

# 대학생의 창의역량 함양을 위한 SW교과목 운영 효과 검증

오미자<sup>†</sup> · 김미량<sup>††</sup>

## 요 약

최근 초·중등의 SW교육 필수화, SW중심대학 사업 등 SW교육 중요성이 강조되고 있고, 함께 역량 교육에 대한 관심도 높아지고 있다. 따라서 본 연구에서는 SW교육을 통해 창의역량 향상에 효과가 있는지를 확인하고자 하였다. 이를 위해 15주 분량의 창의역량 초점을 둔 SW교육 수업을 설계하였으며, 진단도구를 개발하였다. 설계된 수업으로 15주 수업을 진행하였으며, 1주차에는 사전검사를, 15주차에는 사후 검사를 실시하였다. 그 결과, 창의역량 평균값이 사후 검사 때 0.31점 높게 나타났으며 p값도 0.002 점으로 나타나 유의한 차이가 있는 것을 확인하였다. 또한, 창의역량의 4가지 세부 요인(융통성, 독창성, 개방성, 창의적 실행능력)의 p값도 0.05보다 낮게 나타나서 유의미한 차이를 보였다. 본 연구를 통해 SW교육에서 단순 프로그래밍 교육뿐만 아니라 수업 방법 변화를 통해서도 창의역량 향상에 효과가 있음을 확인하였다.

주제어 : SW교육, 역량기반 SW교육 모델, 창의역량, 대학생

## Development of Software Course Model and Verification of its Effects to Foster Creative Competency of University Students

Oh, Mi Ja<sup>†</sup> · Kim, Mi Ryang<sup>††</sup>

### ABSTRACT

This study aims to examine whether software education has effects on improving creative competency. To this end, the study designed software education lessons to strengthen creative competency for 15 weeks and developed assessment tools. Based on the designed lessons, the 15-week lessons were provided for university students, including a pre-test in the first week and a post-test in the 15th week. The result showed that there was a significant difference in the effects of the lessons, with the mean value of creative competency 0.31 point higher and p-value of 0.002 in the post-test than in the pre-test. The sub-factors of creative competency, including flexibility, originality, openness, and creative implementing skills showed significant differences with p-value all lower than 0.05.

**Keywords** : Software Education, Competency-Based Software Education Model, Creative Competency, University Students

<sup>†</sup> 정 회 원: 건국대학교 대학교육혁신원 조교수  
<sup>††</sup> 정 회 원: 성균관대학교 컴퓨터교육과 교수(교신저자)  
논문접수: 2018년 9월 27일, 심사완료: 2018년 11월 19일, 게재확정: 2018년 11월 21일

## 1. 서론

우리 삶의 큰 변화를 예고하고 있는 4차 산업혁명은 지능, 융합, 연결 등의 키워드로 정의되고 있다. 클라우드 슈바프 회장은 4차 산업혁명을 3차 산업혁명을 기반으로 한 디지털, 생물학, 물리학 등의 학문적 경계가 사라지고, 융합되는 기술혁명이라고 설명하였다[1]. 즉 융합이라는 요소는 사회 변화에서 필수불가결한 부분이며, 이는 어떤 분야든 이전과 달리 변화에 대한 안정적 예측이 불가능할 수 있음을 예상해 볼 수 있다. 이러한 변화는 교육 분야에서도 예외는 아니어서, 교육 분야에서도 개인이 사회 변화에 적응하기 위해 그에 맞는 역량을 갖추도록 교육과정, 수업방법이 변화해야 한다고 말한다.

그렇다면, 21세기 개인이 갖추어야 할 역량은 무엇인가?에 대해 고민해야 할 필요가 있다. 세계경제포럼(WEF)에서는 21세기에 개인이 갖추어야 할 역량으로는 기초 기술(foundational skills)뿐만 아니라 협력, 창의성, 비판적사고/문제해결력, 의사소통 등 총 16가지를 제시한 바 있다[1]. 우리나라도 이러한 세계적인 흐름에 맞춰 역량 교육과정을 진행해야 한다는 많은 목소리가 있었고, 이에 2015년 교육부는 개정 교육과정을 통해 총 6개(자기관리, 지식정보처리, 창의적 사고, 심미적 감성, 의사소통, 공동체)역량을 제시하였으며, 이를 교과와 체험활동 등을 통해 학교에서 역량을 함양할 수 있도록 강조하고 있다. 이젠 이런 변화는 교육과정에 역량을 반영할 것인가 안할 것인가의 선택의 문제가 아닌, 역량 함양을 위해 교육과정 혹은 수업 내용에 어떻게 적용하면 좋을 것인가?에 대한 논의와 사례들이 도출되어야 할 시점임을 의미한다.

