

## 디지털 미디어 제작을 통한 컴퓨팅 사고력 향상 효과성 분석 연구

이 경 희<sup>1</sup> · 조 정 원<sup>2\*</sup><sup>1</sup>제주대학교 과학교육학부 컴퓨터교육전공<sup>2</sup>제주대학교 컴퓨터교육과

# The Effectiveness Improvement of Computational Thinking through Digital Media Production

KyungHee Lee<sup>1</sup> · Jungwon Cho<sup>2\*</sup><sup>1</sup>Major in Computer Education, Jeju National University, Jeju, Korea<sup>2</sup>Department of Computer Education, Jeju National University, Jeju, Korea

### [요 약]

컴퓨팅 사고력은 창의적, 논리적, 계산적 사고를 통해 실생활의 다양한 문제를 발견하고 접근하여 최적화된 문제 해결 방법을 찾아가는 사고 능력이다. 컴퓨팅 사고력 향상 목적 달성을 위한 교육은 일반적으로 코딩 교육을 통해서 이루어지고 있다. 그러나 프로그래밍 교육에 흥미가 없거나 어려워하는 학생들을 위한 다양한 교육적 대안이 필요하다. 최근 디지털 미디어에 대한 관심이 증가하고 있다. 이러한 이유로 디지털 미디어 제작을 통한 컴퓨팅 사고력 향상 교육을 시도하였다. 본 연구에서는 학부생을 대상으로 한 교양과목 '디지털 미디어 제작' 수업에 톨 기술 교육을 탈피하여 컴퓨팅 사고력 요소를 적용해 수업을 실시하였고 사전·사후 검사를 통해 어떠한 변화가 있는지 알아보았다. 그 결과 디지털미디어 제작을 통해 컴퓨팅 사고력이 향상되는 긍정적인 효과를 확인 할 수 있었고 추가적으로 공유 및 협업, 의사소통능력까지 향상되는 것을 확인 할 수 있었다.

### [Abstract]

Computational thinking is the ability to think through creative, logical and computational thinking to discover and solving various problems in real life. In order to achieve this purpose of computational thinking ability improvement, coding education is generally conducted. However, students who are not interested or difficult in programming education also need a variety of educational alternatives to improve their computational thinking. Recently, interest in digital media has been growing. For this reason, I tried to educate improve computational thinking through digital media production. In this study, we applied CT elements to the 'digital media production' class of the liberal subject to undergraduates, and examined the results using pre-post recognition test. As a result, the digital media production of not only confirmed the positive effects of improved computational thinking, but also further improved sharing, collaboration and communication skills.

**색인어** : 디지털 미디어 제작, 컴퓨팅 사고력, 디자인 사고, NDIS 모델, 교양 교육**Key word** : Digital Media Production, Computational Thinking, Design Thinking, NDIS Model, Liberal Education<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2019.20.8.1523>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 19 June 2019; Revised 20 July 2019

Accepted 26 August 2019

\*Corresponding Author; Jungwon Cho

Tel: +82-64-754-3297

E-mail: [jwcho@jejunu.ac.kr](mailto:jwcho@jejunu.ac.kr)

## 1. 서론

4차 산업혁명 시대에 필요한 인재양성을 위해 국내외 많은 나라에서 소프트웨어(이하 SW로 표현)교육을 앞 다퉈서 추진하고 있다. 기존의 활용 위주 교육에서 탈피하여 컴퓨팅 사고력 기반으로 확장된 SW 교육을 실시하고, 이를 통해 문제 해결 역량을 기르는 것을 목적으로 하고 있다. 이러한 변화에 대학에서는 다양한 변화와 새로운 시도를 모색하고 있으며 교육부와 미래창조과학부는 공동으로 2014년 SW 중심사회 실현 정책 지원을 위해 'SW 중심사회를 위한 인재양성 추진 계획'을 수립하고 발표하였다[1].

이 계획에는 초중등 SW 교육 본격 확산, 산업현장의 요구를 반영한 대학 SW 교육 혁신, 민관협력으로 '親 SW 문화 확산' 등 3대 분야 12개 과제를 제시하였다. 특히 대학을 대상으로는 한 계획에서는 산업현장에서 요구하는 문제 해결 역량을 갖춘 창의적인 SW 인재 양성을 위해 'SW 중심대학' 사업을 2015년도부터 본격적으로 시작하였다. SW 중심대학은 2015년 8개 대학을 시작으로 2018년까지 총 30개 대학이 선정되었고, 2019년 5개 대학이 추가로 선정되었다. SW 교육 중 비전공자들에 관련된 내용을 살펴보면 대학 내 인문계열 학생의 SW 기초교육을 확대하고, 점차적으로 모든 비전공 학생들에 대해서도 전공별 특성에 맞는 SW 기초교육을 의무화하는 내용이 반영되어 있다. 이처럼 'SW 중심대학' 운영과 대학 재정지원사업의 활용 등을 통해 2018년까지 산업계의 수요에 부응하는 SW 전문 인력을 중점 양성하여 질적 수준을 높일 수 있을 것으로 기대하고 있다[2].

또한 2015 교육과정 개정안이 고시되면서 SW 교육을 강조하였고 이에 정보 교과를 강화시켰다. 초등학교에서는 2019년부터 실과 과목에 SW 내용을 포함시켜 17시간을 확보하였으며, 중학교에서는 2018년부터 정보 과목을 필수로 지정하고 컴퓨팅 사고력 기반의 문제 해결 능력을 신장하는데 중점을 두고 교육을 진행하고 있다. 고등학교에서는 정보를 일반선택 과목으로 전환시켜 선택의 폭을 넓히고 심화교육을 진행 중이다[3].

