

대학(연구소) 연구환경 및 시스템(제도) 개선을
통한 연구 경쟁력 강화방안 연구

2022년 11월

교육부

김건섭

< 목 차 >

국외훈련 개요	1
훈련기관 현황	2
I. 서 론	3
1. 연구배경 및 필요성	3
2. 연구방법	5
II. 우리나라 대학 연구경쟁력 현황	6
1. 주요성과	6
2. 연구환경	12
III. 우리나라 대학 연구경쟁력 문제점	18
1. 연구환경	18
2. 연구인력	31
3. 연구정책	37
III. 캐나다 등 주요선진국 대학 연구경쟁력 사례	40
1. 주요국 현황	40
2. 연구환경	50
3. 연구인력	58
4. 연구정책	65
5. 교육방식	76

IV. 결 론	84
1. 연구결과 및 시사점	84
V. 참고문헌	102

국외훈련 개요

1. 훈련국 : 캐나다
2. 훈련기관명 : 밴쿠버 커뮤니티 컬리지
(Vancouver Community College)
3. 훈련분야 : 직무
4. 훈련기간 : 2020. 12. 29. ~ 2022. 12. 28.

〈훈련기관 현황〉

명 칭	Vancouver Community College			
소 재 지	250 West Pender Street, Vancouver, B.C. V6B 1S9			
홈페이지	https://www.vcc.ca/			
설립목적	○ 전문교육 및 직업훈련 과정 등을 통한 현장 실무형 인재양성 - 1965년 개교한 밴쿠버 커뮤니티 컬리지(VCC)는 공립 고등교육 기관으로 공학, 보건, 디자인 분야 등의 전문교육 및 직업훈련 과정 등을 통한 현장 실무형 인재양성을 위해 설립 - 학생들이 졸업 후 사회에 안정적으로 정착하는데 필요한 경쟁력, 기술, 지식 등을 갖추도록 하는 것이 VCC의 목표			
조 직	○ 컴퓨터, 엔지니어, 디자인, 자동차정비, 제빵, 요리, 헤어, 미용, 보건, 병원관리, 유아교육 분야 등 전문교육 및 직업훈련과정 운영 - 다운타운 캠퍼스에서는 서비스, 보건 분야, 브로드웨이 캠퍼스에서는 공학 분야 등을 주로 교육하며 학생수는 15,000명 내외 - 학술지원부, 학생지원부, 국제교류부, 인적관리부, 정보기술부, 학교혁신부, 마케팅부, 재정부 등이 있으며 직원 수는 1,000여명 내외이고 총장 등 보직자들은 브로드웨이 캠퍼스에 주로 상주			
주요기능 및 연구분야	○ 전문교육 및 평생교육, 직업훈련과정, 교사양성과정 등 현장 실무형 인재양성프로그램 운영(실제 훈련을 고취하는 학문적, 문화적, 사회적 환경 제공) ○ 서비스, 보건, 공학분야 중심으로 이론과 실무경험을 토대로 한 전문인력 양성방법 연구 ○ 해외 인력에 대한 포괄적인 교육 및 개발프로그램 제공			
주요인사 인적사항	○ Ajay Patel, MHK (President) - 2019. 5월 VCC 국제개발부 부총장으로 입사하여 2020. 5월부터 총장으로 임명되었으며, 전략적 리더십을 발휘하여 VCC 성장에 기여 ○ David Wells, MA, JD (Vice President) ○ Clayton Munro, MA (Associate Vice President)			
교섭창구	Jane Shin / Vice President			
	전화	604-871-7000	FAX	604-443-8588
	E-mail	Jane_shin@hotmail.com		
훈련경비	CAD\$ 23,300 (2년)			

I. 서 론

1. 연구배경 및 필요성

가. 연구배경

대학 경쟁력의 중요성에 대해서는 정부 및 대학 관계자들 모두 충분히 인식하고 있다. 정부 및 대학에서는 대학 경쟁력을 향상시키기 위해 지속적인 재정지원 확대, 우수인재 양성 및 유치 등 다양한 노력을 하고 있다. 대학 경쟁력을 강화시키기 위해서는 다양한 노력이 필요하지만 그 무엇보다 중요한 것이 대학의 연구 경쟁력이다. 특히, 최근 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 새로운 시대를 이끌어갈 획기적이고 혁신적인 연구 성과가 필요하다. 캐나다, 미국, 유럽 등 주요 선진국의 경우 대학 연구 경쟁력이 국가 경쟁력을 향상시키는 주요한 원인으로 판단하여 오래전부터 대학 연구 경쟁력을 향상시키기 위해 재정지원 확대, 우수인재 양성, 해외인재 유치 등 다양한 노력을 기울여왔다. 우리나라도 대학 연구경쟁력 향상을 위해 오래전부터 다양한 사업 등을 통한 재정지원, 제도개선 등 다양한 지원과 노력을 기울여왔다. 그럼에도 그 성과는 선진국에 비해 미미하다. 우리나라 대학 교수 등 학자들도 20여년 전부터 대학 경쟁력 향상 필요성에 대해 피력하고 대학 경쟁력 향상 등을 위한 다양한 대안 등을 제시해왔다. 그리고 실제 대학 경쟁력 향상을 위한 정부의 재정지원, 인력 양성 등 다양한 정책 등도 함께 추진되어 왔다. 그럼에도, 대학 연구 경쟁력을 향상시키기 위한 정부의 재정지원은 대학 및 학과의 특성이나 전문성 그리고 자율적 연구를 보장하기 보다는 정부가 설정한 정책방향에 따라 연구를 진행해야만 연구비 수주가 가능한게 현실이다. 대학 연구실은 연구원 인건비 등 연구실 운영을 위해서 정부의 재정지원 사업에 참여해야 하고 그러기 위해서는 정부가 제시하는 정책방향에 따라 연구를 진행해야 한다. 대학 관계자들은 대학의 연구 자율성을 보장해야만이 미래를 이끌 혁신적인 연구성과 등이 나올 수 있다고 주장한다. 그리고 대학 연구실에서 연구를 진행하는 석박사 과정 연구원들도 다소 경직된 연구실 분위기 등이 연구를 수행

함에 있어 큰 결림돌 중 하나라도 말하고 있다. 이런 문제는 그동안 다양한 정책 제안 등에서 제기되어 왔다. 그리고 정부 및 대학의 대부분 관계자들이 인지하고 있다고 본다. 그럼에도 이런 부분에 대한 개선이 이뤄지지 않고 있어서 우리나라 대학 연구 경쟁력이 크게 성장하지 못하고 제자리 수준에 머물고 있다고 생각한다.

나. 연구필요성

우리나라의 경제 수준은 경제개발협력기구(OECD)와 비교하여 상당한 위치에 이르렀다. 그럼에도 대학 연구 경쟁력은 상당히 뒤쳐져 있다고 평가받고 있다. 세계대학평가에서 우리나라 대학이 중하위권에 주로 위치에 있으며 단편적인 예일수도 있으나 과학분야의 노벨상 수상자 또한 아직 배출하지 못하고 있다.

대학은 다양한 분야의 우수한 인재를 보유하고 있는 아주 우수한 집단이다. 이들 대학이 어떻게 운영되느냐에 따라 대학 경쟁력이 결정된다. 우리나라 대학의 경우 주요 선진국과 비교하여 정부가 어느 정도 충분한 재정지원을 하고 있고, 대학은 교수 및 연구원 등 해당 분야 전문가 등을 보유하고 있어 연구를 위한 제반여건은 절대 뒤쳐지지 않는다. 정부 및 민간의 재정지원, 우수한 연구인력 및 연구시설 등을 갖추고 있고 이를 통해 어느정도 우수한 연구성과도 창출하고 있다. 실제 SCI급 논문 게재, 연구논문 피인용지수 등 일부 지표의 경우 상당한 성과를 내고 있다. 그럼에도 우리나라 대학의 수준은 세계대학과 비교하면 높게 평가받지 못하는 것 또한 사실이다. 해외 우수한 인재들이 우리나라 보다는 미국이나 다른 선진국으로의 진학 등을 희망하고 있고 우리나라 인재들조차 기회가 되면 미국 등 해외로 진출하려고 하는 상황이다. 이는 우리나라 그리고 우리나라 대학이 국제 경쟁력, 인지도 등에서 뒤처지기 때문이다. 대학 경쟁력을 가늠할 수 있는 지표 중 하나가 세계대학평가인데 우리나라의 경우 서울대 등 일부 대학만이 100위권 내에 위치에 있을뿐이다. 이는 해외 인재들이 우리나라 대학의 수준을 평가할 때 활용하고 결국 우리나라 대학의 수준을 낮게 평가하여 우수한 인재 영입 시 어려움을

겪을 수 밖에 없다. 따라서 우수한 연구성과 창출 등을 통해 우리나라 대학 연구 경쟁력을 강화하고 이를 통해 연구재원 마련, 해외인재 유치 등이 원활하게 이뤄질 수 있는 선순환 구조를 조성할 필요가 있다. 대학의 경쟁력 향상은 결국 국가 경쟁력 향상에도 영향을 미친다. 따라서 대학 경쟁력은 곧 국가 경쟁력이므로 대학 연구 경쟁력을 향상시킬 수 있는 방안을 마련하여 대학 경쟁력 향상을 위해 다양한 노력을 기울여야 한다.

2. 연구방법

캐나다, 미국 등 주요선진국 대학 연구 경쟁력 관련 상황과 우리나라를 비교하여 상호 간의 장단점을 파악하고자 한다. 캐나다 등 주요 선진국 대학의 재정현황, 수입 및 지출구조, 연구인력, 연구환경 등과 우리나라 상황을 비교하여 우리나라가 대학 연구 경쟁력 향상을 위해 무엇을 보완해야 하는지 확인하고자 한다. 캐나다의 경우 연구에 집중하는 통상 연구중심대학으로 칭하는 대학들이 있다. 이들 대학은 세계대학 평가에서도 좋은 평가를 받는다. 이들 대학의 재정현황, 연구환경, 민간 및 국제협력, 연구실 조직문화 등을 조사하여 이들이 좋은 성과를 낼 수 있는 배경을 확인해 보고자 한다.

캐나다 외에 캐나다와 인접해 있고 대학 경쟁력 및 국가경쟁력 측면에서 세계 1위에 있는 미국 대학의 연구경쟁력 현황과 그 외 경제협력개발기구(OECD) 국가의 대학 연구경쟁력 상황 등에 대해서도 문헌 조사 등을 통해 우수사례 등을 확인보고자 한다.

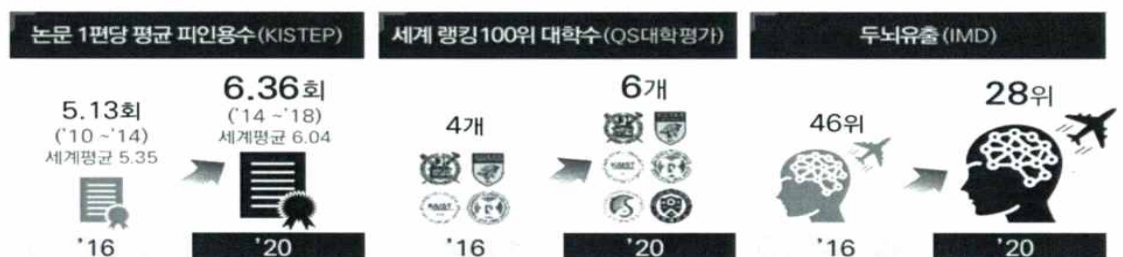
II. 우리나라 대학 연구경쟁력 현황

1. 그동안 성과

가. 대학 연구경쟁력 수준

우리나라 대학 경쟁력 수준을 객관적으로 확인하기는 어렵다. 그럼에도 세계대학평가 순위, 논문 1편당 평균 피인용수 등을 보면 우리나라 대학의 연구 수준을 어느정도 가늠할 수 있다. 실제로 정부의 다양한 지원 정책과 대학 연구진들의 노력으로 우리나라 대학 경쟁력은 괄목할만한 성장을 이룬것도 사실이다. 정부는 대학 경쟁력 향상을 위해 두뇌한국(BK)21, 세계 수준의 연구중심대학 육성사업(WCU), 글로벌박사 양성사업 등 다양한 재정사업을 추진하여 우수한 인재양성 및 유치를 위해 노력해왔다. 그 결과로 실제 논문 1편당 평균 피인용수, 세계대학평가에서의 랭킹, 두뇌유출(IMD) 지수 등이 다소 향상된 것도 사실이다. 논문 1편당 피인용수는 2016년 5.13회에서 2020년 6.36회로 늘어났고 세계대학평가 랭킹의 경우 100위 이내에 2016년 4개 대학에서 2020년 6개 대학으로 늘어나는 등 일부 지표는 향상되고 있다. SCI급 논문 발표의 경우 2008년 34,500건에서 2019년 69,600건으로 2배 이상 늘어 2019년 기준 논문 발표수로는 세계 12위를 차지했다. 그럼에도 상당수의 교수 및 연구원 등 대학 관계자들은 우리나라 대학 연구 경쟁력 수준이 아직 많이 미흡하며 보완이 필요한 부분이 상당히 많다고 말하고 있다.

<과학기술인력 정책의 질적 성과>



출처 : 주혜정, 2021, 과학기술인력양성 추진체계 구축·운영

<한국 SCI 논문 발표 현황(2005~2019)>



출처 : 연합뉴스, 2021, 2019년 한국 SCI급 논문 수 전년보다 8.47% 증가

우리나라 국가 인지도는 한류의 영향으로 전세계 많은 국가의 국민들이 알고 있다. 그러나 사실 그것은 단순히 한국이라는 국가나 일부 연예인 또는 노래를 아는 정도이지 그들이 우리나라의 국가 경쟁력이나 대학의 연구 경쟁력 수준까지 아는 것이 아니다. 그들이 우리나라 대학 경쟁력 수준을 어느정도 인지하기 위한 것은 세계대학평가 발표나 노벨상 수상 기사 등을 통해서가 아닐까 싶다. 물론 현재 국가별 대학 경쟁력 수준을 평가하는 기준은 없다. 다만, 공식력 있는 기관이나 협회에서 매년 세계대학 수준을 평가하고 그 결과를 발표하고 있다. 미국 연구중심대학의 이념 형성과정(2010, 손승남)에 따르면 대학의 경쟁력을 재는 잣대가 따로 존재하는 것은 아니지만 노벨상 수상실적이나 세계대학평가 등이 대학의 경쟁력 여부를 단적으로 보여준다고 말하고 있다.

대학의 경쟁력을 평가 받을 수 있는 것 중에 하나가 세계대학평가(Quacquarelli Symonds, 약칭 QS)이다. QS 세계대학 평가는 영국의 대학평가 기관으로 매년 세계의 대학 수준을 평가하고 그 결과를 발표하고 있다. 평가지표는 학교평가, 학생수 및 교원수, 논문 피인용 수, 기업으로부터의 평판, 외국인 교원 비율, 유학생 비율 등이다. 평가지표나 평가기준 등에 대해서는 논란이 있으나 매년 QS 세계대학평가 결과가 발표되면 세계의 언론과 대학, 학자 등은 평가결과에 많은 관심을 가진다. 평가결과 대부분 상위권에는 미국, 영국 소재 대학들이 있으며, 아시아 국가중에서는 싱가포르, 중국 소재 대학이

그나마 상위권에 일부 랭크되어 있으며 한국은 중위권 정도에 머무르고 있다고 볼 수 있다. 서울대가 30위권 전후로 위치에 있으며, 한국과학기술원, 포항공과대학교 등 연구중심대학들과 연세대학교, 고려대학교 등 일반대학들이 100위권 내에 위치해 있다. QS 세계대학평가 시 활용되는 지표는 교육여건 30%(연구자에 의한 평가 15%, 교원당 학부 학생 수 4.5%, 학사수여 수당 박사수여 수 비율 2.25%, 교원당 박사수여 수 6%, 교원당 수입 2.25%), 논문 피인용 32.5%, 연구실적 30%(연구자에 의한 평가 19.5%, 교원당 연구수입 5.25%, 교원당 논문 수 4.5%, 연구 수입 중 공적자금의 비율 0.75%), 국제화 5%(외국인 교원 비율 3%, 외국인 학생 비율 2%), 산학협력 2.5%(교원당 산학협력 수입 2.5%) 등으로 구성되어 있다. 우리나라의 경우 일반적으로 연구실적, 논문 피인용수, 국제화 지수 분야 등에서 다소 부족하다는 평을 받고 있다.

<세계대학평가 우리나라 순위>

QS 세계대학평가 한국 대학 순위

대학명	2021년	2020년
서울대	36위	37위
카이스트	41	39
고려대	74	69
연세대	79	85
포스텍	81	77
성균관대	97	88
한양대	156	146
울산과학기술원(UNIST)	212	
경희대	264	236
광주과학기술원(GIST)	305	295
이화여대	362	333
중앙대	414	403
한국외대	445	392
가톨릭대	482	456
동국대	494	456
서강대	494	490
아주대	531-540	551-560
경북대	541-550	561-570
울산대	541-550	521-530
한림대	561-570	551-560
인하대	561-570	531-540
전북대	571-580	591-600
건국대	601-650	551-560
부산대	601-650	581-590
세종대	601-650	651-700
전남대	751-800	701-750
충남대	751-800	751-800
단국대	751-800	751-800
서울시립대	801-1000	751-800

2021년 QS 세계대학평가 순위

1 MIT(미)	26 토론토대(캐)
2 옥스퍼드대(영)	맥길대(캐)
3 스탠퍼드대(미)	27 호주국립대(호)
4 케임브리지대(영)	맨체스터대(영)
5 하버드대(미)	30 노스웨스턴대(미)
6 캘리포니아공대(미)	31 푸단대(중)
7 임페리얼칼리지(영)	32 UC버클리(미)
8 ETH 취리히(스)	33 교토대(일)
9 UCL(영)	34 홍콩과기대(홍)
10 사카고대(미)	35 킹스칼리지런던(영)
11 싱가포르국립대(싱)	36 서울대(한)
12 난양공대(싱)	37 멜버른대(호)
13 펜실베이니아대(미)	38 시드니대(호)
14 로잔연방공대(스)	39 홍콩중문대(홍)
15 예일대(미)	40 UCLA(미)
16 에든버러대(영)	41 카이스트(한)
17 칭화대(중)	42 뉴욕대(미)
18 베이징대(중)	43 뉴사우스웨일스대(호)
19 컬럼비아대(미)	44 PSL(프)
20 프린스턴대(미)	45 저장대(중)
21 코넬대(미)	46 브리티시컬럼비아대(캐)
22 홍콩대(홍)	47 퀸즐랜드대(호)
23 도쿄대(일)	48 UC 샌디에이고(미)
24 미시간대(미)	49 런던정경대(영)
25 존스홉킨스대(미)	50 상하이교통대(중)
	원젠공대(독)

※전체 순위는 www.topuniversities.com에서 볼 수 있음. (한=한국, 미=미국, 영=영국, 스=스위스, 싱=싱가포르, 일=일본, 중=중국, 캐=캐나다, 호=호주, 홍=홍콩, 독=독일, 프=프랑스)

출처 : 조선일보, 2022.4

QS 세계대학평가 등 세계적으로 인정받는 평가기관의 평가결과에서 좋은 평가를 받는 것은 중요하다. 이는 곧 국가 이미지와 연결되고 이를 통해 해외의 우수한 학자나 학생들이 우리나라 대학의 우수성을 인식하고 우리나라 대학에 진학한다든지 우리나라 연구논문 등을 인용함으로써 우리나라 연구진들이 발표한 연구논문 등이 세계로 알려지는 계기가 될 수 있고 우리나라가 대학 연구 경쟁력에서 우수한 국가라는 인식을 심어줄 수 있다. 이에 따라 해외의 우수한 인재들이 우리나라 대학 등으로 진학을 선택하고 대학은 우수한 인재를 유치할 수 있으며 결국에는 이들의 노력으로 세계가 인정하는 우수한 연구 결과를 창출함으로써 우리나라 대학의 연구 경쟁력이 향상되고 세계가 인정하는 대학 연구 경쟁력을 확보할 수 있을 것이다.

QS 세계대학평가에서 우리나라 대학이 좋지 못한 평가를 받는 것에 대해 배영찬 한양대 화학공학과 교수는 “외국 대학과 공동 연구를 하거나 해외 석학을 초빙하려면 돈이 필요한데 정부 지원금으로는 대학원생 인건비 주기도 빠듯한 수준이고 그마저도 사용처가 지정돼 있어서 국제 협력에 쓸 여력이 없다”고 했다. 대학을 옥죄는 각종 정부 규제와 대학의 현실 안주 분위기도 경쟁력 하락의 요인으로 꼽힌다. 글로벌 역량은 국내 대학의 취약점으로 꼽힌다. 한 서울사립대 교수는 “국제 공동 연구가 활발할수록 논문 피인용도 등 다른 지표도 올라가게 된다”며 “세계적으로는 국제 협력을 대학 경쟁력의 주요한 기준으로 보는데, 우리나라는 언어 장벽도 있고 재정적인 이유로 해외의 선진 학자를 적극 유치하기도 어려운 상황”이라고 했다.(조선일보, 2022.) 또한, QS 아시아대학 순위 평가에서 국내 대학들이 취약한 영역은 학계평가, 교원당 논문 수, 외국인 교원 비율이었다. QS 아시아대학 순위 평가에서 상위권에 위치하기 위해서는 학계 평가를 개선시키기 위한 전략이 필요하다. 그리고 자국 내 대학들의 연구력을 향상시키고 국제교류를 활성화시킬 수 있는 정책 도입하는 것이 필요하다.(유완 외, 2016.)

이렇듯 우리나라 대학이 세계대학평가에서 순위 등이 지속적으로 상승하고 있으나, 반면 아주 오랫동안 뚜렷한 성장세 또한 없는 것도 사실이다. 이에 다양한 분야의 학자들이 문제점을 지적하고 다양

한 개선사항을 제시하고 있다.

세계대학 평가 외에 대학의 연구 경쟁력을 나타내는 지표 중 하나가 바로 노벨상 수상 여부라고 하겠다. 물론 노벨상 수상 여부로 대학 연구 경쟁력을 정확하게 나타내기는 어렵다. 다만, 우리나라 경제 수준에 비해 아직 과학분야 노벨상 수상자가 배출되지 않았다는 것은 한번 쯤 그 원인에 대해 생각해보아야 한다. 노벨상은 다이너마이트를 개발한 알프레드 베르나르드 노벨이 사망 후 기부한 유산으로 매년 인류에 공헌한 사람 등을 선정하여 노벨상과 상금을 수여한다. 시상분야는 물리학, 화학, 생리·의학, 경제학, 평화, 문학 분야이다. 그 중 물리학, 화학, 생리·의학 분야의 경우 인류에 큰 변화를 가져올 획기적인 성과가 있는 경우 주어진다. 노벨상은 노벨상을 받는 수상자 뿐만 아니라 그가 속한 기관 및 국가에도 아주 큰 영광이다. 우리나라의 경우 2000년에 김대중 전 대통령이 노벨평화상을 수상했으나, 그 외 과학분야에서는 후보군에 오른 경우는 있었으나 실제 수상까지 이어지지는 못했다. 그동안의 노벨상 수상자들을 보면 인류 역사에 획기적으로 기록될 성과를 낸 경우가 대부분이었고 이는 아마도 해당 분야 연구에 열정적으로 임하고 창의적인 아이디어 등이 더해져서 이뤄낸 성과라고 생각한다. 학창시절부터 객관식 등 정해진 답을 찾는 교육이 아니라 논술 등 주관식 평가 등을 통해 학생들의 창의성을 향상시키는 교육방식이 노벨상 수상을 이뤄낼 수 있는 지름길이라 생각한다.

네이처는 2016년 한국에서 노벨 과학상 수상자가 나올 수 없는 이유 다섯 가지를 소개했다. 창의적인 아이디어 도출이 어려운 조용하고 보수적인 연구실 분위기, 기업에 의존하는 R&D 투자, 서류에 편승한 지원과 투자, 해외로의 인재 유출, R&D 투자 규모에 비해 절대적으로 부족한 논문 수 등이었다. 5년이 지난 지금도 마찬가지다. 국가 연구개발(R&D) 예산은 27조원을 돌파할 예정이지만, 성과는 눈에 보이지 않는다. 전문가들은 여전히 응용과학 중심 투자, 근시안적 과학기술 정책, 인재의 해외 유출 등을 지적한다. 과학인재 양성에 걸림돌이 되는 입시 위주 교육환경, 과학 외교의 부실함도 문제로 꼽

한다.(대학저널, 2020.)

대학 연구실의 수직적이고 보수적인 분위기, 우수한 인재의 해외 유출, 시류에 편승한 투자, 근시안적 과학기술 정책, 입시 위주의 교육환경 등은 우리나라가 노벨상 수상을 위해 넘어야 할 산이다. 문제는 이러한 문제를 아주 오래전부터 정부, 대학, 민간기업 등 모두가 인지하고 있음에도 여전히 노벨상 수상을 막고 있는 풍토로 남아 있다는 것이다.

노벨상 수상에 대학의 역할이 왜 중요한지를 보여주는 지표가 있다. 최근 10년간(2011~2020) 노벨 과학상을 수상한 기관들 중 5명 이상 수상한 기관은 32개 기관이며 이중 27개는 대학으로 나타났다. 즉 대학의 연구 경쟁력이 노벨 과학상 수상의 원동력이 되는 것이다. 또한 노벨 과학상 수상자들은 평균 37.9세에 핵심연구를 시작하고 55.6세에 핵심연구를 완성해 69.2세에 공로를 인정받아 노벨상을 수상했다. 이에 대해 박형규 고등교육원 교수는 기존 연구자뿐만 아니라 새로운 젊은 연구자들이 안정적으로 연구할 수 있는 환경을 만들어줘야 한다고 강조했다.(대학저널, 2021.)

<2011~2020 기간 중 노벨 과학상 수상자 배출 기관>

순위	기 관 명	기관구분	물리	화학	생리 의학	합계
1	Harvard University	대학교	9	7	6	22
2	Max-Planck-Institut	연구기관	5	11	5	21
3	Stanford University	대학교	9	7	3	19
4	California Institute of Technology (Caltech)	대학교	8	5	5	18
5	University of Cambridge	대학교	8	4	4	16
6	Massachusetts Institute of Technology (MIT)	대학교	8	2	5	15
7	University of California, Berkeley	대학교	7	6	1	14
7	Columbia University	대학교	5	4	5	14
9	Rockefeller University	대학교	0	4	9	13
10	University of Oxford	대학교	1	4	6	11

출처 : 대학저널, 2021, 올해도 실패한 노벨상 수상, 관건은 대학 연구경쟁력

이렇듯 노벨상 수상자를 배출하기 위해서는 젊은 신진 연구자 시절부터 안정적으로 연구에만 집중할 수 있는 재정지원 등 연구환경을 제공해야 하며, 노벨상을 다수 배출하는 기관이 대부분 대학이므로 대학의 연구환경을 개선하고 충분한 재정지원 등을 통해 대학 연구역량 및 연구 경쟁력이 향상될 수 있도록 정부, 대학, 민간기업 등은 다양한 노력을 해야 한다. 이는 결국 국가 이미지 및 국가 경쟁력 향상에 도움이 될 것이다.

2. 연구환경

가. 재정현황

우리나라는 그동안 대학 경쟁력 그리고 대학 연구 경쟁력 향상을 위해 정부의 재정지원 등 다양한 지원책을 펼쳐 왔다. 두뇌한국(BK) 21 사업 등을 통해 매년 대학에 상당액의 정부재정을 지원하고 있다. 두뇌한국(BK)21 사업은 학문후속 세대가 학업 및 연구에 전념할 수 있도록 대학원생 연구장학금, 신진연구인력 인건비 등을 지원하는 석박사급 인력양성사업으로 1999년 1단계 사업을 시작하여 2020년 3단계까지 완료하였고, 2020년 9월부터 진행되는 4단계 사업은 향후 7년간 연간 4,080억원(총 2조9천억원)을 연간 19,000명의 석박사급 대학원생을 지원한다. 두뇌한국(BK)21 사업은 우리나라 SCI급 논문 총 편수, SCI급 논문 순위, 논문 1건당 IF 등을 향상시키는 발판이 되었다. SCI급 논문 총 편수는 1999년 9,444편에서 2016년 59,628편으로 참여인력 SCI급 논문 수는 1999년 6,200편에서 2017년 38,000여편으로 대폭 증가하였다.

※ 두뇌한국(BK)21 사업주기 : 1단계(1999~2005) → 2단계(2006~2012)
→ 3단계(2013. 9. ~ 2020. 8.) → 4단계(2020.9.~2027.8)

다만, 기존 사업이 양적 팽창에 집중되었다는 문제들이 제기되고 있는 것도 사실이다. 그래서 정부에서는 4단계 사업의 경우 기존 사업과 달리 연구의 질적 평가 도입과 도전적·장기적 연구를 통해 세계 수준의 교육·연구경쟁력을 가진 연구중심대학 육성에 중점을 두

고 사업을 추진할 예정이다. 연구의 질적 평가 도입으로 도전적·장기적 연구를 유도하고 연구성과의 경제·사회·문화 등 제반분야와의 연계를 지원하여 질적 성장이 이뤄지도록 할 예정이다.

<BK21 단계별 사업 규모>



출처 : 교육부 보도자료, 2020.

두뇌한국(BK)21 사업 외에 정부는 다양한 재정지원 사업 등을 통해 대학의 연구경쟁력 향상을 위해 노력해왔다. 실제 대학이 정부로부터 지원받은 재정규모는 2019년 기준 12조원에 달한다. 학자금 지원 3조 8천억원, 국공립지원 3조 1천억원 그리고 대학의 교육 및 연구기능 향상을 위한 일반지원이 5조 2천억원이다.

2019년 기준 부처별 대학 지원 예산을 보면 학자금 지원과 국공립 경상비 지원비를 제외하고도 교육부(2,487,108백만원, 47.5%)와 과학기술통신부(1,544,568백만원, 29.5%)가 80% 이상을 차지하고 있다. 교육부는 대학 주무부처이고 과학기술통신부는 R&D 사업 등을 주관하고 있어서 대학 지원금의 대부분을 관리 집행한다고 볼 수 있다.

이처럼 우리나라도 대학에 지원하는 재정규모는 상당하다. 실제 국민총생산(GDP) 대비 대학재정지원 규모는 경제협력개발기구(OECD) 국가 등과 비교하여 전혀 뒤처지지 않는다. 캐나다 및 미국 등과 비교해도 지원 비율은 유사하다.

나. 연구인력

대학 연구경쟁력 확보를 위해 무엇보다 중요한 것이 연구를 수행할 우수한 연구인력이다. 우리나라의 경우도 우수한 인재를 확보하기 위해 다양한 재정지원 사업과 정책을 펼쳐왔다. 두뇌한국(BK) 21, 글로벌박사 양성사업 등을 통해 국내외 우수한 인재 확보를 위해 노력해 왔다. 그럼에도 국내외 우수한 인력은 기회가 되면 여전히 미국, 영국, 캐나다 등에 있는 대학을 선택하는 경우가 많은 편이다. 우리나라는 상근상당 연구원(Full Time Equivalent : 연구개발 업무에 전념하는 정도에 따른 비율을 반영하여 산정한 연구원 수) 수를 보면 2020년 기준 446,739명으로 중국 2,109,460명, 미국 1,554,900명, 일본 681,821명, 독일 450,697명 다음으로 세계 5위 수준이다. 연구원 규모 면에서는 아주 많은 연구원을 보유하고 있다. 이렇게 우수한 연구인력인 연구원을 세계 수준까지 끌어올릴 수 있었던 것은 두뇌한국(BK)21 등 정부의 재정지원 사업 등의 영향이라고 볼 수 있다. 한편, 우리나라의 경우 상근상당 연구원 대부분이 대학이 아닌 기업체에 근무하고 있는 것으로 나타났다.

<주체별 상근상당 연구원 수>



출처 : 김한울, 2021, 2020년 우리나라와 주요국의 연구개발인력 현황

주요 국가별 대학 상근 연구원 현황을 보면 영국, 캐나다, 덴마크 등이 30% 이상으로 압도적으로 많고 우리나라는 10% 내외로 적은편이다. 대학에 교수, 석박사급 인재 등이 대부분 있으므로 이들과 협

업할 수 있도록 대학에 근무하는 상근상당 연구원들의 비율을 높이는 방안에 대해서 고민해 볼 필요가 있다.

<주요 국가별 대학 상근 연구원 수 비중, 단위 : %>

구분	2013	2014	2015	2016	2017
영국	59.19	59.24	58.87	57.98	58.22
캐나다	36.93	36.15	36.11	38.20	-
덴마크	37.77	38.29	37.81	36.22	35.74
프랑스	27.40	28.85	28.68	-	28.26
독일	27.96	28.70	26.59	27.50	27.32
일본	20.68	20.15	20.70	20.75	20.51
중국	18.37	18.52	18.54	18.20	18.84
러시아	20.22	20.57	20.59	19.36	18.50
한국	12.98	12.14	11.46	11.28	10.13

출처 : 서형관, 2019, BK21 20주년, 그 성과 및 향후 계획

두뇌한국(BK) 21 사업에 비해 규모는 작지만 우리나라의 우수한 인재가 해외로 눈을 돌리는 현상을 막기 위한 글로벌박사 양성사업도 시행하였다. 글로벌 박사양성 사업은 우수한 국내 대학원생을 선발하여 해외가 아닌 국내에서 학문 및 연구에 몰입할 수 있도록 장학금을 지원하여 글로벌 수준의 박사인력을 양성하기 위한 사업으로 매년 200억원 내외를 지원하고 있다. 매년 300명 내외의 박사인력을 선발하여 등록금 및 생활금 등으로 최대 연 3천만원을 지원한다. 이는 우리나라의 우수한 석박사 인력이 해외 대학으로의 진학을 막고 우리나라 대학으로 유도하기 위한 것으로 나름 성과를 내고 있다. 현재는 두뇌한국(BK) 21 사업에 통합되어 세부사업으로 운영되고 있다.

