

영역	수학교육
기간	2019.3.1. ~ 2021.2.28.

## 연구학교 운영 보고서

# 학생 참여 활동을 통한 수학과 자기주도적 학습능력 신장



2020. 10. 30.(금)

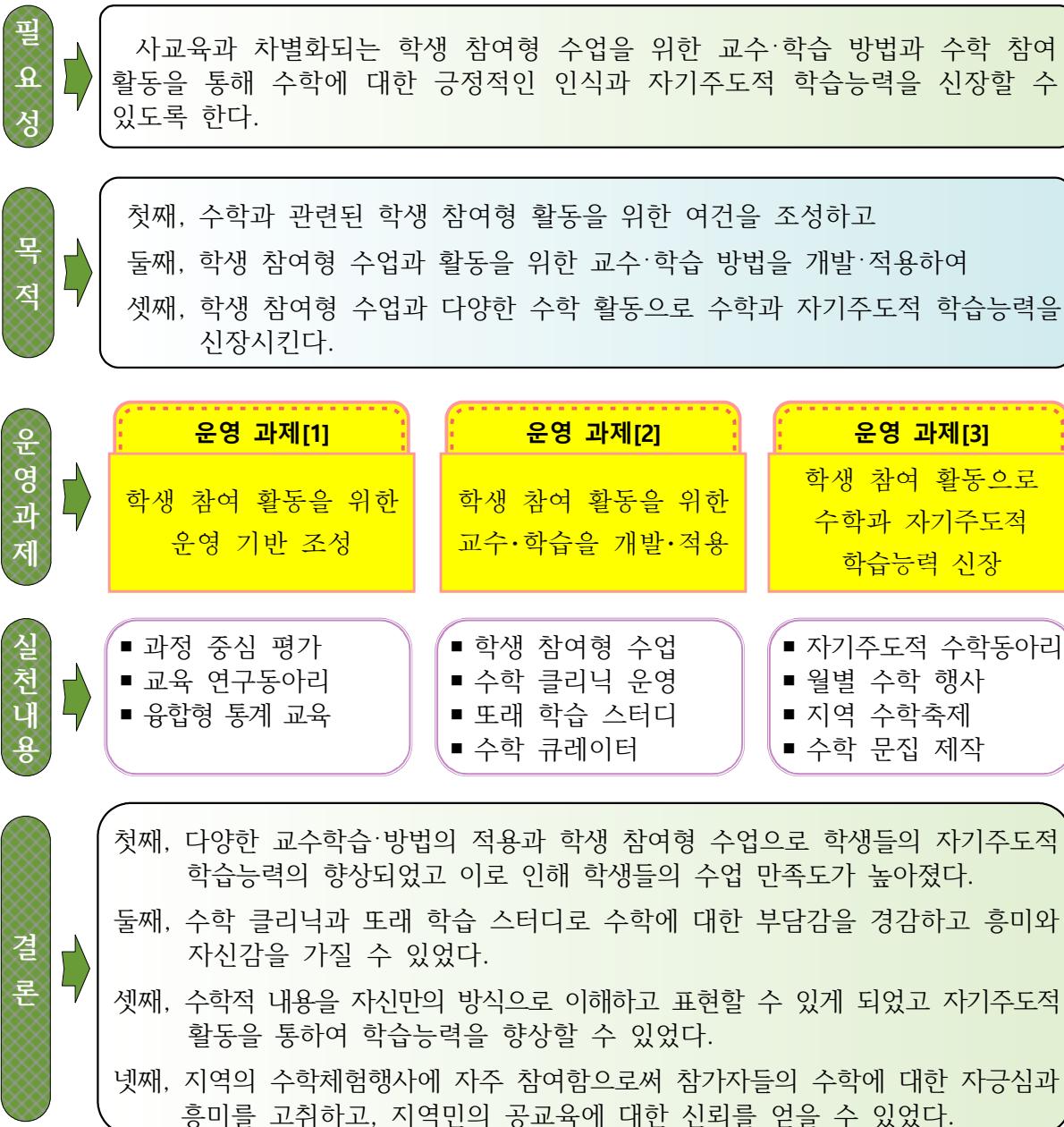


경상북도교육청 지정 시범학교  
점촌고등학교  
<http://school.gyo6.net/jchsl>



## 연구학교 운영개요

주 제	학생 참여 활동을 통한 수학과 자기주도적 학습능력 신장			
학교명	영 역	지정별	기 간	대 상
점촌고등학교	수학교육	시범	2019.3.1.~2021.2.28.	1, 2학년





## 목 차

I. 운영의 개요	1. 운영의 필요성 .....	1
	2. 운영 목적 .....	1
	3. 운영의 정의 .....	2
	4. 운영의 제한점 .....	2
II. 운영의 기저	1. 관련 이론 탐색 .....	3
	2. 선행 연구 고찰 .....	3
	3. 기초 조사 및 분석 .....	4
III. 운영의 설계	1. 운영 과제의 설정 .....	5
	2. 대상 및 기간 .....	6
	3. 운영 절차 및 내용 .....	6
IV. 운영 과제의 실행	1. 운영 과제[1]의 실행 .....	7
	2. 운영 과제[2]의 실행 .....	10
	3. 운영 과제[3]의 실행 .....	14
V. 운영의 결과	1. 결과 검증 방법 .....	20
	2. 운영 결과 .....	20
VI. 결론 및 제언	1. 결론 .....	23
	2. 제언 .....	23

\* 참고문헌 및 참고 사이트



## I | 운영의 개요

### 1 운영의 필요성

2015 개정 교육과정에서는 학생들은 수학의 지식을 이해하고 기능을 습득하는 것과 더불어 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과역량을 길러야 한다고 명시하고 있다. 교과역량을 키우기 위하여 과정 중심 평가와도 연계하여 활동 중심으로의 수학과 수학교육 자체에 유용성을 느끼게 할 필요가 있다.

주요 선진국에서는 창의·융합 인재 양성을 위한 수학교육의 변화를 시도하며 4차 산업 인재 양성을 위하여 시도하고 있다. 미국에서는 이미 과학 기술 분야 인재를 확보하기 위해서 STEM(STEM)교육을, 독일에서는 민트(MINT) 교육을 하고 있다. 주목할 만한 부분은 모든 융합 교육에 있어서 수학이 중요역할을 하고 있다는 점이다. 즉 학생들의 참여를 끌어내는 수학 수업을 하고 국가적인 지원 체계 안에서 수학교육의 중요성을 인식할 필요가 있다.

하지만 현재 ‘수포자’라는 용어가 생길 만큼 학생들은 수학 자체를 두려워하며 수학에 관한 관심과 흥미가 떨어지고 있다. 이러한 현실을 개선하기 위하여 학생들에게 수학이 생활 속 어디에나 존재함을 일깨워주고 수학적 원리를 스스로 발견하게 함으로써 수학에 대한 흥미를 불러일으킬 필요가 있다. 실생활 속 자료나 ICT의 활용으로 칠판 중심의 수학에서 벗어나 학생 활동과 탐구 중심 수업의 활성화가 이루어져야 하며, 교수학습 방법을 개선하여 학생을 위한 학생 참여형 수업과 과정 중심 평가가 이루어져야 한다. 또한, 통계적 문제 해결 과정을 통하여 실생활에서의 유용성을 인식할 필요가 있으며 학생들이 흥미, 자신감, 성공 경험을 가질 수 있도록 수학동아리 활동, 수학축제 등 수학과 친해지는 프로그램으로 수학에 대한 긍정적 태도를 함양할 필요가 있다. 최종적으로 수학에 대한 자기주도적 학습능력의 신장으로의 수학교육이 이루어져야 한다.

이에 본 연구에서는 과정 중심 평가를 통한 교실 수업 개선, 학생들의 수학에 대한 부담감 해소 및 자기주도적 학습능력 신장, 지역공동체와 연계한 수학동아리 활성화 등의 목표를 달성하고자 한다.

### 2 운영 목적

본 연구학교의 운영 목적은 학생 참여형 수업을 통해 수학 시간 학생들의 적극적인 참여를 끌어내고 다양한 수학동아리 활동을 통해 수학과 친해지는 성공 경험을 제공하여 자신감을 회복하고 수학과 자기주도적 학습능력 신장에 주요 목적을 두며 구체적인 목표는 다음과 같다.

- 첫째, 학생 참여형 수업을 위한 운영 기반을 조성하고
- 둘째, 학생 참여 활동을 위한 교수·학습을 개발·적용하여
- 셋째, 학생 참여 활동으로 수학과 자기주도적 학습능력을 신장시킨다.

### 3 용어의 정의

#### 가. 과정 중심 평가

과정 중심 평가란 학습 목표의 성취를 평가하는 것이 아닌 학습 과정에서 학습자가 보인 여러 가지 변화에 대한 교육평가다. 학생의 동기를 유발하며, 학생의 자부심을 증진하고 학습 참여와 성취를 지속하도록 한다.

#### 나. 학생 참여형 수업

학생 참여형 수업이란 존중, 공감, 소통의 기반 위에 학생의 학습 활동(사고, 토의, 토론, 체험 등)이 중심이 되는 수업을 말한다. 지식 위주의 전달 수업을 학생 중심 참여형 수업으로 전환하여 학습자 중심 수업을 실현하는 데 의미가 있다.

