



저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

교 육 학 석 사 학 위 논 문

게이미피케이션을 적용한
SW 교육 교수-학습지도안
개발 및 연구

- 중학교 정보 교과서를 중심으로



2021년 8월

부경대학교 교육대학원

전산교육전공

박 소 라

교 육 학 석 사 학 위 논 문

게이미피케이션을 적용한
SW 교육 교수-학습지도안
개발 및 연구

- 중학교 정보 교과서를 중심으로

지도교수 한 영 선

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함.

2021년 8월

부경대학교 교육대학원

전산교육전공

박 소 라

박소라의 교육학석사 학위논문을 인준함.

2021년 8월 27일



주 심 공학박사 장 원 두



위 원 공학박사 신 인 철



위 원 공학박사 한 영 선



목 차

<표 차례>	iii
<그림 차례>	v
I. 서론	1
1. 연구의 배경 및 목적	1
2. 연구절차 및 내용	2
II. 이론적 배경	3
1. 게이미피케이션	3
가. 게이미피케이션의 개념	3
나. 게이미피케이션의 요소	4
다. 게이미피케이션의 교육적 활용	10
2. 소프트웨어(SW) 교육	15
가. 국내 SW 교육 현황	15
나. 해외 SW 교육 현황	20
3. 엔트리 프로그램	25
III. 교수-학습지도안 개발 및 연구	28
1. 연구를 위한 준비	28
가. 교과서 선정	29
나. 영역별 교과서 분석	29

2. 학습 내용 및 성취 기준 선정	49
가. 1차시	49
나. 2차시	50
다. 3차시	51
라. 4차시	51
3. 게이미피케이션의 요소에 따른 교수 설계 모형 선정	52
4. 게이미피케이션 적용 교수-학습 지도안 개발	54
가. 1차시	56
나. 2차시	68
다. 3차시	78
라. 4차시	84
5. 교수-학습 활동 시 게이미피케이션 요소 적용 방법	92
6. 지도안에 대한 평가 및 검증 과정	96
V. 결론 및 제언	98
참고문헌	101
부 록	103

표 차례

<표 II-1> 르블랑의 MDA 프레임워크 요소	5
<표 II-2> Buncall사에서 제시한 게이미피케이션의 요소	6
<표 II-3> 한지애(2019)의 연구에서 제시된 게이미피케이션의 요소	7
<표 II-4> 다양한 연구에서 제시된 게이미피케이션의 요소	8
<표 II-5> 게이미피케이션의 유사용어	14
<표 II-6> 교육과정별 정보 교육과정의 특징	15
<표 II-7> 초등학교 실과 과목의 소프트웨어 교육 관련 성취기준	17
<표 II-8> 중학교 정보 과목의 영역과 학습 요소	18
<표 II-9> 고등학교 정보 과목의 영역과 학습 요소	18
<표 II-10> 영국의 컴퓨팅 과목 시기별 교육내용	20
<표 II-11> 해외 코딩 교육 사례	24
<표 III-1> 정보사회 단원의 교과서별 성취기준	31
<표 III-2> 정보윤리 단원의 교과서별 성취기준	32
<표 III-3> 자료와 정보의 표현 단원의 교과서별 성취기준	34
<표 III-4> 검색 연산자의 종류(천재 교과서)	36
<표 III-5> 추상화 단원의 교과서별 성취기준	39
<표 III-6> 알고리즘 단원의 교과서별 성취기준	41
<표 III-7> 엔트리와 스크래치 비교	42
<표 III-8> 프로그래밍 단원의 교과서별 성취기준	43
<표 III-9> 컴퓨팅시스템 작동원리 단원의 교과서별 성취기준	46
<표 III-10> 피지컬컴퓨팅 단원의 교과서별 성취기준	48
<표 III-11> 1차시의 성취 기준	50

<표 III-12> 2차시의 성취 기준	50
<표 III-13> 3차시의 성취 기준	51
<표 III-14> 4차시의 성취 기준	52
<표 III-15> 교수-학습 지도안 양식	55
<표 III-16> 1차시 교수-학습 지도안	56
<표 III-17> 학생들에게 제공되는 1차시 파일	59
<표 III-18> 과제 3단계 완성 예시	62
<표 III-19> 1차시 오브젝트들의 코드 블록	64
<표 III-20> 2차시 교수-학습 지도안	68
<표 III-21> [과제]2차시의 스토리 진행 장면	72
<표 III-22> [과제]2차시의 삽입된 코드블록	76
<표 III-23> [과제]3차시의 스토리 진행 장면	81
<표 III-24> [과제]3차시의 삽입된 코드 블록	82
<표 III-25> 3차시 활용 학습지	83
<표 III-26> [과제]4차시의 스토리 진행 장면	87
<표 III-27> [과제]4차시의 삽입된 코드블록	91
<표 III-28> 설문에 대한 응답 분석 결과	96

그림 차례

<그림 II-1> 본 연구에서의 게이미피케이션의 요소 정의	9
<그림 II-2> 게이미피케이션의 4F Process 설계	11
<그림 II-3> ADDIE 모형	12
<그림 II-4> 삼성 청년 소프트웨어 아카데미 인재상	19
<그림 II-5> 블록 프로그래밍과 텍스트 기반 프로그래밍	22
<그림 II-6> 코딩교육 웹사이트 코드닷오알지(code.org)	23
<그림 II-7> 엔트리 프로그램 다운로드 화면	25
<그림 II-8> 미션을 이용한 학습과 교과서 실습하기	26
<그림 II-9> 엔트리 웹사이트의 메뉴 구성	26
<그림 II-10> 엔트리 웹사이트에서 작품만들기	27
<그림 II-11> 엔트리 웹사이트의 작품 공유하기	28
<그림 III-1> 중학교 정보과목의 영역 구성	29
<그림 III-2> 미래 정보 사회의 직업 (천재 교과서)	30
<그림 III-3> 정보의 다양한 표현방법 (씨마스)	34
<그림 III-4> 데이터 구조화 형식의 예	36
<그림 III-5> 김밥 만들기 문제 해결과정 표현 (천재 교과서)	39
<그림 III-6> ARCS 모형과 게이미피케이션 요소와의 관계	54
<그림 III-7> 1차시 수업에 대한 보조자료 예시	91
<그림 III-8> 엔트리 학급 과제 현황판	92
<그림 III-9> 댓글 피드백의 예	93
<그림 III-10> 보상 포인트 판 예시	93

게이미피케이션을 적용한 SW 교육 교수-학습지도안 개발 및 연구
- 중학교 정보 교과서를 중심으로

박 소 라

부경대학교 교육대학원 전산교육전공

요 약

사회의 변화에 따라 교수-학습 및 교육 과정 등이 새롭게 제시되며, 학교교육의 변화로서 교수-학습은 점점 더 개방적이고 유연한 방식을 따르게 된다. 그 중 한 가지의 사례로 게임과 학습의 협력관계가 주목받고 있으며 게임의 요소를 적용한 게이미피케이션의 교육적 활용 방법의 연구가 활발해지고 있다.

또한, 최근 새롭게 개정된 교육과정에서 정보 교과는 SW(소프트웨어)교육 중심으로 개편되었으나, 교실 현장에서 교수-학습 방법 연구에 관해 어려움을 겪고 있으며, 수업 현장에 적용할 수 있는 콘텐츠를 개발하기에는 많은 시간과 노력이 필요하다.

그리하여 본 연구에서는 게이미피케이션의 개념과 구성요소를 적용하여 4차시의 소프트웨어교육 교수-학습지도안을 개발하고자 하였다.

게임화(게이미피케이션) 요소와 함께 켈러의 ARCS 모형을 수업 설계 모형으로 선정하였으며, 두 개념의 요소가 상호작용 하는 과정을 파악하기 위하여 ARCS 모형의 요소 또한 작성할 수 있도록 하였다. 본 연구에서 개발한 교수-학습 지도안은 엔트리 교육 경력자 및 현직 교사에게 설문을 통하여 평가 검증을 시도하였으며 교육적으로 활용 효과에 대하여 긍정적으로 평가를 받았다.

이 연구는 학습자 및 교사들에게 새로운 교수-학습 방법에 대한 접근을 용이하게 해주고 교실 현장에서의 새로운 교수-학습 방법의 적용에 대한 어려움을 해소하며, 학습에 대한 동기 부여 및 흥미도 향상 등을 위해 실질적인 도움을 줄 수 있을 것으로 기대한다.

**A Development and Study on the Teaching Guide
for S/W Education Using Gamification**
- Focused on Middle School Informatics Textbooks

So Ra Park

*Graduate School of Education
Pukyong National University*

Abstract

Teaching-learning and curriculum will be newly presented in response to changes in society, and as changes in school education, teaching-learning will follow increasingly open and flexible methods. As one of the cases, the cooperative relationship between games and learning is attracting attention, and research on educational utilization methods of gamification applying game elements is becoming active. In addition, although the information subject in the curriculum, which was newly revised in recent years, has been reorganized centering on SW (software) education, it has experienced difficulties in researching teaching-learning methods. Therefore, in this study, the concept and components of gamification were applied to develop a teaching-learning guide for the 4th session of software education. Along with gamification elements, Keller's ARCS model was chosen as the class design model, and elements of the ARCS model were also written to understand the interaction process between the two conceptual elements. The teaching-learning guidance plan developed in this study was evaluated and validated through questionnaires to entry-level education experienced and current teachers.

This research facilitates access to new teaching-learning methods for learners and teachers, solves the problem of applying new teaching-learning methods in the classroom, and provides practical help in improving motivation and interest in learning.

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

사회는 시간의 변화와 기술의 발전 등에 의한 가변적 특성을 가지고 있다. 또한 사회의 구성원들이 나아가고자 하는 방향도 그에 따라 변화한다. 교육은 그 변화의 가운데에서 외적 힘에 의해 흐름이 바뀌며 학교, 교수-학습 및 교육과정, 교사의 역할, 평가 방식 등이 새롭게 제시된다.

유럽위원회 소속 합동연구소 중 하나인 IPTS가 연구한 내용에 의하면 외적 힘(기술의 변화, 직업세계의 변화 등)에 의한 학교교육의 변화로서 아래와 같이 예상하였다.

교수-학습은 점점 더 개방적이고 유연한 방식으로 운영될 것이며, 자기주도학습이 강조되고 범교과적인 문제해결 프로젝트 등을 통한 학습이 강조될 것이라고 하였다. 또한, 게임과 학습은 서로 더 이상 상반되는 활동이 아니며 협력적인 관계를 가질 것이라고 예상하였다(이찬승, 2021).

실제로 최근 게임을 교육학적 이론에 적용하여 학습자들의 학습 동기를 자극하고 참여도를 향상시키는 교육 게이미피케이션 기법이 전 세계적으로 주목받고 있으며 여러 선행연구에서 게이미피케이션의 교육적 활용에 대한 효과성이 입증되고 있다.

박성진(2018)의 연구에 따르면 게이미피케이션 콘텐츠를 과학 수업에 활용한 결과 학습자들에게 제공한 새로운 경험은 학습자들의 학습 동기를 자

극하고 과학 수업 방법에 대해 긍정적인 인식을 하게 되었다.

한지애(2019)의 게이미피케이션을 적용한 디지털 교육 콘텐츠 개발 프로세스 연구에서는 교육 콘텐츠 디자인 인재양성을 위한 교육 방법 개선의 일환으로 게이미피케이션의 개념을 적용한 교육 콘텐츠를 대학교 3학년 학생들에게 적용하였다. 그 결과, 정보의 우선 순위를 구조화 하는데 도움을 주었으며, 콘텐츠의 주제 및 컨셉을 발견하고 그래픽을 도출 하는 과정에서 학생이 스스로 새로운 방식을 발견할 수 있도록 유도하는데 긍정적인 효과를 주었다.

그리고 최근 새롭게 개정된 교육과정에서 소프트웨어 교육 위주의 정보 교과로 편성되면서 창의적인 문제 해결과 컴퓨팅 사고력의 함양을 강조하며 학습자가 흥미를 가질 수 있는 교육용 도구를 활용하게 되었다(오소희, 2017). 즉, ‘게임’의 개념이 예전의 부정적인 인식에서 교육에 필요한 긍정적인 요소로서의 전환적 시기를 맞이하고 있다.

그러나 대부분의 게이미피케이션 선행연구들은 결과 입증 중심의 연구들이 대부분을 차지하고 있어 교사들이 수업 현장에 적용하기에는 단위 선정 및 콘텐츠 개발에 많은 시간과 노력이 필요하며, 이러한 연구들을 활용할 시간적 여유가 부족하다.

그리하여 본 연구에서는 게이미피케이션의 개념과 구성요소를 적용하여 소프트웨어교육 교수-학습지도안을 개발하고자 한다. 이 연구는 학습자 및 교사들에게 새로운 교수-학습 방법에 대한 접근을 용이하게 해주고 교실 현장에서의 새로운 교수-학습 방법의 적용에 대한 어려움을 해소하며, 게이미피케이션을 활용한 정보 교과 교육 실행에 실질적인 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

2. 연구절차 및 내용

첫째, 선행 연구에 대한 탐구를 통해 다양하게 범주화 되어있는 게이미피케이션의 개념과 이론을 연구하고, 본 연구에 필요한 게이미피케이션 구성요소를 파악하여 새롭게 범주화 한다.

둘째, 중학교 정보 교과 영역 파악 및 현재 사용되고 있는 교과서의 학습 내용 및 성취기준에 대하여 연구한다.

셋째, 4차시의 교수-학습지도안을 작성하기 위한 성취기준을 선정한다.

넷째, 수업설계를 위한 교수-학습설계모형을 선정하고 게이미피케이션의 요소와 접목한 교수-학습지도안의 양식을 개발한다.

다섯째, 교수-학습지도안을 작성하고 및 교육 전문가에게 피드백을 의뢰하고 피드백에 의해 수정하여 지도안을 완성한다.

II. 이론적 배경

1. 게이미피케이션

가. 게이미피케이션의 개념

게이미피케이션이란 게임(Game)이라는 단어에 '-fication(-화(化)하기)' 또는 'gamify(게임화)'에 '-tion(-하는 행동 또는 상태)'를 덧붙인 신조어이다(이동엽, 2011) 한 마디로 요약하면 게이미피케이션은 게임의 구성 요소들을 게임이 아닌 분야에 적용하여 '게임화'하는 것이다.

2004년 3월 Nick Pelling에 의해 처음 제시되었다고 전해지며(정봉상, 2019) 2011년 미국에서 처음으로 개최한 게이미피케이션 서밋(Gamification Submitt)에서 다시 한 번 소개되면서 그 해의 키워드로 떠올랐다(이동엽, 2011).

게이미피케이션의 사례는 교육, 의료, 기업 마케팅 등 주위에서도 쉽게 찾아볼 수 있다. 치킨 쿠폰을 10장 모으면 치킨을 한 마리 더 주는 서비스도 노력에 의한 보상을 주는 게임 요소를 가미한 게이미피케이션의 일환이라고 볼 수 있다.

대표적인 성공 사례로는 '나이키 플러스' 어플리케이션이다. 운동화에 센서를 달고 운동을 하면 운동량, 운동경로, 칼로리 소모량 등이 어플로 전송이 되고 신기록을 달성해 나갈 때 마다 트로피 같은 보상을 제공한다. 또, 다른 사람들의 기록을 볼 수 있게 하여 경쟁심리를 유도하기도 한다¹⁾

이와 같이 게이미피케이션은 게임의 구성요소를 통해 콘텐츠 소비자의 능동적이고 자기주도적인 참여를 자극할 수 있고, 일상생활에서도 어렵지 않게 활용할 수 있는 개념으로서 자리잡고 있다.

나. 게이미피케이션의 요소

게이미피케이션의 요소는 게임 메카닉과 맥락을 같이하고 있으며, 어떤 요소들을 중심으로 게이미피케이션을 게임 외적 분야에 적용하느냐에 따라

1) 원태영, 놀이를 마케팅에 활용, 시사저널(2016. 3. 4).

컨텐츠의 방향이 달라질 것이다.

게임 메커닉을 제시한 선행 연구 중 르블랑이 2004년 게임 개발자 컨퍼런스에서 소개한 MDA 프레임워크는 게임 메커닉(mechanics), 게임 다이내믹(dynamics), 게임 에스테틱(aesthetics)로 분류한 게임 분석 기법으로 게임을 개발하는 개발자와 플레이하는 플레이어 사이에 놓인 게임과의 소통 프로세스를 게임 메커닉(mechanics), 게임 다이내믹(dynamics), 게임 에스테틱(aesthetics)으로 분류하여 각 단계별 개념에 맞추어 게임을 분석하도록 한다. 게임 메커닉은 게임 속 가상 세계를 구성하는 기본 요소인 규칙, 월드, 장비(적을 공격하거나 재료를 수집하는 데 필요한 도구 등) 등이며, 게임 다이내믹은 게임 메커닉을 플레이어가 실행하는 과정 중 발생하는 모든 동작이다. 또, 게임 에스테틱은 플레이어가 게임 속 활동들을 통해 경험하게 되는 감정적인 반응(감동, 환상, 서사, 도전, 연대감, 발견, 표현, 몰입 등)이다(강지혜, 장아영, 송인희. 2018).

<표 II-1> 르블랑의 MDA 프레임워크 요소

르블랑의 MDA 프레임워크		
Mechanics	Dynamics	Aesthetics
규칙, 월드, 장비 등	Mechanics 실행 중 발생하는 모든 동작	플레이어가 경험하는 감정적 반응

이와 같은 본래 게임의 구성 요소를 게이미피케이션화하여 게이미피케이션 컨설팅 기업인 Bunchball사에서 게이미피케이션 메커니즘을 제시하였으며 이를 메카닉과 다이내믹으로 구분한 세부 요인은 다음과 같다.

<표 II-2> Buncall사에서 제시한 게이미피케이션의 요소

Gamification Mechanism	
Game Mechanics	
Points (포인트)	동기유발과 보상
Levels (레벨)	직위나 권력
Challenges (도전)	성취를 위한 목표의 지표
Virtual goods (가상의 선물)	경쟁 결과 (자기표현)
Leaderboards (리더보드)	명성을 대변하는 지표
Gifts and charity (선물과 자선)	참여 결과 및 성취물
Game Dynamics	
Reward (보상)	성취 욕구 자극
Status (직위)	명성 등을 대표
Achievement (성취)	목표 도달에 대한 충족감과 성취감
Self-expression (자기표현)	가상의 자아를 발현
competition (경쟁)	참여율 촉진
Altruism (이타성)	타인과의 관계형성(커뮤니티)

우선 게임 메커닉은 이용자들의 참여율을 높이고 행동을 변화시키기 위한 요인이다. 이용자들에게 동기 유발과 보상을 위한 요인으로 Points(포인트)가 있고, 어떤 콘텐츠에 특정 직위나 권력을 가진 이용자만 접근할 수 있게 하는 Levels(레벨), 이용자들이 목표를 성취하기 위해 지표로 이용할 수 있는 Challenges(도전), 가상 상황에서 다른 이용자와의 경쟁을 통해 얻을 수 있는 Virtual goods(가상의 선물), 자기 표현의 한 지표로 사용할 수

있는 Leaderboards(리더보드), 그리고 참여의 결과로 얻을 수 있는 Gift and charity(선물과 자선)이 있다. 이를 통해 이용자들은 게이미피케이션 마케팅에 꾸준히 참여하고자 하는 동기가 부여되고 목표를 달성하기 위해 노력하는 행동을 보이게 된다.

게임 다이내믹은 인간 본래의 성질인 욕구와 욕망을 자극하여 참여율을 촉진시키는 것이다. 게임 메카닉과 비슷한 요소로 구성되어 있으나 차이점은 다른 참여자와의 관계를 경쟁적 구도 뿐만 아니라 협력의 관계로 이타적인 커뮤니티 또한 포함되어 있다(이혜림, 우정현, 박만수, 이대영, 정의준. 2014).

게이미피케이션의 요소로서 한지애(2019)의 연구에서는 여러 연구자들이 제시했던 요소들을 ‘시각적 요소’와 ‘역학적 요소’로 나누어 제시하였다.

<표 II-3> 한지애(2019)의 연구에서 제시된 게이미피케이션의 요소

시각적 요소		역학적 요소
시스템요소	맥락적요소	시스템요소
인터페이스 디자인 인터랙션 디자인	이야기 (서사, 배경그래픽, 판타지, 애니메이션, 캐릭터), 미적요소 (이미지, 색상, 레이아웃, 컬러 등)	온보딩, ,랭킹, 리더보드, 포인트, 배지, 지위, 메달, 트로피

시각적 요소와 역학적 요소 그리고 각각의 요소 안의 세부요소인 시스템 요소와 맥락적요소는 서로를 촉진시키는 관계로 이루어져 있으며 각자의 요소들의 협동적인 적용을 통해 게이미피케이션 프로그램 이용자들의 참여

을을 높이고 지루하지 않게 프로그램을 이어나갈 수 있도록 한다.

