여율보다 다소 높고, 전문대는 지역 내 기여율보다 지역 간 기여율이 더 높다. 지역 간 불균형 기여율은 일반대는 6년간 감소하는 추세이나 전문대는 증가하는 추세이다.

〈표 4-31〉 계약학과 재학생 규모의 지니계수 분해: 비수도권

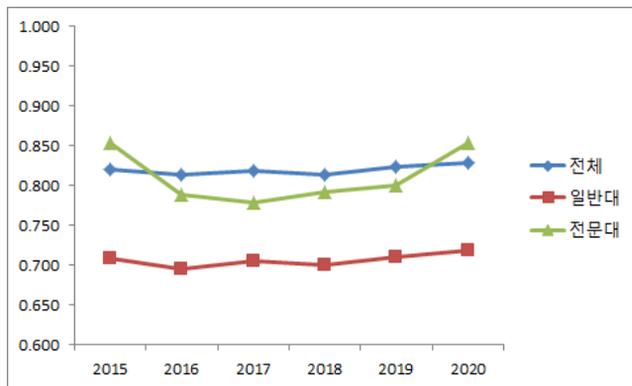
| 연도 | 전체 | | | 일반대 | | | 전문대 | | |
|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|
| | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% |
| 2015 | 0.834 | 24.4 | 23.6 | 0.769 | 24.8 | 24.8 | 0.835 | 24.7 | 20.8 |
| 2016 | 0.832 | 24.2 | 26.0 | 0.757 | 24.8 | 29.1 | 0.860 | 25.2 | 30.4 |
| 2017 | 0.822 | 24.7 | 21.0 | 0.749 | 25.3 | 26.6 | 0.908 | 28.0 | 28.5 |
| 2018 | 0.823 | 24.7 | 24.6 | 0.762 | 25.6 | 29.9 | 0.898 | 27.9 | 22.4 |
| 2019 | 0.832 | 24.4 | 28.4 | 0.778 | 26.0 | 26.8 | 0.892 | 24.8 | 31.6 |
| 2020 | 0.826 | 24.4 | 22.3 | 0.787 | 25.9 | 21.3 | 0.861 | 24.3 | 28.7 |

출처: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

2. 산학협력 연구개발 및 사업화 활동

산학협력 사업화의 적극성을 볼 수 있는 특허출원을 활용하여 연구개발 및 사업화 분야의 산학협력활동의 격차를 살펴보고자 한다. 특허출원 개수의 지니계수는 전체 대학의 경우 0.8 이상으로 불균등도가 매우 높다.

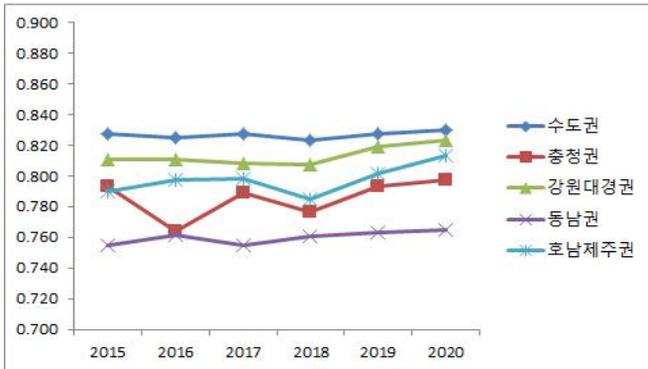
[그림 4-21] 특허출원 지니계수



출처: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

권역별 지니계수를 산출하면, 수도권, 강원대경권, 호남제주권, 충청권, 동남권 순으로 나타나, 수도권과 강원대경권의 대학 내 특허출원 격차가 가장 크다는 것을 알 수 있다.

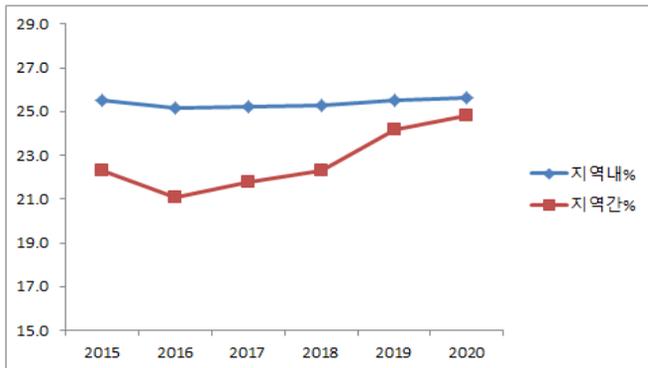
[그림 4-22] 권역별 특허출원 지니계수



출처: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

특허출원 불균형에 대한 지역 내 불균형의 기여율은 약 25.5%, 지역 간 기여율은 24.8%로 지역 내 불균형이 다소 높지만 거의 비슷한 수준으로 볼 수 있다.

[그림 4-23] 특허출원 불균형에 대한 기여율



출처: '교육부·한국교육재단(각연도). 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

특허출원은 일반대의 경우 지니계수가 증감을 반복하다 2015년 대비 2020년에 조금 오르고 있는 추세이다. 일반대의 특허출원을 권역별로 분해하면, 수도권은 집중도가 다른 지역보다 가장 높고, 그 다음은 충청권, 호남제주권, 강원대경권, 동남권 순으로 나타났다. 지역 내 기여율은 26.5% 이내를 유지하는 편이고 지역 간 기여율은 22.4%에서 24.9%까지 약간 증가하였다.

〈표 4-32〉 특허출원 지니계수 분해: 일반대

| 연도 | 지니계수 | | | | | | 기여율(%) | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|
| | 전국 | 수도권 | 충청권 | 강원대경 | 동남권 | 호남제주 | 지역내 | 지역간 | 상호작용항 |
| 2015 | 0.708 | 0.723 | 0.741 | 0.632 | 0.560 | 0.644 | 26.5 | 22.4 | 51.1 |
| 2016 | 0.695 | 0.719 | 0.686 | 0.640 | 0.569 | 0.653 | 26.2 | 20.5 | 53.3 |
| 2017 | 0.706 | 0.722 | 0.721 | 0.641 | 0.566 | 0.671 | 26.2 | 21.6 | 52.2 |
| 2018 | 0.699 | 0.717 | 0.704 | 0.638 | 0.584 | 0.653 | 26.3 | 21.9 | 51.8 |
| 2019 | 0.711 | 0.722 | 0.716 | 0.665 | 0.586 | 0.663 | 26.5 | 24.1 | 49.4 |
| 2020 | 0.719 | 0.730 | 0.726 | 0.669 | 0.582 | 0.680 | 26.6 | 24.9 | 48.5 |

출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

비수도권 일반대 지니계수는 다소 증가하였으며, 2020년 기준 지역 내 요인의 불균형 기여율은 25.3%로 6년간 비슷한 수준을 유지해왔고, 지역 간 요인의 불균등 기여율은 다소 증가하여 16.9% 정도이다. 전문대는 지역 내 기여율이 증가하였으며, 지역 간 기여율은 감소하였다.

〈표 4-33〉 특허출원 지니계수 분해: 비수도권

| 연도 | 전체 | | | 일반대 | | | 전문대 | | |
|------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|
| | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 지니계수 | 지역내% | 지역간% |
| 2015 | 0.798 | 25.2 | 15.0 | 0.669 | 25.7 | 12.7 | 0.853 | 19.9 | 57.6 |
| 2016 | 0.791 | 24.8 | 16.7 | 0.653 | 25.5 | 14.5 | 0.755 | 24.2 | 19.8 |
| 2017 | 0.797 | 24.8 | 16.9 | 0.670 | 25.5 | 15.4 | 0.763 | 24.4 | 16.1 |
| 2018 | 0.791 | 24.9 | 17.6 | 0.662 | 25.6 | 14.8 | 0.770 | 24.2 | 16.0 |
| 2019 | 0.804 | 24.8 | 18.6 | 0.677 | 25.5 | 16.7 | 0.776 | 25.0 | 15.2 |
| 2020 | 0.810 | 24.8 | 18.0 | 0.685 | 25.3 | 16.9 | 0.826 | 25.1 | 16.9 |

출처: '교육부·한국교육재단(각연도), 대학 산학협력활동 실태조사' 원자료를 저자가 분석하여 작성함.

제4절 소결

이 장에서는 일반대학, 전문대학을 대상으로 산학협력 자원과 활동의 전체적인 불균형 수준과 각 지역 내 불균형 수준을 지니계수를 통해 확인하였다. 그리고 전체적인 불균형을 지역 내 불균형과 지역 간 불균형, 상호작용항으로 분해하여 대학 간 격차가 주로 어디로부터 오는지를 분석하였다.

첫째, 산학협력 자원과 활동에 대한 대학 간 격차는 상당히 크다. 그러나 비용이 적게 들고 지역 산업체와 함께 하는 활동보다 대학이 단독으로 할 수 있는 자원과 활동의 격차는 완화되고 있다.

둘째, 산학협력 자원은 지역 간 불평등보다는 지역 내 불평등의 기여율이 더 높은 반면, 산학협력 활동은 현장실습을 제외하고 지역 간 불평등 기여율이 지역 내 불평등 기여율과 비슷한 수준이거나 좀 더 높은 편이다.

셋째, 지역 내 불평등이 가장 심한 곳은 호남제주권이며, 충청권은 대체로

대학 간 불균형이 다른 지역보다 덜 심각한 편이다. 그러나 학제별로 구분하여 본다면 일반대의 경우 충청권보다 동남권의 불균형이 대체로 가장 낮은 수준인 반면, 전문대의 경우 충청권의 불균형이 상대적으로 더 낮은 편이다.

〈표 4-34〉 지니계수 및 지역내·외 불평등 기여율 종합

| 구분 | 지니계수 | 지역내% | 지역간% | 권역별 지니계수(2020년 기준, 수도권 제외) | |
|------------|---------|--------|--------|----------------------------|------|
| | | | | 최고 | 최저 |
| 산단인력 | 0.547 ↑ | 24.0 ↑ | 12.9 ↑ | 강원대경 | 충청권 |
| 산중교수 | 0.627 ↓ | 22.7 ↑ | 15.6 ↓ | 호남제주 | 충청권 |
| 인사제도 | 0.463 ↓ | 22.6- | 18.4 ↑ | 호남제주 | 충청권 |
| 연구장비 | 0.785 ↑ | 22.3 ↑ | 8.3 ↓ | 호남제주 | 충청권 |
| 가족회사 | 0.586 ↓ | 23.2- | 15.4 ↑ | 호남제주 | 충청권 |
| 현장실습 | 0.550 ↑ | 23.2 ↑ | 13.1 ↓ | 호남제주 | 충청권 |
| 캡스톤 디자인 | 0.584 ↓ | 21.6 ↓ | 22.6 ↑ | 호남제주 | 충청권 |
| 주문식교육 | 0.808 ↓ | 21.1 ↓ | 24.2 ↑ | 충청권 | 호남제주 |
| 계약학과 | 0.816 ↓ | 25.2 ↑ | 26.5 ↓ | 강원대경 | 호남제주 |
| 특허출원 | 0.828 ↑ | 25.6- | 24.8 ↑ | 강원대경 | 동남권 |

출처: 저자가 직접 분석하여 작성함.

제5장

대학재정지원사업의 효과 분석

제1절 서론

제2절 LINC 사업 참여 효과

제3절 소 결

제5장 | 대학재정지원사업의 효과 분석⁸⁾

제1절 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

그동안 정부는 다양한 형태의 재정지원사업들을 통해 대학의 산학협력 교육을 강화시키기 위해 노력해 왔다. 이 중 가장 대표적인 재정지원사업으로 산학협력선도대학육성(LINC) 사업을 꼽을 수 있다. 이 사업은 2012년부터 2016년까지 1차 LINC 사업을 시작으로, 2017~2021년까지 2차 LINC+ 사업, 그리고 2022년부터 3차 LINC 3.0 사업으로 발전되며 10여년 간 지속되고 있는 대학 산학협력과 관련된 핵심적인 대학재정지원사업이다.

이 장에서는 이러한 LINC 사업이 대학의 산학협력 교육을 강화하는데 실제 긍정적인 기여를 해 왔는지 여부를 실증적인 분석을 통해 확인하고자 한다. 매년 전 대학을 대상으로 실시하고 있는 대학 산학협력활동 실태조사 자료를 학교별로 정리하여 2013~2020년에 대한 패널 자료를 만든 뒤, 해당

8) 이 장은 한국직업능력연구원이 한밭대학교 남기곤 교수에게 의뢰하여 작성되었으며, 윤용준 연구원이 집필에 함께 참여한 원고임을 밝힌다.

대학이 그 해에 LINC 사업에 참여했는지 여부에 관한 변수가 산학협력 교육과 관련된 다양한 종속변수들에 통계적으로 유의한 영향을 미쳤는지 패널분석을 실시한다.

2. LINC 사업 진행과정 및 선행연구 검토

가. LINC 사업의 진행과정

2012년 처음 시작된 LINC 사업은 2017년 LINC+와 2022년 LINC 3.0 사업으로 발전해 왔는데, 다음 <표 5-1>에는 각 주기별로 이 사업의 주요 특징을 정리하였다. 이를 보면 LINC 사업은 대학과 지역 산업의 상생 발전을 위해 대학에 다양한 산학협력 모델을 선도적으로 창출하는데 목표를 두고 있다. 사업 기간은 1주기와 2주기에는 5년, 2022년부터 시작된 3주기 LINC 3.0 사업에서는 6년이다. 모든 주기에서는 중간에 단계평가를 거쳐 기존에 사업을 진행하고 있던 대학 중 성과가 상대적으로 낮은 일부 대학을 교체하는 경쟁 시스템을 유지하고 있다.

사업유형은 각 주기별로 차이가 있다. 1주기에는 기술혁신형과 현장밀착형의 두 가지 유형이, 2주기에는 산학협력 고도화형과 사회맞춤형 학과 중점형이라는 역시 두 가지 유형이 있었다. 반면 LINC 3.0에서는 일반대학의 경우 기술혁신 선도형과 수요맞춤 성장형, 협력기반 구축형의 세 가지 유형이 있는 반면, 전문대학의 경우에는 기술혁신 선도형을 제외한 나머지 두 가지 유형의 사업이 진행되고 있다.

이 사업의 주요 내용을 보면 우선 1주기 LINC 사업에서는 산학협력을 통하여 대학 체제를 개편하고, 대학의 특성화를 강화하며, 현장실습 등 현장

중심 교육을 내실화하고, 취·창업 교육 및 지원, 후진학 지원, 기업 지원 등을 중점적으로 추진하였다. 2주기에서는 산학협력 고도화형의 경우 산업선도형 대학 육성을 위해 산학협력의 자율성, 다양성 및 지속가능성을 제고하고 사회수요 맞춤형 인력양성을 통해 대학의 취업역량을 강화하는데 초점을 두었다. 그리고 사회맞춤형 학과 중점형에서는 사회맞춤형학과 선도 모델을 확립하고 현장밀착형 교육인프라를 구축하며 지역 및 중소·중견기업과 대학 간 협력체제의 구축을 지원하는데 중점이 있었다. 현재 진행되고 있는 LINC 3.0에서는 미래 산업에 대비하는 인재양성을 위한 교육과정 개편 및 취·창업 연계 프로그램 운영, 고부가가치 창출을 위한 산업체와의 협력 지원, 산학연협력 지속성을 위한 교원업적평가 고도화 등에 초점이 두어져 있다.

각 주기별로 사업의 중점 내용에 다소간의 차별성은 있으나 전체적으로는 대학의 산학협력 교육을 강화하고 이를 기초로 졸업생의 취업능력을 향상시키는데 주안점이 두어져 왔다는 사실을 확인할 수 있다. 이러한 목표 하에 10년 이상 추진되어 오고 있는 LINC 사업이 실제 대학의 산학협력 성과를 향상시키는데 실질적인 기여를 해 왔을까? 다음 항에서는 이 사업의 성과를 분석하고 있는 기존 선행 연구 결과들에 대해 검토해 보기로 한다.

〈표 5-1〉 1~3주기별 LINC사업의 특징

| 구분 | 1주기 사업(2012~2016) | 2주기 사업(2017~2021) | | 3주기 사업(2022~2027) |
|-------|---|---|--|---|
| 사업명 | 산학협력 선도대학 육성사업 | 사회맞춤형 산학협력 선도대학 육성사업 | 사회맞춤형 학과 중점형 산학협력 고도화형 | 3단계 산학연협력 선도대학 육성사업 |
| 비전 | 지역대학과 지역산업의 공생발전 | 대학과 지역사회의 상생 발전 | 미래 사회와 지역 발전을 선도하는 맞춤형 인재 양성 | 산학연협력 혁신 생태계 구축을 통해 선도 국가로 도약 |
| 목표 | 다양한 산학협력 선도모델 창출·확산 | 산업선도형 대학 육성을 통한 청년 취·창업 확대 및 중소기업 혁신 지원 | 사회수요를 반영한 맞춤형 교육과정 확산을 통해 학생의 취업난과 기업 구인난 해소 | 산학연협력 성장모델 확산을 통한 미래 인재 양성 및 기업가형 대학 육성 |
| 사업기간 | 5년(2년+3년) | 5년(2년+3년) | | 6년(3년+3년) |
| 사업 유형 | 2개 유형 (기술혁신형) 창의적 기술 인재 및 혁신적 연구인력 양성, 원천·혁신 기술 개발 및 기술사업화 지원 (현장밀착형) 현장 맞춤형 기술 인력 양성, 현장·애로기술 개발 및 기술이전 지원 | 2개 유형 (산학협력 고도화형) 산업선도형 대학 육성을 통한 청년 취·창업 확대 및 중소기업 혁신 지원 등 국가 경쟁력 강화 (사회맞춤형 학과 중점형) 사회수요를 반영한 맞춤형 교육과정 확산을 통해 학생의 취업난과 기업 구인난 해소 | | 3개 유형 (기술혁신선도형) 산학연 협력 기술력 신 및 미래가치 창출을 통한 국가경쟁력 제고 선도 (수요맞춤성장형) 산업계/미래사회 수요 인력양성 고도화 및 기업지원 활성화 (협력기반구축형) 산학협력 기반 조성 및 대학산학협력 역량 강화 |

〈표 계속〉

| 구분 | 1주기 사업(2012~2016) | 2주기 사업(2017~2021) | 3주기 사업(2022~2027) |
|-------|--|---|--|
| 주요 내용 | <p>산학협력력을 통하여 대학 체제 개편, 대학 특성화, 현장실습 등 현장 중심 교육 내실화, 취·창업 교육 및 지원, 후진학 지원, 기업 지원 등을 중점적으로 추진(현장실습지원센터 및 창업교육센터 설치 및 운영 포함)</p> | <p>산업선도형 대학 육성을 위해 산학협력의 자율성, 다양성 및 지속가능성을 제고하고 사회수요 맞춤형 인력양성을 통해 대학의 취업역량을 강화</p> <p>사회맞춤형학과 선도모델 확립, 현장밀착형 교육인프라 구축, 지역 및 중소·중견기업과 대학 간 협력체계 구축지원 등</p> | <p>미래 산업에 대비하는 인재양성을 위한 교육과정 개편 및 취·창업 연계 프로그램 운영, 고부가가치 창출을 위한 산업체와의 협력 지원, 산학연협력 지속성을 위한 교원역량평가 고도화 등</p> |
| 특징 | <p>① 기존 산학협력 지원사업 3개가 통합되어 신규추진(광역경제권 선도사업 인재양성사업, 산학협력 중심대학 육성사업, 지역거점연구단 사업)</p> <p>② 1주기 신규로 추진되는 사업인 만큼 참여대학의 산학협력 친화적인 내부시스템 구축을 중심으로 지원</p> <p>③ 산업체와의 연계협력 등을 고려한 공학 중심의 지원</p> | <p>① 대학의 자율성 및 다양성을 고려한 Bottom-Up의 사업계획 수립방식 도입</p> <p>② 취업난 및 구인난 등 대외환경을 고려한 맞춤형 인력양성 프로그램 개발 및 운영을 중점 지원 (수요자 중심의 교육모델 개발)</p> <p>③ 인문·사회·문화·예술콘텐츠 및 서비스분야 등 비공학계열의 산학협력 지원 확대</p> | <p>① 기존 산학에서 산학연으로 협력범위를 확대</p> <p>② 대학 중심의 프로그램 운영에서 벗어나 산학연협력의 생태계 구축 및 지속가능성 확대로 사업목표를 설정</p> <p>③ 기존 2개 유형, 5년 단위의 사업을 3개 유형, 6년 단위로 확대 개편</p> |

주: 전문대학의 경우 3주기 사업에서는 기술혁신 선도형을 제외한 나머지 두 개 유형의 사업이 진행되고 있음.
 자료: '교육과학기술부(2012). 산학협력 선도대학 육성사업(2017) 기본계획(안)'; '교육부(2017). 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업 기본계획. LINC+ 산학협력 고도화형'; '교육부(2017). 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업 기본계획. LINC+ 사회맞춤형 학과 중점형'; '교육부(2021b). 3단계 산학연협력 선도대학 육성사업 기본계획'; '교육부(2022). 3단계 산학협력 선도전문대학 육성사업 기본계획에서 발췌.

나. LINC 사업의 성과에 대한 기존 선행연구 검토

지난 10여년간 LINC 사업이 진행되면서 이 사업의 성과에 대해 다양한 분석 결과들이 제출되었다. <54-2>는 이와 관련된 대표적인 연구들의 주요 분석 내용을 정리한 것이다. 이를 보면 대부분의 연구들은 LINC 사업의 수행으로 대학의 산학협력 관련 지표들이 개선되었음을 보고하고 있다.⁹⁾

하지만 기존 연구 분석들을 통해 확인된 LINC 사업의 긍정적 효과가 과연 이 사업의 수행으로 인한 인과적인 효과를 의미하는 것인지는 사실 불분명하다. 대부분의 선행연구들처럼 LINC 사업을 수행하는 대학만을 대상으로 산학협력 관련 여러 지표들의 시계열 변화 추이를 분석하는 것은 이러한 변화가 단순히 시간의 흐름에 따라 혹은 다른 여러 대학 구조상의 변화 추세 때문에 발생한 현상일 가능성을 배제하기 어렵다. LINC 사업에 참여하지 않은 대학들을 비교대상으로 삼아 분석하는 경우에도 이 사업 자체가 선정 과정에서 부터 보다 우수한 능력을 보유한 대학을 경쟁을 통해 선정하여 사업을 지원하고 있다는 점을 감안할 때 선택편의(selection bias)로부터 자유롭지 못하다. 회귀분석이나 경향점수매칭 방식을 사용한다고 하더라도, 회귀식을 통해 통제할 수 있는 변수가 한계를 가질 수밖에 없다는 누락변수(omitted variables) 문제를 피하기 어렵다.

또한 대부분의 연구들은 분석대상 기간이 한 해 혹은 3~4년 정도의 비교적 짧은 시간으로 한정되어 있다. 교육 지원에 대한 효과는 통상 장기간 지속적으로 나타나는 경향이 있다는 점을 감안한다면, 자료가 허용하는 한 가능한 긴 시간의 자료를 활용하여 사업의 효과를 관찰할 필요가 있다.

9) LINC 사업이 졸업생들의 취업 능력을 향상시켰는지에 대해서는 연구들마다 상이한 결과를 제출하고 있다(남기곤 외, 2022 참조)

이러한 점을 감안하여 이번 연구에서는 LINC 사업이 처음 시작된 무렵인 2013년부터 자료가 이용가능 한 2020년까지 대학의 산학협력 성과와 관련된 장기간의 자료를 활용하여, 이 기간 동안 LINC 사업에 참여한 대학이 그렇지 않은 대학에 비해 어떠한 차별적인 성과를 보이는지 분석하기로 한다. LINC 사업에 참여한 대학과 그렇지 않은 대학 간의 기본적 여건 혹은 능력상의 차이를 통제하기 위해 패널 분석 방식을 이용한다. 특히 동적패널모형(dynamic panel model)을 이용하여 과거 변수의 추세까지 통제함으로써 LINC 사업의 독자적 효과를 분리해 분석하는 방식을 사용한다. 자세한 분석 방식은 다음 절에서 소개하기로 한다.

〈표 5-2〉 LINC 사업의 성과분석 관련 선행연구

| 논문 저자 | 분석대상 (분석방식) | 주요 내용 |
|---------------|---|---|
| 김환기(2015) | 일반대학 2012년 성과 (회귀분석) | ① 산업체와 공동연구를 많이 수행하고 현장실습교육에 관심이 높은 대학의 취업률이 그렇지 않은 대학보다 높았음 ② 현장맞춤형 프로그램으로 지원을 받은 대학보다 기술혁신형 프로그램으로 지원을 받은 대학의 기술이전 성과가 더 우수함 ③ 지방소재 대학일수록 상대적으로 수도권소재 대학에 비해 만족도가 떨어짐 |
| 문형진·이희상(2016) | 일반대학 2012~2013년 성과 (경향점수매칭) | ① LINC 사업은 산학협력 성과에 긍정적인 영향을 주고 있음. 기술이전 건수와 교원창업자수에 긍정적인 영향을 미쳤으며, 사업이 진행됨에 따라 평균 참여효과는 증가함. ② LINC 사업은 기술이전 건수에는 유의한 영향을 미쳤지만 기술이전 수입료에는 유의한 영향을 미치지 않았음. ③ LINC 사업은 교원창업자 수에는 유의한 영향을 미쳤지만 학생창업자 수에 유의한 영향을 미치지 않았음. |
| 이상미 외(2016) | 일반대학 2012~2015년 성과 (일반화추방방정식 GEE 모형) | ① LINC사업의 산학협력 기반조성 효과는 분명. 대학의 교원업적평가 및 산학협력증점교수 확보, 산학협력단의 전문성 제고 등 각 대학의 인사시스템을 산학협력 친화형으로 개편토록 유도함으로써 각 대학의 소속 교원과 직원으로 하여금 산학협력 활동을 적극적으로 수행할 수 있도록 하는 기반을 갖추었음 ② 각 대학의 산업체 친화형 인재양성 효과와 기업체 협력 강화 효과도 대체로 입증 가능함. 현장실습 및 캡스톤디자인 과정을 강화하도록 함으로써 해당 과정 이수학생비율이 유의미하게 증가하였고, 각 대학별 특성화분야 인력양성실적과 기술개발실적도 꾸준히 증가한 것으로 나타나며, 대학의 창업재정지원 및 보유기술의 산업체 이전, 그리고 산학협력 가족회사수도 사업기간 중 유의미하게 증가함 ③ 하지만 각 참여대학의 재학생 취업률 제고 효과가 분명하게 확인되지는 않았음 |

〈표 계속〉

| 논문 저자 | 분석대상 (분석방식) | 주요 내용 |
|-----------------|--|--|
| 김창호(2017) | 일반대학 2012~2016년 성과 (회계분석) | <ul style="list-style-type: none"> ① 수도권 소재 대학일수록 교수 1인당 기술이전 수입료와 건수가 모두 높은 것으로 나타남 ② 기술력신형 대학일수록 기술이전 수입료가 높은 것으로 나타남 ③ 재직학생 1만명 미만의 소규모 대학일수록 교수 1인당 산업체 공동연구비가 높은 것으로 나타남 ④ 취업률에 유의미한 영향을 주는 요인으로 기반적 측면의 LINC사업 투입예산과 교육적 측면의 캡스톤 디자인 이수학생 비율이 양(+)의 영향을 주는 것으로 나타남 ⑤ 산업체 공동과제 수 및 연구비에 있어서는 기반적 측면의 LINC사업 투입 예산이 유의미한 양(+)의 영향을 주는 것으로 나타남 ⑥ 공동활용 연구장비 운영수익에서도 LINC사업 투입 예산이 가장 유의미하게 양(+)의 영향을 주고 있는 것으로 분석됨 |
| 최창원 외 (2018) | 일반대학 재학생 2016년 학부교육 실태조사 (다층모형분석) | <ul style="list-style-type: none"> ① LINC 사업은 직무역량 제고에는 긍정적 영향을 미친 반면 진로준비도나 대학교육 만족도에서는 그 효과가 분명하게 나타나지 않음 ② 매개효과 분석에서는 대학교육 만족도에 캡스톤 디자인 이수학생과 창업강좌 이수학생 빈인이 매개효과가 있는 것으로 나타났으며, 그 외 변수들은 매개효과가 없는 것으로 나타남 |
| 오상기(2018) | 전문대학 2015년 성과 (경향점수매칭) | <ul style="list-style-type: none"> ① 전문대학 LINC사업을 추진한 대학은 그렇지 않은 대학과 비교해 볼 때 산학협력 활동과 관련된 전반적인 지표가 높게 나타남 ② 학교규모가 대구포인 경우 중·소규모 대학보다 전문대학 LINC사업에 선정될 가능성이 0.239배 높은 것으로 나타남 ③ 전문대학 LINC사업 수행대학이 전임교수 대비 직인 수와 산학협력 중점교수 중 전임교수 비율이 높았으며, 산업체 경력교수 비율에 있어서는 산학협력 중점교수가 많았음 |

〈표 계속〉

| 논문 저자 | 분석대상 (분석방식) | 주요 내용 |
|-----------|--------------------------------|--|
| 김대중(2018) | 일반대학 2013~2016년 성과 (T검정) | <p>① LINC 사업 2단계 추진 전후의 지역별 변화율 실패본 결과, 전반적인 산학협력에 대한 정책 효과가 있는 것으로 분석됨. 지역별로는 수도권에 비해 충청권의 강제와 호남제주권, 대경 강원권의 열위지역이 두드러진 증가세와 더불어 지방대학의 꾸준한 성장을 나타내는 특성을 보였음</p> <p>② LINC 사업 2단계 추진을 통해 지방의 대학들이 앞서나간 수도권 대학과의 산학협력 성과의 격차를 줄여나가고 있으며, 우수한 지방대학들의 산학협력 활동은 거의 수도권과 견줄만한 수준에 이른 것으로 분석됨</p> <p>③ LINC 사업 2단계 추진으로 전반적인 산학협력 성과가 급격히 증가하여 산학협력 정책효과가 나타났고, 지역별로는 수도권에 비해 지방대학의 꾸준한 성장을 보이며 지역별 대학간 산학협력 성과의 격차는 대체로 해소되면서 균형적으로 성장해가고 있음</p> |

3. 분석자료 및 분석방식

가. 분석자료

이 장에서 분석하는 기본 자료는 2013~2020년간 전국 각 대학을 대상으로 한국연구재단에서 조사한 대학 산학협력실태조사 원자료이다. 매년 유사한 방식으로 조사되는 이 자료에는 수 백여 항목의 데이터가 존재하는데, 여기서는 산학협력 교육과 직접적 관련성이 높다고 판단되는 현장실습과 주문식 교육과정 항목에 대한 자료를 분석한다.

