메타인지 향상을 위한 엔트리 프로그래밍 교육 콘텐츠 개발 및 적용

오소희† · 김응진†† · 김성식†††

요 약

본 연구의 목적은 창의적 문제해결력 향상에 도움이 되는 메타인지 향상을 위한 소프트웨어 교육 콘텐츠를 개발하고 적용하여 유의미한 효과를 확인하고자 한 것이다. 실험집단은 본 연구에서 개발한 소프트웨어 교육 콘텐츠를 활용한 엔트리 프로그래밍 수업을 진행하고, 통제집단은 전통적인 강의식 엔트리 프로그래밍 수업을 진행하였다. 두 그룹의 변화를 확인하기 위해 메타인지 사후검사를 실시하고 사전검사 결과와 비교하였다. 그 결과 실험집단이 통제집단에 비해 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 따라서 소프트웨어 교육 콘텐츠를 활용한 프로그래밍 수업은 학생들의 메타인지 향상에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다.

주제어 : 교육 콘텐츠, 메타인지, 엔트리 프로그래밍

Development and Application of Educational Contents for Entry Programming to Improve Metacognition

So-Hee Oh† · Eung-Jin Kim†† · Seong-Sik Kim†††

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop and validate the effects of the software education contents for enhancing metacognition of the cognitive issues that improve the creative problem solving ability. The experimental group was taught by entry programming class using the software education contents developed in this study while the control group was taught by traditional method for entry programming. To confirm the changes of two groups, metacognitive post t-test was performed and compared with pre t-test results. The analysis result of the post t-test showed the following: There are statistically significant differences between the experimental group and the control group at a significance level of 0.05 for the interest of the experimental group. Therefore it was confirmed that the programming classes using software contents is effective in improving the metacognition of students.

Keywords : Educational Contents, Metacognition, Entry Programming

† 정 회 원: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 석사
†† 정 회 원: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 박사과정
††† 종신회원: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수(교신저자)
논문접수: 2017년 7월 5일, 심사완료: 2017년 8월 18일, 게재확정: 2017년 8월 23일

1. 서론

2015 개정 교육과정에서 요구하는 인재상으로 창의융합형 인재를 내세웠다. 이번 개정 교육과정에서 말하는 창의융합형 인재란 인문학적 상상력, 과학기술 창조력을 갖추고 바른 인성을 겸비하여 새로운 지식을 창조하고 다양한 지식을 융합하여 새로운 가치를 창출할 수 있는 창의적 문제해결력이 높은 사람이다. 이는 새로운 교육과정의 성격을 잘 보여주며 길잡이가 될 것으로 생각된다.

‘정보’교과 측면에서 2009 개정 교육과정과 비교하자면 2015 개정 교육과정은 소프트웨어 교육 위주로 편성하며, 중학교에서 선택 교과였던 ‘정보’교과가 ‘과학/기술·가정/정보’의 교과 군에 필수로 변경되었다. 그리고 고등학교에서는 심화 선택과목이었던 것이 일반 선택 과목으로 전환되면서 위상이 상승했다고 평가되어진다. 새로운 교육과정에서는 소프트웨어 교육을 통해 학습자에게 다양한 문제를 창의적으로 해결하는 컴퓨팅 사고력을 함양시키고 주어진 문제를 협력적으로 해결해 나가면서 의사소통능력과 공동체 의식을 함양시키고자 하는 의지가 담겨있다. 그리고 원리에 대한 이해, 놀이 중심의 다양한 교수-학습방법과 교육용 도구를 활용하여 프로그래밍을 접할 수 있도록 흥미와 학습자 중심의 교육과정으로 개정되었다[1][2].

