

맘퀴스트 생산성 지수를 이용한 원격대학 효율성 변화 분석

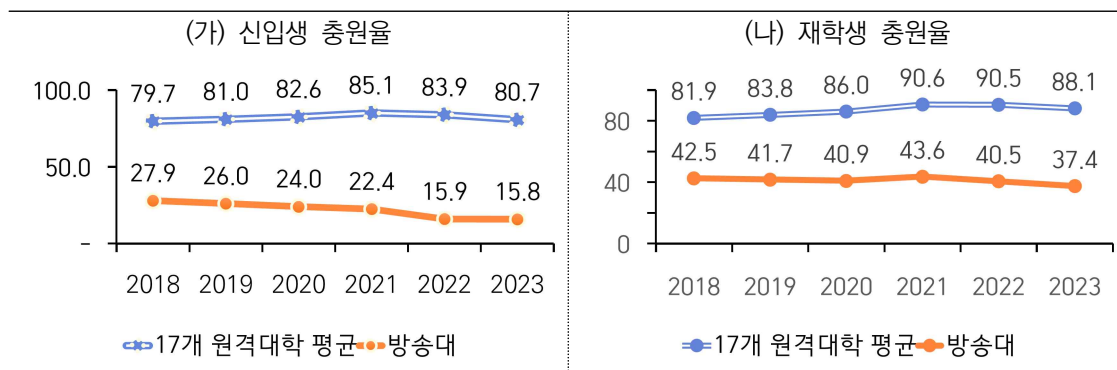
목 차

1. 연구 개요
2. 연구 설계
3. 분석 결과
4. 결론

1. 연구 개요

□ 연구 배경

- 한국방송통신대학교(이하 방송대)의 정원 내 신입생 충원율과 재학생 충원율은 17개 원격대학 평균보다 낮음([그림 1] 참조).
- 대학알리미 자료에 따르면 2023년 17개 원격대학의 정원 내 신입생충원율과 재학생충원율 평균은 각각 80.7%, 88.1%임. 방송대의 정원 내 신입생충원율과 재학생충원율은 각각 15.8%, 37.4%로 17개 원격대학 평균보다 64.9%p, 50.7%p 낮음.
- 사이버대학과 방송대 모두 인구구조 변화로 인하여 신입생 충원과 재학생 충원이 이전보다 어려움. 인구구조 변화라는 같은 조건임에도 불구하고 방송대의 신입생 충원율과 재학생 충원율은 17개 원격대학 평균보다 현저히 낮음



[그림 1] 연도별 신입생 충원율 및 재학생 충원율

- 방송대는 사이버대학뿐 아니라 일반대학 온라인 학위과정과 차별성을 갖추어야 할 상황에 부딪침
 - 교육부는 2022년 9월 ‘일반대학의 온라인 학위과정 승인기준’을 발표하여 원격대학이 아닌 일반대학에서도 온라인 100%로 첨단분야 학위를 취득할 수 있도록 관련 훈령을 개정하였음.
- 따라서 4차산업혁명, 인구구조 변화, 지식기반사회 심화, 사이버대학과 일반대학 온라인 학위과정 등의 교육환경 변화에 대응하기 위해 방송대 경쟁력 제고를 위한 노력이 필요함

□ 연구 목적

- 코로나19로 인한 보건위기 이전과 이후인 2018년과 2022년 자료를 이용하여 사이버대학과 방송대의 생산성 변화와 그 요인을 확인하고, 방송대 경쟁력 강화를 모색하고자 함

2. 연구 설계

□ 분석 자료

- 원격대학 효율성이나 생산성을 분석하기 위해 기준연도 2018년과 2022년 대학알리미 자료를 병합하여 분석하였음.
- 분석 대상은 사이버대학 17개교와 방송대 1개교로 총 18개 원격대학이며, 2018년과 2022년 현재 운영되고 있는 대학임. ‘교육투자 모형’ 분석 대상은 18개 대학이지만, ‘연구투자 모형’은 변수에 0이 있는 대학을 제외하여 총 10개 대학이 분석 대상임

□ 변수 정의

- 본 연구에서 활용한 변수는 고등교육 분야 선행연구와 원격대학 기관을 분석한 선행연구를 참고하여 구성함. 이중 원격대학 상대적 효율성을 분석한 권순형 외(2015) 연구를 주요하게 참고하여 투입과 산출 변수를 설정함
- 교육투자 모형의 변수는 <표 1>과 같음. 교육투자 모형은 원격대학 18개교의 교육 성과를 확인하게 하는 모형임.

