

Coding Education Academic Achievement Analysis According to Reference Book and Type of Reading

Daeyoung Na*, Koono Kim*

*Professor, Global Leadership School, Handong Global University, Pohang, Korea

*Professor, Global Leadership School, Handong Global University, Pohang, Korea

[Abstract]

In this paper, a study was conducted to understand how students' attitudes and tendencies toward reading affect the newly emerging coding education. Relevant data were collected by dividing it into three areas (reading, coding, and leisure). In the reading area, data on preference books, preferred types of reading and etc were collected. In the coding area, prior learning of coding, main tasks using a computer, time used for learning and etc were collected. In the leisure area, main leisure activities and hours of spent leisure time per one week were collected. Using the collected data, we classified and analyzed the data based on the preferred reading method to identify the problems of non-major students who have difficulties in coding education. In coding education, the excerpts reading student group showed the best achievement (average 60.1), and the extensive reading group showed the lowest achievement (average 48.4). The students who read extensively spent more time in coding study than the group of students who preferred other reading methods, but showed the lowest achievement.

▶ **Key words:** Reading, Type of reading, Coding, Leisure, Correlation, Creativity, Logical thinking

[요 약]

본 논문에서는 독서에 대한 학생들의 태도와 성향이 코딩교육에 어떤 영향을 미치는지 파악하기 위한 연구를 진행하였다. 관련 데이터를 3가지 영역(독서, 코딩, 여가)으로 나누어 수집하고 분석하였다. 독서 영역에서는 선호도서, 선호 독서 방법 데이터 등을 수집하였고 코딩영역에서는 선행학습여부, 주요 컴퓨터 활용 작업, 코딩 학습에 주당 사용한 시간 등을 수집하였고, 여가 영역에서는 여가 활동과 주당 소비 시간을 수집하였다. 코딩교육에 어려움을 느끼는 비전공 학생들의 문제점을 확인하기 위해 선호 독서 방법을 기준으로 데이터를 분류 및 분석하였다. 발췌독하는 학생 그룹이 코딩교육에서 가장 좋은 성취도(평균60.1)를 나타내었고, 다독하는 학생 그룹이 가장 낮은 성취도(평균48.4)를 나타내었다. 다독하는 학생 그룹은 타 독서 방법을 선호하는 학생 그룹에 비해 코딩 학습에 더 많은 시간을 사용하였지만 가장 낮은 성취도를 나타내고 있음을 확인할 수 있었다.

▶ **주제어:** 독서, 독서 방법, 코딩, 여가시간, 상관관계, 창의력, 논리력

-
- First Author: Daeyoung Na, Corresponding Author: Koono Kim
 - *Daeyoung Na (soriru@handong.edu), Global Leadership School, Handong Global University
 - *Koono Kim (kok@handong.edu), Global Leadership School, Handong Global University
 - Received: 2021. 11. 23, Revised: 2021. 12. 13, Accepted: 2021. 12. 13.

I. Introduction

최근 4차 산업혁명으로 인공지능과 창의성에 대한 관심이 높아지면서 창의적 문제 해결(Creative Problem Solving: CPS) 능력이 중요한 요소로 여겨지고 있다. 창의적 문제 해결 능력이란 어떤 문제에 대한 다양한 해결방안을 확산적으로 생각하고, 제시되는 해결방안 중에서 최선의 방안을 찾아가는 과정이며, 확산적 사고와 수렴적 사고가 반복하며 이루어지게 되는 것을 의미한다[1]. 사회적으로 창의적 문제 해결 능력을 향상하기 위해 다양한 노력이 이루어지고 있으며 기업 또는 학교를 중심으로 창의성 교육/훈련을 진행하고 있다. 대표적으로 초등학교에서부터 학생들을 대상으로 코딩교육을 통한 창의성 교육을 진행하고 있다. 그리고 기업에서는 직원들이 간접적으로 창의적 사고를 하기 쉬운 환경을 조성하고 있다. 예를 들면 충분한 사고를 할 수 있는 여유시간 마련, 수평적 토론문화, 직원들의 관심과 호기심에 대한 동기 부여 등이다. 이처럼 사회적으로 창의성을 키우기 위해 다양한 노력을 하고 있으며 이는 4차 산업혁명에서 창의적 사고 능력을 매우 핵심적인 요소로 생각하기 때문이다[2, 3].

코딩을 통한 창의성 교육은 4차 산업시대에 대응하는 창의적 인재를 기르기 위한 방법으로 부각되고 있으며, 많은 대학들은 10여 년 전부터 코딩교육을 필수과정으로 채택하기 시작하였고, 교육청의 2015 개정 교육과정 발표 이후 2018년부터는 공교육에서 초등학생까지 모든 학생을 대상으로 코딩교육이 의무화되고 있다[1, 4]. 그렇지만 코딩교육이 실제 교육 현장에서는 작성되어있는 코드를 학습자에게 알려주고 그대로 따라 하는 주입식 수업방식으로 진행되는 경우가 많다. 이와 같은 수업 방식은 대학에서 코딩교육을 새롭게 접하는 인문/사회 계열의 비전공자 학생들이 코딩 수업을 어렵게 받아들일 수 있으며 수업에 대한 불만을 느끼게 하고 있다고 생각된다.

