

의사결정나무분석에 의한 공과대학 강의평가 예측요인 탐색

이지연*·이영주**†

*명지대학교 방목기초교육대학

**명지대학교 대학교육혁신원

Exploration of the Predictors of Lecture Evaluation in College of Engineering using Decision Tree Analysis

Lee, Jiyeon*·Lee, Yeongju**†

*Bangmok College of General Education, Myongji University

**Institute of University Education Innovation, Myongji University

ABSTRACT

In general, lecture evaluation has been used in most universities as an important criterion to evaluate quality of education. This study is exploratory research on the predictors that determine lecture evaluation in college of engineering to give practical implications for improvement of engineering education. For the exploration of predictors of lecture evaluation, the data of lecture evaluation in A College of Engineering located in the metropolitan area was used, and Decision Tree Analysis was utilized as an analysis method. As a result, the characteristics of students turned out to be the most distinct predictor comparing with those of course and instructor at lecture evaluation in college of engineering. That is, as various elements other than teaching competency influence lecture evaluation in college of engineering, it is necessary to be more careful in evaluating quality of lecture or teaching competence. Thus, a follow-up study should be conducted to adjust the influence by the predictors that instructors can hardly control.

Keywords: Decision Tree Analysis, lecture evaluation, student characteristics, teaching competency, course characteristics

1. 서 론

최근 각종 대학평가에서 강의평가 결과의 공개 및 활용방안이 중요한 대학 평가지표로 활용됨에 따라 강의평가는 대학교육의 질 관리 및 성과지표로 인식되고 있다(김선희, 2017). 일반적으로 강의평가는 수강학생의 강의에 대한 피드백을 통해 교수가 자신의 강의에 대한 문제점을 인식하고 강의개선에 필요한 정보를 수집하고 제공하는 형성적(formative) 목적과 대학교육의 정책집행자 측면에서 대학 교원의 교육적 책무성 평가를 위한 행정적 의사결정의 정보 제공을 위한 총괄적(summative) 목적을 위해 실시된다(하오선, 정민호, 2013). 그러나 현재 많은 대학에서 강의평가는 교수업적평가 중 교수역량을 평가하는 중요 지표로 활용되어(김정겸, 2017; 조수선, 2016; 채수은, 손영민, 2015) 제도의 실제 측면에서 보면, 형성적 목적보다는 총괄적 목적으로 주로 활용되고 있다고 할 수

있다(김학일 외, 2007; 이희원, 민혜리, 2013).

교수 책무성 기제로의 강의평가 활용 기능이 지속적으로 강화되면서 강의평가의 타당도와 신뢰도에 대한 문제뿐만 아니라 강의평가의 결과에 영향을 미치는 변인(교수, 학생, 강좌, 강의환경 등의 관련 요인)을 탐색하는 연구(김진화, 홍영은, 박종국, 2011; 김현철, 2006; 남민우, 조은순, 2014; 박완성, 2010; 백순근, 신효정, 2008; 양길석, 2014; 이재만, 차영준, 2012; 조수선, 2016; 조장식, 2013; 한신일, 2001)가 계속 수행되었다. 한신일(2001)은 교수(연령, 성별, 직위, 전공, 연구업적, 봉사실적 등), 학생(연령, 성별, 학년, 전공, 학점, 학생의 다양성), 수업(강좌규모, 이론/실기 구분, 교양/전공 구분, 학점부여 관용성, 출석 중요도, 과제물 중요도, 시험 중요도, 교수법 활용 등) 변인을 제시하였다. 김현철(2006)은 강좌관련 변인으로 강좌종류(전공/교양기초), 강의방식(이론/실습), 강좌별 수강 인원수를, 교수관련 변인으로 교수직급(시간강사/전임강사/조교수/부교수/교수)을, 학생관련 변인으로 수강학생의 학년과 학점 등을 제시하였다. 백순근과 신효정(2008)은 예측요인을 학생(성별, 학년, 전공, 수강동기, 강의참여도, 예상학점, 성취학점 등), 강좌(교수성별, 교수연령,

Received June 14, 2018; Revised July 6, 2018

Accepted July 19, 2018

† Corresponding Author: yeongjume@mju.ac.kr

교수직급, 강좌 학문계열, 강좌규모, 강좌유형)로 구분하여 제시하였다. 김진화 외(2011)는 교수 관련 요인으로 직위, 연구업적, 봉사업적, 강의시수, 연령을, 학생관련 요인으로 연령, 성별, 학년, 전공을, 수업관련 요인으로 강좌규모, 전공여부, 학점부여 관용성을 도출하였다. 양길석(2014)은 변인을 강좌(이수구분, 강의규모, 개설학과, 강의방식 등), 교수(직위, 연령, 성별, 강의구성 및 활동 등), 학생(학년, 성적, 성별, 수업참여도, 학과 등) 특성으로 구분하였다.