각 교육기관에서는 컴퓨팅 사고력을 길러주기 위한 방법으로 알고리즘과 프로그래밍 학습이 필수라고 생각하고 있으며 일반적으로 코딩교육을 실시하고 있다. 그러나 알고리즘과 프로그래밍은 초보 학습자들에게 쉽지 않고 배운 후 잊어버리거나 사용하지 않는 경우가 많으며 실생활에서 활용하기가 어려운 문제점이 있다[4]. 따라서 컴퓨팅 사고력을 향상시키기 위해서는 다양한 교수-학습 방법에 대한 접근과 연구가 필요하다. 초보자들에게는 스크래치나 엔트리 등 블록기반 언어를 통한 다양한 접근을 시도하고 있지만 이 또한 블록 조합의 한계와 초보자들에게만 국한되어 있다는 문제점을 탈피할 수 없다. 이러한 이유로 알고리즘과 프로그래밍 외에 다양한 방법을 통해 컴퓨팅 사고력을 향상시킬 수 있는 새로운 접근이 필요하며 최근에는 3D 프린터, 메이커 등을 활용한 다양한

시도들을 하고 있다. 이러한 방법들은 문제해결 과정을 생각과 상상을 통해 시각적인 요소의 결과물로 직접 제작해 볼 수 있는 장점이 있다[5]. 이외에도 개개인이 흥미 있는 분야의 컴퓨팅 요소를 통해 컴퓨팅 사고력을 함양할 수 있는 방법도 필요하다.

4차 산업혁명이 가속화되고 기술문명이 발전할수록 콘텐츠나 문화예술은 더 많은 기회를 갖게 되었다. 텍스트로 소통하던 시대를 지나 동영상, 이미지 기반 검색을 더 선호하는 추세로 변화하고 있다. 나이를 불문하고 단지 시청하는 것에 그치지 않고 직접 동영상에 출연하는 것과 더불어 촬영하고, 편집 해 특정 사이트와 앱에 업로드 하는 것에 관심이 꾸준히 증가하고 있다.

이에 본 연구에서는 많은 사람들이 흥미를 가지고 있는 디지털 미디어 제작을 통해 컴퓨팅 사고력을 향상시킬 수 있는 교수학습 방법을 제시하고 그 효과성을 분석하고자 한다. 교수자가 주도하는 시범-실습 수업이 아닌 학습자들 스스로 실생활의 문제를 찾고 사고 능력을 발휘하여 해결하는 과정으로 진행되었다. 이러한 일련의 과정에 컴퓨팅 사고력 요소를 적용하고 틀을 활용해 디지털 미디어로 구현까지 해보는 경험이 컴퓨팅 사고력 향상에 미치는 효과를 알아보는 것을 목적으로 한다.

## II. 관련연구

### 2-1 컴퓨팅 사고력

Wing(2006)은 Computational Thinking(이하 CT로 표현)이란 문제해결을 위한 사고과정이며 모든 사람들에게 필요한 필수 역량이라고 중요성을 강조하였다. 또한 CT의 핵심은 추상화(abstraction)와 자동화(automation)를 통한 문제 해결 능력이라고 정의하고 있다[6]. 추상화는 실생활의 복잡한 문제를 단순화하여 정의하고 해결 가능한 형태로 표현하기 위한 사고의 과정이라고 할 수 있다. 자동화는 추상화 과정에서 만들어진 개념들을 컴퓨터가 이해할 수 있게 순서에 맞게 나열하고 표현하여 컴퓨터를 통한 작업이나 시뮬레이션을 실시하는 과정이라고 볼 수 있다. 컴퓨팅 사고력은 컴퓨터로 조작 가능한 실생활 속의 문제를 인식하고 컴퓨터 기술을 기반으로 능숙하게 문제를 해결할 수 있는 능력을 의미한다[7].

즉, 컴퓨팅 사고는 프로그래밍 과정이나 SW교육 자체를 의미하는 것이 아니라 일상생활의 문제를 해결하기 위한 사고의 방법, 개념화를 의미한다. 컴퓨팅 사고력을 향상시키기 위해서는 코딩 교육을 뛰어넘는 교육과정 및 교육방법을 구성할 필요가 있다.

2-2 디자인 사고

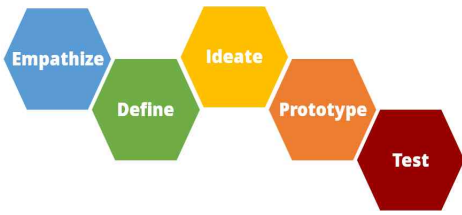


그림 1. 디자인 씽킹 5단계 프로세스  
Fig. 1. Design Thinking 5-step process

디자인 사고는 다섯 가지 절차로 구성되어 있다. 이러한 절차를 통해 사람과의 공감과 요구, 소수지만 필요한 사람들을 위한 아이디어를 발굴해 만족시킬 수 있는 프로토타입을 제작하고 테스트하는 과정이다. 독일의 SAP가 개발하고 미국 스탠포드 디스쿨(D.School)이 확산시킨 교육프로그램으로 인간중심의 창의적 문제 해결 방법론이다[8].