#### 다. 수학 클리닉

학습자 맞춤형 수학 클리닉은 학생 수준과 특성으로 나눌 수 있다. 학습자의 수준을 진단하여 수학 우수 학생에게는 심화 프로그램을, 학습 부진 학생에게는 기초 프로그램을 제공한다. 학생 특성을 진단하여 수학 문제 해결에 어려움을 보이는 학생들에게는 또래 멘토링을 통해 학업성취와 동기 유발을 촉진한다.

#### 라. 자기주도적 학습능력

학습자 스스로가 학습의 참여 여부에서부터 목표설정 및 학습 목표 달성을 위한 학습계획의 수립, 교육 프로그램의 선정과 학습계획에 따른 학습 실행, 교육평가에 이르기까지 교육의 전 과정을 자발적 의사에 따라 선택·결정하고 조절과 통제를 하는 학습 형태이다. 학습자는 이러한 학습의 전 과정을 독자적으로 수행할 수도 있고 타인의 도움을 받아 수행할 수도 있다. 이를 통해 자기주도적 학습능력은 학습자 개인이 스스로 학습을 계획, 실행, 평가하며 더불어 상호 협동적 기능을 개발하고 상호 평가까지 할 수 있는 능력을 지닐 수 있게 하는 것을 뜻한다.

### 4 범위 및 제한점

본교의 특성과 운영 여건을 고려하여 다음과 같은 범위 및 제한점을 두고자 한다.

가. 운영의 대상은 본교 남녀 1, 2학년을 주 대상으로 하며 2년간 연구를 진행한다.

수학체험전 및 수학 관련 행사에는 3학년도 참여 가능하다.

나. 본 연구의 운영 적용 교과는 수학이며 프로그램의 운영은 학교内外에서 현실적으로 적용 가능한 사례들을 중심으로 프로그램을 연구한다.

다. 중소도시 비평준화 일반고 학생들을 대상으로 하였기 때문에 대도시나 농어촌 학교에서 운영의 일반화를 하는 데는 어려움이 있다.

라. 연구를 위하여 필요한 사전 사후 설문지가 표준화가 된 것이 없어 선행 연구를 참고하여 설문지를 제작한 것으로 검증 도구의 객관도와 타당도에서 오차가 발생할 수 있다.

마. 설정된 배경 변인 이외의 변인에 영향을 받을 수 있다.

## II | 운영의 기저

### 1 관련 이론 탐색

#### 가. 생각하는 힘을 키우는 수학

기본 개념원리의 충실한 이해를 위한 다양한 교수학습으로 주변의 수학적 개념·원리들을 탐색·이해함으로써, 수학의 유용성을 인식, 실생활에서의 문제 해결 능력을 배양한다. 2015 개정 교육과정에서부터 교과역량을 평가에 반영하여 교육과정과 학교 수업 간 연계, 창의성을 강화하고 성취기준에 따른 다양한 평가 유형을 개발한다.

#### 나. 쉽게 이해하고 재미있게 배우는 수학

수학의 다양한 체험 탐구 활동이 가능하며 이를 통해 수학에 대한 이해와 흥미를 높이고, 학생들의 수학적 역량을 효과적으로 개발한다. 각종 교구를 활용한 체험·놀이 중심, 다양한 공학적 도구를 이용한 탐구·토론 중심의 수학 문화를 조성한다.

#### 다. 더불어 함께하는 수학

수학 클리닉 운영을 통해 학생과 학부모들에게 효과적인 수학 학습 방법을 알려주어 고민을 상담해 줄 수 있도록 한다. 수학의 가치에 대한 올바른 이해와 인식 개선을 통해 바람직한 수학 학습문화를 형성하고 수학을 즐길 수 있도록 한다.

### 2 선행 연구 고찰

본 연구는 효과적인 연구학교 운영 및 분석을 위하여 선행 연구를 분석하였다.

#### <선행 연구 분석>

연구기관	연도	연구 주제	주요 내용
대전 둔원고	2016- 2017	체험하고 탐구하며, 나누고 즐기는 수학	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 수학 상담, 멘토링 프로그램 운영</li><li>■ 체험, 탐구, 수학 대중화 프로그램</li></ul>
충남 부석고	2016- 2017	교수학습 및 평가 개선으로 즐기는 수학교육	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 교수학습 및 평가 방법 개선, 적용</li><li>■ 배움을 즐기는 수학교육 분위기 확산</li></ul>
경북 경주여고	2016- 2017	체험·탐구 활동을 통한 배움을 즐기는 수학 학습 방안	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 체험 활동 및 다른 교과와 결합 수학</li><li>■ 지역과 함께하는 다양한 수학적 활동</li><li>■ 학생 참여형 수업, 과정 중심 평가</li></ul>



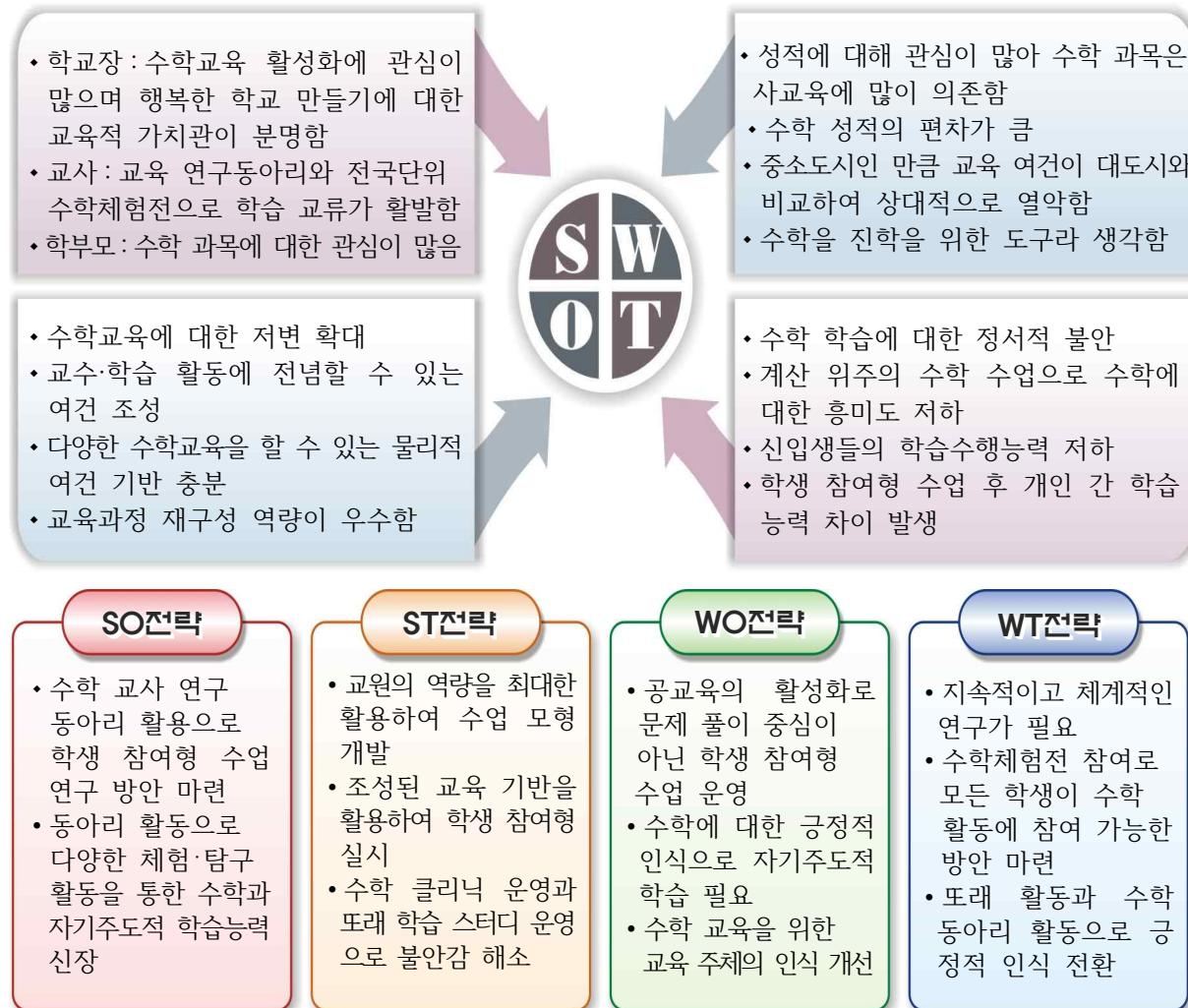
#### 선행 연구 고찰을 통한 시사점

- 학습 공동체를 중심으로 하여 과정 중심 평가로의 평가 방법 개선이 필요하다.
- 수학 클리닉은 학습자들의 개별 수학 문제를 진단하고 그에 맞는 단계를 적용하는 수학에 대한 컨설팅이 필요하다.
- 체험 활동과 수학 나눔 활동을 통해 교과서 내용과 실생활의 연계성 및 실용성을 느끼게 하고 수학에 대한 긍정적 인식을 확산할 수 있도록 하여야 한다.

### 3 기초 조사 및 분석

본 연구에서는 운영의 추진 방향과 과제를 설정하기 위하여 다음과 같이 SWOT 분석을 시행하고 연구학교 운영 학교의 실태분석을 하였다.