- 인적 투입 변수는 ‘학생 천 명당 전임교원 수’, ‘학생 천 명당 직원 수’로 구성하였음. 고등교육 분야 연구 경향을 따른 것으로 투입이 증가하면 산출이 증가함을 전제로 하였음.
- 물적 투입 변수는 ‘학생 1인당 강좌 수’와 ‘학생 1인당 교육비’로 구성함. ‘학생 1인당 강좌 수’에서 강좌 수는 1학기과 2학기 강좌를 합한 수치로 연간 강좌를 얼마나 확보하는지를 나타냄. 2018년 자료에는 오프라인 강좌가 있는 사이버대학이 있고, 방송대는 전통적으로 오프라인과 온라인 강좌를 병행하고 있기에 온라인과 오프라인 강좌를 구별하지 않고 모두 활용함. ‘학생 1인당 교육비’에 사립과 국립 대학 간의 교육비 구성에 차이가 있지만, 총교육비를 사용함. 또한 2018년과 2022년 자료를 활용하여 비교 분석하기에 2020년 소비자 물가지수를 기준으로 하여 ‘학생 1인당 교육비’를 산출함
- 교육투자 모형의 산출 변수는 ‘신입생 충원율’, ‘재학생 충원율’, ‘학업지속 학생 비율’로 구성함. 이중 ‘학업지속 학생 비율’은 중도탈락률을 이용하여 산출함

〈표 1〉 교육투자 모형

변수		변수 설명	비고
투입	인적	학생 천 명당 전임교원 수	(전임교원 수:재학생 수)×1000 재학생 기준 전임교원 현황, 재학생은 정원내외 학생 수, 4월1일 기준
		학생 천 명당 직원 수	(직원 수:재학생 수)×1000 재학생은 정원내외 학생 수 4월1일 기준
	물적	학생 1인당 강좌 수	1·2학기 총강좌 수:재학생 수 상동
		학생 1인당 교육비	(총교육비:재학생 수)×(100:해당연도 물가지수) 상동, 총교육비는 학부와 대학원의 합, 단위는 원
산출	신입생 충원율	(정원 내 입학생 수:모집정원 수)×100	정원 내 신입생 충원율
	재학생 충원율	(정원 내 재학생 수:편제정원 수)×100	정원 내 재학생 충원율
	학업지속 학생 비율	100-(중도탈락학생:재학생)×100	-

- 연구투자 모형 변수는 〈표 2〉와 같음. **연구투자 모형**은 원격대학 10개교의 연구 성과를 확인하게 하는 모형임(권순형 외, 2015).
- 투입변수 중 인적 투입 변수는 ‘전임교원 10명당 직원 수’, 물적 투입 변수는 ‘전임교원 1인당 연구비’로 구성함. 이중 ‘전임교원 1인당 연구비’는 2020년 소비자 물가지수를 기준으로 하여 해당 연도 물가수준을 반영함

- 산출 변수로는 ‘전임교원 1인당 저서 및 역서 실적’, ‘전임교원 1인당 연구 실적’으로 설정함

〈표 2〉 연구투자 모형 변수

		변수	변수 설명	비고
투 입	인적	전임교원 10명당 직원 수	(직원 수÷전임교원 수)×10	직원 수는 특정직, 일반 직 등을 모두 합한 값
	물적	전임교원 1인당 연구비	(전임교원 교내·외 연구비÷전임교 원 수)×1000	
산 출	전임교원 1인당 저서 및 역서 실적		전임교원 저서·역서÷전임교원 수	-
	전임교원 1인당 연구 실적		전임교원 연구 실적÷전임교원 수	-

□ 분석 방법

- 본 연구에서는 **대학알리미 자료**를 활용함. 자료 기준연도인 2018년과 2022년의 효율성을 비교하기 위해 자료포락분석(Data Envelopment Analysis, 이하 DEA)를 기반으로 하는 산출지향 **맘퀴스트 생산성 지수(Malmquist productivity index, MPI)**를 활용하였음. 대학의 인적·물적 투입이 법률이나 정책에 따라 일정 수준으로 고정되어 있기에 본 연구에서는 산출지향 맘퀴스트 생산성 지수를 활용함.
- 일반적으로 공공기관이나 대학의 효율성이나 생산성을 평가하는 데 DEA 모형을 활용함. DEA 모형은 통계적 가정 없이 선형 거리함수로 효율성을 평가함. 그러나 분석 대상의 표본 수가 변하면 ‘상대적 효율성’도 변한다는 단점이 있음. 또한 DEA 추정치는 일정한 가정에서 실제 생산 집합의 부분집합이기 때문에 기술효율성 추정치를 과하게 낙관적으로 나타냄(Badunenko et al., 2016).
- DEA 기반 맘퀴스트 생산성 지수(이하 MPI)는 패널자료를 활용하여 **총요소 생산성(total factor productivity, TFP) 변화를 측정**하며(Färe et al., 1994), 총요소생산성 변화는 ‘기술효율성변화(technical efficiency change)’와 ‘기술변화(technical change)’로 분해됨(식 (2) 참조)¹⁾.
- t (기준 시점)과 $t+1$ (변화 시점) 간 생산성 변화를 측정하는 산출지향 MPI를 수식으로 나타내면 다음과 같음(Färe et al., 1998).

