



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

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

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 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](#)

석사학위논문

중등 정보 영재 학생의 코딩
교육을 위한 교수 학습 방안
- 플립드 러닝과 짝 프로그래밍 중심으로 -

제주대학교 교육대학원

컴퓨터교육전공

오 정 석

2016년 8월

중등 정보 영재 학생의 코딩
교육을 위한 교수 학습 방안
- 플립드 러닝과 짝 프로그래밍 중심으로 -

지도교수 김 성 백

오 정 석

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

2016年 6月

오정석의 교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장	<u>박 찬 정</u>	㉠
위 원	<u>조 정 원</u>	㉠
위 원	<u>김 성 백</u>	㉠

제주대학교 교육대학원

2016年 8月

<국문초록>

중등 정보 영재 학생의 코딩 교육을 위한 교수 학습 방안
- 플립드 러닝과 짝 프로그래밍 중심으로 -

오 정 석

제주대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공
지도교수 김 성 백

최근 전 세계적으로 코딩 열풍이 불면서 우리나라에서도 교육과정이 개편되어 2018년부터는 중학교 정보 과목이 필수 과목으로 운영된다. 이에 각 학교급에서는 소프트웨어 교육을 강화하기 위해 교원 연수, 각종 세미나, 워크숍을 이용하여 Computational Thinking(CT), 코딩, 피지컬 컴퓨팅과 같은 내용을 교수자의 역량 강화를 위해 익혀 가고 있다. 또한, 학생들에게 어떠한 방법으로 교육을 시켜야 하는 지가 중요시 되고 있다. IT가 발달함에 따라 공부하는 학습법도 예전과 다른 모습을 보이고 있다. 스마트 기기가 대중화됨에 따라 스마트 기기 플랫폼을 이용하여 언제 어디서나 자기 주도적으로 학습을 할 수 있게 되었다. 인터넷 상에 넘쳐나는 다양한 교육에 필요한 콘텐츠 또는 정보를 기존 교육에 접목하여 활용하는 시도는 부족한 편이다.

본 연구에서는 플립드 러닝에서 교수자가 직접 콘텐츠를 개발함으로써 많은 시간이 소요되는 점뿐만 아니라 많은 에너지를 소비함으로써 새로운 콘텐츠 개발에 거부감을 갖게 되는 등 새로운 부작용이 나타나게 되었다. 이러한 부작용으로 전 과정을 플립드 러닝 학습 방법을 사용 하는 것이 아니라 극히 일부만 도입함으로써 전반적인 교수·학습 방법 개선에 변화를 이끌지 못하고 있는 것이다. 우리나라인 경우는 전자 교과서, 학습 동영상 콘텐츠, EBS 동영상 강좌 등 기존에 만들어진 콘텐츠를 활용하여 교수자가 직접 콘텐츠를 만들지 않더라도 학습 내용면에서 질적 향상을 높일 수 있다. 기존에 이미 만들어진 공개된 동영상 콘텐츠를 이용하여 플립드 러닝 학습 기법에서 학생들에게 제공하고 짝 프로그래밍 기법을 통하여 프로그래밍 수업을 진행한다면 중등 정보 영재 학생을 대상으로 한 수업에서 코딩 교육의 효과성을 높일 수 있을 것으로 기대됐다. 플립드 러닝과 짝 프로그래밍을 적절히 접목하여 수업에 적용한 결과 많은 학생들이 수업에 적극적으로 참여하였고 프로그래밍 부분에서도 짝 간의 협동적으로 상호 보완관계를 유지하면서 수업에 참여하였음을 알 수 있었다.

본 연구는 학습자별로 갖고 있는 수준차를 플립드 러닝을 통해 수준차를 줄일 수 있도록 하였고, 실시간 응답 시스템을 통하여 학습자의 참여도를 높일 수 있었으며 코딩 교육에서는 짝 프로그래밍 기법을 통하여 코딩 실력을 향상 시켰다.

<차 례>

I. 서 론	1
1. 연구의 배경	1
2. 연구의 목적	4
3. 연구의 제한점	4
II. 이론적 배경	5
1. 정보 영재 교육	5
2. 플립드 러닝	6
3. 짝 프로그래밍	7
4. 실시간 응답 시스템	7
1) 핑퐁	8
2) 소크라티브	9
3) 심플로우	9
4) 아이 클릭커	11
III. 교수 학습 방안	12
1. 학습자 분석	12
2. 학습 모형	13
1) 전체적인 교수·학습 모형	13
2) 사전학습	17
(1) 동영상 수업 참여 및 학습자료 사전 확인	17
3) 본시학습	18
(1) 질의응답	18
(2) 실시간 응답 시스템 기반 문제 풀이	18
(3) 짝 프로그래밍 기법	20
(4) 마무리 토론 및 정리	24

(5) 차시 예고	24
3. 학습 내용 구성	25
IV. 적용 및 분석	26
1. 적용 대상 및 도구	26
2. 수업 적용 후 분석결과	27
1) 사전 학습에 대한 분석 결과	27
2) 핑퐁을 이용한 문제 풀이 학습에 대한 분석 결과	28
3) 짝 프로그래밍에 대한 분석 결과	32
4) 성격에 따른 각 단계별 선호도 및 짝 프로그래밍 선호 유형별 분석	34
V. 결론 및 제언	37
참고문헌	39
Abstract	42
부록1. 사전 학습자 파악을 위한 설문지	44
부록2. 수업 적용 후 결과분석을 위한 설문지(1)	47
부록3. 수업 적용 후 결과분석을 위한 설문지(2)	51

<표 차례>

<표 1> 강의 과목 및 시수	3
<표 2> 영재교육대상자 초·중등 연도별 수료자 현황	5
<표 3> 플립드 러닝과 짝 프로그래밍 경험 유무	12
<표 4> 수업 진행 단계별 설명	14
<표 5> 교수학습지도안 예시	15
<표 6> 실시간 응답 시스템 기반 문제 풀이 배점표	19
<표 7> 프로그래밍 사용 가능 현황	20
<표 8> 짝 프로그래밍 문제 유형 - A형	21
<표 9> 짝 프로그래밍 문제 유형 - B형(1)	21
<표 10> 짝 프로그래밍 문제 유형 - B형(2)	22
<표 11> 짝 프로그래밍 문제 유형 - C형	22
<표 12> 짝 프로그래밍 문제 B형 (1) 풀이 예시	23
<표 13> 짝 프로그래밍 문제 B형 (2) 풀이 예시	23
<표 14> 프로그래밍에서의 교수자의 역할	24
<표 15> 짝 프로그래밍 평가 방법	24
<표 16> 수업 지도 계획	25
<표 17> 자기주장이 강한 학생이 동영상 사전학습에 대한 선호도	34
<표 18> 내향적인 학생이 짝 프로그래밍 유형 중 세 번째 유형에 대한 선호도	34
<표 19> 적극적인 학생의 실시간 응답 문제풀이 학습에 대한 선호도	35
<표 20> 소극적인 학생의 실시간 응답 문제풀이 학습에 대한 선호도	35
<표 21> 사교적인 학생의 짝 프로그래밍 선호도	36

<그림 차례>

<그림 1> 핑퐁 문제 선택 화면	8
<그림 2> 소크라티브 대시보드 화면	9
<그림 3> 심플로우 관리자 화면	10
<그림 4> 아이 클릭커 모습	11
<그림 5> 전체적인 교수·학습 모형	13
<그림 6> 동영상 캡처 화면	17
<그림 7> 핑퐁 결과 리포트	19
<그림 8> 동영상 학습에서 가장 어려웠던 점	27
<그림 9> 동영상 학습이 문제 풀이 본시 학습에 도움이 되었는지 여부	28
<그림 10> 반복적인 문제 풀이 학습을 통해 이해도 향상	28
<그림 11> 문제 풀이 학습 과정이 재미있는지 여부	29
<그림 12> 학습 동기, 집중력, 도전감 향상 여부	29
<그림 13> 세 문제를 반복하여 푸는 것이 적당했는지 여부	30
<그림 14> 반복하여 문제를 푸는 것이 지루함을 주었는지 여부	30
<그림 15> 반복 문제 풀이 과정을 통해 학습 내용 이해도 향상 여부	31
<그림 16> 문제 풀이 과정을 통해서 사전학습 내용 보충 여부	31
<그림 17> 사전학습 후 문제풀이 도움 여부	32
<그림 18> 짝 프로그래밍에서 좋았던 점	32
<그림 19> 짝 프로그래밍에서 나빴던 점	33
<그림 20> 짝으로부터 도움 받은 것	33
<그림 21> 짝에게 든 느낌	34

I. 서론

1. 연구의 배경

서책형 교과서를 대신하여 디지털교과서가 영어, 사회, 과학 과목에서 시범적으로 운영되고 있는 가운데 학습자의 학습 준비 역시 빠르게 디지털화 되어 가고 있는 추세이다. 이에 발맞추어 교수자 역시 학습 콘텐츠를 단순히 유인물을 대신하여 디지털화하고 있고 학습자의 반응 역시 유인물로 이루어진 학습 자료 보다는 스마트 기기(스마트 패드, 스마트 폰 등)에서 디지털 자료를 이용한 학습 형태가 늘어 가고 있는 추세이다.

최근 전 세계적으로 코딩 교육이 강조되면서 활성화 되어 지고 있는 과정에서 우리나라에서도 초·중·고를 중심으로 점진적으로 코딩 교육을 강화 시키고 있다 [21]. 이에 각 학교급 별로 코딩 교육을 강화한 교과서 편집 작업이 진행되고 있다. 학생들에게도 다양한 방법을 통해 교육의 효과성을 높이는 방법이 연구되고 있다. 디지털 시대가 됨에 따라서 학생들이 공부하는 학습법도 예전과 다른 모습을 보이고 있다. 스마트 폰 등 스마트 기기가 대중화됨에 따라 스마트 기기 플랫폼을 이용하여 언제 어디서나 자기 주도적으로 학습을 할 수 있게 된 것이다. 본 연구에서는 인터넷 상에 다양한 교육용 콘텐츠를 기존 교육에 접목하여 활용하고자 한다.

우리나라와 마찬가지로 자원이 부족하여 교육 분야를 통해 인재 육성의 필요성을 강조하고 있는 핀란드도 교육이 변화해야 한다고 느끼고 있다. 핀란드 교육 중에서도 최근 코딩 교육에 대해서 살펴보면, 2012년 PISA의 결과에서 핀란드는 Reading에서 12위, Mathematical에서 6위, Scientific에서 5위로 추락하였다. 출공 최상위 기록인 1,2위를 차지하였으나 교육 경제력이 떨어진 것이다[9]. 이에 국가 경제력을 유지하기 위해 선진 교육국에서 이루어지고 있는 코딩 교육을 2016개정교육과정부터 필수교육과정으로 도입하기 위해 지속적으로 준비를 하였다. 단

순히 컴퓨터 프로그래머를 기르기 위한 교육이 아니라 21세기의 기본 능력으로 Computational Thinking과 문제해결력을 기르는 방법으로써 자기 자신만의 생각을 표현하기 위한 도구로써 코딩을 통해 발현 할 수 있다고 보는 것이다[22].

우리나라에서도 2018년에 전면적으로 초등학교와 중학교 교육에 코딩 교육을 필수로 지정하여 교육을 진행하려고 계획하고 있다. 그러나 교육 시수 부족 및 전공 교사 부족 등이 나타나고 있어 코딩 교육이 제대로 이루어질지는 의문이다. 이에 본 연구에서는 효과적인 코딩 교육의 방향에 대해서 생각하고 좀 더 효과적으로 교육이 이루어지기 위한 방향을 제시한다.

소프트웨어 공학 방법론 중에 XP기법(eXtreme Programming)에서 짝 프로그래밍 방법을 권장하는데, 이 방법의 효과로는 공동 개발 작업을 통해 공동 책임을 지는 환경이 조성되고 상대방의 코딩을 분석해 줌으로써 코드 검토가 이루어지고 실제 코딩의 경우 자신이 작성한 소스에서 오류를 찾는 것 보다 다른 사람이 오류를 잘 찾을 수가 있어서 코딩 시간을 줄일 수 있다는 장점이 있다[6]. 이러한 부분을 코딩 교육에 접목함으로써 학생들 간의 보완 역할을 할 수 있다. 또한, 학생들의 개별적인 수준차를 줄일 수 있다[3].

2016년 제주지역 중등 정보 영재 교육은 과목별 4명의 지도강사가 27시간씩 지도를 하고 있다. 그 외 체험활동 및 인성교육을 포함하여 총 131시간으로 운영되고 있다. <표 1>과 같은 과목으로 구성되어 있다[24]. 그러나, 과목별 27시간이라는 시간은 턱없이 부족한 시간이다. 창의적 산출물과 같은 결과물이 나오기 위해서는 준비 시간 등이 필요하다. 시수가 부족하기에 학습 방법을 획기적으로 개선하려는 노력이 필요했다. 이에 본 연구에서는 플립드 러닝, 짝 프로그래밍, 실시간 응답 시스템으로 사용한 핑퐁을 이용하여 수업을 구성하였다.

<표 1> 강의 과목 및 시수

과목명	시수
오리엔테이션	2
프로그래밍 I	27
프로그래밍 II	27
피지컬 컴퓨팅 I	27
피지컬 컴퓨팅 II	27
체험 활동	20
마무리	1
합 계	131

존 버그만이 처음 시행한 '거꾸로 교실(flipped classroom)'은 학습자의 학습 형태를 획기적으로 바꾼 사례이다. '거꾸로 교실'에서는 선생님이 만든 각 차시별 학습목표에 맞는 학습 동영상 10분 정도 분량으로 만들어 수업 전 학습 웹 사이트에 미리 올려 이를 학습자가 학습을 하고 수업에 참여하게 한다[10][11]. 그런 후 실제 학습에서는 미리 학습을 하고 온 학생을 대상으로 토론 학습 및 개인별 질의응답을 통해 수업을 진행한다. 그 결과로 수업에 흥미를 잃은 학생 역시 적극적으로 수업에 참여하는 등 학습 태도에 있어서 큰 변화를 가져올 수 있었다[4][5][13].