#### <SWOT 요소에 의한 분석>



#### SWOT를 통한 시사점

- 학생 참여형 수업의 효과적인 적용을 위해 교육과정의 재구성과 연구가 필요하다.
- 자기주도적 학습능력 신장을 위한 다양한 교수학습 방법의 적용이 필요하다.
- 다양한 수학 관련 활동과 참여형 수업을 통하여 자기주도적 학습 태도와 자신감을 함양시키고, 수학이 활성화되는 문화 조성이 필요하다.
- 수학 학습 포기자를 줄이기 위한 수학 클리닉과 또래 도우미 운영이 필요하다.

### III | 운영 과제 및 운영 방법

#### 1 운영 과제의 설정

연구의 이론적 배경과 선행 연구 고찰 및 실태분석을 분석하여 학생의 수학 흥미를 높이고 모두가 참여할 수 있는 수학 수업을 구성하고자 다음과 같은 연구 운영 과제를 설정하고자 한다.

#### 학생 참여 활동을 통한 수학과 자기주도적 학습능력 신장



##### 운영 과제[1]

##### 학생 참여 활동을 위한 운영 기반 조성

- ◆ 과정 중심 평가를 위한 교과역량기반 평가방법 개발
- ◆ 수학 교과 연수 및 연구동아리를 통한 수학과 교사 역량 강화
- ◆ 수학 중심의 융합 교육 및 타 교과와 내용과 연계한 통계적 경험 제공

##### 운영 과제[2]

##### 학생 참여 활동을 위한 교수·학습 개발·적용

- ◆ 수학 교육과정 분석과 학생 참여형 수업
- ◆ 수학 클리닉 운영을 통한 학생 수준별 학습 상담
- ◆ 또래 학습 스터디를 통해 서로 가르쳐주며 배우기
- ◆ 수학 지식 전달을 위한 수학 큐레이터

##### 운영 과제[3]

##### 학생 참여 활동으로 수학과 자기주도적 학습능력 신장

- ◆ 수학을 즐기는 자기주도적 수학동아리 활성화
- ◆ 월마다 개최하는 팀과 함께하는 교내 수학 행사
- ◆ 지역공동체와 함께 즐기는 수학체험전 운영
- ◆ 수학 자료와 동아리 활동을 누적한 자기주도적 수학 문집

## 2 대상 및 기간

- 가. 대상: 1, 2학년  
나. 기간: 2019.3.1.~2021.2.28.(2년)

## 3 운영 절차

본 연구의 연구 과제를 추진하기 위한 주요 내용 및 추진 절차는 아래와 같다.

### <연구의 추진 일정 및 내용>

연차	단계	추진내용	방법	기간
1차 년도 (2019)	계획	• 운영위원회 조직	• 전 직원 협의	2019.3.1.~ 2019.3.31.
		• 연구 주제 설정	• 전 직원 협의	
		• 선행 연구 고찰, 실태조사 및 분석	• 보고서 및 설문	
		• 연구계획서 작성 및 수정	• 계획수립	
	실행	• 운영 과제 [1],[2],[3]의 실행	• 분과별 실행	2019.4.1.~ 2020.2.28.
		• 수학교육 자료 수집	• 이론연구	
		• 연간 지도 계획 및 지도안 작성	• 수업 연구	
		• 수업 공개	• 수업 공개	
		• 지도자료 개발 및 투입	• 자료 제작	
		• 수학교육 관련 행사 계획 및 추진	• 교내대회, 체험	
	평가	• 연구 결과 자료정리 및 분석	• 평가 분석지	2019.10.1.~ 2020.2.28.
		• 중간보고서 작성	• 보고서 작성	
		• 중간보고회 개최	• 보고회 및 공개수업	
	보고	• 1차년도 운영보고서 작성 보고, 1차년도 운영 결과 수정 및 보완	• 전 직원 협의회	2019.11.1.~ 2019.12.31
2차 년도 (2020)	계획	• 운영위원회 조직	• 전 직원 협의	2020.3.1.~ 2020.3.31.
		• 1차년도 연구내용 분석 및 보완	• 전 직원 협의	
		• 2년차 연구계획서 작성	• 계획수립	
	실행	• 운영 과제 [1],[2],[3]의 실행	• 분과별 실행	2020.3.1.~ 2021.2.28.
		• 수학교육 자료 수집	• 이론연구	
		• 교과 분석 및 관련 요소 추출	• 수업 연구	
		• 연간 지도 계획 및 지도안 작성	• 수업 연구	
		• 수업 공개, 지도자료 적용	• 수업 공개	
		• 수학교육 관련 행사 계획 및 추진	• 교내대회, 체험	
	평가	• 연구 결과 자료정리 및 분석	• 평가 분석지	2020.9.1.~ 2021.2.28.
		• 최종보고서 작성	• 보고서 작성	
		• 종결보고회 개최	• 보고회 및 공개수업	
		• 반성 및 평가	• 전 직원 협의회	
	발전	• 일반화 자료의 보급, 추수 지도	• 홈페이지 탑재	2020.11.1.~ 2020.12.31

IV 운영의 실제

## 1. 운영 과제[1]의 실행

## 가. 과정 중심 평가를 위한 교과역량 기반

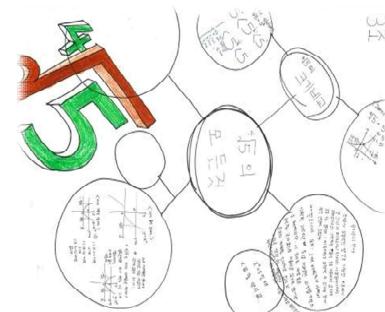
암기력 위주의 정답 찾기 등 결과 중심의 평가 방식에서 문제 해결 과정을 중시하는 평가로 전환해야 한다는 의미를 담고 있다. 문제 해결 과정에 중점을 두는 과정 중심 평가를 위하여 학기별로 다양한 과정 중심 평가를 도입하고 새로운 평가 방법을 시도하였다. 수행평가를 전체 고사의 50% 이상을 반영하고 실생활과 관련된 수학 자료의 분석과 해석을 위한 교육을 하였다. 수행평가는 과정 중심 평가를 하도록 하였으며 학년, 과목별 특성을 고려한 평가 방법을 적용하여 수학의 중요성을 인식할 수 있도록 하였다. 특히 매회마다 직접적인 연구와 탐구과정을 평가 함으로써 수학에 대한 흥미와 관심을 고취하도록 하였다.

### <과정 중심 평가 적용>

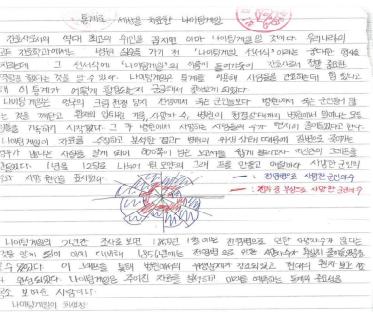
학년	내용	과정 중심 평가를 위한 새로운 평가 방법의 대표적 예시
1학년	수학 독서	<ul style="list-style-type: none"> <li>수학과 독서의 연계 활동을 통해 발표 자료, 발표 자료의 가독성과 완성도 및 창의성, 용어 사용의 정확성, 내용 전달력, 발표 주제의 적절성을 중심으로 평가</li> </ul>
2학년	수학 매거진	<ul style="list-style-type: none"> <li>다양한 수학적 표현을 이해하고 이를 논리적으로 설명하는 기회를 경험함으로써 수학에 대한 흥미를 느낄 수 있도록 하고, 수학적 내용을 논리적으로 명확하게 전달할 수 있도록 지면을 구성하고 발표하는 능력을 평가</li> <li>단원별 주제선정 발표로 본인이 연구 또는 조사한 내용을 발표하여 1회 발표마다 세부적으로 1점~5점을 부여하여 평가</li> </ul>
3학년	수학 일기	<ul style="list-style-type: none"> <li>수업 시간 중이나 수학 공부를 하면서 수학적 지식을 알게 된 점, 친구들과의 수학에 관한 대화, 수학과 선생님의 격려, 연구·탐구를 통하여 월별로 작성하도록 하여 평가 핵심개념과 주어진 문제들을 해결한 내용으로 충분히 기록/대부분 기록/어느 정도 기록을 기준으로 상/중/하 평가</li> <li>단원별 모둠 활동으로 조별로 단원별 문제를 선정 후 모둠별로 문제를 해결하고 해결 과정을 공유하고 지식의 가르침과 배움이 일어난 결과를 평가</li> </ul>



수학 독서



수학 매거진



수학 일기

## [과정 중심 평가를 적용한 평가 방법 자료]

## 나. 수학과 교과 연수 및 수업탐구 교사공동체

교과 지도역량 개발 및 강화를 위해 학생 참여형 수업 연수, 교육과정 연수, 수업전문가 신청, 교과협의회 운영을 교사의 전문성 향상을 위해 운영하였다. 교육 연구동아리 운영을 통한 수학 및 타 교과와의 융합과 교사의 자기 연찬 기회 제공을 통해 수학 클리닉 전문상담사 과정 이수, 교과 관련 직무연수 60시간 이상 이수, 멘토멘티형 교사 동료 장학을 하였다.