1) ‘기술효율성변화’는 기술적인 효율성 변화가 생산성에 기여하는 정도이며, ‘기술변화’는 기술 수준의 변화로 인적·구조적 패러다임의 변화를 의미함(유금록, 2005).

$$- M_o(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) = \left[\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} \times \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2} \quad - (1)$$

$$M_o(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) = \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} \quad - (2)$$

$$\times \left[\left(\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right) \left(\frac{D_o^t(x^t, y^t)}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{1/2}$$

= 기술효율성변화 × 기술변화

- 식 (1)에서 $M_o(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) > 1$ 이면, t 기보다 $t+1$ 기에 생산성 증가, $M_o(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) < 1$ 이면 생산성 감소, $M_o(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) = 1$ 이면 변화가 없음을 의미함
 - ‘기술효율성변화’는 식 (2)의 첫 번째 줄 우변과 같음. 두 기간에서 이전 시점과 비교하여 생산 프런티어(frontier)와 근접성을 나타내는 값임.
 - 산출지향 MPI에서 ‘기술효율성변화’가 1보다 크다면 생산성 향상, 1보다 작으면 생산성이 낮아진 것임. ‘기술효율성변화’ 향상은 기관 내부의 조정, 업무 프로세스 변화 등을 통하여 달성할 수 있음.
 - 식 (2)의 두 번째 줄은 ‘기술변화’를 나타냄. ‘기술변화’는 두 기간에서 이전 시점과 비교한 생산 프런티어 확대나 축소를 의미함.
 - 만약 ‘기술변화’가 1보다 크다면 ‘기술변화’가 개선된 기술 진보(progress) 라고 하며, ‘기술변화’가 1보다 작으면 ‘기술변화’가 개선되지 않은 것으로 기술 퇴보(regress)라 할 수 있음.
 - ‘기술변화’는 기술 수준의 변화를 뜻하며 조직 관리 방법이나 기술을 발전 시키고, 적용하는 능력이 변화함을 내포함(유금록, 2005). 또한 ‘기술변화’는 외부요인인 정부 정책, 외부 지원, 기술 환경 변화, 대외환경 변화 등이 생산성에 영향을 미치는 것을 의미하기도 함.
- 또한 본 연구에서는 교육투자 모형과 연구투자 모형에서 도출한 MPI, ‘기술 효율성변화’, ‘기술변화’ 수치를 평균이 0, 표준편차가 1인 **Z값으로 표준화**하여 그림으로 나타냄으로써, 방송대가 차지하고 있는 위치를 다른 원격대학과 비교하여 살펴봄

3. 분석 결과

□ 기초 통계

○ 교육투자 모형 기술통계

- 분석 대상인 18개 원격대학의 2018년 기술통계는 <표 3>과 같음. 학생 천 명당 전임교수 평균은 5.6명, 학생 천 명당 직원 수 9.7명, 학생 1인당 강좌 수 0.1개, 학생 1인당 교육비 약 348만 4천 원, 신입생 충원율 76.8%, 재학생 충원율 79.7%, 학업 지속 비율은 80.9%로 나타남
- 18개 원격대학의 2022년 기술통계를 살펴보면, 학생 천 명당 전임교수는 4.8명, 학생 천 명당 직원 수 9.9명, 학생 1인당 강좌 수 0.1개, 학생 1인당 교육비 약 346만 7천 원, 신입생 충원율 80.1%, 재학생 충원율 87.7%, 학업 지속 비율은 약 84.8%임(<표 3> 참조).