현재까지 역량기반 교육, 혹은 교육과정에 대한 연구는 주로 이론적 연구들이 진행되고 있다[2]. 이러한 연구들의 내용은 주로 역량 개념을 설명하거나 역량 측정 및 개발에 관한 연구들이다[3]. 이와 같은 연구들은 역량교육의 중요성을 알리고, 역량 교육에 대한 인식을 바꾸는데 큰 역할을 했다. 그러나 이제는 단순히 인식개선 차원이나 중요성이 아닌 해당 역량이 어떤 모습으로 수업 시간에 반영되었을 때, 실제적으로 효과가 있었는가에 대한 연구 사례들이 필요한 시점이다. 특히 미래 사

회는 학습 내용을 통합하거나, 해결하거나 새로운 가치를 창조하는 등의 인재 육성 교육을 제시하고 있고, 디지털 시대에 맞춰 디지털을 기반으로 한 문제 해결 능력의 중요성도 함께 강조하고 있다. 이러한 흐름은 컴퓨팅 사고력 함양을 위한 SW교육의 필요성으로 연결되었고, 2015년 개정교육을 통해 초등학교에서는 실과에서 17차시, 중등에서는 정보교과로 34차시, 고등학교에서는 정보 교과를 심화선택에서 일반 선택과목으로 변경하여 SW교육을 진행하고 있다[4]. SW교육은 선도학교를 중심으로 교과 SW교육, 창의적 체험활동 SW교육 등의 형태로 이루어지고 있고, SW교육의 효과성에 대한 연구들도 진행 중이다.

이정민(2018)은 SW교육이 컴퓨팅 사고력이나 창의성, 학습 흥미, 협업 능력에 효과적이라고 제시하였으며[5], 박경재와 이수정(2010)은 로봇 활용 SW교육을 통해 창의적 성격영역(호기심, 민감성 등)이 효과적이었다고 말하였다[6]. 또한, 유인환과 김태완(2006)은 마인드스톡을 활용한 SW교육에서 실험집단의 창의역량이 향상되었음을 밝히기도 했다[7]. 그러나 이러한 SW교육에 대한 연구들은 대부분이 그 방법이 프로그래밍(코딩)교육에 초점이 맞춰져 있으며, 그 대상 또한 초, 중, 고에 한정하여 연구되고 있다. 향후 SW교육이 다양한 형태로 발전하고, 안정적으로 정착하기 위해서는 프로그래밍(코딩) 교육뿐만 아니라, 현장에서 다양한 형태로 교수·학습 설계가 필요하고, 그 대상 또한 확대할 필요가 있다. 또한, 이러한 교육들이 미래 사회에서 중요시 하는 역량 발달에 어떠한 영향을 끼치는지 알아볼 필요도 있다.

이와 같은 필요성에 맞춰 본 연구를 위해 서울에 위치한 K대학의 1학년을 대상으로 하는 “컴퓨팅적 사고”라는 SW교육 교과목을 선정하였다. 또한, SW와 관련한 다양한 주제를 선정하였고, 개인/팀 형태로 문제해결을 위한 생각하기, 토의/토론하기, 발표하기 등의 활동을 하도록 교수·학습 모델을 설계하였다. 이후 설계를 바탕으로 15주 동안 수업을 운영하고, 실제 교육 전후로 창의 역량의 변화를 확인하여 효과적이지를 살펴보고자 하였다. 연구문제는 다음과 같다.

컴퓨팅적 사고 교과목 수업 전·후 학생들의 창의 역량에 미치는 효과는 어떠한가?

## 2. 이론적 배경

### 2.1 미래사회에서의 필요한 역량

역량이라는 개념은 David McClelland(1973)에 의해 소개되었다. David McClelland(1973)는 역량을 업무 성과와 관련한 심리적, 행동적 특성이라 정의하였으며[8], Parry(1996)는 역량은 개인의 업무뿐만 아니라, 업무 성과와도 연관되며, 교육과 훈련을 통해 개선할 수 있는 지식, 기술, 태도의 집합이라고 정의하였다[9]. 윤필현(2008)은 구성원의 역할 수행을 위해 필요한 지식, 기술, 태도의 집합이라고 하였으며[10], 이광우와 권주형(2009)은 다양한 문제나 현상을 합리적·효율적으로 해결하기 위해 요구되는 지식, 기능, 태도의 집합이라고 정의한 바 있다. 이런 다양한 학자들을 통해 본 역량은 ‘개인이 효과적인 수행을 위해 지식을 습득하고, 기술을 익히고, 이러한 지식과 기술을 습득하기 위해 적극적 자세를 갖는 것’이라고 설명해볼 수 있다.

그렇다면, 역량기반 교육은 무엇인가? 앞서 설명한 역량에 빗대어 정의하면, 성과 혹은 효과적인 수행을 위해 사회에서 혹은 학교에서 요구하는 역량을 확인하고 자신의 역량을 파악하여 적절한 피드백을 받아 부족한 역량을 보완하는 기회를 제공하는 것이라 볼 수 있다. 따라서 역량기반 교육은 교수자가 일방적으로 지식을 전달하는 수업에서 벗어나 학생이 중심이 되어 활동하는 수업 형태로 운영하는 것이 필요하다[11]. 또한, 효과적인 수업을 위해서는 실제적 상황, 구체적인 맥락에서 지식을 적용할 수 있도록 구성해야 하며, 그러한 과정을 통해 지식을 확장시키거나, 융합하는 능력을 개발할 수 있다. 따라서 학습자들의 역량 향상을 위해서는 교육 커리큘럼을 분석하여, 다양한 교수학습 방법을 연구·적용해야 할 필요가 있다.