[그림 1]은 스탠포드 D.School에서 정의한 디자인사고 프로세스이다. 공감(Empathize) 단계에서는 사용자를 직접 만나 공감대를 형성하고 이해하며 실생활의 행동을 관찰하여 문제를 발견한다[9]. 문제를 해결하기 위해서는 문제를 발견해야 한다. 디자인 사고에서는 실생활에 기반 한 문제발견을 위해 관찰, 인터뷰, 설문 등 다양한 방법을 활용한다[10].

정의(Define) 단계에서는 관찰을 통해 해결하고자 하는 문제를 재구성하여 의미를 찾고 원칙을 설정한다. 이 과정에서는 발견한 사실(fact)들을 수렴하여 해결하고자 하는 핵심 문제들을 정의하는 단계이다.

아이디어(Ideate) 단계에서는 다양한 시각적 도구를 활용하거나 개인적 경험, 직관, 상상 등에 기반하여 아이디어를 찾아낸다. 핵심 문제에 대해 혁신적 대안을 찾기 위해 스토리보드, 브레인스토밍 등의 방법으로 다양한 아이디어와 최적의 대안을 결정한다.

프로토타입(Prototype) 단계에서는 도출된 아이디어를 상황에 맞는 다양한 재료를 활용하여 프로토타입으로 만들고 현장 피드백을 통해 실현가능성이 있는지 점검한다. 마지막으로 테스트(Test) 단계에서는 완성된 프로토타입을 실제 상황에 적용해보고 피드백을 통해 효과를 검증한다[11][12].

디자인 과정에 활용하는 디자인 사고는 위에서 살펴본 내용을 토대로 [그림 2]와 같이 컴퓨팅 사고의 일부분으로 볼 수 있다. 즉, 프로그래밍 중심의 자동화가 아니라도 컴퓨팅 사고력을 향상시킬 수 있는 것이다. 컴퓨팅을 이용하여 문제를 해결해 나가는 사고를 프로그램 개발로 연결하지 않더라도 디지털미디어 제작 과정에서 이루어지는 일련의 사고도 컴퓨팅 사고라고 할 수 있다.

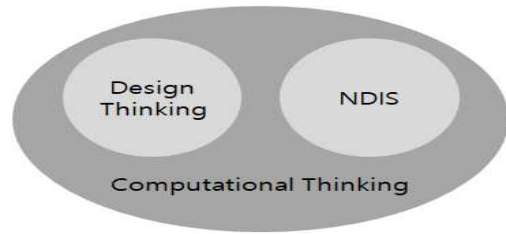


그림 2. 디자인사고, NDIS와 컴퓨팅 사고력 관계도  
Fig. 2. Design Thinking, NDIS and CT Diagram

2-3 디자인 중심 모델(NDIS)

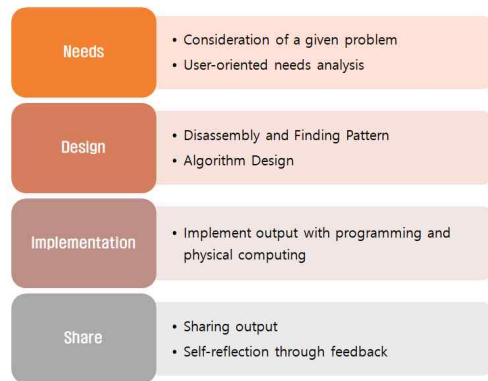


그림 3. NDIS 모델 개요  
Fig. 3. NDIS Model Overview

한국교육정보학술원(KERIS)에서 제시한 ‘SW 교육 교수 학습 모형 개발 연구’를 살펴보면 컴퓨팅 사고의 구성요소가 모든 학습의 목표이자 기초가 되어야 한다고 제안하고 있다. 이에 근거하여 NDIS 모델을 특성화하여 개발하였다[13]. 이는 스탠포드 대학교의 D.School에서 제시한 디자인 사고 과정을 따른다고 언급 하였다. NDIS 모델 역시 컴퓨팅 사고력을 향상시키기 위한 수업 모형으로 사용되고 있으며 컴퓨팅 사고의 일부분으로 볼 수 있다[14].

요구분석(Needs) 단계에서는 문제이해와 인간중심의 요구분석을 통해 주어진 문제에 대한 고찰과 사용자에 대한 탐색을 한다. 개발하고자 하는 프로그램 또는 시스템이 인간의 삶에 도움을 줄 수 있도록 안내한다.

디자인(Design) 단계에서는 창의적 설계, 계획 공학적 설계 학습방법으로 프로그래밍 언어로 구현하기 전 프로젝트의 스토리, 필요 객체, 객체의 특성 및 역할 객체 간 상호작용 등을 이해하기 쉽게 계획한다. 시각화 기법은 창의성 신장을 위한 마인드맵, 브레인스토밍, 그래프와 도식화 등의 다양한 전략을 사용하고 생각을 손쉽게 추가, 수정, 삭제가 쉬운 도구를 사용한다.

구현(Implementation) 단계에서는 앞서 제시한 모델들의 제작, 재구성, 개발 단계의 확장 내용을 담는다. 이 단계에서 필요한 컴퓨터 과학 지식은 언플러그드 컴퓨팅 전략으로 이

해하고 프로그래밍과 피지컬 컴퓨팅의 구현을 통한 컴퓨팅 사고를 종합적으로 신장시키도록 구성한다. 앞선 모델과의 근본적인 차별성은 학생 중심의 활동으로 주제의 선정, 요구분석, 창의설계, 구현의 전략 등을 주도적으로 진행한다.