<표 3> 18개 원격대학 교육투자 모형의 기술통계 결과

(단위: 명, 명, 개, 원, %, %, %)

기준연도	변수	관측치	평균	표준편차	최솟값	최댓값
2018년	학생 천 명당 전임교원 수	18	5.63	1.85	1.31	9.69
	학생 천 명당 직원 수	18	9.72	3.80	4.70	17.20
	학생 1인당 강좌 수	18	0.11	0.04	0.01	0.19
	학생 1인당 교육비	18	3,483,763	875,451	1,041,830	4,870,096
	신입생 충원율	18	76.81	16.07	27.90	97.00
	재학생 충원율	18	79.72	13.63	42.50	97.40
	학업지속 학생 비율	18	80.89	6.43	60.40	92.80
2022년	학생 천 명당 전임교원 수	18	4.81	1.57	1.66	8.33
	학생 천 명당 직원 수	18	9.90	4.41	5.48	18.42
	학생 1인당 강좌 수	18	0.10	0.04	0.02	0.19
	학생 1인당 교육비	18	3,467,500	875,766	1,080,861	5,042,089
	신입생 충원율	18	80.09	20.20	15.90	100.00
	재학생 충원율	18	87.68	16.59	40.50	105.50
	학업지속 학생 비율	18	84.75	3.35	79.24	92.27

○ 연구투자 모형 기술통계

- 분석 대상인 10개 원격대학의 2018년 기술통계는 <표 4>와 같음. 전임교원 10명당 직원 수는 6.37명, 전임교원 1인당 연구비는 491만 원, 전임교원 1인당 저서 및 역서 실적은 0.13개, 전임교원 1인당 연구 실적은 0.83개임

- 10개 원격대학의 2022년 기술통계는 <표 4>와 같음. 전임교원 10명당 직원 수는 6.04명, 전임교원 1인당 연구비는 692만 9천 원, 전임교원 1인당 저서 및 역서 실적은 0.10개, 전임교원 1인당 연구 실적은 0.68개로 나타남

<표 4> 10개 원격대학 연구투자 모형의 기술통계 결과

(단위: 명, 천원, 개, 개)

기준연도	변수	관측치	평균	표준편차	최솟값	최댓값
2018년	전임교원 10명당 직원 수	10	6.37	2.13	2.79	10.45
	전임교원 1인당 연구비	10	4,910	2,274	1,436	8,000
	전임교원 1인당 저서 및 역서 실적	10	0.13	0.16	0.04	0.56
	전임교원 1인당 연구 실적	10	0.83	0.35	0.49	1.70
2022년	전임교원 10명당 직원 수	10	6.04	1.74	2.51	8.36
	전임교원 1인당 연구비	10	6,929	5,917	1,125	16,109
	전임교원 1인당 저서 및 역서 실적	10	0.10	0.06	0.04	0.26
	전임교원 1인당 연구 실적	10	0.68	0.23	0.45	1.08

□ 원격대학 교육투자 모형 분석 결과

○ 교육투자 모형은 규모에 대하여 수익이 증가하지 않은 함수(non-increasing return to scale, NIRS)가 적합하며, 연구투자 모형은 규모에 대한 수익 불변 함수(constant return to scale, CRS)가 적합한 것으로 나타남.

○ 방송대 생산성 및 MPI, '기술효율성 변화', '기술변화'(<표 5> 참조)

- 방송대의 2018년과 2022년 기술효율성은 1로 나타나 2개년 모두 생산 프런티어 상에 있었음. 이는 2018년과 2022년 모두 방송대 생산성은 효율적이었음을 의미함

- 2018년과 2022년 사이에 MPI는 0.614, '기술효율성변화'는 1, '기술변화'는 0.614로 나타남. MPI 0.614는 2018년보다 2022년의 방송대 생산성이 38.6% 낮아졌음을 내포함

• 2018년과 2022년 사이에 MPI가 낮아진 이유는 '기술효율성변화'에 변화가 없고 '기술변화'는 1보다 작기 때문임. 다시 말해 방송대는 2018년과 2022년 사이에 기술 퇴보를 경험한 것임

○ 18개 원격대학 생산성(〈표 5〉 참조)

- 교육투자 모형 분석 결과에 따르면 2018년 기술효율성이 1인 원격대학은 건양사이버대학교를 포함한 5개교임. 이들 원격대학의 생산성이 효율적이었음을 의미함. 2018년 기술효율성이 1보다 크거나 작은 원격대학은 경희사이버대학교를 포함한 13개교로 나타남. 기술효율성이 1과 멀리 떨어진 값으로 나타날수록 생산성이 비효율적임.
- 2022년 기술효율성이 1인 원격대학은 건양사이버대학교를 포함한 10개교임. 생산 프런티어 상에 있다는 의미이기 때문에 생산성이 효율적이었음을 알 수 있음. 2022년 기술효율성이 1보다 크거나 작은 원격대학은 글로벌사이버대학교를 포함한 8개교임. 생산 프런티어와 떨어져 있는 이들 원격대학의 생산성은 비효율적임

