

초등학생의 소프트웨어 교육을 위한 디자인 사고 기반 메이커 교육 프로그램 개발

이승철† · 이셋별† · 김태영†

† 한국교원대학교 컴퓨터교육과

Development of a Design Thinking-based Maker Education Program for Elementary Students

Seung-Chul Lee† · Saet-Byeol Lee† · Taeyoung Kim†

† Dept. of Computer Education, Korea National University of Education

요 약

현재 4차 산업혁명이 사회에 던지는 화두는 다양하다. 첫째, 소프트웨어 중심 사회이다. 빅 데이터, 인공지능 기술 등이 다양한 분야와 결합하고 그 중심에는 소프트웨어가 있다. 앞으로 소프트웨어 교육이 필수적이고 강화되어야 할 이유다. 둘째, 생산과 소비가 결합된다는 것이다. 즉, 더 이상 소비자가 수동적인 소비자란 남지 않으며, 획일화된 제품과 서비스에 흥미를 느끼지 않고, 소비자가 직접 자신이 구매할 제품 생산과 판매에 관여하는 ‘프로슈머(prosumer)’ 필요한 물건을 직접 만드는 D.I.Y.(Do It Yourself), 3D 프린팅 등이 새로운 소비 방식을 대표한다[3]. 이에 메이커 운동이 떠오르고 있고, 메이커에 대한 관심이 커지고 있다.

우리나라는 2015 개정 교육과정을 통해 소프트웨어 교육을 강화했다. 초등학교에서는 5~6학년 실과 교과의 정보 관련 단원이 ICT활용 중심에서 소프트웨어 기초 소양 내용 중심으로 개편되었다[1]. 아직 교육과정이 시행되기 전이지만 선도학교나 연구학교를 통해 진행된 소프트웨어 교육을 보면 기능을 익히는 프로그래밍 교육이 주류를 이루고 있고, 이례서는 다양하고 창의적인 결과물을 도출할 수 없다. 이를 해결하기 위해서는 디자인 사고를 도입할 수 있다. 디자인 사고는 인간을 관찰하고 공감하여 소비자를 이해한 뒤, 다양한 대안을 찾는 확산적 사고와 주어진 상황에 최선의 방법을 찾는 수렴적 사고의 반복을 통하여 혁신적 결과물을 도출하는 창의적 문제 해결 방법 중 하나이다[5]. 따라서 본 연구에서는 초등학생들의 소프트웨어 교육을 위한 디자인 사고 기반 메이커 교육 프로그램을 개발하고자 한다.

1. 서론

‘창의·융합형 인재’ 양성에 대한 국가·사회적 요구에 따라 2015 개정 교육과정이 개정·고시되었다. 초등학교의 2015 개정 교육과정의 주요 변화 중 하나는 소프트웨어 교육이다. 실제 5~6학년 실과 교과의 정보 관련 단원이 ICT활용 중심에서 소프트웨어 기초 소양 내용 중심으로 개편되었다[1].

소프트웨어 교육이 강화되고 있는 배경에는 4차 산업혁명이 있다. 4차 산업혁명은 소프트웨어를 기반으로 한 사회, 즉 소프트웨어 중심 사회라고 할 수 있다[2]. 빅 데이터, 인공지능 기술 등이 결합되며 그 결합의 중심에는 소프트웨어가 있다.

또한 4차 산업혁명의 특징 중 하나는 생산과 소비가 결합된다는 것이다. 즉, 더 이상 소비자가 수동적인 소비자란 남지 않으며, 획일화된 제품과 서비스에 흥미를 느끼지 않고, 소비자가 직접 자신이 구매할 제품 생산과 판매에 관여하는 ‘프로슈머(prosumer)’ 필요한

물건을 직접 만드는 D.I.Y.(Do It Yourself), 3D 프린팅 등이 새로운 소비 방식을 대표한다[3].

이에 메이커 운동(Maker Movement)이 떠오르고 있다. 메이커 운동은 오픈소스 소프트웨어 및 하드웨어 3D 프린터, 레이저 컷팅기 등 다양하고 저렴한 디지털 제작 도구를 사용하여 사용자가 필요한 도구를 직접 제작하고 공유하는 것이다. Chris Anderson은 ‘메이커’ 저서에서 메이커 문화는 새로운 제조시대를 만들어 낼 것이고 새로운 산업혁명으로 이어질 것으로 예견했다[4].