공유(Share) 단계에서는 단순히 산출된 작품의 소개를 넘어 제작의 의도와 과정에 대한 전체 과정을 공유한다. 자기성찰의 단계를 통해 인간중심 요구분석과 디자인의 근본적인 평가를 하게 된다. 이 단계에서 논의된 평가결과와 의견, 자기성찰을 통한 요구분석, 디자인, 구현의 전반적인 수정 보완 작업을 학생 스스로 결정하도록 한다.

NDIS 또한 디자인 사고에서 파생되어온 모델이며 문제해결력이나 논리적 사고 향상과 같은 긍정적인 영향을 미친다. 그러나 궁극적인 목적은 컴퓨팅 사고력을 향상시키기 위해 개발되었다고 할 수 있다.

### 2-4 디지털 미디어 제작

디지털 미디어의 확산은 다양한 정보를 제공하고 있으며 일상생활에서 점차 그 역할이 커져 가고 있다. 디지털 미디어는 사용자에게 필요한 정보와 지식을 제공하는 소통의 창이며 동시에 사용자의 일, 업무, 관심사 등을 처리하기 위한 중요한 매개체라고 할 수 있다[15]. 모바일 매체의 등장으로 우리의 삶도 바뀌었고 있다. 모바일을 통해 디지털 미디어를 소비하는 사람들이 많아지면서 동영상은 가장 각광받는 콘텐츠 유형의 하나로 떠오르게 되었다. 2018년 8월 17일 구글 코리아의 보도에 따르면 구독자 10만 명 이상을 보유하고 있는 국내 영상 크리에이터는 2015년 367개에서, 2017년 1,275개로 불과 1년여 동안 4배 가까이 급증했다. 구독자 100만 명을 넘어선 크리에이터 계정도 거뜬히 100개를 넘어섰다. 이처럼 단시간에 급속도로 놀라운 성장세를 보이고 있는 영상 크리에이터는 1인 미디어의 활성화됨에 따라 누구나 꿈꿀 수 있는 '새로운 직업군'으로 자리 잡고 있다[16]. 따라서 디지털 미디어 제작을 통한 수업에 능동적인 학습자 참여를 충분히 이끌어 낼 수 있을 것이다.

일반적으로 디지털 미디어 제작 교육은 주제와 관련된 분석이나 토론, 가치관의 정립이나 새로운 표현 형태를 위한 제작 등에 이르기까지 다양한 교육주제와 교육 방법을 적용할 수 있다. 교육의 효과는 디지털 미디어 제작 경험을 통해 본질을 이해하고 가치를 평가한 후 그 결과를 다른 사람과 공유함으로써 중요한 의미를 지닌다[17].

교육적 활용의 예로, 박정선, 박상혁(2017)은 디자인씽킹 프로젝트와 팀활동만족도를 매개로 한 지식공유활동이 컴퓨팅사고력에 미치는 영향에 대해 긍정적인 학습자 반응을 얻었다. 그리고 차혜경(2005)은 디지털 콘텐츠 제작활동 중심의 미디어 교육 효과 연구를 통해 학습자들의 표현력과 디지털 리터러시 능력이 향상된 것을 확인하였다.

따라서 디지털 미디어 제작을 통한 컴퓨팅 사고력 향상에 관한 본 연구는 가치가 있다고 할 수 있다.

## III. 연구방법

### 3-1 전문가 요구분석

교육에 대한 타당도 검증에 위해 대학 교수, 실무자로 구성된 디자인 전문가 3인에게 심층인터뷰를 진행하였다. 디자인 전문가들로부터 구성해 인터뷰를 진행한 이유는 컴퓨팅 사고력이 누구나 함양하기 위한 기본 역량이라면 디자인 분야의 컴퓨팅 요소를 통해서도 접근할 수 있다고 판단하였기 때문이다. 소프트웨어 전문가들의 인터뷰를 진행하지 않은 이유는 전통적인 컴퓨팅 사고력 전달방식인 코딩을 통한 시각을 탈피하기 위해서이며, 연구자가 논문을 통한 분석 및 사례 연구 결과로 충분히 내용에 대해 자세하게 숙지하고 있다고 판단되었기 때문이다.

인터뷰 전 디자인 전문가들에게 컴퓨팅 사고력에 대한 정의와 내용을 충분한 자료와 추가적인 설명을 통해 전달하였으며 완벽하게 이해한 것으로 확인되었다. 구체적인 분석결과를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 디지털 미디어 제작 교육은 어떤 방법으로 이루어져야 한다고 생각하는가?

일반적으로 결과물을 보여 주는 따라 하기식 교육에 탈피하여 창의적인 교육과 다양한 사고 과정의 연계 속에서 이루어져야 하며, 발상적인 부분과 논리적인 부분의 결합으로 융합적인 사고능력이 필요한 수업으로 진행되어야 한다.

둘째, 디지털미디어 제작을 통해 컴퓨팅 사고력이 향상 될 수 있다고 생각하는가?