이렇듯 소프트웨어 교육은 정보교과에서 추구하는 컴퓨팅 사고력, 정보문화소양, 협력적 문제해결력에 해당되는 과학기술 창조력을 키워주는 기본이다. 더 나가아 과학기술 창조력의 기본 바탕인 논리적 사고력을 향상시킬 수 있기 때문에 창의융합형 인재를 양성하는데 중점적인 위치가 되었다고 할 수 있다. 하지만 대부분의 학생들이 프로그래밍의 생소함 때문에 어려움을 느끼는 경우가 많다[3]. 학습자가 보다 쉽게 학습할 수 있도록 블록 기반 프로그래밍 언어인 스크래치와 엔트리가 활용되고 있지만 학교 현장에서는 학습자 중심의 교육 콘텐츠가 부족하여 학습자들은 여전히 어려움을 느끼고 있다. 길현영 선임연구원(2017)은 2018년 국내 초중등 소프트웨어 교육 시행을 앞두고 다양한 지원 사업들이 진행 중이나, 역량 있는 교사 수급이나 교육 인프라 등이 많이 부족하다고 하였다. 무엇보다 성공적인 소프트웨어 교육을 위해, 현재 진행 중인 교원 연수 프로그램 실태조사 및 관리, 전문교원 임용 확대, 학교 내 교육 인프라 구축이 시급하다고 덧붙였다[4]. 현재 소프트웨어 교육 시행을 앞두고 정보 담당 교사 부족 문제와 소프트웨어 교육을 위한 인프라 부족과 함께 교과 내부적으로 원활한 소프트웨어 교육을 하기 위해서는 부족한 소프트웨어 교육 콘텐츠 개발이 필요한 실정이다.

본 연구에서는 2015 개정 교육과정에서 지향하는 창의융합형 인재 양성을 위한 메타인지 향상에 효과적인 소프트웨어 교육의 방법론의 필요성에 주목했다. 크게 일반 강의식 수업과 콘텐츠를 활용한 수업이 있는데, 일반 강의식 수업도 여러 가지 장점이 많지만 콘텐츠를 활용한 수업은 일반 강의식 수업의 긍정적인 면에 덧붙여 부족한 요소들을 채울 수가 있다는 장점이 있다. 고은이(2012)는 교육용 콘텐츠를 활용한 수업의 장점으로는 교육 목적에 따라 적절하게 구성하게 되면 학습자의 흥미를 유발하여 학습 효과 향상을 기대할 수 있으며, 교사가 교실에서 많은 학생들을 대상으로 할 수 없었던 개인차를 고려한 교육이 가능하였다고 한다[5].

이제는 학생들에게 단순히 지식전달중심교육이 아닌 역량강화중심교육이 필요하며, 교사 중심에서 학생 활동 중심으로 수업의 무게를 변경해야 한다. 학생들이 다양한 토의이나 토론 수업, 실습 활동으로 수업에 직접 참여하면서 스스로 지식을 찾아갈 수 있도록 지도해야 하며 주어진 문제 상황에서 어떻게 해결해야하는지와 같은 생각하는 능력을 길러주어야 한다. 문제 해결을 위한 과정에서 학습자가 이 문제해결 과정의 어느 위치에 있고 스스로 얼마나 알고 있는지를 판단하는 메타인지가 중요하다. 이경민(2015)은 자기주도학습에서 나타난 메타인지 활용 경험에 관한 연구에서 메타인지의 활용이 긍정적인 효과를 내는 것을 증명하였다[6].

본 연구주제에 따라 메타인지 요소를 적용시켜 엔트리 프로그래밍 교육 콘텐츠를 개발하고 소프트웨어 교육 콘텐츠를 적용한 엔트리 프로그래밍 수업이 학습자들의 메타인지 향상에 효과적임을 증명하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 메타인지

메타인지란 '자신의 인지 또는 사고에 관한 조절, 조정'과 '자신의 인지 또는 사고에 관한 지식'의 두 가지 관점을 포함하는 인지를 말하며, 상위인지라고도 표현한다. 전자의 경우 문제해결 과정에 있어 계획하고, 적절한 전략을 선택·사용하고, 과정을 점검·통제하고, 결과를 반성·평가하는 사고기능(초인지적 기능)을 말하며, 후자의 경우 자신의 사고 상태와 내용, 능력에 대해 알고 있는 지식(초인지적 지식)을 말한다[7].

Brown(1988)은 학습자의 장기기억고에 저장되어 있는 인지에 관한 인지인 메타인지적 지식과 학습자의 정보처리 과정에서 그 과정 자체를 계획, 점검, 통제, 평가, 수정하는 활동인 메타인지적 규제로 메타인지를 구분할 수 있다고 하였다[8]. 김윤옥(2014)은 메타인지의 구성요소 중 지식, 경험, 모니터링, 자기규제를 주요 요소로 선정하였다[9].