강의평가 예측요인 분석연구들은 분산분석(김현철, 2006), 다중회귀분석(김진화 외, 2011), 위계선형모형(백순근, 신효정, 2008; 조장식, 2013), 메타연구(양길석, 2014) 등 다양한 연구방법을 활용하여 통계적으로 유의한 강의평가 예측요인을 도출하였다. 연구결과를 종합해 보면, 강좌특성과 관련해서는 전공이 교양보다, 선택이 필수보다, 이론이 실습보다, 강좌규모가 작을수록, F학점 비율이 낮을수록, 개설학년이 높을수록, 원어강좌가 강의평가 평균점수가 높은 것으로 나타났다(김진화 외, 2011; 김현철, 2006; 양길석, 2014; 조장식, 2013). 교수특성과 관련해서는 교수의 직위가 높을수록, 연령이 낮을수록 강의평가 결과가 높게 나타났다(김진화 외, 2011; 김현철, 2006; 양길석, 2014). 학생특성과 관련해서는 수강생의 연령과 학년이 높을수록, 남학생의 비율이 높을수록, 학생이 투입한 수업에의 충실성이 양호할수록, 해당과목 성적이나 전체성적, 기대학점이 높을수록, 예체능계열이 인문계열과 공학계열보다 강의평가 결과가 높게 나타났다(김진화 외, 2011; 김현철, 2006; 양길석, 2014; 조장식, 2013).

한편 공학교육 분야에서 강의평가 관련 대표적 연구는 강의평가 문항 분석(이희원 외, 2005), 교수와 학생간의 인식 차이 분석(민혜리, 2016), 강의평가 예측요인 중 학생특성 효과 분석(조수선, 2016), 이공계 대학의 강의평가 결과에 대한 실증적 분석을 통한 개선방안 탐색(김학일 외, 2007), 공과대학과 대학 전체 학생들 간의 교육만족도와 요구도 분석(민혜리, 홍성연, 2009)에 불과하여 공과대학 특성을 고려한 수업개선을 위한 구체적 전략 개발에 매우 미흡하다. 따라서 본 연구에서는 공과대학 전공강좌 강의평가에 대한 실증적 분석을 실시하고자 한다. 이때 강의평가에 영향을 미치는 변인들은 서로 상이하게 결합된 경우가 많음에도 불구하고 기존 연구들이 개별 요인에 초점을 맞춰 분석하였다는 한계(김현철, 2006)를 고려하여 강의평가 주요 예측요인인 강좌, 교수, 학생특성 세 가지 변인에 대한 종합적 분석을 시도하고자 한다. 특히 강의평가 예측요인 중 영향력이 가장 큰 변인을 의사결정나무분석을 통해 도출함으로써 공학교육의 수업개선을 위한 실제적 방안을 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 분석자료

본 연구에서 활용한 분석자료는 수도권 소재 A대학의 2017년 2학기 공과대학 학기말 강의평가 결과이다. 교양강좌를 제외하고 공과대학에서 개설된 전공이론과 전공실습을 포함한 총 354개 강좌에 대한 강의평가 학생별 응답자료를 최종분석에 활용하였다. 또한 선행연구 및 실제 대학에서 활용 가능한 변인을 검토하였고, 강의평가에 영향을 미치는 변인을 선정하여 실제 해석 가능성을 높였다. 자료 전처리 과정에서 교수 특성 관련 변인으로 재직기간과 직급, 연령 등을 고려하였으나 변인 간의 상관이 매우 높아 해석 가능성 등을 고려하여 재직기간을 최종 선정하였다. 그 결과, 강의평가 자료와 연계하여 강좌특성을 파악할 수 있는 변인으로 강좌유형, 수강인원을, 교수특성을 파악할 수 있는 변인으로 재직기간을, 학생요인으로 학년, 성별, 강좌별 성적, 학기별 성적을 선정하고 최종분석에 투입하였다.

2. 분석방법

강의평가 예측요인을 탐색하기 위해 데이터마이닝 기법인 의사결정나무분석(Decision Tree Analysis)을 활용하였다. 의사결정나무분석 의사결정규칙(decision rule)의 핵심 아이디어는 재귀적 분할(recursive partitioning)로 목표변인을 결정하는 입력변인의 중요도를 나무구조로 도식화한 것이다. 분석결과를 나무의 마디(node)와 가지(branch)로 직관적으로 제안하기 때문에 여타의 데이터마이닝 분석방법에 비하여 결과 해석과 설명이 용이하다는 장점이 있다(Shmueli et al., 2011).