사용자에 대한 분석과 경험을 예측하고 최종적으로 사용자에게 전해지는 최종 결과물에 이르기까지 전 과정에 대한 고민이 함께 이루어지므로 복합적인 사고과정을 통해 미디어가 제작되고 이를 통해 최종 결과물을 만드는 과정 속에서 컴퓨팅 사고력이 함께 향상 될 것이라고 판단된다.

셋째, 디지털 미디어 제작 교육에 반드시 필요하거나 포함되어야 하는 내용은 무엇인가?

디지털미디어는 창작의 과정이기 때문에 혁신적이고 기능적인 결과물을 창조하는데 중심을 두어야 한다. 또한 인간의 감성 즉 정서공유에 대한 교육과정이 반드시 필요하다.

넷째, 디자인 사고와 컴퓨팅 사고력의 가장 차이점은 무엇인가?

디자인 사고는 보편적으로 미적인 부분의 해결책, 혹은 스토리를 만드는 것이고 컴퓨팅 사고력은 결과물을 제작하기 위한 사고의 과정을 통해 창의적, 논리적, 계산적 사고력을 길러주는 것이라고 생각된다. 더불어 두 가지가 결합되어야 하나의 디자인으로 볼 수 있다. 컴퓨팅 사고력은 분석을 근간으로 신뢰성이 짙은 답을 찾아서 표현하는 것이고 디자인 사고는 공감을 근간으로 두 개가 합쳐졌을 때 타당성 있는 답이 도출 될 수 있다고 판단된다.

3-2 연구 설계

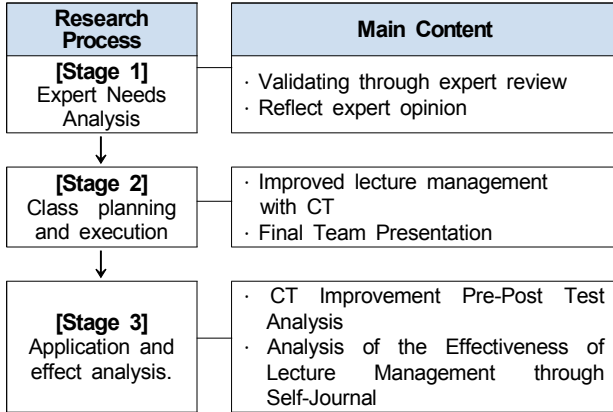


그림 4. 연구 절차  
Fig. 4. Research process

본 연구는 디지털 미디어 제작을 통한 컴퓨팅 사고력 향상 효과를 분석하기 위해 실시되었다. J대학교 교양과목 중 하나인 ‘디지털 미디어 제작’ 수업을 수강하는 학생 총 30명을 대상으로 2018년 2학기 총 15차시(차시별 100분)에 걸쳐 진행되었다. 학습자 분석 결과 다양한 전공을 가지고 있었으며 디지털미디어 제작에 관심을 가지고 있지만 틀을 다루는 경험

은 거의 없는 학생들이었다. 최종 프로젝트는 팀으로 구성하고 팀 구성 시, 다양한 전공과 학년으로 구성하였으며, 한 팀당 2~3명, 총 14팀으로 구성하였다. 최종 팀별발표 주제는 CT 요소에 맞게 적용할 수 있는 점을 고려하여 자유롭게 선정할 수 있도록 하였다.

학습의 효과로 컴퓨팅 사고력 향상의 차이를 확인하기 위해 수업의 사전과 사후 설문을 실시하였다.

전체적인 연구의 절차 및 주요 내용을 살펴보면 [그림 4]와 같다. 1단계에서는 디자인 전문가 요구 분석을 통해 연구의 내용을 타당화 하였으며 디자인 전문가들의 의견을 반영하여 수업을 설계 하였다. 2단계에서는 요구 분석을 통해 설계된 컴퓨팅 사고력 기반의 개선된 수업을 계획하고 실행하였다. 3단계에서는 설문을 통해 컴퓨팅 사고력 향상을 확인하였으며 성찰저널을 통해 강좌 운영의 효과성을 분석하였다.

3-3 수업 설계

교과목 운영 시 수강생들이 보다 창의적인 생각과 조원과의 협업 및 공유를 통해 수업에 몰입할 수 있도록 수업시간에 조별 활동을 제시하였다. 설계된 주차별 수업 내용을 살펴보면 <표 1>과 같다.

1주차에는 컴퓨팅 사고력이란 무엇인지, 왜 코딩이 아닌 디

표 1. 주차별 수업 설계  
Table 1. Weekly Class Design

	Learning contents	Details	CT Element
Week 1	Orientation	- Orientation - Introduction to digital media production	
Week 2	Introduction to Computational Thinking	- Composition of the team - Introduction and understanding of Computational Thinking	
Week 3	Understand problem situations and goal status	- List the problems you want to solve in your daily life or interests	Understand the problem (Needs analysis)
Week 4	Collect a variety of materials to solve your problem(Search)	- Applied methodology for applying digital media production to computational thinking - Collect data by field observation, interview, web search for problem solving	Data collection
Week 5	Analyze the data collected and the data given to the problem	- Applied methodology for applying digital media production to computational thinking - Analyze what you need and don't need from collection.	Data analysis
Week 6	Problem-solving procedures represented by simple symbols (Table, Diagram) or pictures	- Applied methodology for applying digital media production to computational thinking - Visualize and group collected data	Data representation
Week 7	Explore how to think and solve in small problems to solve problems easily	- Applied methodology for applying digital media production to computational thinking - Group problem solving methods, big problem small sharing exercises	problem decomposition
Week 8	Create a storyboard for digital media production	- Applied methodology for applying digital media production to computational thinking - Story board, prototyping with designs	Abstraction
Week 9	Choose the pertinent program to create digital media	- Applied methodology for applying digital media production to computational thinking - Selected program to make digital media production	Implementation
Week 10	Learning Implementation Tools	- Practicing tools for digital media production (Power Point)	
Week 11	Learning Implementation Tools	- Practicing tools for digital media production (Camtasia)	
Week 12	Learning Implementation Tools	- Practicing tools for digital media production (Camtasia, GoldWave)	
Week 13	Learning Implementation Tools	- Practicing tools for digital media production (Pixlr, NWC)	
Week 14	Presentation by team - 1	- Team-specific presentations and peer review - 1	
Week 15	Presentation by team - 2	- Team-specific presentations and peer review - 2	

