JDCS
디지털콘텐츠학회논문지
Journal of Digital Contents Society
Vol. 20, No. 10, pp. 1943-1952, Oct. 2019

빅 데이터 분석 방법을 이용한 생활 밀착형 코딩 교육 효과성 분석

김 희 숙[1] · 탁 동 길[2*]
[1]전남대학교 공과대학 전자컴퓨터공학부
[2]조선대학교 SW융합교육원

Analysis on the Effectiveness of Life-based Coding Education Using Big Data Analysis Method

Hye-Suk Kim[1] · Dong-Kil Tak[2*]

[1]Department of Electronics and Computer Engineering, Chonnam National University, 77 Yongbong-ro, Buk-gu, Gwangju, Republic of Korea

[2]Department of IT Convergence, Chosun University, 309 Pilmun-Daero, Dong-Gu, Gwang-ju, Republic of Korea

[요 약]

4차 산업 혁명으로 인하여 소프트웨어 중심의 융합인재교육의 중요성이 더욱 부각되고 있다. 본 논문에서는 복잡하고 어려웠던 코딩 교육 방식을 탈피하고 재미와 흥미를 가지고 쉽게 접근할 수 있는 4차 산업시대에 적합한 코딩 교육 방식을 설계하기 위해서 생활 밀착형의 융합 코딩 교육을 제안한다. 제안된 생활 밀착형 코딩 교육의 성능을 평가하기 위하여 학습자를 고등학생으로 선택하고 학급 좌석 배치와 시간표 작성을 대상으로 코딩 교육을 설계하고 구현하였다. 설계된 생활 밀착형 코딩 교육을 실시하고 빅데이터 분석 방식을 활용하여 교육 효과를 분석한 결과, 코딩 교육을 의무화함으로 학생들이 느끼는 학습 부담감을 줄이고 코딩에 대한 긍정적인 마음을 제공하는 데 효과가 있는 것으로 나타났다. 향후 제안된 생활 밀착형 코딩 교육을 기획하고 적용하는 과정에서 교육자 간에 정보와 경험을 공유할 수 있도록 교육자 대상의 학습 커뮤니티가 활성화되어야 할 것으로 기대한다.

[Abstract]

Due to the 4th industrial revolution, the importance of software-centered convergence talent education is becoming more important. In this paper, we propose a life-based convergence coding education suitable for the 4th industrial age. The reason for proposing a new life-based coding education method is to break away from the complicated and difficult coding education method and to design an education method that can be easily accessed with fun and interest. In order to evaluate the performance of the proposed life-based coding education, the learner was selected as a high school student, and the coding education was designed and implemented for class seat placement and timetable setting. As a result of analyzing education effect using big data analysis method, the life-based coding education designed in this paper was found to be effective in reducing students' learning burden and providing a positive mind about coding. It is expected that the learning community for educators should be activated to share life-based coding education information and experience in the future.

색인어 : 빅데이터 분석, 자연어 분석, 생활 코딩, 파이썬, R 언어
Key word : Big-data Analysis, Natural language Analysis, Life-based Coding, Python, R Language

http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2019.20.10.1943

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-CommercialLicense(http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 13 August 2019; **Revised** 07 October 2019
Accepted 20 October 2019

***Corresponding Author;** **Dong-Kil Tak**

Tel: +82-62-230-7754
E-mail: kandinsky2019@gmail.com

Ⅰ. 서 론

4차 산업혁명으로 인한 시대의 변화는 기술과학의 발달로 첨단의 기술이 여러 분야에서 다양하게 융합의 단계를 거치며 인문, 과학, 기술 각각의 세분된 학문들을 결합하고 통합할 뿐만 아니라 더 나아가 응용함으로써 새로운 분야를 창출하는 과정이 활발히 일어나고 있다 [1]. 이에 따라 제4차 산업혁명으로 촉발된 사회 변화 속에서 기술발전에 대비하여 다가올 미래의 교육은 편율적인 지식의 습득과 이해보다는 통합과 융합을 통해 창의적으로 공감하고 문제 해결 능력을 갖춰 여러 영역을 아우르는 융합형 인재를 필요로 하며 이에 대한 전망과 대책이 필요하다. 세계 여러 나라 및 관련 기관들은 이러한 변화에 활발하게 움직이고 있는 실정이며 과학기술과의 융합에 걸맞은 교육을 시도하고 있다 [2]. 과학기술에 대한 학생의 흥미와 이해를 높이고 과학기술 기반의 융합적 사고력과 실생활 문제 해결력을 배양하는 교육학문적 연구가 된 STEAM은 교과간의 융합으로 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 예술(Arts), 수학(Mathematics)의 약칭으로 우리나라는 초, 중, 고등학교에서 교사들과 전문가들이 미래 사회를 선도할 핵심 인재를 양성하기 위해 실천방안을 연구하고 적용하고 있다[3]. 이러한 사회적인 변화에 따라 초, 중, 고등학교의 교육은 전 세계적으로 코딩교육이 열풍이지만 나라별로 그 교육에 대응하는 형태는 매우 다르다. 코딩교육의 원조인 미국은 IT 기업들이 무료로 배포한 프로그램으로 코딩교육에 접근하는 거의 흥미위주의 놀이방식으로 학습한다. 전문적인 코딩언어는 없지만 '컴퓨터 언어로 논리적인 규칙이나 식을 세우는' 코딩의 원리에 딱 들어맞는 교육 방법으로 놀이하듯 즐기는 과정에서 자연스럽게 코딩의 논리를 깨우치도록 하는 교육이다[4][5][6].