본 연구는 의사결정나무분석 알고리즘으로 χ^2 검정에 기초한 CHAID(Chi-squared Automatic Interaction Detector)를 적용하였다(Kass, 1980). CHAID 알고리즘은 나무 모델이 과도한 성장으로 학습 데이터에 과적합 되는 것을 방지하는 규칙으로, 나무 가지의 최적 분할을 위해 χ^2 통계량을 유의확률을 기준으로 분리, 병합을 반복한다. 다지 분리(multiway split)를 수행하기 때문에 나무구조의 확장과 세분화에 강력한 성능을 보인다. 분할과 병합을 위한 유의수준은 .05로 하였으며, 다양한 범주의 조합을 검증하며 유의수준 값이 조정되는 과정에서 발생하는 위양성 오류(false-positive error)를 효과적으로 제어하기 위해 Bonferroni 방법을 사용하였다. 또한 전체 데이터는 학습과 검증을 위해 50: 50으로 분리하였다. 중지규칙(stopping rule)으로 나무 깊이(depth)를 최대 5로 제한하고 전체 학습 데이터에서 비율로 레코드 수는 부모마디(parent node)의 최소 레코드 수를 2%, 자식마디(child node)의 최소 레코드 수를 1%로 설정하였다.

의사결정나무분석은 나무 분할이 관측치의 절대값 ‘크기’로 결정되는 것이 아니라 ‘순서’로 결정되기 때문에 이상치(outlier)에 강건하다는 장점이 있으나, 자료 변화에 민감하다는 단점이 있다. 그러므로 기계적으로 결정된 중지규칙은 해석 결과의 타당성을 낮출 수 있으므로 연구진은 실제적 해석 가능성을 고려하며 나무모형을 최종 결정하였다. 기초통계 및 의사결정나무분석을 위한 자료 분석에는 IBM SPSS Statistics 24 프로그램을 사용하였다.

III. 연구결과

1. 기초통계

총 354개 강좌에 대한 학생응답 7983개를 최종 분석하였다. 의사결정나무분석을 위한 목표변인은 강의평가 결과이며, 10개 문항의

Table 1 의사결정나무분석에 투입한 예측변인

		구분	빈도	퍼센트
강좌 특성	강좌 유형	전공이론	6853	85.8
		전공실습	1130	14.2
	수강 인원	15명 미만	559	7.0
		15명 이상 50명 미만	5702	71.4
		50명 이상	1722	21.6
교수 특성	재직 기간	5년 미만	1932	24.2
		5년 이상 10년 미만	1686	21.1
		10년 이상 20년 미만	1584	19.8
		20년 이상 30년 미만	2440	30.6
		30년 이상	254	3.2
		결측값	87	1.1
학생 특성	학생 학년	1학년	554	6.9
		2학년	2133	26.7
		3학년	3406	42.7
		4학년 이상	1890	23.7
	학생 성별	남	5698	71.4
		여	2285	28.6
	학생 강좌별 성적	A	2680	33.6
		B	3311	41.5
		C	1780	22.3
		D	158	2.0
		F	54	0.7
		결측		
	학생 학기별 성적	A	1405	17.6
		B	4847	60.7
C		1570	19.7	
D		161	2.0	
전체			7983	100.0

합산 값인 강의평가 원점수 총점을 기준으로 1/3 지점으로 구분하여 3개 수준의 상위, 중위, 하위 집단의 범주형 변인으로 변환하여 활용하였다. 강의평가 예측변인의 기초통계 분석 결과는 Table 1과 같다. 자료 전처리 과정에서 학생의 학기별 성적은 4.5점 만점의 평균 평점을 기준으로 4점 이상은 A, 3점 이상~ 4점 미만은 B, 2점 이상 ~3점 미만은 C, 2점 미만은 D의 범주형 변인으로 구분하였다.

2. 의사결정나무분석 결과

의사결정나무분석에 의한 강의평가 예측모형은 Fig. 1과 같으며, 나무 깊이는 최대 5로 설정하였으나 중지규칙에 의해 최종 나무 깊이는 4로 결정되었다. 학습과 검증을 위한 자료 분리에 따라 예측모형에 활용된 자료의 수는 총 3975개이다. 예측변인이 투입되지 않는 node 0에서 강의평가 상위집단은 35.4%, 중위집단은 32.7%, 하위집단은 32.0%이다. CHAID 알고리즘의 노드분할 기준이 되는 χ^2 검증 결과에 따라 강의평가에 가장 큰 영향을 미치는 변인은 학생의 학년으로 나타났으며 학년이 낮을수록 강의평가 상위 응답비율이 낮아졌다. 다시 말해, 강의평가 점수를 설명하는 가장 중요한 변인은 학생의 학년으로 node 0의 강의평가 상위 응답비율 35.4%에서 4학년 이상인 경우 41.6%까지 높아졌으나, 1학년인 경우 27.5%까지 낮아졌다. 1학년인 경우 다음 2번째 자식마디를 결정하는 변인은 학생의 성별로 나타났으며, 1학년 남학생인 경우 강의평가 하위 응답비율이 높아졌다. 2학년 역시 다음 2번째 자식마디를 결정하는 변인은 학생의 성별이며, 3번째 자식마디를 결정하는 변인은 교수의 재직기간으로 나타났다. 3학년은 다음 2번째 자식마디를 결정하는 변인이 학생의 해당 강좌에 대한 수강성적으로 나타났다. 다시 말해, 해당 강좌에서 A 학점을 받은 학생들은 강의평가 상위 응답비율이 높아졌으며, C, D, F를 받은 학생들은 강의평가 하위 응답비율이 높아졌다. 4학년 이상인 경우 나무 깊이가 가장 깊었으며 나무깊이 4까지 분리되었다. 즉, 4학년 이상 남학생의 다음 자식마디를 결정하는 변인은 학기별 평균평점이며, 평균평점 B 또는 C인 경우 마지막 자식마디를 결정하는 변인은 강좌의 수강인원으로 나타났다. 예측모형을 통하여 강의평가 응답을 결정하는 구조가 1학년이 비교적 단순하며, 4학년 이상이 복잡함을 파악할 수 있었다.