지정미디어 제작을 통한 컴퓨팅 사고력 향상인지에 대한 당위성을 제시하고 본 수업의 목표에 대해 설명하였다.

2주차에서 9주차에는 컴퓨팅 사고력 요소들에 대한 설명과 예시들을 제시하고 단계별로 적용하기 위한 방법론에 대해 설명하고 직접 실습하였다.

8주차에는 팀별 활동 발표를 위해 선택한 주제를 컴퓨팅 사고력 요소에 맞추어 기획서를 작성해보고 제출을 통해 현재 상태와 목표 상태를 정확하게 파악할 수 있도록 하였다.

10주차에서 13주차에는 디지털미디어 제작을 위한 프로그램들을 설치하고 익히며 여러 기능들을 활용하는 방법을 실습하였다. 이 때 사용한 교육 매체는 파워포인트, 스토리라인, 캡타시아, 골드웨이브, 픽슬러, NWC가 있다. 이러한 매체는 학습자의 흥미와 학습동기를 유발시키고 사고능력을 신장시킨다 [18]. 툴 실습 전에는 상황에 맞지 않은 툴을 선택하여 결과물을 구현하는 시행착오를 거쳤으나, 툴 실습 후에는 결과물을 얻기 위한 가장 최적화된 툴을 쉽게 선택 할 수 있었다. 이를 통해 툴 실습 또한 수업에 꼭 필요한 요소라는 걸 확인 할 수 있었다.

마지막으로 최종 활동 발표에서는 관심 있는 주변의 문제를 컴퓨팅 사고력 요소를 적용하여 직접 해결방안을 생각하고 이를 디지털미디어로 제작해 해결방안을 적용해볼 수 있는 기회를 제공하였다. 발표에서는 동료 평가와 교수자의 피드백을 통해 개선사항들을 토론하며 추가적인 생각들을 통해 수정 보완할 수 있도록 유도하였다. 이러한 수업의 진행을 통해 자신의 생각과 지식을 타인에게 전달하는 능력과 공감각적인 디지털 미디어 제작을 통해 컴퓨팅 사고력 향상 뿐 아니라 적극적인 표현 및 전달 수단으로 시각화시키는 능력을 배양할 수 있도록 수업을 설계 하였다.

표 2. 사전·사후 검사 결과

Table 2. Pre-Post test results

Element	sub element	Survey question(summary)	Group	Average	standard deviation	t	sig.
Convergence Sharing and Collaboration	Sharing	Sharing knowledge with students in or in the majors	Pre	2.27	1.202	-13.293	.000
			Post	4.03	.718		
	Collaboration	Solving problems with students in or in the majors	Pre	2.37	1.129	-17.133	.000
			Post	4.27	.740		
	Discussion (communication skills)	Understanding and discussion with students in or in the majors	Pre	2.77	1.006	-14.355	.000
			Post	4.27	.691		
Computational Thinking	Problem setting, understanding goal state (Needs analysis)	Describe the problem situations and goal status	Pre	3.30	.915	-11.564	.000
	Post	4.73	.450				
	Data collection	Collect a variety of materials to solve your problem(Search)	Pre	3.77	.728	-8.332	.000
	Post	4.53	.507				
	Data analysis	Analyze the data collected and the data given to the problem	Pre	3.37	.850	-11.217	.000
	Post	4.43	.568				
	Data representation	Problem-solving procedures represented by simple symbols(Table, Diagram) or pictures	Pre	3.60	.770	-11.366	.000
	Post	4.53	.507				
	Problem decomposition	Explore how to think and solve in small problems to solve problems easily	Pre	3.30	.596	-16.155	.000
	Post	4.20	.664				
Abstraction	Create a storyboard for digital media production	Pre	2.87	1.042	-10.576	.000	
Post	4.37	.490					
Implementation	Choose the pertinent program to create digital media	Pre	3.10	.923	-8.500	.000	
Post	4.23	.430					

#### IV. 연구 결과

본 연구에서는 컴퓨팅 사고력 요소를 기반으로 디지털 미디어 제작 수업을 진행 하고 컴퓨팅 사고력 향상을 알아보고자 하였다. 이를 위해 실험집단 30명의 CT 사전 검사와 사후 검사를 설문문을 통해 개인별 CT 능력을 측정하였다. 검사지는 수업 전·후 적용하였고 이는 박정선(2017)이 연구에서 제시한 설문지를 연구의 목적에 맞게 수정·보완하여 재구성하였다[11]. 설문지의 문항은 공유와 협업 3문항, 컴퓨팅 사고력 7문항, 총 10 문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 ‘전혀 그렇지 않다’의 1점에서 ‘매우 그렇다’의 5점으로 평가되는 리커트 5점 척도로 평정하였다. 수집된 자료는 데이터 코딩 과정을 거쳐 SPSS 25.0의 통계 프로그램을 이용하여 ‘독립 표본 t검정’을 통해 평균을 비교 분석하였다. 사전·사후 검사의 분석 결과를 살펴보면 <표 2>와 같다.

