스크래치 EPL교육을 통한 상위인지능력 향상 방안 연구

조문현[0], 손원성
경인교육대학교 컴퓨터교육과
10927987@hanmai.net sohnws@ginue.ac.kr

A Study on Effective Method to improve the Metacognitive ability with Scratch Programming

Moon-Hyun Jo[0], Won-Sung Sohn
Dept. of Computer Education, Gyeongin National University of Education

요 약

현대 지식정보화 사회에서 학생들의 자기 주도적 학습능력을 중시하는 시대적 요구에 따라 본 연구에서는 스크래치 프로그래밍 교육을 통하여 학생들의 자기 주도적 학습능력에 가장 많은 영향을 미치는 상위인지능력을 향상시키기 위한 방안을 제시하고자 한다. 기존의 여러 교육용 프로그래밍 교육은 그 자체의 기능을 익히는데 너무 많은 시간과 노력이 소요되어 정작 프로그래밍 교육을 통해 얻고자 하는 것을 얻기에는 부족함이 많이 있었다. 하지만 최근 개발된 교육용 프로그램 스크래치는 기존에 교육용 프로그램이 갖고 있던 여러 가지 단점을 보완하고 보다 쉬운 프로그래밍 교육을 통해 논리력이나 문제해결력 같은 고인지 사고능력을 길러줄 수 있다. 자신의 인지상태를 탐색하고 학습 혹은 문제 해결 과정에 필요한 인지적 자원을 분석하며 능동적으로 조정하는 인지적 상호작용의 총합인 상위인지능력의 향상에 중점을 둔 스크래치 프로그래밍 교육을 통해 학생들의 상위인지능력을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

키워드 : 교육용 프로그래밍 언어(EPL), 상위인지, 프로그래밍 교육

1. 서 론

지식정보사회가 도래하면서 현대사회는 교사 중심에서 학습자 중심의 교육으로의 전환이라는 교육패러다임의 변화를 요구하고 있다. 학습자 중심의 교육은 학습자가 학습의 주도권을 가지고 학습을 계획, 실행을 해나가는 것으로 학습자가 학습의 중심에 있는 자기 주도적 학습을 핵심으로 한다. 이러한 시대의 흐름에서 학습자들에게는 학습과정에서 스스로 학습 방법에 대해 주의를 기울이고, 이해하며 통제할 수 있는 자기주도적인 학습이 요구된다. 이러한 학습을 위해서는 학습자가 자신의 학습활동에 대해 책임을 가지고 능동적으로 학습 전략을 적용하는 것이 필수이며 이러한 측면에서 상위인지능력의 중요성이 제기되고 있다.[1]

상위인지란 인지전략의 사고 과정 및 자신의 사고 과정을 이해하는 활동으로 이를 흔히 사고에 대한 사고(thinking about thinking), 인지에 대한 인지(cognition about cognition), 인지에 대한 반성(reflection about cognition)이라고도 한다. 이러한 상위인지는 학습자들의 자기 주도적인 학습활동에 중요한 필수요소이다.

프로그래밍 교육은 학습자의 인지능력을 향상시키고 컴퓨터의 원리 이해와 소프트웨어의 활용 및 개발에 대한 기초 지식을 쌓을 수 있을 때문에 현재 운용 중인 정보통신기술 교육 운영지침에 포함되어 있어 현재 초등학생에게 적합한 교육용 프로그래밍 언어에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

본 연구에서는 초등학교 프로그래밍 교육에 적합한 교육용 프로그래밍 언어인 스크래치를 통해 학습자들의 상위인지능력을 향상시킬 수 있는 학습형태 및 교수학습 방법을 제시하고자 한다.

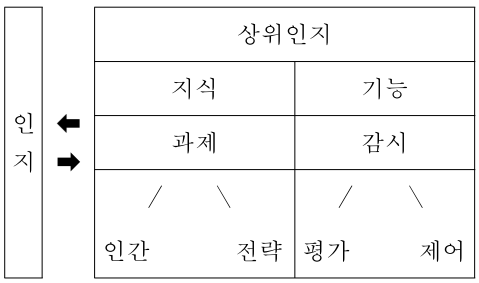
2. 이론적 배경

2.1.인지와 상위인지의 개념

인지는 산물적, 과정적, 정의적인 측면을 지니고 있다. 산물적 측면은 지식이라는 기억 속에 있는 정보이고, 과정적 측면은 지적 활동이나 과정 같은 정보의 획득, 파지, 활용이며, 정의적 측면은 감정이나 느낌 같은 심적 활동을 의미한다.(조재영, 1996)