○ 18개 원격대학의 MPI, ‘기술효율성변화’ 및 ‘기술변화’(〈표 5〉 참조)

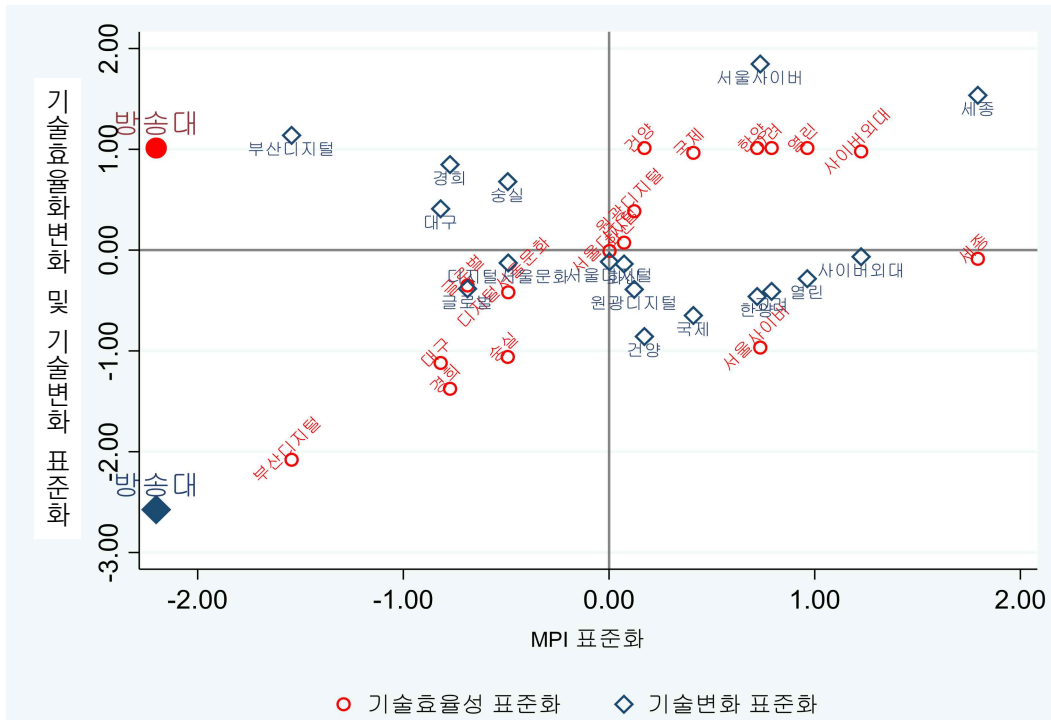
- 2018년과 2022년 두 기간에 MPI가 1보다 큰 원격대학은 세종사이버대학교를 포함한 7개교임. 이들 원격대학은 두 기간에 생산성이 향상된 것임. MPI가 1보다 작은 원격대학은 11개교이며, 이들 원격대학은 두 기간에 생산성이 하락하였음을 의미함.
- ‘기술효율성변화’가 1을 초과한 원격대학은 나타나지 않았으며, ‘기술효율성변화’에 변화가 없는 원격대학은 건양사이버대학을 포함한 5개교임. 이들 5개 원격대학을 제외한 13개 원격대학 ‘기술효율성변화’는 하락함
- 건양사이버대학교와 방송대, 이들 두 개 원격대학을 제외한 16개 원격대학은 ‘기술변화’ 값이 1보다 크게 나타나 ‘기술변화’가 향상하였음을 보임. 다시 말해 두 기간 동안 16개 원격대학에서 기술 진보가 일어난 것임

〈표 5〉 교육투자 모형 MPI 및 ‘기술효율성변화’, ‘기술변화’

연번	학교	2018년 기술효율성	2022년 기술효율성	MPI	기술효율성 변화	기술변화
1	건양사이버대학교	1	1	0.985	1	0.985
2	경희사이버대학교	1.805	1.117	0.838	0.619	1.354
3	고려사이버대학교	1	1	1.082	1	1.082
4	국제사이버대학교	1.035	1.027	1.023	0.992	1.030
5	글로벌사이버대학교	1.447	1.132	0.851	0.782	1.088
6	대구사이버대학교	1.680	1.108	0.831	0.660	1.259
7	디지털서울문화예술대학교	1.413	1.090	0.882	0.772	1.143
8	부산디지털대학교	2.128	1.078	0.717	0.506	1.417
9	사이버한국외국어대학교	1.005	1	1.150	0.995	1.156
10	서울디지털대학교	1.195	1	0.959	0.837	1.146
11	서울사이버대학교	1.462	1	1.073	0.684	1.570
12	세종사이버대학교	1.213	1	1.239	0.825	1.502
13	승실사이버대학교	1.496	1.001	0.882	0.669	1.317
14	원광디지털대학교	1.172	1.055	0.978	0.900	1.086
15	한국방송통신대학교	1	1	0.614	1	0.614
16	한국 열린사이버대학교	1	1	1.109	1	1.109
17	한양사이버대학교	1	1	1.071	1	1.071
18	화신사이버대학교	1.176	1	0.970	0.850	1.141

