

프로그래밍 학습자의 성취도 예측을 위한 개인성향, MBTI, 분당 코딩 수 척도 비교 평가 연구

조재형*, 이택*, 이정빈*, 인호*

*고려대학교 컴퓨터정보통신대학원

e-mail : filmal@korea.ac.kr

A Comparison and Evaluation Study on Metrics of Personality, MBTI, and Coding Speed to Predict Programming Learner's Achievement

Jae-Hyung Cho*, Taek Lee*, Jung-Been Lee*, Hoh Peter In*

Embedded Software Engineering Laboratory, Korea University

요 약

컴퓨터 프로그래밍 과정에서 학생간의 수준 차는 반 전체의 성취도를 결정하는 중요 요인 중 하나이다. 문제를 먼저 해결한 학생은 대기 시간이 낭비되고, 해결 하지 못한 학생은 추가 시간이 필요하다. 이는 예제 위주의 프로그래밍 교육에서 더 심각하다. 성취도를 예측하는 선행적 기준이 있다면 학생간의 수준별 학습이 가능해 진다. 초기에 수집된 정보인 개인성향, MBTI 분석, 분당 코딩 량 데이터를 향후 필기 시험 점수와 비교 분석하여 성취도를 예측하는 방법을 제시한다.

1. 서론

컴퓨터 프로그래밍 교육자의 입장에서 학습자의 성취도를 높이는 것은 가장 중요한 목표라고 할 수 있다. 그러나 학생간의 수준 차가 발생하게 되면 먼저 문제를 해결한 학습자는 의미 없이 시간을 낭비하게 되고, 이는 결과적으로 개인뿐 아니라 반 전체의 성취도를 떨어뜨리게 된다. 결국 학습자들의 성취도 예측이 중요한 문제로 떠오르게 된다. 학습자간의 수준 차에서 오는 성취도의 차이를 해결하기 위해서는 후행적인 평가보다는 선행적인 지표들이 필요하다.

기존 연구는 개인적 성향의 차이를 분석하거나 심리학적 접근, 교수법의 개발 등을 통해서 성취도를 높이곤 했다. 그러나 이 중 몇 가지 지표들은 본 연구의 사례에 적용해본 결과 정확도가 떨어지는 것을 알 수 있었다.

따라서, 본 연구에서는 기존의 연구 방법과 기초적인 코딩과정을 분석하여 학습자의 성취도를 사전에 예측하기 위한 비교 평가 연구를 제안한다. 성취도에 영향을 미칠 가능성이 있는 요인들 중에 개인성향(전공, 성별, 연령)과 심리적 지표인 MBTI 결과를, 필기 시험 점수와 T-test 를 통해 연관성 분석을 하고, Eclipse IDE 를 통해 수집된 코딩 기록을 추출하여 분당 코딩 수와 시험 점수를, 상관계수를 통해 분석하였다.

분석 결과 개인 성향(전공, 성별, 나이)과 심리적 지표인 MBTI 는 성취도와 크게 관련이 없었으나, 주어진 예제를 해결하는 동안 관찰된 분당 코딩 수는 성취도와 강한 연관관계가 있음을 확인했다.

2. 관련 연구

개인성향을 분석한 기존 연구[4-5]에서는 성별,

연령, 참여도에 따라서 성취도가 달랐으며, 사회적 관계와 가족 소득 역시 성취도에 중요한 영향을 미친다[6-7]. Myers의 MBTI 성격 유형 검사로 공과대학생들의 성적과의 연관성을 분석한 결과 판단형(J)과 사고형(T)이 인식형(P)과 감정형(F)보다 공학 전공자에 더 도움이 된다[8]. 또 외향(E)보다는 내향(I), 감정(F)보다는 사고(T), 감각적 사고형(ST)와 감각적 판단형(SJ), 그리고 외향적 직관형(EN)일 때 높은 학업성취도를 보였다[9]. 특히, 전자공학 개론 수강생의 경우 IST유형이 성취도가 가장 높다[10].