영국의 경우는 국가 교육 과정 개편을 단행하면서 모든 학년에 소프트웨어 과목을 필수 과목으로 지정하였고 기존 필수 과목이였던 ICT(Information & Communication Technology) 과목을 중단하고 컴퓨터과학과 프로그래밍 연습과정을 통한 컴퓨팅 사고력을 지향하는 교육으로 새로운 것을 창조할 수 있게 하는 디지털적 창조자 역량에 초점을 두고 있다. 이러한 변화는 프랑스, 에스토니아[8], 핀란드[9], 이스라엘, 프랑스 등 북유럽의 많은 국가들에게 영향을 주었는데 2014년 9월부터 간단한 애플리케이션을 만드는 내용의 SW 과목을 초등학교에서부터 방과 후 시간에 선택적으로 수업하기로 하였으며 전통적으로 인문학 교육을 강조해 왔지만 디지털과 모바일 혁명으로 세상이 급속히 바뀌는 현실을 감안해 SW 교육 강화에 나선 것이다 [7][8][9][10]. 이제 우리나라와 중국, 일본을 포함하여 국제적인 연계운동으로 자리 잡아 나가고 있다. 이러한 변화는 모두 새롭게 시작되는 '디지털 경제'에서의 주도권을 잡기 위한 전략이며 그 핵심이 바로 코딩 교육으로 대변되는 교육혁명, 그리고 그 교육혁명을 통한 디지털 경제 시대의 새로운 인재 역량 양성에 노력을 기울이고 있다[5].

본 논문의 관련 연구에서는 이러한 융합 교육의 흐름에 따라 다양한 각도의 융합 교육에 있어서 여러 형태의 소프트웨어 교육에 필요한 코딩 수업의 모델 사례를 알아보고 개선점과 향후 개선해야 할 부분을 설명하고자 한다. 그리고 융합 교육에 있어서 초석이 되는 생활 밀착형 코딩을 활용하여 실생활에서 자연스럽게 적용될 수 있는 프로그램을 구현하고 코딩 교육 효과를 분석하고자 한다.

Ⅱ. 관련 연구

2-1 비전공 및 인문계 학습자를 위한 코딩 교육

비전공자 및 인문계열 학습자들에게 문제 중심 학습 방법을 기반으로 코딩교육의 방향을 제시한 [11] 은 소프트웨어에 대한 인식을 시작으로 코딩교육의 필요성 및 문제점을 지적하였다. 스크래치 프로그램을 활용하여 문제 중심의 학습 방법을 기반으로 강의를 진행한 후 교육을 수료한 학습자를 대상으로 한 테스트 통해 해당 교육 과정은 어느 정도 코딩에 대해 이해하고 학습적으로 도움이 되었는가를 평가 하였다. 코딩에 대한 관심은 매우 높은 것으로 나타났으며 취업에 대한 코딩의 영향 또한 높은 비율로 나타났다. 그리고 코딩에 대한 어려움에 관하여 학습 이전에 학습자들은 표 1에서 보여준 것처럼 어려운 분야라고 느끼고 있었다. 하지만 스크래치(Scratch) 프로그램의 블록을 활용한 코딩학습 후에는 다수의 학습자들이 코딩에 대한 거부감이 감소하였고 흥미를 갖기 시작하였다.

표 1. 수강 전 코딩에 대한 어려움
Table 1. Difficulty of Coding before class

Classification	Respondents (number of responses)	Response rate (%)
① strongly disagree	2	2.8
② disagree	6	8.3
③ neutral	15	20.8
④ agree	31	43.1
⑤ strongly agree	18	25.0

표 2. 비전공 학습자의 기초적 코딩 교육의 필요성
Table 2. Necessity for Basic Coding Education for Non-Major Learners

Classification	Respondents (number of responses)	Response rate (%)
① strongly disagree	0	0.0
② disagree	4	5.6
③ neutral	9	12.5
④ agree	21	29.2
⑤ strongly agree	38	52.8

표 2에서 제시하고 있는 것처럼 프로그래밍 관련 직업을 갖기 위해 반드시 관련 전공을 졸업해야 하는 설문에는 전혀 다른 결과를 보여주며 코딩교육은 학습자들에게 기초 코딩교육의 필요성이 절실히 나타나고 있었다. 더불어 향후 본인의 전공과 연계하여 소프트웨어, 코딩에 관련된 진로를 결정한 의사가 있

는 것으로 나타났다.

이에 따라 코딩 교육은 코드 외우기 식이 아닌 생활코드를 활용하여 일상에서 자연스럽게 접할 수 있는 주제를 정하여 친숙하게 학습할 수 있도록 새로운 코딩 주제를 기반으로 학습이 필요한 시점인 것으로 사료된다.

2-2 코딩교육을 위한 학습 모델

4차 산업혁명 이후 코딩교육은 전공자 중심이 아닌 비전공자대상으로 교양강좌 개설의 형태로 강좌 수를 늘리며 효율적이고 쉽게 다가갈 수 있도록 유도하기 위해 다각도로 연구되며 시도되고 있으며 융합형 교육의 효과적인 도구로 문제 해결을 하고자 블록형 언어인 플립러닝을 적용한 앱 인벤터(App Inventor)를 이용하여 쉽게 코딩할 수 있는 교육과정이 제시되기도 했다[12]. 이와 더불어 효과적인 코딩교육을 위하여 제시된 학습모델 [13]은 학습자가 프로젝트를 스스로 디자인한 후 해결하는 과정에서 소프트웨어의 다양한 문법의 인지 및 코딩 학습을 유도하는 취지이며 팀 기반의 학습 모델과 플립러닝의 수업 설계 모델을 활용한 코딩 교육 수업 모델로 그림 1에서 보는 바와 같이 수업 전에 먼저 학습자는 제공된 콘텐츠로 사전 학습을 하며 수업과제를 디자인한다. 그리고 학습자는 수업시간을 통해 디자인에 대한 문제해결을 진행하며 이때 교수자는 촉진제 역할만 한다. 학습자는 문제 해결에 대한 결과를 시연하고 결과 확인을 위한 평가에 참여한다. 수업시간이 끝난 후에 학습자는 문제 해결을 확인하고 결과물을 다른 학습자들과 공유하여 확인하는 단계를 거친다. 그리고 학습 결과물에 대한 포트폴리오를 생성한다.