### <수학 교과 연수 내용>

구분	실시(횟수)	운영 내용
수학 연수 참여	연중	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 중등 과정 중심평가 역량 강화(수학 교과) 직무연수</li><li>■ 활동 중심 중등 수학 교과서 활용 연수</li><li>■ 수학 클리닉 기초과정 연수</li><li>■ 수학·정보 교사 한마당 연수</li></ul>
수업 탐구 교사공동체 운영	연중	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 학생 참여 중심 협동 학습 수학 활동 개발</li><li>■ 과정 중심 평가를 통한 교실 수업 개선</li><li>■ 팀매스챌린지, 수학 체험전 등 수업 활동 개발</li></ul>
동료장학형 심층 수업 컨설팅	학기별(1회)	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 심층 수업 컨설팅을 통하여 수업기법과 실력을 향상</li><li>■ 수업 비평과 수업, 배움, 수학 나눔을 실천할 것인지 연구</li></ul>
전국 고등학교 심화 수학[연구] 동아리	1학기(6회)	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 학생 맞춤형 교육과정과 질 높은 수업, 공정한 과정 평가</li><li>■ 교과 지도역량 강화를 위한 소그룹 교과(연구) 동아리</li></ul>



수업 탐구 교사공동체

동료장학형 심층 컨설팅

전국 고등학교 교과 동아리

### [교사공동체 활동사진]

## 다. 수학 중심의 융합 교육 및 통계 교육

수학을 중심으로 융합교육과 통계 교육을 시도하였다. 교과 단계별 지도 요소를 추출 후 통계학습을 적용한 교수 학습과정안을 작성하여 지도 가능한 수학적 내용을 추출하고 평가 방법 개발의 예시를 적용하였다. 학교 홈페이지에 수학 공간(수다방, 알림방, 체험 자료방)을 만들고 통계청 통계교육원 재능기부단과 연계하여 직접 설문지를 만들고 통그라미 프로그램을 적용하여 빈도분석과 차트로 표현하였다.

## <수학과 융합 활동내용>

교과	단원	수학적 융합 활동내용
국어	한국 문학	시가 문학의 음수율과 음보율에서 수열 발견
영어	Toward a better World	poverty rate, crime rate, unemployment rate
한국사	한국의 문화유산	한국의 문화유산에 담긴 수학적 원리를 찾기
경제	외부효과	일차 함수를 통해 외부효과를 설명
화학 I	헤스 법칙	화학반응식에서 엔탈피의 계산과 연립방정식
생물 I	멘델의 유전법칙	유전병의 발현 확률 계산에 조건부 확률을 이용
기술가정	한복의 미적 기능	전통 매듭을 활용한 감잎 주머니와 라이데마이스터 변형

## <수학과 통계를 적용한 동아리 활동 연구보고서 작성>

연구 분야	연구보고서 내용	수학적 원리 적용
과학	태양에서 생산되는 에너지와 실제로 생성되는 태양광 에너지양의 비교를 통한 효율과 개선 방안	회전체의 겉넓이 공식을 통해 특정 위도의 에너지 계산
수학	프랙탈과 관련된 고등 수학교육과정과 일상생활 속의 프랙탈 구조	브로콜리 속의 프랙탈 구조와 고전적 프랙탈, 자연적 프랙탈
심리학	자아존중감과 대인관계가 청소년의 성취동기에 미치는 영향	Likert 척도를 적용하여 Cronbach's 값과 상관관계
사회과학	1인 미디어가 중소도시 청소년들에게 미치는 영향에 관한 연구	빈도분석과 교차분석으로 통계적 방법 적용

1203 882

The graph illustrates a negative correlation between poverty rate and population density. As population density increases from 0 to 100 people/km², the poverty rate decreases from approximately 25% to 10%.

Population Density (people/km <sup>2</sup> )	Poverty Rate (%)
0	25
20	20
40	18
60	16
80	14
100	10

Annotation: In South African population, low unemployment rates pose severe economic problems, and low crime and poverty rates.

Annotation: The majority of legal capital is stolen through robbery and the unemployment rate is extremely high.

In recent years, Korea's poverty rate has responded while the middle class has declined.

Annotation: 최근에는 저소득층이 늘고 중산층은 줄어들고 있는 경향입니다. 저소득층은 점점 늘고 있는 경향입니다.

Korea has a high rate of poverty and corruption.

Annotation: 최근에는 저소득층과 차별화되는 부자층이 늘고 있는 경향입니다. 차별화되는 부자층은 차별화되는 부자층입니다.

(한국) 주거·문화·식료수 등 모든 분야에서 불평등화가 진행되고 있다.

Another was living from the cleaner...  
Unskilled workers are mainly uneducated people.

As she grew older, she became more beautiful. 그녀는 점점 더 예뻐지면서 아름다워졌다.

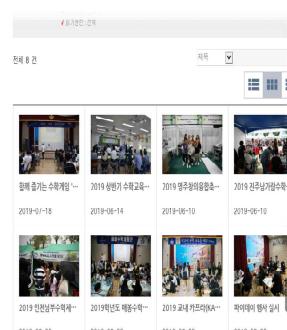
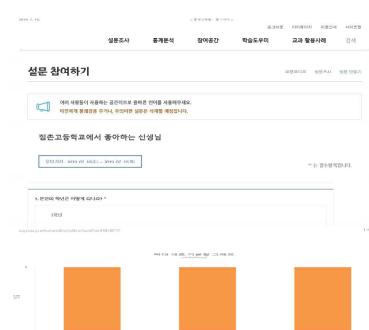
<South Africa>



수학 융합 수업(영어)

통계청 통계교육원 재능 기부단

연구보고서



수학 융합 수업(기술)

## 통계청 통그라미 설문지 작성

홈페이지 수학 공간

[수학 중심의 융합교육과 통계 교육을 위한 인적 기반 구축 내용]

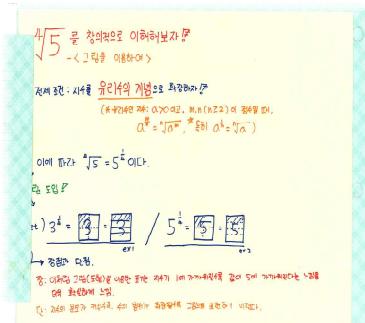
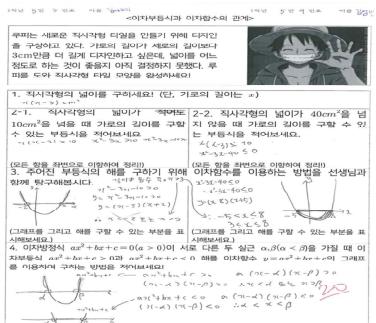
## 2. 운영 과제[2]의 실행

### 가. 수학 교육과정 분석과 학생 참여형 수업

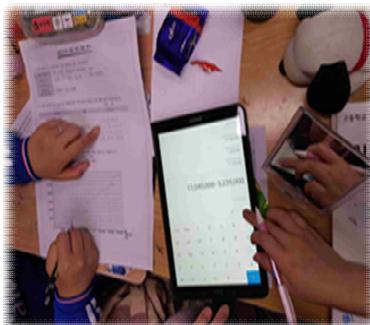
교육과정 분석을 통해 수학 수업지도안 개발 및 교수·학습 활동을 적용하고 체험·탐구 중심의 내용을 추출하여 수업 시간 중 체험 수학을 진행할 수 있도록 하였다. 수학과 디자인을 융합하고 게임을 활용한 정리 활동, 실생활 소재를 활용한 체험·탐구를 통하여 수학에 좀 더 친숙할 수 있도록 하였다. 또한, 학기별 1회 수업 공개 및 동료 장학과 컨설팅을 통하여 학생 참여형 수업을 기획하고 활성화하도록 하였다. 학생 참여형 수업을 통하여 학생들은 수업에 적극적으로 참여하였으며 스스로 체험하고 제작하였다.

#### <학생 참여형 수업 프로그램 운영>

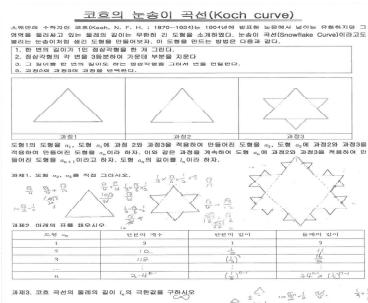
과목	단원	학생 참여형 수업
수학	이차부등식과 이차함수	짝 모둠 활동을 활용한 이차방정식과 이차함수의 이해
수학 I	지수	네제곱근 무리수( $\sqrt[4]{N}$ ) 팜플릿 만들기
미적분	함수의 극한과 연속	종합소득세 계산을 통한 극한과 연속 탐구
	수열의 극한	정다각형에 내접하는 아르키메데스의 원주율
	급수	제논의 역설, 코흐 곡선의 급수로 만드는 코흐 보틀
기하	평면곡선	사이클로이드 곡선에서 적분을 통한 자취 계산



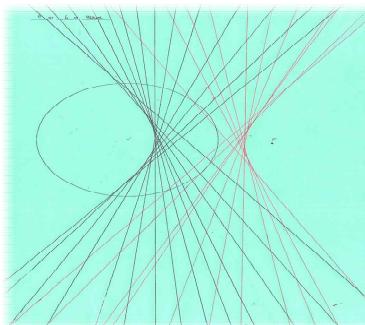
#### 짝 모둠 활동 미션수업



#### 주제협동프로젝트 발표



#### 무리수 팜플릿 만들기



#### 과제표준과 종합소득세 계산

#### 코흐 곡선을 통한 급수

#### 종이접기를 통한 이차곡선

[학생 참여형 수업에 따른 교수학습 자료]

## 나. 수학 클리닉 운영을 통한 학생 수준별 학생 상담

한국과학창의재단의 수학 클리닉 진단 검사지를 활용하여 개개인의 학습유형 검사를 통해 학습 행동과 심리상태, 전공 및 진로 선택과 방향을 전체적으로 볼 기회를 제공하였다. 설문을 바탕으로 개개인의 학습유형 검사를 통해 학습 성격 유형과 행동 특성을 알아보고 흥미, 즐거움·자아개념·수학 불안·자기통제·도구적 동기 등을 분석하고 이를 바탕으로 총 3 단계에 걸쳐 운영하였다.