2.1.1 메타인지적 지식

Baker와 Brown(1980)은 메타인지적 지식이 개인만이 가지고 있는 고유한 인지자원에 관한 지식과 자원, 학습 상황이 요구하는 바를 어떻게 조화시킬 것인가에 관한 지식이라고 보았다[9].

2.1.2 메타인지적 기술

메타인지적 기술은 자신의 학습전략, 기술, 새 정보 및 절차의 발견과 획득에 관련된 사고과정을 평가하는 것과 관련된 기술이다. 메타인지적 기술에는 첫째, 정보를 교환하고 의미 있게 조직하는 기술을 포함한다. 둘째, 아이디어 선정 기술로 중요한 정보를 파악하는 기술이 포함된다. 셋째, 검증을 위해 효과적으로 준비하고 이유를 찾는 기술인 전략검증 기술이 포함된다[9]. 메타인지적 기술의 하위요인으로는 경험, 모니터링, 자기규제가 있다.

메타인지는 학습자가 학습을 함에 있어서 문제해결의 어느 위치에 있고 스스로 얼마나 알고 있는지에 대한 능력이다. 이는 문제해결 역량 향상에 도움이 될 것이며 2015 개정 교육과정이 목표로 하는 인재상에 도움이 될 것이다.

2.2 소프트웨어 교육

소프트웨어 교육이란 학생들이 미래 사회에서 살아가는데 필요한 컴퓨팅 사고력을 기반으로 하여 문제해결 역량을 기르는 것을 목표로 한다. 기존 정보통신기술 교육에서 추진되었던 ICT 소양 및 활용 교육의 관점을 확장한 것이다. 지식위주의 교육보다는 수행 위주의 교육을 통하여 디지털 사회의 필수 요소인 컴퓨팅 사고력의 의미와 중요성을 학습자 스스로 인식하고 그 가치를 확인 할 수 있도록 교육방법을 설계한다[1][2].

2.3 교육용 콘텐츠

교육용 콘텐츠란 교육활동에 활용되고 있거나 교육활동에 충분히 활용할 수 있도록 제작된 콘텐츠를 의미하고, 교수-학습 목표를 가장 효과적으로 달성할 수 있도록 설계, 제작된 콘텐츠이다[10]. 본 연구에서는 1대 1로 수업하는 것과 같은 학습과정을 제공하는 개인교수형과 학습했던 내용을 반복하여 학습 할 수 있는 반복학습형을 반영하여 콘텐츠를 제작하였다.

2.4 엔트리 프로그래밍(Entry Programming)

엔트리(Entry)는 교육용 프로그래밍 언어로 엔트리교육연구소에서 개발한 블록 기반 프로그래밍 언어이다[11]. 교육용 프로그래밍 언어란, 누구나 쉽고 직관적으로 접근하기 쉽도록 교육 목적으로 개발된 프로그래밍 언어로서, 프로그래밍의 기본 구조와 원리 등을 익힐 수 있는 프로그래밍 언어를 말한다[10].

3. 소프트웨어 교육 콘텐츠 개발

3.1 목적과 방향성

학생 스스로 본인의 사고 능력과 이해 수준에 맞게 프로그래밍 언어의 개발 환경 및 특성을 이

해하고, 입력과 출력, 변수와 연산, 실행 흐름 제어를 위한 제어 구조 등 프로그래밍의 기본 개념과 원리를 문제 해결에 적용하였다. 그리고 프로그래밍 응용 분야의 프로젝트 수행 과정에서 협력적으로 과제를 수행하는 데 중점을 두었다.

3.2 교육영역 및 학습주제

연구 대상은 고등학생으로 2015년 개정된 고등학교 정보 교육과정 내용을 참고하여 교육 영역 및 학습 주제를 선정하였다. 2015 개정 교육과정이 시행 전이며 연구 대상 학생들은 중학교 교육과정에서 정보 교과를 배우지 않았기 때문에 학습자의 수준을 고려하여 블록 기반 프로그래밍을 주제로 하였다. 학생 스스로 본인의 사고 능력과 이해 수준에 맞게 프로그래밍 언어의 개발 환경 및 특성을 이해하고 입력과 출력, 변수와 연산, 실행 흐름 제어를 위한 제어 구조 등 프로그래밍의 기본 개념과 원리를 문제 해결에 적용할 수 있도록 구성하였다.