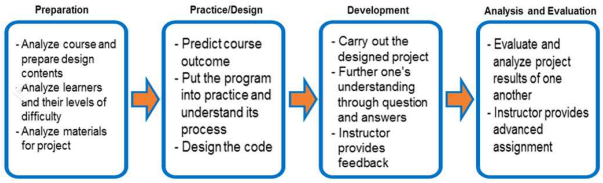

그림 1. 학습 모델 제안[13]
Fig. 1. Proposed Learning Model[13]

제안된 모델은 코딩 교육에 있어서 수업에 참여하는 학습자들의 흥미 유발과 교육에 있어 스스로 참여도를 높이고 부담을 느끼는 컴퓨터언어에 대해 학습 효과를 향상 시킬 수 있는 방안으로 수업내용을 이해하고 기존 주입식 교육의 과정을 탈피하고 학습자 중심의 수업디자인을 통하여 창의적인 컴퓨팅을 할 수 있는 수업 방식이다. 이러한 수업 모델을 기반으로 더욱 체계화할 수 있는 연구가 필요하다.

2-3 핀란드의 코딩기반 소프트웨어 교육

선진화된 교육시스템을 갖고 있는 핀란드의 코딩 기반 소프트웨어 교육[9]은 아래 그림 2 과 같으며 핀란드의 코딩 교육을 통한 소프트웨어 교육에 대한 필수교육과정의 도입은 2016 개정 교육 과정에서부터 반영되었으며 코딩을 중심으로 필요한 능력을 배양하고 스스로 학습 참여 기회를 갖게 하며 이에 따라 정보통신 기술 및 미디어를 활용하는 교수 학습 방법으로 교육과정을 강조하였다. 또한 코딩에 대한 두려움을 배제하는 학습의 즐거움을 명시하여 교수자들이 자율적으로 교수법을 활용하여 창의적 문제 해결능력을 기르게 하는 미래학습의 근거를 마련해주었다. 이에 따라 지속적인 컴퓨터 교육을 위한 환경이 조성되기 위하여 소프트웨어 교육을 일반적인 지식으로 이해할 수 있는 내용으로 간주하며 현장 교수자들에 대한 연수의 기회도 주어지고 있다[14].

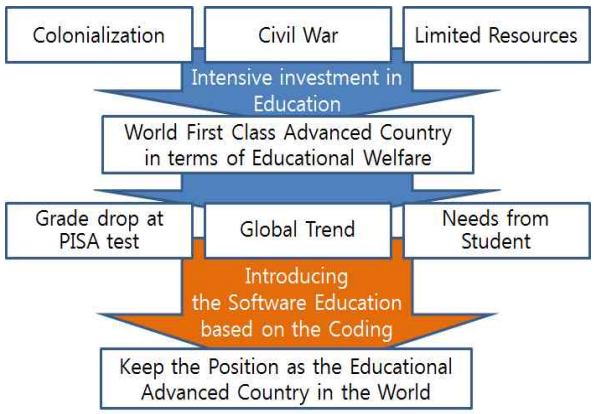

그림 2. 핀란드의 소프트웨어 교육
Fig. 2. Software Education in Finland

핀란드의 소프트웨어 교육을 위한 프로그래밍 언어는 학년 및 학습자 특성을 고려하여 '친숙해지기→ Visual Programming Language 활용하기→ Actual Programming Language 활용하기'의 단계로 제시하며 특정한 프로그래밍 언어의 선택보다는 '창의적인 아이디어를 활용한 문제 해결 방법 구안'과 '프로그래밍 언어로의 표현 방법'에 대해 이해하도록 한다. 그리고 프로그래밍을 통한 문제 해결에 대하여 흥미를 갖고 자기 주도적으로 해결할 수 있는 여건을 조성한다. 이렇듯 핀란드는 우수한 교육시스템으로 현재 세계에서 가장 앞서가는 교육시스템을 갖춘 교육 선진국이지만 한때 2012년 국제 학업 성취도 평가(PISA)에서 하락세를 보였는데 [14][15] 그 분석 중의 하나가 결국은 컴퓨터 교육으로 논의되었다. 교과별로 ICT를 활용하여 교수 학습이 이루어졌지만 환경에만 머물러 있던 탓에 올바른 소프트웨어의 코딩 교육이 잘 이루어지지 않은 탓이었다. 그리하여 소프트웨어 교육으로 방향 전환을 맞이하여 전면 개편을 하여 창의력을 강조하는 문제 해결 능력을 배양하고 각 학년별 수준에 맞는 소프트웨어 교육을 실시한 것이다. 이렇듯 컴퓨터에 대한 인식은 그저 환경만 조성해주는 교육에 그치는 것이 아니라 소프트웨어의 중요성, 코딩의 인식과 학생들 학년에 따라 수준에 맞고 두려움 없이 지식으로만 한정되지 않는 일반 생활 코딩이 절실히 필요하다.

Ⅲ. 생활 밀착형 주제의 코딩 교육

4차 산업 혁명이 전개되면서 소프트웨어 중심의 융합인재교육의 중요성이 더욱 부각되고 있다. 본 논문에서는 소프트웨어 중심의 융합인재교육의 일환으로 학습자의 학습 참여율을 높이고 보다 적극적인 자세로 소프트웨어 구현을 위한 코딩 교육에 임할 수 있도록 학습자 생활과 밀착된 주제를 대상으로 하는 코딩 교육 방식을 설계 및 구현한다. 본 논문에서 제안한 생활 밀착형 코딩 교육 타입의 교육 방식과 기존의 코딩 교과서에서 제시하는 학문 위주의 코딩 교육 타입의 교육 방식을 각각 60명의 학생들을 대상으로 실시하고 코딩 교육의 효과를 분석하고자 한다. 특별히 학습자의 상황을 현재 고등학생으로 가정하고 고등학생들의 하루 일과 중 대부분을 차지하고 있는 학교생활과 밀착된 주제를 대상으로 학교생활 밀착형 코딩 교육 방식을 설계 및 구현하고 분석한다. 학교생활과 밀착된 구체적인 주제로 학급 좌석 배치와 시간표 작성을 선택하였으며 이를 설계하고 구현하는 과정을 고등학생들의 코딩교육에 적용하고 학생들의 반응을 분석하여 코딩 교육의 방향성을 제시하고자 한다.

