

http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2022.8.2.117

JCCT 2022-3-16

## 하이퍼 블렌디드 실천모델 기반 초·중등 창의 융합 교육 프로그램 평가도구 개발 및 적용 방안

### Application Methods and Development Assessment Tools for Creative Convergence Education Programs for Elementary and Secondary Schools based on Hyper Blended Practical Model

최은선\*, 박남제\*\*

Eunsun Choi\*, Namje Park\*\*

**요약** 다양한 학문을 넘나들며 새로운 지식과 관점을 창의적으로 추구하는 역량은 21세기 융복합시대를 살아가기 위한 기초적 소양으로 자리매김하고 있다. 다양한 창의교육 프로그램 개발에 따라 학습자의 학업성취도를 객관적이고 체계적으로 평가할 수 있는 평가도구 또한 요구되고 있다. 이에, 본 논문에서는 초·중등학생 대상 창의 융합 교육 프로그램의 평가도구로 하이퍼 블렌디드 실천모델에 기반하여 자기 평가, 동료 평가, 창의성 평가, 자기 성찰도구를 제안하였다. 개발된 평가도구는 타당도 검사를 통해 2개 문항을 수정하고 4개 문항을 삭제하여 보다 완성된 평가도구의 개발을 꾀했다. 또한, 평가도구는 전국 초·중등학생 596명을 대상으로 적용되었으며, 적용 결과는 일원배치 분산분석과 워드클라우드를 통해 분석되었다. 분석 결과, 자기 평가와 자기 성찰도구는 학년군에 따른 문항 개발이 필요할 것으로 나타났다. 더불어, 변화하는 교실 환경 속 원격 수업이나 여러 교육 활동에서 본 평가도구를 활용하기를 제안한다. 본 논문을 통해 창의 융복합 교육을 위한 평가체계 및 도구 개발에 시사점을 제공하기 바란다.

**주요어** : 하이퍼 블렌디드 실천모델, 교육모델, 창의 융합 교육 프로그램, 평가도구, 초중등교육

**Abstract** The ability to creatively pursue new knowledge and perspectives across various disciplines has established itself as a basic literacy for living in the 21st-century convergence era. With the development of various creative education programs, assessment tools that can objectively and systematically evaluate learners' academic achievement are also required. Therefore, this paper proposed the self assessment, peer assessment, creativity assessment, and reflection tool based on the hyper blended practical model as assessment tools for creative convergence education programs for elementary and secondary school students. The developed assessment tools attempted to develop more completed evaluation methods by modifying two items and deleting four items through validity tests. In addition, the evaluation tool was applied to 596 elementary and secondary school students nationwide, and the application results were analyzed through one-way ANOVA and Wordcloud system. As a result of the analysis, it was found that the self assessment and the reflection tool need to develop questions according to the grade group. In addition, we proposed to use these assessment tools in blended classes or various educational activities in the changing classroom environment. We hope that this paper provides implications for developing evaluation systems and tools for creative convergence education.

**Key words** : Hyper Blended Practical Model, Educational Model, Creative Convergence Education Program, Assessment Tool, Elementary and Secondary Education

\*정희원, 제주대학교 일반대학원 컴퓨터교육전공 박사과정  
(제1저자)

\*\*정희원, 제주대학교 교육대학 초등컴퓨터교육전공 교수  
(교신저자)

접수일: 2022년 1월 22일, 수정완료일: 2022년 3월 1일

게재확정일: 2022년 3월 8일

Received: January 22, 2022 / Revised: March 1, 2022

Accepted: March 8, 2022

\*Corresponding Author: namjepark@jejunu.ac.kr

Dept. of Computer Education, Teachers College, Jeju National  
University

## I. 서론

지능정보화시대 정보통신기술을 기초로 시작된 4차 산업혁명은 우리 사회의 경제, 정치, 산업 등 전 분야에 걸쳐 많은 부분을 변화시키고 있다[1-3]. 더불어, 인공지능 기술의 발전과 COVID-19로 인한 디지털화 가속 및 데이터 축적으로 인해, 사회 전반의 구조적 변화에 직면하고 있는 상황이다. 이에 따라, 새로운 개념의 등장과 이전에 존재하고 있는 지식 간의 교차와 융합을 통해 창의적으로 또 다른 지식을 만들어내는 일이 매우 중요해지고 있다[4-7]. 이러한 사회의 변화에 대응하고자 각국에서는 사회의 구조적 변화의 핵심인 학생들의 미래 역량을 키우기 위해 국가발전 전략을 수립하고 있으며, 교육계에서는 미래가 요구하는 창의 융합인재 양성 방안을 연구하고 이를 시행하고 있다[8].

우리는 지식의 보유량이 아닌, 지식의 다양성이 존중받으며, 창의적 지식 창출이 중요한 시대에 살고 있다. 이러한 창의적 융합 인재 양성을 위해서는 교실 수업의 변화와 및 평가 방식의 혁신이 절실히 필요한 때이다. 그러므로, 전통적 방식의 기존 교육을 탈피하고 시대적 요구에 부합하여 학생들의 창의성과 인지 발달에 도움이 되는 혁신적 평가도구의 개발이 요구된다[9]. 그러나, 입시 위주의 학교 현장에서 학습자의 학습 내용에 대한 이해도 평가가 아닌 창의적 사고력과 융·복합적 역량을 평가하기란 쉽지 않다. 이에, 본 논문에서는 현장 적합도와 활용도를 제고하여 교원이 손쉽게 사용할 수 있는 형태의 창의 융합 교육 프로그램 평가도구를 개발하고, 이를 현장에 시범적으로 적용해본 결과를 바탕으로 창의 융합 교육에 적용할 수 있는 구체적 방안을 제안한다. 본 논문을 통해 교육 현장에서 창의 융합 교육 평가의 어려움을 해소하며 교원의 평가 역량을 제고하고자 한다.

## II. 이론적 고찰

### 1. 하이퍼 블렌디드 실천모델

하이퍼 블렌디드 실천모델은 ADDIE (Analyze- Design- Develop-Implement-Evaluate) Model[9]의 단점을 극복하여 개발된 SAM(Successive Approximations Model) [10]의 수업 설계 절차를 주축으로 비대면 블렌디드 러닝, 다이나믹 퀴즈 러닝, 인공지능 활용 교수학습법을

혼합하고, 지능정보사회에 대응하기 위해 첨단기술 콘텐츠(인공지능 인문학, 포렌식 사이언스, 디지털 치료제 등)를 교수 내용으로 적용한 수업 설계를 바탕으로 교원연수와 시범 교육을 진행하는 교원을 위한 창의교육 교수 역량 강화 실천적 전략 모형이다[11]. 본 모형은 지능정보사회 대비 교원의 창의 융합 교육 역량을 강화시키기 위하여 변화하는 교실 환경에서 역동적으로 적용할 수 있고, 혁신적 교수학습법에 대한 이해를 기반으로 DNA(Data, Network, AI) 등의 첨단기술을 활용하여 초개인화 학습, 협동 학습 등의 연계가 가능하고, 창의 융합 교육의 안정적인 현장 착근을 목적으로 한다. 이에, 본 모형은 수업 설계 방식에 대한 모형보다는 수업 설계, 교육 교재 개발, 교원 및 학교 관리자 연수, 교원 컨설팅, 학제간 융합 연구를 위한 네트워크 구축, 일반인 및 예비교원 대상 네트워크포럼 등 다양한 교육적 전략을 포함한 실천적 전략 모델이라고 할 수 있다.

본 하이퍼 블렌디드 실천모델은 온라인 교육 자료와 온라인 상호 작용 기회를 전통적 장소 기반의 교실 방법과 결합한 방법론을 기초하여 적용 원칙을 제안하였고, 이는 다음과 같다.