거꾸로 교실의 일부 개념을 반영하여 동영상 콘텐츠와 미리 준비된 학습 자료를 통해 학습함으로써 학습 내용 전체의 흐름을 미리 파악하게 한다. 이를 통해 학습자는 각 단원에 대해서 알고자 하는 호기심을 자연스럽게 유발시킨다. 이와 같이 학습 동기가 높아진 학습자를 대상으로 본시 학습에서는 사전학습에서 궁금한 점에 대한 질의응답을 통해 궁금점을 해결하고 실시간 응답 시스템 기반 문제 풀이 중심 수업을 통해 학습이 제대로 이루어졌는지 확인하는 과정을 진행한다. 짝 프로그래밍 기법을 통해 학습 할 수 있도록 모듈을 구성하고 모듈이 해결할 수 있도록 문제를 제시하여 모듈별 학습자간의 상호 토론 등을 통하여 문제 해결 과정을 같이 진행할 수 있도록 하여 모듈별 문제 해결 절차가 정리된 후 코딩을 하여 완성도를 높일 수 있도록 지도한다. 이 과정에서 교수자는 순회 지도를 통해 학습자 개개인의 수준별 학습이 될 수 있도록 지도한다. 이러한 수준별 학습은 결국 개별 학습자의 만족도를 높일 것이다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 플립드 러닝과 짝 프로그래밍을 이용하여 중등 정보 영재 교육에서 코딩 교육 효과성을 높이는 데 있다. 주요 연구 내용은 다음과 같다. 첫째, 정보 영재 교육에서 동영상을 활용한 플립드 러닝을 어떻게 할 것인가를 알아보는 것이다. 실시간 응답 시스템을 플립드 러닝에 효과적으로 어떻게 접목할 것인지를 연구한다. 둘째, 효과적인 짝 프로그래밍을 위해 짝 구성 방법과 짝 프로그래밍 과제나 문제를 어떻게 만들어서 학생들에게 제시하는 것이 좋은 지를 알아본다. 셋째, 실시간 응답 시스템과 짝 프로그래밍을 상호 시너지를 가져오는 방안을 연구한다. 마지막으로, 정보 영재 교육 학생들에게 수업 적용 후 설문을 통해 그 효과성을 규명한다.

3. 연구의 제한점

본 연구에서의 제한점을 몇 가지 들 수 있는데, 제한점 내용은 다음과 같이 들 수 있다.

첫째, 연구 대상으로 중등 정보 영재 학생 20명으로 한정되어 있어서 비교 대상이 없고 표본 학생 수가 적어 통계 시 유의미한 결과를 얻기 힘들었다.

둘째, 정보 영재 학생의 특성에 따라서 일반 학생들 보다 집중력 및 관심도가 높은 부분을 착안하여 교수·학습 모형을 적용하였기 때문에 적용한 코딩 교육 방안을 일반화하기는 어려움 점이 있다.

II. 이론적 배경

1. 정보 영재 교육

정보 영재는 수학적 문제 해결 및 창의적 문제해결 능력이 우수하고 컴퓨터에 재능이 있으며 창의력, 응용력, 문제 집착력이 뛰어난 학생을 말한다[15][23]. 이러한 정보 영재 학생의 특징을 파악하고 정보 영재 교육에 임하여야 할 것이다.

현재 제주지역 정보 영재 교육 대상자 초·중등 학생에 대하여 최근 4년간의 연도별 수료자 현황을 살펴보면, <표 2>과 같이 학생 수가 나오는데, 최근 4년간의 수료자가 조금씩 증가하는 현상을 알 수 있다[25]. 이는 최근 정보 교육에 대한 필요성 증가 현상 및 사회적으로 불어오는 코딩 교육에 대한 열풍이 반영된 것이라고 생각되어진다. 또한 정보 영재 교육 대상자들이 관심 깊게 수업에 참여하고 있으며 중도 탈락 없이 수료하고자 하는 의지가 담겨있다고 볼 수도 있을 것이다.

<표 2> 정보 영재 교육 대상자 초·중등 연도별 수료자 현황(2016. 2. 기준)

구분	2013	2014	2015	2016
정보(초)	33	37	37	40
정보(중)	12	18	19	20

이에 재능이 뛰어나고 잠재력을 갖춘 학생들을 대상으로 잠재된 능력을 계발할 수 있도록 다양한 교육방법을 적용하여 체계적인 영재 교육이 필요하다[16][17].

학생들의 능력과 소질에 맞는 영재 교육을 진행함으로써 개인의 자아실현을 이루고 국가와 사회의 발전에 조금이나마 도움을 줄 수 있는 영재 학생을 지도해야 한다[19][20]. 또한 영재 교육 학생들인 경우 자기 주도적 학습능력이 일반 학생들보다 뛰어나다고 볼 수 있기에 영재 교육 대상 학생들을 대상으로 다양한 학습 방법을 시도할 수 있다. 탐구력 신장을 위해 주제중심, 프로젝트 중심의 집중탐구활동을 시도함으로써 영재 교육 대상자의 능력과 소질 계발을 극대화 할

수 있다고 본다[14][18].

2. 플립드 러닝

기존의 교수자 중심의 강의식 수업방법에서 탈피하여 수업 전 단계에서 가정 또는 스마트 기기로 교수자가 제시한 동영상 콘텐츠 및 수업 자료를 미리 학습하여 본 수업에 참여하는 방식으로 본시 학습에서는 주제에 대한 질문 및 학생 상호간 또는 학생 교수자 상호간의 문제 해결을 위한 토론 방식 등을 통하여 수업하는 방식이다[7][8][12].

수업 전에 학습자가 미리 준비 하고 수업에 참여해야 하는 부담도 있고, 교수자 역시 사전에 동영상 콘텐츠 및 수업 자료를 미리 준비하고 본시 수업에서는 개별 질문 등 다양한 형태의 학습을 진행해야 하는 부담이 있기도 하다.

미리 학습자가 학습을 위해 동영상 콘텐츠 등을 학습하고 왔는지를 지속적으로 체크하는 과정이 있어야 함에 따라 본 연구에서는 실시간 응답 시스템 기반 문제 풀이 중심 학습에서 각 주제별 문제에 따른 유사 문제 형태로 세 문제를 제시하여 첫 번째 문제를 학습자 중 80%가 문제를 맞힐 경우 두 번째 주제별 문제로 들어가고 그렇지 못할 경우는 두 번째 유사 문제를 제시하여 학습자가 준비를 했는지를 확인한다. 이와 같이 진행되기 때문에 학습자는 미리 준비를 해야겠다는 내적 동기를 유발할 수 있다.

이전의 강의식 방식에서는 학습자의 능력에 따라 수준별차를 상·중·하로 구분했을 때 보통 평균을 기준으로 수업을 진행하는 경우가 많이 나타나게 되는데, 이때 상급 학생들은 수업이 이미 아는 내용이라 지루해지고, 하급 학생인 경우는 수업에 따라가지 못해 포기하거나 수업에 참여하지 않는 경우가 발생했다. 하지만 플립드 러닝이 학습 방법을 도입했을 경우에는 학습자 스스로가 동영상 콘텐츠 및 수업 자료를 학습함에 있어 수준별·개별 학습이 가능하였다. 이에 학습자들이 수업에 참여하기 위하여 동영상 학습을 완료한 후 수업에 참여할 수 있다. 또한 수업에 참여한 학생들은 반복적인 실시간 응답 시스템 기반 문제 풀이 중심 학습을 이용하여 일정 수준의 학습 목표에 도달 할 수 있는 완전학습도 가능

하게 되어 흥미도 및 수업 참여도 향상이 눈에 띄게 높아 질 것이다.

3. 짝 프로그래밍

두 사람이 짝을 이루어 서로 간의 의견을 나누면서 하나의 문제를 해결하는 과정을 거치는 방법이다. 소프트웨어 개발 방법 중 익스트림 프로그래밍(Extreme Programming)에서 사용하는 방법의 하나로 한 사람은 프로그래밍을 하고 다른 한 사람은 문법적 오류가 있는지 또는 오타가 있는지 등을 찾아 주면서 서로 간의 보완적 역할을 함으로써 협업을 하는 형태이다[2].

기존 연구에서 짝 프로그래밍이 자신의 능력을 짝을 통해 객관화 시킬 수 있게 되어 자신의 장단점을 반영하여 학습 목표에 도달하는 데 있어서 효과적인 학습 방법이라고 나타났고, 프로그래밍 능력의 향상에 효과적인 학습방법이라고 나타났다[1].

이러한 짝 프로그래밍은 중·고등학교의 프로그래밍 수업과 이 연구의 대상인 중학교 정보 영재 학생의 프로그래밍 수업의 경우에도 적용 가능하다.

4. 실시간 응답 시스템

학습자의 인지 유무를 실시간으로 알기 위해 교수자는 학습 진행 중 질문이라는 방법을 사용하여 학생들에게 거수로 반응을 체크하거나 또는 학습자 표정을 읽고 수업을 진행하는 방식이 있다. 그러나 학습자가 알고 있음에도 불구하고 손을 들지 않거나 무표정으로 학습에 참여할 경우에는 난감할 때가 있을 수 있다. 학습자가 반응을 안 보일 경우에는 우선 자신이 없거나 적극적으로 수업에 참여를 안 하는 경우가 대부분으로 이러한 성향의 학생들도 수업 참여를 유도하기 위해서는 실시간 응답 시스템이라고 하는 여러 가지 프로그램(또는 앱)을 통하여 진행할 수 있을 것이다. 다음은 실시간 응답 시스템 중 많이 쓰는 프로그램(또는

앱)을 소개하고 서로의 장단점을 알고 이 연구에서 사용하는 핑퐁에 대해서 소개하고자 한다.

1) 핑퐁[26]

다수의 학생들로 하여금 자신이 맞다고 생각하는 정답을 스마트 기기(스마트 폰, 스마트 패드)를 이용하여 선택하거나 입력할 수 있도록 되어 있다. <그림 1> 과 같이 총 5가지의 문제 유형으로 구분되어 있는데, 선다형(4지선다, 5지선다), O×형, 텍스트(문장)형, 이미지(그림그리기)형으로 구성되어 있다. 교수자가 진행을 할 수 있는 룸을 만들어 학습자에게 룸 코드를 알려주고 학습자가 이름을 입력 후 참여하기 버튼을 통해 참여하게 되는데 각각의 선택 문항에 대한 답을 한 경우 교수자는 학생들이 답한 내용을 바로 그래프나 문자, 그림 형태로 실시간으로 확인할 수가 있다. 또한 에버 노트와 연결되어 있어 에버 노트에 저장되어 있던 수업 자료를 불러와서 사용할 수 있고 에버 노트로 결과를 전송하여 기록으로 남길 수가 있다. 핑퐁 보드를 사용할 경우 중요한 내용을 필기도구를 이용하여 강조할 수도 있다. 기능 중 타이머 기능을 이용하여 시간을 제한할 수도 있어 수업 활동에 효율을 높일 수 있다.



<그림 1> 핑퐁 문제 선택 화면

2) 소크라티브[27]

소크라티브 웹사이트 또는 소크라티브 교사용 버전에서 교사로 등록을 한 후 사용이 가능하다. <그림 2>와 같이 학생은 따로 회원 가입 없이 교수자가 알려준 룸 네임을 입력 후 사용한다. 퀴즈 관리 메뉴에서는 퀴즈를 생성하고, 이미 만들어진 퀴즈를 가져오는 등 교수자가 생성 및 확인하여 사용할 수 있는 메뉴가 있다. 문제 유형으로는 객관식, 참/거짓, 단답형으로 구성되어 있고 특징으로는 우주 레이스 메뉴에서 학생들 개별로 플레이하거나, 모바일 기기를 공유해서 함께 플레이하거나, 다른 모바일 기기를 사용하면서 같은 팀으로 함께 플레이 할 수 있어 팀별 대결을 가능하다는 점이다.



<그림 2> 소크라티브 대시보드 화면

3) 심플로우[28]

심플로우는 웹사이트 기반으로 회원 가입시 생성한 ID가 도메인 주소(<http://아이디.symflow.com>)로 활용이 된다. <그림 3>과 같이 심플로우의 특징으로는 프리젠테이션 기능, 다운플로우라는 이름의 퀴즈, 업플로우라는 메뉴의 질문 전송 기능이다. 자세히 들어가 보면 프리젠테이션 기능으로는 파워포인트 자료를 활용할 수 있게 하고, 학습자들과 화면 동기화가 가능하다. 학습자가 수업 중 질문이 가능한데 질문을 올리게 되면 추천을 많이 받은 순서대로 정렬되어 나타난다. 문제의 유형은 객관식, 주관식, 메시지 형태가 있다. 객관식 메뉴 항목에서는 다른 클릭커 프로그램과 구분되는 기능이 있다. 이는 추가 옵션 메뉴에서 확인할 수

있다. 추가 옵션 메뉴에는 정답, 복수응답, 기타응답, 가로형, HTML, 이미지가 있는데 우선 정답 옵션을 지정하면 답변항목 우측에 체크박스가 생성되어 체크박스를 클릭하면 해당 답변항목이 정답으로 지정되며 점수도 부여할 수 있다. 교수자는 [관리자] 모드의 [사용자] 메뉴에서 학생들이 획득한 점수의 분포도를 확인할 수 있다. 복수응답 옵션은 교수자가 설정한 개수의 답변항목에 응답할 수 있으며 최소 설정 개수는 2개이며 답변항목의 개수만큼 설정할 수 있다. 기타응답 옵션은 답변항목 하단에 기타응답 항목이 추가되어 학생들이 기타응답에 텍스트를 입력하여 응답할 수 있다. 단, 기타응답은 정답으로는 지정할 수 없다. 가로형은 매우 만족, 만족, 보통, 불만족, 매우 불만족과 같이 짧은 답변항목이 반복되는 경우 사용할 수 있다. 가로형 옵션의 답변 항목 최대 개수는 5개이고 기타응답 옵션을 지정할 수는 없다. HTML 옵션은 문제의 상단에 움직이는 이미지를 삽입하거나 다양한 효과를 주기 위해 HTML 코드를 코드 입력기에 입력하여 HTML을 활용할 수 있는 옵션이다. 이미지 옵션은 문제에 이미지를 추가할 수 있는데, jpg파일 형식으로 가능하며 움직이는 이미지나 투명한 배경은 적용되지 않고 복수개의 이미지 등록은 가능하다.