일반적인 코딩 교육 학습 목표는 구조적 프로그래밍의 기본 요소인 순차, 선택, 반복 구조의 이해와 더불어 학습자의 논리적 사고력을 증진시키기 위하여 이루어지고 있다. 본 논문에서는 이러한 코딩 교육 학습 목표를 위하여 생활 밀착형 주제의 코딩 교육으로 학습자의 긍정적이고 능동적인 참여를 유발하여 코딩 교육 학습 목표를 달성하고자 한다.

3-1 좌석 배치에 관한 생활 밀착형 코딩

고등학교에서 좌석 배치는 상당히 민감한 부분이고 학생들의 관심도가 높은 편이어서 다양한 규칙이나 방법을 활용하여 좌석을 지정하고 있다. 대표적으로 이름이나 번호 순서, 제비뽑기, 가위바위보, 사다리타기 등의 고전적인 방법이 좌석 배치를 위해 손쉽게 활용되고 있다. 하지만 4차 산업혁명을 맞이하면서 코딩 교육이 의무화되어가고 있는 현 시점에서 학급 좌석 배치에도 코딩을 활용하여 교사의 업무 능률을 향상시킴과 동시에 학생들의 좌석 배치에 관한 만족도를 높일 수 있다면 일석이조의 효과를 누릴 수 있게 될 것이다.

패키지 프로그램을 다운로드하여 좌석 배치에 활용하는 것이 아니라 학생들 스스로 프로그램을 설계하고 코딩하여 좌석 배치에 직접 활용함으로 얻어지는 생활 코딩 교육 효과를 분석하기 위하여 그림 3와 같이 3단계로 구성된 학급 좌석 배치에 관한 생활 코딩 방식을 설계한다. 1 단계에서는 학급 좌석 배치 모형을 설계하기 위하여 학생 수와 모둠에 관한 입력 데이터를 기반으로 좌석 배치 모형을 구성한다. 그리고 2 단계에서는 랜덤 함수를 이용하여 학생 번호에 해당하는 숫자를 랜덤으로 출력하여 좌석 매치 모형에 좌석 번호를 정의한다. 마지막 3 단계에서는 정의된 좌석 번호와 학생 번호를 매칭하여 좌석을 배치할 수 있도록 설계한다.

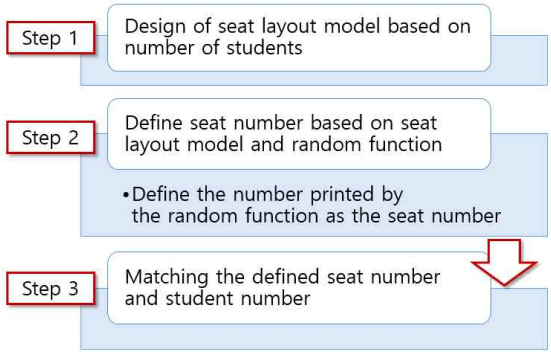

그림 3. 좌석 배치에 관한 코딩 설계
Fig. 3. Coding design for seating arrangement

그림 4는 학생 수 60명을 대상으로 5분단 6번째 라인까지를 모둠 레이아웃으로 설계한 좌석 배치 모형을 기반으로 그림 3의 Step 1을 파이썬으로 구현한 예시를 나타낸다.

```
# Create List
b = 10
board = []

for c in range(10):
    board += [[0]*b]

#Seat layout composition using the created list
for r in range (6):
    print (board[r][0], "|", board[r][1], "|",
           board[r][2], "|", board[r][3], "|",
           board[r][4], "|", board[r][5], "|",
           board[r][6], "|", board[r][7], "|",
           board[r][8], "|", board[r][9], "|")
    if (r!=6):
        print("-------------"*3)
```

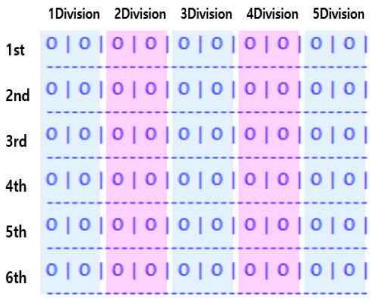

그림 4. 좌석 배치 모형 구현
Fig. 4. Implementation of seat arrangement model

그림 5는 그림 3의 Step 2를 구현한 것으로 좌석 배치 모형과 랜덤 함수를 기반으로 정의된 좌석 번호를 파이썬으로 구현한 예시를 나타낸다.

```
d = []
def random_arrangement():
    for i in range (1, n+1):
        d.append(i)
    random.shuffle(d)
    print("shuffle")
    print(d)
random_arrangement()

def site(r):
    g = n//(2*r)
    k = n%(2*r)
    return (g,k)
(h,l) = site(r)
for i in range (h):
    for j in range(2*r):
        board[i][j] = d[i+j*h]
if l != 0:
    for i in range(l):
        board[h][i] = d[6*h+i]

for r in range (6):
    print ("%2d" %board[r][0], "|", "%2d" %board[r][1], "|",
           "%2d" %board[r][2], "|", "%2d" %board[r][3], "|",
           "%2d" %board[r][4], "|", "%2d" %board[r][5], "|",
           "%2d" %board[r][6], "|", "%2d" %board[r][7], "|",
           "%2d" %board[r][8], "|", "%2d" %board[r][9], "|")
    if (r!=6):
        print("----------------"*3)

shuffle
[14, 46, 29, 19, 57, 20, 8, 18, 37, 56, 51, 16, 47, 50, 52, 48, 53, 22
, 3, 31, 7, 43, 12, 27, 10, 21, 39, 58, 38, 13, 35, 26, 44, 42, 33, 1,
34, 11, 6, 24, 2, 23, 60, 36, 17, 49, 28, 40, 32, 41, 59, 4, 15, 30, 5
, 55, 54, 9, 25, 45]
```