1. 단순한 교육 콘텐츠 이해보다는 ‘수행을 통한 학습’, 즉, 구성주의에 초점을 맞춘다.
2. 학급 동료 간 상호 작용과 학습 그룹을 수업에 적극 활용하여 효과적인 팀 협동 학습을 지원한다.
3. 온라인 수업에 필요한 도구, 학습지, 플랫폼, 교수 학습자료 등을 포함하는 신뢰할 수 있는 아카이브를 제공한다.
4. 창의적인 문제 해결 기술 습득에 초점을 맞춰 다양한 상황에 대한 문제 해결 방안을 탐색한다.
5. 학생의 수업 현황을 교사와 학생 모두 쉽게 파악할 수 있고 빠른 피드백을 줄 수 있도록 평가 과정 중심으로 진행하며, 체계화한다.
6. 인공지능 활용 교수법, 온·오프라인 병행 블렌디드 러닝, 다중지능을 깨우는 역동적 퀴즈 러닝 등 혁신적 교수법을 활용하여 수업에 적용해본다.

그림 1은 상기 기술한 하이퍼 블렌디드 실천모델의 여러 특징을 가시적으로 보여주는 개념적 도식화이다.

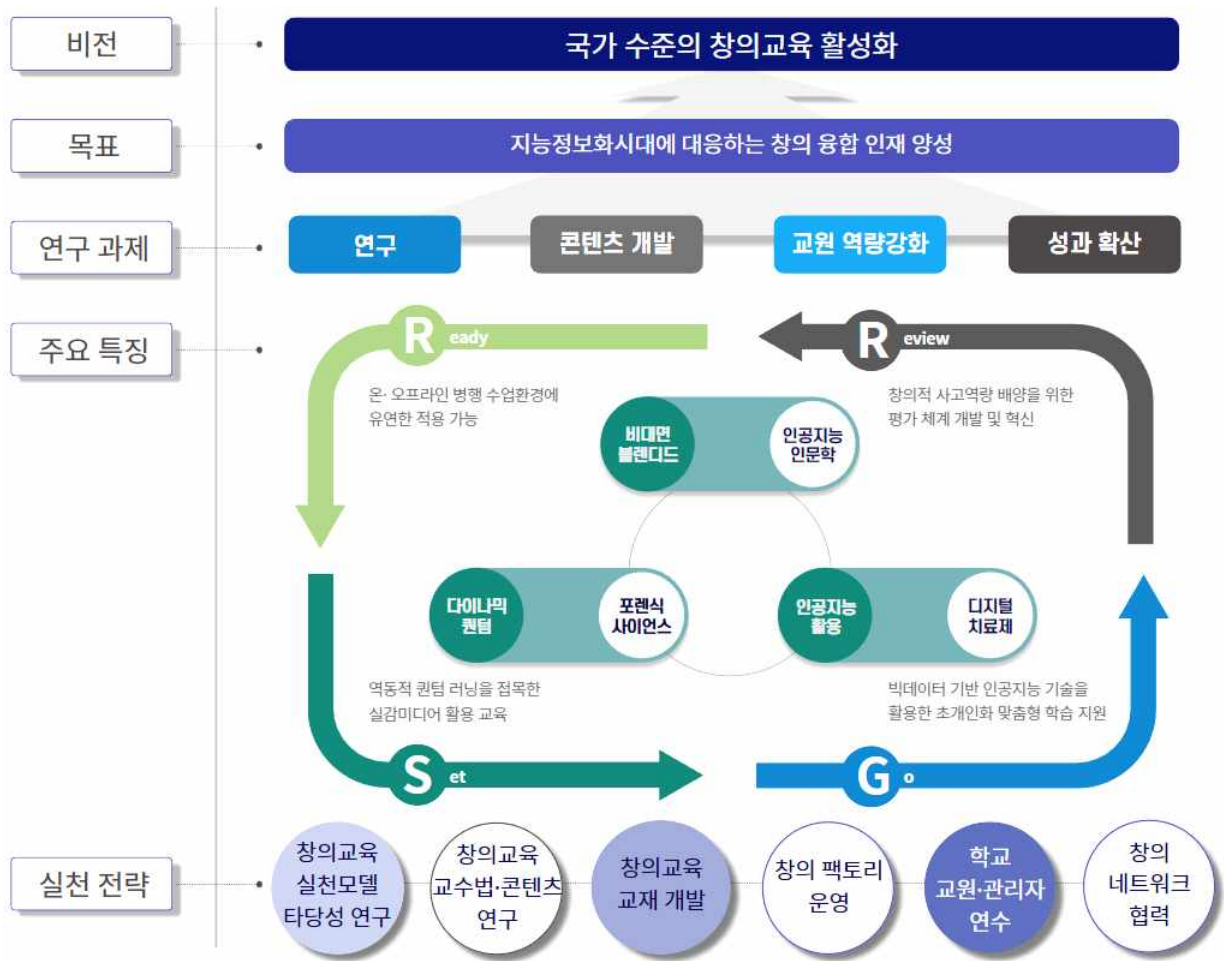


그림 1. 하이퍼 블렌디드 실천모델  
 Figure 1. Hyper blended practical model

2. 창의 융합 교육 평가체계 및 도구

학생들의 창의성과 융합적 역량 제고의 중요성이 높아지면서 다양한 형태의 창의 수업에 대한 평가도구가 개발되고 있다. 변현정 외(2019)는 학습자의 창의성 증진을 목적으로 창의 교육 평가도구의 영역과 문항을 개발하였다[12]. 이들은 수업 설계 모형인 ADDIE Model 과 교육 평가 모형 CIPP(Context-Input-Process-Product), 창의성 4P(Person-Press-Process-Product) 영역을 기반으로 평가도구를 개발하였다. 본 평가는 수업목표, 창의적 학습 환경, 수업방법, 창의적 결과물, 평가 방법, 학습성과의 6개 변인에 따른 6개 문항을 교수자와 학생의 입장으로 나누어 설계하였다. 성은현 외(2014)는 창의 수업 시 교수자의 창의성 교육을 평가할 수 있는 도구를 개발하였는데, 수업 요소 20문항과 창의성 교육 요소 20문항, 총 40문항으로 설계하였다[13].

수업 요소는 학생의 특성, 교사의 전문성, 학생 중심 교수학습방법, 인적·물적·자원의 활용 총 4가지의 하위요인으로 구성되었으며, 창의성 교육 요소는 확산적 사고, 수렴적 사고, 창의적 문제해결력, 개방성, 도전/호기심 총 5가지의 하위요인으로 구성되었다. 한편, 박기문 외(2016)는 학교 교육에서 진행되는 융합인재교육을 위하여 BARS(Behaviorally Anchored Rating Scale)을 기반한 핵심역량 평가도구를 개발하였다[14]. 해당 연구에서 개발된 평가도구는 4개의 수준으로 구분되었으며, 평가 요인으로는 융합인지능력, 융합수행능력, 융합태도능력 총 3가지로 구성되었다. 또한, 창의성과 융합적 역량을 모두 평가할 수 있는 평가도구는 다중상관분석을 실시한 수준별 창의융합설계교육 프로그램에 대한 평가체계를 김이연 외(2019)가 개발하였다[15]. 해당 연구에서 개발한 평가체계로는 초·중·고등

학생용, 대학생용 수준별로 구성되었으며 창의, 인지, 도전, 통섭, 적극의 5가지 영역으로 나뉘어 수준별로 각기 다른 하위요인을 검증하도록 설계되었다.

