

공학계열 대학생의 프로그래밍 학업성취 영향 요인에 대한 연구

신영숙[†]

조선대학교 정보통신공학부 교수

A Study on Factors Influencing Programming Academic Achievement of Engineering College Students

Shin, Young-Suk[†]

Professor, Department of Information & Communication Engineering, Chosun University

ABSTRACT

The core of artificial intelligence technology is the power of software, and programming has become a craze in recent years due to the growing interest. The purpose of this study is to explore factors that affect the programming academic performance of engineering college students. In order to analyze the factors, 153 college students (4 classes) who applied for the 'Programming Language and Practice' course, which is a compulsory course in Information and Communication Engineering (ICE) at a university located in Metropolitan City, analyzed the relationship between their test scores, attendance, assignments reflecting the learner's personality type, SAT scores, and high school record. As a result of the analysis, it was found that attendance and assignments were found to have a positive correlation with programming performance at a significant level of 5% and 1%, and in particular, assignments provided a significant effect on programming performance through multiple regression analysis. In the analysis of the correlation between SAT scores and high school record with programming score, there were no significant correlation in all four classes. The implications of these results were examined in conjunction with prior studies, and the limitations of this study and points to be supplemented in future studies were suggested.

Keywords: Engineering education, Programming academic achievement, Attendance and assignment scores, SAT score and high school record, Correlation

1. 서 론

현재 우리는 인공지능과 사물인터넷, 빅데이터 등 첨단 정보통신기술이 경제·사회 전반에 융합돼 혁신적인 변화가 나타나는 4차 산업혁명 시대로 진입했다. 글로벌 리서치 기관 가트너(Gartner)는 지난 2023년 10월 16~19일에 'IT 심포지엄/엑스포(IT Symposium/XPO)'를 개최해 '2024년 10대 전략 기술 트렌드(Top 10 Strategic Technology Trends for 2024)'를 발표했다. 가트너는 "10대 전략 기술 트렌드의 일부는 AI(Artificial Intelligence)에 의해 구동되며, 이외의 기술 트렌드들은 AI를 통해 고객의 기대치와 비즈니스 모델이 진화함에 따라 효과적이고 안전하게 운영 및 성장하도록 지원한다."라고 전했다. 생성형 AI(Generative AI)와 같은 인공지능(AI)의 대중화에 따라 AI 안전, AI 활용 SW 개발, 지능형 애플리케이션, 업무 최적화 등의 흐름이 주목받을 것이라고 발언했다. 이는 2024년에도 AI가 IT 산업 전반을 이끌어갈 핵심 트렌드임을 전망한다.

인공지능 기술은 정보의 생산과 확산이 단숨에 이뤄지고 있으며 인간의 고유 영역까지 스며들고 있다. 인공지능 기술의 핵심은 소프트웨어의 힘으로 인공지능 시대에 프로그래밍 교육은 기초이며 필수적인 요소로 등장할 것이다. 그러나 이러한 사회적 요구에도 불구하고 최근 저출산의 여파로 학령인구가 급감하면서 우리 교육 시스템에 근본적인 변화가 요구되고 있다. 특히 최근에는 대학 입학 전형이 다양하여 문과와 이과 구분 없이 대학을 입학할 수 있는 교차지원 문제는 새로운 교육 패러다임의 출현을 가속화시키고 있다. 학령인구 감소에 따른 대학들의 신입생 충원이 어려워지는 현장에서 문과와 이과 교차지원 등으로 인한 대학 신입생의 기초학력 저하 문제는 4차 산업혁명에 필요로 하는 인재 양성을 위하여 좀 더 현실적인 대안을 필요로 한다. 공과계열 학생들의 경우 학업성취도에 관한 연구들은 대부분 전공만족도와 진로와의 관계를 이용하여

Received August 19, 2024; Revised September 27, 2024
Accepted September 30, 2024
[†] Corresponding Author: ysshin@chosun.ac.kr
©2024 Korean Society for Engineering Education. All rights reserved.