상위인지는 자신의 인지적 능력, 인지적 상태 그리고 다양한 전략의 가치와 유용성에 대한 지식과 인지에 대한 계획(과제 달성의 최적화 방법), 규제(계획의 실천과 효과 점검), 평가(과제 달성을 위한 실천 가능성 전략의 평가) 등의 자기 통제와 자기규제를 포함하는 활동이다.(황희숙, 1994)

Garofalo와 Lester(1985)는 인지를 일차적인 지적 행위, 상위인지를 어떤 인지 활동을 할 것인가를 선택하고, 계획하거나 진행되고 있는 인지적 행위를 감시하는 활동으로 구분하고, 인지와 상위인지의 상호작용 메커니즘을 <그림1>과 같이 제시하였다.[2]



<그림1> 인지와 상위인지의 메커니즘

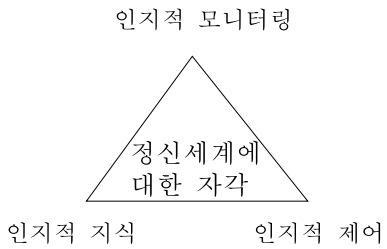
2.2 교육에서의 상위인지 개념 모델

김수미(1996)는 교육에서 상위인지 개념을 <그림2> 와 같이 제시하고 다음과 같이 설명하였다.

정신시계에 대한 자각은 유형의 실물체계와는 다른 무형의 내적 정신세계에 대해 아는 것이다. 정신세계에 대한 자각에는 반성과 직관의 활동이 존재한다.

인지적 모니터링이란 인지와 관련된 제반 현상에 대하여 의문을 가지고 신중히 탐색해 보는 사고 활동을 의미한다. 이것은 정신세계, 자신, 학습 방법, 학습에 영향을 미치는 주변 환경 등에 대한 모니터링으로 구분된다.

인지적 지식은 인지적 모니터링의 부산물로서, 혹은 일반적인 인지활동을 통해 의식적 혹은 무의식적으로 획득되는 인지에 대한 지식이다. 인지적 지식은 지식, 학습방법, 환경 등에 대한 지식이다. 인지적 제어는 효율적이고 생산적인 정보처리 기능 혹은 문제해결과정의 관리 능력을 말한다.



<그림2> 교육에서의 상위인지 개념 모델

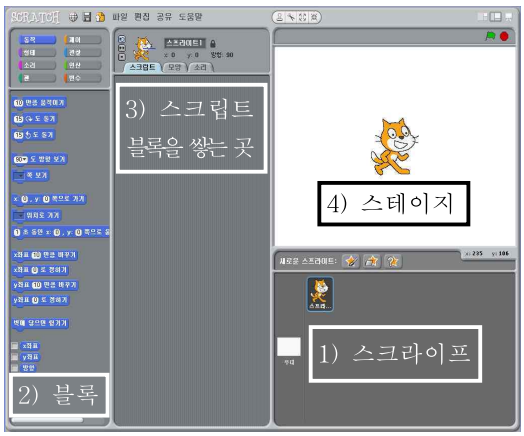
2.3 상위인지능력 학습의 필요성

상위인지능력은 학생들의 학문적 성공에 중요한 요소이며, 이론적으로 학습될 수 있다. 그러므로 교사들은 학생들이 상위인지능력을 향상시키기 위한 전략을 학습에서 적용할 수 있도록 조장하여야 한다.(Osborne, 1999)

학생들이 상위인지능력의 습득과 적용을 잘하기 위하여, 상위인지능력을 향상시키기 위한 전략 그 자체의 지식만으로는 충분하지 않다. 성공적인 습득과 적용은 학생들이 그들의 학습을 효과적으로 통제하고 감시할 때 가능하다.(Adkins, 1997) 그리고 학습효과를 극대화하기 위해서, 학습자들이 구체적 목표를 달성하게 하는 자아조절기제로서 그들 자신을 의식적으로 사려 깊게 인식하는 방법을 알아야 한다.(Kluwe, 1982) 그러므로 교사들은 학생들이 상위인지 개념을 병합한 상위인지능력을 스스로 통제할 수 있도록 하여야 한다.[2]

2.4 교육용 프로그램 언어(EPL)의 스크래치

스크래치는 2007년 MIT 대학의 미디어랩과 UCLA의 연구자가 공동으로 개발한 새로운 교육용 프로그래밍 언어이다. 스크래치는 블록을 이용해 대화방식의 이야기, 게임, 애니메이션을 쉽게 만들 수 있고, 웹에서 창작물을 다른 사람들과 공유할 수 있다. 스크래치 1.4 실행화면은 <그림3>과 같다.