3.3 메타인지 요소를 적용한 콘텐츠 설계

정해진 수업 순서를 따라가는 것이 아닌 자신의 사고 상태와 내용, 학습 능력이나 알고 있는 지식에 따라서 학습 순서를 조절, 변경 가능하도록 메타인지 요소를 적용하여 콘텐츠를 설계하였다.

<표 1>은 메타인지 요소에 대한 설명이다[9][12][13].

<표 1> 메타인지 요소

메타인지 요소	설명
지식	주어진 과제의 특성에 맞는 효과적인 전략을 스스로 판단하고 해결해 나가는 과정에서도 적절한지에 대해 점검하는 것.
경험	새로운 목표를 세우거나 기존 목표를 수정할 수 있도록 하는 것.
모니터링	학습 중이나 학습 종료 후 얼마나 잘 배웠는지를 판단하는 것.
자기규제	자신을 제어하는 의지와 방법으로 주어지는 과제를 효과적으로 해결할 수 있도록 스스로를 관리하는 지각 정도를 의미.

개발한 콘텐츠에는 메타인지 요소가 학습 주제별로 반영될 수 있도록 구성하였으며, 내용은 <표 2>와 같다.

<표 2> 메타인지 요소를 적용한 콘텐츠 내용

	학습 주제	학습 목표 및 학습 내용	지식	경험	모니터링	자기규제
1	엔트리는 무엇일까?	엔트리 블록을 쓰임새에 따라 적절하게 활용할 수 있다. - 엔트리 화면 구성 및 블록 활용법 이해	○			○
2	순차구조와 반복구조	순차 구조와 반복 구조의 차이를 알고 미션을 해결 할 수 있다. - 엔트리 로봇공장 미션 수행	○	○	○	○
3	선택구조	선택 구조를 활용하여 상황에 따른 명령을 내릴 수 있다. - 엔트리 전기자동차 미션 수행	○	○	○	○
4	비교 및 논리연산	판단 블록과 계산 블록을 사용하여 작품을 만들 수 있다. - 엔트리 우주여행 미션 수행	○		○	○
5	작품 만들기	계획한 내용에 따라 협력하여 작품을 만들 수 있다.		○		○
6		만든 작품을 소개할 수 있다.		○		

3.4 메타인지 요소를 적용한 콘텐츠 개발

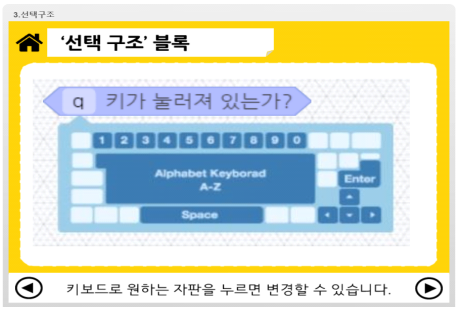
3.4.1 지식

[그림 1]은 콘텐츠의 홈 화면으로, 각 학습이 완료 되었을 경우 돌아와서 다른 학습 버튼을 선택할 수 있는 화면으로 학습이 완료되었을 경우 버튼의 색상은 회색으로 변경된다. 그리고 학습자의 수준 및 이해 능력에 따라 여러 번에 걸쳐서 반복 학습할 수 있도록 구성하였다.

[그림 1] 홈 화면

평가 단계까지 진행을 한 경우라도 학습자 스스로 판단하기에 복습이 필요하다고 생각한다면 메뉴 화면으로 돌아가서 복습할 수 있는 기회를 제공하였다. 메뉴 화면으로 돌아가게 되면 이전에 학습했던 버튼은 색상이 변경되어 있지만 여러 번의 반복학습이 가능하도록 구성하였다.