첫째, 컴퓨팅 사고력은 전체적으로 사후가 사전에 비해 향상된 것으로 나타났다. 두 평균의 차이가 있고, t값과 유의확률은 .000으로 유의수준 .05보다 작기 때문에 사전보다 향상된 것으로 나타났으며 이는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.(p<0.01)

둘째, 공유와 협업, 의사소통 능력이 사후가 사전에 비해 향상된 것으로 나타났다. 두 평균의 차이가 있고, t값과 유의확률은 .000으로 유의수준 .05보다 작기 때문에 사전보다 향상된 것으로 나타났으며 이는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.(p<0.01)

이와 같은 결과는 아래의 내용처럼 학생들의 성찰저널에서

도 확인되었다.

- 효율적인 역할분담을 배웠고 주제선정에 있어서 내가 모르고 있던 사회의 문제를 바라보는 시선을 바로잡게 되었다.

- 수업시간에 배우는 내용을 통해 내 생각에만 갇혀 아이디어를 만드는 것보다, 다른 사람의 아이디어를 통해 시야를 넓히는 것을 배울 수 있었다.

- 컴퓨팅 사고력 요소를 적용해 미디어를 제작하는 방법을 통해 문제를 해결할 때 절차적으로 접근할 수 있었다.

본 연구는 J대학의 교양과목에서 디지털미디어 제작을 통해 컴퓨팅 사고력 향상을 증명하고자 하였다. 이를 위해 일반적인 강의식 수업에서 벗어나 컴퓨팅 사고력 요소를 적용한 수업을 진행하였으며 학생들이 주제를 선택하였다. 컴퓨팅 사고력 요소를 통해 기획서를 작성하고 절차대로 결과물을 제작해 볼 수 있도록 하였다. 학생들은 툴 기술을 익히는 수업이 아니라 문제 해결이라는 목적을 달성하기 위한 필요한 도구라는 목표 의식이 있어 수업에 더 적극적으로 임하게 되었다.

교수자는 일반적인 수업방식에서 벗어나 수업 중 컴퓨팅 사고력 요소들에 대해 학생들에게 확실하게 이해시키고, 실생활의 문제들과 어떻게 해결해야 하는지, 이를 디지털미디어로 어떻게 연결해서 제작해야 하는지, 팀원들과의 공유와 협업 등에 대해 끊임없이 질문하고 답하도록 유도 하였다.

현재 국내외에서는 SW교육을 강조하고 있고 컴퓨팅 사고력 기반 문제 해결능력 함양을 위해 프로그래밍 교육에만 중점을 두고 있다. 그러나 프로그래밍을 어려워하거나 흥미가 없는 학생들도 컴퓨팅 사고력을 함양하기 위한 교육적 제언이 필요하다. 이러한 이유로 디지털 미디어 제작을 통한 컴퓨팅 사고력 향상 수업을 진행하였으며 긍정적인 효과를 확인할 수 있었다.

## V. 결 론

본 연구는 디지털 미디어 제작을 통한 컴퓨팅 사고력 향상의 효과성 분석에 관한 연구를 수행하였다. 수업에서는 컴퓨팅 사고력 요소에 대한 이해와 실습을 단계별 학습 내용으로 구성하였으며 구현을 위한 툴을 배우는 실습을 하였다. 팀별 활동으로는 실생활속의 해결해야 할 문제를 선정해 기획서 작성하고 이를 토대로 수업 중 배운 툴을 선택해 디지털 미디어를 제작하도록 하였다. 최종 팀별 활동 발표 시간을 통해 도출된 결과물을 발표하였다. 또한 발표에서 그치지 않고 동료 평가와 교수 평가 피드백을 통해 결과물을 수정하여 최종 결과물을 도출하였고, 성찰 보고서를 통해 자신들의 활동들을 점검하고 평가하였다.

연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 일반적인 시범·실습식 수업을 진행한 직전학기 팀별 활동발표에 선정된 주제를 살펴보면 주로 여행, 취미, 맛집 등이었으나, 이번 학기에서는 우리나라 대학생 현연의 실태와 해결방안, 제주도의 인구증가로 발생하는 과도한 개발에 대한 해결방안, 인터넷 중독에 대한 설명과 극복 방법, 비자립로와 환

경과피 문제, 제주의 쓰레기 요일제 해결방법 등의 문제 해결을 위한 주제 들을 선정하는 긍정적인 변화를 보였다.

둘째, 관심분야나 이슈, 실생활의 다양한 문제들을 컴퓨팅 사고력 요소를 적용해 해결할 수 있는 방법을 익히고, 툴 사용 방법을 배워 응용해 직접 디지털 미디어를 제작해 봄으로써 이를 통해 컴퓨팅 사고력이 향상된 것을 볼 수 있었다.