조사되었다(곽은주·배상훈, 2019; 류인평 외, 2019; 전영미, 2015; 황순희, 2021). 실제 대학에서 제공하는 프로그래밍 수업에 대한 학습경험을 통하여 학업성취도에 어떤 요소들이 어떤 영향력을 제공하는지에 대한 경우는 많지 않다. 이순주(2013)는 공과대학 학생들의 MBTI 성격유형과 학업성취간의 관계를 분석하였다. 그녀의 연구에 따르면 공과대학 학생들은 16가지 성격유형의 분포에서 ISTJ(내향, 감각, 사고, 판단)유형이 가장 많았고, 공학계열 학습활동에서 가장 큰 영향을 미치는 성격변수는 T(사고형) 변수로 보고하고 있다. ISTJ유형은 신중하고 철저하며 체계적, 논리적, 사실적, 실용적 현실감각의 성격으로 알려져 있다(Myers et al., 1985). 이러한 연구결과는 MBTI의 16가지 성격유형의 분포에서 I(내향), S(감각), J(판단)유형을 선호하는 정보통신공학 학생들이 프로그래밍의 학업성취가 높게 나타난 정승아·신영숙(2022)의 연구결과와 일치하는 부분이 있다. 이들의 연구결과에서는 SJ(감각, 판단)유형을 선호하는 학생들의 학업성취가 가장 우수하였고, J(판단)유형이 성적에 가장 큰 영향력을 보였다. 따라서 교수자들이 학생들을 지도하는 데 전공특성에 따른 학습자의 성격유형을 고려하여 교수학습전략을 모색하는 것은 학업성취도를 향상시키는 데 긍정적인 효과를 제공할 것으로 사료된다.

이에 본 연구에서는 AI가 IT 산업 전반을 이끌어가는 시대적 요청에서 소프트웨어 구현 능력을 길러내는 프로그래밍 교육에 영향을 미치는 요인분석을 위하여, 프로그래밍 과목을 수강하는 수강생들의 프로그래밍 시험성적, 출석, 전공특성에 따른 학습자의 성격유형이 반영된 과제, 대학수학능력시험 주요 교과목의 성적, 내신성적평균과의 관계를 분석하였다. 프로그래밍 학업성취에 영향을 미칠 수 있는 요인들 간의 관계성이 발견된다면, 학령인구 감소에 따른 대학들의 신입생 선발에서 AI 시대에 필요로 하는 학생선발에 차별화된 전략을 세우는 데 기여할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 우수한 프로그램 능력을 갖춘 학생들이 배양될 수 있도록 학생지도에 유용한 시사점을 제공할 것으로 예상된다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구 대상은 G 광역시 소재 4년제 대학교의 정보통신공학전공 교양필수과목 ‘프로그래밍언어 및 실습’ 과목을 2023년에 수강한 학생들 153명(4개 분반)을 대상으로 하였다. 본 연구의 경우 재수강자는 연구대상자에서 제외되어 최종적으로 141명이 연구에 참여하였다. 대상자들의 학년 및 성별 정보는

다음 표와 같다(Table 1과 Table 2참조). 수강한 학생들의 학년 분포도는 남학생의 경우 1학년 학생이 92.98% (106명)를, 여학생의 경우 1학년 학생이 88.9%(24명)를 나타냈다. ‘프로그래밍언어 및 실습’ 과목은 1학년 개설과목으로서 2023년 입학한 신입생들이 신청하여 1학년 학생들의 비중이 큰 것으로 보인다.

Table 1 Subject by grade and gender by each class

성별	구분	학년				전체
		1	2	3	4	
남	N	106	0	4	4	114
	%	92.98	0	3.51	3.51	80.85
여	N	24	1	1	1	27
	%	88.9	3.7	3.7	3.7	19.15
전체	N	130	1	5	5	141
	%	92.19	0.71	3.55	3.55	100

Table 2 Subject by grade and gender in all classes

분반	성별	학년				전체
		1	2	3	4	
1분반	남	24	0	0	0	35
	여	11	0	0	0	
2분반	남	33	0	0	0	36
	여	3	0	0	0	
3분반	남	28	0	0	4	38
	여	5	0	0	1	
4분반	남	21	0	4	0	32
	여	5	1	1	0	
전체		130	1	5	5	141

2. 연구 도구

연구 대상자들의 프로그래밍 학업성취도는 그들이 수강했던 교과목의 중간고사와 기말고사 및 라이브코딩 점수들을 합산하여 측정하였다. 본 연구자는 해당 대학의 학과에서 ‘프로그래밍 언어 및 실습’ 과목을 담당하고 있으며, 학기말에 합산된 중간고사와 기말고사 및 라이브코딩점수들을 과제물 점수와 출석 점수, 대학수학능력시험 주요 5개 교과목의 성적, 고교 내신성적평균과 각각 관계를 분석하였다.

Table 3 Descriptive statistics on programming academic achievement between four classes

분반	N	평균	표준 편차	표준 오차	평균의 95% 신뢰구간		최소값	최대값
					하한	상한		
1	35	50.03	9.98	1.69	46.61	53.46	38.72	74.72
2	36	49.99	10.02	1.67	46.60	53.38	37.98	72.33
3	38	49.98	9.98	1.62	46.71	53.27	38.98	69.49
4	32	50.00	10.00	1.77	46.40	53.61	36.47	66.53
전체	141	50.00	9.89	0.83	48.36	51.65	36.47	74.72

Table 4 One-way ANOVA: Differences in programming academic achievement between four classes

	제곱합	자유도	평균제곱	F	CTT유의 확률
집단간	0.052	3	0.017	0.000	1.000
집단내	13683.489	137	99.879		
전체	13683.540	140			