대학마다 재학생 수나 교육여건상에 차이가 존재하기 때문에 이를 통제하기 위해 대학알리미와 KEDI에서 조사하고 있는 대학 관련 기본 실태조사 자료를 활용한다. 그리고 한국연구재단에서 내부적으로 정리한 LINC 사업 참여 여부 관련 데이터를 결합함으로써, LINC 참여 여부와 산학협력 교육 관련 변수의 추세가 어떠한 관련성을 보이고 있는지 분석한다.

구체적으로 다음과 같은 과정을 통해 데이터셋트를 마련한다.

〈1단계〉 2013~2020년까지 8개년 간 대학 산학협력실태조사 원자료를 하나의 데이터셋으로 합한다(append).

〈2단계〉 각 대학별 아이디를 이용하여 KEDI의 연도별 대학 현황 자료와 결합한다(merge). 이를 통해 각 대학의 연도별 재학생 수와 재적생 수, 전임 교원 수 등과 같은 정보와 각 대학의 소재 지역이나 설립유형 등과 같은 기본 특성을 파악하는 것이 가능하다.

〈3단계〉 LINC 및 LINC+ 자료를 확보하여 2013~2020년까지 연도별로 각 대학들이 이 사업에 참여했는지 여부를 확인한 뒤 이를 앞의 자료와 결합한다(merge). 각 사업의 선정단계뿐만 아니라 단계평가에 따른 지원 대학의

교체 혹은 협약위반으로 인한 지원 취소의 경우까지 판별하며, 지원유형(예를 들어 기술혁신형인지 아니면 현장밀착형인지 여부)도 확인한다. LINC+ 사업에 대해서는 선정단계에 이 사업에 지원했던 대학 명단도 확인하여, 이 사업에 관심을 가지고 지원했지만 탈락했던 대학도 분류가 가능하도록 한다.

나. 분석 방식

이 장에서는 이렇게 만들어진 패널 데이터세트를 이용하여 LINC 사업을 대상으로 다음 식 (1)의 모델을 분석한다. 자료의 해당 연도(t)에 해당 대학 (i)이 LINC 사업에 참여했었는지 여부(LINC)를 핵심 독립변수로 사용한다. 종속변수는 산학협력 교육 분야에 따라 다양한 변수를 이용한다. 예를 들어 현장실습의 경우에는 해당 연도/대학의 전체 재학생 수 대비 현장실습 이수 학생 수 비율, 실습기업 수 비율, 그리고 실습지원비수령학생 수 비율을 사용한다. 모든 분석에는 대학의 규모를 나타내는 전체 재학생 수와 교육의 질을 보여주는 전임교원 1인당 재학생 수와 같은 특성(X)을 통제한다. 조사 연도에 따라 각 변수의 평균적인 추세가 변화할 가능성이 있으므로, 연도 (YEAR)에 대한 터미변수들을 통제한다.

$$Y_{it} = \alpha + \beta \times LINC_{it} + X_{it} \times \gamma + YEAR_t \times \delta + u_i + \epsilon_{it} \dots\dots\dots (1)$$

이와 같은 패널 자료를 분석하는 데 가장 중요한 문제점은 오차항에 관찰되지 않는 대학의 특성을 나타내는 u_i 항이 포함되어 있다는 점이다. 통상 이 오차항 u_i 는 고정효과(fixed effects)나 확률효과(random effects)로 간주하여 회귀식을 추정한다. 고정효과(FE) 모형에서는 오차항 u_i 를 추정해야

할 모수로 보는 반면, 확률효과(RE) 모형에서는 확률변수로 간주한다.¹⁰⁾

우선 FE 모형은 패널 그룹, 즉 여기서는 대학에 대한 더미변수들을 회귀식에 통제하거나 혹은 within-group 변환, 즉 종속변수와 독립변수들의 값을 각 그룹의 평균값으로 부터의 편차로 변환하여 회귀식을 추정한다. 이를 통해 오차항 u_i 를 회귀식에서 제외시킴으로써 일치성을 갖는(consistent) 추정량을 얻을 수 있다.

반면 오차항 u_i 를 추정해야 할 모수가 아니라 확률변수로 가정하는 RE 모형에서는 오차항 u_i 와 ϵ_{it} 의 분산에 대한 추정량을 이용하여 회귀식을 변환시킴으로써 효율적인 추정량을 구한다. 이 방식은 시간에 따라 변동하지 않는 대학의 특성에 대한 계수값까지 추정할 수 있다는 점에서 장점이 있지만, 오차항 u_i 가 독립변수들과 상관성을 가지고 있을 경우 추정량이 일치성을 가질 수 없다는 한계가 존재한다. 따라서 일치성을 가지는 FE 모형의 계수값과 그렇지 않지만 효율성이 있는 RE 모형의 계수값 상에 유의한 체계적인 차별성이 존재하는지를 검증할 필요가 있는데, 이를 수행하는 대표적인 방법이 하우스만 검정(Hausman test)이다.

다음으로 식 (2)와 같은 동적 패널 모형(dynamic panel model)도 함께 추정한다. 예를 들어 현장실습 이수학생수 비율과 같은 산학협력 정도를 보여주는 종속변수가 과거의 추세를 반영하는 측면이 존재할 수 있다. 과거 현장실습이 활발한 대학은 관성 혹은 경로의존성에 의해 다른 외부적 자극 없이도 현재 연도에 현장실습 변수값이 높을 수 있기 때문이다. 따라서 과거 종속변수의 값을 통제한 상태에서도 LINC 사업 참여 여부가 달라짐에 따라 현장실습 정도가 유의한 변화를 나타내는지를 확인하고 통제할 필요가 있다.

10) 패널 분석에 관한 여기서의 설명은 민인식·최필선(2009)를 참고함(보다 자세한 내용은 이 책을 참조).

$$Y_{it} = \alpha + \beta \times LINC_{it} + X_{it} \times \gamma + YEAR_t \times \delta + \theta \times Y_{it-1} + u_i + \epsilon_{it} \quad (2)$$

이와 같은 동적 패널 모형에서 가장 큰 어려움은 종속변수의 과거값 Y_{it-1} 변수가 오차항 u_i 와 상관성을 가질 뿐만 아니라, 1차 차분 모형을 통해 u_i 항을 제거 하더라도 새로 만들어지는 차분 독립변수 ($Y_{it-1} - Y_{it-2}$)와 오차항 ($\epsilon_{it} - \epsilon_{ij-1}$) 간에 상관성이 존재하게 된다는 점이다. 이 문제를 해결하기 위해 제시되고 있는 방법으로는 Y_{it-2} 와 같은 종속변수의 과거값을 도구변수로 사용하는 아렐라노-본드(Arellano-Bond) 추정방법과 여기에 종속변수에 대한 차분변수의 과거값까지 추가적인 도구변수로 사용하여 GMM 방식으로 추정하는 시스템 GMM 추정방법 등이 있다. 이 장에서는 이러한 다양한 방식을 활용하여 동적 패널 모형에 대해서도 추정을 하기로 한다.

제2절 LINC 사업 참여 효과

1. 현장실습

대학의 산학협력 교육을 강화하기 위한 가장 핵심적인 방안 중의 하나는 현장실습이다. 학기 중 혹은 방학 기간을 이용하여 학생들이 실제 기업에서 근무하는 경험을 갖게 함으로써, 현장 실무적인 능력을 향상시키고 취업으로 연계되도록 유도하는 효과를 기대할 수 있다. 그동안 LINC 사업에서도 대학들이 현장실습을 강화하도록 유인해 왔다. 그렇다면 과연 이러한 노력이 실제 대학들의 현장실습을 확대시키는데 유의한 영향을 미쳐 왔는지에 대해 분석하기로 한다.

대학 산학협력실태조사 자료에서 현장실습 항목에 대해 분석한 결과를 정리한 것이 다음에서 제시된 표와 그래프이다.

우선 연도별 현장실습 관련 변수들의 추세를 정리한 <표 5-3>을 보면, 모든 변수들이 2013년부터 2016년까지는 증가 추세를 보이다가 2017년부터는 오히려 감소하는 모습을 보이고 있다. 2010년대에도 대학의 산학협력이 강조되던 사회적 분위기와는 사뭇 다른 양상이다.

이 원인에 대해 교육부·한국연구재단의 대학산학협력활동조사보고서(2018)에서는 “「대학생 현장실습 운영 규정」 개정(2017년 3월)에 따라, ‘수업’ 요건을 갖추고, 실습 전 학교-현장실습생-실습기관 간 협약을 체결한 경우에 한해 입력하는 등 현장실습 운영 현황에 대한 조사기준을 강화함에 따라 이러한 요건을 충족하지 못한 현장실습 실적은 입력대상에서 제외되었기 때문”이었던 것으로 설명하고 있다. 또한 “「현장실습생에 대한 산업재해보

상보험 적용범위」 고시 개정(고용노동부, 2018년 9월)으로 기존 직업계고에 한정하였던 현장실습 학생 대상 산재보험 적용범위를 4년제 및 전문대학까지 확대한 것도 현장실습 이수학생수가 감소한 것으로 보고된 원인 중의 하나이며, 특히 2020년도는 “코로나19로 인한 사회·경제 환경의 변화에 따라 현장실습이 어려워진 것으로 판단”하고 있다. (교육부·한국연구재단, 2021)

이처럼 현장실습의 보고 기준이 엄격해지고 양적으로 축소되던 시기에 LINC 사업은 현장실습을 유지하고 강화하는 데 긍정적 효과를 미쳤을까?

〈표 5-3〉에서는 현장실습과 관련된 대표적인 지표로 현장실습을 이수한 학생 수, 실습기업 수, 그리고 실습지원비 수령 학생 수에 관한 시계열 자료를 정리하고 있다. 같은 표 아래 패널에는 해당 연도/대학의 재학생 수를 확인한 뒤, 각 지표의 재학생 수 대비 비율을 제시하였다.

LINC 사업 참여대학과 미참여대학 간 이들 비율의 시계열 추세를 도표화한 것이 [그림 5-1]~[그림 5-3]이다. 그림을 보면 세 지표 모두 LINC 사업에 참여한 대학이 그렇지 않은 대학에 비해 보다 높은 값을 보여주고 있다. 시기별로는 2013~2015년 기간 동안 두 집단 간 비율이 다소 확대되는 추세를 보이다가 2019년과 2020년에는 격차가 축소되는 모습을 보이고 있다. 일단 그림 상으로는 LINC 사업이 현장실습과 관련된 여러 지표들에 긍정적 효과를 미쳤을 가능성을 시사해준다.

〈표 5-3〉 연도별 현장실습 관련 변수들의 변화 추세

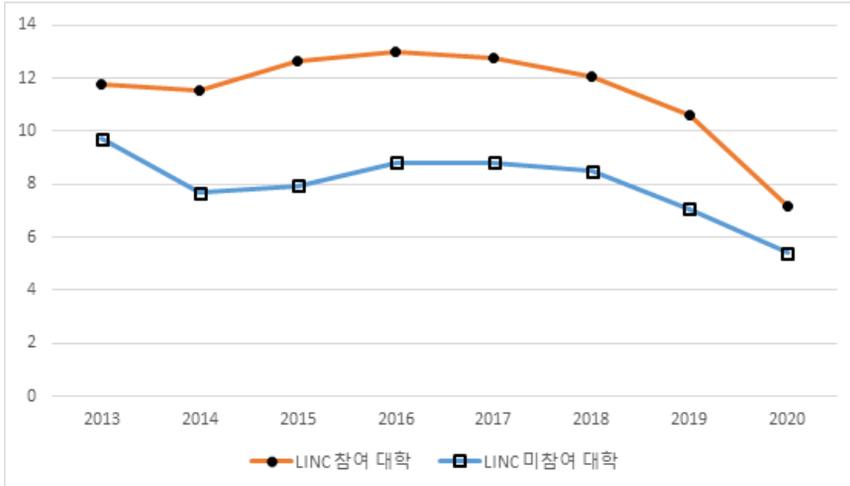
(단위: 명, %)

| 구분 | | 변 수 | | |
|--------|------|---------------|--------|------------|
| | | 이수학생수 | 실습기업수 | 실습지원비수령학생수 |
| | | (전체 규모) | | |
| 연 도 | 2013 | 126,893 | 71,265 | |
| | 2014 | 136,545 | 81,086 | |
| | 2015 | 147,643 | 88,550 | 37,537 |
| | 2016 | 149,367 | 90,080 | 89,574 |
| | 2017 | 144,065 | 87,553 | 87,343 |
| | 2018 | 138,149 | 83,596 | 84,323 |
| | 2019 | 121,031 | 72,362 | 71,124 |
| | 2020 | 84,416 | 51,497 | 50,034 |
| | | (재학생 수 대비 비율) | | |
| 연 도 | 2013 | 10.3 | 5.5 | |
| | 2014 | 8.7 | 5.0 | |
| | 2015 | 9.2 | 5.4 | 2.3 |
| | 2016 | 9.9 | 5.7 | 5.2 |
| | 2017 | 10.7 | 6.3 | 5.9 |
| | 2018 | 10.2 | 6.1 | 5.9 |
| | 2019 | 8.8 | 5.2 | 5.0 |
| | 2020 | 6.3 | 3.7 | 3.2 |

자료: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 분석함.

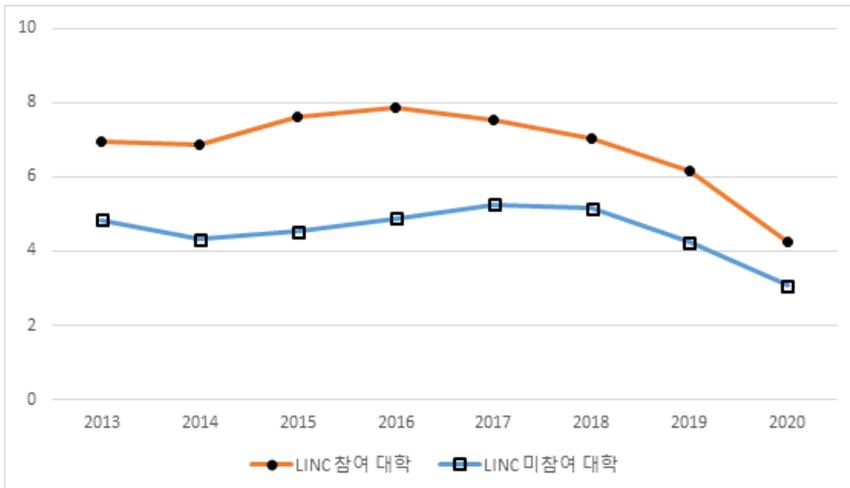
[그림 5-1] LINC 사업 참여 여부별 현장실습이수학생 비율 추세

(단위: %)



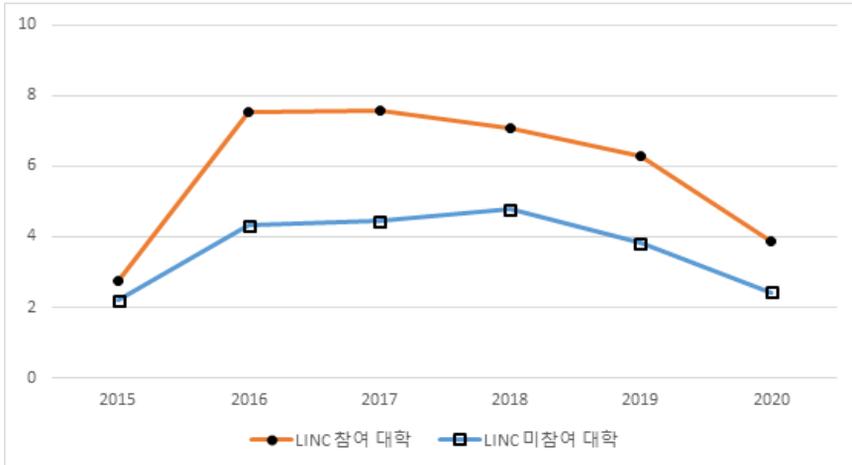
[그림 5-2] LINC 사업 참여 여부별 실습기업 수 비율 추세

(단위: %)



[그림 5-3] LINC 사업 참여 여부별 실습지원비수령학생 비율 추세

(단위: %)



자료: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 분석함.

보다 엄밀한 분석을 위해 현장실습 이수학생수 비율, 실습기업수 비율, 그리고 실습지원비수령 학생수 비율을 종속변수로 하는 패널 회귀분석을 실시한 결과를 살펴보자.

〈표 5-1〉은 이수학생수 비율을 종속변수로 하는 회귀분석 결과를 정리한 것이다. 우선 전 대학을 대상으로 할 경우 FE 모형에서는 LINC 사업 참여 여부 변수가 유의한 값을 나타내지 못한 반면, 전 대학 RE 모형과 LINC 선정평가 지원대학만을 대상으로 하는 경우 FE 모형과 RE 모형 모두에서 LINC 사업 참여 변수가 유의한 양의 값을 보였다. 하우스만 검정(Hausman Test) 결과 FE 모형과 RE 모형의 계수값의 차이가 체계적이지 않다는 귀무가설이 1% 유의수준에서도 기각되므로, 일치성을 갖는 FE 모형을 선택한다. 이러한 경우 LINC 사업 참여가 현장실습 이수학생수 비율에 미친 효과는 전 대학을 대상으로 할 경우에는 유의하지 않은 반면, LINC 사업 선정에 참여한 대학

만으로 한정하면 0.939%p 유의하게 더 높은 것으로 설명할 수 있다. 앞의 <표 5-3>에서 보면 연도별 현장실습 이수학생수 비율이 10% 내외였다는 점을 감안한다면, LINC 사업 참여로 인한 효과 정도는 적지 않은 수준이라 판단할 수 있다.

LINC 사업 참여의 효과가 일반대학과 전문대학 간에 차별적일 수도 있고, 이 종속변수의 과거 값을 통제하는 동적 패널 모형에서는 다른 추세를 보일 가능성도 있다. 이를 확인하기 위한 분석 결과가 일반대학의 경우 <표 5-5>에 그리고 전문대학의 경우 <표 5-6>에 정리되어 있다.

우선 <표 5-5>를 보면 일반대학의 경우 LINC 사업 참여 여부가 현장실습 이수학생수 비율에 미치는 양의 효과는 뚜렷하게 관찰된다. FE 모형에서는 1.740%p, 동적 패널 모형의 경우 Arellano-Bond 추정에서는 1.897%p, 시스템 GMM 추정에서는 1.716%p의 유의한 양의 효과를 보여주고 있다. 반면 전문대학에 대한 분석 결과를 정리한 <표 5-6>을 보면 FE 모형은 물론 동적 패널 모형에서도 LINC 사업 참여 여부는 이수학생수 비율에 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. LINC 사업 참여 여부가 현장실습 이수학생수 비율에 긍정적 효과를 미치는 것은 주로 일반대학에서 나타나는 경향임을 확인할 수 있다.

〈표 5-4〉 현장실습이수학생 비율에 대한 회귀분석 결과

| | 전대학 | | LINC 선정평가 지원대학 | |
|------------------|--|-----------------------|--|------------------------|
| | FE 모형 | RE 모형 | FE 모형 | RE 모형 |
| LINC 지원 | 0.708 (0.468) | 1.810*** (0.439) | 0.939** (0.387) | 1.467*** (0.375) |
| 재학생수/100 | -0.129*** (0.0371) | -0.0107 (0.00823) | -0.139*** (0.0342) | -0.0329*** (0.0106) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | -0.0396 (0.0763) | -0.0948** (0.0474) | -0.0521 (0.0808) | -0.184*** (0.0550) |
| year_2014 | -0.502 (0.513) | -0.719 (0.517) | 0.559 (0.481) | 0.416 (0.483) |
| year_2015 | 0.149 (0.517) | -0.0508 (0.519) | 1.191** (0.484) | 1.042** (0.485) |
| year_2016 | 0.732 (0.519) | 0.647 (0.522) | 1.381*** (0.485) | 1.345*** (0.487) |
| year_2017 | 0.422 (0.550) | 0.361 (0.546) | 1.029** (0.507) | 0.932* (0.506) |
| year_2018 | -0.136 (0.550) | -0.167 (0.547) | 0.274 (0.502) | 0.200 (0.501) |
| year_2019 | -1.659*** (0.551) | -1.618*** (0.549) | -1.558*** (0.498) | -1.542*** (0.498) |
| year_2020 | -4.456*** (0.559) | -4.324*** (0.556) | -4.880*** (0.505) | -4.822*** (0.504) |
| 전문대학 더미 | | 11.96*** (1.055) | | 10.76*** (1.392) |
| 국공립 더미 | | 2.622** (1.252) | | 1.081 (1.351) |
| 지역_충청권 | | 1.542 (1.182) | | 0.562 (1.373) |
| 지역_영남권 | | -1.185 (0.962) | | -0.742 (1.140) |
| 지역_호남권 | | -2.411** (1.179) | | -1.535 (1.495) |
| 상수항 | 19.07*** (2.299) | 7.362*** (1.535) | 22.21*** (2.233) | 13.09*** (2.011) |
| 관측치 수 | 2,326 | 2,326 | 1,647 | 1,647 |
| R2 | 0.066 | | 0.152 | |
| 대학 수 | 322 | 322 | 208 | 208 |
| Hausman Test | chi2(10) = 48.11 Prob > chi2 = 0.0000 | | chi2(10) = 39.33 Prob > chi2 = 0.0000 | |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).

*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

자료: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 분석함.

〈표 5-5〉 현장실습이수학생 비율에 대한 회귀분석 결과
(동적 패널 모형, 일반대)

| | FE 모형 | 동적 패널 모형 | |
|------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| | | Arellano-Bond 추정 | 시스템 GMM 추정 |
| LINC 지원 | 1.740*** (0.315) | 1.897*** (0.323) | 1.716*** (0.326) |
| 재학생수/100 | -0.0614*** (0.0237) | 0.00390 (0.0258) | -0.0452*** (0.0131) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | -0.274*** (0.0670) | -0.0369 (0.0722) | 0.0309 (0.0556) |
| year_2014 | -0.558 (0.390) | 1.050*** (0.269) | |
| year_2015 | -0.286 (0.390) | 1.588*** (0.253) | 0.555*** (0.222) |
| year_2016 | -0.231 (0.389) | 1.743*** (0.238) | 0.618*** (0.223) |
| year_2017 | -0.828*** (0.404) | 1.337*** (0.222) | 0.163 (0.251) |
| year_2018 | -0.686* (0.401) | 1.446*** (0.222) | 0.304 (0.248) |
| year_2019 | -0.923*** (0.398) | 1.140*** (0.217) | -0.0779 (0.247) |
| year_2020 | -2.216*** (0.402) | | -1.182*** (0.254) |
| 이전 기 종속변수 | | 0.336*** (0.0328) | 0.380*** (0.0293) |
| 상수항 | 18.61*** (1.828) | | 6.316*** (1.604) |
| 관측치 수 | 855 | 631 | 743 |
| R2 | 0.164 | | |
| 대학 수 | 108 | 108 | 108 |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).

*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

〈표 5-6〉 현장실습이수학생 비율에 대한 회귀분석 결과
(동적 패널 모형, 전문대)

| | FE 모형 | 동적 패널 모형 | |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | Arellano-Bond 추정 | 시스템 GMM 추정 |
| LINC 지원 | 0.278 (0.685) | -0.657 (1.108) | -0.0681 (1.052) |
| 재학생수/100 | -0.00654 (0.128) | -0.0469 (0.210) | -0.253* (0.153) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | 0.187 (0.142) | -0.166 (0.200) | -0.0742 (0.174) |
| year_2014 | 1.624* (0.842) | 7.993*** (0.963) | 8.166*** (0.891) |
| year_2015 | 2.891*** (0.853) | 7.914*** (0.957) | 8.171*** (0.886) |
| year_2016 | 3.501*** (0.864) | 7.625*** (0.945) | 7.794*** (0.881) |
| year_2017 | 3.653*** (0.922) | 7.419*** (0.907) | 7.228*** (0.822) |
| year_2018 | 1.906** (0.916) | 5.697*** (0.892) | 5.463*** (0.810) |
| year_2019 | -1.795** (0.900) | 3.418*** (0.821) | 2.855*** (0.755) |
| year_2020 | -7.317*** (0.924) | | |
| 이전 기 종속변수 | | 0.666*** (0.0798) | 0.632*** (0.0564) |
| 상수항 | 9.070* (5.384) | | 11.87* (6.974) |
| 관측치 수 | 792 | 591 | 691 |
| R2 | 0.269 | | |
| 대학 수 | 100 | 100 | 100 |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).

*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

현장실습과 관련된 다른 지표들에 대한 분석에서도 유사한 결과가 확인된다. 재학생 100명당 실습기업수를 종속변수로 한 FE 모형과 RE 모형의 패널 분석 결과를 정리한 <표 5-7>을 보면, LINC 선정평가 지원대학만을 대상으로 할 경우 LINC 사업 참여는 이 지표값을 0.443개 증가시키는 유의한 효과를 가지는 것으로 나타났다.

이러한 분석 결과는 역시 일반대학에서 강하게 나타나고 있다. <표 5-8>을 보면 일반대학의 경우 FE 모형은 물론 동적패널 모형들에서도 LINC 사업 참여 여부는 재학생 100명당 실습기업수를 1.0~1.2개 정도 더 증가시키는 유의한 효과를 보였다. 하지만 <표 5-9>를 보면 전문대학에서는 이와 같은 LINC 사업 참여의 효과가 나타나고 있지 않다.

〈표 5-7〉 재학생 100명당 실습기업수에 대한 회귀분석 결과

| | 전대학 | | LINC 선정평가 지원대학 | |
|------------------|--|-----------------------|--|-------------------------|
| | FE 모형 | RE 모형 | FE 모형 | RE 모형 |
| LINC 지원 | 0.316 (0.218) | 0.792*** (0.212) | 0.443* (0.230) | 0.755*** (0.225) |
| 재학생수/100 | -0.0751*** (0.0173) | -0.00443 (0.00489) | -0.0778*** (0.0204) | -0.0200*** (0.00664) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | -0.0181 (0.0355) | -0.0586** (0.0248) | -0.0547 (0.0481) | -0.131*** (0.0334) |
| year_2014 | 0.321 (0.239) | 0.212 (0.242) | 0.390 (0.287) | 0.310 (0.288) |
| year_2015 | 0.761*** (0.241) | 0.659*** (0.243) | 0.887*** (0.289) | 0.800*** (0.289) |
| year_2016 | 1.013*** (0.242) | 0.977*** (0.245) | 1.084*** (0.289) | 1.058*** (0.290) |
| year_2017 | 0.893*** (0.256) | 0.891*** (0.257) | 0.848*** (0.302) | 0.780*** (0.302) |
| year_2018 | 0.463* (0.256) | 0.489* (0.257) | 0.362 (0.299) | 0.306 (0.299) |
| year_2019 | -0.455* (0.256) | -0.394 (0.258) | -0.754** (0.296) | -0.757** (0.297) |
| year_2020 | -2.112*** (0.260) | -2.007*** (0.261) | -2.618*** (0.301) | -2.599*** (0.301) |
| 전문대학 더미 | | 6.802*** (0.617) | | 6.111*** (0.873) |
| 국공립 더미 | | 2.163*** (0.763) | | 1.016 (0.853) |
| 지역_충청권 | | 0.785 (0.719) | | 0.438 (0.867) |
| 지역_영남권 | | -0.811 (0.584) | | -0.680 (0.720) |
| 지역_호남권 | | -2.335*** (0.714) | | -1.445 (0.944) |
| 상수항 | 10.44*** (1.070) | 3.863*** (0.834) | 13.33*** (1.330) | 8.453*** (1.238) |
| 관측치 수 | 2,326 | 2,326 | 1,647 | 1,647 |
| R2 | 0.109 | | 0.151 | |
| 대학 수 | 322 | 322 | 208 | 208 |
| Hausman Test | chi2(10) = 89.86 Prob > chi2 = 0.0000 | | chi2(10) = 42.25 Prob > chi2 = 0.0000 | |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).