<그림 3> 심플로우 관리자 화면

4) 아이 클릭커

<그림 4>와 같이 아이 클릭커는 TV 리모콘처럼 버튼을 누르는 방식으로 이용하며 교수자의 질문에 즉각적으로 버튼을 누르는 등의 액션을 취할 수 있다. 학습자의 반응을 즉각적으로 그래프 형식으로 알 수 있어서 그 결과를 바탕으로 빠른 피드백을 줄 수 있고 소수의 의견을 놓치지 않고 수렴할 수 있다는 장점이 있다.



<그림 4> 아이 클릭커 모습

Ⅲ. 교수 학습 방안

1. 학습자 분석

제주지역 중등 정보 영재 학급에서 교육을 받는 학생 20명을 대상으로 진행하였다. 이 학생의 수준은 설문 조사 결과 프로그래밍 수준차가 많이 나는 경우가 있어서 짝을 구성하거나 수업을 진행 하는데 문제 요소가 보였다.

남학생 14명, 여학생 6명으로 구성되었고 중학교 1학년 학생이 14명, 중학교 2학년 학생이 3명, 중학교 3학년 학생이 3명이었다. 이 학생들 중 10명이 초등 정보 영재 교육을 수료한 학생들이었다. 플립드 러닝과 짝 프로그래밍을 경험한 학생은 <표 3>과 같다. 플립드 러닝과 짝 프로그래밍을 경험한 학생인 경우에도 지속적인 경험을 한 것이 아니고 단발적인 경험만 한 경우였다. 다소 경험이 부족한 학생들로 구성되어 플립드 러닝과 짝 프로그래밍에 대한 개념 정리부터 진행 방법 및 유의 사항 등을 학생들로 하여금 인지시키고 프로그램을 진행하였다.

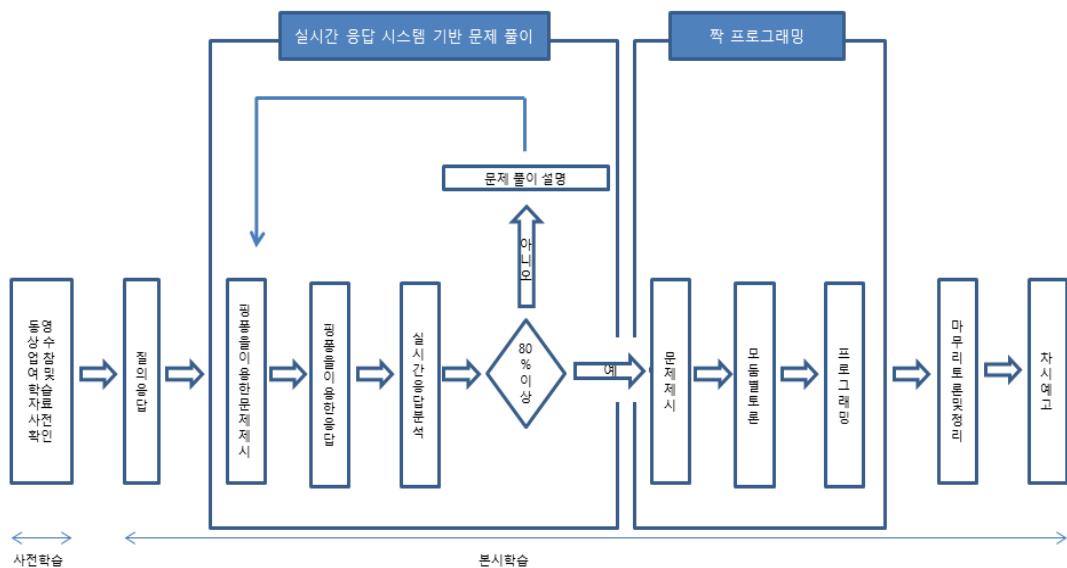
<표 3> 플립드 러닝과 짝 프로그래밍 경험 유무

	경험 있음	경험 없음
플립드 러닝	3	17
짝 프로그래밍	2	18

2. 학습 모형

1) 전체적인 교수·학습 모형

플립드 러닝과 짝 프로그래밍 기법을 도입하여 학습자로 하여금 완전학습에 이를 수 있도록 하기 위해 <그림 5>와 같은 모형을 제시한다. 이 모형은 사전학습 과정에서 플립드 러닝 기법을 이용하여 교수자가 제시한 학습 콘텐츠인 동영상 강좌와 그 외 학습 자료(프리젠테이션 자료 등)를 본시 학습 전에 미리 가정에서 컴퓨터를 통한 강좌를 수강하여 오거나 스마트 기기를 이용하여 장소나 시간 구분 없이 학습을 하고난 후 본시 학습에 참여함으로써 전통적인 수업 방식인 동일한 장소, 동일한 시간에 동일한 학습 목표를 갖고 수동적 학습을 하여 학습 목표 도달한다는 점과 차별성을 두었다. 미리 본시 학습 전에 동영상 강의 등 강의 자료를 통하여 학습함으로써 학습자 수준별 학습 시간을 조절하는 등 다양한 개별학습 방법을 통하여 수준별 학습을 가능할 수 있는 기회를 주었다. 그 후 본시 학습에 참여함으로써 학습자의 학습 동기를 강화하였고, 개별 학생의 수준차를 고려한 개별 지도가 가능하게 되었다. 학생들이 다소 어려워하는 프로그래밍 수업에도 짝 프로그래밍 기법을 통하여 서로 상호 보완적 관계를 유지함으로써 스스로 학습하고 진화하는 모습을 보일 수 있도록 학습 모형을 구성하였다.



<그림 5> 전체적인 교수·학습 모형

<표 4> 수업 진행 단계별 설명

		교수자	학습자	비고
사전학습단계		- 본시에 배울 동영상 콘텐츠 및 학습 자료를 제시한다.	- 본시 학습에 필요한 동영상 콘텐츠 및 학습 자료를 학습한다.	
본시 학습 단계	도입	- 사전학습단계에서의 질의에 대하여 설명한다.	- 사전학습단계에서의 궁금한 점에 대해서 질의한다.	
	전개	- 실시간 응답 시스템 기반 문제풀이를 통하여 학습자들의 학습 여부를 확인한다. - 보충 설명을 한다. - 짝 프로그래밍을 위한 주제를 제시한다. - 순회하면서 개별지도를 한다. - 문제 해결한 모듈에 대해서 해결 방법을 설명토록 한다.	- 실시간 응답 시스템 기반 문제풀이에 응하면서 부족한 부분을 학습한다. - 보충 설명을 주의 깊게 듣고 학습한다. - 짝끼리 주제에 대해서 문제해결을 위해 의논한다. - 의논된 내용을 바탕으로 문제를 해결하기 위해 코딩한다. - 문제 해결 후 해결 방법을 공유한다.	
	정리	- 주제에 대해서 다시 간략하게 설명하고 짝 프로그래밍이 완성도를 높이기 위해 모듈별로 정리해 준다.	- 문제 해결을 위한 다양한 방법들에 대해서 정리하고 프로그램의 완성도를 높이기 위해 정리한다.	
	차시 예고	- 다음 시간에 배울 내용에 대해서 정리한다.	- 다음 배울 내용에 대해서 확인한다.	

<표 5> 교수학습지도안 예시

일 시	2016.04.09	차시	10~12/27 (150분)
단 원	- 함수 - 배열 - 포인터	장소	스마트 교실 /정보교육4실
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 함수에 대해서 이해하고 사용할 수 있다. • 배열에 대해서 이해하고 사용할 수 있다. • 포인터에 대해서 이해하고 사용할 수 있다. 		
과정	교수-학습 활동	비고 (수업 자료)	시 간 (분)
도입	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 사전 학습 단계에서의 질의가 있는지 확인하고 질의에 대하여 설명한다. ◆ 학습 목표 제시 	<ul style="list-style-type: none"> • PPT • 교재 	10
전개	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 사전학습(동영상 콘텐츠)을 하고 왔는지 점검하기 위해 실시간 응답 시스템 기반 문제풀이를 실시한다. ◆ 문항별 보충 설명을 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • PPT • 교재 • 팽풍 	40
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 짝 프로그래밍을 위한 문제를 제시하고 문제에 대하여 간략히 설명한다. 학생들로 하여금 짝끼리 문제를 풀 수 있도록 지도한다. <p>[Pair programming] 재귀함수를 이용하여 사용자가 입력한 정수(n) 값에 해당하는 n!를 구하는 factorial()를 구현하시오.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PPT • 교재 	60

	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">작1</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">작2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> factorial() 를 호출하는 main() 구현 - 사용자로부터 정수 n을 입력 받아 인자로 넘긴 후 n!을 출력 </td> <td style="vertical-align: top;"> factorial() 구현 - 인자로 넘겨받은 n 값을 갖고 n!을 구현하는 부분(재귀함수 사용) </td> </tr> </tbody> </table> <p>[Pair programming] 2의 n승을 구하는 프로그램을 작성하자. (예, 정수 입력 : 8, $2^8=256$)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">작1</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">작2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> for문을 이용하여 구현 </td> <td style="vertical-align: top;"> 재귀함수를 이용하여 구현 </td> </tr> </tbody> </table> <p>[Pair programming] 사용자로부터 문자열을 입력받아 역순으로 출력하는 프로그램을 구현하자. (예, 입력 : dog 출력 : god)</p> <p>◆문제 해결한 모듈에 대해서 해결 방법을 설명토록 한다.</p>	작1	작2	factorial() 를 호출하는 main() 구현 - 사용자로부터 정수 n을 입력 받아 인자로 넘긴 후 n!을 출력	factorial() 구현 - 인자로 넘겨받은 n 값을 갖고 n!을 구현하는 부분(재귀함수 사용)	작1	작2	for문을 이용하여 구현	재귀함수를 이용하여 구현		
작1	작2										
factorial() 를 호출하는 main() 구현 - 사용자로부터 정수 n을 입력 받아 인자로 넘긴 후 n!을 출력	factorial() 구현 - 인자로 넘겨받은 n 값을 갖고 n!을 구현하는 부분(재귀함수 사용)										
작1	작2										
for문을 이용하여 구현	재귀함수를 이용하여 구현										
정리	<p>◆주제에 대해서 다시 간략하게 설명하고 짝 프로그래밍이 완성도를 높이기 위해 모듈별로 정리해 준다.</p>		30								
차시 예고	<p>◆다음 시간에 배울 내용에 대해서 정리하여 설명한다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PPT • 교과서 	10								

2) 사전학습

(1) 동영상 수업 참여 및 학습자료 사전 확인

기존 플립드 러닝에서는 교수자가 직접 해당 분량의 동영상 콘텐츠를 직접 제작하여 학생들이 사전에 동영상 수업에 참여함으로써 사전학습을 진행하였다. 그러나, 우리나라인 경우에는 EBS 동영상 강좌나 교재 및 전공 교재 등에서 다양한 형태의 수업 자료 및 동영상 강좌 사이트를 무료로 공개하고 있어 교수자가 직접 콘텐츠를 제작하지 않아도 고품질의 콘텐츠를 쉽게 구할 수 있다는 장점이 있다. 이에 교재에서 제공하는 사이트의 동영상 콘텐츠를 이용하여 학습자의 참여를 유도하고자 한다. 학습자는 주제별 동영상 콘텐츠를 가정 또는 인터넷이 가능한 스마트 기기 등을 이용하여 장소에 구분 없이 동영상 콘텐츠를 자신의 속도에 맞게 수준별로 학습을 할 수 있다. 학습 자료 또한 동영상 콘텐츠와 더불어 제공하는 사이트가 많기 때문에 해당 관련 교수학습 자료를 이용하여 학습자의 학습에 도움을 주기에 충분하다.

반복문의 이해와 while문

반복문이란
「하나 이상의 문장을 두 번 이상 반복 실행하기 위해서 구성하는 문장」

반복문의 종류
while, do~while, for

반복의 대상이 한 문장이면 중괄호 생략 가능

```
while(num<5)
printf("Hello world! %d \n", num++);
```

```
while(num<5)
printf("Hello world! %d \n", num), num++;
```

```
int main(void)
{
  int num=0;
  while(num<5)
  {
    printf("Hello world! %d \n", num);
    num++;
  }
  return 0;
}
```

반복의 목적이 되는 대상
변수 num은 반복의 횟수를 조절하기 위한 것!

```
Hello world! 0
Hello world! 1
Hello world! 2
Hello world! 3
Hello world! 4
```

실행결과

<그림 6> 동영상 캡처 화면[29]

3) 본시학습

(1) 질의응답

사전 학습에서 학습한 내용 중에 학습자가 이해가 안 되는 부분이나 궁금한 점에 대해서 질문을 하도록 유도하고, 학습에 적극적으로 참여할 수 있도록 동기 부여를 하는 부분이다.

(2) 실시간 응답 시스템 기반 문제 풀이

사전 학습에서 학습한 내용 중 중요한 부분을 문제로 만들어 학생들로 하여금 테스트 하는 부분이다. 각 소주제별 문제를 비슷한 유형의 문제들로 3문제씩 구성을 하여 <표 8>과 같이 배점을 부여하여 평가 점수에 반영한다. 실시간 응답 시스템 기반 문제 풀이는 40점 만점으로 하고 백점 만점에 40%를 반영한다. 한 소주제별 문제에 유사 문제를 제시함으로써 첫 유사 문제를 맞은 학생에게는 10점을 부여하고 전체 학생의 맞은 비율이 80%가 안 될 경우 두 번째 유사 문제를 제시하는 방식으로 반복적으로 유사 문제를 제시함으로써 80% 이상의 학습자들이 문제를 이해하고 해결 할 수 있도록 한다. 또한 유사 문제를 제시 후 문제 풀이를 해 줌으로써 수업에 미흡하게 준비 하여 참여한 학생들도 학습 내용을 이해할 수 있도록 수업에 참여할 수 있는 기회를 부여하여 좀 더 적극적으로 본시 학습에 참여할 수 있도록 유도한다. 각 소주제별 유사 문제에 해당하는 질의가 끝난 후 결과는 평풍과 연계된 에버 노트에 기록을 남긴다.