강의평가 예측모형의 최종결과는 Table 2와 Table 3의 이득도표를 통해 확인 가능하다. 단, 목표범주가 상위집단과 하위집단인 경우에 한하여 제시하고 해석하였다. Table 2는 강의평가 상위집단 예측모형에 대한 이득지수이다.

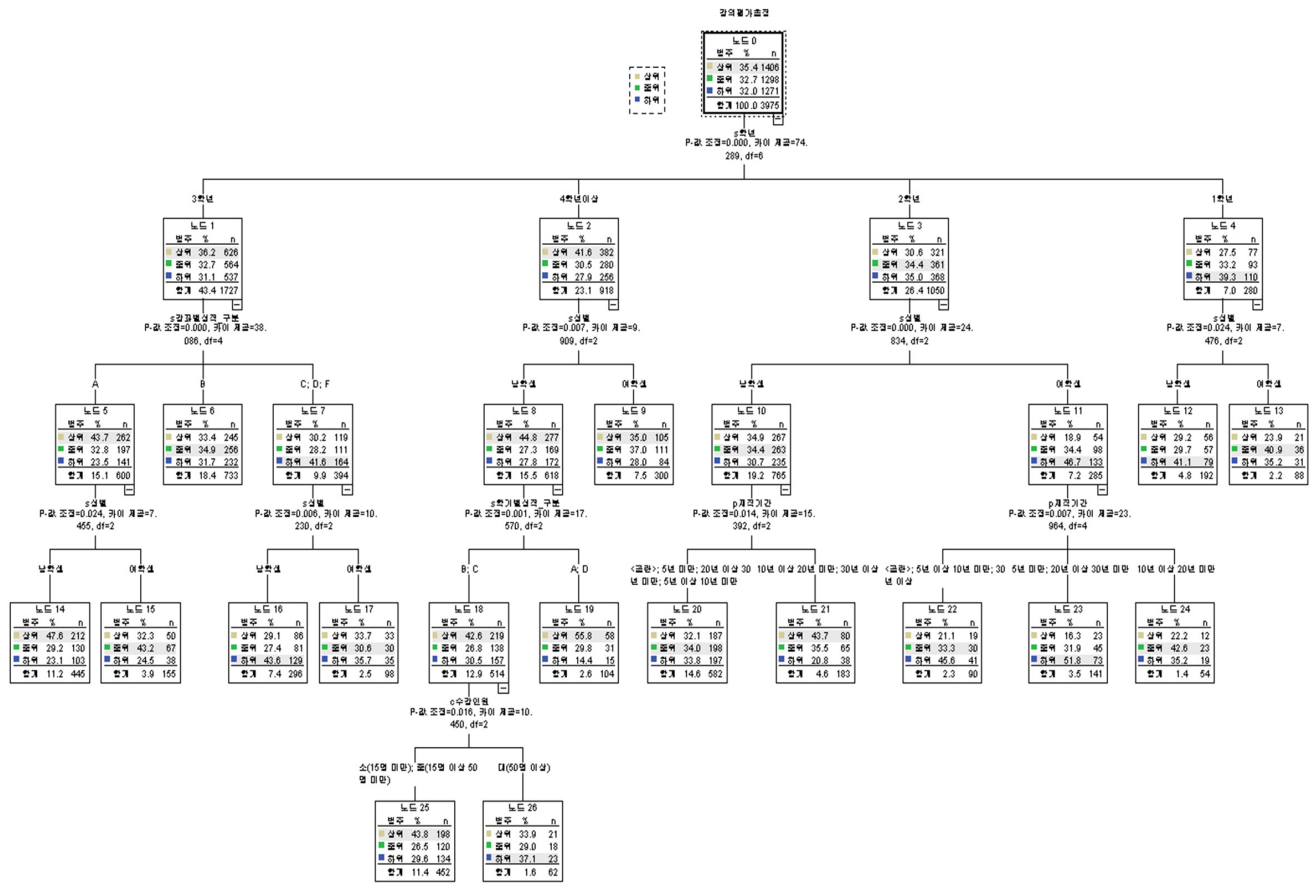


Fig. 1 의사결정나무분석에 의한 강의평가 예측모형

Table 2 강의평가 상위집단 예측모형에 대한 이의도표

node	누적이익		개별이익		반응	Index
	N	%	N	%		
19	104	2.6%	58	4.1%	55.8%	157.7%
14	445	11.2%	212	15.1%	47.6%	134.7%
21	183	4.6%	80	5.7%	43.7%	123.6%
25	452	11.4%	198	14.1%	43.8%	123.8%
9	300	7.5%	105	7.5%	35.0%	99.0%
24	54	1.4%	12	0.9%	22.2%	62.8%
15	155	3.9%	50	3.6%	32.3%	91.2%
6	733	18.4%	245	17.4%	33.4%	94.5%
16	296	7.4%	86	6.1%	29.1%	82.1%
20	582	14.6%	187	13.3%	32.1%	90.8%
26	62	1.6%	21	1.5%	33.9%	95.8%
12	192	4.8%	56	4.0%	29.2%	82.5%
17	98	2.5%	33	2.3%	33.7%	95.2%
22	90	2.3%	19	1.4%	21.1%	59.7%
23	141	3.5%	23	1.6%	16.3%	46.1%
13	88	2.2%	21	1.5%	23.9%	67.5%

node 19는 4학년 이상 남학생이 해당 학기 평균평점 A 또는 D를 받은 경우 응답한 것으로 강의평가 상위 응답비율이 가장 높은 집단을 의미한다. 전체 강의평가 상위 응답 비율과 비교했을 때 1.577배 높은 것으로 나타나며 기대빈도는 104명, 2.6%이다. 이러한 결과는 3학년 학생인 경우 다음 자식마디를 결정하는 요인이 강좌별 성적이며, 강좌별 성적이 높을수록 강의평가 상위집단 비율이 높은 것과 비교해 볼 수 있을 것이다. 즉, 4학년 남학생의 경우 평균 평점이 4점 이상인 최상위 집단(A)과 2점 미만인 최하위 집단(D)이 동일한 집단으로 분류 해석되었다.

