논리력과 문제해결력 신장을 위한 EPL기반 교육전략

한재협, 손원성
경인교육대학교 컴퓨터교육과

요 약

본 연구에서는 초등학교에서 스크래치 프로그램을 활용한 사용자 중심 디자인 모델에 기반한 하이레벨(High Level)단계의 프로토타이핑 기법을 적용하여 응용프로그램 개발 교육모형을 제시하여 적용해 보고 그 효과를 검증해 보고자 한다. 본 연구의 결과는 초등학교에서 문제해결력과 논리적 사고력 신장을 위한 응용프로그램 개발 교육의 새로운 접근방법이 될 것으로 기대한다.

키워드 : 논리적 사고력, 문제해결력, 프로그래밍교육

Education Strategy based on EPL for Heightening of Reasoning and Problem-solving Skills

Jae-Hyub Han, Won-Sung Sohn
Gyeongin National University of Education Dept. of Computer Education

ABSTRACT

In this study, using the program in elementary school, scratch, based on user-centered design model, a high-level (High Level) step by applying prototyping techniques for application development, training and present a model applied to investigate reports that validate the effectiveness. The results of this study, problem solving and logical thinking ability in elementary school for the education of the new approach to application development is expected to be.

Keywords : Heightening of Reasoning, Problem-solving Skills, EPL

서론

지식 정보화 사회에서 요구되는 컴퓨터 교육은 소프트웨어의 활용과 같은 단순한 소양교육에 머무를 것이 아니라, 문제를 분석하고 해결하는 창의력을 지닌 사람을 요구하고 있

논문접수:2010.07.21. 심사완료:2010.08.04.

다. 이에 부응하여 응용소프트웨어 개발규모가 점점 커지고 기술이 빠르게 변하면서 소프트웨어 설계 작업의 중요성이 날로 높아지고 있다.[1]

이에 초등학교에서도 학생들이 스스로 응용프로그램을 구안하고 설계, 개발 및 평가 할 수 있는 일련의 과정을 통해 사용자가 개발에 적극 참여하는 방식으로 사용자가 실제적이고 유용한 아이디어를 시스템으로 구현하고 제작 및 평가하는 교육이 요구되며 소프트웨어 디자인측면에서도 초등학교 학생들의 응용소프트웨어 설계교육이 필요하다고 본다.

하지만 초등학교에서 응용프로그램에 대한 개발교육이 필요함에도 불구하고 응용 소프트웨어의 기능이나 단순한 컴퓨터의 조작법을 익히는데 많은 내용이 할당되어 있다. 응용 소프트웨어 기능 위주의 교육은 학생 입장에서는 정보소양과 응용 소프트웨어 활용능력을 동일한 것으로 생각하게 만들어 정보통신기술을 이용한 정보의 생성, 처리, 분석, 검색 등에 관한 기초적인 정보소양 능력을 기르고, 학습 및 일상생활의 문제 해결에 정보통신기술을 적극 활용한다는 본래 교육의 목표를 달성하기 어렵게 만든다.[2]

이에 본 논문에서는 따라서 본 논문에서는 초등학교에서 스크래치 프로그램을 통해 사용자 중심 디자인(User Centered Design)모델에 기반한 프로토타이핑을 적용하여 응용프로그램 개발 교육 모형을 제시하고 그 효과를 검증하고자 한다. 본 연구에서 제안하는 프로그래밍 교수 모형 설계 및 구안을 통해 초등학교에서 응용프로그램 개발교육이 이루어진다면 그동안 초등 컴퓨터교육에서 쉽게 접근하지 못하던 분야에 대한 새로운 방식의 접근 방법이 될 수 있을 것이며 이로 인해 학습자의 논리적 사고력 및 창의적 문제해결력 향상에도 도움이 될 수 있을 것으로 기대한다.

관련연구

스크래치

스크래치는 2007년 미국 MIT Media Lab에서 10대 청소년들과 초보프래그래머들이 쉽게 프로그래밍을 이해할 수 있도록 만든 교육용 프로그래밍 언어이다. 8개의 블록 카테고리에 있는 여러 가지 블록을 쌓는 것으로 프로그래밍을 할 수 있는 직관적인 언어로 스크래치 프로그램은 컴퓨터 게임, 멀티미디어 프레젠테이션, 상호작용 이야기(interactive stories), 삽화(graphic artwork), 애니메이션을 만들 수 있는 모든 것을 제공하고 있다.[5]