역량 기반 교육은 교육의 질과 밀접한 관계가 있으며, 교육의 질은 국가의 경쟁력에 영향을 미친다는 점에서 미래 사회에서 요구하는 학습자의 역량을 찾고, 훈련시키는 것은 매우 중요하다. 그렇다면 미래 사회에서 중요한 역량은 무엇일까? Partnership for 21st Century Learning(P21)에서

는 핵심역량으로 ‘창의성과 혁신’을 강조하며, 개인 수준의 창의성 사고와 동시에 집단 창의성도 함께 강조하였다. 세계경제포럼의 10대 미래 기술 보고서에 따르면 융·복합 과학 기술 발전을 위해선 창의성 역량이 중요하다고 밝히고 있고[1], OECD는 DeSeCo (OECD-Definition and Selection of Competencies)에서는 개인의 다양한 사회적 요구를 해결하는 능력으로 창의성이 중요하다고 밝혔다[12]. Griffin 외(2011)는 창의성, 비판적 사고, 문제해결력, 자기주도학습능력이 미래 사회에 요구되는 역량이라 하였으며[13][14], 계보경 외(2011)도 미래 학습자 10대 역량을 지적, 사회적, 정의적, 기능적 측면으로 분류하면서, 지적 측면에서 창의성, 비판적 사고, 문제해결력 등의 역량이 포함된다고 하였다[15].

### 2.2 창의성과 창의역량

창의성은 현대 사회에서 다양한 문제를 해결하고자 새로운 기술과 지식의 통합, 새로운 정보 선별, 창출을 위한 활동으로 정의되거나[16][17], 이현숙(2014)은 새로운 생각이나 개념을 찾아내거나 기존에 있던 생각이나 개념들을 새롭게 조합하는 것, 복합적인 개념들이 통합된 다차원적인 속성을 가지는 개념이라고 하였다[18]. 따라서, 창의성 증진을 위해서는 인지적, 정의적, 통합적 접근이 필요함을 의미한다. 창의성의 인지적 접근은 문제해결과정이나 메타인지과정에서 독창적으로 문제를 해결해 나가는 사고능력 관점에서의 접근을 말한다[19][20]. 창의성의 정의적 접근은 창의적/비창의적 사람들에게 나타나는 성격특성으로 호기심, 독립심, 모험심, 유머, 문제해결력 등을 꼽으며 [21], 통합적 차원에서는 Urban(1996)은 창의성을 내적 속성인 인지적, 정의적 측면은 물론 개인을 둘러싼 환경과 상호작용을 통해 발현되는 통합적 관점을 봐야한다고 주장한 바 있다. 또한 물리적 환경이 중요하다는 연구도 있는데[22], Shallcross(1981)는 창의적 활동을 위해 다양한 자원과 활동을 할 수 있는 공간이 필요하다고 하였으며[23], 박지현(2004)은 구성원 간 융화가 가능한 공간은 창의성 향상에 도움이 된다고 하였다[24]. 이는, 혼자보다는 함께하는 집단 창의성이

효과적이며, 토론형 수업 방법이나 토론형 강의실 형태의 활용이 창의성 증진에 중요하다는 것을 의미하기도 한다[25]. 그렇다면 창의성과 창의역량은 어떻게 구분되는가? 여러 문헌을 통해 확인해 본 결과 창의성, 창의역량에 대한 정의는 분야별, 접근별로 혼용되어 활용되고 있다. 즉, 창조성, 창의력, 창의성, 창의역량으로 분야에 따라 용어는 달리 표현하고 있으나, 본질적인 의미는 유사한 것으로 나타났다[26]. 그러나 굳이 창의역량과 창의성 개념의 차별점을 꼽는다면, 창의역량이 발휘되는 상황이 시대적, 문화적 상황이 더 강조된 점, 창의성을 구성하는 다양한 구성요소들이 일부가 아닌 통합적 맥락에서 접근한 점, 개인보다는 집단이나 조직으로 측정될 수 있도록 이해·확대된 점 등으로 차이점을 정리해 볼 수 있다[26].

따라서 본 연구에서는 조금 통합적 개념인 창의역량이란 단어를 활용하고자 하며, 앞서 제시한 이론적 배경을 근거로 <표 1>과 같이 창의역량의 구성요소를 정의하였다. 창의역량의 구성요소 중 인지적 측면에서는 사고 유연성에 기초하여 융통성, 독창성으로 구분하였으며, 정의적 측면은 성격적 특성을 참고하여 호기심과 도전정신, 개방성 등을 중심으로 정의하여 측정하고자 하였다. 이때, 통합적(사회적, 환경적) 측면은 제외시켰는데, 이는 환경 측면에서는 고려해야 할 사항이라고 판단하였기 때문이다.

<표 1> 창의역량 구성요소 정의

구성요소		정의
인지적	융통성	문제해결과정에서 다양한 대안을 제시하기 위해 사고를 확장하며 유연하게 대처하는 능력
	독창성	사물과 사건을 독특한 시각에서 바라보며 새로운 아이디어와 방법을 생성하는 능력
정의적	호기심	다양한 현상에 대해 열린 태도로 의문과 과실을 가지며 탐구하며 실패를 두려워하지 않고 새로운 것을 추구하는 성향
	문제해결능력	창의적 사고의 결과물을 현실에서 구현해 내는 능력 및 자신의 창의적 능력에 대한 효능감

### 2.3 대학에서의 창의역량 교육

그렇다면 대학에서의 창의역량 교육의 진행상황은 어떠한가? 학술연구정보서비스(RISS)를 통해 창의와 대학생을 주제로 검색해 본 결과 학위논문 28개, 학술지 논문 148개로 검색되었다. 대부분의 연구는 측정도구 개발, 창의성에 대한 인식조사, 타변인과 관련변인과의 관계 규명으로 국내 대학생을 대상으로 창의성 혹은 창의역량 증진을 목적으로 진행한 실험 연구는 많지 않았다. 몇몇 연구를 살펴보면 다음과 같다.