<표 6> 실시간 응답 시스템 기반 문제 풀이 배점표

소주제별 문항	유사 문항	반영 점수	비고
소주제 1	문제 1	W_1	기본 점수 : $W_1/2$ 점
	문제 2	W_1-1	
	문제 3	W_1-2	
· · ·	· · ·	· · ·	· · ·
소주제 i	문제 1	W_i	기본 점수 : $W_i/2$ 점
	문제 2	W_i-1	
	문제 3	W_i-2	
소주제 i+1	문제 1	W_{i+1}	기본 점수 : $W_{i+1}/2$ 점
	문제 2	$W_{i+1}-1$	
	문제 3	$W_{i+1}-2$	
· · ·	· · ·	· · ·	· · ·
소주제 n	문제 1	W_n	기본 점수 : $W_n/2$ 점
	문제 2	W_n-1	
	문제 3	W_n-2	

실시간 응답 시스템 중 핑퐁 앱(웹)을 이용하여 수업을 진행하는데 다른 앱(웹)과 비교해서 사용이 간단하고 에버 노트와 연동되어 기록을 남기기가 편리하다. 이 웹(앱)을 이용하여 수업에 적용하면 실시간 응답 시스템 기반 문제 풀이 시 학생들의 사전 학습 유무를 빠르게 판단하는 수단으로 사용이 되며 에버 노트와 연동되어 있기 때문에 에버 노트에 기록이 남게 되어 사후 평가 자료로 활용할 수 있다.



<그림 7> 핑퐁 결과 리포트

(3) 짝 프로그래밍 기법

가. 짝 구성 요소

사전 설문조사를 바탕으로 20명의 학생의 짝을 구성한다. 짝은 교육용 프로그래밍 언어 및 고급 프로그래밍 언어의 사용 가능도 및 능숙도에 따라서 구분 지었는데, 설문 조사 결과는 <표 7>과 같다.

<표 7> 프로그래밍 사용 가능 현황

학생명	교육용 프로그래밍 언어 (스크래치, 엔트리 등)	고급 프로그래밍 언어 (C언어, 자바 등)
A, B, C, D, E	○	○
F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P	○	×
R, S, T	×	×

이에 프로그래밍이 능숙한 A, B, C 학생과 프로그래밍을 처음 접한 R, S, T 학생이 각각 짝을 맺었고 교육용 프로그래밍 언어와 고급 프로그래밍 언어를 둘 다 접해 본 D, E와 같은 짝을 구성하였다. 그 외 나머지 학생들은 교육용 프로그래밍 언어인 스크래치나 엔트리를 배웠던 학생들로 구성하였다. 구성 시 학년을 고려하여 같거나 비슷한 학년으로 구성되어 서로간의 의견을 자유롭게 나눌 수 있도록 하였다.

나. 문제 제시

짝 프로그래밍을 위한 문제를 교수자가 학습자에게 제시한다. 이 때 문제는 짝 프로그래밍의 기본 개념에 해당하는 하나의 통일된 문제를 제시하여 상호간의 문제 해결을 위한 의견을 조율하여 짝1은 코딩을 하고 짝2는 문법 오류 및 오타를 발견하는 등 상호 보완적 관계를 유지하도록 하는 문제 유형 <표 8>을 제시하거나 동일한 문제가 아닌 서로에게 다른 문제를 제시함으로써 한쪽에 의지함이 없이 스스로 문제를 해결할 수 있는 문제여야 한다. 예를 들어 <표 9, 표 10>과 같은 예제를 제시하여 풀이 방식이 서로 다른 문제를 제시한다. 공통된 문제이기는 하나 문제를 해결하는 방식이 다르기 때문에 의존적이지 않게 되며 상호간의 문제 해결로 인해 문제 해결 방법 등을 공유함으로써 짧은 시간에 다

양한 문제 해결 방법을 배울 수 있다는 이점이 있다. 마지막 유형 <표 11>으로 하나의 프로젝트형 과제를 제시하여 함수 단위로 나누어서 문제를 해결하는 방법으로 상호 긴밀한 협의를 통하여 문제 해결 방법을 확인하고 나서 개별 함수를 만들어 하나의 큰 프로그램을 구성하는 방식이다. 상호간 어느 정도의 수준에 도달한 후에 이루어 져야 더욱더 효과적일 것이다.

<표 8> 짝 프로그래밍 문제 유형 - A형

커피 자판기 프로그램을 구현해 보자.	
짝1	짝2
<ul style="list-style-type: none"> - 문제 해결을 위한 서로 간의 의견 조율(공통) - 코딩 담당 	<ul style="list-style-type: none"> - 문제 해결을 위한 서로 간의 의견 조율(공통) - 문법적인 오류 및 오타 검사 등 짝1 보완

<표 9> 짝 프로그래밍 문제 유형 - B형(1)

짝1	짝2
<p>n!을 구하는 프로그램을 작성해 보자.</p> <p>$n! = n \times (n-1) \cdots \times 3 \times 2 \times 1$</p> <p>입력된 n에 대해 계산하는 결과를 출력한다. 단, for문으로 작성한다.</p>	<p>n!을 구하는 프로그램을 작성해 보자.</p> <p>$n! = n \times (n-1) \cdots \times 3 \times 2 \times 1$</p> <p>입력된 n에 대해 계산하는 결과를 출력한다. 단, while문으로 작성한다.</p>

<표 10> 짝 프로그래밍 문제 유형 - B형(2)

짝1	짝2
2의 n승을 구하는 프로그램을 작성하자. (예, 정수 입력 : 8, $2^8 = 256$) - n값을 사용자로부터 입력 받아 2의 n승을 구한다. (for문 이용)	2의 n승을 구하는 프로그램을 작성하자. (예, 정수 입력 : 8, $2^8 = 256$) - n값을 사용자로부터 입력 받아 2의 n승을 구한다.(재귀함수 이용)

<표 11> 짝 프로그래밍 문제 유형 - C형

5명 학생의 정보 점수를 입력 받아서 평균, 석차, 등급을 구하는 성적 관리 프로그램을 작성해 보자.	
짝1	짝2
- main() 함수를 작성하고 입·출력 및 석차를 구하는 함수를 작성한다. - 프로그램을 함수 단위로 나누어 해결하도록 하는 문제	- 평균 및 등급을 구하는 함수를 작성한다. - 프로그램을 함수 단위로 나누어 해결하도록 하는 문제

다. 모듈별 토론

위와 같은 문제에 대해서 모듈 학생 간 문제 상황 인식, 문제 풀이 방법 조사, 문제해결과정 등에서 서로간의 의견을 나누고 조사하여 문제를 해결해 갈 수 있도록 하는 부분이다.

토론 시에는 학생 1명의 일방적인 토론 진행이 되지 않도록 교수자가 모듈별 토의 과정에서 조율자 역할을 해 주어야 한다.

라. 프로그래밍

각자 문제 해결을 위한 토론을 한 후 직접 코딩을 하는 부분이다. 각 문제 유형별로 각자 맡은 문제에 대해서 코딩을 하는 작업<표 12, 표 13>이 필요하다. 짝이 모두 해결했을 경우는 자신이 작성한 프로그램을 파트너인 짝에게 설명을 해 줌으로써 서로 간의 상호 작용을 통해 짧은 시간에 많은 내용을 이해할 수 있는 효과를 얻을 수 있다. 또한 둘 중에 한명이 친구가 해결한 경우에는 다른 친구가 작성하는 부분을 지켜 본 후 해결이 안 될 경우 서로간의 문제 풀이에 대한 의

견을 다시 나누고 나서 진행토록 한다. 이때 교수자는 모듈별로 돌면서 개별 지도를 해 주는 역할을 수행한다. 교수자의 역할은 <표 14>와 같다.

프로그래밍에서의 평가 방법은 다음 기준으로 한다<표 15>. 이는 모듈별 학습에서의 문제점으로 지적되었던 무임승차를 없애기 위한 방법으로 준비되었다.

<표 12> 짝 프로그래밍 문제 B형 (1) 풀이 예시

짝1 소스 프로그램	짝2 소스 프로그램
<pre> 1 #include <stdio.h> 2 3 int main() 4 { 5 int n; 6 int fac=1; 7 8 scanf("%d", &n); 9 10 for(n; n>=1;n--) 11 { 12 fac = fac*n; 13 } 14 printf("%d", fac); 15 return 0; 16 } 17 </pre>	<pre> 1 #include <stdio.h> 2 3 int main() 4 { 5 int n; 6 int fac=1; 7 8 scanf("%d", &n); 9 10 while(n>=1) 11 { 12 fac = fac*n; 13 n--; 14 } 15 printf("%d", fac); 16 return 0; 17 } </pre>

<표 13> 짝 프로그래밍 문제 B형 (2) 풀이 예시

짝1 소스 프로그램	짝2 소스 프로그램
<pre> 1 #include <stdio.h> 2 3 int main() 4 { 5 int num; 6 int sum=1; 7 int i; 8 scanf("%d", &num); 9 10 for(i=1;i<=num;i++) 11 { 12 sum=sum*2; 13 } 14 printf("%d", sum); 15 return 0; 16 } 17 </pre>	<pre> 1 #include <stdio.h> 2 int twon(int); 3 int main() 4 { 5 int n; 6 7 scanf("%d", &n); 8 9 printf("%d", twon(n)); 10 11 return 0; 12 } 13 int twon(n) 14 { 15 if(n==1) 16 return n*2; 17 else 18 return 2*twon(n-1); 19 } </pre>

<표 14> 짝 프로그래밍에서 교수자 역할

	문제 해결 여부에 따른 교수자의 역할		
	둘 다 해결한 경우	둘 중 한명이 해결하지 못한 경우	둘 다 해결하지 못한 경우
교수자	상호 간의 문제 해결 방법에 대하여 설명토록 지도한다.	모둠별 힌트를 제시한다.	모둠별 협의토록 하고 일부 힌트를 주면서 모둠별 지도함

※ 주의 : 교수자는 반드시 모둠별 협의를 통하여 프로그래밍이 진행 될 수 있도록 순회 지도한다.

<표 15> 짝 프로그래밍 평가 방법(60점 만점, 총 횟수에서 평균 점수 기록)

영역	평가척도	(1회기준)	
		평가	득점
모둠별 협의	▪ 적극적으로 참여하는 경우	A	30
	▪ 소극적으로 참여하는 경우	B	25
	▪ 미참여 또는 결시	C	15
프로그래밍	▪ 스스로 프로그램을 완성한 경우	A	30
	▪ 도움을 받고 프로그램을 완성한 경우	B	25
	▪ 미완성 또는 결시	C	15

(4) 마무리 토론 및 정리

짝 프로그래밍을 마치고 나서 전체적으로 정리의 시간을 갖는다. 각 모둠별로 만든 프로그램 중 창의적으로 만든 학생에 대해서 자신의 짝과 만든 프로그램을 다른 모둠 학생들에게 설명하는 시간을 갖고 다른 모둠으로부터 질문을 받는 등 간단한 토론을 진행하며 또한 배운 내용에 대해서 정리하는 시간을 갖는다.

(5) 차시예고

다음 차시에 배울 내용에 대해서 안내하고 사전학습으로 학습해야 하는 동영상 콘텐츠와 학습 자료를 소개한다.

3. 학습 내용 구성

정보영재 교육과정은 과정별 27차시로 진행 될 수 있게끔 구성되었다. 이 연구에서는 27차시 중 21차시를 기준으로 수업에 적용하였다. 그 외 차시는 일정이 다소 떨어져 있어 적용하기가 어려웠다. 주당 3시간씩 블록 수업으로 진행되었다. 전체적인 C 언어 프로그래밍의 문법을 21차시로 마치고 창의적 산출물을 위하여 남은 6차시는 모듈별 프로젝트 구성으로 수업을 구성하였다. 수업 지도 계획은 <표 16>과 같다.

<표 16> 수업 지도 계획

주	월/일	수업내용	비고
1주차	3/19	- C언어란? - 프로그램 기본 구성 - 변수와 연산자	
2주차	3/26	- 데이터 표현방식의 이해 - 상수와 기본 자료형 - printf함수와 scanf함수	
3주차	4/2	- 반복문 - 조건에 따른 흐름의 분기	
4주차	4/9	- 함수 - 배열	
5주차	4/16	- 포인터 - 배열과 포인터의 관계 - 다차원 배열 - 포인터의 포인터 - 문자와 문자열 관련 함수	
6주차	4/23	- 구조체와 사용자 정의 자료형	
7주차	4/30	- 파일 입출력	
8주차	5/21	- 모듈별 프로젝트 만들기	적용 제외
9주차	11/19	- 창의적 산출물 대회 준비로 인한 모듈별 프로젝트 보고서 및 발표 자료 만들기	적용 제외

IV. 적용 및 분석

1. 적용 대상 및 도구

이 장에서는 제안한 수업 모형을 제주지역 중등정보영재학생 20명을 대상으로 2016년 3월 19일부터 진행된 프로그래밍 언어 수업에 적용하여 분석한 결과를 기술한다. 이 수업은 총 27차시로 구성되어 있으며 이 중에서 21차시까지 본 연구에서 제안하는 수업 모형을 적용하였다. 정보영재학생들로 구성되었지만 프로그래밍 수업에 대한 관심도 및 이해도에서는 학생들 간의 다소 차이를 보였다. 전체 차시에 비해 많은 양의 수업 내용을 전달하기 위해서 기존의 강의식 수업 방식을 탈피하여 새로운 방법을 고안했다. 이에 최근 수업 방식에서 플립드 러닝과 짝 프로그래밍 방법을 이용하여 실시간 응답 시스템을 적용한 변형된 수업 방법을 적용했다. 평가는 플립드 러닝과 짝 프로그래밍 방법에 초점을 맞추었다.

매 수업 마다 실시간 응답 시스템 기반 문제 풀이 학습을 이용하여 사전학습 수행 여부를 확인하고 학습자의 적극적인 참여를 유도하기 위하여 핑퐁 앱(웹)을 통하여 실시간 응답을 받아 응답 결과를 바탕으로 수업을 진행하였다. 핑퐁 앱(웹)을 통하여 받은 자료는 에버 노트와 연동되어 자료를 에버 노트에 기록으로 남길 수 있다. 기록으로 남은 자료는 평가 시 사용한다.

실시간 응답 시스템 기반 문제 풀이 학습을 마친 후 짝 프로그래밍을 할 수 있는 문제를 제시한다. 문제에 대해서 교수자가 설명을 한 후 짝끼리 협의를 할 수 있는 기회를 부여하고 상호 간의 협의 된 내용을 바탕으로 문제를 해결 할 수 있도록 한다. 짝 프로그래밍 시 자신의 맡은 부분을 책임지고 수행할 수 있도록 역할 분담을 정확히 정해준다. 각자 자신의 맡은 부분을 해결한 경우에는 짝끼리 문제 해결 방법에 대해서 해결 방법을 제시할 수 있도록 한다. 또한 문제를 해결하지 못한 짝이 있더라도 서로간의 문제 해결을 위한 의견을 조율하도록 유도하고 모듈별로 힌트를 주어 문제를 해결하도록 한다.