이러한 결과는 상대적으로 취업률이 높은 공과대학 4학년 2학기 남학생들의 특성 상 유고결석(취업)의 결과로 유추해볼 수 있을 것이다. 다만 실제적 해석을 위하여 4학년 2학기 남학생 중 평균 평점이 2점 미만인 학생들에 대한 추가 연구가 필요할 것이다. node 14는 두 번째로 강의평가 상위 응답비율이 높은 집단을 의미하며, 3학년 중 해당 강좌에 A학점을 받은 남학생의 응답 결과이다. 전체 강의평가 상위 응답 비율과 비교했을 때 1.347배 높은 것으로 나타나며 기대빈도는 445명,

11.2%이다. node 14의 3학년 학생 중 해당 강좌에 A를 받은 남학생은 상대적으로 강의평가 상위비율이 높았던 것에 비하여, node 15의 3학년 학생 중 해당 강좌에 A를 받은 여학생은 오히려 강의평가 상위비율이 낮아지고, 중위비율이 높아졌다. 즉, 3학년 중 해당 강의를 우수하게 이수한 최상위 집단(A)이라도 성별에 의한 차이가 있음을 파악할 수 있었다.

Table 3은 강의평가 하위집단 예측모형에 대한 이익도표이다. node 23은 2학년 여학생이 재직기간 '5년 미만' 또는 '20년 이상 30년 미만'인 교수에 대한 응답 결과로 강의평가 하위 응답비율이 가장 높은 집단을 의미한다. 전체 강의평가 하위 응답 비율과 비교했을 때 1.619배 높은 것으로 나타나며 기대빈도는 141명, 3.5%이다. 다시 말해, 강의평가 하위 응답비율은 node 0의 32.0%와 비교하여, 2학년 여학생의 재직기간이 '5년 미만' 또는 '20년 이상~30년 미만'인 교수에 대한 강의평가 하위 응답비율은 51.8%까지 높아졌다. 2학년 남학생들의 다음 자식마디를 결정하는 요인 또한 교수의 재직기간으로 나타났다. node 12는 두 번째로 강의평가 하위 응답비율이 높은 집단을 의미하며, 1학년 남학생의 응답 결과이다. 전체 강의평가 하위 응답 비율과 비교했을 때 1.287배 높은 것으로 나타나며 기대빈도는 192명, 41.8%이다.

