

미래사회 창의융합교육 프로그램 연구

디자인씽킹과 ic-pbl을 중심으로

A Study on the Future Society's Creative Convergence
Education Program

Focusing on Design Thinking and IC-PBL

주 저 자 : 김지영 (Kim, Ji Young)

한양대학교 디자인대학 커뮤니케이션학과 겸임교수
kimjiyoung93@naver.com

Abstract

With the rapidly changing digital environment and the era of the Fourth Industrial Revolution, changes in the industrial paradigm are rapidly developing. The first thing to prepare for is education for future generations in order to respond to a rapidly changing society. Experts say that nearly 70 percent of the jobs that children entering elementary schools will have in society will be new jobs that do not exist today.

The content and methods of formalized infusion training will limit the future of Korea to become a competitive player.

Powers leading the fourth industrial revolution are artificial intelligence, robotics, the Internet of Things, self-driving cars, 3D printing, nanotechnology, biotechnology, material engineering and energy storage technologies. In the era of change brought about by science and technology, future education requires creativity, convergence thinking skills, communication skills, empathy, etc. In particular, the need for fostering creative convergence talent based on design thinking skills and problem-solving skills based on contemporary interest is emerging. The goal should be to raise creative people with unformatted problem solving and critical thinking, communication and cooperation skills, while learning should be changed to education that addresses practical problems rather than studying.

In this study, we presented design thinking and ic-pbl's creative convergence education programs as new paradigms for future society centered on design thinking thought based on empathy and communication, which can lead the future society of the fourth industrial revolution.

Keyword

Future Society, Creative Convergence Education, IC-PBL, design thinking

요약

급변하는 디지털환경과 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 산업 패러다임의 변화가 빠르게 전개되고 있다. 빠르게 변화하는 사회에 대응하기 위하여 무엇보다도 먼저 준비해야 할 것은 미래시대에 미래세대를 위한 교육이다. 지금 초등학교에 입학 하는 아동이 사회에 나와 갖게 될 일자리의 거의 70퍼센트가 현재 존재하지도 않는 전혀 새로운 일자리가 될 것이라는 전문가들의 의견이 있다.¹⁾ 지금과 같이 정형화된 주입식 교육 내용과 방법으로는 다가오는 미래 시대에 경쟁력 있는 주역으로 자리 잡는 것은 한계가 있을 것이다.

4차 산업혁명을 이끄는 동력으로는 인공지능, 로봇공학, 사물인터넷, 자율주행자동차, 3D프린팅, 나노기술, 생명공학, 재료공학, 에너지 저장 기술과 같은 과학기술이다. 과학기술이 가져온 변화의 시대에서 미래교육은 창의력과 융합적 사고력, 의사소통 능력, 공감력 등이 요구되며, 특히 동시대적 관심을 바탕으로 지식과 경험에 의한 아이디어를 도출하고 디자인적 사고력과 논리적 접근을 통한 문제해결능력 기반의 창의융합형 인재 육성의 필요성이 대두되고 있다. 학습자 스스로 비정형화된 문제해결과 비판적 사고, 소통, 협동 능력을 갖추고 창의력 있는 인재를 키우는 것을 상위 목표로 해야 하면서 외우는 공부보다는 현실적인 문제를 해결하며 만들어 보는 교육으로 바뀌어야 할 것이다.

본 연구에서는 4차 산업혁명의 미래사회를 주도 할 수 있는 문제해결능력과 공감과 소통을 기반으로 하는 디자인씽

1) 조상식 (2016) 제4차 산업혁명과 미래 교육의 과제. 미디어와 교육, 6(2), 152-185

킹 사고에 중심을 둔 미래사회의 새로운 패러다임으로 디자인씽킹과 ic-pbl의 창의융합교육 프로그램을 제시하였다.

목차

1. 서론

- 1-1. 연구 배경
- 1-2. 연구 목적 및 방법

2. 이론적 배경

- 2-1. 4차 산업혁명과 미래사회
- 2-2. 미래사회의 디자인씽킹
- 2-3. 미래사회 교수학습모형 IC-PBL

3. 창의융합교육 프로그램

- 3-1. 디자인씽킹의 단계별 재구성
- 3-2. IC-PBL의 단계별 핵심역량
- 3-3. IC-PBL 창의융합교육 프로그램

4. 결론

참고문헌

1. 서론

1-1. 연구배경

4차 산업혁명시대는 경제, 산업 분야 뿐 아니라 교육계에도 큰 변화를 가져올 것으로 예상되고 있다. 4차 산업혁명은 초연결, 초지능적인 특징으로 정보가 존재하는 것을 넘어서 인공지능, 사물인터넷, 빅데이터, 클라우드 등의 활용으로 기존 산업혁명에 비해 더 넓은 범위에 더 빠른 속도로 크게 영향을 끼칠 것으로 예상되고 있다. 인간의 사고, 인식, 기억 등을 AI(인공지능)가 대신 실현할 수 있을 것으로 예상되는 시대가 다가오는 것이다(신현석, 정용주, 2017). 이러한 사회에 대비하고 미래를 다소 빠르게 준비하기 위해 인간의 변화는 불가피하게 되었다. 인간이 변화하는 사회에 대비할 수 있도록 도와주는 역할을 하는 교육은 새로운 문제 상황에 처하게 되었고, 변화에 맞설 다양한 준비를 하고 있다. 극변하는 새로운 시대를 맞아 가장 큰 변화를 요구받는 영역 중 하나는 다음 아닌 교육 분야라고 할 수 있다. 앞으로 맞이하는 새로운 시대에는 제품과 서비스 그리고 제조기반인 공장이 스마트제품, 스마트서비스 그리고 스마트 팩토리로 진화하게 되는데 이런 일은 결과적으로 창의적이고 재능있는 사람들에게 의해 실현된다(한석희 외, 2018).²⁾ 창의적이고 재능이

있는 인력을 체계적으로 육성하는 것이 교육의 역할이며 한국 사회는 점차 교육 영역에서 가장 뜨거운 논의를 거쳐야 할 것이다. 새로운 시대에는 새로운 인재들이 필요하다. 새로운 인재를 발굴하기 위해서는 새로운 교육환경이 주어져야 한다. 미래 사회에 걸 맞는 인재를 육성하기 위해 국가는 새롭고 다양한 교육 시스템에 대한 대안을 제시해야 한다. 미래 시대에 교육의 혁신이 가까운 미래에 국가를 혁신적으로 바꿀 것이다. 이에 미래사회 교육으로 디자인씽킹과 IC-PBL을 활용한 창의융합교육 프로그램을 연구하고자 한다.