서미옥(2009)은 46명을 대상으로 일반 교직강좌의 창의성과 교육이라는 강좌를 수강한 학생들의 창의성 증진을 살펴보았으며, 그 결과 대학교에 창의성 관련 강좌의 증가 필요성을 제시하였다[28]. 이경화와 송윤숙(2012)은 대학생의 창의성 수업 경험 유무에 따른 창의성과 인지적 학습역량 차이를 검증하였으며[21], 이경화와 유경훈(2010)은 창의성과 문제해결 교과목 수강생 31명을 대상으로 한 학기 수업을 진행한 결과 창의성 중 유창성과 독창성이 집단 간 유의미한 차이를 보였음을 제시하였다[29]. 김명숙과 고장완(2014)은 대학생의 학습참여가 지각된 창의성 역량에 미치는 연구를 통해 학습참여가 창의성 향상에 도움이 된다고 하였으며[30], 박선형(2014)은 창의 인재육성을 위해 창의성 강좌 개설 및 훈련이 필요하며, 이를 위한 다양한 교수·학습법 개발 및 적합한 커리큘럼이 필수적이라고 제시하였다[31]. 결국 대학에서도 창의역량 함양을 위한 교육이 가능하며, 필요한 교육이라는 것에는 이견이 없을 것이다. 이를 위해서 대학에서는 개설된 교과목의 다양한 수업 방법 변화를 모색해야 할 것이다.

### 2.4 컴퓨팅사고력과 창의역량과의 연계성

컴퓨팅사고력(Computational Thinking, 이하 CT)은 SW교육에서 주로 제시되는 역량으로 정보수집, 정보 분석, 알고리즘 처리, 표현 등의 내용을 담고 있다. 이는 문제해결능력(문제 이해 및 분석, 방안 탐색, 설계, 구현, 평가)과 유사한 능력으로 풀이되고 있다[4][32]. CSTA와 ISTE(2011)는 <표 2>와 같이 CT를 정의하였다[33].

<표 2> 컴퓨팅사고력에 대한 정의

CT(Computational Thinking)의 세부 구성요소에 대한 정의	
자료수집	해결할 문제와 관련된 알맞은 자료 모으기
자료분석	자료를 이해하고 패턴을 찾아 결론을 도출하기
자료표현	적절한 그래프, 차트, 글, 그림 등으로 자료 정리, 표현하기
문제분해	문제를 해결 가능한 수준의 작은 문제로 나누기
추상화	문제해결을 위해 필요한 핵심요소를 파악하고 복잡한 문제를 단순화하기
알고리즘 및 절차	문제를 해결 하거나 목표를 달성하고자 할 때 수행해야하는 일련의 단계
자동화	컴퓨팅 시스템이 수행할 수 있는 형태로 해결책 나타내기
시뮬레이션	자동화의 결과물로, 문제를 해결하기 위해 만든 모델을 실행시켜 결과를 파악하기

<출처: CSTA&ISTE(2011)[33]>

이와 같은 정의를 통해 컴퓨팅 사고력은 문제 해결능력과 유사하다고 볼 수 있으며, 문제해결능력은 창의역량과도 밀접한 관련이 있다. 관련한 연구 결과를 탐색하여, 본 연구에서 진행하는 창의 역량과의 관계를 정리하면 다음 <표 3>와 같이 나타낼 수 있다.

<표 3> 컴퓨팅 사고력과 창의역량, 문제해결능력 간의 연계

A대학의 창의역량검사				
구성 요인	융통성	독창성	호기심과 개방성	창의적 실행능력
세부 특성	문제 해결 과정에서 다양한 대안을 제시하기 위해 사고를 확장하며 유연하게 대처하는 능력	사물과 사건을 독특한 시각에서 바라보며 새로운 아이디어와 방법을 생성하는 능력	다양한 현상에 대해 열린 태도로 의문과 관심을 가지며 탐구하며 실패를 두려워하지 않고 새로운 것을 추구하는 성향	창의적 사고의 결과물을 현실에서 구현해 내는 능력 및 자신의 창의적 능력에 대한 효능감

CT 구성 요소 (SW 영역)	자료수집 자료분석 자료표현 문제분해	문제분해 자료분석 알고리즘 과 절차화	추상화 자동화	자동화 시뮬레이션 병렬화
문제 해결 연계 능력	문제해결 방안탐색	문제해결 방안탐색 문제해결 방안 설계	문제해결 방안 설계	구현

김중혜와 동료들(2008)은 교과 교육을 통한 창의적 문제해결능력 향상이 중요함을 강조하면서, 정보 교육에서 요구되는 창의적 문제해결능력의 인지적 요소를 정의하기 위해 문제해결능력의 이론을 재정립하고, 각 단계별로 적합한 창의성의 인지적 요소를 설정하였다[34]. 윤선희와 김영식(2011)은 창의성 영역과 SW교과의 연계성을 델파이 방법으로 탐색하여, SW영역과 창의성 영역을 연계하여 설명한 바 있다[35].

### 3. 연구 방법

#### 3.1 연구 대상

본 연구의 대상은 서울특별시 소재의 K대학에서 교양강좌로 ‘컴퓨팅적사고’라는 수업을 듣는 정보통신계열 학생 34명을 대상으로 하였다. 연구를 위한 사전 설문은 1주 오리엔테이션 수업(2017. 3.)에서 시행하였으며 사후 설문은 15주에(2017. 6.)에 진행되었다. 또한 창의역량 강화에 초점을 맞춰 본 강의를 준비하는 3명의 교수자(컴퓨터공학 박사 2인, 컴퓨터교육 1인)가 각 주 차별 프로그램 개발을 위해 방학기간 동안 내용을 검토·확인하였으며 활동 유형을 점검하였다.