개발된 평가도구들은 대부분 Likert 5점 척도로 판단할 수 있도록 되어있으며, 창의성이나 융합적 역량들 중 하나에 대한 평가도구에 대한 연구가 주를 이룬다. 따라서, 창의성과 융합적 역량을 모두 평가할 수 있는 도구의 연구는 매우 부족한 실정이다. 김이연 외(2019)가 개발한 창의융합설계교육에 대한 평가도구는 학령별로 다양한 수준의 평가체계를 제시했는데 그 의의가 있으나[15], 이는 오브제 제작에 대한 문항이 일부 포함되어있어 일반적인 창의 융합 교육 프로그램에 적용하기에는 다소 무리가 있다. 이에, 실제 교육 현장에서 적용하기에 용이하고 학습자 중심의 창의 융합적 능력을 종합적으로 평가할 수 있는 평가체계와 도구의 필요성이 더욱 대두된다고 할 수 있다.

### III. 연구 방법

#### 1. 연구 절차

하이퍼 블렌디드 실천모델을 기반한 초·중등학교에서 사용할 수 있는 창의 융합 교육 프로그램의 평가 도구 개발을 위한 연구 절차는 그림 2와 같다. 첫째로, 하이퍼 블렌디드 실천모델의 비전과 세부 목표에 따른 실천전략과 적용 원칙을 기준으로 다양한 창의 융합 교육 평가체계와 도구에 대한 문헌조사를 실시한다. 둘째로, 문헌조사를 토대로 초·중등학교 현장 교원 13명과 함께 학교 현장의 의견을 조사하여 현장에서 적용하기 적합한 평가도구를 개발하기 위해 노력했다. 셋째로, 다양한 평가도구 중 평가도구의 유형을 선정하였다. 이는 학생들의 창의성에 더하여 동시에 융합적 역량을 평가하기 위함이며, 일관된 방식이 아닌 여러 도구를 통해 평가에 있어 형식적으로 임하거나 지루해하지 않도록 다양성을 부여한 것이다. 넷째로, 선정한 평가도구들의 각각의 문항을 개발하였다. 문항은 각 평가도구에 맞춰 각기 다른 문항 개수와 형태로 구성하였다. 다섯째로, 개발된 문항의 타당도를 검증했다. 타당도 검증에는 교육전문가 5명과 초·중등학생 5명이 참여했고, 문항의 내적 일치도(Internal Consistency)와 내용 타당도 검증(Content Validity)에는 교육전문가가 참여했으며, 안면타당도(Face Validity) 검증에는 초·중등

학생과 교육전문가 모두가 참석하였다. 여섯째, 개발된 평가도구를 현장 학교에 적용하여 현장 적용 가능성을 탐색했다. 마지막으로 적용 결과를 바탕으로 개발된 평가도구를 현장 학교에 적용할 수 있는 방안이 대해 구체적으로 제안하였다.

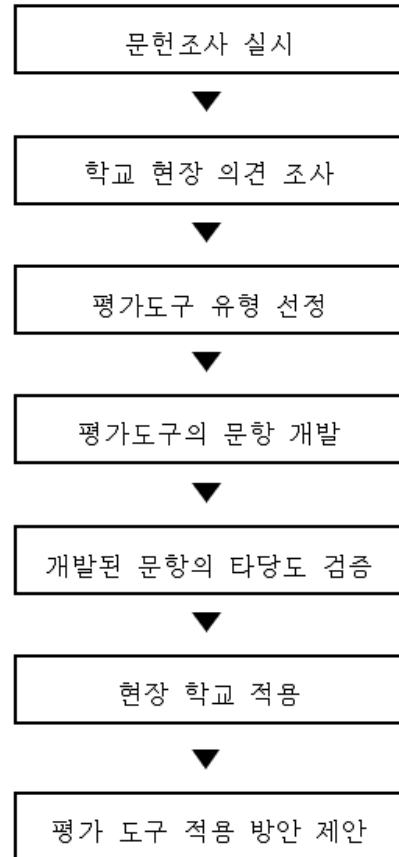


그림 2. 연구 절차  
Figure 2. Research process

#### 2. 연구 참여자

연구에 참여한 대상자로는 전국의 초·중등학교 교원 13명, 교육전문가 5명, 초·중등학생 596명이다. 초·중등학교 교원은 현장의 의견 수집, 평가도구의 문항 개발에 참여하였으며, 개발된 평가도구를 현장에 적용하였다. 교육전문가들은 문헌조사와 현장의 의견 반영, 개발된 문항의 타당도 검증에 중점적으로 참여하였고, 연구 절차의 모든 단계에서 연구의 질적 관리에 기여했다. 초·중등학생 596명 중 5명은 평가도구의 문항에 대한 안면타당도 검증에 참여했고, 5명을 포함한 모든 학생은 창의 융합 교육 프로그램 후 평가도구를 통해 직접 본인과 학급 동료의 창의 융합적 역량을 평가

하였다. 표 1은 연구에 참여한 초·중등학교 교원의 정보를 나타내며, 표 2는 교육 전문가의 정보를 나타내고, 표 3은 초·중등학생의 정보를 보여준다.

표 1. 연구 참여 초·중등학교 교원 정보(N=13)  
 Table 1. Information on elementary and secondary school teachers who participated in the study(N=13)

연번	지역	학교급	성별	경력
1	경기	초등학교	남	11
2	경북	초등학교	남	12
3	경남	초등학교	남	6
4	울산	초등학교	남	14
5	경북	초등학교	남	10
6	경북	중학교	여	25
7	서울	고등학교	남	18
8	경남	초등학교	남	12
9	제주	초등학교	여	13
10	제주	초등학교	여	3
11	제주	중학교	남	3
12	제주	초등학교	남	4
13	제주	초등학교	여	3

표 2. 연구 참여 교육전문가 정보(N=5)  
 Table 2. Information on education experts who participated in the study(N=5)

연번	전공	성별	경력
1	컴퓨터교육	남	11
2	컴퓨터교육	여	3
3	수학교육	남	19
4	수학교육	남	8
5	교육학	남	21

표 3. 연구 참여 초·중등학생 정보(N=596)  
 Table 3. Information on elementary and secondary school students who participated in the study(N=596)

연번	지역	학교급	학년	학생수
1	경기	초등학교	5	50
2	경기	초등학교	4	21
3	경남	초등학교	2-6	4
4	경남	초등학교	6	26
5	울산	초등학교	5	18
6	울산	초등학교	5	26
7	경북	초등학교	5	31
8	경북	초등학교	5	26
9	경북	중학교	1	154
10	경북	중학교	1	51

11	서울	고등학교	2	20
12	서울	고등학교	1	35
13	제주	초등학교	4-5	34
14	제주	중학교	3	32
15	제주	초등학교	6	56
16	제주	초등학교	6	12

### 3. 적용 결과 수집 및 분석

평가도구의 타당화 분석 이후 개발된 평가도구는 2021년 10월부터 2021년 12월까지 2개월에 걸쳐 전국 초·중등학교의 학생 596명을 대상으로 적용되었다. 평가도구 적용 전, 먼저 하이퍼 블렌디드 실천모델을 기반으로 개발된 창의 융합 교육 프로그램 수업을 실시한 후 과정 중심 평가의 일환으로 차시 수업이 끝날 때마다 적용되었다. 하이퍼 블렌디드 실천 모델의 창의 융합 교육 프로그램은 블렌디드 수업 중 원격 수업에 초점을 맞춘 비대면 블렌디드 교수법, 오감을 사용하는 퀴즈 러닝에 역동적 활동을 접목한 다이나믹 퀴즈 교수법, 인공지능을 활용하여 개인 맞춤형 수업에 적용하는 인공지능 활용 교수법을 지능정보기술과 인문학이 결합된 콘텐츠인 인공지능 인문학, 포렌식 사이언스, 디지털 치료제와 통합하여 개발한 총 14종의 교육 프로그램을 의미한다[11]. 연구에 참여한 초·중등학교 교원들은 본인들의 학교와 수업에 적절한 교육 프로그램을 선취(選取)하였고, 학생들에게 각 차시별로 평가도구를 적용했다. 적용된 결과는 학교급별 분석을 위하여 IBM SPSS 24.0 Program을 통해 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)을 실시하였으며, 개방형 문항에 대한 답변은 워드클라우드를 통해 분석되었다.