셋째, 디지털미디어 제작을 통한 컴퓨팅 사고력 향상 수업은 컴퓨팅 사고력 향상 뿐 아니라 공유와 협업, 의사소통 능력을 길러줄 수 있는 것으로 나타났다. 이 과정들은 개인보다는 팀별 활동을 통해 훨씬 큰 시너지 효과를 발휘할 수 있었다.

결론적으로 컴퓨팅 사고력 향상이라는 궁극적인 목적을 달성하기 위해서는 프로그래밍 기능을 익히거나 흥미 위주의 SW 교육에서 탈피하여야 한다. 실생활의 문제를 해결하기 위해 아이디어를 제시하고 해결방법을 디지털 미디어로 표현해 봄으로써 문제해결 능력 뿐 아니라 미디어 제작 할 수 있는 능력을 기를 수 있게 되었다. 컴퓨팅 사고력이 누구나 함양해야 하는 기본 역량이라면 코딩을 통해서만 향상될 수 있다는 기본적인 시각을 탈피하여 연령, 상황, 학생들이 흥미 있어 하는 다양한 컴퓨팅 요소를 적용하여 교육을 시도할 필요성이 있다. 본 연구 결과는 앞으로 매 학기마다 표본의 수를 추가하여 보다 나은 연구의 신뢰성을 확보하고자 한다.

## 참고문헌

- [1] Software Policy & Research Institute, SW centered society: Meaning and corresponding direction. SPRi Issue report 2014-003, Aug, 2014.
- [2] Ministry of Education, Ministry of Science and ICT(2016). A plan to cultivate human resources for SW-oriented society, Press Releases [Internet]. Available: <http://www.msip.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=mssw311&artId=1270998>
- [3] Ministry of Education, 2015 Revised Education, 2015.
- [4] C. K. Kang, S. W. Hong, "Effective Strategies for Teaching a Web-based Programming Course," *The Journal of Korean association of computer education*, Vol. 7, No. 3, pp. 1-14, May 2004.
- [5] J. H. Park, "The Research on an Improvement of Computational Thinking through 3D Modeling Lesson Based on Storytelling," *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 19, No. 11, pp. 2111-2117, Nov 2018.
- [6] J. M. Wing, "Computational thinking," *Communications of the ACM*, Vol.49 No.3, pp. 33-35. 2006.
- [7] Schwarz, R, *The skilled facilitator : A comprehensive resource for consultants, facilitators, managers, trainers, and coaches*, John Wiley & Sons, 2002.
- [8] d.school(2013), d.school bootcamp bootleg [Internet].

Available:

<http://dschool.stanford.edu/wp-content/uploads/2013/10/ME-THOCARD-v3-slim.pdf>

- [9] Brown, T, Design thinking, *Harvard business review*, Vol. 86, No. 6, 2008
- [10] J. S. Park, S, H. Park. “The Effect of Knowledge Sharing Activity on Computational Thinking through Design Thinking Project and Team Activity Satisfaction,” *The Korea Society of Digital Industry and Information Management*, Vol. 13, No. 4, pp. 1-11, Dec 2017.
- [11] CNET Korea (2014). What is Design Thinking? Why do you need? [Internet]. Available:  
<http://www.cnet.co.kr/view/11335>.
- [12] S. H. Park, S. H. Oh, “Design thinking and Business Model Zen linkage methodology for social innovation project implementation,” *The Korea Society of Digital Industry and Information Management*, Vol. 13, No. 1, pp. 185-196, Mar 2017.
- [13] KERIS, Development of SW Education Teaching and Learning Model, 2015 Education Policy Network Education on-site support research, CR 2015-35, 2015.
- [14] S. J. Jun, “The Effect of Design-Oriented Model (NDIS) based on Computational Thinking in SW Education,” *The Journal of Korean association of computer education*, Vol. 20, No. 2, pp. 13-21, Mar 2017.
- [15] S. C. You, J. A. Han, “Significance of Developing an Analog Contents Design as a Part of Digital Contents Design Education,” *The Korea Contents Society*, Vol. 10, No. 5, pp. 124-134, Mar 2010.
- [16] I. S. baek, “A new wind in the creator market, now called the ‘Virtual U Tuber’ era,” *Korea Creative Content Agency : N content*, Vol. 8, pp. 68-70, Sep-Oct 2018.
- [17] H. K. Cha, The Study for the Effect of Media Education on Production Work for Digital Contents : The production work for flash animation, Master dissertation, Graduate School of Mass Communication Sogang University, Seoul, 2005.
- [18] Y. K. Beak, J. Y. Jung, and S. C. Youn, Theory and Practice of Instructional Media Development, *Moneumsa*, 2006.





**이경희(KyungHee Lee)**

2004년 : 계명대학교 대학원 (교육학석사-컴퓨터교육)

2018년 : 제주대학교 대학원 (박사수료-컴퓨터교육)

2009년~2015년: 계명대학교 시간강사

2016년~현 재: 제주대학교 컴퓨터교육과 시간강사

※관심분야 : 컴퓨터교육, SW교육, 컴퓨팅 사고력, 디지털 미디어, 멀티미디어



**조정원(Jungwon Cho)**

1998년 : 한양대학교 대학원 (공학석사)

2004년 : 한양대학교 대학원 (공학박사-전자통신전과)

2004년~현 재: 제주대학교 컴퓨터교육과 교수

※관심분야 : 정보과학(컴퓨팅, SW)교육, 스마트교육, 정보윤리와 보안, 지능형시스템, 멀티미디어