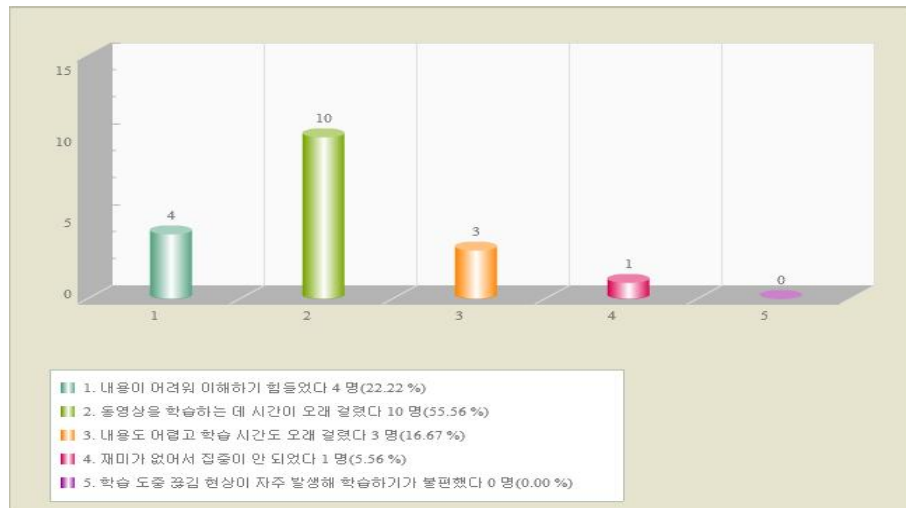
연구에 적용한 모형을 수업에 적용한 21차시 이후 플립드 러닝, 짝 프로그래밍과 실시간 응답 시스템으로 사용한 핑퐁에 대한 학습자의 인식과 효과에 대하여 설문조사를 하였다. 설문조사는 결석 학생 2명을 제외한 18명의 학생이 작성하였다. 통계 분석도구로는 E-STAT 2.0버전을 이용하여 자료를 분석하였다.

2. 수업 적용 후 분석결과

1) 사전 학습에 대한 분석 결과

설문 결과를 살펴보면, ‘동영상 학습에서 가장 어려웠던 점’에 대한 질의의 결과로는 ‘동영상을 학습하는 데 시간이 오래 걸렸다’라는 답변이 10명(55.56%)이었다<그림 8>. 이는 짧은 시간에 많은 범위의 진도를 나가기 위해서 분량이 많았기 때문으로 해석된다.

‘동영상 학습이 문제 풀이 본시 학습에 도움 되었는지 여부’라는 질문에 대한 결과는 학습자 11.11%가 ‘매우 그렇다’를 선택하였고 50%가 ‘그렇다’를 선택함으로써 동영상 학습을 통하여 수업에 참여하였을 때 본시 학습 수업 참여에 도움이 된 것으로 나타났다<그림 9>.



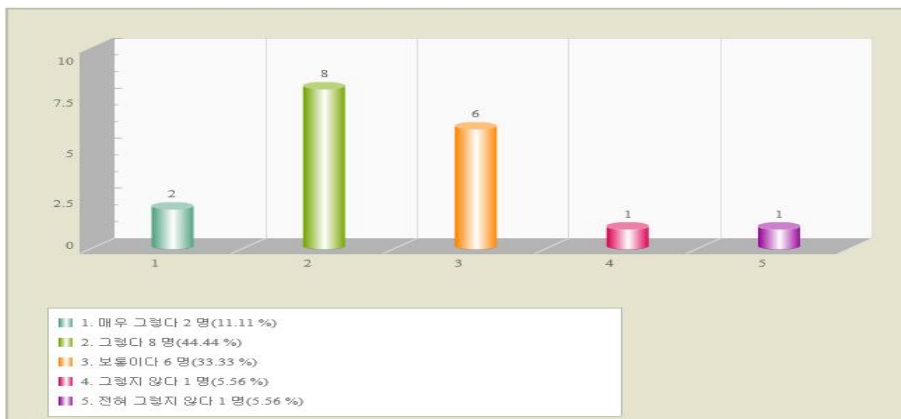
<그림 8> 동영상 학습에서 가장 어려웠던 점



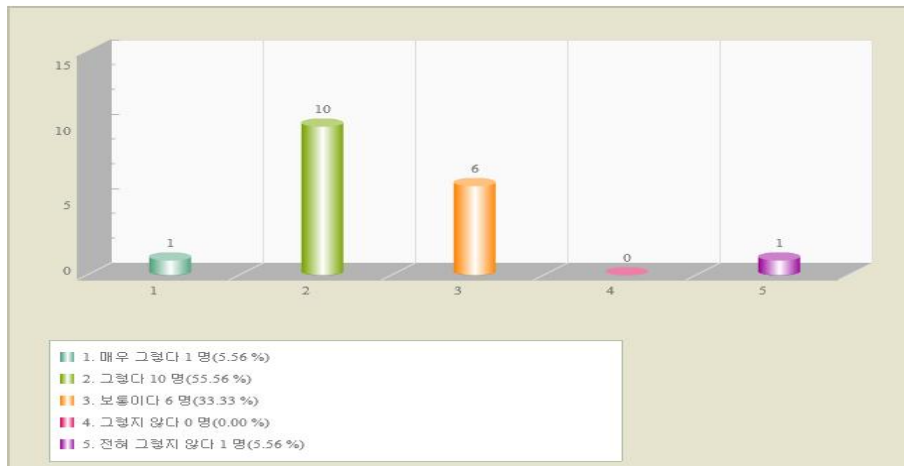
<그림 9> 동영상 학습이 문제 풀이 본시 학습에 도움이 되었는지 여부

2) 핑퐁을 이용한 문제 풀이 학습에 대한 분석 결과

‘반복적인 문제 풀이 학습을 통해 이해도 향상’이라는 질문에 대한 학습자의 선택은 11.11%가 ‘매우 그렇다’를 선택하였고 44.44%가 ‘그렇다’를 선택했으며 33.33%가 ‘보통이다’를 선택하였다<그림 10>. 이는 실시간 응답 시스템으로 사용한 핑퐁 앱을 사용하여 사전학습을 해 왔는지를 확인하고 학습자가 모르는 부분을 빨리 알 수가 있고 그에 따른 설명을 즉각적으로 할 수 있어서 학습자들이 동영상 학습에서 이해가 안 된 부분을 빨리 이해시킬 수 있었다고 해석된다. ‘문제 풀이 학습 과정이 재미있는지 여부’라는 질문에 대한 학습자의 선택은 5.56%가 ‘매우 그렇다’를 선택하였고 55.56%는 ‘그렇다’를 선택했으며 33.33%는 ‘보통이다’를 선택하였다<그림 11>. 이는 학습자들이 핑퐁이라는 학습 도구를 이용하여 즉각적으로 질의에 대한 반응을 할 수 있어서 재미있었다고 해석된다.

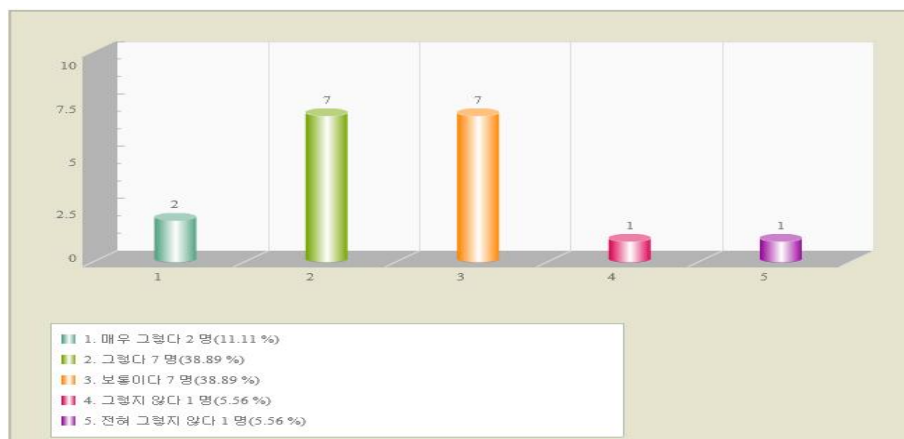


<그림 10> 반복적인 문제 풀이 학습을 통해 이해도 향상



<그림 11> 문제 풀이 학습 과정이 재미있는지 여부

‘학습 동기, 집중력, 도전감 향상 여부’라는 질문에 학습자 11.11%는 ‘매우 그렇다’를 선택하였고, 38.89%는 ‘그렇다’를 선택했으며 38.89%는 ‘보통이다’를 선택하였다. 이 부분에 대해서는 학습에 참여 여부를 즉각적으로 알 수 있는 실시간 응답 시스템의 특징을 잘 보여주는 것으로 볼 수 있는데 학습자의 학습 참여를 높이는데 효과가 있음을 알 수 있다<그림 11>. ‘세 문제를 반복하여 푸는 것이 적당했는지 여부’라는 질문에 대한 학습자의 선택은 22.22%가 ‘매우 그렇다’, 38.89%는 ‘그렇다’를 선택했으며, 33.33%는 ‘보통이다’를 선택했다. 사전학습이 제대로 되었는지를 확인하는 과정에서 문제를 틀리게 되면 유사한 문제를 반복해서 출제함으로써 학생들은 문제에 대한 이해도가 높아져서 문제를 해결하는데 도움을 받는 것으로 해석된다<그림 13>.

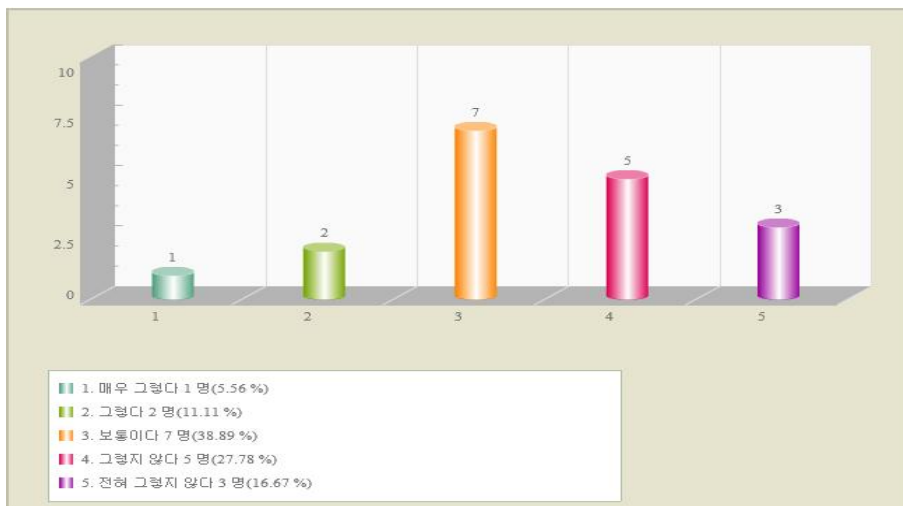


<그림 12> 학습 동기, 집중력, 도전감 향상 여부

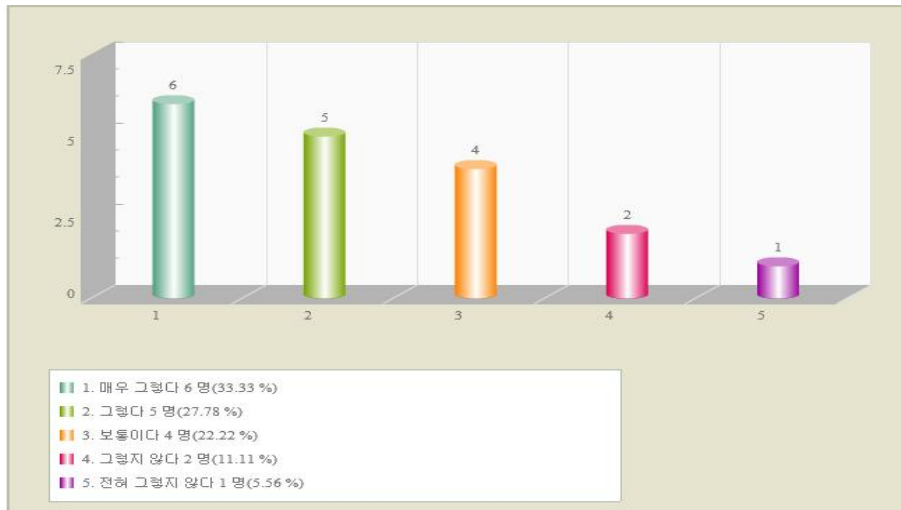


<그림 13> 세 문제를 반복하여 푸는 것이 적당했는지 여부

‘반복하여 문제를 푸는 것이 지루함을 주었는지 여부’라는 질문에 대한 학습자의 선택은 16.67%가 ‘전혀 그렇지 않다’를 선택하였고 27.78%는 ‘그렇지 않다’를 선택했으며 38.89%는 ‘보통이다’를 선택하였다. 이 결과는 유사한 문제를 반복적으로 푸는 과정에서 성취도가 높아져서 학습자들이 지루함을 느끼지 않는 것으로 해석된다<그림 14>. ‘반복 문제 풀이 과정을 통해 학습 내용 이해도 향상 여부’라는 질문에 대한 학습자의 선택은 33.33%가 ‘매우 그렇다’를 선택하였고 27.78%가 ‘그렇다’를 선택하여 본시 학습에 필요한 내용을 반복적인 문제 풀이 과정을 통해 학습하는 것으로 해석된다<그림 15>.