3. 분석 방법

수집된 자료 중 수강 학생의 대학수학능력시험 주요 5개 교과목의 성적 중 결측치가 존재하는 경우는 분석에서 제외한 후 IBM SPSS(버전 29)로 통계 분석하였다. 대상자들의 인구통계학적 특성이나 측정치들의 분포는 기술통계분석을, 분반별 학업성취도 평균차이는 t-검증과 일원변량분석(one-way ANOVA)을 적용하였다. 과제물 점수와 출석 점수, 대학수학능력시험 주요 5개 교과목의 성적, 그리고 고교 내신성적평균은 프로그래밍 성적에 미치는 영향력을 분석하기 위해 상관분석과 회귀분석을 적용하였다.

III. 연구 결과

1. 분반별 프로그래밍 학업성취도의 차이

4개 분반의 프로그래밍 학업성취도에 평균의 차이가 있는지를 분석하기 위하여 일원변량분석(one-way ANOVA)을 적용하였다. 적용 결과는 Table 3과 Table 4에 제시하였다. 각 분반별 프로그래밍 학업성취도는 중간고사와 기말고사 및 현장 프로그래밍 코딩시험을 합산하여 학기말에 최종 산출된 원점수를 T점수로 환산하여 분석에 사용하였다. 분석결과 유의수준 5%에서 4개 분반 집단간의 유의수준이 1.000으로 0.05보다 커서 4개 분반의 학업성취도의 평균은 동일한 것으로 나타났다. 즉 분반에 따른 학생들의 학업편차가 발생하지 않았음을 의미한다.

2. 과제와 출석에 대한 프로그래밍 학업성취 영향분석

4개 분반 각각에 과제점수와 출석점수가 프로그래밍 학업성취에 영향을 미치는지를 규명하기 위하여 상관분석(Correlation Analysis)을 적용하였다. 출석점수는 연구대상자 대학의 학사운영지침에 따라 평가되었다. 과제는 전공특성에 따른 학습자의 성격유형이 반영되어 제시되었다. 앞서 언급된 바와 같이 공학대학 학생들은 ISTJ(내향, 감각, 사고, 판단)유형이 가장 많았고(이순주, 2013), 그중에서 정보통신공학 학생들의 경우

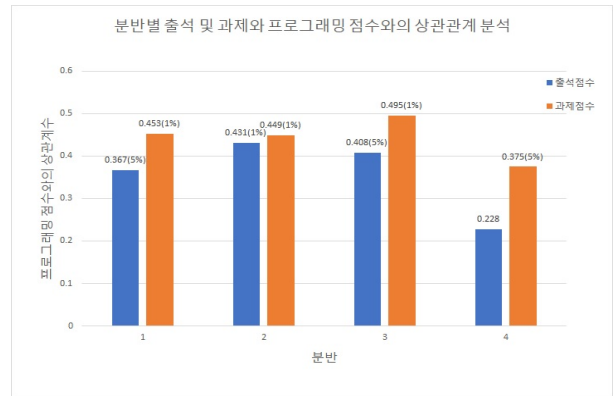


Fig. 1 Correlation analysis between programming scores for assignments and attendance in 4 classes

Table 5 Multiple regression analysis results on programming academic achievement in 4 classes

분반	예측자	비표준화계수		표준화계수	t
		B	표준화오류	β	
1	(상수)	27.567	7.847		3.513**
	과제점수	.449	.154	.453	2.919**
	$R^2 = .205, R^2_{adj} = .181, F = 8.582^{**}$				
2	(상수)	27.402	7.864		3.485**
	과제점수	.452	.154	.449	2.927**
	$R^2 = .201, R^2_{adj} = .178, F = 8.569^{**}$				
3	(상수)	25.255	7.376		3.424**
	과제점수	.495	.145	.495	3.417**
	$R^2 = .245, R^2_{adj} = .224, F = 11.677^{**}$				
4	(상수)	31.158	8.674		3.592**
	과제점수	.378	.171	.375	2.214*
	$R^2 = .140, R^2_{adj} = .112, F = 4.901^*$				

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

SJ(감각, 판단)유형이 프로그래밍 학업성적이 가장 우수하였다(정승아·신영숙, 2022). SJ유형의 경우는 조직의 위계질서를 중시하고 효율성과 실용성을 강조하며 반복과 훈련 그리고 단계별 학습을 통해 지식을 얻는 방법을 선호한다고 한다(이순주, 2013). 이러한 성격적 특성을 적용하여 과제는 수업 전에 미리 학습을 수행하도록 프로그래밍 차시별 강의내용을 동영상으로 업로드하여 반복학습이 가능하도록 하였으며, 해결해야 할 문제들을 작은 단위 문제로 나누고, 전체를 통합할 수 있도록 단계별 난이도로 도전 과제물을 동영상 안에 제시하였다. 김옥분·김혜진(2017)의 연구결과에 의하면, 공대자연계열 학

