



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](#)

정 해 남 교수지도  
석사학위 청구논문

창의·인성 수업모형을 기초로 한  
수학과 자유학기제 교수-학습  
자료 개발

2017

성신여자대학교 교육대학원  
교육학과 수학교육전공  
박 은 영

창의·인성 수업모형을 기초로 한  
수학과 자유학기제 교수-학습  
자료 개발

정해남 교수지도

이 논문을 석사학위논문으로 제출함

2016년 11월

성신여자대학교 교육대학원

교육학과 수학교육전공

박 은 영

# 인준서

박은영의 석사학위논문으로 인준함

2016년 11월

심사위원장 \_\_\_\_\_인

심사위원 \_\_\_\_\_인

심사위원 \_\_\_\_\_인

성신여자대학교 교육대학원

## 논문개요

현대사회에서는 단순한 지식습득이 아닌 미래사회의 변화에 능동적으로 대처할 수 있는 인재를 양성할 수 있는 교육이 강조되고 있다. 우리나라도 이러한 변화에 발맞춰 지식 중심의 교육에서 학습자 중심 교육으로 변화하고 학생 참여형 수업을 운영하기 위해 협동학습, 융합수업, 프로젝트수업, 배움중심 수업, 플립러닝 등 다양한 수업방법을 시도하고 있다. 이러한 노력의 일환으로 현 정부는 ‘자유학기제’ 추진을 공약하고 국정과제로 채택하였다(교육부, 2015a). 자유학기제를 통해 전반적인 학교 교육을 변화시키기 위해서는 학생 참여형 수업이 내실 있게 운영되어야 한다. 이를 위해서는 한 학기동안 연계하여 진행할 수 있는 다양한 교수-학습 자료의 지원이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 자유학기에서 강조하고 있는 미래 핵심역량의 함양을 도울 수 있는 ‘창의·인성 수업모형(권오남 외, 2010)’을 기초로 하여 대부분의 중학교에서 자유학기제를 실시하는 1학년 2학기 수학과 자유학기 수업에서 활용할 수 있는 교수-학습 자료를 개발하였다. 중학교 1학년 2학기 교육과정인 통계, 기본도형, 평면도형, 입체도형 등 네 단원에서 실생활 연계, 체험중심의 주제를 선정하여 각각 2개씩 총 8개의 교수-학습 자료를 개발하였다. 통계 단원에서는 학교폭력 실태분석과 예방 및 대처 방안 찾기(자료해석과 표현 모형)와 소규모창업 계획하기(의사결정 모형)를 개발하였고 기본도형 단원에서는 스트링아트 만들기(규칙성탐구 모형)와 점, 선, 면 표현하기(개념정의 모형)를 개발하였다. 평면도형 단원에서는 테셀레이션 만들기(규칙성탐구 모형)와 인디언텐트 만들기(관계탐구 모형)를 개발하였고 입체도형 단원에서는 세팍타크로공 만들기(직관계발 모형)와 음료수병 디자인(현상탐구 모형)을 개발하였다.

개발된 교수-학습 자료는 학생들이 수학적 과정을 경험할 수 있도록 구성되어 있으며, 실생활 연계 내용으로 이루어져 학생들이 수학의 유용성과 필요성을 느낄 수 있도록 돕는다. 또한 수업의 운영을 모둠활동을 중심으로 구성하여 토론하고 협력하는 과정을 통해 학생들의 인성 및 사회성 함양을 도울 수 있을 것이라 생각된다.

본 연구에서는 창의성과 인성의 함양을 도울 수 있는 수업모형을 기초로 교수-학습 자료를 개발하였으나 좀 더 다양한 교수-학습 자료의 개발이 필요하다. 지속적인 교수-학습 자료의 지원을 통해 자유학기제가 안정적으로 정착하고 교육의 전반적인 변화를 견인하기를 기대한다.

주제어: 자유학기제, 창의·인성 수업모형, 수학과, 교수-학습 자료

# 목차

I. 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구 내용	3
3. 용어 정리	3
4. 기대효과	4
II. 이론적 배경	5
1. 자유학기제 실시배경과 운영	5
2. 자유학기제 실시에 관한 선행연구	11
3. 수학과 창의·인성 수업모형	18
III. 연구방법 및 절차	27
1. 주제 선정	27
2. 학습목표	27
3. 학습내용 선정	28
4. 수업모형	28
VI. 자료개발	29
1. 자료의 주제와 수업모형	29
2. 수학과 자유학기제 교수-학습 자료 개발	30

V. 결론 및 제언 .....	65
1. 결론 .....	65
2. 제언 .....	67

참고문헌

ABSTRACT



[그림 IV-22] 세팍타크로공 만들기의 2차시 교수-학습 과정안 .....	59
[그림 IV-23] 세팍타크로공 만들기의 1차시 활동지 .....	60
[그림 IV-24] 세팍타크로공 만들기의 2차시 활동지 .....	61
[그림 IV-25] 음료수병 디자인 교수-학습 과정안 .....	63
[그림 IV-26] 음료수병 디자인 활동지 .....	64

## 표 목차

<표 II-1> 자유학기제 교육과정 운영 모형 .....	6
<표 II-2> 자유학기 활동 운영 모형 .....	8
<표 II-3> 수학과 창의성 요소 .....	19
<표 II-4> 수학과 인성 요소 .....	20
<표 II-5> 수학과 창의·인성교육 수업모형 .....	21
<표 II-6> 수학적 의사소통 관련 수업모형 .....	21
<표 II-7> 수학적 의사소통 관련 수업모형 .....	23
<표 II-8> 수학적 의사소통 관련 수업모형 .....	25
<표 VI-1> 자료의 주제와 수업모형 .....	29

# I. 서론

## 1. 연구목적 및 필요성

최근에는 지식에 대한 수용과 암기보다 협동능력, 의사소통 능력 등의 핵심역량 중심의 교육과 학생들의 적성과 소질에 맞는 진로를 탐색할 수 있는 기회를 제공하는 교육이 강조되고 있다. 우리나라도 이러한 변화에 발맞춰 학생 참여형 수업운영하기 위해 협동학습, 융합수업, 프로젝트수업, 배움중심 수업, 플립러닝 등 다양한 수업방법을 시도하고 있다. 이러한 노력의 일환으로 현 정부는 교육 본질에 충실한 교육과정, 인성교육 중심의 수업, 개인 맞춤형 진로교육을 통해 입시위주의 교육에서 학생들의 꿈과 끼를 살려주는 교육으로의 전환하고자 ‘자유학기제’ 추진을 공약하고 국정과제로 채택하였다(교육부, 2015a).

자유학기제는 2013년 42개교의 연구학교에서 시범 운영된 후 점차 확대되어 2016년부터 전면 시행되고 있다. 자유학기 교육과정은 국어, 영어, 수학, 사회, 과학 등의 기본교과 수업으로 구성된 교과수업과 학생 흥미, 관심사 등에 기반한 참여활동중심 프로그램으로 구성된 자유학기 활동으로 운영된다. 자유학기제는 학생들이 스스로 꿈과 끼를 찾고, 자신의 적성과 미래에 대해 탐색·고민·설계하는 경험을 통해 지속적인 자기성찰 및 발전할 수 있는 기회 제공하고 지식과 경쟁 중심 교육에서 자기주도 창의학습 및 미래지향적 역량(창의성, 인성, 사회성 등) 함양이 가능한 교육으로 전환하여 공교육의 변화 및 신뢰회복을 통해 학생이 행복한 학교생활을 할 수 있도록 돕는데 그 목적이 있다(교육부, 2015a). 자유학기를 목적에 맞게 운영하기 위해서는 자유학기 활동의 진로탐색의 기회의 제공과 교과수업의 변화가 균형 있게 이루어져야 한다. 그러나 학생들의 꿈과 끼를 찾는 교육이 강조되면서

자유학기가 진로탐색을 위한 학기로만 치부되는 경향이 있다.

자유학기제가 안정적으로 정착되고 그 효과가 전반적인 교육의 변화로 이어지기 위해서는 진로탐색기회의 제공뿐만 아니라 교과수업의 변화도 중요하다. 자유학기 활동을 위한 시간을 확보하기 위해 기본교과의 시수가 감축되었다. 줄어든 시수 내에서 교육과정을 소화하고 학생들의 미래지향적 역량 함양을 돕기 위해서는 교육과정의 재구성이 필수적이다. 이에 자유학기제는 교과별 핵심성취기준을 기반으로 교육과정을 재구성을 제안하고 문제해결, 의사소통, 토론, 실험, 프로젝트 학습 등의 방법을 사용해 학생 참여형 수업을 운영하도록 요구하고 있으나 교사 개인의 노력으로 감당하기에는 어려움이 있다. 자유학기제를 경험한 교사들의 반응을 살펴보면 자유학기제가 시행되면서 교육과정 재구성을 위한 수업 시수조정의 어려움, 활동중심의 수업구성을 하는 일에 많은 부담을 느꼈다(김이경, 민수빈, 2015). 자유학기제 시범운영계획, 자유학기제 홈페이지, 자유학기제 연구학교 운영보고서 등을 통해 자유학기제를 운영하기 위해 필요한 자료들을 얻을 수 있지만 수학 교사가 한 학기동안 연계하여 진행할 수 있는 수업방안에 대한 자료는 부족한 실정이다.

따라서 자유학기제 운영기간 동안 학교현장에서 적용 가능한 다양한 교수-학습 자료의 지원이 필요하다. 자유학기제 교수-학습 자료 개발에 사용하기에 적합한 수업모형 중 하나로 권오남 외(2010)의 창의·인성 수업모형이 있다. 이 수업모형은 미래형 교육과정에서 강조하는 ‘수학적 과정’을 기초로 창의·인성을 신장시키는 수업을 위해 개발한 11개의 수업모형으로 이루어져 있다. 창의·인성 수업모형은 교과 수업을 통해 창의성과 인성을 함양시키고 학생의 자기주도 학습을 돕는 것을 목적으로 하며 이는 지식과 경쟁 중심 교육에서 자기주도 창의학습 및 미래지향적 역량을 함양할 수 있는 교육으로 전환하고자 하는 자유학기제의 목적에 부합한다. 이에 따라 본 연구

에서는 창의·인성 수업모형을 기초로 하여 대부분의 학교에서 자유학기를 운영하는 1학년 2학기에 적용 가능한 수업자료 개발하고자 한다.

## 2. 연구 내용

본 연구의 내용은 다음과 같다.

창의·인성 수업모형을 기초로 하여 수학과 자유학기제 수업에 활용될 수 있는 중학교 1학년 2학기 교수·학습 자료를 개발한다.

## 3. 용어 정리

### 1) 자유학기제

자유학기제란 중학교 교육과정 중 한 학기 동안 학생들이 중간·기말고사 등 시험부담에서 벗어나 꿈과 끼를 찾을 수 있도록 수업 운영을 토론, 실습 등 학생 참여형으로 개선하고 진로탐색 활동 등 다양한 체험 활동이 가능하도록 교육과정을 유연하게 운영하는 제도를 말한다(교육부, 2015a). 자유학기제는 기본교과 수업으로 구성된 교과수업과 학생의 흥미와 관심사를 반영한 프로그램으로 구성된 자유학기 활동으로 나누어지는데 수학과와 교과수업 운영은 핵심성취기준을 기반으로 교육과정을 재구성하여 문제 해결, 의사소통, 토론 등 학생 참여형 수업으로 이루어진다. 학생들이 시험 부담에서 벗어날 수 있도록 지필시험 대신 학생들의 학습을 지원하는 관찰평가, 형성평가, 자기성찰평가 등을 진행한다.