주입식 코딩교육의 문제점을 해결하기 위하여 수업 내용의 구성을 변경하거나, 코딩교육을 비전공 학생들이 쉽게 받을 수 있도록 하는 다양한 연구가 진행되었다. 예를 들어 주입식 교육환경을 개선하기 위하여 아두이노를 활용하여 수학, 물리 등의 기초 이론과 컴퓨팅 사고력 향상을 위한 코딩교육 플랫폼 연구[5], 컴퓨터 비전공자 학생들을 대상으로 프로그램의 이해와 작성에 시각적 문해력과 사고 유형이 미치는 영향을 분석한 연구[6], 플립티드러닝 방식을 적용하여 컴퓨터 비전공 학생을 교육한 연구[7], 디자인 씽킹 기반 코딩교육의 성과 분석과 학습자들의 경험을 통한 디자인 씽킹을 접목한 코딩교육에서 고려해야 하

는 점들을 제시하는 연구[8], 비전공 대학생을 대상으로 한 알고리즘씽킹 기반 코딩교육의 효과에 대한 연구[9], 독서와 SW교육을 융합하여 교육하는 방법을 제안하는 연구[10] 등이 있다.

그렇지만 4차 산업혁명으로 코딩교육에 관심이 높아지기 이전에는 창의력 강화를 위해 독서에 대한 중요성이 강조되었고 독서는 창의적 사고를 기를 수 있는 좋은 학습법으로 알려져 있었다. 특히 책을 읽는 방법 가운데서도 특히 정독을 통한 독서방식이 창의력과 자기주도적 학습 능력 향상에 좋은 방법으로 연구되었다[11, 12, 13].

앞에서 살펴보았듯이 독서와 코딩은 과거와 현재에서 창의적 사고 향상과 논리적 사고 향상을 위해 좋은 학습법이라고 알려져 있다. 그러나 인문/사회계열 학생이 강점을 가지는 독서와 이공계열 학생이 강점을 가지는 코딩 사이 미치는 영향을 분석하는 관련 연구는 거의 없다. 비전공자 코딩교육은 비교적 독서를 많이 하는 인문/사회계열 학생들이 주 대상자이기 때문에 비전공자를 교육하기 위한 다양한 연구가 진행되었지만, 여전히 코딩수업에 참여한 비전공 학생들은 어려움을 토로하고 있다.

따라서, 본 연구에서는 전통적인 창의력/논리력 학습 방법인 독서에 대한 학생들의 태도와 성향이 새롭게 대두되고 있는 코딩교육에 어떤 영향을 미치는지 파악하기 위한 연구를 진행하여 코딩 수업에 어려움을 느끼는 학생들에 대한 이해를 높이고자 한다. 코딩 수업에 참여한 학생들을 대상으로 독서 성향과 코딩학습에 소비하는 시간, 여가시간 활용 등에 대한 데이터를 설문조사를 통해 수집하고, 코딩교육에서 학업성취를 평가하여 학생들의 독서에 대한 성향이 코딩교육에 미치는 영향과 상관관계에 대해서 알아보고자 한다. 특히 독서 방법(음독, 묵독, 다독, 통독, 정독, 발췌독)과 선호 도서가 코딩수업의 학업성취에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 또한 이러한 분석 자료를 기반으로 비전공 학생들을 대상으로 코딩교육을 할 때 고려해야 하는 요소들에 대해서도 이야기 할 것이다.

II. Collected Data Analysis

1. Collected Data and Research Subjects

본 연구는 경상북도 소재 H대학교에서 교양필수로 지정된 컴퓨터프로그래밍 관련 과목을 2019년도에 이수한 1학년~4학년 학생들을 대상으로 진행하였다. 설문조사는 총 5개의 교과목에서 진행되었으며 학생들에게 독서 성향과 코딩수업의 학업성취를 분석하여 코딩교육의 효율 향상

목적의 연구임을 밝히고 연구 참여 동의를 구하였다. 학생들은 성적에 대한 불이익 없이 자유롭게 연구에 참여할 수 있음을 고지하였으며, 최종적으로 학생 633명이 연구에 동의하고 참여하였다.

설문 참여 학생 중 411(64.9%)명의 학생이 1학년으로 파악되었으며 2~4학년 학생은 222(25.1%)명으로 나타났다. 그리고 수업 참여 이전 프로그래밍 언어 교육을 받지 않은 학생들은 563(88.9%)명, 프로그래밍 교육 경험이 있는 학생은 70(11.1%)명으로 나타났다.