생들의 학습몰입을 증진하는 데, 과제를 부분에서 전체로 또는 전체에서 부분으로 재구조화하는 과정에서 학습몰입도의 효과를 보고하고 있다. 수강생들은 차시별 오프라인 강의내용이 끝날 때, 동영상 안에 있는 과제물들을 풀어 제출하여야 한다. 과제평가는 제출기간 내에 제출한 경우를 기준으로 기간이 늦춰진 학생들은 감점이 적용되었으며, 기간 내에 제출된 과제에 대해서만 피드백이 제공되었다. 이러한 과제제출에 대한 기간 엄수는 주어진 목표를 달성하기 위해 스스로의 힘으로 계획적이고 책임감 있게 해내는 성실성을 반영하였다. Chaorro-Premuzic & Furnham(2003), Diseth(2003) 그리고 송하나·권나현(2011)은 성실성이 학업성취에 큰 영향을 미친다는 연구결과들을 보고하고 있다. 상관분석 적용결과는 Fig. 1에 제시하였다. Fig. 1의 결과를 살펴보면, 출석점수와 프로그래밍 점수는 1, 2, 3 분반 모두에서 Pearson 상관계수가 5%(1분반과 3분반)와 1%(2분반)의 유의수준에서 정적상관을 보였다. 그중 2분반($r=.431$)이 가장 높은 상관을 보였고, 3분반($r=.408$), 1분반($r=.367$) 순으로 비교적 높은 정적 상관을 보였다. 반면 4분반은 유의미한 상관성을 보이지 않았다.

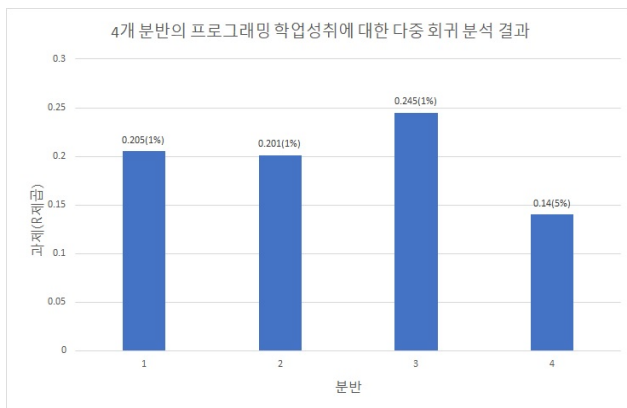


Fig. 2 Multiple regression analysis results on programming academic achievement in 4 classes

과제점수의 경우, 프로그래밍 점수와 4개분반 모두에서 유의미한 정적상관을 보였다. 3분반($r=.495$)이 가장 높은 정적상관을 보였고, 1분반($r=.453$), 2분반($r=.449$) 순으로 높은 정적상관을 보였다. 4분반($r=.375$)은 다른 분반에 비하여 비교적 낮은 상관을 보였다.

공과계열 대학생의 프로그램 성적에 과제와 출석이 미치는 영향력의 차이를 명확히 분석하기 위하여 출석과 과제를 독립변수로, 프로그래밍 성적을 종속변수로 하여 다중회귀분석을 실시하였다(Table 5, Fig. 2 참조). 다중회귀분석의 독립변수를 선택하는 과정에서 단계선택방법이 적용되었다. 단계선택방

법은 여러 개의 독립변수 중에서 설명력이 어느 정도 높은 변수들로만 회귀모형을 구성한다. 기준입력에 대한 F 또는 p의 확률이 0.050과 같거나 작으면 모형 내의 예측자로 선택되었으며, 제거에 대한 F 또는 p의 확률이 0.100보다 같거나 큰 경우는 모형 내의 예측자에서 제외되었다. 다중회귀분석결과, 과제성적은 4개 분반 모두에서 프로그래밍 학업성취에 영향을 미치는 변인으로 나타났으며, 1분반은 회귀식의 R²가 .205(F=8.582, $p<.01$), 2분반은 회귀식의 R²가 .201(F=8.569, $p<.01$), 3분반은 회귀식의 R²가 .245(F=11.677, $p<.01$), 4분반은 회귀식의 R²가 .140(F=4.901, $p<.05$)을 보였다. 프로그래밍 성적에 가장 큰 영향력을 제공한 반은 3반(R² = 0.245)으로 나타났으며, 다음으로 1반(R² = 0.205), 2반(R² = 0.201), 4반(R² = 0.140) 순으로 나타났다(Table 5, Fig. 2 참조). 이는 과제점수와 프로그래밍성적과의 상관계수의 우선순위와도 일치하는 결과를 보였다. 3반의 R²가 .245(F=11.677, $p=0.002$)은 프로그래밍 학업성취에 대한 과제성적의 설명력이 24.5% 정도로 크지는 않았다. 반면, 출석점수는 정적상관을 보였던 3개분반(1, 2, 3분반) 모두가 모형 내의 예측자에서 제외된 변수로 나타났다. 결과적으로 과제점수와 출석점수는 프로그래밍 성적과 각각 정적인 상관을 보이면서도, 프로그래밍 학업성취에 독립변인으로 영향력을 제공하는 것은 과제점수만 통계적으로 유의함을 보였다. 과제를 충실히 수행할 수 있을 때, 프로그래밍 학업성취에 좋은 결과로 연결될 수 있지만, 출석률은 프로그래밍 성적에 영향을 미치지 않는 변인으로 설명되었다.