1-2. 연구 목적 및 방법

본 연구에서는 4차 산업혁명 시대를 맞아 미래사회 창의융합교육 프로그램 연구를 다음과 같이 전개하였다. 첫째, 이론적 배경에서는 4차 산업혁명 시대가 도래하게 된 배경과 그에 따른 미래교육에서 필요한 창의융합 교육의 핵심역량인 디자인씽킹과 ic-pbl에 대하여 알아보았다. 둘째, 미래교육으로 창의융합교육의 핵심 가치인 디자인씽킹과 ic-pbl의 수업 모형을 구축하여 미래사회의 창의융합 교육으로 현장의 문제해결 능력에 중점을 둔 프로그램을 개발하였다. 셋째 미래사회의 창의융합교육 프로그램으로 4차시를 구성하여 제시하였다. 끝으로 본 연구인 미래사회의 창의융합교육 프로그램으로서의 기대효과를 제언하였다.

2) 김효선 (2019) AI(인공지능)시대 미래교육의 배움학적 제언, 미래교육연구 The Journal of Future Education 2019. Vol. 9, No. 4, p. 2

2. 이론적 배경

2-1. 4차 산업혁명의 미래사회

2016년 3월, 구글의 인공지능 알파고는 한국의 바둑고수 이세돌 기사를 4대 1로 이기면서 전 세계에 큰 충격을 주었다. 디지털 기술이 물리, 생물 등의 영역과 기하급수적으로 융합되면서, 클라우드, 빅 데이터, 인공지능, IOT, 3D 프린터, 등 제4차 산업혁명으로 불리는 급격한 기술변화가 진행되고 있다. 2016년 다보스 포럼에서 발표된 제4차 산업혁명 보고서에서 제시한 2025년까지 일어날 것으로 예상되는 티핑 포인트(tipping point)들을 보면 알파고는 서막에 불과하다.

2025년까지 90%의 사람들이 스마트폰을 사용하고, 인터넷에 일상적으로 접속할 수 있으며, 무제한의 무료 디지털 정보저장을 할 수 있고, 10%의 사람들이 인터넷에 연결된 옷을 입고, 인터넷에 연결된 안경을 쓰며, 미국차들의 10%가 무인자동차가 될 것이며 신호등이 없는 5만 명 이상 인구를 가진 최초의 도시가 등장하며, 1조개의 센서가 인터넷에 연결되며, 5%의 상품이 3D 프린터로 생산되고, 인체에 심는 최초의 전 화기가 판매되며, 최초의 로봇 약사가 미국에 등장하고, 30%의 기업 회계감사가 인공지능에 의하여 이루어지며, 인공지능 기계가 기업 이사회에 참여하고, 빅 데이터로 인구조사를 대체하는 최초의 정부가 나타나며, 블록체인으로 조세를 최초로 징수하며, 세계 GDP의 10%가 블록체인(blockchain) 기술에 의하여 저장될 것으로 예측 된다(Schwab, 2016). 이처럼 2025년 티핑 포인트에 도달한 후에는 세상이 근본적으로 바뀔 것이라는 전망 때문에 다보스 포럼 이후 전 세계적으로 제4차 산업혁명에 대한 다양한 논의가 활발히 진행되고 있다(Schwab, 2016).³⁾

따라서 우리의 교육현장에서 지금과 같은 암기 위주 주입식 교육을 지속한다면 제4차 산업혁명 시대에 없어질 직업을 위한 의미 없는 교육을 하는 셈이다. 앞에서 제시된 미래에 없어질 직업들은 단순히 저기능 육체 노동직뿐만 아니라 지식과 정보를 기계적으로 처리하는 평균적 기능을 요구하는 대부분의 직업들을 포함한다. 제4차 산업혁명 시대가 요구하는 역량은 더 이상 지식을 암기하는 역량이 아니다. 따라서 지식 위주의 주입식 교육에서 하루 빨리 탈피하여야 한다. 제4차 산업혁명 시대에는 급격한 기술변화에 끊임없이 적응하고 현장의 비정형화된 문제를 해결할 수 있는

학습역량이 매우 중요하다. 또한 여러 사람과 팀을 이루어 새로운 것을 스스로 만들어 낼 줄 알아야 한다. 이를 위해서는 창조적 문제해결역량과 소통기반 협력역량이 크게 요구된다.⁴⁾