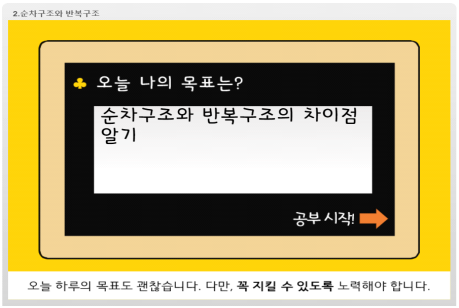
콘텐츠 진행 속도 측면에서는 다음 화면으로의 진행을 학습자가 마우스를 클릭함으로써 넘어가도록 구성하여 학습 진행 속도를 학습자가 조절할 수 있도록 [그림 2]와 같이 구성하였다. 오른쪽 하단의 화살표를 클릭하면 다음 화면, 왼쪽 하단의 화살표를 클릭하면 이전 화면으로 돌아갈 수 있도록 하였다. 홈 화면으로 돌아가야 하는 경우에는 오른쪽 하단에 화살표 대신 홈 화면으로 돌아갈 수 있도록 구성하였다.



[그림 2] 이전/다음 화면 진행

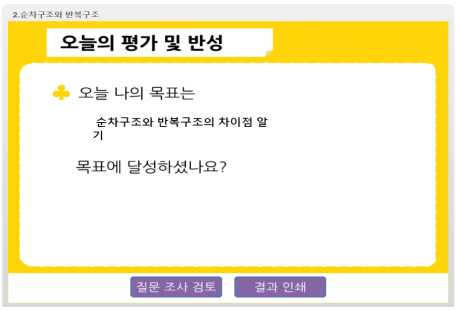
3.4.2 경험

[그림 3]은 콘텐츠를 진행하기 전 스스로 학습 목표를 세우는 화면으로 메타인지적 경험을 향상시키고자 스스로 목표를 세우거나 교수자가 제시한 학습 목표를 학습자 스스로 본인에게 적절하게 수정한 후 콘텐츠를 진행할 수 있도록 하였다.



[그림 3] 나만의 학습 목표 작성

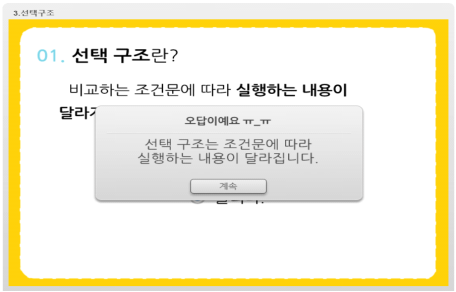
마지막 마무리 단계에서는 교수자가 제시한 학습 목표를 달성하였는지 판단할 수 있는 [그림 4]의 평가 단계가 진행되어 평가 문제를 풀 수 있도록 하였고, 학습자가 세운 학습 목표를 제시하여 해당 차시가 잘 마무리 되었는지 돌이켜 볼 수 있는 기회를 제공하였다.



[그림 4] 오늘의 평가 및 반성

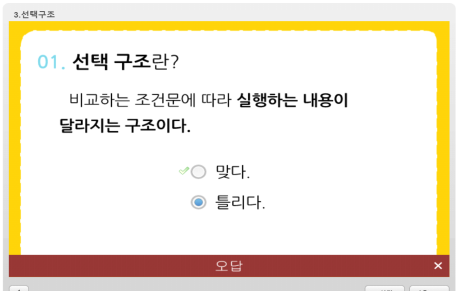
3.4.3 모니터링

콘텐츠 마지막 단계에서 평가 문제에서 오답일 경우 [그림 5]와 같이 추가 설명을 제공하여 확실하게 이해하고 넘어갈 수 있도록 하였다.



[그림 5] 평가 문제 : 선택형 추가 설명

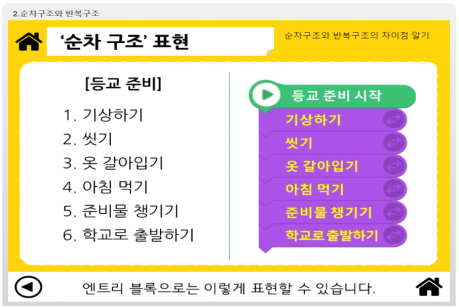
'질문 검토' 버튼을 클릭하면 [그림 6]처럼 문제와 학습자가 입력한 답안과 정답을 제공하여 복습할 수 있도록 하였다.