Table 3 강의평가 하위집단 예측모형에 대한 이익도표

node	누적이익		개별이익		반응	Index
	N	%	N	%		
23	141	3.5%	73	5.7%	51.8%	161.9%
12	192	4.8%	79	6.2%	41.1%	128.7%
26	62	1.6%	23	1.8%	37.1%	116.0%
13	88	2.2%	31	2.4%	35.2%	110.2%
16	296	7.4%	129	10.1%	43.6%	136.3%
17	98	2.5%	35	2.8%	35.7%	111.7%
22	90	2.3%	41	3.2%	45.6%	142.5%
6	733	18.4%	232	18.3%	31.7%	99.0%
9	300	7.5%	84	6.6%	28.0%	87.6%
20	582	14.6%	197	15.5%	33.8%	105.9%
25	452	11.4%	134	10.5%	29.6%	92.7%
15	155	3.9%	38	3.0%	24.5%	76.7%
24	54	1.4%	19	1.5%	35.2%	110.0%
21	183	4.6%	38	3.0%	20.8%	64.9%
14	445	11.2%	103	8.1%	23.1%	72.4%
19	104	2.6%	15	1.2%	14.4%	45.1%

의사결정나무분석 모형의 타당성 검증을 위하여 위험추정치에 의한 모형 타당성을 검토한 결과 훈련집단(위험추정값

.580, 표준화오차 .008)과 검증집단(위험추정값 .598, 표준화오차 .008)의 차이가 크지 않아 모형 일반화에 큰 문제가 없는 것으로 판단하였다.

IV. 결론 및 제언

공학교육인증평가, 대학기본역량진단평가 등을 비롯한 다양한 대학평가에서 교육의 질을 평가하고 개선하기 위한 방법으로 강의평가 결과를 평가지표로 활용하고 있는 현실에서 대학교원의 인사 등에 강의평가 결과 반영 등은 피할 수 없는 흐름일 것이다. 본 연구에서는 공과대학 강의평가의 예측요인을 탐색하기 위하여 의사결정나무분석을 활용하였다. 그 결과 공과대학 강의평가에 학생 특성(학년/ 성별/ 해당 강좌 학점/ 학기 평균평점)이 가장 큰 예측요인으로 작용하며, 다음으로 교수 특성(재직기간)이 예측요인으로 작용하는 것을 파악할 수 있었다. 또한 의사결정나무분석에 의한 구조적 분석을 활용한 본 연구결과, 강좌 특성(이론, 실습 / 수강인원)은 강의평가의 주요 예측요인으로 작용하지 않음을 파악할 수 있었다. 이러한 결과는 강의평가 결과에서 강좌나 교수 특성에 비해 학생 특성의 강한 영향력을 설명한 이전 연구(백순근, 신효정, 2008; 최보금, 김재용, 2013)와 일치한다. 다시 말해 대학의 강의평가가 교수의 교수역량 이외에 교수가 통제하고 개선하기 어려운 학생 특성에 많은 영향을 받기 때문에 강의평가 결과가 왜곡될 수 있는 점을 확인하였다. 이러한 결과는 강의평가에 대한 공정성과 신뢰성에 대한 대학 교원의 불신으로 이어질 우려가 있다. 따라서 강의평가 결과에 교수가 통제 가능한 교수역량 이외에 다양한 변인이 영향을 미치기 때문에 교수의 강의의 질이나 교수역량 평가를 위한 지표로 사용할 때 신중한 활용(백순근, 신효정, 2008; 양길석, 2014)의 필요성을 뒷받침한다. 또한 강의평가의 공정성과 신뢰성을 높이기 위하여 강의평가 문항의 타당성과 신뢰성 확보와 함께 조정점수에 대한 논의는 필수 불가결할 것이다. 많은 대학에서는 이러한 강의평가에 영향을 미치는 요인들의 영향력을 줄이고자 강의유형별 평균과 표준편차를 활용한 표준점수 변형, 가중치를 고려한 변형 방법 등 다양한 노력을 시도하고 있다(남민우, 조은순, 2014; 양길석, 박미희, 2012; 이재만, 차영준, 2012). 그러나 많은 연구에서 표준점수 변형만으로는 영향 요인들의 효과를 완전히 제거하지 어렵다고 지적하여 교수가 통제할 수 없는 요인으로 발생하는 영향력은 사후조정에 의해 제거해야 할 것이다(김성연, 권치명, 2005; 오숙영, 2015; 조장식, 강창완, 최승배, 2009). 그러므로 본 연구에서 분석한 강의평가에 영향을 미치는 예측요인 간의 구조적 관계를 반영한 우선순위는 추후 연구에서 실

제 현실을 보다 자세히 반영한 공정성과 신뢰성이 높은 사후조정 계수 개발의 시발점이 될 것이다. 즉, 강의평가 결과를 기준 점수로 활용할 경우 학생 학년, 성별 등을 사후 점수 조정을 위한 변인으로 고려할 수 있을 것이다. 이러한 대학의 노력은 강의평가에 대한 공과대학 교원들의 인식에도 긍정적으로 영향을 미쳐 보다 효과적인 강의평가에 의한 교육의 질 개선을 가능하게 할 것이다.