### <수학 클리닉 운영 단계별 적용>

구분	상담 요소
1차 상담	상담교사와의 진단을 통해 수학의 거부감의 심리적 원인과 불안 요소를 분석
2차 상담	수학 교사와의 상담을 통해 현재 상황에서 발전할 수 있는 계획수립
3차 상담	긍정적 경험을 제공하고 피드백을 제공하여 부족한 부분은 추가 상담 시행

성적이 우수한 선배 학생들이 수학 클리닉을 운영하여 도움을 주는 방안을 마련하였다. 또래의 눈높이에서 선배들의 수학 공부에 대한 경험을 전수해주고 시행착오를 겪는 과정을 설명하였으며 파이데이 행사에서 총 10명의 3학년 선배 컨설턴트 단을 운영하였고 후배들이 선배들의 특강을 직접 신청하여 개인당 20분간 수학에 대한 경험담과 노하우를 또래의 눈높이에서 들을 기회를 얻었다.



현재까지 와서 좋은 수학 점수를 받았지만, 최상위권을 차지하기 위해서는 좀 더 좋은 학습효과를 배우고자 파이데이에 있는 수학 멘토링을 신청했다. 멘토는 내신은 항상 수학 1등급을 유지했다고 한다. 방법을 물어보자 수학은 자신감이라고 했다. 자신이 모르는 문제가 있더라도 기죽지 말고 끝까지 자신감을 가져서 풀다 보면 답이 나온다고 했다. 수학 같은 경우는 오답 노트가 가장 중요하다고 말씀하셨다. 간혹 틀리는 문제가 있다면 기출문제 문제빈도가 높은 것은 따로 오답 노트를 정리해서 만들고 그것을 시험 기간에 풀어보라고 하셨다. 멘토를 통해 수학에 대한 자신감을 얻게 되었다.

#### 수학 클리닉 진단 검사지

#### 수학 클리닉 교사 개별 상담

#### 후배의 수학 클리닉 소감문

정OO	수학이 제일 쉬웠어요
강OO	수학으로 다 이길 것 같던데
김OO	모의고사 30번은 5분컷 인정?
유OO	수학보다 재미있는 과목 없던데...
천OO	수학, 지금 시작해도 늦지 않았다.
김OO	30점에서 90점으로
정OO	수학은 포기하지 않으면 보답한다.
이OO	멈추지 마라! 할 수 있다!



교내 파이데이 행사(2019.03.14.)에서 '선배들의 수학 클리닉'을 주최하여 수학 학습에 관한 후배들의 고민을 듣고 함께 해결하기 위해 노력함. 고등학교 수학에 관해 큰 두려움을 갖고 자신의 학업성취 능력을 의심하는 후배들의 모습에 자신도 그러했던 경험을 전달하며 진정한 공감을 하고 각자의 특성에 부합하는 조언을 해줌. 생각보다 많은 학생이 수학 학습을 어려워하고 포기하고 싶어 하는 모습에 안타까움을 느꼈으며 후배들이 걸을 길을 먼저 걸은 선배로서 그동안 자신이 고민하고 정립해온 수학 학습법을 바탕으로 그들에게 작은 조언이나마 해줄 수 있다는 사실에 감사함과 뿌듯함을 느낌.

#### 선배들의 수학 클리닉 작성

#### 선배들의 수학 클리닉 운영

#### 선배의 수학 클리닉 소감문

### [수학 자신감 향상을 위한 수학 클리닉 운영 자료]

## 다. 또래 학습 스터디를 통하여 서로 가르쳐주며 배우기

학생들 스스로 학습 동아리를 구성하여 운영하도록 지도하며 학습 동아리 지도 교사는 동아리 활동에 최소한으로 관여하되 필요하면 지원하고, 활동일지를 만들어 학습 동아리별로 학습 내용, 활동 상황 등을 기록하도록 지원하였다.

### <또래 학습 스터디 운영 현황>

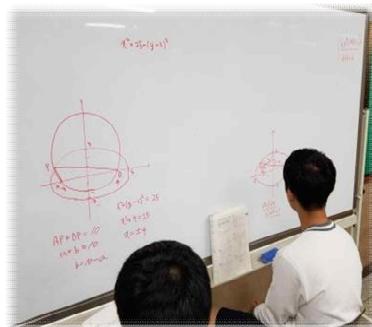
연번	동아리명	동아리장	동아리 명단
1	공대IST	이○○	권○○, 김○○, 손○○
2	불작심삼일	강○○	김○○, 이○○, 이○○
3	기백신!	이○○	이○○, 인○○
4	이하 11팀. 생략		

동아리 운영 연간 계획을 작성한 후 동아리 일지에 부착하여 수시로 활동 상황을 점검할 수 있도록 하였다. 학기 말 우수한 또래 학습 스터디는 시상하여 격려하였다.

### <또래 학습 스터디 학년별 운영 내용>

번호	시기	내용	담당자
1	학기 초	학습 동아리 운영계획서 수립 및 희망 접수 및 편성	학년부장
		담당 교사 선정 및 연간 계획서 작성	학년부장
2	매주	학습 동아리 일지 관리 및 학생 활동	담임교사
3	학기 말	학습 동아리 활동 평가회(우수 활동 동아리 자체 시상)	학년부장

학년 및 학과명	학년	학과	교과목	수업	동아리	지도교사명	선생님
동아리 주관 분야	영어, 음악, 체육, 미술, 청소년	영어	영어	영어	영어	영어	영어
주제	주제	주제	주제	주제	주제	주제	주제
1학기	1주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	2주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	3주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	4주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	5주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	6주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	7주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론
2학기	1주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	2주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	3주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	4주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	5주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	6주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	7주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론
8주차	8주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	9주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	10주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	11주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	12주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	13주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	14주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론



학습 동아리 운영계획서

학습 동아리 운영

학습 동아리 운영

학년 및 학과명	학년	학과	교과목	수업	동아리	지도교사	선생님
동아리 주관 분야	영어, 체육, 미술, 청소년	영어	영어	영어	영어	영어	영어
주제	주제	주제	주제	주제	주제	주제	주제
1학기	1주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	2주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	3주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	4주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	5주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	6주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	7주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론
2학기	1주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	2주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	3주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	4주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	5주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	6주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	7주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론
8주차	8주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	9주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	10주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	11주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	12주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	13주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	14주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론



학년 및 학과명	학년	학과	교과목	선생님
동아리 주관 분야	영어, 체육, 미술, 청소년	영어	영어	영어
주제	주제	주제	주제	주제
1학기	1주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	2주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	3주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	4주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론
2학기	1주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	2주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	3주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	4주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론
8주차	8주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	9주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	10주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론	11주차 : 영어영화 시청 및 영어영화 감상 및 토론

학습 동아리 활동일지

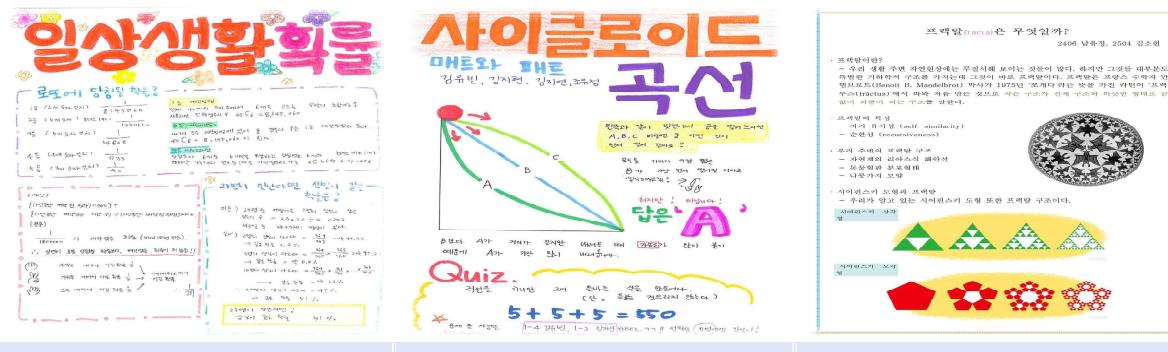
학습 동아리 포트폴리오

학습 동아리 최종보고서

### [또래 학습 스터디 운영 자료]

## 라. 수학 지식 전달을 위한 수학 큐레이터

수학 도우미를 정하여 일주일에 한 번 정도 정해진 수학 게시판에 매주 동아리 활동 결과물 및 수학적 사실들을 전달할 수 있도록 게시하고 수학 ZONE을 마련하여 우수작품은 전시하고 본인이 만든 자료를 직접 설명할 기회를 제공하였다. 단순한 지식이 아닌 그림과 그래픽과 함께 작성하여 주마다 복도에 게시하고 수학적 사실은 수학 단원과의 연계성을 고려하여 제작하였다. 출석률 30점, 일지 작성 20점, 게시물 50점 총 100점으로 하여 시상하고 학기 말에 누적하여 수학 문집으로 편성할 수 있도록 하였다.