<글로벌박사 양성사업 지원규모>

구 분	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
예산액 (백만원)	9,450	15,550	21,550	20,440	25,222	25,750	25,750	25,290
지원현황 (과제)	295 (신규:295)	495 (신규:205, 계속:290)	629 (신규:200, 계속:429)	584 (신규:196, 계속:388)	790 (신규:279, 계속:511)	847 (신규:248, 계속:599)	902 (신규:235, 계속:667)	916 (신규:257, 계속:659)

출처 : 교육부 보도자료, 2018.8.

다. 민간협력

대학은 재정 규모나 연구시설 측면에서 아직 부족한 부분이 많이 있다. 연구비 등 대학 재정은 정부 지원금 등을 통해 충당하고 있으나 연구장비 등은 제한된 재정으로 최신 설비 등을 충분하게 확보하기는 어려운 실정이다. 그리고 일부 대기업을 제외하고 대학에 연구 지원금을 지원하는 사례는 많지 않고 그 규모는 매우 열악한 편이다. 민간기업의 대학 재정지원 외에 실질적인 협업도 잘 이뤄지지 않는다. 대학은 기업이 단기적인 성과만 원한다고 하고 기업은 대학이 너무 고고하고 상아탑 안에서 사회 문제를 인식하지 못한다고 한다. 대학은 정부의 지원금으로도 충분히 연구를 수행할 수 있고 기업은 기업에 소속된 연구원들로도 충분히 연구를 수행할 수 있다는 생각을 가지고 있어 상호간에 협력이 잘 이뤄지지 않는 경향도 있다.

라. 조직문화

학부생과 달리 대학 연구실에서 실제 연구에 참여하는 석박사 과정생들은 우리나라 연구실 조직문화에 대해서 다소 좋지 않은 시선을 가지고 있다. 지도교수나 선배들의 다소 강압적이고 일방적인 지시, 교수는 학생들의 의견을 선배들은 후배들의 의견을 경청하지 않는 경향이 있으며 교수가 일방적으로 연구방향 등을 설정하고 학생들에게 일방적으로 지시만 하는 등 연구실 분위기 자체가 다소 경직되어 있다는 것이 대부분 학생들의 반응이다. 경직된 분위기에서는 창의적인 아이디어가 나오기 어렵고 이는 결국 획기적인 성과를 내지 못하고 어느 시점이 되면 그 연구실은 도태되고 말 것이다. 이러한 대학 연구실 문화에 대해 문제점을 인식하고 개선을 위한 다양한 시도가 있는 것도 사실이다. 그럼에도 여전히 대학 연구실에 대한 좋지 못한 관행과 분위기 등은 전환이 필요한 시기가 되었다.

마. 정부정책

정부는 대학 연구경쟁력 향상을 위해 재정지원뿐만 아니라 정책적

으로도 다양한 지원하고 하고 있다. 한정된 국가재정을 대학에 지원하고 이를 관리감독하여 예산이 효율적으로 사용할 수 있게끔 하고 있으며, 다양한 제도를 개선하여 대학이 연구에 집중하고 우수한 성과를 낼 수 있도록 노력하고 있다. 세계수준의 연구중심대학 육성사업(WCU), 두뇌한국(BK)21 사업, 글로벌박사 양성사업 등 재정지원사업 등을 통해 대학의 연구 경쟁력이 확보되도록 노력하고 있다.

우리나라는 미국 등의 대학이 연구중심대학에 대한 집중 투자로 우수한 성과를 창출하는 것을 보고 연구중심대학에 대한 관심이 20여년 전부터 높아지기 시작했다. 정부는 한국과학기술원 등 연구중심대학 설립이나 두뇌한국(BK)21 사업 등을 통해 연구중심대학을 육성하기 위해 노력했다. 우리나라에서 일반적으로 연구중심대학으로 인식할 수 있는 대학은 한국과학기술원, 포항공과대학교 정도이다. 물론 일반 종합대학 중에서도 서울대, 연세대, 고려대 등은 위 대학만큼의 우수한 연구성과를 창출하는 것도 사실이다. 이들 대학은 정부의 지원과 대학의 자체 노력 그리고 기부금 등을 바탕으로 연구에 집중 투자하여 연구관련 우수논문 실적 등이 타 대학에 비해 월등히 우수하다. 다만, 우리나라의 경우 정부의 연구사업비 등이 이들 연구중심대학에 집중되는 구조가 아니라 정부 지원금을 받기 위해 이들 대학 외의 상당수 대학들이 정부 정책에 맞는 연구를 수행한다고 하여 연구비 수주에 뛰어들고 있는 상태이다. 결국 연구비를 여러대학들이 나눠갖게 되고 이에 따라 깊이 있고 장기적인 연구가 이뤄지기 어려워지는 환경이 되고 있다. 실제 학부중심대학 성격이 짙은 대학임에도 정부의 연구사업비를 수주하기 위해 연구중심대학 형태를 취하는 것이다. 이는 결국 우수한 연구성과를 내기 보다는 수박 겉핥기 식으로 정부 정책 방향에 따른 형식적이거나 일반적인 연구결과만을 낼 수 있을 뿐이다.

세계수준의 연구중심대학 육성사업(WCU)은 해외의 우수한 석학들을 우리나라 대학으로 초빙하여 해외 선진 연구성과를 우리나라에 전달하여 우리나라 인재들도 해외 대학 및 인재들과 유사한 연구 경쟁력을 갖추도록 하기 위한 것이 목적이었다.(이정연, 2015.) WCU 사업이 해외 인재 유치를 위한 사업이라면 글로벌박사 양성사업은

국내의 우수한 인재가 해외로 유출되는 것을 예방하여 우수한 인재가 우리나라 대학에서 석박사 과정 등을 이수하고 우리나라에 정착함으로써 연구 경쟁력을 향상시키고자 하는 것이다. 동 사업은 사업비 전액을 개인에게 장학금이나 생활비 등으로 지급하였다.

정부는 이렇듯 다양한 재정지원사업 등과 연계한 다양한 정책을 추진하여 대학의 연구 경쟁력 향상과 국가 경쟁력 강화에 노력하고 있다.

Ⅲ. 우리나라 대학 연구경쟁력 문제점

1. 연구환경

가. 재정현황

우리나라 국내총생산(GDP) 규모는 1조 8천억 달러 규모로 세계 10위 수준이다. 이는 경제협력개발기구(OECD)와 비교해도 절대 뒤처지지 않는 수준에 이르렀다고 볼 수 있다. 이를 바탕으로 정부는 대학의 경쟁력과 연구경쟁력 향상을 위해 매년 상당액의 재정을 지원하고 있다. 그 규모는 매년 지속적으로 증가하여 경제규모 대비 대학 재정지원 비율면에서는 주요 선진국과 충분히 견줄만 하다.

<최근 5년간 국민총생산 규모>

(단위: 10억US\$)

국가별	2017	2018	2019	2020	2021
미국	19,479.6	20,527.2	21,372.6	20,893.7	22,996.1
중국	12,310.4	13,894.8	14,279.9	14,687.7	17,734.1
일본	4,930.8	5,037.8	5,123.3	5,040.1	4,937.4
독일	3,690.8	3,977.3	3,888.3	3,846.4	4,223.1
영국	2,699.0	2,900.8	2,878.7	2,756.9	3,186.9
인도	2,651.5	2,702.9	2,831.6	2,667.7	3,173.4
프랑스	2,595.2	2,791.0	2,728.9	2,630.3	2,937.5
이탈리아	1,961.8	2,091.9	2,011.3	1,892.6	2,099.9
캐나다	1,649.3	1,725.3	1,742.0	1,645.4	1,990.8
대한민국	1,623.3	1,725.2	1,651.0	1,644.6	1,810.2
러시아	1,574.2	1,657.3	1,693.1	1,488.3	1,775.8
브라질	2,063.5	1,916.9	1,873.3	1,448.6	1,609.0
오스트레일리아	1,326.9	1,428.5	1,392.0	1,327.8	1,542.7
스페인	1,312.5	1,421.0	1,393.0	1,281.5	1,425.3
멕시코	1,158.9	1,222.4	1,269.4	1,087.1	1,293.0
인도네시아	1,015.6	1,042.3	1,119.1	1,058.7	1,186.1
네덜란드	833.9	914.0	910.2	913.9	1,018.0
사우디아라비아	688.6	816.6	803.6	703.4	833.5
튀르키예	859.0	778.5	761.0	720.0	815.3
스위스	704.5	735.5	731.8	752.2	812.9

출처 : 통계청 KOSIS

정부의 대학에 대한 재정지원 규모도 2019년 기준 약 12조원으로 절대 적다고 볼 수 없다. 대학 연구 지원비 성격의 예산의 경우 4년제 대학 기준으로 4조 7천억원이 넘는다. 대학 반값 등록금 시행 이후 학자금 지원이 늘어나면서 대학 연구개발 및 인력양성 등을 위한 일반지원비가 줄어들기는 했으나 그래도 여전히 상당한 재정이 대학 교육 및 연구 경쟁력 등을 위해서 지원되고 있다. 예산규모 측면에서는 우리나라 정부의 대학에 대한 재정지원은 캐나다 등 일부 선진국과 비교해도 절대 부족하지 않다. 현재는 재정지원 규모 보다는 지원된 예산을 얼마나 더 효율적으로 활용하느냐가 대학의 연구 경쟁력을 결정하는 요인이라고 볼 수 있다.

<정부 대학재정지원 현황(2019년기준)>

(단위 : 백만원, %)

구분	학자금지원		국공립지원		일반지원		합계	
	금액	비율	금액	비율	금액	비율	금액	비율
대학	2,707,568	25.6	3,100,808	29.3	4,772,017	45.1	10,580,393	100.0
전문대학	1,088,911	69.4	14,339	0.9	466,052	29.7	1,569,302	100.0
전체	3,796,479	31.2	3,115,147	25.6	5,238,069	43.1	12,149,695	100.0

주1) 간접지원비 제외

주2) 교육부 소관 4년제 대학 198교 및 전문대학 136교 대상

출처 : 임희성, 2021.1. 정부 대학재정지원 분석

국내총생산(GDP) 대비 대학 지원금 규모로 봐도 미국 등 주요 선진국에 절대 뒤처지지 않는다. 실제 국내총생산(GDP) 대비 공교육비는 5.1%로 OECD 평균보다 높고 고등교육(대학) 공교육비도 1.6%로 OECD 평균 1.4% 보다 높은편이다. 우리나라 경제수준이나 정부의 대학 재정 규모 등을 보았을 때 우리나라 대학에 지원되는 예산은 대학 경쟁력 향상을 위해 절대 부족하다고 보기 어렵다.

<GDP 대비 공교육비(2018년 회계기준)>

(단위 : %)

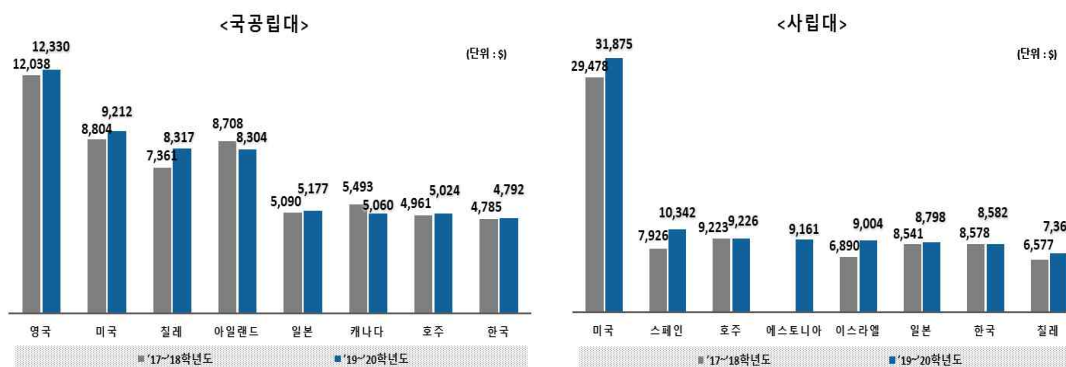
구 분	초등학교~고등교육								
	초등학교~고등학교			고등교육(대학)					
	정부	민간	합계	정부	민간	합계	정부	민간	합계
한 국	3.1	0.4	3.5	0.6	0.9	1.6	3.8	1.3	5.1
OECD 평균	3.1	0.3	3.4	0.9	0.4	1.4	4.1	0.8	4.9

출처 : 교육부 보도자료, 2021, OECD 교육지표 2021 결과

대학 등록금은 통계 자료 제출 국가 중 우리나라 국공립대학은 8 번째이고 사립대학은 7번째로 높은 편이었다. 미국 사립대학과 영국 등 일부 국가를 제외하고는 다른 국가들과 등록금 수준은 유사했다.

<국가별 연평균 대학 등록금 현황>

설립유형별/국가별 연평균 등록금(2019년)



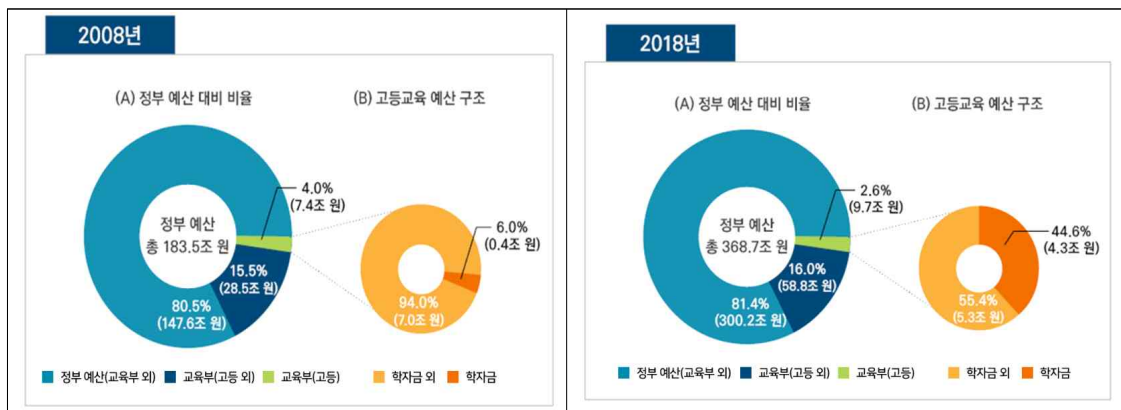
출처 : 교육부 보도자료, 2021, OECD 교육지표 2021 결과

최근에는 정부에서 학생 및 학부모의 재정 부담을 덜어주기 위해 반값 등록금을 추진하면서 대학 등록금은 수년째 동결되었다. 물론 정부가 일정부분 지원을 해주고 있으나 이로 인해 대학은 재정 자립도가 떨어지고 있다. 정부 재정지원의 한계와 학생 등록금 동결로

인한 대학의 재정상 어려움을 타파하기 위한 대책이 필요하다. 현재 상황에서는 민간기업 등과의 연계 등이 좋은 대안이 될 수 있을 듯싶다. 그리고, 대학도 더이상 정부의 지원 확대만을 바라보는 시대는 아니라고 생각되며, 대학 자체적으로 한정된 예산으로 투자 대비 효과를 극대화 할 수 있는 다양한 방안 및 시도가 필요하다.

한편, 정부 등이 대학에 지원하는 재정규모는 지속적으로 증가하여 주요 선진국 수준에 도달했다고도 볼 수 있으나, 실제 대학 경쟁력이나 연구 경쟁력에 활용되는 예산은 줄어들고 있는 것 또한 현실이다. 정부의 대학 등록금 반값 정책으로 대학의 자체수입은 감소하였고 이에 정부는 반값 등록금에 상응하는 재원을 대학에 지원하고 있다. 결국 정부의 재정지원은 증가한 것으로 보이지만 실제로는 대학이 자체적으로 받고 있었던 등록금에 해당하는 금액을 보전하는 수준인 것으로 실제 정부의 대학 재정지원액은 감소한 것으로 보는 것이 타당하다.

<정부 예산과 교육부 고등교육 예산의 규모와 구조>



출처 : 서영인, 2020, 고등교육 재정 투자 현황과 향후 과제

정부의 교육분야 투자규모도 경제개발협력기구(OECD)와 비교하여 초중등 분야 투자는 높은 편이지만, 대학 등 고등교육 투자는 OECD 38개국 중 32위로 매우 낮은 편으로 나타났다. 초중등 분야의 4위와 비교하면 매우 낮은 결과이다. 미래인재

양성을 위한 기초교육을 위해 초중등 교육은 중요하다. 당연히 충분한 투자가 필요하다. 그럼에도 대학에 대한 투자를 소홀히 해서는 안된다. 어찌보면 초중등의 기초교육보다 대학의 전문교육이 대학의 경쟁력을 높이고 나아가 국가 경쟁력을 향상시키는 발판이 된다고 생각한다.

<고등교육 부문에 대한 투자현황 국제비교(2019년 기준)>



주 1) 학생1인당 공교육비의 절충()는 고등교육 공교육비에 대한 공공/민간 투자의 상대적 비중(%)을 의미함
 2) GDP대비 고등교육 공교육비 비율은 ((공공재원+민간재원+해외재원 공교육비)/GDP) x 100임(2019년 기준 우리나라 GDP: 1,924.5조, PPP 864.6원/\$).
 3) GDP 대비 학생1인당 공교육비 비율에서 OECD 기준상 민간재원과 해외재원을 별도 산출하므로, OECD '합계'에는 해외재원이 포함되어 공공재원, 민간재원의 합과 일치하지 않을 수 있음(우리나라는 해외 재원을 민간재원에 포함함)
 4) 수치는 반올림한 값으로 부분의 합이 전체와 다를 수 있음
 * 자료: OECD(2022) 'Education at a Glance', <https://stats.oecd.org> 2022.10.25. 인용

고등교육 부문에 대한 투자현황 국제비교(기준연도 2019년). (자료=대교협 고등교육 포커스 제1호)

출처 : 한국대학신문, 2022, 고등교육 투자, 한국 OECD 38개국 중 '32위'

또 하나의 문제는 대학등록금 동결 등으로 재정자립도가 떨어지고 있다는 사립대학이 늘어나고 있지만 한편에서는 학교에 대한 투자보다는 적립금이나 병원설립, 토지 구매 등 부동산 투자 등에 학교 재정을 활용하는 경우가 많다는 것이다. 대학의

경쟁력 확보를 위해서는 그에 상응하는 충분한 투자가 필요함에도 일부 사립대학 법인은 투자보다는 적립금 등으로 방향을 잡고 있다. 사립대학의 적립금 금액은 상당하며 매년 과다한 적립금에 대해 국회 및 언론 등에서 문제를 제기하고 있는 실정이다. 2022년 2월 기준 사립대학의 적립금 총액을 보면 106,202 억원이다.

<사립대학 누적 적립금 현황>

(단위 : 억 원)

구분	2021년 2월 말(A)	2022년 2월 말(B)	증감(B-A)
대학	79,441	81,437	1,996
전문	24,923	24,766	-157
합계	104,363	106,202	1,839

1) 대상 : 사립 대학 151교(본·분교 합산), 전문대학 124교

※ 자료 : 대학알리미, 교비회계 적립금 현황, 2022.

출처 : 임은희, 2022, 사립대학 및 전문대학 적립금 현황

적립금 상위 10개 대학을 보면 홍익대, 이화여대, 연세대는 5천억원이 넘는다. 10위인 숙명여대도 2천억 가까운 돈을 적립해 놓고 있다. 물론 대학들은 미래 교육환경 개선 등 투자를 위해 적립금을 모아 놓을 수 있다. 그럼에도 학교 교육 등에 투자하지 않고 적립금만 쌓아 놓는 것은 학교 발전을 위해 좋지 못한 현상이다. 특히, 연세대, 고려대, 성균관대는 나름 우리나라에서 연구중심대학 축에 속하는 대학들이라고 볼 수 있다. 이들 대학의 연구 역량은 우수한 편이다. 그러나 세계 대학과 경쟁에서는 중위권에 간신히 드는 수준이다. 이들 대학이야말로 적립금을 쌓아 놓는 투자보다는 대학 연구개발비 등으로 대학 재정을 활용하는 것이 대학 발전을 위해 필요한 것이라 생각한다.

<사립대학 누적 적립금 상위 10개 대학(단위:억원)>

순위	대학명	2021년 2월 말	2022년 2월 말
1	홍익대	7,135	7,288
2	이화여대	6,310	6,352
3	연세대	6,260	6,146
4	수원대	3,698	3,772
5	고려대	3,289	3,565
6	성균관대	2,843	3,087
7	청주대	2,419	2,408
8	계명대	2,306	2,385
9	동덕여대	2,234	2,192
10	숙명여대	1,905	1,925

출처 : 임은희, 2022.9. 사립대학 및 전문대학 적립금 현황

정부 및 공공기관은 대학에 연구비 지원 시 연구비가 연구목적에 사용될 수 있도록 집행기준 등을 별도로 제시하거나 국가연구개발사업 연구개발비 사용 기준이나 국가연구개발사업 연구비 관리 표준매뉴얼 등 법령, 규정, 지침 등에서 정한 기준과 사용범위를 벗어나지 않도록 요청한다. 그리고 연구비를 수주한 대학 연구실 등에서 법령이나 규정, 지침 등에서 제시한 기준을 벗어난 집행이 있을 경우 사업비 환수, 제재부가금 부과, 향후 연구비 과제 참여 제한 등의 조치를 취한다. 연구비 사용 공통 기준부터 인건비, 연구재료비, 연구활동비 등 전 영역에 걸쳐 사용범위 및 부당집행 기준이나 사례 등을 명시하고 연구비를 제시한 기준 내에서만 사용하도록 하고 있다. 물론 연구비를 수주하고 연구 계획서를 제출할때에도 연구비 사용범위나 사용내역 등에 대해서 상세하게 작성하여 제출하고 정부 및 공공기관 등 연구비를 집행하는 기관은 대학의 연구계획서 등을 꼼꼼히 살펴 연구 목적에 맞게 연구비가 사용될 것인지 확인한다. 연구비를 지원하는 기관에서는 연구비가 연구 목적에 맞게 사용되도록 하기 위해서 필요한 조치를 취한 것이다.

그러나, 연구 과제를 수주하고 연구비를 지원받아 연구를 수행하는 대학 연구실에서는 정부의 연구비 통제가 너무 심하다는 것이다. 획기적인 연구 성과를 내기 위해서는 대학 연구실이 자율적으로 연

구비를 집행하고 연구를 수행해야 하는데, 우리나라는 그렇지 못하다는 것이다. 연구비 집행 관련 법령, 규정, 지침에서 매뉴얼까지 제작하여 대학에 배포하고 동 기준을 따르도록 한데는 물론 대학 연구자들의 책임도 있다. 그동안 정부로부터 받은 연구비는 대학 교수 등이 쌔짓돈처럼 사용하게 되면서 많은 부작용이 나타났다. 그래서 정부에서 연구비의 투명한 집행을 위해 세부지침을 만들다 보니 현재는 너무 과도한 제재로 받아들이고 있는 것이다. 그동안 정부 및 대학의 자정노력으로 연구비 집행은 어느정도 투명해졌다고 볼 수 있다. 일부 부당집행 사례가 여전히 발생하지만 벼룩 잡으려고 초가삼간 다 태울수는 없는 것이다. 미래를 선도할 혁신적인 연구 성과를 위해서는 대학 연구진들에게 각 전공별 특성에 맞는 연구를 자유롭게 할 수 있도록 환경을 제공해야 한다.

<연구 재료비 부당집행 기준>

구 분	부당집행 기준
해당 연구개발과제의 최종(단계) 종료 2개월 이전에 구입이 완료되어 해당연구에 사용할 수 있는 기기·장비, 연구시설의 설치·구입·임차·사용에 관한 경비와 운영비 등 부대경비	① 기관 공통 기자재 및 시설유지보수비, 공통연구환경 구축비 ② 연구개발계획서상에 반영되지 않은 내부보유 장비·시설·공간에 대한 임차료 ③ 원래연구개발계획서상에 반영되지 않은 사무기기, 시설의 유지보수비 및 범용성 장비(PC, 프린터, 복사기 등 OA기기 및 주변기기 포함) 구입비, 단, 비영리 기관의 PC는 연구기관 자체 규정에 따른 절차를 준수하여 구입한 경우 제외 ④ 최종(단계) 종료과제에서 연구종료일 2개월 전까지 납품이 완료(검수 완료일)되지 않은 기기·장비 및 부수기자재 구입비 ⑤ 사업비 사용실적 보고서 '국가연구시설장비정보등록증'을 첨부하지 않은 3천만 원 이상인 연구장비 또는 3천만 원 미만이라도 공동활용이 가능한 연구장비 구입금액 ⑥ 연구개발과제 평가단의 승인 없이 구입한 3천만 원 이상, 1억 원 미만 장비 및 연구장비에산심의회(연구장비도입심사평가단)의 승인을 받지 않고 구입한 1억 원 이상의 장비 ⑦ 연구개발계획서상에 미계상된 3,000만 원(부가가치세 포함) 이상 연구장비, 연구시설비를 전문기관의 사전승인 없이 집행한 금액 ⑧ 주관연구기관 및 협동연구기관, 공동연구기관, 위탁연구기관 등 수행기관 상호 간 거래 금액 (다만, 단독 판매처 등 정당한 사유로 전문기관이 인정한 경우는 예외) ⑨ 연구기자재 및 연구시설 구입비를 현물계상시, 수행기관 장부가가 아닌 취득가로 산정한 경우 그 차액 ⑩ 구입처로부터 납품기일 지연 등으로 받은 지체상금을 연구비 집행금액에서 제외하지 않은 경우
시약·재료 구입비 및 전산 처리·관리비	① 주관연구기관 및 협동연구기관, 공동연구기관, 위탁연구기관, 참여기업 등 수행기관 상호 간 구입한 시약·재료 구입비(다만, 단독판매처 등 정당한 사유로 전문기관이 인정한 경우는 예외) ② 원래연구개발계획서상에 반영되지 않은 전산 처리·관리비 및 범용성 소프트웨어, 컴퓨터 구동 프로그램, 사무처리용 소프트웨어, 바이러스 백신 등
시제품·시작품·시험 설비의 제작경비	① 주관연구기관 및 협동연구기관, 공동연구기관, 위탁연구기관 등 수행기관 상호 간 제작된 시작품의 제조비용(다만, 단독판매처, 독보적 제작 기술 보유 등 정당한 사유로 전문기관이 인정한 경우는 예외)

출처 : 국가연구개발사업 연구비 관리 표준매뉴얼(2017)

서울대 등 기부금 등으로 재정자립도가 어느정도 있는 대학도 대학 연구비의 70~80% 이상을 정부로부터 지원받는다. 결국 이는 정부가 설정한 연구과제를 수행하여 단기간에 결론을 내는 정도밖에 되지 않는다. 이는 획기적인 연구성과를 낼 수 없다. 교육부나 과학기술통신부 등 정부 주도로 연구과제를 선정한 뒤 대학 연구자들로부터 신청을 받아 연구를 진행하는 탑 다운 방식은 우수한 연구 성과를 낼 수 없다.

한편, 정부의 대학 지원 예산을 수도권과 지역을 구분해서 보면 인력양성의 경우 수도권과 지방의 차이가 거의 없으며 연구개발비의 경우 수도권이 2배 이상 많은 것으로 나타났다. 아마도 연구개발비가 주로 평가를 통한 재정지원사업으로 지원되다 보니 서울대학교 등 수도권 대학들이 연구개발 등을 위한 재정사업 참여도가 높아서 나타나는 현상으로 보인다.

<지역별 · 사업유형별 대학재정지원(일반지원) 현황(2019년기준)>

(단위 : 교, 백만원)

구분		수도권			지방			합계		
		대학수	금액	대학당	대학수	금액	대학당	대학수	금액	대학당
대학	연구개발	73	1,720,889	23,574	125	1,133,360	9,067	198	2,854,249	14,415
	인력양성		543,892	7,451		929,344	7,435		1,473,236	7,441
전문대학	연구개발	43	7,047	164	93	6,286	68	136	13,333	98
	인력양성		141,100	3,281		310,452	3,338		451,553	3,320
전체	연구개발	116	1,727,935	14,896	218	1,139,646	5,228	334	2,867,582	8,586
	인력양성		684,992	5,905		1,239,796	5,687		1,924,789	5,763

주1) 학자금지원, 국공립 경상비지원 제외

주2) 연구개발 인력양성 공통사업 제외

주3) 본교와 분교 분리

출처 : 임희성, 2021.1. 정부 대학재정지원 분석

일반지원 사업을 유형별로 보면 인력양성 사업의 경우 많은 대학

들이 큰 편차 없이 학생수 등 학교 규모 등에 따라 비슷하게 지원을 받고 있다. 인력양성 사업은 평가를 통한 재정지원이라기 보다는 학생 수 등 일반적인 지표를 토대로 지원규모를 결정하기 때문으로 보인다. 연구개발비의 경우에는 서울대 등 수도권 대학과 부산대 등 지방의 일부 대학들이 전체 연구개발비의 상당 부분을 차지하고 있다. 정부의 재정지원 사업이 평가를 통해 이뤄지고 서울대 등 수도권 대학들이 아무래도 우수한 연구인력 등을 확보하고 있어 재정지원 사업 참여에 유리하다고 볼 수 있으며, 부산대, 경북대 등 지방 국립대 등은 우수한 연구인력과 함께 정부의 재정지원 사업이 지역 안배를 하기 때문인 것으로 보인다. 한정된 정부 예산을 모든 대학에 균형있게 분배하여 대학의 기본 경쟁력을 확보하는 것과 일부 우수한 연구인력 등을 확보하고 있는 대학에 집중적으로 예산을 지원하는 것에 대해서는 의견이 다소 엇갈린다. 이런 부분을 감안하여 정부는 재정지원 사업 시 지역 안배 부분 등에도 신경을 쓰고 있다. 연구인력 양성을 다변화하고 지역대학의 연구 경쟁력 또한 향상시키는 것도 중요하지만 일부 대학 일부 연구소에 연구비를 집중 지원하여 혁신적인 성과를 내는 시도 또한 필요하다.

<대학재정지원(일반지원) 사업유형별 상위 10개 대학(2019년 기준)>

(단위 : 백만원, %)

연구개발				인력양성			
대학명	소재지	금액	비율	대학명	소재지	금액	비율
서울대	서울	299,443	10.4	한국기술교대	충남	67,150	3.5
연세대	서울	203,961	7.1	성균관대	서울	29,546	1.5
고려대	서울	166,306	5.8	한양대	서울	24,420	1.3
성균관대	서울	121,684	4.2	부산대	부산	23,994	1.2
부산대	부산	85,752	3.0	강원대	강원	22,710	1.2
한양대	서울	83,227	2.9	전남대	광주	21,799	1.1
경북대	대구	80,804	2.8	충남대	대전	21,640	1.1
경희대	서울	75,092	2.6	아주대	경기	21,437	1.1
포항공대	경북	71,104	2.5	고려대	서울	20,930	1.1
전남대	광주	68,329	2.4	인하대	인천	20,279	1.1
소계		1,255,703	43.8	소계		273,906	14.2
전체		2,867,582	100.0	전체		1,924,789	100.0

주1) 학자금지원, 국공립 경상비지원 제외
주2) 연구개발 인력양성 공통사업 제외
주3) 전체 : 교육부 소관 4년제 대학 198교 및 전문대학 136교 대상 지원액
주4) 본교와 분교 분리

출처 : 임희성, 2021.1. 정부 대학재정지원 분석

나. 조직문화

우리나라는 전반적으로 조직문화가 경직되어 있다. 대체로 관리자 중심으로 명령이나 지시·통제, 결과를 중시하고 성과에 초점을 맞추는 경향이 있다. 이런 조직문화가 대학 연구실에도 유사하게 적용된다. 지도교수나 연구실 선배들의 주도하에 연구실이 운영되는 것은 당연한 것일수도 있다. 지도교수나 연구실 선배들이 석박사 과정을 바로 시작한 연구원들보다 더 많은 경험과 지식이 있기 때문이다. 그럼에도 이런 지도교수나 선배들의 권위가 확고해지면서 연구실은 다소 경직된 분위기가 형성된다. 연구원들은 각자의 의견이나 아이디어를 개진하기를 꺼려하고 지도교수나 선배들의 지시에 따르는 소극적인 상황에 처하게 된다. 이런 상황에서는 창의적이고 획기적인 아이디어가 창출되기 어렵다.

대학원생들이 겪은 인권침해와 관련된 요인으로 '지도교수의 절대적 권한과 재량', '고착된 권위주의 및 비합리성', '일상적으로 일어나는 폭력 경험', '강압적·압묵적 조직 문화로 인한 자율성 침해', '성적 침해·성차별에 대한 문제인식 부재', '자정 작용의 부족', '의식의 부재 및 책임 전가' 등이 있는 것으로 나타났다. 지도교수의 권한과 재량에서 권위주의적 연구실 문화와 비합리적인 체계를 형성되었다. (이보영 외, 2021) 실제, 대학원생 대상 설문조사를 통한 인권침해 사례를 범주화 해도 그 사례 등은 다양하다.