설문조사를 진행한 5개의 교과목은 ICT응용입문, 소프트웨어입문, 앱 프로그래밍, C 프로그래밍(교양), 하이브리드 웹 설계로 모두 교양 수업이며, 전교생을 대상으로 운영되는 교과목이다. 각 교과목의 특징을 설명하자면 ICT응용입문은 앱인벤터를 활용하는 수업으로 블록 코딩을 통하여 주로 처음 코딩을 접하는 학생들이 쉽게 프로그래밍에 입문하는 목적으로 운영하고 있다. 소프트웨어입문의 경우 프로세싱 언어를 활용하여 프로그래밍의 기초를 배우는 교과이며, 학생들이 코딩 결과를 그래픽적으로 확인하여 코딩에 흥미를 느끼도록 운영하고 있다. 앱 프로그래밍의 경우 HTML, CSS, Javascript를 이용하여 웹과 관련된 코딩을 학습하는 교과목으로 학생들이 쉽게 문자 기반 코딩에 접근할 수 있도록 운영하고 있다. C 프로그래밍(교양)의 경우 프로그래밍에 흥미가 있는 학생들을 대상으로 심화 프로그래밍 교과로 운영하고 있다. 하이브리드 웹 설계는 HTML, CSS, Javascript를 이용하는 고급 프로그래밍 과정으로 프로젝트 기반 방식으로 운영하고 있다.

2. Data Collection Method and Data Analysis Tools

데이터 수집을 위한 설문조사는 3개의 영역으로 나누어져 있으며 첫 번째 영역은 독서와 관련된 영역으로 학기당 평균 독서 횟수, 독서를 하는 주요 분야, 독서 성향 등을 분석할 수 있도록 하였다. 두 번째 영역은 코딩과 관련된 영역으로 과거 코딩교육 경험의 유무, 스스로 판단할 때의 코딩 능력, 수업시간 외에 코딩과 관련된 학습에 소비하는 시간, 프로그래밍 개념에서 이해하기 어려운 부분 등에 대한 문항으로 구성되어 있다. 마지막은 여가 활동 영역으로 주요 여가 활동과 한 주간 소비하는 평균 시간에 대한 설문으로 구성하였다.

설문은 1, 2학기말 기말고사 이전에 시행하였으며, 수집된 데이터는 범주형 데이터 15개, 수치형 데이터 6개로 구성되었으며 총 21개의 특징을 가지고 있다. 수집된 데이터를 분석하기 위해서 orange3.30 버전을 활용하였다[14].

3. Data Analysis

3.1 Reading Data

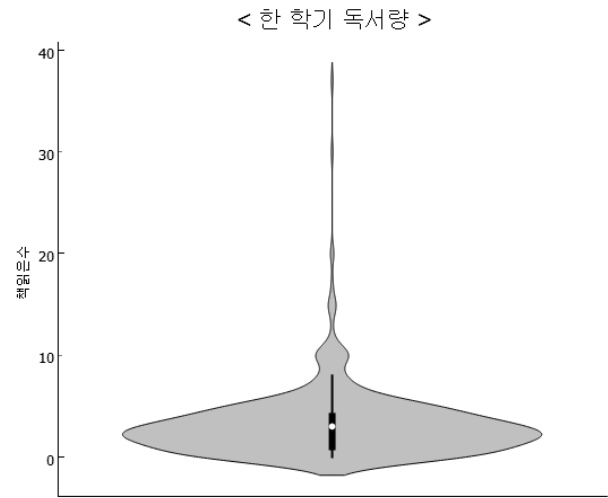


Fig. 1. Amount of Reading Analysis

Fig. 1에서는 설문에 참여한 학생들의 전체적인 독서량을 확인할 수 있다. 설문에 참여한 학생들은 한 학기에 평균 3.11권 읽는 것으로 나타났다. 가장 책을 많이 읽은 참여자는 37권이고, 가장 적게 읽은 참여자는 0권으로 총 103명으로 나타났다. 그리고 2권을 읽은 학생의 수가 총 127명으로 가장 많았다.

설문에 참여한 학생들의 선호하는 도서 분야는 한국십진분류법을 기준으로 총류(000), 철학(100), 종교(200), 사회과학(300), 자연과학(400), 기술과학(500), 예술(600), 언어(700), 문학(800), 역사(900)로 나누었다[15]. 위의 도서 분류 중에서 문학(800) 영역의 도서에 대한 선호도가 가장 높은 것으로 나타났으며 243명이 선택하였다. 다음으로는 83명이 선택한 사회과학(300) 분야이며, 가장 적은 분야는 7명이 선택한 언어(700)분야이다.

다음으로 선호하는 독서 방법의 분류에 대해서 살펴보면 표 1과 같이 음독, 묵독, 다독, 통독, 정독, 발췌독 총 6가지로 구분하였다. 독서 방법의 분류는 창의력과 독서교육의 영향에 대한 연구에서 제안한 6가지를 참고하였다[7]. 독서 방법에서 음독은 소리를 내며 책을 읽는 방법을 이야기하며, 묵독은 소리를 내지 않고 읽는 방법, 다독은 빠르게 많이 읽는 방법, 통독은 전체를 훑으며 읽는 방법, 정독은 단어의 뜻을 생각하며 자세히 읽는 방법, 발췌독은 책의 중요한 부분만 발췌하여 읽어 내려가는 방식을 의미한다. 앞에서 설명한 독서 방법 중에서 다독과 통독은 비슷하게 보이지만 다른 읽기 방식이며 설명을 더하자면 통독은 책이나 글의 처음부터 끝까지 제목, 차례 문단의 주

제 등을 빠짐없이 읽는 것이고, 다독은 다양한 분야의 책을 많이 읽는 방식을 의미하며 주로 배경지식을 쌓기 위해 많이 사용하는 방식이다.