사용자 중심 디자인

사용자 중심 디자인(User Centered Design, UCD)은 사용자가 원하고 필요로 하는 것에 대해 사용자의 한계 능력과 상황에 맞추어 디자인 프로세스를 통해 사용자를 중심으로 사고하여 만들어 내는 인터페이스, 서비스, 제품 디자인의 철학적 접근 방법이자 디자인 사상이다. 특히 사용자가 무엇을 할 수 있고, 무엇을 원하고 할 필요가 있는지에 따른 사용자 인터페이스의 최적화를 통해 디자인 이상을 현실화하는 노력에 있다.[3]

프로토타이핑(Prototyping)기법

초등학교에서 응용프로그램 개발 교육이 가능하도록 하기 위해 코딩의 과정을 거치치 않고 응용프로그램 개발 교육을 할 수 있는 방법으로 페이퍼 프로토타이핑 기법을 적용하여 응용 프로그램 개발 교육을 위한 방안을 제시하였다. 이 방법은 응용프로그램 개발을 위해 어려운 프로그래밍의 코딩 과정을 거치치 않고 제품에 대한 페이퍼 프로토타이핑을 적용하는 방법으로서 초등학교 저학년에게 적당한 로레벨(Low Level)단계로서 기초수준의 응용프로그램 개발방법에 해당한

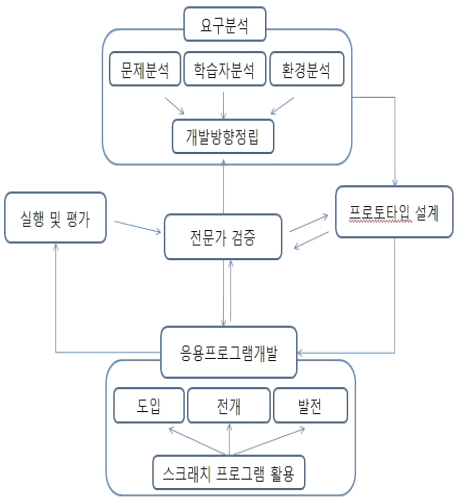
다.[4]

기존 연구를 토대로 하여 초등학교 고학년에게 적합한 응용프로그램 개발 방법으로 스크래치 프로그램을 활용하여 프로토타입 기법을 통해 응용프로그램을 개발하는 하이레벨(High Level)단계의 응용프로그램 설계 방안을 제안하고 그 효과를 검증해 보고자 한다.

EPL기반 수업 설계 및 개발

EPL기반 수업 모형 개발

사용자중심설계에 관한 선행연구들을 참고하여 [그림 1]과 같은 EPL기반 수업 모형을 개발하였다. 개발한 모형은 크게 요구 분석 → 프로토타입 설계→ 응용 프로그램개발 → 실행 및 평가의 단계를 거치며 각 단계마다 사용성 평가와 전문가의 검증을 거치는 과정을 두었다.



(그림 1) EPL기반 수업 모형개발

주제별 지도 계획 및 교수학습설계

학습주제별 주요 학습 내용과 차시별 교수학습과정안은 각각 <표 1>, <표 2>와 같다.

<표 1> 학습주제별 주요 설계 내용

	학습주제	주요 설계 내용
1	· 차세대 리모컨 설계하기	· 시스템 개발의 컨셉 · 그래픽 인터페이스 구현 · 하위 메뉴 구현방법 · 최소버튼으로 최대기능 구현 · 버튼의 효율적 배치
2	· 휴대용 전자노트 설계하기	· 시스템 개발의 주제 설정 · 화면 인터페이스 구성 · 필요기능의 정의 · 인터페이스 기능 측면 보다 구성 체계 정리
3	· 뮤직플레이어 설계하기	· 시스템 개발의 컨셉 · 화면 인터페이스 구성 · 간결, 깔끔한 디자인 구성 · 필요기능의 정의

<표 2> 차시별 교수학습지도안 설계

영역	정보처리의 이해-응용 프로그램 개발	학년	5학년
본시 주제	차세대 리모컨 개발-문제분석하기	차시	1차시
학습 목표	자신이 사용해 본 리모컨의 문제점를 발견할 수 있다.	시간	40 분
학습 자료	교수 자료 : 다양한 종류의 리모컨 실물 또는 인터넷 자료,학습지 학습 자료 : 인터넷에 연결된 컴퓨터		