대학원생 인권단체 '대학원생 119'에 따르면 최근 3년(2018~2020년)까지 제보된 대학원생 피해 사례는 216건으로 폭언·폭행(32건 14.8%), 연구비 횡령(29건·13.4%), 사적 업무 지시(13건·6.0%), 성희롱·성폭행(11건·5.1%) 등으로 나타났다고 한다. (파이널셀 뉴스, 2022) 또한, 2021년 한국과학기술원 대학원 총학생회에서 실시한 연구환경 실태조사에 따르면 연구실에서의 수직적 태도, 일과 후 업무연락, 주중 및 주말 연구실 체류 등은 대학원생들의 행복도에 부정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. (교수신문, 2022) 학생들은 대학원에 진학 후 학부과정과 비교했을 때 교수의 권위 및 권력을 더욱 강하게 느끼게 되며 이러한 종속적인 관계는 학생들로 하여금 오히려 학부와

정에서보다 더욱 수동적이고 수용적인 학습 태도를 갖게 하였다. 또한 학생들은 교수의 권위에 맞설 경우에 감수해야 할 불이익 (예: 추천서, 졸업 기간, 프로젝트 참여 및 인건비 등)을 고려하며 이로 인한 크고 작은 어려움을 겪고 있었다. (임희진, 2016) 이렇듯 우리나라 대학 연구실은 여전히 절대적 권한을 가진 교수나 선배들의 일방적 지시 등을 따라야 하는 분위기가 형성되어 있고, 이를 따르지 않을 경우 연구과제 참여뿐만 아니라 졸업 논문 패스 여부도 불투명하게 되면서 학생 연구원들은 수동적으로 연구를 수행하고 이는 결국 획기적이고 제대로 된 연구성과를 내기가 어려운 환경이 조성되는 것이다.

<대학원생들의 인권침해 경험에 관한 개념의 범주화>

범주	하위범주	개념
인과적 조건	지도교수의 절대적인 권한과 재량	수직적·위계적 구조
		연구실 운영의 폐쇄성
		도제식 방법에 따른 관료주의적 문화 재생산
역학적 조건	고학연 권위주의 및 비합리적인 구조	비합리적인 강요
		낙인과 도태에 따른 위압감 조성
	일상적으로 일어나는 폭력 경험	언어적 폭력에 쉽게 노출
증상	강압적·암묵적 조직문화로 인한 자율성 침해	본근하게 이루어지는 따돌림
		거부하기 힘든 모임 참여 강제성
		연구침해 사건에 대한 폭언/증거 강요
	성적 침해·성차별에 대한 문제 인식 부재	술자리에서 일어나는 성추행 노출의 위험
		남성에 대한 성차별적 발언과 행동을 경험
자정 작용의 부족		인권 및 성평등 교육 참여 미흡
		신고 및 상담, 청계의 어려움
		인권센터에서 하는 일에 대한 인식 부족, 신고에 따른 피해자와 가해자의 공간 분리의 어려움, 연구실 내부에서 비밀보장의 어려움, 사건 발생 시 신고 방법 및 처리에 관한 정보 부족, 피해자의 학생을 강요하는 동료 및 선배들의 2차 피해 조장
증재적 조건	개개인의 실적 및 평가 우선의 개인주의 문화 확산	개개인의 실적 또는 처벌 시에 돌림, 연구실적, 학계 진출 등의 어려움에 따른 개개인의 안위, 거취를 걱정하는 연구실 분위기 조성, 프로젝트 배분 시 자신의 연구실적에 도움 되는 과제에만 선택과 집중, 동료나 후배를 배려하지 않는 태도나 언행
	의식의 부재 및 책임 전가	사건의 발생에도 모른척하는 분위기 조성, 개개인의 고충을 드러내기보다 무시함, 단체활동이나 회합, 발표 표현할 수 없음, 교수가 실적이 좋거나 편애하는 학생의 경우, 처리에 따른 공정성 및 형평성 인식 부족, 피해학생에 대해 원망하거나 은폐를 조장하기도 함
		방관 분위기 조성 및 긍정성의 부족
학종·상동차·상동차	공통화 필요성	집단적 움직임
		투명한 연구실 운영
	인식 개선	성차별에 대한 인식 필요
결과	제도화 및 명문화, 규제, 정보공유 필요	연구실 별 평가제도 도입 및 정착
		정보의 투명성 및 명문화
		강의평가와 같은 연구실, 지도교수에 대한 평가 도입의 필요, 졸업과 관련된 정보, 성과금, 인건비, 휴가 일수 등과 관련된 연구실 별 투명한 정보 관리, 학과 별 졸업 요건 등의 명문화 및 오리엔테이션 실시, 교수 재량과 권한을 제도적으로 관리하는 자원의 도입

출처 : 이보영 외, 2021, 공과대학 대학원생의 인권침해 경험 연구

우리나라 대학 연구실 문화 중 오랫동안 사라지지 않는 것이 대학 연구비 부정 사용이다. 연구비 부정 사례는 대부분 교수 개인의 성향에 따라 발생한다. 정부나 민간, 대학으로부터 지원받은 연구비를 교수 개인의 돈으로 생각하는 경향이 다소 있다. 그동안 연구비 비리로 수많은 교수들이 교육부나 한국연구재단 그리고 대학으로부터 각종 신분상 처분이나 형사고발 등의 조치를 받았다. 이를 개선하기 위해 교육부 및 한국연구재단 등이 다양한 개선방안을 시행하고 있으나 여전히 연구비 비리는 사라지지 않고 있다.

한국연구재단이 운영하는 대학 연구비 부정 사례 신고시스템에는 최근 5년간(2016~2020.7.) 107건의 신고가 접수되었다. 이중 48건에 대해 특정감사를 실시한 결과 44명을 형사고발 또는 수사의뢰하였다. (뉴시스, 2020)

<한국연구재단 주관, 최근 5년(2016~2020.7)간 연구비 특정감사 현황>

[표] 최근 5년(2016~2020.7월)간 연구비 특정감사 현황 (단위: 건)

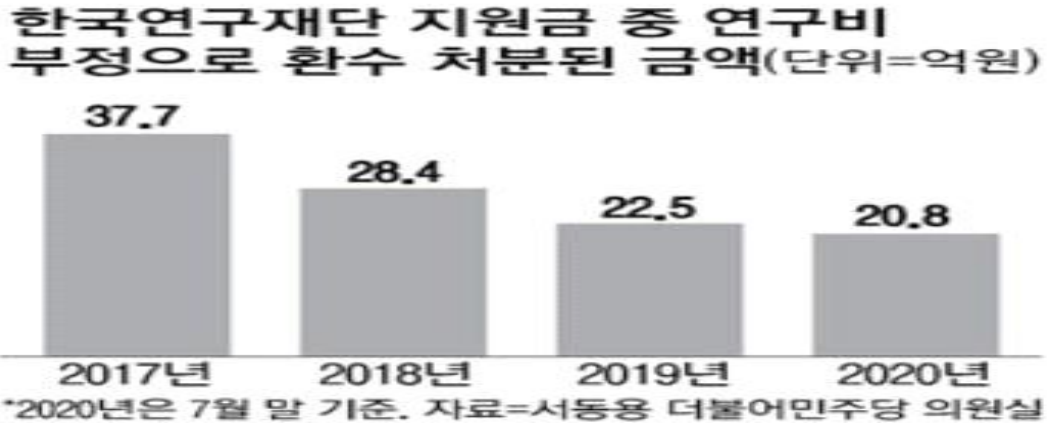
구 분	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년 상	총 계
신고건수	14	19	23	29	22	107
특정감사 횟수	13	9	14	7	5	48
처분심의회 상정 건수	9	9	12*	7	5	42
형사고발 연구자 수	6	10	11	4	1	32
수사의뢰 연구자 수	0	0	6	6	0	12

* 2건의 경우 감사결과 한국연구재단 지원과제와 무관하거나 특이사항 없음

출처 : 뉴시스, 2020, 연구비 횡령 5년간 136억 달하는데 처벌은 '숨방망이'

또한, 동 기간동안 한국연구재단 지원금 중 연구비 부정으로 환수 처분된 금액이 110억에 달하는 것으로 나타났다. (매일경제, 2020.) 교육부 및 한국연구재단 등 정부기관과 대학의 자체 자정 노력으로 대학 연구비 부정사례는 감소하고 있으나 여전히 연구비 부정으로 매년 많은 교수들이 조사를 받거나 징계 등 처분을 받고 있는 실정이다. 문제는 이렇게 문제가 된 교수들이 대부분 숨방망이 처벌만 받고 연구실로 다시 돌아온다는 것이다.

<한국연구재단 지원금 중 연구비 부정으로 환수 처분된 금액>



출처 : 매일경제, 2020, 연구비 부정사용 못참아, 대학원생 내부고발 늘어

2. 연구인력

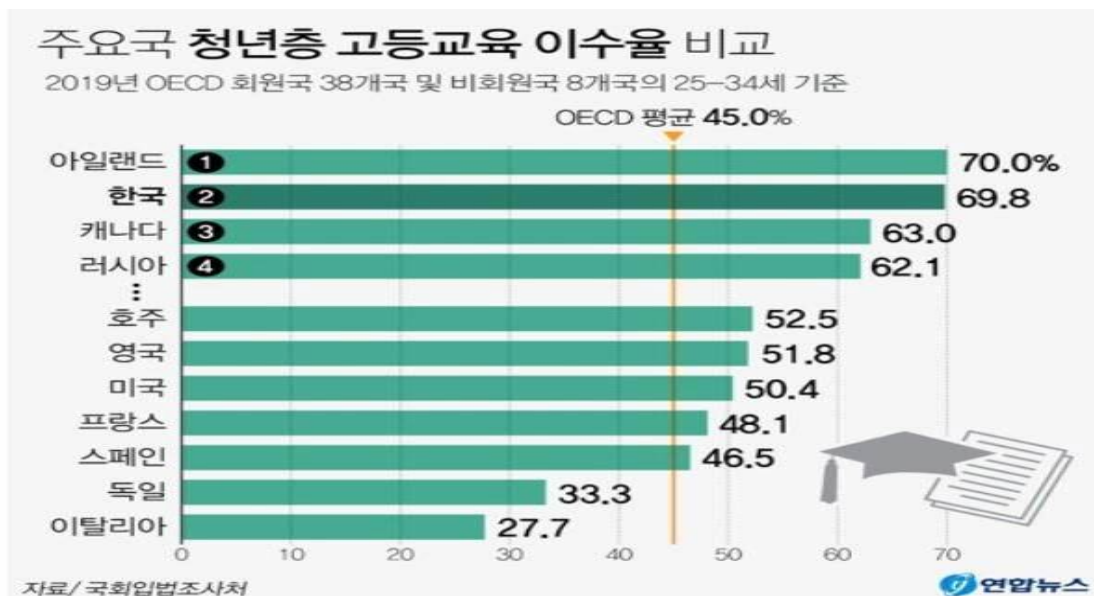
"싸구려 교육에서 탈피하지 않으면 인재 양성은 요원하다."(김도연 전 포스텍 총장·전 교육과학기술부 장관) "기업과 대학 간의 담벼락이 갈수록 더 커지고 있다. 인력 유동성을 봤을 때 우리나라는 0점이다."(김이환 과학기술연합대학원대학교 총장) 인재가 국가 경쟁력이 되는 4차 산업혁명 시대지만, '인재 강국'으로 불렸던 한국은 인재 부족으로 허덕이고 있다. 인공지능(AI)·바이오 등 산업의 중심축이 빠르게 바뀌고 있지만 산업이 필요로 하는 고급 인력은 변화 속도에 맞춰 양성되지 못한다.(매일경제, 2022) 기업인 출신 대학 총장들이 신문사 신년 간담회에서 한 말이다.

대학 연구 경쟁력을 향상시키기 위해서는 우수한 연구인력이 가장 중요하다. 대학은 우수한 연구인력 양성 및 확보를 위해 부단히 노력해왔다. 두뇌한국(BK)21 사업, 글로벌박사 양성사업 등을 통해 우수한 인력이 대학에서 안정적으로 연구에 집중할 수 있도록 재정적 지원도 지속적으로 해오고 있다. 또한 신진교수들의 연구 역량을 증가시키기 위해서도 정부 및 대학 자체 재정으로도 다양한 사업을 진행하고 있다. 이를 바탕으로 대학에 우수한 연구인력이 안정적으로

연구에 집중하여 다양하고 우수한 연구성과를 내고 있는 것도 사실이다. 실제 주로 교수(지도교수), 석박사 연구원, 박사후연구원 등으로 운영되는 대학 연구실은 박사급 인력의 60%를 보유하고 있는 것으로 나타났다.

한편으로, 우리나라의 고등교육 이수율은 70%로 경제협력개발기구(OECD) 국가중 2위이다. OECD 평균 45%보다 25% 정도가 높은 편이다. 캐나다도 최근 이민자들의 증가와 이들의 높은 고등교육 이수율로 인해 대학 진학률이 63%로 매년 지속적으로 상승하고 있는 추세다. 그만큼 고등교육에 대한 관심이 높아졌고 교육열도 높다고 볼 수 있다. 반면에 우리나라는 고등교육 이수율은 높은 것과 대조적으로 석박사급은 3%로 OECD 평균인 15%보다 낮은 수치로 조사대상 44개국 중 33위로 매우 낮은 편이다. 대학 연구실에서 핵심인력은 석박사급 연구원이다. 그럼에도 석박사급 인재가 다른 선진국에 비해 부족하다는 것은 결국 대학 연구 경쟁력이 뒤처질 수 있다는 것이다.

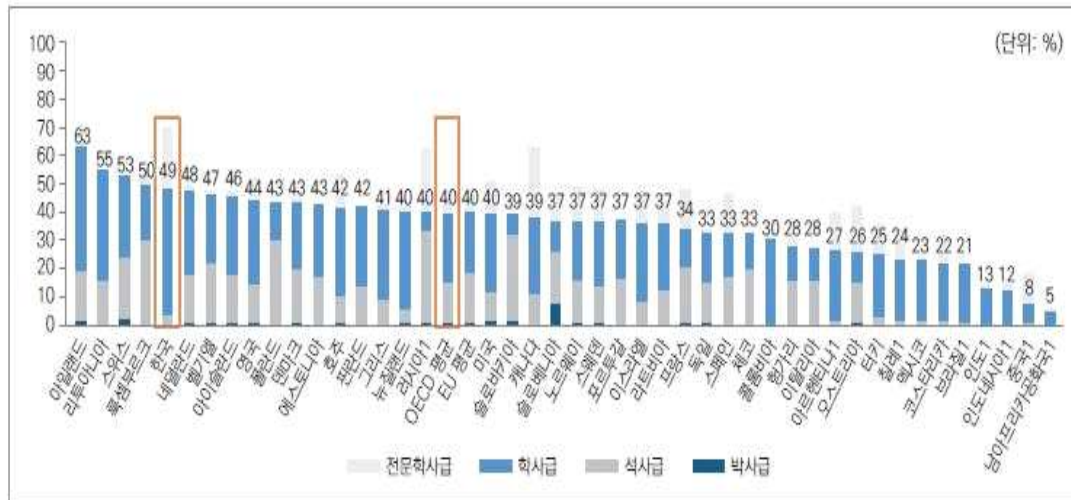
<주요국 청년층 고등교육 이수율>



출처 : 연합뉴스, 2021. "한국 25~34세 대학 이수율 70%, 석박사는 3%뿐"

<25-34세 청년층의 고등교육 학위별 이수율 비교>

25-34세 청년층의 고등교육 학위별 이수율 국제 비교



출처 : 연합뉴스, 2021. "한국 25~34세 대학 이수율 70%, 석박사는 3%뿐"

또한, 상당수의 석박사급 이상의 인력들이 불합리한 대학 연구실 조직문화와 현실과 동떨어진 처우 등으로 인해 대학을 떠나 민간으로 이동하거나 해외로 나가는 경향이 있는 것으로 나타났다. 대학 연구실에서 학업과 연구를 병행하는 석박사급 연구원들은 대부분 연구실 지도교수가 수주한 연구과제를 함께 수행하면서 지도교수로부터 일정금액의 장학금이나 생활비 등을 받는다. 학생들은 이를 통해 등록금 등에 대한 재정적 부담을 덜고 안정적으로 학업을 이수할 수 있다. 한편으로 이 재정적 지원이 학생들을 억압하고 강제하는 수단이 되기도 한다. 지도교수가 학생들을 지도할지 말지 연구과제에 얼마나 참여시킬지 등을 결정할 수 있는 실질적 권한을 가지고 있기 때문이다. 우수한 석박사급 연구인력이 종종 연구실의 강압적 분위기를 견디지 못하고 학업을 중단하거나 타 대학 전공 등으로 이동하기도 한다.

미래사회가 요구하는 인재역량은 도전정신, 창조성, 혁신성, 자율성, 가치지향성 등을 갖춘 인재이다. 이런 조건을 갖춘 인재만이 창의적이고 도전적인 과제를 수행하고 결국 혁신적인 연구성과를 창출할 수 있을 것이다. 이런 인재를 양성하기 위해서는 초중등학교때부터 암기 위주로 교육이 아니라 창의성 등을 향상시킬 수 있는 교육이 필요하다. 주입식 교육과 암기 위주의 객관식 시험이 주를 이루는 우리나라 교육으로는 창의성을 갖춘 인재를 양성하기 어렵다. 어떤 현상을 보고 의문을 갖고 질문을 하고 해결방안을 상호 간 토론 등을 통해 찾아내도록 하는 습관을 갖도록 하는 것이 정말 중요하다.

<4차 산업혁명 시대에 필요로 하는 연구경쟁력 및 4대 구성요소>

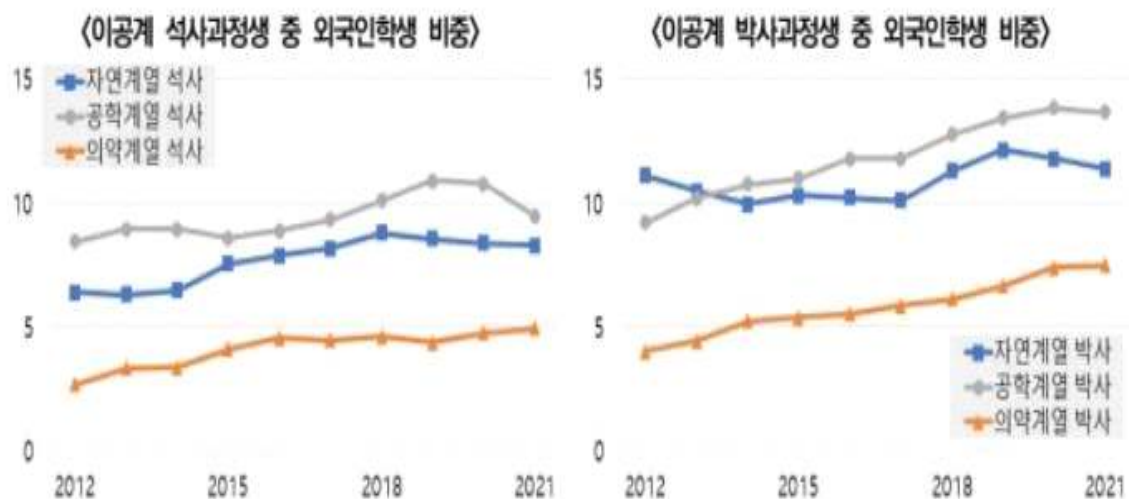


출처 : 이윤중 외, 2020. 4차 산업혁명 시대 연구중심대학의 경쟁력 확충 방안

한편, 우리나라 대학 연구실에는 많은 외국인 학생 연구원들이 있다. 주로 석박사 과정생이거나 박사후 연구원들이다. 이들은 주로 중국 등 동남아시아에서 우리나라 대학원 과정을 이수하기 위해 온 경우가 대부분이다. 이들은 각자의 특성과 전공에 따라 한국 대학에서 석박사 과정을 이수하기 위해 오는 경우도 있고, 능력을 인정받아 한국 대학 교수로부터 제안을 받고 한국 대학에 오는 경우 등이 있다. 또한 이들은 한국에서 석박사 과정을 이수한 후 상황에 따라 한

국에 정착하기를 희망하는 경우도 상당수 있다. 실제로 대학원 석박사 과정생 중 외국인 비율은 매년 높아지고 있다. 공학계열 석사과정의 경우 10% 내외이고 박사과정생의 경우 14% 내외이다. 대학원 석박사 과정에 외국인 학생들이 증가하는 이유는 다양하다. 우리나라의 대학 경쟁력이나 인지도 등이 높아져 한국 대학원에서 학업과 연구를 하고자 하는 유학생도 있고 해외의 우수한 대학에서 학부 등을 마친 우수한 인재를 우리나라 대학원 교수들이 한국 학교에서의 학업과 연구 수행을 제안해서 오는 경우도 있다. 일부 대학의 경우 석박사 과정 정원을 채우지 못해 외국인 유학생으로 채우는 경우도 있는 것 또한 사실이다.

<이공계 대학원 석박사 과정 외국인학생 비중>



출처 : 이혜선 외, 2022, 인구절벽시대 이공계 대학원생 현황과 지원방향

현재 대학 연구실 등에서 석박사 과정을 이수하고 있거나 외국인 교수 등으로 재직하고 있는 외국인들은 우리나라 정부에서 외국인 유학생들에게 다양한 지원을 하고 있는 것을 알지만 그래도 여전히 외국인 유학생들 입장에서는 부족한 부분이 많다고 한다. 유학생들은 국내 학부 및 대학원 과정에 등록하고 교육을 받거나 연구에 참여하면서 언어 차이로 인한 의사소통 문제, 외국인에 대한 보이지

않는 차별, 정주여건 부족 등의 문제를 제기했다. 그리고 졸업 후 취업비자도 연장은 가능하지만 기본적으로 6개월 단위의 단기 비자로 한국에 정착 등을 하기에 애로사항이 많다고 한다.

외국인 유학생 유치는 학부의 경우 등록금 동결로 인한 재정자립도가 열악한 상황에서 이를 타계하기 위한 대안으로도 좋은 방법이다. 대학원의 경우 부족한 석박사과정 연구인력을 우수한 외국인 유학생으로 채울수 있어서 좋은 대안이다. 특히 석박사 과정생의 경우 졸업 후 우리나라에 취업과 함께 정착까지도 생각하고 오는 경우가 많다. 이들이 우리나라 대학원에 안정적으로 정착하고 학업과 연구를 잘 수행할 수 있도록 다양한 지원 프로그램을 운영하여야 한다. 외국인 유학생 유치 및 관리 방안 연구(이길연, 2022)에서는 효율적인 외국인 유학생 유치 방안과 관리 시스템을 구축하기 위해서는 전략적 유학생 유치와 유학생 유치의 다변화를 도모해야 하고, 외국인 유학생들에 대한 맞춤형 학업 지원, 생활 지원, 취업 및 창업 지원 시스템의 구축이 필요하며, 대학 구성원들의 대학 국제화와 유학생들에 대한 인식 개선 및 부서 간 긴밀한 협조 관계가 형성되어야 한다. 고 기술하고 있다.

현재 해외의 우수한 학자 등 인재를 유치하기 위한 재정지원 등 다양한 사업도 추진하고 있다. 그러나 대부분 재정지원 사업들이 그렇듯이 정부의 재정이 지원되는 기간에는 사업성고가 뚜렷하게 나타나나 사업 종료 등으로 정부 재정지원이 중단되었을 경우 사업성고는 뚜렷이 감소한다.

연구역량이 높은 해외학자의 확보를 통해서 대학의 교육과 연구풍토를 혁신하고 세계 수준의 연구중심 대학을 육성하는 것을 목적으로 하는 세계 수준의 연구중심대학(WCU) 사업에 대한 연구결과를 보면 재정지원 기간에는 사업성고가 뚜렷하나 사업 종료 후에는 감소한다는 것으로 되어 있다. 연구결과에 따르면 SCI급 학술지의 게재 논문 수와 피인용지수로 평가된 연구성과는 사업참여 이전부터 증가하여 사업 기간에도 증가추세가 유지되었지만, 사업종료 이후에는 감소하는 경향으로 확인하였다. 정부의 재정지원 사업의 효과가

사업참여 당시 높게 나타나고 사업종료 이후에는 급격히 감소했다는 점에서 정책의 장기 효과 확보를 위한 노력이 필요하고 세계적 석학의 연구 확산효과와 지속적 확보를 위해서는 스타 연구자와의 지속적인 네트워크 관계가 필요하다는 점을 시사한다.(김도한 외, 2018)

최근에는 학령인구 감소 등의 영향과 의학전문대학원이나 대기업 취업 등을 선호하는 분위기가 형성되어 대학원에서 연구를 진행할 석박사 과정생이 줄어들고 있고 앞으로 그 현상을 더 심화될 것으로 추정된다. 물론 서울대 등 수도권 대학의 경우 석박사 과정생 부족 현상이 없을 것이지만 일부 수도권대나 지방에 소재한 대학들은 석박사 과정생이 부족하여 연구수행 자체가 어려울 수도 있다. 따라서 우수한 해외 유학생 유치에 필요한 시기가 되었고 이를 위해 학생비자, 취업비자, 정주여건 조성 등 다양한 지원책이 필요하다.

3. 연구정책

가. 재정정책

대학 연구비 지원 및 성과평가 시 대부분 질적평가보다는 양적평가를 중장기 평가보다는 단기 성과평가를 하는 편이다. 대학 연구실 참여 연구원 등 대학 연구자들이 정부의 예산 지원에 대해 불만을 제기하는 것이 Top-Down 방식이라는 것이다. 우리나라의 경우 대학 연구비의 대부분이 정부로부터 지원 받고 있다. 대학 입장에서는 정부 연구비 수주를 위해 정부가 추진하고 있는 방향에 따를 수밖에 없는 구조이다. 어찌보면 정부가 재정지원을 빌미로 대학을 통제하고 있다고도 볼 수 있다.

우리나라 R&D 예산은 20조원을 넘어섰다. 예산 규모로만 봐서는 2011년 15조원에서 매년 증가하고 있고 향후에도 증가 추세에 있다고 본다. R&D 예산이 늘어나고 있지만 실제 연구비를 지원받아 연구를 수행하는 현장에서는 다소 냉소적인 반응을 보인다. 그 이유는

5년마다 R&D 정책이 변경되고 5년 이내에 성과를 낼 수 있는 단기 과제 위주의 연구비를 지원하고 실제 혁신적인 연구성과보다는 논문 게재수 등 형식적이고 단기간에 성과를 내는 연구를 제시한다. 결국 현장에서는 연구비 수주에 급급하여 제대로 된 연구성과 창출이 어렵다. 정부가 연구방향이나 과제를 설정하고 그에 따른 연구계획서를 제출받아 평가하여 연구비를 지급하는 Top-Down 방식은 이제 한계에 다다랐다. 세계대학 평가나 노벨상 수상자 배출 등을 위해서는 연구자들이 원하는 연구를 위한 재정 지원이 필요하다. 연구자들이 연구계획서를 제출하면 정부는 연구계획서를 검토한 후 연구비 지원여부를 결정해야 하는 시기가 왔다.

나. 민간 및 국제협력

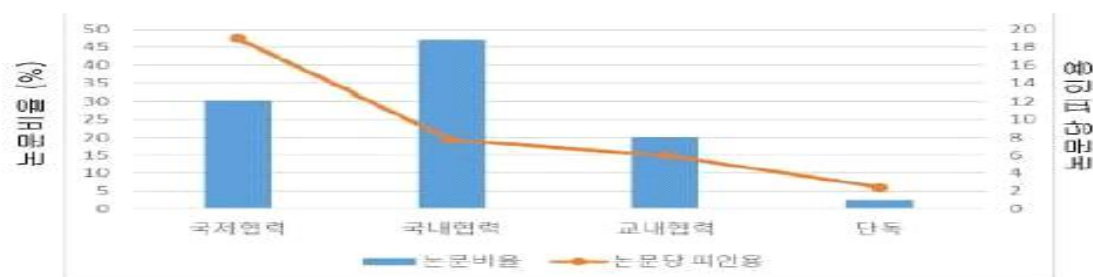
우리나라의 경우 민간기업체 등과 연구협력이 다소 부족한 편이다. 상호간의 이해관계가 맞지 않거나 지식재산권 문제 등 다양한 요인으로 인해 협업이 잘 이뤄지지 않는다. 정부에서는 산업교육진흥 및 산학연협력촉진에 관한 법률 등을 제정하여 산학협력을 적극 지원하고 추진하고 있지만 현장에서는 제대로 된 협력이 이뤄지지 않는다. 대기업의 경우 상근상당의 연구원들이 대학보다 훨씬 많고 연구시설도 우수한 편이어서 굳이 대학과의 협업을 필요로 하지 않는 경향도 있다. 중소기업 입장에서는 대학이 너무 고고하다는 것이다. 대학 입장은 중소기업 등과 협업 시 하나부터 열까지 다 관여해야 하는 상황이어서 득보다 실이 크다는 입장이다. 상호 간의 입장차를 줄이고 다양한 협업이 이뤄져야 서로가 상생할 수 있지 않을까 싶다.

우리나라 대학은 그동안 세계대학과 협력하면서도 경쟁에서 우위를 차지하기 위해 다양한 분야의 다양한 국가들과 교류협정을 체결하고 교류를 활발히 추진해 왔다. 그럼에도 세계대학평가 등에서 국제연구협력 지수 등은 낮게 평가받고 있다. 그 이유는 대학이 정부

의 재정지원 지표에 맞추기 위해 형식적인 국제협력 교류협정만 체결하고 실제로는 제대로 된 협력이 이뤄지지 않았기 때문이다. 정부도 대학의 국제화가 얼마나 중요한지 알고 대학 재정지원 사업 등에 국제화 수준을 지표로 추가하여 평가 시 활용한 적이 있다. 외국인 교수, 영어강좌 개설 수 등을 국제화 지표로 삼았다. 그러나 동 지표는 상당수 대학들이 평가점수에만 몰두하여 형식적으로 국제화를 운영함으로써 머지않아 폐지되었다. 대부분 대학들이 형식적으로 외국인 교수를 늘리거나 교환학생 중심의 외국인 학생 증대에는 신경쓰고 실제 대학의 연구역량이나 경쟁력을 확보할 수 있는 대학원생이나 대학원 연구실 연구인력의 교류, 국제심포지엄, 국제연구협력 등은 예전과 크게 다르지 않았다. 즉 양적 확대는 어느정도 이뤄졌을지 모르겠지만 실직적인 질적 증대는 이뤄지지 못했다.

실제로 한국 대학에서 발표하는 논문은 국제 공동연구보다는 국내 공동연구 비율이 높다. 세계대학평가에서도 한국대학의 경우 국제화 관련 지표는 점수가 매우 낮은 편이다. 영국, 독일의 경우 국제 공동연구가 80% 정도이며 미국은 70%에 육박한다. 우리나라는 국제 공동연구가 45% 국내 공동연구가 55% 정도를 유지하고 있다. 상대적 피인용지수를 보면 국제 공동연구 논문의 피인용지수가 국내 공동연구 논문보다 2배 이상 높다. 국제 공동연구를 통해 해외 선진 연구자들과 협업하고 새로운 아이디어나 기술 등을 접할 수 있는 기회를 확대하여야만 우리나라의 연구 경쟁력 또한 한 단계 상승할 수 있을 것이다.

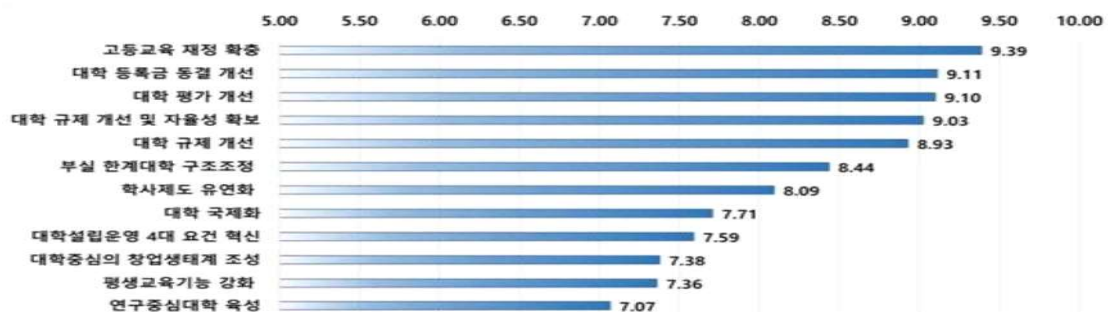
<유형별 논문수와 상대적피인용수(2016~2021기준)>



출처 : 윤봉준, 2021, 국내 대학 연구 경쟁력의 현재와 미래

한국연구재단이 실시한 설문조사에 따르면 기초연구자 대부분이 국제공동연구가 연구자 개인의 전문성 향상과 국가 및 대학의 연구 경쟁력을 향상키시고 연구의 질을 제고할 수 있다고 답했다고 한다. 이를 위해서는 국제연구협력 등을 위한 예산과 우수한 인재 및 기술력 등이 필요하다. 국제연구협력 등을 통해 국제 네트워크를 형성하여 외국인 교수, 학자, 학생들 간 자유롭게 협력하고 의견을 교류해야만 대학의 연구 경쟁력이 향상될 수 있을 것이다. 대학들도 국제화가 현재 대학이 해결해야 하는 현안이라고 생각하는 되는 인식을 같이 하고 있다.

<대학 총장이 생각하는 대학 현안>



출처 : 프레시안 2022.9. 시급한 한국 대학의 국제화, 무엇이 문제인가?

