

스크래치를 활용한 PBL기반 학습프로그램 개발

김은정[○], 김선희^{*}, 남동수^{*}, 이태욱^{*}

[○]한국교원대학교 컴퓨터교육학과

^{*}한국교원대학교 컴퓨터교육학과

e-mail: mathrose@hanmail.net[○], {sun5252, namdongsoo}@hanmail.net^{*}, twlee@knue.ac.kr^{*}

Development of study Program Based on PBL using Scratch

Eun-Jung Kim[○], Sun-Hoi Kim^{*}, Dong-Soo Nam^{*}, Tae-Wuk Lee^{*}

[○]Dept. of Computer Education, Korea-national University of education

^{*}Dept. of Computer Education, Korea-national University of education

● 요약 ●

현대사회는 지식정보화 사회이다. 사회는 점점 복잡해지고 개인은 여러 문제를 만나게 된다. 이러한 사회에서는 지식을 단순히 암기하는 능력보다 생활 속에 부딪히는 문제들을 지금까지 배워온 지식과 정보를 활용해서 해결해 나가는 능력이 절실히 요구된다. 기존의 주입식 교육에서 벗어나서 학습자 스스로 필요한 지식을 찾고 적용하는 능력을 키우기 위해 PBL학습을 도입하고자 한다. 그리고 스크래치언어를 활용하여 프로그램을 작성함으로써 초등학생들의 문제에 대한 고찰능력과 사고력을 향상시키고자 한다. 따라서 본 연구에서는 스크래치를 활용한 PBL기반 학습프로그램을 개발하였다.

키워드: 문제중심학습 (Problem-Based Learning : PBL), 스크래치 (Scratch)

1. 서론

현대사회는 다원화, 세계화, 정보화 사회로서 과거보다 정보의 양도 많아지고 정보의 변화속도도 급격히 빨라졌다. 지식정보화 사회로 진입함에 따라 사회가 점차 다양화되고 복잡해지면서 전례 없는 새로운 문제들이 발생하게 되어 급변하는 미래 사회에 대한 준비가 필요한 시점이다. 이러한 사회에서는 단순히 지식을 암기하는 것 보다 많은 정보 중에서 필요한 정보를 찾아 처리할 수 있는 정보처리능력과 다양한 상황에 대처할 수 있는 문제해결능력 등의 고등사고능력이 필요한데 지금까지의 교육은 주입식교육에 치중되어 있어 학생들의 태도가 수동적이고 학습내용도 현실과 동떨어져 있고, 그로 인해 고등사고능력의 결핍을 가져왔다.

정보화 사회에 필요한 능동적이고 적극적인 생활태도와 고등사고와 문제해결력을 갖춘 인간을 기르기 위해서는 가르치는 교사 중심에서 배우는 학생 중심으로의 변환이 요구된다고 할 수 있다. 학습자 중심의 학습은 학습주체인 학습자들이 자의적 목적을 가지고 적극적으로 참여하며 협동하고 대화 및 상호작용을 통해서 정보와 경험을 쌓고 자신의 학습 결과 및 학습 과정을 성찰하면서 지식을 구성할 수 있도록 한다. 이러한 학습원리를 충실히 반영하고 있는 교수 방법들 중 하나가 문제중심학습 (Problem-Based Learning : PBL) 이다.

문제중심학습은 구성주의 학습원리를 반영한 학습모형으로 수업에서 교사의 지시나 강의를 최소화하고 학습자의 사고를 중심으

로 과제 발표와 토의를 통하여 학습자 스스로 개념이나 문제를 해결해 나가고 협동학습을 통하여 결과를 공유함으로써 깊이있게 사고하는 기회를 부여하는 학습이다[1].

스크래치는 MIT 미디어 연구소의 Lifelong Kindergarten Group에서 개발한 교육용 프로그래밍 도구로, 만 8세에서 16세 사이 학생들의 Computational Thinking 능력향상을 목표로 컴퓨터 프로그래밍 기술의 향상 뿐 아니라 새로운 IT 기술을 스스로 학습하고 이를 활용 하여 창의적으로 문제를 해결하거나 프로젝트를 설계할 수 있는 능력 향상을 위해 설계되었다. 또한 스크래치는 시각적인 멀티미디어 개발환경을 제공함으로써 학습 하기 어려운 프로그래밍 언어의 단점들을 해결할 수 있다[2].