○ 18개 원격대학 교육투자 모형에서 도출한 MPI, ‘기술효율성변화’, ‘기술변화’ 수치를 평균이 0, 표준편차가 1인 Z값으로 표준화하여 원격대학 간 특성을 비교하면 다음과 같음([그림 2] 참조).

- 방송대의 MPI Z값은 원격대학 평균보다 낮음. ‘기술효율성변화’ Z값은 원격대학 평균보다 높지만, ‘기술변화’ Z값은 원격대학 평균보다 낮음
- 18개 원격대학 중에서 ‘기술효율성변화’ Z값과 ‘기술변화’ Z값, 두 값 모두 평균보다 높은 대학은 나타나지 않음.
- MPI Z값이 평균보다 높은 대학은 ‘기술효율성변화’나 ‘기술변화’ 둘 중 하나의 방식으로 생산성을 변화시킴. 예를 들어, 서울사이버대학교와 세종사이버대학교는 2018년과 2022년 두 기간에 ‘기술변화’를 향상하는 방법으로 생산성을 향상함



[그림 2] 교육투자 모형 MPI, '기술효율성변화' 및 '기술변화'

□ 원격대학 연구투자 모형 분석 결과

○ 방송대의 연구투자 모형 결과(〈표 6〉 참조)

- 방송대의 2018년과 2022년 '기술효율성'은 모두 1로 나타남. 이는 2018년, 2022년 모두 생산성이 프런티어에 있으며, 생산성이 효율적이었음을 의미함.
- 또한 MPI와 '기술효율성변화', '기술변화'도 각각 1로 나타남. 이는 생산성 변화, '기술효율성변화', '기술변화' 모두 변화가 없음을 의미함

○ 10개 원격대학의 연구투자 모형 결과(〈표 6〉 참조)

- 2018년도 기술효율성이 1인 원격대학은 한양사이버대학교를 포함한 4개교이며, 이들 원격대학의 생산성은 효율적이었음. 2018년 기술효율성이 1보다 크거나 작은 원격대학은 국제사이버대학교를 포함한 6개교임.
- 2022년 기술효율성이 1인 원격대학은 송실사이버대학교를 포함한 3개 대학임. 반면에 2022년 기술효율성이 1보다 크게 나타난 원격대학 서울디지털대학교를 포함한 7개 대학임.
- MPI가 1보다 작은 대학은 국제사이버대학교와 송실사이버대학 2개교이며, 그

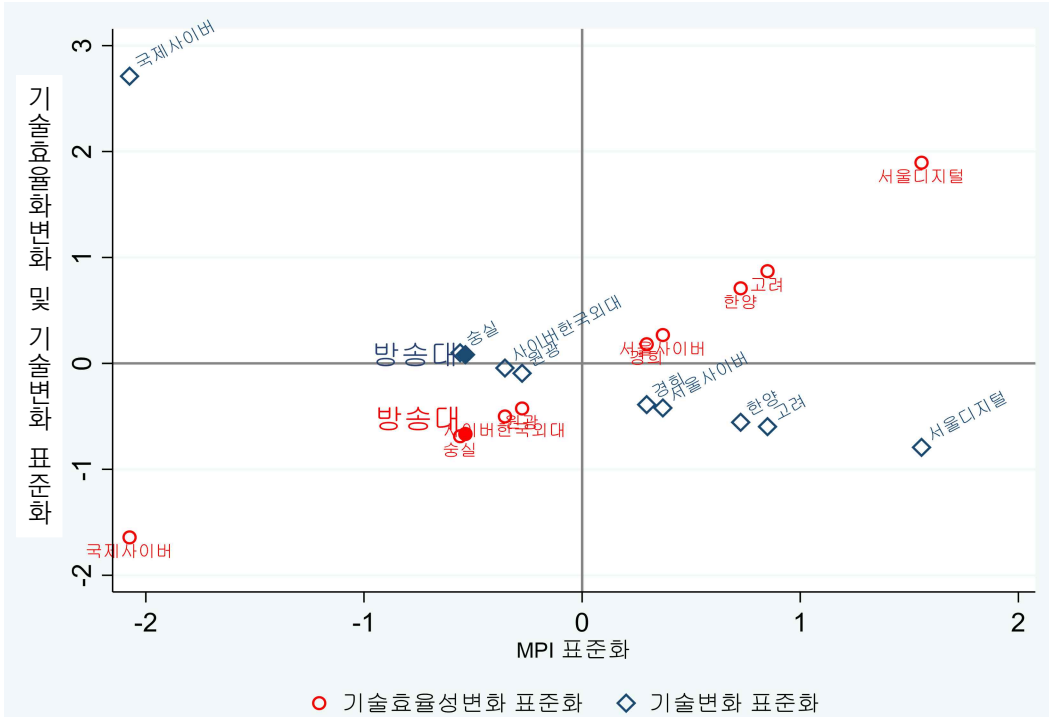
외 7개 대학은 MPI가 1을 초과하여 생산성이 향상한 것으로 나타남.