3. 대학수학능력시험 성적과 내신성적평균에 대한 프로그래밍 학업성취 영향 분석

고교학생부성적과 대학수학능력시험 성적이 대학학업성취도를 예측하는데 타당한 자료라는 것은 국내 연구결과들(김상호, 1995; 이영재 외, 2005; 이경희, 2010; 우정민·정다운, 2012; 이해연 외, 2016)이 뒷받침하고 있다. 우정민과 정다운(2012)은 연구에서 대학입학전형 요소인 학생기록부성적(내신) 평가 시 교과영역 중 국어 영어, 수학, 사회/과학 교과성적을 적용하였으며, 이해연 외(2016) 연구에서는 학교생활기록부 내신성적에 국어, 수학, 영어 교과목의 내신등급평균 성적을 적용하였다. 이경희(2010)는 연구에서 학교생활기록부 내신성적에 A 대학의 대입전형요강에서 요구하는 교과목에 한정하였는데, 국민공통교과 및 선택교과 전체에서 국어, 영어, 수학의 기본 3 과목에 인문사회계열은 사회교과, 자연공과계열은 과학교과에서 각 1과목씩 총 4개의 교과목 균을 반영하였다. 그리고 대학수학능력성적 평가의 경우 수능영역은 언어, 수리, 외국어, 탐

Table 6 Correlation analysis of programming score, 5 subjects of the College Scholastic Ability Test and high school record

과목	분반	대학수학능력시험						내신성 적평균
		언어 영역	수리 영역	외국어 영역	탐구영역			
		국어	수학	영어	탐구1	탐구2		
프로 그래 밍언 어및 실습	1	상관	.010	-.127	.293	-.132	.229	-.052
		p	.954	.482	.093	.465	.199	.797
		N	34	33	34	33	33	27
	2	상관	.105	-.269	.015	-.312	.064	-.322
		p	.553	.118	.935	.072	.720	.072
		N	34	35	34	34	34	32
	3	상관	-.181	-.271	-.72	-.139	.127	-.195
		p	.367	.172	.722	.488	.529	.321
		N	27	27	27	27	27	28
	4	상관	.228	-.148	.179	-.356	.226	.209
		p	.263	.470	.382	.074	.267	.378
		N	26	26	26	26	26	20

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

구영역의 4가지 유형에서 탐구영역은 계열에 따라 선택하는 교과 차이가 큰 것을 반영하여 대학수학능력시험 중 언어영역, 수리영역, 외국어영역의 취득 등급 성적의 평균등급을 활용하였다. 본 연구에서는 이러한 선행연구들을 토대로 대학수학능력시험 성적 평가에서는 언어영역에 국어, 수리영역에 수학, 외국어영역에 영어, 탐구영역에서는 자연공과계열의 특성을 반영하여 탐구교과를 적용하였다. 본 연구에서 대학수학능력시험 성적 특정 교과목으로 한정할 이유는 가장 기본적인 교과목에 대한 기초학력수준에서 평가하기 위하여 단순화하였다. 학교생활기록부의 내신성적은 연구대상자 대학의 대입전형요강에서 요구하는 반영교과목 6개(국어, 영어, 수학, 사회, 과학, 한국사)의 내신평균등급을 활용하였다. 본 연구에서 활용한 대학수학능력시험성적과 학교생활기록부의 내신성적평균은 각 분반별 프로그래밍언어 및 실습과목의 점수와 상관계수가 보고되었으며, 본 자료는 연구목적으로만 사용할 것으로 동의한 후 연구에 사용되었다.