또한 본 연구는 강의평가를 결정하는 요인을 탐색하기 위한 분석방법으로 의사결정나무분석을 선택하여, 학생들의 강의평가 결정 과정을 나무 구조에 의해 직관적으로 해석 가능하도록 하였다. 또한 이를 통하여 이전 연구에 비하여 예측 변인 간의 의미 있는 조합에 의한 해석 가능성을 높였다는 점에서 의의를 갖는다. 본 연구결과 공과대학 강의평가를 결정하는 가장 중요한 변인이 학생의 학년으로 파악되었는데, 학년별로 다음 마디를 결정하는 변인 간의 조합에 차이가 있음을 확인할 수 있었다. 1학년은 중지규칙에 의해 다음 마디를 결정하는 변인이 성별로 결정되고 나무 성장이 멈춰 조합이 가장 단순하였으나, 4학년 이상은 중지규칙에 의해 다음 마디를 결정하는 요인이 성별로 동일하였으나, 이후 남학생의 다음 마디를 결정하는 요인이 학기별 성적, B와 C를 받은 학생의 다음 마디를 결정하는 요인이 수강인원으로 결정되고 나무 성장이 멈춰 조합이 가장 복잡함을 파악할 수 있었다. 또한 1학년에서 4학년으로 학년이 올라감에 따라 남학생과 여학생의 강의평가 상위응답 비율이 전반적으로 높아졌으나, 2학년 여학생의 경우 1학년 여학생에 비하여 상위응답 비율이 오히려 낮아진 것을 파악할 수 있었다. 다만 이러한 결과가 교육과정의 위계가 비교적 명확한 공과대학의 학문 특성을 고려할 때, 학년별 교육과정 변화에 따른 원인인지, 시대 변화에 따른 학생 응답 과정의 엄격성 강화가 원인인지 등은 향후 질적 연구 등을 통하여 살펴볼 수 있을 것이다.

본 연구는 공과대학 전공강좌에 대한 실증적 분석이기 때문에 선행연구에서 강의평가의 예측변인으로 제시된 교양, 전공 등의 강좌 특성이나 단과대학 등의 교수 특성 정보는 분석에서 제외되었다. 수집된 자료의 한계로 투입하지 못한 추가 예측변인을 투입한다면 학과, 교과목 특성 등을 반영한 비교 분석과 해석이 가능할 것이다. 또한 본 연구를 포함한 대부분의 연구에서 대학 강의평가 결과를 예측하는 주요요인으로 강좌, 교수, 학생 특성의 외적 요인을 중심으로 분석하였으나, 후속 연구에서 교수자의 강의태도, 강의방법, 학생과의 상호작용 등 내적 요인이 포함된 분석이 진행된다면 실제적 해석 가능성을 높일 수 있을 것이다.

또한 본 연구는 10개 문항으로 구성된 강의평가 총점에 대한

분석 결과이다. 이때 10개 문항은 강의계획, 강의관리, 교재 및 자료, 교수법, 상호교감, 내용의 적절성, 지적성취도, 평가, 만족도, 전공 전문성, 전공 지식 및 관심도 향상을 측정하는 다양한 요인으로 구성되었다. 향후 후속 연구에서 의사결정나무분석을 통한 공과대학 강의평가 요인별, 문항별 결과를 비교분석한다면, 보다 심도 있는 논의가 가능할 것이다. 특히 기존 강의평가 과정에서 함께 시행되고 있는 공학인증 과목의 학습성과 평가문항이나 공학교육의 특성이 반영된 공과대학 맞춤형 강의평가 문항 응답결과에 의한 추가 비교분석이 실시된다면 공학교육 강의개선의 실효성을 높일 수 있을 것이다.