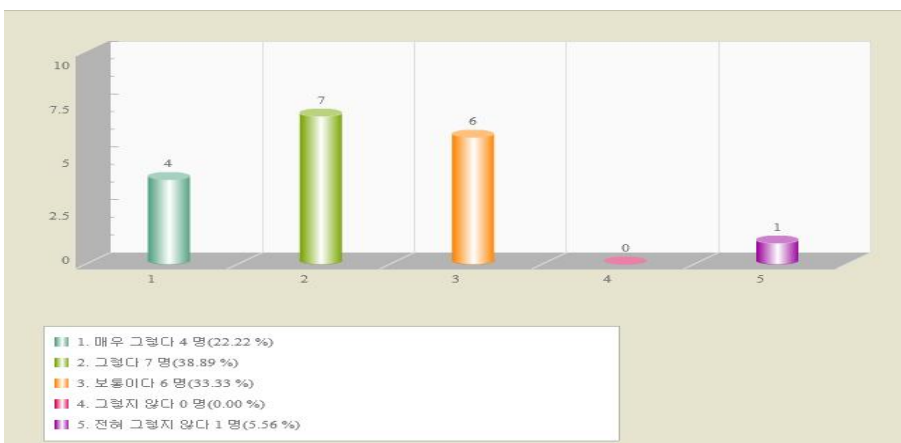
<그림 14> 반복하여 문제를 푸는 것이 지루함을 주었는지 여부



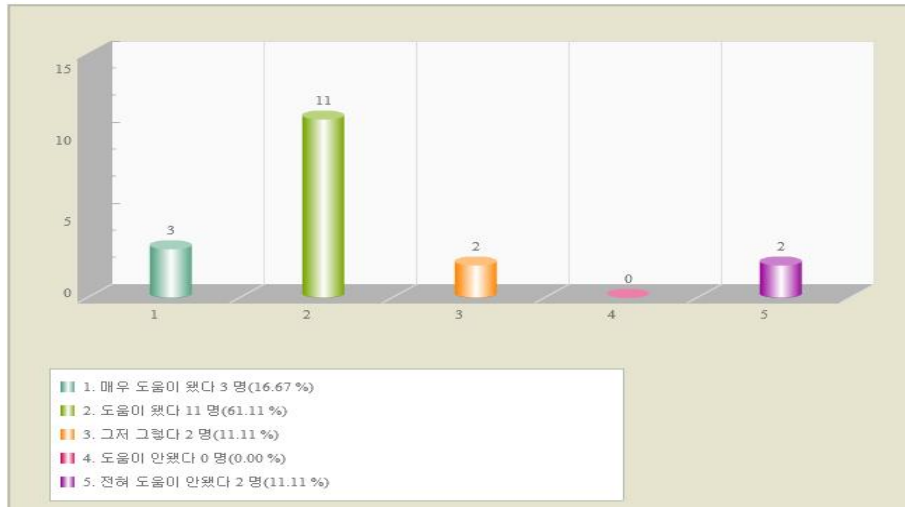
<그림 15> 반복 문제 풀이 과정을 통해 학습 내용 이해도 향상 여부

‘문제 풀이 과정을 통해서 사전학습 내용 보충 여부’라는 질문에 학습자의 선택은 22.22%가 ‘매우 그렇다’를 선택하였고 38.89%가 ‘그렇다’를 선택함으로써 긍정적인 답변 비율이 상대적으로 높았다<그림 16>. 이는 동영상에 집중하지 못한 경우이거나 사전학습이기 때문에 어떤 부분이 중요한 부분인지를 몰라서 그냥 지나쳤으나 반복적인 문제 풀이 과정을 통해 알게 되는 것이라고 판단되어진다.

‘사전학습 후 문제풀이 도움 여부’라는 질문에 대한 답변으로 16.67%가 ‘매우 도움이 됐다’를 선택하였고 61.11%가 ‘도움이 됐다’를 선택하여 미리 사전에 동영상 학습을 해 오는 것이 본시학습에 도움이 된 것으로 판단되어 진다<그림 17>.



<그림 16> 문제 풀이 과정을 통해서 사전학습 내용 보충 여부



<그림 17> 사전학습 후 문제풀이 도움 여부

3) 짝 프로그래밍에 대한 분석 결과

‘짝 프로그래밍에서 좋았던 점’이라는 질의의 복수 응답 결과로 ‘혼자서는 해결하기 어려운 문제를 협력을 통해서 문제를 해결하였다’는 답변이 37.04%가 나왔다. 또한 유사한 답변으로 ‘어려운 부분을 서로 협력하여 해결하였다’는 답변이 18.52%가 나왔는데, 짝 프로그래밍이 최대 장점인 협력을 통해서 문제를 해결하였음을 알 수 있다<그림 18>.



<그림 18> 짝 프로그래밍에서 좋았던 점



<그림 19> 짝 프로그래밍에서 나뻐던 점

‘짝 프로그래밍에서 나뻐던 점’이라는 질문이 복수 응답 결과로 ‘서로 간의 수준 차이가 나서 협력이 제대로 이루어지지 않았다’는 답변이 36%가 나왔고 ‘문제 해결 방법이 서로 달라 문제를 해결할 수 없었다’는 답변이 32%가 나왔다. 이러한 결과는 짝 프로그래밍에서의 짝 끼리의 협력 및 짝 편성 등에서 지속적인 연구가 필요함을 나타내고 있다<그림 19>. ‘짝으로부터 도움 받은 것’에 대한 질문에 중복 응답 결과를 보면 ‘오류를 찾는데 도움을 받았다’가 36%이고, ‘코딩 부분에 도움을 받았다’가 28%로 나타났다. 짝 프로그래밍의 의도에 맞게 결과가 나온 것으로 판단되어 진다<그림 20>. ‘짝에게 든 느낌’이라는 질문에 94.44%인 17명의 학생이 ‘상호 협력자로서의 느낌’을 받았다고 답하여 짝 프로그래밍 중 상호 협력하는 학습 형태 적용이 잘 되어졌다고 판단되어 진다<그림 21>.



<그림 20> 짝으로부터 도움 받은 것



<그림 21> 짝에게 든 느낌

4) 성격에 따른 각 단계별 선호도 및 짝 프로그래밍 선호 유형별 분석

자기주장이 강한 학생에 대한 동영상 사전학습에 대한 선호도를 알아보기 위해 분산분석을 실시하였다. 분석 결과, 평균은 통계적으로 유의미한 차이가 있음을 보였다($F=5.447$, $p=0.033$). 자기주장이 강한 학생일수록 자신이 해야 될 부분에 대해서 책임의식을 갖고 수행을 하는 것으로 판단되어 진다<표17>.

<표 17> 자기주장이 강한 학생이 동영상 사전학습에 대한 선호도

	N	평균	표준편차	F	p
그렇다	9	3.778	0.833	5.447	0.033
보통이다	9	2.889	0.782		

내향적인 학생에 대한 짝 프로그래밍 유형 중 세 번째 유형인 한 문제를 나누어 각자에게 주어진 부분을 코딩하고 나중에 합치는 경우에 대한 선호도를 알아보기 위해 분산분석을 실시하였는데, 분석 결과로는 통계적으로 유의미한 차이가 있음을 보였다($F=6.061$, $p=0.012$). 내향적인 학생인 경우에 개인 스스로 하는 프로그래밍을 진행하는 것을 선호하는 것으로 판단되어진다<표 18>.

<표 18> 내향적인 학생이 짝 프로그래밍 유형 중 세 번째 유형에 대한 선호도

	N	평균	표준편차	F	p
그렇다	4	3.75	0.833	6.061	0.012
보통이다	6	3.667	0.782		
그렇지 않다	8	2.25	0.886		

적극적인 성격의 학생에 대하여 교수학습 모형 3단계 중 두 번째 실시간 응답 문제풀이 학습에 대한 선호도를 알아보기 위해 분산분석을 실시하였는데, 분석 결과로는 유의미한 차이는 없었다($F=1.698$, $p=0.216$). 이는 실시간 응답 시스템 자체가 적극적인 성격이든지 소극적인 성격이든지 상관없이 참여도를 높이기 위한 방법으로 사용되어 졌기 때문에 이러한 결과가 나왔다고 판단되어진다<표 19>.

<표 19> 적극적인 학생의 실시간 응답 문제풀이 학습에 대한 선호도

	N	평균	표준편차	F	p
그렇다	13	3.769	1.092	1.698	0.216
보통이다	4	3	0.816		
그렇지 않다	1	5	-		

소극적인 성격의 학생에 대하여 교수학습 모형 3단계 중 두 번째 실시간 응답 문제풀이 학습에 대한 선호도를 알아보기 위해 분산분석을 실시하였는데, 분석 결과로는 유의미한 차이는 없었다($F=1.042$, $p=0.377$). <표 19>의 결과와 같이 실시간 응답 시스템 자체가 성격의 구분 없이 참여도를 높이기 위한 방법으로 사용되어 졌기 때문에 이러한 결과가 나왔다고 판단되어진다<표 20>.

<표 20> 소극적인 학생의 실시간 응답 문제풀이 학습에 대한 선호도

	N	평균	표준편차	F	p
그렇다	1	5	-	1.042	0.377
보통이다	6	3.833	0.753		
그렇지 않다	11	3.455	1.214		

사교적인 학생이 교수학습 모형 3단계 중 세 번째 단계인 짝 프로그래밍에 대한 선호도를 알아보기 위해 분산분석을 실시하였다. 분석 결과로는 유의미한 값을 보이지는 않았지만 유의 수준 0.05에 가까운 결과 값을 보였다($F=3.911$, $p=0.065$). 이는 사교적인 학생인 경우에 좀 더 짝끼리의 협력학습을 하는데 수월했을 것이라고 판단되어 진다<표 21>.

<표 21> 사교적인 학생의 짝 프로그래밍 선호도

	N	평균	표준편차	F	<i>p</i>
그렇다	12	4.083	1.084	3.911	0.065
보통이다	6	3.167	0.408		

위와 같이 여러 성격에 따른 선호도를 알아보기 위해 분산분석을 실시하여 결과를 나타냈다. 그러나 유의미한 결과를 갖은 경우는 많지 않으며 대부분 유의미하지 않은 결과 값을 가져왔다. 이는 표본수가 적어서 분석결과에서 유의미하지 않은 결과가 나왔다고 판단되어 진다.

V. 결론 및 제언

지금까지 중등정보영재 학생을 대상으로 새로운 접근의 플립드 러닝을 알아보았다. 제안하는 접근 방법은 플립드 러닝으로 사전 동영상 학습, 수업전반부 실시간 응답시스템 기반 문제풀이, 그리고 수업후반부 짝별 코딩 실습 등 세부분으로 이루어졌다.

사전 동영상 학습은 전형적인 플립드 러닝에서 사용하는 방식으로 진행하였다. 하지만 수업전반부 실시간 응답 시스템 기반 문제 풀이 과정은 기존에 시도되지 않았던 새로운 방식이다. 문제 풀이 과정은 사전 동영상 학습이 제대로 이루어지도록 유도할 수 있도록 동영상 학습에 대한 검증이 가능하도록 하였고, 학습 효과를 극대화하기 위해 영역별 유사한 문제의 반복적 풀이가 되도록 하였다.

특히, 문제 풀이 과정은 동영상 학습을 사전에 하지 않은 학생들도 반복적으로 문제 풀이를 하고 문제에 대한 설명과 토론 과정을 거치면서 학습 내용에 대한 이해와 학습에 적극 참여가 가능하도록 하였다. 또한, 교수자는 실시간 응답시스템을 이용하여 학습자 개별 뿐 만 아니라 전체에 대해 학습 정도를 실시간으로 파악할 수 있게 됨으로써 교수자가 원하는 학습 수준까지 학생들이 도달한 후 다음 단계인 코딩 실습으로 넘어 갈 수 있게 되었다. 이로 인해 교수자는 학습자들의 수준차를 맞출 수 있었다.

마지막 단계로 수업 후반부는 코딩을 통해 이론적으로 이해한 학습 내용을 실습을 통해 습득하였다. 본 연구에서는 문제 풀이 과정을 통해 파악된 학습자의 특성을 반영하여 짝을 이루어 코딩 실습을 하도록 하였다.

본 연구에서 제안한 교수-학습 과정은 학생들의 수업 참여도와 일반 수업과의 차별성에 대한 학생들의 반응은 대체적으로 긍정적 이었고 적극적으로 본시 학습에 참여했음을 알 수 있었다. 결론을 정리 해 보자면 다음과 같이 정리 할 수 있을 것이다.

첫째, 플립드 러닝 기법을 이용한 사전 학습에서 동영상 학습을 통하여 시간과 공간의 구애를 받지 않고 내가 원하는 시간과 공간에서 자유롭게 볼 수 있어서

학생들에게 좀 더 자연스럽게 수업 참여를 독려하였다. 또한 이해가 안 되는 부분을 반복적으로 볼 수 있어서 이해하는데 도움을 주었다.

둘째, 사전학습이 제대로 되었는지 확인하기 위해 이루어진 실시간 응답 시스템 핑퐁 앱(웹)을 통한 반복적인 문제 풀이 학습이 동영상 학습에서 이해가 안 된 부분을 이해시키는데 많은 도움을 주었음을 알 수 있다. 소주제별 유형의 유사한 문제를 반복적으로 출제함으로써 문제에 대한 해석을 쉽게 할 수 있었고 집중력을 높여 적극적으로 수업에 참여할 수 있게 된 것이다.

셋째, 실시간 응답 시스템으로 사용한 핑퐁 앱(웹)을 통하여 학습자의 집중력 및 도전감을 향상 시켰음을 알 수 있었다. 참여자 확인이 가능하고 실시간적으로 맞고 틀림을 알 수 있는 시스템을 이용함으로써 학습자들의 긴장감을 항상 유지할 수 있었음을 알 수 있었던 부분이다.

넷째, 짝 프로그래밍을 하는 동안에 학습자 상호간의 상호 협력자로서의 느낌을 받음으로써 교우 관계에도 도움을 주었다고 볼 수 있다.

위와 같은 결론을 바탕으로 다음 연구를 위해 몇 가지 제언을 하자면 다음과 같다.

첫째, 이 연구의 대상이 프로그래밍을 배우려고 하는 의지가 있는 정보영재학생을 대상으로 하였기 때문에 만족할만한 결과를 이루었지만, 2018년부터 정보 교과가 필수가 되는 일반 중학교 학생들에 대한 효과적인 코딩 교육에도 접목할 수 있는 변형된 교육방법에 대해서 연구가 필요하다.

둘째, 짝 프로그래밍을 위하여 프로그래밍을 처음 접하는 학생들을 어떻게 구성해야 할지도 다양한 각도에서 효과성을 높이기 위한 방법을 찾기 위한 연구가 추후 있어야 한다.