## IV. 초·중등 창의 융합 교육 프로그램 평가도구 개발

### 1. 평가 문항 개발

평가도구는 총 4가지로 개발되었으며, 교사가 비대면 수업에서도 용이하게 사용할 수 있도록 동일한 평가도구를 온라인화(化)하여 온라인 워크시트 플랫폼인 라이브워크시트와 모바일 학습관리시스템인 EdApp을 사용하여 설계된 것이다.

첫 번째 평가도구는 자기 평가도구로 학습 주제와 관련된 과제를 해결한 과정을 Likert 5점 척도로 학습자

스스로 평가할 수 있도록 설계한 것이다. 본 평가도구는 2015 개정 교육과정에서 다루고 있는 창의 융합 인재가 지녀야 할 핵심역량인 의사소통 역량, 공동체 역량, 정보 활용 역량, 창의적 사고 역량, 심미적 감성 역량, 자기관리 역량과 창의적 문제해결(Creative Problem Solving, CPS)의 단계를 종합하여 평가 요소를 나누었다[16][17]. 평가 요소는 팀활동/의사소통 역량, 문제해결안의 적절성/공동체 역량, 과제 수행의 결과물/정보 활용 역량, 결과물 발표/창의적 사고 역량, 성찰/자기 관리 역량, 교육 목표 도달도 평가의 6개의 요소로 구성된다. 평가도구는 지능정보기술에 특화된 하이퍼 블렌디드 실천모델의 창의 융합 교육 프로그램에 따라 심미적 감성 역량을 제외한 나머지 5개 역량과

표 4. 자기 평가도구 문항 설계  
Table 4. Questions for the self assessment tool

요소	연번	문항
팀활동 / 의사소통 역량	1	문제 해결을 위하여 팀 구성원 간 개방적이고 활발한 커뮤니케이션이 이루어졌는가?
	2	다른 사람들 앞에서 적절하게 발표하였는가?
	3	문제 해결을 위해 팀 구성원 모두 적극적으로 참여하였는가?
문제 해결안의 적절성 / 공동체 역량	4	팀 구성원 간 주고받은 질문은 문제 해결에 도움이 되는가?
	5	팀 구성원 간 주고받은 질문은 상호 학습에 도움이 되는가?
	6	다른 사람의 의견과 관점을 적극적으로 경청하고 존중했는가?
	7	상대방과 대립되는 경우에도 논리적 근거를 제시하여 설득력 있게 설명하였는가?
과제 수행의 결과물 / 정보 활용 역량	8	완성된 결과물에는 과제 해결안의 도출 과정이 명확하게 제시되어 있는가?
	9	문제를 해결하기 위해 필요한 정보를 적절하게 수집하고 기록하고 분석하였는가?
	10	과제 수행을 위해 다양한 정보 수집 도구를 사용하였는가?
결과물 발표 / 창의적 사고 역량	11	학습 주제에 대해 잘 알게 되었는가?
	12	결과물을 창의적으로 구현했는가?
	13	문제를 해결하고 이해하기 위해 다양한 지식과 기술을 창의적으로 융합하여 활용하였는가?
성찰 / 자기관리 역량	14	학생 스스로 팀 활동 또는 개인 활동에 대하여 비판적 성찰을 하고 있는가?
	15	효과적으로 시간을 관리하여 과제를 수행하였는가?
	16	문제를 해결하기 위해 다양한 정보를 체계적으로 정리하는 전략을 사용하였는가?
	17	학습 전 과정에서 마음 상태를 잘 관리하였는가?
교육 목표 도달도 평가	18	학습 주제의 개념을 이해했는가?
	19	학습 주제와 관련된 원리에 대해 알게 됐는가?
	20	학습 주제와 관련된 원리를 체험으로 이해했는가?
	21	학습 주제와 관련된 토의에 적극적으로 참여했는가?

함께 창의적 문제해결 단계에 교육 목표에 대한 도달도를 추가하여 개발되었다. 표 4는 자기 평가도구의 평가 요소와 각 요소에 해당하는 문항을 보여준다.

두 번째 평가도구는 동료 평가도구로 학급 동료의 발표를 듣고 평가할 수 있도록 설계했다. 평가 항목은 총 5개로 학급 동료의 발표 내용, 논리성, 발표력, 발표 태도를 평가한다. 발표는 논리에 기반하여 본인이 말하고자 하는 바를 정확하게 표현하기 위한 수단이며, 창의 융합 인재에게 필요한 의사소통 역량에 수반된다 [18]. 이에, 본 연구에서는 학습자의 발표력을 중시하여 평가도구를 개발했다. 본 평가도구는 학습자 본인을 제외한 모둠원의 이름을 적고 Likert 5점 척도로 평가할 수 있도록 하였다. 평가도구의 하단에는 모둠원의 발표에 대해 칭찬과 조언을 작성하는 부분을 만들었는데, 이러한 과정을 통해 학생들은 동료를 평가하는 동시에 자신의 학습 또한 되돌아볼 수 있는 계기가 될 수 있다. 표 5는 동료 평가도구의 평가 문항과 개방형 문항을 보여준다.

표 5. 동료 평가도구 문항 설계  
Table 5. Questions for the peer assessment tool

요소	연번	문항
발표력	1	학습 과제에 알맞은 내용으로 이루어져 있는가?
	2	자신의 의견을 뒷받침 하는 이유가 타당한가?
	3	듣는이가 이해하기 쉽게 발표하였는가?
	4	듣는이와 자료를 적절히 번갈아 보면서 발표하는가?
	5	알맞은 말투나 목소리로 발표하였는가?
	6	친구들의 발표를 보면서 잘한 점(칭찬)이나 아쉬운 점(조언)은 무엇인가?

세 번째 평가도구는 창의성 평가로 학습자 본인 스스로의 창의성을 평가해볼 수 있도록 구성했다. 여기에서는 Torrance(1974)가 제시한 창의성의 구성요소인 유창성, 융통성, 독창성, 정교성에 Guilford(1950)가 제시한 창의성의 구성요소 중 다른 사람이 보지 못하는 문제를 감각적으로 발견해내는 능력인 민감성을 추가하여 총 5가지의 요소로 평가도구를 설계했다[18][19]. 각 요소는 2-3개의 문항을 포함하고 있으며, 모두 Likert 5점 척도로 평가할 수 있도록 설계했다. 표 6은 창의성 평가도구의 요소와 문항이다.

표 6. 창의성 평가도구 문항 설계

Table 6. Questions for the creativity assessment tool

요소	연번	문항
민감성	1	나는 주변 환경에 관심이 많으며 관찰력이 뛰어나다.
	2	나는 감각이 예민한 편이다.
	3	나는 오감(시각, 청각, 미각, 후각, 촉각)이 민감하게 발달되어 있다.
정교성	4	내가 생각한 아이디어를 실제로 구현하는 것은 재미있다.
	5	나는 어떤 문제를 만났을 때 문제가 무엇인지 먼저 생각하고 잘못된 부분을 잘 고친다.
독창성	6	나는 남들과는 다른 독특한 아이디어를 만들어내는 것에 관심이 있다.
	7	나는 세상을 바꾸는 사람이 되고 싶다.
융통성	8	나는 새로운 해결책을 찾는 것을 좋아한다.
	9	나는 어울릴 것 같지 않은 것들을 조합해서 특이한 아이디어를 만들어내는 것을 좋아한다.
	10	나는 문제를 해결할 때 가장 효율적인 방법이 무엇인지부터 생각한다.
유창성	11	나는 새롭고 다양한 아이디어가 많이 떠오른다.
	12	나는 문제를 만나면 여러 가지 해결책을 떠올릴 수 있다.