세계적으로 메이커 운동이 다양하고 널리 펼쳐지고 메이커의 장점이 부각됨에 따라 메이커 운동에서 메이커 교육으로의 움직임이 나타나고 있다.

현재 초등학교에서 이루어지고 있는 소프트웨어 교육은 기능을 익히는 프로그래밍 교육이 주류를 이루고 있다. 그래서 창의적이고 다양한 결과물을 도출하지 못하고 흥미 위주의 교육으로 끝나는 경우가 많다.

이러한 소프트웨어 교육의 문제를 해결하기 위해 다

양하고 창의적인 결과물을 도출할 수 있는 방법인 디자인 사고 프로세스 도입이 필요하다. 디자인 사고는 인간을 관찰하고 공감하여 소비자를 이해한 뒤, 다양한 대안을 찾는 확산적 사고와 주어진 상황에 최선의 방법을 찾는 수렴적 사고의 반복을 통하여 혁신적 결과물을 도출하는 창의적 문제 해결 방법 중 하나이다[5].

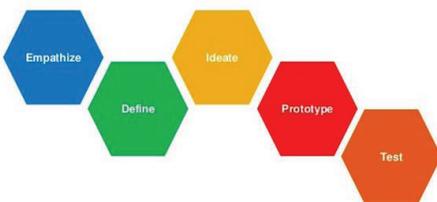
따라서 본 연구에서는 초등학생들의 소프트웨어 교육을 위한 디자인 사고 기반 메이커 교육 프로그램을 개발하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 디자인 사고 (Design Thinking)

과거 디자인 사고는 디자이너가 디자인 과정에서 활용하는 창의적 전략을 의미했다[6]. 하지만 현재 디자인 사고는 특수한 디자인 영역에 국한되어 있는 개념이 아닌 더 넓은 개념으로 설명된다. ‘모든 사람은 디자이너다.’라는 대전제 아래 현재의 상황에서 더 나은 상황으로 바꾸려는 개인의 문제 해결 방식이다[7].

디자인 사고의 성행은 미국 디자인기업 IDEO가 사업 목적을 위해 스탠포드 대학의 교과과정을 기반으로 디자인 프로세스를 부가시킴으로써 본격적인 논의가 시작되었다고 볼 수 있다. (그림 1 참조)



[그림 1] D.School 디자인 사고 프로세스[8]

공감(Empathize) 단계는 문제에 대하여 사람들의 이해하기 위한 과정이다. 정의(Define) 단계는 관찰을 통해 실현 가능한 문제를 사용자에게 초점을 맞춘 관점으로 서술한다. 아이디어 도출(Ideate)은 ‘조집’보다 ‘펼치기’에 맞춘 과정으로 많은 양의 아이디어를 통해 넓은 해결책의 공간을 탐험한다. 프로토타입(Prototype) 단계는 빠르고 저렴하게 시제품을 만드는 과정이다. 테스트(Test) 단계는 생산된 시제품을 개선하고 더 나아갈 수 있는 기회를 제공한다.

2.2 메이커 교육(Maker Education)

메이커 운동 및 메이커 교육을 뒷받침하는 학습이론은 페퍼트(Papert)의 구성주의 이론이다. 페퍼트는 구성주의 교육 접근법을 통해 ‘만들면서 배우는(learning

by doing)’ 것을 강조하며, 학습은 체험적 학습과정인 포함되어야 하며 직접 경험을 촉진함으로써 의미 있는 생산물이나 사회 물품을 결과물로 산출할 때 가장 효과적이라 했다. 즉, 페퍼트는 구체적인 조작을 통한 학습을 통해 그 속에서 또 다른 학습에 대한 호기심과 열정이 일어나고 새로운 학습으로 전개되어 진다고 주장했다[9].

최근에는 데일 도허티(Dale Dougherty)가 앤머리 토마스(AnnMarie Thomas) 등과 함께 ‘메이커 교육 계획(Maker Education Initiative)’을 발표하여, 단지 사라진 기술 과목을 부활시키고자 하는 것이 아니라 다양한 디지털 제작 기술과 메이커 설계 기술을 교육에 도입하고자 했다[10].

2.3 선행연구 분석

이지선(2015)은 컴퓨터 사고를 기반으로 한 컴퓨터 교육에 디자인적 사고를 적용한 연구에서 디자인 사고의 프로세스를 따라 체계적인 프로젝트 개발을 한 경우 창의적 결과물이 더 많이 도출되었고, 자신의 아이디어로 만들면서 학습하는 경우 몰입도나 학습 능력 향상에 긍정적 영향이 있다는 결과를 발표했다[11].