## 2) 창의·인성 수업모형

본 연구에서는 권오남 외(2010)가 ‘수학과 창의·인성 수업모델 개발 연구’ 통하여 개발한 창의·인성 수업모형을 기초로 교수-학습 자료를 개발하였다. 창의·인성 수업모형은 미래형 교육과정에서 강조하는 ‘수학적 과정’인 ‘수학적 문제해결’, ‘수학적 의사소통’, ‘수학적 추론’을 고려하여 개발한 창의·인성을 신장시키는 수업을 위한 11개의 수업모형을 말한다. 문제해결 과정을 중심으로 개발한 문제정의 모형, 현상탐구 모형, 의사결정 모형과 수학적 의사소통을 중심으로 개발한 개념정의 모형, 대상내면화 모형, 자료해석과 표현 모형, 이야기 창작모형, 수학적 추론을 자극할 수 있는 활동을 중심으로 개발한 직관계발 모형, 원리탐구 모형, 규칙성탐구 모형, 관계탐구 모형이 있다.

## 4. 기대효과

수업자료는 학생들의 수학적 창의성과 인성 신장에 긍정적인 영향을 줄 수 있고, 자유학기제가 요구하는 학생 참여 중심의 교수-학습 자료로 사용될 수 있을 것이다. 또한 타 학년과 수업 내용과 연계하여 활용될 수 있을 것으로 본다.

## Ⅱ. 이론적 배경

다음에서는 자유학기제의 실시배경과 운영에 대하여 기술하고 자유학기제 실시에 관한 선행연구를 살펴보았다.

### 1. 자유학기제 실시배경과 운영

#### 1) 자유학기제 실시배경

최근 세계 각국에서는 미래사회의 변화된 상황에 대응하기 위한 교육으로 핵심역량 중심의 교육을 강조하고 있다. 이러한 변화에 따라 우리나라도 창의성, 문제해결력, 고등사고력 등의 미래지향적 역량을 함양할 수 있는 교육과정을 위해 노력을 기울이고 있으나 입시위주의 경쟁으로 인한 암기식·주입식 교육이 주를 이루고 있어 어려움을 겪고 있다. 이러한 상황에서 학생들의 잠재력을 발현하고 변화하는 환경에 잘 대처할 수 있도록 공교육 내에서 새로운 돌파구를 모색하기 위해 현 정부는 공교육 내실화를 위한 핵심정책으로 중학교의 ‘자유학기제’를 추진하였다(교육부, 2015a).

자유학기제는 “중학교 교육과정 중 한 학기동안 학생들이 중간·기말고사 등 시험부담에서 벗어나 꿈과 끼를 찾을 수 있도록 수업을 운영을 토론, 실습 등 학생 참여형으로 개선하고 진로탐색활동 등 다양한 체험 활동이 가능하도록 교육과정을 유연하게 운영하는 제도”이다(교육부, 2015a). 자유학기제는 2013년 42개교의 연구학교에서 시범 운영 후 2014년, 2015년에 희망학교에서 확대 운영하였고 2016년부터 전면 시행되고 있다. 자유학기제 운영 학기는 학교의 장이 해당 학교 교원 및 학부모의 의견을 수렴하여 1학년 1학기, 1학년 2학기, 2학년 1학기 중에서 선택할 수 있다(교육부, 2015a).

## 2) 자유학기제의 운영 모형

자유학기의 교육과정은 국어, 영어, 수학, 사회, 과학 등의 기본교과 수업으로 구성된 교과수업과 학생 흥미, 관심사 등에 기반한 참여활동중심 프로그램으로 구성된 자유학기 활동의 두 가지 영역으로 운영된다. 자유학기제가 처음 도입된 2013년에는 공통과정과 자율과정이라는 명칭이 쓰였지만 2015년부터는 교과수업과 자유학기활동이라는 명칭으로 변경되어 이 논문에서는 2015년형 표현을 사용하였다. 교육부(2015a)에서 제시하는 자유학기제 교육과정 운영 모형은 <표 II-1>과 같다.

<표 II-1> 자유학기제 교육과정 운영 모형<sup>1)</sup>

	교육과정 편성 학생중심 교육과정	교수·학습 방법 참여와 활동 중심	평가 및 기재 과정 중심 평가
교과 (오전)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 학교 교육과정 편성·운영의 자율성 제고</li> <li>▪ 교육과정 재구성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 교과 교육과정 재구성을 통한 교과 융합 수업</li> <li>▪ 토론, 문제해결, 의사소통, 실험·실습, 프로젝트 학습</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 형성평가, 협력기반 수행평가, 포트폴리오 평가 등</li> <li>▪ 성장과 발달에 중점을 둔 평가 실시</li> </ul>
자유 학기 활동 (오후)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 진로탐색 활동</li> <li>▪ 주제선택 활동</li> <li>▪ 예술·체육 활동</li> <li>▪ 동아리 활동</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 학생의 흥미, 관심사에 기반한 프로그램 편성</li> <li>▪ 능동적, 자기주도학습 경험 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 참여 및 협력 정도, 열성 특별한 활동 내역 등 평가</li> <li>▪ 학생의 꿈·끼 관련된 활동 내역 위주로 학생부 기재</li> </ul>

1) 교육부(2015a)

### (1) 교과수업

교과수업은 주로 오전에 편성되며 국어, 영어, 수학, 사회, 과학 등의 기본교과의 수업이 이루어진다. 기본교과의 수업은 자유학기 활동을 위한 시간 확보를 위해 감축된 시수 내에서 교육과정을 소화하고 학생들의 미래지향적 역량 함양을 돕기 위해 교과별 핵심성취기준을 기반으로 교육과정을 재구성하여 진행된다. 수업 방법은 국어, 영어, 수학은 문제해결, 의사소통, 토론 등을 사용하고 사회, 과학은 실험, 실습, 현장체험, 프로젝트 학습 등을 사용한다(교육부, 2015a). 교육부는 필요에 따라 수업시간을 탄력적으로 운영하는 블록타임을 활용한 융합·연계 수업, 두 명 이상의 교원이 한 교실에서 함께 가르치는 코티칭(Co-Teaching)수업, 학생들의 역할분담 및 의사교환을 통해 학습하는 코러닝(Co-Learning)수업 등을 통해 교과별 특성에 맞는 학생 참여 중심의 교육과 학습효과를 높일 수 있는 다양한 수업방법을 활용하도록 권장하고 있다. 평가부분에 대해 살펴보면 중간·기말고사 등의 지필시험 대신 학습 진행 상황의 확인 및 학생지도에 활용할 수 있는 평가방법을 학교별 실정에 맞게 선택하여 진행한다. 평가 결과(교과 성적)는 고입 내신에 반영되지 않으며 학기말에 종합하여 학생부의 ‘세부능력 및 특기사항’에 기재한다.

### (2) 자유학기 활동

자유학기 활동은 주로 오후에 편성되며 학생의 흥미와 관심사 등을 반영하여 진로탐색 활동, 주제선택 활동, 예술·체육 활동, 동아리활동을 균형 있게 편성하여 운영된다. 교육부(2015a)에서 제시한 자유학기 활동의 운영 모형은 <표 II-2>와 같다.

<표 II-2> 자유학기 활동 운영 모형<sup>2)</sup>

<p><input type="checkbox"/> <b>진로탐색 활동</b></p> <p>학생이 자신의 적성과 소질을 탐색하고 스스로 미래를 설계할 수 있도록 체계적인 진로학습의 기회 제공</p> <p>(예시) 진로검사, 초청강연, 포트폴리오 제작 활동, 현장체험 활동, 직업 탐방, 모의창업 등</p>	<p><input type="checkbox"/> <b>주제선택 활동</b></p> <p>학생의 흥미, 관심사를 반영한 학생 중심 프로그램 운영을 통해 학습 동기 유발</p> <p>(예시) 드라마와 사회, 3D프린터, 웹툰, 행복교육, 금융·경제교육, 헌법·법질서 교육, 인성교육, 스마트폰 앱 등</p>
<p><input type="checkbox"/> <b>예술·체육 활동</b></p> <p>학생의 수요를 반영한 다양하고 예술·체육 활동을 통해 학생들의 소질과 잠재력 개발</p> <p>(예시) 연극, 뮤지컬, 오케스트라, 작사·작곡, 벽화그리기, 디자인, 축구, 농구, 스포츠클럽 등</p>	<p><input type="checkbox"/> <b>동아리 활동</b></p> <p>학생들의 공통된 관심사를 기반으로 조직·운영하여 학생들의 자치능력 및 문제해결력 함양</p> <p>(예시) 문예토론, 라인댄스, 과학실험, 천체관측, 사진, 동영상, 향토 예술 탐방 등</p>

가. 진로탐색 활동

진로탐색 활동은 학생이 자신의 적성과 소질을 탐색하고 스스로 미래를 설계할 수 있도록 체계적인 진로학습의 기회를 제공하는 활동이다. 진로탐색활동의 예는 진로검사, 초청강연, 포트폴리오 제작 활동 등이 있다.

진로탐색활동의 유형은 진로학습, 진로검사·상담, 진로체험, 진로포트폴리오가 있다. 진로학습은 ‘진로와 직업(선택교과)’ 개설, 학교 진로교육 프로그램(SC<sup>+</sup>EP) 활용, 교과통합 진로교육 활성화 등의 방법으로 운영한다. 진로상담·검사는 진로진학상담교사, 담임교사, 학부모 등의 진로지도 및 진로상담, 커리어넷<sup>3)</sup>을 통한 진로검사를 지원 등의 방법으로 운영한다. 진로체험

2) 교육부(2015a)

3) <http://www.career.go.kr/cnet/front/main/main.do>

은 학생들의 수요를 반영하여 학교별로 2회 이상 진행하고 체험방식, 체험기간 등을 고려하여 균형 있게 운영한다. 진로포트폴리오는 자유학기를 중심으로 학생의 전반적인 진로교육 및 상담·지도활동 체계적으로 기록·관리하여 진로설계를 지원하는 방식으로 운영한다.

#### 나. 주제선택 활동

주제선택 활동은 학생의 흥미, 관심사를 반영한 학생 중심의 프로그램 운영을 통해 학습동기를 유발하는 활동이다. 주제선택 활동의 예는 드라마와 사회, 3D프린터, 웹툰, 행복교육, 금융·경제교육 등이 있다. 주제선택 활동은 중·장기적으로 운영하여 학생들의 흥미를 지속적으로 유발하며 교과 연계 주제선택 활동을 중점적으로 운영하여 학생들이 교과와 관련된 자신의 재능을 발견하고 진로를 탐색할 수 있도록 돕는다. 또한 범교과 주제선택 활동은 체험·활동형 프로그램으로 운영한다.