2-2. 미래사회의 디자인씽킹

4차 산업혁명 시대의 급변하는 현대 지식정보사회의 흐름에 따라 최근 대학에서는 이에 대응할 수 있도록 문제해결능력을 지닌 창의적 인적자본의 창출을 요구받고 있다. 미래의 인재들에게 요구되고 있는 역량은 현장의 비정형화된 문제해결력, 비판적 사고 및 판단, 창의성, 소통 및 협업, 의사결정 능력이라 할 수 있다. 즉 교육 현장에서는 다양한 영역 분야의 광범위한 융복합적 지식과 교육의 연계를 현실적으로 필요하고 있으며 이러한 교육이 강조되고 있다. 일반 강의식 교육의 한계를 넘어설 수 있는 수업의 혁신에 관심을 모으고 있으며 학습자가 자기주도적으로 창의적인 문제의 해결을 위한 디자인씽킹 교수학습방법은 다각도로 재조명되고 있다. 디자인씽킹은 문제를 확인하고 창의적 해결을 위해 체계적 협력적으로 접근하는 방식이며 사람 중심의 사고방식으로 좌뇌 및 우뇌를 조화롭게 사용하여 문제를 인식하고 해결하는 통합적인 방법이다. 디자인씽킹 학습방법은 고객의 진정한 필요와 잠재된 욕구를 고려할 수 있는 태도와 사고 형성에 있어 도움을 주며 아이디어의 도출 전 공감의 단계를 통해 핵심적인 문제를 발견하여 창의적 아이디어를 창출하게 한다. 디자인씽킹 교육과 사회적 문제해결능력에 관해 국내외 기존 연구에서는 디자인씽킹이 도출된 아이디어를 팀 구성원의 협업을 통해 그림 종이 모형 등으로 형상화하는 프로토타이핑과 테스트 과정으로 피드백을 통해 점진적인 개선을 이루는 교육 방식을 의미한다고 설명하였다. 즉 디자인씽킹 학습방법은 학습자의 창의적인 아이디어의 창출과 중요한 문제해결에 있어 강조되고 있는 바람직한 학습 전략이라고 할 수 있으며 초고령 사회를 대비하는 평생학습 시대에 성인학습자의 다양한 현상과 발생하는 과제의 해결에 있어 디자인씽킹 기반의 팀 학습 활동을 통한 실천적 능력 축진 및 함양은 중요하다고 할 수 있다.⁵⁾

3) 이주호 (2017). 제4차 산업혁명에 대응한 교육 대전환. 선진화 정책시리즈, p.159

4) 이주호 (2017). 제4차 산업혁명에 대응한 교육 대전환. 선진화 정책시리즈, p.169
5) 한수정 (2019). 디자인씽킹 프로세스를 활용한 학습성과에 관한 연구, Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology Vol.9, No.7, July (2019), p. 274

Herbert Simon(1969)은 최초의 디자인씽킹 개념을 거론하면서 디자인씽킹에 대해서 “사회, 문화, 경제, 정치, 환경 등 인간생활의 모든 제반 문제를 학제적인 협동을 통하여 디자인의 통합적이고 종합적인 문제해결능력과 맞물려 해결하는 과정”이라 하였으며 Roger Martin은 “생각의 가장 완벽한 방식은 분석적 사고에 기반을 둔 완벽한 숙련과 직관적 사고에 근거한 창조성이 역동적으로 상호작용하면서 균형을 이루는 것”이라고 주장하였다. 세계적으로 가장 혁신적인 기업 IDEO의 최고경영자인 Tim Brown은 디자인씽킹에 대해 “직관적인 능력, 일정한 패턴을 인식할 수 있는 능력, 감성적인 의미를 전달할 뿐 아니라 기능적인 아이디어를 생각해낼 수 있는 능력”으로 더 나아가서는 “인간의 언어나 기호가 아닌 다른 매개체를 통해 우리 자신을 표현할 수 있는 능력”으로 정의하고 있다. 특히 2005년 스탠포드대 디스쿨(Stanford d.school)의 설립은 디자인씽킹이 교육패러다임으로 확대되어 교육을 통해 전파되어 가는 계기를 마련한 분기점이 되었으며 미국 스탠포드 하소 플래트너 디자인연구소 Hasso Plattner Institute of Design(디스쿨)의 공동 창립자이며 아카데미 디렉터인 Bernard Roth교수는 “디자인씽킹은 인간의 욕구를 찾아내고, 과거엔 주로 전문적인 상품 디자이너들이 주로 사용하던 도구와 사고방식을 이용하여 새로운 해결책을 창조하는 하나의 방법”으로 “디스쿨이 몇 년 동안 개발해온 전반적인 실천 훈련이며, 디자인 과제(Design challenge)를 해결하는데 효율적이며 어떤 종류의 제품이나 경험에도 적용할 수 있는 무정형의 개념”이라고 하였다.⁶⁾ 이처럼 디자인씽킹을 활용한 수업 설계는 4차산업 시대의 창의인재 육성교육에 기반이 되어야 하는 것이라 할 수 있다.

디자인씽킹은 확산 및 수렴을 반복하는 디자이너의 사고방식을 차용하여 창의적인 문제를 인식하고 체계적으로 문제를 해결해가는 것으로서 인간을 관찰 공감하며 문제정의를 통해 프로토타입 (시제품)과 테스트의 반복으로 최선의 답을 찾아가는 과정이라 할 수 있다. 세계적 디자인 컨설팅 기업 IDEO사의 Brown⁷⁾에 따르면 디자인씽킹이란 기술적으로 실행이 가능한 것으로서 사람들의 요구에 대응하는 방법이며 고객의 가치와 시장의 기회로 바꿀 수 있는 비즈니스의 전략 실행을

위한 디자이너의 감성 방법을 활용한 일종의 방법론이라고 정의하기도 하였다. 대표적인 방법으로 혁신적 디자이너 기업인 IDEO에서 제시한 모형이 있다. 이는 관찰 공감 협력하여 영감을 얻는Inspiration, 구체적인 아이디어 발상의 Ideation, 프로토타입 개발 및 테스트 실패와 개선을 반복하는 실행인 Implementation의 3기 구성이다. 디자인씽킹 모형에 관해 IDEO에서는 복잡한 문제해결에 있어 다학제적인 전문가들의 창의성과 혁신성 등을 갖춘 상호적 문제해결 과정이라고 제시하고 있다. 이는 새로운 해결책을 위해 상반되는 아이디어 및 조건을 활용하는 능력을 통해 사용자들의 긍정적 반응 호감도 실현 가능한 기술적 가능성을 찾아가는 통합적인 사고를 받아들이고 있으며 공감하기, 문제 정의하기, 아이디어 내기, 시제품 만들기, 발전시키기 등의 단계로 제안하였다. 그리고 스탠포드 대학의 D-school에서는 공감, 정의, 아이디어, 도출, 테스트 등의 5단계 모형으로 디자인씽킹을 분류하여 가르치고 있으며 하소 플래트너 연구소에서는 이해, 관찰, 아이디어 창출, 프로토타입, 테스트 등의 단계 모형으로 제안하여 진행하고 있다.⁸⁾ 디자인씽킹에 대한 연구자들의 프로세스의 단계는 다음과 같이 구별하여 정리할 수 있다.