또 조경미(2016)는 메이커 교육에 기반한 유아과학 교육 프로그램을 개발하여 현장에 투입하여 과학적 탐구 태도와 과학적 문제해결력을 측정했다. 연구 결과 과학적 탐구 태도와 과학적 문제해결력에 유의미한 결과를 도출했다. 과학적 탐구 태도의 하위요소는 호기심, 합리성, 객관성, 판단유보, 비판성, 정직성, 협동심, 정확성, 실패수용이다. 과학적 문제해결력의 하위요소는 주의집중, 흥미도, 문제설명, 아이디어 제안, 방법 적용 과정, 결과중심의 결론이다[12].

3. 교육 프로그램 개발

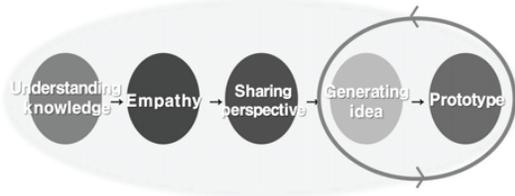
3.1 디자인 사고 프로세스 선정

디자인 사고 프로세스를 교육에 반영한 프로세스에는 Carroll의 디자인 사고 프로세스, D.School의 디자인 사고 프로세스, IDEO의 디자인 사고 프로세스, 이도현 외(2015)의 디자인적 사고 프로세스 등이 있다.

여기서는 이도현 외(2015)의 디자인적 사고 프로세스를 적용하여 교육 프로그램을 개발한다. 이도현 외(2015)의 프로세스는 한국의 교육과정에 적합하게 구성을 하였고 교육에 적용하여 타당도를 검증받은 프로세스이다.

이 디자인적 사고 프로세스는 관련 지식 이해, 공감, 관점 공유, 아이디어 생성, 프로토타입의 다섯 단계로 이루어져 있다. (그림 2 참조)

‘관련 지식 이해’ 단계에서는 전문가와의 대화, 멀티



[그림 2] 이도현 외(2015)의 디자인적 사고 프로세스

미디어 자료 등을 통해 문제 해결에 필요한 관련 지식을 학습하는 단계이다.

‘공감’ 단계는 타인의 요구나 필요를 파악하고 공감하는 단계이다.

‘관점 공유’ 단계는 문제의 명확한 관점을 찾아내고, 이를 집단 내 개인들이 서로 공유하는 단계이다.

‘아이디어 생성’ 단계는 브레인 스토밍과 같은 창의적 사고 기법에 기반하여 문제 해결에 필요한 아이디어를 생성해내는 단계이다.

‘프로토타입’ 단계는 아이디어를 시각화하는 단계로서, 문제를 해결해 나가는 과정에서 양자 간에 발생할 수 있는 서로 다른 이해를 효과적으로 해결하기 위한 의사소통의 방법으로서 활용될 수 있다[13].

3.2 디자인 사고 적용 메이커 교육 프로그램

메이커 교육 프로그램 내용은 <표 1>의 2015 개정 교육과정 초등 실과의 내용 체계를 기준으로 선정한다.

<표 1> 2015 개정교육과정 초등 실과 내용체계[14]

영역	핵심 개념	내용 요소
기술시스템	소통	· 소프트웨어의 이해 · 절차적 문제해결 · 프로그래밍 요소와 구조
기술 활용	혁신	· 개인 정보와 지식 재산 보호 · 로봇의 기능과 구조

디자인 사고 적용 메이커 교육 프로그램에 적용할 프로그래밍 도구로는 애플리케이션을 선정한다. 애플리케이션은 MIT에서 만든 블록형 안드로이드 앱 제작 프로그래밍 도구이다. 블록형 프로그래밍 도구로 초등학교 학생들이 쉽게 따라하며 배울 수 있는 장점이 있고, 스마트폰의 다양한 센서를 사용하여 앱을 제작할 수 있다.

초등학생들은 아직 소프트웨어 교육을 받기 전이기 때문에 디자인 사고 적용 메이커 교육 프로그램을 투입하기 전 5차시에 거쳐 애플리케이션 기본 교육 시간을 가진다.