네 번째로 본 논문에서 개발한 평가도구는 자기 성찰도구이다. 김경진 외(2019)는 학습자가 본인의 학습을 성찰하는 행위가 창의 융합 역량에 긍정적인 영향을 미친다고 밝혔다[20]. 이에, 본 연구에서도 자기 성찰을 창의 융합 역량 평가에 중요한 요인으로 인식하고 학습의 과정에 대한 자기 성찰도구를 개발하였다. 본 평가도구는 모두 주관식의 문항으로 학습자가 자유롭게 본인이 학습 과정 중 느낀 점과 소감, 또는 새로 알게 된 점이나 더 알고 싶은 점에 대해 작성하도록 한다. 표 7은 자기 성찰도구를 위해 설계된 문항이다.

표 7. 자기 성찰도구 문항 설계

Table 7. Questions for the reflection tool

요소	연번	문항
학습과정	1	학습 주제에 대하여 새로 알게된 점은 무엇인가?
	2	학습 주제에 대하여 더 알고 싶은 점은 무엇인가?
	3	학습 과정에서 스스로 잘했거나 부족했다고 생각하는 점은 무엇인가?
	4	학습을 마친 생각과 느낌은 어떠한가?

## 2. 타당도 분석

상기 개발된 평가도구의 유형에 따른 평가 요소와 문항에 대해 평가도구의 객관성을 높이기 위하여 타당도 분석을 실시하였다. 본 논문에서는 타당도 분석을

위해 안면타당도(Face Validity), 문항의 내적 일치도(Internal Consistency), 내용 타당도 지수(Content Validity Index)를 통해 타당도를 분석하였다. 안면타당도(Face Validity)는 타당도의 견지에서 검사 문항이 피검사자 입장에서 합당하다고 동의하는 정도를 의미한다[21]. 또한, 문항의 내적 일치도는 동일한 구인에 대한 평가 문항들의 동질성을 확인할 수 있는 신뢰도 검증법이다[22]. 더불어, 내용 타당도 지수(Content Validity Index)는 Likert 4점 척도로 판단하는 지수로 4점은 명확, 1점은 불명확을 의미한다. 3, 4점으로 평가된 점수는 1점으로 처리하고, 1, 2점으로 평가된 점수는 0점으로 처리하여 4점 척도로 평가된 점수를 다시 2점 척도로 변환한다. 이는 점수를 양분화하여 연구자로 하여금 수정하거나 삭제해야 할 문항의 구분을 쉽게 하기 위함이다[23]. 이와 같은 타당도 검증법은 교육 평가도구 문항의 타당도와 적합도 검증을 위하여 자주 사용됨에 따라 본 논문에서도 이와 같은 타당도 검증법을 활용하였으며 개발한 평가도구의 신뢰성을 높이고자 하였다.

먼저, 개발된 평가도구의 대상자가 될 초·중등학생을 대상으로 개발된 평가도구 문항에 대한 이해도를 살펴보았다. 교육전문가들은 학생들에게 개발된 평가 문항을 보여주고 문항의 이해가 어려운 문항에 대해 알려달라고 고지했다. 학생들은 전반적으로 문항의 의미를 이해하지 못하여 응답에 문제가 있는 학생은 없었지만, 초등학교 저학년 학생의 경우, 자기 평가도구 중 팀활동/의사소통 역량 중 "문제 해결을 위하여 팀 구성원 간 개방적이고 활발한 커뮤니케이션이 이루어졌는가?" 문항과 창의성 평가도구 중 정교성 요소에 해당하는 "내가 생각한 아이디어를 실제로 구현하는 것은 재미있다." 문항에 대해 명확하게 이해하지 못하였다. 먼저 "문제 해결을 위하여 팀 구성원 간 개방적이고 활발한 커뮤니케이션이 이루어졌는가?" 문장에서는 '커뮤니케이션'이라는 단어가 영어이기 때문에 이해가 어렵다고 답했으며, "내가 생각한 아이디어를 실제로 구현하는 것은 재미있다." 문장에서는 '구현'이라는 단어가 한자어로 실생활에서 자주 사용되지 않는 단어라 역시 문항에 대한 명확한 이해를 방해한다고 답했다. 이에, 표 8과 같이 해당 2개의 문장을 영어와 한자어 대신 초등학생도 쉽게 이해할 수 있는 순우리말로 변환하였다.

표 8. 안면타당도 검증 결과

Table 8. Results of face validity test

기존 문항	변경한 문항
문제 해결을 위하여 팀 구성원 간 개방적이고 활발한 커뮤니케이션이 이루어졌는가?	문제 해결을 위하여 팀 구성원 간 활발하게 의견을 주고받았는가?
내가 생각한 아이디어를 실제로 구현하는 것은 재미있다.	내가 생각한 아이디어를 실제로 만들어내는 일은 재미있다.

두 번째로 실시한 타당도 분석은 문항의 내적 일치도 검증으로 본 논문에서 개발한 4가지 평가도구의 문항에 대한 내적 일관성 계수를 산출하여 신뢰도를 검증했다. 사회과학 데이터는 0.70 이상의 결과가 나타나면 신뢰도가 존재한다고 판단할 수 있다[24]. 검증 결과, 자기평가 도구는 Cronbach's  $\alpha = 0.968$ , 동료평가 도구는 Cronbach's  $\alpha = 0.978$ , 창의성 평가 도구는 Cronbach's  $\alpha = 0.956$ 로 나타나 사회과학에서 바라보는 신뢰도 기준인 0.70을 훌쩍 넘는 높은 지수로 산출되었음을 알 수 있다. 단, 자기 성찰도구의 경우 모든 문항이 주관식 문항으로 Cronbach's  $\alpha$  계수를 산출할 수 없었다. 각 도구의 문항에 대한 내적 일치도 검증 결과는 표 9와 같다.

표 9. 문항의 내적 일치도 검증 결과

Table 9. Results of internal consistency reliability

도구	요소	Cronbach's $\alpha$
자기 평가	팀활동 / 의사소통 역량	0.958
	문제 해결안의 적절성 / 공동체 역량	0.958
	과제 수행의 결과물 / 정보 활용 역량	0.961
	결과물 발표 / 창의적 사고 역량	0.964
	성찰 / 자기관리 역량	0.963
	교육 목표 도달도 평가	0.960
	소계	0.968
동료 평가	발표력	0.978
	소계	0.978
창의성	민감성	0.954
	정교성	0.934
	독창성	0.932
	융통성	0.936
	유창성	0.955
	소계	0.956
자기 성찰	학습과정	-
	소계	-

타당화 분석의 마지막으로, 내용 타당도 지수를 분석하였는데, 분석에 따른 전문가 의견도 반영하였다.