#### 3.2 창의역량기반 SW교과목 개발절차

컴퓨팅적 사고 교과목 개발 세부 절차는 <표 4>와 같으며, 우선 창의역량과 관련한 문헌 분석을 통해 연구도구를 확인하고, 창의역량 활동에 대한 교육 프로그램을 분석하였다. 창의역량을 강화하기 위해서는 학생의 학습 참여가 창의역량 향상에 도움이 된다는 결과와[30] 다양한 교수·학습법 적용이 중요하다는 연구결과를[31] 참고하여 교육프로그램을 개발·진행하고자 하였다.

<표 4> 연구진행 절차

단계	연구내용	연구방법
역량 구성요인 구명	창의역량 문헌분석	문헌분석 (2017.1~2)
프로그램 개발	창의역량 함양을 중심으로 교육 프로그램의 내용 및 학생 활동 구체화	내용분석 (2017.2)
평가	사전 검사	설문조사 (2017.3)
프로그램 적용	15주 수업 진행	실험처치 (2017.3~6)
평가	사후 검사	설문조사 (2017.6)

창의역량 강화를 위한 다양한 교수·학습방법 및 산출물로는 글쓰기, 만들기, 창의적 문제 해결하기(PBL 활용), 조별과제에는 별도 활동지가 필요하다는 것과 활동을 위한 재료가 필요하다는 조사결과를[26] 참고하였다. 글쓰기는 딜레마 활동, 기획서 작성 활동을 진행하였으며, 만들기의 경우 센서를 활용한 물건 만들기 팀활동, 창의적 문제 해결을 위해 문제를 제시하고, 이를 해결하는 절차를 밟아나갈 수 있도록 PBL모형을 활용하고자 하였다. 또한, 각 활동마다 팀활동 및 발표를 진행하였으며, 산출물 제출을 위해 재료(전지, 팀별 칠판 등)를 활용하였다. 15주간의 자세한 수업 일정 및 내용은 <표 5>와 같다.

<표 5> 역량기반 교육 ‘컴퓨팅적 사고’ 수업 계획

주	내용	수업방법	학생활동
1	교과목에 대한 전반적 소개 창의역량 사전검사 실시	강의	사전검사
2	소프트웨어 사회에서의 가정-사회-산업의 변화 확인하기	강의 팀활동	자기소개 팀 활동지 작성
3	4차 산업혁명에 대한 이해, 키워드 확인 센서의 이해, 관련 팀활동	강의 팀활동	주변 물건에 센서 달면? 팀활동
4	센서 관련 팀 활동 발표 4차 산업 혁명 위기인가? 기회인가?	강의 영상 시청	발표, 개별 활동지 작성

5	알고리즘에 대한 이해 일상 속 알고리즘 순서도로 표현하기	강의 개별활동	활동지 작성
6	데이터 및 모델링 이해 게임을 통한 이미지 표현 개체에 대한 속성 탐구	강의+팀활동	마인드맵 작성
7	마인드맵 발표		발표
9	윤리적 딜레마 소개 인공지능, 자율주행 등의 분야에서 야기될 수 있는 딜레마 주제 탐구	강의+팀활동	팀 활동
10	문제기반 학습에 대한 소개 (I) 예시 문제를 통한 문제 찾기 활동	강의	팀 활동
11	문제기반 학습에 대한 활동 (II) 디지털치매 예방 앱 개발하기 시나리오 분석 생각-사실-과제-실천계획 작성하기		팀활동
12	문제기반 학습에 대한 활동 (III) 앱 개발 관련 자료 찾기		팀활동
13	기획서, 스토리보드 작성 클라우드 기반의 툴 활용 방법 안내	강의	실습
14	스토리보드 구성, 기획서 작성		팀활동
15	앱 개발 기획(안)발표		발표 사후검사

수업의 목표는 ‘컴퓨팅 사고력에 대한 기본적인 개념과 원리를 이해한다’와 ‘컴퓨터과학의 분야 속 내용을 언플러그 활동을 통해 창의적으로 문제를 해결하는 능력 신장’을 중점으로 두었다.

### 3.3 연구도구

본 연구에서는 창의역량 정의에 기초하여 총 41개의 예비문항을 개발하였다. 예비문항은 지은림와 주언희(2012)의 융통성과 호기심, 개방성 척도[36], Martin과 Robin(1994)의 인지적 유연성 척도를 타당화한 개인 유연성 척도[37][38], 하주현(2000)이 개발한 창의적 인성검사(CPS-R)의 8개 하위 척도 중 호기심, 독립성, 모험심, 개방성 척도 등을 활용하여 본 연구 성격에 맞게 수정하





교수자는 10주에 기획서 서식 및 스토리보드 작성법에 대해 안내하였고, 학생들은 10~12주의 활동 결과를 바탕으로 디지털 치매 예방 앱을 위한 스토리 보드를 작성하였다. 이때, 팀 활동을 언제 어디서든 진행할 수 있도록, 클라우드 기반의 문서 공유 툴을 활용함으로써 모든 팀원들이 언제 어디서든 참여할 수 있도록 장치를 마련하였다. 마지막 주에 발표도 진행되었으며, 앞서 6주차에 진행한 방법과 동일하게 발표를 진행할 때는 모든 팀원이 참여할 수 있도록 하고, 참여한 부분에 대해 각자 설명할 수 있는 기회를 제공하였다. 또한, 모든 팀과 팀원 평가를 진행함으로써 활동에 모두 참여할 수 있도록 하였다.