3. 제안방법론

3.1 개인 성향 분석

개인 성향에서는 초기에 알 수 있는 간단한 지표들로 관련전공, 성별을 필기 시험 점수와 두 집단간의 평균이 유의미한 차이를 갖는 지를 분석하는 T-test를 통해 각각 연관성을 분석한다. 필기 시험은 과목이 끝날 때마다 배운 내용을 교육자가 직접 출제하고 채점한다. 또한, 시험 점수와 연령을 상관계수를 통해 분석한다.

3.2 심리적 지표(MBTI) 분석

심리적인 지표로는 이미 여러 연구[8-10]에서 유의미한 결과를 얻은 MBTI를 필기시험 점수와 함께 분석한다. MBTI는 외향형(E)-내향형(I), 감각형(S)-직관형(N), 사고형(T)-감정형(F), 판단형(J)-지각형(P)의 네 쌍 중 하나씩 특징을 갖는 16가지 성격유형으로 분류한다. MBTI 전문가에 의뢰한 분석 결과와 시험점수를 T-test를 통해서 분석한다.

3.3 분당 코딩 수 분석

마지막 분당 코딩 수 데이터는 수업 중 사용되는 Eclipse IDE의 local history에서 코드의 변화를 관찰 또는 분석하여 추출할 수 있다. Local history는 사용자가 저장할 하거나 컴파일을 하면

그 시각까지 작성한 내용을 그대로 임의의 파일로 생성하여 저장해 준다. 이 파일을 통해서 코드가 작성된 시각을 알 수 있다. 교육 과정 초기에 간단한 문제를, 시간을 제한해서 풀도록 한 후 Local History를 제출 받아 코딩 속도를 계산한다. 코딩 수를 셈할 때 코드 단위는 글자수보다는 문법상 의미가 있는 예약어 단어들을 기준으로 하였다.

4. 실험

본 논문의 주저자가 직접 교육한 4개의 웹 프로그래머 취업 과정(4~6개월 과정)을 실험 대상으로 선정하였다.

4.1 실험 설계

개인 성향에 해당하는 지표는 1:1 상담을 통해 성별, 연령, 관련전공 유무를 확인하고 MBTI 검사는 공인 전문가에 의뢰해서 결과를 얻었다.

마지막으로 분당 코딩 수는 과정 초기에 간단한 예제를 제시하고 문제를 푼 학습자로부터 최대 5분 내에 Local History를 제출 받아 결과를 얻었다.

4.2 실험 결과

개인 성향 분석, MBTI, 분당 코딩 수를 각각 분석한 후 연관 관계를 얻었다.

a. 개인 성향 분석

A반의 경우는 평가 방법에 시험점수와 프로젝트 점수가 포함되어 있고 D반은 필기 시험을 3회 실시했다.

<표1> 관련전공/성별/연령과 시험점수의 T-test 결과와 상관관계 분석 결과

분석대상		T-test (p-value)		상관계수
		관련전공	성별	연령
A반	평가	0.640	0.696	0.19

B반	시험	0.135	0.408	- 0.17
C반	시험	0.468	0.790	- 0.51
D반	1차 시험	0.403	0.703	- 0.02
	2차 시험	0.366	0.538	- 0.04
	3차 시험	0.118	0.900	- 0.22

외향(E)-내향(I)	0.960	0.690	0.978
감각(S)-직관(N),	0.716	0.614	0.945
사고(T)-감정(F),	0.731	0.643	0.779
판단(J)-지각(P)	0.538	0.334	0.132
IJ-非 IJ	0.425	0.208	0.274
EJ-非 EJ	0.541	0.548	0.911