또한 이동엽(2011)은 게이미피케이션의 방법을 이용하여 이용자의 관심을 높이는 방법으로 빠른 피드백 주기(Accelrated feedback cycles), 명확한 목표와 게임의 규칙(Clear goals and rules of play), 설득력 있는 이야기(A compelling narrative), 어렵지만 달성가능한 과제(Tasks that are challenging but achievable)를 제시하였다. 게임과 같이 게이미피케이션을 현실에 적용할 경우 이용자에게 빠른 피드백을 주고, 이용자들이 주어진 목표를 성취할 수 있는 자신감을 줄 수 있도록 어렵지만 달성가능한 과제를 제시하고 명확한 목표와 게임의 규칙을 제시할 수 있어야 하며, 스토리텔링을 이용해 서사적이고 설득력 있는 이야기 구조를 구축하여 관심을 얻을 수 있어야 한다는 것이다.

선행연구자들은 이와 같이 연구 기준에 따라 다양한 게이미피케이션의 구성요소를 제시하고 있으며 이를 정리하면 다음 표와 같다.

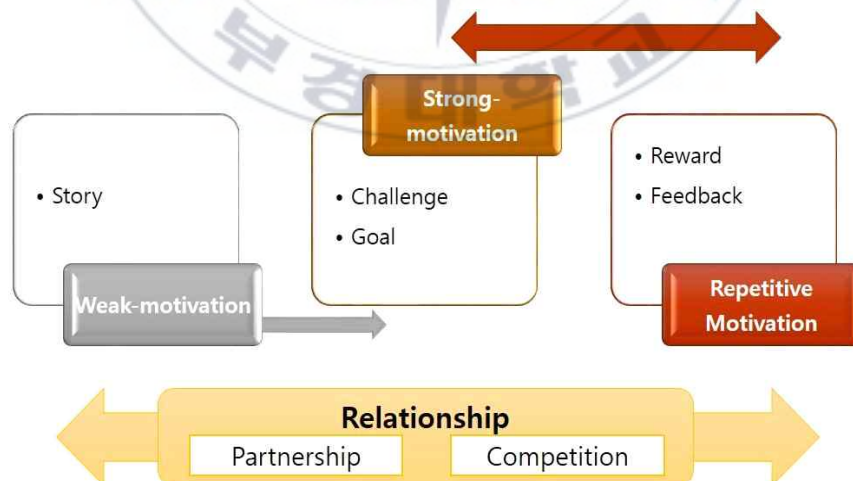
<표 II-4> 다양한 연구에서 제시된 게이미피케이션의 요소

연구자	게이미피케이션 요소
Bunchball	• Points (포인트), Levels (레벨), Challenges (도전), Virtual goods (가상의 선물), Leaderboards (리더보드), Gifts and charity (선물과 자선) • Reward (보상), Status (직위), Achievement (성취), Self-expression (자기표현), competition (경쟁), Altruism (이타성)
한지애 (2019)	• 시각적 요소(디자인, 이야기(서사, 배경그래픽, 판타지, 애니메이션, 캐릭터) • 미적요소(이미지, 색상, 레이아웃, 컬러 등)) • 역학적 요소(온보딩, 랭킹, 리더보드, 포인트, 배지, 지위, 메달, 트로피, 퀘스트, 미션, 레벨)

이동엽 (2011)	빠른 피드백 주기, 명확한 목표와 게임의 규칙, 설득력 있는 이야기, 어렵지만 달성가능한 과제
민슬기, 김성훈 (2015)	- 목표(Goal) : 보상, 수준 - 경쟁(Competition) : 아이템, 레벨업 - 상호작용(Interaction) : 커뮤니티, 정보교환, 협동 플레이
권종산, 우탁 (2013)	운영적 측면(point, management, leaderboard, badge, reward, community), 실행적 측면(Competition, Level, Time limit, missions), 자기 표현적 측면(Item, Character)

위의 표에서 나타났듯이 여러 연구자들이 제시한 게이미피케이션 구성요소에는 공통적인 부분이 존재하기도 하고, 상이한 부분도 있다. 각자의 연구 주제에 맞는 요소들을 재분류한 결과이며 본 연구에서도 위의 선행연구들을 바탕으로 게이미피케이션의 요소들을 아래와 같이 정의 하였다.

<그림 II-1> 본 연구에서의 게이미피케이션 요소 정의



먼저 약하게 동기를 자극(Weak-motivation)할 수 있는 요소로서 이야기(Story)를 활용한다. 이용자들이 가장 먼저 접하는 요소이며, 이야기의 시작 및 진행이 이용자들의 관심을 얻을 수 있어야 한다. 약한 자극에 관심과 흥미를 가진 이용자들이 다음 단계의 콘텐츠에 참여시키기 위하여 강하게 동기를 자극(Strong-motivation)할 수 있도록 목표(Goal)를 제시하고 도전(Challenge)할 수 있는 요소를 제공한다. 또한 참여 시간 동안 꾸준한 관심을 유지하고 콘텐츠 반복하여 실행할 수 있도록 반복적인 동기 유발(Repetitive Motivation)이 필요하다. 그 세부 요소로서는 목표 성취와 도전에 대한 보상(Reward)과 피드백(Feedback)이 있다. 이 전체적인 과정에는 커뮤니케이션적 요소인 관계(Relationship)가 존재하며, 세부적으로는 이 콘텐츠에 참여하는 참여자들끼리의 경쟁과 협력관계, 게이미피케이션 콘텐츠 제공자와 이용자들간의 협력 관계가 있다.

이러한 요소들을 본 연구의 게이미피케이션 소프트웨어(SW)교육 교수-학습지도안 작성에 적용하고자 하며, 게이미피케이션을 다양한 분야에 투과하기 위한 새로운 기준이 되기를 기대한다.

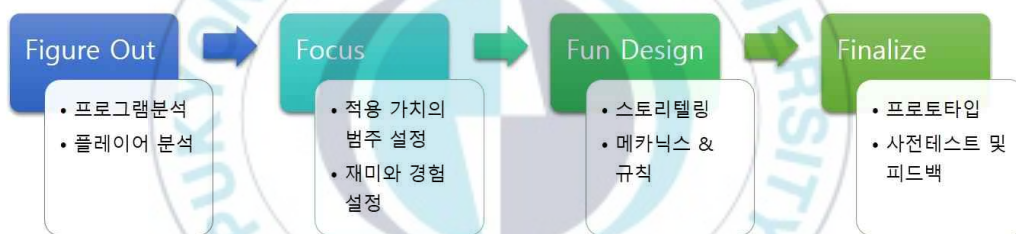
다. 게이미피케이션의 교육적 활용

게임이 아닌 분야에 게임의 요소를 적용하여 학습 효과를 촉진시키고자 하는 게이미피케이션 기법은 기업의 광고, 재구매율 상승 등을 위한 마케팅 등 다양한 분야에서 활용되고 있다.

게이미피케이션 프로세스에서 첫 번째 단계는 프로그램에 참가하는 플레이어들을 분석하는 단계이다. 플레이어의 특성을 분석하여 구분하고 그에 맞는 가치의 범주를 설정하고 흥미를 불러 일으킬 수 있는 재미에 대해 설정하고 기획한다. 다음으로는 프로그램을 구체적으로 설계한다. 스토리라인을

통해 게임에 몰입할 수 있게 하고, 구체적인 게임 규칙과 메커닉스를 설정한다. 구체적 설계가 끝나면, 사전 테스트를 수행하고 피드백을 통한 수정 및 프로그램을 플레이 가능한 형태로 준비한다. 플레이어가 실행하기 전 마지막으로 설계자는 직접 플레이를 해보고 게이미피케이션 구성 요소간의 균형을 조정해야 한다. 다른 플레이어의 프로그램 참여가 시작된 후에는 플레이를 통해 개선사항과 피드백을 받고 프로그램에 반영한다(김성동, 이면재, 송경애. 2019).

<그림 II-2> 게이미피케이션의 4F Process 설계



위의 게이미피케이션 프로세스와 비교하기 위하여 교수 체제 설계 과정 중 일반적인 형태를 나타내며 가장 널리 활용되고 있는 ADDIE모형을 살펴보면 교육을 위한 교수체제 설계 과정도 분석, 설계, 개발, 실행, 평가의 5단계로 구성된다.

<그림 II-3> ADDIE 모형



분석은 학습에 들어가기 전 학습자의 특성을 파악하고, 학습자의 요구를 분석하며 학습 목표를 달성하기 위해 제공할 수 있는 물리적 환경 및 자원을 파악하는 단계이다. 자원은 물적 자원과 지식, 기능 태도 등의 자원도 포함된다. 설계 단계에서는 학습 목표를 행동 용어로 명확하게 하고, 어떻게 가르칠지 교수 전략을 세우며, 학습 활동을 촉진 시킬 수 있는 교수 매체를 선정한다. 개발은 교수 자료에 대한 초안 및 시제품을 개발하여 형성 평가를 실시하고 수정하는 과정이다. 최종 교수 프로그램을 수립하는 일이 포함된다. 마지막 단계로 평가는 이 모든 결과를 평가하는 과정이며, 계속해서 이 교육 프로그램을 사용할지 판단하고, 재사용을 위한 수정 과정을 기록하는 단계이다(이태욱, 최현종. 2016).

이와 같이 게이미피케이션과 교육은 상통하는 맥락이 있으며, 게이미피케이션의 교육적 활용을 통해 자기효능감, 효과적인 동기부여, 지속적인 학습집중 등의 학습 효과를 향상시킬 수 있다는 연구 결과가 여러 선행연구에서 발표되고 있다.

게이미피케이션의 교육적 활용은 오래전부터 행해져 온 전형적인 교수자 중심의 학습으로 인해 학습자 개인의 특성과 수준을 맞추기 어려웠던 학습형태의 변화에 도움을 줄 수 있다. 교수자 중심의 학습에서는 일방적인 정보 제공의 형태였지만 게이미피케이션이 활용되면 학습자들은 자기주도적으로 학습을 행하고 수행 결과에 따라 개별화된 결과를 얻을 수 있으며 이는 상호작용적 학습 환경과 학습자의 수준과 특성에 맞는 개별화된 학습 환경을 제공받을 수 있다. 또한 이런 개별화된 피드백은 같은 목표를 성취하기 위하여 함께 학습하는 동료들의 피드백들을 간접적으로 경험할 수 있게 하고 또다른 아이디어의 동기로 작용할 수 있다.

김성동(2015)의 연구에서 게임의 특성 요소들을 활용한 교육적 모델은 흥미요소를 통해 학습자들의 효능감과 참여를 촉진하고 학습자 자신이 학습활동을 이끌어 나갈 수 있는 조력자가 될 수 있다고 하였다. 또한 사회적 변화에 따라 이루어지고 있는 지식 생산, 관리 및 의사소통방식의 변화를 경험할 수 있으며, 앞으로 학습자들의 학습내용과 교육과정 선택권이 강화되었을 때 그에 맞는 주도적 학습이 이루어질 수 있는 모델로서 역할을 할 수 있기를 기대한다(한안나, 김인수, 김태현, 유미나. 2013).

사실 꽤 오래전부터 게임을 학습에 이용하여 왔다. G러닝(Game-based Learning, 게임중심학습), 시리어스 게임(Serious Game) 등과 같은 유사용어를 보면 알 수 있다.

<표 II-5> 게이미피케이션의 유사용어
(이혜림, 우정현, 박만수, 이대영, 정의준. 2014)

명칭	정의
Game Play Mechanics	어플리케이션(웹 사이트, 모바일 사이트)에 참여율을 높이기 위해 Game Play Mechanics를 적용하는 것
Fun ware	지루하고 재미없는 웹 사이트에 게임 요소를 가미하여 참여율을 끌어올릴 수 있다는 데 사용한 이론. 기술이 더 재미있게 보이게 하거나, 인간의 게임을 하려는 심리를 이용.
Game base learning	게임을 교수, 학습의 매체나 환경으로 활용하면서 게임 안에 학습요소를 제공하는 방법
Eduentertainment	학습을 게임 하듯이 즐기며 할 수 있도록 하는 교육 형태. 학습 안에 흥미 요소를 부각시켜 동기를 강화하고 학습 효과를 높이는 전략
Serious Game	교육의 목적으로 카드, 보드 게임 등을 사용하며 게임의 순기능을 확장함.

하지만, 미리 학습에 활용했던 형태는 학습에 게임의 요소를 사용하는 것이 아닌 게임에 학습의 요소를 가미한 것이다. 즉, 기존의 게임 활용 교육은 게임이 존재하는 한에서 학습 요소를 추가하여 학습을 일으키지만 게이미피케이션의 교육적 활용은 게임을 서비스하지 않더라도 학습자들의 참여도를 증진시키고 학습 동기 부여 및 교육적 효과를 위해 활용하는 개념으로서(박성진, 김상균. 2018) 꼭 게임이 존재하지 않아도 되며 게임적 요소를 중심으로 한다는 차이점이 있다.

단, 게이미피케이션의 효과적인 교육적 활용을 위해서는 주의해야할 점이 있다. 무조건 게임의 요소를 적용한다고 해서 학습자들의 몰입이 무조

건적으로 이루어지는 것이 아니며, 게임의 화제성을 위해 마케팅을 하는 것처럼 게임 외적인 요소들(이야기거리, 미적요소 등)을 통해 학습자들의 몰입을 증진시킬 수 있도록 해야 한다. 또한 학습자들이 결과 및 보상 획득에만 집중하지 않도록 게이미피케이션이 적용된 학습 활동의 전반적인 과정에 관심을 가져야 한다(전용주, 김태영. 2014).

게이미피케이션의 효과적인 교육적 활용을 위해서는 기존 게임 활용 학습과의 차이점과 주의해야 할 점, 바람직한 조건들에 대해 충분한 이해가 필요하며 요소들을 적절하게 이용하여 학습자들의 학습 만족도를 향상시킬 수 있도록 하는 교수자의 노력이 필요하다.

2. 소프트웨어(SW) 교육

가. 국내 소프트웨어 교육 현황

우리나라 교육과정에 정보 관련 교육이 도입된 것은 제2차 교육과정부터이며 현재의 2015 개정교육과정까지 많은 변화가 있었다.

<표 II-6> 교육과정별 정보 교육과정의 특징

교육과정 고시	특징
2차(1971)	• 교육과정에 컴퓨터 관련 내용 및 과목 최초로 도입
3차(1973)	• 일반 보통 교육으로 컴퓨터 교육이 다루어지는 시기
4차(1981)	• 일반 보통 교육으로써 컴퓨터 교육의 도입·확대

5차(1987)	• 교육과정에 컴퓨터 관련 내용 도입 확대
6차(1992)	• 제한적이거나 컴퓨터 관련 독립 과목 최초 신설 • 컴퓨터 교육 기회의 확대
7차(1997)	• 컴퓨터 관련 독립 과목 선택 가능성 증가 • 초·중등학교 컴퓨터 교육의 필수화 • 모든 교과에서 ICT 활용 교육 강조
2007 개정 교육과정	• ‘정보’로 명칭 통일 • 컴퓨터 과학 교육의 강조 및 단계적 교육 내용 강화
2009 개정 교육과정	• 계산적 사고 교육의 강조 • 학습 내용의 적정화 시도 • 중·고등학교의 연계성 유지
2015 개정 교육과정	• 교과군 도입 • 컴퓨팅 사고력의 구체화와 피지컬 컴퓨팅 • 초·중·고의 체제성 유지

정보기술의 발전으로 인해 인공지능, 사물인터넷 등으로 핵심기술들의 변화와 발전이 가속화되면서 교육 과정 및 내용들이 그에 걸맞게 개편되고 있다. 이에 따라 2015 개정 교육과정에서 소프트웨어 교육 강화를 위한 내용이 포함되었다. 초·중등학교에서 소프트웨어 관련 교육을 필수로 이수하는 교육과정을 개발하고 고등학교 교육과정에서는 심화선택이었던 정보를 일반 선택과목으로 전환하여 더 많은 학생들이 정보 교육을 선택할 수 있도록 하였다.

기존에 ICT 소양 및 활용 교육의 관점에서 컴퓨팅의 기본적인 개념과 원리를 기반으로 실생활에서의 문제 해결력을 기르고 지식 위주보다는 수행 위주의 소프트웨어 교육을 통해 학습자가 스스로 컴퓨팅 사고력의 중요성을 인식할 수 있도록 교육 방법으로 관점을 확장하였다(성정숙, 김현철.

2015).

초등 5~6학년에서 이수하는 실과에서 기술 시스템과 기술 활용 영역의 일부에 소프트웨어 교육 관련 내용이 적용되어 있으며, 그 성취기준은 <표 II-7>와 같다.

<표 II-7> 초등학교 실과 과목의 소프트웨어 교육 관련 성취기준

초등학교 실과 과목의 소프트웨어 교육 관련 성취기준

- 소프트웨어가 적용된 사례를 찾아보고 우리 생활에 미치는 영향을 이해한다.
- 절차적 사고에 의한 문제 해결의 순서를 생각하고 적용한다.
- 프로그래밍 도구를 사용하여 기초적인 프로그래밍 과정을 체험한다.
- 자료를 입력하고 필요한 처리를 수행한 후 결과를 출력하는 단순한 프로그램을 설계한다.
- 문제를 해결하는 프로그램을 만드는 과정에서 순차, 선택, 반복 등의 구조를 이해한다.
- 사이버 중독 예방, 개인 정보 보호 및 지식 재산 보호의 의미를 알고 생활 속에서 실천한다.
- 생활 속에서 로봇 활용 사례를 통해 작동 원리와 활용 분야를 이해한다.
- 여러 가지 센서를 장착한 로봇을 제작한다.

중학교 정보 교과에서 소프트웨어 교육은 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리에 따라 문제를 추상화하고 해결방법을 설계할 수 있으며, 프로그래밍을 통해 소프트웨어로 구현하는 능력을 기르는 것이 주요 목표이다. 또한 다양한 공동체에서 의사소통, 협업을 통해 문제를 해결할 수 있는 협력적 문제해결력을 기르는 데 중점을 둔다.

<표 II-8> 중학교 정보 과목의 영역과 학습 요소

영역	학습 요소
정보문화	정보사회의 특성과 직업, 소프트웨어의 가치, 개인 정보 보호, 저작권 보호, 디지털 저작물, 소프트웨어 사용권, 사이버 윤리
자료와 정보	아날로그, 디지털, 자료 수집·분류·관리·공유, 정보의 구조화
추상화와 알고리즘	문제 분석, 핵심요소 추출, 알고리즘의 개념, 알고리즘의 중요성, 알고리즘 표현방법
프로그래밍	프로그래밍 환경, 프로그래밍 과정, 입력, 처리, 출력, 변수, 산술연산, 비교연산, 논리연산, 순차 구조, 선택 구조, 반복 구조, 소프트웨어 개발
컴퓨팅 시스템	하드웨어, 소프트웨어, 컴퓨팅 시스템의 동작 원리, 피지컬 컴퓨팅 시스템, 센서 입력, 동작 제어 프로그램, 결과 출력

고등학교에서는 정보에 관한 의식을 확장하여 다양한 학문 분야의 복잡한 문제 해결을 위한 정보기술활용능력과 컴퓨팅 사고력, 협력적 문제해결력을 강조하고 있다.

<표 II-9> 고등학교 정보 과목의 영역과 학습 요소

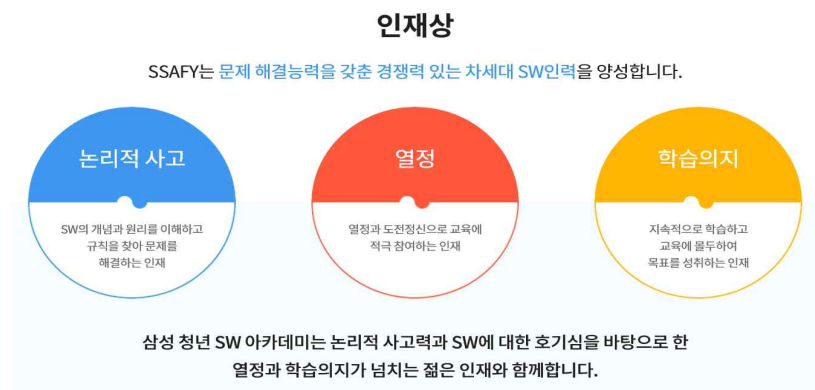
영역	학습 요소
정보문화	정보과학, 정보과학 직업군, 정보보호 제도 및 방법, 정보 공유, 정보보안, 소프트웨어 저작권, 사이버 윤리
자료와 정보	부호화, 빅 데이터, 자료 수집, 자료 분석, 정보의 시각화, 데이터베이스
추상화와 알고리즘	문제 분석, 현재 상태, 목표 상태, 핵심요소 추출, 문제 분해, 모델링, 순차구조, 선택 구조, 반복 구조, 알고리즘 효율성

프로그래밍	텍스트 기반 프로그래밍 환경, 변수 자료형, 산술연산, 비교연산, 논리연산, 표준입출력, 파일 입출력, 입·출력 설계, 중첩 제어 구조, 1차원 및 2차원 배열, 함수, 소프트웨어 개발
컴퓨팅 시스템	운영체제 역할, 자원 관리, 유무선 네트워크, IP 주소, 퍼지컬 컴퓨팅 시스템 설계 및 구현

국내의 소프트웨어 교육이 예전과 다르게 급진적으로 활성화되고 컴퓨팅 사고력 증진과 실생활 문제 해결을 위한 운영지침들이 제시되고 있지만, 대부분의 교육환경에서는 프로그래밍 방법만을 지도하고 있어 실질적인 문제해결을 위한 사고력 및 역량 개발은 현실적인 한계가 있다(김혜란, 최선영. 2019).