Table 1. Type of reading

Type of reading	Definition
Loud Reading(1)	Reading aloud
Silent Reading(2)	Reading without voicing the words
Extensive Reading(3)	Reading silently and quickly
Whole Reading(4)	Reading a book from beginning to end
Intensive Reading(5)	Reading with full concentration and complete focus
Excerpt Reading(6)	Reading only the important parts of the book

독서 방법에 대해서 조사된 데이터는 Fig. 2와 같다. 가장 선호하는 독서 방법은 묵독(1)으로 나타났으며 436명이 선택하였다. 묵독 다음으로 정독(5)을 선택한 학생이 100명으로 나타났다. 가장 적게 선택받은 방법은 다독(3)으로 8명이 선택한 것으로 나타났다.

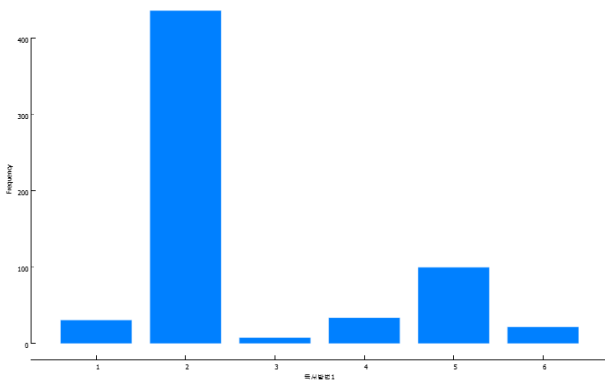


Fig. 2. Preferred Type of Reading (Loud Reading, Silent Reading, Extensive Reading, Whole Reading, Intensive Reading, Excerpt Reading)

3.2 Coding Data

코딩교육에서는 선행코딩교육을 받은 그룹과 받지 않은 그룹을 구별하였으며, 선행코딩교육을 받은 학생은 70명이 고 선행코딩교육을 받지 않은 학생은 563명으로 나타났다. 그리고 컴퓨터로 주로 하는 작업을 분석한 설문에서는 인터넷 검색을 가장 많이 한다고 나타났으며 337명이 선택하였다. 다음으로는 문서작성 작업을 199명이 선택하였다.

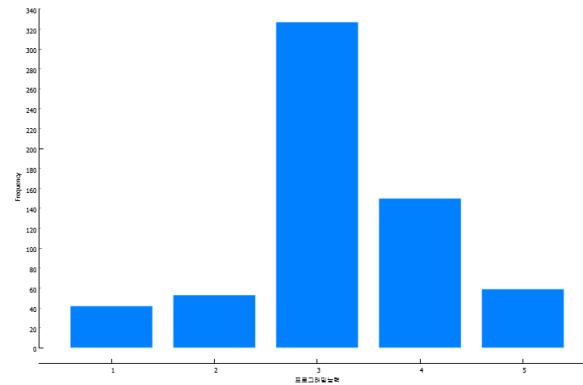


Fig. 3. Self-Assessment of Coding Skills

프로그래밍 능력 부분에서는 프로그램 개발에 소질이 있다(1), 프로그램 개발에 흥미는 없으나 원하는 코드를 작성할 수 있다(2), 프로그램 개발을 하고 싶으나 코드 작성이 어렵다(3), 노력을 하여도 안된다(4), 노력하기 싫다(5)로 나누어 참여자가 스스로 선택하도록 하였다. Fig. 3과 같이 327명의 학생이 프로그램 개발을 하고 싶으나 코드 작성이 어렵다는 의견을 선택하였고, 노력하여도 코드 작성이 어렵다고 의견을 작성한 학생이 150명으로 2번째로 많았다.

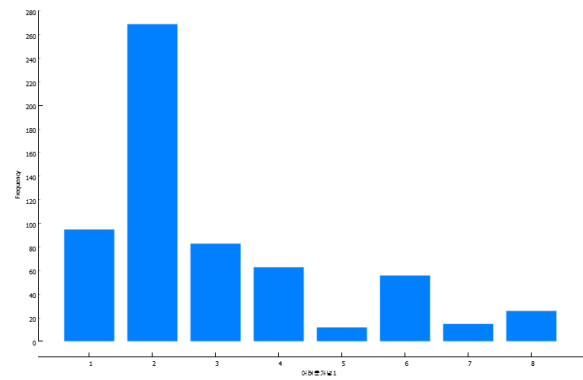


Fig. 4. Difficult of concepts in coding

그리고 코딩교육에서 나타나는 주요 개념을 8가지로 나누어 학생들이 어려움을 느끼는 영역을 파악하였다. 프로그램 코드 작성 개념(1), 함수/프로시저(2), 변수(3), 반복문(4), 조건문(5), 배열/리스트(6), 연산자(7), 데이터 형식(8)으로 조사를 진행하였다. Fig. 4와 같이 가장 어려운 개념으로는 함수/프로시저(2)로 총 269명이 선택하였다. 마지막으로 수업 시간을 제외한 코딩 공부에 투자한 시간은 한 주에 평균 2.2시간으로 나타났다.