관심변수(남/여, 전공/비전공)이 평가 시험 점수 변화에 영향을 미치는지 파악하기 위해 T-test 기법을 이용하였다. 예를 들어 성별의 경우 귀무가설은 “남자의 평가 점수와 여자의 평가 점수 간에 평균 차이는 0이다” 이고, 대립가설은 “남자의 평가 점수와 여자의 평가 점수 간에 0이상의 평균 차이가 있다” 라고 설정하였으며 신뢰구간은 95%로 하였다. 이때 T-test 결과 p-value가 0.05 보다 크게 관찰되어 귀무가설을 기각할 수 없었다. 따라서 성별의 평가 점수간에는 통계적으로 유의적인 차이가 있다고 말할 수 없었다. 관련전공에 대한 T-test 결과 또한 전공자와 비전공자 그룹간의 통계적으로 유의적인 평균 차이가 있다고 보기는 어려웠다.

상관성 분석에서 상관계수는 1이나 -1에 가까울수록 한 변수의 변화에 다른 변수가 연관이 있는데, 연령과 성취도 또한 유의미한 관계가 아닌 것을 알 수 있다.

b. MBTI 분석

MBTI 유형 중 전문가가 선정[11]해 준 유형인 IJ형, EJ형과 시험 점수를 비교 분석하고, 각각의 성향에서도 유의미한 결과를 얻은 기존 연구[9]가 있기 때문에 각각의 성향도 T-test로 분석했다.

예를 들어 외향(E) 성향 그룹과 내향(I) 성향 그룹의 1차 시험에 대한 평균 차이를 T-test를 통해 통계적 유의성을 검토하였을 때 p-value는 0.96이 관찰되었다.

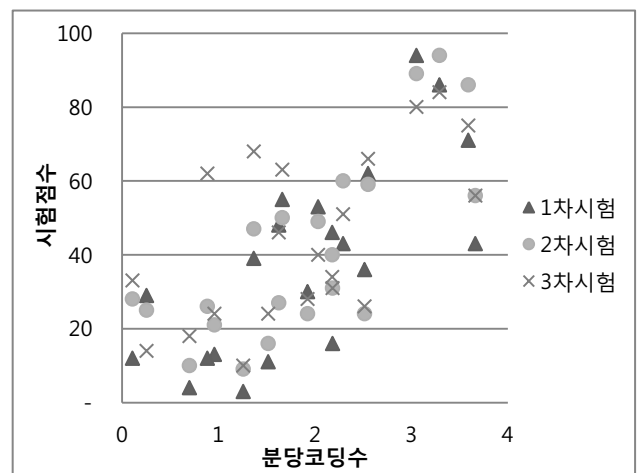
<표2> MBTI 성향과 T-test 결과 (p-value)

MBTI 성향	1차 시험	2차 시험	3차 시험
---------	-------	-------	-------

<표2>에서 상위 4행의 각 성향은 p-value가 0.05 이상이기 때문에 MBTI 각각의 성향과 성취도와와의 큰 연관성을 발견할 수 없었다. 또한, 전문가를 통해서 추천 받은 IJ성향과 비 IJ성향의 학습자, EJ성향과 비 EJ성향의 학습자 역시 p-value가 0.05 이상이기 때문 유의미한 결과를 얻지 못했다. 기존 연구[8,10]에서처럼 실험군을 특정 전공자로 한정한다면 MBTI 성향이 편중되기 때문에 유의미한 결과를 얻을 수 있지만 본 연구에서 선정한 실험 군에서는 전공을 한정할 수 없는 한계가 따르기 때문에 MBTI 결과만으로는 선행적 지표로 선정할 수 없다.

c. 분당 코딩 수 분석

D반 학습자를 대상으로 특정 코딩 문제를 5분간 풀도록 한 후 먼저 푼 학생부터 Local History를 제출 받아 의미 있는 단어의 수를 시간(분)으로 나눈 값을 상관 계수로 분석했다.



<그림1> 분당 코딩 수와 시험점수 비교

<그림1>은 분당 코딩 수와 D반의 시험 점수를 비교해서 그래프로 나타낸 것이다.