Ⅲ. 캐나다 등 주요선진국 대학 연구경쟁력 현황(사례)

1. 주요국 현황

가. 캐나다

캐나다는 토론토 대학 등 연구중심대학으로 구성된 U15 Canada(U15 Group of Canadian Research Universities)를 중심으로 다양하고 우수한 연구성과를 내고 있다. U15 Canada는 대학 간 학

술 및 연구 교류 활성화를 위해 1991년 설립된 일종의 캐나다 우수 대학들간의 단체이며 현재는 이들 대학 중심으로 캐나다 대학의 연구 성과가 나타나고 있다. 이들 대학들은 캐나다에서 명문대학으로 인식되고 있으며 세계대학 평가 등에서도 높이 평가받고 있다. 각 주별로 우수한 대학 위주로 구성되었으며 15개 대학교는 토론토대학교, 퀸즈대학교, 오타와 대학교, 웨스턴대학교, 맥마스터 대학교, 워터루대학교, 브리티시 컬럼비아 대학교, 알버타 대학교, 캘거리 대학교, 사스캐처완대학교, 달하우지대학교, 마니토바 대학교, 라발대학교, 몬트리올대학교, 퀘백대학교이다. 이들 U15 Canada는 캐나다 대학 연구의 80%를 진행하며 연간 8조원 이상의 연구를 수행하고 캐나다 연구기금의 80%를 지원받는다. 또한, 캐나다 대학 기술 라이선스의 85%, 캐나다 대학 특허의 81%를 보유하고 있으며, 캐나다 박사학위자의 75% 이상을 배출한다.

<U15 Canada 참여대학 및 소재지>



출처 : U15 Canada 홈페이지

<U15 Canada 주요성과>

MEMBER UNIVERSITIES 15 Canadian research-focused universities	RESEARCH CONDUCTED \$8.5 B U15 universities conduct about \$8.5 B worth of research annually
PRIVATE-SECTOR RESEARCH 83% 83% of all contracted private-sector research in Canada	RESEARCH FUNDING 79% 79% of all competitively allocated research funding in Canada
PATENTS 81% U15 universities hold 81% of Canadian university patents	TECHNOLOGY LICENCES 85% U15 universities hold 85% of Canadian university technology licences
UNIVERSITY STUDENTS 46% Home to 46% of all university students in Canada	DOCTORAL STUDENTS 70% 70% of full-time doctoral students in Canada study at U15 universities

출처 : U15 Canada 홈페이지

브리티시컬럼비아 대학교(UBC)는 세계대학 평가 등 각종 평가에서 상위권에 랭크되는 학교로 연구와 교육을 위한 세계 중심대학으로 평가받고 있다. UBC의 성장 동력은 교수, 학생 모두가 새로운 학습방법을 탐구하고 장려하며 과감한 발상의 전환 등이 세상을 바꿀 수 있다는 인식을 가지고 새로운 아이디어를 발굴하려고 노력하는 것에 있다. UBC는 기후변화와 그 영향에 대처하기 위해 연구분야 등에서 세계에서 1위에 랭크되어 있다. 기후변화, 에너지 사용, 기후변화의 결과에 대처하기 위한 준비에 대한 UBC의 연구는 세계 최고라고 인정받고 있다. 또한 UBC는 빈곤, 불평등, 기후, 환경변화 등 세계가 공통적으로 겪고 있는 문제들을 해결하기 위한 연구에 다양한 노력을 하고 있다. 학부생은 40,000명, 석박사과정은 10,800명 정도이며, 수업료는 캐나다인 학부생은 6,000달러 유학생은 35,000달러 정도이며 대학원 과정은 캐나다인은 5,000달러 유학생은 9,000달러 정도이다. 유학생의 경우 학부생은 캐나다인보다 4~5배 이상 비싸지만 대학원 과정은 조금 높은 수준이다. 이는 캐나다 대학원이 외국의 우수한 인재를 확보하기 위한 전략이라고도 볼 수 있다.

토론토대학은 캐나다에서도 손꼽히는 대학중에 하나이다. 토론토대학은 연구중심대학 중에서도 연구집약적 대학이라고 볼 수 있다. 학생들은 거의 모든 분야에서 글로벌 사고 리더로 인정받는 교수진들로부터 교육을 받고 이를 통해 학문적 발전을 하며 새로운 시대를 이끌 인재로 성장하여 사회 경제적 이익을 창출하며 결국 세계가 사는 방식을 변화시키는 혁신을 창출하기 위해 노력한다. 학부생은 대략 70,000명이고 대학원생은 20,000명이다. 등록금은 캐나다인 학부생은 8,000달러 유학생은 50,000달러이고 대학원 과정은 캐나다인은 8,000달러 유학생은 20,000달러(6,200~44,000달러) 내외이다.

맥길대학교는 최첨단 시설, 혁신적인 학습 프로그램, 다양한 분야의 연구가 전세계 우수한 인재들을 끌어들인다. 맥길대학교의 연구원들은 과학적이고 기술적인 발전뿐만 아니라 일반적인 사업관행, 기술, 과학 및 의학의 사회적, 환경적, 윤리적, 정책적 영향 등을 조사하는 것으로도 인정받고 있다. 다양한 전공분야에서 300개 이상의 연구 프로그램 등을 운영하며 학술적 성과와 획기적인 과학적 발견

등으로 국제적인 명성을 누리고 있다. 그리고 최첨단 시설, 혁신적인 학습 프로그램 등이 우수한 인재들을 끌어모으고 있다. 교수진, 연구원, 학생들은 세계 최고의 대학 및 기관 등과 광범위하게 연구 협력을 진행한다. 풀타임 기준으로 학부생은 23,800명 대학원 과정은 8,000명이고 등록금은 캐네디언 학부생은 5,000달러, 유학생은 23,000달러이고 대학원 과정은 캐네디언은 5,000달러 유학생은 20,000달러 내외이다.

캐나다는 노벨상 수상자도 2021년 기준으로 총 28명을 배출했다. 이는 노벨상 수상 국가 중 8위에 해당하는 숫자다. 국가별 수상자 숫자를 보면 미국 403명, 영국 137명, 독일 113명, 프랑스 72명, 스웨덴 33명, 러시아 32명, 일본 29명 등이다. 노벨상 수상자를 가장 많이 배출한 미국 400여명과 비교하면 매우 작은 숫자지만 미국 이외의 국가와 비교하면 상위권에 속한다. 이는 캐나다가 인구가 적고 천연자원을 기반으로 한 산업 중심으로 경제가 돌아가지만 최근에는 연구중심대학 등을 중심으로의 과감한 투자와 정부의 다양한 지원책으로 급격히 성장하고 있기 때문으로 보인다.

캐나다 과학분야 노벨상 수상 역사를 보면 물리학 분야에서 여섯 명의 수상자를 배출했으며 1990년 입자물리학에서 쿼크 모델을 개발한 리처드 테일러가 첫 수상한 이후로 2019년에는 1960년대 중반부터 연구를 시작하여 오늘날 물리학자들이 우주에 대해 이해하는 것의 기초가 되는 이론적 틀을 개발한 피블스가 수상했다. 화학분야에서는 1971년 게르하르트 헤르츠베르크가 분자 구조에 대한 연구로 노벨화학상을 수상하였으며 1993년에는 마이클 스미스가 유전자 공학에 사용되는 핵심 기술을 개발하여 노벨 화학상을 수상했다. 노벨 생리학 및 의학상 분야에서는 3명이 수상했다. 1923년에 인슐린을 발견한 프레드릭 뱅팅과 매클로드가 처음으로 수상했다. 인슐린의 발견은 현대 의학분야에서도 아주 획기적인 발견이라고 평가받고 있다. 1981년에는 데이비드 휴벨이 뇌 시각 피질의 지도에 대한 획기적인 연구로 노벨상을 수상했다. 이렇듯 캐나다는 오래전부터 과학분야에서 우수한 연구업적을 내고 있으며 이를 증명하듯이 노벨상

과학분야에서도 많은 수상자를 배출하고 있다.

최근 캐나다는 해외 유학생 등 이민자들의 증가로 교육수준이 높아지고 있다. 교육수준이 다소 높은 이민자들이 유입되기도 하지만 캐나다에서 안정적으로 정착하기 위한 방법으로 컬리지 등 대학 진학을 하는 이민자들이 많아졌기 때문이다. 물론 캐네이언들도 전문직 등 급여 수준이나 근무환경이 좋은 직업을 선호하는 경향이 높아지면서 대학 진학률도 덩달아 높아지고 있다. 실제 통계자료를 통해 확인해봐도 유학생이나 이민자들의 교육열이 높은 것을 확인할 수 있다. 캐나다 통계청에 따르면 이민자들의 자녀들이 고등교육 이수 비율이 높고 20대 중후반에는 전체 캐나다인 평균 임금보다 더 많은 수준의 급여를 받는 것으로 나타났다. 이는 캐나다 이민자 선발 기준 등의 영향으로 이민자들은 이미 높은 수준의 교육을 받았거나 캐나다에 안정적으로 정착하기 위한 대안으로 대학 입학 선택하기 때문이며 이들이 캐나다에 안정적으로 정착함으로써 이들 자녀 또한 자연스럽게 높은 고등교육 이수율을 나타내는 것이다. 이러한 높은 고등교육 이수 등의 영향으로 이민자들은 캐나다에 정착 후 수년 이내에 캐나다 전체 평균 임금 수준이 도달하였으며, 이민자 자녀들은 25세를 기준으로 전체 캐나다 중위 임금보다 10% 이상 높은 급여를 받았다. 이민자 자녀들이 30세가 되었을때는 캐나다 평균 임금인 42,940달러보다 30% 이상 많은 55,500달러를 받았다. 이는 캐나다로의 이민자들이 경제적으로도 어느정도 풍요롭고 교육수준도 높아 자녀 교육에도 관심을 가지기 때문일 것이다. 캐나다는 이들 이민자 자녀나 이민자 자녀들을 통해 부족한 일자리를 메꾸고 나아가 경제가 원활하게 돌아가기 위한 원동력으로 삼고 있다. 또한 이들 이민자 중에서 우수한 인재들이 포함되어 있어 이들을 유치하기 위한 다양한 정책도 함께 펼치고 있다.

한편, 캐나다는 U15 소속 대학들에게 민간 등에서 지원되는 연구비 등이 집중되어 일반 대학들의 연구비 지원이 줄어 과학기술 저변이 축소되는 것을 우려하여 유명 대학 유명한 연구실 유명한 교수

뿐만 아니라 신진 젊은 과학자, 연구원, 그리고 시니어 과학자 등에게도 연구를 수행할 수 있는 재정지원 등 다양한 정책도 함께 펴고 있다. 자칫 연구중심대학에 자금 및 지원 정책 등이 집중되어 일반 대학들의 경쟁력이 떨어지는 것을 예방하기 위함이다.

나. 미국

미국의 국민총생산은 229,961억달러로 세계 1위이며 3위와는 4~5배 이사 차이가 있다. 경제력, 군사력, 과학기술력 등 모든면에서 세계 1위라고 해도 과언이 아니다. 세계 굴지의 기업이나 우수한 기술력을 가진 기업체, 인력 등이 미국으로 몰려들고 규모나 숫자 면에서도 미국에 가장 많다. 이러한 우수한 경제력 등을 바탕으로 미국은 인재양성 및 과학기술분야에 투자를 적극적으로 추진하고 이는 결국 다시 우수한 연구 성과로 나타난다.

미국은 대학교 갯수도 많다. 4년제 대학교가 대략 3,000여개이고, 컬리지 등 포함하면 4,500개 내외이다. 이들 대학에서 기초연구부터 미래산업을 이끌 신기술까지 연구할 수 있는 환경을 제공함으로써 미국이 세계 최강국이 되었고 상당수 대학들도 세계가 인정하는 우수한 연구성과를 내는 대학이 되었다. 실제 미국 대학은 QS 세계대학평가 결과 상위권에 대부분 대학이 자리잡고 있다. 2022년 발표에 따르면 하버드대 2위, 스탠퍼드대 4위, MIT 5위, 칼텍 6위, 프린스턴대 7위, UC 버클리대 8위, 예일대 9위 등 상위 10위권에 7개 대학이 있다. 그만큼 미국 대학은 세계를 선도할 충분한 경쟁력을 갖췄다고 볼 수 있다. 미국 대학이 세계 대학에 대한 평가에서 높은 평가를 받는 것은 대학 연구 역량에 상당한 투자를 아끼지 않기 때문이다. 우수한 인재 양성 및 확보, 우수 교수진 유치, 연구환경 조성 등을 위해 기금, 외부투자 유치 등을 적극 추진하고 있기 때문이다.

하버드 대학교의 경우 2021년 의료분야 연구비가 \$1,911,393,279, 워싱턴대학교는 \$1,041,625,579, 캘리포니아 대학교 \$904,351,593, 코넬

대학교 \$808,005,626, 듀크 대학교 \$720,769,276 등으로 특정 분야의 연구비만 하더라도 상당하다고 볼 수 있다. 이렇듯 연구에 대한 과감한 투자가 대학의 연구경쟁력을 향상시키고 결국 국가경쟁력까지 강화시킬 수 있는 것이다.

<의료분야 연구비(보조금) 현황, 2021년 기준>

SCHOOL NAME	2021 NIH RESEARCH GRANTS	NIH-FUNDED GRANTS RECEIVED BY MEDICAL SCHOOL AND AFFILIATED HOSPITALS	PRINCIPAL INVESTIGATORS (PIS) ASSOCIATED WITH NIH GRANTS	FULL-TIME FACULTY WORKING ON NIH RESEARCH GRANTS
Harvard University Boston, MA	\$1,911,393,279	3,093	2,167	2,167
University of Washington Seattle, WA	\$1,041,625,579	1,214	739	1,399
University of California--Los Angeles (Geffen) Los Angeles, CA	\$904,351,593	1,452	874	1,116
Cornell University (Weill) New York, NY	\$808,005,626	2,316	1,182	1,795
Duke University Durham, NC	\$720,769,276	841	545	882

출처 : US News & world report / <https://www.usnews.com/>

미국은 노벨상 부문에서도 403명을 배출하여 2위인 영국 137명과 비교해도 거의 3배 수준의 수상자를 배출했다. 아무래도 과학기술분야 기술이 발달하고 연구환경 및 인프라가 풍부하며 정부 및 민간의 투자가 지속적으로 이어져왔기 때문일 것이다. 노벨상 과학상 분야로 범위를 좁혀봐도 미국이 가장 많은 수상자를 배출한 국가이고 수상자 배출기관을 살펴봐도 미국 소재 대학들이 대부분 상위권에 위치한다. 스탠포드대학교, 콜롬비아대학교, UC버클리대학교, 하버드대학교, MIT대학교 등 수상자 숫자 상위권 대학이 모두 미국 소재 대학이다. 스탠포드 대학의 경우 최근 괄목한만한 성장을 하고 있으며, 이는 주변에 실리콘밸리가 위치에 있고 이들 기업체와 대학 간 협업이 가능한 연구환경으로 대학의 연구 경쟁력이 향상될 수 있는 기반이 된 것으로 보인다.

<노벨과학상 10명 이상 수상국가>

국가 명	물리학상(명)	화학상(명)	생리의학상(명)	합 계(명)
미국	95	70	106	271
영국	26	32	32	90
독일	24	29	17	70
프랑스	14	9	11	34
일본	11	8	5	24
스위스	6	7	6	19
스웨덴	4	5	8	17
러시아	12	1	2	15
네덜란드	8	4	3	15
캐나다	5	4	2	11
오스트리아	3	3	4	10

출처 : 이성민, 2020, 노벨과학상 수상자 통계 분석

<노벨과학상 10명 이상 수상기관>

순위	기관명	기관구분	물리	화학	생리 의학	합계
1	Harvard University	대학교	9	7	6	22
2	Stanford University	대학교	9	7	3	19
3	Max-Planck-Institut	연구기관	4	10	5	19
4	California Institute of Technology (Caltech)	대학교	8	5	5	18
5	University of Cambridge	대학교	8	4	4	16
6	Massachusetts Institute of Technology (MIT)	대학교	8	2	5	15
7	Columbia University	대학교	5	4	5	14
8	University of California, Berkeley	대학교	7	5	1	13
9	Rockefeller University	대학교	0	4	8	12
10	Princeton University	대학교	9	0	1	10
11	University of Oxford	대학교	0	4	6	10

출처 : 이성민, 2020, 노벨과학상 수상자 통계 분석

미국의 경우도 수천개의 대학중에 일부 연구중심대학 중심으로 집중 지원하도록 하여 대학 연구 경쟁력과 국가 경쟁력 향상에 도움이 되었다. 카네기 분류에 따른 연구중심대학에는 연방정부로부터 별도의 연구비를 지원받았다. 미국의 연구중심대학이 성장한데는 여러 가지 이유가 있다. 연방정부와 민간기업 등의 막대한 재정지원과 함

게 무엇보다 지원된 예산에 대한 제약이 없었다는 것이다. 연구자들이 연방정부 등으로부터 지원받은 예산에 대해 정부로부터 별도 지침 등을 받지 않고 자유롭게 연구를 진행함으로써 우수한 성과가 창출될 수 있는 계기가 된 것으로 보고 있다. 특히 미국은 아주 소수의 연구중심대학 육성을 위해 집중 투자하였고 이를 계기로 세계가 인정할만한 우수한 연구성과를 창출하고 세계의 연구 및 기술의 중심에 설 수 있게 되었다.

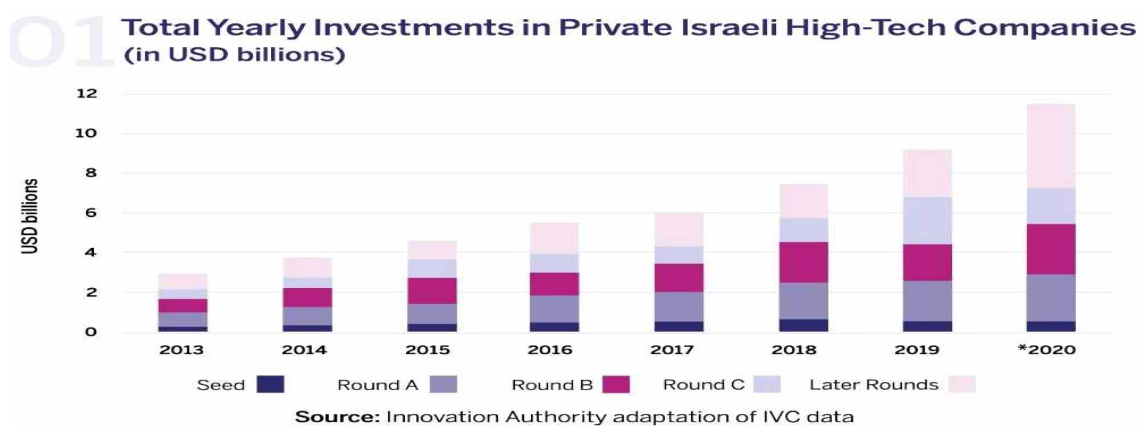
다. 유럽 등 기타국가

유럽은 영국, 프랑스, 독일 등을 중심으로 세계 경제 및 과학기술 분야에서 우수한 성과를 내고 있다. 또한 북유럽 국가인 스웨덴, 노르웨이, 덴마크 등도 과학기술분야 강국으로 인정받고 있다. 유럽 국가들은 우수한 인재 및 경제력 등을 바탕으로 꾸준히 발전하고 성장하고 있다. 국가에서는 과학기술분야 발전을 위해 다양한 혁신 정책을 추진하였으며 이를 바탕으로 유럽 국가들은 더욱 발전하고 있다. 스웨덴은 국내총생산(GDP) 대비 3% 이상을 연구개발비에 투자하고 있으며 정부 및 민간의 투자 뿐만 아니라 해외 투자자 유치 등을 위해 정부에서는 다양한 정책을 추진하고 있다. 노르웨이, 핀란드 등도 정부에서 대학 및 민간에 많은 연구개발 재정 등을 투자하고 있다. (사이언스타임즈, 2022.) 노벨상 부문에서도 영국, 독일 등은 미국을 제외한 국가중에서 수상자를 많이 배출한 국가 중 하나이다. 이들 나라는 전통적으로 과학기술 발전을 위해 정부 및 민간부문에서 많은 재정지원과 정책을 펼쳐 왔다. 이를 통해 과거의 명성과 함께 현재도 과학기술 분야에서 우수성을 인정받고 있다.

미국, 유럽 국가들과 달리 국토면적이나 경제규모 등에서 작지만 오히려 인재양성 등을 통해 우수한 성과를 내는 나라가 있다. 바로 이스라엘이다. 사실 미국, 유럽 등 주요선진국들의 과학기술 발전과 연구역량 등은 각 국가의 경제력이나 환경 등을 고려했을 때 충분히 받아들일 수 있는 수준이다. 미국, 캐나다, 독일, 영국 등의 대학이 세계대학평가에서 상위권에 랭크되고 상당수의 노벨상 수상자가 미국 등 유럽 선진국에서 배출되는 것은 어찌보면 당연한 결과라고 볼

수 있다. 이들 국가는 막대한 자본과 기술력 그리고 국내외로부터 우수한 인력 등을 확보할 수 있어 지속적으로 우수한 성과를 낼 수 있는 것이다. 반면에 이스라엘은 이들 강대국과 달리 우리나라와 비슷하게 자원도 없고 인구 규모도 적으면서 연구개발 등을 통한 경쟁력으로 세계 강대국과 경쟁하는 국가이다. 특히, 이스라엘은 스타트업 강국이다. 인구가 900만여명으로 적지만 인구당 스타트업 인구는 세계 상위권이다. 세계 저명한 기업이 이스라엘에 R&D 센터를 설립하고 있으며 나스닥에 상장한 기업 수로 보면 이스라엘이 미국, 중국 다음으로 세 번째다. 특히, 하이테크 분야에 대한 투자는 2013년 30억달러에서 2020년 120억달러로 매년 증가하고 있고 2020년 코로나 발생 이후에는 의료산업 분야에 대한 투자가 지속 증가하고 있다. 이를 바탕으로 세계 혁신기술 개발에서 선두권을 유지하고 있다.

<이슬라엘 하이테크 분야 연간 투자규모>



출처 : Israel Innovation Authority

이스라엘이 이토록 성공한 배경에는 무엇보다 창의적인 사고에 바탕을 둔 우수한 인재 양성이 있다. 이스라엘의 연구개발은 주로 대학, 정부, 민간 및 군사기업 등에서 수행된다. 이스라엘에서 수행되는 연구의 80% 이상이 대학에서 수행된다. 대학 교육 등을 통한 우수한 인재양성, 획기적인 신기술을 개발하고 적용한 상품을 생산할 수 있는 스타트업 지원 등이 이스라엘을 현재의 인재 강국으로 만든 것이

아닐까 싶다.

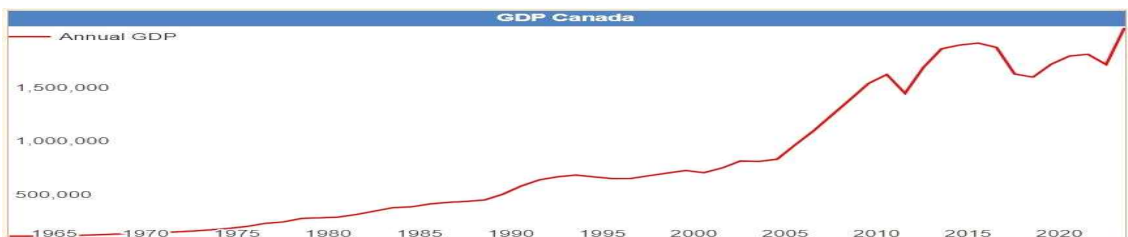
우수한 과학자가 되기 위해서는 과학에 대한 열정과 호기심 그리고 도전의식이 있어야 한다고 한다. 그리고 학생들은 어렸을때부터 지식을 암기하는 방법이 아니라 질문하는 법을 배워야 한다. 질문 잘하는 아이가 창의적 인재로 성장할 가능성이 높기 때문이다. 창의적인 인재로 성장하기 위해서는 질문을 하는 방법을 배우고 모든 현상에 의문을 갖고 질문을 하는 습관을 가져야 한다. 그리고 자유롭게 생각하고 상호 간의 토론을 통해 원활한 의사소통 등이 이뤄져야 한다.

2. 연구환경

가. 재정현황

캐나다 국내총생산(GDP)은 2022년 기준 22,000억 달러 수준으로 세계 8위 수준이며 세계 12위인 우리나라 18,000억 달러보다 4,000억 달러 많다. 경제규모 면에서 상위권에 속해 있다고 볼 수 있지만, 우리나라와 큰 차이가 있다고는 볼 수 없다. 그만큼 우리나라 경제수준은 세계와 충분히 견줄만한 위치에 있다고 볼 수 있다. 캐나다는 임업, 광산업 등 천연자원 등을 바탕으로 한 1·2차 산업이 발달한 편이며, 이들 산업을 바탕으로 경제발전을 이루었다. 최근에는 금융 분야 등에서 괄목할만한 성장을 이루고 있으며 이들이 캐나다 경제의 상당 부분을 차지하고 있다.

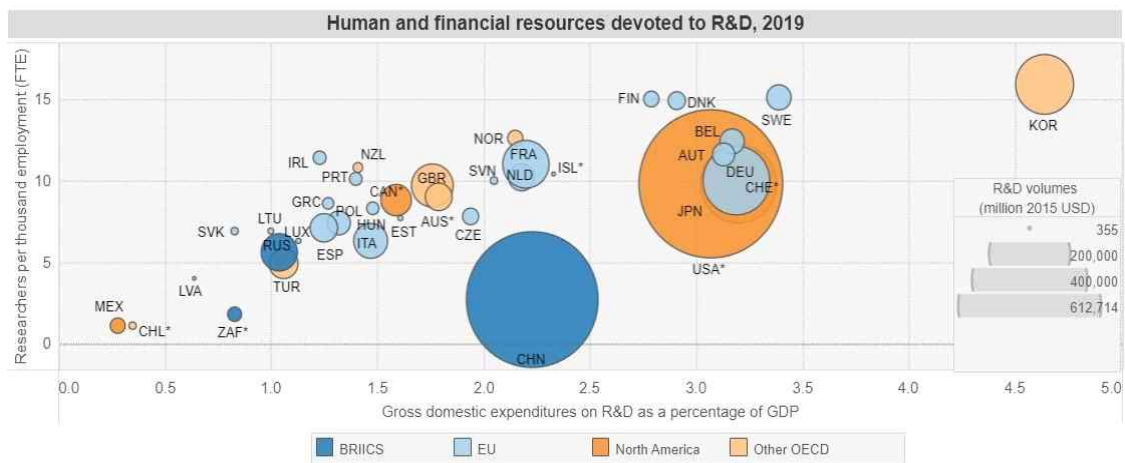
<캐나다 연도별 국민총생산 추이>



출처 : 캐나다 통계청

캐나다는 국내총생산(GDP) 대비 R&D 투자비율이 1.5%로 우리나라 4.5%와 비교하면 많지 않은 편이다. 물론 경제협력개발기구(OECD) 전체 국가의 경제규모 등과 비교하면 캐나다도 적지 않은 예산을 R&D 연구개발을 위해 투자하는 것은 맞다. R&D 분야 인력의 경우 캐나다는 1,000명당 8명 수준이다. 우리나라가 1,000명당 15명 수준인 것을 감안하면 캐나다가 R&D 연구개발을 위해서 예산 및 인적자원 투자를 덜 하는 것으로 보일 수 있다.

<국가별 R&D 예산 및 일자리 현황>



출처 : <https://www.oecd.org>

캐나다는 R&D 전체 예산의 75%(기업 42, 정부 33)를 정부와 민간 기업이 대학이 10% 그리고 기타 단체(해외유입 10% 등) 등에서 15% 정도를 부담하고 있다. 우리나라는 정부와 기업이 R&D 전체 예산의 전체를 책임진다 해도 과언이 아니다. (대략 기업 77%, 정부 21% 내외) R&D 전체 예산을 놓고 보면 우리나라는 기업 비중이 매우 높고 캐나다는 우리나라에는 거의 없는 대학 비율이 10% 이상을 차지한다. R&D 예산을 대학으로 좁혀서 보면 캐나다 대학의 R&D 예산 출처는 정부 및 기업으로부터 65%(정부 55%, 기업 10%), 기타 단체 10%, 대학 자체 자금으로 25% 이상을 충당한다. 우리나라 대학의 경우 정부 지원금 80%, 기업 지원금 15%, 대학 자체예산(대응투자 등)

5% 내외로 구성되어 있다. 이부분에서 무엇보다 중요한 것은 캐나다의 경우 대학 연구개발비 전체 예산 중 상당액을 대학 자체 예산으로 충당한다는 것이다. 이는 결국 대학이 연구진행을 함에 있어 정부 및 기업 등의 간섭을 배제하고 자율성을 보장받아 학과 특성에 맞는 연구를 자율적으로 수행할 수 있다는 것이다. 또한, 캐나다 대학들은 2014년 기준으로 130억 달러 규모의 연구개발을 수행했는데, 이는 캐나다 전체 연구개발비의 40%에 해당된다.

캐나다와 우리나라의 가장 큰 차이는 무엇보다 대학 자체 예산을 R&D 연구활동 등에 사용할 수 있다는 것이다. 이는 캐나다 대학이 정부 및 민간기업, 외부 단체 등의 재정지원 외에 대학이 자체적으로 수입을 낼 수 있기 때문이다. 대학이 자체예산을 확보하여 연구개발비로 재투자 할 수 있는 것은 캐나다 대학이 등록금, 기금 등을 통해 자체자금 확보가 가능하기 때문이다. 캐나다 대학은 등록금 수입 등을 자유롭게 활용할 수 있어 재정자립도가 상당히 높은 편이다. 특히 최근에는 외국인 유학생들이 캐나다 대학을 선호하면서 상당수 대학들이 외국이 유학생 유치에 적극적이다. 우수한 해외 유학생 유치하는 것에도 목적이 있지만, 유학생이 내는 등록금 수입 또한 절대적으로 중요한 부분이다. 외국인 유학생의 경우 내국인 보다 등록금을 평균 3~4배 이상 내기 때문에 이들을 많이 유치할수록 대학의 재정자립도는 높아지는 것이다. 토론토 대학교 등 상당수 대학의 외국인 유학생 비율이 30%가 넘고 있는 실정이므로 이들이 내는 등록금으로 충분히 학교 운영이 가능한 것이다. 그리고, 캐나다 대학과 우리나라 대학 예산 활용 측면에서 가장 큰 차이는 캐나다 대학은 자체수입을 대학 연구개발 등 대학 경쟁력 확보를 위해 활용하는 반면, 우리나라는 적립금, 병원설립 및 투자, 토지 및 건물 매입 등 부동산 투자에 학교 재정을 활용하는 빈도가 다소 높다는 것이다.

캐나다는 국가 경쟁력 향상을 위해서는 혁신적인 아이디어를 창출하고 이를 바탕으로 획기적인 연구 성과를 도출할 수 있는 것이 무엇보다 중요하다고 생각하여 연구개발비 지원에 적극 나서고 있으며

그 규모도 매년 증가 추세에 있다. 캐나다는 연구원 및 전문인력 양성, 연구 및 연구원이 필요로 하는 시설장비 투자, 민간 기업 등과 연계한 대학·연구소 지원 등을 통한 연구 경쟁력 확보에 총력을 기울이고 있다. 캐나다 정부는 2015년부터 연구 및 과학에 100억 달러 이상을 투자하고 있으며 더 나은 연구환경을 구축하기 위해 지속적으로 투자 및 규모를 확대할 예정이다. 최근에는 캐나다 총리가 100개 이상의 연구 프로젝트와 약 1,000명의 연구원을 지원하기 위한 투자 계획을 발표하였으며 투자 규모는 5억 달러 이상 예상된다.

캐나다는 기금 문화 또한 발달되어 있다. 각종 기금을 조성하여 필요한 분야에 활용하고 있다. 학생들도 어렸을때부터 학교 프로그램 등의 일환으로 직접 물건을 팔거나 하는 행동으로 기금을 조성하는 문화를 배우고 있다. 캐나다는 학생 장학금이나 연구비 지원 등을 위해서도 기금을 운영하고 있다. 캐나다 정부에서 제공하는 연방 연구 지원 기금은 캐나다 고등 교육 기관의 연구 기업 관리와 관련된 비용을 지원하여 세계적 수준의 연구환경을 유지 지원하고 있다. 연구지원 기금은 최신 실험실 및 장비 유지, 최신 지식 리소스에 대한 액세스 제공, 연구 관리 및 행정 지원 제공, 규제 및 윤리 표준 충족, 학계에서 민간, 공공 및 비영리 부문으로 지식 등을 이전하는데 사용토록 하여 캐나다를 연구 개발 분야에서 세계적 리더로 만드는데 적극 지원하고 있다. 정부의 재정지원 규모는 매년 100억 달러 내외로 재정 규모는 매년 지속적으로 증가하고 있다.

이렇듯 캐나다 정부의 다양한 노력으로 최근에는 캐나다가 인공지능(AI), 바이오 등 미래가치를 대표하는 주요 산업의 요충지로 세계의 기업들로부터 관심을 받고 있다. 실제 토론토, 밴쿠버 등 주요 도시를 중심으로 외국의 기업들이 회사를 설립하는 등 투자에 적극적으로 나서고 있다. 특히, 캐나다는 오래전부터 인공지능(AI) 전문가를 양성하고 기술적 연구에 착수하였으며 학계 연구진들을 중심으로 시스템 개발 및 연구기관을 설립하는 등 인공지능의 메카로 자리잡고 있다. 2017. 3월에는 전세계 최초로 국가 AI 발전전략을 발표하였고, 연구와 인재육성에 1억 2,500만 달러의 예산을 배정하는 등 AI 분야 강국으로 발전을 도모하고 있다.

또한, 캐나다는 연구 경쟁력 향상의 기반이 될 수 있는 스타트업 활동 비율이 높으며 정부의 스타트업에 대한 투자금액도 매년 증가하고 있다. 토론토 등 대도시뿐만 아니라 몬트리올, 오타와, 에드먼튼 등 중소도시들을 글로벌 스타트업 허브로 육성하고 있으며, 2019년 상반기 기준, 캐나다 스타트업의 총 투자유치 금액은 16.5억 달러를 기록하고 있다. 캐나다 정부는 각 도시의 스타트업 생태계를 지역적인 수준에 머물게 하지 않고 도시 간 산·학·연 네트워크의 연계와 확장을 통해 중점 분야별 슈퍼클러스터를 구축하는 등 범 국가적인 스타트업 생태계 발전에 주력하고 있다. 이를 위해 정부, 민간 자금, 기금 등을 활용하여 스타트업 산업에 적극 투자하고 있다.