소프트웨어 교육은 국가 정책 기반으로 활성화 될 뿐 아니라, 기업 중심의 소프트웨어 교육도 활발하게 이루어지고 있다. 삼성전자는 청년 소프트웨어 인력을 양성하기 위해 삼성 청년 소프트웨어 아카데미를 운영하고 있으며 문제 해결능력을 갖춘 경쟁력 있는 차세대 SW인력을 양성하기 위해 소프트웨어 전문가가 교육을 제공하고 있다.

<그림 II-4> 삼성 청년 소프트웨어 아카데미 인재상



“SW 교육은 코딩 기술 습득이 아니라 SW의 기본 원리를 통해 컴퓨팅 사고력과 논리력을 배우고, 이를 바탕으로 창의적 문제해결력 능력을 증진하는 데 그 목적이 있다.”

위의 문구는 2015 개정 교육과정의 “소프트웨어 교육 활성화 기본 계획”에서의 기본 방향이다. 학생들이 소프트웨어 교육에 의하여 이 목적에 부합하는 인재로 성장할 수 있도록 소프트웨어 교육을 위한 교육 방법을 다양한 분야의 관점에서 연구하고 실제 교육 환경에 적용할 수 있도록 연구자들의 관심이 필요하다.

나. 국외 SW 교육 현황

소프트웨어 중심 사회인 현대 사회에서 컴퓨팅 사고력과 소프트웨어 역량은 곧 국가경쟁력을 의미한다. 따라서 주요 선진국에서는 소프트웨어 역량을 갖춘 인재 양성을 위한 국가교육과정을 수년전부터 개발 및 편성하고 있으며 컴퓨터 교육과 소프트웨어 교육에 대한 관심이 급증하고 있다(성정숙, 김현철. 2015).

영국 교육부는 직접적으로 SW 교육이라는 용어는 사용하고 있지 않으나 이와 밀접한 관련을 가진 컴퓨팅(Computing)교과목을 운영하고 있으며 시기별 주요내용은 <표 II-10>과 같다(전용주, 김태영. 2014).

<표 II-10> 영국의 컴퓨팅 과목 시기별 교육내용

구분	시기	주요내용
Key Stage1	5~7세	- 알고리즘의 이해 - 간단한 프로그램 제작 및 디버그 - 프로그램 실행 예측에 대한 논리적 추론 - 정보기술의 일상적 용도 - 정보윤리적 요소

Key Stage2	7 ~11세	• 프로그램 설계, 디버그, 문제분해 • 순차, 반복, 선택 및 변수 사용, 입출력 사용 • 알고리즘 동작원리 및 디버깅을 위한 논리적 추론 • 네트워크의 이해 • 검색의 활용 및 결과 출력 원리 • 네트워크의 이해 • 검색의 활용 및 결과 출력 원리 • 주어진 목표를 달성하기 위한 다양한 SW활용 • 정보윤리적 요소
Key Stage3	11 ~14세	• 실세계 문제또는 물리적 체계를 모델화하는 컴퓨팅적 추상을 설계, 활용 및 평가 • CT를 반영한 주요 알고리즘의 이해(검색, 정렬 알고리즘 등) • 회로나 프로그램상에서 간단한 부울리언 논리(AND,OR,NOT 등)와 그 활용에 대한 이해 • 컴퓨터 시스템을 구축하기 위한 HW, SW의 구성 및 상호작용 이해 • 도전적인 목표를 달성하기 위해 가급적 다양한 기기에 걸친 다수의 어플리케이션을 선택, 사용, 조합하는 창의적 프로젝트 수행 • 정보윤리적 요소
Key Stage4	14 ~16세	• 컴퓨터과학, 디지털미디어, 정보기술 분야의 지식과 창의성, 능력을 함양하기 • 분석적, 문제해결, 설계, CT 기술을 개발하고 적용하기 • 개인정보나 사생활을 보호하는 범위에서 안전하게 기술의 변화를 추구하는 방법과 문제점들을 발견하고 보고하는 방법을 이해하기

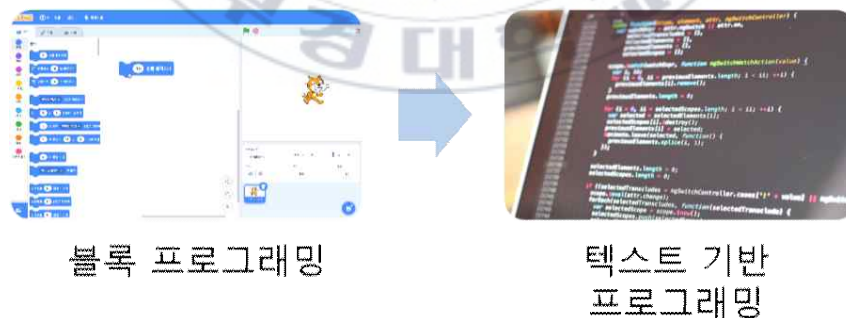
영국의 컴퓨팅 과목 내용을 살펴보면 실제 문제를 구조화하고 해결하는 과정에 컴퓨팅 사고의 활용을 강조하고 있다. Stage 1에서 Stage 2의 과정에서 컴퓨팅 기본 요소들의 원리에 대한 이해를 거쳐, Stage 3, 4에서 이

를 활용하여 프로젝트 수행 및 실생활의 문제 해결력을 기르는 과정으로
진행되고 있음을 알 수 있다.

세계적으로 IT강국으로 불리며 SW 관련 주요 핵심 인력을 배출하는 인
도에서는 CMC(Computer Masti Curriculum)이라고 불리는 컴퓨터 교육과
정이 있다. 이 교육과정의 목적은 단순한 개념과 지식 전달이 아닌 학습자
중심의 성취를 목적으로 한다. 그리고 학생들은 1년에 20주, 한 주당 3번의
다양한 소프트웨어를 활용하는 ICT 관련 교육을 받으며 쉽게 디지털 콘텐
츠에 접근할 수 있도록 하여 학생들의 소프트웨어에 대한 관심을 제고한
다.

인도는 컴퓨터 프로그래밍 교육에서 학생들의 인지적 부하를 피하기 위
하여 첫 번째 단계로 블록 코딩 교육 프로그램인 스크래치 프로그램을 통
해 프로그래밍의 개념을 학습한 후 베이직 프로그래밍과 같은 텍스트 기반
프로그램을 활용하여 학습하도록 한다(신승기, 배영권. 2014).

<그림 II-5> 블록 프로그래밍과 텍스트 기반 프로그래밍

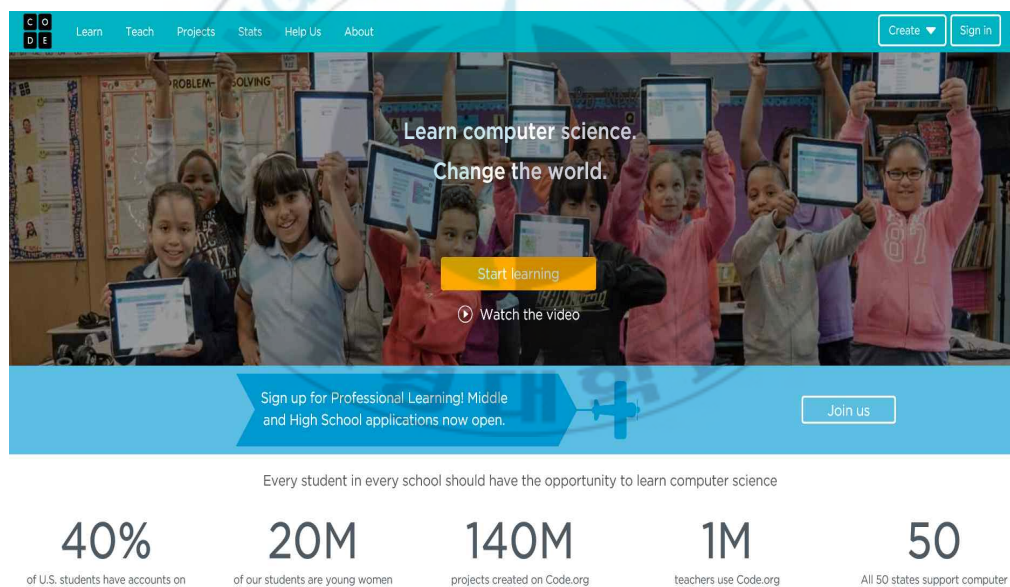


북유럽에 위치한 인구 약 132만명의 작은 나라 에스토니아는 1992년부터
학교에서 코딩을 가르친 코딩 교육의 선두주자이다. 2012년에는 소프트웨

어를 별도 교과목으로 선정하였으며 학년별 맞춤 커리큘럼을 도입해 모든 학교가 로보틱스, 코딩, 모바일 앱, 3D 설계, 멀티미디어 등 총 5개 분야 중 4개를 선택해 교육한다. 일찌감치 코딩교육에 지원을 아끼지 않은 에스토니아는 ‘e-스토니아(e-Stonia)’라고 불릴 만큼 IT 강국이 됐다.

마이크로소프트, 페이스북 등 국제적인 IT기업들을 보유하고 있는 미국은 대학입학시험 SAT의 선수과목에 컴퓨터 프로그래밍을 추가하고 빌 게이츠와 마크 주커버그는 1000만달러(약 107억원)를 들여 코딩 교육 사이트인 ‘코드닷오알지(code.org)’를 만드는 등 코딩 인재 양성을 위해 전폭적인 지원을 아끼지 않고 있다.²⁾

<그림 II-6> 코딩교육 웹사이트 코드닷오알지(code.org)



이 외 유럽, 아시아 등 많은 국가에서 교육과정에 컴퓨터 교육 및 소프트웨어 교육을 추가하고 글로벌 소프트웨어 인재양성을 위해 국가 기반의 지원이 이루어지고 있으며 소프트웨어(SW) 교육에 대한 급진적인 관심과

2) 노승욱, 김기진. 2018. 앞서가는 코딩 선진국들-에스토니아 92년부터 학교서 코딩 가르쳐 영국 5세에 조기교육...美는 대입에 반영, 매일경제(2018.04.06)

발전이 이루어지고 있다.

<표 II-11> 해외 코딩 교육 사례³⁾

국가	사례
에스토니아	• 1992년부터 공교육과정에 코딩 포함 • 초등학교 1학년부터 코딩교육 실시
영국	• 2014년을 ‘코드의 해’로 정하고 5~16세의 공교육과정에 코딩을 포함 • MS, 구글, IBM 등과 함께 코딩교육교사 양성
핀란드	• 2016년부터 코딩 교육 의무화 • 1~2학년은 기초, 3~6학년은 코딩교육 본격화, 7~9학년은 스스로 알고리즘 설계가 가능할 정도의 프로그래밍 언어 1개 이상 마스터
스웨덴	• 2018년부터 코딩 교육 의무화 • 초등학교 1학년부터 수학과 기술에 코딩 내용을 포함.
미국	• 플로리다, 아칸소, 캘리포니아 등에서 정규교육과정에 코딩 포함 • 2016년 SW 교육 지원 위해 40억달러 규모 기금 조성 • 대학입학시험(SAT) 선수과목(AP)에 컴퓨터 프로그래밍 추가
중국	• 2001년 초등학교 3학년부터 연간 70시간 이상 SW 교육 실시 • 코딩 사교육 성행
인도	• 2010년부터 SW 교육을 초·중·고 필수 과목으로 지정 • 고등학교 때 주요 코딩언어 학습 • 코딩 사교육 성행

3) 김민정, 2018, 선진국들도 코딩 교육에 집중, 더 집중!”, 한국금융.

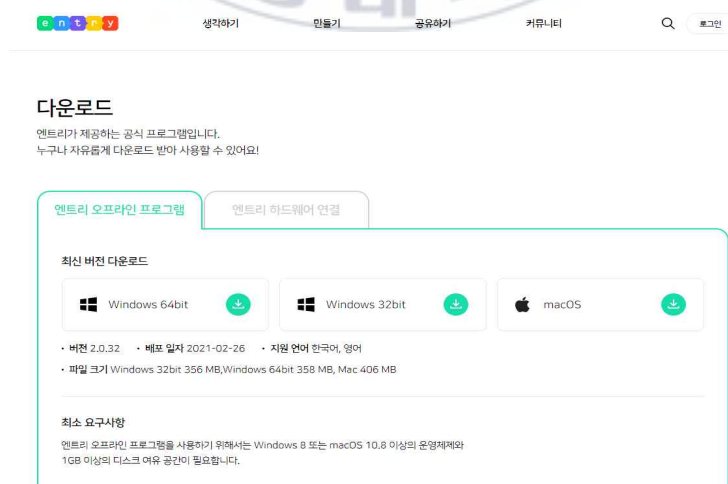
3. 엔트리 프로그램

엔트리는 2013년 엔트리교육연구소가 MIT에서 개발한 블록코딩 프로그램인 “스크래치”를 참고하여 우리나라 교육현장에 적합하도록 개발한 코딩 교육용 프로그램이다.

네이버의 비영리 교육기관인 네이버 커넥트재단에서 운영하며 무료로 사용할 수 있는 프로그램으로 SW 교육 의무화와 함께 초등/중학교 교과서에 채택되었다. 교육 현장에서 활용할 수 있는 다양한 학습 콘텐츠를 제공하고 2018년 이용자 100만명을 돌파하며 우리나라 대표 코딩 교육 프로그램으로 자리잡고 있다.

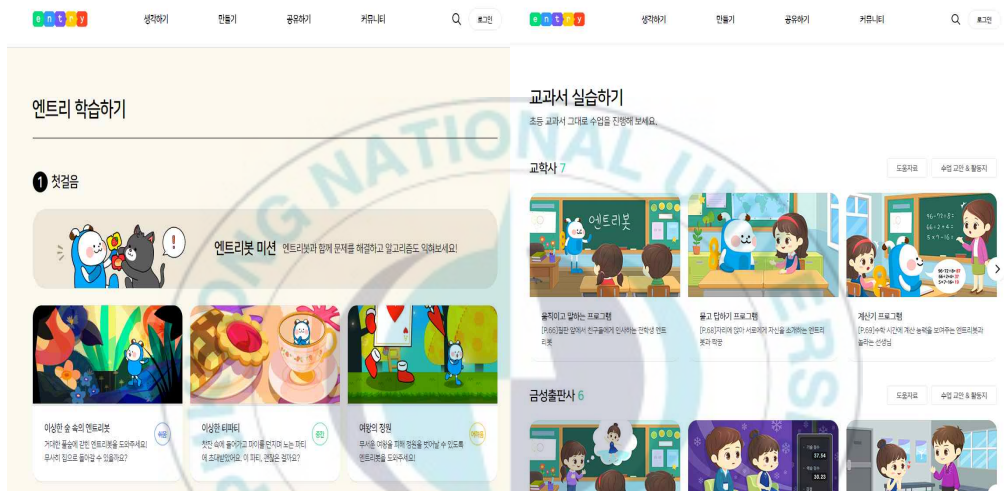
프로그램을 실행하기 위해서는 웹 브라우저를 통해 접속하거나 엔트리 홈페이지(playentry.org)에서 설치 파일을 다운로드하여 오프라인 환경에서도 사용할 수 있다. 단, Windows8 또는 macOS 10.8 이상의 운영체제와 1GB 이상의 디스크 여유 공간이 필요하다.

<그림 II-7> 엔트리 프로그램 다운로드 화면



교과서에 탑재되어있는 콘텐츠를 단계별로 실습해볼 수 있는 “교과서 실습하기”를 통해 학교 현장에서 쉽게 코딩 교수-학습이 가능하도록 콘텐츠를 제공하며, 학교현장이 아니더라도 자기주도적 코딩 학습이 가능하도록 미션을 제시하는 콘텐츠도 탑재되어있다.

<그림 II-8> 미션을 이용한 학습과 교과서 실습하기



이용자는 자유롭게 모든 블록을 이용할 수 있는“작품 만들기”와 교과서의 내용에 따라 제공되는 블록이 다른 “교과형 만들기”메뉴를 이용하여 작품을 만들 수 있다.

<그림 II-9> 엔트리 웹 페이지의 메뉴 구성



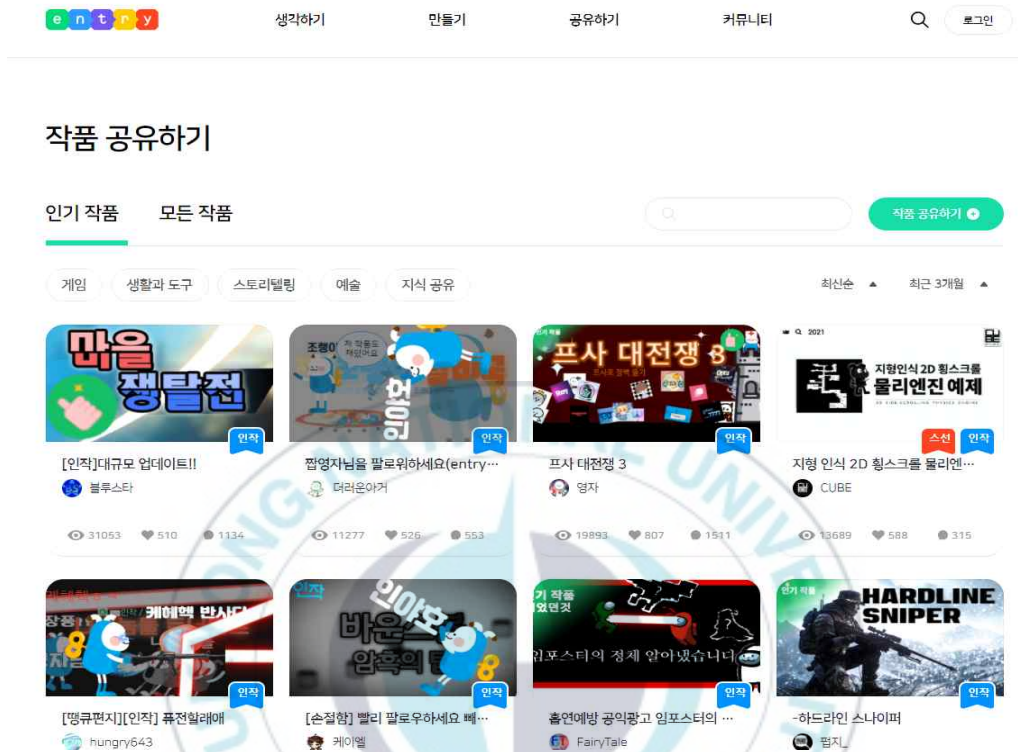
작품 만들기에서 활용할 수 있는 블록은 시작, 흐름, 움직임, 생김새, 빛, 소리, 판단, 계산, 자료, 함수, 데이터분석, 인공지능, 확장 블록이 있으며 최근에 테이블을 불러와 수정하거나 값을 이용할 수 있는 데이터분석 블록과 센서를 이용하여 인식한 값을 이용하거나 AI를 활용한 인공지능 블록이 새롭게 추가되었다. 또한 마이크로비트, 핀보드 등 퍼지컬 컴퓨팅을 위한 하드웨어를 연결하여 코딩 교육을 진행할 수도 있다.

<그림 II-10> 엔트리 웹페이지에서 작품만들기



엔트리는 협력적 학습을 위해 커뮤니티를 활성화하여 이용자들간의 작품 공유와 평가 및 피드백을 가능하게 하였으며, 인기 작품을 선정하는 등 흥미를 위한 경쟁 요소 또한 포함하고 있다.

<그림 II-11> 엔트리 웹사이트의 작품 공유하기



엔트리는 앞으로 모바일 기기와의 연결 등 새로운 서비스를 제공할 예정이며 우리나라 대표 교육용 코딩 프로그램으로서의 입지를 다져나갈 것으로 보인다. 4)

III. 교수-학습지도안 개발 및 연구

1. 연구를 위한 준비

4) 엔트리 홈페이지 (<http://playentry.org>)

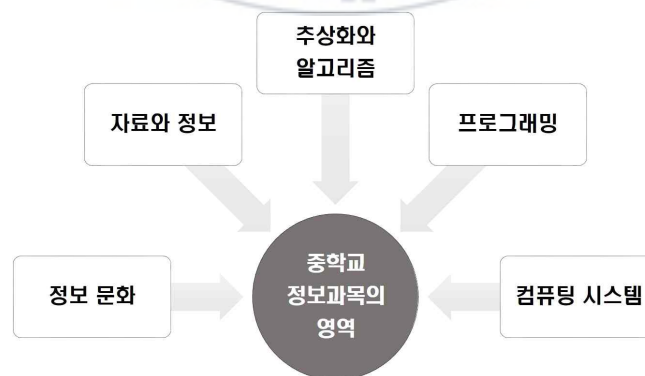
가. 교과서 선정

현재 중학교 정보 교과서를 출판하는 출판사는 교문사, 교학사, 길벗, 금성출판사, 능률출판, 두배의느낌, 미래엔, 비상교육, 삼양미디어, 성안당, 씨마스, 와이비엠, 원교재사, 이오복수, 천재교육, 한빛아카데미 총 17종⁵⁾이 있으며, 이 중 무작위로 교과서 3종(금성출판사, 씨마스, 천재교육) 교과서를 선택하여 학습 단원을 탐구하고 게이미피케이션 적용에 가장 적합하다고 생각하는 내용을 선정하였다.