### 4. 연구 결과

#### 4.1 설문 응답자

사전/사후 설문에 전체 응답한 응답자는 총 34명으로 남 29명, 여 5명으로 나타나 남학생이 83%이상의 높은 비율을 나타냈다. 또한, 전체 학생은 1학년으로 정보통신계열의 학생들이다.

#### 4.2 창의역량 문항 요인분석 결과

창의역량 측정도구의 개념타당도를 검증하기 위하여 문항별 요인 분석을 진행하였으며, 문항의 내적일관성을 확보하기 위한 신뢰도 검증을 실시하였다. 융통성의 문항별 분포를 살펴보면, 평균은 3.02~4.00으로 나타났으며 표준편차는 .691~.937로 산출되었으며, Cronbach's 알파계수 .832로 나타났다. 독창성의 경우, 평균은 2.94~3.79, 표준편차는 .652~.938로 산출되었으며, Cronbach's 알파계수 .701로 나타났다. 호기심과 개방성의 문항별 분포를 살펴보면, 평균은 2.76~4.05로 나타났으며 표준편차는 .694~.988로 산출되었다. Cronbach's 알파계수 .852로 나타났다. 마지막으로 창의적 실행능력의 경우, 평균은 3.05~4.17, 표준편차는 .744~.906로 산출되었으며, Cronbach's 알파계수 .777로 나타났다. 이와 같은 결과에 따라 창의성 하위 세부 요인 문항에 대한 내적 일관성이 확보되었다고 볼 수 있다.

### 4.3 t-검증 결과

사전/사후 창의역량 전체 문항에 대한 평균값을 확인한 결과는 다음과 같았다. 1주차 오리엔테이션 시간에 진행한 사전 설문보다 사후 설문이 약 0.31점정도 평균이 높았다. 평균값이 차이가 나더라도, 통계적으로 유의한지 확인하기 위해 t값과 p값을 살펴본 결과 <표 11>과 같이 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<표 11> 사전-사후 창의역량 t-분석

	평균	N	SD	평균의 표준오차	유의 확률
창의역량전	3.4884	34	0.34583	0.05931	0.002**
창의역량후	3.8007	34	0.52019	0.08921	

\*\*p<0.05

창의역량의 4가지 세부 요인으로 사전/사후 문항에 대한 t-분석 결과는 <표 12>과 같이 t값과 p값 모두 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<표 12> 사전-사후 창의역량 세부요인 t-분석

요인	사전		사후		t	p
	(M)	(SD)	(M)	(SD)		
융통성	3.567	0.434	3.849	0.519	-3.330	0.002**
독창성	3.408	0.460	3.743	0.537	-3.151	0.003**
개방성	3.563	0.367	3.868	0.605	-2.601	0.014**
창의적 실행능력	3.416	0.536	3.744	0.595	-2.838	0.008**

\*\*p<0.05

분석 결과 계열에 따라 16주간 컴퓨팅적 사고 교과목을 통해 진행했던 여러 활동을 통해 창의역량이 향상되었음을 확인할 수 있었다. 창의역량 중 세부 요인 4가지의 평균값을 확인해보면, 가장 많은 향상된 요인은 독창성(0.33), 창의적 실행능력(0.32), 개방성(0.30), 융통성(0.28)순으로 나타나 독특한 시각에서 새로운 아이디어와 방법을 생성하는 능력이 향상되었다고 느끼는 것으로 나타났다.

## 5. 논의 및 결론

최근 초·중등의 SW교육 필수화, SW중심대학 등으로 SW교육의 강화 정책이 쏟아지고 있고, 이 정책의 최종 목표는 소프트웨어 교육을 통한 창의적 융합 인재양성을 목표로 하고 있다. 본 연구는 이와 같은 정책을 의하여 이전의 대부분의 연구가 단순히 프로그래밍(코딩) 교육을 통한 문제해결력이나 창의역량 효과성을 살펴보았다면, 본 연구는 실제 SW교육에서 창의역량 함양을 할 수 있도록 수업 방법을 변경하고, 설계하여, 이를 운영해 보는 실험 연구로 진행되었으며 이를 통해 창의역량 함양에 효과가 있는지를 판단해 보고자 하였다.

이를 위해 방학 기간 동안 15주 분량의 SW교육 프로그램을 구성하였고, 창의역량 검사 도구를 개발하였다. 1주차 오리엔테이션 시간을 통해 사전검사를, 15주 수업 후 사후검사를 실시하였다. 실제 연구 대상은 34명으로 남 29명, 여 5명이었다. 창의역량에 대한 사전/사후 분석 결과 사전보다 사후 평균이 높게 나타났으며, 창의역량의 세부 요인인 융통성, 독창성, 개방성, 창의적 실행능력의 평균값 또한 사후 검사에서 더 높게 나타났다. 이러한 값의 차이가 통계적으로 유의한지 확인하기 위해 t-분석을 실시한 결과 창의역량 그 하위 4개요인 모두  $p < 0.05$ 로 나타나 SW 교육에서의 단순 코딩뿐만 아니라, 수업방법 변화를 통해 창의역량 향상에 효과가 있음을 확인할 수 있었다. 이와 같은 연구결과를 바탕으로 SW교육에서 수업방법 변화를 통한 역량 교육 보편화를 실현하기 위한 몇 가지 시사점을 제언하고자 한다.