캐나다는 연방정부 뿐만 아니라 주별로도 대학의 혁신적인 연구에 많은 예산을 지원한다. 캐나다 온타리오 주 같은 경우 대학, 병원 등에서 진행하는 연구비 등으로 1억 9,800만 달러를 지원하였다. 주 정부 지원금 등은 최신 연구시설 건립이나 장비 구입 그리고 우수인력 양성 및 유치 등에 활용한다. 온타리오 주는 지원된 자금이 대학 등 연구자들이 지식을 발전시키고 우수한 성과를 창출하여 일자리 창출까지 연결되기를 바라고 있다. 이들은 연구와 혁신은 온타리오 경제 성장의 주요 원동력이며 이러한 투자를 통해 연구 인프라가 지속적으로 경쟁력을 갖추고 최고의 인재와 우수 인재를 유치할 수 있을 것으로 기대한다. 결국 획기적인 연구를 지원함으로써 새로운 발견과 혁신을 일으키고 숙련된 노동력을 창출하고 주 전역에 새로운 사업이 촉진되고 결국 주의 경제가 발전할 것으로 기대한다.

캐나다는 코비드-19 등 예상치 못한 상황에 대처하기 위한 자금 지원에도 적극적이다. 정부 및 민간기업 뿐만 아니라 대학도 자체 예산을 활용하여 긴급한 연구에 활용한다. 정부가 특정 사업으로 지원한 연구비도 코비드-19와 같이 예기치 못한 상황이 발생했을 경우 일부 자금을 전환하여 사용이 가능하다.

나. 조직문화

캐나다는 유치원부터 초중고등학교 대학교 그리고 직장생활에 이

르기까지 엄격한 통제보다는 자유로운 분위기에서 학습하고 일할 수 있는 문화가 형성되어 있다. 이런 분위기가 자연스럽게 대학 연구실로 전해지면서 캐나다 대학원 연구실 문화는 대체로 수평적이라는 것이 대세다.

실제로 캐나다 등 북미 대학의 대학원 연구실에서 공부한 학생들이 가장 높게 평가하는 것은 수평적 조직문화이다. 캐나다는 지도교수, 선배, 동년배, 후배 모두 동일한 목적을 가지고 연구를 수행하는 동료이자 친구라는 인식을 가지고 있다. 그들은 이러한 연구환경이 더 획기적이고 창의적인 아이디어를 창출하고 연구성과 및 효율도 더욱 향상될 것이라고 믿는다. 지도교수도 학생 연구원들에게 일방적으로 가르치거나 지시하거나 하는 것이 아니라 학생들이 수행하는 과제나 연구를 지켜보면서 학생들의 연구가 옳은 방향으로 진행되는지 확인하고 방향을 잡아주는 정도로 보는 것이 옳다. 어찌보면 이러한 교육 및 연구방식이 지도교수의 무관심이나 학생들을 방치하는 것으로 비쳐질수도 있으나, 결국 이런 방식이 학생들의 창의력을 길러주고 독립심, 책임감 등을 함께 향상시킨다는 것을 오랜 경험으로 익힌 것이다.

그리고 캐나다는 혹시 발생할 수 있는 연구실 내에서의 부당한 상황을 예방하고 해결하기 위해 다양한 노력을 하고 있다. 캐나다 대학은 지도교수나 선배들의 갑질이나 그 외 부당한 대우를 당했을 경우 해당 사항을 조사하거나 해결해주는 각종 상담센터들이 오래전부터 운영되어 왔다. 학생보호센터는 학생들이 지도교수나 선배들의 강요에 불가피하게 행한 부정행위나 연구실에서 발생하는 금전적, 정신적, 물리적 불이익 등에 대해 객관적으로 조사하고 처리하고 있다. 학생들이 대학원 학업이나 연구실에 빠르고 안정적으로 적응할 수 있도록 도움을 주기 위해 학생지원센터를 설치 운영하여 학생들의 학업 수준 등을 높일 수 있도록 하고 있다. 학생지원센터에서는 대학원 및 연구실 적응, 수업, 논문쓰기까지 학생들의 전 과정에 대해서 모니터링 하고 도움을 주려고 하고 있다. 또한, 대학원 석박사 과정의 경우는 학사 과정에서 충분히 전공 지식을 공부한 학생들이기 때문에 더욱 학생들의 자율성을 보장하며 지식 전달을 하기 보다

는 학생들의 연구과정 등을 지켜보고 지원하는 정도의 수준에서 과정은 운영한다. 캐나다 대학원 연구실에서는 교수 및 학생, 학생 선배 간에 일방적이고 수직적인 지시 관계가 아닌 서로 의견을 교환하고 토론하며 최적의 산출물이 나올 수 있도록 상호간 동등한 위치에서 의견을 제시하고 협력하는 관계에서 대학원 과정을 운영한다. 학생들이 교수 또는 선배로부터 부당한 지시나 불이익 등을 당했을 경우 상담하고 해결할 수 있는 센터를 운영하고 있으며 학업 등을 잘 따라갈 수 있도록 전문상담사 및 다양한 지원 프로그램 등을 운영한다. 교수는 수업 및 연구 내용을 일방적으로 지시하거나 교육하는 것이 아니고 학생 스스로 연구 내용 등에 대해 계획 등을 수립한 후 교수 및 선배들과 함께 논의하면서 부족한 부분을 보완하여 연구 내용 등을 진행한다. 학생들은 중고등학교 시절부터 스스로 무언가를 계획하고 해결하는 방법을 몸에 익혀왔고 대학원 과정에서도 마찬가지로 학생들의 독립심과 책임감 등을 발휘하고 향상시킬 수 있는 교육방식을 선호하는 분위기이다. 캐나다의 이런 독립적이고 자율적인 수업 방식이 새로운 시대를 이끌 과학기술 발전과 혁신적이고 창의적인 성과물 창출이 가능한 것으로 보인다.

캐나다는 특히 연구윤리와 관련되어 일반 국민의 참여가 활발하며, 정부 차원에서 운영하는 위원회가 활발하게 활동하고 있다. 또한, 연구윤리와 관련하여 일반인의 참여를 활성화시키려는 노력도 우수 사례로 판단된다. 캐나다는 국가 차원에서 연구윤리가 논의되고 지원되는 나라의 모범 사례로 볼 수 있다. 오타와대학교의 경우 대학 차원에서 연구윤리를 총괄하는 기관이 여러 곳이 있다. (김신일, 2007) 캐나다도 연구비 부당집행 사례가 전혀 없는 것이 아니다. 매년 연방정부 및 주정부로부터 연구비를 받은 대학 연구진들이 연구비를 부당 집행하여 조사를 받거나 각종 제재를 받고 있다. 그럼에도 캐나다는 교수와 학생 연구원들 간의 관계가 수평적이어서 교수가 일방적으로 학생들의 인건비 등을 임의로 사용한다든지 하는 경우는 드물더라도 일부 대학 연구실 등에서는 연구비 부당집행 사례가 발생하고 있다. 다만, 캐나다는 연구비 부당집행 사례 발생시 엄격하게 제재하고 향후 유사사례가 발생하지 않도록 하기 위한 다

양한 장치를 마련하고 있다. 연구비 부당집행이나 연구윤리 위반 사례가 적발되었을 경우 영구적으로 연구기금 등을 지원받을 수 없다. 그리고 대학 자체적으로도 자정 노력을 하고 있다. 대부분의 대학은 웹사이트에 연구수행 관련 청렴 정책과 위법 행위가 제기된 경우 따라야 할 절차 등을 게재하고 있다. 이를 대학이 반드시 따르도록 하기 위해 대학 노조 등과의 단체협약 사항에 포함시키고 있다. 토론토 대학은 위반사례 및 유형에 대한 통계를 홈페이지를 통해 발표하고, 브리티시 컬럼비아 대학교는 처벌을 포함하여 학문적 위법 행위에 대한 조사 결과를 익명으로 요약하여 매년 발표한다.

<UBC 학술연구 관련 위반사례>

Findings: 2021	
2019-07	A faculty member was found to have committed several instances of scholarly misconduct. The misconduct included data fabrication and falsification, and failure to use a high degree of scholarly rigour. The faculty member was also found to have reported research results that were not consistent with the data collected in research in which they had a conflict of interest. The investigative committee concluded that the faculty member's numerous breaches of their scholarly responsibilities were a calculated and intentional attempt to make false claims about the results of their research. Action Taken: The findings were reported to several different funding agencies. The faculty member is no longer affiliated with the University.
2021-06	When presented with several allegations of scholarly misconduct, a postdoctoral fellow admitted that they had fabricated and falsified research data, and included plagiarized material in a manuscript intended for publication. Since they admitted to the misconduct, it was determined that there would be no benefit from a formal investigation under the scholarly integrity policy. Action taken: The matter was reported to the funding agency. The postdoctoral fellow is no longer affiliated with the University.
2021-07	A faculty member provided allegations of misconduct involving a former doctoral student and former postdoctoral fellow. Both were at UBC at the time of the alleged misconduct, though neither one was affiliated with UBC at the time the allegations were made. The allegations involved inappropriate authorship and plagiarism. Action taken: The University is obligated to report these allegations to the institutions where the former fellow and student are currently employed. The University is also obligated to report the allegations to the funding agency. This reporting is complete, and the University now considers the matter closed.
Findings: 2020	▼
Findings: 2019	▼
Findings: 2018	▼

출처 : UBC 웹사이트 (<https://www.ubc.ca/>)

캐나다는 대학원생의 권리 보호를 위해 필요한 것이 내부고발자 보호라고 생각한다. 대학원 연구실에서 일하는 학생들이 "보복이나 처벌에 대한 두려움 없이 문제와 문제를 제기할 수 있도록" 각종 제도적 장치로 보호하고 있다. 캐나다 학생 연맹(Canadian Federation of Students)은 웹사이트에서 민간 부문의 윤리 위반 사례와 그에 대한 조치를 담은 내부 고발자 캠페인을 펼치기도 했다. 이렇듯 캐나다는 석박사 학생 및 연구실 학생 연구원들의 권리 보호를 위해 다양한 제도적 장치와 캠페인 등을 통한 건전한 대학 연구실 문화 조성을 위해 노력하고 있다.

3. 연구인력

캐나다는 정부 및 민간기업 그리고 대학의 자체 노력으로 세계가 인정하는 우수한 성과를 내는 대학들이 많다. 이들은 주로 U15에 속한 대학들로 다양하고 우수한 성과를 창출하여 세계대학 평가 등에서 상위권에 랭크되고 있다. 실제 캐나다는 U15 연구중심대학 중심으로 인재양성을 위해 다양한 노력을 하고 있다. 캐나다 대학은 다양한 분야의 대학원 과정(석박사 등)을 운영한다. 캐나다는 임상 의학, 정보통신, 인지과학 등 많은 분야에서 세계적인 리더로 인정받고 있다. 캐나다 대학은 세계적인 연구 플레이어로서 캐나다의 국가 경쟁력 확보와 발전에 핵심적인 역할을 한다. 대학은 캐나다 연구개발의 40% 이상을 담당하는데 이는 경제개발협력기구(OECD) 국가 등과 비교해서 매우 높은 학술연구 비율에 속한다. 캐나다 대학원은 우수한 교수진과 연구팀 그리고 비즈니스 파트너와 함께 실제 프로젝트를 수행하거나 숙련된 조연자 등의 지도 하에 독립적인 연구를 수행할 수 있는 환경을 제공한다. 캐나다 대학원은 일반적으로 실용적인 기술과 응용된 지식의 습득을 지향한다. 학생들은 더 체계적인 일련의 과정을 따르고 실습이나 인턴십을 할 수 있다. 특히 연구기반 대학원 과정의 경우 화학, 물리, 지리 등 특정분야의 심층적인 연구에 초점을 맞춘다.

한편, 캐나다는 경제강국인 미국이 바로 인접해 있어 우수한 인재들이 미국으로 이동할 가능성이 높은 편이고 실제 상당수의 인재들이 기회가 되면 미국으로의 이동을 희망한다. 캐나다는 이러한 우수한 인재들이 미국 등으로 이동하지 않고 캐나다에 대학 등에서 지속적으로 연구하고 우수한 성과를 낼 수 있도록 다양한 지원을 하고 있다. 최근 캐나다는 대학에서 학업과 연구를 수행하는 석박사 과정생의 안정적인 삶을 영위할 수 있도록 하기 위해 그동안 지급받아왔던 장학금 액수 상향을 추진하고 있다. 현재까지 일반적으로 석사과정 학생들은 장학금으로 연간 17,500달러 정도를 받았는데, 이는 사실 인플레이션 등을 감안하면 적은 금액이다. 캐나다 정부, 관련 위원회, U15 등도 장학금 액수 상향 등에 동의하고 있다. 이는 대학에서 중추적인 역할을 하는 석박사 과정생들이 안정적으로 연구에 몰두할 수 있도록 경제적 지원을 하려는 것이다.

캐나다는 기본적으로 해외 이민자, 해외 유학생 등을 적극 유치하여 경제 및 기술발전과 함께 부족한 인력을 채우고 나라가 안정적으로 발전할 수 있도록 다양한 정책을 펼치고 있다. 해외에서 캐나다로 유입되는 유학생의 분야, 학습 수준, 그리고 인도, 중국 등 일부 국가에 편중되어 있는 유학생의 범위도 다양화 하기 위해 노력하고 있다. 또한 캐나다는 국제 경쟁력을 높이기 위해 학생들이 미국, 유럽, 아시아 등 주요 글로벌 시장으로서 유학 및 해외 취업 기회를 통해 새로운 기술을 습득하는 것 또한 장려한다. 캐나다는 우수한 인재양성에도 상당한 노력을 기울이고 있다. 특히, 매년 상당수의 해외 이민자를 받아들이면서 우수 인재들에게는 더욱 문호를 개방하고 있다. 이를 통해 캐나다는 과학기술분야 발전의 토대를 마련하고자 하는 것으로 보인다. 캐나다 정부는 연구의 미래에 대한 투자의 중요성에 대해 충분히 인식하고 있으며 각종 연구단체와도 지속적으로 협력관계를 유지하고 있으며, 그들(연구원 등)을 지원하기 위해 매년 적극적인 지원정책과 투자처를 찾고 있다. 캐나다의 차세대 연구원이 더 발전하고 다양한 지원을 받을 수 있는 환경이 조성될 수 있도록 국가 및 연구단체 간 긴밀한 협조체계를 구축하고 있으며, 해외의 우수한 연구인력 확보를 위해 비자제도 개선, 취업연계 등 다양

한 정책 추진하고, 대학들은 기술인재 등 다양한 혁신 인재를 육성하기 위해 외부기업과 연계한 맞춤형 인재교육 프로그램을 운영하고 있다. 연구소 간, 대학 간 또는 연구소-대학간 파트너십을 통해 기술 분야 인재를 양성할 수 있는 다양한 채널을 구축하여 선순환적인 인재관리를 하고 있다.

최근 발표한 캐나다 국제교육 전략에 따르면 다양한 교육 프로그램 등을 통해 다양한 국가로부터의 우수한 해외 유학생을 유치하고 국가 간 관계도 강화하여 글로벌 경쟁력을 확보하겠다는 계획을 세우고 있다. 이민, 난민 등을 위해 캐나다 국제화 프로그램을 확대하고 캐나다를 방문하는 학생, 여행객, 연구원, 전문직 등이 안정적으로 체류하고 정착할 수 있도록 향상된 서비스를 제공할 것이며, 또한, 젊은 캐나다인들에게는 해외에서 일할 수 있는 기회를 제공할 계획이다. 고용이나 사회 발전을 위해 최대 11,000명의 캐나다인이 해외에서 공부하고 일하며 직업과 경제 성장 등에 필수적인 기술, 문화 간 역량, 국제 네트워크를 습득할 수 있도록 연간 5,000달러에서 10,000달러까지의 재정지원을 할 계획이다.

<캐나다 국제교육 전략, 2019~2024년>

Global Affairs Canada

Initiative	Objective
Targeted digital marketing strategy	Attract students from a wider diversity of countries to a greater diversity of schools and programs of study
Enhanced support by the Trade Commissioner Service	Greater support for education clients leads to increased sales and licensing of Canadian educational services and products abroad.
Additional scholarships for international students to study in Canada	Attract select students by targeting countries, programs and schools; strengthen bilateral relations
Consolidate existing scholarships under a cohesive, strengthened narrative	Attract additional international students; support Canada's education brand

Immigration, Refugees and Citizenship Canada

Initiative	Objective
Increased promotion of International Experience Canada (IEC) program	Greater awareness among young Canadians about opportunities to work and travel abroad through IEC
Expand Student Direct Stream to additional countries	Attract more international students from target countries.
Modernize immigration forms and processes	Improved client services for those who seek to visit or study, work or stay in Canada

Employment and Social Development Canada

Initiative	Objective
Outbound Student Mobility Pilot	Up to 11,000 more Canadians study and work abroad, acquiring the skills, intercultural competencies and international networks essential to their careers and economic growth, with financial support ranging from \$5,000 to \$10,000/year.

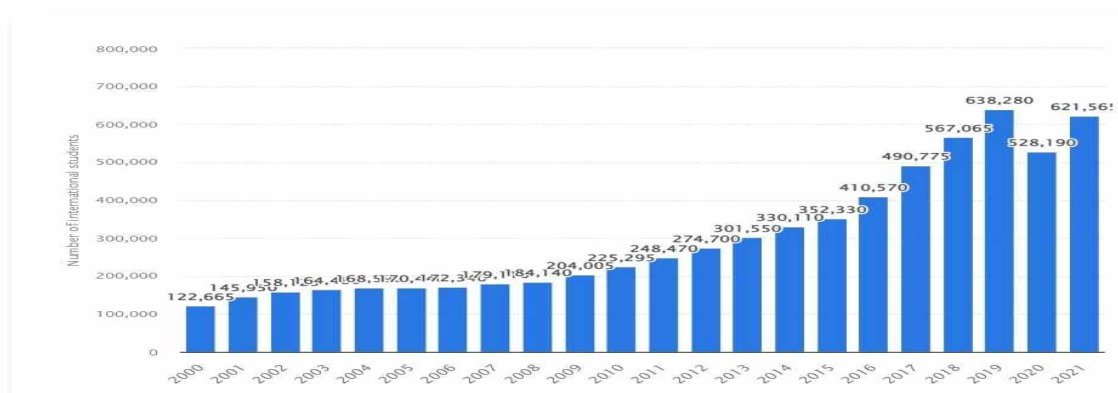
출처 : canada International Education web-site

캐나다는 우수한 해외인력을 확보하기 위해 취업비자, 정주여건 마련 등 다양한 지원정책을 추진하고 있다. 취업비자의 경우 캐나다 소재 대학에서 일정기간 교육과정을 이수한 경우 최대 3년간 취업활동을 할 수 있도록 하여 해외의 우수한 인력이 학업과 함께 캐나다로의 이주를 선택하려는 경향이 높은 편이다. 해외의 우수한 인재들은 미국보다는 뒤처질 수 있을지 모르지만 그래도 최근 각종 분야에서 우수한 성과를 내고 있는 캐나다의 경쟁력을 인정하고 토론토 대학교 등 세계가 인정하는 대학에서 우수한 인재들과 학업과 연구를 수행하고 졸업과 동시에 취업을 통해 캐나다에 안정적으로 정착할 수 있는 다양한 기회가 제공됨으로써 캐나다를 기회의 땅으로 선택하고 있다. 그리고 사실 해외 인력들에게 가장 필요한 것 중에 하나가 정주여건이다. 단순히 장학금이나 취업비자 등만으로 우수한 해외인력이 캐나다 등 유학을 했던 국가에 정착하지 않는다. 이들이 해당 국가에 안정적으로 적응하고 새로운 삶을 누릴 수 있도록 실질적으로 필요한 조치가 필요하다. 캐나다는 기본적으로 해외 인력 및 이민자들을 적극적으로 받아들이고 있으며, 매년 30만명 내외의 해외 이민자들이 캐나다 영주권을 획득하고 있다. 이들은 다수가 1·2차 산업분야에 종사하는 편이지만 각 국가에서 인정하는 최고 대학을 졸업하고 전문성을 인정받는 우수한 인재도 다수 캐나다로 이민을 희망하고 있다. 캐나다는 이러한 장점을 활용하여 해외의 우수한 인력을 확보하고 있다. 이들은 캐나다의 핵심인재로 성장이 가능할 뿐만 아니라 단순히 영주권 취득 등을 위해 캐나다 대학에 입학하는 경우도 이들로부터 받은 대학 등록금이 결국 대학발전 및 연구경쟁

력 향상의 기반이 되고 있다. 캐나다는 이들 유학생들의 최소한의 학습능력을 확보하기 대학 입학 시 일정 수준의 영어 점수를 요구하고 있다. 또한 대학 재정확보 및 우수한 인력을 유치하기 위해 다양한 유인책을 펴고 있다. 이들 유학생들이 캐나다 컬리지 등에서 일정기간 이상 학업을 이수하고 졸업 시 취업비자(PGWP)를 주어 이들이 캐나다에서 자유롭게 취업을 할 수 있는 기회를 제공한다. 유학생들 입장에서는 영주권 취득을 위해 일정기간 캐나다에서 일을 해야 하고 캐나다는 유학생 유치 및 부족한 인력난을 해소하기 위해 취업비자 제도를 운영하고 있다. 상당수의 해외 유학생들이 캐나다로의 이민을 희망하기 때문에 유학생들에게 제공하는 취업비자 제도는 유학생 유치 및 우수한 인재 확보에 아주 큰 역할을 하고 있다. 2022년 캐나다 국제교육국(CBIE)에서 유학생 대상 설문조사에 따르면 '응답자의 59.4%'가 캐나다 대학 졸업 후 영주권을 취득하여 캐나다인이 되고 싶다고 답했다고 한다. 유학생들에게 제공하는 취업비자 제도 외에도 캐나다는 수준 높은 교육수준을 제공하며 인종차별이 거의 없는 다문화주의 나라이며 인접한 미국과 달리 총기 사용이 제한되어 있는 등 안전 부문에서도 유학생들에게 큰 매력으로 다가가고 있다. 또한, 인접한 미국은 대학 입학이나 등록금, 그리고 이민의 문턱이 너무 높아 대학 등록금도 훨씬 저렴하고 영주권 취득도 수월한 캐나다 이민자 정책이 유학생들에게는 아주 큰 매력이다. 그리고 학생 신분으로도 일정 시간 일을 할 수 있도록 하여 유학생은 학비를 벌고 캐나다 정부 입장에서는 부족한 인력난을 해소하는 방안으로 자리잡고 있다. 유학생의 상당수는 인도와 중국 국적이다. 인도는 영어 사용 인구가 대체로 자유롭고 중국과 마찬가지로 어느정도 교육수준이 되는 중산층이 많아 유학생의 대부분을 이들이 차지하고 있다. 2021년 기준으로 인도, 중국, 프랑스, 이란, 베트남, 한국, 필리핀, 미국, 나이지리아, 멕시코 순으로 유학생들이 많은 편이다. 특히 인도 유학생들은 2014년 캐나다 전체 대학 졸업생 중 6%에서 2019년에는 13% 이상으로 증가하였고 앞으로도 계속 증가할 것으로 전망하고 있다. 대학들은 이들 유학생들로부터 받은 등록금으로 대학 운영의 상당 부분을 유지한다. 통상 캐나다인 학생보다 유학생들

로부터 3~4배 이상의 등록금 수입을 받아들이고 있다. 캐나다인들에게는 본인들이 원하면 경제수준에 관계없이 고등교육을 받을 수 있도록 하고 우수한 자국민 확보를 위해 대학 등록금을 아주 저렴하게 받고 있다. 반면, 유학생들에게는 취업비자 제공 등 다양한 혜택을 제공하는 한편 다소 비싼 등록금을 받고 있다. 이를 통해 대학 재정이 큰 어려움 없이 운영되고 있다. 캐나다 통계청에 따르면 대학이 외국인 유학생으로부터 받아들이는 연간 등록금 수입이 40억달러(2018~2019년기준, 한화 약 4조)에 이른다고 한다. 물론 무분별한 취업비자(PGWP)로 인한 학습의 질 저하, 불법 이민자 증가 등을 차단하기 위해 일정수준의 자격이 충족한 경우에 한해서 유학생들에게 취업비자를 발급하고 있다. 이를 통해 캐나다는 대학 등록금 수입 증대 및 우수한 인재를 확보하고 있다.

<해외 유학생 수, 2000~2021년>



출처 : Statista Research Department

캐나다는 2000년 이후 해외 유학생 수가 지속적으로 증가하여 2020년 코로나로 인해 약간 감소하긴 하였으나 2019년 이후 600,000명을 넘어서고 있다. 캐나다가 경제 강국으로 받돋음 하고 있고 해외에서 캐나다에 대한 국가 이미지가 좋은 편이며 해외 유학생 유치를 위한 정부 및 대학 차원의 다양한 지원정책으로 그 숫자는 향후에도 계속 증가할 것이다. 캐나다 대학 내국인 등록금은 평균 6,580달러이고 외국 유학생은 연평균 32,000달러 수준이다.

<해외 유학생 재정수입>

Geography	Level of study	2018 / 2019	2019 / 2020	2020 / 2021	2021 / 2022	2022 / 2023
Canada	Canadian undergraduate	6,822	6,468	6,580	6,660	6,834
	Canadian graduate	7,388	7,186	7,361	7,315	7,437
	International undergraduate	27,613	29,883	32,039	33,446	36,123
	International graduate	16,995	17,934	19,429	20,246	21,111
Ontario	Canadian undergraduate	8,793	7,931	7,938	7,850	7,920
	Canadian graduate	10,454	9,601	9,739	9,327	9,385
	International undergraduate	35,029	38,108	40,525	41,744	45,242
	International graduate	22,527	23,828	25,521	26,196	27,149
Alberta	Canadian undergraduate	5,713	5,692	6,111	6,582	7,221
	Canadian graduate	6,248	6,749	6,673	6,764	7,143
	International undergraduate	21,491	21,884	27,188	27,714	29,610
	International graduate	13,415	11,295	14,851	15,146	16,833
British Columbia	Canadian undergraduate	5,806	5,936	5,990	6,134	6,256
	Canadian graduate	8,831	9,047	9,579	9,823	9,994
	International undergraduate	25,717	27,281	28,342	31,095	32,909
	International graduate	17,243	19,159	19,811	20,901	21,750

출처 : canada statistics

캐나다 대학원 석박사 과정은 정부의 다양한 유치 정책으로 유학생들에게 인기가 많고 대학은 이를 통해 해외의 우수한 인력을 확보할 수 있다. 토론토 대학교, 맥길 대학교 등 연구중심대학 뿐만 아니라 일반대학들도 우수한 해외인력 유치를 위해 노력하고 있다. 석박사 과정생이 받을 수 있는 혜택은 취업 허가 없이 학기 중에는 주당 20시간, 방학 중에는 주당 30시간까지 일할 있으며, 몇몇 학위 프로그램들은 인턴쉽이나 직업 경험의 기회를 제공한다. 또한, 캐나다는 연구 집약적인 대학으로 정부와 민간기업들이 석박사 과정 학생들에게 다양한 연구참여 기회를 제공한다. 컬리지 및 대학 졸업생과 마찬가지로 석박사 과정 이수 후 캐나다에서 최대 3년까지 머물며 일할 수 취업비자를 제공한다. 그리고 석박사 과정생들이 학교에 안정

적으로 정착하고 졸업 후 캐나다 영주권을 취득할 수 있도록 사소하지만 다양하고 실질적인 지원을 하고 있다. 이를 통해 해외의 우수한 석박사 과정생들이 캐나다 대학에 입학하고 캐나다 시민이 되기 위해 학업도 열심히 하며 결국 우수한 연구성과를 창출하고 이런 것들이 모아지면서 대학 연구 경쟁력 및 국가 경쟁력이 향상되는 원동력이 되고 있다.

4. 연구정책

가. 재정정책

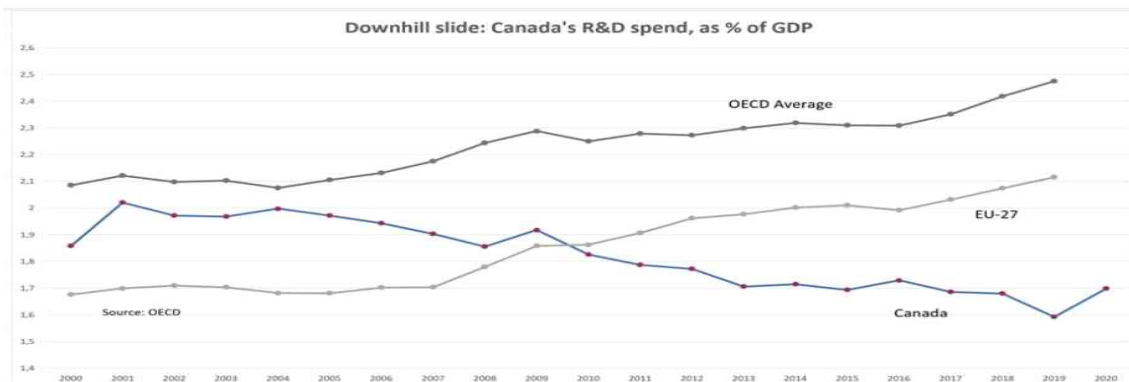
캐나다는 대학에 재정 지원시 주 정부가 주된 정책부서이며 연방 정부는 보조 역할이라고 보는 것이 맞다. 실제 대학에 대한 지원금도 주 정부가 연방정부보다 5배 이상 지원하는 것이 보편적이다. 대학 입장에서는 정부 자금은 가장 큰 수입원이다. 대학과 학위를 수여하는 대학들은 그들의 자금 대부분을 정부 지원과 등록금으로부터 충당한다. 나머지 자금은 기부, 개인 보조금, 투자 및 기타 수입원으로 채운다. 캐나다는 정부로부터 지원받은 재원에 대해 대학에서 어느정도 자율적으로 활용이 가능한 편이다. 연방정부 및 주 정부도 예산을 지원하면서 과도한 규제보다는 대학의 자율성을 존중하여 사용내역에 대해 깊이 관여하지 않는다. 또 무엇보다 대학은 자체 등록금 수입이 상당하다. 캐나다에서 인지도가 높은 대학의 경우 외국인 유학생 비율이 20% 이상이고 일부 대학은 30% 이상이 넘는다. 대학은 이들 유학생으로부터 내국인의 3~4배 이상의 수업료를 받고 있다. 이 재원을 통해 학교 운영이나 연구개발비 등으로 정부의 간섭을 받지 않고 자유롭게 활용하고 있다. 캐나다가 매년 연구개발(R&D) 관련 비용으로 지출하는 금액은 400억 달러 수준이다.

캐나다는 국가 경쟁력 향상에 반드시 필요한 전방위적 연구 역량 강화를 위해 연구조정위원회(CRCC)를 두고 있다. 연구조정위원회는 연방연구 우선순위와 연구기금 기관 그리고 캐나다 혁신 재단의 정책 및 프로그램 조정 등을 추진한다. 그리고 캐나다의 연구 기업을

강화하고, 세계를 선도하는 연구를 육성하고, 캐나다인들의 사회적, 경제적 안녕을 증진시키는 미래지향적 목표에 대한 정보를 공유하고, 의사결정을 하기 위한 상급 전략 포럼을 제공한다. 캐나다 연구에 다양한 전문 지식, 아이디어 등을 참여시켜 우수성을 고취하고, 캐나다 연구 생태계에 신입 연구원을 참여시켜 차세대 인재를 양성하고 혁신을 장려하며, 다양한 연구비 펀드 등을 통해 세계 최고의 발견과 혁신을 촉진하고 캐나다 연구자들이 위험을 감수하고 새로운 도전에 직면하고 규율의 경계를 강화하고 국내외 파트너들과 함께 혁신적인 프로젝트를 이끌도록 장려하고 있다. 또한 국제협력 측면에서는 글로벌 연구 및 혁신의 귀중한 파트너로 국제협력 및 참여를 유도하기 위한 시스템 등을 개발한다. 교육 측면에서는 모든 분야에서 일할 준비를 하는 사람들을 위해 고급 연구 교육을 제공하여 캐나다의 지속적으로 성장하는 지식기반 사회 구축을 지원하고 있다.

캐나다는 국내총생산(GDP) 대비 R&D 지출이 2019년 1.59%였고 2020년에는 GDP의 1.7%로 증가했다. 그러나 경제협력개발기구(OECD) 회원국인 독일 3.19%, 미국 3.07%, 중국 2.23% 등과 비교하면 낮은 편이다. 그럼에도 캐나다는 특허 출원이나 논문 게재 과학 관련 학술지 발간 수가 급증했다. 한 예로 캐나다는 유사한 연구분야의 저널 기사, 회의 진행 및 도서 챕터 등의 연구 출판물 4%를 수준을 유지하고 있다. 전세계 과학자나 연구자들을 대상으로 조사했을 때 60% 이상이 캐나다가 세계를 선도하는 연구 프로그램이나 시설 등을 갖추고 있다고 답했다. 그리고 캐나다는 OECD 국가 중 고등교육 이수율이 높은 축에 속하며 그로 인해 기초연구를 위한 인재 풀도 많은 편이다. 그리고 연구 인프라 및 프로그램 등이 우수하다고 인정받고 있어서 세계의 다국적 기업 등이 캐나다를 투자처를 손꼽고 있다. 이는 캐나다 혁신재단, 국가연구위원회, 국가보조금위원회, 주 정부 및 기타 다양한 기관들이 교육 및 인프라에 적극적으로 투자를 했기 때문이다.