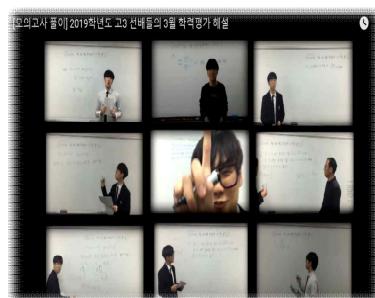
일상생활 확률

사이클로이드 곡선

프랙탈 구조

### [수학 큐레이터 작성 내용]

고3 학생들이 전국연합 학력평가 해설 영상을 통하여 학생들이 직접 문제를 해설하고 영상을 제작하여 궁금한 문제를 해결하고 풀이 과정을 친구들과 공유할 수 있도록 하였다. 또한, 수학 행사를 교내 방송부 학생들이 촬영하고 편집하여 활동 과정을 영상으로 보고 듣고 느낄 수 있도록 뉴스 형식으로 제작하였다. 또한, 학교 내신을 대비하여 교내 동아리 학생들이 1회고사 대비 50문제, 2회고사 대비 50제를 제작하여 기출문제와 교과서 변형 문제를 해결하여 시험에 대비할 수 있도록 하였다.



전국연합 학력평가 해설 영상



수학 구조물 대회 수학 뉴스



전국고등학교 수학 동아리 네버스 제작



전국연합 학력평가 해설 영상 QR코드



수학 구조물 대회 뉴스 QR코드

## 2. 운영 과제[3]의 실행

### 가. 수학을 즐기는 자기주도적 수학동아리 활성화

수학동아리들은 교내 수학 행사에서 주도적인 역할을 담당하며 모든 행사를 이끌어갔다. 동아리 학생들은 수학 행사에 적극적으로 참여하며 에듀힐링타임과 동아리 활동 시간을 적극적으로 활용하여 학생 스스로 동아리 프로그램을 구성하도록 자율성을 부여하고 체험·탐구하는 프로그램을 운영하였다.

#### <또래 학습 스터디 학년별 운영 내용>

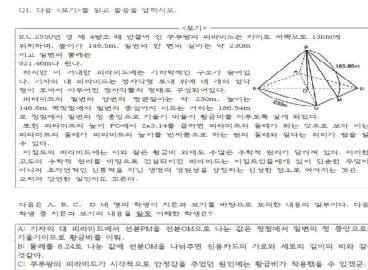
동아리 활동 계획	주요 내용
수학 비문학 지문	수학과 관련된 비문학 지문을 작성 후 문제를 제작, 수학 퀴즈 제작
수학 도서 독서 토론	흥미를 느낄만한 주제의 수학 도서 선정 및 독서 후 비평작성과 토론
수학체험 및 견학	인근 어린이집에서 수학 나눔을 실천하고 통계청 견학
수학 연구보고서	수학 관련 연구보고서 및 통계적 기법 적용
수학체험전 운영	누구나 흥미로워할 만한 수학 주제로 수학을 체험하기 위한 부스 운영



축구공 무드등 만들기



수학체험전 운영



## 1) 파이데이 운영

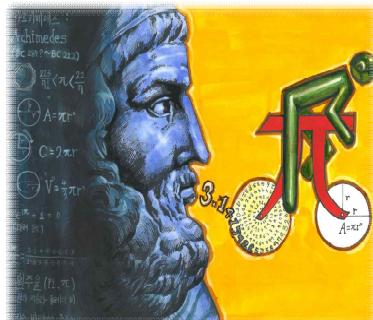
π와 관련된 다양한 수학 행사를 통하여 수학에 대한 흥미를 고취하고, 학생의 창의력과 탐구능력의 향상을 꾀한다. 수학적 사고를 신장시킬 기회를 부여하고, 학생들이 수학의 가치와 필요성을 인식하고 수학에 대한 흥미와 자신감을 느끼도록 한다.

<파이데이 행사 내용>

행사명	행사 내용
원주율 암기 릴레이	원주율 값을 미리 암기하여 길게 말하기
눈감고 3.14m 걷기	눈을 감고 네 걸음을 걸어 3.14m와 가장 근접하게 멈추기
수학, 몸으로 말해요	두 명이 한팀으로 참가하고 스피드 퀴즈로 수학 용어를 몸을 이용해 표현
파이값 글짓기	차례로 3자, 1자, 4자, 1자, 5자, 9자, 2자 형식을 지켜 글짓기
파이 디자인	원주율을 주제로 하여 그려 제출하기
3.14m 공 던지기	3.14m 떨어진 통에 탁구공 던져 넣기



3.14m 공 던지기



파이 디자인



수학, 몸으로 말해요

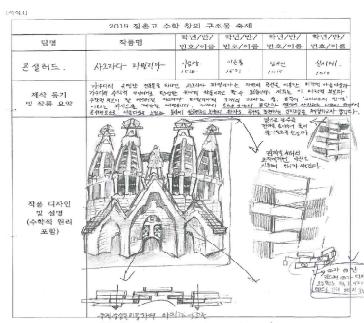
[파이데이 행사 활동 자료]

## 2) 창의적 수학 구조물 대회

황금비율로 짜인 픽셀 판자(가로12cm, 세로2.4cm, 높이0.8cm이며, 이른바 15:3:1의 황금비율)를 이용하여 쌓기를 하며 탐구과정으로 구상하기(제시된 주제에 따라 어떻게 구조물을 만들 것인가를 구상하기), 구조물 만들기(높고 창의적인 작품을 견고하게 만들기), 견고하게 완성되었는지로 하였다. 총 20팀이 참가하여 우수한 구조물을 제작하였다.

<창의적 수학 구조물 팀 주제 내용>

수학 구조물 대회 팀 주제	주요 계획서 내용
문경새재 1관문	지역의 전통 건축물을 홍보하기 위한 건축물 제작
콜로세움	이탈리아를 대표하는 건축물과 정십이각형의 작도하는 원리를 사용
첨성대	첨성대의 천체 관측을 위한 무게중심을 배려한 다각형의 변형
사그라다 파밀리아	가우디의 건축물을 곡선과 직선을 활용하여 아치형 구조를 만듦
런던 아치	아름다움과 무게중심을 고려한 두 개의 축이 지탱함을 표현



수학 구조물 축제 계획서

수학 구조물 축제 제작

수학 구조물 축제 완성작

### [창의적 수학 구조물 대회 자료 및 사진]

#### 3) 팀매쓰챌린지

문제 풀이 중심에서 벗어나 팀별 협력을 통한 문제 해결을 하는 수학교육을 실현하고 새로운 수학 사고력과 학문적 호기심을 가질 수 있도록 하였다.

#### <팀매쓰챌린지 운영 내용>

- 1.1 라운드 (그룹 문제 풀이) 총 배점 41점
  - 제한 시간 25분, 총 6문항, 각 문제의 배점은 6점
  - 20분 이내에 문제를 모두 해결하고 모두 정답일 경우 보너스 점수 5점 부여함.
2. 2라운드 (가로세로 숫자 맞추기) 총 배점 53점
  - 제한 시간 30분, 한 칸당 1점씩 부여.
  - A팀(2명)은 가로 열쇠만, B팀(2명)은 세로 열쇠만을 볼 수 있고 채점 교사를 통해서만 제한된 대화는 할 수 있다. ( 예:○번 풀어달라고 해주세요.)
3. 3라운드 (셔틀 게임) 총 배점 45점
  - 제한 시간 25분, 각 세트당 제한 시간 8분, 총 3세트(각 세트 4문제씩), 각 문제의 배점은 3점
  - A팀(2명)은 각 세트의 1, 3번 문제를, B팀(2명)은 각 세트의 2, 4번 문제를 해결한다. 문제는 이전 번호의 답을 이용해서 풀 수 있는 문제이고 채점 교사를 통해서 답을 전달받는다.
  - 각 세트당 6분 이내에 해결하면 보너스 점수 3점씩 부여
4. 4라운드 (릴레이 게임) 총 배점 41점
  - 제한 시간 25분, 총 12문제, 각 문제의 배점은 3점씩
  - A팀(2명)은 A1~A6 문제를, B팀(2명)은 B1~B6 문제를 해결한다.
  - 앞 팀이 정답을 맞힌 뒤 남은 팀의 문제를 받아서 전달해주는 식으로 진행된다.
  - 20분 이내에 모든 문제를 해결하면 보너스 점수 5점을 부여한다.