분석에 따르면, 자기 평가도구와 창의성 평가도구에서 내용 타당도 지수가 1 이하로 산출되어 문항의 설명력이 다소 낮게 집계되었다. 자기 평가도구에서는 과제 수행의 결과물/정보 활용 역량 요소와 결과물 발표/창의적 사고 역량 요소였으며, 창의성 평가도구에서는 민감성과 융통성 요소로 나타났다. 검증에 참여한 교육전문가들은 특히, 자기 평가도구의 10번 문항과 12번 문항이 다른 문항의 내용과 포괄적인 의미를 내포하고 있어 불필요하다고 보았다. 또한, 창의성 평가도구에서는 2번 문항은 편견을 불러일으킬 수 있는 문항이라고 판단했으며, 10번 문항은 문항이 포함된 요소와 문항과의 연계성이 적다고 보았다. 이에, 내용 타당도 지수 검증 결과와 전문가 의견을 종합하여 타당도가 낮은 요소의 문항을 삭제했다. 내용 타당도 지수 검증 결과는 표 10과 같다.

표 10. 내용 타당도 지수 검증 결과

Table 10. Results of content validity index

도구	요소	CVI
자기 평가	팀활동 / 의사소통 역량	1
	문제 해결안의 적절성 / 공동체 역량	1
	과제 수행의 결과물 / 정보 활용 역량	0.85
	결과물 발표 / 창의적 사고 역량	0.92
	성찰 / 자기관리 역량	1
	교육 목표 도달도 평가	1
	소계	0.96
동료 평가	발표력	1
	소계	1
창의성	민감성	0.85
	정교성	1
	독창성	1
	융통성	0.83
	유창성	1
	소계	0.94
자기 성찰	학습과정	1
	소계	1

### 3. 학교 현장 적용 가능성 탐색

본 논문을 통해 개발된 평가도구는 실제 학교 현장 적용 가능성 탐색을 위해 전국의 초·중등학생 596명에게 창의 융합 교육 프로그램 실시 후 평가도구를 적용하였다. 먼저, 자기평가 도구 적용 결과, 모든 학생의 전체 평균은 4.13으로 집계되었으며, 가장 높은 자기평가 평균은 고등학교의 문제 해결안의 적절성 / 공동체 역량 요인이며 평균 4.79, 표준편차 0.25로 나타났고,



가장 낮은 평균은 초등학교의 팀활동 / 의사소통 역량 요소로 평균 3.87, 표준편차 0.46으로 집계되었다. 학교급에 따라 자기평가의 요인 평균이 유의한 차이를 보이는지 검증하고자 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)을 실시하였으며, 자기평가의 문체 해결안의 적절성 / 공동체 역량, 성찰 / 자기관리 역량 및 교육 목표 도달도 평가 요소가 학교급에 따라 유의한 영향이 있음을 알게 되었다( $p < .05$ ). 각 요소와 학교급에 따른 자기평가 결과는 표 11과 같다.

표 11. 자기 평가도구 현장 적용 결과  
 Table 11. Results of applying the self assessment tool on site

요소	학교급	평균	표준 편차	F	p
팀활동 / 의사소통 역량	초	3.87	0.46	3.397	.068
	중	4.22	0.15		
	고	4.61	0.12		
문제 해결안의 적절성 / 공동체 역량	초	4.03	0.41	4.026	.046*
	중	4.26	0.13		
	고	4.79	0.25		
과제 수행의 결과물 / 정보 활용 역량	초	3.96	0.43	3.755	.054
	중	4.19	0.20		
	고	4.75	0.33		
결과물 발표 / 창의적 사고 역량	초	3.97	0.52	.734	.500
	중	4.17	0.28		
	고	4.37	0.33		
성찰 / 자기관리 역량	초	3.99	0.29	4.424	.036*
	중	4.18	0.16		
	고	4.55	0.08		
교육 목표 도달도 평가	초	4.07	0.28	4.396	0.43*
	중	4.24	0.27		
	고	4.69	0.08		

\* $p < .05$

본 논문을 통해 개발된 평가도구 중 두 번째 도구인 동료 평가도구의 학교 현장 적용 결과, 가장 높은 동료 평가 평균은 고등학교의 표현 관련 문항인 3번 문항이며 평균 4.88, 표준편차 0.15로 나타났고, 가장 낮은 평균은 초등학교의 3번 문항으로 평균 3.99, 표준편차 0.58로 집계되었다. 한편, 6번 문항은 주관식 문항으로 수치로 집계되지 않았다. 학교급에 따라 동료평가의 요인 평균이 유의한 차이를 보이는지 검증하고자 자기평가도구와 같이 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)을 실시하였으며, 학교급에 따라 동료평가의 요소는 유의한 차이를 보이지 않았다. 각 요소와 학교급에 따른 동료평가 결과는 표 12와 같다.

표 12. 동료 평가도구 현장 적용 결과  
 Table 12. Results of applying the peer assessment tool on site

문항	학교급	평균	표준 편차	F	p
1	초	4.21	0.47	1.122	.355
	중	4.29	0.40		
	고	4.73	0.08		
2	초	3.98	0.56	1.358	.291
	중	4.19	0.37		
	고	4.62	0.22		
3	초	3.99	0.58	2.431	.127
	중	4.14	0.32		
	고	4.88	0.15		
4	초	3.94	0.50	2.755	.101
	중	4.18	0.29		
	고	4.74	0.01		
5	초	4.07	0.46	1.884	.191
	중	4.15	0.37		
	고	4.16	0.45		

세 번째 평가도구는 창의성 평가도구로 가장 높은 창의성 평가 요인은 고등학교의 정교성 요소로 평균 4.48, 표준편차 0.77로 나타났으며, 가장 낮은 평균은 고등학교의 유창성 요인으로 평균 3.80, 표준편차 0.52로 나타났다. 창의성 평가도구도 마찬가지로 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)을 실시하였으며, 학교급에 따라 창의성평가의 요소는 유의한 차이를 보이지 않았다. 각 요소와 학교급에 따른 동료평가 결과는 표 13과 같다.

표 13. 창의성 평가도구 현장 적용 결과  
 Table 13. Results of applying the creativity assessment tool on site

요소	학교급	평균	표준 편차	F	p
민감성	초	4.08	0.23	.485	.629
	중	4.03	0.10		
	고	4.27	0.84		
정교성	초	4.12	0.29	1.067	.380
	중	4.02	0.18		
	고	4.48	0.77		
독창성	초	4.02	0.28	.585	.570
	중	3.95	0.38		
	고	4.40	0.30		
융통성	초	4.07	0.34	1.780	.218
	중	3.87	0.26		
	고	4.58	0.62		
유창성	초	4.04	0.28	.620	.557
	중	3.88	0.27		
	고	3.80	0.52		

마지막 평가도구는 자기 성찰도구로 모든 문항이 개방형 주관식으로 설계되었다. 이에, 본 적용 결과는 워드클라우드를 사용하여 분석하였는데, 초등학생에게 자기 성찰도구 적용 결과에서 각 프로그램에 대한 지능정보기술 콘텐츠를 제외하고 공통적으로 이해할 수 있는 점은 학생들이 어려운 개념을 습득했다는 것에 대하여 뿌듯함을 느꼈으며, 자긍심을 느꼈다는 점을 알 수 있다. 그림 3은 자기 성찰도구를 초등학생에게 적용한 결과를 워드클라우드로 변환한 것이다.



그림 3. 초등학생 대상 자기 성찰도구 적용 결과  
Figure 3. Results of applying the Reflection tool to elementary school students

한편, 중학생 적용 결과, 단어 수가 초등학생 보다 확연히 적은 것을 알 수 있는데, 자기 성찰도구는 초등학생 교수자가 더욱 선호하였다. 붙어, ‘알게 되었다’와 ‘알고 싶다’가 자주 등장한다는 것인데, ‘알게 되었다’의 경우 몰랐던 개념들에 대해 학생들이 학습하였음을 나타내고, ‘알고 싶다’의 경우, 모르는 개념에 대해 학습한 경험이 학생들의 학습 동기를 부여하여 교육 프로그램에 대해 더욱 자세히 알고 싶은 점이 많다는 것을 의미한다. 그림 4는 자기 성찰도구를 중학생에게 적용한 결과를 워드클라우드로 변환한 결과이다.