<캐나다 GDP 대비 R&D 지출 비율>



출처 : <https://sciencebusiness-net>

나. 민간 및 국제협력

캐나다는 대학 간, 정부 및 민간기업 간, 대학 및 민간기업 간의 협업이 잘 이뤄지는 편이다. 캐나다는 기본적으로 연구에 대한 투자와 우수한 연구 성과가 우수한 제품, 서비스를 창출하고 4차 산업혁명 시대를 이끌 사업이라고 생각하며 캐나다의 경쟁력을 결정짓는 아주 중요한 요인이라고 생각한다. 캐나다는 연구 경쟁력 확보를 위해서는 세계적인 수준의 기초연구 시스템과 그 산출물을 동원할 수 있는 메커니즘을 갖춰야 한다고 생각한다. 기관 상호 간 연구 협력은 근본적인 연구가 창출하는 재능, 발명, 전문지식 등을 상승시키는 매우 중요한 방법이다. G7 국가들과 비교해 캐나다 대학들은 민간 부문에서 자금을 지원받는 연구 비율이 두 번째로 높다. 2015~2016년에 기업들은 캐나다 대학에 8억 9천만 달러 이상을 연구비로 투자했다. 이에 따라 캐나다 대학들은 민간기업과의 협력에 적극적으로 참여하고 있다. 기업 및 대학, 그리고 상호간 협력을 촉진함으로써 캐나다를 더욱 경쟁력 있고 번영하게 만들기 위해 노력한다. 캐나다 대학은 민간기업과의 협력 중요성을 인식하여 U15 중심으로 연구협력 파트너십 활성화를 위한 매뉴얼도 제작하여 U15 대학뿐만 아니라 일반대학들에게도 제공하여 대학과 민간기업 간 연구협력이 원활히 이뤄지도록 노력하고 있다.

대학과 민간의 협력은 상호간의 필요와 이해가 맞아야 이뤄진다. 기업은 대학 교수 및 연구팀들이 보유하고 있는 전문지식 등을 활용하기 위해 대학과 컨설팅이나 파트너십 계약 등을 체결한다. 기업과 대학이 연구협력 계약을 체결하는 데는 다양한 방법이 있다. 연구 파트너십은 기업이 대학의 전문 지식을 활용하는 가장 중요한 방법이다. 기업은 비용 절감 등을 위해 특정 분야 등에 대한 컨설팅 계약 등도 체결한다. 즉 기업은 기업이 필요로 하는 목적에 따라 대학과 협력 계약을 추진한다. 특정 연구를 통째로 맡길수도 있고 일부 연구 자재만 활용할 수도 있고 연구 기자재는 기업이 보유하고 있는 것을 활용하고 연구인력 정도만 활용하는 경우 등 사업분야, 주어진 환경 등에 따라 기업과 대학의 협력은 다양하게 이뤄진다. 이러한 다양한 사례나 기업이나 대학 모두 윈윈할 수 있는 협력 방안을 제안하고자 U15 에서는 대학과 민간기업 간의 협력 매뉴얼을 제작한 것이다. 주요대학의 사례를 통해 대학과 기업의 협력 방법 등을 알 수 있고 이를 통해 대학이 기업과 협력시 상호간에 좋은 방향으로 나아갈 수 있는 가능성이 높아졌다.

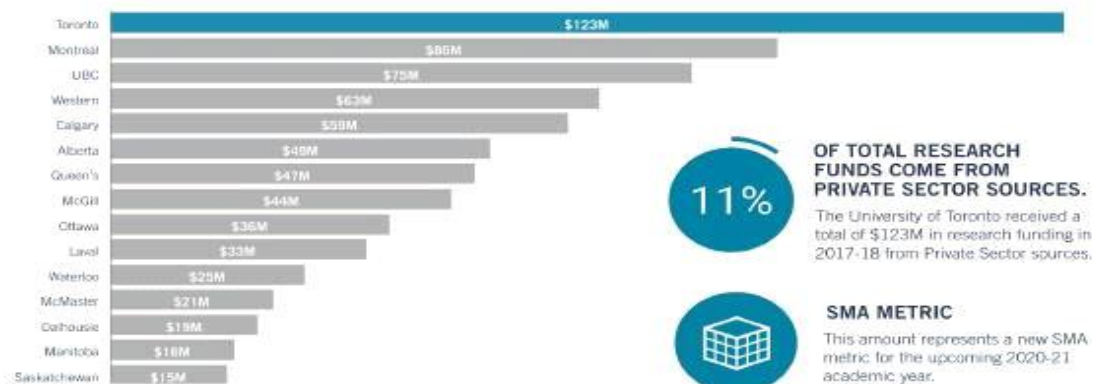
민간기업 입장에서서는 대학의 우수한 연구인력을 활용하여 회사가 추진하고 있는 연구에 대한 다양한 실험과 결과 등을 얻을 수 있고, 대학 입장에서서는 기업으로부터 받는 연구비는 물론이거니와 현장 경험이 부족한 석박사 과정생들은 현장 경험이 풍부한 기업의 연구원들과 함께 연구를 수행함으로써 대학 연구실에서는 배우기 어려운 현장 지식을 익힐 수 있을 것이다. 기업의 연구실, 연구환경, 연구 기자개, 실제 연구활동 모습 등을 보면서 미래의 기업 연구원으로서의 모습도 상상해볼 수 있을 것이다. 매뉴얼에 제시된 대학과 기업 간의 실제 사례를 보아도 상호간의 협력이 얼마나 중요하고 기대 이상의 시너지 효과를 낼 수 있을지 가늠이 가능할 것이다. 또한, 캐나다는 경제개발협력기구(OECD) 회원국 등 상대적으로 연구력이 우수한 국가와의 연구협력을 적극 독려한다. 핵심기술 등 연구경쟁력이 향상되기 위해서는 우수한 기술을 보유한 국가와의 협력을 통해 기술을 전수받을 수 있다고 믿기 때문이다.

<대학과 기업 간 연구협력 주요사례>

Partnership example: McGill Challenge Simulations are increasingly being used for training, mission rehearsal, virtual prototyping, and testing to lower costs and eliminate risks. Making simulators as realistic as possible is the key to realizing these benefits. Partnership CM Labs Simulations, Inc. is a leading vendor of simulations, with clients that include Honda and NASA. The company formed a research partnership with McGill University's Jozsef Kovacs, who specializes in the dynamics of mechanical systems, robotics and haptics. Research To help make CM Labs Simulations products more realistic, Dr. Kovacs and his team develop physics-based modelling algorithms to simulate real-world factors such as load, cable tension and fast mechanical movement. Impact CM Labs Simulations' clients want to simulate increasingly complex machines in realistic environments. The partnership has allowed them to accelerate their development process and helped them stay on the cutting-edge of their field.	Partnership example: Toronto Challenge Like any other natural resources industry, the pulp and paper industry faces a range of challenges including the need to reduce costs, become more sustainable, and increase demand. Partnership In 1987, the University of Toronto opened the Pulp & Paper Centre to facilitate industry partnerships. The Centre has worked with almost 50 industry partners to date. Research The consortium model has allowed the Centre to undertake research in seven different areas that are crucial to the pulp and paper industry. These include energy and chemical recovery, environment, bio- energy, bio-products, lignocellulosic fibres, biotechnology and feedstock sustainability. Impact Over the last 30 years, the Centre has conducted hundreds of studies, contributing substantially to the overall knowledge base within the industry. Several of these studies have led to significant breakthroughs, including the design of a dramatically more energy efficient sootblower nozzle. The improved nozzle is now installed in more than 95 percent of recovery boilers worldwide, saving the industry an estimated US\$100M per year.
Partnership example: Waterloo Challenge Technology that improves blood circulation in the lower legs has the potential to better prevent and treat blood clots and reduce muscle fatigue. This technology could provide important advantages to the elderly, sedentary office workers, athletes and soldiers. Partnership In 2012, Lockheed Martin asked a research team at the University of Waterloo to develop a technology to increase blood flow from the lower legs to the heart for more oxygen. Research The research team developed a sleeve that fits around a person's calf. The sleeve has five air pockets that compress in a sequence that is synchronized with the wearer's heart beats, to push blood upwards from the ankles. This technology has been shown to increase blood flow by 143 percent. Impact This successful partnership has resulted in the creation of a new business called Pression. Pression, based in Canada, is commercializing the compression technology for military, athletic and medical applications.	Partnership example: Calgary Challenge The advanced imaging capabilities of MRI machines, when coupled with advanced robotics, could make surgery less invasive and more precise. To realize this potential, MRI-compatible robots need to have the dexterity of human hands, be made entirely of MRI-compatible materials, and provide surgeons with a sense of touch (intuitive haptic feedback). Partnership At the University of Calgary, Dr. Garnett Sutherland, a neurosurgeon, worked with MacDonald, Dettwiler and Associates (MDA) to create the neuroArm, a robot that can conduct brain surgery within an MRI machine. Research The team built on lessons learned from developing the Canadarm2 and Dextre on the International Space Station to create this surgical robot. In 2008, surgeons using the neuroArm successfully removed a complex brain tumor from a young woman. Impact The neuroArm continues to be developed through academic/business research partnerships. It has now been used on more than 70 patients and the technology has been translated for commercialization. MDA is also building on this research to develop other medical robotic systems.

출처 : The U15 Group, Guide to Research Partnerships with Canada's Universities

<토론토 대학 등 캐나다 주요대학 민간부문 연구수익(2017~2018)>



출처 : Performance Indicators 2019(UofT), 2020

그리고 캐나다는 대기업은 물론이고 중소기업도 오래전부터 대학 연구소 등 외부기관과 협업 시스템을 갖추고 상호 간 윈윈 할 수 있는 협력 체계를 구축하고 있다. 현대 시대에는 끊임없이 성장하는 세계 경제상황에서 혁신적인 아이디어는 그 중요성이 더해지고 있다. 기업들은 경쟁적 우위를 차지하기 위한 방법을 찾고 있으며 장기적으로 생존하고 성공하기 위해 혁신과 협력은 전략의 필수적인 부분이 되고 있다. 중소기업 입장에서 연구기반 시설 등이 한정되어 있기 때문에 대학 등 외부 기관과의 협력이 필요하고 실제 협력이 이뤄질 경우 성공 확률도 높은 것으로 나타났다. 대학도 마찬가지다. 대학도 민간기업 등과의 협업을 통해 한정된 자원, 연구시설 등을 극복할 수 있고 상호 간 협력을 통해 더 나은 연구결과를 도출할 수 있을 것이다. 기업, 대학 등은 상호 간 협업을 위해서는 상호 간에 추구하는 결과가 유사해야 하고 상호 간에 적절한 수준의 역량을 기대해야 한다. 즉 기업은 대학 연구원들에게 너무 많은 연구 능력을 기대하거나 요구해서는 안되고 대학은 기업에 너무 많은 자원이나 연구시설 제공 등을 기대해서는 안된다. 기업과 대학이 협업을 통해 시너지 효과를 낼 수 있도록 하기 위해서는 무엇보다 상호 간에 신뢰하고 믿는 것이 중요하다.

<연구개발 촉진 등을 위한 협업 조건>

Type of collaborative R&D		Facilitating factors
1	Spinoffs	1. Creating an entrepreneurial environment in the research facility so that commercialization is viewed as feasible 2. An adequate screening mechanism that can promptly inform researchers: a. whether their discovery has the potential to be commercialized b. what their role will be in the commercialization process (along with associated probabilities of success)
2	Contract research	1. Access to companies with products for which the technology will be useful
3	Sponsored research	1. A relationship between SMEs and researchers that is sufficiently close that researchers are open to direction and the SME does not ask researchers to stray too far from their academic competence
4	Joint ventures	1. A niche small enough that large companies will not want to compete with it 2. A history of collaboration with the firm (preferably originating from a small project that was successful and developing from there)
5	Invention watch	1. SMEs need research contacts 2. SMEs need to have an easy and trusting relationship with a range of researchers
6	Invention brokering	1. Personal relationship between the TTO and researchers that engenders trust on both sides 2. Support for commercialization in the research facility

출처 : Donald Rumball, 2007, CASE STUDIES OF COLLABORATIVE INNOVATION IN CANADIAN SMALL FIRMS

또한, 기업과 대학 간 협업을 통해 당초 기대했던 성과를 도출하기 위해서는 상호간의 지원내용, 역할 등을 명확히 하여 각자가 사전에 협의한 내용에 따라 협업이 이뤄져야 한다. 물론 더 나은 결과를 위해서는 상호 간 동의하에 협업 중간에도 협업 내용은 변경이 가능하다. 그리고, 성공적인 협업이 이뤄지기 위해서는 기업은 목표를 명확히 하고 대학의 연구원들이 연구를 진행하는데에 문제가 없도록 재원, 인력, 연구시설 등을 원활하게 지원하고, 대학은 우수한 인재 양성·유치 등을 통해 우수한 인재를 확보하여 좋은 품질의 결과물이 도출될 수 있도록 연구에 집중하는 것이다.

<협업 성공요인(또는 실패 요인)>

Type of collaborative R&D		Success factors
1	Spinoffs	1. Finding individuals who can help researchers recognize their problems and solve them; these people may be: a. peers who have experienced whatever the researchers' current problems are b. mentors who can advise researchers on a broader level 2. Securing top-flight business management if researchers cannot do the job in (1) above themselves 3. Very strong marketing orientation in terms of: a. a thorough understanding of the market for the technology in the spinoff b. general theories and techniques of marketing and selling internationally 4. Expertise in managing IP and patents
2	Contract research	1. Managing expectations of the client by putting in writing any agreement on deliverables and their timelines 2. Keeping abreast of changes in the client's management and strategies 3. Being prepared to change prior agreements if circumstances change 4. Ensuring that the product is successful for the client
3	Sponsored research	1. Good understanding on the part of the SME of the competencies of the researchers 2. Ability to keep researchers on track through clear direction, including specific goals, timelines and milestone payments
4	Joint ventures	1. Good understanding of differences in perspective, strategy and objectives of each party involved 2. Experience or competent assistance in negotiating and writing extensive and detailed R&D contracts with large companies that have access to required legal, marketing and R&D expertise 3. Clear statement of the roles of each party and ensuing rights to IP 4. Realistic appraisal of the relevant importance of their own contribution to the joint-venture IP
5	Invention watch	1. Mutual respect 2. Ability to visit researchers informally and unimpeded 3. High comfort level on the part of researchers that the SME will not try to steal their IP
6	Invention brokering	1. Mutual respect 2. Ability to visit researchers informally and unimpeded 3. High comfort level on the part of researchers that the SME will not try to steal their IP 4. Sensitivity to the risk of appearing exploitative to researchers

출처 : Donald Rumball, 2007, CASE STUDIES OF COLLABORATIVE INNOVATION IN CANADIAN SMALL FIRMS

결국 대학의 타 기관과의 협력은 대학 입장에서는 무엇보다 연구를 위한 충분한 재원을 확보할 수 있고, 타 기관이 보유하고 있는 연구시설과 연구인력의 전문 지식을 활용할 수 있으며, 이를 통해 대학 연구인력들은 새로운 연구와 기술개발에 도전을 시도할수 있는 기회를 제공받아 결국 대학 연구경쟁력 향상에 도움이 될 것이다.

캐나다 등 주요선진국은 다양한 측면에서 국제협력을 강화하고 있다. 국제협력을 통해 다른 나라의 우수한 연구성과 등을 공유하고 획기적인 아이디어 등 창출이 가능하다. 국제협력을 통해 대학 및 국가 이미지 향상도 가능하다. 특히 고등교육에서의 국제협력은 지식의 돌파구, 자유로운 아이디어 교환, 국가 간 및 기관 간 지속적인 유대를 형성한다. 캐나다 대학은 역량 강화 및 이미지 제고를 위해서 대학 간, 국내외 민간기업 및 단체 등과 협업을 추진한다. 또한, 캐나다는 공공, 민간 및 비영리 부문의 회원 기관 및 파트너와 협력을 강화하고 있다. 토론토 대학은 국제적인 연구협력을 향상시키기 위해 국제협력 지침을 마련했다. 토론토 대학은 국제협력이야말로 다양한 관점에서의 연구를 시도하고 넓은 통찰력으로 테이터를 결합할 수 있으며 더 많은 연구자금을 유치할 수 있다고 본다. 학생들에게는 교환학생, 인턴쉽, 해외 취업 등 기회가 주어질 가능성이 높다.

캐나다는 어찌보면 전반적인 연구환경이나 성과 등에 비해 국가 이미지는 상당히 높게 평가받고 있다. 이는 미국과 직접적으로 인접해 있고 유럽 등과도 멀지 않아 이들 나라와의 국제협력을 지속적으로 진행함으로써 상호 나라간의 협력관계가 돈독해 지고 이를 통해 국가 이미지도 향상되는 영향이 있다고 볼 수 있다.

세계가 하나가 되어가는 세계화 추세 속에서 국제 협력은 필수적이라는 것을 캐나다 대학은 인지하고 있다. 토론토 대학은 국제협력 지침서까지 제작하여 교직원들이 국제협력이 적극적으로 나서주길 강조한다. 시대가 급격히 변화하고 있고 지정학적 관계 또한 변화하는 가운데 교직원들은 눈을 크게 뜨고 파트너십을 맺는 것이 집중해야 한다. 토론토 대학 교수진은 수년째 해외 대학 및 기업들과 국제

적인 파트너십을 맺고 연구를 진행하고 있다. 컴퓨터 과학 공학 의학을 포함한 STEM 분야와 사회과학, 인문학 분야까지도 국제협력을 맺고 있다. 이러한 파트너십은 해외 기업들과의 협력에도 도움을 주고 있다. 국제 파트너십은 다양한 장점이 있다. 교수진들은 새로운 연구 분야와 새로운 협력자와의 협력을 통해 새로운 지식과 연구결과를 얻을 기회를 얻는다. 국제 파트너와 협력한다는 것은 우리의 연구가 전 세계에 영향을 줄 수 있다는 것을 의미하기도 한다. 또한 기업 파트너와 협력하면 기술을 실제 제품으로 만들 수 있고 획기적이고 혁신적인 아이디어지만 위험 요소가 따를 수 있는 연구를 실제 시도해 볼 수 있는 다양한 채널이 생길 수 있다. 교수진은 연구를 위한 추가 자금을 지원받을 수 있는 이점도 있다. 학생들과 연구원들에게는 학교 간, 학교와 기업 간, 국가 간의 이동 기회를 늘리고, 교류와 인턴십의 기회를 창출하며, 심지어 졸업생들을 위한 고용으로 이어질 수 있다.

다. 스타트업

캐나다는 1·2차 산업뿐만 아니라 금융, 제조업 등의 경쟁력을 확보하고 정부의 투자 및 해외기업 등을 유치하기 위해 다양한 노력을 하고 있다. 최근에는 스타트업 활성화를 위해 각종 지원정책, 투자, 해외투자 유치 등을 적극 추진하고 있다. 캐나다 정부는 유망한 스타트업들이 활성화되고 다양한 분야에서 진행될 수 있도록 연방정부 및 주 정부 차원에서 적극 지원하고 있다. 지난 10여년 동안 세금 인센티브, 대출, 임금 보조 등을 해왔고 심지어 캐나다에서 스타트업을 하고 싶어하는 이민자들에게 스타트업 비자도 제공했다. 세금 측면에서는 다양한 지방세 감면, 공제, 환급 등이 창업문화를 활성화했다. 무엇보다 과학연구 및 실험개발 등 연구개발에 참여하는 기업에 세액 공제를 제공하여 한 것이 가장 잘 알려진 혜택일 것이다. 보조금 측면에서는 스타트업을 하고자 하는 기업 등이 정부 등에서 제시하는 특정 기준을 충족했다면 그 기업은 스타트업을 시작하기에 충분한 사업 보조금을 받을 수 있는 자격을 얻는다. 예를들어 자격을

갖춘 스타트업 기업이 캐나다 대학과 협력하여 특정 기술을 연구하고자 하는 경우 해당 스타트업 기업에 최대 150,000달러의 보조금을 지원한다. 캐나다는 스타트업 기업들이 신입사원에게 주는 급여도 지원할 수 있으며 대학생, 대학 졸업생, 인턴 등에게도 고용에 따른 임금을 보조할 수 있다. 스타트업 기업들을 위해 다양한 대출상품을 마련하고 있으며 일부는 무이자로 제공한다. 대출금액은 적게는 3,000달러부터 많게는 100만달러까지 가능하다. 그래서 아이디어를 가진 학생이나 창업가 등은 정부로부터 저리로 대출받은 자금으로 회사 설립이 가능하다. 그리고 해외 이민자 등이 캐나다에서 스타트업을 하고자 할 경우 스타트업 비자를 발급한다. 물론 비자 발급 조건은 엄격하고 까다로울 수 있다. 그럼에도 캐나다는 스타트업 활성화를 위해 좋은 아이디어를 가진 외국 인재들 영입에 적극 나서고 있다. 대학에서 이뤄지는 다양한 연구를 상업화하고자 하는 정부 및 대학의 노력이 스타트업이 활성화되고 이를 통해 캐나다 기술발전 및 대학 연구 경쟁력이 함께 성장하는 것으로 보인다.

<캐나다 정부의 스타트업 지원정책>

Tax Policy

A variety of local tax breaks, credits, and refunds incentivize the startup culture. Perhaps the most well-known is the Scientific Research and Experimental Development Tax Credit, which provides tax credits to businesses that engage in research and development.

Grants

If a startup meets certain standards, it could qualify for one of Canada's many business grants. For example, the [Applied Research and Development Grant](#) offers up to \$150,000 to a business willing to partner with an eligible Canadian college to work on new clean technologies.

Wage Subsidies

Canada may even help entrepreneurs [pay for new employees](#): Many local programs will subsidize or even cover the hiring of students, recent college grads, or even apprentices.

Loans

The Canadian government offers dozens of different business loans, some interest-free, to help take one of the biggest challenges (finding money) out of the startup equation. These loans can be as small as the \$3,000 [Student Entrepreneurship](#) interest-free loan to as large as [\\$1 million](#) for businesses in Ontario who need financing for new infrastructure projects.

Start-Up Visa

It's possible to [earn a visa](#) in Canada if an entrepreneur plans to create a startup in the country. Candidates need to show they are serious by meeting strict requirements, but if they do, Canada welcomes them (and their startup gumption) with open arms.

출처 : www.salesforce.com

캐나다 정부의 다양한 스타트업 활성화 정책으로 캐나다는 성인 인구당 스타트업 활동 비율이 주요국 중에서 1위를 차지할 정도로 스타트업 문화가 활발한 국가이다. 캐나다의 글로벌 스타트업 생태계는 미국, 중국 다음으로 Top3에 속한다. 미국의 시장조사기관 스타트업 게놈(Startup Genome)이 2019년에 발표한 글로벌 스타트업 생태계 순위에서 캐나다가 독일과 나란히 3위를 차지했으며, 글로벌 스타트업 생태계 연구센터인 스타트업 블링크(StartupBlink)의 2019년 평가지수에서 미국, 영국 다음으로 높은 종합점수를 받았다.(박소영, 2020) 캐나다는 성인 인구의 스타트업 활동 비율이 2018년 조사 기준 18.7%로 주요국 중에서 가장 높은 국가이다. 스타트업에 대한 VC 투자금액도 매년 증가하여 2018년에는 35억달러를 유치했다.

이처럼 캐나다가 스타트업 부문에서 나름 강자 자리를 유지하는 것은 오래전부터 재정지원, 투자유치, 인재양성 등 다양한 지원을 하고 있기 때문이다. 주별로 주별 특성에 따라 스타트업 양성 및 투자 유치 등을 하면서도 범 국가적으로도 네트워크를 연계·구축하여 스타트업 활성화를 위해 노력하고 있다. 캐나다는 스타트업 연구소와 대학 간의 관계가 긴밀하다. AI 분야에서 선두를 달리고 있는 벡터 연구소의 경우 토론토대학과 긴밀한 관계를 유지하면서 인재양성뿐만 아니라 다양한 프로젝트 등을 함께 진행하고 있다. 캐나다는 기본적으로 대학 간, 연구소 간, 대학과 연구소 간 파트너십을 구축하여 인재를 양성하고 함께 연구를 진행하여 획기적이고 우수한 성과를 낼 수 있도록 노력하고 있다.

캐나다 연방 및 주 정부도 스타트업 기업 유치 등을 위해 유학생 및 연구원들에게 그들이 캐나다에 안정적으로 정착할 수 있는 비자를 발급하고 다양한 인세티브를 제공함으로써 스타트업 생태계가 원활하게 움직이도록 하고 있다. 캐나다는 스타트업 활성화를 위해 국가 재정 투자뿐만 아니라 민간기업, 해외기업 등의 투자 유치에도 적극 나서고 있다. 캐나다는 한편으로 해외기업 유치 및 창업지원에도 적극 나서고 있다. 캐나다는 북미로 진출하려는 아시아, 유럽 등에서는 전략적 요충지가 되었으며 이에 최근 많은 기업들이 토론토 등에 진출하고 있다. 캐나다 토론토는 2021년 발간한 스타트업 생태

계 보고서에서 스타트업 생태계 순위에서 14위를 기록했다. 캐나다는 특히 인재 평가항목의 하위 분야인 미래 과학기술 인재에 해당하는 STEM형 우수 인재에서 10점 만점에 만점을 기록하였으며 투자유치의 하위 분야인 투자 접근성에서 10점 만점에 9점이라는 높은 수치를 기록하였다. (스타트업뉴스, 2020) 캐나다는 이를 바탕으로 해외 기업을 유치하기 위해 법입설립부터 법인세율 인하까지 다양한 지원책을 펴고 있다. 최근에는 토론토 등에 다양한 인공지능(AI) 스타트업 기업들이 자리를 잡고 있으며 정부는 이를 계기로 인공지능(AI) 분야를 적극 육성하기 위해 다양한 노력을 하고 있다.

5. 교육방식

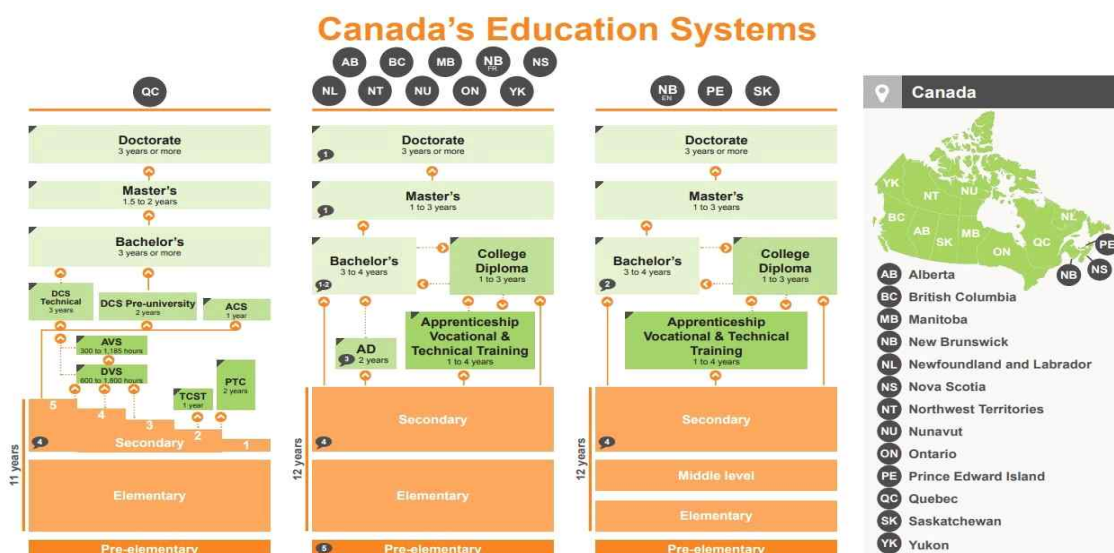
가. 초중등 교육

캐나다 교육 시스템은 다른 국가들과 유사하게 초등, 중등, 고등교육으로 구성되어 있다. 초등학교부터 고등학교 과정까지 대부분의 주에서 의무교육을 실시하고 있다. 유치원은 4~5세가 되면 이용할 수 있다. 학기는 일반적으로 9월초에 시작하여 이듬해 6월말에 종료된다. 고등교육은 일반적으로 직업훈련을 받기 위해 가는 컬리지와 학사, 석사, 박사 학위를 추구하는 일반대학으로 나뉜다. 교육정책 등은 연방정부가 아닌 주 정부에서 관리 감독을 하며 주 정부나 연방정부로부터 재정지원 등을 받는다.

캐나다 교육환경 및 방식은 세계가 인정하고 있다. 다소 불편할 수도 있는 타국 생활임에도 유럽, 아시아 등 국가에서 상당수의 학생들이 캐나다에서 교육을 받기 위해 오고 있다. 유학생수는 매년 증가 추세에 있다. 유학생들에게 캐나다 교육의 장점을 꼽으라고 하면 당연 유연하고 자율적인 교육방식이라고 말하고 있다. 틀에 박히고 지식 전달 위주의 교육이 아닌 학생들이 자유롭게 생각하고 스스로 학습하는 분위기가 유학생들에게 매력적으로 다가오는 듯 하다. 캐나다 교육은 학생들을 통제하기 보다는 자율적으로 수업에 참여하고 학교 수업을 활용할 수 있도록 함으로써 학생들의 창의성과 자율

적 사고가 향상되도록 노력한다. 초·중·고등학교는 캐나다 시민의 경우 무상교육(외국인은 높은 수업료 징수)으로 각 주마다 교육과정 편성 및 운영방법 등이 상이하며 지식전달과 함께 학생들의 자율적 사고능력이 향상될 수 있는 교육환경을 제공한다. 캐나다 학제는 보통 초등학교(1-5학년), 중학교(6~8학년), 고등학교(9~12학년)로 운영되나 주마다 역사 및 환경에 따라 다르게 운영한다. 일부 주의 경우 상급학년과 하급학년 간의 상호작용을 이끌어 내기 위해 학년이 다른 학생들을 한 학년(동일한 반)에 편성하여 운영하고 있다. 교육체계의 상위 과정인 고등교육 즉 대학 과정은 직업전문학교, 컬리지, 대학교, 대학원 등으로 구분 운영한다. 캐나다에 있는 대부분의 고등교육기관은 연방정부에 의해 인가를 받아 운영되고 있고 일부 민간 영리 기업에 의해 운영되는 교육기관도 있다. 캐나다는 14,600개의 공립학교가 있으며 초등학교는 10,100개, 중등학교는 2,600개 초·중·고 혼합 학교는 2,100개 내외이며 학생수는 대략 570만명이고 학교 평평균 390명 학생들이 재학중이다. 캐나다는 초·중·고 교육에 연 평균 700~800억달러, 대학 교육에 400~500억 달러 내외의 교육기금을 운용한다. 학교에 지원되는 예산은 연방 및 주정부에서 학생수 등 학교규모 등에 따라 보조금을 지원한다. 의무교육은 주별로 약간씩 다르며 보통 16~18세까지 의무교육 대상이다.

<캐나다 주별 학제편성>



출처 : Council of Ministers of Education, Canada(2016), <https://www.cmec.ca/en>

캐나다는 학생들에게 단순한 지식 전달보다는 학생들의 창의력이나 체력 등이 향상될 수 있도록 노력한다. 그리고 학생들이 자율적으로 생각하고 판단할 수 있는 교육환경을 제공하고 고등학교의 경우 각자의 특성과 진로에 따라 수업을 선택할 수 있도록 하고 있다. 캐나다는 학생들의 창의성 향상을 학교가 추구해야 할 주요한 교육과정 중 하나라고 생각한다. 그래서 초중고등학교 교육과정에서 학생들의 창의성이 향상되도록 다양한 노력을 하고 있다.

각 나라별로 창의성 교육을 어느정도 중시하는지를 명확히 나타내는 지표는 없다. 한 연구에 따르면 교육과정상 창의성 관련 단어 출현 빈도로 창의성 교육의 중요성을 인지하고 교육과정 상에서 중시한다는 것을 연구한 결과 캐나다가 단연 가장 높은 수치로 조사됐다.

<해외 각국 교육과정의 창의성 언급 빈도 비교>

	유치원	초	중	고
한국 (2009총론, 2007)	21	66또는 93*	37또는45*	50또는 55*
대만	13	17	17(초등과 동일)	12
독일	-	38	70	-
미국(캘리포니아)	3	61	61(초등동일)	-
싱가포르	5	75	83	49
영국	9	24	60	37
중국	4	70	70(초등과 동일)	61
캐나다(온타리오)	12	79	76	153
핀란드	-	11	11	17

출처 : 김진숙, 2010, 창의성 교육 국제비교 연구

실제로 캐나다는 학생들의 정체성 구축, 세계관 구축, 능력 부여이 3가지에 중점을 두고 교육과정을 운영한다. 캐나다 퀘벡주 교육과정에서는 관련되는 모든 교과목의 교육과정에서 창의성을 신장하기

위한 지침이 별도로 제시되어 있으며 이러한 지침의 내용은 총론의 지침과 밀접히 연계되어 있다. 퀘벡주 교육과정 총론과 각론에 제시된 창의성에 대한 구체적이고 명료한 지침은 학교 교육활동의 초점 가운데 하나가 창의성의 신장에 있음을 뚜렷하게 부각시킨다는 점에서 그리고 학생들에게 신장시켜야 할 창의성의 방향과 내용에 대해 국가가 기대하는 바를 명료히 제공한다는 점에서 시사하는 바가 크다고 할 수 있다.(소경희, 2011)

캐나다 퀘벡주 교육과정에 제시된 창의성 관련 지침을 보면 창의성을 향상하고 활용하기 위해서는 위험과 불명료성을 수용하고 아이디어를 내며 시행착오를 통해 나아가고 사태를 다루는 새로운 아이디어와 방식에 수용적이어야 한다고 되어 있다. 또한 새로운 접근을 시도하고 새로운 아이디어를 활용하며 새로운 전략과 기술을 탐색하고 자신의 아이디어를 새로운 방식으로 표현해야 한다고 한다.