#### 다. 예술·체육 활동

예술·체육 활동은 학생들의 수요를 반영한 다양한 예술·체육활동을 통하여 학생 스스로 자신의 소질과 잠재력을 찾을 수 있도록 돕는 활동이다. 예술·체육 활동의 예는 연극, 뮤지컬, 오케스트라, 작사·작곡 등이 있다. 예술·체육 활동은 모든 학생이 한 가지 이상의 문화·예술 활동과 체육 활동에 참여할 수 있도록 운영하고 교과 수업과 연계하여 운영하거나 교내 스포츠클럽 리그, 지역 연계 체육 활동을 활성화하는 등의 방법으로 운영한다.

#### 라. 동아리활동

동아리활동은 공통된 관심사를 가진 학생들이 모여 주도적으로 동아리 활

동을 수행하는 과정을 통해 자치 능력 및 문제해결력을 함양할 수 있는 활동이다. 동아리활동의 예는 문예토론, 라인댄스, 과학실험, 천체관측 등이 있다. 동아리 활동은 학생들의 자율성을 최대한 보장하고 학교 간 동아리 연계, 방과 후나 토요일 등을 활용한 동아리 활동 지원하는 방법으로 운영된다.

### 3) 교육과정 편성 및 운영 방안

교육부(2015)에서 제시하고 있는 네 가지 교육과정 편성·운영 방안은 다음과 같다.

첫째, 자율적인 교육과정 편성 및 운영 지원한다. 자유학기에는 학생 참여형 수업과 다양한 체험활동이 가능하도록 학교 교육과정 편성·운영의 자율성을 보장한다. 블록타임, 코티칭(Co-Teaching), 코러닝(Co-Learning)등을 활용하여 학습효과를 높이고 자유학기의 수업 및 평가, 자유학기 활동 등을 일반학과 연계하여 전반적인 교육의 변화를 유도한다.

둘째, 학생 참여 및 활동 중심의 교실 수업을 확산한다. 암기식 수업을 최소화하고 토론, 문제해결, 의사소통, 실험·실습 등 학생 참여형 수업을 강화한다. 또한 교육과정의 재구성을 통해 융합 수업, 프로젝트 수업을 활성화하여 융합적 사고력과 문제해결능력을 배양하고 실생활 연계 주제를 선정하여 학생들의 흥미를 유발한다.

셋째, 꿈·끼 탐색 지원을 위한 자유학기 활동 운영한다. 학생의 흥미와 관심사를 고려한 진로탐색 활동, 주제선택 활동, 예술·체육 활동, 동아리 활동 등의 자유학기 활동을 운영함으로써 자기주도적이고 능동적인 학습 경험을 제공하여 자기성찰 및 발전의 기회를 제공한다.

넷째, 과정 중심의 평가를 내실화한다. 중간고사와 기말고사를 실시하지 않고 형성평가, 협력기반 수행평가, 자기성찰 평가, 포트폴리오 평가 등 학

생의 성장과 발달에 중점을 둔 평가 실시한다. 또한 평가결과는 학생의 학습목표 달성 정도를 파악하고, 피드백을 통해 학습결손을 예방하기 위한 목적으로 학생부의 '세부능력 및 특기사항'에 기재되며 고입에 반영되지 않는다.

연구학교의 교육과정 편성 및 운영 현황에 대해 살펴보면 대부분의 연구학교에서 자유학기 활동을 편성하기 위해 수학 교과외 시수를 감축하였으며 협동학습, 프로젝트 학습, 융합학습, 토의·토론 수업 등 학생 참여형 수업을 진행하고 있었다(최상덕 외, 2015a). 줄어든 시수 내에서 교육과정을 소화하고 자유학기제의 취지에 맞는 다양한 수업방법을 사용하기 위해서는 교육과정의 재구성과 수업방법에 대한 연구 및 지원이 필요하다.

## 2. 자유학기제 실시에 관한 선행연구

지금까지의 자유학기제 선행연구들을 살펴보면, 자유학기제에 대한 인식연구, 자유학기제 연구학교의 교육과정 편성 및 운영방안 연구, 자유학기제에서의 수학과 수업에 대한 연구, 외국의 교육사례와 비교를 통해서 자유학기제의 시사점을 살펴보는 연구로 분류할 수 있다.

### 1) 자유학기제에 대한 인식 연구

자유학기제에 대한 인식연구는 주로 자유학기제 연구학교와 일반학교의 학생, 교사, 학부모, 연구자를 대상으로 설문조사를 실시해 자유학기제에 대한 긍정적, 부정적 인식을 조사하고 분석하였다.

홍후조 외(2013)는 자유학기제가 시행되기 전 설문조사를 통해 자유학기제에 대한 학생, 학부모, 교사, 연구자의 의견을 분석하였다. 그 결과, 자유학기제의 도입은 대체로 찬성하였으나 실시대상, 시기, 운영주체에 대해서는

집단별로 다른 의견을 보였다. 또한 미흡한 자유학기제 준비여건과 기초연구에 대한 이해 부족에 대한 우려가 높았다. 이에 자유학기제 실시 목적, 교육 내용, 대상, 시기, 운영주체, 운영 방법, 기타 지원사항의 측면에서 다양한 대안을 제시하고, 단계적·점진적인 종합계획의 필요성과 진로별 학습기회 제공의 중요성을 주장하였다. 자유학기제의 운영 방향을 제시하였다는 의미가 있으나 자유학기제 시행 이전의 연구이므로 실증 자료를 바탕으로 하지 못했다는 한계가 있다.

최상덕 외(2015b)는 2015년도 2학기 자유학기제를 시범 운영한 38개교 연구학교와 38개교 일반학교의 전체 학생, 교사, 학부모를 대상으로 학교교육 전반에 대한 사전-사후 만족도를 조사하고 비교·분석하였다. 그 결과 학생의 경우, 일반학교 학생의 경우 학기 말 학교생활 만족도가 감소한 반면 자유학기제 연구학교 학생들은 자유학기제 실시 이후 전반적으로 만족도가 높아졌다고 응답하였다. 교사의 경우, 자유학기제 연구학교의 교사들은 교육과정 구성 및 평가방법 자율성, 다양한 수업방법 활용, 수업 효능감, 교사 전문성 등에서 일반학교 교사에 비해 높은 만족도를 보였다. 학부모의 경우, 연구학교 학부모들은 자유학기제 이전보다 이후에 학교생활에 대한 만족도가 유의미하게 높아졌다. 전체적으로 자유학기제를 경험한 학생, 학부모, 교사의 만족도가 일반학교에 비해 높게 나타남을 통해 자유학기제로 인해 학교 교육이 긍정적으로 변화하고 있음을 주장하였다.

신철균 외(2015)는 자유학기 운영학교와 비운영학교의 교사, 학생, 학부모를 대상으로 설문조사를 실시하여 자유학기제 운영 실태를 종합적으로 분석하였다. 그 결과, 구성원 인식 측면에서는 자유학기제의 목적에 대해서는 긍정적 인식을 보이고 있었으나 정책의 일관성과 지속성에 대한 부정적 인식이 강했다. 자유학기의 교육활동 측면에서는 다양한 교수-학습 변화가 있었으나 교사의 평가에 대한 부담이 증가하였다. 이를 근거로 자유학기제의 성

공적 정착을 위하여 학교의 특성에 따른 차별적 연수 및 홍보 전략 실행, 자유학기제와 일반학기 간의 연계 방안 제시, 자발적인 교사 학습공동체 활성화 등의 지속적 노력이 필요함을 제안하였다.

김이경과 민수빈(2015)은 자유학기제가 도입되면서 교사들의 직무부담 증가여부와 그 요인을 설문조사를 통하여 분석하였다. 연구 결과, 교사들은 자유학기제 정책으로 인하여 직무부담이 증가하는 것으로 인식하고 있으며 행정업무를 가장 큰 부담으로 인식하였고 일반학교에 비해 연구학교 근무 교사들의 부담수준이 높은 것으로 조사되었다. 이에 자유학기제가 성공적으로 정착하기 위해서는 정책을 현장에서 집행하는 교사들의 인건비 지원, 교사의 부차적인 행정업무 경감, 인력지원 등이 필요함을 주장하였다. 교사를 중심으로 자유학기제 정착 방안을 제시하였다는 의미가 있으나 교사들의 인식에 대한 연구이므로 실제 업무량의 증가와 차이가 있을 수 있다는 한계가 있다.

육송이(2016)는 자유학기제 연구학교 중에서 1개교를 선정하여 수학과 수업현황과 자유학기제 수학 수업에서 학생들의 흥미, 자신감, 수학불안 및 수학 수업시간에 참여도를 조사·분석 하였다. 그 결과 자유학기제 연구학교 학생들의 흥미와 자신감이 향상되었고 수학불안은 낮아진 것으로 분석되었다. 자유학기제를 경험한 후 학생들의 수학 수업 참여도에 있어서도 긍정적인 변화를 보였다. 이에 성공적인 자유학기제 운영을 위해 자유학기제의 목적에 대한 정확한 이해, 학교 간 격차를 줄이기 위한 노력, 교사의 연수 및 교사 간 자료 공유 시스템을 구축하기 위한 교육부의 지원이 필요함을 제안하였다. 자유학기제 수학 교과 수업에서의 학생들의 인식 변화에 대한 연구라는 의미가 있지만 소규모로 진행되어 일반화하기에 어려움이 있다.

위와 같은 선행연구들을 통해 자유학기제 운영 효과에 대한 학생, 학부모, 교사들의 인식과 자유학기제가 성공적으로 정착하기 위해 개선해야 할 부분

에 대해 알 수 있다. 그러나 개별교과에 대한 인식연구가 부족하여 교과수업에서의 자유학기제의 효과를 구체적으로 확인하기 어렵다는 한계가 있다.

## 2) 자유학기제 연구학교의 교육과정 편성 및 운영방안 연구

자유학기제에 연구학교의 교육과정 편성 및 운영방안 연구는 주로 자유학기제 연구학교의 운영보고서를 통해 자유학기제 교육과정 운영 현황을 파악하고 개선방향을 제시하였다. 2013년 자유학기제 연구학교의 운영보고서를 분석한 연구로 김미진 외(2014), 이재창 외(2014), 임재일 외(2015), 이병환, 임영희, 권민석(2015)의 연구가 있다.

김미진 외(2014)는 자유학기제의 운영 모형을 중점 활동별 운영 모형과 교육과정 연계에 따른 운영 모형으로 분석하였다. 연구 결과를 중심으로, 자유학기제 실시에 있어 학생의 선택권 확대, 학교중심 교육과정의 재구성, 기본 교과 수업과 자유학기 활동의 연계 등을 제언하였다.

이재창 외(2014)는 시험이 없는 교육의 양상을 살펴보았다. 연구결과 자유학기제를 통해 학생주도적 교과 수업 운영, 다양한 자유학기 활동의 제공, 지역사회와의 연계 및 지도 인프라 구축이 이루어지고 있었다. 그러나 자유학기제의 차별화된 교육으로 인한 교육계획의 혼란, 자유학기제 해당 학생들에게 편중된 교육으로 인한 위화감 조성, 비체계적이고 중복된 자율과정 프로그램 운영 등의 문제점도 있었다. 이를 해결하기 위한 방안으로 교육과정 계획에서 운영까지 교사들의 공동연구진행, 자유학기제의 긍정적 효과들을 타학년에 적용, 진로 윤리교육의 확대, 자유학기 활동의 체계적 정비를 제언하였다.