[표 1] 디자인씽킹 프로세스

스탠포드 디스쿨	Empathize -Define -Ideate - Prototype -Test
영국디자인 카운슬	Discover-Define-Develop-Deliver
독일 포츠담 대학교 HIP 연구소	Understand-Observe-Point of view-Ideate-Prototype-test
IDEO	Inspiration-Ideation-Implementation

2-3. 미래사회 수업학습모형 IC-PBL

IC-PBL이란 Industry-Coupled Problem-Based Learning의 산업체(Industry), 지역사회(Society)의 연계를 통해 학습자가 현장에서 발생하는 실제적인 문제를 해결하는 교육모델이다. IC-PBL의 추진목적으로는 사회수요를 반영한 문제해결 역량을 갖춘 통섭형 인재 육성을 위한 교육과정으로 교육의 질적 향상과 다양한 학습자 만족도를 극대화하기 위한 교육 패러다임의 전환이라 할 수 있으며 IC-PBL은 연속적인(seamless) 핵

6) 홍정순, 장환영, 초등학교 디자인씽킹 기반학습 프로그램의 개발 및 가능성 탐색, 학습자중심 교과 교육연구, 2018, 1331.p
7) T. Brown, Design Thinking, Harvard Business Review (2008), Vol.86, No.6,
8) M. J. Kang and S. J. Lee, Abduction and Design Thinking: Theory and practice of creative ideation(2014), Vol.38,

심역량 증진 교육과정을 선도할 혁신적인 목적을 지니고 있다.⁹⁾ 한양대학교에서 2016년부터 시작한 IC-PBL은 산업체와 지역사회까지 확장된 문제해결중심 수업모델로 정착해가고 있으며, 최근 한양대학교 디자인대학의 「2019디자인나눔프로젝트」에서 성공적인 수업결과를 도출하였다. ‘현장 문제 제공 여부’를 세로축으로 하고, ‘문제 해결과정 중에 현장 개입 여부’를 가로축으로 하며, 4가지 유형으로 구분하였다. ‘현장 문제 제공’이란 산업체 혹은 지역 사회 현장에서 해결해야 할 문제를 직접 제공 받는 것을 의미하며, ‘현장 개입’은 학생들이 문제 해결 과정에서 다양한 방식으로 현장 전문가의 피드백을 받거나, 최종 결과 평가 시에 현장 전문가의 평가와 조언을 듣는 것을 뜻한다.

현장통합형(Merge)은 기업/기관 등 현장으로부터 문제를 직접 제공받거나 현장의 요구로 발생한 문제를 수업에 활용하는 것으로 문제해결 과정 중에 현장으로부터 평가/피드백을 제공받게 된다.

현장문제형(Anchor)은 기업/기관 등 현장으로부터 문제를 직접 제공받거나 현장의 요구로 발생한 문제를 수업에 활용하는 것으로 현장의 개입 없이 수업에 참여하는 구성원들간에 평가와 피드백을 하는 것이다.

현장평가형(Evaluate)은 현장에서 해결이 필요한 시의성, 실제성, 개연성 있는 문제를 교수가 설계 및 개발하는 것으로 문제해결 과정중 현장으로부터 평가/피드백을 제공받는 것이다.

문제해결형(Create)은 현장에서 해결이 필요한 기업/기관 등 현장으로부터 문제를 직접 제공받거나 현장의 요구로 발생한 문제를 수업에 활용하는 것으로 현장의 개입 없이 수업에 참여하는 구성원들 간에 평가와 피드백을 하는 것이다.

IC-PBL의 4가지 유형(MECA)을 살펴볼 때, 현장 통합형은 미래시대의 비정형화된 문제를 스스로의 참여하고 공감과 소통을 기반으로 하는 디자인씽킹 사고에 중심을 둔 창의융합교육으로 매우 적합한 모형이라고 할 수 있다.

IC-PBL의 교육방법은 3단계로 구성된다. 첫째 시나리오 개발단계이다. 시나리오 개발단계에서는 수업 내용에 맞는 현장 산업체를 탐색하여 실제 과업 주제를 산업체로부터 받아 IC-PBL수업 시나리오를 개발하게 된다. 이 시나리오는 학생들에게 당면할 문제로서 교과와 연관되고 산업체의 과업 주제에 부합되도록 구체적

이고 실무에 적합하도록 교수가 설계하도록 한다. 둘째, 문제해결 과정이다. 시나리오가 완성되면 해당 문제와 관련된 산업체의 자료를 학습자에게 제공하여 현장업무와 과제에 대한 이해의 폭을 넓힐 수 있도록 한다. 또한 산업체, 지역사회 담당자의 요구를 문제해결 과정에 반영하도록 하며 실제적 경험을 학습할 기회를 부여하도록 한다. 셋째, 평가단계이다. 평가 단계에서는 학습자의 최종보고가 이루어지고 여기에 문제해결능력을 평가하게 된다. 산업체, 지역사회에서 활용 가능한 학생 아이디어가 채택 되어 실제적으로 문제현장에서 활용되는 단계로 성과를 확인할 수 있는 마지막 단계로 구분하였다.

3. 창의교육프로그램

3-1. 디자인씽킹의 단계별 재구성

디자인씽킹은 현재 다양한 정의가 통용되고 있으나 본 연구에서는 다음과 같이 디자인씽킹을 정의하고 그에 따른 현장적용이 용이하고, 학습자의 주도성과 흥미를 유발할 수 있는 학습 프레임에 제안하기로 하였다. “디자인”은 구현하고자하는 사물 또는 서비스에 대한 기획 제작 운영 평가 개선 적용 등의 전 단계에 걸친 작업을 의미하는 것으로 정의하였다. 디자인씽킹의 6단계는 디자인수업에서 아이디어를 구체화하기 위한 시스템으로 제작과 피드백을 반영한 완성하기까지의 단계라 할 수 있다.