3.3 Leisure Data

여가 영역에서는 학생들이 쉬는 동안 컴퓨터 등의 IT기 기 노출 정도와 여가 시간을 보내는 방식이 코딩교육에 미

치는 영향을 조사하였다. 여가 시간의 활동은 음악감상/연주(1), 게임(2), TV/영화시청(3), 그림그리기/감상(4), 운동(5), 기타(6) 으로 구분하였다. Fig. 5와 같이 학생들이 여가 시간에 가장 많이 하는 활동은 음악감상으로 374명이 선택하였으며 주당 약 6.2시간을 소비하고 다음으로 TV/영화시청을 128명이 선택하였고 주당 약 4.8시간을 소비하는 것으로 나타났다.

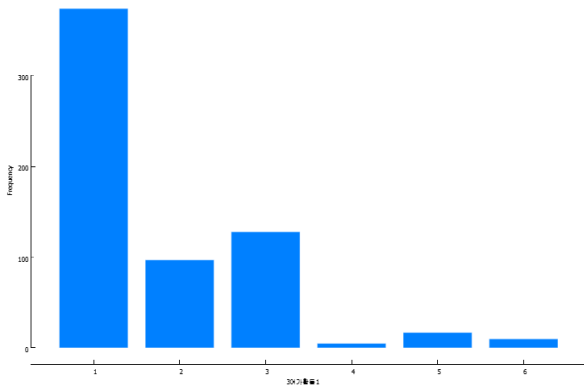


Fig. 5. Leisure Time Activity Analysis

III. Relational analysis of reading, coding, and leisure data

1. Amount of Reading, and Coding Education Data Analysis

< 선행코딩교육 그룹과 비선행 코딩교육 그룹의 독서량 비교 >

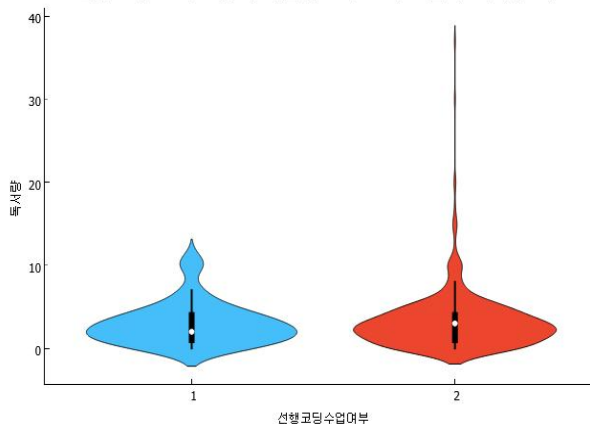


Fig. 6. Comparison of Reading Amount Between Preceding Coding Education Group and Non-preceding Coding Education Group

독서량이 코딩교육에 영향을 주었는지 분석하기 위해 독서량과 선행코딩교육 여부를 분석하였다. 선행 코딩교육

을 받은 그룹의 경우 독서량은 평균 2.929권, 선행 코딩교육을 받지 않은 그룹의 독서량은 평균 3.133권으로 두 그룹의 차이는 거의 없다. Fig. 6은 violin plot을 이용하여 두 그룹의 독서량에 대해서 나타난 것으로 1은 선행 교육을 받은 그룹, 2는 선행 교육을 받지 않은 그룹을 나타내었다. 두 그룹의 독서량의 차이는 거의 없음을 그래프를 통해 확인할 수 있으며, 책을 가장 많이 읽었던 설문 참여자는 코딩교육을 받은 적이 없는 것으로 나타났다.

Fig. 7과 같이 두 그룹의 코딩교육 성취도를 평가하였으며 선행 교육을 받은 그룹의 성취도는 총점 평균 59.82점, 선행 교육을 받지 않은 그룹의 성취도는 총점 평균 55.32로 두 그룹의 격차는 평균 4점의 차이가 나타났으며 선행 교육을 받은 그룹이 더 좋은 성취를 나타내고 있음을 확인할 수 있다.

< 비선행/선행 코딩 그룹의 성취도 차이 >

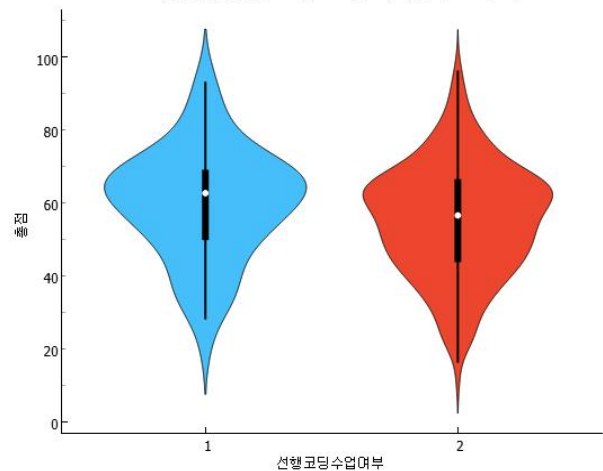


Fig. 7. Comparison of Coding Education Achievements Between Preceding Education and Non-preceding Education Groups

다음으로 독서량과 코딩교육 성취도와와의 상관관계에 대해서 분석하였다. 독서량과 코딩수업 성취도의 상관관계를 분석하기 위해 연속형 데이터의 상관관계 분석에 사용되는 Pearson correlation으로 분석하였다. Fig. 8에서 확인할 수 있듯이 책을 많이 읽을수록 코딩수업에서 낮은 성취를 받고 있음을 확인할 수 있다. 그렇지만 상관계수 $r=-0.08$ 로 나타나고 있어서 유의미한 결과는 아니라고 판단된다. 즉, 독서량과 코딩수업 학업성취도의 상관관계는 없다고 파악할 수 있다.