<그림3> Scratch의 실행화면

스크래치의 화면구성은 위 그림과 같이 1) 스프라이트, 2)블록, 3)스크립트, 4)스테이지의 4가지 영역으로 나눠진다. 스트라이프는 객체에 해당하는 것으로 해당 스프라이트에 블록을 통해 적용된 스크립트를 스테이지에 적용하여 해당 객체가 실행되는 과정을 거치게 된다.

스크래치는 기존 프로그래밍 언어인 C, 자바 등의 스크립트 부분을 블록으로 간단하게 해결할 수 있는 큰 장점을 가지고 있다.[3]

3. 상위인지 능력을 향상을 위한 단계별 전략

Woolver & Scott(1988)는 상위인지 능력을 향상을 위해 교사가 수행할 수 있는 유용한 교수학습 전략 5가지를 <표1>과 같이 제안하였다.

학습 단계	전략
1단계 학습계획에 대한 토의	학습이 시작되기 정, 중, 후 등 여러 차례에 걸쳐서 학습의 계획, 진행과정의 위치점 확인, 계획과 실행의 점검을 통해 학생들의 상위인지적 사고를 할 수 있도록 한다.
2단계 스스로 만든 문제에 대해 격려	학습하려고 하는 내용에 대하여 학생들 스스로 문제를 제기하고 학습과제에 몰두하도록 하여 학습문제에 진행에 대하여 적극적으로 대제하도록 한다.
3단계 의사 결정을 위한 여러 기회의 제공	다양한 사고 절차를 요하는 의사결정 문제를 제시하고 학습자 스스로 의사결정 과정을 진행하도록 함으로써 그 문제에 대한 대안의 예측을 통해 관련 상황과 함께 문제를 고찰하도록 하는 훈련을 한다.
4단계 학생 스스로의 사고과정에 대한 인식과 명명화 과정	학습과정에서 학습자의 사고 과정을 점검하게 하는 것으로 자신이 현재하고 있는 사고과정을 인식하게 하고 그것이 어떤 과정인지를 확인하도록 하는 것이다.
5단계 교사의 상위인지적 행동에 대한 모델링 효과	교사가 학생들이 학습을 위해 수업 진행 중에 교사가 수행하는 상위인지를 언어적 표현으로 제시하고 분석함으로서 학습자들이 모방할 수 있도록 학생들에게 모범을 보이는 것이다.

<표1> 상위인지 능력 향상을 위한 전략

<표1>과 같이 상위인지능력을 향상시키기 위한 교사의 단계별 전략은 학습자의 인지 활동을 세심하게 할 수 있도록 돕는다는 점에서 유용하게 사용할 수 있다. 즉 상위인지를 통해 학습자 자신의 인지과정을 구조화하여 스스로

자시의 인지 상황을 되돌아봄으로써 학습의 효과를 극대화 할 수 있다.[4]

4. 프로그래밍 학습 단계의 구성

4.1 스크래치 프로그래밍 학습내용

본 연구에서는 초·중등학교 정보통신기술 교육 운영지침에 나타나 있는 프로그래밍 교육 방침을 바탕으로 스크래치를 활용한 프로그래밍 학습내용을 선정하였다.

초등학교 프로그래밍 교육은 초·중등학교 정보통신기술교육 운영지침 중에서 초등학교 5, 6학년에 해당하는 3단계 '정보처리의 이해' 영역에 근거하여 운영되도록 하고 있다. 그 학습내용은 '멀티미디어 정보의 표현', '문제해결 전략과 표현', '프로그래밍의 이해와 기초'이다.

스크래치를 활용한 프로그래밍 학습은 프로그래밍의 기초를 이해하고 직접 프로그래밍 해 보는 '프로그래밍의 이해와 기초'에 중점을 두어 운영되지만, 멀티미디어 정보로 표현되는 스크래치 프로그램의 활용과 프로젝트를 설계하고 제작하는 과정을 통해 '멀티미디어 정보의 표현'과 '문제 해결 전략과 표현'도 학습할 수 있도록 할 것이다.[5]

따라서 초등학교 스크래치 프로그래밍 학습내용을 <표2>과 같이 선정하였다.

단계	학습주제	학습내용
도입	스크래치 이해	프로그래밍의 개념 이해하기, 스크래치의 소개 및 화면 구성 이해하기, 메뉴와 도구의 활용방법 이해하기
	스크래치 연습하기	스프라이트 생성 방법 알아보기, 블록의 기능 및 사용법 익히기
전개	반복문	제어 영역 중 '계속', '~회 반복하기' 블록을 활용한 반복문 학습하기
전개	조건문	제어 영역 중 '만약 ~라면, 아니면' 블록을 활용한 조건문 학습하기
	변수	변수 영역에서 변수 생성 및 활용 방법 학습하기
발전	프로젝트 수행	반복문, 조건문, 변수 등을 활용한 간단한 프로젝트 수행하기