임재일 외(2015)는 자유학기제 학생평가의 목적, 내용, 주체, 방법 등을 분석하였다. 그 결과 평가 목적은 학습과정을 확인하는 형성평가, 평가 내용은 인성 및 사회성과 같은 정의적 평가, 평가 주체는 학생(자기)평가, 동료평가,

평가 방법은 수행평가가 특징으로 나타났다. 이를 바탕으로 자유학기제의 평가의 특징을 수행·형성 평가, 비가시적 평가, 교사·학생·동료에 의한 개별 평가로, 저부담 평가로 정리하였다.

이병환, 임영희, 권민석(2015)은 학급 규모에 따른 자유학기제 세부 실천 방안을 모색하였다. 교육부에서 제안한 자유학기제의 네 가지 운영 모형의 세부 요소를 중심으로 ①교육과정 편성 및 운영, ②교수·학습방법의 다양화, ③체험·참여형 프로그램, ④진로교육, ⑤지역사회 네트워크의 등 다섯 가지 준거를 도출하여 분석하였다. 분석결과 대규모 학교에서는 학생 선택 프로그램 중점 모형, 동아리 활동 중점 모형을 운영하는 것이 효과적이고 중·소규모 학교에서는 진로탐색 중점모형을 운영하는 것이 효과적임을 제시하였다.

위와 같은 선행연구들을 통해 자유학기제 교육과정, 수업, 평가 실태 등에 대한 전반적인 경향을 파악하고 운영방안을 찾을 수 있지만 실제 수업을 관찰하고 작성한 연구가 아닌 자유학기제 운영보고서를 분석하는 연구이므로 운영 현황을 구체적으로 파악하기 어렵다는 한계를 가지고 있다.

### 3) 자유학기제에서 수학과 수업에 대한 연구

자유학기제에서 수학과 수업에 대한 연구는 주로 자유학기제 연구학교를 소규모로 연구하여 수학교과에서의 자유학기제 운영 실태를 집중적으로 살펴보고 수학과 수업에서 자유학기제가 효율적으로 운영되기 위한 방안을 제시하였다.

박은숙(2015)은 자유학기제 연구학교 중에서 1개교를 선정하여 자유학기제 수학과 평가 실태를 분석하였다. 자유학기제에서 수학과 평가 실태를 파악하기 위해 평가의 내용, 기능, 방법, 주체, 결과 해석 및 활용으로 구분한 자유학기제 수학과 평가모형을 제시하고 K중학교의 자유학기제 수학과 평

가 적용 이후에 나타난 학습자의 수학적 성향, 수학적 태도, 수학적 문제해결력 등의 변화에 대해 연구하였다. 그 결과 자유학기제 수학과 평가는 주로 형성평가를 실시하고, 협력형 수행평가, 프로젝트, 구술평가, 학생(자기)평가 등 다양한 방법을 이용하는데 이는 학생들의 수학적 성향, 수학적 태도, 수학적 문제해결력 면에서 대체로 긍정적인 효과가 있는 것으로 분석되었다. 그러나 연구학교 1개교를 대상으로 평가실태 분석하여 일반화하는데 한계가 있다.

남성우(2015)는 서울, 인천의 6개의 학교를 선정하여 운영현황을 조사하고 수업방법과 자율과정운영에 대한 개선방안을 연구하였다. 수업방법의 성공요인으로 교사협회의 활성화를 통한 수업 개선, 저해요인으로 교사의 평가방법에 대한 객관성부족, 수시평가를 통한 업무 부담 증가, 형식적인 수업이 될 가능성을 제시하였다. 자율과정운영의 성공요인으로는 학교의 실정에 적합한 모형 선정, 적절한 선택·진로 프로그램 운영, 저해요인으로는 인프라 및 연계망의 부족을 제시하였다. 그 결과, 자유학기제의 취지에 맞는 운영을 위해 수학 수업 방법으로 교구를 사용한 활동수업과 중학교와 대학교간의 연계의 필요성을 제안하였다. 그렇지만 실제 운영에 있어서 교사에게 도움이 되는 구체적인 프로그램을 제시하지 못한 한계가 있다.

수학과 수업에서 활용할 수 있는 자료개발에 대한 연구로는 안주현(2016), 이슬기(2016) 등의 연구가 있다. 안주현(2016)은 자유학기제의 목표에 부합하고 미래사회가 요구하는 핵심역량의 함양을 도울 수 있는 수학 수업을 지원하기 위해 4차시분의 수학기반의 융합형 수업 자료를 개발하고 실제로 적용하여 학생들의 핵심역량의 변화를 분석하였다. 이슬기(2016)는 자유학기제 수학 수업에서 학생들의 수학에 대한 흥미를 유발하고 수학의 필요성과 중요성을 인식시키기 위해 ‘거꾸로 수업’과 ‘프로젝트 수업’을 적용하여 수업 모형을 개발하고 통계단원에서 활용할 수 있는 수업자료를 개발하였다.

자유학기제를 통해 전반적인 교육의 변화를 유도하기 위해서는 위와 같은 자유학기제 수학과 수업 및 평가에 대한 다양한 연구 및 자료의 지원이 필요하다. 특히 한 학기 동안 운영할 수 있는 수업자료의 지원이 부족하다고 판단되어 본 연구에서는 대부분의 학교에서 자유학기제를 실시하는 중학교 1학년 2학기 교수-학습 자료를 개발하였다.

#### 4) 자유학기제에 대한 외국 사례 비교 연구

자유학기제에 대한 외국 사례 비교하는 연구는 주로 자유학기제 도입 초기의 연구로 자유학기제와 유사한 해외 사례(전환학년제, IBPP)를 분석하여 자유학기제가 성공적으로 도입되기 위한 방향을 제시하였다.

먼저 아일랜드의 전환학년제(Transition Year, 이하 TY)는 자유학기제의 모델이 된 정책으로 중등교육과정(Second Level, 5~6년) 중 주니어 과정(중학교, 3년)을 마치고 시니어 과정(고등학교, 2년)에 들어가기 전, 희망자를 대상으로 1년 동안 운영되는 교육과정이다(교육부, 2013). TY는 학생들이 성적과 학력경쟁의 압박에서 벗어나 내적으로 성장하고 지역사회에 공헌할 수 있도록 지원하는 것을 목적으로 한다(Jeffers et al, 2007; 김현철, 2013. 재인용). 김진숙(2013)은 자유학기제와 TY 교육과정의 공통점과 차이점을 비교하고 이를 통해 자유학기제 운영 방향을 제시하였다. 그 중 기본 교과 수업의 운영과 관련된 내용을 살펴보면 기본 교과 교육과정 및 수업의 변화, 국가 수준에서의 교육과정 개발, 교수학습방법 다양화 및 평가 방안에 대한 연구 등이 필요함을 제안하였다. 김현철(2013)은 TY의 추진배경과 경과, 특징, 지원체제와 네트워크, 교육적 효과 및 성과, 성공요인, 문제점과 쟁점 등을 분석하여 자유학기제가 성공적으로 도입되기 위한 요인을 연구하였다. 그 결과 교과와 연계된 진로체험활동 운영, 지역사회와 학교를 연계해주는 코디네이터 준비, 학교전체의 대응 노력, 지역사회 연계 사례 마련, 자

기주도적 참여활동 등을 제안하였다.

다음으로 호주의 IBPP(Innovation and Best Practice Project)는 새로운 지식기반 사회에서 요구되는 핵심역량의 함양을 돕기 위해 호주 연방정부 교육부와 4개 대학이 연합하여 사례를 연구·개발하는 프로젝트이다(박삼철, 2013). 박삼철(2013)은 호주 학교교육의 목표, IBPP의 개요 및 추진 전략, IBPP의 6가지 학교혁신 사례 및 특징, IBPP의 한계와 문제점을 분석하여 자유학기제에 나가야할 방향을 제시하였다. 그 결과 자유학기제가 성공적으로 도입되기 위해서는 학교교육 정책의 안정성 및 지속성 확보, 수업운영 조건의 변화 고려, 협력수업 교사팀 구성, 재정 운영의 책무성 강화와 단위 학교의 효율적 자원 활용을 위한 학교 간 협력 체제 구축 활성화 등이 필요함을 제안하였다.

위와 같은 자유학기제와 유사한 외국 사례와의 비교 분석을 통해 자유학기제가 안정적으로 정착하기 위해서는 교육과정 개발, 교수-학습 자료 및 평가 방안의 지원, 교사협의회 구축 등 기본 교과 수업의 변화를 위한 다양한 노력이 필요함을 알 수 있다.

### 3. 수학과 창의·인성 수업모형

권오남 외(2010)는 ‘수학과 창의·인성 수업모델 개발 연구’를 통하여 미래형 교육과정에서 강조하는 ‘수학적 과정’인 ‘수학적 문제해결’, ‘수학적 의사소통’, ‘수학적 추론’을 고려하여 창의·인성을 신장시키는 수업을 위한 11개의 수업모형을 개발하였다. 본 연구에서는 7개의 수업모형을 사용하여 수업 자료를 개발하였고 권오남 외(2010)가 제시하는 수학과 창의성 요소와 인성 요소를 기초로 창의적 학습목표와 인지적 학습목표를 선정하였다. 수학과 창의성 요소와 인성 요소는 <표 II-3> 과 <표 II-4>와 같다.

<표 II-3> 수학과 창의성 요소<sup>4)</sup>

	창의성 요소	의미
사고의 확산	유창성	다양한 각도에서 새로운 아이디어를 생성하는 사고능력
	융통성	다양한 범주의 아이디어를 새롭게 생성하는 능력
	독창성	기존의 것에서 벗어나 참신한 아이디어를 생성하는 능력
	정교성	아이디어를 구체적으로 나타낼 수 있는 능력
	상상력	이미지나 생각을 정신적으로 조작할 수 있는 능력
	시각화	정보를 처리할 때 시각화의 방법을 활용하는 능력
	유추	내재적 유사성을 근거로 다른 사물에 대해 추측하는 능력
사고의 수렴	역발상	습관, 고정관념, 편견을 제거하여 판단의 정확성을 추구함과 동시에 새로운 생각을 해내는 능력
	분석	새로운 개념들을 논리적인 형식으로 조직하며 복잡한 것을 개별 요소나 성질로 세분화하는 능력
	통합	공통적인 성질을 찾아 종합하여 정리하는 능력
창의적 성향· 동기	비판	옳고 그름을 판단하거나 정보를 분석하고 평가하는 사고 능력
	호기심	주어진 상황에 대해 의문을 갖고 질문을 제기하려는 성향
	독립성	타인의 의견에 흔들리지 않고 선택과 행동을 하는 성향
	개방성	모호함과 다양한 아이디어를 열린 마음으로 수용하는 태도
	민감성	미세하고 차이를 파악하고 감지하는 성향
	과제 집착	해결해야 하는 문제에 애착을 가지고 집중하는 성향
	몰입	어떤 일에 집중하여 자신의 잠재적 능력을 최대한 발휘하면서 만족감을 느끼는 상태

4) 권오남 외(2010)

<표 II-4> 수학과 인성 요소<sup>5)</sup>

인성 요소	의미
정직	있는 그대로의 결과를 인정함
책임	자신의 역할을 정확하게 이해하고 임무를 완성함
배려	타인의 다양성을 받아들이고 관용과 친절을 배품
용기	새로운 문제를 두려워하지 않고 도전함
소유	자신과 타인이 도출한 결과에 가치를 부여하고 인정함
인내	목표달성을 위해 포기하지 않고 노력함
공정	객관적이고 중립으로 판단하여 합리적인 가치를 선택함
협동	구성원들이 서로의 아이디어를 교환하고 함께 문제를 해결하고자 함
화합	공동의 목표를 위해 서로 도움

권오남 외(2010)는 ‘수학적 과정’인 ‘수학적 문제해결’, ‘수학적 의사소통’, ‘수학적 추론’을 바탕으로 수학과 창의성 요소와 인성 요소의 함양을 도울 수 있는 11개의 수업모형을 개발하였다. 수업모형은 문제정의 모형, 현상탐구 모형, 의사결정 모형, 개념정의 모형, 대상내면화 모형, 자료해석과 표현 모형, 이야기창작 모형, 직관계발 모형, 원리탐구 모형, 규칙성탐구 모형, 관계탐구 모형이 있다. 각각의 수학적 과정과 그에 해당되는 수업모형은 <표 II-5>와 같다.