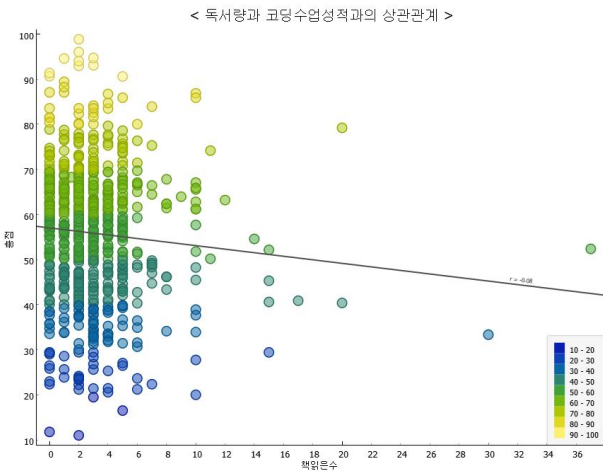


Fig. 8. Correlation Between Reading Amount and Coding Education Achievement

2. Coding education achievement analysis according to the preferred type of reading

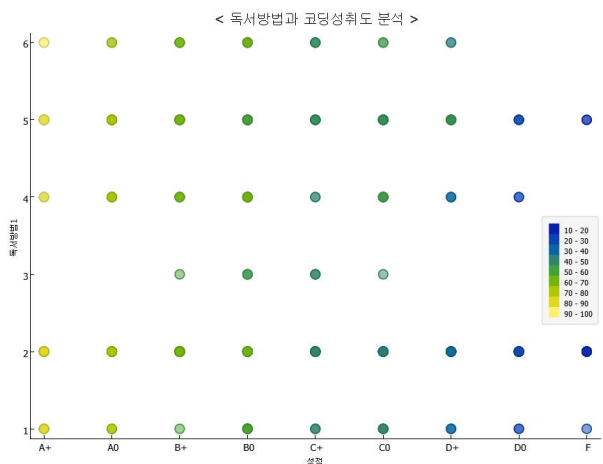


Fig. 9. Type of Reading and Coding Education Achievement Analysis

독서 방법에 따라서 코딩수업에서 성취도를 분석하였다. 독서 방법을 그룹으로 설정하여 독서 방법별 코딩수업의 성취도 분석하였고, 결과를 표 2와 Fig. 9에서 확인할 수 있다. 표 2의 내용을 살펴보면 코딩수업 성취도가 가장 높은 독서 방법은 발췌독으로 평균 60.1점으로 나타났다. 일반적으로 창의력 향상에 가장 도움이 된다고 알려진 정독은 평균 57.2점으로 2번째 높은 성취도를 나타내었다. 독서 방법과 코딩교육 성취도 분석에서 특이한 점은 다독 그룹의 코딩교육 성취도가 평균 48.4점으로 가장 낮게 나타났다. 일반적으로 다독을 하는 경우 책을 많이 읽기 때문에 다양한 배경지식을 가지고 있고, 빠르게 글을 읽고 판단할 수 있다고 생각을 한다. 따라서 가장 좋은 성

취도를 나타내지는 못할 수 있으나 가장 낮은 성취도를 나타낼 것으로는 생각하지 못하였다. 하지만 타 독서 방법과 비교하여 코딩수업의 학업성취도가 낮은 것으로 나타났다. 다독에 해당하는 데이터를 깊이 있게 살펴보면 총 8명이 선택을 하였으며 Fig. 8에서 볼 수 있듯이 B+ ~ C0 사이의 학업성취도를 나타내고 있다. 즉, 코딩수업에서 아주 성적이 좋거나 아주 성적이 나쁜 경우가 없다는 점 또한 특이하다고 볼 수 있다.

Table 2. Comparison of Type of Reading and Coding Education Achievement

Type of reading	Average
Loud Reading	52.5
Silent Reading	55.7
Extensive Reading	48.4
Whole Reading	55.7
Intensive Reading	57.2
Excerpt Reading	60.1

다독 그룹의 데이터 특징은 데이터의 샘플이 적어서 나타나는 현상으로도 볼 수 있다. 즉, 다독을 선택한 학생들의 수가 8명밖에 되지 않아서 충분한 데이터가 반영되지 못한 결과일 수 있으므로 차후 더 많은 데이터 수집을 통해 확인할 필요가 있다.