본 연구를 위하여 4개 분반의 수강생들의 대학수학능력시험 주요 교과목(국어, 수학, 영어, 탐구1, 탐구2)의 수능점수와 내신성적평균이 프로그래밍 학업성취에 영향을 제공하는지를 확인하기 위하여 상관분석을 수행하였다. 수능등급과 내신성적은 9등급제로 1등급에서 9등급으로 평가되며 수치가 적을수록 성적이 우수함을 의미한다. 적용결과는 Table 6에 제시하였다. 분석결과, 대학수학능력시험 주요 5개 교과목의 성적과 내신성적평균은 4개 분반 모두에서 프로그래밍 성적에 5%와 1%의 유의수준에서 통계적으로 유의미한 상관을 보이지 않았다. 결과적으로 고교교육과정을 통해 획득한 대학수학능력시험 주요

5개 교과목의 성적과 내신성적평균은 프로그래밍을 학습하는데 선수학습으로 상호상관을 보이지 않았다. 특히 사항으로 대학수학능력시험 5개 교과목간에는 상관을 나타내는 분반들이 존재하였다. 1분반의 경우 국어교과목과 수학교과목간의 5% 유의수준(.048)에서 0.347의 상관을 보였으며, 2분반의 경우는 국어교과목과 영어교과목간의 5% 유의수준(.017)에서 0.414의 상관을 나타냈다. 3분반의 경우는 5개 대학수학능력시험 교과목간의 상관성이 나타나지 않았다. 4분반의 경우는, 국어교과목과 수학교과목간의 5% 유의수준(.029)에서 0.429의 상관을 보였으며, 국어교과목과 영어교과목간의 1% 유의수준(.008)에서 0.507의 상관을 보였다. 또한 수학교과목과 출석점수와의 5% 유의수준(.036)에서 0.413의 상관을 나타냈다. 비록 1개 분반에서 나온 결과이지만, 출석이 대학교 수업현장뿐만 아니라 고등학교 수업현장에서도 유사하게 교과목과의 상관관계가 존재함을 의미한다.

IV. 논의 및 결론

본 연구는 사회 전반에 걸친 모든 분야에서 소프트웨어 개발 능력을 절실히 필요로 하는 인공지능 시대에 프로그래밍 교육 현장에서 프로그래밍 학업성취에 영향을 미치는 요인들을 분석하고자 하였다. 또한 학령인구 감소에 따른 대학들의 신입생 충원이 어려워지는 상황에서 인공지능 시대에 필요로 하는 유능한 소프트웨어 인재들을 선발하는 데 도움을 주고자 고등학교 대학수학능력시험 주요 5개 교과목의 성적 및 고교 내신성적평균과 프로그래밍 학업성취간의 관계도 함께 분석하였다. 분석결과는 다음과 같다.

첫째, 출석은 프로그래밍 학업성취와 정적인 상관성을 제공하였다. 연구결과에서 1개 분반을 제외한 3개 분반 모두에서 5%와 1%의 유의수준으로 정적상관을 보였다. 수업출석과 학업성적과의 관계를 조사한 외국 선행연구들(deJung & Duckworth, 1986; Cross et al., 1993; Druger, 2003; Friedman et al., 2001; Moore, 2003)의 결과와 동일하게 본 연구결과도 이들간에 통계적으로 유의한 상관관계가 발견되었다. Moore et al.(2003) 그리고 Donathan(2003)은 이러한 수업출석에 영향을 미치는 변수는 학습동기였으며, 출석을 통해 학습동기가 표현될 수 있음을 보고하였다. 따라서 강의자들이 수업시간마다 출석을 부르거나 출석점수를 부여함으로써 학생들의 프로그래밍 학습동기를 고취시킬 수 있음을 보여준다고 해석된다. 그러나 다중회귀분석 결과 출석점수는 프로그래밍 학업성취에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 출석점수가 높다고 해서 프로그래밍 학업성취도가 높은 것은 아

닐 수 있음을 의미한다.

둘째, 과제는 프로그래밍 학업성취에 정적인 상관관계를 보였으며, 다중회귀분석을 통해 프로그래밍 학업성취에도 유의미한 영향을 제공하는 독립변인으로 나타났다. 즉 과제를 충실히 수행하는 수강자의 경우 프로그래밍의 학업성취도가 높았음을 의미한다. 4개 분반의 프로그래밍 학업성취도에 미치는 과제점수의 영향력은 3반($R^2 = 0.245$)이 가장 높게 나타났으며, 다음으로 1반($R^2 = 0.205$), 2반($R^2 = 0.201$), 4반($R^2 = 0.140$) 순으로 나타났다. 본 연구에서는 과제를 제시하는 학습전략에서 전공특성에 따른 학습자의 성격유형을 적극 활용하였다. 정보통신공학 학생들의 경우 2022년 연구결과(정승아·신영숙, 2022)를 통해 프로그래밍 학업성취도가 높은 학생들의 성격유형이 SJ(감각, 판단)유형이라는 연구결과들을 토대로, 학생들이 선호하는 반복 및 체계적인 학습이 가능하도록 온라인 동영상 과제가 제시되었다. 또한 학생들의 과제에 대한 학습몰입도를 높이기 위해 과제 문항들을 부분에서 전체로 통합하는 전략으로 제시되었다. 과제제출 기간 내에 제출된 과제에 한하여 피드백을 제공하는 경우 학생들은 기간 내에 과제를 제출하려고 하는 성실성을 보였다. 처음 과제를 기간 내에 제출하지 못한 수강생들도 다음 차시과제에서는 기간 내에 제출하는 의지를 나타냈다. 위에서 제시된 과제제시 전략들이 프로그래밍 학업성취도에 정적인 상관관계에 의미 있는 역할을 제공한 것으로 판단된다. 주영주 외(2011)는 컴퓨터수업에서 학업성취도를 높이기 위한 제안으로 즉각적인 피드백을 강조하였는데, 본 연구에서 과제제출 기간 안에 제출한 과제에 한하여 즉각적인 피드백을 제공하는 방법은 프로그래밍 학업성취도에 긍정적인 효과를 제공한 것으로 예측된다.