*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

자료: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 분석함.

〈표 5-8〉 재학생 100명당 실습기업수에 대한 회귀분석 결과
(동적 패널 모형, 일반대)

| | FE 모형 | 동적 패널 모형 | |
|------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|
| | | Arellano-Bond 추정 | 시스템 GMM 추정 |
| LINC 지원 | 1.004*** (0.204) | 1.152*** (0.204) | 1.160*** (0.203) |
| 재학생수/100 | -0.0379** (0.0154) | 0.00256 (0.0164) | -0.0353*** (0.00704) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | -0.185*** (0.0435) | -0.0450 (0.0455) | 0.0124 (0.0367) |
| year_2014 | -0.247 (0.253) | 0.602*** (0.169) | |
| year_2015 | -0.0533 (0.253) | 0.926*** (0.160) | 0.314** (0.137) |
| year_2016 | 0.0309 (0.253) | 1.058*** (0.150) | 0.394*** (0.138) |
| year_2017 | -0.304 (0.262) | 0.815*** (0.140) | 0.128 (0.154) |
| year_2018 | -0.311 (0.260) | 0.765*** (0.141) | 0.0728 (0.153) |
| year_2019 | -0.396 (0.258) | 0.683*** (0.137) | -0.0618 (0.153) |
| year_2020 | -1.150*** (0.261) | | -0.749*** (0.155) |
| 이전 기 종속변수 | | 0.344*** (0.0297) | 0.336*** (0.0266) |
| 상수항 | 11.81*** (1.186) | | 5.012*** (0.987) |
| 관측치 수 | 855 | 631 | 743 |
| R2 | 0.156 | | |
| 대학 수 | 108 | 108 | 108 |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).
*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

〈표 5-9〉 재학생 100명당 실습기업수에 대한 회귀분석 결과
(동적 패널 모형, 전문대)

| | FE 모형 | 동적 패널 모형 | |
|------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|
| | | Arellano-Bond 추정 | 시스템 GMM 추정 |
| LINC 지원 | -0.0985 (0.397) | -0.138 (0.695) | 0.261 (0.651) |
| 재학생수/100 | 0.0786 (0.0744) | 0.0402 (0.133) | -0.156*** (0.0588) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | 0.0736 (0.0821) | -0.0473 (0.127) | 0.0676 (0.110) |
| year_2014 | 0.986** (0.488) | 4.391*** (0.604) | 4.603*** (0.519) |
| year_2015 | 1.989*** (0.494) | 4.610*** (0.612) | 4.937*** (0.535) |
| year_2016 | 2.514*** (0.501) | 4.452*** (0.634) | 4.678*** (0.543) |
| year_2017 | 2.591*** (0.535) | 4.131*** (0.639) | 4.029*** (0.514) |
| year_2018 | 1.588*** (0.531) | 3.204*** (0.624) | 3.118*** (0.501) |
| year_2019 | -0.749 (0.522) | 1.636*** (0.551) | 1.345*** (0.468) |
| year_2020 | -3.793*** (0.535) | | |
| 이전 기 종속변수 | | 0.683*** (0.115) | 0.642*** (0.0602) |
| 상수항 | 3.007 (3.120) | | 3.121 (3.697) |
| 관측치 수 | 792 | 591 | 691 |
| R2 | 0.281 | | |
| 대학 수 | 100 | 100 | 100 |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).

*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

현장실습의 양적 규모뿐만 아니라 질적인 수준에도 LINC 사업 참여 여부가 유의한 효과를 미쳤을까? 이를 확인할 수 있는 지표 중의 하나가 실습지원비 수령 학생 수의 비율이다. 이 변수 역시 앞의 지표들에 대한 분석 결과와 유사한 추세를 보여준다. 우선 실습지원비 수령 학생 수의 비율을 종속변수로 하는 패널 회귀분석 결과를 정리한 <표 5-10>을 보면 전대학 RE 모형을 제외하고는 LINC 사업 참여 여부가 유의한 양의 효과를 미치는 경우는 없었다. 특히 일치성을 갖는 FE 모형에서는 어느 경우나 계수값이 통계적으로 유의하지 않았고, 부호도 마이너스였다.

하지만 <표 5-11>을 보면 일반대학만을 대상으로 할 경우 기본적인 FE 모형에서는 LINC 사업 참여 여부가 유의한 값을 가지지 못하지만, 종속변수의 과거 값을 통제하는 동적패널 모형에서는 유의한 양의 값을 보였다. LINC 사업 참여 여부는 실습지원비 수령 학생 수의 비율을 1.1~1.3%p 더 높이는 유의한 효과를 나타냈다. 반면 <표 5-12>에서 확인할 수 있듯이 전문대학을 대상으로 할 경우 이러한 LINC 사업 참여의 유의한 양의 효과는 나타나지 않았다.

이상의 분석결과를 정리한다면 LINC 사업 참여 여부는 현장실습 이수학생수의 비율과 실습기업수를 증가시키는데 유의한 효과를 보였다. 특히 일반대학의 경우 이러한 효과가 강하게 나타났는데, 일반대학만을 대상으로 할 경우 LINC 사업 참여는 실습지원비 수령 학생 수의 비율도 유의하게 증가시킨 것으로 나타났다.

〈표 5-10〉 실습지원비 수령 학생수 비율에 대한 회귀분석 결과

| | 전대학 | | LINC 선정평가 지원대학 | |
|------------------|--|------------------------|--|----------------------|
| | FE 모형 | RE 모형 | FE 모형 | RE 모형 |
| LINC 지원 | -0.304 (0.451) | 1.078*** (0.394) | -0.269 (0.452) | 0.593 (0.416) |
| 재학생수/100 | 0.0403 (0.0464) | -0.000644 (0.00604) | 0.0246 (0.0502) | -0.0118 (0.00874) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | -0.121 (0.0873) | -0.0291 (0.0436) | 0.0117 (0.103) | -0.0126 (0.0595) |
| year_2015 | -0.338 (0.441) | -0.135 (0.418) | -0.521 (0.499) | -0.179 (0.474) |
| year_2016 | 2.534*** (0.427) | 2.727*** (0.417) | 3.609*** (0.481) | 3.885*** (0.472) |
| year_2017 | 2.903*** (0.420) | 2.946*** (0.419) | 3.868*** (0.466) | 3.876*** (0.464) |
| year_2018 | 2.769*** (0.420) | 2.806*** (0.420) | 3.444*** (0.462) | 3.457*** (0.462) |
| year_2019 | 1.895*** (0.419) | 1.903*** (0.423) | 2.000*** (0.460) | 2.012*** (0.462) |
| 전문대학 더미 | | 5.130*** (0.810) | | 4.080*** (1.151) |
| 국공립 더미 | | 0.507 (0.872) | | 0.0301 (1.061) |
| 지역_충청권 | | -0.177 (0.831) | | -1.037 (1.079) |
| 지역_영남권 | | -1.698** (0.679) | | -1.787** (0.903) |
| 지역_호남권 | | -3.488*** (0.836) | | -3.338*** (1.177) |
| 상수항 | 3.957 (2.870) | 2.002 (1.239) | 1.370 (3.411) | 3.493* (1.954) |
| 관측치 수 | 1,734 | 1,734 | 1,233 | 1,233 |
| R2 | 0.088 | | 0.147 | |
| 대학 수 | 320 | 320 | 208 | 208 |
| Hausman Test | chi2(10) = 33.20 Prob > chi2 = 0.0001 | | chi2(10) = 24.99 Prob > chi2 = 0.0016 | |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).

*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

〈표 5-11〉 실습지원비 수령 학생수 비율에 대한 회귀분석 결과
(동적 패널 모형, 일반대)

| | FE 모형 | 동적 패널 모형 | |
|------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| | | Allerano-Bond 추정 | 시스템 GMM 추정 |
| LINC 지원 | 0.404 (0.265) | 1.323** (0.516) | 1.119*** (0.425) |
| 재학생수/100 | 0.0305 (0.0232) | -0.0541 (0.0599) | -0.0770** (0.0305) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | -0.0351 (0.0615) | 0.151 (0.133) | 0.0813 (0.100) |
| year_2015 | -1.256*** (0.283) | | |
| year_2016 | 0.476* (0.269) | | |
| year_2017 | 0.712*** (0.261) | -1.730*** (0.591) | -1.202*** (0.322) |
| year_2018 | 0.779*** (0.260) | -1.916*** (0.646) | -1.325*** (0.326) |
| year_2019 | 0.619** (0.257) | -2.245*** (0.679) | -1.635*** (0.319) |
| year_2020 | | -2.704*** (0.650) | -2.144*** (0.309) |
| 이전 기 종속변수 | | 1.033*** (0.266) | 0.698*** (0.0894) |
| 상수항 | 0.296 (2.082) | | 7.884** (3.581) |
| 관측치 수 | 641 | 417 | 529 |
| R2 | 0.151 | | |
| 대학 수 | 108 | 106 | 108 |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).

*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

〈표 5-12〉 실습지원비 수령 학생수 비율에 대한 회귀분석 결과
(동적 패널 모형, 전문대)

| | FE 모형 | 동적 패널 모형 | |
|------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| | | Allerano-Bond 추정 | 시스템 GMM 추정 |
| LINC 지원 | -1.044 (0.843) | 0.808 (1.618) | 0.548 (1.460) |
| 재학생수/100 | 0.173 (0.188) | -0.227 (0.380) | -0.142 (0.148) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | 0.128 (0.196) | -0.0291 (0.367) | -0.0395 (0.313) |
| year_2015 | 0.0306 (0.970) | | |
| year_2016 | 6.900*** (0.934) | 7.077*** (1.600) | 9.688*** (1.093) |
| year_2017 | 7.396*** (0.892) | | 3.423*** (1.067) |
| year_2018 | 6.465*** (0.878) | -0.889 (1.068) | 2.716*** (1.033) |
| year_2019 | 3.495*** (0.878) | -2.660** (1.139) | 0.818 (0.989) |
| year_2020 | | -3.478*** (1.277) | |
| 이전 기 종속변수 | | 0.989*** (0.143) | 0.862*** (0.0789) |
| 상수항 | -6.608 (6.883) | | 4.187 (9.471) |
| 관측치 수 | 592 | 391 | 491 |
| R2 | 0.237 | | |
| 대학 수 | 100 | 100 | 100 |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).

*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

2. 주문식교육

주문식 교육과정은 대학이 학칙의 범위 내에서 국가나 지방자치단체 또는 산업체 등과의 협약에 의해 정원 내로 개설·운영할 수 있는 과정이다. 이러한 교육과정은 산업체의 경비 부담 의무는 없으며, 산업체가 주문식 교육과정 이수학생의 채용을 약정하거나 혹은 우대하는 형태로 운영된다. 대학이 산업체가 요구하는 능력을 갖춘 인력을 양성하는 대표적인 산학협력 교육 형태이다. 이 항에서는 주문식 교육과정이 LINC 사업을 통해 보다 활성화되었는지를 패널자료 분석을 통해 확인해 보기로 한다.

본 보고서에서 분석하는 주된 자료인 산학협력실태조사에서는 2015년부터 각 대학의 주문식 교육과정 현황을 조사하고 있다. 다음 <표 5-13>을 보면 조사대상 기간인 2015~2020년 동안 주문식 교육과정이 대체로 확대되는 추세를 보이고 있다는 사실을 확인할 수 있다. 이 과정에 참여한 학생은 2015년 22,773명에서 2020년 38,450명으로 증가했는데, 전체 재학생 수 대비 비율로 보면 2015년 4.1%에서 2020년 6.4%로 증가하였다. 주문식 교육과정에 약정한 학생 수, 이 과정을 통해 졸업한 학생 수, 그리고 약정산업체에 취업한 학생 수 지표도 이 기간 동안 지속적으로 증가하였다. 반면 타 산업체에 취업한 학생 수 비율은 3~4천명 수준에서 정체되는 양상을 보여주고 있다.

LINC 사업의 지원을 받은 대학과 그렇지 않은 대학 사이에 이들 지표들은 시계열적으로 어떠한 변화 추세를 보였을까? 다음 [그림 5-1] ~ [그림 5-5]는 각 지표를 대상으로 두 그룹 간 2015~2020년간 변화 추세를 도표화한 것이다. 이를 그림을 보면 주문식 교육과정에 참여한 전체 학생 수, 졸업자 수, 그리고 타 산업체 취업자 비율은 LINC 사업 참여 대학과 미참여 대

학 간에 특별한 차별성을 확인하기 어렵다. 반면 주문식 교육과정 약정인원 수 비율과 약정산업체 취업자 수 비율에 있어서는 LINC 사업 참여 대학이 미참여 대학에 비해 시간이 지남에 따라 더 크게 증가하는 추세를 뚜렷이 보여준다.

LINC 사업에 참여하는 대학들은 매년 연차평가를 통해 산학협력과 관련된 각종 지표들에 대해 점검을 받게 된다. 이때 중요한 지표 중의 하나는 산업체와의 약정을 통해 얼마나 활발히 주문식 교육을 실시하고 있는지, 그리고 그 결과 또 해당 약정산업체에 취업을 어느 정도 잘 시키고 있는지 하는 등의 사항이다. 따라서 LINC 사업에 참여한 대학들은 약정산업체를 통한 주문식교육에 집중적인 노력을 기울였을 가능성이 있고, 그 결과 이들 약정 산업체와 관련된 주문식교육과정 지표들이 개선되는 성과가 나타나고 있는 것으로 판단된다. 대학 역시 유인에 반응하는 모습을 보이고 있는 것이다.

〈표 5-13〉 연도별 주문식교육과정 관련 변수들의 변화 추세

(단위: 명, %)

| 구분 | 변 수 | | | | | |
|--------|---------------|--------|-----------------|---------------|--------------|-------|
| | 참여학생수 | 약정인원수 | 주문식교육과 정졸업자수 | 약정산업체취 업자수 | 타산업체취업 자수 | |
| | (전체 규모) | | | | | |
| 연 도 | 2015 | 22,773 | 4,326 | 11,497 | 2,175 | 4,415 |
| | 2016 | 24,739 | 4,515 | 12,500 | 3,074 | 3,483 |
| | 2017 | 33,576 | 10,155 | 17,877 | 4,647 | 3,691 |
| | 2018 | 33,148 | 11,023 | 17,792 | 4,939 | 3,968 |
| | 2019 | 37,383 | 11,662 | 20,767 | 5,427 | 4,045 |
| | 2020 | 38,450 | 12,717 | 19,417 | 4,769 | 3,714 |
| | (재학생 수 대비 비율) | | | | | |
| 연 도 | 2015 | 4.1 | 0.7 | 2.5 | 0.4 | 0.9 |
| | 2016 | 3.6 | 0.8 | 2.2 | 0.5 | 0.6 |

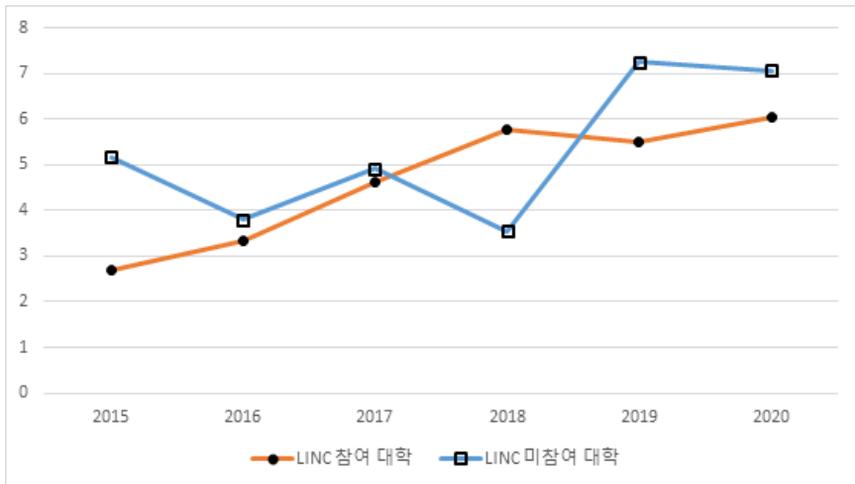
〈표 계속〉

| 구분 | 변 수 | | | | |
|------|-------|-------|-------------|-----------|----------|
| | 참여학생수 | 약정인원수 | 주문식교육과정졸업자수 | 약정산업체취업자수 | 타산업체취업자수 |
| 2017 | 4.7 | 1.7 | 3.0 | 0.8 | 0.6 |
| 2018 | 5.0 | 2.0 | 3.2 | 0.9 | 0.7 |
| 2019 | 6.1 | 2.2 | 3.9 | 1.1 | 0.8 |
| 2020 | 6.4 | 2.5 | 3.9 | 0.9 | 0.8 |

자료: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 분석함.

[그림 5-4] LINC 사업 참여 여부별 주문식교육과정 참여학생수 비율 추세

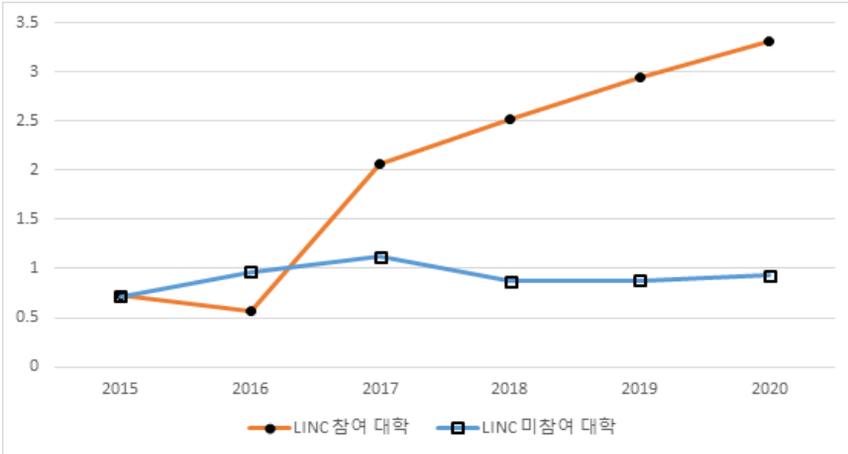
(단위: %)



자료: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 분석함.

[그림 5-5] LINC 사업 참여 여부별 주문식교육과정 약정인원수 비율 추세

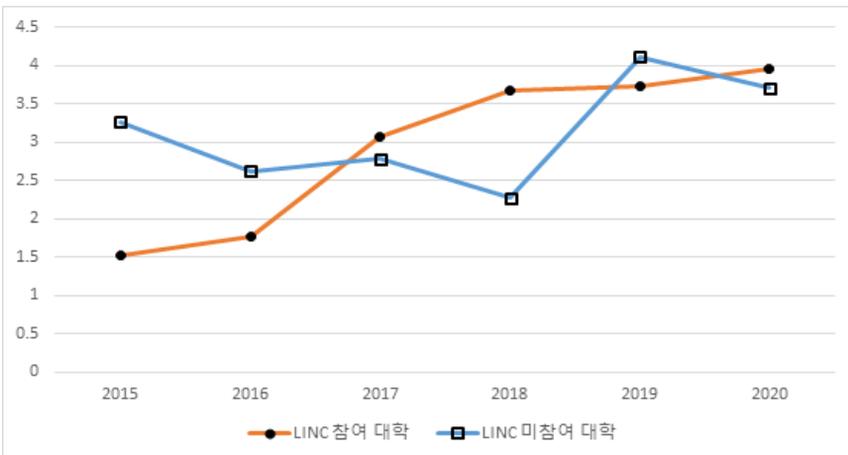
(단위: %)



자료: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 분석함.

[그림 5-6] LINC 사업 참여 여부별 주문식교육과정 졸업자수 비율 추세

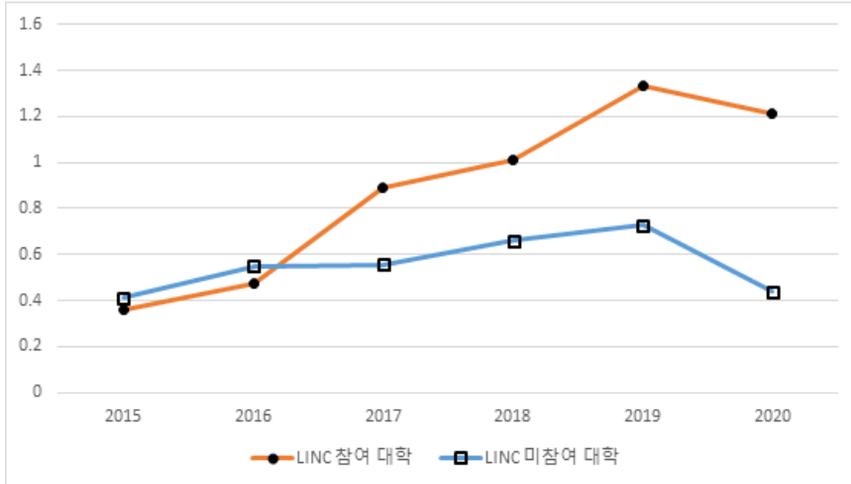
(단위: %)



자료: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 분석함.

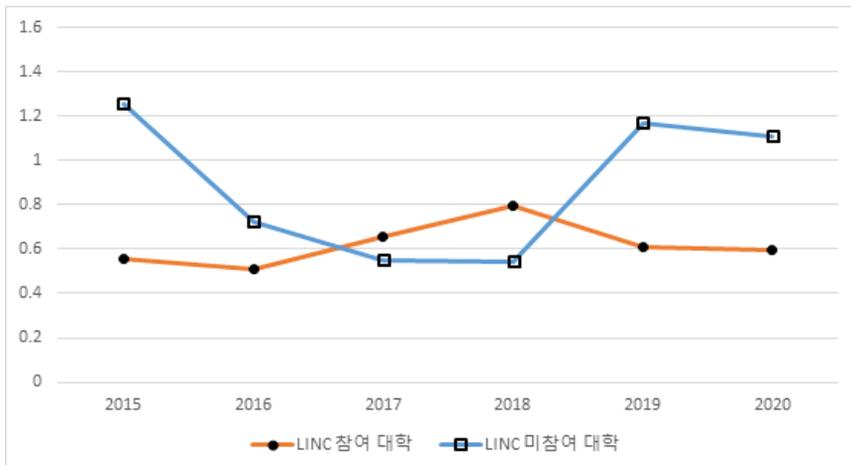
[그림 5-7] LINC 사업 참여 여부별 주문식교육과정 약정산업체 취업자수 비율 추세

(단위: %)



[그림 5-8] LINC 사업 참여 여부별 주문식교육과정 타산업체 취업자수 비율 추세

(단위: %)



자료: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 분석함.

그렇다면 이러한 추세가 각 지표들을 종속변수로 하는 패널 회귀분석을 통해서도 확인되는지 살펴보기로 한다. 여기서도 각 지표별로 전 대학을 대상으로 하는 경우와 LINC 선정평가 지원대학만을 대상으로 하는 경우 FE 모형과 RE 모형의 분석 결과를 제시한 뒤, 후자의 경우 일반대학과 전문대학으로 나누어 동적패널 모형을 분석한 결과를 차례로 제시한다.

먼저 <표 5-14>~<표 5-16>에 제시되어 있는 참여학생 수 비율을 종속변수로 했을 때의 분석 결과와 <표 5-26>~<표 5-28>에 제시된 타 산업체 취업자 비율에 대한 회귀분석 결과를 보면, 전대학을 대상으로 하든 아니면 일반대학과 전문대학을 나누어 분석하든 LINC 사업 참여 변수는 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. <표 5-20>에 제시된 주문식 교육과정 졸업자 수 비율을 종속변수로 하는 회귀분석에서는 LINC 사업 참여 변수가 전대학을 대상으로 하든 LINC 사업 선정평가 지원대학으로 한정하든 모든 경우에 유의한 플러스 값을 나타냈다. 하지만 일반대학과 전문대학으로 표본을 분리하고 종속변수의 과거값까지 통제하는 동적패널 모형을 분석한 결과 대부분의 경우 LINC 사업 참여 변수는 유의하지 않은 것으로 나타나고 있다. LINC 사업 참여가 주문식 교육과정의 전반적인 확대·발전을 가져왔다는 증거를 발견하기는 어려웠다.

그러나 LINC 사업이 주문식 교육과정과 관련하여 산업체와의 약정인원을 증가시키고 약정 산업체로의 취업을 활성화시키는데 있어서는 뚜렷한 효과를 보였던 것으로 나타났다. <표 5-17>을 보면 LINC 사업에 참여한 대학은 미참여 대학에 비해 재학생 수 대비 약정인원수의 비율이 1.3~1.5%p 더 높은 것으로 나타났다. 앞의 <표 5-13>에서 확인하였듯이 전대학을 대상으로 할 때 이 지표의 평균값이 1~2%대 수준이었던 것을 감안한다면 LINC 사업의 효과는 매우 강한 것이라 평가할 수 있다. <표 5-18>과 <표 5-19>에서

일반대학과 전문대학으로 나누어 분석한 결과를 보면, 일반대학의 경우에는 동적 패널 모형에서는 LINC 사업의 효과가 유의하지 않은 반면 전문대학의 경우에는 모든 모형에서 유의한 양의 값이 나타나고 있다.

약정산업체 취업자 비율을 종속변수로 하는 회귀분석에서도 유사한 추세가 확인된다. <표 5-23>~<표 5-25>를 보면, LINC 사업에 참여한 대학은 미 참여 대학에 비해 약정산업체 취업 비율이 0.5~0.6%p 유의하게 더 높은 것으로 나타났다. 동적 패널 모형에서는 일반대학일 경우 LINC 사업 참여 변수가 계속 유의한 값을 보이는 반면, 전문대학을 대상으로 할 경우에는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타나고 있다.

일반대학과 전문대학으로 나누어 동적 패널 모형을 분석한 결과가 다소 상이한 양상을 보이고 있긴 하지만, 전반적으로 LINC 사업 참여 여부가 약정인원수를 증가시키고 이들 약정산업체로의 취업 비율을 증가시키는데 뚜렷한 긍정적 효과를 미쳤다는 사실을 확인할 수 있다.

<표 5-14> 주문식교육과정 참여학생수 비율에 대한 회귀분석 결과

| | 전대학 | | LINC 선정평가 지원대학 | |
|------------------|---------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| | FE 모형 | RE 모형 | FE 모형 | RE 모형 |
| LINC 지원 | 0.977 (0.726) | 0.667 (0.641) | 1.187 (0.742) | 0.959 (0.680) |
| 재학생수/100 | 0.0441 (0.0835) | -0.0262* (0.0140) | 0.0236 (0.0900) | -0.0259 (0.0162) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | -0.00562 (0.161) | -0.0490 (0.0971) | 0.0210 (0.172) | -0.0557 (0.109) |
| year_2016 | -0.797 (0.728) | -0.958 (0.710) | -1.200 (0.765) | -1.330* (0.743) |
| year_2017 | 0.591 (0.772) | 0.233 (0.721) | 0.288 (0.823) | -0.0331 (0.761) |

<표 계속>

| | 전대학 | | LINC 선정평가 지원대학 | |
|--------------|---|--------------------|---|--------------------|
| | FE 모형 | RE 모형 | FE 모형 | RE 모형 |
| year_2018 | 0.944 (0.776) | 0.582 (0.724) | 0.689 (0.826) | 0.378 (0.761) |
| year_2019 | 1.698** (0.786) | 1.375* (0.734) | 1.222 (0.841) | 0.977 (0.772) |
| year_2020 | 2.044** (0.810) | 1.637** (0.738) | 1.528* (0.870) | 1.194 (0.778) |
| 전문대학 더미 | | 4.574** (1.781) | | 5.072** (2.094) |
| 국공립 더미 | | 4.380** (1.737) | | 5.133** (2.029) |
| 지역_충청권 | | 2.237 (1.704) | | 2.536 (1.969) |
| 지역_영남권 | | 0.749 (1.354) | | 0.896 (1.572) |
| 지역_호남권 | | 0.0329 (1.794) | | -0.641 (2.120) |
| 상수항 | 0.580 (6.547) | 4.005 (3.416) | 1.373 (6.963) | 3.854 (3.884) |
| 관측치 수 | 832 | 832 | 712 | 712 |
| R2 | 0.039 | | 0.042 | |
| 대학 수 | 184 | 184 | 151 | 151 |
| Hausman Test | chi2(10) = 5.47 Prob > chi2 = 0.7060 | | chi2(10) = 4.68 Prob > chi2 = 0.7907 | |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).

*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

자료: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 분석함.