나. 영역별 교과서 분석

중학교의 정보 교과의 영역 및 학습요소는 [표 9]와 같으며, 각 영역별 단원구성과 단원명은 조금씩 차이가 있다.

<그림 III-1> 중학교 정보과목의 영역 구성



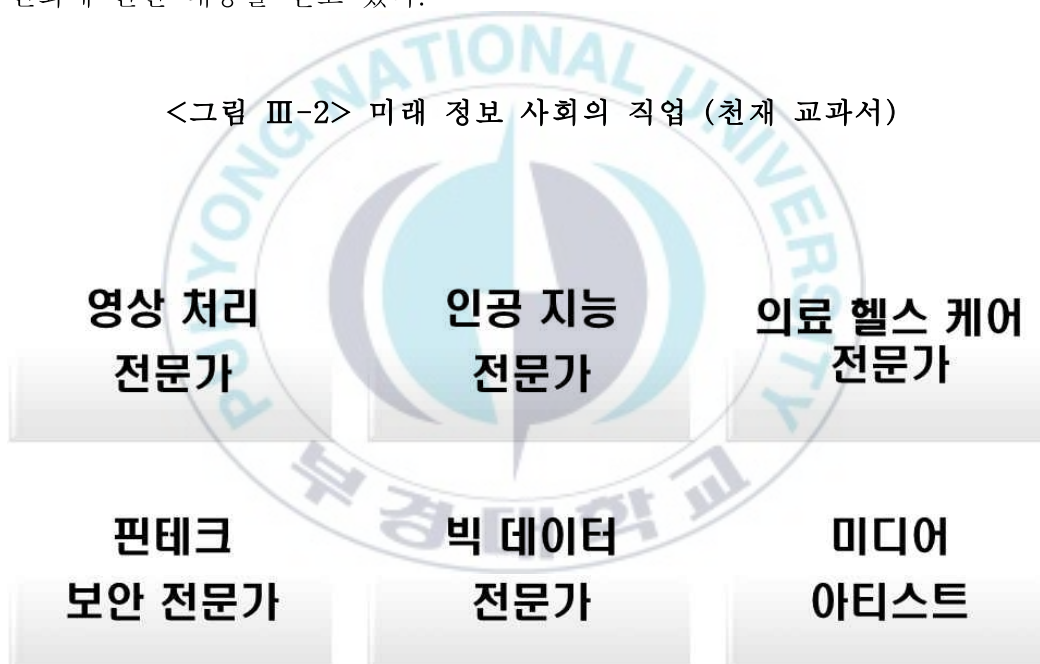
5) 사단법인 한국검인정교과서협회 사이트 (<https://www.ktbook.com/>)

(1) 정보 문화

정보 문화 영역은 정보 사회의 특성과 과거, 현재, 미래의 사회를 살펴보는 정보 사회 단원과 정보 사회의 발달로 인해 중요성이 대두되고 있는 정보 윤리에 관한 내용으로 구성되어 있다.

첫 번째 중단원인 정보 사회 단원에서 세 종류의 교과서들은 학생들이 일상생활에서 정보 기술이 활용되고 있는 사례를 통해 우리 생활과 정보기술의 밀접성을 느낄 수 있도록 하고 정보 기술의 발달로 인한 직업 사회의 변화에 관한 내용을 싣고 있다.

<그림 III-2> 미래 정보 사회의 직업 (천재 교과서)



또한, 소프트웨어의 영향은 어떤 사회 변화를 가져 왔는지, 앞으로 어떤 변화를 가져올 지 예측한다. 개인적 변화부터 사회적 변화까지 폭넓게 정보기술의 발전 양상을 살펴본다.

<표 III-1> 정보사회 단원의 교과서별 성취기준

단원명	출판사	성취기준	
정보사회	천재	1-1 정보 사회의 특성	- 정보 사회의 특성과 정보 기술의 발달을 설명할 수 있다. - 정보 기술의 발달로 소프트웨어가 개인의 삶과 사회에 미치는 영향을 이해할 수 있다.
		1-2 정보 사회의 미래와 직업	- 정보 기술의 발달로 변화하는 미래 사회와 직업의 발전 방향을 예측할 수 있다. - 적성에 맞는 진로를 탐색하여 직업의 가치와 중요성을 설명할 수 있다.
	씨마스	1-1 정보 사회의 특성과 진로	- 정보 기술의 발달이 우리 생활에 미치는 영향과 그 가치에 대해 설명할 수 있다. - 정보 사회의 직업 변화를 이해하여 자신의 적성에 맞는 진로를 탐색할 수 있다.
		1-2 소프트웨 어의 특성과 가치	- 소프트웨어 활용 사례를 통해 소프트웨어의 역할과 영향을 설명할 수 있다. - 소프트웨어의 가치와 중요성에 대해 설명할 수 있다.
	금성	1-1 정보 사회의 특성과 진로	- 정보 기술의 발달 및 소프트웨어가 개인의 삶과 사회에 미친 영향 가치를 설명할 수 있다. - 정보 사회의 직업 특성을 이해하고 자신의 적성에 맞는 진로를 찾을 수 있다.

두 번째 중단원인 정보 윤리 단원에서는 개인 정보의 종류와 개인 정보 보호에 대한 중요성을 이해하고 개인 정보 유출 예방을 위해 할 수 있는

일과 개인 정보를 침해 당했을 때 해야 할 일에 대해 학습한다. 또, 저작권의 종류와 보호 방법 및 사용 권리에 따른 소프트웨어의 종류를 학습하는 내용이 포함되어 있다.

씨마스의 정보 교과서에서는 저작권이 작품의 수준에 관계없이 보호해야 함을 강조하고 있으며 실제 사례를 통해 학생들이 생활과 밀접하게 느낄 수 있도록 내용을 구성하고 있다. 전자기기 중 학생들의 사용률이 가장 높은 스마트폰 중독에 관한 내용도 포함하고 있으며, 진단 검사를 통해 정보 윤리 학습의 필요성을 더욱 강조하고 있다.

<표 III-2> 정보윤리 단원의 교과서별 성취기준

단원명	출판사	성취기준	
정보 윤리	천재	2-1 개인 정보 보호	- 개인정보의 개념과 유형을 설명할 수 있다. - 개인 정보의 침해 유형과 사례에 대하여 설명할 수 있다. - 개인 정보를 보호하는 방법을 설명하고 실천할 수 있다.
		2-2 저작권 보호	- 저작권의 개념과 침해 사례를 이해할 수 있다. - 디지털 저작물을 올바르게 사용하고 많은 사람과 공유할 수 있다. - 사용 권리에 따른 소프트웨어의 종류를 설명할 수 있다.
		2-3 사이버 윤리	- 개인이 지켜야 하는 사이버 윤리의 필요성을 이해할 수 있다. 사이버 폭력의 유형을 알고, 예방과 치료 방법을 수립할 수 있다. - 인터넷·스마트폰·게임 중독의 개념을 알고, 예방법을 실천할 수 있다.
	씨마스	2-1 개인 정보 보호	- 개인 정보 유출 사례를 통해 개인 정보 보호의 중요성을 인식할 수 있다. - 개인 정보를 관리하고 보호하기 위한 방법을 알고 실천할 수 있다.

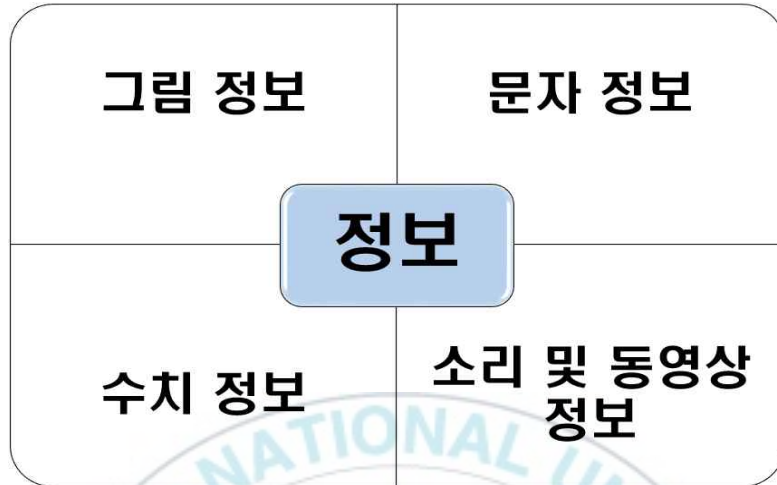
	씨 마 스	2-2 저작권 보호	• 저작물의 개념과 저작물을 보호해야 하는 이유를 알고 실천할 수 있다. • CCL이 적용된 저작물의 이용 범위를 파악하여, 저작권을 보호하며 올바르게 디지털 저작물을 이용할 수 있다.
		2-3 사이버 윤리	• 사이버 공간의 특성을 이해하고 사이버 윤리의 필요성을 인식할 수 있다. • 사이버 폭력 방지와 게임·인터넷·스마트폰 과사용의 예방법을 알고 실천할 수 있다.
	금 성	2-1 개인 정보와 저작권 보호	• 개인 정보 보호와 저작권 보호의 중요성을 설명할 수 있다. • 올바른 저작물의 사용 방법을 이해하고 실천할 수 있다.
		2-2 사이버 윤리	• 사이버 윤리의 필요성을 설명할 수 있다. • 사이버 폭력 및 게임·인터넷·스마트폰 중독의 유형과 예방법을 이해하고 실천할 수 있다.

(2) 자료와 정보

자료와 정보 단위에서는 자료의 개념에 대해 학습하고 표현 방법에 대해 학습할 수 있는 자료의 정보와 표현 단위와 자료를 분석하고 가공하여 가치 있는 정보를 도출하는 방법에 관한 자료의 정보 분석 단위로 나뉘어져 있다.

첫 번째 중단원인 자료의 정보와 표현 단위에서는 자료와 정보의 개념을 이해하고 차이점을 비교하며 아날로그 정보와 디지털 정보를 이해하고 디지털 정보를 표현하기 위한 단위에 대해 학습한다.

<그림 III-3> 정보의 다양한 표현방법 (씨마스)



문자 정보의 표현을 위한 코드들과 그림 정보 표현을 위한 화소와 해상도, 색상 표현을 위한 비트, 수치 정보 표현을 위한 십진법, 이진법을 설명한다. 숫자 카드 놀이, 바둑돌 배치하기 놀이 등을 통해 학생들이 생소하게 받아들일 수 있는 개념들을 쉽게 설명하기 위한 사례들로 내용을 구성하고 있다. 금성 출판사는 표현 단위를 상세하게 다루지 않고 컴퓨팅 기기를 통해 디지털 정보가 표현되는 원리에 대해서 학습 문제로 이해할 수 있도록 한다.

<표 III-3> 자료와 정보의 표현 단원의 교과서별 성취기준

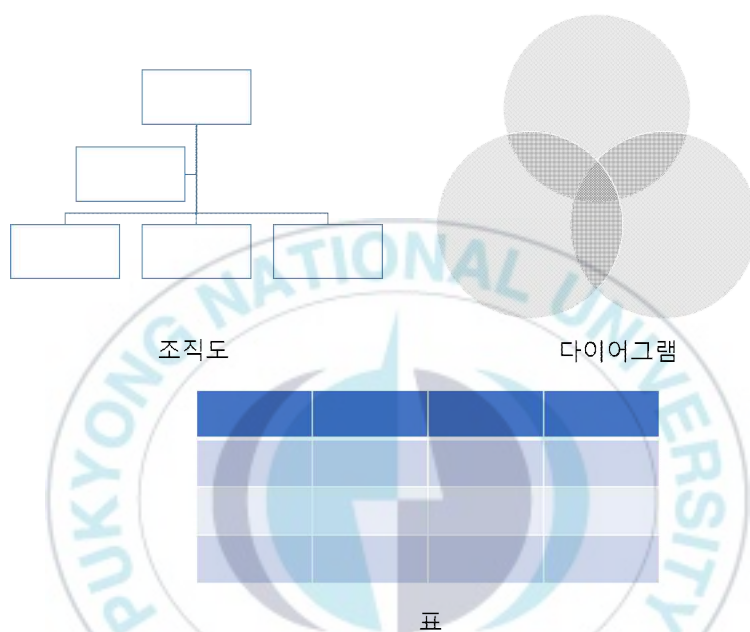
단원명	출판사	성취기준	
자료와 정보의 표현	천재	1-1 자료의 유형	- 자료와 정보의 개념을 이해하고 차이점을 설명할 수 있다. - 정보의 다양한 표현 방법을 알고 생활 속에서 활용할 수 있다.

		1-2 아날로그와 디지털	• 아날로그 정보와 디지털 정보의 차이를 이해할 수 있다. • 디지털 정보의 속성과 특징을 설명할 수 있다.
		1-3 자료의 디지털 표현	• 문자 정보, 그림 정보, 수치 정보가 디지털 형식으로 변환되는 원리를 이해할 수 있다. • 실생활에 존재하는 다양한 형태의 자료와 정보를 디지털로 표현할 수 있다.
	씨마스	1-1 아날로그와 디지털	• 아날로그와 디지털의 속성과 특징을 설명할 수 있다. • 아날로그 자료를 디지털로 표현하는 방법을 설명할 수 있다.
		1-2 문자의 디지털 표현	• 컴퓨터에서 문자를 표현하는 방법을 설명할 수 있다. • 컴퓨터에서 다양한 문자를 표현하는 방법을 설명할 수 있다.
		1-3 그림의 디지털 표현	• 컴퓨터에서 그림을 표현하는 방법을 설명할 수 있다. • 화소와 해상도의 개념을 알고 해상도에 따른 그림의 특징을 설명할 수 있다.
	금성	1-1 자료의 유형과 디지털 표현	• 자료와 정보의 특성과 아날로그와 디지털의 차이를 설명할 수 있다. • 컴퓨팅 기기에서 다양한 정보가 처리되는 과정을 설명할 수 있다.

자료와 정보의 분석 중단원에서는 자료를 수집하고 분류하는 방법, 구조화하여 정보로 가공하는 방법 등을 학습한다. 자료 수집 과정에서 천재교과서는 검색엔진에서 검색연산자를 사용하는 방법, 해시태그 사용법 등 실생활에서 활용할 수 있는 자료 수집 방법을 자세하게 제시하고 있다. 씨마

스는 스프레드시트 프로그램을 이용하여 자료를 수집하고 입력하는 학습 내용이 구성되어 있는 점이 다른 교과서와 차이가 있다.

<그림 III-4> 데이터 구조화 형식의 예



<표 III-4> 검색 연산자의 종류(천재 교과서)

검색 연산자	설명
AND, +	검색에 포함된 모든 단어와 일치하는 항목을 검색한다. 예) 맛집 +떡볶이, 맛집 AND 떡볶이
OR,	검색에 포함된 단어 중 최소 한 단어와 일치하는 항목을 검색한다. 예) 배트맨 슈퍼맨, 배트맨 OR 슈퍼맨
-	검색 결과에서 특정 항목을 제외하고 검색한다. 예) 신발 -구두
()	단어와 단어로 그룹화한 항목을 함께 검색한다. 예) (책 +서점)-만화책

이 중단원에서는 정보를 특성에 맞게 도표나 그래프, 벤다이어그램 등으로 표현하는 정보의 구조화 소단원이 있으며 정보의 구성요소들을 분류, 정리하는 방법, 어떤 형태로 표현할 것인지에 대한 학습과 그 사례가 포함되어 있다.

교과서들은 정보의 구조화에 관한 모둠 활동을 통해 정보의 구조화는 같은 주제라도 분석하고 분류하는 사람에 따라 차이가 있음을 인지하고 비교하는 활동을 한다.

<표 III-5> 자료와 정보의 분석 단원의 교과서별 성취기준

단원명	출판사	성취기준	
자료와 정보의 분석	천재	2-1 자료와 정보의 수집과 관리	- 생활 속의 문제를 해결하는 데 필요한 자료를 인터넷 등을 이용하여 검색하고 수집할 수 있다. - 수집한 자료는 응용 소프트웨어를 활용하여 분류하고 관리할 수 있다.
		2-2 정보의 구조화	- 실생활의 정보를 표, 다이어그램 등의 다양한 형태로 구조화할 수 있다. - 문제 해결을 위한 정보의 활용 목적에 따라 가장 효과적인 구조화 형태가 무엇인지 판단할 수 있다.
	씨마스	2-1 자료 수집	- 인터넷을 활용하여 문제 해결에 필요한 자료를 수집할 수 있다. - 응용 소프트웨어를 활용하여 자료를 분류, 관리, 공유할 수 있다.
		2-2 정보 구조화	- 정보의 개념과 유형을 설명할 수 있다. - 실생활의 정보를 표, 다이어그램 등의 형태로 구조화하여 표현할 수 있다. - 정보 활용 목적에 따라 가장 효과적인 구조화 형태가 무엇인지 판단할 수 있다.

	금성	2-1 자료의 수집과 관리	• 문제 해결을 위해 필요한 자료가 무엇인지 확인하고 인터넷을 통해 자료를 수집할 수 있다. • 수집한 자료를 응용 소프트웨어를 활용하여 체계적으로 분류, 관리, 공유할 수 있다.
		2-2 정보의 구조화	• 정보의 종류와 특성을 확인하고 다양한 형태로 구조화할 수 있다. • 문제 해결을 위한 정보 활용 목적을 이해하고 효과적인 구조화 형태를 선택할 수 있다.

(3) 추상화와 알고리즘

추상화와 알고리즘 영역은 세 번째 대단원인 ‘문제 해결과 프로그래밍’에서 학습하며 문제 인식과 해결 단계를 알아보는 추상화 단원, 알고리즘의 개념과 작성을 학습하는 알고리즘 단원으로 구성되어 있다. 천재 교과서는 추상화와 알고리즘이 하나의 단원이다.

추상화 단원에서는 문제의 현재 상태를 인식하고 문제의 해결 후 상태를 예상해보는 활동을 통해 효율적인 문제 해결 방법을 찾는 단계를 학습한다.

천재 교과서에서는 김밥 싸기, 사칙 연산 프로그램, 케이크 만드는 방법 등을 분석해 보며 생활 속 작은 문제들에 대한 해결을 통해 학습할 수 있도록 한다. 씨마스 교과서에서는 문제 이해와 문제 분석을 두 단원으로 나누어 따로 내용을 제시하고 있다. 또, 문제의 핵심 요소를 찾는 단원을 분리하여 학습한다. 대중교통 등 사회 공동체 속의 문제들을 사례로 하여 사회 구성원으로서의 문제해결에 학생들이 중심이 되어 보는 활동이 포함되어 있다.

<그림 III-5> 김밥 만들기 문제 해결과정 표현 (천재 교과서)



금성 출판사의 교과서 내용 중 흥미로운 것은 이순신 장군의 전략에 관해 문제 해결 단원에 접목시킨 것이다. 문제의 인식, 해결, 문제의 핵심요소 파악까지 이순신 장군의 입장에서 생각해 보고 어떤 문제 해결 과정이 좋은 결과를 가져왔는지에 대해 생각할 수 있게 한다. 또한 문제의 해결을 위해 이해와 분석의 과정을 확실하게 나누지 않고 문제를 해결하는 과정에서 자연스럽게 문제 이해 및 분석이 이루어지도록 유도하는 활동들이 있다.

<표 III-5> 추상화 단원의 교과서별 성취기준

단원명	출판사	성취기준	
추상화	천재	1-1 문제의 이해와 분석	- 생활 속의 다양한 문제를 분석하고 문제의 상태를 이해할 수 있다. - 문제를 해결하기 위해 수행해야 하는 작업의 종류와 순서를 알 수 있다. - 문제 해결에 필요한 요소와 불필요한 요소를 분류할 수 있다.
	씨마스	1-1 문제 이해	- 일상생활 속에서 발생하는 문제의 현재 상태와 목표 상태를 설명할 수 있다. - 문제의 목표 상태에 도달하기 위해 해야 할 일의 순서를 구체적으로 분석할 수 있다.

	썬마스	1-2 핵심 요소 찾기	- 문제를 해결하는 데 필요한 요소와 불필요한 요소를 구분하여 설명할 수 있다. - 문제를 해결하는 데 불필요한 요소를 제거하여 단순화할 수 있다.
	금성	1-1 문제의 이해와 분석	- 생활 속 문제의 현재 상태와 목표 상태를 분명히 제시하고 표현할 수 있다. - 문제 해결(목표 상태)에 도달하기 위해 다양한 방법으로 분석하고, 해야 할 일을 나열할 수 있다.

알고리즘 단원에서는 알고리즘의 개념과 구성 요소, 알고리즘 작성 단계에 대해 학습하고 직접 알고리즘을 작성해 보는 활동으로 구성되어 있다.

라면 끓이기, 이닦기, 세탁기 작동 과정 등 실생활 속에서 접할 수 있는 사례들을 통해 학생들이 알고리즘의 개념과 구조를 쉽게 이해할 수 있도록 하고 있으며 알고리즘의 성립 조건들을 이해할 수 있도록 한다.