---

5) 권오남 외(2010)

<표 II-5> 수학과 창의·인성교육 수업모형<sup>6)</sup>

수학적 문제해결	수학적 의사소통	수학적 추론
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 문제정의 모형</li> <li>▪ 현상탐구 모형</li> <li>▪ 의사결정 모형</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 개념정의 모형</li> <li>▪ 대상내면화 모형</li> <li>▪ 자료해석과 표현 모형</li> <li>▪ 이야기창작 모형</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 직관계발 모형</li> <li>▪ 원리탐구 모형</li> <li>▪ 규칙성탐구 모형</li> <li>▪ 관계탐구 모형</li> </ul>

위의 표에서 해당되는 수학적 과정별로 분류된 수업모형의 의미와 교수-학습 적용 단계는 다음과 같다.

1) 수학적 문제해결

수학적 문제해결과 관련된 수업모형은 문제해결 단계인 문제이해, 계획수립, 계획실행, 반성을 중심으로 개발한 수업모형으로 문제정의 모형, 현상탐구 모형, 의사결정 모형이 있다. 이 수업모형들을 통해 문제를 해결하고 새로운 문제를 만들어내는 과정을 경험함으로써 지식의 구성에 대한 소유와 책임 의식을 기를 수 있으며 계획을 실행하고 반성하는 과정에서 인내를 신장시킬 수 있다. 각 모형의 교수-학습 적용 단계는 <표 II-6>와 같다.

<표 II-6> 수학적 의사소통 관련 수업모형<sup>7)</sup>

문제정의 모형	현상탐구 모형	의사결정 모형
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 문제 발견</li> <li>▪ 문제 제기</li> <li>▪ 문제 정의</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 모델 형성</li> <li>▪ 해결책 도출</li> <li>▪ 현상 적용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 상황 분석</li> <li>▪ 수학적 모델링</li> <li>▪ 선택과 평가</li> </ul>

6) 권오남 외(2010)

7) 권오남 외(2010)

권오남 외(2010)는 위의 세 가지 수업모형을 다음과 같이 정의하고 있다.

문제정의 모형은 문제해결 단계 중 문제이해의 단계에 속하는 활동을 중심으로 구성된 수업모형으로 학생들이 문제를 인식하고 정의하는 과정을 통해 적극적으로 문제를 탐구하고 해결하는 경험을 제공하는 수업모형이다. 교수-학습 적용 단계는 문제 발견, 문제 제기, 문제 정의의 3단계로 구성되어 있다. 문제 발견 단계에서는 다양한 주변현상을 관찰하여 문제 상황을 인식하고, 문제 제기 단계에서는 주어진 조건에서 수학적 요소를 찾아 문제를 만드는 활동을 한다. 문제 정의 단계에서는 실제 문제를 인식하고 진술 및 정의하는 활동을 한다.

현상탐구 모형은 문제해결 단계 중 계획 수립, 계획 실행의 단계에 속하는 활동을 중심으로 구성된 수업모형으로 일상생활에서 발견한 문제를 수학적 관점에서 해석하고 수학적 지식을 적용하여 해결하는 경험을 제공하는 수업모형이다. 교수-학습 적용 단계는 모델 형성, 해결책 도출, 현상 적용의 3단계로 구성되어 있다. 모델형성 단계에서는 문제의 조건들을 수학적으로 해석하여 모델을 도출하고, 해결책 도출 단계에서는 여러 가지 해결전략을 모색하고 실험이나 시뮬레이션 활동을 한다. 현상 적용 단계에서는 해결책을 현상에 맞도록 재해석하여 문제에 대한 결론을 내리는 활동을 한다.

의사결정 모형은 문제해결 단계 중 반성 단계에 속하는 활동을 중심으로 구성된 수업모형으로 문제 상황을 분석하여 해결책을 찾고 비교와 반성을 통해 합리적인 결정을 하는 경험을 제공하는 수업모형이다. 교수-학습 적용 단계는 상황 분석, 수학적 모델링, 선택과 평가의 3단계로 구성되어 있다. 상황 분석 단계에서는 상황을 파악하고 결정에 필요한 조건을 찾고, 수학적 모델링 단계에서는 찾아낸 조건을 수학적으로 표현하여 모델을 구성하고 이를 해결하는 활동을 한다. 선택과 평가 단계에서는 도출된 결과를 평가하여 합리적인 의사결정을 하는 활동을 한다.

## 2) 수학적 의사소통

수학적 의사소통과 관련된 수업모형은 수학적 의사소통 능력을 신장시키는 방법을 중심으로 개발한 수업모형으로 개념정의 모형, 대상내면화 모형, 자료해석과 표현 모형, 이야기창작 모형이 있다. 이 수업모형들을 통해 자신의 의견을 주장하고 설득, 합의 하는 과정을 경험함으로써 정직과 배려, 협동과 화합의 정신을 이해하고, 용기와 책임을 경험할 수 있다. 각 모형의 교수-학습 적용 단계는 <표 II-7>와 같다.

<표 II-7> 수학적 의사소통 관련 수업모형<sup>8)</sup>

개념정의 모형	대상내면화 모형	자료해석과 표현 모형	이야기창작 모형
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 개념 탐색</li> <li>▪ 정의 도출</li> <li>▪ 개념 적용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 대상 탐색</li> <li>▪ 의미 부여</li> <li>▪ 대상 이해</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 자료 수집</li> <li>▪ 자료 정리</li> <li>▪ 종합 및 평가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 이야기 상상하기</li> <li>▪ 이야기 쓰기</li> <li>▪ 이야기 공유하기</li> </ul>

권오남 외(2010)는 위의 네 가지 수업모형을 다음과 같이 정의하고 있다.

개념정의 모형은 스스로 개념을 정의하는 경험을 통해 수학이 합의의 과정을 통해 발생한 문화적 산물임을 인식하는 경험을 제공하는 수업모형이다. 교수-학습 적용 단계는 개념 탐색, 정의 도출, 개념 적용의 3단계로 구성되어 있다. 개념 탐색 단계에서는 정의하려는 개념과 관련된 수학적 논쟁이나 맥락을 탐색하여 개념을 어떻게 정의할 것인지 탐색하고, 정의 도출 단계에서는 학생들이 직접 합의 과정을 통해 정의를 도출해보는 활동을 한다. 개념 적용 단계에서는 정의한 개념을 다양한 예에 적용해보는 활동을 한다.

8) 권오남 외(2010)

대상내면화 모형은 학생이 스스로 수학적 개념에 의미를 부여하여 수학 학습의 맥락을 풍부하게 하고 수학적 내용에 대한 이해를 돕는 경험을 제공하는 수업모형이다. 교수-학습 적용 단계는 대상 탐색, 의미 부여, 대상 이해의 3단계로 구성되어 있다. 대상 탐색 단계에서는 내면화하고자 하는 수학적 대상을 탐색하고, 의미 부여 단계에서는 은유적 표현하기, 의인화하기, 이름붙이기 등 대상에 의미를 부여하는 활동을 한다. 대상 이해의 단계에서는 수학적 대상을 전체적으로 파악하여 내면화하는 활동을 한다.

자료해석과 표현 모형은 다양한 수치적 자료를 분석하고 자신의 생각을 수학적으로 표현하는 방법을 탐구하는 경험을 제공하는 수업모형이다. 교수-학습 적용 단계는 자료 수집, 자료 정리, 종합 및 평가의 3단계로 구성되어 있다. 자료 수집 단계에서는 목적에 맞는 수치적 자료를 수집하고, 자료 정리 단계에서는 다양한 방법으로 자료를 해석하고 표현하는 활동을 한다. 종합 및 평가 단계에서는 주어진 자료 또는 정리한 자료를 종합하고 평가하는 활동을 한다.

이야기창작 모형은 수학과 관련된 이야기를 창작하는 경험을 제공하는 수업모형이다. 교수-학습 적용 단계는 자료 수집, 자료 정리, 종합 및 평가의 3단계로 구성되어 있다. 이야기 상상하기 단계에서는 수학 내용을 바탕으로 다양한 상황을 상상해보고, 이야기 쓰기 단계에서는 상상한 내용을 이야기, 시나리오, 편지, 동화, 만화 등으로 구체화하는 활동을 한다. 이야기 공유하기 단계에서는 구성한 이야기에 대해 토론하거나 발표하여 서로의 의견을 공유하는 활동을 한다.

### 3) 수학적 추론

수학적 추론과 관련된 수업모형은 추론의 유형과 관련한 주요 탐구 활동을 중심으로 개발한 수업모형으로 직관계발 모형, 원리탐구 모형, 규칙성탐

구 모형, 관계탐구 모형이 있다. 이 수업모형들을 통해 수학적으로 추론하는 과정을 경험함으로써 상상력을 확장시키고 논리적 사고, 비판적 사고, 통합적 사고 능력을 신장시킬 수 있다. 각 모형의 교수-학습 적용 단계는 <표 II-8>과 같다.

<표 II-8> 수학적 의사소통 관련 수업모형<sup>9)</sup>

직관계발 모형	원리탐구 모형	규칙성탐구 모형	관계탐구 모형
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 관찰·실험</li> <li>▪ 형상화</li> <li>▪ 구체물 제작</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 표상 탐구</li> <li>▪ 속성 탐구</li> <li>▪ 오개념 탐구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 패턴 인식</li> <li>▪ 패턴 구성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 개념 탐구</li> <li>▪ 관계 추측</li> <li>▪ 정당화</li> </ul>

권오남 외(2010)는 위의 네 가지 수업모형을 다음과 같이 정의하고 있다.