셋째, 고교 대학수학능력시험 주요 5개 교과목(국어, 수학, 영어, 탐구1, 탐구2)과 고교 내신성적 평균은 프로그래밍 학업성취에 상관관계를 보이지 않았다. 본 연구결과에서 대학수학능력시험 5개 교과목과 내신성적평균이 프로그래밍 학업성취도와 상관성이 나타나지 않음은 김현철(2004)의 연구결과와 유사함을 나타낸다. 그의 연구에 따르면 대학에서의 성적은 대입전형요소보다 대학생활만족도와 학습자 특징변수에 의해 훨씬 잘 예측된다고 보고하고 있다. AI 시대에 소프트웨어의 힘이 강조되는 현 상황에서 역량 있는 학생 선발을 위해서는 수능시험의 성적이나 내신성적의 작은 점수차이에 집착하기보다는 강의출석과 성실한 과제제출과 같은 대학입학 이후의 학업관리와 지도에 좀 더 집중해야 함을 보여주고 있다. 물론 이러한 견해에는 한계점도 존재한다. 본 연구의 연구대상자들이 수도권이 아닌 특정 지역에 있는 학생들이 연구대상으로 참여했다는 점에서 일반화하기에는 다소 무리가 있다. 그러나 한편으

로 학령인구 감소에 따른 대학들의 신입생 충원이 어려워지는 지역대학의 신입생선발 현장에서 대학수학능력시험 성적이나 내신성적의 작은 점수차이의 영향력은 미비할 것으로 예상된다. 따라서 인공지능 시대에 필요로 하는 인재양성 선발에 보다 획기적이고 현실적인 전략을 세워야 할 시점이 도래한 것으로 예측된다. 더불어 프로그래밍 학업성취에 긍정적인 영향을 미치는 전공특성에 따른 학습자의 성격유형이 반영된 과제와 학습동기를 고취시킬 수 있는 출석에 대한 요인들을 학습자들의 관심과 흥미를 고려한 맞춤형 교수법 개발에 적극적으로 활용해야 할 것으로 제안한다. 이러한 긍정적인 효과 외에도 본 연구는 후속 연구를 통해 보완되어야 할 몇 가지 제한점을 안고 있다. 첫째, 본 연구의 결과는 프로그래밍 학업성취에 영향을 미칠 수 있는 다른 변수들을 통제하지 못한 채 분석된 것이라는 제한점을 갖는다. 프로그래밍 학업성취에 영향을 줄 수 있는 변인들로 정서적 안정성, 정서 통제력, 자기효능감 등과 같은 정서적인 측면 및 지능, 집중력 등의 인지적 측면, 그리고 학습 환경과, 경제적 수준 등의 환경적 측면을 고려하는 것이다. 특히 학업성적과 가장 직접적인 관련이 있을 것으로 판단되는 각 개인의 지적 능력을 사전에 측정하지 못했다는 점은 본 연구의 중요한 한계점이다. 그러나 한편으로 본 연구에 참여한 학생들이 동일한 지역의 동일한 대학에 재학 중인 학생들이라는 점에서 그들의 지적 능력의 편차가 크지는 않았을 가능성은 있지만, 학업능력은 지적 능력과 직결되어 있을 것이란 점에서 향후 연구에서 보완이 필요할 것으로 판단된다. 둘째, 본 연구의 결과를 공학전공 대학생 전체에 일반화하기에는 표본이 특정 지역의 대학에 제한되어 있다는 점이다. 지역대학 학생들뿐만 아니라 수도권대학 학생들의 표본도 함께 요구된다. 따라서 이들 한계점을 보완하기 위한 연구를 본 논문의 향후 과제로 한다.

본 연구는 2023년 조선대학교 학술연구비의 지원을 받아 수행되었습니다.