천재 교과서에서는 바로 프로그램 작성을 위한 알고리즘을 작성하는 활동이 있고, 썬마스 교과서에서는 알고리즘의 개념 이해에 관한 활동 문제를 중심으로 구성되어 있으며, 최단 경로 알고리즘에 대한 활동도 포함되어 있다.

금성 교과서에서는 체육/보건과의 융합학습을 위해 심폐소생술의 단계를 알고리즘으로 표현해보는 활동이 포함되어 있는 것이 흥미로웠다. 또한, 앞 단원의 문제 해결 절차와 알고리즘을 접목하여 이해할 수 있도록 알고리즘 단원에 앞 단원의 내용을 자연스럽게 융합시켜 놓았다. 다시 한번 효율적인 문제 해결방법의 필요성에 대해 강조하면서 알고리즘은 효율적 문제 해결의 필수 요소임을 학습한다.

<표 III-6> 알고리즘 단원의 교과서별 성취기준

단원명	출판사	성취기준	
알고리즘	천재	1-2 알고리즘의 이해 및 표현	- 알고리즘의 의미와 중요성을 이해할 수 있다. - 생활 속의 문제 해결 과정을 알고리즘으로 구상하고 문제 해결 방법을 탐색할 수 있다.
	씨마스	2-1 알고리즘의 이해	- 알고리즘의 개념과 중요성을 설명할 수 있다. - 일상생활의 문제를 해결하는 과정을 알고리즘 조건에 맞게 작성할 수 있다.
		2-2 알고리즘 표현	- 문제를 해결하는 다양한 방법을 설명할 수 있다. - 알고리즘을 다른 사람이 이해할 수 있도록 명확하게 표현할 수 있다.
	금성	2-1 알고리즘의 이해	- 알고리즘의 의미와 중요성을 설명할 수 있다. - 실생활에서의 문제 해결 과정을 알고리즘으로 구상할 수 있다.
		2-2 알고리즘의 표현	- 문제 해결을 위한 다양한 방법과 절차를 설명할 수 있다. - 문제 해결 절차를 글이나 그림으로 표현할 수 있다.

(3) 프로그래밍

프로그래밍 영역에서는 추상화, 알고리즘 작성 단계를 거쳐 직접 프로그램을 작성해 보는 내용으로 구성되어 있으며 교과서별 내용 구성이 다른 단원보다 차이가 크다. 작성하는 프로그램의 종류 부터 활동 내용까지 강조하는 부분이 다르고 프로그램 작성 내용이 모두 제시되어 있는 교과서도

있고 스스로 생각해볼 수 있도록 정답을 제시하지 않는 교과서도 있었다.

먼저 천재 교과서는 프로그래밍에 대한 이해 학습에 이어 스크래치 프로그램 체험하기 활동이 있는데 프로그램 활용 방법에 대한 기초 학습은 별도로 하지 않고 바로 코드를 작성한다. 또 변수를 활용하여 공튀기기 게임, 우주선 게임 만들기 등을 진행하며 블록 프로그램이 교과서에 모두 제시되어 있어서 학생들이 문제 해결과 알고리즘 작성 단계 이전에 교과서를 보고 단순하게 프로그램을 작성할 수 있을 것 같아 교사의 교수 방법에 따라 학습 효과가 다르게 나타날 수 있다. 단, 프로그램 작성을 어려워하거나 부담스러워 하는 학생의 경우에는 쉽게 교과서를 참고하여 프로그램을 작성할 수 있어 부담을 덜어줄 수 있다.

<표 III-7> 엔트리와 스크래치 비교

항목	엔트리	스크래치
개발자	엔트리 교육연구소	MIT 미디어랩
사용 객체	오브젝트	스프라이트
실행 화면	무대	장면
웹사이트	playentry.org	scratch.mit.edu

씨마스 교과서는 엔트리 프로그램 활용 방법을 상세하게 다루고 알고리즘에서 학습했던 자료의 입력과 출력을 프로그래밍 학습에서도 다시 한번 개념을 확립시킬 수 있도록 한다. 또한, 하드웨어의 입출력도 다루고 있어 다음 단원인 컴퓨팅 시스템을 위한 선행 학습이 이루어 진다. 변수와 관련된 소단원에서는 일상생활에서의 변수 활용을 보여주며 개념을 이해할 수 있게 하고, 연산, 제어 파트에서는 엔트리를 중심으로 관련 블록을 살펴본

다. 앞 단원에서 학습한 문제 이해 단계부터 프로그래밍까지의 과정을 모두 활용하여 프로그램을 작성할 수 있도록 유도하는 활동이 있다. 또한, 프로그램을 만들기 위해 문제를 만드는 것이 아니라 일상생활에서 접할 수 있는 실생활 문제를 해결하기 위해 프로그램을 작성하는 활동이 포함되어 있다.

금성 교과서에서는 다양한 언플러그드 활동을 통해 코딩에 대한 이해도를 먼저 높일 수 있도록 한다. 엔트리 프로그램 중심으로 설명하고 있으며 입출력 등 프로그래밍의 전제 조건들에 대한 설명들을 줄이고 프로그램 작성 활동을 위주로 하여 프로그래밍 요소들을 이해할 수 있게 학습한다. 프로그램의 해설 및 정답이 없는 활동을 통해 스스로 생각해 볼 수 있는 활동들이 있다.

<표 III-8> 프로그래밍 단원의 교과서별 성취기준

단원명	출판사	성취기준	
프로 그래밍	천재	2-1 프로 그래밍 언어의 이해	• 프로그래밍과 프로그래밍 언어의 차이를 설명할 수 있다. • 프로그래밍 언어의 개발 환경 및 특성을 이해할 수 있다. • 다양한 프로그래밍 언어의 종류와 특성을 알 수 있다.
		2-2 변수의 개념과 활용	• 변수의 개념을 이해하고 역할과 필요성을 설명할 수 있다. • 변수와 연산자를 활용한 프로그램을 만들 수 있다.
		2-3 자료의 입력과 출력	• 다양한 형태의 자료의 입력과 출력을 이해할 수 있다. • 키보드, 마우스를 이용하여 자료를 입력하고 출력할 수 있다.

			• 자료를 입력받아 처리하고 출력하는 프로그램을 만들 수 있다.
		2-4 제어 구조	• 순차·선택·반복 구조의 개념과 원리를 이해할 수 있다. • 순차·선택·반복 구조를 활용한 효율적인 프로그램을 작성할 수 있다.
		2-5 나만의 프로그램 만들기	• 문제를 해결하기 위해 프로그램을 설계하고 개발할 수 있다. • 모듈 프로젝트 활동을 통해 다양한 알고리즘과 프로그램의 동작 원리를 이해하고 비교·분석할 수 있다.
	씨마스	3-1 프로그래밍 환경	• 프로그래밍 언어의 특징을 설명할 수 있다. • 프로그래밍 언어의 개발 환경을 설명할 수 있다.
		3-2 입력과 출력	• 프로그래밍 과정에서 입력과 출력이 무엇인지 설명할 수 있다. • 입력과 출력을 활용한 프로그램을 작성할 수 있다.
		3-3 변수와 연산	• 변수의 필요성과 역할을 이해하고 변수를 만들 수 있다. • 변수와 연산자를 활용하여 프로그램을 작성할 수 있다.
		3-4 제어 구조	• 순차 구조, 반복 구조, 선택 구조의 개념과 원리를 설명할 수 있다. • 제어 구조를 활용한 프로그램을 작성할 수 있다.
		3-5 프로그래밍 응용	• 일상생활의 문제를 해결하기 위한 소프트웨어를 협력하여 설계 및 개발할 수 있다. • 문제를 해결하기 위한 알고리즘을 비교하고 분석할 수 있다.
	금성	3-1 프로그래밍	• 프로그래밍의 기본 개념을 설명할 수 있다. • 사용할 프로그래밍 언어의 환경을 구축할 수 있다.

	그래밍 의 이해	다.
	3-2 입력과 출력	• 다양한 형태의 자료를 입력 받아 처리하고 출력하는 프로그램을 작성할 수 있다.
	3-3 변수와 연산	• 변수와 연산의 개념을 설명할 수 있다. • 변수와 연산을 활용한 프로그램을 작성할 수 있다.
	3-4 제어 구조	• 순차·선택·반복 구조의 개념과 원리를 설명할 수 있다. • 순차·선택·반복 구조를 활용한 프로그램을 작성할 수 있다.
	3-5 프로 그래밍 응용	• 실생활 문제를 해결하기 위한 소프트웨어를 협력적으로 설계 및 개발할 수 있다. • 다양한 알고리즘과 프로그램의 원리를 이해하고 비교 및 분석할 수 있다.

(5) 컴퓨팅 시스템

컴퓨팅 시스템 단위에서는 컴퓨팅 시스템의 역사 및 활용 분야를 학습하고 컴퓨팅 시스템을 위한 소프트웨어의 종류 및 시스템 작동원리, 센서 기반 피지컬 컴퓨팅에 대한 이해와 프로그램 구현 등을 학습한다.

컴퓨팅 시스템의 동작 원리에 관한 단원은 교과서별로 단위명이 상이하다. 천재 교과서는 컴퓨팅 시스템의 구성과 작동, 씨마스 교과서는 컴퓨팅 시스템의 동작 원리, 금성 교과서는 컴퓨팅 시스템의 작동 원리로 작성되어 있다.

컴퓨팅 시스템의 동작 원리에 관한 단위에서는 컴퓨팅 시스템이 일상생활 속에서 어떻게 활용되고 발전되고 있는 지에 관해 살펴본다. 또한 컴퓨

팅 시스템을 위한 소프트웨어와 하드웨어의 상관 관계와 원리에 대해 하드웨어, 소프트웨어의 종류 및 구성요소를 중심으로 설명하고 있다.

<그림 III-6> 애플의 웨어러블 기기



최근에 사용률이 높아지고 있는 웨어러블 기기, 스마트폰 등 최신 기술을 제시하여 학생들이 컴퓨팅 시스템에 대한 체감을 더욱 가깝게 할 수 있도록 한다.

<표 III-9> 컴퓨팅시스템 작동원리 단원의 교과서별 성취기준

단원명	출판사	성취기준	
	천재		컴퓨팅 시스템의 개념을 알고 실생활에 활용된 사례를 찾을 수 있다.

컴퓨팅 시스템 작동 원리		1-1 컴퓨팅 시스템 의 구성	하드웨어와 소프트웨어의 종류와 역할을 알고 각각의 기능을 설명할 수 있다.
		1-2 컴퓨팅 시스템 의 작동 원리	- 생활 속에서 사용하는 다양한 컴퓨팅 시스템의 작동 원리를 이해할 수 있다. - 하드웨어와 소프트웨어의 관계를 설명할 수 있다.
	씨마스	1-1 컴퓨팅 시스템 의 구성	- 컴퓨팅 시스템이 무엇인지 설명할 수 있다. - 컴퓨팅 시스템을 구성하고 있는 하드웨어와 소프트웨어에 대해 설명할 수 있다.
		1-2 컴퓨팅 시스템 의 동작	- 컴퓨팅 시스템에서 하드웨어와 소프트웨어의 관계와 역할을 설명할 수 있다. - 다양한 컴퓨팅 시스템의 동작 원리를 설명할 수 있다.
	금성	1-1 컴퓨팅 시스템 의 구성과 작동 원리	- 하드웨어와 소프트웨어의 특징과 관계를 설명할 수 있다. - 컴퓨팅 시스템의 작동 원리를 설명할 수 있다.

피지컬 컴퓨팅 단원에서는 센서를 활용한 피지컬 컴퓨팅이 생활에 주는 변화와 작동원리를 학습하고 센서 보드를 이용한 프로그램 구현 활동을 진행한다. 피지컬 컴퓨팅의 작동원리로 제시하는 하드웨어는 구동기, 마이크

로 컨트롤러 등 교과서별로 상이하였다. 단, 활용하는 센서는 비슷하였고
 피지컬 컴퓨팅 프로그램 작성에 관한 결과를 소프트웨어적으로 보여주어
 학습 환경에 많은 영향을 받지 않도록 한 공통점이 있다.

<표 III-10> 피지컬컴퓨팅 단원의 교과서별 성취기준

단원명	출판사	성취기준	
피지컬 컴퓨팅	천재	2-1 피지컬 컴퓨팅의 구성	• 피지컬 컴퓨팅의 개념을 이해할 수 있다.
		2-2 센서기반 피지컬 컴퓨팅	• 센서 보드와 다양한 센서의 개념과 원리를 이해할 수 있다. • 주변 환경의 빛, 소리 등을 감지하는 센서를 이용하여 제어 프로그램을 작성할 수 있다.
		2-3 센서기반 피지컬 컴퓨팅 구현	• 센서 기반의 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구현할 수 있다. • 프로그램의 구현 과정을 공유하고 비교·분석하여 효율적인 프로그램을 작성할 수 있다.
	씨마스	2-1 피지컬 컴퓨팅의 이해	• 피지컬 컴퓨팅의 개념을 알고, 구성하는 장치와 동작 원리를 설명할 수 있다. • 피지컬 컴퓨팅 구성에 사용되는 도구를 연결하여 작동시킬 수 있다.
		2-2 피지컬 컴퓨팅 프로 그래밍	• 일상생활에서 활용되는 빛 센서, 버튼, 소리 센서를 활용하여 센서값을 측정하고 제어하는 프로그램을 작성할 수 있다.
	금성	2-1 피지컬 컴퓨팅의 이해	• 피지컬 컴퓨팅과 센서의 개념을 설명할 수 있다. • 프로그래밍 언어와 하드웨어를 연결할 수 있다.

		2-2 센서기반 프로그램 구현	• 센서를 이용하여 자료를 처리하는 프로그램을 구현할 수 있다. • 센서를 이용하여 작동을 제어하는 프로그램을 구현할 수 있다.
--	--	---------------------------	--

2. 학습 내용 및 성취 기준 선정

수업은 총 4차시로 구성되며 학교별로 교과서 종류가 다른 것을 감안하여 중학교 정보 과목의 영역의 실제로 이루어진 네 개의 단원에 대한 평가 단계에서 진행할 수 있는 수업 내용으로 수업 설계를 하였다.

세 종류의 교과서가 공통적으로 내재하고 있는 내용과 학생들이 학습할 수 있는 기회를 제공하고 싶은 특정 교과서의 내용을 첨가하여 학생들이 다양한 내용을 학습할 수 있도록 내용을 설계하고자 하였다.

총 4차시의 내용은 엔트리를 활용한 소프트웨어 교육에 게이미피케이션의 요소를 첨가하여 교수-학습을 진행할 수 있도록 한다.

가. 1차시

1차시의 내용은 정보 문화 영역을 학습하는 1단원의 학습 내용으로 구성되었다. 선정 교과서 내용 중 공통적으로 내재되어 있는 정보 기술의 발달에 따른 우리 생활의 변화에 대한 내용을 정리 학습 하기 위한 단계를 포함한다. 소프트웨어의 영향과 정보 기술의 발달로 변화된 실생활에서의 일

부 상황을 엔트리 가상 공간 속에서 구현한다. 사회환경 속에서의 실생활을 포함하여 정보 기술과 소프트웨어의 영향은 어떻게 작용하고 있는지 밀접하게 간접적으로 체험할 수 있도록 한다. 그 가상의 상황 속에서 개인정보 침해를 예방하는 방법을 학습하는 내용을 포함하여 정보 윤리에 관한 내용 또한 포함하도록 한다.

<표Ⅲ-11> 1차시의 성취 기준

- 정보 기술의 발달이 우리 생활에 주는 영향을 이해할 수 있다.
- 개인 정보 침해를 예방하기 위한 방법을 실천할 수 있다.

나. 2차시

2차시의 내용은 자료와 정보 영역을 학습하는 2단원의 학습 내용으로 구성되었다. 자료와 정보를 표현하는 방식, 자료와 정보를 분석하는 방법에 관한 내용이 포함되어 있다.

주어진 자료를 문자, 수치, 그림 정보로 표현하기 위한 과정을 정리 학습할 수 있도록 한다. 어떤 과정을 거쳐 자료가 코드화 되어 문자 정보, 수치 정보, 그림 정보로 표시될 수 있는지, 자료의 종류에 따라 어떤 표현 방법을 사용해야 효과적으로 정보를 표현할 수 있는지 스스로 자료를 분석하고 구조화하는 과정을 학습 내용으로 포함한다.

<표 Ⅲ-12> 2차시의 성취 기준

- 디지털 정보를 표현하기 위한 방법과 그 과정을 이해할 수 있다.
- 자료를 효과적인 표현 방법으로 구조화할 수 있다.

다. 3차시

3차시는 추상화와 알고리즘, 프로그래밍 영역을 학습하는 3단원의 내용을 기준으로 학습 내용을 선정하였다. 문제를 인식하는 과정부터 해결하는 과정까지의 내용이며, 문제를 해결하기 위한 방법으로 추상화와 알고리즘, 프로그래밍 과정이 활용된다. 교과서마다 문제를 인식하고 해결하는 과정에 대한 사례가 김밥 만들기, 케이크 만들기, 대중교통에서의 문제 인식 및 해결 등 실생활의 문제부터 역사 속 문제까지 다양하게 제시되었으며, 본 연구에서 작성되는 수업지도안에서는 실생활의 문제를 중심으로 학습하고자 한다. 문제는 학생에 따라 다양한 의견을 제시할 수 있도록 넓은 반경으로 상황이 주어질 수 있도록 한다. 또한 해결 방법도 단편화 되지 않도록 학습 내용을 설계할 때 유의하도록 한다.

3차시의 학습 내용은 3단원에서 배운 문제 인식, 문제 분석, 알고리즘 작성, 문제 해결을 위한 프로그래밍 등 학습 과정에 있어 배운 내용을 스스로 충분히 활용할 수 있도록 하며 학습자 중심의 교수-학습이 이루어질 수 있도록 학습자들이 부담을 느끼지 않는 선에서 학습 내용이 구성될 수 있도록 한다.

<표 III-13> 3차시의 성취 기준

- 주어진 상황에서 문제를 인식하고 분석할 수 있다.
- 문제의 해결을 위한 알고리즘을 작성할 수 있다.
- 문제의 해결을 위한 프로그램을 만들 수 있다.

라. 4차시

4차시에서는 컴퓨팅 시스템 영역을 학습하는 4단원의 학습 내용을 기준

으로 내용 및 성취 기준을 선정하였다. 하드웨어와 소프트웨어의 관계와 컴퓨팅 시스템의 활용 및 발전 등의 내용이 포함되어 있으며, 본 연구에서 작성되는 수업 지도안에서는 컴퓨팅 시스템에서 하드웨어와 소프트웨어의 관계를 엔트리의 가상 상황 속에서 간접 체험할 수 있도록 수업 내용을 설계한다. 퍼지컬 컴퓨팅을 실제적으로 구현하기 위해서는 학교별 기기의 차이와 학습 환경이 상이하기 때문에 컴퓨팅 시스템의 실재가 아닌 컴퓨팅 시스템의 원리에 대해 학습하며, 소프트웨어를 통한 하드웨어의 구동 과정을 이해할 수 있도록 한다.

<표 III-14> 4차시의 성취 기준

- 가상의 이동장치를 움직이는 프로그램을 만들 수 있다.

3. 게이미피케이션의 요소에 따른 교수 설계 모형 선정

학습의 효과를 높이기 위한 교수-학습 지도안을 개발하기 위해서는 교수 설계의 과정이 중요하다. 교수 설계의 기준을 설정하고 교사가 원하는 학습자의 행동 방향과 목표를 정하는 데에는 수업 모형 선정이 큰 도움이 된다.

본 연구의 목적에 부합하는 교수 설계모형으로 켈러의 ARCS 이론을 적합하다고 판단한다. ‘이론적 배경’에서 정의한 게이미피케이션의 요소로서 다음 단계로 진행을 위한 동기를 강조하였으며, 4차시의 교수-학습을 연속

성있게 진행하기 위해서 학습자들의 다음 단계로 가기 위한 반복적인 동기가 필수요소이기 때문이다.