<표2> 스크래치 프로그래밍 학습내용

4.2 스크래치 프로그래밍 수업모형

상위인지능력을 향상을 향상시키기 위한 스크래치 프로그래밍 교육을 위해 다음 <표3>과 같은 수업모형을 적용할 것이다. 각 단계별로 제사할 수 있는 대표적인 상위인지능력 향상을 위한 전략을 제시함으로써 효과적인 프로그래밍 교육을 할 수 있을 것이다.[6]

단계	세부활동	상위인지전략
수업목표 제시	본시학습 목표 제시	1단계 학습계획에 대한 토의
교사의 시범을 통한 학습자료 제시	프로그래밍 결과를 먼저제시, 프로그래밍에서 사용한 명령어의 의미와 사용방법을 설명, 단계별로 블록 사용방법을 제시	5단계 교사의 상위인지적 행동에 대한 모델링 효과
학습자의 과제수행 유도	다른 과제를 제시하여 학습자 스스로 과제를 수행할 수 있도록 유도, 사용한 블록의 의미나 기법에 대한 질의응답	2단계 스스로 만든 문제에 대해 격려 4단계 학생 스스로의 사고과정에 대한 인식과 명명화 과정

과제수행 행동에 대한 피드백	질의응답을 통해 교사에 의한 대안이나 동료 학생들의 피드백 제공	3단계 의사 결정을 위한 여러 기회의 제공

<표3> 스크래치 프로그래밍 수업모형

5. 적용

5.1 실험설계

실험대상은 초등학교 과학 동아리 학생 25명으로 하였으며 실험 집단은 본 연구에서 제시한 스크래치 프로그래밍 교육을 통하여 2010년 3월부터 7월까지 수업을 실시 할 예정이며 실험 방법은 단일집단 전 후 검사를 실시할 예정이다. 스크래치 프로그래밍 교육 전에 상위인지능력에 대한 사전 검사를 실시하고 프로그램을 적용한 후에 사후 검사를 실시하여 두 검사 결과의 차이를 살펴봄으로써 스크래치 프로그래밍 교육을 통해 상위인지능력의 향상 효과를 검토 하고자 한다.

상위인지를 측정하기 위한 검사지로 Printrich, Smith, Gracia, & Mckeachie(1991)에서 개발한 Motivation Strategies for Learning Questionnaire를 최재희(1996)가 번역, 수정한 것 중 인지와 상위인지 영역의 30문항을 발취하여 초등학교 학생의 특성에 맞게 5점 척도로 수정 제작하여 사용할 것이다.

6. 결론 및 향후 연구

본 연구에서는 스크래치 프로그래밍 교육을 통해 학습자들의 상위인지능력 향상에 미치는 영향 검증하고자 한다. 학습자 스스로의 자기주도적 학습능력이 절실히 요구되는 시점에서 본 연구를 통해 다음과 같은 결론을 얻었다.

다양한 교육용 프로그래밍 언어 중에서 스크래치 프로그래밍 언어는 초등학생들이 프로그래밍 자체의 언어를 학습하는데 부담을 줄이고 프로그래밍 자체의 교육효과를 극대화 시킬 수 있을 것이다. 또한 스크래치 프로그래밍 교육을 통해 학생들의 상위인지능력을 향상시킬 수 있다면 보다 정교하고 다양한 교수학습 방법의 적용을 통해 상위인지능력을 향상시킬 수 있을 것이다.

향후 연구에서는 다양한 스크래치의 학습내용 중에서 어떤 학습내용이 상위인지능력의 향상에 보다 많은 영향을 미치는에 대한 연구를 진행하고자 한다.

7. 참고문헌

[1] 윤선미, “메타인지 전략을 활용한 웹 기반 학습이 학업성취도에 미치는 영향”, 안동대학교 석사학위 논문(2003)

[2] 김희수, “메타인지 전략을 활용한 협동학습이 초등학생의 학업성취도와 학습태도에 미치는 영향”, 인천교육대학교 석사학위 논문(2000)

[3] 송정법, 조성환, 이태욱, “스크래치 프로그래밍 학습이 학습자의 동기와 문제해결력에 미치는 영향”, 한국정보교육학회 12권 3호(2008)

[4] 홍영선 “메타인지적 학습전략을 활용한 사회과 사고력 신장방안”, 덕성여자대학교 석사논문(2004)

[5] 김은진 “웹퀘스트를 활용한 스크래치 프로그래밍 학습에 관한 연구”, 서울교육대학교 석사논문(2009)

[6] 조성환, 송정법, 김성식, 백성혜 “스크래치를 이용한 프로그래밍 수업 효과”, 한국정보교육학회 12권 4호(2008)