그림 4. 중학생 대상 자기 성찰도구 적용 결과  
Figure 4. Results of applying the Reflection tool to middle school students

고등학생의 경우, 자기 성찰도구를 선택한 교원이 없었기 때문에, 적용 결과 분석이 불가능했다.

그림 5는 학생들이 직접 작성한 평가도구의 예시이다. 학생들의 개인정보는 삭제하였다.



그림 5. 평가도구 적용 예시  
Figure 5. Examples of applying assessment tools

## V. 결론 및 제언

### 1. 연구 결과 요약

본 논문은 높아가는 창의 융합 인재의 중요성에 입각하여 초·중등학생 대상 창의 융합 교육 프로그램에 적용할 수 있는 평가도구를 개발하고 적용한 결과를 나타내고 있다[20-24]. 본 논문에서 제안한 평가도구는 총 4가지로 자기 평가도구, 동료 평가도구, 창의성 평가도구, 자기 성찰도구이다. 본 평가도구는 타당도 분석과 학교 현장 적용을 통해 실제 학교 현장에 적용할 수 있을지를 확인하였다. 타당도 분석에 대한 전문가 의견을 통해 4개 문항이 삭제되었으며, 고도화된 평가도구로 개발하였다. 종합적으로 본 논문에서 개발한 평가도구는 학습자가 스스로 본인과 학급 동료를 평가

하는 방식을 도입해 학습에 대한 동기를 부여받고 학습자의 자기 주도적 학습을 이끌고 대면, 비대면 수업 환경 모두에서 맥락화된 평가가 가능하다는 것이다.

동료 평가도구와 창의성 평가도구는 학교급이 높아 질수록 동료평가의 점수도 높아지지는 않는 결과를 보였는데, 이는 어느 학교급에 적용하더라도 무리 없이 적용할 수 있다고 판단할 수 있다. 그러나, 자기 평가도구의 경우 학교급에 따라 통계적으로 유의한 결과로 나타났는데, 이는 향후 초등학교, 중학교, 고등학교에서 두루 활용할 수 있는 문항으로 수정·보완하거나 더 많은 중·고등학생에게 시범적용하여 재평가가 필요함을 의미한다. 자기 성찰도구의 경우 학습을 돌아보며 정리하고, 좀 더 심도 깊은 학습이 필요함을 인식하는 등의 긍정적 영향을 미쳤음을 알 수 있다. 그러나, 고등학교 학습자에게는 적용하지 못하였는데, 이는 향후 성찰일지가 고등학생 학습자도 적용하기에 무리 없는 문항의 개발이 필요함을 드러낸다.

2. 평가도구 적용 방안

본 평가도구는 상기 기술하였듯이 온라인과 오프라인 교육환경에서 모두 활용이 가능한데, 이는 COVID-19 팬데믹 발발 이후 비대면 수업이 공교육에서도 정상화 되면서 변화하는 교실 속 맥락화된 수업과 평가가 중요해짐에 따라 개발된 것이다[25-27]. 이를 위해 본 논문에서는 온라인 상호작용 워크시트 플랫폼인 라이브 워크시트(Liveworksheet)와 모바일 학습관리 시스템 EdApp을 사용하여 개발한 평가도구를 제안한다. 라이브 워크시트로 제작한 평가도구의 경우 빈칸에 글과 숫자를 쓸 수 있도록 제작하였다. 그림 6은 라이브 워크시트로 제작한 평가도구의 예시이다.

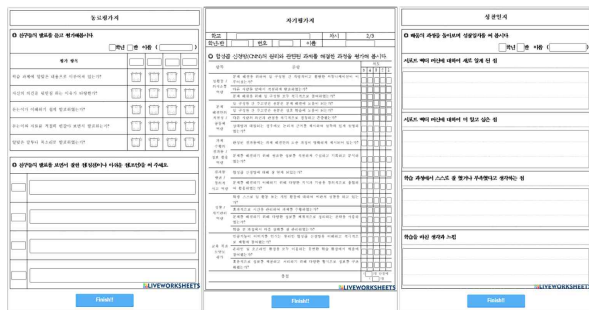


그림 6. 라이브 워크시트 활용 평가도구  
 Figure 6. Assessment tools using Liveworksheets

EdApp으로 제작한 평가도구의 특징은 드래그앤드롭 기능을 활용하여 Likert 5점 척도로 표기할 수 있도록 하였으며, 자기 성찰도구의 경우 라이브 워크시트와 마찬가지로 글을 쓸 수 있도록 설계하였다. 그림 7은 EdApp으로 제작한 평가도구의 예시이다.

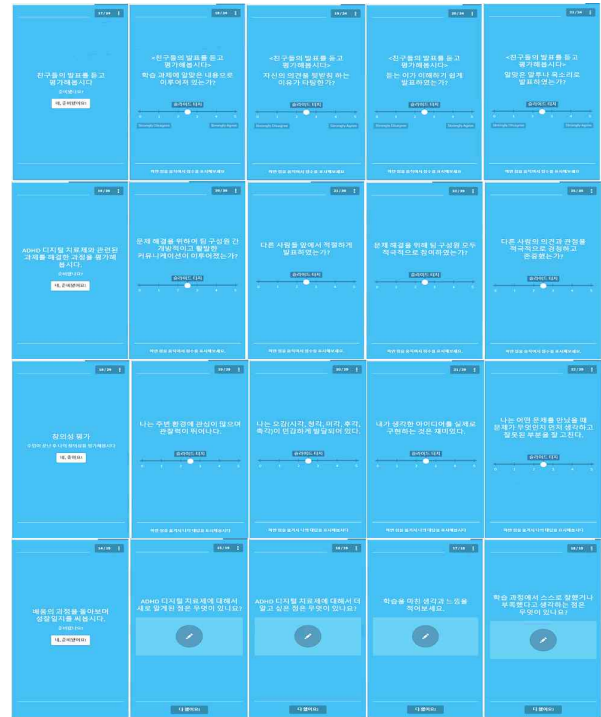


그림 7. EdApp 활용 평가도구  
 Figure 7. Assessment tools using EdApp

본 논문에서 해당 프로그램으로 제작한 평가도구를 제안하는 이유는 이 프로그램들은 무료로 사용이 가능하며, 손쉬운 사용 방법과 자동으로 학생들이 평가한 결과를 확인할 수 있는 시스템을 보유하고 있기 때문이다. 교사들이 직접 평가도구를 수정하고 활용할 수 있도록 비전공자도 쉽게 사용할 수 있는 프로그램을 평가에 활용하는 것이 중요할 것이다[28][29].

더불어, 본 평가도구는 창의 융합 교육이나 창의적 체험활동 시간 이외에도 정규 수업 시간에 수행평가나 토론, 모둠활동 등의 교육 활동에도 적용할 수 있다. 유연한 적용을 위하여 범용적으로 개발한 평가도구는 교사의 편의에 맞게 4가지 평가도구 중 취사선택하여 활용할 수 있도록 설계하였다. 학생이 직접 평가에 참여함으로써 평가에 대한 교사의 시간을 절약하고 학생에게 빠른 피드백을 제공할 수 있을 것이다.