3. Time Spent Learning to Coding Study and Analysis of Coding Education Achievement

< 학습에 사용한 시간과 코딩수업 성취도 관계 >

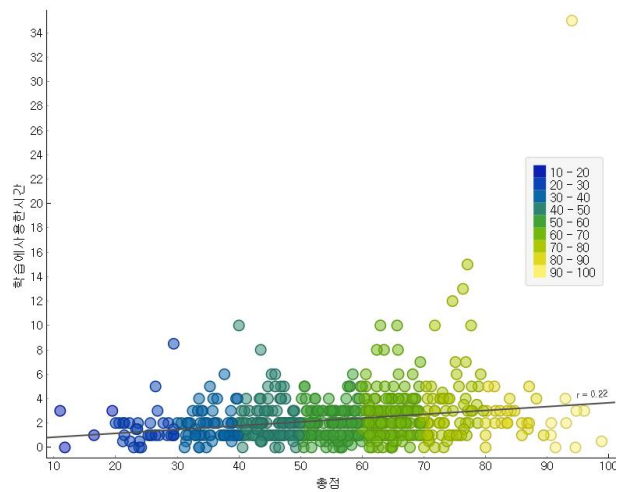


Fig. 10. Correlation Between Learning Time and Coding Education Achievement

Fig. 10는 학생들이 한 주당 수업시간 이외에 코딩학습에 투자한 시간과 코딩수업 성취도와와의 관계를 나타내고 있다. 두 변수의 상관관계를 분석해 보면 상관계수 $r=0.22$ 로 나타나고 있어서 코딩 수업에 소비하는 시간과 좋은 성적을 받는 것은 크게 관계가 없는 것으로 파악된다. 일반적으로 코딩학습에 많은 시간을 할애하였으면 당연히 좋은 성취도를 보일 것으로 생각한다. 그렇지만 Fig. 9에서 볼 수 있듯이 코딩 공부에 많은 시간을 소비하더라도 좋은 결과를 받을 수 있다는 것을 보장하지 못하는 것을 확인할 수 있다. 학생들의 입장에서 생각해보면 과제로 나온 문제를 해결하기 위해 다른 과목들에 비해 많은 시간을 소비하더라도 좋은 결과를 받을 수 없다는 경험을 하게 될 것이고 이러한 부분이 코딩 수업을 어렵다고 느끼게 하는 것으로 판단된다.

4. Analysis of Type of Reading and Time Spent for Coding Learning

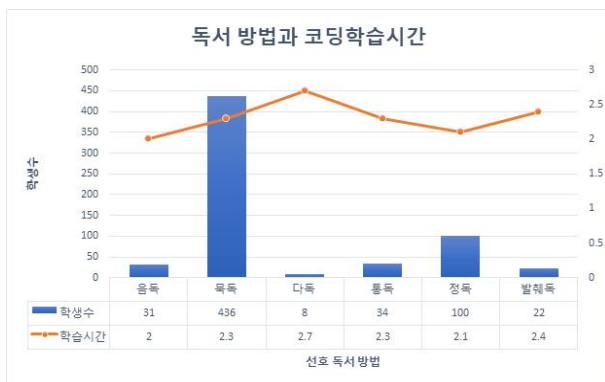


Fig. 11. Preferred Reading Type and Time Spent Learning to Code

데이터분석에서 확인하였듯이 학생들이 한 주 동안 코딩을 공부하기 위해 사용한 시간은 평균 2.2시간으로 나타났다. Fig. 11은 선호 독서 방법별로 코딩을 위해 사용하였던 시간의 평균을 계산하였다. 음독은 2시간, 목독은 2.3시간, 다독은 2.7시간, 통독은 2.3 시간, 정독은 2.1시간, 발췌독은 2.4시간으로 나타났다. 위에서 나타난 데이터를 보면 다독하는 학생들의 코딩교육 성취도가 가장 낮은 것을 확인할 수 있다. 일반적으로 다독하는 학생들의 경우 책을 읽기 위해 많은 시간을 소비하고 코딩 학습에 많은 시간을 사용하지 않아서 코딩교육 성취도가 떨어질 것으로 생각하였다. 그렇지만 다독하는 학생들이 평균적으로 가장 많은 시간을 코딩 학습을 위해 사용하고 있는 것을 볼 수 있다. 따라서 다독하는 학생들이 코딩 학습에 사

용하는 시간대비 코딩교육 성취도가 떨어지는 다른 원인을 분석할 필요가 있다.

IV. Conclusions

본 논문에서는 창의적 사고, 논리적 사고 향상에 도움이 된다고 알려진 전통적인 방법 독서와 최근 주목받고 있는 코딩수업과의 관계에 대해서 분석하였다. 일반적으로 독서 방법에서 창의적 사고력 향상에 좋은 방법으로 알려진 정독보다 발췌독이 더 좋은 코딩교육 성취도를 나타내는 것을 확인할 수 있었다. 발췌독의 경우 자신이 필요한 정보를 빠르게 찾고 그 내용을 활용할 수 있는 능력이 반영된 것으로 생각되며 기억하는 공부가 아니라 자신이 원하는 정보를 잘 검색하는 능력이 중요해졌음을 볼 수 있다. 그리고 다독의 경우 가장 낮은 코딩교육 성취도를 보여주고 있는데 첫 번째 원인으로서는 다독 학생의 비율이 전체 633명의 데이터에서 1.26%로 8명의 학생만 해당하여 충분한 양의 데이터를 수집하지 못한 것으로 생각된다. 그리고 다독하는 학생들은 코딩에 많은 시간을 사용하였지만 투자한 시간 대비 코딩수업 성취도는 낮은 것으로 나타났기 때문에 다독을 선호하는 학생들에 대하여 코딩교육과 관련한 추가적인 데이터 수집 및 연구가 필요하다고 생각된다.

