뇌파분석을 이용한 컴퓨팅 사고력에 대한 수업설계 평가

The evaluation of class design for the computing thinking Using EEG

문 성 윤, 이 혁 수*
안동대학교, 안동대학교*,

Mun sung-yun, Lee hyuk-soo*
Andong Univ., Andong Univ.*,

요약

2015 개정 교육과정을 통해 소프트웨어 교육의 일환으로 프로그래밍 교육이 초등학교 정규교과에 도입된다. 프로그래밍 교육이 문제해결력에 미치는 영향에 대한 분석을 통해 효과적인 교수·학습 방법이 제시될 수 있다. 본 연구에서는 엔트리와 엔트리용 센서보드를 활용한 5차시 분량의 학습 프로그램을 개발하고 그것을 적용한 수업을 실시하였다. 수업 전·후에 문제 해결 검사 도구를 활용하여 학생들의 감마파와 뇌파집중 지표의 변화를 측정하고 분석하였다. 이를 통해 효과적인 프로그래밍 교육의 필요성을 제안하였다.

I. 서론

유럽과 북미, 중국과 일본 등 선진국에서는 코딩교육을 포함하는 컴퓨터 과학 교육을 초중등교육에서부터 시행하려는 노력을 추진하고 있다[1]. 이러한 세계의 추세를 반영하여 정부는 2015 개정 교육과정을 통해 초등학교 실과 교과에 소프트웨어 교육을 도입하였다.

소프트웨어 교육은 프로그램 개발 역량보다는 정보윤리의식과 태도를 바탕으로 실생활의 문제를 해결하는 것에 중점을 둔다. 이는 소프트웨어 교육을 통해 문제해결력을 증진할 수 있음을 의미하므로 이를 달성하기 위한 효과적인 교육용 프로그래밍 도구를 선택하는 것이 필요하다. 최근 블록형 프로그래밍 언어와 피지컬 컴퓨팅을 통한 프로그래밍 교육이 실시되어 그 효과성이 증명되고 있다[2].

본 연구에서는 경북 안동지역에서 평균수준의 IT 활용능력을 가진 5~6학년 학생들을 대상으로 엔트리와 엔트리 센서보드를 활용한 프로그래밍 교육을 실시했다. 이를 통해 프로그래밍 교육이 컴퓨팅 사고력에 미치는 영향을 알아보고자 했다. 문제 해결능력에 미치는 영향을 과학적 근거로 판단 할 수 있는 뇌파로 데이터를 분석하였다.

Ⅱ. 관련 연구

1. 뇌파

뇌파는 뇌신경 세포의 활성에 수반되어 일어나는 세포외 전류의 총합을 두피 상에 여러 개의 전극을 부착하여 기록한 것으로 뇌전도(EEG: Electroencephalogram)라고 한다[6]. 뇌의 전방전두엽은 인지 및 사고의 작용, 그리고 창의성에 중요한 기능을 가지고 있어 학습 내용과 관련된 두뇌 기능의 중심 역할을 하는 부위이며, 두뇌 신경세포들의 시너지 효과에 의해 전뇌의 활성 상태가 전방전두엽 부위에 반영될 수 있다[3].

2. 창의적 문제해결

창의적 문제 해결력은 발산적 사고와 수렴적 사고를 반복적으로 활용하여 문제를 발견하고 그 문제와 관련된 자료를 음미하고 구체적인 문제를 진술함으로써 창의적으로 다양한 아이디어를 생성하고 해결안을 결정하는 사고 과정이다[8]. 이는 컴퓨팅의 기본적인 개념과 원리를 기반으로 문제를 효율적으로 해결하는 컴퓨팅 사고력과 관련이 있으며 컴퓨팅 사고력의 중요한 구성 요소이다[2].

Ⅲ. 엔트리와 엔트리용 센서보드를 활용한 프로그래밍 수업 설계

초등학교 소프트웨어교육은 블록 기반의 프로그래밍 도구를 통해 기초적인 프로그래밍 과정을 체험하고 간단한 프로그램을 만들어 보는 활동을 통해 문제해결력을 향상에 초점을 맞춘다. 이를 고려한 교육 프로그램은 표 1. 과 같다.