그림 5. 좌석 배치 모형과 랜덤 함수 기반의 좌석번호 정의
Fig. 5. Define seat number based on seat arrangement model and random function

본 논문에서는 위와 같이 구현된 좌석 번호와 학생 번호를 연결하여 직접 학급 좌석 배치에 활용할 수 있도록 학교생활 밀착형 생활코딩 주제로 학급 좌석 배치에 관한 주제를 선택하였다.

3-2 시간표 작성에 관한 생활 밀착형 코딩

대부분의 고등학교에서는 일괄적으로 배정받은 학급 시간표에 의해 학생들의 수업시간표가 결정되고 있다. 본 논문에서는 학생들 스스로 시간표 프로그램을 설계하고 코딩하여 직접 학급 시간표 작성에 참여하도록 함으로 교사의 업무 능률을 향상시킴과 동시에 학생들의 만족도를 높일 수 있도록 시간표 작성을 생활코딩 교육 주제로 활용하고 교육 효과를 분석하고자 한다.

본 논문에서 설계된 시간표 작성 프로그램은 개설 교과목으로 국어, 수학, 영어, 화학, 생물, 물리, 음악, 체육, 미술 과목이 개설되며 국어, 영어, 수학은 매일 1시간씩 수업이 이루어지고 그 외의 과목은 학생들이 원하는 요일과 시간대에 이루어질 수 있도록 구성한다. 그림 8과 같이 한 학년은 9개의 반으로 구성되어 있고, 교사 1인이 3개의 반을 담당하며 하루 6시간의 수업을 하도록 되어있는 상황을 기반으로 설계한다.

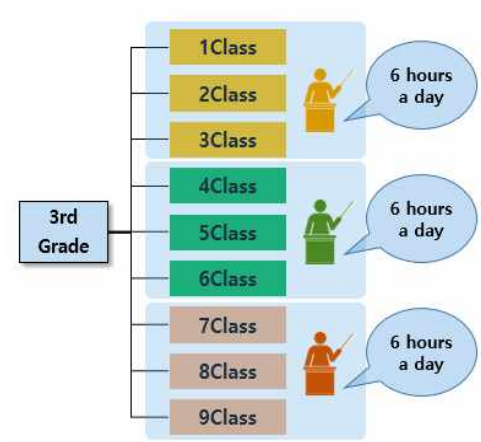

그림 6. 시간표 설계를 위한 전제 조건
Fig. 6. Prerequisites for timetable design

그림 6과 위와 같은 상황을 기반으로 코딩을 활용하여 학생들의 의견을 반영하여 학생들이 원하는 요일과 시간에 희망하는 교과목을 시간표로 작성하여 학습능률을 향상할 수 있도록 다음과 같이 6개의 기능으로 시간표 작성 기능을 구분하고 각 기능에 해당하는 함수를 구현한다.

- 개설 과목명을 텍스트 파일로 입력하는 기능
- 일주일 단위로 배정된 과목별 시간을 입력하는 기능
- 각 요일별 시간표를 저장하는 기능
- 학급 시간표 디스플레이하는 기능
- 랜덤함수를 활용하여 매일 수강해야하는 과목(국어, 영어, 수학) 시간표를 설정하는 기능
- 학생들의 의견을 반영하여 매일 수강하지 않는 과목(화학, 생물, 물리, 음악, 미술, 체육) 시간표를 설정하는 기능

Function to input the name of a subject as a text file

```
def subject(a):
    f=open("d:/subject.txt",'r')
    while True:
        line=f.readline()
        line=line.replace("\n","")
        if not line:break
        a.append(line)
```

Function to input subject time allotted weekly

```
def sub_hour(a,b):
    for x in a:
        print(x,"수업은 일주일에 몇번 있나요?:",end='')
        b[x]=int(input())
```

Function to save timetable for each day of the week

```
def base(d):
    date=('월','화','수','목','금')
    for x in range(5):
        k=[]
        for z in range(6):
            k.append('')
        d.append(k)
```

Function to display class timetable

```
def figure(class_1,n):
    print("      3학년 ",n+1,"반의 시간표\n")
    print("  월 |  화 |  수 |  목 |  금 |")
    print("-----|-----|-----|-----|-----|")
    for r in range(6):
        for t in range(5):
            print(" " + class_1[t][r] + "|",end='')
        print()
        if (r != 6):
            print("-----|-----|-----|-----|-----|")
```

Function to set the timetable of the subjects taken every day

```
def timetable(a,c,d,x):
    global t
    for e in range(5):
        r=1
        while r==1:
            t=randint(0,5)
            if d[e][t]==''and c[e][t]==':
                r=2
            else:
                r=1
        d[e][t]=a[x]
        c[e][t]=a[x]
```

Function to set the timetable for subjects not taken every day

```
def timetable2(a,c1,c2,d,x):
    global e
    global t
    o=[]
    print(a[x+3],"을 듣고 싶은 날짜를 입력하시오(월:0,화:1,수:2,목:3,금:4)")
    for z in range(5):
        print(z+1,"순위:",end='')
        m=int(input())
        o.append(m)
        p=0
    for g in range(2):
        for e in o:
            u=randint(1,2)
            if u==1:
                for t in range(6):
                    if d[e][t]==''and c1[e][t]!=a[x+3] and c2[e][t]!=a[x+3]:
                        d[e][t]=a[x+3]
                        p+=1
                        break
            if u==2:
                for t in range(5,-1,-1):
                    if d[e][t]==''and c[e][t]!=a[x+3] and c2[e][t]!=a[x+3]:
                        d[e][t]=a[x+3]
                        p+=1
                        break
            if p==3:
                break
        if p==3:
            break
```

그림 7. 시간표 구현에 사용된 주요 함수들
Fig. 7. Main functions used to implement the timetables

본 논문에서는 위와 같이 구현된 시간표를 직접 학급 시간표로 활용할 수 있도록 학교생활 밀착형 생활 코딩 주제로 학급 시간표 작성에 관한 주제를 선택하였다.