## References

- [1] E. Choi, and C. Kim, "Digital Divide and Quality of Life in Old Age," *Korean Journal of Research in Gerontology*, Vol. 30, No. 2, pp. 37-49, December 2021. <https://doi.org/10.25280/kjrg.30.2.1>.
- [2] A.S. Hosseini, "University Student's Evaluation of Creative Education in Universities and their Impact on Their Learning," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 15, pp. 1806-1812, January 2011. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.007>.
- [3] N. Park, J. Park, and H. Kim, "Inter-Authentication and Session Key Sharing Procedure for Secure M2M/IoT Environment," *International Information Institute(Tokyo) Information 2015*, Vol. 18, No. 1, pp. 261-266, January 2015. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/inter-authentication-sessionkey-sharing/docview/1662139387/se-2?accountid=10066>.
- [4] J. Kim, and N. Park, "Lightweight Knowledge-based Authentication Model for Intelligent Closed Circuit Television in Mobile Personal Computing," *Personal and Ubiquitous Computing*, August 2019. pp. 1-9, <https://doi.org/10.1007/s00779-019-01299-w>.
- [5] N. Park, Y. Sung, Y. Jeong, S.B. Shin, and C. Kim, "The Analysis of the Appropriateness of Information Education Curriculum Standard Model for Elementary School in Korea," *Studies in Computational Intelligence*, No. 791, pp. 1-15, June 2019. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-98693-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-98693-7_1).
- [6] N. Park, "The Core Competencies of SEL-based Innovative Creativity Education," *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, Vol. 118, No. 19, pp. 837-849, 2018.
- [7] N. Park, "STEAM Education Program : Training Program for Financial Engineering Career," *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, Vol. 118, No. 19, pp. 819-835, 2018.
- [8] Y.M. Kim, "The Development of Competency-Based Extracurricular and its Operating System for Developing Creative-Convergent Talent," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, Vol. 20, Issue 10, pp. 1987-1993, October 2016. <https://doi.org/10.6109/jkiice.2016.20.10.1987>.
- [9] D.J. Grafinger, "Basics of Instructional Systems Development," *Info-Line*, Issue. 8803, American Society for Training and Development. 1988.
- [10] M. Allen, and R. Sites, "Leaving ADDIE for SAM," ASTD Press. 2012.
- [11] E. Choi, D. Hyun, M. Kim, and N. Park, "Development of a Hyper Blended Model to improve Innovative Future Creative Education Classes," *2021 Proceedings of Korean Association of Information Education*, pp. 1-3, August 2021.
- [12] H. Byun, N. Kim, J. Yu, and Y. Lee, "Development of Creativity Course Evaluation Inventory(CCEI) to Enhance Creativity in Higher Education," *The Journal of Creativity Education*, Vol. 19, No. 4, pp. 25-36, December 2019. [dx.doi.org/10.36358/JCE.2019.19.4.21](https://doi.org/10.36358/JCE.2019.19.4.21).
- [13] E.H. Sung, and S.Y. Sung, "Development of the Assessment of Creativity Education in the Classroom - for Observers," *The Journal of Creativity Education*, Vol. 14, No. 1, pp. 95-117, March 2014.
- [14] K.M. Park, and K.N. Lee, "Development of Behaviorally Anchored Rating Scale to Assess the Outcomes for School STEAM Education," *The Korean Journal Of Technology Education (KJTE)*, Vol. 16, No. 1, pp. 196-217, April 2016.
- [15] Y.Y. Kim, and Y.S. Kim, "A Study on Construction of the Final Evaluation System of Level-based Creative Convergence Design Education Program using Multi-Correlation Analysis," *The Korean Society of Science & Art*, Vol. 37, No. 3, pp. 87-100, June 2019. <http://doi.org/10.17548/ksaf.2019.06.30.87>.
- [16] S.K. An, O.K. Kwak, B.G. Jeon, and J.K. Park, "STEAM Education considering the Level of Cognitive Development of Students in order to Cultivate Creative Convergence Talents," *The Journal of the Convergence on Culture Technology(JCCT)*, Vol. 7, No. 4, pp. 527-535, November 2021. <https://doi.org/10.17703/JCCT.2021.7.4.527>.
- [17] S.M. Yoo, and H. Kim, "An Exploratory Study on the Factors of Creative Problem-solving Ability," *The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication (JIIBC)*, Vol. 21, No. 3, pp. 193-200, June 2021. <https://doi.org/10.7236/JIIBC.2021.21.3.193>
- [18] E.P. Torrance, "Torrance Tests of Creative Thinking," Personal Press. 1974.
- [19] J.P. Guilford, "Creativity," *American Psychologist*,

- Vol. 5, No. 9, pp. 444-454. September 1950. <https://doi.org/10.1037/h0063487>.
- [20]K.J. Kim, and S.H. Moon, "The Mediating Effect of Self-Reflection in the Relationship between College Students' Reading Activity and Creative Convergence Competency," *Korean Journal of Youth Studies*, Vol. 26, No. 5, pp. 391-412, May 2019. <https://doi.org/10.21509/KJY S.2019.05.26.5.391>.
- [21]E.J. Kim, H.J. Park, H.K. Kang, and S.G. Noh, "Developing of a Criterion for Selecting and Producing of Performance," *Journal of The Korean Association For Science Education*, Vol. 23, Issue 1, pp. 75-85, February 2003.
- [22]L.L. Davis, "Instrument Review: Getting the most from a panel of experts," *Applied Nursing Research*, Vol. 5, No. 4, pp. 194-197. [https://doi.org/10.1016/S0897-1897\(05\)80008-4](https://doi.org/10.1016/S0897-1897(05)80008-4).
- [23]D.M. Rubio, M. Berg-Weger, S.S. Tebb, S. Lee, and S. Rauch, "Objectifying Content Validity: Conducting a Content Validity Study in Social Work Research," *Social Work Research*, Vol. 27, Issue 2, pp. 94-104, June 2003. <https://doi.org/10.1093/swr/27.2.94>.
- [24]J.M. Bland, and D.G. Altman, "Statistic notes: Cronbach's alpha," *British Medical Journal(BMJ)*, Vol. 314, No. 7080, p. 572, February 1997. <https://doi.org/10.1136/bmj.314.7080.572>.
- [25]N. Park, N. B.G. Kim, and J. Kim, "A Mechanism of Masking Identification Information regarding Moving Objects Recorded on Visual Surveillance Systems by Differentially Implementing Access Permission," *Electronics*, Vol. 8, No. 7, p. 735, June 2019. <https://doi.org/10.3390/electronics8070735>.
- [26]J. Kim, and N. Park, "Blockchain-Based Data-Preserving AI Learning Environment Model for AI Cybersecurity Systems in IoT Service Environments," *Applied Sciences*, Vol. 10, No. 14, p. 4718, July 2020. <https://doi.org/10.3390/ap10144718>.
- [27]N. Park, and H. Bang, "Mobile Middleware Platform for Secure Vessel Traffic System in IoT Service Environment," *Journal of Security and Communication Networks*, Vol. 9, Issue. 6, pp. 500-512, April 2016. <https://doi.org/10.1002/sec.1108>.
- [28]D. Lee, and N. Park, "Blockchain based Privacy Preserving Multimedia Intelligent Video Surveillance using Secure Merkle Tree," *Multimedia Tools and Applications*, Vol. 80, No. 19, pp. 34517 - 34534, November 2021. <https://doi.org/10.1007/s1042-020-08776-y>.
- [29]D. Lee, N. Park, G. Kim, and S. Jin, "De-identification of Metering Data for Smart Grid Personal Security in Intelligent CCTV-based P2P Cloud Computing Environment," *Journal of Peer-to-Peer Networking and Applications*, Vol. 11, No. 1, pp. 1299-1308, November 2018. <https://doi.org/10.1007/s12083-018-0637-1>.

※ This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2019S1A5C2A04083374), And, this work was supported by the Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity(KOFAC) grant funded by the Korea government(MOE).