- ‘기술효율성변화’는 국제사이버대학과 송실사이버대학을 제외한 8개 원격대학에서 향상한 것으로 나타남. ‘기술변화’가 향상된 대학은 국제사이버대학과 송실사이버대학 2개교임.

〈표 6〉 연구투자 모형의 MPI 및 기술효율성 변화

연번	학교	2018년 생산성	2022년 생산성	MPI	기술효율성 변화	‘기술변화’
2	경희사이버대학교	1.084	1.848	1.306	1.705	0.766
3	고려사이버대학교	1.278	2.911	1.510	2.279	0.662
4	국제사이버대학교	5.320	1	0.434	0.188	2.307
9	사이버한국외국어대학교	1.527	1.738	1.067	1.138	0.938
10	서울디지털대학교	1	3.131	1.769	3.131	0.565
11	서울사이버대학교	1	1.777	1.333	1.777	0.750
13	송실사이버대학교	1.018	1	0.991	0.982	1.009
14	원광디지털대학교	1.325	1.590	1.096	1.200	0.913
15	한국방송통신대학교	1	1	1	1	1
17	한양사이버대학교	1	2.144	1.464	2.144	0.683

- 10개 원격대학 연구투자 모형을 활용하여 도출한 MPI, ‘기술효율성변화’, ‘기술변화’ 수치를 Z값으로 표준화하여 원격대학 간 특성을 살펴보면 다음과 같음(그림 3) 참조)
 - 방송대 MPI Z값은 10개 원격대학 평균보다 낮으며, ‘기술효율성변화’ Z값도 평균보다 낮지만, ‘기술변화’ Z값은 평균보다 약간 높게 나타남.
 - 연구투자 모형에서도 ‘기술효율성변화’ Z값과 ‘기술변화’ Z값, 두 값 모두 평균보다 높은 대학은 나타나지 않음.
 - MPI Z값이 평균보다 높은 대학은 ‘기술효율성변화’이나 ‘기술변화’ 둘 중 하나의 방식으로 생산성을 변화시킴. 예를 들어, 서울디지털대학교, 고려사이버대학교, 한양사이버대학교 등 MPI이 Z값 평균보다 높은 원격대학은 ‘기술효율성변화’를 향상하는 방법으로 생산성 향상을 도모하였음.



[그림 3] 연구투자 모형 MPI, '기술효율성변화' 및 '기술변화'

4. 결론

□ 요약

- 기준연도 2018년과 2022년 대학알리미 자료를 활용하여 맘퀴스트 생산성 지수(MPI)를 도출함으로써 사이버대학과 방송대의 생산성 변화를 확인하고 방송대 경쟁력 강화에 필요한 점을 확인하였음
- 교육투자 모형에서 방송대의 생산성은 2018년과 2022년 모두 효율적으로 나타나고 있으나, 2018년과 2022년 두 기간 동안 생산성은 낮아진 것으로 나타남. '기술효율성변화'에는 변화가 없고 '기술변화'는 낮아졌기 때문임.
 - 교육투자 모형에서 도출한 MPI, '기술효율성변화', '기술변화' 값을 표준화하여 다른 원격대학과 비교한 결과에서 방송대 MPI Z값과 '기술변화' Z값이 18개 원격대학 평균보다 낮게 나타남.
- 연구투자 모형에서 방송대는 2018년, 2022년 생산성이 효율적으로 나타났으며, 2018년과 2022년의 변화를 나타내는 MPI가 1로 나타나 생산성에 변

화가 없었음

- 연구투자 모형에서 도출한 MPI, ‘기술효율성변화’, ‘기술변화’ 수치를 **표준화하여 다른 원격대학과 비교**하면, 방송대 MPI Z값은 10개 대학 평균보다 낮고, ‘기술효율성변화’ Z값도 평균보다 낮으며, ‘기술변화’ Z값은 평균보다 높게 나타남.