단계	교 수 · 학 습 활 동	자료 및 재도상의 유의점
도입	◈ 학습 분위기 조성 ㅇ 다양한 종류의 리모컨 탐색하기 ㅇ 리모컨의 기능과 사용방법 이야기 하기 ◈ 학습 문제 찾기 ㅇ이 시간에는 무엇에 대해 공부해 볼까요? 자신이 사용해 본 리모컨의 문제점을 찾아보자.	* 다양한 종류의 리모컨을 준비하여 생각의 폭을 넓힘
전개	◈ 학습활동 활동1> 리모컨의 사용처 말하기 ㅇ리모컨은 언제 사용하나요? 생활속에서 리모컨을 사용하는 곳을 말해봅시다. ㅇ특이한 종류의 리모컨과 그 기능을 말해 보자. 활동2> 기존 리모컨의 불편한 점 찾기 ㅇ기존의 리모컨을 사용하면서 불편했던 점이 있는지 말하기 활동3> 내가 원하는 리모컨의 기능 찾기 ㅇ추가하고 싶은 리모컨의 기능 생각하기	ㅇ 다양한 의견이 나올 수 있도록 허용적인 분위기 형성
정리	◈ 정리학습 ㅇ리모컨을 사용하면서 느꼈던 불편한 점과 자신이 생각하는 꼭 필요한 기능을 정리하여 학습지를 해결하기 ◈ 과제 제시 ㅇ우리 주변의 사람들은 리모컨의 불편한 점과 기능에 대해 어떻게 생각하는지 친구들과 가족에게 설문을 하여 조사해오기	

차시별 교수학습 과정안은 학습주제 한 개당 8차시 분량으로 총 24차시 분량의 수업안을 작성하여 적용하였다.

3.3. 단계별 교수학습 활동의 실제

요구분석단계에서 이루어지는 활동은 <표 3>과 같이 실시하였다.

<표 3> 요구분석 단계

단계	주제 활동	교사활동	학생활동
요구분석	문제분석	· 학습안내 · 활동방법 소개 · 선수학습확인 및 자료준비	· 디자인설계학습방법 숙지 · 기존 시스템 문제점 발견 · 설계 아이템 선정하기
	학습자분석	· 학습자의 기호도 분석 · 학습자의 요구사항 분석	· 다양한 기존 시스템 분석 · 실제 사용자 대상 인터뷰 · 인터뷰 결과 정리하기
	환경분석	· 시스템 구현 환경 분석 · 자료검색 여건 마련	· 상황 설정하기 · 시나리오 작성하기
	전문가 검증	· 전문가의 입장에서 검증	· 검증사항 반영, 피드백

프로토타입 설계 단계에서 스크래치를 활용하여 제품의 설계를 (그림 2)와 같이 실시하였다.

(그림 2) 프로토타입 설계

응용 프로그램 설계 단계에서는 도입, 전개, 발전의 세 단계를 거치며 개괄적이고 추상적인 모델에서 구체적인 모델 개발로 옮겨가서 응용 소프트웨어 프로토타입으로 결과물이 나오게 된다. 다음은 도입, 전개, 정리를 통해 나온 응용프로그램 개발 과정을 나타내고 있다.

<표 4>단계별교수학습활동(도입단계)

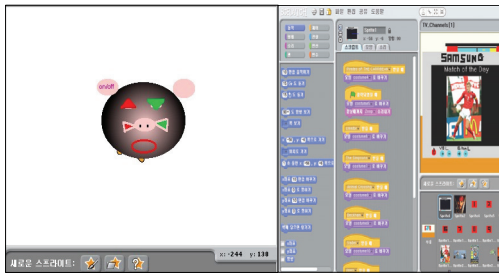
단계	주제활동	교사활동	학생활동
도입	모델 설계	· 개념모델의 정의 및 예시	· 개발방향에 부합되는 모델 설계
	시나리오 생성	· 스크래치를 활용한 시나리오 생성방법 예시	· 개발방향의 프로토타입 설계
	사용자 평가	기능적 분류, 레이아웃, 제작시간	· 사용자 대상 시나리오 검증 및 협의내용 반영
	검증	· 전문가의 입장에서 검증	· 검증사항 반영, 피드백

<표 5> 단계별 교수학습활동(전개단계)

단계	주제활동	교사활동	학생활동
전개	외형적 시나리오 정의	· 시나리오 작성의 한계 설정	· 화면구성, 인터페이스 등 대략적인 시나리오 정의
	프로토타이핑	· 스크래치기반 프로토타이핑 제작 기법 지도	· 스크래치기반 프로토타이핑 구현
	사용자평가	기능적 분류, 레이아웃, 제작시간	· 사용자 대상 시나리오 검증 및 협의내용 반영
	검증	· 전문가의 입장에서 검증	· 검증사항 반영, 피드백

<표 6> 단계별 교수학습활동(정리단계)

단계	주제활동	교사활동	학생활동
평가 및 발전	구체적 시나리오 정의	· 구체적 시나리오 작성요구	· 세부적인 기능, 화면구성 등 구체적 시나리오 정의
	프로토타이핑	· 응용소프트웨어 프로토타이핑 제작기법 지도	· 스크래치기반 프로토타이핑으로 설계한 기능 및 인터페이스 구현
	사용자 평가	기능적 분류, 레이아웃, 제작시간	· 사용자 대상 시나리오 검증 및 협의내용 반영
	검증	· 전문가의 입장에서 검증	· 검증사항 반영, 피드백



(그림 3) 응용소프트웨어 개발

연구 결과

스크래치를 활용한 응용 프로그램 개발 교육 방법 연구를 위하여 인천광역시 서구에 소재하고 있는 ○○초등학교 5학년 1개 학급을 선정하여 학생 28명을 대상으로 3개월간 제안한 모형을 활용하여 응용 프로그램 개발 교육을 실시하고 논리적 사고력과 문제해결력 검사지를 활용하여 사전 사후 검사를 실시하였다.