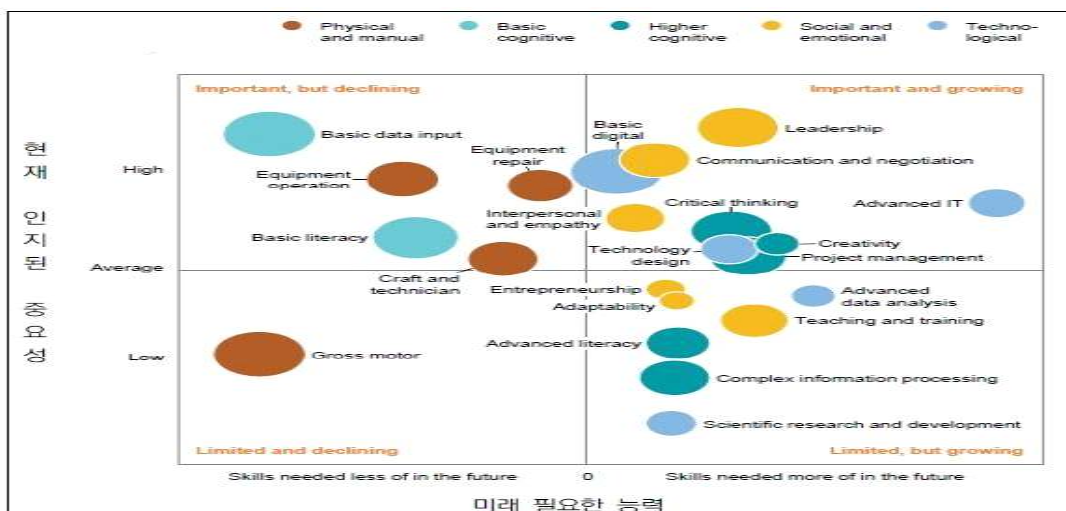
교육열이 높은 우리나라의 경우 학생들의 지식 중심 학업 성취도가 높지만 이로 인해 단점도 발생한다. 한국 교육의 문제점을 지적할 때 ‘지식 중심, 암기 중심의 교육이다’, ‘창의성을 키울 기회가 부족하다’, ‘논리적인 토론을 통하여 의사소통 능력을 키워야 한다’, 등을 말한다. 캐나다 교육은 한국 학생들에 비해 상대적으로 수학을 비롯한 기초 학습 능력이 부족하다고 비판한다. 캐나다 중학생들에게 우리나라 중학생들이 푸는 수학 문제를 주면 많은 학생들이 어려움을 호소할 것이다. 이는 캐나다에서는 학생들의 지식 중심의 문제풀이 학습보다는 상대적으로 창의성 개발이나 토론을 통한 의사소통, 문제해결 능력향상을 위한 학습환경이 더 일반적이기 때문일 것이다. (김미정, 2020) 실제로 캐나다 학생들의 기초학습 능력은 초중등학생 전체에 걸쳐 부족한 편이다. 한국과 비교하면 초등학생의 경우 최소 1학년 많게는 2학년 이상의 차이를 보인다. 예를들어 우리나라 3학년 학생들이 배우는 수학 공식이 캐나다에서는 5학년이 되어야 배우는 형식이다. 실제 한국에서 캐나다로 유학을 온 유학생들이 영어 등 언어가 익숙하지 않음에도 학교 수업을 충분히 따라갈수 있는 것이 한국에서 이미 배웠던 내용이기 때문에 언어 장벽이 있음에도 어렵지 않게 수업 진도를 따라가고 있는 것이다.

캐나다 학교는 수업시간 중에 교사들이 단순히 일반적으로 수업을 진행하는 것이 아니라 학생들의 참여를 유도하고 학생들이 생각하고 토론하는 시간이 많아지도록 수업을 진행한다. 때에 따라서는 학생들이 너무 떠든다 싶을 정도로 어수선했음에도 교사는 학생들이 자유롭게 토론하는 것이 더 중요하다고 생각하여 별도로 제지하지 않는다.

주별로 조금씩 다르기는 하나 학생들은 보통 9시 전후로 수업을 시작하여 3시 전후로 수업을 종료하고 대부분 집으로 귀가한다. 학교에서는 축구나 달리기 정도의 방과후 학습을 제공하고 관심이 있는 학생들은 참여하곤 한다. 대다수의 학생들은 학교 종료 후 친구들과 놀이터에서 놀거나 시청 등에서 운영하는 렌센터에서 하키, 스케이트 등 스포츠 종목을 배운다. 학생들은 이를 통해 체력증진과 함께 공감 능력이 향상되고 창의력 또한 높아지는 것으로 나타났다.

실제로 각종 연구결과에 따르면 미래가 요구하는 인재상은 지식이나 단순 기술을 익히는 것이 아니라 창의력, 리더십, 의사소통 능력 등을 두루 갖추는 것이다. 현대 사회는 급속도로 변화하고 있다. 이러한 사회에서는 예전 방식대로 단순하게 객관식 문제를 풀기 위해 암기하여 정답만 맞추는 인재는 미래 사회를 이끌수 없다. 4차 산업혁명시대를 미래 인재는 획기적이고 혁신적인 아이디어를 가진 리더십, 의사소통 능력 등을 갖춘 인재여야 한다.

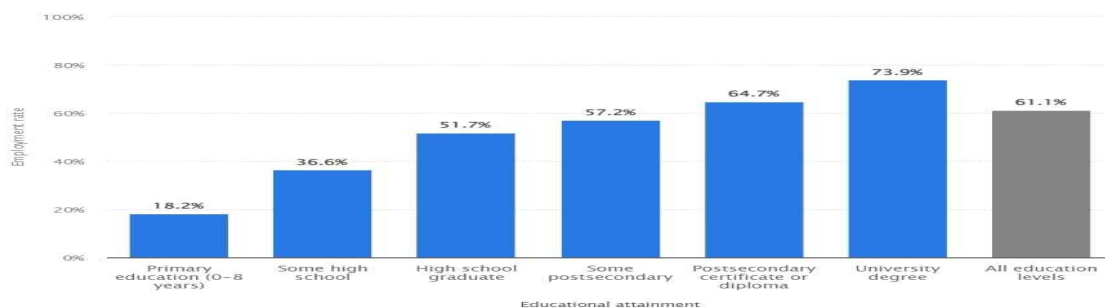
<미래 인재에게 요구되는 역량의 변화>



출처 : 이윤준 외, 2020, 4차산업혁명 시대 연구중심대학의 경쟁력 확충 방안

캐나다 초중고등학교는 지식 전달이 목적이 아니라 학생들의 다양성을 인정하고 다양성이 발휘될 수 있도록 교육환경을 조성하고 학생들을 지원한다. 캐나다가 우리나라와 달리 학교교육도 느슨한 편이고 대학 입시도 대부분 학생들은 크게 신경쓰지 않는 경향이 있는 것은 아마도 캐나다의 환경 때문일 수도 있다. 캐나다는 복지국가이면서 자원이 많은 국가이고 1·2차 산업이나 관광업 등 서비스 산업이 상당히 활성화 되어 있어서 기초적인 교육만 받아도 취업이 가능하고 안정적인 삶을 영위할 수 있는 것도 캐나다가 학생들을 조금 더 자유롭게 교육시키는 이유가 아닐까 싶다. 실제 2021년 캐나다 고등학교 졸업생 중 51.7%가 캐나다에 소재한 기업체 등에 고용되었다.

<캐나다 교육 수준별 취업 현황, 2021년 기준>



출처 : 캐나다 통계청, <https://www.statista.com/>

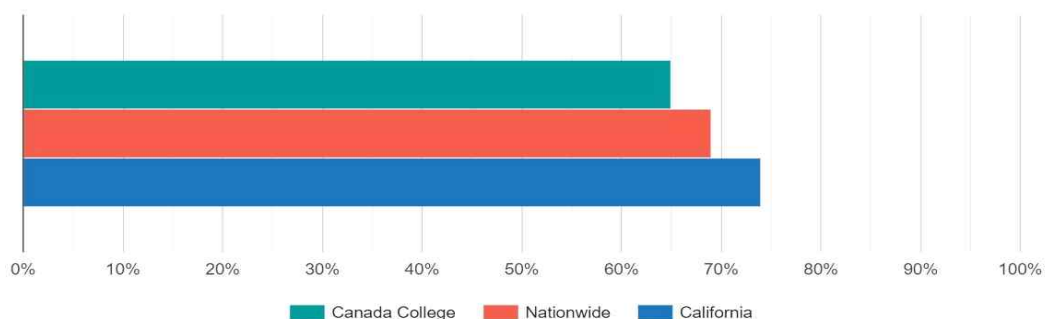
나. 고등교육

캐나다 대학은 입학은 쉽게 할 수 있지만 졸업은 매우 어려운 구조이다. 캐나다에는 223개의 대학(공사립포함)과 213개의 컬리지 및 유사한 교육기관이 있다. 대학 입학시험의 경우도 미국과 같은 SAT, 우리나라와 같은 대학수학능력시험 등이 없이 고등학교 내신성적만으로도 입학이 가능하며, 그것도 고등학교 전 학년이 아닌 통상 12학년이나 11학년 성적 위주로 학생을 선발하여 학생들은 대학 입학을 위한 부담이 적은 편이다. 이는 학생들이 고등학교 시절을 대학 입학 준비에 매몰되지 않고 각자의 특성과 적성에 맞는 과목 등을

선택하여 이수할 수 있도록 하여 학생들의 창의력 등을 향상시키기 위한 캐나다 정부의 교육 철학이자 정책이다. 실제로 학생들은 고등학교 재학 시 각자의 특기와 적성에 맞는 과목을 선택하여 수업을 들을 수 있다. 그리고 방과 후 시간에도 대학 진학을 위한 학원이 아닌 각자의 취미와 적성에 맞는 활동을 충분히 할 수 있는 시간이 주어진다.

반면, 대학교 교육과정은 매우 엄격하게 운영하여 학업을 제대로 따라 가지 못하고 중도탈락하는 학생수가 많으며 실제로 입학생 대비 졸업생 수가 절반 수준에도 못 미치는 대학도 상당수다. 그만큼 캐나다는 고등학교 과정까지는 학생들의 창의력 발달에 중점을 두고 대학교 과정에서부터는 해당 전공의 전문인재 양성에 목표를 두고 있다. 캐나다는 대학 입학 후 정규과정을 마치고 4년안에 졸업하는 학생 비율이 매우 적은 편이다. 상당수의 학생들이 2학년으로 진급하기 전에 또는 3학년으로 진급하기 전에 중도탈락하는 비율이 매우 높은 편이다. 우리나라가 대학교를 입학하면 군입대 등을 제외하고 통상 4년 내에 졸업하는 것과 비교하면 캐나다는 대학 졸업율이 상당히 낮은 편이다. 실제 캐나다 대학의 재학생 유지율(입학생들이 중간에 학교를 그만두지 않고 계속하여 학교에 재학하는 것)과 졸업률 자료를 보면 캐나다 대학이 입학에 비하면 졸업은 상당히 어렵다는 것을 알 수 있다. 캐나다 대학의 신입생들이 1학년을 계속하여 재학하는 비율은 대략 65%이다. 다른 국가 대학들과 비슷하거나 약간 낮은 수준이다. 물론 우리나라와 비교하면 상당히 낮은 수준이라고 볼 수 있다.

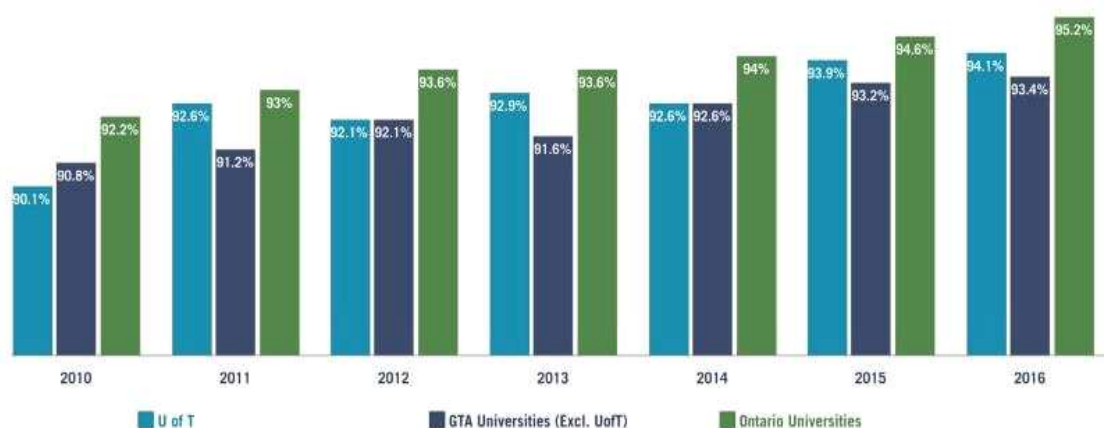
<캐나다 대학 1학년 학생 유지율>



출처 : college factual / <https://www.collegefactual.com/>

그러나 캐나다 대학생들은 고학년으로 올라갈수록 유급이나 중도 탈락률이 높은 편이며 캐나다 학부 학생들의 22.4%가 대학을 졸업하는데 최소 6년이 걸린다. 그리고 2년이 지난 8년이 걸려 대학을 졸업하는 비율도 24%로 나타났다. 우리나라가 대학 입학과 동시에 4년이 지나면 졸업하는 것과 비교하면 상당한 차이가 있다고 볼 수 있으며 입학 후 6년 또는 8년 이후 졸업생 비율 통계를 조사한다는 것 자체로만 봐도 캐나다 대학의 졸업이 얼마나 힘들지는 단적으로 보여주고 있다. 이는 결국 76%의 학생들이 8년 이내에 대학을 졸업하지 못했다는 것이다. 캐나다 대학의 중도탈락률이 높고 졸업률이 현저히 떨어지는 이유는 교육수준 및 강도가 높고 학점도 일정 비율이 넘지 않도록 설정하고 있다. 이를 통해 캐나다 대학은 졸업만 해도 우수한 학생이라는 평가를 받고 있고 거기에 학점까지 받쳐주면 우수 기업에서 스카우트를 할 정도로 인정받고 있다. 이런 부분은 결국 캐나다 대학 이미지가 되었다. 미국 등 대부분 나라에서 캐나다 대학 졸업이 어렵고 학점 받기도 어려우며 교육 자체도 상당히 심도 있게 시킨다고 인식하고 있다. 그래서 토론토 대학 등 캐나다 우수 대학 졸업 시 취업률이 90% 이상으로 매우 높다.

<토론토 대학교 졸업생 취업률>



출처 : Performance Indicators 2019

캐나다 초중고등학교 교육방식은 학생들의 체력 및 정신건강을 증진시키고 창의력을 향상시키는 기반이 되고 있으며, 대학의 교육방식은 학생들이 해당 전공분야의 전문가가 될 수 있도록 타이트하게 관리함으로써 이들의 전공분야 역량이 향상되고 결국 이들이 학부 졸업 후 석박사 과정에 진학하여 대학원 과정에서 연구를 진행함으로써 자연스럽게 대학 연구 경쟁력이 강화되는 기틀이 되는 듯 하다.

IV. 결론

1. 연구결과 및 시사점

가. 연구결과

대학의 연구 경쟁력은 중요하다. 대학 경쟁력 향상에 중요한 요인 일뿐만 아니라 국가 경쟁력과도 직결되기 때문이다. 현 세대는 4차 산업혁명 시대이다. 1차는 증기기관, 2차는 전기에너지, 3차는 컴퓨터, 인터넷 시대였다면 4차 산업혁명 시대에는 인공지능, 빅데이터, 우주기술, 바이오 등의 산업이 미래를 이끌 것이다. 4차 산업혁명 시대에 대비하고 인공지능 등 미래를 이끌 핵심 산업에서 주도자 역할을 해야만 우리나라 경제 및 국가 경쟁력이 한걸음 발돋움 할 수 있다. 이를 위해서는 정부 정책이나 민간기업의 역할 등이 중요하지만, 무엇보다도 중요한 것은 대학의 연구 경쟁력이다. 대학 연구 경쟁력의 중요성에 대해서는 정부 및 민간기업, 대학 등 다양한 분야의 관계자들이 인지하고 있으며 그동안 대학 연구 경쟁력 향상을 위해서도 많은 노력을 기울여 왔다. 두뇌한국(BK) 21, 세계수준의 연구중심 대학 육성사업(WCU), 글로벌박사 양성사업 등 다양한 재정지원사업을 통해 대학에 연구비를 지원하였고, 해외석학 초빙, 국내외 우수인재 양성 및 유치 등에도 상당한 노력을 기울였다.

1999년부터 시작한 두뇌한국(BK)21 사업으로 3단계가 종료된 2020년까지 5조원이 넘는 예산을 대학에 지원했다. 현재 진행중인 4단계

사업은 7년간 3조원 정도가 대학 연구 경쟁력 향상을 위해서 지원될 예정이다. 두뇌한국(BK)21 사업 외에도 교육부, 과학기술정보통신부 등 정부는 사업비 성격으로 대학에 매년 5조원 상당의 예산을 지원하고 있다. 그 결과 우리나라 국민총생산(GDP) 대비 대학재정지원 규모는 경제협력개발기구(OECD) 회원국과 비교해도 상당히 높은 수준이다.

그동안 정부, 대학, 민간 등의 노력으로 우리나라 대학 연구 경쟁력은 다양한 성과를 냈다. 우리나라 대학 경쟁력이 향상되고 국가 경제가 안정적으로 성장하는데도 주요한 역할을 했다. SCI급 논문 발표수는 2008년 34,500건에서 2019년 69,600건으로 2배 이상 늘었고, 논문 1편당 피인용수는 2016년 5.13회에서 2020년 6.36회로 세계대학 평가 랭킹은 100위권 이내에 2016년 4개 대학에서 2020년 6개 대학으로 늘어났다. 그동안 다양한 분야 관계자들의 노력으로 대학 연구 경쟁력 관련 지표가 상당 부분 성장한 것은 분명하다.

한편, 우리나라의 연구 경쟁력이 양적 성장에 그쳤다는 지적도 있다. QS 세계대학평가에서 우리나라 대학은 서울대, 카이스트 정도만 50위권 내에 있고, 100위권 내에도 고려대, 연세대, 포스텍, 성균관대 정도뿐이다. 그 외 대학들은 수도권 대학들조차도 200~500위권 정도에 머무르는 수준이다. 우리나라는 일반적으로 국제연구협력, 학계평가, 외국인 교원 비율 등에서 낮은 평가를 받고 있다. QS 세계대학평가 등 공신력 있는 평가기관의 평가는 중요하다. 해외 학자나 연구원들이 논문작성이나 연구를 진행하면서 선행연구 등을 참고할 때 세계가 인정하는 국가나 대학의 자료에 대해서는 신뢰하는 경향이 있기 때문이다. 이는 결국 우리나라 연구논문을 세계에 알리고 우리나라 연구진의 연구성과 또한 우수하다는 것을 세계가 인정할 수 있는 계기도 될 수 있을 것이다. 노벨상의 경우 우리나라는 2000년 김대중 전 대통령이 수상한 노벨평화상 외에 노벨과학상 분야에서는 수상자를 배출하지 못하고 있다. 정부, 대학 등의 연구 경쟁력 향상을 위한 다년간의 노력으로 노벨과학상 후보군에는 우리나라 대학교수 등 연구자들이 이름을 올린 경우는 있으나 실제 수상까지는 하지 못했다. 노벨상 수상자를 가장 많이 배출한 국가는 미국이 단연

압도적이고 그 다음으로 영국, 독일 등의 국가순이다. 이들 국가는 경제, 정치, 군사력 등 모든 분야에서 상위권에 있기 때문에 노벨상 수상자를 많이 배출하는 것은 어찌보면 당연한 결과이다. 우리가 주목할 부분은 노벨상 수상자를 많이 배출하는 기관이 대부분 대학이라는 것이다. 10위권 내에 있는 기관이 1개를 제외하고는 모두 대학이고 5명 이상 배출한 기관 30위권을 살펴봐도 대부분 대학이 차지하고 있다. 대학은 교수, 대학원생, 연구원 등 우수한 연구인력을 많이 보유하고 있다. 미국 등 선진국은 이들을 잘 활용하여 획기적이고 창의적인 연구성과를 창출하여 세계대학평가에서 상위권에 랭크되고 노벨상 수상자도 다수 배출하고 있는 것이다. 이러한 지표는 대학의 연구 경쟁력이 얼마만큼 중요한지를 단적으로 보여주는 예라고 볼 수 있다.

우리나라가 오래전부터 대학 연구경쟁력 향상을 위해 다양한 노력을 기울였고 실제 성과도 나타나고 있지만, 대학 교수, 연구원 등 현장 전문가들 사이에서는 정부의 재정지원 정책이나 대학의 연구환경 등 일부 분야에서는 보완이 필요하다는 지적이 꾸준히 제기되고 있다.

대학은 재정자립도가 낮은 편이고 정부는 대학에 재정지원을 하면서 과도한 규제를 하고 있으며 대학은 연구개발비 투자보다는 적립금을 과도하게 쌓고 있다. 우리나라 국내총생산(GDP)은 1조 8천억 달러로 캐나다에 이어 세계 10위 수준이다. 정부가 대학에 지원하는 재정규모도 2019년 기준 약 12조원에 달한다. 국내총생산(GDP) 대비 고등교육(대학) 공교육비 지원율도 1.6%로 경제개발협력기구(OECD) 회원국 평균 1.4% 보다 높다. 대학교 등록금 수준도 미국, 영국 등 일부 국가를 제외하고는 비슷한 수준이어서 우리나라 대학이 재정운영 측면에서는 다른 선진국과 비교해도 부족하다고 보기 어렵다. 다만, 수년전부터 학생 및 학부모의 부담을 덜어주기 위해 시행한 대학 반값 등록금, 등록금 동결 정책 등으로 대학의 재정자립도가 떨어지고 있다는 것이다. 정부가 지원하는 12조원 중 3조 8천억원은 대학 반값 등록금에 따른 학자금 지원이다. 정부의 대학 지원금이

12조원에 달하는 것으로 보이지만 실제로는 대학이 자체적으로 받고 있었던 3조 8천억원이 포함된 것이다. 대학 입장에서는 학자금 지원이 아니면 오히려 정부의 대학 지원금이 감소한 것이다. 대학은 수년째 인상하지 못하고 있는 대학 등록금으로 인해 재정자립도가 하락하고 있다. 이는 대학이 필수적으로 필요한 교직원 인건비, 교육시설 유지비 등을 제외하면 대학이 자체적으로 활용할 수 있는 재원이 감소하게 되어 대학 연구비 등으로의 지원 또한 감소 될 수밖에 없다. 대학 교육은 선택이다. 대학도 대학의 경쟁력 향상을 위해 사용할 자금이 필요하다. 물론 자율화 등으로 인상된 대학 등록금이 대학 법인이나 교직원의 호주머니로 들어가는 싹쓸이 돈이 되지 않도록 대학의 자정노력과 정부의 일정부분 관리는 필요하다고 생각한다.

한편, 정부의 재정지원에는 통상 규제가 따른다. 정부 입장에서는 국민의 세금으로 대학에 막대한 예산을 지원하는 것이므로 이들 예산이 허투루 쓰여지도록 방치해서는 안된다. 정부는 국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률, 국가연구개발사업 연구개발비 사용 기준, 국가연구개발사업 연구비 관리 표준 매뉴얼 등 규정, 지침 등이 정한 범위내에서만 연구비가 사용되도록 하고 있으면 부당집행 기준이나 사례 등에 대해서도 상세히 안내하고 대학 연구자들은 그 기준에 따라 연구비를 사용하도록 하고 있다. 문제는 연구비 집행지침 등이 너무 상세하다 보니 연구자들 입장에서는 정부가 과도하게 예산집행에 관여한다고 생각하고 있으며, 실제 현장에서도 과도한 규제가 연구 효율성을 떨어뜨린다는 의견이 상당하다.

그리고, 또 하나의 문제가 대학의 적립금이다. 대학은 반값 등록금, 등록금 동결 정책으로 대학의 재정자립도가 떨어지고 있다고 아우성이다. 그럼에도 사립대학 법인의 적립금은 매년 증가하고 있다. 대학은 학교를 운영하고 남는 여유자금을 대학 연구비 지원 등 대학 경쟁력 향상을 위한 비용으로 사용하기 보다는 병원설립이나 토지 및 건물 구매 등 부동산 투자 등으로 활용하고 있는 것이다. 2022년 기준 사립대학의 적립금 총액은 10조가 넘는다. 대학법인 입장에서는 미래 교육환경 개선 등을 위한 필요 경비라고 할 수 있으나 그

주장을 받아들이기에는 그 규모가 너무 크다. 홍익대, 이화여대, 수원대 등은 5천억원이 넘는다. 특히 우리나라에서 나름 연구중심대학이라고 칭할 수 있는 연세대, 고려대, 성균관대 등도 3천억원이 넘는 적립금을 쌓아 놓고 있다. 대학 경쟁력 향상이나 미래 시대에 대비한 인재양성을 위해서는 적립금을 쌓아 놓는 것보다 기초학문부터 4차 산업혁명시대가 요구하는 연구분야로의 투자 확대가 더욱 요구된다. 또한, 과도한 적립금에 대한 정부의 일정부분 규제 정책도 필요하다고 생각한다.

대학 연구실 문화가 다소 폐쇄적이고 수직적이다. 우리나라는 전통적으로 수직적이고 경직된 조직문화가 형성되어 있다. 오랫동안 관리자나 상급자 중심의 지시나 통제를 통한 업무처리가 이뤄지고 이러한 방식이 우리나라가 빠르게 성장하는데 기여한 부분도 있다. 문제는 이러한 방식이 대학원 연구실에서 여전히 존재한다는 것이다. 대학 연구실에서 중추적인 역할을 하는 석박사 과정생들은 지도교수나 연구실 선배들의 일방적 지시나 강압적 분위기가 싫지만 어쩔 수 없이 받아들이고 있는 실정이다. 대학 연구실에서 교수는 절대적 권한과 재량을 가지고 있다. 이들의 결정에 따라 학생들의 연구과제 참여율, 인건비, 그리고 졸업 여부까지 영향을 준다. 그래서 학생들은 교수나 선배들의 부당한 대우에도 참고 인내할 뿐이다. 문제는 이러한 연구실 조직문화가 창의적인 아이디어를 발굴해야 하는 학생들을 수동적이고 종속적인 인간으로 만든다는 것이다. 교수나 선배의 의견과 다르더라도 의견을 내지 않고 토론보다는 일방적 지시나 의견을 따르다보면 그 학생은 미래가 요구하는 인재로 성장하기 어렵고 결국 그 연구실도 도태하고 말 것이다.

또한, 대학 연구실에서 아주 오랫동안 사라지지 않는 것이 바로 연구비 부당집행이다. 교수들은 교수 본인의 역량으로 연구과제를 수주했으므로 연구비도 교수 본인의 돈으로 생각한다. 그래서 연구비 집행과정에서도 다양한 방법으로 사적 이득을 취한다. 특히 교수가 절대적 권한을 가진 대학원 연구실에서 학생들은 교수들로부터 부당한 대우를 받거나 교수가 부당한 행위를 하는 것을 보더라도 본

인의 인건비와 등록금 그리고 졸업까지 책임질 사람이라고 생각하여 그냥 연구실 관행이라고 생각하고 넘긴다. 학생들 입장에서는 교수들의 부당한 대우에 불만을 제기하거나 학생보호센터 등에 신고하더라도 대부분의 교수가 신분이 변동되는 처분을 받지 않고 다시 연구실로 돌아오기 때문에 그 뒤에 발생하는 불이익이 두려워 나서지 못하는 것이다. 그리고 혹시 교수가 파면 등 신분상 변동이 있더라도 결국 그 피해는 학생에게 온다. 해당 학생은 새로운 지도교수나 새로운 연구실을 찾아야 하는데 수년간 몸 담은 연구실을 떠나 새로운 곳에서 다시 정착하기는 쉬운 일이 아니기 때문이다.

대학 석박사급 연구인력의 연구환경이 열악한 편이고 해외 외국인 연구인력에 대한 적절한 지원책이 부족한 편이다. 대학의 연구 경쟁력을 향상시키는 원동력은 바로 우수한 연구인력이다. 국내외 우수 교수 및 석학 유치, 우수한 석박사급 인재 양성, 해외 인재 유치 등 우수한 연구인력을 확보하기 위해서는 모두가 중요하다. 우리나라 고등교육 이수율은 70%로 경제개발협력기구(OECD) 회원국 평균인 45%보다 25% 높다. 그만큼 우리나라가 교육에 관심이 많은 교육 강국이며 이러한 교육열이 우리나라 경제성장을 이끈 원동력이라고 생각한다. 그러나 석박사 이상의 학위 소지자는 3%로 경제개발협력기구(OECD) 회원국 평균 15% 보다 훨씬 낮다. 대학 연구실의 핵심은 석박사급 연구원인데 이들이 다른 선진국에 비해 부족하다는 것은 우리나라 대학 연구경쟁력이 담보 상태인 원인 중 하나로 보인다. 그리고 석박사급 연구원들이 현실과 동떨어진 처우 등으로 인해 대학이 아닌 민간기업이나 해외로 이동하는 경향도 있는 것으로 나타났다. 우리나라 대학은 부족한 연구실 연구원들을 대체하고 해외의 우수한 연구인력을 확보하기 위해 해외 유학생들을 유치하기도 한다. 이들은 주로 우리나라 대학에서 석박사 과정을 이수하면서 대학 연구실에서 우리나라 학생들과 연구를 함께 수행한다. 이들은 우리나라에서 석박사 학위를 받고 본국으로 돌아가거나 우리나라 기업에 취업하여 정착하기를 희망하기도 한다. 공학계열의 경우 외국인 학생 비중이 석사는 10% 박사는 14% 내외이다. 이들 숫자는 결코 적

은 것이 아니면 이들 중 상당수는 우수한 연구수행 능력을 가지고 있기 때문에 이들을 잘 활용해야 한다. 문제는 해외 유학생의 경우 우리나라가 유학으로 선호하는 국가가 아니라는 것이다. 미국, 영국 등 세계적으로 인정받고 인지도가 있는 대학으로의 진학을 희망하고 실제로 상당수의 외국인들은 미국, 영국, 캐나다 등에 소재한 대학원으로 진학을 한다. 이런 흐름을 바꾸기 위해서는 우리나라 국가 이미지 및 인지도를 향상시키고 세계대학평가 등에서 좋은 결과를 내야 한다. 그렇다고 모든 우수 해외인력이 미국 등으로만 가는 것이 아니고 우리나라로도 상당수 오기 때문에 이들이 우리나라 대학원에 안정적으로 정착할 수 있는 정주여건을 제공해야 한다. 해외 유학생이 가장 어려워 하는 부분이 언어 차이로 인한 의사소통, 보이지 않는 인종차별, 그리고 정주여건 등으로 나타났다. 의사소통 문제는 영어가 공용어가 아닌 우리나라로서는 어쩔 수 없는 것이다. 다만 이들이 한국어에 빠르게 적응할 수 있도록 다양한 어학지원 프로그램 등을 제공해야 한다. 정주여건 문제는 사실 매우 중요하다. 이들이 안정적으로 대학원 과정에 정착해야만 이들의 연구역량을 발휘할 수 있고 그래야 우리나라 대학 연구경쟁력도 향상될 것이며 이들이 학위를 받은 후 우리나라에 정착하여 그들의 연구역량을 우리나라 경제발전 등을 위해 사용하게끔 하는 것이 중요하다.

정부 재정지원 사업 대부분이 Top-Down 방식을 취하고 있고 대학은 민간 및 국제협력에 소극적이다. 우리나라 연간 R&D 예산은 20조원을 넘는다. 예산규모로만 봐서는 OECD 국가들과 비교해도 절대 뒤지지 않는다. 문제는 정부가 대학에 재정지원 시 질적평가보다는 양적평가, 중장기성과 보다는 단기성과 그리고 정부가 연구주제나 방향을 미리 설정하고 그에 따른 연구자들을 모집하는 Top-Down 방식이라는 것이다. 정부의 연구정책이나 방향은 5년마다 변하는 경향이 있고 이에 정부는 5년 이내에 성과를 낼 수 있는 단기과제 위주로 연구비를 지원하고 있다. 대학 연구실은 대학원생 인건비, 연구실 운영비 등을 조달하기 위해 정부가 제시하는 연구방향에 맞는 연구계획서를 제출하고 그에 따른 연구를 진행하고 성과를

내려고 노력하고 있다. 결국 미래산업을 선점할 획기적인 연구나 대학 연구실이 우수한 성과를 낼 가능성이 높은 연구보다는 재정지원을 하는 주체가 원하는 연구방향과 단기성과를 낼 수 있는 연구를 수행할 수밖에 없는 것이다. 노벨상 수상자들의 수상내역을 보면 보통 20~30년 동안 지속적인 연구를 통해 연구성과를 창출하여 인류에 기여한 경우가 대부분이라는 것도 생각해 볼 부분이다.