Ⅳ. 실험 결과 및 분석

본 논문에서 제안한 학급 좌석 배치와 시간표 작성에 관한 주제의 학교생활 밀착형 생활코딩 교육을 60명의 고등학생들을 대상으로 실시하고 실험한 결과를 분석한다. 이와 더불어 학교생활 밀착형 생활코딩 교육에 참여하지 않은 다른 고등학생 60명을 대상으로 일반적인 코딩 교과서에서 제시하는 학문 밀착형 타입의 코딩 예제를 활용하여 코딩 교육을 실시하고 그 결과를 비교 분석한다.

4-1 좌석 배치에 관한 생활 밀착형 코딩교육 실험 및 분석

본 논문에서 제안된 방식의 학급 좌석 배치를 위해서 학생 수 60명을 대상으로 5분단 6번째 라인까지를 모둠 레이아웃으로 구현한 좌석 배치 모형을 기반으로 시뮬레이션 한 결과는 그림 8과 같다.

```
      1Division   2Division   3Division   4Division   5Division
1st  14 |  8 | 47 |  3 | 10 | 35 | 34 | 60 | 32 |  5 |
2nd  46 | 18 | 50 | 31 | 21 | 26 | 11 | 36 | 41 | 55 |
3rd  29 | 37 | 52 |  7 | 39 | 44 |  6 | 17 | 59 | 54 |
4th  19 | 56 | 48 | 43 | 58 | 42 | 24 | 49 |  4 |  9 |
5th  57 | 51 | 53 | 12 | 38 | 33 |  2 | 28 | 15 | 25 |
6th  20 | 16 | 22 | 27 | 13 |  1 | 23 | 40 | 30 | 45 |
```

그림 8. 좌석 배치에 관한 코딩 실행 결과
Fig. 8. Coding Execution Result for Seat Placement

위와 같이 코딩을 이용하여 정의된 각 좌석의 랜덤 번호에 학생 번호를 연결하여 직접 좌석 배치로 활용하고 수업 게시판을 이용하여 코딩 수업 후 코딩에 관한 학생들의 느낌을 자유롭게 기록하도록 하였다. 게시판의 글을 대상으로 R언어를 이용하여 빅데이터 분석 방식 중 자연어 빅데이터 처리 및 분석에 활용되는 명사와 빈도수를 추출하여 게시판의 글을 분석하였다.

표 3. “좌석 배치에 관한 코딩” 교육 후 학생 반응
Table. 3. Students response after education about “coding for seating arrangement”

Noun	fun	coding	interest	arrangement
Count	55	50	34	15
Noun	seat	function	very	program
Count	15	15	10	10

위의 표 3은 기록된 학생들의 게시 글을 대상으로 크롤링(crawling)하여 단어와 빈도수를 추출한 결과이다.

그림 9. “좌석 배치에 관한 코딩” 교육 후 학생 반응에 관한 텍스트 시각화
Fig. 9. Text visualization of students response after education about “coding for seating arrangement”

그림 9는 R언어의 자연어 빅데이터 분석에 활용되는 워드클라우드(Wordcloud) 기능을 이용하여 게시 글에 등장하는 단어의 빈도수가 높은 단어는 글자 크기를 크게 하고 반면에 빈도수가 낮은 단어는 글자 크기를 작게 하여 텍스트를 시각화한 결과이다. 학교생활 밀착형 주제의 코딩 교육 결과 재미, 흥미 등과 같이 비교적 긍정적 단어들의 빈도수가 높게 나타나고 있음을 확인할 수 있다.

4-2 시간표 작성에 관한 생활 밀착형 코딩교육 실험 및 분석

각 학급의 학생들을 대상으로 희망하는 시간표 작성에 관한 의견을 수렴한 후 본 논문에서 구현한 시간표 작성 프로그램을 시뮬레이션 한 결과는 그림 10 과 같다.

```
국어 수업은 일주일에 몇번 있나요?:5
수학 수업은 일주일에 몇번 있나요?:5
영어 수업은 일주일에 몇번 있나요?:5
화학 수업은 일주일에 몇번 있나요?:3
생물 수업은 일주일에 몇번 있나요?:3
물리 수업은 일주일에 몇번 있나요?:3
음악 수업은 일주일에 몇번 있나요?:2
체육 수업은 일주일에 몇번 있나요?:2
미술 수업은 일주일에 몇번 있나요?:2

화학 을 듣고 싶은 날짜를 입력하시오(월:0,화:1,수:2,목:3,금:4)
1 순위:1
2 순위:2
3 순위:3
4 순위:4
5 순위:0
생물 을 듣고 싶은 날짜를 입력하시오(월:0,화:1,수:2,목:3,금:4)
1 순위:0
2 순위:3
3 순위:4
4 순위:2
5 순위:1
물리 을 듣고 싶은 날짜를 입력하시오(월:0,화:1,수:2,목:3,금:4)
1 순위:0
2 순위:2
3 순위:4
4 순위:1
5 순위:3
음악 을 듣고 싶은 날짜를 입력하시오(월:0,화:1,수:2,목:3,금:4)
1 순위:1
2 순위:4
3 순위:0
4 순위:2
5 순위:3
체육 을 듣고 싶은 날짜를 입력하시오(월:0,화:1,수:2,목:3,금:4)
1 순위:1
2 순위:4
3 순위:2
4 순위:0
5 순위:3
미술 을 듣고 싶은 날짜를 입력하시오(월:0,화:1,수:2,목:3,금:4)
1 순위:1
2 순위:2
3 순위:3
4 순위:0
5 순위:4
```