첫째, 대학의 SW교육에서의 역량 향상을 위한 수업 방법 변화가 필요하다. 단순히 SW교육이라 함은 프로그래밍 혹은 코딩 교육이라고 인지하는 경우가 대다수이다. SW교육의 기본 골자는 모든 계열의 학생들이 SW역량을 기르는 것이다. 여기서 SW역량이라 함은 문제를 인식하고, 정의하고, 이를 해결하기 위해 컴퓨터를 활용하는 것이며, 이러한 과정을 통해 정보사회의 필요한 역량을 키울 수 있다. 따라서 단순 프로그래밍 교육보다는 창의역량을 포함한 다양한 역량을 키우기 위해서 여러 수업 방법이 고민되어야 하며, 모든 구

성원이 참여할 수 있도록 수업 중 평가 장치 등도 함께 고려되어야 한다.

둘째, 역량 단위의 평가 방법으로서의 개선이 필요하다. 대부분의 평가는 지식 단위 수준의 평가를 진행하고 있지만, 현재와 같은 수업으로 진행할 경우, 지식수준을 평가하기 보다는 역량 성장도를 확인하는 것이 의미가 있다. 이를 위해서 현재의 상대평가 단위보다는 수업 방법에 따라 개방형 형태 등의 평가방법으로 변경하고 추가적으로 역량 성장도를 측정해보는 등의 융합 평가방법으로서의 개선이 필요하다.

셋째, SW교육의 목적이 프로그래머를 양성하는 것이 아닌, 역량 함양이 목표라는 것을 학습자에게 인지시키는 것이 필요하다. 이러한 교육이 사회·환경 변화에 어떤 효과를 발휘할 수 있는지 오리엔테이션 시간을 할애하여 충분히 주시시키고, 학습자들이 수업 자체에 공감하고, 적극적으로 임할 수 있도록 안내하는 것이 중요하다.

이 연구는 대학생들을 대상으로, 정량적 연구보다는 수업 방법을 변화하여, 한 학기(15주)동안 수업을 진행한 후 창의역량 향상에 효과가 있는지를 보기 위한 하나의 실험 연구라는 점에 의의가 있다.

다만, 본 연구는 다음과 같은 한계점을 가진다. 첫째, 실험연구로 진행되다보니 연구에 참여한 학생 수가 소수이며, 단일(정보통신학부) 전공자이자 성별이 남학생으로 편중된 점이 전체 학생을 대상으로 일반화하기에는 무리가 있다는 점 둘째, 사전-사후의 실험연구가 진행되는 동안 참여한 학생들이 본 교과목만을 수강하도록 통제하기는 어렵기에 순수하게 본 교과목만을 통해 창의역량이 향상되었다고 보는 것은 무리가 있다는 점 셋째, 본 연구에서 활용한 창의역량 측정문항의 경우 SW와 연관된 창의역량 측정 문항이 아닌, 일반적 창의역량을 측정하는 문항인 점이다. 이와 같은 한계점은 추후 지속적인 연구를 통해 보완해 나가야 할 것이다.

그러나, 이러한 한계점에도 불구하고 앞으로 SW교육에서 다양한 형태의 실험 연구들이 이루어지길 바란다. 또한 이를 통해 향후 보다 다양한 형태의 SW교육 수업이 설계·운영되길 기대한다.