켈러의 ARCS 이론의 동기 설계를 위한 네 가지 단계로 주의(Attention), 관련성(Relevance), 자신감(Confidence), 만족감(Satisfaction)을 높이는 전략으로 교수 설계에 접근하며 이 과정에서 수행 모델은 학습자의 노력, 수행, 결과, 만족이 어떤 변수에 의해 조절된다. 그 변수는 호기심, 지식, 능력, 인지적 평가 등의 개인적 특성과 동기 설계 및 관리, 학습 설계 및 관리 등의 환경적 특성으로 나뉘어진다. (전술임, 2019)

<표 III-15> ARCS 모형의 구성요소와 하위전략

주의 (Attention)	관련성 (Relevance)	자신감 (Confidence)	만족감 (Satisfaction)
지각적 각성 탐구적 각성 변화성	목적 지향성 모티브 일치 친밀성	학습요건 성공의 기회 개인적 통제	내재적 강화 외재적 보상 공정성

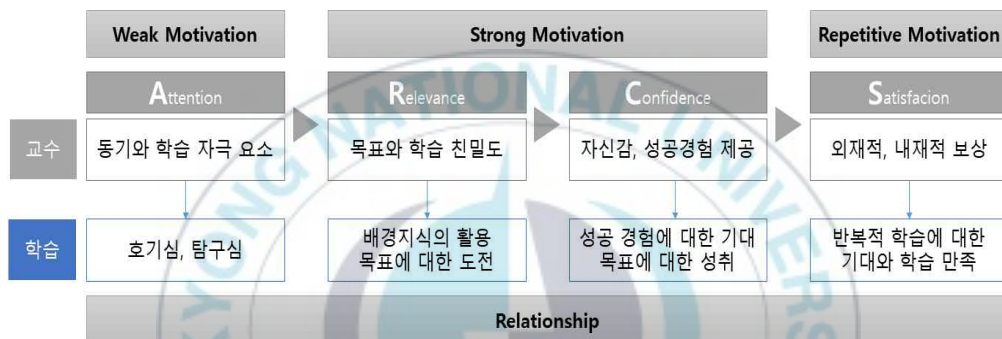
본 연구에서 게이미피케이션의 구성 요소로 제시한 약한 동기(Weak Motivation)를 제공하는 스토리는 ARCS 모형의 주의(Attention) 및 관련성(Relevance) 설계 단계에서 동기와 학습 자극요소를 학습자에게 제공하며 학습자로부터 호기심과 탐구심을 유도할 수 있다.

강한 동기(Strong Motivation)의 요소인 목표와 도전 요소는 관련성(Relevance) 설계 단계에서 교수활동으로부터 학습 내용 및 학습자와의 친밀도가 높은 학습 목표를 제시하게 함으로써 학습자의 배경 지식을 활용할 수 있는 기회를 주고, 목표에 대한 도전을 유도할 수 있다. 또한 자신감(Confidence) 요소의 설계 단계에서 도전에 대한 성공으로 유도하는 교수 활동에 의하여 학습자는 성공에 대한 기대심과 실제적인 목표의 성취를 얻

을 수 있도록 게이미피케이션의 요소들이 고려된다.

마지막으로, 학습자들이 다음 학습에 대한 기대를 할 수 있도록 반복적 동기(Repetitive Motivation)의 요소인 보상과 피드백은 ARCS 모형의 만족감(Satisfacion) 설계 단계에서의 교수활동에 의하여 학습자에게 제공되며 이는 학습자로부터 학습에 대한 만족감을 제공할 수 있다.

<그림 III-6> ARCS 모형과 게이미피케이션 요소와의 관계



위와 같이 ARCS 모형의 요소들은 게이미피케이션 요소의 적용에 도움을 주므로 게이미피케이션의 요소와 켈러의 ARCS 이론을 대응하여 교수-학습설계 및 지도안 연구 및 개발을 진행하였으며, 기존의 교수-학습 지도안에 게이미피케이션의 요소를 적용하여 작성할 수 있는 양식을 새롭게 편제하였다.

4. 게이미피케이션 적용 교수-학습 지도안 개발

교수-학습 지도안은 교수 활동(가르쳐 주는 것)과 학습 활동(경험을 통

해 발생하는 지속적인 행동이나 의식의 변화(김대현, 김석우 등. 2015))이 체계적으로 이루어질 수 있도록 수업 활동 계획을 작성해 놓은 문서이다. 지도안에는 학습 주제, 학습 목표, 학습 환경, 교수-학습 활동의 단계, 유의해야 할 점 등 수업계획 시 고려해야 할 요소들을 포함하고 있어야 한다.

교수-학습의 단계별 주요 활동은 도입, 전개, 정리 단계로 나누어 각 단계에 맞는 교수 기법 및 활동이 작성되어 있으며, 본 연구에서는 게이미피케이션의 요소를 추가적으로 포함한다.

또한, 교수-학습 활동의 단계는 기존의 도입, 전개, 정리 단계에 위에서 선정한 교수-학습 설계모형의 요소인 게이미피케이션(게임화) 요소와 ARCS 요소를 세부 항목으로 설정하여 작성한다. 게이미피케이션의 요소 중 Weak Motivation은 M1, Strong Motivation은 M2, Repetitive Motivation은 M3으로 표기하며 ARCS의 요소는 각각의 요소들의 맨 앞 철자를 따서 A,R,C,S로 표기한다.

이와 같은 내용을 포함하여 본 연구에서 활용할 교수-학습 지도안의 양식은 아래와 같다.

<표 III-15> 교수-학습 지도안 양식

학습주제					
학습일시		대상		장소	
학습목표					
학습자료					
단계	교수-학습 활동			게임화 요소	ARCS 요소
도입				[M1] Story	A

전개		[M2] Goal Challenge	R,C
정리		[M3] Reward Feedback	S

가. 1차시

(1) 1차시의 교수-학습지도안

<표 III-16> 1차시 교수-학습 지도안

학습주제	정보 기술의 발달이 우리 생활에 주는 영향				
학습일시	미정	대상	중학교 2학년	장소	컴퓨터실
학습목표	- 정보 기술의 발달이 우리 생활에 주는 영향을 이해할 수 있다. - 개인 정보 침해를 예방하기 위한 방법을 실천할 수 있다.				
학습자료	크롬, 엔트리, 보상 스티커판				
단계	교수-학습 활동			게임 화 요소	ARCS 요소
도입 (10분)	● 주의 - 출석체크 및 주의 집중을 위한 분위기 환기 - 학습목표 제시 - 정보 기술의 발달이 우리 생활에 주는 영향을 이해할 수 있다. - 개인 정보 침해를 예방하기 위한 방법을 실천할 수 있다. ● 동기유발 - 정보 기술의 발달로 인해 우리 생활은 어떻				A 사고를 통한

	게 변화했나요? - 도어락을 사용해 보거나 본 적이 있나요? - 나의 비밀번호는 어떤 방식으로 만들었나요? - 안전한 비밀번호를 만들기 위해서 피해야 할 비밀번호의 종류에는 무엇이 있나요? ● 스토리 안내 - 정보 기술 사회로 시간여행을 오게 된 옛날 사람이 현대의 생활 속에서 여러 문제를 만나게 되고 해결해간다. [목표] 도어락을 이용하기 위해서 보안성이 높은 비밀번호를 만들 수 있도록 비밀번호 보안을 위한 질문 응답기를 만들어야 한다.	[M1] Story [M2] Goal	주의 집중 A 이야기를 통한 주의 집중 R 현실과의 친밀성
전개 (30분)	● 엔트리 접속 및 과제 확인하기 - 크롬으로 엔트리 접속하기 - 선생님이 제공하는 아이디와 비밀번호로 로그인 하기 - 나의 교실에 들어가서 과제 확인하고 접속하기 - 과제를 실행하여 스토리1, 스토리2의 이야기 확인하기 - 과제의 [3단계] 완성작 보여주기 ● 과제 해결을 위한 전개 (과제 1 장면에서 작성) [1단계] 리스트를 추가하여 안전한 비밀번호를 만들기 위해 필요한 질문을 작성한다.	[M2] Challenge	C 목표에 대한 도전 및

	[2단계] 리스트에 있는 질문들을  블록을 이용하여 연속으로 이어지도록 프로그래밍하기 (순차 혹은 반복) [3단계] 질문에 대한 대답이 안전하지 않다는 대답일 경우, 비밀번호를 다시 설정할 수 있도록 한다. (조건) - 모든 질문을 통과하였을 때 다음 장면으로 넘어갈 수 있도록 프로그래밍 한다. ※ 질문은 창의적으로 생각할 수 있도록 하되, 질문 창작에 어려움을 겪는 학생이 있을 수 있으므로, 교사는 관련 단어 제시를 통한 힌 트 제공 및 형성평가를 진행한다. ● 과제 완성 - 선생님에게 제출하기 - 완성 과제 확인 후 수행 단계에 대한 스티커 제공 및 완성한 과제에 대한 피드백을 교사 가 과제 댓글로 남기기		성공 기대 C 성공경험 을 통한 자신감 형성
정리 (5분)	● 수업 정리 - 과제 완성 명단 확인 및 댓글(피드백) 확인 - 수행 단계에 대한 포인트 획득 확인 및 부착 - 2차시 수업에 대한 예고 ※ 과제를 미완성한 학생이 다음 차시에 대해 흥 미를 잃지 않도록, 기본 포인트를 제공하고 격려한다.	[M3] Re ward Feed back	S 보상을 통한 만족

(2) 1차시의 엔트리 학습 장면

학생들에게 제공되는 과제 파일은 아래의 표와 같으며 [과제]1차시 파일의 스토리1, 스토리2, 과제 장면의 3번째 장면까지 진행되도록 블록 코딩되어 있다.

<표 III-17> 학생들에게 제공되는 1차시 파일

스토리 1 장면 - 1	스토리 1 장면 - 2
스토리 1 장면 - 3	스토리 1 장면 - 4
스토리 1 장면 - 5	스토리 2 장면 - 1

	
스토리 2 장면 - 2	스토리 2 장면 - 3
	
스토리 2 장면 - 4	스토리 2 장면 - 5
	
스토리 2 장면 - 6	스토리 2 장면 - 7

	
스토리 2 장면 - 8	과제 장면 - 1
	비밀번호 스무고개 비밀번호 생성 도우미입니다! 
과제 장면 - 2	과제 장면 - 3
비밀번호 스무고개 먼저 비밀번호로 설정할 숫자 네자리를 입력하세요. 	비밀번호 스무고개 지금부터 5개의 문제를 통과해야 저 숫자를 비밀번호로 설정할 수 있습니다 
과제 장면 - 4	



아래의 표는 1차시 목표에서 3단계까지의 완성 예시를 캡처한 내용이다.

<표 III-18> 과제 3단계 완성 예시

과제 완성 장면 - 1	과제 완성 장면 - 2
비밀번호 스무고개 당신의 생일인가요?  1 ☐	비밀번호 스무고개 비밀번호를 변경해주세요.  ☐
과제 완성 장면 - 3	과제 완성 장면 - 4
비밀번호 스무고개 당신의 생일인가요?  2 ☐	비밀번호 스무고개 당신의 학번인가요?  ☐
과제 완성 장면 - 5	과제 완성 장면 - 6

비밀번호 스무고개 연속된 숫자인가요?  ☒	비밀번호 스무고개 규칙이 있는 숫자인가요?  ☒
과제 완성 장면 - 7	과제 완성 장면 - 8
비밀번호 스무고개 당신의 전화번호 인가요?  ☒	비밀번호 스무고개 비밀번호 설정이 완료되었습니다. 

아래의 표는 과제 완성을 정리하며 확인하는 장면의 내용이다.

<표 III-19> 과제 완성 장면

확인 장면	성공 장면
	

장면에 포함되어 있는 오브젝트들의 코드 블록은 다음과 같다.

<표 III-19> 1차시 오브젝트들의 코드 블록

스토리 1		
초가집	배경	선비
스토리 2		
선비	반가워하는 엔트리봇	

과제
질문엔트리봇(완성 전)

질문엔트리봇(3단계 완성 후)


<pre> [장면이 시작되었을 때] 대답 숨기기 비밀번호 생성 도우미입니다! 을(를) 2 초 동안 말하기 먼저 비밀번호로 설정할 숫자 네자리를 입력하세요. 을(를) 묻고 대답 기다리기 비밀번호를 을 대답 (으)로 정하기 지금부터 5개의 문제를 통과해야 저 숫자를 비밀번호로 설정할 수 있습니다 을(를) 2 초 동안 말하기 예는 1, 아니요는 2를 입력해 주세요. 을(를) 2 초 동안 말하기 i를 1 (으)로 정하기 i값 = 6 어울 때까지 반복하기 질문: i값 번째 글자 을(를) 묻고 대답 기다리기 만일 대답 = 1 (아)라면 비밀번호를 변경해주세요. 을(를) 묻고 대답 기다리기 비밀번호를 을 대답 (으)로 정하기 i를 1 (으)로 정하기 아니면 만일 대답 > 2 또는 대답 < 1 (아)라면 1 또는 2로 대답해 주세요. 을(를) 4 초 동안 말하기 오답! 신호 보내기 i를 (i값 + 1) (으)로 정하기 비밀번호 설정이 완료되었습니다. 을(를) 2 초 동안 말하기 다음 장면 시작하기 </pre>	확인 장면
	반가워하는 엔트리봇

	
성공 장면	
선비	[참고] 속성 창
	

1차시 학습의 경우, 순차, 반복, 조건 알고리즘이 적용되고 학습 내용이 프로그래밍을 중점적으로 구성되어 있다. 따라서 다양한 알고리즘을 구현하기 위한 블록들의 종류를 학습한 학습자를 대상으로 교수-학습 활동이 이루어져야 한다. 중학교 정보 교과서의 영역 중 프로그래밍 영역의 학습 후에 진행하는 것이 가장 바람직하며 전체 프로그래밍 내용에 대한 정리 학습 단계에서 활용하였을 때 학습 효과가 최대화 될 수 있다.

또한 단편적인 주입식 학습이 되지 않고 학습자들이 창의성을 발휘하여 다양한 방법으로 블록코딩을 진행할 수 있도록 교사는 간섭을 최소화 하여야 한다.

나. 2차시

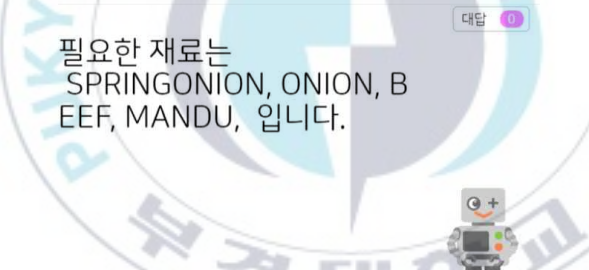
(1) 2차시의 교수-학습지도안

<표 III-20> 2차시 교수-학습 지도안

학습주제	자료의 표현 방법과 자료의 구조화				
학습일시	미정	대상	중학교 2학년	장소	컴퓨터실
학습목표	- 디지털 정보를 표현하기 위한 방법과 그 과정을 이해할 수 있다. - 자료를 효과적인 표현 방법으로 구조화할 수 있다.				
학습자료	크롬, 엔트리 웹 사이트, 보상 스티커 판				
단계	교수-학습 활동			게임화 요소	ARCS 요소
도입	- 주의 - 출석체크 및 주의 집중을 위한 분위기 환기 - 학습목표 제시				

	• 디지털 정보를 표현하기 위한 방법과 그 과정을 이해할 수 있다. • 자료를 효과적인 표현 방법으로 구조화할 수 있다. ● 동기유발 - 자료와 정보를 표현하기 위한 방법에 대해 이야기하기 - 우리반의 학생들을 표현할 수 있는 방법은 무엇이 있나요? - 자료와 정보를 짜임새있게 구조화 하기 위한 방법은 무엇이 있나요? ● 스토리 안내 - 정보 사회로 들어오게 된 선비는 배가 고프게 되고, 도우미 로봇이 나타난다. 배가 고프는 선비에게 로봇은 라면을 권하고 라면에 넣어먹을 재료들이 있으면 디지털 코드로 알려달라고 한다. [목표] 재료를 얻기 위해서 재료의 이름을 디지털 코드로 변환하여야 한다.		A 사고를 통한 주의집중 [M1] Story [M2] Goal A 이야기를 통한 주의집중 R 현실과의 친밀성
전개	● 엔트리 접속 및 과제 확인하기 - 크롬으로 엔트리 접속하기 - 선생님이 제공하는 아이디와 비밀번호로 로그인 하기 - 나의 교실에 들어가서 과제 확인하고 접속하기 - 과제를 실행하여 장면1, 장면2, 장면3의 이야기 확인하기 ● 과제 해결을 위한 전개		[M2] C

	[1단계] 미리 만들어져 있던 과제1 장면에서 글상자 오브젝트를 이용하여 필요한 재료들을 오브젝트로 추가한다. 장면 1 장면 2 장면 3 과제1 과제2 장면 3 + 라면에는 어떤 재료가 어울릴까? 대답 파 양파 소고기 만두  + ▶ [2단계] 데이터분석 블록 - 테이블 불러오기 - 테이블 추가를 이용하여 필요한 재료를 표로 정리한다. 이 때, 필드는 재료, 영어단어(인터넷에서 검색), 코드로 지정한다. 디지털코드 테이블 차트 정보 <table><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th></tr><tr><td>1</td><td>재료</td><td>영어단어</td><td>글자수</td><td>코드</td></tr><tr><td>2</td><td>파</td><td>springonion</td><td>11</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>양파</td><td>ONION</td><td>5</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>소고기</td><td>beef</td><td>4</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>만두</td><td>mandu</td><td>5</td><td></td></tr></table> ※ 기존에 작성되어 있는 아스키코드 테이블은 삭제하지 않도록 한다. [3단계] 과제2 장면에서 [2단계]에서 추가한 테이블의 코드 필드에 디지털 언어로 변		A	B	C	D	1	재료	영어단어	글자수	코드	2	파	springonion	11		3	양파	ONION	5		4	소고기	beef	4		5	만두	mandu	5		Chellenge	목표에 대한 도전 및 성공 기대 C 성공경험을 통한 자신감 형성
	A	B	C	D																													
1	재료	영어단어	글자수	코드																													
2	파	springonion	11																														
3	양파	ONION	5																														
4	소고기	beef	4																														
5	만두	mandu	5																														

	환하여 자료를 추가하는 코드블록을 작성한다. (단, 텍스트 형식으로 저장하기 위해 제일 끝 글자에 A를 추가한다.)  - 과제2에서 장면4로 넘어갔을 때 아래와 같이 올바르게 결과가 나오면 프로그램을 [3단계]까지 완성한 것으로 한다.  ● 과제 완성 - 선생님에게 제출하기 - 완성 과제 확인 후 수행 단계에 대한 포인트 제공 및 완성한 과제에 대한 피드백을 과제 댓글로 남기기		
정리	● 수업 정리 - 과제 완성 명단 확인 및 댓글(피드백) 확인 - 수행 단계에 대한 포인트 확인 및 부착	[M3] Re ward Feed back	S 보상과 피드백을

	- 3차시 수업 스토리에 대한 예고 ※ 과제를 미완성한 학생이 다음 차시에 대해 흥미를 잃지 않도록, 기본 포인트를 제공하고 격려한다.	Feed back	통한 만족
--	---	--------------	----------

(2) 2차시의 엔트리 학습 장면

학생들에게 제공되는 과제 파일은 아래의 표와 같으며 [과제]3차시 파일의 스토리1, 스토리2, 스토리3 장면까지 진행되도록 블록 코딩 되어 있다.

<표 III-21> [과제]2차시의 스토리 진행 장면

스토리 1 장면 - 1	스토리 1 장면 - 2
스토리 1 장면 - 3	스토리 1 장면 - 4
스토리 1 장면 - 5	스토리 1 장면 - 6



스토리 1 장면 - 7

스토리 1 장면 - 8

스토리 1 장면 - 9

스토리 2 장면 - 1

스토리 2 장면 - 2

스토리 2 장면 - 3

알파벳에 대한 십진수 변환(아스키코드)							
A	65	H	72	O	79	V	86
B	66	I	73	P	80	W	87
C	67	J	74	Q	81	X	88
D	68	K	75	R	82	Y	89
E	69	L	76	S	83	Z	90
F	70	M	77	T	84		
g	71	N	78	U	85		

원래 컴퓨터는 이진수를 이용하여 문자를 처리하지만

스토리 2 장면 - 4

알파벳에 대한 십진수 변환(아스키코드)							
A	65	H	72	O	79	V	86
B	66	I	73	P	80	W	87
C	67	J	74	Q	81	X	88
D	68	K	75	R	82	Y	89
E	69	L	76	S	83	Z	90
F	70	M	77	T	84		
g	71	N	78	U	85		

저는 십진수를 이용하여 알려 주시면 됩니다!

스토리 2 장면 - 5

알파벳에 대한 십진수 변환(아스키코드)							
A	65	H	72	O	79	V	86
B	66	I	73	P	80	W	87
C	67	J	74	Q	81	X	88
D	68	K	75	R	82	Y	89
E	69	L	76	S	83	Z	90
F	70	M	77	T	84		
g	71	N	78	U	85		

예를 들어서

사과 = APPLE = 65 80 80 76 69

A = 65

P = 80

L = 76

E = 69

사과는 이렇게 변환하여 알려 주세요.

스토리 2 장면 - 6

사과 = APPLE = 65 80 80 76 69

A = 65

P = 80

L = 76

E = 69

다음 장면으로 진행을 원할 경우 저를 눌러주세요.

스토리 3 장면 - 1

선비님! 제가 라면이라는 음식을 준비했는데

스토리 3 장면 - 2

스토리 3 장면 - 3



본 차시에서의 과제 장면과 완성 장면은 지도안의 내용을 참고하도록 하며 각 장면의 오브젝트에 삽입된 코딩블록은 아래와 같다.