<표 7> 연구 설계

집 단	사전검사	실험처치	사후검사
실험집단	O_1	X_1	O_2

O_1 : 사전검사(논리적사고력 검사, 문제해결력 검사)
X_1 : 스크래치를 활용한 사용자중심설계 기반 응용프로그램 교육
O_2 : 사후검사(논리적사고력 검사, 문제해결력 검사)

사전 사후 검사 결과

논리적 사고력에 대한 사전-사후 검사를 비교한 결과 <표 8>과 같이 전체 사후검사의 평균이 9.00점으로 사전검사보다 평균 2.25점 높게 나타났으며, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있다($p<.05$).

<표 8> 논리적 사고력 사전-사후 결과 비교

영역	검사	평균	표준편차	t	p
보존 논리	사전	1.36	.68	-3.382*	.002
	사후	1.71	.46		
비례 논리	사전	1.50	.64	-3.000*	.006
	사후	1.75	.44		
변인통제 논리	사전	1.32	.67	-3.236*	.003
	사후	1.60	.50		
확률 논리	사전	1.04	.70	-3.813*	.001
	사후	1.54	.64		
상관 논리	사전	0.75	.70	-2.540*	.017
	사후	1.07	.77		
조합 논리	사전	0.79	.74	-3.217*	.003
	사후	1.32	.82		
전체	사전	6.75	2.40	-7.905*	.000
	사후	9.00	2.21		

* $p<.05$

문제해결력에 대한 사전-사후 검사를 비교한 결과 <표 9>와 같이 전체 사후검사의 평균이 108.68점으로 사전검사보다 평균 4.04점 높게 나타났으며, 통계적으로 유의미한 차이를 보이고 있다($p<.05$).

<표 9> 문제해결력 사전-사후 결과 비교

영역	검사	평균	표준편차	t	p
자신감	사전	34.82	7.43	-3.561*	.001
	사후	36.14	8.06		
접근회피양식	사전	52.64	8.85	-3.288*	.003
	사후	53.89	8.53		
자신의 통제	사전	17.18	3.12	-5.431*	.000
	사후	18.64	3.51		
전체	사전	104.64	16.60	-5.715*	.000
	사후	108.68	16.78		

* $p<.05$

4. 결론 및 향후 연구

본 연구에서는 초등학교 고학년에게 맞는 스크래치 프로그램을 활용한 하이레벨(High Level) 프로토타입을 통한 응용프로그램 설계 방안을 제안하고 적용해보고 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 응용 프로그램 개발교육 후 학생들의 논리적 사고력이 신장되었다.

응용 프로그램 개발교육 전·후 학생들의 논리적 사고력이 학습전보다 훨씬 폭 넓고 체계적이며 구조적인 사고가 가능하다는 것을 알 수 있었다.

둘째, 응용 프로그램 개발교육 학습 후 학생들은 문제해결력이 신장되었다.

스크래치를 활용하여 응용프로그램을 개발하면서 실험집단의 사전 사후 검사 결과 문제해결력 신장에 긍정적인 영향을 준 것을 검증할 수 있었다.

향후 연구에서는 초등학교에서의 스크래치를 활용한 응용 프로그램 개발교육에 대한 심도 깊은 연구가 지속되어야 할 것으로 보고 다양한 응용 프로그램 개발 교육용 학습주제를 개발하는 연구를 하여 교육현장에 검증하고자 한다.

5. 참고문헌

[1] 최은만 (2008), 디자인스튜디오를 중심으로 한 소프트웨어 설계 교육, 한국정보과학회지 제26권 제2호.

[2] 김철동, 박판우 (2007). QBASIC을 이용한 초등학교 프로그래밍 교육과정 연구, 한국정보과학회 학술발표논문집, 제34권, 제2호.

[3] 김진우(2005), Human Computer Interaction 개론, 안그라픽스.

[4] 최진용 (2009), 사용자중심디자인 기반의 응용프로그램 개발 교육방안 연구, 경인교육대학교대학원, 석사학위논문.

[5] Jerry Lee Ford, Jr.(2008), *Scratch programming for teens,* COURSE TECHNOLOGY CENGAGE Learning.