## 참 고 문 헌

- [1] WEF(World Economic Forum,2016). Retrieved from <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2016-2017-1>
- [2] 소경희(2007). 학교교육의 맥락에서 본 ‘역량’(competency)의 의미와 교육 과정적 함의. **교육과정연구**. 25(3), 1-21.
- [3] 유현숙, 임후남, 최정윤, 여승수, 서영인, 신현석, 고장완(2010). **한국 대학생의 학습과정 분석 연구[I]**. 한국교육개발원.
- [4] 교육부 사이트, [www.moe.go.kr/](http://www.moe.go.kr/)
- [5] 이정민, 박현경, 최형신(2018). 로봇 활용 SW교육이 초등학생의 컴퓨팅 사고력, 창의성, 학업흥미, 협업능력에 미치는 효과. **정보교육학회논문지**. 22(1), 9-21.
- [6] 박경재, 이수정(2010). 두리틀과 로봇 프로그래밍 교육이 창의성에 미치는 효과 비교 연구. **정보교육학회**. 14(4), 619-626.
- [7] 유인환, 김태환(2006). MINDSTORMS를 이용한 프로그래밍 학습이 창의력에 미치는 효과. **컴퓨터교육학회**. 9(1), 1-11.
- [8] McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for "intelligence". *American Psychologist*, 28, 1-14.
- [9] Parry, S. B.(1996). The quest for competencies: Competency studies can help you make HR decision. but the results are only as good as the study. *Training*, 33, 48-56.
- [10] 윤필현(2008). **역량기반 인적자원관리(CBHRM)체제의 실무적용에 관한 사례연구**. 석사학위논문, 중앙대학교.
- [11] 김보리(2017). **역량기반 SW교육 모델 설계 및 적용**. 석사학위논문, 서울교육대학교.
- [12] OECD (2005). *The Definition and Selection of Key competencies: Executive Summary*. Paris: OECD.
- [13] Griffin, P. (2011). The Assessment and Teaching of 21st Century Skills Project. *Education World Forum*, 10-12 January 2011, London.
- [14] 최상덕 외(2011). **21세기 창의적 인재 양성을 위한 교육의 미래 전략 연구**. 한국교육개발원.
- [15] 계보경, 김현진, 서희진, 정중원, 이은환(2011). **미래학교 체제 도입을 위한 future school 2030 모델 연구**. 한국교육학술정보원.
- [16] Amabile, T. M. (1988). "A model of creativity and innovation in organizations", *Research in organizational behavior*, 10(1), 123~167.
- [17] Tierney, P., Farmer, S. M., & Graen, G. B.(1999). "An Examination of Leadership and Employee Creativity: The Relevance of Traits and Relationships". *Personnel Psychology*, 52(3), 591-620.
- [18] 이현숙, 박세진, 이창묵, 김혜림, 안영은 (2015). **KU 핵심역량 진단도구 문항 개발**. 서울: 건국대학교.
- [19] Boden, M. A. (1991). *The Creative Mind: Myths and Mechanisms*. New York, NY, US: Basic Books.
- [20] Griffin, P. (2011). The Assessment and Teaching of 21st Century Skills Project. *Education World Forum*, 10-12 January 2011, London.
- [21] 송윤숙, 이경화(2012). 창의성 수업이 대학생의 창의성과 인지적 학습역량에 미치는 영향. **숭실대학교 영재교육연구소**. 2(2), 73-88.
- [22] Urban, K. K., & Jellen, H. G. (1996). *Test for Creative Thinking-Drawing Production(TCP-DP)*. Lisse:Swets and Zeitlinger.
- [23] Shallcross, D. J. (1981). *Teaching creative behaviour: how to teach creativity to children of all ages*. Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall.
- [24] 박지현(2004). **80년대 표준설계 초등학교의 환경 친화적 리모델링에 관한 연구**. 석사학위논문, 서울시립대학교.
- [25] 양혜진(2017). **창의역량 증진을 위한 대학 강의실 모델 개발:교육환경 분석 및 델파이 조사를 중심으로**. 박사논문, 성균관대학교.
- [26] 김미숙, 최상덕, 차성현, 조선미, 하유미 (2012). **창의역량 측정지표 및 도구 개발**

연구. 한국교육개발원

- [27] 이경화, 유경훈(2012). 초·중등 학생용 「집단 통합 창의성 검사」 개발 및 표준화. **교육심리연구**. 26(1), 1-15.
- [28] 서미옥(2009). 창의성 강좌가 교육대학원생의 창의적 인성과 창의성 증진에 미치는 효과. **한국열린교육학회**. 17(3), 1-25.
- [29] 이경화, 유경훈(2010). 창의성과 문제해결 수업이 대학생의 창의적 능력 향상에 미치는 효과. **영재와 영재교육**. 9(3), 5-20.
- [30] 김명숙, 고장완(2014). 대학생의 학습참여가 지각된 창의성역량에 미치는 영향. **영재와 영재교육**. 13(1), 83-106.
- [31] 박선형, 이경화(2014). 대학생의 창의성 및 창의적 리더십 비교를 통한 대학 창의성교육 강화 방안. **영재와 영재교육**. 13(3), 59-83.
- [32] Wing, J. M. (2011). Computational Thinking. CSTA Workshop. 4 March
- [33] CSTA&ISTE(2011). Operational Definition of Computational Thinking for K - 12 Education. Retrieved from <http://www.iste.org/docs/ct-documents/computational-thinking-operational-definition-flyer.pdf>
- [34] 김종혜 외(2008). 정보 교과 교육과정의 “문제해결방법과 절차” 영역 목표 및 내용 세목화. **한국컴퓨터교육학회**. 11(1), 33-46.
- [35] 윤선희, 김영식(2011). 정보과학 창의성의 구성 요소 탐색. **한국컴퓨터교육학회**. 14(1), 45-54.
- [36] 지은림, 주언희 (2012). 창의적 인재 역량 측정을 위한 구인 탐색 및 척도 개발. **교육평가연구**. 25(1), 69-94.
- [37] Martin, M. M., & Robin, R. B. (1994). Development of a communication flexibility scale. *Southern Communication Journal*, 59, 171-178.
- [38] 홍숙지 (2005). 개인 유연성 척도 개발 및 타당화 연구. 석사학위논문, 성균관대학교.
- [39] 하주현(2000). 창의적 인성 검사 개발. **교육심리연구**. 14(2), 187-210.

## 오 미 자



2009 광운대학교  
멀티미디어교육공학  
(교육학석사)

2015 성균관대학교  
컴퓨터교육과(교육학박사)

2016~현재 건국대학교 대학교육혁신원 교수  
관심분야: 이러닝, 스마트러닝, OER, MOOC, SW  
교육

E-Mail: skyomj@konkuk.ac.kr

## 김 미 랑



1987 서울대학교  
영어영문학과(B.A.)

1989 Lehigh University 대학원  
교육공학과(M.S.)

1998 서울대학교 대학원 교육학과  
교육방법/공학전공 (Ph.D.)

1999 ~ 현재 성균관대학교 사범대학  
컴퓨터교육과 교수

관심분야 : 멀티미디어 콘텐츠 설계 및 개발

E-Mail: mrkim@skku.ac.kr