□ 시사점

- 방송대의 생산성을 높이기 위해서는 ‘기술효율성변화’나 ‘기술변화’ 향상이 필요함. 2018년과 2022년간 교육투자 모형에서 MPI가 낮아진 이유는 ‘기술효율성변화’의 변화는 없고, ‘기술변화’ 수준은 낮기 때문임.
- ‘기술효율성변화’를 향상하기 위해서 방송대 내부 조직 시스템을 정비하고, 물적자원과 인적자원을 효율적으로 운용해야 함.
 - 4차산업혁명과 인구구조 변화에 적절히 대응하고, 원격대학과 평생교육을 선도하는 인재상을 구축하고 이에 적합한 조직을 구성해야 함.
 - 조직 구성원은 양질의 고등교육을 제공하려는 적극적 자세를 갖추어야 하며, 방송대 의사결정권자는 조직 구성원의 적극적 태도를 독려하는 유인가를 마련해야 함.
- 방송대의 생산성을 향상하려면 ‘기술변화’를 증진하여야 함. 투입이 일정 수준 증가할 수 없는 기관 특성상 투입을 증가하여 효율성을 향상하기보다는 기술진보를 통해 기관의 효율성을 향상해야 함이 불가피하기 때문임.
 - 한편으로는 교육투자 모형에서 나타난 바와 같이 경희사이버대학교를 포함한 16개 원격대학의 ‘기술변화’가 향상한 데 반하여, 방송대 ‘기술변화’ 수치는 18개 원격대학 중 **가장 낮은** 것으로 나타남. 원격고등교육이 보편화되는 상황에서 이러한 기술 퇴보는 **방송대의 경쟁력 저하로 이어질** 수 있음.
 - 기술혁신은 학내 구성원들이 교육훈련에 참가하여 전문성 키움으로써 달성할 수 있음. 학내 구성원의 전문성을 향상하기 위해 학습조직을 독려하거나 (유금록, 2005), 효율적인 인적 관리 방안을 확립해야 함(송광석 외, 2010)
 - 또한 방송대는 코로나19와 같은 외부 환경 요인에 대응하기 위하여 교수학습 방법 혁신 등을 통해 기술진보를 이끌어야 함.

- 방송대 구성원의 요구사항을 바탕으로 중점과제를 도출한 정광식 외(2022)는 방송대 발전을 위해서 다음과 같은 사항이 필요하다고 하였음. 정광식 외가 언급한 구체적인 발전 방안은 대학 중장기 발전 계획 수립, 방송대 조직진단 및 업무 재설계, 업무성과 관리체계 재구조화, 교직원 역량 강화 등이었음

참고문헌

- 권순형·남신동·황지원(2015). '상대적 효율성' 개념에 근거한 국내 사이버 원격대학기관 운영 현황 분석. *평생학습사회*, 11(1), pp.63-88.
- 유금록(2005). 공공부문의 생산성 측정을 위한 비방사적 맘퀴스트 생산성지수의 측정방법과 적용. *정책분석평가학회보*, 15(2), pp.99-126.
- 송광석·유한주(2010). 부트스트랩 맘퀴스트 생산성지수를 이용한 Single PPM 인 증기업의 생산성 비교 연구. *품질경영학회지*, 38(2), pp.261-275.
- 정광식 외(2022). 한국방송통신대학교 정보화 전략계획 수립을 위한 중점과제 도출방안 연구. 한국방송통신대학교. 정책과제 22-10.
- Badunenko, O., Mozharovskyi, P(2016). Nonparametric frontier analysis using Stata. *The Stata Journal*, 16(3), pp.550-589. p6.
- Färe, R., Grosskopf, S., & Norris, M., Zhang, Z.(1994). Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. *The American economic review*, pp.66-83
- Färe, R., Grosskopf, S., & Roos, P(1998). Malmquist productivity indexes: a survey of theory and practice. In *Index numbers: Essays in honour of Sten Malmquist*(pp. 127-190). Dordrecht: Springer Netherlands.
- 대학알리미(www.academyinfo.go.kr).

IFDE 통계분석보고 2023년 제4호

맘퀴스트 생산성 지수를 이용한 원격대학 효율성 변화 분석

2024년 1월 2일 발행 작 성 자 : 송 선 혜

발 행 자 : 고 성 환

발 행 처 : 한국방송통신대학교 미래원격교육연구원
서울시 종로구 이화장길 81 나눔관 5층
☎ (02) 3668-4306

<비매품>