[그림 1] 디자인씽킹의 재구성 6단계

(1)문제점 알아채기 (Problem Awareness)는 디자인씽킹의 시작은 디자인의 필요성을 깨닫는데 있다. 무엇이 문제인지를 느끼고 경험하면 왜 디자인이 필요한지를 생각하게 되는 것으로 어떤 문제가 있는지 정의하는 것로부터 디자인씽킹이 시작하게 된다. 이때 문제점을 경험 또는 인식하고 이것을 소통 가능한 언어 또는 이미지로 표현할 수 있어야 한다. 요구되는 경험으로는 관찰, 외부 환경에 대한 관심, 논리적 모순의 인식, 문제의 사회적 맥락의 이해, 문제가 해결되었을 때의 개선 시나리오 상상을 할 수 있다.

(2)필요성 같이 인식하기(Emphasizing the Needs)

9) www.pbl.hanyang.ac.kr

는 정의되고 표현되어진 문제점은 개인의 것으로는 의미가 반감되기 때문에 문제점에 대한 정서적, 실용적 공유가 이루어질 때 문제점은 개선의 가치가 있는 문제점이 되는 것이다. 이때 요구되는 경험으로는 소통, 설득, 상황 공감, 논리적 언어 사용, 시연, 정서적 공감 등이 있다.

(3)개선 아이디어 던지기 (Idea Storming)는 새로운 아이디어는 구현 가능성이 떨어지더라도 자유로운 환경에서 매우 비구조적인 형태로 제안 할 수 있어야 한다는 것이다. 대부분의 아이디어는 구조적인 학습과정에 발생하지 않고, 일상에서 전혀 상관없는 일을 하다가도 불현 듯 발생하는 경우가 대부분이기 때문이다. 이때의 아이디어는 최종적인 결론을 내는 것에 목적으로 두어서는 안 되고 아이디어 내는 것 자체에 목적으로 두어야한다. 이 과정 자체만으로도 창의적인 과정을 실행하는 두뇌 훈련이 이루어지기 때문이므로 이 과정은 정말 우연히 쓸 만한 아이디어라고 추정되는 결과물이 나올 때 까지 계속하거나 (결과물이 반드시 필요할 때), 이 과정을 즐기는 것만으로도 의미가 있다. 요구되는 경험으로 상상, 창의적 추론, 연상, 언어 구현, 그룹 다이내믹 몰입, 경청하기, 반응하기 등이 있다.

(4)아이디어 현실화하기 (Ideation for Use)에서 Ideation은 관념화라고 해석되지만, 디자인씽킹 과정에서는 아이디어를 추상적이 아니라 보다 구현 가능한 형태로 정형화해나가는 과정을 의미한다. 이 때 부터는 아이디어의 구체화 과정이 시작되므로 필요에 따라서는 전문적인 코칭의 과정이 필요하다. 우선 기존의 사례를 조사한다거나, 창의적인 아이디어의 경제성을 평가한다거나, 제작비용을 예상해보거나, 기존 지적 재산권과의 중복 여부 등을 고려하여야 한다. 새로운 디자인 아이디어가 시각적이나 미학적인 것에 국한 될 때에도 정도의 차이는 있으나 위의 과정을 겪어야 하며 이때 요구되는 경험으로는 검색, 자료 수집, 자료 정리, 결과물에 대한 상상, 경제성 개념, 결과물의 사회적 영향력 토의, 재료에 대한 이해, 지적 재산권에 대한 학습, 전문가와 코칭이 있다.

(5)만들어 보기 (Prototyping)는 디자인 결과물은 제품 디자인, 서비스디자인, 개념 아이디어, 비즈니스 모델 등으로 표현 될 수 있다. prototyping도 학습의 목적과 학습자의 수준에 따라 Low-Fidelity, Medium-Fidelity, High-Fidelity Prototyping 정도로 나누어 진행할 수 있다. 예를 들어 Low-Fidelity Prototyping의 경우 종이나 찰흙을 이용하여 형태를 만드는 정도 또는 서비스 모델에 대한 플로우 차트 정도

로 진행이 가능하다. High-Fidelity의 경우 실제로 작동 가능한 시제품을 완성하는 정도로 완성하는 것을 의미하며 요구되는 경험으로는 팀플레이, 재료 구매, 부품 스케치, 아이디어 설계, CAD 소프트웨어 사용, 렌더링, 색채 적용, 하드웨어 제작, 메인보드 제작, 각종 ICT 기술 활용(아두이노), 시뮬레이션, 설문조사, 전문 기술자와의 소통, 전문가 의견 듣기, 제작을 위한 노동, 작동 실패, 그룹 토의, 예산 활용, 의견 조정 등이 있다.

(6)완성해 가기 (Evaluation and Iteration)는 1차적으로 만들어진 결과물에 대해서 내부 평가와 현장 평가를 실시하고 예상치 않았던 문제점에 직면하게 될 때, 학습과정에서 시간이 허락 될 경우 결과물의 문제점을 재 정의하고 피드백과정의 반복하여 초기에 목표했던 결과물에 근접할 수 있도록 필요한 과정을 반복하는 것을 뜻한다. 요구되는 경험으로는 제 3자의 시각(메타 인지), 스케줄 조정, 현장 피드백, 전문가 피드백, 인내심, 예상치 않은 상황 대처, 경제적 의사 결정, 성취감 등이 있다.

3-2. IC-PBL의 단계별 핵심역량

IC-PBL은 창의융합교육의 핵심역량 요소 중 비정형화된 현장의 문제해결에 효과적인 실행적 교수-학습모델로 적용가능하다. IC-PBL은 실제적 현장 문제라는 문제의 정체성을 명료화함으로써 학습목표의 범주를 기존의 아는 것을 넘어 할 수 있는(적용할 수 있는) 것으로 확장한 개념이라 할 수 있다. IC-PBL의 핵심인 사실분석- 가설설정- 학습과제 도출 및 수행 (개별-협력)- 실천과 공유의 핵심 과정과 단계별 기대역량은 다음과 같다.