대학 연구 경쟁력 향상을 위해서는 민간기업이나 해외 우수대학 등과의 연구협력이 중요하다. 정부에서도 대학과 기업의 협력을 촉진하기 위해 관련 법령, 규정 등까지 제정하면서 적극 지원하고 있다. 그럼에도 대학과 기업 간의 이해관계 설정이나 지식재산권 문제 등 보이지 않는 벽이 있어서 실제 제대로 된 협업은 잘 이뤄지지 않고 있고 협업이 이뤄진다고 해도 성과는 기대에 미치지 못하는 편이다. 국제연구협력의 경우 정부 재정지원 사업 지표에서 점수를 획득하기 위해 해외 대학과 교류협정을 맺기는 하지만 실제 연구교류 등은 제대로 이뤄지지 않고 있다. 대학은 지표를 끌어 올리기 유리한 교환학생이나 외국인 교원 증대에만 신경을 쓰고 있고 실제 대학의 연구 역량을 향상시킬 수 있는 대학원 연구실 인력교류, 국제심포지엄, 국제공동연구 등은 크게 신경을 쓰지 않는 편이다. 한 예로 우리나라 대학은 세계대학평가에서 국제화 관련 지표 점수가 낮은 편이고 발표 논문 중에 국제공동연구가 45% 정도로 영국, 독일의 80% 미국 70% 보다 훨씬 낮은 수치다. 상대적 피인용지수가 국제공동연구의 경우 국내 공동연구보다 2배 이상 높은 것으로 나타나고 있으므로 국제공동연구 논문이 세계에 우리나라 연구력을 알릴 수 있는 좋은 방법도 될 것이다.

캐나다 사례 등을 살펴보면, 캐나다는 우리나라와 경제규모 등은 유사하면서도 U15 연구중심대학 중심의 연구를 통해 세계대학평가에서 상위권에 랭크되고 노벨상 수상자도 다수 배출하고 있다. 토론토대학 등 캐나다 소재 연구중심대학 15개가 함께 설립한 단체인 U15는 캐나다 대학 연구의 80% 이상을 수행하는 등 캐나다 대학 연구 경쟁력 향상에 구심점이 되고 있다. 2022년 발표된 QS 세계대학

평가에서 맥길대학교, 토론토대학교, UBC 대학이 50위권에 랭크되는 등 이들 대학은 세계에서 인정받고 있다. 과학분야 노벨상 수상자도 물리학분야 6명, 노벨 생리학·의학상 분야 3명을 배출하는 등 캐나다의 연구력은 우수한 편에 속한다. 이는 캐나다가 적은 인구에도 불구하고 국가 및 대학 경쟁력 향상을 위해 재정지원 확대, 우수인력 유치, 민간 및 국제연구협력, 스타트업 활성화 등을 위해 정부, 대학, 민간기업 등이 협력을 통한 노력을 하기 때문일 것이다.

캐나다 대학은 재정자립도가 높은 편이다. 캐나다의 국민총생산(GDP)은 22,000억 달러로 세계 8위이다. 천연자원이 풍부한 캐나다는 1·2차 산업이 중심이 되어 경제발전을 이뤘고 현재는 4차 산업혁명 시대에 맞는 인공지능(AI), 바이오 산업 등을 적극 육성하고 있다. 캐나다는 GDP 대비 R&D 투자비율이 1.5%로 경제개발협력기구(OECD) 회원국 평균 정도이며 우리나라 4.5%와 비교하면 낮은 편이다. 캐나다 R&D 전체 예산 중 기업이 42%, 정부가 33%, 대학이 10%를 부담하고 나머지 15% 정도는 해외유입 자금이나 기금 등으로부터 지원된다. R&D 예산을 대학으로 한정하면 정부 55%, 기업 10%, 기타 기금 등 10%, 그리고 대학 자체 자금이 25%를 차지한다. 우리나라 대학이 정부 80%, 기업 15%, 대학 5%(대응투자 등) 내외인 것을 보면 캐나다 대학이 자체예산으로 R&D 연구에 얼마나 많은 예산을 활용하는지 알 수 있다. 대학 자체 예산이 많다는 것은 대학이 연구비 사용에 자유롭다는 것이다. 캐나다는 정부가 대학에 연구비 등 지원시 연구방향을 정하거나 규제를 많이 하는 편은 아니지만 그래도 대학 자체 예산처럼 자유롭게 사용하기는 어려울 것이다. 결국 대학 연구비로 지원되는 대학 자체예산이 많다는 것은 대학 연구실이 연구를 수행함에 있어 자율성을 보장받아 학과 특성에 맞는 연구를 진행하고 미래산업을 이끌 핵심연구 또한 장기간 진행할 수 있어 결국 우수한 연구 결과도 창출할 가능성이 높다는 것이다. 대학이 대학 연구비를 충분히 확보할 수 있는 것은 캐나다의 기금 문화가 잘 형성되어 있고 무엇보다 외국인 유학생들로부터 받아들이는 등록금 수입 또한 상당하기 때문이다. 외국인 유학생의 경우 국내 학생

들보다 3~4배 많은 등록금을 내야하고 토론토대학 등 일부 대학은 세계에서 우수한 대학으로 인정받고 있어 외국 유학생들에게 인기가 많아 전체학생 대비 외국인 유학생 비율이 30% 내외이다. 결국 선순환 구조가 자연스럽게 형성되고 있는 것이다. 우수한 연구성과를 통해 외국 유학생을 유치하고 이들 등록금으로 연구에 투자하여 우수한 성과를 창출하고 이는 결국 대학 및 국가 경쟁력 향상을 위한 발판이 되는 것이다.

또한, 캐나다는 연방정부, 주정부, 연구조정위원회, 기금위원회 등에서 대학 연구 경쟁력 향상을 위해 많은 재정지원을 하고 있다. 그럼에도 대학이 연구를 수행하는데 있어 지나친 통제가 규제보다는 협력자로서의 역할만 하려고 노력하는 편이다. 그리고 응용과학 분야 뿐만 아니라 기초연구에도 예산 지원을 아끼지 않고 있으며 실제 기초연구를 위한 인재풀도 상당히 많은 편이다. 그리고 대학도 자체 예산을 활용하여 연구를 진행하고 있기 때문에 대학의 연구진들은 좀 더 자유로운 주제로 장기간 연구를 진행할 수 있다. 이는 충분한 실험과 논의과정을 거칠 수 있어 결국 창의적인 연구성과를 내는 기반이 되고 있다.

캐나다 대학 연구실은 수평적이고 자유로운 조직문화를 가지고 있다. 캐나다는 어렸을때부터 가정에서나 직장에서나 엄격한 통제보다는 자유롭게 학습하고 일하는 분위기가 형성되어 있다. 실제로 캐나다 등 북미 대학 연구실 학생들이 가장 높게 평가하는 것 중에 하나가 수평적 조직문화이다. 교수나 선배나 후배나 모두 동일한 목적을 가지고 학습하고 연구하는 동료인 것이다. 교수나 선배는 연구원들의 연구를 지켜보면서 옳은 방향으로 연구가 진행되도록 조언을 하거나 약간의 도움을 주는 정도이다. 이러한 수평적이고 자율적인 조직문화 속에서 자유롭게 의견을 개진하고 토론함으로써 창의적인 아이디어가 나올 수 있고 연구성과 및 효율성 또한 우수할 것이다. 이들은 오랜 경험으로 수평적 조직문화가 창의력, 독립심, 책임감 등을 향상시킨다는 것을 알고 있다. 이러한 조직문화에 익숙치 않은 한국 등 외국 유학생들도 시간이 지나면서 이러한 방식이 학생들의 학습

능력과 창의적인 아이디어를 발굴하고 연구역량 등도 향상시킬 수 있다는 것을 몸소 체험하고 있다.

물론 캐나다의 수평적 조직문화라고 해서 교수나 선배의 부당한 대우가 없는 것은 아니다. 캐나다는 대학 연구실 내 이런 사례를 차단하고 해결하기 위해 정부 차원의 위원회를 운영하며 위원회 등에는 일반인도 참여시켜 위원회가 투명하고 공정하게 운영되도록 하고 있다. 연구비 부당집행 사례 등이 발생할 경우 영구적으로 연구기금 등을 지원받을 수 없도록 하고 있으며 형사처벌 기준 또한 엄격한 편이다. 그리고 대학 자체적으로도 자정노력 차원에서 대학 노조 등과의 단체협약 사항에 연구수행 관련 위법행위 시 따라야 할 절차 등을 명시하고 있으며 UBC 등 상당수 대학들은 매년 연구실 위법행위 등을 홈페이지에 게재하고 있다. 또한, 부당한 대우를 받고 신고한 학생이 불이익을 당하지 않도록 내부고발자 보호 프로그램도 운영하고 있다. 무엇보다 캐나다는 연구실 조직문화가 수평적이어서 교수들이 학생들에게 부당한 지시를 하는 것 자체도 어렵고 학생들도 부당한 대우를 받았다고 생각되면 교수에게 개선을 요구하거나 학생보호센터 등에 바로 알려 시정이 되도록 하고 있다는 것이다.

캐나다는 우수한 연구인력 양성 및 유치를 위해 다양한 지원책을 펴고 있다. 캐나다는 U15 중심으로 우수한 연구인력을 양성하고 있으며, 이들 대학이 캐나다에서 배출하는 박사급 인력의 대부분을 차지하고 있다. 이들 대학은 실용적이면서 응용된 지식을 전달하고 학생들은 민간기업 등에서 실습이나 인턴십 등을 통해 배운 지식을 활용해보고 시행착오 등을 겪으면서 역량을 향상시키고 있다. 캐나다는 넓은 국토 면적에 비해 인구가 적은 편이다. 이로 인해 인력 부족난을 겪고 있으며, 대학이나 대학원 석박사 과정도 국내 인력으로만 채우기는 쉽지 않은 상황이다. 그래서 대학원 석박사 과정도 해외 유학생 유치에 적극 나서고 있다. 물론 U15에 속한 대학들은 대학 경쟁력도 우수하고 인지도도 높은 편이어서 해외의 우수한 인재들이 많이 찾고 있다. 캐나다 대학은 이들을 유치하는데 멈추지 않고 이들이 대학에 빠르게 정착하여 학업과 연구를 안정적으로 수행

할 수 있도록 다양한 노력을 하고 있다. 영어에 익숙치 않은 유학생에게는 영어교육 프로그램을 지원하고 캐나다 문화, 풍습 등을 익힐 수 있도록 다양한 교류 프로그램도 운영한다. 실제로 외국인 유학생 중 상당수는 캐나다에 이민을 고려하고 경우가 많아 정부 및 대학에 서는 이들이 학교에 적응하고 학교 졸업후에도 캐나다에 정착할 수 있도록 다양한 프로그램을 지원한다. 그리고, 학교 졸업 후 최대 3년간 유효한 취업비자를 제공함으로써 이들이 본국으로 돌아가지 않고 캐나다에 남아 대학원에서 배우고 익힌 연구지식을 활용하여 국가 전체 연구 경쟁력이 향상 될 수 있는 밑거름이 되도록 하고 있다. 캐나다는 이들을 통해 대학 등록금 수입, 대학원 연구인력, 그리고 이들이 졸업 후 캐나다에 근로자로 취업함으로써 부족한 인력난도 해결한다고 생각하여 이들에 대한 유치 및 지원정책을 적극 추진하고 있다.

캐나다는 대학과 민간 그리고 대학의 타 국가와의 공동연구 등 국제협력 등에 적극적이다. 캐나다 대학은 민간기업과의 협업을 중시하는 편이다. 대학은 무엇보다 우수한 민간 연구시설을 활용할 수 있고 민간자본도 지원을 받을 수 있다. U15는 대학과 민간기업과의 협업을 확대하기 위해 연구협력 매뉴얼도 제작하여 캐나다 모든 대학에 안내하기까지 했다. 기업은 대학의 우수한 연구인력을 활용할 수 있고 상호 간 의견교환과 토론을 통해 아이디어도 발굴할 수 있어 대학에 상당량의 연구비를 투자하고 대학과의 협업에 적극적이다.

캐나다 대학은 해외 대학 등과의 국제 연구협력에도 적극적이다. 해외 대학의 우수 연구성과를 공유하고 연구진 교류 등을 통해 더 나은 연구성과를 낼 수 있다고 생각하기 때문이다. 토론토 대학은 세계화가 급속도로 진행되고 있는 상황에서 국제협력은 반드시 필요한 요소라고 생각하여 국제협력 지침서까지 제작하여 교직원들에게 배포하였다. 국제협력을 통해 자금 유치, 인적자원 교류 및 우수한 인력 유치, 연구성과 공유 등을 함으로써 더 나은 결과를 가져올 수 있다고 믿기 때문이다.

캐나다는 스타트업 활성화를 위해 다양한 지원책을 펴고 있다. 캐나다는 스타트업 문화가 활성화된 국가로 연방정부 및 주 정부 차원에서 각종 지원정책, 해외 투자유치 등을 적극 추진하고 있다. 세금 인센티브, 대출지원, 일부 임금까지 보조해주고 있으며 스타트업을 희망하는 해외 이민자들에게는 스타트업 비자도 제공한다. 대학과 협업하는 특정분야 창업의 경우 최대 15만달러까지 지원하고 대출금은 최대 100만달러까지 가능하다. 신입사원 급여, 대학생, 인턴 등에게 지급하는 급여도 일부 지원한다. 그래서 캐나다는 아이디어가 있으면 학생때부터 스타트업에 관심을 가지고 있으며 실제 창업에까지 이르는 경우가 많은 편이다. 스타트업은 신진 연구자들이 획기적인 아이디어를 상용화 할 수 있는 기회의 장이 될 수 있으며 스타트업이 활성화 될 경우 미래 시대를 선점할 핵심 산업 육성에도 도움이 될 것이다.

캐나다는 지식 전달보다는 창의성을 향상시키는 교육방식을 택하고 있다. 캐나다 교육의 특징은 유연하고 자율적인 교육방식이다. 단순히 지식 전달을 위한 교육이 아니라 학생들이 자유롭게 생각하고 질문하면서 서로 토론하는 학습 분위기를 조성한다. 교사들도 학생들을 통제하기 보다는 학생으로 하여금 수업에 흥미를 갖도록 유도함으로써 학생이 수업에 스스로 참여하고 이를 통해 학생들의 창의성과 자율적 사고가 향상되도록 노력한다. 이는 초등학교 과정부터 고등학교 과정까지 이어진다. 이를 통해 학생들은 미래 사회가 요구하는 창의력, 리더십, 의사소통 능력 등을 두루 갖춘 인재로 성장하는 것이다. 반면에 대학 교육과정은 엄격한 편이다. 대학교 입학은 어렵지 않지만 졸업은 입학생 중 절반도 안되는 인원만 졸업장을 받는다. 이는 초중등 시절에는 창의력 향상에 중심을 둔 교육을 하고 대학 과정에서는 전공분야에 대한 실용적이고 심도있는 교육으로 대학 졸업 후 바로 현장에 투입 가능한 인재로 양성하기 위함이다. 실제로 이런 대학 교육방식이 기업 입장에서는 필요한 인재를 바로 활용할 수 있어 토론토 대학 등 캐나다 연구중심대학 등은 졸업생 취업률이 90% 이상이다.

나. 시사점

대학 연구 경쟁력 향상을 위해서는 정부 및 민간의 재정지원, 연구인력 양성 및 확보, 민간 및 국제협력 등 다양한 요인들이 복합적으로 작용해야 한다. 우리나라는 그동안 정부 및 대학의 노력으로 대학 및 국가 경쟁력이 어느정도 위치에까지는 이르렀다. SCI급 논문 발표 수, 논문 1편당 피인용수 등 연구관련 지표가 향상되었고, 노벨과학생 분야 수상자는 배출하지 못했지만, QS 세계대학평가 100 위권 내에 6개 대학이 포함되었다. 그럼에도 일부에서는 이러한 성장이 양적성장에 그쳤고 투자대비 성과는 미미하다는 의견이 있는 것도 사실이다. 따라서, 미국, 캐나다 등 주요선진국들과 대등한 수준의 연구 경쟁력에 도달하기 위해서는 일부 보완해야 할 부분들이 있다.

대학에 재정지원을 함에 있어 규제나 통제보다는 대학이 원하는 연구를 할 수 있는 환경을 조성해야 한다. 정부가 연구주제나 방향을 설정하기 보다는 대학이 원하는 연구를 할 수 있도록 지원 역할에만 충실해야 한다. 또한, 단기과제보다는 장기과제를 양적평가보다는 질적평가를 확대해야 한다. 기존의 TOP-DOWN 방식 등 정부주도의 연구비 지원 정책에서 과감히 탈피하여 대학이 원하고 미래 사회가 필요로 하는 연구를 위한 지원정책을 적극적으로 마련해야 한다. 대학도 정부 등의 재정지원에만 기대지 말고 자체재원을 마련을 위한 노력을 게을리 하면 안된다. 물론 정부도 대학 등록금 자율화 등 대학이 재정자립도를 향상시킬 수 있도록 다양한 제도를 마련해 주어야 한다. 또한 대학은 적립금을 쌓는 것보다 대학 연구에 투자하는 것이 더 좋은 투자 수단이라는 것을 인지해야 한다. 정부는 대학이 적립금을 과도하게 쌓아 놓치 못하도록 일정부분 규제를 하든 아니면 지원정책을 통해 적립금이 대학 교육비 및 연구비 등으로 활용될 수 있도록 제도 등을 마련해야 한다.

대학 연구실 조직문화도 수평적으로 바뀌어야 한다. 교수나 선배의 말을 무조건 따라야 하는 시대는 이미 지났다. 그리고 그런 옛날 방식은 더 이상 획기적이고 창의적인 연구성과를 낼 수 없다. 교수, 선배, 후배 간의 격식을 따지기 보다는 서로 자유롭게 의견을 교환하고 토론하는 분위기가 조성되어야 훨씬 더 좋은 아이디어가 나올 수 있다. 무엇보다 대학이나 교수 등이 조직문화를 수평적으로 바꾸기 위한 자정노력에 적극 나서야 한다. 그리고 연구실 내 부당한 행위에 대한 상담 등을 지원할 수 있는 장치를 마련하고 신고자 보호 및 지원 시스템도 구축되어야 한다. 현재 정부 및 대학 자체적으로도 대학 연구실 내 부당한 행위에 대한 신고센터 등을 운영하고 있다. 문제는 이들 센터들이 피해를 본 학생들을 실질적으로 구제하거나 지원하지 못하고 있다는 것이다. 피해를 본 학생이 남은 학기 동안 연구실에서 추가적인 부당한 피해를 입지 않도록 하고 안정적으로 학업을 지속해 갈 수 있도록 다양한 제도적 장치를 마련해야 한다. 그리고, 정부 지원금에 대한 부당집행이나 대학 연구실에서 교수의 부당행위 등에 대해서는 처분 기준을 매우 엄격하게 하여 유사사례가 재발하지 않도록 하여야 한다. 연구실 내 부당행위 발생 시 해당 교수는 정부 및 대학으로부터의 연구비 지원을 평생 금지하는 등 연구비 관련 규정이나 지침 등을 보완하고 대학에 소속된 모든 연구자들에게도 연구비 수주 등에 불이익을 주어 한 사람의 잘못된 판단이 모든이에게 피해를 줄 수 있다는 경각심과 상호간에 견제 등이 이뤄지고 연구비 집행 등 연구수행은 규정 범위내에서만 진행해야 한다는 인식을 연구 관련자 모두에게 심어줄 필요가 있다.

대학 연구 경쟁력의 원동력이 되는 연구인력 확보를 위해서는 국내 인재가 해외로 유출되지 않도록 재정지원 외에 다양한 지원책을 제공해야 한다. BK21, 글로벌박사 양성사업 등의 재정지원 정책만으로는 우수인재가 해외로 유출되는 것을 막는 데는 한계가 있다. 물론 정부의 재정지원 정책이 우수한 연구인력 양성 및 확보에 상당히 기여한 것도 사실이다. 그럼에도 상당수의 우수한 인력은 기회가 되면

미국, 캐나다 등 해외 대학으로의 이동을 계획하고 있다. 무엇보다 우리나라 대학보다 해외 대학으로의 진학이 개인의 학업이나 취업 등 미래 설계에 유리하다고 판단하기 때문일 것이다. 이들을 우리나라 대학에 머무르게 하기 위해서는 장기적으로 우리나라 대학 자체 경쟁력을 높이는 것이 중요하고 단기적으로는 이들이 우리나라 대학 연구실에서 학업과 연구를 안정적으로 수행할 수 있도록 하기 위한 학습 및 연구환경 조성, 조직문화 개선, 졸업 후 취업 지원 등 다양한 지원책이 필요하다. 그리고, 해외 유학생 유치를 통한 연구인력 확보시에도 단순히 유치하는데만 그치지 않고 그들이 대학에 안정적으로 정착하고 졸업후에는 우리나라 기업에 취업하고 그들의 전문 지식을 우리나라 연구역량 향상에 사용할 수 있도록 취업비자 제공, 정주여건 마련 등 다양한 정책을 추진해야 한다. 대학원 석박사 과정 외국인 유학생은 졸업 후 우리나라에 취업 및 정착도 생각하고 우리나라 대학에 진학하는 경우가 많고 이들 중에는 결혼 후 가족들과 함께 한국으로 오는 경우도 종종 있는 편이어서 이들이 대학 연구실 뿐만 아니라 한국 생활에도 안정적으로 정착할 수 있도록 다양한 정주여건을 마련해 주어야 한다. 캐나다가 다민족 국가임에도 안정적으로 경제성장 및 대학의 연구 경쟁력 등이 향상될 수 있었던 것은 해외 유학생 등 해외 이민자들이 캐나다에 안정적으로 정착할 수 있도록 언어지원 프로그램, 문화체험 등 다양한 해외 이민자 정책 프로그램을 운영하고 있기 때문일 것이다.

정부는 미래 사회를 선점할 연구 중 대학이 원하고 충분한 성과를 낼 가능성이 높은 연구에 재정을 지원하고 통제가 아니라 든든한 조력자 역할을 해야 한다. 정부정책이나 연구방향을 따라 재정지원을 하는 Top-Down 방식보다는 대학의 특성과 연구방향이 맞고 미래산업을 이끌 연구수행이 가능한 연구실을 지원하는 바텀업 방식으로 연구비 지원방식을 보완하여야 한다. 또한, 대학이 연구를 수행함에 있어 정부의 일반적 지시나 통제보다는 대학에 어느정도 자율성을 주어 대학이 연구실 특성이나 연구인력의 전문성 등에 맞는 연구를 진행하도록 해야 한다.

대학은 민간 및 해외 대학 등과 협업에 앞장서야 한다. 정부 재원에만 의존하지 말고 민간과 협력하여 재원도 확보하고 민간 연구시설도 활용하면서 연구인력 교류도 진행하는 등 서로 윈윈할 수 있도록 노력해야 한다. 대기업 뿐만 아니라 중소기업과도 협업을 통해서로의 부족한 부분은 메꿔주고 강점은 공유하여야 한다. 대학에 부족한 부분은 기업이 보유하고 있고 기업이 부족한 부분은 대학이 보유하고 있는 것들이 상당수 있을 것이다. 이런 부분들을 상호간에 지원하고 협업함으로써 부족한 부분을 메꿀수 있다면 협업에 따른 기대 이상의 시너지 효과가 나타날 것이다. 그리고 국제공동연구 등 국제연구협력을 통해 우수한 연구성과 및 획기적인 아이디어를 공유하여야 한다. 실제 국내공동연구보다 국제공동연구물에 대한 피인용지수가 높게 나타나고 외국 대학 연구진과의 연구결과가 세계 다른 연구진들에게 공유될 확률도 높으므로 이를 활용하는 것도 우리나라의 우수한 연구결과물을 세계에 널리 알리는 발판이 될 수도 있다. 국제공동연구 등을 통해 대학 연구진들은 다양한 전문과 연구에 대한 시야를 증가시킬 수 있고 또한, 우리나라 연구결과를 세계에 널리 알리는 기회가 될 수 있다.

스타트업 문화가 활성화 될 수 있는 환경을 조성하여 대학의 다양한 연구성과가 실제 현장에서 실현되도록 기회를 제공해야 한다. 우수하고 획기적인 연구결과임에도 실생활에 적용하는 테스트 과정을 거치지 못하고 대학 연구실에서 연구로만 끝나면 그 연구는 아무런 의미가 없다. 스타트업 등을 통해 대학 연구실의 연구가 실제 어느 정도 실생활에 적용이 되고 사업성이나 경제성이 있는지 등을 가늠할 수 있을 것이다. 이를 위해서는 정부는 스타트업 활성화를 위한 다양한 지원책을 펴야 한다. 정부는 창업절차 간소화, 자금지원, 세금감면, 급여보조 등을 통해 우수한 아이디어를 가진 대학 석박사 과정생이나 연구원들이 스타트업 사업에 과감히 뛰어 들 수 있는 환경을 조성해야 한다. 연구실에서의 이론적 지식보다는 현장에서 기업을 운영하면서 실제 성과로까지 연결되는지 확인하는 과정을 통해

서 대학의 연구 경쟁력은 한층 성장할 것이다.

대학 연구경쟁력 그리고 국가 경쟁력을 향상시키는 것은 결국 자율적인 사고방식과 창의력이 풍부한 연구인력이다. 그리고, 미래사회가 요구하는 인재는 단순히 지식이 풍부한 것이 아니라 잠재력, 창의력, 의사소통 능력 등을 두루 갖춘 인재이다. 그동안 우리나라 교육은 많은 과목을 학습하고 암기 위주의 교육이었다고 해도 과언이 아니다. 물론 이러한 교육방식이 그 동안에는 어느정도 효과가 있었고 그로 인해 우리나라 경제가 현재 수준으로 발전하지 않았나 싶다. 그러나 현 시대는 새로운 먹거리 새롭고 획기적인 기술 등을 요구하고 있다. 한정된 자원, 예상치 못한 기후변화 등으로 인해 이를 극복하고 해결하기 위한 획기적인 기술개발 등이 필요하다. 이를 위해서는 기존의 암기 위주의 교육이 아닌 창의성을 갖춘 인재 양성이 필요하다. 창의성을 갖춘 인재가 미래사회를 선점할 핵심산업에 필요한 아이디어나 기술을 개발할 가능성이 훨씬 높기 때문이다. 결국 미래사회가 요구하는 인재를 양성하기 위해서는 단순히 암기 위주의 교육이 아닌 학생들이 자유롭게 사고하고 질문하고 소통할 수 있는 교육환경을 제공하고, 창의인재 양성을 위한 교육방식으로의 전환이 필요하다.

V. 참고문헌

1. 국내문헌

- 주혜정, 2021, 과학기술인력양성 추진체계 구축·운영
- 유완 외, 2016, 2016 QS 아시아대학 순위 평가지표의 영향력 분석 및 주요국 결과 비교
- 김한울, 2021, 2020년 우리나라와 주요국의 연구개발인력 현황
- 서형관, 2019, BK21 20주년, 그 성과 및 향후 계획
- 임희성, 2021, 정부 대학재정지원 분석
- 서영인, 2020, 고등교육 재정 투자 현황과 향후 과제
- 임은희, 2022, 사립대학 및 전문대학 적립금 현황
- 이보영 외, 2021, 심층 인터뷰를 통한 공과대학 대학원생의 인권침해 경험 연구
- 임희진, 2016, 연구중심대학 석사과정 학생의 대학원 학습경험에 대한 연구
- 이윤중 외, 2020, 4차 산업혁명 시대 연구중심대학의 경쟁력 확충 방안
- 이혜선 외, 2022, 인구절벽시대 이공계 대학원생 현황과 지원방향
- 윤봉준, 2021, 국내 대학 연구 경쟁력의 현재와 미래
- 이길연, 2022, 외국인 유학생 유치 및 관리 방안 연구
- 김도한 외, 2018, 스타 연구자 초빙을 통한 세계 수준의 연구중심대학 육성사업의 장기 효과성 평가
- 이성민, 2020, 노벨과학상 수상자 통계 분석
- 김신일, 2007, 외국 대학의 연구윤리 확립 활동 사례
- 김지하, 2020, 대학의 외국인 유학생 유치·관리 실태 분석 연구
- 박소영, 2020, 캐나다 스타트업 생태계 경쟁력 요인과 시사점
- 김미정, 2020, 교육기회의 평등과 양질의 평준화를 추구하는 캐나다의 교육
- 김진숙 외, 2010, 창의성 교육 국제비교 연구

소경희, 2011, 국가교육과정에 제시된 창의성 관련 지침의 개선방향 탐색
 이윤준 외, 2020, 4차산업혁명 시대 연구중심대학의 경쟁력 확충 방안
 국가과학기술자문회의, 2018, 과학기술분야 대학 연구인력 권익강화
 방안 및 연구여건 개선방안
 김정남, 2021, 국내 대학 졸업 후 국내 취업에 성공한 외국인 유학생
 들의 취업동기와 취업경험에 관한 내러티브 연구
 김도한 외, 2018, 스타 연구자 초빙을 통한 세계 수준의 연구중심대학
 육성사업의 장기 효과성 평가
 김선정, 2007, 기업과 대학 간 공동연구 성과 귀속의 법적과제
 김유경 외, 2011, 선진 일류국가 진입을 위한 국가이미지의 효율적
 관리 방안 연구
 김지하 외, 2020, 대학의 외국인 유학생 유치·관리 실태분석 연구
 미래정치센터토론회, 2016, 대학원생 연구환경 실태 및 제도개선 방안
 민철구 외, 2004, 지역대학과 출연(연)의 협력시스템 구축방안
 배규한, 2009, 대학의 연구역량 강화와 산학협력활성화 방안
 백성준, 2005, 대학경쟁력 강화를 위한 지원체제 및 인프라 구축 방안
 손승남, 2010, 미국 연구중심대학의 이념 형성과정
 엄미정 외, 2012, 이공계 분야 외국인 석·박사 유학생 현황과 유치방안
 이보영 외, 2021, 심층 인터뷰를 통한 공과대학 대학원생의 인권침해
 경험 연구
 이정연, 2015, BK21 사업이 연구중심대학으로의 변화에 미친 영향에
 관한 연구
 정효경, 2013, 대학과 기업간의 산학협력 활성화 방안에 관한 연구
 조운선, 2019, 민관협력 사례 관리를 위한 역할 인식과 협력방안 연구
 주혜정, 2021, 과학기술인력양성 추진체계 구축·운영
 국가연구개발사업 연구비 관리 표준매뉴얼(2017)

교육부, 2022, 교육분야 5년 성과자료집

한국과학기술한림원, 2021, 국내 대학 연구경쟁력의 현재와 미래

한림원탁토론회, 2021, 인공지능 시대의 인재 양성 중요

한국연구재단, 2022, 캐나다 혁신재단

세정연구센터, 2021, 캐나다 2021년 예산안 발표

교육부 보도자료 등

한국대학신문 등 언론보도 자료

2. 해외문헌

Donald Rumball, 2007, CASE STUDIES OF COLLABORATIVE INNOVATION IN CANADIAN SMALL FIRMS

Group of Canadian Research Universities, 2019, Guide to Research Partnerships with Canada's Universities

Performance Indicators 2019(UofT), 2020

University of Toronto, 2021, BudgetReport 2021-2022

Isabelle Deschamps 외, 2013, University-SME Collaboration and Open Innovation

Council of Canadian Academies, 2018, Competing in a Global Innovation Economy ExecSumm(The Current State of R&D in Canada)

Tummon, N. & Desmeules, R., 2022, How Open Is the U15? A Preliminary Analysis of Open Access Publishing in Canadian Academic Libraries

Rosemary C.Reilly 외, 2011, A synthesis of research concerning creative teachers in a Canadian context

Brett M.Fischer, 2020, Developing and sustaining creativity: Creative processes in Canadian junior college teachers

Catharine Dishke Hondzel 외, 2015, Culture and Creativity: Examining

Variations in Divergent Thinking Within Norwegian and Canadian Communities

Einar Rasmussen, 2008, Government instruments to support the commercialization of university research: Lessons from Canada

Bronwyn Hallab, 2000, How effective are fiscal incentives for R&D? A review of the evidence

Valentina Morandi, 2011, The management of industry - university joint research projects: how do partners coordinate and control R&D activities?

J. Sylvan Katz Ben R. Martin, 1997, What is research collaboration?

Luke Georghiou, 1998, Global cooperation in research

Diane A Isabelle, Louise A Heslop, 2011, Managing for success in international scientific collaborations: views from Canadian government senior science managers

Koen Jonkers, Laura Cruz-Castro, 2010, The internationalisation of public sector research through international joint laboratories

Harald Bauder, 2016, International Experience in the Academic Field: Knowledge Production, Symbolic Capital, and Mobility Fetishism

Celeste Stuart, 2021, When the labs closed: graduate students' and postdoctoral fellows' experiences of disrupted research during the COVID-19 pandemic

Social Problems, 2016, Gossip as Social Control: Informal Sanctions on Ethical Violations in Scientific Workplaces

Channarong Intahchomphoo and Michelle Brown, 2021, Canadian university research libraries during the early days of the COVID-19 pandemic

ASM3, 2020, International Opportunities and Cooperation Opportunities

Yazdan Moradi and Siamak Noori, 2020, Entrepreneurial Cooperation Model between University and SME A Case Study in Iran

Kiran Momaya and Kenneth Selby, 1998, International competitiveness of the Canadian construction industry

Ruimin Ma 외, 2008, Scientific research competitiveness of world universities in computer science

Ivar Bleiklie & Haldor Byrkjeflot, 2002, Changing knowledge regimes: Universities in a new research environment

Mary-Louise Kearney & Daniel Lincoln, 2013, Research universities: networking the knowledge economy

Frank C. Lee & Jianmin Tang, 2000, Productivity Levels and International Competitiveness between Canadian and U.S. Industries

3. 기타

교육부 홈페이지

캐나다 교육부, 통계청, 주요대학 홈페이지

Statista Research Department

<https://www.ubc.ca/>

US News & world report

<https://www.oecd.org>

Statista Research Department

[https://sciencebusiness-net.](https://sciencebusiness-net)

www.salesforce.com

<https://www.statista.com/>

<https://www.collegefactual.com/>

<https://www.univcan.ca/>

<https://www.cmec.ca/en/>