직관계발 모형은 기하학적 직관을 바탕으로 수학적 추측을 만들고 정당화해보는 경험을 제공하는 수업모형이다. 교수-학습 적용 단계는 관찰·실험, 형상화, 구체물 제작의 3단계로 구성되어 있다. 관찰·실험 단계에서는 대상의 특징을 관찰이나 실험을 통해 확인하고, 형상화 단계에서는 대상을 그림, 글, 말 또는 몸으로 표현해보는 활동을 한다. 구체물 제작 단계에서는 수학적 대상을 구체적으로 만들어 보는 활동을 한다.

원리탐구 모형은 개념에 내재되어 있는 원리를 다양한 관점에서 탐구하고 적용해보는 경험을 제공하는 수업모형이다. 교수-학습 적용 단계는 표상 탐구, 속성 탐구, 오개념 탐구의 3단계로 구성되어 있다. 표상 탐구 단계에서는 수학적인 원리를 그림이나 그래프와 같은 다양한 표상으로부터 탐구하고, 속성 탐구단계에서는 개념, 정의, 정리 등에서 공통적인 요소들을 추출하여 원리를 추론해보는 활동을 한다. 오개념 탐구 단계에서는 수학적 원리

9) 권오남 외(2010)

와 관련된 오개념을 분석하여 원리에 대한 이해를 돕는 활동을 한다.

규칙성탐구 모형은 주변에서 다양한 규칙을 찾아보고, 직접 규칙을 만들어보는 경험을 제공하는 수업모형이다. 교수-학습 적용 단계는 패턴 인식, 패턴 구성의 2단계로 구성되어 있다. 패턴 인식 단계에서는 자연, 사회현상, 수학적 상황 등에서 규칙을 찾아보고, 패턴 구성하기 단계에서는 수학적 규칙을 만들거나 이를 활용하여 다양한 결과물을 만들어보는 활동을 한다.

관계탐구 모형은 귀납이나 유추 등을 통해 개념들 사이의 관계를 추측하고 정당화하는 경험을 제공하는 수업모형이다. 교수-학습 적용 단계는 개념 탐구, 관계 추측, 정당화의 3단계로 구성되어 있다. 개념 탐구 단계에서는 예를 통해서 개념들의 의미 파악하고, 관계 추측 단계에서는 귀납이나 유추를 통해 관계를 추측해보는 활동을 한다. 정당화하기 단계에서는 추측한 관계에 대해 타당한 이유 제시해보는 활동을 한다.

### Ⅲ. 연구방법 및 절차

자유학기제는 학생 참여 중심의 수업을 통해 학생들의 미래 핵심역량을 함양시키는 것을 목적으로 하고 있다. 자유학기제를 통해 한 학기동안 시험의 압박에서 벗어나 평가 중심이 아닌 배움 중심의 수업을 운영하고 이를 통해 학생들이 수학의 필요성과 중요성을 인식하고 수학에 대한 흥미를 느낄 수 있도록 하는 것이 중요하다. 자유학기제 학생 참여 중심의 수업이 효율적으로 운영되기 위해 교육과정 재구성의 필요성과 교수학습방법의 다양화가 요구되고 있다. 본 연구에서는 자유학기제의 목표에 부합하고 실제 자유학기제 수학과 수업에서 적용 가능한 학생 참여 중심의 교수·학습 자료를 개발하고자 한다. 본 연구의 목적 달성을 위한 연구 방법 및 절차는 다음과 같다.

#### 1. 주제 선정

자유학기제에서 강조하는 핵심역량 중 창의성과 인성 함양을 돕고 학생들의 수학에 대한 흥미를 유발할 수 있는 실생활 연계 내용, 체험위주의 내용을 선정한다.

#### 2. 학습목표

자유학기제는 기본교과의 교수·학습내용을 교과별 핵심 성취기준을 중심으로 재구성할 것을 요구하고 있다. 또한 수업의 변화를 통해 학생들이 미래지향적 역량(창의성, 인성, 사회성 등)을 함양할 수 있도록 하고자 한다. 따라서 교육부(2015b)의 단위별 핵심성취 기준을 근거로 하여 인지적 학습

목표를 선정하고, 권오남 외(2010)의 창의성 요소와 인성 요소를 근거로 하여 창의적 학습목표와 인성적 학습목표를 설정한다.

### 3. 학습내용 선정

대부분의 학교에서 자유학기제를 실시하는 중학교 1학년 2학기의 교육내용인 통계, 기본도형, 평면도형, 입체도형 단원의 내용을 선정한다.

### 4. 수업모형

권오남 외(2010)의 11개의 창의·인성 수업모형 중 수업주제에 적합한 수업모형을 선정하여 그 모형에서 제시하는 단계에 따라 자료를 개발한다.

권오남 외(2010)는 미래형 교육과정에서 강조하는 ‘수학적 과정’인 ‘수학적 문제해결’, ‘수학적 의사소통’, ‘수학적 추론’을 고려하여 창의·인성을 신장시키는 수업을 위한 11개의 수업모형을 개발하였다.

수학적 문제해결과 관련된 수업모형은 문제해결 단계를 중심으로 개발하였고 문제정의 모형, 현상탐구 모형, 의사결정 모형이 있다. 수학적 의사소통과 관련된 수업모형은 수학적 의사소통 능력을 신장시키는 방법을 중심으로 개발하였고 개념정의 모형, 대상내면화 모형, 자료해석과 표현 모형, 이야기창작모형이 있다. 수학적 추론과 관련된 수업모형은 수학적 추론을 자극하는 활동을 중심으로 개발하였고 직관계발 모형, 원리탐구 모형, 규칙성 탐구 모형, 관계탐구 모형이 있다.

## VI. 자료개발

본 자료는 중학교 1학년 2학기 학생을 대상으로 자유학기제 운영 시 공통 과정 수학수업에서 활용 가능한 자료를 개발하였다.

### 1. 자료의 주제와 수업모형

본 자료는 중학교 1학년 2학기 교육내용인 확률, 기본도형, 평면도형, 입체도형을 기초로 실생활 연계, 체험중심의 수학 주제를 선정하여 개발하였다. 창의·인성 수업모형의 세 가지 수학적 과정과 11개의 하위모형 중 7개의 창의·인성 수업모형을 기초로 하여 자료를 개발하였다. 개발한 자료의 주제와 수학적 과정, 창의·인성 수업모형은 <표 VI-1>과 같다.

<표 VI-1> 자료의 주제와 수업모형

단원	주제	수학적 과정	창의·인성 수업모형
통계	학교폭력 실태 분석과 예방 및 대처 방안 찾기	수학적 의사소통	자료해석과 표현 모형
	소규모창업 계획하기	수학적 문제해결	의사결정 모형
기본도형	스트링아트 만들기	수학적 추론	규칙성탐구 모형
	점, 선, 면 표현하기	수학적 의사소통	개념정의 모형
평면도형	테셀레이션	수학적 추론	규칙성탐구 모형
	인디언텐트	수학적 추론	관계탐구 모형
입체도형	세팍타크로공 만들기	수학적 추론	직관계발 모형
	음료수병 디자인	수학적 문제해결	현상탐구 모형

위와 같은 주제로 개발한 8개의 자료들은 인지적, 창의적, 인성적 학습목표를 기초로 개발하였다. 인지적 학습목표는 교육과정에서 제시하는 핵심성취기준을 중 수업 내용에 적합한 것을 선정하였고 창의적 학습목표와 인성적 학습목표는 창의·인성 수업모형에서 제시하는 수학과 창의성 요소와 인성 요소를 바탕으로 선정하였다.

## 2. 수학과 자유학기제 교수-학습 자료 개발

### 1) 학교폭력 실태 분석과 예방 및 대처방안 찾기

‘학교폭력 실태 분석과 예방 및 대처방안 찾기’는 통계단원에 적용할 수 있는 2차시 활동으로 통계의 필요성에 대해 생각해보고 통계자료를 다양한 방법으로 나타내고 해석해보는 활동이다. 통계단원의 핵심성취기준 중 ‘[9수 05-01] 자료를 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형으로 나타낼 수 있고 해석할 수 있다(교육부, 2015b).’를 기초로 하여 인지적 학습목표는 ‘주어진 통계자료를 다양한 방법으로 나타내고 해석할 수 있다.’, 창의적 학습목표는 ‘정보를 처리할 때 시각화의 방법을 활용할 수 있다.’, 인성적 학습목표는 ‘모둠활동을 통해 협동과 배려를 배울 수 있다.’로 선정하였다.

수업모형은 수학적 의사소통 과정을 중심으로 한 자료해석과 표현 모형을 선정하였다. 자료해석과 표현 모형은 수치적 자료를 분석하고 자신의 생각을 수학적으로 표현하는 방법을 탐구하는 수업모형으로 자료 수집, 자료정리, 종합 및 평가의 3단계로 진행된다. 자료수집 단계에서는 목적에 맞는 수치적 자료를 수집하고 자료 정리 단계에서는 다양한 방법으로 자료의 내용을 해석하고 표현한다. 종합 및 평가 단계에서는 주어진 자료를 종합하고 평가한다.

1차시에는 먼저 학생들의 관심을 유도하기 위해 EBS MATH의 ‘통계로 세상을 치료하다.’<sup>10)</sup> 동영상을 보여주고 자신이 생각하는 통계의 정의와 필요성에 대해 작성하도록 한다. 그 다음에는 [그림 IV-1]과 같이 학교폭력의 실태를 조사한 교육부 자료를 제시한다.

□ 피해유형별 응답현황  
 < 학생 천명당 피해유형별 응답 건수 > (단위: 건)

	2013년	2014년	2015년	2016년
언어폭력	13.6	9.4	6.8	6.2
집단따돌림	6.6	4.6	3.6	3.3
신체폭행	4.7	3.1	2.4	2.2
스토킹	3.7	3.0	2.6	2.0
사이버괴롭힘	3.6	2.5	1.9	1.7
금품갈취	4.0	2.2	1.5	1.2
강제심부름	2.4	1.3	0.9	0.8
강제추행·성폭행	1.3	1.0	0.9	0.8

[그림 IV-1] 학교폭력 실태 조사 예시 자료(일부)<sup>11)</sup>

이를 이용하여 모둠별로 학교폭력의 실태를 한눈에 알아볼 수 있도록 학교폭력의 피해 응답 현황, 가해 및 목격 응답 현황, 신고·도움 및 예방교육 응답 현황 등을 도수분포표, 히스토그램 등으로 나타낸다.

2차시에는 1차시에 분석한 자료를 바탕으로 학교폭력 예방 및 대처 방안을 찾아보고 발표하도록 한다. 다음 [그림 IV-2], [그림 IV-3]에서 교수-학습 과정안과 학생용 활동지를 구체적으로 제시하였다.