<표 III-22> [과제]2차시의 삽입된 코드블록

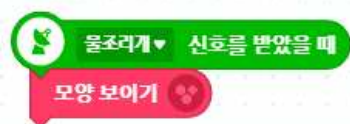
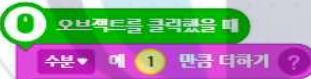
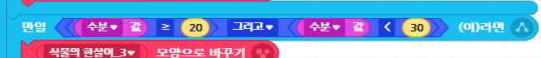
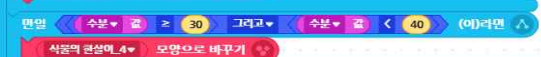
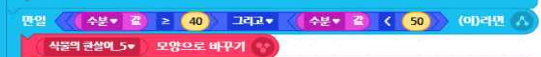
스토리 1	
꼬마로봇 ▶ 시작하기 버튼을 클릭했을 때 대답 숨기기? ? 모양 숨기기 5 초 기다리기 모양 보이기 선비님 안녕하세요! 경보사파에 오신것을 환영합니다. 을(를) 2 초 동안 말하기 필요하신게 있으신가요? 을(를) 2 초 동안 말하기 2 초 기다리기 선비님을 도와드릴 로봇이라고 합니다. 을(를) 2 초 동안 말하기 필요하신게 있으면 디지털 언어로 저에게 이야기해 주세요! 을(를) 2 초 동안 말하기	선비 ▶ 시작하기 버튼을 클릭했을 때 대답 숨기기? ? 아늑하구만! 을(를) 2 초 동안 말하기 꼬르륵 을(를) 1 초 동안 말하기 이거 출출하군~ 뭐 먹을까 없나 을(를) 2 초 동안 말하기 4 초 기다리기 당신은 누구요? 을(를) 2 초 동안 말하기 4 초 기다리기 디지털 언어가 무엇어요? 을(를) 2 초 동안 말하기 스토리2 시작하기
스토리 2	
꼬마로봇 ▶ 장면이 시작되었을 때 컴퓨터가 이해할 수 있는 표현방식입니다. 을(를) 3 초 동안 말하기 원래 컴퓨터는 이진수를 이용하여 문자를 처리하지만 을(를) 2 초 동안 말하기 저는 십진수를 이용해서 알려주시면 됩니다! 을(를) 2 초 동안 말하기 예를 들어서 을(를) 2 초 동안 말하기 배경 바꾸기 신호 보내기 사과는 이렇게 변환하여 알려주세요. 을(를) 4 초 동안 말하기 다음 장면으로 진행을 원할 경우 컷을 눌러주세요. 을(를) 말하기 ▶ 오브젝트를 클릭했을 때 다음 ▶ 장면 시작하기	예시 ▶ 배경 바꾸기 신호를 받았을 때 예시 ▶ 모양으로 바꾸기 ▶ 장면이 시작되었을 때 아스키코드 ▶ 모양으로 바꾸기
스토리3	
꼬마로봇	

다. 3차시

(1) 3차시의 교수-학습지도안

학습주제	문제 인식과 해결을 위한 프로그래밍 하기				
학습일시	미정	대상	중학교 2학년	장소	컴퓨터실
학습목표	- 주어진 상황에서 문제를 인식하고 분석할 수 있다. - 문제의 해결을 위한 알고리즘을 작성할 수 있다. - 문제의 해결을 위한 프로그램을 만들 수 있다.				
학습자료	크롬, 엔트리 웹 사이트, 보상 포인트 스티커판				
단계	교수-학습 활동			게임화 요소	ARCS 요소
도입	● 주의 - 출석체크 및 주의 집중을 위한 분위기 환기 - 학습목표 제시 • 주어진 상황에서 문제를 인식하고 분석할 수 있다. • 문제의 해결을 위한 알고리즘을 작성할 수 있다. • 문제의 해결을 위한 프로그램을 만들 수 있다. ● 동기유발 - 선비는 정보 사회에서 생활을 하며 어떤 문제에 부딪힐 지 생각해 본다. - 그 문제들을 해결하기 위해서는 어떻게 하는 것이 좋을 지 생각해 본다. ● 스토리 안내 - 지난 시간 스토리 되짚어보기 - 선비는 매년 디지털 언어로 변환하여 재료를			[M1] Story	A 사고를 통한 주의집중 A 이야기를

	얻으니 힘들어지고, 직접 재료를 얻기 위해 농사를 짓기로 한다. - 선비가 열매를 얻을 수 있도록 단계적으로 생각한 결과를 작성해 보고, 엔트리를 통해 프로그래밍 한다. [목표] 선비는 어떤 문제를 인식하고 어떻게 해결하기로 하였는지 해결방법을 알고 블록코딩을 통해 문제를 해결한다.	[M2] Goal	통한 주의집 중
전개	● 문제 해결을 위한 단계적 생각 하기 (학습지 활용) ○ 질문1(문제인식) : 선비가 해결해야 할 문제는 무엇인가? ○ 질문2(문제해결) : 문제를 해결하기 위해 어떻게 하려고 하는가? ○ 질문3(알고리즘) : 식물은 어떻게 자라고 열매를 맺는가? ● 엔트리 접속 및 과제 확인하기 - 크롬으로 엔트리 접속하기 - 선생님이 제공하는 아이디와 비밀번호로 로그인 하기 - 나의 교실에 들어가서 과제 확인하고 접속하기 - 과제를 실행하여 이야기 전개 확인하기 ● 과제 해결을 위한 전개 [1단계] 단계적 생각하기 학습지의 문제인식, 문제해결, 알고리즘 작성하기 [2단계] 과제 장면에서 물방울, 물조리개의 관계를 속성의 '신호'를 이용하여 프로그래밍 하기 (물방울 오브젝트를 클릭하면 물조리개가 나타난다.)	[M2] Challenge	R 기존의 배경지 식
		[M2] Challenge	C 성공경 험을 통한 자신감 형성

	 [물] 오브젝트 블록  [물조리개] 오브젝트 블록 [3단계] 과제 장면에서 물조리개, 씨앗의 관계를 속성의 '변수'를 이용하여 프로그래밍 하기 (물조리개를 클릭하면 변수A가 증가하고 변수 A가 증가하면 씨앗이 식물의 한 살이 과정을 거쳐 열매로 성장한다.)  [물조리개] 추가 블록       [씨앗] 추가 블록		
--	--	--	--

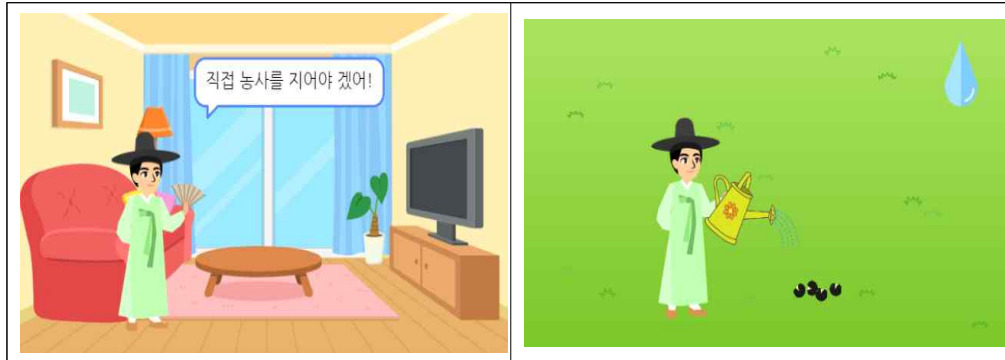
	● 과제 완성 - 선생님에게 제출하기 - 완성 과제 확인 후 수행 단계에 대한 포인트 제공 및 완성한 과제에 대한 피드백을 과제 댓글로 남기기	[M3] Reward Feedback	
정리	● 수업 정리 - 과제 완성 명단 확인 및 댓글 확인 - 수행 단계에 대한 포인트 확인 및 부착 - 4차시 수업 스토리에 대한 예고 ※ 과제를 미완성한 학생이 다음 차시에 대해 흥미를 잃지 않도록, 기본 포인트를 제공하고 격려한다.	[M3] Reward Feedback	S 보상과 피드백 을 통한 만족

(2) 3차시 엔트리 학습 장면

학생들에게 제공되는 [과제]3차시 파일은 스토리1 장면까지 진행되도록 블록 코딩 되어 있으며, 과제의 오브젝트는 모두 삽입되어 있고 씨앗의 경우 식물의 한살이 모양이 모두 추가 되어 있다.

<표 III-23> [과제]3차시의 스토리 진행 장면

스토리1 장면 - 1	스토리1 장면 - 2
스토리1 장면 - 3	과제 장면 - 1



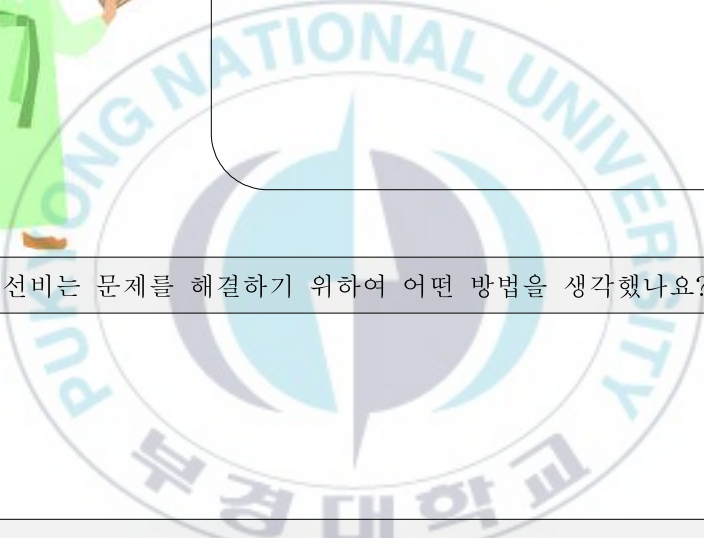
본 차시에서의 과제 장면과 완성 장면은 지도안의 내용을 참고하도록 하며 각 장면의 오브젝트에 삽입된 코딩블록은 아래와 같다.

<표 III-24> [과제]3차시의 삽입된 코드 블록

스토리 1
선비

3차시 학습의 경우, 학습지를 활용하여 문제 인식, 해결 방법 연구, 알고리즘 작성을 하므로 전개 단계에서의 시간 활용도를 높이기 위해 과제에서 엔트리의 인식한 문제를 엔트리의 속성을 이용하여 해결할 수 있는 가에 대해 중점적으로 평가하도록 한다.

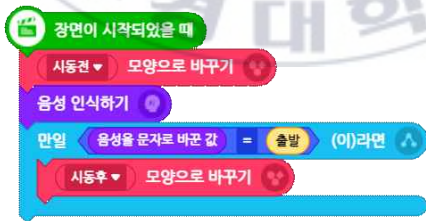
<표 III-25> 3차시 활용 학습지

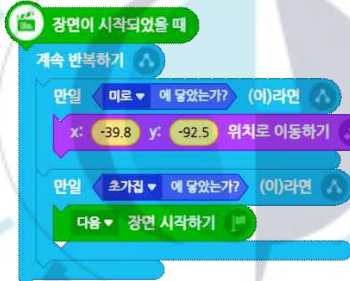
문제 인식과 해결을 위한 프로그래밍 하기	
학년	반 이름 :
선비가 해결해야 할 문제는 무엇인가요?	
	
선비는 문제를 해결하기 위하여 어떤 방법을 생각했나요?	
	
문제 해결을 위한 단계를 작성해 봅시다.	

라. 4차시

(1) 4차시의 교수-학습지도안

학습주제	컴퓨팅 시스템과 피지컬 컴퓨팅의 이해				
학습일시	미정	대상	중학교 2학년	장소	컴퓨터실
학습목표	• 가상의 이동장치를 움직이는 프로그램을 만들 수 있다..				
학습자료	크롬 설치 및 엔트리 회원가입 하기, 실행 프로그램				
단계	교수-학습 활동			게임화 요소	ARCS 요소
도입	● 주의 - 출석체크 및 주의 집중을 위한 분위기 환기 - 학습목표 제시 • 가상 하드웨어를 구동하는 프로그램을 작성할			[M1] Story	A 사고를 통한 주의집중 A 이야기를 통한 주의집중
	● 동기유발 - 우리 생활에서 컴퓨팅 시스템이 활용된 사례는 무엇이 있는지 이야기 해 본다. - 컴퓨팅 시스템의 원리에 대하여 간단하게 이야기를 나눈다.				
	● 스토리 안내 - 지난 시간 스토리 되짚어보기 - 선비는 이제 원래 자신이 살던 시대로 돌아가고 싶어한다. 다만, 다시 초가집으로 돌아가야 다시 원래의 시간으로 돌아갈 수 있으며, 초가집으로 돌아가기 위해서는 이동장치를 직접 만들어야 한다. <이야기 나누기>				

	○ 이동장치의 종류에는 어떤 것이 있나요? ○ 이동장치가 움직이기 위해서는 어떤 단계를 거쳐야 하나요? [목표] 초가집으로 돌아가기 위한 이동장치를 구현한다.	[M2] Goal	R 기존의 배경지 식
전개	● 엔트리 접속 및 과제 확인하기 - 크롬으로 엔트리 접속하기 - 선생님이 제공하는 아이디와 비밀번호로 로그인 하기 - 나의 교실에 들어가서 과제 확인하고 접속하기 - 과제를 실행하여 이야기 전개 확인하기 ● 과제 해결을 위한 전개(과제 장면) [1단계] 선비오브젝트에서 ‘인공지능’ 코딩블록을 이용하여 “출발”이라고 이야기하였을 때, ‘시동전’ 모양에서 이동장치의 모양이 ‘시동후’ 모양으로 바뀌도록 한다.  [2단계] 키보드의 방향키를 이용하여 이동장치가 움직일 수 있도록 블록코딩 한다. (단, 시동후 모양일 때에만)	[M2] Challenge	C 성공경 험을 통한 자신감 형성

	 [3단계] 이동장치가 미로에 닿았을 때, 처음 위치로 돌아가게 하고 초가집에 닿았을 때 다음 장면을 시작하도록 블록코딩한다.  ● 과제 완성 - 선생님에게 제출하기 - 완성 과제 확인 후 수행 단계에 대한 포인트 제공 및 완성한 과제에 대한 피드백을 과제 댓글로 남기기		
정리	● 수업 정리 - 과제 완성 명단 확인 및 댓글 확인 - 수행 단계에 대한 포인트 획득 확인 - 완성한 포인트 판을 전시하여 학생들이 학습에 대한 보람과 결과를 확인할 수 있도록 한다.	[M3] Reward Feedback	S 보상과 피드백 을 통한 만족

(2) 4차시의 엔트리 학습 장면

학생들에게 제공되는 [과제]4차시 파일은 스토리2 장면까지 진행되도록 블록 코딩 되어 있으며, 과제의 오브젝트는 모두 삽입되어 있고 과제 완성 후 마지막 엔딩 장면까지 확인할 수 있도록 코딩되어 있다.

<표 III-26> [과제]4차시의 스토리 진행 장면

스토리 1 장면 - 1	스토리 1 장면 - 2
스토리 1 장면 - 3	스토리 1 장면 - 4
스토리 1 장면 - 5	스토리 1 장면 - 6



스토리 1 장면 - 7



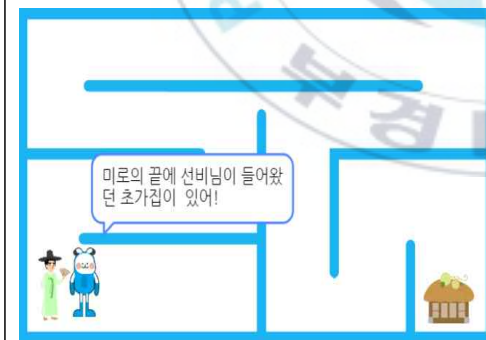
스토리 1 장면 - 8



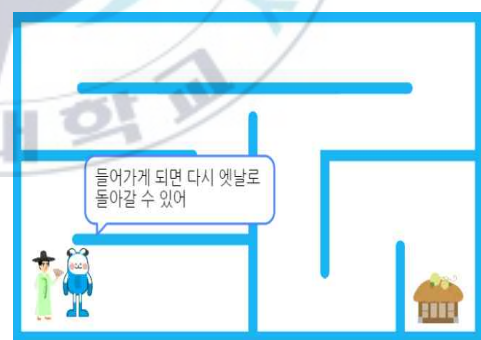
스토리 2 장면 - 1



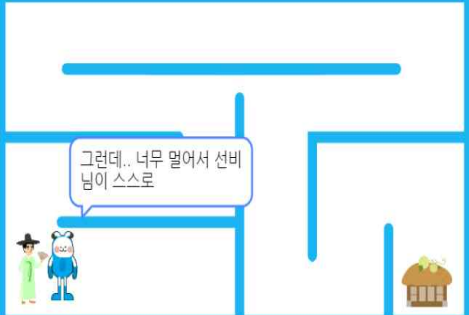
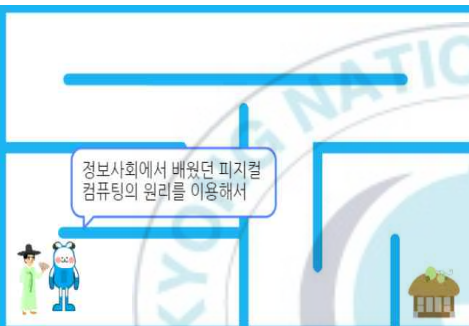
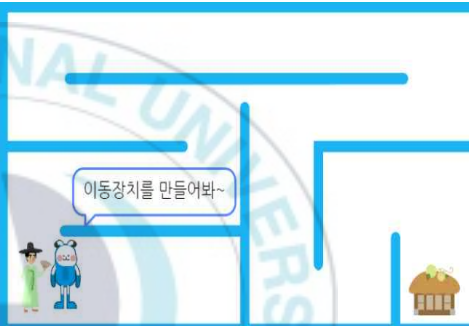
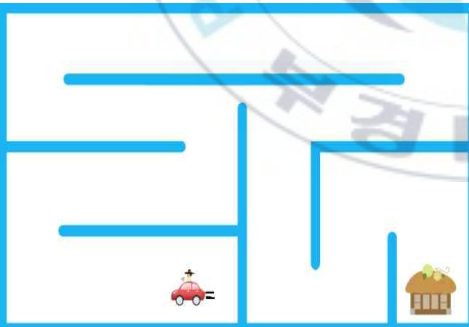
스토리 2 장면 - 2

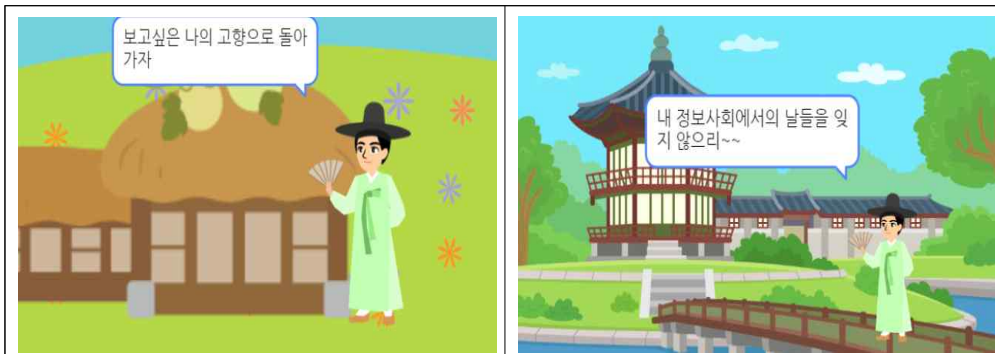


스토리 2 장면 - 3



스토리 2 장면 - 4

	
스토리 2 장면 - 5	스토리 2 장면 - 6
	
과제	미션성공 후 스토리 3 - 1
	
스토리 3 장면 - 2	스토리 4 장면 - 3



스토리 5 장면

선비의 정보사회 탐험기

끝

본 차시에서의 과제 장면과 완성 장면은 지도안의 내용을 참고하도록 하며 각 장면의 오브젝트에 삽입된 코딩블록은 아래와 같다.

<표 III-27> [과제]4차시의 삽입된 코드블록

스토리 1	
엔트리봇	선비
	
스토리 2	
엔트리봇	
	

스토리3
선비
 <pre> when scene starts say "드디어 도착했다" for 2 sec say "보고싶은 나의 고향으로 돌아가자" for 2 sec repeat (20) times move 5 pixels right increase transparency to 5 click to start next scene </pre>
스토리4
선비
 <pre> when scene starts say "내 정보사회에서의 날들을 잊지 않으리~~" for 2 sec click to start next scene </pre>

5. 교수-학습 활동 시 게이미피케이션 요소 적용 방법

본 연구에서 제시한 교수-학습지도안 내의 게이미피케이션 세부 요소는 이야기(Story), 목표(Goal), 도전(Chanllenge), 피드백(Feedback)이며, 각각의 세부 요소들은 적절한 시기에 학생들의 학습 행동에 영향을 줄 수 있도록

록 교수 활동을 진행해야 한다.

가장 먼저 학습자들이 접하게 되는 게이미피케이션 요소는 이야기 (Story)이다. 이야기 제시 단계에서의 학습자들의 몰입 정도는 이후에 접하는 게이미피케이션 요소들의 몰입도에 영향을 주게 된다. 따라서, 이야기를 제시할 때 학습자들의 몰입 정도를 최대화하기 위한 방법을 연구하여야 한다. 예를 들어, 프레젠테이션을 활용한 이야기 미리보기, 과제에 접속하여 이야기를 볼 때 이야기와 어울리는 배경음악 틀어주기 등이 있다.