표 1. 엔트리와 센서보드를 활용한 프로그래밍 교육

차시	본 차시 주제	프로그래밍 학습 요소
1	· 엔트리 기본 기능 익히기 - 엔트리 인터페이스 익히기 - 인사하는 강아지 프로그램 만들기	반복, 이벤트 (메시지)
2	· 앞뒤로 나는 독수리 - 독수리가 날아 가다가 벽에 닿으면 방향을 바꾸어 날아가는 프로그램 만들기	반복, 조건
3	· 엔트리 센서보드 연결하기 · 버튼으로 상하좌우 이동하기	반복, 순차
4	· 버튼으로 드럼 연주하기 - 버튼과 소리블록을 이용하여 드럼 연주 프로그램 만들기	반복, 조건
5	· 버튼으로 미로 찾기 게임 만들기 - 쥐가 치즈에 닿으면 "찾았다~"를 말하고 모든 코드가 멈추는 프로그램 만들기	반복,조건, 이벤트 (메시지)

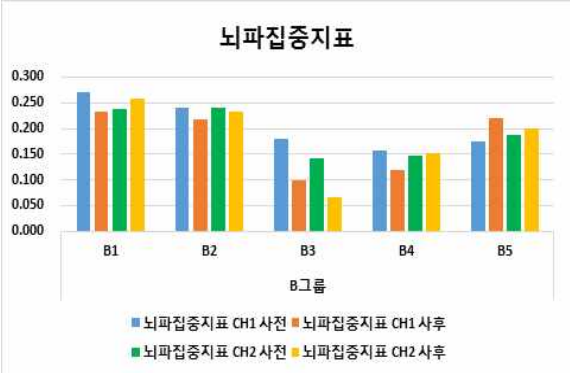
Ⅳ. 뇌파분석

학습 능력 검사에서 측정된 뇌파 분석에는 TeleScan의 Power Spectrum Analysis를 이용하여 SMR (Sensorimotor Rhythm)파(12~15 Hz), M-Beata파(15~20 Hz), 세타파(4~8 Hz)를 측정했다. 집중상태에서는 세타 리듬은 줄어들면서 SMR 리듬과 M-Beta 리듬은 증가한다[3]. 집중지표를 통해 엔트리와 엔트리 센서보드를 활용한 프로그래밍 교육이 학생들의 문제해결력에 미치는 영향을 분석했다.

Ⅴ. 연구 결과

프로그래밍 수업에 참여한 5~6학년 8명의 학생을 대상으로 문제해결력을 분석한 결과 그림 1과 그림 2와 같이 문제해결력에 긍정적인 영향을 보인 학업 성적이 우수한 학생 그룹(A그룹)과 문제해결력에 도움이 되지 않은 학업 성적이 다소 부진한 학생 그룹(B그룹)을 구분되었다.

▶▶ 그림 1. A그룹 뇌파집중지표



▶▶ 그림 2. B그룹 뇌파집중지표

Ⅵ. 결론

엔트리와 엔트리 센서보드를 활용한 프로그래밍 교육 활동을 5차시에 걸쳐 진행한 후 뇌파측정을 통해 학습능력 검사를 실한 결과 설계한 수업 지도는 학업 성적이 우수한 학생들에게 프로그래밍의 기본적인 지식 습득과 기능을 학습하고 문제해결 능력 향상에 효과적이었다는 결과를 보였지만 학업성적이 다소 부족한 학생들에게는 어렵게 인식되어 문제해결력 향상의 효과가 별로 나타나지 않는 뇌파 결과를 보였다.

따라서 학습자의 학습 능력을 고려하지 않는 동일한 프로그래밍 교육을 실시하는 것보다 학습자의 학업 성적을 고려한 수준별 프로그램을 설계하고 맞춤형 교육을 해야 소프트웨어 교육을 통해 문제 해결력을 증진할 수 있다는 것을 의미한다.

■ 참 고 문 헌 ■

[1] 성정숙, 김현철, "국외 컴퓨터 교육과정의 변화 분석," 한국컴퓨터교육학회논문지, 제18권, 제1호, pp.45-54, 2015.

[2] 신수범, "스크래치 소프트웨어 교육을 통한 컴퓨팅 사고력 향상 효과," 한국컴퓨터정보학회논문지, 제20권, 11호, pp.191-197, 2015.

[3] 심준영, 성인제, "뇌교육 프로그램이 아동의 집중력 및 전두부 뇌파 활성도에 미치는 영향," 한국아동교육학회, 제18권, 제3호, pp.19-36, 2009.

[4] 문교식, "Computational Thinking의 초등교육 활용 방향," 한국콘텐츠학회논문지, 제13권, 제6호, pp.518-526, 2013.

[5] 신민철, 뇌파를 활용한 사용자 프로파일 기반의 콘텐츠 추천 및 학습, 한양대학교 대학원, 학위논문, 2013.