10) [http://www.ebsmath.co.kr/resource/rscList?grdCd=MGRD01&cate=100\\_97&cate2=10162](http://www.ebsmath.co.kr/resource/rscList?grdCd=MGRD01&cate=100_97&cate2=10162)

11) <http://www.moe.go.kr/>

단원	통계	학습모형	자료해석과 표현모형
학습주제	도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형	학습자료	학교폭력 실태 분석자료, 활동지, 4절지
핵심성취기준	[9수05-01] 자료를 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램. 도수분포다각형으로 나타낼 수 있고 해석할 수 있다(교육부, 2015b).		
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 인지적 목표 주어진 통계자료를 다양한 방법으로 나타내고 해석할 수 있다.</li> <li>▶ 창의적 목표 정보를 처리할 때 시각화의 방법을 활용할 수 있다.</li> <li>▶ 인성적 목표 모둠별 활동을 통해 협동과 배려를 배울 수 있다.</li> </ul>		
학습과정	교수-학습 활동	창의·인성 요소	자료 및 유의점
도입	EBS MATH의 ‘통계로 세상을 치료하다.’ 동영상을 보여주고 통계의 정의와 필요성을 작성하는 활동을 한다.	호기심	● EBS MATH 동영상이 <sup>12)</sup>
자료수집	모둠별로 학교폭력의 실태를 조사한 교육부자료를 읽어보고 학교폭력 예방방안을 찾기 위한 기초 자료가 될 내용을 선정한다.	분석 정직 공정 협동	● 학교폭력 실태분석 자료 <sup>13)</sup>
자료정리	선정한 자료를 도수분포표나 히스토그램으로 나타낸다.	시각화 책임	● 4절지
종합 및 평가	모둠별로 정리한 자료를 바탕으로 학교폭력 예방방안에 대해 생각해보고 자료를 만들어 발표한다.	시각화 분석 공정 용기	● 4절지
정리	활동을 통해 느낀 점에 대해 이야기 한다.	소유	

[그림 IV-2] 학교폭력 실태 분석과 예방 및 대처방안 찾기 교수-학습 과정안

12) [http://www.ebsmath.co.kr/resource/rscList?grdCd=MGRD01&cate=100\\_97&cate2=10162](http://www.ebsmath.co.kr/resource/rscList?grdCd=MGRD01&cate=100_97&cate2=10162)

13) <http://www.moe.go.kr/>

### <학교폭력 실태를 분석과 예방 및 대처 방안 찾기>

#### \*\*\*개별 활동

- 1) EBS MATH의 ‘통계로 세상을 치료하다.’<sup>14)</sup> 동영상을 보고 자신이 생각하는 통계의 정의와 통계가 필요한 이유에 대해서 적어보세요.

⇒

#### \*\*\*모둠 활동

- 1) 교육부에서 제시하고 있는 2016년 학교폭력 실태조사 자료<sup>15)</sup>를 기초로 학교폭력의 실태를 도수분포표, 히스토그램 등으로 나타내보세요.

- 2) 학교폭력의 유형 중 한 가지를 선택하고 1)의 자료를 이용하여 학교폭력을 예방 및 대처하기 위한 방안을 찾아보세요.

#### [그림 IV-3] 학교폭력 실태 분석과 예방 및 대처방안 찾기 활동지

---

14) [http://www.ebsmath.co.kr/resource/rscList?grdCd=MGRD01&cate=100\\_97&cate2=10162](http://www.ebsmath.co.kr/resource/rscList?grdCd=MGRD01&cate=100_97&cate2=10162)

15) <http://www.moe.go.kr/>

## 2) 소규모 창업 계획하기

‘소규모 창업 계획하기’ 통계단원에 적용할 수 있는 2차시 활동으로 학생들이 빅데이터를 활용하여 창업을 계획하는 활동이다. 통계단원의 핵심성취기준 중 ‘[9수05-01](교육부, 2015b)’를 기초로 하여 인지적 학습목표는 ‘주어진 통계자료를 다양한 방법으로 나타내고 해석할 수 있다.’, 창의적 학습목표는 ‘자신이 구상한 사업에 대한 자료 중 필요한 내용을 선별하고 분석할 수 있다.’, 인성적 학습목표는 ‘수학적 모델링을 통한 합의의 과정을 통해 합리적인 의사결정을 할 수 있다.’로 선정하였다.

수업모형은 수학적 문제해결 과정을 중심으로 한 의사결정 모형을 선정하였다. 의사결정 모형은 문제 상황을 수학적으로 분석하여 합리적인 결정을 하는 수업모형으로 상황분석, 수학적 모델링, 선택과 평가의 3단계로 진행된다. 상황분석 단계에서는 상황을 파악하고 결정에 필요한 조건을 찾고 수학적 모델링 단계에서는 찾아낸 조건을 수학적으로 표현하여 모델을 구성한다. 선택과 평가 단계에서는 도출된 결과를 비교, 평가하여 합리적인 의사결정을 한다.

1차시에는 먼저 소규모 창업 사례를 제시하고 창업에 성공하기 위한 조건에 대해 이야기해본다. 그 다음 창업 업종과 위치를 선정함에 있어 사전조사의 중요성에 대해 이야기하고 어떤 자료를 수집해야할지 간단히 이야기해본다. 모듈별로 창업 업종 후보와 지역을 선정하고 소상공인시장진흥공단 홈페이지<sup>16)</sup>에 접속하여 상권분석을 통해 다양한 자료를 확인한다.

2차시에는 창업에 영향을 미치는 조건의 우선순위를 정하고 1차시에 조사한 자료 중 필요한 정보를 선택하여 창업을 계획한다. 창업업종, 위치, 이유를 정리하여 조별로 발표한다. 다음 [그림 IV-4], [그림 IV-5], [그림 IV-6]에서 교수-학습 과정안과 학생용 활동지를 구체적으로 제시하였다.

---

16) <http://www.semas.or.kr/web/main/index.kmdc>

단원	통계	학습모형	의사결정 모형
학습주제	도수분포표, 히스토그램, 도수분포 다각형	학습자료	활동지, 컴퓨터, 4절지
핵심성취 기준	[9수05-01] 자료를 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램. 도수분포다각형으로 나타낼 수 있고 해석할 수 있다(교육부, 2015b).		
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 인지적 목표 주어진 통계자료를 다양한 방법으로 나타내고 해석할 수 있다.</li> <li>▶ 창의적 목표 자신이 구상한 사업에 대한 자료 중 필요한 내용을 선별하고 분석할 수 있다.</li> <li>▶ 인성적 목표 수학적 모델링을 통한 합의의 과정을 통해 합리적인 의사결정을 할 수 있다.</li> </ul>		
학습과정	교수-학습 활동	창의·인성 요소	자료 및 유의점
도입	소규모 창업 사례를 제시하고 창 업에 성공하기 위한 조건에 대해 이야기해본다.	호기심	● 창업사례
상황 분석	먼저 모듈별로 창업 업종과 위치 를 선정하기 위해 조사해야할 내 용을 작성해본다. 몇 가지 창업 업종 후보와 지역을 선정해 소상공인시장진흥공단 홈페이지를 이 용하여 상권을 분석한다.	유창성 상상력 분석 책임 협동	● 활동지, 소상공인 시장진흥공단 홈 페이지 <sup>17)</sup>
수학적 모델링	창업조건에 우선순위를 정하고 상 권분석 자료를 도수분포표와 히스 토그램으로 나타낸다.	시각화 분석 협동	● 활동지, 4절지
선택과 평가	정리한 자료를 바탕으로 창업 업 종과 위치를 선정하고 발표한다.	독립성 개방성	
정리	활동을 통해 느낀 점에 대해 이야 기 한다.	소유	

[그림 IV-4] 소규모창업 계획하기 교수-학습 과정안

17) <http://www.semas.or.kr/web/main/index.kmdc>

### <소규모창업 계획하기>

#### \*\*\*개별 활동

1) 컵밥이나 인형뽑기 가게가 성공하기 위한 조건에 대해 적어보세요.

⇒

#### \*\*\*모둠 활동

1) 창업 업종과 위치를 선정하기 위해 조사해야할 내용을 3가지 이상 적어보세요.

⇒

2) 소상공인시장진흥공단 홈페이지<sup>18)</sup>에서 상권을 분석해보세요.

#### \*상권분석 방법 <상권분석 방법>

- ① 지역을 선택한다.
- ② 상권을 표시한다(중심점, 반경 선택).
- ③ 업종을 선택한다(대분류, 중분류, 소분류).
- ④ 상권분석을 누른다.

### [그림 IV-5] 소규모 창업 계획하기 1차시 활동지

18) <http://www.semas.or.kr/web/main/index.kmdc>



### 3) 스트링아트 만들기

‘스트링아트’는 일정한 규칙에 따라 직선을 연속적으로 그려 곡선을 만들거나 착시현상을 일으키는 활동으로 점을 선으로 연결시켜 새로운 모양을 만들어 내는 예술방식이다. ‘스트링아트 만들기’는 기본도형 단원에 적용 가능한 2차시 활동으로 규칙에 따라 점을 연결하여 곡선과 평면을 만드는 활동을 통해 미술 속의 수학을 경험하는 활동이다. 평면도형단원의 핵심성취기준 중 [9수04-01] 점, 선, 면, 각을 이해하고 점, 직선, 평면의 위치관계를 설명할 수 있다(교육부, 2015b).’를 기초로 하여 인지적 학습목표는 ‘점, 직선, 평면의 관계를 이해할 수 있다.’, 창의적 학습목표는 ‘점을 연결하는 일정한 규칙을 이용하여 직선으로 곡선과 평면을 표현할 수 있다.’, 인성적 학습목표는 ‘목표 달성을 위해 끝까지 포기하지 않고 과제를 해결할 수 있다.’로 선정하였다.

수업모형은 수학적 추론 과정을 중심으로 한 규칙성탐구 모형을 선정하였다. 규칙성탐구 모형은 다양한 상황 속에서 규칙을 찾고, 직접 규칙을 만들어보는 수업모형으로 패턴 인식하기, 패턴 구성하기의 2단계로 진행된다. 패턴 인식하기 단계에서는 주어진 상황 속에서 규칙을 찾아보고 패턴 구성하기 단계에서는 수학적 규칙을 만들고 이를 활용하여 결과물을 만들어본다.

1차시에는 먼저 학생들의 흥미를 유발하기 위해 EBS지식채널e의 동영상 ‘직선과 곡선’<sup>19)</sup> 동영상을 시청하고 자신의 생각을 이야기해본다. 스트링아트의 정의에 대해 이야기하고 점, 직선, 평면 사이의 관계에 대해 발표한다. 다음으로 주어진 도안을 활용하여 점을 연결하는 방법을 익히고, 도안을 변형시켜 스트링아트를 연습하는 과정을 통해 규칙성에 대해 생각해 본다.

2차시에는 자신만의 창의적인 작품을 만들어보고 자신이 설계한 규칙에

---

19) <http://www.ebs.co.kr/tv/show?courseId=BP0PAPB0000000009&stepId=01BP0PAPB00000009&lectId=3003751>

대해 발표해본다. 다음 [그림 IV-7], [그림 IV-8]에서 교수-학습 과정안과 학생용 활동지를 구체적으로 제시하였다.