〈표 5-15〉 주문식교육과정 참여학생수 비율에 대한 회귀분석 결과
(동적 패널 모형, 일반대)

| | FE 모형 | 동적 패널 모형 | |
|------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| | | Arellano-Bond 추정 | 시스템 GMM 추정 |
| LINC 지원 | 0.773* (0.430) | 0.343 (0.457) | 0.701 (0.471) |
| 재학생수/100 | -0.0140 (0.0365) | -0.0597 (0.0540) | -0.219*** (0.0247) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | 0.173* (0.0942) | 0.276** (0.121) | 0.390*** (0.112) |
| year_2016 | 0.468 (0.391) | | |
| year_2017 | 0.129 (0.423) | -0.284 (0.317) | -0.692** (0.320) |
| year_2018 | 0.678 (0.423) | 0.104 (0.324) | -0.170 (0.334) |
| year_2019 | 1.178*** (0.443) | 0.207 (0.364) | -0.157 (0.357) |
| year_2020 | 1.316*** (0.470) | 0.175 (0.415) | -0.573 (0.372) |
| 이전 기 증속변수 | | 0.312*** (0.0857) | 0.415*** (0.0634) |
| 상수항 | -1.617 (4.464) | | 17.48*** (3.952) |
| 관측치 수 | 322 | 179 | 247 |
| R2 | 0.094 | | |
| 대학 수 | 68 | 59 | 65 |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).

*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

〈표 5-16〉 주문식교육과정 참여학생수 비율에 대한 회귀분석 결과
(동적 패널 모형, 전문대)

| | FE 모형 | 동적 패널 모형 | |
|------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| | | Arellano-Bond 추정 | 시스템 GMM 추정 |
| LINC 지원 | 0.934 (1.278) | 1.128 (1.370) | 2.439 (1.687) |
| 재학생수/100 | 0.0985 (0.277) | 0.438 (0.290) | 0.0253 (0.129) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | -0.184 (0.328) | -0.950*** (0.327) | -0.303 (0.315) |
| year_2016 | -2.693* (1.375) | | |
| year_2017 | 0.434 (1.508) | 1.558 (1.110) | 1.402 (1.372) |
| year_2018 | 0.799 (1.534) | 1.723 (1.151) | -0.645 (1.372) |
| year_2019 | 1.417 (1.534) | 3.120*** (1.153) | 1.187 (1.372) |
| year_2020 | 1.746 (1.554) | 3.001** (1.191) | 0.887 (1.375) |
| 이전 기 종속변수 | | 0.277*** (0.0779) | 0.672*** (0.0682) |
| 상수항 | 8.886 (10.74) | | 10.12 (9.661) |
| 관측치 수 | 390 | 225 | 301 |
| R2 | 0.057 | | |
| 대학 수 | 83 | 69 | 76 |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).

*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

〈표 5-17〉 주문식교육과정 약정인원수 비율에 대한 회귀분석 결과

| | 전대학 | | LINC 선정평가 지원대학 | |
|------------------|---|--------------------------|---|-------------------------|
| | FE 모형 | RE 모형 | FE 모형 | RE 모형 |
| LINC 지원 | 1.406*** (0.208) | 1.483*** (0.181) | 1.288*** (0.231) | 1.309*** (0.206) |
| 재학생수/100 | 0.0305 (0.0239) | -0.00980*** (0.00371) | 0.0525* (0.0280) | -0.00968** (0.00424) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | -0.0322 (0.0460) | -0.0309 (0.0265) | -0.0540 (0.0535) | -0.0366 (0.0306) |
| year_2016 | -0.0706 (0.208) | -0.145 (0.204) | -0.0635 (0.238) | -0.176 (0.231) |
| year_2017 | 0.608*** (0.221) | 0.474** (0.206) | 0.745*** (0.256) | 0.555** (0.236) |
| year_2018 | 0.823*** (0.222) | 0.683*** (0.207) | 0.979*** (0.257) | 0.779*** (0.236) |
| year_2019 | 1.048*** (0.225) | 0.894*** (0.210) | 1.267*** (0.262) | 1.052*** (0.240) |
| year_2020 | 1.333*** (0.232) | 1.125*** (0.211) | 1.584*** (0.271) | 1.319*** (0.241) |
| 전문대학 더미 | | 1.906*** (0.473) | | 2.355*** (0.556) |
| 국공립 더미 | | 1.398*** (0.460) | | 1.563*** (0.533) |
| 지역_충청권 | | -0.262 (0.450) | | -0.0601 (0.516) |
| 지역_영남권 | | 0.140 (0.357) | | 0.460 (0.411) |
| 지역_호남권 | | -0.195 (0.473) | | 0.180 (0.553) |
| 상수항 | -1.060 (1.874) | 0.661 (0.924) | -2.033 (2.166) | 0.508 (1.070) |
| 관측치 수 | 832 | 832 | 712 | 712 |
| R2 | 0.193 | | 0.203 | |
| 대학 수 | 184 | 184 | 151 | 151 |
| Hausman Test | chi2(10) = 7.61 Prob > chi2 = 0.4726 | | chi2(10) = 6.34 Prob > chi2 = 0.6097 | |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).
 *** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.
 자료: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 분석함.

〈표 5-18〉 주문식교육과정 약정인원수 비율에 대한 회귀분석 결과
(동적 패널 모형, 일반대)

| | FE 모형 | 동적 패널 모형 | |
|------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| | | Arellano-Bond 추정 | 시스템 GMM 추정 |
| LINC 지원 | 0.383*** (0.141) | 0.174 (0.184) | 0.204 (0.201) |
| 재학생수/100 | 0.00179 (0.0119) | -0.0127 (0.0218) | -0.00715 (0.00489) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | -0.0610** (0.0308) | 0.0193 (0.0482) | -0.0590 (0.0428) |
| year_2016 | -0.0886 (0.128) | -0.0614 (0.156) | 0.106 (0.147) |
| year_2017 | -0.199 (0.138) | 0.00611 (0.135) | 0.127 (0.137) |
| year_2018 | -0.0968 (0.138) | 0.00960 (0.129) | 0.124 (0.126) |
| year_2019 | 0.0720 (0.145) | 0.0238 (0.114) | 0.147 (0.118) |
| year_2020 | 0.171 (0.153) | | |
| 이전 기 종속변수 | | 0.583*** (0.128) | 0.797*** (0.0824) |
| 상수항 | 1.590 (1.458) | | 2.251 (1.475) |
| 관측치 수 | 322 | 179 | 247 |
| R2 | 0.094 | | |
| 대학 수 | 68 | 59 | 65 |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).
*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

〈표 5-19〉 주문식교육과정 약정인원수 비율에 대한 회귀분석 결과
(동적 패널 모형, 전문대)

| | FE 모형 | 동적 패널 모형 | |
|------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| | | Allerano-Bond 추정 | 시스템 GMM 추정 |
| LINC 지원 | 1.324*** (0.380) | 0.950** (0.458) | 1.419** (0.577) |
| 재학생수/100 | 0.0323 (0.0822) | 0.0638 (0.0970) | -0.105 (0.0814) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | -0.104 (0.0975) | -0.260** (0.113) | -0.472*** (0.109) |
| year_2016 | -0.100 (0.409) | -3.769*** (0.472) | -1.377*** (0.474) |
| year_2017 | 1.377*** (0.449) | -2.157*** (0.414) | |
| year_2018 | 1.730*** (0.456) | -1.152*** (0.275) | -0.549 (0.381) |
| year_2019 | 2.109*** (0.456) | -0.466* (0.264) | 0.0941 (0.423) |
| year_2020 | 2.474*** (0.462) | | 0.143 (0.431) |
| 이전 기 종속변수 | | -0.273** (0.125) | 0.569*** (0.0889) |
| 상수항 | 3.250 (3.195) | | 21.99*** (3.996) |
| 관측치 수 | 390 | 225 | 301 |
| R2 | 0.286 | | |
| 대학 수 | 83 | 69 | 76 |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).
*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

〈표 5-20〉 주문식교육과정 졸업자수 비율에 대한 회귀분석 결과

| | 전대학 | | LINC 선정평가 지원대학 | |
|------------------|---|---------------------|---|---------------------|
| | FE 모형 | RE 모형 | FE 모형 | RE 모형 |
| LINC 지원 | 1.146** (0.512) | 0.854* (0.455) | 1.215** (0.544) | 1.036** (0.497) |
| 재학생수/100 | 0.0100 (0.0589) | -0.0146 (0.0102) | -0.00961 (0.0661) | -0.0140 (0.0116) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | 0.113 (0.113) | 0.00888 (0.0698) | 0.166 (0.126) | 0.0213 (0.0786) |
| year_2016 | -0.433 (0.513) | -0.529 (0.500) | -0.868 (0.562) | -0.968* (0.545) |
| year_2017 | 0.652 (0.544) | 0.377 (0.509) | 0.440 (0.604) | 0.152 (0.558) |
| year_2018 | 0.838 (0.547) | 0.575 (0.510) | 0.576 (0.606) | 0.305 (0.558) |
| year_2019 | 1.182** (0.555) | 0.983* (0.517) | 0.800 (0.618) | 0.624 (0.566) |
| year_2020 | 1.146** (0.571) | 0.912* (0.521) | 0.877 (0.639) | 0.637 (0.571) |
| 전문대학 더미 | | 3.800*** (1.298) | | 4.168*** (1.501) |
| 국공립 더미 | | 2.255* (1.267) | | 3.242** (1.452) |
| 지역_충청권 | | 1.116 (1.245) | | 1.286 (1.409) |
| 지역_영남권 | | 1.072 (0.989) | | 1.295 (1.125) |
| 지역_호남권 | | 0.592 (1.311) | | -0.291 (1.516) |
| 상수항 | -2.322 (4.619) | 0.173 (2.468) | -2.377 (5.113) | -0.529 (2.801) |
| 관측치 수 | 832 | 832 | 712 | 712 |
| R2 | 0.040 | | 0.047 | |
| 대학 수 | 184 | 184 | 151 | 151 |
| Hausman Test | chi2(10) = 8.54 Prob > chi2 = 0.3829 | | chi2(10) = 8.68 Prob > chi2 = 0.3701 | |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).

*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

자료: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 분석함.

〈표 5-21〉 주문식교육과정 졸업자수 비율에 대한 회귀분석 결과
(동적 패널 모형, 일반대)

| | FE 모형 | 동적 패널 모형 | |
|------------------|----------------------|---------------------|------------------------|
| | | Arellano-Bond 추정 | 시스템 GMM 추정 |
| LINC 지원 | 0.218 (0.153) | 0.0362 (0.173) | 0.108 (0.242) |
| 재학생수/100 | -0.00920 (0.0130) | -0.0253 (0.0200) | -0.0220** (0.00983) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | 0.0549 (0.0335) | 0.0325 (0.0446) | 0.0661 (0.0584) |
| year_2016 | 0.136 (0.139) | -0.126 (0.152) | |
| year_2017 | 0.0934 (0.150) | -0.169 (0.125) | -0.0584 (0.157) |
| year_2018 | 0.308** (0.151) | 0.0275 (0.119) | 0.133 (0.165) |
| year_2019 | 0.409** (0.158) | 0.103 (0.104) | 0.0896 (0.175) |
| year_2020 | 0.343** (0.167) | | -0.113 (0.187) |
| 이전 기 종속변수 | | -0.0194 (0.103) | 0.528*** (0.0740) |
| 상수항 | 0.0182 (1.589) | | 1.254 (1.871) |
| 관측치 수 | 322 | 179 | 247 |
| R2 | 0.071 | | |
| 대학 수 | 68 | 59 | 65 |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).
*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

〈표 5-22〉 주문식교육과정 졸업자수 비율에 대한 회귀분석 결과
(동적 패널 모형, 전문대)

| | FE 모형 | 동적 패널 모형 | |
|------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|
| | | Arellano-Bond 추정 | 시스템 GMM 추정 |
| LINC 지원 | 1.468 (0.959) | 0.652 (0.596) | 1.447** (0.638) |
| 재학생수/100 | -0.130 (0.207) | 0.101 (0.129) | -0.200*** (0.0618) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | 0.235 (0.246) | -0.330** (0.147) | -0.379*** (0.142) |
| year_2016 | -1.808* (1.031) | -2.960*** (0.542) | |
| year_2017 | 0.450 (1.131) | -1.408*** (0.431) | 0.980* (0.534) |
| year_2018 | 0.456 (1.150) | -0.999*** (0.355) | 0.574 (0.526) |
| year_2019 | 0.776 (1.151) | 0.0293 (0.348) | 2.045*** (0.538) |
| year_2020 | 0.883 (1.166) | | 1.722*** (0.546) |
| 이전 기 종속변수 | | -0.0422 (0.0688) | 0.208*** (0.0663) |
| 상수항 | 0.988 (8.055) | | 23.46*** (4.370) |
| 관측치 수 | 390 | 225 | 301 |
| R2 | 0.066 | | |
| 대학 수 | 83 | 69 | 76 |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).
*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

〈표 5-23〉 주문식교육과정 약정산업체 취업자수 비율에 대한 회귀분석 결과

| | 전대학 | | LINC 선정평가 지원대학 | |
|------------------|--|-------------------------|--|-----------------------|
| | FE 모형 | RE 모형 | FE 모형 | RE 모형 |
| LINC 지원 | 0.581*** (0.108) | 0.545*** (0.0905) | 0.553*** (0.118) | 0.541*** (0.0991) |
| 재학생수/100 | 0.00750 (0.0124) | -0.00342** (0.00169) | 0.0114 (0.0143) | -0.00170 (0.00166) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | 0.0106 (0.0239) | 0.00800 (0.0126) | 0.0161 (0.0274) | 0.0126 (0.0130) |
| year_2016 | 0.0734 (0.108) | 0.0554 (0.106) | 0.0726 (0.122) | 0.0487 (0.118) |
| year_2017 | 0.272** (0.115) | 0.232** (0.106) | 0.271** (0.131) | 0.207* (0.119) |
| year_2018 | 0.382*** (0.115) | 0.347*** (0.107) | 0.402*** (0.131) | 0.343*** (0.119) |
| year_2019 | 0.566*** (0.117) | 0.525*** (0.108) | 0.648*** (0.134) | 0.587*** (0.122) |
| year_2020 | 0.415*** (0.120) | 0.351*** (0.109) | 0.465*** (0.139) | 0.383*** (0.122) |
| 전문대학 더미 | | 0.715*** (0.217) | | 1.019*** (0.221) |
| 국공립 더미 | | 0.0805 (0.210) | | 0.316 (0.209) |
| 지역_충청권 | | -0.00270 (0.205) | | 0.0968 (0.203) |
| 지역_영남권 | | 0.184 (0.162) | | 0.242 (0.161) |
| 지역_호남권 | | 0.225 (0.215) | | 0.140 (0.215) |
| 상수항 | -0.729 (0.972) | -0.328 (0.435) | -1.233 (1.108) | -0.833* (0.447) |
| 관측치 수 | 832 | 832 | 712 | 712 |
| R2 | 0.122 | | 0.131 | |
| 대학 수 | 184 | 184 | 151 | 151 |
| Hausman Test | chi2(10) = 13.22 Prob > chi2 = 0.1044 | | chi2(10) = 46.31 Prob > chi2 = 0.0000 | |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).
 *** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.
 자료: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 분석함.

〈표 5-24〉 주문식교육과정 약정산업체 취업자수 비율에 대한 회귀분석 결과
(동적 패널 모형, 일반대)

| | FE 모형 | 동적 패널 모형 | |
|------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|
| | | Arellano-Bond 추정 | 시스템 GMM 추정 |
| LINC 지원 | 0.0610** (0.0261) | 0.0370 (0.0337) | 0.151*** (0.0432) |
| 재학생수/100 | -0.00232 (0.00221) | -0.00692* (0.00391) | -0.00299*** (0.00105) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | 0.00659 (0.00572) | 0.0126 (0.00876) | 0.00842 (0.0102) |
| year_2016 | 0.0114 (0.0238) | -0.0151 (0.0274) | |
| year_2017 | -0.00621 (0.0257) | 0.000101 (0.0235) | 0.00595 (0.0295) |
| year_2018 | 0.0472* (0.0257) | 0.0258 (0.0222) | 0.0370 (0.0305) |
| year_2019 | 0.0207 (0.0269) | 0.0276 (0.0209) | -0.00282 (0.0326) |
| year_2020 | 0.0152 (0.0285) | | 0.0121 (0.0336) |
| 이전 기 종속변수 | | -0.593*** (0.135) | 0.294*** (0.0955) |
| 상수항 | 0.189 (0.271) | | 0.132 (0.316) |
| 관측치 수 | 322 | 179 | 247 |
| R2 | 0.062 | | |
| 대학 수 | 68 | 59 | 65 |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).

*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

〈표 5-25〉 주문식교육과정 약정산업체 취업자수 비율에 대한 회귀분석 결과
(동적 패널 모형, 전문대)

| | FE 모형 | 동적 패널 모형 | |
|------------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| | | Arellano-Bond 추정 | 시스템 GMM 추정 |
| LINC 지원 | 0.692*** (0.203) | 0.382 (0.322) | 0.461 (0.340) |
| 재학생수/100 | -0.0221 (0.0439) | -0.0114 (0.0695) | -0.0652*** (0.0241) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | 0.00650 (0.0520) | -0.00375 (0.0771) | 0.0355 (0.0726) |
| year_2016 | 0.0948 (0.218) | | |
| year_2017 | 0.396* (0.240) | 0.406 (0.260) | 0.336 (0.273) |
| year_2018 | 0.581** (0.244) | 0.332 (0.270) | 0.257 (0.264) |
| year_2019 | 1.045*** (0.244) | 0.759*** (0.280) | 0.563** (0.270) |
| year_2020 | 0.681*** (0.247) | 0.265 (0.312) | -0.00434 (0.280) |
| 이전 기 종속변수 | | 0.321** (0.156) | 0.465*** (0.0884) |
| 상수항 | 1.106 (1.706) | | 1.753 (2.248) |
| 관측치 수 | 390 | 225 | 301 |
| R2 | 0.191 | | |
| 대학 수 | 83 | 69 | 76 |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).
*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

〈표 5-26〉 주문식교육과정 타산업체 취업자수 비율에 대한 회귀분석 결과

| | 전대학 | | LINC 선정평가 지원대학 | |
|------------------|--|-----------------------|---|-----------------------|
| | FE 모형 | RE 모형 | FE 모형 | RE 모형 |
| LINC 지원 | 0.0128 (0.194) | -0.0653 (0.179) | 0.0288 (0.210) | -0.0138 (0.196) |
| 재학생수/100 | -0.00317 (0.0223) | -0.00389 (0.00478) | -0.0142 (0.0255) | -0.00420 (0.00525) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | 0.0737* (0.0430) | 0.0198 (0.0295) | 0.0924* (0.0487) | 0.0219 (0.0330) |
| year_2016 | -0.363* (0.194) | -0.393** (0.190) | -0.461** (0.217) | -0.483** (0.211) |
| year_2017 | -0.136 (0.206) | -0.230 (0.195) | -0.195 (0.233) | -0.283 (0.217) |
| year_2018 | -0.0394 (0.207) | -0.132 (0.195) | -0.136 (0.234) | -0.221 (0.217) |
| year_2019 | -0.0683 (0.210) | -0.126 (0.197) | -0.222 (0.238) | -0.260 (0.220) |
| year_2020 | -0.193 (0.216) | -0.240 (0.199) | -0.320 (0.247) | -0.370* (0.222) |
| 전문대학 더미 | | 0.798 (0.599) | | 0.806 (0.673) |
| 국공립 더미 | | 0.740 (0.592) | | 1.067 (0.658) |
| 지역_충청권 | | 0.519 (0.585) | | 0.524 (0.639) |
| 지역_영남권 | | 0.520 (0.465) | | 0.663 (0.511) |
| 지역_호남권 | | 0.576 (0.616) | | -0.130 (0.691) |
| 상수항 | -1.146 (1.749) | -0.111 (1.081) | -0.845 (1.972) | -0.171 (1.207) |
| 관측치 수 | 832 | 832 | 712 | 712 |
| R2 | 0.014 | | 0.017 | |
| 대학 수 | 184 | 184 | 151 | 151 |
| Hausman Test | chi2(10) = 10.08 Prob > chi2 = 0.2592 | | chi2(10) = 9.72 Prob > chi2 = 0.2856 | |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).

*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

자료: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 분석함.

〈표 5-27〉 주문식교육과정 타산업체 취업자수 비율에 대한 회귀분석 결과
(동적 패널 모형, 일반대)

| | FE 모형 | 동적 패널 모형 | |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| | | Arellano-Bond 추정 | 시스템 GMM 추정 |
| LINC 지원 | 0.0150 (0.0479) | -0.0381 (0.0692) | 0.0457 (0.0846) |
| 재학생수/100 | -0.00100 (0.00406) | -0.00415 (0.00809) | -0.0185*** (0.00389) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | 0.0151 (0.0105) | 0.0225 (0.0180) | 0.0561*** (0.0197) |
| year_2016 | 0.0553 (0.0436) | 0.0747 (0.0576) | |
| year_2017 | 0.00682 (0.0471) | 0.0239 (0.0484) | -0.0519 (0.0553) |
| year_2018 | 0.0789* (0.0471) | 0.0875* (0.0454) | 0.0443 (0.0576) |
| year_2019 | 0.0248 (0.0493) | 0.0204 (0.0418) | -0.0926 (0.0620) |
| year_2020 | 0.0237 (0.0523) | | -0.0821 (0.0651) |
| 이전 기 종속변수 | | -0.101 (0.0908) | 0.204*** (0.0717) |
| 상수항 | -0.132 (0.497) | | 0.928 (0.671) |
| 관측치 수 | 322 | 179 | 247 |
| R2 | 0.029 | | |
| 대학 수 | 68 | 59 | 65 |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).
*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

〈표 5-28〉 주문식교육과정 타산업체 취업자수 비율에 대한 회귀분석 결과
(동적 패널 모형, 전문대)

| | FE 모형 | 동적 패널 모형 | |
|------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| | | Arellano-Bond 추정 | 시스템 GMM 추정 |
| LINC 지원 | 0.0342 (0.372) | -0.149 (0.236) | -0.234 (0.280) |
| 재학생수/100 | -0.0100 (0.0804) | 0.00710 (0.0511) | 0.00615 (0.0251) |
| 전임교원 1인당 재학생수 | 0.134 (0.0953) | -0.0551 (0.0576) | -0.158*** (0.0597) |
| year_2016 | -0.916** (0.400) | -0.180 (0.202) | |
| year_2017 | -0.404 (0.439) | 0.000428 (0.155) | 0.277 (0.233) |
| year_2018 | -0.376 (0.446) | -0.0351 (0.140) | 0.0995 (0.231) |
| year_2019 | -0.500 (0.446) | 0.203 (0.137) | 0.454** (0.230) |
| year_2020 | -0.649 (0.452) | | 0.226 (0.231) |
| 이전 기 종속변수 | | -0.0735 (0.0543) | 0.297*** (0.0482) |
| 상수항 | -2.680 (3.124) | | 5.914*** (1.946) |
| 관측치 수 | 390 | 225 | 301 |
| R2 | 0.031 | | |
| 대학 수 | 83 | 69 | 76 |

주: 산학협력실태조사 자료를 활용하여 연구진이 직접 작성함. 괄호 안은 표준오차(standard error).

*** 1%, ** 5%, * 10% 에서 통계적으로 유의함을 의미.

제3절 소 결

본 장에서는 대학의 산학협력을 강화하기 위해 실시되고 있는 대표적인 재정지원사업인 LINC 사업이 실제 대학의 산학협력 교육을 강화시키는데 유의한 효과를 미치고 있는지 실제 데이터 분석을 통해 확인하는데 목적이 있었다. 매년 한국연구재단에서 실시하고 있는 산학협력실태조사의 2013~2020년 원자료를 대학별로 연결하여 패널 자료를 만들어 분석을 실시하였다. 여기에 KEDI에서 조사하는 대학 현황 자료 및 각 대학들의 LINC 사업 참여 여부와 이 사업에 지원했는지 여부까지 관련 자료들을 연결하였다.

분석은 FE 모형이나 RE 모형과 같은 기본적인 패널 분석 방법 외에도, 종속변수의 과거 값까지 통제하는 동태적인 패널 분석을 실시하였다. 또 전 대학을 대상으로 한 분석 외에도 LINC 사업에 지원했던 대학들만으로 보다 동질성이 높은 대상으로 한정된 분석도 실시하였다.

이와 같이 엄밀한 분석방식을 동원하더라도 LINC 사업은 대체로 현장실습과 주문식 교육과 같은 대학의 대표적인 산학협력 교육을 활성화하는데 유의한 플러스의 영향을 미쳤던 것으로 나타났다. LINC 사업 참여 여부는 현장실습 이수학생수 비율과 실습기업수를 증가시키는데 긍정적 효과를 미쳤다. 또한 주문식교육의 약정인원수를 증가시키고, 약정산업체 취업자수 비율을 증가시키는 효과를 보였다.

하지만 일반대학과는 달리 전문대학의 경우 현장실습 효과는 유의한 값을 보이지 않았다. 전문대학의 경우 대학의 특성 상 LINC 사업 참여와 상관 없이 필요한 부분으로의 현장실습이 충분히 이루어지고 있었기 때문에 재정지원 투입으로 인한 추가 효과가 나타나지 않은 것으로 보인다. 주문식교육의 경우 LINC 사업이 약정인원수를 증가시키고 약정산업체의 취업자 수를 증

가시기는 효과를 보이고 있으나, 주문식 교육과정 전체의 참여 인원수나 졸업자수 그리고 타산업체 취업자수에는 유의한 영향을 미치지 못하고 있다는 사실도 주목된다. 매년 연차평가 등에서 LINC 사업이 산업체와의 약정 정도에 주안점을 두었다는 사실과 관련성을 가진 결과로 해석된다. 재정지원사업을 통해 재원을 투자하는 것도 중요하지만, 그 과정에서 어떠한 지표와 방향성을 가지고 사업을 유인해 가는지도 사업의 성과에 중요한 영향을 미칠 가능성이 있음을 시사해준다.

제6장

산학협력 기반 대학 유형화와 성과 영향 요인 분석

제1절 서론

제2절 산학협력 기반 대학 유형화와
유형별 특징

제3절 산학협력 성과 영향 요인 분석

제4절 소결

제6장 | 산학협력 기반 대학 유형화와 성과 영향 요인 분석

제1절 서론

앞서 대학의 산학협력 현황과 불균형 분석에서 살펴보았듯이 우리나라는 산학협력 자원과 활동에 차이가 큰 편이다. 대체로 그 격차는 지역 간 요인 보다는 지역 내 대학 간 차이에 더 많이 기인하는데, 이는 대학마다 산학협력에 있어서 각기 다른 강약점이 존재할 수 있음을 의미한다. 양극화가 심한 우리나라 고등교육 지형에서 대학은 한정된 자원으로 자신의 상대적 경쟁력과 특성을 파악하고 이를 전략적으로 활용하여 우수한 산학협력 성과를 이루어내는 것이 필요하다. 이를 위해 이 장에서는 대학이 보유한 산학협력 자원을 기반으로 대학을 유형화하고 유형별로 산학협력 자원과 활동을 비교하여 그 특징과 상대적 경쟁력을 살펴보고자 한다. 또한 유형별로 산학협력 성과에 영향을 미치는 요인을 함께 분석하여 유형에 따라 강조, 보완되어야 하는 자원과 활동을 살펴보고 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

이 장은 대학의 산학협력 자원을 기반으로 한 군집분석과 산학협력 성과와 관련 있는 요인을 파악하기 위한 패널분석으로 내용이 구성되어 있다. 먼저 대학의 교육·연구 역량과 함께 대학이 보유한 산학협력 관련 조직 및

인적자원, 물적자원, 네트워크자원, 제도적 자원을 바탕으로 K-means 군집 분석을 실시하였다. 그리고 대학의 일반적인 특성과 산학협력 자원 및 활동, 정부의 산학협력 재정지원 및 지역 특성이 대학의 산학협력 성과와 어떠한 관련이 있는지를 살펴보기 위해 패널분석을 실시하였다. 이 분석의 대학의 산학협력 성과는 취업률과 기술이전 건수이며, 기술이전 건수는 총 기술이전건수와 대학이 소재한 권역의 산업체에 이전한 건수로 나누어서 분석하였다. 또한, 군집분석을 통해 도출한 대학 유형별로 산학협력 성과에 미치는 요인을 추가 분석하여 대학이 보유한 산학협력 자원 특성에 따라 강화·보완해야 하는 부분을 살펴보았다.

제2절 산학협력 기반 대학 유형화와 유형별 특징

1. 분석 대상 및 분석 방법

가. 분석 대상 및 분석 자료

분석 대상은 일반대학으로, 전문대는 일반대학보다 수가 적고, 연구개발·사업화 관련 자원과 활동을 제외하고 대부분 일반대보다는 불균형 정도가 작아 분석에서 제외하였다. 그리고 2018년도 대학기본역량진단 제외대학 중 종교인 양성 중심 대학과 예체능 중심 대학은 분석에서 제외하였으며, 교원 양성대학, 각종대학, 분석 기간 중 폐교된 대학도 제외하였다. 산학협력 관련 주요 정보가 별도로 존재하는 분교와 캠퍼스는 개별 대학으로서 분석 대상에 포함시켰다. 반면 산학협력 관련 주요 정보가 본교와 통합공시되

는 캠퍼스는 소재지(권역)가 본교와 같은 경우 본교에 통합¹¹⁾하여 분석하였고, 다른 경우에는 분석에서 제외하였다. 이와 같은 과정을 거쳐 일반대학교 165개교¹²⁾가 분석 대상으로 선정되었다.