앞선 연구의 결과를 살펴보면 송정범 외[8]는 스크래치 프로그래밍 학습내용을 창의적 문제해결 수업모형(CPS)을 토대로 구성하여 초등학교 6학년 학생들을 대상으로 적용한 결과, 학습자의 내재적 동기와 문제해결력 향상에 효과가 있는 것으로 나타났다. 이은경 외[9]는 Scratch를 활용한 프로그래밍 교육을 중학교 1학년 학생들 대상으로 실시하고 학습자의 몰입수준과 프로그래밍 능력에 미치는 영향을 분석한 결과, Scratch를 활용한 프로그래밍 수업을 실시한 집단이 몰입수준과 프로그래밍 능력 면에서 유의하게 높은 성취를 나타냈다. 이와 같이 스크래치는 학생들의 학습의 긍정적 효과가 있는 것으로 나타나고 있다.

따라서 본 연구에서는 학생들의 능동적인 학습태도와 문제해결

능력을 기르기 위해 문제중심학습 (Problem-Based Learning : PBL) 을 도입하려한다. 그리고 스크래치를 활용하여 프로그램을 작성하는 과정에서 문제해결능력을 기를 수 있도록 하고자 학습프로그램을 개발하였다.

II. 관련 연구

1. 문제중심학습

1.1 문제중심학습의 개념과 특징

문제중심 학습은 1969년 캐나다 McMaster 의과대학에서 하나의 교육방법으로 도입되었다. Barrow는 의과대학에서 교수로 활동하면서 느꼈던 기존 교육환경의 비현실성, 부실성 등의 문제에 대한 대안으로 문제중심학습을 채택하였다[1]. 학교 교육의 내용이 현실사회와 동떨어져 있다는 문제가 제기되면서 사회현실과 연계될 수 있는 실제적인 상황이 담긴 과제를 다루고 해결해 나가는 경험을 통해 실제상황에서 유연하게 대처할 수 있는 교육이 필요하여 등장한 것이 문제중심학습이다.

의과대학에서 시작된 문제중심학습은 다양한 의학교육 분야뿐만 아니라, 타전공의 대학생은 물론회사들의 신입사원 연수, 그리고 초중등 학생들의 교육 등 다양한 분야에서 교육과정, 교수전략, 수업모형, 교육방법 등의 다양한 모습으로 적용되고 있다[7].

문제 중심 학습은 구성주의에 기반한 교수학습모형으로 학습 전 과정에서 학습자들의 주도적 역할을 강조하며 학습을 위해 주어지는 구체적 상황에 기반한 ‘문제’ 혹은 ‘과제’를 해결하는 과정이다. 문제중심학습에서 학습자들은 정보를 수집하고 가설을 설정하고 자료를 분석하고 가설을 검증하고 해결책을 찾기 위해 과학적인 방법을 사용한다. 여기서의 ‘문제’는 학습자가 자신의 지식영역에서 지식과 기능을 획득하고 촉진할 수 있도록 설계되어진다. 또한 학습자들은 문제를 해결하기 위해 이용될 수 있는 새로운 정보를 습득하는 과정에서 학습동기가 유발되며 이러한 접근방법을 통해 내적보상에 기초한 자기주도적 학습능력을 기를 수 있다. 즉 문제중심학습은 비구조적이고 현실세계가 반영된 문제상황을 중심으로 교육과정과 수업을 구조화한 교육적 접근으로 학습자가 스스로 또는 협력적으로 문제를 해결하는 과정에서 고등사고능력과 협력적사고능력을 신장시킬 수 있도록 하는 교수학습모형이라고 할 수 있다[4].

1.2 문제중심학습의 장점

southern illinois university[10]에 의하면 PBL의 장점은 다음과 같다.

첫째, PBL은 학생들로 하여금 효과적이고 능률적인 추리 능력을 개발하게 한다.