[표 2] IC-PBL의 핵심과정

사실분석	가설설정	학습과제 도출 및 수행	실천과 공유
IC-PBL의 시작은 문제제를 OPEN하고 문제시나리오를 학습자에게 제공함으로써 학습동기를 높이는 전략을 활용한다. “과연 이 문제에서 파악할 수 있는 사실(FACT)은	사실 분석 후 현황인 AS IS의 사실을 TO-BE로 만들기 위한 가설을 설정하여야 한다. 가설은 반드시 제공된 시나리오의 사실을 기반으로 객관적 사전 지식	1차 문제분석 후 실행과제 도출 및 실행계획에 따른 학습 및 수행 과제 실행 후 발전된 가시적 형태의 결과물을 도출할 수 있는 과정이다. 필요에 의한 개별학	결과물에 대해서 제정한 현장의 평가를 실시하고 구체적인 피드백에 대해 보완한다. 예상치 않았던 문제점에 대해 인제 문제해결

무엇인지?” “이 문제를 시나리오를 통해 내가 세울 수 있 는 가설은 무엇인지?” “이 사실을 통해 가설 을 검증하 기 위해선 난 무엇 으로 알아 야 하는지?” “그럼 팀은 어떻게 ACTION PLAN(협력 학습 계획) 을 세워야 하는지” 전체 과정 중 본문 과정은 실체 제를 파악하 는 1단계 이다.	및 자료로 제시된 것 에 한한다. 가설은 새 로운 지식 습득을 통 해 검증될 수도 추가 적인 새로 운 수반 될 수 있다. 이러한 반 복적 사이 클이 검증 및 새로운 사실 습득 의 상호작 용을 지원 하며 나 를 형성하 는 데 도움 이 된다.	수업 후 팀 학습 - P -TO - P 를 통한 추 진 지식의 확장 및 공유, 현장 문제를 수용, 설 정한 프로 토타입 및 LOW 피 델리티에 수반한 수 준의 결과 물 제시> 2차 문제 분석 후 가설 검증 및 실행 계획에 따른 학습 과 수행 과 후 진행 태도 결과 물 도출 을 위한 협력 학습 의 과정 이다.	프 세 스 (문제제시- 사실분석- 가설설정- 학습과 제 도출 실행 계획)을 주 가적으로 수행 한다.
[기대역량]	[기대역량]	[기대역량]	[기대역량]
프레임 설 정능력/ 실 분석을 위 한 케테 고리화 능 력/ 객관적 정보를 이 해하고 분 석적 으로 해석할 수 있는 능력	사전 지식 과 현상을 연계 하는 능력, 새로 이슈들을 수용할 수 있는 능 력, 가설을 검증 하기 위한 자료 구조화 할 수 있는 능력, 앞선 모든 능력 들을 활용 할 수 있는 능력, 팀 구성원 들과의 의 사소통능력	필요에 의 한 개별학 습 후 팀 학습 및 -TO - P 를 통한 추 진 지식의 확장 및 공유, 기본-4C 역량/ 실행 을 위한 기 술 적 역량/	공유와 기 여 기본적 한 양 역량/ 결과 물의 실제 적 환류 시 스템 확립 교수자,현 장 전문가 피드백 수용 설정한 결 과물 프로 토타입 및 MD OR HIGH 피 델리티에 부합한 결 과물 제시

3-3. IC-PBL 창의교육 프로그램

IC-PBL의 미래사회 창의융합교육으로 프로그램은 우리가 살고 있는 주변의 문제에서 비정형적으로 확장된 문제를 디자인씽킹으로 해결할 수 있는 교육 프로그램으로 구성되어 있다. 한가지의 주제에서 4가지의 다른 시나리오는 학생들의 흥미와 문제해결의 적극적인 수업 태도를 유발할 수 있다.

본 프로그램에서는 체육대회라는 주제를 가지고 내가 생각하는 체육대회 문제, 나와 친구가 생각하는 체

육대회, 나와 학교에서의 체육대회, 나와 주변 지역사회 회로 확장되는 여러 가지의 체육대회와 맞닿은 문제들을 제기하게 된다. 학생들에게 체육대회란 마냥 즐겁고 신나지만은 아닐 것이다. 체육을 좋아하는 학생도 있지만 체육대회가 끝나고 나서 청소하는 것이 힘들었다는 것을 경험한 학생들에게는 체육대회가 좋은 기억으로 남아있지 않을 것이다. 이처럼 체육대회라는 한 가지 주제(문제제기)에서 비롯된 나와 우리반 친구들의 의견을 들어보며 공감이라는 것을 느껴보고 나의 경험과 친구의 경험에서 비롯된 모든 것들의 대화법으로 문제 해결에 한 발짝 다가서게 된다. 본 차시의 구성은 4차 시의 구조로 되어 있지만 학급의 특성상 지도교사가 탄력적으로 수업에서 지도할 수 있다.

체육대회라는 동일 주제에서 IC-PBL의 4가지 MECA유형으로 구조화시킨 시나리오는 다음과 같다.

[표 3] 체육대회를 주제로 한 MECA 시나리오

아이스크림 가게 아저씨 :	현	나	교수	담당 선생님 : “자 이번주까지만 고생합니다. 드디어 다음주에는 여러분들이 기다리던 체육대회를 하는 것으로 결정되었습니다. 매년마다 장난끼 있는 체육대회가 되면서 올해에는 안하려고 했는데 교장선생님께서 여러분의 건강과 체력증진을 위해서 결정하셨습니다. 우리 반은 체육대회를 어떻게 준비하면 좋을까요? 우리반의 개성을 살려서 알릴 수 있는 것으로 무엇을 준비하면 좋을까요?”
아이스크림 가게 아저씨	현	평	현	현장의 결과, 운동 경기 결과, 응원 결과, 점수 반영
M 시원한 아이스크림을 녹지 않게 배달 할 수 있는 방법	주제 : 체육대회			E 우리반 체육대회 멋지게 준비하기
A 잠깐! 주변도 생각해 봅시다				C 체육대회 날 운동화 신고 교실에 들어가면 안돼요!