전체적인 데이터를 볼 때 코딩학습에 사용한 시간에 따라 조금이라도 코딩교육 성취도가 향상되는 것을 확인할 수 있었다. 즉, 사람의 특성에 따라 다소 다른 부분이 있지만, 코딩도 시간을 들여 공부한다면 결국 좋은 성과를 나타낼 수 있다는 것을 의미한다.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by HGU Univ. Research Grant.

REFERENCES

- [1] Jo Young-Jae, "Development of Design Thinking Class Program Applying Creative Problem Solving(CPS) in College Classes", *Journal of Fisheries and Marine Sciences Education*, 33(5), 1153-1171, Oct. 2021.
- [2] Hwang, Nong-moon, "4th Industrial Revolution and Creativity

- Education”, *philculture*, 127-144.E. 2018.
- [3] Lee, Sang-Wha, “Talent who will manage and support 'smart AI', we need to develop creativity through action learning”, https://db.rdonga.com/article/view/1201/article_no/8389/ac/a_view.
- [4] Lee Dongha. “[Focus on the 4th Industrial Revolution] What should be prepared for mandatory coding education?”, <https://www.startuptoday.kr/news/articleView.html?idxno=1386>
- [5] Lim Mi-Suk, “A Study on the Design of Creative Coding Educational Platform”, *Digital Contents Society*, 439-444, Feb. 2020.
- [6] Chan Jung Park, Jung Suk Hyun, “Analysis of the Effects of Learners’ Visual Literacy and Thinking Patterns on Program Understanding and Writing in Basic Coding Education for Computer Non-majors”, *The Korean Association of Computer Education*, 23(2):1-11, Mar. 2020.
- [7] Su-Young Pi, “A Study on Coding Education of Non-Computer Majors for IT Convergence Education”, *The Society of Digital Policy & Management*, 14(10), 1-8, Oct. 2016.
- [8] Yoonhee Shin, Hyojung Jung, Jongsuk Song, “Analysis of Learning Experience in Design Thinking-Based Coding Education for SW Non-Major College Students”, *Digital Contents Society*, 20(4), 759-768, Apr. 2019.
- [9] Hyejin Jeong, “Analysis of Algorithm Thinking based on Basic Software Education Effectiveness for non-major students in SW college”, *The Korean Association of General Education*, 15(2), 175-187, Aug. 2021.
- [10] Soojin Jun, “The Effect of Convergence Education based on Reading and Robot SW Education for Improving Computational Thinking”, *Journal of industrial convergence*, v.18 no.1, pp.53~58, Feb. 2020.
- [11] Miah Cho, "A Study on the Effect of Reading Instruction on the Creative Ability and the Self-Directed Learning Ability", *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*, 40.3: 53-71, Sep. 2006.
- [12] Jin-Won Suh, “A Study on an Application of Creative Skill to Reading Instruction in the School Library”, *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 44(3): 261-286, Sep. 2013.
- [13] Jongbok In, Kim Dong-Jin , Soyeong Park, Jaebyeong Lee, Hyeongbong Yun, Park, Kuk-Tae, “Effects of Invention-related Reading Activities in Creative Abilities and Creative Personalities of Elementary Third Grade Students”, *Korean Journal of Teacher Education*, 25(1), 226-241, Mar. 2009.
- [14] Demsar J, Curk T, Erjavec A, Gorup C, Hocevar T, Milutinovic M, Mozina M, Polajnar M, Toplak M, Staric A, Stajdohar M, Umek L, Zagar L, Zbontar J, Zitnik M, Zupan B., “Orange: Data Mining Toolbox in Python”, *Journal of Machine Learning Research* 14, pp. 2349–2353, Aug. 2013.
- [15] Classification Committee of the Korean Library Association,

“Korean Decimal Classification 6th”. Seoul: Korean Library Association, 2013.

Authors



Daeyoung Na received the B.S. degree in Computer System from Konkuk University, Chungju, Korea in 2006 and the M.S. degree in Mobile Computing from Konkuk University, Chungju, Korea, in 2009 and

Ph.D. degree in Computer Engineering at Konkuk University, Korea in 2019. He is an assistant professor with the School of Global Leadership at Handong Global University since 2019. His research interest includes the development of IoT with artificial intelligence for smart farm with livestock and SLAM(Simultaneous Localization and Mapping) for autonomous mobile robot.



Koono Kim received the B.S., M.S. and Ph.D. candidate degrees in Computer Science and Engineering from Hannam University and Keimyung university, Korea, in 1993, 1995 and 1999, respectively.

Prof. Kim joined the faculty of the Global Leadership School at Handong University, Pohang, Korea, in 2000. He is currently a associate professor in the same university. He is interested in common knowledge, Metalogic programming, Multi-agent system.