마지막으로 코딩 열풍 속에서 학습자가 거부감 없이 코딩 세계로 빠질 수 있도록 다양하고 재미있는 학습 기법에 대한 연구가 이어져야 한다.

참 고 문 헌

- [1] 김진경(2010). 짝 프로그래밍(Pair Programming)과 성찰노트 활용이 자기조절학습과 프로그래밍 능력에 미치는 효과. 인천대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [2] 서인철(2009). Pair Programming을 이용한 프로그래밍 수업이 학업 성취도 및 교우관계에 미치는 영향. 건국대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [3] 박은영, 김종혜(2008). 중등교육에서의 프로그래밍 학습을 위한 효과적인 교수학습방법 연구. 정보창의교육논문지 제2권 제2호.
- [4] 방진하, 이지현(2014). 플립드 러닝(Flipped Learning)의 교육적 의미와 수업 설계에의 시사점 탐색. 한국교원교육연구 제31권 제4호.
- [5] 이희숙, 강신천, 김창석(2015). 플립러닝 학습이 학습동기 및 학업성취도에 미치는 효과에 관한 연구. 한국컴퓨터교육학회 논문지 제18권 제2호.
- [6] 윤일순(2007). Pair Programming의 성과에 영향을 미치는 요인. 국민대학교 비즈니스 IT 전문대학원 석사학위 논문.
- [7] 이희숙, 김창석(2015). 플립러닝 학습이 학습동기에 미치는 효과. 한국컴퓨터교육학회 동계 학술발표논문지 제19권 제1호.
- [8] 고준석(2015). 플립러닝과 학습유인물을 활용한 대학영어 수업모형. 영어영문학21 제28권 4호.
- [9] 신승기, 배영권(2015). 핀란드의 코딩기반 소프트웨어 교육에 대한 고찰. 한국정보교육학회 논문지 제19권 제1호.
- [10] 이희숙, 강신천, 김창석(2015). 플립러닝의 학습효과 관련 요인 간의 구조적 관계 분석. 한국컴퓨터교육학회 논문지 제19권 제1호.
- [11] 이민경(2015). 교실수업 혁신을 통한 미시적 교육개혁에 대한 시론적 고찰 - 거꾸로 교실을 중심으로. 동향과 전망 95호.
- [12] 김지선(2014). 글쓰기 교과과정 개발을 위한 고찰 - 플립러닝(flipped learning)을 통한 피드백 중심 수업. 인문연구 72호.
- [13] 박상준(2015). 거꾸로 교실 모형의 개발과 적용 사례의 연구 - 예비교사 교

- 육에의 적용 결과를 중심으로 -. 사회과교육연구 제22권 제2호.
- [14] 오대영(2014). 이스라엘 유대인의 창의성의 사회문화적 배경. 교육종합연구 제12권 제2호.
- [15] 강신천, 김의정, 김경현(2006). 정보영재를 위한 게임 기반 프로그래밍 언어 교재의 개발. 영재교육연구 제16권 1호.
- [16] 최정원, 서영민, 이영준(2012). 국내 정보영재교육 연구 동향 분석. 한국컴퓨터정보학회 동계학술대회 논문집 제20권 제1호.
- [17] 전수련, 남동수, 이태욱(2011). 초등 정보영재의 알고리즘적 사고력 향상을 위한 실생활 중심의 콘텐츠 개발. 한국컴퓨터정보학회 하계학술대회 논문집 제19권 제2호.
- [18] 전수련, 이태욱(2012). 정보영재의 창의적 문제해결력을 위한 STEAM 기반 쓰기 활용 전략. 한국컴퓨터정보학회 논문지 제17권 제8호.
- [19] 김용, 김정훈(2010). 정보영재를 위한 온라인 콘텐츠 평가 준거 개발. 한국콘텐츠학회논문지 제10권 제9호.
- [20] 전우천(2012). 창의적인 인재양성을 위한 정보영재 교육과정의 현황 및 개선 방안 연구. 정보과학회지 제30권 제3호.
- [21] 신승기, 배영권(2015). 에스토니아의 소프트웨어 교육 정책 분석을 통한 교육과정 설계에 대한 시사점 고찰. 한국정보교육학회 논문지 제19권 제3호.
- [22] 신승기, 배영권(2015). 학교 급별 연계성 있는 소프트웨어 교육 체제 설계를 위한 연구. 한국정보교육학회 논문지 제19권 제4호.
- [23] 최정원, 이영준(2014). 정보영재교육이 학습자의 진로 선택에 미치는 영향. 교원교육 제30권 제4호.
- [24] 제주국제교육정보원(2016). 영재교육원 정보영재과정 운영 계획.
- [25] 제주특별자치도교육청 미래인재교육과(2016). 영재교육 운영 기본 계획.
- [26] <http://gogopp.com/ko/web>
- [27] <http://www.socrative.com/>
- [28] <http://www.symflow.com/>
- [29] 윤성우(2010). 열혈 C 프로그래밍.

<Abstract>

A Teaching-learning Plan for Coding Education of Secondary Computer Science Gifted Students

- Centered on Flipped Learning and Pair Programming -

Oh Jung Suk

Graduate School of Education Jeju National University

(Majoring in Computer Education)

Supervised by Professor SeongBaeg Kim

Recently, with the fever of coding around the globe, Korea has also reorganized an educational course and the secondary computer science will become a compulsory subject from 2018. For a preparation, each school has familiarized themselves with contents including computational thinking(CT), coding, and physical computing for strengthening of instructor ability by using teacher training, various seminars, and workshop. In addition, the method to educate students has been highlighted. With the development of IT, a learning method has shown different aspects. As a smart device becomes popular, an environment for self-learning has been built by using a smart device platform. However, by grafting contents or information onto an existing education, an endeavor to utilize contents or information required in various educations still seemed to be insufficient.

This study has its aim to solve the side effects, for example, it requires much time since an instructor should develop the content by himself at the flipped learning, and a repulsion from new content development may be caused by consuming a large amount of energy. By using flipped learning education in the whole process as an approach, the side effects have been attempted to remove through an enhancement of a general teaching-learning method. In case of Korea, an instructor does not have to

make contents by himself by utilizing previously built contents like electronic textbook, academic video content, and EBS video lecture. Thus, by using video content created previously, flipped learning technique has been provided to students, and a programming class has been suggested through a pair programming technique. As a result of applying by grafting a flipped learning onto a pair programming, many students have participated in class actively, and they have participated in class while maintaining mutual complementary relationship with cooperations between pairs at the programming part. Concretely, a level difference for each learner has reduced through a flipped learning, academic participation has increased through an instant answering system, and at the coding education, the coding skill has been enhanced through a pair programming technique.

부 록

부록1. 사전 학습자 파악을 위한 설문지

설문지

이 설문지는 여러분들의 정보 영재 교육 연구에 도움을 받기 위한 설문조사입니다.
설문에 성실하게 응답해 주면 연구에 큰 도움이 됩니다. 협조해 주어 감사합니다.

2016. 3

오 정 석

1. 성별은?
1) 남 2) 여
2. 학년은?
1) 중1 2) 중2 3) 중3
3. 교육용 프로그래밍 언어를 접한 적이 있나요? (예, 엔트리, 스크래치, 파이썬, 로고)
1) 예 () 2) 아니오
4. 교육용 프로그래밍 언어를 접한 적이 있다면 언제였나요?
1) 초등학교 이전 2) 초등학교 1-2학년 3) 3-4학년
4) 5-6학년 5) 중학교 1학년-2학년
5. 교육용 언어를 접한 환경은? (복수로 선택 가능)
1) 인터넷강의 2) 초등 영재교육 3) 방과후학교 4) 학원 5) 기타 ()
6. 교육용 언어를 학습한 기간은 어느 정도 인가요?
1) 한달 이내 2) 3개월 3) 6개월 4) 1년 5) 1년 이상
7. 학습 기간 동안 총 몇시간 정도 학습했습니까? (교육용 프로그래밍)
1) 15시간 이내 2) 30시간 이내 3) 45시간 이내 4) 60시간 미만 5) 60시간 이상
8. 고급 프로그래밍 언어를 접한 적이 있나요? (예, 자바, 베이식, 비주얼베이식, c#)
1) 예 () 2) 아니오
9. 고급 프로그래밍 언어를 접한 적이 있다면 언제였나요?
1) 초등학교 이전 2) 초등학교 1-2학년 3) 3-4학년
4) 5-6학년 5) 중학교 1학년-2학년
10. 고급 프로그래밍 언어를 접한 환경은? (복수로 선택 가능)
1) 인터넷강의 2) 초등 영재교육 3) 방과후학교
4) 학원 5) 기타 ()
11. 고급 프로그래밍 언어를 학습한 기간은 어느 정도 인가요?
1) 한달 이내 2) 3개월 3) 6개월 4) 1년 5) 1년 이상

12. 학습 기간 동안 총 몇 시간 정도 학습했습니까? (고급 프로그래밍)

- 1) 15시간 이내 2) 30시간 이내 3) 45시간 이내 4) 60시간 미만 5) 60시간 이상

13. 프로그래밍 수준은?

- 1) 코드를 해석할 수 있다.
- 2) 디버깅을 잘 할 수 있다.
- 3) 스스로 프로그래밍을 개발할 수 있다.
- 4) 에러를 찾을 수 있지만 고칠 수는 없다.
- 5) 프로그래밍을 배운 적은 있지만 이해는 안 된다.

14. 프로그래밍 경험이 있다면 어려운 점이 무엇이었나요?

- 1) 에러가 났을 때 오류를 찾는 것
- 2) 코딩을 어떻게 해야 하는 지 막막한 것
- 3) 프로그램 언어의 문법을 정확히 모르는 것
- 4) 모르는 부분에 대해 물어 볼 사람이 없는 경우
- 5) 따라하기만 해서 스스로 해 보기가 어렵게 느껴진다.

15. 거꾸로 수업을 경험한 적이 있습니까? 있다면 어떻게 도움이 되었나요?

- 1) 예

[어떻게 도움이 되었는지 적으세요.]

- 2) 아니오

16. 짝 프로그래밍 경험한 적이 있습니까? 있다면 구체적으로 어떤 경험을 했는지를 쓰시오.

- 1) 예

[어떤 경험을 했는지 적으세요.]

- 2) 아니오

17. 2명이상 모둠 학습을 해 본 경험이 있습니까? 있다면 좋았던 점을 쓰시오.

- 1) 서로 협력이 되어 진행이 빨랐다.
- 2) 서로 마음이 맞아 재미있었고 우애가 돈독해졌다.
- 3) 어려운 부분을 서로 협력함으로써 해결할 수 있었다.
- 4) 협력으로 혼자서는 해결할 수 없는 문제를 해결하였다.
- 5) 역할 분담이 잘 되어 서로 불만이 없고 시너지를 낼 수 있었다.

18. 2명이상 모둠 학습을 해 본 경험이 있습니까? 있다면 나뉘었던 점을 쓰시오.
- 1) 서로 협력이 되지 않아 진행이 더디었다.
 - 2) 서로 마음이 맞지 않아 재미가 없고 다툼이 있었다.
 - 3) 서로 간의 수준 차가 나서 협력이 제대로 이루어지지 않았다.
 - 4) 역할 분담이 잘 안되어서 불만이 쌓였다.
 - 5) 문제 해결 방법이 서로 달라 문제를 해결할 수 없었다.
19. 친구와 협력하여 문제를 해결하는 것을 선호합니까? 아니면 혼자 문제를 해결하는 것을 좋아합니까?
- 1) 혼자하는 걸 매우 좋아한다. 2) 혼자하는 걸 좋아하는 편이다.
 - 3) 둘다 괜찮다.
 - 4) 협력하는 걸 좋아하는 편이다. 5) 협력하는 걸 매우 좋아한다.
20. 자기 주장이 강한편입니까?
- 1) 매우 그렇다. 2) 그렇다. 3) 보통이다. 4) 그렇지 않다. 5) 전혀 그렇지 않다.

- 수고하셨습니다. -

부록2. 수업 적용 후 결과분석을 위한 설문지(1)

설문지

이 설문지는 보다 나은 정보 영재 교육을 위한 연구에 도움을 받기 위한 설문 조사입니다. 설문에 성실하게 응답해 주면 연구에 큰 도움이 됩니다. 협조해 주어 감사합니다.