마지막으로 공과대학 교육의 질을 개선하기 위한 교수의 노력을 단순히 기준점수에 기반 한 강의평가 결과에 국한해 평가해야 하는지에 대한 고민을 해보야 할 것이다. 교수와 단과대학, 대학 본부 간의 보다 심도 있는 논의가 진행된다면 다각적이고 교육실천 지향적인 공과대학 교수 포트폴리오 등에 의한 평가를 통하여 공학교육의 질을 개선하고 양질의 교육목적을 실현하는 대안을 찾을 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 김성연, 권치명(2005). 통계적 기법을 활용한 균등화법에 의한 강의평가 개선방안 연구. *한국자료분석학회지*, 7, 1705-172
2. 김선희(2017). 강의평가 결과 분석을 통한 교육의 질 제고 방안 탐색: A대학교 강의평가를 중심으로. *사회과학연구*, 30(1), 147-174.
3. 김정겸(2017). 대학강의 평가도구 개발. *한국산학기술학회 논문지*, 18(6), 187-196.
4. 김진화, 홍영은, 박종국(2011). 대학경영환경이 강의평가에 미치는 영향: Y대학교 강의평가를 중심으로. *경영사학*, 26(2), 201-224.
5. 김현철(2006). 분산분석과 범주형 자료 분석에 의한 강의평가 결과 결정요인의 탐색. *한국교육*, 33(3), 121-144.
6. 김학일, 김성숙, 권오양, 이천, 노경호(2007). 이공계 강의평가 결과의 실증적 분석을 통한 강의평가제도 개선방안. *공학교육연구*, 10(4), 58-77.
7. 남민우, 조은순(2014). 대학 강의평가에서 수강인원에 따른 차이 검증 및 가중치 적용 방안 연구. *학습과학연구*, 8(2), 153-168.
8. 민혜리(2016). 수업에 대한 교수의 자기평가와 학생평가의 비교를 통한 공과대학 수업개선 방안 연구. *공학교육연구*, 19(3), 35-43.
9. 민혜리, 홍성연(2009). 공과대학 학생들의 수업에 대한 요구와 만족도에 근거한 공과대학 수업개선 방안 탐색. *공학교육연구*, 12(4), 38-45.
10. 백순근, 신효정(2008). 위계선형모형을 활용한 대학생의 강의평

가 분석-S대학교 교양강의를 중심으로-. *교육평가연구*, 21(2), 1-24.

11. 양길석(2014). 대학 강의평가 영향 요인에 대한 메타 연구. *교육방법연구*, 26(2), 293-322.
12. 양길석, 박미희(2012). 가중치를 적용한 강의평가 결과 분석. *학습방법연구*, 24(3), 589-616.
13. 오숙영(2015). 강의평가점수 영향력 요인에 대한 사후조정연구. *교육평가연구*, 28(4), 1225-1254.
14. 이재만, 차영준(2012). 학생에 의한 강의평가에서 집단별 표준화변환을 이용한 강좌평가모형. *한국데이터정보과학회지*, 23(1), 143-150.
15. 이희원, 강호선, 정연순, 허은녕(2005). 대학 강의 질 개선을 위한 강의 평가 문항 분석-서울대학교 이공계열 교양과목을 중심으로-. *공학교육연구*, 8(4), 52-63.
16. 이희원, 민혜리(2013). 수업 개선을 위한 강의평가 결과 활용 방안 탐색: S대학교의 강의평가 결과 피드백 시스템의 개발 및 적용. *열린교육연구*, 21(3), 257-283.
17. 조수선(2016). 대학 강의평가 영향력 요인 중 학생 특성의 효과에 대한 사례 연구. *공학교육연구*, 19(6), 38-43.
18. 조장식(2013). 위계적 선형모형을 이용한 강의평가 결정요인 분석. *한국데이터정보과학회지*, 24(6), 1285-1296.
19. 조장식, 강창완, 최승배(2009). 강의평가에 대한 균등화방법의 비교. *한국데이터정보과학회지*, 20(1), 65-75.
20. 채수은, 손영민(2015). 형성적 기능 중심의 대학 강의평가 공개를 위한 연구. *한국교육학연구*, 21(1), 325-358.
21. 최보금, 김재용(2013). 위계적 선형모형을 활용한 대학생 강의 평가 관련 요인 탐색: 무성의 응답의 영향을 중심으로. *열린교육연구*, 21(1), 77-100.

22. 하오선, 정민호(2013). 강의평가 결과공개가 강의개선에 미친 영향에 관한 연구-D대학 강의평가 사례를 중심으로-. *열린교육연구*, 21(4), 299-319.
23. 한신일(2001). 학생에 의한 강의평가 관련 요인 분석: 교수, 학생, 수업 관련 요인을 중심으로. *교육행정학연구*, 19(4), 247-266.
24. Kass, G. V. (1980). An exploratory technique for investigating large quantities of categorical data. *Applied statistics*, 119-127.
25. Shmueli, G., Patel, N. R. & Bruce, P. C.(2011). *Data mining for business intelligence: Concepts, techniques, and applications in Microsoft Office Excel with XLMiner*. John Wiley and Sons.



이지연 (Lee, Jiyeon)

1992년: 이화여대 과학교육학과 졸업
 1994년: 서울대 대학원 교육학과 석사
 2001년: University of Wisconsin-Madison Continuing & Vocational Education, Ph.D.
 2003년~현재: 명지대학교 방목기초교육대학 교수

관심분야: 수업컨설팅, 협력학습, 강의평가, 원격교육
 E-mail: jiyeonlee@mju.ac.kr



이영주 (Lee, Yeongju)

2006년: 이화여대 사회생활학과 졸업
 2010년: 동 대학원 교육학과 석사
 2014년: 동 대학원 교육학과 박사
 2015년~현재: 명지대학교 대학교육혁신원 조교수
 관심분야: 강의평가, 준거설정, 검사제작, 데이터마닝,

인지진단모형
 E-mail: yeongjume@mju.ac.kr