사전 교육을 실시한 후 개발한 디자인 사고 적용 메

이커 교육 프로그램을 적용한다. <표 2>는 10차시로 개발한 디자인 사고 적용 메이커 교육 프로그램이다.

<표 2> 디자인 사고 적용 메이커 교육 프로그램

차시	단계	활동
1	관련지식 이해	· 부모님의 불편사항 찾기 · 스마트폰으로 해결 가능한지 알아보기 · 불편함을 해결할 수 있는 방법 찾기
2-3	공감	· 부모님의 요구나 필요 파악하고 공감하기 · 부모님의 요구를 애플리케이션으로 해결하기 위한 명확한 관점 찾기
4	관점공유	· 모두 공유하기
5-6	아이디어 생성	· 시각적 설계하기 - 스케치 - 브레인 스토밍 · 논리적 설계하기 - 어떤 순서로 구현 가능한가 - 알고리즘 표현하기 - 사용할 블록 알아보기
7-10	프로토타입	· 프로토타입 만들기 · 평가 · 수정 및 보완하기

4. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 초등학생의 소프트웨어 교육을 위한 디자인 사고 기반 메이커 교육프로그램을 개발하는 데 있다.

교육프로그램 개발을 위해 다양한 디자인 사고 프로세스를 분석하고 한국의 교육 현장에 가장 적합한 프로세스를 선정하였다. 그 다음 교육 프로그램의 내용을 2015 개정 교육과정 초등 실과의 내용 체계를 기준으로 선정하고, 패퍼트의 구성주의 이론을 바탕으로 메이커 교육이 이루어 질 수 있도록 활동을 구성했다.

총 10차시의 디자인 사고 기반 메이커 교육 프로그램이 개발되었다. 본 교육프로그램 적용 전 프로그래밍 도구 교육으로서 5차시의 사전 교육프로그램을 추가하여 개발했다.

이 연구의 결론을 바탕으로 초등학생의 소프트웨어 교육을 위한 디자인 사고 기반 메이커 교육프로그램의 적용에 대한 후속 연구에 대한 제언은 다음과 같다.

첫째, 개발된 교육프로그램의 차시별 세부 계획을 작성하여 실제 수업에 적용할 수 있도록 한다.

둘째, 개발된 교육프로그램의 효과를 검증하기 위해 초등학교에 적용하여 창의적 문제해결력, 학습 동기 등의 사전, 사후검사를 통해 교육프로그램의 효과성을 검증한다.

성 검토 연구. Journal of the Korean Association for Science Education, 35(3), 443-453.

[14] 교육부 (2015). 실과(기술·가정)/정보과 교육과정.

참 고 문 헌

- [1] 교육부 (2015). 2015 개정 교육과정 총론.
- [2] 소프트웨어 중심 사회 (2017). <http://www.software.kr/um/um08/um0801/um080101.do>
- [3] 안상희 · 이민화 (2016). 제4차 산업혁명이 일자리에 미치는 영향. 한국경영학회 통합학술발표논문집 5, 226-227.
- [4] Anderson, C. (2013). Makers. Nieuw Amsterdam.
- [5] PXD Web site(2017). <http://story.pxd.co.kr/585>
- [6] Visser, W. (2006). The Cognitive artifacts of designing. Lawrence Erlbaum Associates.
- [7] 이정열 · 이주명 (2010). 디자인사고의 의미 비교 : 허버트 사이몬과 IDEO의 디자인 사고를 중심으로, **한국디자인학회 학술발표대회 논문집**, 10, 62-63.
- [8] Stanford D. School (2010). Bootcamp Bootleg.
- [9] Martinez, S. L. · Stager, G. (2013). Invent to learn: Making, tinkering, and engineering in the classroom.
- [10] Maker Education Initiative. (2014). The Maker Education Initiative's Mission., <http://makered.org/about-us/mission>.
- [11] 이지선 (2015). 컴퓨터적 사고를 기반으로 한 컴퓨터 교육에 디자인적 사고 적용에 관한 연구:초등학교 컴퓨터 교육을 중심으로. **한국디자인문화학회지**, 21(1), 455-467.
- [12] 조경미 (2017). 메이커 교육(Maker Education)에 기반한 유아과학교육 프로그램 개발 및 효과. 박사학위논문. 경성대학교 대학원.
- [13] 이도현 · 윤지현 · 강성주 (2015). 과학 교육에서 초·중등학생의 집단 창의성 함양을 위한 디자인적 사고 프로세스의 제안 및 타당