[그림 6] 평가 문제 : 질문 검토

3.4.4 자기규제

수업 시작 전 세운 달성 목표를 콘텐츠 측면에 제시하여 학습 도중에도 본인의 목표를 확인하고 제어하며 학습할 수 있도록 [그림 7]과 같이 구성하였다.



[그림 7] 콘텐츠 측면에 학습목표 제시

4. 연구 방법

4.1 연구 가설

본 연구는 메타인지 요소를 적용한 엔트리 프로그래밍 소프트웨어 교육 콘텐츠를 활용한 수업이 학습자의 메타인지 향상에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 이를 위해 다음과 같은 가설을 설정하였다.

[가설] 메타인지 요소를 적용하여 개발한 엔트리 프로그래밍 소프트웨어 교육 콘텐츠를 적용한 엔트리 프로그래밍 수업은 전통적인 강의식 프로그래밍 수업보다 학습자의 메타인지 향상에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

4.2 연구 대상

본 연구의 대상은 C도 O시에 소재한 고등학교 2학년 여학생으로 구성된 2개의 학급을 선정하였으며, 실험집단과 통제집단을 각 1학급으로 선정하였다. 실험집단 31명, 통제집단 31명으로 총 62명이다.

4.3 연구 설계

실험처치 전 메타인지 사전 검사를 통해 두 집단의 동질성 여부를 판단하였다. 동질집단임을 확인 한 후 실험집단에는 소프트웨어 교육 콘텐츠를 활용한 엔트리 프로그래밍 수업, 통제집단에서는 일반 강의식 엔트리 프로그래밍 수업을 진행하였다. 수업 적용이 끝난 후 메타인지 사후검사를 실시하여 메타인지 요소에 대한 평균과 표준편차를 검증하여 어떤 변화가 있는지 확인하였다.

4.4 검사도구 및 분석

사전검사와 사후검사는 동일한 검사지로 진행되었다. 검사지는 Schraw와 Dennison(1994)이 성인을 대상으로 메타인지 검사를 위해 제작한 것을 청소년에게 적합한 단어로 변환한 메타인지 검사지(전용주, 2017)를 사용하였다[14]. 해당 검사지는 선언적 지식(3문항), 조건적 지식(4문항), 절차적 지식(2문항), 정보 관리 기술(2문항), 평가(2문항), 모니터링(3문항), 계획(2문항), 디버깅(2문항)의 8개 영역이며, 총 20문항으로 구성되어 있다. 응답 범주로는 '전혀 그렇지 않다(1점)', '그렇지 않다(2점)', '보통이다(3점)', '그렇다(4점)', '매우 그렇다(5점)'의 5개 범주로 되어있다.

검사 결과의 통계 처리를 위하여 IBM SPSS Statistics 21을 활용하여 대응표본 t-검정을 실시하였다. 데이터는 평균 ± 표준편차 형식으로 표시하였으며 사전검사, 사후검사에 대한 검정 유의도는 $p<.05$이다.

5. 연구결과

5.1 사전검사 결과

본 연구에서는 메타인지 요소를 적용한 소프트웨어 교육 콘텐츠를 활용한 수업이 메타인지 향상에 유의미한 차이가 있는지 확인하기 위하여 교육 콘텐츠를 개발하였다. 실험 처치 이전에 실험집단과 통제집단의 동질성 여부를 판단하기 위하여 메타인지에 대한 사전 검사를 실시하여 대응표본 t-검정을 통해 <표 3>과 같이 확인하였다. 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않기 때문에 동질 집단이며, 소프트웨어 교육 콘텐츠 적용 후 메타인지 검사에 나타난 결과는 콘텐츠 적용으로 인하여 변화된 결과라고 판단할 수 있다.