디자인길드평가지(학생) 교수자평가지(교수)	교수자	평가	교수자	디자인길드평가지(학생) 교수자평가지(교수)
아파트관리소장 : “여러분. 체육대회로 들떠있는 것은 알지만 잠깐만 바로 옆 아파트 입주인들을 생각해주시면 어떨까 싶습니다. 예전하고는 다르게 체육대회 때 운동장에서 들리는 소리로 아파트주민들이 매우 불편해 한답니다. 어떻게 하면 여러분도 즐겁고 신나게 체육대회를 즐기고 아파트 주민들의 민원을 줄일 수 있을까요?”	현	나	교수자	담당 선생님 : “운동장에서는 운동화를 신고 교실이나 복도에서는 실내화를 신어야 하는 것을 알면서도 체육대회를 할 때마다 교실에 실외화를 신고 들어와서 교실과 복도가 매우 더럽습니다. 아무리 체육대회를 하고 있다 하더라도 점심 시간과 화장실갈 때 반드시 실내화를 신어야 하는데 잘 지켜지지 않고 있습니다. 이번 체육대회에는 깨끗한 복도와 교실을 만들 수 있는 방법을 모색해보시다.”

[표 4] 체육대회를 주제로 한 MECA 학습목표

내용 목표 (인지적 영역)	● 체육대회의 진정한 의미를 알고 주변에서 문제를 탐색하고 이해한다. ● 청소년기 영양과 건강의 중요성을 이해하고 신체활동을 통하여 활기차고 건강한 삶에 필요한 핵심역량을 습득할 수 있다. ● 협력중심 미술 활동을 통해 창의·융합적으로 사고하고 표현할 수 있는 능력을 기른다.
과정 목표 (정의적 영역)	● 체육대회의 진정한 의미를 공감과 소통으로 이해할 수 있다. ● 건강한 나의 신체와 함께하는 우리 반의 체육대회의 의미를 이해하고 즐거운 마음으로 준비할 수 있다. ● 결과물에 대한 경로탐색을 통해 창의적 문제 해결을 위한 다양한 융합적 사고와 시도를 할 수 있다.

[표 5] 체육대회를 주제로 한 MECA 디자인씽킹6단계

싱킹 & 토크	문제점알아채기 / 필요성함께인식하기	■ 학교생활에게 체육대회가 나와 학우들에게 주는 의미 찾아보기 ■ 체육대회로 생기는 주변의 여러 가지 문제 찾아보기 ■ “체육대회를 왜 하는 것인가?”에 대한 핵심질문 함께 알아보기 ■ 디자인길드원과 체육대회에 대한 여러 가지 의견 나누기
	개선아이디어던지기 / 아이디어현실화하기	■ 문제 해결에 대한 의견 아이디어 말하고 그룹핑하기 ■ 문제 상황을 재정리하여 문제 해결에 다가가기 ■ 디자인길드를 통해 도출된 의견으로 계획표 만들기 ■ 우리반 다른 디자인길드들 의견 들어보기
메이킹 & 세어링	만들어보기	■ 디자인길드 내 길드원과 협동하여 만들기 ■ 체육대회에서 필요한 도구와 활동의류를 선정하고 디자인길드에서 도출된 의견을 모아 우리 반에 필요한 것들 만들기 ■ 디자인길드 내 길드원과 함께 만들면서 피드백 서로 주고받기
	완성해가기	■ 피드백을 보완하고 다시 재작업으로 만들기 ■ 완성도를 높이기 ■ 체육대회에 사용할 물품으로 적합한 것인지 디자인길드별 평가 ■ 만들고 완성 된 제품을 체육대회에서 사용하기 ■ 체육대회에서 우리반의 특징을 살린 제품 서로 공유하기

본 연구의 창의융합교육 프로그램에서는 IC-PBL의 MECA유형에서 E형으로 주제는 “우리반 체육대회 멋지게 준비하기”로 다음과 같다.

[표 6] MECA유형에서 E형으로 주제 “우리반 체육대회 멋지게 준비하기” 차시구성

프로그램명	우리반체육대회 멋지게준비하기	유형	E	학급	중등	차시	4
교육과정 교육목표	1. 체육대회의 진정한 의미를 공감과 소통으로 이해할 수 있다. 2. 건강한 나의 신체와 함께하는 우리 반의 체육대회의 의미를 이해하고 즐거운 마음으로 준비할 수 있다.						
디자인씽킹 교육목표	1. 디자인씽킹의 단계를 이해한다. 2. 문제점 알아채기, 필요성 함께 인식하기, 개선 아이디어 던지기, 아이디어 현실화하기, 만들어보기, 완성해가기의 디자인씽킹 과정을 경험할 수 있다.						