3학년 1 반의 시간표

월	화	수	목	금
영어	물리	미술	국어	화학
생물	영어	수학	수학	체육
수학	국어	물리	생물	생물
음악	미술	영어	물리	수학
국어	수학	화학	음악	영어
화학	체육	국어	영어	국어

3학년 2 반의 시간표

월	화	수	목	금
물리	영어	수학	수학	생물
수학	국어	화학	체육	음악
미술	화학	영어	생물	수학
국어	수학	체육	화학	영어
생물	미술	국어	영어	국어
영어	음악	물리	국어	물리

그림 10. 시간표 작성에 관한 코딩 실행 결과
Fig. 10. Results of coding execution on timetable setting

위와 같이 코딩을 이용하여 정의된 시간표를 각 학급의 시간표로 활용하고 수업 게시판을 이용하여 코딩 수업에 관한 학생들의 생각을 기록하도록 하였다. 표 4는 기록된 게시 글을 대상으로 크롤링하여 단어와 빈도수를 추출한 결과이고 그림 13은 R언어의 자연어 빅데이터 분석에 활용되는 워드클라우드(Wordcloud) 기능을 이용하여 게시 글에 등장하는 단어의 빈도수가 높은 단어는 글자 크기를 크게 하고 반면에 빈도수가 낮은 단어는 글자 크기를 작게 하여 텍스트를 시각화한 결과이다. 흥미, 신기 등과 같이 비교적 긍정적 단어들의 빈도수가 높게 나타나고 있음을 확인할 수 있었다.

표 4. "시간표 작성에 관한 코딩" 교육 후 학생 반응
Table. 4. Students response after education about "coding on timetable setting"

Noun	coding	time	interest	unusual
Count	22	18	17	15
Noun	schedule	think	mathematics	lunch
Count	12	8	8	7

그림 11. "시간표 작성에 관한 코딩" 교육 후 학생 반응에 관한 텍스트 시각화
Fig. 11. Text visualization of students response after education about "coding on timetable setting"

4-3 학문 밀착형 코딩교육 실험 및 분석

코딩 교육 시 일반적인 코딩 교과서에서 제공되는 섭씨온도와 화씨온도 변환 등의 과학 문제 풀이, 피타고라스의 정리 등을 이용한 수학문제 풀이와 같은 학문 밀착형 패턴의 예제를 활용하여 코딩 교육을 실행하고 코딩 수업에 관한 학생들의 생각을 기록하도록 하였다. 표 5는 기록된 게시 글을 대상으로 크롤링하여 단어와 빈도수를 추출한 결과이고 그림 12는 R언어의 자연어 빅데이터 분석에 활용되는 워드클라우드(Wordcloud) 기능을 이용하여 게시 글에 등장하는 단어의 빈도수가 높은 단어는 글자 크기를 크게 하고 반면에 빈도수가 낮은 단어는 글자 크기를 작게 하여 텍스트를 시각화한 결과이다. 복잡, 난감 등과 같이 비교적 부정적 단어들의 빈도수가 높게 나타나고 있음을 확인할 수 있었다.

표 5. 학문 밀착형 코딩 교육 후 학생 반응
Table. 5. Students response after academic contact coding education

Noun	complication	coding	fun	function
Count	20	16	15	15
Noun	unbearable	difficult	implementation	use
Count	10	6	5	5

그림 12. 학문 밀착형 코딩 교육 후 학생 반응에 관한 텍스트 시각화
Fig. 12. Text visualization of students response after academic contact coding education

빅데이터 분석 방식 중 자연어 빅데이터 처리 및 분석 방법을 이용하여 실험 결과를 분석해 보니 학문 밀착형 코딩 예제보다는 학교 생활 밀착형의 코딩 예제를 선택하여 코딩 교육에 이용하고 구현된 프로그램을 직접 생활에 활용할 경우 학생들은 코딩이 복잡하거나 난감하기보다는 재미나 흥미를 유발할 수 있다고 간주하는 것으로 나타났다.

본 논문에서는 코딩 교육 후 코딩 교육 소감이 기록된 게시판 글을 대상으로 빅데이터 분석 방식을 활용하여 단어를 추출하고 긍정적 단어와 부정적 단어의 빈도수를 기반으로 교육 효과를 분석하였다. 향후 코딩 교육 과정에 대한 사전 및 사후 조사를 수치 기반으로 실시하고 상관 분석 및 회귀 분석 방식으로 코딩 교육 효과 분석을 확장하여 코딩 교육 방식을 더욱 구체화할 계획이다.

Ⅴ. 결 론

본 논문에서는 코딩을 활용하여 4차 산업시대의 주역이 되고자 하는 학생들이 늘어가고 있는 현 시점에서 복잡하고 난감할 수 있는 코딩 교육을 재미와 흥미를 가지고 즐겁게 임할 수 있도록 융합형의 생활 밀착형 코딩 교육을 실험하였다. 실험 결과 본 논문에서 제안한 생활 밀착형 코딩 교육을 실시할 경우 코딩 교육을 의무화함으로 학생들이 느끼는 학습 부담감을 줄이고 코딩에 대한 긍정적인 마음을 제공하는 데 효과가 있을 것이라고 사료된다. 이는 기존의 주입식 컴퓨터 교육에서의 문제점을 파악하고 4차 산업에 적합한 창의적 코딩교육을 도입한 핀란드, 에스토니아의 코딩 교육과 애플을 창시한 스티브 잡스(Steve Jobs)와 페이스북을 창시한 마크 저커버그((Mark Zuckerber)가 경험한 코딩 교육에서도 선례를 찾아볼 수 있다[16][17].