<표 3> 메타인지 사전검사 결과

하위 요인		통제집단		실험집단		t	p
		평균	표준편차	평균	표준편차		
인지에 대한 지식	선언적 지식	10.90	1.25	11.29	1.64	-1.072	.292
	조건적 지식	13.32	2.09	13.48	2.06	-.320	.751
	절차적 지식	06.55	0.93	06.23	1.43	1.123	.270
	소계	30.77	3.34	31.19	3.17	-.234	.871
인지에 대한 조절	기술	7.07	1.24	07.16	1.27	-.367	.716
	평가	5.36	1.33	05.55	1.46	-.512	.612
	모니터링	10.10	1.70	10.13	1.78	-.070	.945
	계획	06.23	1.12	06.55	1.18	-1.00	.325
	디버깅	07.52	1.03	07.45	0.77	.268	.790
	소계	36.26	4.42	36.84	4.66	-.496	.624
합계		67.03	7.37	67.84	8.05	-1.114	.274

5.2 사후검사 결과

실험 처치를 마치고 메타인지 사전검사와 동일한 문항으로 사후검사를 실시하였다.

<표 4>에서 나타난 내용과 같이 통제집단과 실험집단의 사후검사 결과 인지에 대한 지식에 해당하는 선언적 지식, 조건적 지식과 인지에 대한 조절에 해당하는 모니터링, 계획은 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 반면 절차적 지식, 기술, 평가, 디버깅 요소에서는 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다. 세부 하위 요인의 점수를 합하여 인지에 대한 지식과 인지에 대한 조절로 나누어 대응표본 t-검정한 결과 인지에 대한 지식은 .003, 인지에 대한 조절은 .020의 유의도로 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다 ($p<.05$).

<표 4> 메타인지 사전검사 결과

하위 요인		통제집단		실험집단		t	p
		평균	표준편차	평균	표준편차		
인지에 대한 지식	선언적 지식	11.29	1.35	12.16	1.07	-2.663	.012
	조건적 지식	13.26	1.65	14.68	1.94	-3.095	.004
	절차적 지식	6.65	0.98	7.03	0.19	-1.438	.161
	소계	31.19	3.17	33.87	3.32	-3.237	.003
인지에 대한 조절	기술	7.00	1.06	7.61	1.20	-2.000	.055
	평가	5.77	1.28	6.39	1.38	-1.756	.089
	모니터링	10.07	1.44	11.07	1.48	-2.831	.008
	계획	6.68	1.35	7.45	1.29	-2.179	.037
	디버깅	7.42	1.23	7.52	1.21	-.288	.775
	소계	36.94	4.75	40.03	4.52	-2.449	.020
합계		68.13	7.54	73.90	7.45	-2.860	.008

5.3 실험집단의 메타인지 사전-사후 결과

집단 내에서 소프트웨어 교육 콘텐츠를 활용한 엔트리 프로그래밍 수업이 고등학생의 메타인지 변화에 대해 확인해 보기 위해 연구대상자의 사전-사후 검사 결과를 비교하였다. 메타인지에 대한 사전-사후 검사 결과를 대응표본 t-검정한 결과는 <표 5>와 같다. 실험집단의 메타인지에 대한 사전-사후검사를 비교한 결과, 각 하위 요인별 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다.

<표 5> 실험집단의 메타인지 사전-사후 결과

하위 요인		사전검사		사후검사		t	p
		평균	표준편차	평균	표준편차		
인지에 대한 지식	선언적 지식	11.29	1.64	12.16	1.07	-.282	.003
	조건적 지식	13.48	2.06	14.68	1.94	-3.339	.002
	절차적 지식	6.23	1.43	7.03	0.19	-3.593	.001
	소계	31.00	4.22	33.87	3.32	-4.469	.000
인지에 대한 조절	기술	7.16	1.27	7.61	1.20	-2.244	.032
	평가	5.55	1.46	6.39	1.38	-3.540	.001
	모니터링	10.13	1.78	11.07	1.48	-2.945	.006
	계획	6.55	1.18	7.45	1.29	-3.595	.001
	디버깅	7.45	0.77	7.52	1.21	-.312	.758
	소계	36.84	1.66	40.03	4.52	-4.939	.000
합계		67.84	8.05	73.90	7.45	-5.353	.000

따라서 메타인지 요소를 적용한 소프트웨어 교육 콘텐츠는 메타인지 향상에 유의미한 효과를 주는 것으로 확인되었다.