군집분석과 군집별 특성을 분석하기 위해 교육부·한국연구재단의 ‘대학 산학협력 실태조사’와 한국교육개발원의 ‘고등교육통계’ 및 ‘고등교육기관 학교별 취업통계’, 대학알리미 자료(전임교원 연구 실적, 주문식 교육 과정, 캡스톤 디자인, 창업교육, 현장실습)를 사용하였다. 군집분석은 2015년 자료(자료 기준 연도)를, 군집별 특성 분석은 2015~2020년 자료를 사용하였다.

나. 분석 방법 및 모형

데이터를 군집화하는 방법에는 계층적 군집화(hierarchical clustering)와 비계층적 군집화(non-hierarchical clustering)가 있다. 계층적 군집화는 자료의 유사성을 거리로 변환한 뒤, 거리가 가장 가까운 데이터부터 군집을 이루기 시작하여 가까운 군집끼리 다시 군집을 이루는 방법으로 한 번 군집을 이루게 된 대상은 다시 분리되지 않는다는 특징이 있다(허명희·양경숙, 2001). 비계층적 군집화는 군집이 형성된 후에도 기준에 따라 다시 다른 군집으로 묶이기도 하는 등 대상들이 군집화가 끝날 때까지 이합집산을 반복한다(허명희·양경숙, 2001). 이 장에서는 비계층적 군집화 중 많이 활용되는 k-means 군집분석을 실시하고, WSS(Within Sum of Square), $\log(WSS)$, η^2 ,

11) 을지대의 경우 본교는 의학대학 밖에 없어 실제 산학협력단은 캠퍼스에 있음. 그리고 지재권과 특히 관련 자료는 본교가 아닌 캠퍼스에 통합 공시되거나 본교가 ‘해당 없음’으로 표기되어, 캠퍼스로 산학협력단 자료를 통합한 후 본교는 분석 대상에서 탈락시킴.

12) 대구경북과학기술원은 학부과정이 2014년에 신설(1개 학과)되었으며, 차의과학대학교는 대학전임교원수가 대학알리미와 한국교육개발원의 고등교육통계에 차이가 커서 분석에서 제외함.

PRE(Proportional Reducation of Error) 값¹³⁾을 고려하여 군집 수를 결정하였다.

군집분석에 사용한 변수 구조는 대학의 기본 역량과 산학협력자원으로 구성하였으며, 대학의 기본 역량은 교육 및 연구 역량, 산학협력자원은 조직·인적자원, 물적자원, 네트워크자원, 제도적 자원에 해당하는 변수를 선정하였다. 그리고 군집분석을 통해 나온 대학 유형과 그에 따른 특성을 한눈에 비교하기 위해 변수를 표준화하여 모형에 투입하였다.

〈표 6-1〉 K-means 군집분석 사용 변수

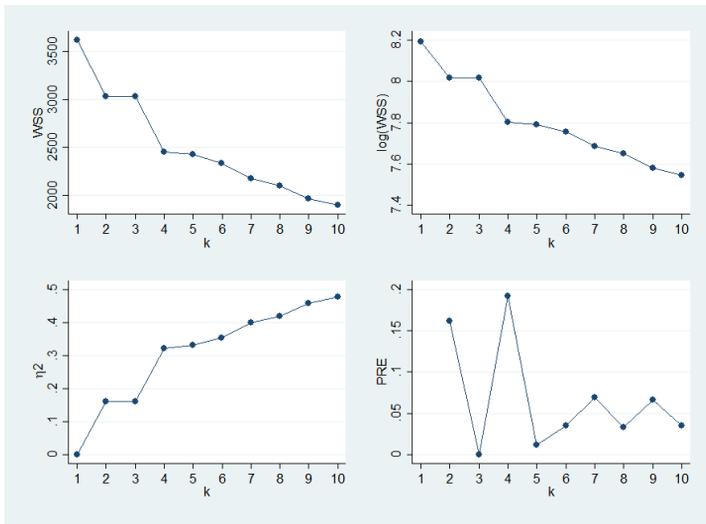
| 구분 | | 변수 |
|----------|------------|---|
| 대학 기본 역량 | 교육역량 | <ul style="list-style-type: none"> 교원당 학생 수 학생 1인당 교육비 |
| | 연구역량 | <ul style="list-style-type: none"> 전임교원 1인당 SCI급 논문 수 |
| 산학협력 자원 | 조직 및 인적 자원 | 〈산학협력단〉 <ul style="list-style-type: none"> 산학협력단 교직원 수 재학생당 산학협력단 교직원 수 연구기획담당 직원 비율 산학연계 담당 직원 비율 창업보육 담당 직원 비율 사업화 담당 직원 비율 기타 업무 담당 직원 비율 전문인력 비율 정규직 비율 산학협력중점교수 수 및 교원 대비 비율 〈기술지주회사〉 <ul style="list-style-type: none"> 기술지주회사 총자본 |
| | 물적자원 | <ul style="list-style-type: none"> 공동활용연구장비 수 재학생당 공동활용연구장비 수 최신 공동활용연구장비 비율(2010년대 구매) |
| | 네트워크 자원 | <ul style="list-style-type: none"> 가족회사 수 재학생당 가족회사 수 |
| | 제도적 자원 | <ul style="list-style-type: none"> 승진·재임용 평가 시 산학협력실적의 연구실적대체율(공학계열) |

13) 'Makles, A.(2012). Stata tip 110_ How to get the optimal k-means cluster solution. *The Stata Journal*,12(2), 347-351'에서 제시하는 command를 사용함.

2. K-means 분석 결과

최적의 군집 수를 확인하기 위해 군집 개수를 1개에서 10개까지 순차적으로 증가시키면서 WSS(Within Sum of Square), $\log(WSS)$, η^2 , PRE(Proportional Reducation of Error) 계수를 구하여 군집 내 오차 변화를 살펴보았다. 아래 그림과 같이 군집 수가 증가하면서 군집 내 오차감소율이 급격하게 둔화되는 지점은 군집이 네 개로 묶일 때이다.

[그림 6-1] K-means 군집분석의 WSS, $\log(WSS)$, η^2 , PRE



출처: 저자가 직접 분석하여 작성함.

군집 개수별로 군집 내 대학 수를 살펴보면, 군집 수가 5개 이상인 경우 1~2개 대학이 단독으로 군집을 이루고 있다. 이러한 대학은 대부분 과학기술원과 같은 이공계 연구중심 대학으로, 군집 수가 4개일 때 군집1에 속하

기 때문에 군집 수를 늘리는 것이 의미를 갖는다고 보기 어렵다. 그리고 유형별로 대학의 수가 어느 정도 확보가 되어야 대학 유형에 따른 산학협력 성과 요인을 분석할 수 있으므로 군집 수를 4개로 정하였다.

〈표 6-2〉 군집 개수별 대학 분포

| 구분 | 2개 | 3개 | 4개 | 5개 | 6개 | 7개 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 군집1 | 86 | 23 | 4 | 3 | 2 | 17 |
| 군집2 | 79 | 129 | 35 | 3 | 65 | 1 |
| 군집3 | | 13 | 47 | 72 | 81 | 13 |
| 군집4 | | | 79 | 1 | 1 | 1 |
| 군집5 | | | | 86 | 2 | 2 |
| 군집6 | | | | | 14 | 50 |
| 군집7 | | | | | | 81 |
| 합계 | 165 | 165 | 165 | 165 | 165 | 165 |

출처: 저자가 직접 분석하여 작성함.

3. 대학 유형별 특성 비교

대학을 4개 유형으로 나누어 대학의 기본 역량과 산학협력 자원, 활동, 성과를 비교한 결과는 다음과 같다.

유형1은 ‘이공계 연구중심’ 대학으로, 창업 및 기술사업화 부분에 강점이 있다. 산학협력단 직원 중 사업화 담당 인력과 창업보육 인력 비중이 가장 높고, 최신 공동활용연구장비를 잘 갖추고 있다. 타 유형과 비교했을 때 창업교육이 가장 활성화되어 있으며, 특허출원 활동 또한 활발하게 이루어지고 있다. 전임교원당 기술이전건수는 상대적으로 높은 편이나, 권역내 기술이전 비율은 높지 않아 유형1 대학이 보유한 기술은 지역 수요에 국한되어 있지 않음을 짐작할 수 있다.

유형2는 다른 유형에 비해 산학협력 자원의 절대 규모가 큰 편이어서 규모의 경제가 가능하다는 장점이 있으며 대체적으로 평균 이상의 우수한 산학협력 자원을 보유하고 있어, '자원 규모 강점' 대학으로 명명하였다. 상위권 대학과 지역거점대학이 이 유형에 속해 있다. 조직·인적자원 측면에서는 산단의 규모가 상대적으로 가장 크며 전문인력 비중이 높은 편이다. 산단 인력 중 연구과제 관리 인력과 사업화 인력 비중이 높고, 유형2에 속하는 대학의 70% 이상이 기술지주회사를 설립하였으며 자회사 수도 많아 연구개발과 사업화에 강점이 있다. 특히 출원과 기술이전 또한 활발히 이루어지고 있으며, 특히 지역 산업체로의 기술이전이 타 유형에 비해 활성화되어 있다.

유형3은 자원의 절대적 규모는 작지만, 대학 규모 대비 인적자원과 산학협력친화적 인사제도, 네트워크 자원이 우수하다. 산단 직원 중 산학협력 관련 교육 운영 등의 산학연계를 담당하는 직원의 비중과 산학협력중점교수 비중이 상대적으로 높고 산학교육활동에 참여하는 학생 수와 비율이 높아 산학교육에 강점이 있다. 연구개발 및 기술사업화 관련 자원은 충분하지 않으나, 지역 주력 산업과 관련 있는 기술 분야에서의 특허 출원 활동은 다른 유형에 비해 뒤지지 않으며, 기술이전건수에 비해 지역 산업체로의 기술이전 비율은 높은 편이라서 지역밀착형 산학협력활동에 강점이 있음을 알 수 있다. 유형3은 이러한 특성을 고려하여 '산학연계·교육 강소대학'으로 명명하였다.

유형4는 대부분의 산학협력 자원과 활동이 평균 이하인 대학으로, 가장 많은 수의 대학이 이 유형에 속해 있다. 산학협력 자원 및 활동뿐 아니라 교육역량과 연구역량도 낮아, 기본 역량과 산학협력자원이 전반적으로 부족한 대학이다. 이 유형은 '자원 부족 대학'으로 명칭을 정하였다.

유형별로 산학협력 조직 및 인적자원 변화 추이를 살펴보면 다음과 같다. 모든 유형에서 전체 산단 인력 수와 재학생당 산단인력 수가 증가하였으며, 특히 유형1, 유형2, 유형4의 증가세가 두드러진다. 유형1은 산학연계 담당 인력 비율이 증가하였고, 사업화 비율이 감소하였으며, 유형3은 산학연계 비율이 감소하였다. 산단 전문인력은 유형1을 제외하고 모두 증가하였는데, 유형1이 감소한 것은 변호사나 변리사와 같은 전문인력은 다소 증가하였으나 기타인력 수가 크게 줄어든 것에 기인한다. 산학협력중점교수는 지정형 산학협력중점교수가 줄어든 유형3을 제외하고 모든 유형에서 증가하였다. 기술지주회사 설립 대학, 지주회사 총자본, 자회사 수는 대부분의 유형에서 증가하였다. 특히 유형1은 기술지주회사 총자본과 자회사 수가 크게 증가하였으며, 유형3은 자본 규모가 크지 않은 기술지주회사가 꾸준히 설립되었으며, 자회사 또한 3배 이상 크게 증가하여 시장성 있는 기술 발굴과 육성이 활발하게 이루어지고 있음을 알 수 있다.

〈표 6-3〉 대학 유형별 산학협력 조직 및 인적자원 변화 추이

(단위: 명, %)

| | 유형1 (이공계연구중심) | | 유형2 (자원규모강점) | | 유형3 (산학연계·교육 강소대학) | | 유형4 (자원 부족대학) | |
|---------|------------------|--------|-----------------|--------|-----------------------|--------|------------------|--------|
| | 2015 | 2020 | 2015 | 2020 | 2015 | 2020 | 2015 | 2020 |
| 산단규모 | 31.0 | 45.0 | 51.6 | 70.6 | 37.3 | 38.4 | 11.8 | 15.8 |
| 인당 산단인력 | 0.0095 | 0.0121 | 0.0029 | 0.0042 | 0.0037 | 0.0042 | 0.0024 | 0.0032 |
| 연구관리% | 14.2 | 14.2 | 44.9 | 41.3 | 27.5 | 28.3 | 29.8 | 29.4 |
| 연구기획% | 14.9 | 8.4 | 14.8 | 12.8 | 12.6 | 13.1 | 16.8 | 20.0 |
| 산학연계% | 12.0 | 25.7 | 8.8 | 9.3 | 26.8 | 18.3 | 14.9 | 14.4 |
| 사업화% | 36.1 | 26.2 | 9.5 | 10 | 7.2 | 7.5 | 4.9 | 6.1 |
| 창업보육% | 17.1 | 9.9 | 6.9 | 4.3 | 7.3 | 5.8 | 10.6 | 7.2 |
| 기타% | 5.7 | 15.6 | 15.1 | 22.3 | 18.5 | 27.0 | 18.0 | 21.7 |

〈표 계속〉

| | 유형1 (이공계연구중심) | | 유형2 (자원규모강점) | | 유형3 (산학연계·교육 강소대학) | | 유형4 (자원 부족대학) | |
|------------------|------------------|---------|-----------------|---------|-----------------------|---------|------------------|---------|
| | 2015 | 2020 | 2015 | 2020 | 2015 | 2020 | 2015 | 2020 |
| 산단 전문인력 | 13.3 | 6.3 | 20.9 | 23.1 | 12.3 | 18.7 | 2.0 | 4.6 |
| 전문인력% | 54.3 | 20.4 | 48.3 | 38.9 | 39.1 | 52.4 | 15.4 | 26.3 |
| 산중교수 | 3.5 | 9.3 | 34.5 | 37.7 | 67.6 | 42.2 | 8.3 | 10.6 |
| 인당 산중교수 | 0.001 | 0.0022 | 0.0021 | 0.0022 | 0.0065 | 0.0045 | 0.0013 | 0.0016 |
| 기술지주회사 설립 대학% | 75.0 | 75.0 | 71.4 | 94.3 | 25.5 | 46.8 | 2.5 | 12.7 |
| 기술지주회사 총자본 | 2,518.4 | 6,663.4 | 3,614.0 | 4,270.3 | 2,445.1 | 1,269.9 | 267.5 | 1,086.3 |
| 자회사 수 | 2.7 | 17.3 | 6.9 | 14.5 | 3.3 | 12.5 | 1.5 | 5.2 |

주: 기술지주회사 총자본 및 자회사 수는 기술지주회사를 설립한 대학의 평균임.

출처: 저자가 직접 분석하여 작성함.

공동활용연구장비 수와 최신 장비 비율 또한 모든 유형에서 증가하고 있으나 실제 장비 활용률은 유형1을 제외하고 감소하고 있는 추세이다.

〈표 6-4〉 대학 유형별 물적자원(공동활용연구장비) 변화 추이

(단위: 개, %)

| | 유형1 (이공계연구중심) | | 유형2 (자원규모강점) | | 유형3 (산학연계·교육 강소대학) | | 유형4 (자원 부족) | |
|--------------|------------------|-------|-----------------|-------|-----------------------|-------|----------------|-------|
| | 2015 | 2020 | 2015 | 2020 | 2015 | 2020 | 2015 | 2020 |
| 장비 수 | 196.0 | 206.8 | 92.2 | 123.8 | 61.0 | 56.6 | 10.2 | 11.6 |
| 전임교원당 장비수 | 0.564 | 0.538 | 0.127 | 0.143 | 0.152 | 0.151 | 0.039 | 0.047 |
| 최신 장비% | 58.0 | 62.6 | 41.9 | 64.8 | 44.3 | 59.9 | 32.0 | 50.2 |
| 활용률 | 53.9 | 75.5 | 65.6 | 53.0 | 59.7 | 49.9 | 31.7 | 23.8 |

주: 1) 최신 장비는 전체 공동활용연구장비 대비 2010년대에 구입한 공동활용연구장비 수 비율임.

2) 활용률은 전체 공동활용연구장비 중 장비사용료 수익이 발생한 장비 수 비율임.

출처: 저자가 직접 분석하여 작성함.

전체 가족회사 수는 모든 유형에서 크게 증가하였는데 특히 유형4는 2015년 대비 두 배 이상 증가하였다. 가족회사 중 실제 대학과 공동으로 협력활동을 하는 회사 비중은 0~25% 내외로 적은 편이다. 유형1은 공동연구장비를 실제로 활용한 가족회사 비율은 감소하였으나 공동연구개발 가족회사 비율은 증가하였으며, 유형2는 장학금, 유형3은 공동활용연구장비를 제외한 모든 활동 유형에서 실제 협력활동을 하는 가족회사 비중이 줄어들었다. 전임교원의 산업체 파견 횟수는 모든 유형에서 증가하였다. 산업체 중 대학이 소재한 권역 내 산업체에 파견된 비율은 유형3은 다소 감소하였고, 나머지 유형은 모두 늘었다.

〈표 6-5〉 대학 유형별 네트워크 자원 변화 추이

(단위: 개사, %, 회)

| | 유형1 (이공계연구중심) | | 유형2 (자원규모강점) | | 유형3 (산학연계·교육 강소대학) | | 유형4 (자원 부족) | |
|-----------|------------------|------|-----------------|-------|-----------------------|---------|----------------|-------|
| | 2015 | 2020 | 2015 | 2020 | 2015 | 2020 | 2015 | 2020 |
| 전체 가족회사 수 | 6.3 | 40.5 | 674.8 | 925.6 | 942.6 | 1,360.1 | 112.0 | 235.2 |
| 취업연계% | 0.0 | 0.0 | 3.2 | 1.6 | 5.3 | 3.3 | 2.9 | 2.8 |
| 현장실습% | 0.0 | 2.5 | 14.2 | 5.0 | 11.6 | 7.7 | 6.4 | 6.5 |
| 재교육% | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 1.2 | 6.3 | 4.0 | 1.3 | 1.2 |
| 장학금% | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 2.0 | 1.3 | 0.7 | 0.3 | 0.5 |
| 공동연구장비% | 5.0 | 1.9 | 4.3 | 2.3 | 2.7 | 4.0 | 0.6 | 0.4 |
| 연구개발% | 0.0 | 1.5 | 3.3 | 2.7 | 2.7 | 1.9 | 2.3 | 2.4 |
| 기타협력% | 0.0 | 25.0 | 12.9 | 11.9 | 24.2 | 12.1 | 12.6 | 22.1 |
| 산업체파견 | 7.3 | 29.8 | 35.1 | 73.6 | 11.1 | 19.6 | 2.8 | 6.4 |
| 지역내파견 | 3.8 | 17.5 | 23.6 | 47.9 | 7.2 | 11.6 | 1.8 | 3.7 |
| 지역내파견% | 33.8 | 45.8 | 51.3 | 57.6 | 45.7 | 43.3 | 21.5 | 28.2 |

출처: 저자가 직접 분석하여 작성함.

교원 재임용·승진 평가 시 산학협력실적의 연구실적대체가능비율(공학계열)은 모든 유형에서 증가하였다. LINC 사업에 참여하는 대학은 LINC+사업의 선정 대학 수가 증가하면서 유형1을 제외한 모든 유형에서 참여대학 비율이 증가하였다.

〈표 6-6〉 대학 유형별 인사제도 및 LINC 참여 변화 추이

(단위: %, 년)

| | 유형1 (이공계연구중심) | | 유형2 (자원규모강점) | | 유형3 (산학연계·교육 강소대학) | | 유형4 (자원 부족) | |
|-----------|------------------|------|-----------------|------|-----------------------|------|----------------|------|
| | 2015 | 2020 | 2015 | 2020 | 2015 | 2020 | 2015 | 2020 |
| 연구실적대체율 | 4.3 | 39.0 | 67.3 | 83.0 | 81.5 | 85.1 | 34.3 | 41.1 |
| LINC 참여대% | 0.00 | 0.00 | 62.9 | 80.0 | 70.2 | 87.2 | 1.3 | 24.1 |

출처: 저자가 직접 분석하여 작성함.

산학교육 프로그램 중 캡스톤디자인은 평균 이수생 수와 재학생 대비 이수생 비율이 모든 유형에서 증가하였다. 현장실습의 경우 유형1은 증가하였으나 나머지 유형은 감소하였고 재학생 중 창업강좌 이수생 비율은 모든 유형에서 크게 증가하였다. 계약학과는 유형3에서만, 주문식교육 이수생은 유형2에서는 감소하였고, 유형3과 유형4에서는 큰 폭으로 증가하였다. 취업률은 유형1만 증가하였고 나머지 유형은 감소하였으며 특히 유형3에서 가장 많이 감소하였다.¹⁴⁾

14) 이는 코로나 대유행 전인 2018년과 2019년도에도 유형1은 2015년 대비 증가, 유형3, 4는 감소, 유형2는 2018년도에 약간 증가하였다 2019년도에는 감소하여, 2020년 변화 추이와 크게 차이가 없다.

〈표 6-7〉 대학 유형별 산학교육 및 취업률 변화 추이

| | 유형1 (이공계연구중심) | | 유형2 (자원규모강점) | | 유형3 (산학연계·교육 강소대학) | | 유형4 (자원 부족) | |
|---------------|------------------|-------|-----------------|--------|-----------------------|--------|----------------|--------|
| | 2015 | 2020 | 2015 | 2020 | 2015 | 2020 | 2015 | 2020 |
| 캡스톤디자인 이수생 | 19.3 | 93.3 | 1475.6 | 1918.3 | 1609.7 | 1848.8 | 194.6 | 366.5 |
| 캡스톤디자인% | 0.5 | 6.1 | 9.8 | 13.7 | 16.5 | 20.2 | 2.9 | 6.1 |
| 현장실습 이수생 | 90.8 | 156.3 | 703.5 | 609.4 | 695.9 | 494.2 | 138.8 | 121.4 |
| 현장실습% | 2.9 | 6.6 | 4.7 | 4.3 | 7.1 | 5.5 | 2.7 | 1.8 |
| 창업강좌 이수생 | 666.8 | 539.3 | 1514.4 | 3248.4 | 1502.8 | 2360.1 | 526.3 | 1012.6 |
| 창업강좌% | 28.8 | 32.5 | 10.2 | 20.9 | 14.1 | 23.6 | 7.6 | 17.3 |
| 계약학과 재학생 | 52.0 | 45.5 | 168.6 | 167.7 | 67.0 | 76.6 | 40.9 | 27.9 |
| 채용약정형% | 1.31 | 1.19 | 0.19 | 0.28 | 0.05 | 0.11 | 0.02 | 0.06 |
| 주문식교육 이수생 | 0.0 | 0.0 | 81.9 | 55.4 | 95.0 | 197.7 | 21.1 | 65.1 |
| 주문식교육% | 0.0 | 0.0 | 0.6 | 0.4 | 0.8 | 1.9 | 0.2 | 1.2 |
| 취업률_전체 | 77.3 | 81.8 | 66.2 | 64.3 | 66.8 | 61.8 | 67.3 | 64.7 |
| 취업률_학부 | 49.2 | 60.3 | 64.4 | 61.9 | 66.0 | 60.4 | 67.0 | 64.0 |

출처: 저자가 직접 분석하여 작성함.

대학 유형별 특허 출원 및 기술이전 추이를 살펴보면, 대부분의 유형에서 평균 특허출원 건수는 증가하는 추세이나, 지역 주력 산업과 관련된 기술 분야의 특허 출원 비중은 유형1과 유형3, 유형4에서 감소하는 추세이다. 총 기술이전 건수는 모든 유형에서 증가하였으며, 건수가 작은 유형4를 제외하고 유형3에서의 기술이전 증가세가 두드러진다. 권역 내 기술이전 건수는 2015년 대비 모든 유형에서 증가하였으나, 총 기술이전 건수 대비 비율은 감소하고 있다.

〈표 6-8〉 대학 유형별 특허 출원 및 기술이전 변화 추이

| | 유형1 (이공계연구중심) | | | 유형2 (자원규모강점) | | | 유형3 (산학연계·교육 강소대학) | | | 유형4 (자원 부족) | | |
|---------------|------------------|---------|---------|-----------------|---------|---------|-----------------------|-------|-------|----------------|------|-------|
| | 2015 | 2018 | 2020 | 2015 | 2018 | 2020 | 2015 | 2018 | 2020 | 2015 | 2018 | 2020 |
| 특허출원 건수 | 604.3 | 680.3 | 775.0 | 363.3 | 371.8 | 398.0 | 98.3 | 104.3 | 103.1 | 22.6 | 24.8 | 28.5 |
| 주력산업 특허출원% | 87.1 | 82.2 | 83.3 | 83.3 | 83.2 | 85.0 | 81.9 | 81.3 | 79.6 | 62.9 | 58.3 | 59.1 |
| 지재권(특허) | 2,152.0 | 2,825.0 | 3,725.0 | 1,150.9 | 1,447.2 | 1,671.0 | 272.0 | 357.0 | 414.8 | 60.4 | 92.8 | 105.2 |
| 총기술이전 건수 | 26.5 | 34.0 | 34.3 | 61.1 | 63.9 | 73.8 | 29.8 | 38.7 | 41.3 | 3.1 | 4.6 | 4.5 |
| 권역내 기술이전 | 14.3 | 18.3 | 17.5 | 45.0 | 43.0 | 49.2 | 21.3 | 29.5 | 25.0 | 2.5 | 3.3 | 2.5 |
| 권역내 기술이전% | 53.2 | 57.7 | 51.9 | 72.8 | 66.6 | 67.6 | 70.0 | 74.7 | 62.9 | 68.6 | 73.6 | 58.4 |

출처: 저자가 직접 분석하여 작성함.

4. 대학 유형별 지역 분포

산학협력 자원에 기반한 대학 유형별 지역 분포를 살펴보면, 수도권은 산학협력 자원이 풍부한 유형2와 자원이 부족한 유형4에 속한 대학의 비율이 다른 지역보다 높아 산학협력 자원에 있어서 양극화되어 있다. 이는 수도권이 다른 권역보다 지니계수가 가장 높게 나타났던 3장의 분석과 궤를 같이한다.

충청권의 경우 '자원 부족 대학(유형4)'에 속하는 대학 비율은 수도권 다음으로 높지만, '산학연계·교육 강소대학(유형3)'에 속하는 대학 비율이 높고 이공계 강점 대학도 보유하고 있다.

동남권은 대학 규모 대비 산학협력 자원이 우수한 대학(유형3) 비율이 가장 높다. 분석 대학 수가 같은 호남권의 경우 유형3의 비율이 34.8%인데 반해 동남권은 52.2%로 상당히 높은 편이다. 대경권 또한 타 지역에 비해 유

형3의 비율이 높아 경남·경북 지역 대학은 대체로 산학 연계 인력과 산학협력 네트워크 및 제도적 관련 자원이 우수한 산학교육 강소대학이 많은 편이다. 호남권은 비수도권의 권역에 비해 '자원 부족 대학(유형4)'에 속하는 대학의 비율이 높게 나타났다.

〈표 6-9〉 대학 유형별 지역 분포

(단위: 개교, %)

| | 수도권 | 강원권 | 충청권 | 대경권 | 동남권 | 호남권 | 제주권 | 합계 |
|-----|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|----------------|
| 유형1 | 0 (0.0) | 0 (0.0) | 1 (2.9) | 1 (5.9) | 1 (4.4) | 1 (4.4) | 0 (0.0) | 4 (2.4) |
| 유형2 | 19 (33.3) | 3 (37.5) | 3 (8.6) | 2 (11.8) | 3 (13.0) | 4 (17.4) | 1 (50.0) | 35 (21.2) |
| 유형3 | 4 (7.0) | 2 (25.0) | 13 (37.1) | 8 (47.1) | 12 (52.2) | 8 (34.8) | 0 (0.0) | 47 (28.5) |
| 유형4 | 34 (59.7) | 3 (37.5) | 18 (51.4) | 6 (35.3) | 7 (30.4) | 10 (43.5) | 1 (50.0) | 79 (47.9) |
| 합계 | 57 (100.0) | 8 (100.0) | 35 (100.0) | 17 (100.0) | 23 (100.0) | 23 (100.0) | 2 (100.0) | 165 (100.0) |

주: 괄호 안은 비율임.

출처: 저자가 직접 분석하여 작성함.

제3절 산학협력 성과 영향 요인 분석

1. 분석 대상 및 분석 방법

가. 분석 대상 및 분석 자료

산학협력 성과 중 취업률의 영향요인 분석은 전체 대학을 대상으로 분석하였다. 기술이전 영향요인 분석의 경우 대부분의 전문대학이 기술이전 실적 없이, 연구개발 및 기술사업화 활동은 전문대보다 일반대의 설립 목적에 부합하므로, 일반대학에 한정하여 분석하였다. 군집분석 대상과 동일하게 종교인 양성 중심 대학과 예체능 중심 대학, 각종대학과 기간 중 폐교된 대학은 제외하였으며, 분교와 캠퍼스도 동일한 방식으로 처리하였다.