<표3> 분당 코딩수와 시험 점수 상관 계수

	1차 시험	2차 시험	3차 시험
상관계수	0.73	0.76	0.61

상관계수가 0.7 이상이면 두 변수 사이에는 강한 상관관계, 0.3과 0.7 사이에는 약한 상관관계가 있는데, <표3>의 결과로 분당 코딩 수와 시험 점수는 강한 상관관계를 알 수 있다. 이는 제시된 문제를 풀어 보려는 시도를 많이 한 학습자일수록 후에 시험 점수가 높다는 것을 알 수 있다.

5. 결론

본 연구에서는 분당 코딩 수를 선행적 지표로 선정하고 이를 수집 분석하는 방법을 제시했으며 결과적으로 성취도와 연관이 있음을 확인 했다.

분당 코딩수가 기존에 연구되지 않았던 유의미한 선행적 지표임을 알 수 있다. 또한 분당 코딩 수는 프로그래밍 수업에서 사용되는 IDE(통합개발환경)를 사용해 추가적인 비용이나 장치가 필요 없고 수업 과정의 하나로 학습자들이 실험임을 깨닫지 못하도록 하기 때문에 오류를 방지할 수 있다.

본 연구 결과를 통해 분당 코딩 수가 낮은 학생들에게는 미리 추가 학습의 기회를 제공하고, 높은 학생들에게는 수준 높은 과제를 제시하거나 다른 학생들을 돕도록 할 수 있다.

본 연구진은 향후에도 프로그래밍 과정들에 동일한 실험을 계속 진행할 예정이며, 차기 과정에서 분당 코딩 수가 낮아 추가 관리가 필요한 학습자를 보충 수업을 했을 경우와 하지 않았을 경우의 차이를 비교 분석하는 연구도 추가할 예정이다.

참고문헌

- [1] 김미량 2002. “컴퓨터 프로그래밍 교육에 적용 가능한 효과적 교수방법의 탐색적 대안” 컴퓨터교육학회 논문지 5(3). 1-9.
- [2] 김미량 2002. “대학 프로그래밍 강좌를 위한 프로그래밍 교육 프레임워크” 컴퓨터교육학회 논문지 14(1). 69-79.
- [3] 김은순, 박병호, 허희옥 2004. “컴퓨터 프로그래밍 교육에서 동료 지도학습이 학업성취도와 교우관계 형성에 미치는 영향” 컴퓨터교육학회 논문지 7(4).
- [4] 유병건, 김자미, 이원규 2012. “성별에 따른 프로그래밍 성취도와 문제 해결 과정의 관계 분석” 컴퓨터교육학회 논문지 15(6). 1-10.
- [5] 임연옥, 이옥화 2008. “이러닝 학습 요소간 상관관계 연구” 한국엔터테인먼트산업학회 논문집 2(1). 118-121.
- [6] 황매향 2006. “학업성취도에 영향을 미치는 사회적 관계 변인들의 상대적 영향력 차이” 서울대학교교육연구소 7(3). 187-203.
- [7] 김광혁 2009. “학업성취도에 대한 소득계층별 가족소득 영향의 차이” 한국생활과학회 하계학술대회. 187-188.
- [8] 이순주 2013. “공과대학생의 MBTI 성격유형과 학업성취도의 관계” 서울대학교 교육연구소 14(2). 189-212.
- [9] 한은경, 김재철 2007. “대학생의 성별에 따른 MBTI 성격유형과 학업 성취도의 관계” 한남대학교 교육연구소, 교육연구 14(2), 149-172
- [10] 박상균, 신민호, 최민지, 유채연, 권호열 2009. “전자공학개론 수강 대학생의 MBTI 성격유형과 학업성취도의 관련성에 관한 연구” 대한전자공학회 대한전자공학회 학술대회 497-499.
- [11] 성옥 2014. “MBTI 를 통한 의지력 분석” 성옥 심리 검사 연구소 분석 보고서.