둘째, PBL은 자료에 대한 파지를 도움으로써 학생들로 하여금 정보의 재생과 지식의 활용을 촉진시킨다.

셋째, PBL은 지식들의 통합을 가능하게 한다. PBL에서는 광범위한 문제중심학습을 통하여 기본적 정보를 통합하게 하고, 정보들간의 상호 관련성을 강조한다.

넷째, PBL은 학생들로 하여금 평생학습을 하도록 한다. PBL에서는 자기 주도적 학습기능을 개발시켜 줌으로써 평생학습자가 되도록 한다.

다섯째, PBL은 학생들로 하여금 실질적인 경험을 증대시키며, 학생들에게 실제 현실에 관련되는 문제를 해결하는 경험을 갖게 함으로써 추후 문제를 다루는데 있어 자신감을 갖도록 해 준다.

여섯째, PBL은 학생들 상호간 및 학생과 교사간의 상호작용을 증진시킨다. PBL에서는 학생 상호간의 상호협력을 통한 문제해결 뿐만 아니라 학생과 교사 간의 상호작용도 강조한다.

일곱째, PBL은 학생들로 하여금 강한 학습동기를 유발하게 한다. PBL에서는 무엇보다도 학생들의 요구와 자발적인 문제해결을 강조하기 때문에 학생들은 강한 학습동기를 가지고 학습활동에 임하게 된다.

이상을 종합해 볼 때 전통적 수업 체제의 대안으로 등장한 구성주의 수업설계의 대표적인 실천 모형인 PBL은 교사 중심의 교수에서 학습자 중심의 학습으로, 내용 암기적인 학습에서 구성적인 학습으로, 추상적인 지식 주입적인 학습에서 실제적인 문제해결 중심의 학습으로, 타율적인 수동적학습에서 능동적인 자기주도적 학습으로의 패러다임의 전환에 크게 기여할 것으로 판단된다.[1]

2. 스크래치의 특징과 교육적 효과

스크래치(Scratch)는 미국 MIT의 미디어랩과 UCLA 의 연구자가 공동으로 개발한 교육용 프로그래밍 언어 (EPL: Educational Programming Language)로, 스프 라이트(Sprite)라고 불리는 객체에 색상과 형태에 따라 각기 다른 명령어를 가지는 블록(Block)들을 쌓아 프로그래밍 하는 방식(Building-block programming)의 그래픽 프로그래밍 언어이다. 기존의 프로그래밍 교육은 학습하는데 많은 인지적인 노력과 시간이 소요됨에 따라 학습자와 교사로부터 부정적인 인식을 받아 온 반면 스크래치와 같은 교육용 프로그래밍 언어는 대부분의 연령대에서 이해하기 쉽고 배우기 쉬우며 직관적인 프로그래밍이 가능하다는 장점을 가지고 있으며 다양한 멀티미디어를 지원하고 여러 이용자들의 노력에 의해 최근에는 거의 완벽한 한글 지원이 가능하다는 점에서 프로그래밍 교육뿐만 아니라 다양한 분야에서의 활용 가능성이 열려있다[6].

따라서 스크래치는 초등학생에게 적합한 언어이며 프로그램을 작성하면서 사고력이 증진될 것으로 기대된다.

III. 본 론

1. 교수학습모형

본 연구에서는 기존 문제중심학습을 기반으로 프로그래밍 활동에서 다루어지는 문제와 문제해결의 특성을 반영하고, 초등학교 학습자라는 학습자 특성을 반영한 이은경 외[5]의 문제중심학습을 적용한 교수학습모형을 이용하려고 한다.

표 1. 문제중심학습을 적용한 교수학습모형
Table 1. teach-learning model applied PBL

단계	활동내용
문제인식하기	동기유발, 문제제시 및 파악, 기본프로그래밍 자료 소개.
문제 해결계획 세우기	현재 알고있는 내용정리, 문제해결을 위한 일정,역할 분담계획.
탐색하기	문제해결 위한 관련지식,정보탐색 문제해결계획의 검토, 문제해결계획의 수정.
해결책 발견하기	다양한 문제 해결책 고안하기, 최적의 프로그래밍결과물 결정하기.
발표 및 평가하기	해결책을 모둠별로 발표, 자기평가와 상호평가, 과정평가와 결과평가, 문제해결과정에 대한 자신의 참여도 및 태도에 대한 평가.