분석 자료는 2015~2020년(자료 기준) '대학산학협력실태조사'와 대학 알리미 자료, 한국교육개발원의 고등교육 통계 및 고등교육기관 취업 통계, 통계청의 지역 통계자료를 사용하였다. 기술이전 관련 분석의 경우 2019~2020년 자료는 기술이전 지역 정보 누락률이 전체 기술이전건수의 4~7% 가량이고 특정 대학에서 기술이전 지역 정보가 누락되어 2015~2018년 자료만 분석에 사용하였다.¹⁵⁾

나. 분석 방법 및 분석 모형

먼저 취업률의 영향 요인 분석을 위해 취업률과 지역 특성은 2016~2020년도의 자료를 사용하였고, 대학 특성은 이보다 한 개년도 전인 2015~2019

15) 2015~2018년 기술이전 지역 정보 누락률은 0~2% 미만임.

년도 자료를 사용하였다. 이는 취업률은 당해연도 2월과 전년도 8월에 졸업한 학생의 당해연도 12월 31일의 취업 상태를 사용하여 산출되기 때문이다. 따라서 학생의 취업률에 대한 대학의 영향력을 보기 위해서는 그 학생이 졸업하기 전에 학교의 산학협력 인프라와 교육 서비스를 포착해야 한다. 그리고 현장실습이나 캡스톤 디자인 강좌 등은 고학년이 주로 이수하기 때문에 졸업하기 전 연도의 자료를 사용하는 것이 타당하다. 그리고 취업 상태는 당해연도 12월 말이므로 그 해의 노동시장과 관련이 있는 지역 특성은 당해연도 자료를 사용하였다.

취업률 영향 요인 분석은 이원고정효과모형을 사용하였으며, 군집-강건한(robust) 표준오차를 이용하였다. 종속변수는 대학의 취업률, 독립변수로는 대학의 특성 및 기본 역량, 산학협력 인프라 및 활동, 정부의 재정지원사업, 지역 특성과 관련 있는 변수를 모형에 사용하였다. 개체효과가 고정효과인지 확률변수인지를 확인하기 위해 하우스만 검정(Hausman test)을 실시한 결과, 임의효과모형보다는 고정효과모형이 일치추정량을 구하는 데 더 적합한 것으로 나와, 고정효과모형을 사용하였다.

$$\text{취업률}_{i,t+1} = \sum_{i=1}^n \alpha_i + \beta x_{1i,t} + \beta x_{2i,t} + \beta x_{3i,t} + \beta x_{4i,t+1} + i.\text{연도} + e_{it}$$

x_1 : 대학특성, x_2 : 산학협력인프라및활동

x_3 : LINC 참여여부, x_4 : 지역특성

i = 대학, t = 연도

〈표 6-10〉 취업률 이원고정효과 모형 변수 설명

| 구분 | 변수명 | 설명 | 평균 |
|---------------------|---------------|-------------------------------------|--------|
| 종속변수 | 취업률 | 대학 졸업생 취업률 | 67.272 |
| 학교 특성 | 학제 | 1: 일반대, 0: 전문대 | 0.561 |
| | 설립 유형 | 1: 국공립, 0: 사립 | 0.129 |
| | ln재학생 | 전년도 ln(전체 재학생 수) | 8.446 |
| | ln인당교육비 | 전년도 학생1인당 교육비 | 9.401 |
| | 전임교원당 SCI | 전년도 전임교원1인당 SCI급 논문 수 | 0.156 |
| 산학협력 자원 1) 조직·인력 | 산단 규모 | 전년도 산학협력단 직원 수 | 22.596 |
| | 산단인력 산학연계비율 | 전년도 산학협력단 산학연계 담당 직원 수 비율 | 4.552 |
| 2) 네트워크 | ln가족회사 수 | 전년도 ln(가족회사 수) | 4.692 |
| | 취업연계 가족회사비율 | 전년도 가족회사 중 재학생/졸업생이 취업한 회사 비율 | 6.648 |
| 3) 제도 | 연구실적대체율 | 전년도 승진·제임용 평가 시 산학협력실적의 연구실적대체율(공학) | 0.707 |
| 산학협력교육 | 캡스톤디자인 이수생 비율 | 전년도 캡스톤디자인 이수생 비율 | 10.646 |
| | 현장실습 참여생 비율 | 전년도 현장실습 참여생 비율 | 9.674 |
| | 창업강좌 이수생 비율 | 전년도 창업강좌 이수생 비율 | 24.356 |
| | 계약학과 채용조건형 비율 | 전년도 채용조건형 계약학과 재학생 비율 | 0.085 |
| | 주문식교육 참여생비율 | 전년도 주문식교육 재학생 비율 | 2.189 |
| 정부 지원 | LINC 참여 | 전년도 1: 참여, 0: 미참여 | 0.388 |
| 지역 | ln사업체 수 | ln(사업체 수) | 13.537 |
| | ln인당GRDP | ln(인당 지역내총생산) | 10.640 |

주: 산학협력 교육 프로그램 이수학생 수/참여생 수 비율은 학부 재학생 대비 비율임.

기술이전 분석의 경우 종속변수는 기술료가 아닌 기술이전 건수를 사용하였다. 기술료는 임금연도 기준이므로, 과거에 기술이전한 계약에서 발생하는 경우도 있다. 그러나 기술이전 건수는 계약연도를 기준으로 하므로 그 해의 기술이전 실적을 좀 더 정확하게 나타낼 수 있다. 기술이전 건수는 가

산자료이므로 포아송이원고정효과 모형을 사용하였다. 권역 기준은 7개(수도권, 강원권, 충남권, 대경권, 동남권, 호남권, 제주권)이며, 종속변수는 개별 대학의 기술이전 건수와 대학이 소재한 권역 내 산업체로의 기술이전 건수를 사용하였다. 취업률 고정효과 모형과 마찬가지로, 대학 특성과 산학협력 인프라 및 활동, 정부의 대학재정지원 사업, 지역 특성과 관련 있는 변수를 선정하였다.

대학의 산학협력 활동 중 지역 주력 산업은 비수도권의 경우 중소벤처기업부에서 운영하는 지역특화(주력)사업에서 정한 비수도권 지역의 주력산업¹⁶⁾이며, 수도권의 주력 산업은 서울은 '서울특별시 전략산업육성 및 기업지원에 관한 조례 시행 규칙(서울특별시규칙 제3631호, 제4143호, 제4303호)에 규정된 산업을, 인천은 인천광역시의 8대 전략산업을(인천광역시 홈페이지, n.d.), 경기도는 경기도 전략산업 육성에 관한 조례(경기도조례 제6085호)를 참고하였다. 한국과학기술평가원의 과학기술표준분류정보(2021)와 특허청의 국가과학기술표준분류-특허분류 연계표, 이상남(2019)의 국가과학기술표준분류체계-산업기술분류 연계표를 참고하여 지역의 주력 산업 관련 기술을 국가과학기술표준분류코드로 표시하였다.¹⁷⁾ 그리고 과학기술표준분류체계 전문가 1인과 지역산업 전문가 1인에게 두 차례에 걸쳐 검토를 받은 후 분석에 활용하였다.

지역 변수는 대학이 소재한 7개 권역이 기준이며, 권역 내 사업체 수와 지역의 기술흡수력을 대리하는 변수인 사업체당 산업체 소속 연구인력 및 개발인력의 수를 사용하였다.

16) 2016년 및 2019년 수도권을 제외한 시도별 '지역산업진흥계획'에서 제시한 주력산업을 참고하였으며, 전남은 전라남도청·전남테크노파크(2017)의 '2017년 지역산업진흥계획', 경북은 경상북도청(2016)의 '2017년 경상북도지역산업진흥계획', 대구는 대구광역시(2016)의 '2017 대구지역산업진흥계획'을 참고하여 연구자가 작성함.

17) 지역 주력 산업과 국가과학기술표준분류 연계표는 부록에 제시함.

〈표 6-11〉 기술이전 실적 이원고정효과 모형 변수 설명

| 구분 | 변수명 | 설명 | 평균 |
|------------|--------------------|---------------------------------------|--------|
| 종속변수 | 총 기술이전 건수 | 기술이전 건수 | 30.253 |
| | 권역 내 기술이전 건수 | 권역 내 업체로의 기술이전 건수 | 21.674 |
| 학교 특성 | 설립 유형 | 1: 국공립, 0: 사립 | 0.208 |
| | ln재학생 | ln(전체 재학생 수) | 9.098 |
| | ln인당 교육비 | 학생1인당 교육비 | 9.538 |
| | 전임교원당 SCI | 전임교원1인당 SCI급 논문 수 | 0.296 |
| 산학협력자원 | 산단규모 | 산학협력단 직원 수 | 34.262 |
| 1) 조직·인적자원 | 산단인력 사업화 | 산학협력단 사업화 담당 직원 수 | 8.291 |
| | 기술지주회사 | 1: 설립, 0: 미설립 | 0.347 |
| 2) 물적자원 | 자회사 수 | 자회사 수 | 2.852 |
| | ln공동활용연구장비 | ln(공동활용연구장비 수) | 3.206 |
| | ln가족회사 수 | ln(가족회사 수) | 5.218 |
| | R&D, 장비활용 가족회사비율 | 가족회사 중 공동 협력활동(연구개발, 공동장비활용) 실행 기업 비율 | 5.822 |
| 3) 네트워크 | 지역내 산업체 파견 | 전임교원 권역 내 산업체 파견 횟수 | 10.84 |
| | 연구실적대체율 | 승진·재임용 평가 시 산학협력실적의 연구실적대체율(공학계열) | 0.771 |
| 산학협력 | ln특허출원 | ln(특허출원 건수) | 4.095 |
| 사업화 활동 | 주력산업 관련 기술 특허출원 비율 | ln(권역 내 주력산업 관련 기술의 특허출원 비율) | 78.703 |
| 정부지원 | LINC 참여 | 1: 참여, 0: 미참여 | 0.455 |
| 지역 | ln사업체수 | ln(권역 내 사업체 수) | 13.393 |
| | 사업체당 연구개발인력 | 권역 내 사업체당 연구개발인력 수 | 0.166 |

2. 취업률 영향 요인 분석 결과

전체 대학교에서는 현장실습 이수학생 비율이 취업률과 정적인 관계를 갖는 것으로 나타났다. 일반대의 경우 협약이 유효한 가족회사 중 실제로 재학

생이나 졸업생이 취업한 취업 연계 가족회사 비율과 산학협력친화적인 인사 제도가, 전문대는 현장실습 이수학생 비율이 취업률 증가와 정적인 관계를 보인다.

〈표 6-12〉 대학 학제별 취업률 고정효과 분석 결과

| | 전체 | 일반대 | 전문대 |
|----------------|----------------------|---------------------|-----------------------|
| 산단 규모 | 0.0008 (0.0116) | 0.0232 (0.0163) | -0.0086 (0.0162) |
| 산단인력_산학연계비율 | 0.043 (0.0226) | 0.0193 (0.0248) | 0.0519 (0.0513) |
| ln가족회사 수 | 0.0538 (0.1193) | -0.018 (0.2022) | 0.1248 (0.1129) |
| 취업연계 가족회사비율 | -0.0034 (0.0094) | 0.0205* (0.0097) | -0.0166 (0.0121) |
| 연구실적대체율 | 0.5585 (0.3345) | 1.1430* (0.4811) | -0.0757 (0.4420) |
| 캡스톤이수생 비율 | -0.0232 (0.0185) | -0.04 (0.0365) | -0.0425* (0.0212) |
| 현장실습 참여생 비율 | 0.0527** (0.0171) | 0.0921 (0.0479) | 0.0705*** (0.0196) |
| 창업강좌 이수생비율 | -0.0009 (0.0101) | -0.0039 (0.0288) | -0.003 (0.0109) |
| 계약학과 채용형 비율 | -0.7302 (0.4759) | -1.1555 (0.9258) | -0.5299 (0.4222) |
| 주문식교육 재학생비율 | 0.0119 (0.0127) | -0.0996 (0.0603) | 0.011 (0.0119) |
| LINC 참여 | -0.1487 (0.2953) | -0.2554 (0.4368) | -0.2161 (0.4206) |
| ln사업체 수 | -2.1843 (4.4628) | 0.9988 (5.8786) | -3.527 (6.6229) |
| ln1인당 지역내총생산 | 7.6831 (5.0878) | 10.1327 (6.7000) | 4.0774 (6.8634) |
| 연도, 대학 특성 통제 | | | |
| N | 1,476 | 828 | 648 |
| R ² | 0.1371 | 0.1779 | 0.1677 |

주: * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001, 괄호 안은 강건 표준오차

출처: 저자가 직접 분석하여 작성함.

대학 산학협력의 자원에 기반한 유형별로 취업률에 영향을 미치는 요인을 분석한 결과, 각 유형에 따라 취업률에 영향을 미치는 요인이 조금씩 다르게 나타났다.

산학협력자원을 상대적으로 잘 갖춘 유형2 대학에서는 대학의 특성이나 산학협력 자원보다는 산학 교육과 정부지원, 그리고 지역 특성이 취업률에 영향을 주는 것으로 나타났다. 현장실습이수학생 비율이 높아질수록, 그리고 지역 내 산업체 수와 1인당 지역내총생산이 증가할수록 취업률이 증가하는 경향을 보였다. 반면 대학 규모에 비해 보유한 자원 수준은 높지만, 절대적 규모에는 작은 유형3에서는 산학협력단 규모가 취업률과 통계적으로 유의한 수준에서 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고 약하긴 하지만 LINC 사업에 참여했을 때가 참여하지 않았을 때보다 이듬해 취업률이 증가하였고 1인당 지역내총생산도 취업률에 정적인 영향을 주고 있다. 대학의 기본역량이나 산학협력 자원이 부족한 유형4에서는 등록만 되어 있고 실제로 대학과 협력하지 않는 가족회사가 아니라 실제로 학생과 회사가 취업을 연계하는 활동이 일어났을 때 통계적 유의성이 높진 않지만 대학 취업률에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다.

〈표 6-13〉 대학 유형별 취업률 고정효과 분석 결과

| | 유형2 | 유형3 | 유형4 |
|----------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| 산단 규모 | -0.0016 (0.0169) | 0.0409** (0.0129) | 0.0169 (0.0320) |
| 산단인력_산학연계비율 | 0.0242 (0.0276) | -0.0138 (0.0234) | -0.0657 (0.0792) |
| ln가족회사 수 | 0.0343 (0.1169) | 0.0262 (0.2190) | -0.1778 (0.1281) |
| 취업연계 가족회사비율 | 0.0205 (0.0945) | -0.0032 (0.0275) | 0.0270* (0.0124) |
| 연구실적대체율 | 0.1648 (0.4406) | 1.4424 (0.9056) | 0.7774 (0.4111) |
| 캡스톤이수생 비율 | -0.0463 (0.0554) | -0.0256 (0.0354) | -0.0537 (0.0656) |
| 현장실습 참여생 비율 | 0.2877* (0.1223) | -0.1465 (0.1122) | 0.0196 (0.0309) |
| 창업강좌 이수생비율 | 0.0273 (0.0229) | 0.0212 (0.0164) | -0.0176 (0.0447) |
| 계약학과 채용형 비율 | -0.409 (0.4192) | 0.4736 (1.0548) | -0.5526 (0.4631) |
| 주문식교육 재학생비율 | -0.6311* (0.2506) | 0.0257 (0.0463) | -0.149 (0.0890) |
| LINC 참여 | -1.2008* (0.5039) | 1.1757* (0.4766) | 0.817 (0.9243) |
| ln사업체 수 | 17.0719* (6.9283) | 8.7761 (8.8521) | -6.3546 (8.8496) |
| ln1인당 지역내총생산 | 25.1198** (8.4414) | 30.5993** (8.8119) | 3.561 (11.0697) |
| 연도, 대학 특성 통제 | | | |
| N | 175 | 235 | 393 |
| R ² | 0.5515 | 0.5931 | 0.257 |

주: 1) 유형1에 속한 대학 수가 적어 별도의 분석을 시행하지 않음.

2) * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001, 괄호 안은 강건 표준오차
출처: 저자가 직접 분석하여 작성함.

3. 기술이전 영향 요인 분석 결과

일반대의 기술이전 건수는 전임교원의 연구활동에는 부적 영향을 받으나, 네트워크자원(전임교원의 지역 내 산업체 파견)의 축적과 특허 출원 활동, 그리고 정부의 재정지원은 정적 영향을 받는 것으로 나타났다. 전임교원의 연구활동(연구역량)은 유형2에서는 전임교원의 지역 내 산업체 파견이 통계적으로 유의한 수준에서 취업률을 높이는 것으로 나타났다. 유형3에서는 특허출원 건수와 LINC 사업 수혜 여부가 기술이전을 증가시키는 경향이 있으며, 유형4에서는 특허 출원 건수가 기술이전건수와 정적인 관계가 있는 것으로 나타났다.

〈표 6-14〉 총기술이전건수 고정효과 분석 결과

| | | Pooled | 고정효과 | | | |
|---------------------------|----------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | 전체 | 전체 | 유형2 | 유형3 | 유형4 |
| 학교 특성 | ln인당 교육비 | 0.2124 (0.1290) | 0.3811 (0.3307) | 0.3200 (0.6538) | 0.4469 (0.3966) | 1.6118 (1.5244) |
| | 전임교원당 SCI | -1.2661*** (0.2108) | -1.1598** (0.3922) | -0.6209 (0.7306) | -0.9551 (0.6211) | -3.7226** (1.2361) |
| 조직 | 산단 규모 | 0.0018 (0.0014) | 0.0004 (0.0026) | 0.0009 (0.0031) | 0.0021 (0.0042) | -0.0089 (0.0122) |
| | 산단인력_사업화 | 0.0076 (0.0050) | 0.0058 (0.0049) | 0.0044 (0.0092) | 0.0043 (0.0107) | 0.0077 (0.0111) |
| 인적자원 | 기술지주회사 | 0.0753 (0.0590) | 0.0075 (0.0574) | 0.1270 (0.1299) | -0.085 (0.0972) | 0.0079 (0.1536) |
| | 자회사 수 | -0.0025 (0.0044) | 0.0007 (0.0030) | 0.0043 (0.0041) | 0.0126 (0.0068) | -0.0462 (0.0252) |
| 물적자원 | ln공동활용 연구장비 | 0.0435 (0.0275) | -0.0527 (0.0335) | -0.0935 (0.0579) | 0.0054 (0.0561) | -0.1083 (0.0656) |
| | ln가족회사 수 | 0.0091 (0.0144) | -0.0066 (0.0144) | 0.0121 (0.0163) | -0.008 (0.0240) | -0.0924* (0.0377) |
| 네트워크 자원 | R&D·장비활용 가족회사% | -0.0021 (0.0016) | 0.0003 (0.0012) | -0.0023* (0.0009) | 0.0032 (0.0023) | -0.0007 (0.0025) |
| | 지역산업체 파견 전임교원 | 0.0006 (0.0009) | 0.0017** (0.0006) | 0.0022*** (0.0005) | -0.0008 (0.0034) | 0.0025 (0.0121) |
| 제도 | 연구실적대체율 | 0.0897 (0.0734) | 0.0676 (0.0602) | 0.1007 (0.0989) | 0.0454 (0.1116) | -0.0302 (0.1554) |
| 사업화 활동 | ln특허출원 | 0.6436*** (0.0489) | 0.5286*** (0.0917) | 0.2710 (0.2778) | 0.5096*** (0.1112) | 0.4446*** (0.1343) |
| | 주력산업 특허출원% | 0.0031** (0.0011) | -0.0019 (0.0012) | -0.0008 (0.0020) | -0.0032 (0.0018) | 0.0034 (0.0032) |
| 정부 | LINC 참여 | 0.5108*** (0.0610) | 0.2188*** (0.0618) | 0.1239 (0.0841) | 0.2761** (0.1069) | 0.1619 (0.1825) |
| 지역 | ln사업체 수 | -0.0094 (0.0518) | -1.6507 (2.3808) | 1.7949 (2.6553) | -0.3215 (5.8733) | 10.8945 (10.9325) |
| | 산업체당 연구개발인력 | -0.5134 (0.4450) | -4.6262 (3.1909) | 5.9824 (4.8012) | -3.3219 (6.5327) | -6.8012 (11.7025) |
| 학교특성(설립 유형, 재학생 수), 연도 통제 | | | | | | |
| N | | 664 | 576 | 140 | 188 | 228 |

주: 1) 유형1에 속한 대학 수가 적어 별도의 분석을 시행하지 않음.
 2) * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001, 괄호 안은 강건 표준오차
 출처: 저자가 직접 분석하여 작성함.

대학 기술이 대학 소재 권역 내 기업에게 이전에 영향을 주는 요인을 분석한 결과, 일반대학에서는 전임교원의 지역 산업체 파견과 특허 출원 노력, LINC 참여 여부가 취업률과 정적인 관련이 있는 것으로 나타났다. 그리고 유형별로 유형2의 경우, 전임교원의 지역 산업체 파견을 통한 네트워크 축적이, 유형3은 자회사 수와 실제 대학과 R&D 및 공동활용연구장비를 사용한 가족회사 비율이 높을수록, 그리고 기술사업화 활동을 활발히 할수록 권역 내 기술이전 건수가 높아지는 경향이 나타났다. 유형4에서는 가족회사 수 증가는 오히려 권역 내 기술이전 건수를 감소시키고 특허 출원 활동을 활발히 할수록 권역 내 기술이전 건수가 높아졌다.

〈표 6-15〉 권역 내 기술이전건수 고정효과 분석 결과

| | | 고정효과 | | | | |
|------------|----------------|------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | Pooled 전체 | 전체 | 유형2 | 유형3 | 유형4 |
| 학교 특성 | 국공립 | 0.1781* (0.0766) | | | | |
| | ln재학생 | 0.2365* (0.0988) | -0.3519 (0.8392) | -1.1316 (1.9641) | -2.3382 (1.9373) | 2.285 (1.7008) |
| | ln인당 교육비 | 0.0722 (0.1627) | 1.3678** (0.4676) | 1.6077* (0.7631) | 1.1084 (0.5802) | 2.5342 (1.6233) |
| | 전임교원당 SCI | -1.4272*** (0.2775) | -1.4156** (0.5436) | -1.5349 (0.8353) | -1.3364 (0.8296) | -4.2729** (1.4845) |
| 조직 | 산단 규모 | 0.0024 (0.0019) | -0.0017 (0.0027) | -0.0012 (0.0028) | 0.0003 (0.0049) | -0.0027 (0.0148) |
| | 산단인력_사업화 | 0.0093 (0.0065) | 0.0079 (0.0063) | 0.0034 (0.0117) | 0.0057 (0.0127) | 0.0112 (0.0139) |
| | 인적자원 | 기술지주회사 | 0.09 (0.0731) | 0.0015 (0.0748) | 0.102 (0.1818) | -0.1532 (0.1142) |
| 물적자원 | 자회사 수 | -0.0004 (0.0046) | -0.0004 (0.0032) | 0.0053 (0.0041) | 0.0245*** (0.0073) | -0.0301 (0.0235) |
| | ln공동활용 연구장비 | 0.0384 (0.0373) | -0.0893* (0.0431) | -0.0931 (0.0712) | -0.0036 (0.0854) | -0.1371 (0.0901) |
| | ln가족회사 수 | 0.0021 (0.0175) | -0.0088 (0.0160) | 0.0105 (0.0201) | -0.0213 (0.0271) | -0.1243** (0.0481) |
| 네트워크 자원 | R&D·장비활용 가족회사% | -0.0024 (0.0022) | 0.0019 (0.0020) | -0.0032* (0.0015) | 0.0086** (0.0031) | 0.0005 (0.0033) |
| | 지역산업체 파견 전임교원 | 0.0001 (0.0012) | 0.0018* (0.0008) | 0.0022* (0.0009) | -0.0002 (0.0041) | 0.0031 (0.0132) |
| | 제도 | 연구실적대체율 | 0.1062 (0.0911) | 0.0552 (0.0843) | 0.1283 (0.1264) | -0.0915 (0.1990) |
| 사업화 활동 | ln특허출원 | 0.6390*** (0.0590) | 0.5363*** (0.0943) | 0.3471 (0.2477) | 0.4572*** (0.1232) | 0.3568* (0.1806) |
| | 주력산업 특허출원% | 0.0045** (0.0016) | -0.0027 (0.0016) | -0.0004 (0.0021) | -0.0043 (0.0023) | 0.001 (0.0039) |
| | 정부 | LINC 참여 | 0.5747*** (0.0758) | 0.2171** (0.0744) | 0.1241 (0.1040) | 0.2003 (0.1470) |
| 지역 | ln사업체 수 | 0.2788** (0.0853) | -0.9721 (3.1069) | 3.2767 (2.6666) | -0.11 (7.9741) | 26.6425 (14.3906) |
| | 산업체당 연구개발인력 | -1.6128* (0.6390) | -5.2061 (3.6575) | 6.9925 (5.6734) | -5.3363 (7.0727) | -0.2935 (13.3610) |
| | 연도 통제 | | | | | |
| N | | 664 | 576 | 140 | 188 | 228 |

주: 1) 유형1에 속한 대학 수가 적어 별도의 분석을 시행하지 않음.

2) * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001, 괄호 안은 강건 표준오차

출처: 저자가 직접 분석하여 작성함.

제4절 소결

이 장에서는 대학의 산학협력 자원에 따라 대학을 유형화하여 유형별 특성과 권역별 분포를 살펴보았으며, 산학협력 성과에 영향을 주는 요인을 분석하였다. 분석 결과를 종합하면 다음과 같다.

우리나라 일반대학은 산학협력 자원에 따라 네 가지 유형으로 분류할 수 있으며, 이 네 가지 유형은 보유한 산학협력 자원과 활동에서 타 유형과는 구별되는 특성을 보였다. 유형1은 '이공계 연구중심 대학'으로 구성되어 있으며, 타 유형에 비해 기본 역량이 매우 뛰어나고 특히 연구개발 및 기술사업화 관련 자원과 활동에서 다른 유형보다 높은 수준을 보여주고 있다.

유형2(자원 규모 강점 대학)는 상위권 대학과 지역 거점대학이 속해 있으며, 자원의 규모가 타 유형에 비해 우수한 편으로, R&D와 기술사업화에 강점이 있다. 특히 지역 산업체로의 기술이전이 타 유형에 비해 활발한데, 전임교원이 지역 내 산업체로 파견을 나가 네트워크 자원을 축적하는 것이 지역 산업체로의 기술이전에 긍정적인 효과를 갖고, 학교 취업률은 현장실습 이수생 비율이 높을수록 증가하는 것으로 나타났다. 2015년에 비해 2020년에 현장실습 이수생 수와 비율이 줄어들어 현장실습을 활성화시키는 것이 필요하다.

유형3(산학연계·교육 강소대학)은 산학협력자원의 규모는 작으나 대학 규모에 비해 산학협력 관련 인적자원과 인사제도, 네트워크 자원(가족회사)이 우수한 강소대학이 주로 속하였다. 연구개발과 기술사업화보다는 산학 교육 활동에 강점이 있으나, 다른 유형에 비해 지역 산업체로의 기술이전 비율은 높은 편이라서 지역밀착형 산학협력 활동에 강점이 있다. 이 유형은 기술지주회사가 시장성 있는 기술 자원을 발굴하여 자회사를 활발하게 설립하고

특히 출원 활동을 적극적으로 할수록 지역 산업체로의 기술이전이 증가하는 경향을 보였다. 또, 타 유형에 비해 가족회사 수가 많은데, 가족회사 수 자체를 늘리는 것보다는 가족회사와 실제로 연구활동 등의 협력활동을 하는 실질적인 가족회사 수가 권역내 기술이전에 긍정적인 영향을 미쳤다. 이 유형의 대학은 산학교육에 상대적 경쟁력이 있으나, 지난 5년간 기술사업화 조직 및 인력을 강화하여 산학교육에서 기술개발·사업화 분야로 산학협력 활동의 무게 중심이 옮겨가고 있는 것으로 판단된다.

유형4(자원 부족 대학)에 속한 대학은 대학의 기본역량과 산학협력 자원이 부족한 대학으로 산학교육과 기술사업화 활동 등의 산학협력 활동이 평균 수준 이하이다. 이 유형에서는 실질적으로 대학과 취업 연계 활동을 하는 가족회사의 비율이 대학의 취업률에 정적인 영향을 미치고 있다. 대학이 가지고 있는 자원이 부족하기 때문에 보유 자원이 바탕이 되어야 축적할 수 있는 네트워크 자원보다는 시장성 있는 기술을 개발하여 사업화하는 활동이 지역 산업체로의 기술이전을 활성화하는 데 도움이 될 수 있다.