팀매쓰챌린지 개최

1라운드 그룹 문제 풀이

4라운드 릴레이 게임

#### [팀매쓰챌린지 활동사진]

## 다. 지역과 함께 즐기는 수학체험전 운영

### 1) 교내 수학체험전

함께 즐기며 보고, 만지고, 생각하는 수학체험 활동을 통해 수학적 원리 이해와 수학 교과 흥미 고취 및 자발적 학습 동기 유발하고 자기주도적 학습 내용을 교구로 적용하기 위해 교내 수학체험전을 운영하였다. 이미 만들어진 모형물은 될 수 있는 한 주제를 선정하지 말고 흥미, 독특함, 기발한 아이디어를 가진 위주로 선정하였으며 학생들은 적극적으로 참여하였다. 특히 지역으로 확대되는 수학체험전을 위하여 인근 지역의 중학생들에게 홍보하여 지역사회의 긍정적인 인식을 얻게 되었다.

#### <교내 수학체험전 운영>

2019 매봉 수학체험전		부스	프로그램
일시	2019.5.15.(수)	1	알고 보면 신기한 맹거 스펜지
주제	수학으로 탐구하고 탐하자	2	Arte de String
운영 프로그램		3	빛이 나는 솔로 말고 정다면체
		4	테셀레이션 머그컵
		5	테셀레이션2
		6	테셀레이션3
		7	베이글 남들과 함께해요!! 뮤비우스의 띠
		8	수학을 그리다.
		9	지오데식 둠
		10	지오데식 둠
		11	보드게임(만칼라+다빈치코드)
		12	보드게임2
		13	점고인이 사랑한 무게중심
		14	팔찌로 파라코드 즐기기
		15	파라코드2
		16	파라코드3
		17	Think Creatively!
		18	소마 큐브로 만드는 도형
		19	가장 빠른 미끄럼틀! 곡선의 원리와 이해
		20	4D 시어핀스키 피라미드
이벤트			레오나르도 둠 제작
이벤트			카프라 건축물 제작
이벤트			수학 클리닉 부스
무대			레오나르도 둠 제작 경진대회
무대			카프라 건축물 제작 경진대회
무대			보드게임

#### [매봉 수학체험전 운영 자료]

### 2) 전국 수학체험전 참여

타 시도에 수학체험전 참여를 통하여 다양한 수학체험 부스를 운영하며, 체험 부스를 운영하는 학생들은 수학 지식을 표현하고 의사소통하는 능력을 갖출 수 있게 되었다. 또한, 수학체험전과 연계된 수학동아리 활동을 통해 자기주도적 학습능력 향상하고 지역사회에 체험 기회를 제공한다는 자긍심을 고취하며 타 시도와의 정보교류와 소통의 기회를 얻었다.

### <2019년 전국 수학체험전 참가 운영>

월별	참여 행사명	체험 부스 운영 내용
4월	인천남부수학축제	테셀레이션 머그컵 만들기
5월	진주남가람수학축제	팔찌로 파라코드 만들기
5월	영주창의융합축전	테셀레이션 슈링클스, 버튼 제작
9월	경주수학과학꿈잔치	만년 달력 제작
9월	제주수학축제	아크릴 무드등 제작
10월	울산수학체험한마당	아르키메데스가 사랑한 측구공



경주수학과학꿈잔치



영주창의융합축전



제주수학축전

[전국 수학체험전 참가 활동사진]

#### 라. 수학 자료와 동아리 활동을 누적한 자기주도적 수학 문집

학생들 스스로 자료를 정리하고 수집하여 한 권의 문집을 만들 수 있도록 한다. 학기 말에 동아리별로 연합하여 역할분담을 정하고 모든 내용에는 수학적인 내용이 들어갈 수 있도록 참신함과 흥미 위주로 문집을 제작한다. 과정 중심 평가에서의 우수작, 학생 참여형 수업 활동, 수학체험전 운영 소감 등 일 년간의 포트폴리오를 제작한다.

#### <1차년도 수학 문집의 주요 내용>

목차	내용
I. 선생님 말씀	수학 선생님들과의 앙케이트
II 전국팔도 수학	구미, 문경, 상주, 1만동아리, 영주, 제주, 양산, 경주, 부산, 울산, 교내 수학체험전 자료정리 및 소감문 작성
III. 우리들의 수학	파이데이 행사, 보드게임대회(스플렌더, 루미큐브), 수학 골든벨, 교내축제, 수학 백일장 자료정리, 수학발표대회 및 소감문 작성
IV. 널 위한 수학	수학 직업 탐구, 보드게임 소개&필승법, 수학 도서 소개, 추천 도서 독후감, 수학 영화 소개, 추천 영화 감상문, 수학 상식 정리 및 소감문
V. 모두의 수학	수학 백일장(그림, 운문, 산문), N행시, 앙케이트, 통계 속 수학
VI. 편집 후기	소감문 작성



[큐브특강] [큐브특강]

<b>I. 점 고인의 이야기</b> ..... ☐1. 고인 수학 선생님 말총.....9 ☐2. 고인 회장단 속글문.....19 ★ 와여가는 고니 ★.....25	<b>IV. 널 위한 수학</b> .....93 ☐1. 수학 적인 탐구.....95 ☐2. 보드게임 소재 및 전략.....97 ☐3. 널 위한 상식 - 주제별 설명문.....104 ☐4. 수학적 퍼즐.....130 ☐5. 수학 도서.....135 ☐6. 수학 영화.....141 ★ 와여가는 고니4 ★.....146
<b>II. 전국팔도 수학</b> .....27 ☐1. 김정Math-Maker용합체험전.....29 ☐2. 수학적 퍼즐.....30 ☐3. 양보자리용 팔총전.....33 ☐4. 몽고수학의 팔총전.....35 ☐5. 양보체험용 팔총전.....42 ☐6. 보조수학전계.....46 ☐7. 울진교육박람회.....52 ☐8. 청남중등수학체험전.....53 ★ 와여가는 고니2 ★.....53	<b>V. 모두의 수학</b> .....149 ☐1. 베일개인(문을 부풀).....151 ☐2. 베일개인(문은 부풀).....166 ☐3. 베일개인(도구를 부풀).....169 ☐4. 베일개인(행사적 부풀).....175 ☐5. 그림수학적 조사화.....182 ☐6. 그림(만화 복본).....188 ☐7. 반별 일례에 소설 쓰기.....190
<b>III. 우리들의 수학</b> .....57 ☐1. 파이데이 행사는 .....59 ☐2. 파이데이 행사는 .....63 ☐3. Team Math Challenge .....67 ☐4. Leonardo Da Vinci .....70 ☐5. 수학 퀴즈 예술가 퍼스티벌 .....75 ☐6. 매직 큐브 .....81 ★ 와여가는 고니3 ★.....90	<b>VI. 편집 후기</b> .....205

수학 문집 표지

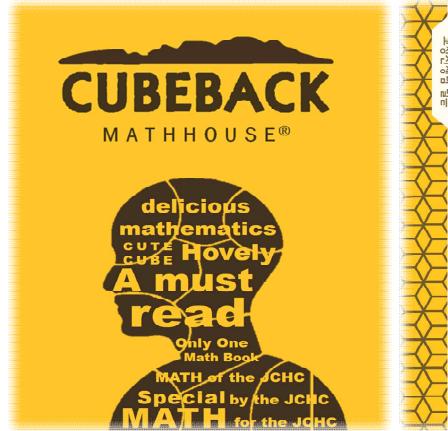
수학 문집 목차

수학 문집 목차

[1차년도 수학 문집 집필 내용]

<2차년도 수학 문집의 목차 및 내용>

목차	내용
I. 애피타이저	사진으로 보는 큐브, 나에게 수학이란?, 수포자
II. 피자고라스	수학 독후감, 수학자 이야기, 주제별 설명문, 증명 없이 증명하기
III. 교내 잔치국수	파이데이, 수학 구조물 쌓기 대회, 교내 매봉수학체험전, Team Math Challenge, 아크릴 무드등 디자인 대회
IV. 애플 $\pi$	$\pi$ 디자인, $\pi$ 글짓기, 사진 콘테스트
V. 팔도수학면	인천, 진주, 경주, 양산, 부산, 울산, 경남, 교내, 경북과학교육 한마당 체험 소감문
VI. 디저트	회장단 소감, 편집 후기



[CUBEBACK]

<b>I. 애피타이저</b> 사진으로 보는 큐브, 그리고 .....6W 나에게 수학이란 .....21W 수포자(수학을 보기란 자) .....24W
--

<b>II. 피자고라스</b> 피자고, 그리고 .....48W 수학적 퍼즐 .....51W 수학자 이야기 .....69W 수학적 설명문 .....32W 증명없이 증명하기 .....108W
---

<b>III. 교내 잔치국수</b> 수학 구조물 끌기 대회 .....113W 교내 매봉수학체험전 .....123W Team Math Challenge .....130W 아크릴 무드등 디자인 대회 .....132W
--

수학 문집 표지

수학 문집 인사말

수학 문집 목차

[2차년도 수학 문집 집필 내용]

## V | 운영의 결과

### 1. 결과 검증 방법

본 조사는 점촌고등학교 재학 중인 1, 2학년을 대상으로 사전-사후 같은 설문지를 조사하여 이를 비교 분석한다.