참고문헌

1. 곽은주·배상훈(2019). 공학계열 여학생의 교수 및 교우와의 상호작용 유형과 예측요인. *학습자중심교과교육연구*, 19(18), 995-1022.
2. 김상호(1995). 대학수학능력시험 및 고등학교 내신성적과 대학학업성적과의 상관관계 연구. *한국교육문제연구*, 10, 91-111.
3. 김옥분·김혜진(2017). 튜터링 프로그램 참여 대학생의 전공별 학습몰입 영향요인 분석. *교양교육연구*, 11(2), 563-584.

4. 김현철(2004). 대학생의 학업성취(I): 대학입학 전형요소와 학습동기의 설명력 비교. *교육학연구*, 42(4), 343-378.
5. 류인평·강동원·이재곤(2019). 대학생의 교육서비스품질이 전공 만족, 전공몰입, 진로결정, 자기효능감에 미치는 영향. *Tourism Research*, 44(3), 81-106.
6. 송하나·권나현(2011). 대학생의 성격 특성과 학업성취와의 관계에서 정보활용 유능감의 매개효과 분석. *청소년학연구*, 18(3), 331-353.
7. 우정민·정다운(2012). 입학 전형요소와 학업성취도 관계분석을 통한 대학입학사정관제도 실효성 고찰. *입학전형연구*, 1, 153-179.
8. 이영희(2010). 고교성적, 수능성적, 대학학업성취도 분석을 통한 입학사정관제에 대한 고찰: 사례연구를 중심으로. *학습자중심교과교육연구*, 10(3), 313-342.
9. 이순주(2013). 공과대학생의 MBTI 성격유형과 학업성적과의 관계. *아시아교육연구*, 14(2), 189-212.
10. 이영재·임연기·서광수(2005). 공주대학교 대학입학전형제도 개선을 위한 기초연구. - 수시·정시 합격자의 수능·학생부성적이 학업성취도에 미치는 영향 분석 및 활용방안 모색 연구 -. *교육연구*, 19, 73-96.
11. 이혜연·조명희·이현우(2016). 대학입학전형에 따른 고교 학생부 성적, 대학수학능력시험 성적, 대학학업성취도 간의 관계:A 대학의 사례를 중심으로. *진로교육연구*, 29(2), 109-127.
12. 전영미(2015). 공과대학생들의 학습 과정 분석에 기초한 학습지원 방안 연구 : 수도권 S대 사례를 중심으로. *공학교육연구*, 18(1), 61-73.
13. 정승아·신영숙(2022). Differences in Academic Achievement of Information and Communication Engineering and Counseling Psychology Students According to MBTI Personality Type. *아시아태평양융합연구교류논문지*, 8(2), 151-164.
14. 주영주 외(2011). 전문대학 공학계열 컴퓨터 수업에서 학업만족도와 학업성취도 관련변인 연구. *전기학회논문지*, 60(2), 56-62.
15. 황순희(2021). 공과대학 여학생의 전공만족과 심리적 안녕감과 관계 탐색. *공학교육연구*, 24(2), 29-40.
16. Chorro-Premuzic, T., & Furnham, A.(2003). Personality traits and academic examination performance. *European Journal of Personality*, 17, 237-250.
17. Cross, L. H., Frary, R. B., & Weber, L. J.(1993). College grading: Achievement, attitudes, and effort. *College teaching* 41, 143-148.
18. deJung, J. E., & Duckworth, K.(1986). *Measuring student absences in the high schools*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, CA.
19. Diseth, A.(2003). Personality and approaches to learning as predictors of academic achievement. *European Journal of Personality*, 17, 143-155.
20. Donathan, D. A.(2003). The correlation between attendance, grades, and the nontraditional student. *Business education forum*, 58(1), 45-47.
21. Druger, M.(2003). Being there: A perspective on class attendance. *Journal of college science teaching*, 32(5), 350-351.
22. Friedman, P., Rodriguez, F., & McComb, J.(2001). Why students do and do not attend classes: myths and realities. *College teaching*, 49(4), 124-133.
23. Moore, R.(2003). Attendance and performance: How important is it for students to attend class?. *Journal of college science teaching*, 32(6), 367-371.
24. Moore, R. et al.(2003). Showing up: The importance of class attendance for academic success in introductory science courses. *American biology teacher*, 65(5), 325-329.
25. Myers, I. B. et al.(1985). *Manual: A guide to the development and use of the Myers-Briggs Type Indicator*. Palo Alto, CA: CPP, Inc.



신영숙 (Shin, Young-Suk)

1990년: 중앙대학교 전자계산학과 졸업
 1995년: 동국대학교 교육대학원 전자계산교육 교육학 석사
 2001년: 연세대학교 대학원 인지과학협동과정 인공지능공 공학박사
 2003년~현재: 조선대학교 정보통신공학부 교수
 관심분야: 컴퓨터교육, 공학교육, 패턴인식, 표정인식, 생체인식, 인공지능
 E-mail: ysshin@chosun.ac.kr