권역별 대학 유형 분포를 살펴보면, 수도권은 '자원 규모 강점 대학(유형 2)'과 '자원부족 대학(유형4)'이 전국에서 가장 많아 산학협력 자원에 있어서 양극화가 큰 것으로 나타났다. 비수도권의 경우 지역거점대학이 이 유형에 속해있어 권역마다 수적으로 고르게 분포되어 있지만, 충청권은 전체 대학 수에 비해 유형2의 비중이 상당히 낮은 편으로, '자원 부족 대학(유형4)'의 비중이 비수도권 중 가장 높다.¹⁸⁾ 대경권과 동남권은 '산학연계·교육 강소 대학(유형3)'의 비중이 높아, 대학 규모는 작지만 규모에 비해 산학협력 자원이 풍부한 산학협력 강소대학이 상대적으로 많다. 호남권은 '자원 규모 강

18) 충청권은 '자원 부족대학'의 비중과 수가 많아도 타 권역의 유형4에 속한 대학에 비해 자원 보유 수준은 높은 편이라서(저자가 해석을 위해 별도로 분석), 전체적인 산학협력 자원이 우수하고(3장 참조) 권역 내 대학 간 격차가 적게 나타난 것으로 보인다(4장 참조).

점 대학(유형2)의 비중이 비수도권 지역 대비 다소 높으나, '산학연계·교육 강소대학(유형3)' 비중은 낮고 '자원 부족 대학(유형4)'의 비중은 높는데, '자원 부족 대학(유형4)'의 보유 자원 수준이 타 권역에 비해 낮아 산학협력 자원이 상대적으로 더 열악한 편이다. 따라서 충청권과 호남권의 경우 '자원 부족 대학(유형4)'이 '산학연계·교육 강소대학(유형3)'으로 성장할 수 있도록 타 지역보다 산학협력 자원과 대학 기본 역량 향상에 주안점을 둔 지원책을 확대시킬 필요가 있다. 예를 들어, LINC 3.0의 경우, 산학협력 기반 조성에 초점을 맞춘 '협력기반 구축형'에 수도권 2개교와 충청권 4개교, 동남권 3개교, 호남권 1개교가 선정되는데(교육부, 2022.4.28.), 호남권 대학에 대한 지원을 늘리는 것이 필요해 보인다.

이 장에서는 대학이 보유한 산학협력 자원에 따라 대학을 유형화하고 유형별 강약점을 살펴보았다. 그리고 유형에 따라 산학협력 성과에 영향을 미치는 요인을 도출함으로써 유형별로 성과에 영향을 미치는 요인이 다소 다를 수 있음을 확인하였다. 다만, 취업률의 경우 가정의 사회경제적 배경과 개인 역량과 같이 개인 수준의 요인이 미치는 영향 또한 크기 때문에 추후 개인 수준의 변수를 추가하여 보다 정밀하게 분석하는 것이 필요하다.

〈표 6-16〉 대학 유형별 산학협력 특성 요약

| | | 유형1 (이공계연구중심) | 유형2 (자원규모강점) | 유형3 (산학연계·교육 강소대학) | 유형4 (자원 부족) |
|----------|---------|--|---|---|---|
| 조직·인적 자원 | 상대적 강점 | <ul style="list-style-type: none"> • 높은 인당 산단인력 • 산학연계, 사업화, 창업보육인력 • 자본력 있는 기술지주회사 | <ul style="list-style-type: none"> • 산단인력 최다 • 대부분 기술지주 회사 설립 | <ul style="list-style-type: none"> • 높은 인당 산단인력 • 높은 전문인력% • 높은 산학연계% • 대체로 업무별로 고른 인력 구조 | - |
| | 상대적 취약점 | - | <ul style="list-style-type: none"> • 연구관리 중심 인력 구조 | - | <ul style="list-style-type: none"> • 인력 부족 • 낮은 전문인력% |

〈표 계속〉

252 대학의 산학협력 특성과 산학협력 성과

| | | 유형1 (이공계연구중심) | 유형2 (자원규모강점) | 유형3 (산학연계·교육 강소대학) | 유형4 (자원 부족) |
|------------------|------------|--------------------------------|----------------------------------|--|---|
| | 기타 특징 | • 행정직 중심의 산학협력 인력 | • 5년간 인력 총원 규모 큼 | • 기술지주회사, 자회사 수 증가 • 산학연계%, 산중교수 감소 • 인력 총원 미미 | • 높은 기타·연구 기획% • 산단 인력과 기술 지주회사 증가 |
| 물적 자원 | 상대적 강점 | • 풍부한 연구장비 • 높은 활용률 | • 높은 최신 장비% | • 교원당 장비 수 | |
| | 상대적 취약점 | - | • 활용률 감소 | • 활용률 감소 | • 적은 장비 수 • 활용률 감소 |
| | 기타 특징 | - | • 장비수·최신 장비%은 증가하나 활용률은 감소 | - | - |
| 네트 워크 자원 | 상대적 강점 | - | • 높은 전임교원 지역 산업체 파견% | • 가족회사 수 최다 • 교육·취업연계 가족회사 활용률 | • 현장실습 가족회사 활용률 |
| | 상대적 취약점 | • 적은 가족회사 | • 낮은 가족회사 활용률 | - | • 적은 가족회사 • 가장 낮은 전임교원 지역내 산업체 파견% |
| | 기타 특징 | • 적은 전임교원 산업체 파견 | • 가족회사 활용률 감소 | • 가족회사 크게 활용률 감소 | - |
| 인사 제도 | 상대적 강점 | - | • 높은 연구실적 대체율 | • 높은 연구실적대체율 | - |
| | 상대적 취약점 | • 낮은 연구실적 대체율 | - | - | • 낮은 연구실적 대체율 |
| | 기타 특징 | • 연구실적대체율 가장 빠르게 증가 | • 연구실적대체율 빠르게 증가 | - | • 작은 연구실적 대체율 증가폭 |
| LINC | 특징 | • 참여대 없음 | • 80% 이상 참여 • 참여대% 증가 | • 참여대 가장 많음 • 참여대% 증가 | • 참여대% 증가 |
| 산학 교육· 취업률 | 상대적 강점 | • 창업교육 • 현장실습 | • 계약학과 (채용약정형) | • 캡스톤디자인 • 현장실습 • 주문식교육 | • 주문식교육 |
| | 상대적 취약점 | • 캡스톤디자인 | - | - | • 낮은 산학교육 이수생% |
| | 기타 특징 | • 현장실습 증가 | - | • 현장실습 감소 • 큰 폭의 취업률 감소 | |
| 연구 개발· 사업화 | 상대적 강점 | • 활발한 연구개발 사업화 활동 (특허출원) | • 높은 지역주력산업 기술 관련 특허 출원% | • 높은 권역 내 기술이전% | - |

<표 계속>

| | | 유형1 (이공계연구중심) | 유형2 (자원규모강점) | 유형3 (산학연계·교육 강소대학) | 유형4 (자원 부족) |
|-------------------|------------|--------------------------------|--|--|---|
| 기술 이전 | | • 높은 지역주력산업 기술 관련 특허 출원% | • 높은 권역내 기술이전% | | |
| | 상대적 취약점 | • 특허출원 수 낮은 대비 기술이전 수 | - | • 적은 특허출원 수 | • 높은 지역주력산업 기술 관련 특허 출원% • 낮은 권역내 기술이전% |
| | 기타 특징 | • 낮은 권역내 기술이전% | - | - | - |
| 취업률 영향요인 | | - | • 현장실습%(+) • 주문식교육%(-) • LINC(-) • 권역 사업체 수(+) • 인당GRDP(+) | • 산단 규모(+) • LINC(+) • 인당GRDP(+) | • 취업연계 가족회사%(+) |
| 권역 내 기술이전 영향요인 | | - | • 전임교원 지역 산업체 파견(+) | • 자회사 수(+) • R&D/장비활용 가족회사%(+) • 특허 출원(+) | • 전임교원당 SCI 논문 수(-) • 가족회사 수(-) • 특허 출원(+) |
| 지역 분포 | | 충청, 대경, 동남, 호남에 1개교 | • 수도권 집중 • 비수도권 고르게 분포(충청권% 낮음) | 대경권, 호남권 | 수도권, 충청권, 호남권 |

출처: 저자가 직접 분석하여 작성함.

제7장

결론

제1절 산학협력 강화를 위한 정책적 시사점
제2절 결론

제7장 | 결론

제1절 산학협력 강화를 위한 정책적 시사점

1. 대학 산학협력 자원 및 활동 차원의 정책적 시사점

가. 산학협력 자원 활용의 내실화

지난 5년간 대학의 산학협력 자원 보유 수준은 학제, 설립 유형, 산학협력 자원 기반 대학 유형과 관계없이 대체로 증가해왔다. 그러나 몇몇 자원은 규모에 비해 실제 산학협력 활동에 활용하는 비율이 높지 않아 보유 자원에 대한 효율적인 활용 방안을 모색할 필요가 있다. 특히 가족회사의 경우 LINC 사업의 평가지표로 활용되면서 짧은 기간 동안 급격히 증가해왔는데 (이종호·장후은, 2020), 실제 대학과 협력 활동을 하는 가족회사 비율은 상당히 낮을 뿐만 아니라, 지난 5년간 대체로 감소 또는 거의 정체되어 있다. 가족회사 수 자체보다는 산학협력 성과와 관련된 협력 활동을 하고 있는 회사 비중이 얼마나 되는지가 취업률과 권역 내 기술이전 성과에 정적인 관계를 가지고 있으므로, 가족회사 수 자체를 재정지원 사업의 지표로 사용하기

보다는 실제 협력 활동을 하고 있는 가족회사를 늘리는 것에 도움이 될 수 있는 방향으로 사업 방향과 체계를 설정하는 것이 필요하다.

나. 현장실습 참여 기업 확보를 통한 현장실습 강화 방안 마련

현장실습은 일반대(유형2)와 전문대 졸업생의 취업률에 정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 현장실습 참여학생의 권익이 강화되고 실습업체의 책임이 커지면서 2017년을 기점으로 학제, 설립유형, 산학협력 자원 기반 대학 유형과 관계없이 급격하게 감소하고 있다. 산학협력 교육활동 중 현장실습 참여학생 수만이 졸업생 취업률을 증가시키는 것으로 나타나, 새로운 제도 안에서 현장실습 참여 기업 수와 참여학생 수를 늘릴 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다. 교육부의 「대학생 현장실습 운영 규정」과 고용노동부의 「현장실습생에 대한 산업재해보상보험 적용 범위」 고시의 개정으로 발생한 기업과 대학의 부담을 구체적으로 파악하여 좀 더 많은 대학생들이 현장실습에 참여하는 기회를 늘려나가야 한다. 특히 비수도권 중 대경권에서 현장실습 참여학생 수의 감소세가 강하게 나타났는데, 모든 지역에서 적용되는 제도 변화에 대경권이 유독 큰 폭으로 감소하는 이유를 규명하는 것이 필요하다.

다. 산학교육에 대한 다각적인 진단 및 개선

현장실습을 제외한 산학교육 프로그램이 대졸자의 노동시장 성과에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 다각적인 진단이 필요하다. 대학은 캡스톤디자인, 창업강좌, 계약학과, 주문식 교육 등 다양한 산학교육 프로그램을 운영해 왔으나, 그중 현장실습만이 대학 취업률에 통계적으로 유의한 영향을 주

는 것으로 나타났다(제6장 참조). 캡스톤디자인과 창업강좌는 폭발적으로 증가해왔으나 대학 취업률에 유의한 영향을 주는 것으로 나타나지는 않았고, 주문식 교육과정은 일반대학, 그중 ‘자원 규모 강점 대학(유형2)’의 취업률에 부적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 비록 주문식 교육과정이 참여 학생을 약정 산업체에 취업시키는 것이 주 목적이어서 대학의 전체 취업률을 높이는 데 큰 성과를 거두기 어려울 수 있다. 그러나 전문대학만큼은 아니지만 일반대학 또한 주문식 교육과정 참여학생 수가 증가하였기 때문에 주문식 교육의 효과에 대한 엄밀한 진단이 필요한 것으로 보인다. 기존 산학협력 연구의 대부분은 산학교육을 성과로 놓고 산학협력 교육을 활성화하는데 영향을 주는 요인을 분석(백철우 외, 2016; 이인서, 2020) 하거나, 산학교육 일부(박태식 외, 2015) 또는 특정 대학(김창호·이승철, 2005)만의 노동시장 성과를 분석하여 산학교육의 노동시장 성과에 미치는 영향에 대한 포괄적인 연구가 부족한 편이다. 대학에서 이루어지고 있는 여러 산학교육을 다양한 관점에서 진단하여 우수한 교육 성과를 내는 방향으로 개선할 필요가 있다.

라. 대학 산학협력재정지원사업의 성과 지표 검토 및 정비

대표적인 대학 산학협력재정지원 정책인 LINC의 효과를 분석한 결과(제5장 참조), 주문식 교육의 약정인원 수와 약정 산업체의 취업자 수는 증가시키거나 주문식 교육 참여학생 수와 졸업자 수, 타 산업체 취업자 수에는 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. LINC 사업의 평가지표가 산업체와의 약정 수준에 방점을 두고 있어 주문식 교육의 확장과 성과 확산에 유의한 영향을 미치지 못한 것으로 판단된다. 앞서 기술한 가족회사의 낮은

활용률도 LINC 사업 평가 지표를 만족시키기 위해 실제 협력 활동보다는 가족회사 수 채우기에 주력한 결과로 볼 수 있다. 재정지원사업을 통해 대학에 재원을 투자하는 것도 필요하지만, 그 과정에서 사업의 방향성과 일치되는 지표를 사용하여 참여 대학을 의도한 방향으로 이끌어가는 것 또한 필요하다. 주문식 교육의 성과를 높이고 확장할 수 있도록 성과 지표를 검토, 재정비하는 것이 필요하다.

2. 산학협력 자원 기반 대학 유형 차원의 정책적 시사점

지역과 산학협력 자원 기반 대학 유형별로 강약점과 성과에 미치는 요인이 다르므로, 그에 따른 차별화된 전략과 지원이 필요하다.

이공계 연구중심 대학(유형1)의 경우, 기술개발 및 사업화 관련 자원과 활동에 강점을 가지고 있으며, 다른 유형에 비해 권역 내 기술이전 비율이 낮아 지역에 필요한 기술 수요보다는 전국 수준의 기술 수요에 대응하는 것으로 보인다. 이 유형은 기술개발 활동(특히 출원)과 지식재산권에 있어서 압도적인 경쟁력을 가지고 있으나, 그에 비해 보유한 지식/기술 자원을 산업으로 이전하는 비중은 낮은 편이다. 보유한 기술이 사장되지 않도록 기술 마케팅 등의 활동을 강화하는 것과 함께 이 유형의 취약점인 산학협력 네트워크 자원을 보강할 필요가 있다.

자원 규모 강점 대학(유형2)의 경우, 현장실습 이수생 비율이 높아질수록 취업률이 증가하고, 전임교원의 지역 내 파견 횟수가 늘면 권역 내 기술이전 건수 또한 증가하는 경향이 있어 지역 산업과의 밀착도를 높이는 전략이 산학협력 성과를 향상시키는 데 유효한 것으로 나타났다. 현장실습 이수생이 2015년 14.2%에서 2020년 5%로 급감하였는데, 현장실습 기업을 발굴하여

활성화할 필요가 있으며, 전임교원의 지역 산업 네트워크를 강화할 수 있는 제도와 여건을 마련하는 것이 필요하다. 이 유형은 산단 인력이 연구 과제 관리 업무에 집중 투입되고 있어, 타 유형에 비해 산단 인력을 많이 충원하였음에도 불구하고 산단 규모 자체가 산학협력 성과에 주는 영향은 미미하다. 보유한 산학협력 자원이 풍부하고 우수하므로, 그 자원을 활용하여 좀 더 적극적이고 역동적으로 다양한 산학협력 활동을 영위할 필요가 있다. 또한 부족한 산학연계 및 사업화 업무 인력을 보강하여 지역 산업체와의 밀착도를 높이고 현장실습을 강화하여 지역에 맞는 인력을 배출하는 등의 노력을 경주할 필요가 있다. 그리고 지역 산업의 특성에 따라 취업률에 영향을 받으므로, 지역 산업 정책과 대학의 산학협력 정책이 긴밀하게 연결되어야 할 것이다.

산학연계·교육 강소대학(유형3)은 기존에 가지고 있었던 강점을 강화하기 보다는 취약점을 보완하는 전략이 산학협력 성과, 특히 권역 내 기술이전에 주요한 것으로 드러났다. 유형3의 경우, 산학연계 인력과 산학교육에 강점을 가지고 있는데, 지난 5년간 기술개발과 사업화에 필요한 기술지주회사와 자회사를 설립하는 등 기술개발 및 사업화 관련 조직 및 인적 자원을 보강하였으며, 이러한 활동이 권역 내 기술이전에 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타났다. 또한 타 유형과 달리 정부의 재정지원사업(LINC)이 취업률과 기술이전 성과를 모두 향상시키는 것으로 나타나, 정부 지원이 지속적으로 이루어질 필요가 있다. 이 유형은 가족회사를 가장 많이 보유하고 있는데, 가족회사 수 자체보다는 가족회사와의 실질적인 협력 활동이 성과에 더 큰 영향을 미치므로 앞으로 외현적 확장보다는 가족회사 제도의 내실을 다지는 데 주력해야 할 것이다. 마지막으로 타 유형의 산단 인력 충원 규모에 비해 적은 수의 인력을 보충하였는데, 산단 인력 규모가 취업률에 정적인 영향

관계에 있다는 분석 결과를 고려하여 산단 인력을 확충하는 것이 필요하다.

자원 부족 대학으로 구성된 유형4의 경우, 교육 및 연구 역량과 보유 자원 자체가 빈약하여 자원을 일정 수준 이상으로 축적하는 과정이 필요하다. 이 유형은 기술개발 활동이 미약하고 보유하고 있는 지식재산권도 적어, 지역 산업에서 필요로 하는 기술을 개발하는 활동이 지역 산업체의 기술 수요를 충족시키는 데 중요하다. 가족회사 수가 기술이전에 부적인 영향을 주는 것으로 나타났는데, 다른 조직과의 협력은 협력을 통해 이득이 기대될 때 이루어지기 때문에 가족회사 수를 늘리는 데 많은 에너지를 사용하기보다는 협력 대상이 기대하는 수준의 역량을 갖추는 데 집중해야 한다. 취업률에 있어서는 가족회사 수 자체보다는 실질적으로 대학과 협력하는 회사를 확보하는 것이 중요하므로, 가족회사와 함께 취업연계 프로그램을 개발, 운영하는 방안을 마련하는 것이 요구된다.

3. 지역 차원의 정책적 시사점

지역에 따라 대학의 산학협력 자원 및 활동에 차이가 있고 산학협력 자원에 기반한 대학 유형의 분포도 달라 지역별로 차별화된 전략과 지원이 필요하다. 예를 들어, 호남권의 경우 타 권역에 비해 자원이 열악하고 자원 부족 대학(유형4)의 수와 비율 또한 높으므로 비대칭적인 정부 지원이 필요하며 성과를 평가하기 보다는 성과를 내기 위해 필요한 수준까지 자원과 협력 경험을 축적해 나가는 것에 주안점을 두어야 한다. 또 호남권은 산학협력 자원과 활동에 있어서 지니계수가 높는데, 이는 자원이 풍부한 '자원 규모 강점 대학(유형2)'와 '자원 부족 대학(유형4)'의 비율이 높고 그 중간에 위치한 '산학연계·교육 강조대학(유형3)'의 비중이 낮은 것에 기인한다. 따라서 호남권

에 위치한 유형4의 대학 중 상대적으로 우수한 대학을 선정하여 유형3으로 올라설 수 있게끔 지원하고, 유형1과 유형2의 대학이 유형3과 유형4 대학을 지원함으로써 함께 성장할 수 있는 체제로 변화해야 한다.

동남권은 다른 지역에 비해 '산학연계·교육 강소 대학(유형3)'이 많이 포진되어 있으며, 지역 내 격차 또한 낮은 편이다. 타 지역에 비해 인적자원 수준이 낮은 편인데, 유형3 대학의 취업률 성과에 산단 규모가 중요하므로 다른 자원보다 산학협력 인적자원을 보강하는 방향으로 자원을 운영하는 것이 필요하다. 그리고 동남권은 지역 내 기술이전 비율이 다른 비수도권 권역에 비해 높은 편인데, 시장성 있는 기술을 발굴하여 자회사를 설립, 육성하고 가족회사 제도를 내실화하여 지역에서 필요로 하는 지식과 기술을 공급하도록 지원해야 한다. 대경권 또한 대체로 산학협력 자원과 활동이 보통 이상으로 우수한 편이며, 동남권과 같이 유형3의 대학이 가장 많으므로, 동남권과 비슷한 방향으로 자원을 운영하는 것을 고려해볼 필요가 있다.

충청권은 수도권 다음으로 '자원 부족 대학(유형4)'이 가장 많은 지역이다. 다만, 유형3과 유형4 간의 보유 자원 및 활동 수준이 타 권역보다는 양호한 편이라서 지니계수가 상대적으로 작게 나왔으나 여전히 절대적인 불균형도는 높다. 호남권과 마찬가지로 유형4 대학이 유형3 대학으로 성장할 수 있도록 지원하는 것이 필요하다.

제2절 결론

이 연구는 트리플 헬릭스(Triple helix)와 지식 트라이앵글(Knowledge Triangle)에 기반하여 대학의 산학협력 특성과 성과, 그리고 성과에 영향을 미치는 요인을 대학 차원과 정부 지원 차원, 지역 차원으로 나누어서 살펴보았다. 대학 차원에서는 대학의 기본 특성과 기본 역량(교육 역량, 연구 역량), 산학협력 자원과 활동으로 구분하였으며, 산학협력 자원은 조직 및 인적자원, 물적자원, 네트워크 자원, 제도로 분류하였고 산학협력 활동은 교육 활동과 연구개발·기술사업화 활동으로 나누어서 현황과 시간에 따른 변화 추이, 지역 간 및 지역 내 격차를 체계적으로 살펴보았다. 또, 대학이 보유한 역량과 자원에 따라 대학을 유형화하고, 유형별 강약점 및 지역별 분포를 분석하여 지역 및 유형별 시사점도 도출하였다. 산학협력 성과에 대한 대학의 자원 및 활동과 정부의 지원, 지역 산업의 특성의 효과를 분석한 결과, 대학의 기본 역량과 산학협력 자원 및 활동, 정부의 지원, 지역 산업의 특성이 취업률과 기술이전에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타나, 산학협력을 활성화하고 성과를 제고하기 위해서는 대학만이 아니라 지역 산업 특성도 함께 고려해야 한다는 점을 실증하였다. 그 외에도 산학협력 자원 기반 유형에 따라 산학협력 성과에 영향을 미치는 요인이 다르므로, 대학 특성에 따른 정책 지원이 필요함을 시사하였다.

이 연구는 '대학 산학협력 실태조사'와 대학 알리미, 통계청의 지역통계, 고용노동부의 지역별고용조사, 교육개발원의 고등교육통계 학교별 주요 현황 통계와 고등교육기관 학교별 취업통계 등 다양한 자료를 사용하여 대학의 산학협력 특성을 밝히기 위해 폭넓은 분석을 시행하였다. 추후에는 이 연구를 기반으로 기존의 산학협력 정책을 정밀하게 검토하여 좀 더 구체적이고 세분화된 정책적 시사점을 제시하는 연구가 필요하다.

SUMMARY

The Characteristics and Outcomes of University-Industry Collaboration

Chang-Kyun Chae, Eunhye Lee,
Sun-Tae Kim, Yong Jun Yun

This study aims to draw policy implications by understanding the University-Industry Collaboration(UIC) in detail, examining regional characteristics and inequality in UIC resources and activities, and revealing the effectiveness of LINC on UIC education. This study also categorized universities using the levels of UIC resources, identified the characteristics including its strengths and weakness, and analyzed what factors affect on the UIC performance of each type with their regional distribution.

The research framework is defined as “Input(UIC resources) - Intermediate output(UIC performance) - Final Output(UIC output: employment rate & technology transfer) with the three players based on Triple Helix theory and the Knowledge Triangle concept : universities, regional industry, and the government. At the university level, the UIC resource consists of the four parts: organization and human resource, material resource, UIC network resource, UIC-friendly HR evaluation. The UIC performance is defined as two: UIC education and R&D and

patenting. The regional factors are used such as the number of business, GRDP per capita, and absorptive capacity of the regions. The results of the analysis are as follows:

First, we confirmed there exist severe disparity in university-industry cooperation resources and activities through the Gini coefficient. The contribution rate of inequality within the region is higher for industry-university cooperation resources than the one between regions, while the contribution rate of inequality between regions for industry-university cooperation activities is similar to or slightly higher than the inequality contribution rate within the region, except for field practice. the Honam-Jeju region shows the highest within-region inequality while the Chungcheong region generally has less severe inequality between universities than other regions. By school system, the Gini coefficient of the Southeastern region is generally lower than that of the Chungcheong region in the case of 4yr universities, and the degree of inequality in Chungcheong is relatively lower in the case of junior colleges.

Second, it was found that the LINC project had a significant positive effect on revitalizing UIC education, such as on-the-job training and on-demand education. Participation in the LINC project had a positive effect on increasing the ratio of students who completed field training and the number of training companies. In addition, it showed that the effect of increasing the number of people contracted for on-demand education and increasing the ratio of the number of people employed

in contract industries. However, in the case of junior colleges, the effect of field practice did not show a significant value. Field practice in junior colleges was sufficiently conducted regardless of participation in the LINC project, so it seems that no additional effects were seen due to the input of financial support. In the case of on-demand education, although the LINC project has shown the effect of increasing the number of contracted persons and the number of employed persons in the contracted industry, it has not significantly affected the number of participants or graduates of the entire on-demand training course and the number of employed persons in other industries. It could be interpreted as a result related to the fact that the LINC project focused on the degree of agreement with the industry in the annual evaluation. It is important to invest financial resources through financial support projects, but in the process, what indicators and directions are used to attract projects suggests that there is a possibility of having a significant impact on the performance of the project.

Third, universities can be categorized as four clusters based on their UIG resources and it is identified each cluster has its own unique characteristics. After the K-means clustering analysis, we conducted the fixed effect models to figure out impact factors on UIC final outputs (employment rate and technology transfer to the regional industry) by each cluster. Cluster 1 is composed of 'science and engineering research-oriented', and has excellent basic capabilities compared to other types, especially resources related to R&D and technology commercialization.

It shows a higher level than the other types in activity.

Type 2 (large-scale resource) includes the top-tier universities and the regional-anchor universities, and has superior resources compared to the other types with the strengths in R&D and technology commercialization. In particular, technology transfer to regional industries is more active than other types, and it was found that full-time faculty dispatching to local industries to accumulate network resources has a positive effect on technology transfer to regional industries. Also, the result indicated that the school employment rate increased as the ratio of students who completed field training increased. In 2020, compared to 2015, the number and ratio of students who completed field practice decreased, so it is necessary to activate field work program.

Type 3 (Industry-University Linkage/Education small hidden champion) has relatively abundant resources per capita and has strengths in industry-university education activities rather than R&D and technology commercialization. Compared to the other types, however, the rate of technology transfer to local industries is high, and so it has the competency in community-based UIC activities. In this type, technology transfer to local industries tends to increase as technology holding companies discovered marketable technology resources, actively established subsidiaries, and actively applied for patents. In addition, the number of partner companies(family companies) is larger than that of other types. Rather than increasing the number of family companies themselves, the number of the partner companies that actually cooperated

with partner universities, (i.e. research activities), has a positive effect on technology transfer to the region. Although this type has relative competitiveness in industry-university education, it is judged that the center of gravity of industry-academy cooperation activities is shifting from industry-academic education to technology development and commercialization by strengthening technology commercialization organizations and manpower over the past five years.

Universities belonging to type 4 (poor resources) lack basic university capacity and UIC resources, and UIC activities such as industry-education education and technology commercialization activities are below average, too. In this type, the ratio of partner companies(family companies) that actually engaged in employment-linked activities with universities has a positive effect on the university's employment rate. Since universities have insufficient resources, activities to develop and commercialize marketable technologies can help to activate technology transfer to local industries.

Fourth, looking at the distribution of the clusters by region, the metropolitan area has the largest number of 'large-scaled universities (type 2)' and 'poor resources universities (type 4)' in the country, indicating a large polarization in resources for UIC. In the case of non-metropolitan areas, the regional anchor universities belong to this type, and so the numbers are evenly distributed in each area. In the Daegyeong area and the Southeast area, the proportion of Type 3 is high. In the Honam area, the share of Type 2 is slightly higher than

that of non-metropolitan areas, but the share of Type 3 is low and Type 4 is high. The level of resources possessed by the Type 4 university in Honam is lower than that of other regions. Therefore, government support measures for Type 4 should be expanded in Honam compared to other regions so that Type 4 can grow into Type 3 universities that are strong in UI linkages and education.