6. 결론

본 연구는 창의적 문제해결력에 도움이 되는 메타인지 향상을 위한 소프트웨어 교육 콘텐츠를 개발하고 적용하여 유의미한 효과를 확인하고자 하였다. 교육 콘텐츠를 활용한 프로그래밍 수업이 기존 강의식 수업에 비해 효과적으로 유의미한 변화가 있는지 연구과제로 설정하고 실험, 분석하였다.

그 결과 메타인지 사후 검사 결과 실험집단이 통제집단에 비해 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이를 보이며 높은 결과를 보였다. 소프트웨어 교육 콘텐츠를 활용한 프로그래밍 수업은

학생들의 메타인지 향상에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 따라서 엔트리 프로그래밍 외에 다양한 분야와 주제로 메타인지의 요소를 적용한 소프트웨어 교육 콘텐츠가 개발될 필요가 있다.

참 고 문 헌

[1] 교육부 (2015). **2015 개정 교육과정 보도자료**
[2] 교육부 (2015). **2015 개정 교육과정 총론**
[3] 소미현・김자미(2017). 블록형 프로그래밍 학습에서 텍스트형 프로그래밍 학습으로의 전이. **한국컴퓨터교육학회논문지. 19**(6), 55-68.
[4] 소프트웨어정책연구소. https://spri.kr
[5] 고은이 (2012). **스마트러닝 환경에서 교육용 콘텐츠의 활성화 방안에 관한 연구**. 석사학위 논문, 이화여자대학교.
[6] 이경민 (2015). **중학생의 자기주도학습에서 나타난 메타인지 활용 경험에 관한 연구**. 박사학위 논문, 영남대학교.
[7] 한국교육심리학회 (2000). **교육심리학용어사전**. 서울: 학지사.
[8] 진화봉・이순아・김회수 (2003). 메타인지적 지식과 작동기억이 메타인지적 규제 요구 과제의 성취에 미치는 영향. **한국교육정보미디어학회지. 9**(3), 119-148.
[9] 김윤옥 (2014). **초인지진단검사**. 서울: 교육과학사.
[10] 안성훈・박혜영・고대곤 (2005). 교육용 콘텐츠를 활용한 수업의 효과 분석. **한국콘텐츠학회논문지. 5**(6), 293-300.
[11] 렉스기획팀 (2017). **코딩 스쿨 엔트리**. 서울: 렉스미디어닷넷
[12] 김건형 (2001). **학습자의 메타인지 수준과 학업성취도 및 웹기반 프로젝트 학습 수행태도와의 관계**. 석사학위 논문, 원광대학교.
[13] Nelson, T. O., & Narens, L. (1994). **Why investigate metacognition?**.
[14] 전용주 (2017). **새로운 교육과정의 소프트웨어 교육을 위한 컴퓨팅 사고력 기반 창의적 문제해결(CT-CPS) 수업모형의 개발 및 적용**. 박사학위 논문, 한국교원대학교.
[15] 서현정 (2017). **고등학교 정보보안단원의 체험형 스마트교육 콘텐츠 적용 수업이 정보통신윤리의식에 미치는 영향**. 석사학위 논문, 한국교원대학교.

오 소 희

2015 한밭대학교 컴퓨터공학과(공학사)
2017 한국교원대학교 컴퓨터교육과(교육학석사)
관심분야: 교육용 콘텐츠, 교육용 프로그램
E-Mail: sohee00815@gmail.com

김 응 진

2005 충남대학교 정보통신공학부(공학사)
2007 한국교원대학교 컴퓨터교육과(교육학석사)
2010 미국 인디애나 주립대학교 대학원 교육공학과 (교육학 석사)
2016~현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과 박사과정
관심분야: 컴퓨터교육, 교육용콘텐츠
E-Mail: eungjinkim@gmail.com

김 성 식

1994 고려대학교 경영학과(경영학사)
1977~1991 교육부 및 교육정책자문위원회 근무 (행정고시 19회)
1988 미국오리곤주립대학교 대학원 컴퓨터과학과(이학석사)
1992 고려대학교 컴퓨터학과(이학박사)
1992~현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수
관심분야: 교육용콘텐츠, 알고리즘, 원격교육
E-Mail: seongkim@knue.ac.kr