<그림 III-7> 1차시 수업에 대한 보조자료 예시



학습의 도입 단계에서 이야기(Story)를 접한 학습자들은 과제 안에서 다음 단계로 목표(Goal) 요소를 접하게 된다. 학습자들의 동기를 유발하는 목표행동은 학습 참여자들이 부담감을 느끼지 않는 난이도 및 접근성을 가져야 하며, 명확하고 가시적으로 정의되어야 한다(한안나, 김인수 등, 2013). 예를 들어, 1차시의 경우 목표행동은 보안성이 높은 비밀번호를 만들기 위한 질문을 만드는 것이다. 학습자들이 이 목표 행동에 부담을 갖지

않도록 흔히 떠올릴 수 있는 비밀번호 보안 질문을 교수자가 먼저 제시해 준다. 또, 이 목표행동은 성취기준과 별도로 여러번 반복적으로 말해주거나 판서를 해 두어 본 교수-학습 활동에 참여하는 학습자들이 명확하게 이해하고 수행할 수 있도록 해야 한다.

학습자들은 이야기(Story)와 목표(Goal) 이해를 거쳐오면서 동기가 부여되고, 이 동기를 밑바탕으로 하여 교수-학습 활동의 전개 단계에서 목표 행동에 도달하기 위한 도전(Challenge)을 하게 된다. 이 단계에서 교사는 학습자가 학습 활동 중도에 좌절하지 않도록 조력자의 역할을 해야 한다. 교사는 학습자의 학습 진도율을 개별 관찰하고 평균 진도율보다 낮은 진도율의 학습자들에게는 격려와 목표 도달을 위한 힌트를 제공하고 평균 진도율보다 높은 진도율의 학습자들에게는 칭찬과 심화적 사고를 위한 힌트를 제공해야 한다.

학습 전개과정에서 도전을 수행한 학습자들은 목표 도달에 대한 보상과 피드백을 받게 된다. 보상은 내재적 보상과 외재적 보상으로 나누어 제공한다. 내재적 보상은 교사용 컴퓨터에서 과제 참여 및 제출 현황을 화면에 표시하여 학습자 본인이 본 학습 활동에 참여하고 있는 일원으로서 보람을 느낄 수 있도록 하고 과제 제출을 통해 학습 결과를 가시적으로 확인함으로써 받을 수 있도록 한다.

<그림 III-8> 엔트리 학급 과제 현황판

과제 현황 선비의 시간여행(1)		
과제 기간 : 21.05.18 ~ 21.05.19		
학급 완료율 : 0%	원료 : 0명	진행중 : 0명 미진행 : 1명
학급 번호	이름	진행 상황
1	박소라	미진행

또한 교사의 과제 수행에 대한 댓글을 개별로 게시하여 학습자의 과제에 대한 피드백을 받고 그 피드백을 통해 과제에 대해 한번 더 사고할 수 있는 기회를 얻도록 한다.

<그림 III-9> 댓글 피드백의 예

댓글 1개



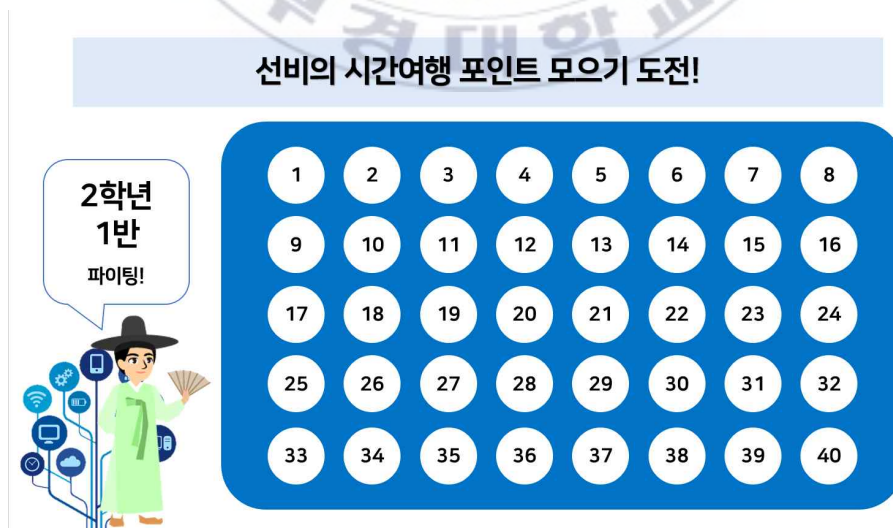
박소라선생님 21.06.01 · 11:03 작성자

홍길동 - 잘 봤습니다! 그런데 중복되는 내용의 질문이 있네요. 또다른 보안성을 높이는 질문에는 무엇이 있을까요? 하나만 더 생각해봅시다!

좋아요 0 댓글 0

외재적 보상은 포인트로 제공되며 포인트는 학습자들이 협력적 사고를 할 수 있도록 반 전체 학생이 함께 모으도록 한다. 또한 학급별 포인트 현황을 게시하여 협력과 동시에 경쟁을 통해 학습에 대한 흥미와 몰입도를 증진시키며, 다음 학습에 대해 동기 부여가 될 수 있도록 한다.

<그림 III-10> 보상 포인트 판 예시



6. 지도안에 대한 평가 및 검증 과정

본 연구에서 개발한 교수-학습지도안에 대한 평가로서 현직 정보 교사 1인과 엔트리 교육 경력 5년 이상의 코딩 교육 전문가 4인에게 설문하여 피드백을 전달받았다.

설문은 지도안의 기본적인 구성을 평가하는 리커트 척도 항목 5개, 게이미피케이션 적용에 관한 리커트 척도 항목 5개, 자유롭게 의견을 작성할 수 있는 정성 평가 항목 2가지가 포함되어 있으며 전문가들의 의견을 종합하여 최종적으로 지도안을 개선하였다.

<표 III-28> 설문에 대한 응답 분석 결과

번호	평가문항	평균점수
1	본 지도안이 각 차시의 <u>학습 목표에 도달</u> 할 수 있도록 설계되었다고 생각하십니까?	5.0
2	본 지도안의 학습 내용은 학생들의 <u>학습동기 부여</u> 에 도움이 된다고 생각하십니까?	4.8
3	본 지도안은 <u>수준별 활동을 고려</u> 하여 작성되었다고 생각하십니까?	4.4
4	본 지도안은 <u>학생과의 상호작용</u> 이 최대화되도록 작성되었다고 생각하십니까?	4.4
5	본 지도안의 <u>평가 및 피드백 방법</u> 이 적절하다고 생각하십니까?	4.6
6	<u>게이미피케이션의 요소</u> 가 본 지도안에서 <u>적절히 반영</u> 되었다고 평가하십니까?	5.0

7	본 지도안에 적용된 게이미피케이션의 요소가 <u>학생들의 학습이해에 도움</u> 이 될 것 이라고 평가하십니까?	4.8
8	게이미피케이션의 요소를 통해 <u>학생들의 SW 교육에 대한 흥미유발</u> 에 도움이 될 것이라고 평가하십니까?	4.8
9	본 지도안에서 정의한 게이미피케이션 요소를 적용하기 위한 수업설계모형으로서 <u>ARCS모형의 선택이 적합</u> 하다고 평가하십니까?	4.6
10	본 지도안이 교육현장의 <u>다양한 교수-학습 활동 진행에 기여</u> 가 될 것이라고 평가하십니까?	5.0

전문가 5인의 응답 분석 결과 본 지도안은 학습 목표에 도달할 수 있도록 설계되었으며 학습 동기 부여에 도움이 된다고 응답하였고, 게이미피케이션이 적절하게 반영되었으며 게이미피케이션의 요소가 학생들의 SW교육에 대한 흥미유발에 도움이 될 것이라고 평가하였다.

10개의 문항 중에서 평균 5점 만점을 받은 학습 목표의 도달과 관련된 1번 문항에 대하여 지도안의 전개 단계에서 프로그램 완성을 단계별로 나누어 학습능력이 부족한 학생들도 학습목표에 도달할 수 있도록 교수-학습이 설계되었다고 평가하였다. 단, 지도안의 학습 내용이 심화 단계의 학습으로 아직 이전단계에서 학습이 충분이 이루어지지 않은 학습자들에게는 부담이 될 수 있다고 평가하여 수준별활동에 대한 평가항목에서 다소 낮은 점수를 보였다.

또한 본 지도안은 기존의 교수자 중심의 학습이 대부분인 교육 현장에서 교수-학습 활동 진행을 다양하게 해주는 데 현실적인 도움이 될 것이라고 평가하며 높은 점수를 주었다.

정성평가 항목의 지도안 장점과 단점에 대한 응답으로서 본 연구의 지도

안은 큰 스토리를 바탕으로 학생들이 각 차시의 학습에 대한 연장선상에서 학습을 집중력있게 이어갈 수 있고, 학생들의 흥미를 유발할 수 있는 스토리를 구성한 것에 대해 긍정적인 평가를 받았다. 그리고 명확하게 목표 지향적인 과제는 학습에 대한 동기를 부여하고 친밀성을 강조하여 학생들이 소프트웨어 교육을 흥미롭게 진행할 수 있을 것이라고 평가하였다. 피드백이나 보상판도 학생들에게 적절한 강화로 작용될 것이라는 평가도 있었다.

그러나 교사의 입장에서 여러 차시를 연결하여 수업을 진행하기에 현실적인 어려움이 있을것으로 보며, 같은 목표를 가지고 학습을 진행함으로써 학생들이 소프트웨어 교육을 통해 창의적인 결과를 도출할 수 있는 가능성이 적다는 부족하다는 평가를 받았다.

추가적으로 포인트를 통한 보상 이외에도 우수한 과제를 작성한 학생의 프로그램을 함께 공유하는 시간을 가지는 것도 학생들의 동기부여 및 보상에 대한 만족도를 향상시킬 수 있을 것이라는 의견이 있었다.

V. 결론 및 제언

교육 현장은 나날이 새로운 일들이 연속되고 교육을 통해 학습자들의 긍정적인 행동 및 내재적 변화를 추구하면서도 안정적인 교육 환경을 유지하기 위한 노력이 공존한다. 따라서 교육 종사자들은 새로운 교육 패러다임을 인식하고 실천하고자 하지만 현실적인 한계로 현장에서 발현되지 못하는 경우가 많다.

본 연구의 목적은 게임의 요소를 게임이 아닌 분야에 적용시키는 게이미피케이션 개념을 교육적으로 활용하는 교수-학습 지도안을 개발하는 것이

었으며, 최근 주목받기 시작한 소프트웨어(SW) 교육에 대한 학습 주제로 지도안을 작성하였다. 중학교에서 활용하는 일부 정보 교과서의 내용을 연구하여 성취기준과 학습 목표를 선정하고 엔트리 프로그램을 이용하여 콘텐츠를 개발 하였으며, 개발한 콘텐츠를 바탕으로 4차시의 교수-학습 지도안을 연구하였다. 이에 게이미피케이션의 요소가 지도안의 교수-학습 활동 과정 중 실천되는 부분을 강조하기 위하여 게임화 요소를 지도안에 삽입하도록 하였으며, 게임화(게이미피케이션) 요소와 함께 수업 설계 모형으로 선정한 켈러의 ARCS 모형의 요소가 어떻게 상호작용을 할 수 있을지에 대한 관심으로 ARCS 모형의 요소 또한 작성할 수 있도록 하였다. 본 연구에서 개발한 교수-학습 지도안은 엔트리 교육 경력자 및 현직 교사에게 설문문을 통하여 평가 검증을 시도하였으며 교육적으로 활용 효과에 대하여 긍정적으로 평가를 받았다. 본 연구를 통해 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 새로운 교육 패러다임을 현장에서 적용하기 위해서는 많은 시간적 투자가 필요하다. 콘텐츠의 창작 뿐만 아니라 교수 방법 및 설계에는 고려해야 할 사항들이 많다. 따라서 이러한 시간적 투자를 보장하기 위해서는 교사가 수업 연구에 투자할 수 있는 시간적 여유가 필요하다.

둘째, 게이미피케이션의 요소는 마케팅 소비자에게 흥미 유발, 동기 부여 등 구매 상승 효과를 주는 것과 같이 교육 소비자인 학습자들에게도 학습에 대한 긍정적인 효과를 줄 수 있을 것으로 기대된다. 교수 활동 또한 학습을 제공하는 서비스이며 서비스를 소비하는 학생들도 시장 경제의 소비자들처럼 지루하지 않고 흥미로운 학습 콘텐츠를 접하고 싶을 것으로 본다.

본 연구의 제한점으로는 개발한 지도안을 실제 수업 현장에 적용하여 효과를 수치적으로 검증하지 못한 한계점이 있다. 실제 중학생들의 수업 현장에 적용하였을 때 도달할 수 있는 학습 내용인지, 수업 현장에서 적절

한 시간 분배가 가능한지에 관하여 검증을 진행하지 못하였다. 따라서, 활용하고자 하는 학습환경에 따라 추가적인 개선 및 수정이 필요할 수 있다.

본 연구는 교사들이 유연하고 개방적인 교수 활동과 학습자들의 새로운 학습 경험 추구를 위해 바로 현장에 적용할 수 있는 교수-학습 콘텐츠를 제시하고자 하였다. 향후 적극적인 활용을 위해 연구자의 이름으로 엔트리 홈페이지에서 자료를 모두 공개하며, 다양한 교수-학습 방법이 교육 현장에서 적극적으로 실천될 수 있도록 교육적 제도 개선 및 교육 종사자들의 노력을 바라는 바이다.



참 고 문 헌

- 이찬승(2021), 특별기획Vol.224.가을호 2030년 미래사회와 학교교육의 변화, 서울교육, 서울교육.
- 박성진, 김상균(2018). 게이미피케이션 콘텐츠가 과학 수업에 미치는 영향. 현장과학교육, 12(2), 75-84
- 한지애(2019). 게이미피케이션을 적용한 디지털 교육 콘텐츠 개발 프로세스. 한국과학예술융합학회, 37(1), 343-354
- 오소희(2017), 메타인지 향상을 위한 엔트리 프로그래밍 교육 콘텐츠 개발 및 적용, 한국교원대학교 대학원 컴퓨터교육전공 석사학위논문.
- 이동엽(2011). 게이미피케이션(Gamification)의 정의와 사례분석을 통해본 앞으로의 게임시장 전망. 디지털디자인학연구, 11(4), 449-457
- 정봉상(2019), 게이미피케이션을 활용한 학습자 중심의 학습(G-LCL) 프로세스 개발연구 : 대학교육에서 적용 가능한 문제해결력 중심으로, 부산대학교 교육대학원 교육공학전공 석사학위논문.
- 강지혜, 장아영, 송인희 (2018). 생존 게임 콘텐츠의 게임 메커닉다이내믹 연구. 한국게임학회 논문지, 18(4), 5-14
- 이혜림, 우정현, 박만수, 이대영, 정의준(2014). 게이미피케이션 사례분석을 통한 효과적 개발방향 연구 : 게임 메커닉과 다이내믹 개념을 중심으로. Korean Society For Computer Game. 27(3), 141-151
- 민슬기, 김성훈 (2015). 학습자 몰입 증진을 위한 스마트 e-러닝의 게이미피케이션 적용 연구. 한국디자인문화학회지, 21(1), 177-187
- 권종산, 우탁(2013). 한국어 교육을 위한 게임화 방법론 연구. 한국게임학회지, 13(1), 61 - 74
- 김성동, 이면재, 송경애(2012). 게임화를 이용한 대안적 학습 모형개발 방법

론에 관한 연구. 한국컴퓨터게임학회 논문지, 25(4)

이태욱, 최현중(2016), 정보교과교육론 증보판, 한빛아카데미.

한안나, 김인수, 김태현, 유미나(2013). 게임화 사례분석을 통한 활용 현황 및 교육적 활용 가능성. 교육부.

박성진, 김상균(2018). 게이미피케이션 개발 방법론 : 4F Process 설계 및 비교 분석. 한국디지털콘텐츠학회 논문지, 19(6), 1131-1144

김혜란, 최선영(2019). 초등과학 수업에서 오조봇 코딩을 활용한 SW 융합 교육프로그램의 개발과 적용. 초등과학교육, 38(2), 234-243

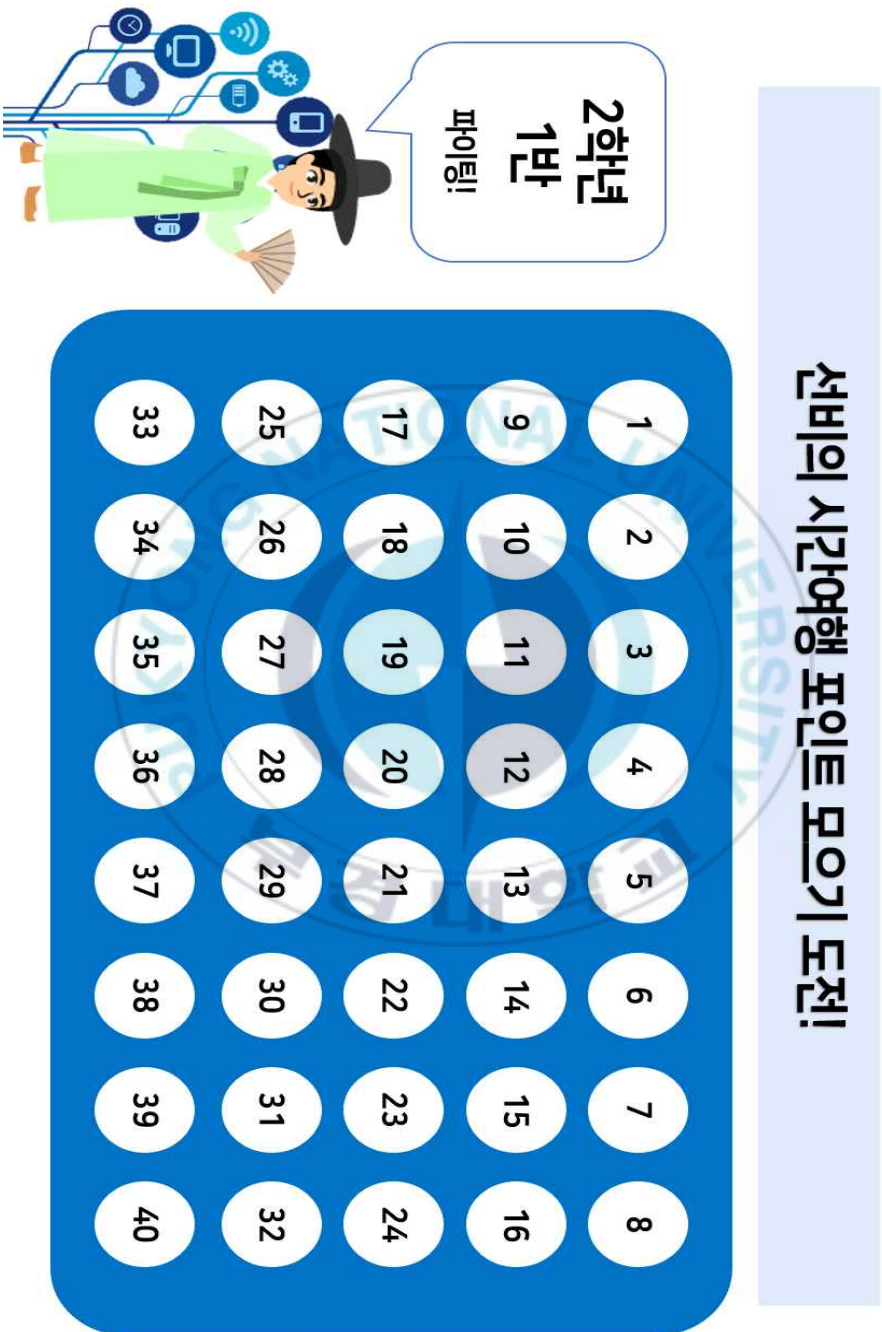
성정숙, 김현철(2015). 국외 컴퓨터 교육과정의 변화 분석. 컴퓨터교육학회 논문지, 18(1), 45-54

전용주, 김태영(2014). 국내외 동향 분석을 통한 SW교육의 이해. 한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집, 18(2), 137-142

신승기, 배영권(2014). 인도의 초등학교 컴퓨터 교육에 대한 분석 및 시사점. Journal of The Korean Association of Information Education, 18(4), 585-594

전솔잎(2019), 켈러의 ARCS 이론을 적용한 중학교 음악 가창 수업지도안, 중앙대학교 교육대학원 석사학위논문.

김태현, 김석우, 김영환, 김정섭, 김희용, 박수홍, 박창언, 안경식, 유순화, 이동형, 이병준, 이상수, 주철안, 한대동, 홍창남(2015). 교육과 교육학. 학지사



〈부록 2〉 교수-학습지도안에 대한 전문가 평가 및 검증 설문지

11. 본 지도안의 장점 및 단점이 있다면 아래에 작성 부탁드립니다.

12. 본 지도안의 개선해야할 점이 있다면 아래에 작성 부탁드립니다.