참 고 문 헌

〈국내 문헌〉

- 강원도(2016). 2017년도 강원도 지역산업진흥계획.
- 강원도(2018). 2019년도 강원도 지역산업진흥계획.
- 경상남도(2016). 2017년 경남지역산업진흥계획.
- 경상남도(2018). 2019년도 경남지역산업진흥계획.
- 경상북도(2016). 2017년도 경상북도지역산업진흥계획.
- 경상북도(2018). 2019년도 지역산업진흥계획(안).
- 관계부처 합동. (2020.5.19.). 산업교육 및 산학연협력 2019년 추진실적
2020년 시행계획(안).
- 관계부처합동(2020). 제1차 산업교육 및 산학연협력 기본계획(2019-2023)
수정.
- 광주광역시(2016). 2017년도 광주 지역산업진흥계획.
- 광주광역시(2018). 2019년도 지역산업진흥계획.
- 교육과학기술부·지식경제부(2009). 2단계 산학협력중심대학육성사업.
- 교육과학기술부·한국연구재단(2010). 2010 대학산학협력백서.
- 교육과학기술부(2012). 산학협력 선도대학 육성사업 기본계획(안).
- 교육부(2017). 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업 기본계획.
LINC+ 산학협력 고도화형
- 교육부(2017). 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업 기본계획.
LINC+ 사회맞춤형 학과 중점형
- 교육부(2021a). 3단계 산학연협력 선도대학 육성사업(LINC 3.0) 추진방향(안).

- 교육부(2021b). 3단계 산학연협력 선도대학 육성사업 기본계획.
- 교육부(2022). 3단계 산학협력 선도전문대학 육성사업 기본계획
- 교육부·한국연구재단(2021). 2019 대학 산학협력활동 조사보고서.
- 교육부·한국연구재단(2018). 2017 대학 산학협력활동 조사보고서
- 김기홍 외(2011). 전문대학 순환형 산학협력 교육체제 구축 방안. 한국직업
능력개발원.
- 김대중(2018). 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 정책효과 실증분석:
LINC 2단계 사업이 지역에 미친 영향을 중심으로. 정책분석평가학회보,
28(3), 27-47.
- 김은영, 정우성(2013). 대학의 기술이전 및 성과 확산의 영향 요인 분석. 재정
지원사업을 중심으로. 산업경제연구, 26(2), 983-1008.
- 김중호(2012). 사회통합과 공생발전을 위한 지역인력양성정책. 한국정책과
학회보, 16(1), 1-22.
- 김창호, 이승철(2016). 산학협력지원정책의 성과요인에 관한 연구. GRI연구
논총, 18(2), 77-101.
- 김창호(2017). 산학협력 성과의 영향요인에 관한 연구 : 산학협력 선도대학
(LINC)육성사업의 추진 성과를 중심으로, 한남대학교 대학원행정학과
박사논문.
- 김철희, 이상돈(2007). 산학협력성과와 대학의 역량요인의 관계에 관한 연구.
기술혁신학회지, 10(2), 629-653.
- 김치환, 박현우(2013). 대학의 기술이전 성과와 기술가치평가의 역할. 기술
혁신학회지, 16(3). 754-783.
- 김한기(2015). 산학협력선도대학(LINC) 사업성과의 영향요인 연구, 한남대
학교 대학원 행정학과 박사논문.

- 남기곤·허정·남경민·양정모·한상덕(2022). 대학재정지원사업이 학생의 역량 향상에 미친 효과: 산학협력선도대학육성(LINC)사업을 중심으로, 『교육행정학연구』.
- 노윤신, 이영수(2018). 국내 산학협력 연구동향. 농업교육과 인적자원개발. 50(1), 179-206.
- 대구광역시(2016). 2017 대구지역산업진흥계획.
- 대구광역시(2018). 2019 대구지역산업진흥계획(안).
- 대전광역시(2016). 2017년 대전지역산업진흥계획 수립.
- 대전광역시(2018). 2019년도 대전광역시 지역산업진흥계획.
- 문형진, 이희상(2016). 정부 재정지원이 산학협력 성과에 미치는 영향 분석 : 산학협력 선도대학 육성사업을 중심으로, 『기술혁신연구』, 제24권 제3호.
- 민인식, 최필선(2009). 『STATA 패널데이터 분석』, 한국STATA학회.
- 박태식, 박문수, 손희전. (2015). 대학의 산학협력 지원이 졸업생의 임금에 미치는 영향에 관한 연구. 통상정보연구, 17(2), 227-251.
- 배상훈, 라은중, 홍지인(2016). 경향점수매칭을 통한 산학협력선도대학 육성 사업 성과분석. 교육행정학연구, 34(3), 181~206.
- 백철우, 이기종, & 노민선. (2016). 지역대학 중심의 산학협력 파급효과 분석 -LINC 사업의 비 R&D 부문 성과를 중심으로. 한국지방행정학보, 13(1), 167-185.
- 부산광역시(2016). 2017년도 지역산업진흥계획(안).
- 부산광역시(2018). 2019년도 부산지역산업진흥계획.
- 세종특별자치시(2016). 2017년도 세종산업진흥계획.
- 세종특별자치시(2018). 2019년도 세종산업진흥계획.

- 소병우, 양동우. (2009). 대학의 지식재산경영활동이 기술이전 성과에 미치는 영향에 관한 실증 연구. 대한경영학회지, 22(2), 889-912.
- 안영진(2017). 대학의 지역 경제적 파급효과: 지식이전을 중심으로 한 전남 대학교의 사례연구. 한국지역지리학회지, 23(1), 227-238.
- 엄미정, 박기범, 이주량, 권기석(2010). 산학연협력 선진화를 위한 기반구축 방안 연구-산학협력단 발전을 중심으로. 교육과학기술부 학연산지원과.
- 오상기(2018). 전문대학 재정지원사업의 효과성과 상대적 효율성 분석연구 : 전문대학 LINC사업을 중심으로, 인천대학교 대학원 교육학과 박사 논문.
- 윤용중, 박대식(2015). 대학의 산학협력 역량이 기술사업화 성과에 미치는 영향에 관한 연구. 사회과학연구, 26(3), 157-177.
- 울산광역시(2016). 2017년도 울산지역산업진흥계획.
- 울산광역시(2018). 2019년 지역산업진흥계획.
- 유한구 외(2022). 지역인적자원개발을 위한 고등교육 거버넌스 재구조화. 한국직업능력연구원.
- 윤용준, 박대식(2015). 대학의 산학협력 역량이 기술사업화 성과에 미치는 영향에 관한 연구. 사회과학연구, 26(3), 157-177.
- 이강주, 권순형, 안병훈, 김세영(2020). 지방자치단체, 지역대학 및 지역기업 간 연계·협력의 특징 및 시사점: 지방 중·소도시 지자체-지역대학-기업을 중심으로. 평생학습사회, 16(2), 53-84.
- 이상남(2019). 2019년 과학기술종합조정지원사업 국가과학기술표준분류체계와 유관기술분류체계 연계 구축. 한국과학기술기획평가원.
- 이상미, 임은혁, 김한기, 김봉문, 김창호, 노윤정, 이현정(2016). 산학협력선도 대학(LINC) 육성사업의 효과성 분석, 『정책분석평가학회보』, 제26권

- 제4호, 27~49.
- 이용욱(2017). 사회맞춤형 산학협력선도대학(LINC+) 육성 사업 - 산학협력 고도화형을 중심으로-. The HRD Review, 84-91. 한국직업능력개발원.
- 이인서(2020). 다층성장모형을 활용한 산학협력 유형별 대학의 영향요인 분석: 제도주의 동형화와 자원의존이론 관점에서. 교육정치학연구, 27(4), 285-312.
- 이중호, 장후은(2020). 대학과 가족회사의 산학협력 실태 및 활성화 방안. 한국경제지리학회지, 23(1), 71-81.
- 임인종, 이상명, 이정환(2014). 하이테크 산업에서 기술이전을 통한 사업화 성공요인에 관한 연구: 전자부품연구원과 프로브카드 회사의 협력 사례를 중심으로. 기술혁신학회지, 17(3), p.490-518.
- 장후은(2015) 국내 산학협력정책 동향 분석. 한국지역지리학회 하계 학술대회 특별심포지엄 발표자료.
- 전라남도청 전남테크노파크(2016). 2017년도 지역산업진흥계획.
- 전라남도(2018). 2019년도 지역산업진흥계획.
- 전라북도(2016). 2017 전라북도 지역산업 진흥계획(안).
- 전라북도(2018). 2019 전라북도 지역산업진흥계획.
- 정성훈(2012). 정부 주도형 지역 산학연 협력에 대한 문제점과 개선 방안. 한국사지리학회지, 22(4), 65-74.
- 전유진, 유영천, 이환수. (2020). 대학 역량과 정부 지원사업이 기술이전 성과에 미치는 영향. 기술경영, 5(3), 31-47.
- 제주특별자치도(2016). 2017년 제주지역산업진흥계획.
- 제주특별자치도(2018). 2019년도 제주지역산업진흥계획.
- 지역발전위원회(2005). 2005년도 국가균형발전특별회계 예산사업 설명자료.

- 충청남도(2016). 2017년 충남지역산업진흥계획.
- 충청남도(2018). 2019년도 충남지역산업진흥계획.
- 충청북도(2016). 2017년도 지역산업진흥계획.
- 충청북도(2018). 2019년 충청북도지역산업진흥계획.
- 최창원, 금재덕, 심동철(2018). 산학협력 선도대학 육성사업 성과 분석 : 학생 성과를 중심으로, 『한국공공관리학보』, 제32권 제1호, 75~104.
- 한국과학기술평가원(2021). 과학기술표준분류정보(2021).
- 한상연, 이기종(2016). 지역대학 중심의 산학협력 성과분석연구 동향 분석 및 통합 연구모델. 한국지방행정학보, 13(2), 73-102.
- 허명희, 양경숙. (2001). SPSS 다변량 자료분석, 서울: 자유아카데미.
- 홍은영, 최종인(2018). 산학협력 지속가능성에 영향을 주는 요인에 관한 연구: 산학협력관계강도와 장애의 극복을 중심으로. 한국산학기술학회논문지, 19(3), 410-422

〈해외 문헌〉

- Cowell, F. A. (1980) On the structure of additive inequality measures, Review of Economics Studies, 47(3), 521-31.
- Dagum, C.(1997). A New Approach to the Decomposition of the Gini Income Inequality Ratio. Empirical Economics, 22, 515-531.
- Deltas, G.(2003). The Small-Sample Bias of the Gini Coefficient_ Results and Implications for Empirical Research. The Review of Economics and Statistics, 85(1), 226-234
- European University Association(2019). EUA Study-The role of universities in regional innovation ecosyst.

- Etzkowitz, H. (1993). Enterprises from science: The origins of science-based regional economic development. *Minerva*, 31(3), 326-360.
- Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L.(1995). The Triple Helix—University -industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development. *EASST review*, 14(1), 14-19.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research policy*, 29(2), 109-123.
- Geuna, A. & Muscio, A. (2009). The governance of university knowledge transfer: A critical review of the literature. *Minerva*, 47(1), 93-114.
- Ishengoma, E. & Vaaland, T. I. (2015). Can university-industry linkages stimulate student employability. *Education + Training*, 58(1), 18-44.
- Johnson, R. A. & Wichern, D. W. (2007) *Applied Multivariate statistical analysis*(6th edition). New Jersey: Pearson.
- Luebker, M. (2010). *Inequality, income shares and poverty: the practical meaning of Gini coefficients*. International Labour Organization.
- Lambert, P. J., & Aronson, J. R. (1993). Inequality decomposition analysis and the Gini coefficient revisited. *The Economic Journal*, 103(420), 1221-1227.
- Makles, A.(2012). Stata tip 110_ How to get the optimal k-means cluster solution. *The Stata Journal*,12(2), 347-351.
- Mookherjee, D. and Shorrocks, A. (1982) A decomposition analysis of the trend in UK income inequality, *The Economic Journal*, 92, 886-902.
- Mussard, S., & Savard, L. (2012). The Gini multi-decomposition and the

- role of Gini's transvariation: application to partial trade liberalization in the Philippines. *Applied Economics*, 44(10), 1235-1249.
- Mussard, S., Seyte, F., & Terraza, M. (2003). Decomposition of Gini and the generalized entropy inequality measures. *Economics Bulletin*, 4(7), 1-6.
- Nguyen, H. Q. (2021). Factors impacting on income inequality in Vietnam: GMM model estimation. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(2), 635-641.
- Nsanzumuhire, S. U. & Groot, W. (2020). Context perspective on University-Industry Collaboration processes: A systematic review of literature. *Journal of Cleaner Production*, 258, 1-24.
- OECD(2002). Benchmarking industry-science relationships.
- OECD(2015). Scoping paper for CSTP/TIP project on higher education institutions in the knowledge triangle, DSTI/STP(2015)6.
- OECD(2019), University-Industry Collaboration : New Evidence and Policy Options, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/e9c1e648-en>
- Perkmann, M., Tartari, V., McKelvey, M., Autio, E., Broström, A., D'este, P., ... & Sobrero, M. (2013). Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university-industry relations. *Research policy*, 42(2), 423-442.
- Perkmann, M., & Walsh, K. (2009). The two faces of collaboration: impacts of university-industry relations on public research. *Industrial and Corporate Change*, 18(6), 1033-1065.
- Ramos-Vielba, I. et. al.(2010). Measuring university-industry collaboration

- in a regional innovation system. *Scientometrics*, 84, 649-667.
- Shorrocks, A. F. (1980). The class of additively decomposable inequality measures. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 613-625.
- Shorrocks, A. F. (1982) Inequality decomposition by factor component, *Econometrica*, 50(1), 193-211.
- Soriano, F. H., & Mulatero, F. (2010). Knowledge policy in the EU: From the Lisbon strategy to Europe 2020. *Journal of the Knowledge Economy*, 1(4), 289-302.
- UNICEF(2018). Children in China: An Atlas of Social Indicator 2018. <https://www.unicef.cn/sites/unicef.org.china/files/2019-06/02EN-Economic%20and%20social%20development%20Atlas%202018.pdf> 에서 2022년 11월 10일에 내려받음.
- Valentín, E. M. M. (2000). University—industry cooperation: A framework of benefits and obstacles. *Industry and Higher Education*, 14(3), 165-172.
- Yitzhaki, S., & Lerman, R. I. (1991). Income stratification and income inequality. *Review of income and wealth*, 37(3), 313-329.

〈보도자료·기사〉

- 교육과학기술부 보도자료(2011.5.18.). 산학협력 선도대학 50개교 육성한다.
- 교육과학기술부 보도자료(2012.1.10.). 산학협력 선도대학 육성사업 공고.
- 교육과학기술부·지식경제부 보도자료(2009.6.12.). 「2단계 산업협력중심대학 육성사업」 선정결과 발표.

교육과학기술부·한국연구재단 보도자료(2012.3.28.). 산학협력 선도대학 (LINC) 51개교 선정.

교육부 보도자료(2013. 5. 6.). 2013년도 LINC 시행계획 발표.

교육부 보도자료(2017.1.16.). 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성 사업 본격 추진.

교육부 보도자료(2022.4.28.). 3단계 산학연협력 선도대학 육성 사업 (LINC3.0) 선정 대학 발표.

산업자원부·교육F인적자원부·국가균형발전위 보도자료(2004.7.20.) 산학협력중심대학 선정결과 발표.

〈법률〉

산학협력중심대학육성사업 시행계획 공고(안). 교육인적자원부 공고 제2004-31호

산학협력중심대학육성사업 시행계획 공고(안). 산업자원부 공고 제2004-108호

『산업교육진흥 및 산학협력촉진에 관한 법률(약칭: 산학협력법)』. 법률 제17660호

「현장실습생에 대한 산업재해보상보험 적용범위 고시」 개정(고용노동부, 2018년 9월)

서울특별시 전략산업육성 및 기업지원에 관한 조례 시행규칙. (서울특별시 규칙 제3631;제4143호;제4303호)

경기도 전략산업 육성에 관한 조례.(경기도조례 제6085호).

〈홈페이지〉

인천광역시 홈페이지.(n.d.). 8대 전략산업.

https://bizok.incheon.go.kr/open_content/publicity/strategy.jsp에 2022년 11월 10일 접속

공공데이터포털(2022.4.6.). 중소벤처기업진흥공단 지역특화(주력)산업_20220406.

<https://www.data.go.kr/data/15069529/fileData.do> 에서 2022년 11월 10일에 내려받음.

〈데이터〉

교육부·한국교육재단(2013~2021). 대학 산학협력활동 실태조사 원자료.

한국교육개발원(2013~2021). 고등교육통계 학교별 주요 현황.

한국교육개발원(2013~2021). 고등교육기관 학교별 취업통계.

대학알리미(2013~2021). 전임교원의 연구실적.

대학알리미(2013~2019). 학생 1인당 교육비(국공립).

대학알리미(2013~2021). 학생 1인당 교육비(사립).

대학알리미(2020~2021). 학생 1인당 교육비(국립대법인, 특별법 법인).

대학알리미(2013~2021). 주문식 교육과정 설치 운영 현황.

대학알리미(2013~2021). 캡스톤 디자인(창의적 설계)운영 현황.

대학알리미(2013~2021). 창업교육 지원 현황.

대학알리미(2013~2021). 현장실습 운영 현황.

특허청. 국가과학기술표준분류-특허분류 연계표

부 록

1. 시도별 주력 산업 및 관련 기술
표준분류코드 연계표

〈부록 1〉 시도별 주력 산업 및 관련 기술 표준분류코드 연계표

〈부표 1〉 시도별 주력 산업 및 관련 기술 표준분류코드

| 지역 | 2015-2017 주력산업 | 2018-2020 주력산업 |
|----|--|--|
| 서울 | 디지털콘텐츠산업(HE: 문화예술체육, EE: 정보통신), 정보통신(EE: 정보통신), 바이오(LA: 생명과학, LC: 보건의료), 나노(EA: 기계, EB: 재료, EC: 화학, NB: 물리, NC: 화학)산업, 금융 및 보험업(SC: 경제경영), 비즈니스서비스업(SC: 경제경영), 디자인/패션(HE: 문화예술체육), 연구개발업, 인쇄출판업(EA: 기계, SI: 미디어커뮤니케이션) | 바이오(LA: 생명과학, LC: 보건의료), 비즈니스서비스업(SC: 경제경영), 미디어커뮤니케이션 |
| 경기 | 로봇(EA: 기계, ED: 전기전자, EE: 정보통신), 나노(EA: 기계, EB: 재료, EC: 화학, NB: 물리, NC: 화학), 신재생에너지(EF: 에너지자원), 제약산업(LC: 보건의료), 고령친화사업(LC: 보건의료, SD: 복지) 디스플레이산업(ED: 전기전자), 반도체산업(NB: 물리, ED: 전기전자), 차세대 자동차산업(EA: 기계, ED: 전기전자, EE: 정보통신, 금융산업(NA: 수학, SC: 경제경영), 향만물류산업(EA: 기계, EE: 정보통신, EI: 건설교통), 관광레저(SF: 지리지역관광), 의료서비스(LC: 보건의료), 전시컨벤션산업, 영상정보기술(EE: 정보통신), 섬유산업(EC: 화학), 가구산업(HE: 문화예술체육) | 로봇(EA: 기계, ED: 전기전자, EE: 정보통신), 디스플레이산업(ED: 전기전자), 금융산업(NA: 수학, SC: 경제경영), 의료서비스(LC: 보건의료), 문화예술체육 |
| 인천 | 항공(ED: 전기전자, EA: 기계, EI: 건설교통), 첨단자동차(EA: 기계, ED: 전기전자, EE: 정보통신), 로켓(EA: 기계, ED: 전기전자, EE: 정보통신), 바이오(LA: 생명과학, LC: 보건의료), 물류(EA: 기계, EE: 정보통신, EI: 건설교통), 관광(SF: 지리지역관광), 뷰티(LA: 생명과학, EC: 화학), 녹색기후금융(SC: 경제경영) | 항공(ED: 전기전자, EA: 기계, ED: 전기전자, EE: 정보통신), 로켓(EA: 기계, ED: 전기전자, EE: 정보통신), 관광(SF: 지리지역관광), 뷰티(LA: 생명과학, EC: 화학), 녹색기후금융(SC: 경제경영) |
| 부산 | 초경밀용합부품(EA: 기계, ED: 전기전자), 지능형기계부품(EA: 기계), 디지털콘텐츠(HE: 문화예술체육), 금형열처리(EB: 재료), 바이오헬스(LA: 생명과학, LC: 보건의료, LB: 농림수산물, EC: 화학) | 바이오메디칼(LB: 농림수산물, LC: 보건의료), 클린에너지(EA: 기계, ED: 전기전자, EF: 에너지자원), 지능정보서비스(EE: 정보통신, HE: 문화예술체육), 자능형기계부품(EA: 기계, ED: 전기전자) |
| 대구 | 정밀성형(EB: 재료, EA: 기계), 의료기기(LC: 보건의료, NB: 물리학), 소재기반바이오헬스(LB: 농림수산물, LC: 보건의료), 스마트분산형에너지(EF: 에너지자원, ED: 전기전자, EB: 재료), 스마트지식서비스(EE: 정보통신, HE: 문화예술체육) | 의료헬스케어(LC: 보건의료), 분산형에너지(ED: 전기전자, EE: 정보통신, EF: 에너지자원), 첨단소재부품(EB: 재료, EC: 화학, EA: 기계, EE: 정보통신) |

| 지역 | 2015-2017 주력산업 | 2018-2020 주력산업 |
|----|--|--|
| 광주 | 스마트가전(EA: 기계, ED: 전기전자, EE: 정보통신, 복합금형(EB: 재료, EC: 화공), 초정밀공작기계(EA: 기계), 생체의료용소재부품(LC: 보건의료), 디자인(HE: 문화예술체육) | 스마트가전(EA: 기계, ED: 전기전자, EE: 정보통신, 복합금형(EB: 재료, EC: 화공), 디지털생체의료(LC: 보건의료), 광융합(NB: 물리, EA: 기계, ED: 전기전자) |
| 대전 | 무선통신융합(EE: 정보통신, ED: 전기전자), 메디바이오(LA: 생명과학, LB: 농림수산식품, LC: 보건의료), 로봇자동화(EA: 기계, ED: 전기전자, EE: 정보통신), 금속가공(EB: 재료, EA: 기계), 지식재산서비스(HE: 문화예술체육, SC: 경제경영, SA: 법, SI: 문헌정보) | 무선통신융합(EE: 정보통신, ED: 전기전자), 로봇자동화(EA: 기계, ED: 전기전자, EE: 정보통신), 바이오기능성소재(LA: 생명과학, LB: 농림수산식품, LC: 보건의료) |
| 울산 | 자동차(EA: 기계, ED: 전기전자, EB: 재료), 에너지부품(EA: 기계, EB: 재료, EF: 에너지, EE: 정보통신), 정밀화학(EC: 화공, LB: 농림수산식품), 조선기자재(EA: 기계, EE: 정보통신), 환경(EH: 환경) | 친환경자동차부품(EA: 기계), 조선해양(EA: 기계, EE: 정보통신), 첨단화학신소재(EB: 재료, EC: 화공, LB: 농림수산식품), 친환경에너지(EF: 에너지자원, ED: 전기전자) |
| 강원 | 웰니스식품(LB: 농림수산식품), 세라믹신소재(EB: 재료, ED: 전기전자), 스포츠지식서비스(HE: 문화예술체육) | 웰니스식품(LB: 농림수산식품), 세라믹복합신소재(EB: 재료, ED: 전기전자), 레저휴양지식서비스(SF: 지리지역관광, EE: 정보통신) |
| 충북 | 바이오의약(LC: 보건의료, LA: 생명과학), 반도체(EB: 재료, ED: 전기전자, EA: 기계), 전기전자부품(ED: 전기전자), 태양광(EF: 에너지자원, EA: 기계), 동력기반기계부품(EA: 기계, 재료) | 스마트IT부품(ED: 전기전자, EE: 정보통신), 바이오헬스(LC: 보건의료, LB: 농림수산식품), 수송기계소재부품(EA: 기계) |
| 충남 | 디스플레이(EB: 재료, ED: 전기전자, NC: 물리), 자동차부품(EA: 기계, ED: 전기전자, EB: 재료), 인쇄전자부품(ED: 전기전자, EB: 재료), 동물식의약(LB: 농림수산식품, LC: 보건의료), 디지털영상콘텐츠(HE: 문화예술체육, 정보통신) | 차세대디스플레이(EB: 재료, ED: 전기전자, NC: 물리), 친환경자동차부품(EA: 기계, EB: 재료, EC: 화공, ED: 전기전자), 바이오식품(LB: 농림수산식품), |
| 전북 | 건강기능식품(LA: 생명과학, LB: 농림수산식품), 기계부품(EA: 기계), 복합소재섬유(EC: 화공), 해양설비기자재(EA: 기계), 경량소재성형(EB: 재료) | 농생명소재식품(LB: 농림수산식품), 지능형기계부품(EA: 기계, EE: 정보통신), 탄소·복합소재(EB: 재료), 해양설비기자재(EA: 기계, EC: 화공, EF: 에너지) |

| 지역 | 2015-2017 주력산업 | 2018-2020 주력산업 |
|----|---|--|
| 전남 | 석유화학기반고분자소재(BB: 재료, EC: 화공), 에너지설비(EA: 기계), 금속소재 가공(BB: 재료), 바이오식품(LB: 농림수산식품) | 바이오웰스케어소재(LA: 생명과학, LB: 농림수산식품, LC: 보건 의료), 에너지신산업(EF: 에너지자원, EE: 정보통신), 첨단 운송기기부품(EA: 기계, EE: 정보통신), 청색·청정환경(EF: 환경) |
| 경북 | 모바일(EE: 정보통신, ED: 전기전자), 디지털기기부품(EE: 정보통신, BB: 재료, ED: 전기전자, EA: 기계), 에너지부품(BB: 재료, EA: 기계, EF: 에너지자원), 성형가공(BB: 재료, EC: 화공, EA: 기계), 기능성바이오소재(LB: 농림수산식품, LC: 보건 의료) | 지능형디지털기기(ED: 전기전자, EE: 정보통신), 하이테크성형가공(BB: 재료, EC: 화공), 바이오부티(LB: 농림수산식품, EC: 화공), 기능성섬유(EC: 화공) |
| 경남 | 항공(EA: 기계, EE: 정보통신), 기계소재부품(BB: 재료, EA: 기계), 지능형생산기계(EA: 기계, EE: 정보통신), 풍력부품(BB: 재료, EF: 에너지자원, EA: 기계), 항노화 바이오(LB: 농림수산식품, LC: 보건 의료) | 지능형기계(EA: 기계, ED: 전기전자), 항공(EA: 기계, ED: 전기전자, EE: 정보통신), 나노융합부품(BB: 재료, ED: 전기전자, EC: 화학), 항노화바이오(LB: 농림수산식품, LC: 보건 의료) |
| 제주 | 물응용(LA: 생명과학, LB: 농림수산식품, SF: 지리지역관광), 관광디지털콘텐츠(SF: 지리지역관광, HE: 문화예술, EE: 정보통신), 웰니스식품(LB: 농림수산식품, LC: 보건 의료), 풍력 전기차서비스(EA: 기계, EF: 에너지자원, EE: 정보통신) | 청정헬스푸드(LB: 농림수산식품), 지능형관광콘텐츠(SF: 지리 지역관광, EE: 정보통신, HE: 문화예술), 스마트그리드(EF: 에너지자원) |
| 세종 | 자동차부품(EA: 기계, ED: 전기전자), 바이오소재(LB: 농림수산식품, LC: 보건 의료) | 첨단수송기기부품(EA: 기계, ED: 전기전자), 정밀의료(EC: 화공, LB: 농림수산식품, LC: 보건 의료) |

출처: 수도권은 '서울특별시규칙 제3631:제4143호:제4303호, 경기도조례 제6085호, 인천광역시 홈페이지의 8대 전략산업, 비수도권은 2016년 및 2019년 시도별 '지역산업진흥계획', 전라남도청·전남테크노파크(2017)의 '2017년 지역산업진흥계획', 경상북도청(2016)의 '2017년 경상북도 지역산업진흥계획', 대구광역시(2016)의 '2017 대구지역산업진흥계획'에서 주력산업을 '이상남(2019). 2019년 과학기술융합조정지원사업 국가과학기술표준분류체계와 유관기술분류체계 연계 구축, 한국과학기술기획평가원, 국가과학기술표준분류체계-산업기술분류 연계표 p.69-105', 특허청의 '국가과학기술표준분류-특허분류 연계표'와 진문기의 자문을 참고하여 연구자가 작성함.

□ 저자 약력

- 채창균
- 한국직업능력연구원 선임연구위원
- 이은혜
- 한국직업능력연구원 전문연구위원
- 김선태
- 한국직업능력연구원 명예위원
- 윤용준
- 한국연구재단 연구위원

대학의 산학협력 특성과 산학협력 성과

- 발행 연월일 2022년 12월 31일 인쇄
2022년 12월 31일 발행
- 발행인 류장수
- 발행처 한국직업능력연구원
30147, 세종특별자치시 시청대로 370
세종국책연구단지 사회정책동
홈페이지: <http://www.krivet.re.kr>
전화: (044)415-5000, 5100
팩스: (044)415-5200
- 등록일자 1998년 6월 11일
- 등록번호 제16-1681호
- I S B N 979-11-6961-335-4 93370
- 인쇄처 (주)삼일기획 (044)866-3011