2016. 5

오 정 석

1. 성별은?
 - 1) 남
 - 2) 여
2. 학년은?
 - 1) 중1
 - 2) 중2
 - 3) 중3
3. 사전 학습으로 주어진 동영상 학습을 안한 경우가 몇 번 있었습니까?
 - 1) 0회
 - 2) 1-2회
 - 3) 3-4회
 - 4) 5-6회
 - 5) 7회
4. 사전학습으로 주어진 동영상 학습을 하는 데 어느 정도 시간이 걸렸나요?
 - 1) 동영상을 처음부터 끝까지 빠뜨리지 않고 모두 보았다
 - 2) 이해되는 부분은 건너뛰며 필요한 부분만 보았다
 - 3) 동영상을 처음부터 끝까지 모두 보았으며 어려운 부분은 이해될 때까지 반복하여 보았다
 - 4) 모르는 부분만 골라서 보았다
5. 사전학습으로 주어진 동영상 학습에서 가장 어려웠던 점이 무엇이었나요?
 - 1) 내용이 어려워 이해하기 힘들었다
 - 2) 동영상을 학습하는 데 시간이 오래 걸렸다
 - 3) 내용도 어렵고 학습 시간도 오래 걸렸다
 - 4) 재미가 없어서 집중이 안 되었다
 - 5) 학습 도중 끊김 현상이 자주 발생해 학습하기가 불편했다
6. 사전학습으로 주어진 동영상 학습이 좋았던 점이 무엇이었나요? (중복 응답 가능)
 - 1) 모르는 부분만 찾아서 볼 수 있는 점이 좋았다
 - 2) 이해가 안 되는 부분만 반복해서 볼 수 있어서 좋았다
 - 3) 이해하기 쉽게 설명되어서 좋았다
 - 4) 재미가 있어서 집중이 잘되었다
 - 5) 시간과 공간에 구애받지 않고 내가 원하는 시간과 공간에서 볼 수 있어서 좋았다
7. 사전학습에서 동영상 학습이 평평을 이용한 문제 풀이 본시 학습에 도움이 되었습니까?
 - 1) 매우 그렇다
 - 2) 그렇다
 - 3) 보통이다
 - 4) 그렇지 않다
 - 5) 전혀 그렇지 않다

8. 동영상 학습에서 이해가 안 된 부분이 핑퐁을 이용한 반복적인 문제 풀이 학습을 통해 해결되었습니까?
- 1) 매우 그렇다 2) 그렇다 3) 보통이다 4) 그렇지 않다 5) 전혀 그렇지 않다
9. 동영상 학습을 하는 데 평균 어느 정도 시간을 소요했나요?
- 1) 30분 이내 2) 1시간 이내 3) 2시간 이내 4) 3시간 이내 5) 3시간 초과
10. 핑퐁을 이용한 문제 풀이 학습 과정이 재미있었나요?
- 1) 매우 그렇다 2) 그렇다 3) 보통이다 4) 그렇지 않다 5) 전혀 그렇지 않다
11. 핑퐁을 이용한 문제 풀이가 학습 동기, 집중력, 도전감을 높였나요?
- 1) 매우 그렇다 2) 그렇다 3) 보통이다 4) 그렇지 않다 5) 전혀 그렇지 않다
12. 주제별로 유사한 세 문제를 반복하여 푸는 것이 적당했나요?
- 1) 매우 그렇다 2) 그렇다 3) 보통이다 4) 그렇지 않다 5) 전혀 그렇지 않다
13. 주제별로 유사한 세 문제를 반복하여 푸는 것이 지루함을 주었나요?
- 1) 매우 그렇다 2) 그렇다 3) 보통이다 4) 그렇지 않다 5) 전혀 그렇지 않다
14. 반복 횟수가 늘어나는 경우 문제가 쉬워졌나요?
- 1) 매우 그렇다 2) 그렇다 3) 보통이다 4) 그렇지 않다 5) 전혀 그렇지 않다
15. 반복 문제 풀이 과정을 통해 관련 학습 내용을 보다 분명하게 알게 되었나요?
- 1) 매우 그렇다 2) 그렇다 3) 보통이다 4) 그렇지 않다 5) 전혀 그렇지 않다
16. 동영상 학습에서 미처 알지 못했거나 소홀히 지나간 학습 내용이 문제 풀이 과정에서 알게 되었나요?
- 1) 매우 그렇다 2) 그렇다 3) 보통이다 4) 그렇지 않다 5) 전혀 그렇지 않다
17. 동영상을 학습하고 온 경우 문제 풀이 과정에서 도움이 되었나요?
- 1) 매우 도움이 됐다 2) 도움이 됐다 3) 그저 그렇다
4) 도움이 안됐다 5) 전혀 도움이 안됐다
18. 동영상을 학습하지 않고 온 경우 문제 풀이 과정에서 어떤 어려움이 있었나요? (복수 응답 가능)
- 1) 문제를 이해할 수 없었다
2) 틀린 경우가 더 많았다
3) 문제를 푼 후 선생님의 설명을 이해하기 어려웠다
4) 문제 풀이 과정이 재미가 없고 힘들었다
19. 동영상을 학습하지 않고 온 경우에도 반복적인 문제 풀이 과정을 통해 학습 내용을 알게 되었나요?
- 1) 매우 그렇다 2) 그렇다 3) 보통이다 4) 그렇지 않다 5) 전혀 그렇지 않다
20. 짝 프로그래밍에서 좋았던 점이 무엇인가요? (복수 응답 가능)
- 1) 서로 협력이 되어 진행이 빨랐다
2) 서로 마음이 맞아 재미있었고 우애가 돈독해졌다
3) 어려운 부분을 서로 협력함으로써 해결할 수 있었다
4) 협력으로 혼자서는 해결할 수 없는 문제를 해결하였다
5) 역할 분담이 잘 되어 서로 불만이 없고 시너지를 낼 수 있었다

21. 짝 프로그래밍 과정에서 나뉘었던 점은 무엇인가요? (복수 응답 가능)
- 1) 서로 협력이 되지 않아 진행이 더디었다
 - 2) 서로 마음이 맞지 않아 재미가 없고 다툼이 있었다
 - 3) 서로 간의 수준 차가 나서 협력이 제대로 이루어지지 않았다
 - 4) 역할 분담이 잘 안되어서 불만이 쌓였다
 - 5) 문제 해결 방법이 서로 달라 문제를 해결할 수 없었다
22. 짝 프로그래밍 과정에서 짝으로부터 어떤 도움을 받았나요? (복수 응답 가능)
- 1) 코딩 부분에 도움을 받았다
 - 2) 오류를 찾는데 도움을 받았다
 - 3) 해결 방법을 찾는데 도움을 받았다
 - 4) 문제를 이해하는데 도움을 받았다
23. 짝 프로그래밍 과정에서 짝이 자신보다 잘 하는 경우와 못하는 경우 어떤 것이 더 좋았다고 생각하십니까?

24. 어떤 짝이 가장 좋았나요?
- 1) 동성인 짝 2) 이전에 알던 짝 3) 잘 들어주는 짝
 - 4) 설명을 잘 해주는 짝 5) 코딩 실력이 뛰어난 짝
25. 짝 프로그래밍 과정에서 짝과의 역할 분담은 적절했나요? 아닌 경우는 어떤 경우였나요?
- 1) 적절했다
 - 2) 아니다 ()
26. 짝 프로그래밍에서 역할 분담이 잘 안되어 짝이 프로그래밍 하는 동안 놀고 있는 적이 있었나요?
- 1) 있다 2) 없다
27. 핑퐁의 사용 시 불편했던 점이 있나요?

28. 일반 수업과 비교하여 핑퐁 사용 시 어떤 점이 좋았나요? (복수 응답 가능)
- 1) 수업에 적극적으로 참여할 수 있었다
 - 2) 부담 없이 답할 수 있었다
 - 3) 문제 풀이 과정에 집중할 수 있었다
 - 4) 다른 친구들과 비교해서 자신의 실력을 바로 알 수 있었다

29. 진단 평가가 짝 프로그래밍 과정에 어떤 도움이 되었나요?

30. 짝 프로그래밍을 통해 자신이 발견하지 못한 에러나 프로그램의 문제점을 짝이 해결해 준 적이 있나요? 이때 어떤 느낌이 들었나요?

- 1) 있다 ()
- 2) 없다

31. 짝 프로그래밍을 하는 동안 어떤 느낌이 들었나요?

- 1) 상호 협력자로서의 느낌
- 2) 경쟁자로서의 느낌

32. 혼자 프로그래밍을 하는 경우보다 좋았던 점과 나빴던 점이 무엇인가요?

- 1) 좋았던 점 ()
- 2) 나빴던 점 ()

33. 수업 전과정(동영상 학습, 문제 풀이, 짝 프로그래밍 모두 포함)에 대해 추후 개선하거나 보완할 사항이 있나요? 있다면 무엇입니까?

- 1) 있다 ()
- 2) 없다

34. 짝 유형 3가지 중 어떤 것이 가장 좋았나요?

- 1) 첫 번째 유형 - 한 사람이 코딩을 하고 다른 짝은 옆에서 오타나 에러 부분을 찾는 경우
- 2) 두 번째 유형 - 각자 같은 문제를 풀지만 해결하는 방식이 서로 다른 경우
- 3) 세 번째 유형 - 한 문제를 나누어 각자에게 주어진 부분을 코딩하고 나중에 합치는 경우

35. 짝 프로그래밍 과정에서 짝과 관계는 어떻게 변했나요?

- 1) 매우 친해졌다 2) 친해졌다 3) 변함이 없었다
- 4) 불편해졌다 5) 매우 불편해졌다

36. 짝 프로그래밍을 통해 코딩 시간이 빨라졌나요? 빨라졌다면 그 이유는 무엇인가요?

- 1) 예 ()
- 2) 아니오

수고하셨습니다.

부록3. 수업 적용 후 결과분석을 위한 설문지(2)

설문지

이 설문지는 보다 나은 정보 영재 교육을 위한 연구에 도움을 받기 위한 설문 조사입니다. 설문에 성실하게 응답해 주면 연구에 큰 도움이 됩니다. 협조해 주어 감사합니다.

2016. 5

오 정 석

1. 학교명?

()

2. 학년은?

1) 중1 2) 중2 3) 중3

3. 성별은?

1) 남 2) 여

4. 이름은?

()

5. 친구와 협력하여 문제를 해결하는 것을 선호합니까? 아니면 혼자 문제를 해결하는 것을 좋아합니까?

- 1) 혼자하는 걸 매우 좋아한다
- 2) 혼자하는 걸 좋아하는 편이다
- 3) 둘다 괜찮다
- 4) 협력하는 걸 좋아하는 편이다
- 5) 협력하는 걸 매우 좋아한다

6. 자기 주장이 강한편입니까?

- 1) 매우 그렇다
- 2) 그렇다
- 3) 보통이다
- 4) 그렇지 않다
- 5) 전혀 그렇지 않다

7. 사교적입니까?
- 1) 매우 그렇다
 - 2) 그렇다
 - 3) 보통이다
 - 4) 그렇지 않다
 - 5) 전혀 그렇지 않다
8. 적극적인 성격입니까?
- 1) 매우 그렇다
 - 2) 그렇다
 - 3) 보통이다
 - 4) 그렇지 않다
 - 5) 전혀 그렇지 않다
9. 소극적인 성격입니까?
- 1) 매우 그렇다
 - 2) 그렇다
 - 3) 보통이다
 - 4) 그렇지 않다
 - 5) 전혀 그렇지 않다
10. 내향적입니까?
- 1) 매우 그렇다
 - 2) 그렇다
 - 3) 보통이다
 - 4) 그렇지 않다
 - 5) 전혀 그렇지 않다
11. 외향적입니까?
- 1) 매우 그렇다
 - 2) 그렇다
 - 3) 보통이다
 - 4) 그렇지 않다
 - 5) 전혀 그렇지 않다

12. 짝 유형 3가지 중 첫 번째 유형으로 한 사람이 코딩을 하고 다른 짝은 옆에서 오타나 에러 부분을 찾는 경우의 유형에서 짝 프로그래밍을 통해 자신이 발견하지 못한 에러나 프로그램의 문제점을 짝이 해결해 준 적이 있나요? 이때 어떤 느낌이 들었나요?
- 1) 있다 ()
 - 2) 없다
13. 짝 유형 3가지 중 첫 번째 유형으로 한 사람이 코딩을 하고 다른 짝은 옆에서 오타나 에러 부분을 찾는 경우의 유형에서 짝 프로그래밍을 하는 동안 어떤 느낌이 들었나요?
- 1) 상호 협력자로서의 느낌
 - 2) 경쟁자로서의 느낌
14. 짝 유형 3가지 중 첫 번째 유형으로 한 사람이 코딩을 하고 다른 짝은 옆에서 오타나 에러 부분을 찾는 경우의 유형에서 짝 프로그래밍을 통해 코딩 시간이 빨라졌나요? 빨라졌다면 그 이유는 무엇이라고 생각하나요?
- 1) 예 ()
 - 2) 아니오
15. 짝 유형 3가지 중 두 번째 유형으로 각자 같은 문제를 풀지만 해결하는 방식이 서로 다른 경우에서 짝 프로그래밍을 통해 자신이 발견하지 못한 에러나 프로그램의 문제점을 짝이 해결해 준 적이 있나요? 이때 어떤 느낌이 들었나요?
- 1) 있다 ()
 - 2) 없다
16. 짝 유형 3가지 중 두 번째 유형으로 각자 같은 문제를 풀지만 해결하는 방식이 서로 다른 경우에서 짝 프로그래밍을 하는 동안 어떤 느낌이 들었나요?
- 1) 상호 협력자로서의 느낌
 - 2) 경쟁자로서의 느낌
17. 짝 유형 3가지 중 두 번째 유형으로 각자 같은 문제를 풀지만 해결하는 방식이 서로 다른 경우에서 짝 프로그래밍을 통해 코딩 시간이 빨라졌나요? 빨라졌다면 그 이유는 무엇이라고 생각하나요?
- 1) 예 ()
 - 2) 아니오

18. 짝 유형 3가지 중 세 번째 유형으로 한 문제를 나누어 각자에게 주어진 부분을 코딩하고 나중에 합치는 경우에서 짝 프로그래밍을 통해 자신이 발견하지 못한 에러나 프로그램의 문제점을 짝이 해결해 준 적이 있나요? 이때 어떤 느낌이 들었나요?

- 1) 있다 ()
- 2) 없다

19. 짝 유형 3가지 중 세 번째 유형으로 한 문제를 나누어 각자에게 주어진 부분을 코딩하고 나중에 합치는 경우에서 짝 프로그래밍을 하는 동안 어떤 느낌이 들었나요?

- 1) 상호 협력자로서의 느낌
- 2) 경쟁자로서의 느낌

20. 짝 유형 3가지 중 세 번째 유형으로 한 문제를 나누어 각자에게 주어진 부분을 코딩하고 나중에 합치는 경우에서 짝 프로그래밍을 통해 코딩 시간이 빨라졌나요? 빨라졌다면 그 이유는 무엇이라고 생각하나요?

- 1) 예 ()
- 2) 아니요

21. 짝 프로그래밍 유형 중 유형1에 대한 선호도를 선택하세요.(5점 높음, 1점 낮음)

- 1) 5 2) 4 3) 3 4) 2 5) 1

22. 짝 프로그래밍 유형 중 유형2에 대한 선호도를 선택하세요.(5점 높음, 1점 낮음)

- 1) 5 2) 4 3) 3 4) 2 5) 1

23. 짝 프로그래밍 유형 중 유형3에 대한 선호도를 선택하세요.(5점 높음, 1점 낮음)

- 1) 5 2) 4 3) 3 4) 2 5) 1

24. 교수학습 모형 3단계 중 첫 번째 단계인 동영상 사전학습에 대한 선호도를 선택하세요.(5점 높음, 1점 낮음)

- 1) 5 2) 4 3) 3 4) 2 5) 1

25. 교수학습 모형 3단계 중 두 번째 단계인 실시간 응답 문제풀이 학습에 대한 선호도를 선택하세요.(5점 높음, 1점 낮음)

- 1) 5 2) 4 3) 3 4) 2 5) 1

26. 교수학습 모형 3단계 중 세 번째 단계인 짝 프로그래밍에 대한 선호도를 선택하세요.(5점 높음, 1점 낮음)

- 1) 5 2) 4 3) 3 4) 2 5) 1

수고하셨습니다.