관련교과			기술과 가정, 미술, 체육		
시나리오			담임 선생님 : “자 이번주까지만 고생하시다. 다음주에는 여러분들이 기다리던 체육대회를 하는 것으로 결정되었습니다. 매년마다 장난기 있는 체육대회가 되면서 올해에는 안하려고 했는데 교장선생님께서 여러분의 건강과 체력증진을 위해서 결정하셨습니다. 우리 반은 체육대회를 어떻게 준비하면 좋을까요? 우리반의 개성을 살려서 알릴 수 있는 것으로 무엇을 준비하면 좋을까요?”		
싱킹 & 토 킱	1	문제점 알아 채기	차시별 교수 학습 내용 〈공감을 통한 진짜 문제 발견!〉 [주변탐색, 문제이해] ▶ 학교생활에서 체육대회가 주는 의미 찾아보기 ▶ 체육대회로 생기는 여러 가지 문제 찾아보기	시나 리오 문제 제기	
		필요 성 함께 인식 하기	차시별 교수 학습 내용 〈공감을 통한 진짜 문제 발견!〉 [문제탐색, 토론] ▶ 체육대회를 왜 하는 것인가?에 대한 핵심질문 함께 알아보기 ▶ 디자인길드를 구성하기 ▶ 길드원과 체육대회에 대한 여러 가지 의견 나누기	5 Wh y	
	2	개선 아이 디어 던지 기	차시별 교수 학습 내용 〈공감을 통한 진짜 문제 발견!〉 [심화탐색, 토론] ▶ 디자인 길드원의 의견 수집하기 ▶ 문제 해결에 대한 의견 아이디 어 그룹핑하기 ▶ 문제 상황을 재정리하여 문제 해결에 다가가기	하브 루타 팔로 워십	
		아이 디어 현실 화 하기	차시별 교수 학습 내용 〈관찰을 통한 해결법 모색하기!〉 [심화탐색, 토론] ▶ 디자인길드를 통해 도출된 의견 으로 계획표 만들기 ▶ 우리반 다른 디자인 길드의 의 견 들어보기	하브 루타 팔로 워십	
	3	만들 어 보기	차시별 교수 학습 내용 〈우리가 해결해야할 문제!〉 [강의, 심화탐색, 작품제작] ▶ 만들기 활동 ▶ 체육대회에서 필요한 도구와 활 동의류 등 디자인길드에서 도출된 의견을 모아 우리 반에 필요한 것 들 만들기 ▶ 디자인길드원과 함께 만들면서 피드백 서로 주고받기	프로 토 타입	
		4	완성 해	차시별 교수 학습 내용 〈이렇게 해결해 보자! 스마트한 우리학교!〉 [작품제작, 토론]	피드 백과

		가기	▶ 피드백을 보완하고 다시 재작업으로 만들기의 완성도를 높이기 ▶ 체육대회에 사용할 물품으로 적합한것인지 디자인길드별 평가 ▶ 체육대회에서 완성된 제품 사용하기	완성품
--	--	----	---	-----

4. 기대효과 및 제언

미래시대 미래교육에는 과학기술의 발달에 급변하는 비정형화된 문제들을 협업으로 해결해가면서 변화에 적응할 수 있는 유연한 자세가 교육 현장에 묻어나야 하며 각자 개개인의 특성을 가진 인간은 미래에 그들만의 각자 창의성을 온전히 발휘할 수 있어야 한다. 미래 사회 창의융합교육 프로그램의 핵심 가치는 현장의 문제해결능력과 타인과의 공감능력이다.

미래사회 창의융합교육 프로그램의 가치를 부여할 수 있는 IC-PBL의 4유형의 시나리오를 통한 기대효과로는 첫째, IC-PBL은 ‘Industry Coupled Problem Based Learning’으로 이때의 Industry는 산업체와 지역사회를 통칭하는 개념으로 사용되며 학생들의 문제해결이 ‘지역사회에 긍정적인 영향을 줄 수 있는 방향으로 이끌고 갈 수 있는 배경을 가지고 있으며, 이는 학생들의 ‘사회 주인 의식’을 고취시킬 수 있으며 미래사회의 주역이 될 수 있는 기반을 마련하는 경험의 계기가 될 것이다.

둘째, 미래사회 창의융합교육 프로그램은 학습을 문제 중심으로 진행하므로 학습자가 무엇을 하는지에 대한 목표의식이 뚜렷하고 해결방법을 자유롭게 선택함으로써 주제가 특정 과목에 한정되지 않고 다학제적으로 진행된다는 점에서 기존의 ‘융합 교육’의 효과도 동시에 기대할 수 있다. 학습자의 아이디어는 공학적·사회적 문제점으로 야기된 것을 포괄하므로 주제에 따라서는 학습자에게 공학적 지식과 인문학적 지식, 현장 중심 경험을 동시에 제공할 수 있다는 장점으로 미래사회 교육에서 다양한 경험 교육의 기회를 확대할 수 있다.

셋째, 미래사회 창의융합교육 프로그램에서는 교수의 기존의 코칭 테크닉과 디자인씽킹을 기반한 IC-PBL의 교수법을 활용함으로써 교육 효과를 극대화할 수 있으며 다양한 시나리오를 구성함으로써 창의적 문제해결에 대한 적응도를 높이고 대처방안으로 서로 협력하여 해결해봄으로써 미래 사회의 교육이 나와 타인을 중심으로 흥미롭게 해결될 수 있는 과정으로 받아들이길 수 있다.

끝으로 본 연구는 미래사회 창의융합교육 프로그램 개발 연구이며 2020년 중학교 자유학년제에 도입되어 수행결과 및 검증이 필요함을 나타내고 있다. 현장에 더 적절한 상황의 문제 시나리오가 다양하게 개발되어야 할 것이며 학생들의 팀 프로젝트 수행을 위한 훈련이 부분적으로 필요하다는 점, 팀 안에서의 다양한 활동의 평가가 필요할 것으로 예상된다.

참고문헌

1. 조상식, 제 4차 산업혁명과 미래 교육의 과제. 미디어와 교육, 2016, 6(2),
2. 김효선, AI(인공지능)시대 미래교육의 배움학적 제언, 미래교육연구, 2019. Vol. 9, No. 4
3. 이주호, 제4차 산업혁명에 대응한 교육 대전환. 선진화 정책시리즈, 2017
4. 한수정, 디자인씽킹 프로세스를 활용한 학습성과에 관한 연구, 2017, Vol.9, No.7
5. 홍정순, 장환영, 초등학교 디자인씽킹 기반학습 프로그램의 개발 및 가능성 탐색. 학습자중심 교과 교육연구, 2018,
6. T. Brown, Design Thinking, Harvard Business Review (2008), Vol.86, No.6,
7. M. J. Kang and S. J. Lee, Abduction and Design Thinking: Theory and practice of creative ideation(2014), Vol.38,
8. www.pbl.hanyang.ac.kr