[18]에서도 볼 수 있듯이 학교생활에서 코딩과 친숙해지고 문제들을 해결하는 능력을 습득하여 학교 뿐 만 아니라 다양한 생활 코딩 분야로 확장하여 교과서 위주의 학문 밀착형 코딩이 아니라 4차 산업시대에 필요로 하는 창의적 요소를 기반으로 무에서 유를 창조하는 새로운 코딩 교육으로 확장될 수 있도록 코딩 교육자의 관점도 새롭게 변화되어야 할 것으로 판단된다. 또한 융합형의 생활 밀착형 코딩 교육은 학문적인 지식에 머물지 않고 4차 산업시대의 사회 문제를 해결하는 경험과 연결되도록 깊이 있게 설계해야 할 것이다.

본 논문에서 제안한 코딩교육 방식을 활용하여 코딩교육의 진입장벽을 낮추고 4차 산업 시대의 주역을 배출할 수 있도록 향후 생활 밀착형 교육을 기획하고 적용하는 과정에서 교육자 간에 정보와 경험을 공유할 수 있도록 교육자 대상의 학습 커뮤니티가 활성화되어야 할 것으로 기대한다.

참고문헌

[1] W. K. Lee and Y. W. Kim, “A study on the direction of tourism education for cultivating creative convergence talent in the Fourth Industrial Revolution,” *International Journal of Tourism and Hospitality Research*, Vol. 32, No. 5, pp. 111-129, 2018.

[2] T. E. Kim, Y. K. Woo and J. J. Lee, “An Analysis of Teaching innovation Components to Raise Talents with Creativity-convergence,” *The Korean Journal of Educational Psychology* , Vol. 31, No. 3, pp. 499-528, 2017.

[3] https://endic.naver.com/enkrEntry.nhn?sLn=kr&entryId=edb73c3a332346dbad44be3d8d39f05f

[4] http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=emcesn&logNo=221202585965

[5] S. K. Han, “Play-based SW Education Teaching-Learning Strategy to Improve Computational Thinking,” *Journal of The Korean Association of Information Education*, Vol, 21, No. 6, pp.657-664, December 2016.

[6] S. J. Jun, “Design and Effect of Development-Oriented Model for Developing computing Thinking in SW Education ” *Journal of The Korean Association of Information Education*, Vol, 21, No. 6. pp.619-627, December 2017.

[7] http://edzine.kedi.re.kr/2015/summer/article/world_02.jsp

[8] S. G. Shim, and Y. K. Bae, “Study on the Implications about Curriculum Design through the Analysis of Software Education Policy in Estonia,” *Journal of The Korea*

Association of Information Education , Vol. 19, No. 3, pp. 361-372. September, 2015

[9] S. G. Shim, and Y. K. Bae, "Review of Software Education based on the Coding in Finland," *Journal of The Korea Association of Information Education* , Vol. 19, No. 1, pp. 127-138. March, 2015

[10] http://edzine.kedi.re.kr/2015/summer/article/world_02.jsp

[11] H. I. Moon, A Study on Coding Education for Non-major and Liberal Arts Learners, M.A Hanbat National University, , October. 2019

[12] S. Y. Pi, "A Study on Coding Education of Non-Computer Majors for IT Convergence Education," *Journal of Digital Convergence*, Vol. 14, No. 10. pp.1-8, October. 2016

[13] S. J. Kim, and D. E. Cho, "A Study on Learning Model for Effective Coding Education," *Journal of Korea Convergence Society*, Vol. 9, No. 2. pp.7-12, February. 2018

[14] OECD (2011). Lessons from PISA for the United States, Strong Performers and Successful Reformers in Education, OECD Publishing. pp.117-136.

[15] Finland Ministry of Education and Culture, December 2013, The Results of PISA 2000. Retrieved from http://www.minedu.fi/pisa/2012.html?lang=en

[16] I. I. Park, "Premature introduction of convergent education and its solutions," *Korean Journal of General Education*, Vol. 10, No. 1, pp. 349-377, March 2016.

[17] H. S. Seo, The Effect of Mobile Programming Education - For Informatics Gifted Elementary Student, Master. dissertation, Graduate School of Education, Jeonju University, 2016.

[18] H. S. Kim and D. K. Tak, "User-oriented Adaptive English Typing Program Implementation using Python," *Journal of Digital Contents Society,* Vol, 19, No. 8, pp.1575-1584, August 2018.

김희숙(Hye-Suk Kim)

1999년 : 전남대학교 대학원 전산통계학과 (이학석사 - 멀티미디어)
2009년 : 전남대학교 대학원 전산학과 (이학박사 - 영상처리)

2003년～현 재 : 전남대학교 전자컴퓨터공학부, GIST(Gwangju Institute of Science and Technology) Lecture Professor.
※관심분야 : 빅데이터, 영상처리, 멀티미디어, 데이터과학, 인공지능, 가상현실, 증강현실, 소프트웨어교육 등

탁동길(Dong-Kil Tak)

1998년 : 조선대학교 교육대학원 전자계산 교육학과 (교육학석사 - 정보보안)
2006년 : 조선대학교 대학원 전자계산학과 (이학박사 - 정보보안)

2000년～2017년 : 조선대학교 전자정보대학 컴퓨터 공학과 겸임교수
2018년～현 재 : 조선대학교 IT융합대학 SW융합교육원 SW교육 초빙객원교수
※관심분야 : 정보보안, 전자상거래 보안, 모바일 기기응용 보안 기술, 모바일 센서 응용 보안 기술, 소프트웨어교육 등