2. 학습프로그램개발

학습프로그램의 내용선정은 실생활에 관련되며 초등학교 학생 학습내용과 흥미에 맞는 내용을 선정하도록 했다.

표 2. PBL 기반의 학습프로그램
Table 2. study programs based on PBL

번호	주제명	학습목표	학습내용
1	요일을 맞춰봐요	계산을 이용해 요일 맞출 수 있다	나눗셈, 달력의 원리
2	친구가 되어주세요	다른 사람을 배려하는 태도를 기른다	공감, 배려, 협동, 사회성
3	달이 변하는 모양그리기	달이 시간에 따라 모양이 변함을 안다	지구와 달의 운동
4	10년 뒤의 내 모습그리기	꿈을 생각하는 시간을 가진다	자신의 미래상, 직업
5	인상 깊었던 일 그려보기	생각을 그림으로 표현할 수 있다	그림그리기

3. 세부지도내용

위의 프로그램에서 요일을 맞춰봐요의 세부지도내용을 표로 만들어보았다.

표 3.〈요일을 맞춰봐요〉의 세부지도내용
Table 3. Detail contents of "guessing the date"

단계	활동내용
문제인식하기	날짜로 요일을 맞출 수 있나?
문제 해결계획 세우기	달력의 원리를 생각한다.
탐색하기	요일을 맞추기 위해 알고리즘을 만들어본다.
해결책 발견하기	규칙을 발견하여 프로그램을 작성해본다.
발표 및 평가하기	각 팀별로 발표하고 팀별로 특징을 생각해본다.

V. 결 론

본 연구에서는 현대사회가 요구하는 문제해결력을 기르기 위해 PBL기반의 수업을 도입하고 스크래치를 활용하여 프로그램을 만들어 보는 학습프로그램을 개발하였다. 개발된 프로그램을 실제 학교에서 수업을 통해 효과를 검증하여 보아야 할 것이고 학생들의 흥미에 맞도록 더 다양한 학습프로그램이 만들어져야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Jeong-seop Jeong, "The Effects of PBL on the Academic Achievement and Attitude in Science of the Elementary School", Kongju National University, 2004.
- [2] Young-Hoon Yang, "Study on Development and Application of Algorithm Learning Program for Thinking Ability Enhancement Using Scratch", Jeju National University, 2011.
- [3] Jeong-Beom Song, "A study on the Development of Classroom-Friendly Robot-Education Model and Program for the STEM Integration Education", Korea national university of education, 2010.
- [4] Jeong-Beom Song, Tae-wuk Lee, "The Effect of STEM Integration Education Using Educational Robot on Academic Achievement and Subject Attitude", Journal of the Korean association of information education, Vol. 15 No. 1, pp 11-22, 2011.
- [5] Hak-Jin Bae, un-Kyoung Lee, young-Jun Lee, "A Problem Based Teaching and Learning Model for Scratch Programming Education", The Journal of Korean association of computer education, Vol. 12 No. 3, pp 11-22, 2009.
- [6] Gap-Cheon Sin, "Effects of Robot programming Education using Scratch on Growth of logical Thinking Abilities and Problem Solving Abilities", Gyeongin National University of Education, 2010.
- [7] Hye-Rim Shin, "Problem-Based Learning Model to Design Lessons Using the Impact of This Creative Expression : In the Fifth Grade in Elementary School", Ewha Womans University, 2009.
- [8] Jeong-Beom Song, Tae-Wuk Lee, "The Effect of Programming Education using Pico Cricket on Improving Problem Solving Ability", Journal of Korean Practical Arts Education, Vol. 14 No. 4, pp 243-258, 2008.
- [9] Eun-Kyoung Lee, Young-Jun Lee, "The Effects of Scratch Based Programming Education on Middle School Students' Flow Level and Programming Achievement", Journal of middle school education, Vol. 56 No. 2, pp 359-382, 2008.
- [10] Southern Illinois University, "The problem-based Learning curriculum at Southern Illinois University School of Medicine", (1999)