검증 내용	대상	도구	검증 방법	시기
가. 학생 참여형 수업으로 인식 변화와 수업 만족도 정도	1, 2학년 (240명)	사전- 사후 설문지	사전-사후 결과에 따른 대응 표본 t-검증	4월(사전) 10월(사후)
나. 학생 참여 활동으로 수학에 대한 흥미와 자신감 정도				
다. 학생 참여형 수업과 활동으로 자기주도적 학습능력 신장				

### 2. 운영 결과

4점 척도로 설문지를 배부하였으며 1번은 전혀 그렇지 않다, 2번은 그렇지 않다, 3번은 그렇다, 4번은 매우 그렇다로 설문을 작성하여 본인의 생각과 가장 일치하는 란에 체크를 하도록 하였다.

#### 가. 학생 참여형 수업으로 인식 변화와 수업 만족도



## ■ 학생 참여형 수업 결과 분석

- 1번 문항인 학생 참여형 수업을 통하여 수학의 과목 인식 변화에 대해 사전평균(2.496)과 사후평균(2.892)로 0.396점 향상된 것을 통계적으로 확인하였다. 2번 문항인 학생 참여형 수업을 통한 수업 만족도에 대해 사전평균(2.446)과 사후평균(2.846)으로 0.4점 향상된 것을 통계적으로 확인하였다.
- 학생 참여형 수업이 수학 과목에 대한 긍정적 인식과 수업 자체의 만족도를 끌어낸 결과로 보인다.

### 나. 학생 참여 활동으로 수학에 대한 흥미와 자신감

설문내용	시기	평균	표준편차	t-값	p-값	사전, 사후 비교
3. 학생 참여 활동을 통한 수학에 대한 흥미	사전	2.879	0.881	-3.895	0.001	
	사후	3.142	0.836			

설문내용	시기	평균	표준편차	t-값	p-값	사전, 사후 비교
4. 학생 참여 활동을 통한 수학에 대한 자신감	사전	2.812	0.794	-6.409	0.001	
	사후	3.179	0.806			

## ■ 학생 참여 활동 결과 분석

- 3번 문항인 학생 참여 활동을 통한 수학에 대한 흥미에 대해 사전평균(2.879)과 사후 평균(3.142)로 0.263점 향상된 것을 통계적으로 확인하였다. 4번 문항인 학생 참여 활동을 통한 수학에 대한 자신감에 대해 사전평균(2.812)과 사후평균(3.179)으로 0.367점 향상된 것을 통계적으로 확인하였다.
- 학생 참여 활동으로 수학 과목에 대한 흥미와 자신감이 향상된 것으로 긍정적 효과를 얻었다고 할 수 있으며, 학생들은 스스로 주도하고 참여하는 활동을 선호하고 이러한 경험들이 수학 학습 중 정의적 영역에 유의미한 결과를 가져온 것으로 해석할 수 있다.

## 다. 학생 참여형 수업과 활동으로 자기주도적 학습능력 신장

설문내용	시기	평균	표준편차	t-값	p-값	사전, 사후 비교
5. 학생 참여형 수업을 통한 자기주도적 학습능력 신장	사전	2.750	0.800	-5.327	0	
	사후	3.079	0.827			

설문내용	시기	평균	표준편차	t-값	p-값	사전, 사후 비교
6. 학생 참여 활동을 통한 자기주도적 학습능력 신장	사전	2.846	0.806	-7.982	0	
	사후	3.333	0.790			

### ■ 자기주도적 학습능력 향상 분석

- 5번 문항인 학생 참여형 수업을 통한 자기주도적 학습능력 신장에 대해 사전평균(2.750)과 사후평균(3.079)로 0.329점 향상된 것을 통계적으로 확인하였다. 6번 문항인 학생 참여 활동을 통한 자기주도적 학습능력 신장에 대해 사전평균(2.846)과 사후평균(3.333)으로 0.487점 향상된 것을 통계적으로 확인하였다.
- 학생 참여형 수업과 활동에 능동적으로 참여하였으며, 이는 자기주도적 학습능력 신장으로 학생들의 수학 학습능력을 향상하는 데 효과적으로 기여하였음을 알 수 있다. 특히 학생들의 참여와 활동으로 수학에 대해 스스로 학습을 할 수 있는 능력을 키우고 수업에 대한 만족도가 흥미와 자신감과 연관이 된다면 더욱 효과성을 극대화할 수 있을 것이다. 더 나아가 이러한 모든 활동이 수학 과목에 대한 학업 성취도 향상으로 귀결될 수 있도록 기대한다.

## 1 결론

첫째, 학생 참여형 수업을 통하여 학생들에게 다양한 방법의 수업이 제시되었으며 과정 중심 평가를 통해 교사들의 과목별 세부능력 및 특기사항에 수업에 참여한 사실을 피드백하였다. 자발적이고 적극적인 분위기 속에 수업 자체에서 배움이 일어나 자기주도적 학습능력이 향상되며, 공교육의 신뢰도가 높아졌다.

둘째, 또래 학습 스터디와 수학 클리닉 설문지 작성과 분석을 통해 학생들에게 꾸준한 관심과 지지를 주었으며 이를 통해 수학 실력이 향상되고 하위권 학생들은 수학에 대한 두려움을 떨쳐낼 수 있으며 능동적이며 긍정적으로 수학 학습이 이루어졌다고 할 수 있다.

셋째, 수학동아리 활동에서 학생들 스스로 동아리원마다 역할을 부여하고 활동을 하며 수업 시간에 배운 지식을 표현하고 팀과 협력하는 프로그램과 수학 활동, 이를 최종적으로 정리하는 수학 문집 활동을 통해 의사소통 능력과 표현하는 방식에 알게 되고 자기주도적 학습능력 향상을 이룰 수 있었다.

넷째, 교내 수학체험전이나 전국 수학체험전의 참여를 통해 수학체험전과 같은 행사로 수학 원리를 발견하고 일반 학생들에게 설명함으로써 수학이 친근하고 재미있는 과목으로 학생들에게 인식되고, 이를 통해 학생들이 수학에 관한 흥미를 유발하고 지속시킬 수 있었다. 또한, 지역과 함께하는 지역 수학축제를 통해 애향심을 기르고 공교육이 지역사회에서 신뢰를 얻었다고 할 수 있다.

## 2 제언

첫째, 학생 참여형 수업을 진행하기 위해서는 학생들의 호응도와 진도, 수학 실력의 차이 등으로 지속해서 진행하는 데 어려움이 있다. 3단위로 운영하는데 활동을 할 수 있는 시간이 부족하여 연간 진도계획을 운영하는 데 어려움이 있었으며, 협력학습이나 모둠 운영 방식의 부정적인 효과에 대해서는 교사의 수업이나 평가 방식을 고민하여 개선하는 방법이 필요하다.

둘째, 학생 참여형 수업은 일회성이 아닌 지속적이고 체계적으로 이루어져야 한다. 수업을 통하여 과정 중심 평가가 이루어지고 이를 통하여 학생부 종합 전형과 연계하고, 수업 시간에 얻은 수학 지식을 동아리 활동을 통해 적용해보고, 일상생활 속에서 수학적 원리를 발견하는 과정으로 이루어져야 한다. 이를 위해 단위학교에서 일관성을 가지는 체계적인 계획수립이 필요하다.

셋째, 학생 참여형 수업과 동아리 활동, 수학체험 부스 운영에 있어 고등학생은 타 학교급과 비교해 적극적이고 창의적인 태도를 보인다고 할 수 있다. 학생 참여형 수업 및 활동의 우수사례를 전파하고 수학 관련 동아리 활성화, 수학체험전에 대한 참여 및 지원을 확대할 필요가 있다.

## 참 고 문 헌

1. 경북 경주여자고등학교(2017). 체험, 탐구활동을 통한 배움을 즐기는 수학 학습 방안
2. 전북 전주고등학교(2017). 배움을 즐기는 과정 중심 교수 학습 및 평가를 통한 긍정적 수학 인식 함양 방안
3. 인천 원당고등학교(2017). 교실 수업 개선을 통한 배움을 즐기는 과정 중심의 교수, 학습 과정안 적용 및 평가 방법 개선 연구
4. 경남 안의고등학교(2017). 수업탐구 교사공동체와 협력 수업 중심의 수학과 교수학습 및 평 가방법 개선 방안
5. 교육부(2015) 제2차 수학교육종합계획

## 참 고 사 이 트

한국과학창의재단 <https://askmath.kofac.re.kr/askmath/>

## 운영 조직

### 운영진

교장	유인식	교감	김한표
연구주무	신재호		
【기획·조정 분과】	【교실수업개선분과】	【체험 활동 분과】	【홍보·관리 분과】
정윤우	강경훈	박호문	김다정
이창훈	김혜련	이난희	이일

### 운영에 도움을 주신 분들

구분	소속	직위	성명
지도담당	경상북도교육청연구원	교육연구사	김진목
	경상북도문경교육지원청	장학사	조철호
지도위원 (컨설턴트)	다인중학교	교장	장하익
	문경중학교	교감	함석돈
	군위중학교	수석교사	하충훈

### 수학교육 연구학교 운영 보고서

발행일: 2020년 10월 30일

발행인: 점촌고등학교장



점 촌 고 등 학 교  
<http://school.gyo6.net/jchsl>

우 ) 36975 경상북도 문경시 점고길 50  
교장실 054-553-7304 행정실 054-553-7306  
교무실 054-553-7305 FAX 054-553-8341