단원	기본도형	학습모형	규칙성탐구 모형
학습주제	점, 선, 면	학습자료	스트링 아트 재료, 활동지, 동영상
핵심성취 기준	[9수04-01] 점, 선, 면, 각을 이해하고 점, 직선, 평면의 위치관계를 설명할 수 있다(교육부, 2015b).		
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 인지적 목표 점, 직선, 평면의 관계를 이해할 수 있다.</li> <li>▶ 창의적 목표 점을 연결하는 규칙을 만들고 직선으로 곡선과 평면을 표현할 수 있다.</li> <li>▶ 인성적 목표 목표 달성을 위해 끝까지 포기하지 않고 과제를 해결할 수 있다.</li> </ul>		
학습과정	교수-학습 활동	창의·인성 요소	자료 및 유의점
도입	EBS지식채널e의 동영상 ‘직선과 곡선’을 시청하고 알게 된 점, 느낀 점을 이야기해본다.	호기심	● EBS지식채널e의 동영상 <sup>20)</sup> .
패턴 인식	스트링 아트 원리를 배운다. 도안을 이용하여 점을 연결하는 방법을 익히고 도안을 변형시켜 스트링아트를 연습해 본다.	유추 분석 통합 정교성	● 활동지 1, ○ 활동 진행 상황을 파악하고 적절한 도움을 제공한다.
패턴 구성	다양한 도형을 이용하여 자신만의 스트링아트 작품을 만들어보고 그 규칙에 대해 발표해본다.	독창성 몰입 용기	○ 스스로 규칙을 세워볼 수 있도록 지도한다.
정리	활동을 통해 느낀 점에 대해 이야기 한다.	소유	

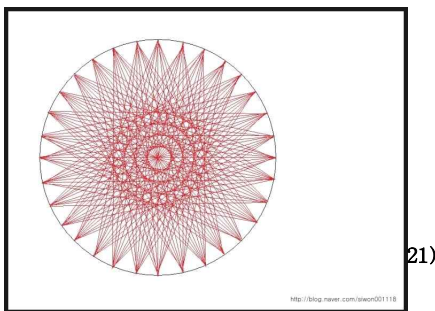
[그림 IV-7] 스트링아트 만들기 교수-학습 과정안

20) <http://www.ebs.co.kr/tv/show?courseId=BP0PAPB0000000009&stepId=01BP0PAPB000000009&lectId=3003751>

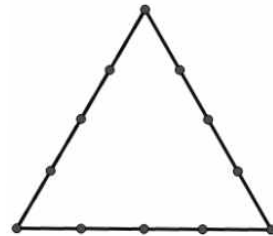
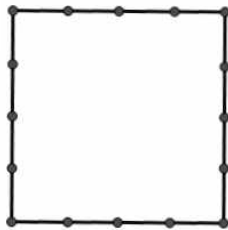
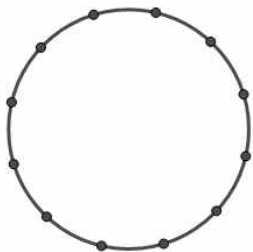
## <스트링아트 만들기>

### \*\*\*개별 활동

‘스트링아트’는 일정한 규에 따라 직선을 연속적으로 그려 곡선을 만들거나 착시현상을 일으키는 활동으로 도형 안에 규칙적인 점을 찍은 선으로 연결시켜 새로운 모양을 만들어 내는 예술방식예요.



- 1) 동영상 ‘직선과 곡선’을 시청하고 알게 된 점과 느낀 점을 적어보세요.
- 2) 주어진 도안 중 하나를 선택해 스트링아트를 연습해보세요.



- 3) 2)의 도안에 점을 추가하여 새로운 스트링아트 작품을 만들어보세요.
- 4) 다양한 도형을 이용하여 자신만의 스트링아트 작품을 만들고 그 규칙을 적어보세요.

### [그림 IV-8] 스트링아트 만들기 활동지

21) <http://cafe.naver.com/yortapaper/68064>

#### 4) 점, 선, 면 표현하기

‘점, 선, 면 표현하기’는 기본도형단원에 적용할 수 있는 1차시 활동으로 점, 선, 면의 개념에 대해 생각해 보고 직접 몸으로 표현해보는 활동을 통해 수 있는 활동이다. 기본도형단원의 핵심성취기준 중 ‘[9수04-01] 점, 선, 면, 각을 이해하고 점, 직선, 평면의 위치관계를 설명할 수 있다(교육부, 2015b).’를 기초로 하여 인지적 학습목표는 ‘점, 선, 면을 이해하고 점, 직선, 평면의 위치관계를 설명할 수 있다.’, 창의적 학습목표는 ‘점, 선, 면 및 그 위치관계를 몸으로 표현할 수 있다.’, 인성적 학습목표는 ‘모둠활동을 통해 협동과 배려를 배울 수 있다.’로 선정하였다.

수업모형은 수학적 의사소통 과정을 중심으로 한 개념정의 모형을 선정하였다. 개념정의 모형은 스스로 개념을 정의하는 활동을 통해 개념에 대한 이해를 돕는 수업모형으로 개념 탐색, 정의 도출, 개념 적용의 3단계로 진행된다. 개념 탐색 단계에서는 정의하려는 개념과 관련된 수학사적 논쟁이나 맥락을 탐색하여 개념을 어떻게 정의할 것인지 탐색하고, 정의 도출 단계에서는 학생들이 직접 합의 과정을 통해 정의를 도출해보는 활동을 한다. 개념 적용 단계에서는 정의한 개념을 다양한 예에 적용해보는 활동을 한다.

먼저 EBS 클럽뱅크의 ‘점, 선, 면’<sup>22)</sup> 동영상을 보여주고 학생들이 각자 점, 선, 면이 무엇인지 생각해볼 수 있도록 한다. 모둠별로 점, 선, 면이 무엇인지 토론하고 몸으로 표현하여 사진으로 찍는 활동을 한다. 다음에는 점과 직선의 위치관계, 한 평면 위에 있는 두 직선의 위치관계, 공간에서 두 직선의 위치관계, 공간에서 두 평면의 위치관계를 몸으로 표현하여 사진으로 찍는다. 모둠별로 찾아낸 점, 선, 면과 그 위치관계를 정리하고 선정할 이유를 발표한다. 다음 [그림 IV-9], [그림 IV-10]에서 교수-학습 과정안과 학생용 활동지를 구체적으로 제시하였다.

22) <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2440845&cid=51640&categoryId=51640>

단원	기본도형	학습모형	개념정의 모형
학습주제	점, 선, 면과 위치관계	학습자료	활동지, 핸드폰, 동영상
핵심성취 기준	[9수04-01] 점, 선, 면, 각을 이해하고 점, 직선, 평면의 위치관계를 설명할 수 있다(교육부, 2015b).		
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 인지적 목표 점, 선, 면을 이해하고 점, 직선, 평면의 위치관계를 설명할 수 있다.</li> <li>▶ 창의적 목표 점, 선, 면 및 그 위치관계를 몸으로 표현할 수 있다.</li> <li>▶ 인성적 목표 모둠활동을 통해 협동과 배려를 배울 수 있다.</li> </ul>		
학습과정	교수-학습 활동	창의·인성 요소	자료 및 유의점
도입	EBS 클럽뱅크의 ‘점, 선, 면’ 동영상을 보고 점, 선, 면이 무엇인지 생각해볼 수 있도록 한다.	상상력 호기심	● EBS 클럽뱅크의 동영상 23)
개념 탐색 정의 도출	모둠별로 점, 선, 면과 그 위치관계에 대해 토론하여 모둠만의 정의를 세워본다.	독창성 분석 몰입 협동	● 활동지 ○ 활동 진행 상황을 파악하고 적절한 도움을 제공한다.
개념 적용	모둠별로 점, 선, 면과 그 위치관계를 몸으로 표현하여 사진으로 찍고 사진을 보여주며 그 이유를 발표한다.	유창성 독창성 정교성 개방성 화합	● 활동지, 핸드폰 ○ 모든 학생이 사진에 남도록 돌아가면서 사진을 찍게 한다.
정리	활동을 통해 느낀 점에 대해 이야기 한다.	소유	

[그림 IV-9] 점, 선, 면 표현하기 교수-학습 과정안

23) <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2440845&cid=51640&categoryId=51640>

### <점, 선, 면 표현하기>

\*\*\*모둠 활동

- 1) 모둠별로 점, 선, 면이 무엇인지 몸으로 표현하고 그 이유를 적어보세요.
  
- 2) 점과 직선의 위치관계를 몸으로 표현하고 그 이유를 적어보세요.
  
- 3) 한 평면 위에 있는 두 직선의 위치관계 몸으로 표현하고 그 이유를 적어보세요.
  
- 4) 공간에서 두 직선의 위치관계 몸으로 표현하고 그 이유를 적어보세요.
  
- 5) 공간에서 두 평면의 위치관계를 몸으로 표현하고 그 이유를 적어보세요.

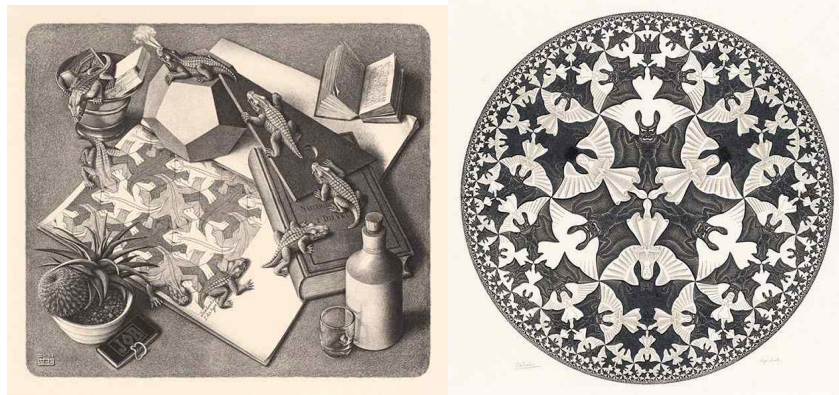
[그림 IV-10] 점, 선, 면 표현하기 활동지

## 5) 테셀레이션 만들기

‘테셀레이션(tessellation)’은 같은 모양의 조각들로 평면이나 공간을 완전히 덮는 것을 말한다. 그 중 하나의 정다각형 도형으로만 이루어진 테셀레이션을 ‘정규 테셀레이션(regular tessellation)’, 한 꼭짓점을 중심으로 모양이 서로 다른 정다각형으로 이루어진 모든 꼭짓점에서 정다각형의 배열이 같은 테셀레이션을 ‘준정규 테셀레이션(semiregular tessellation)’이라고 한다. ‘테셀레이션 만들기’는 평면도형 단원에 적용할 수 있는 2차시 활동으로 다각형의 성질을 이용하여 테셀레이션이 가능한 도형을 찾고 직접 테셀레이션을 만들어보는 활동이다. 평면도형 단원의 핵심성취기준 중 ‘[9수04-05] 다각형의 성질을 이해한다(교육부, 2015b).’를 기초로 하여 인지적 학습목표는 ‘다각형의 내각과 외각의 성질을 알고, 그 크기를 구할 수 있다.’, 창의적 학습목표는 ‘테셀레이션의 규칙을 찾고 이를 이용하여 자신만의 테셀레이션을 만들 수 있다.’, 인성적 학습목표는 ‘모둠활동을 통해 협동과 배려를 배울 수 있다.’로 선정하였다.

수업모형은 수학적 추론 과정을 중심으로 한 규칙성탐구 모형을 선정하였다. 규칙성탐구 모형은 다양한 상황 속에서 규칙을 찾고, 직접 규칙을 만들어보는 수업모형으로 패턴 인식하기, 패턴 구성하기의 2단계로 진행된다. 패턴 인식하기 단계에서는 주어진 상황 속에서 규칙을 찾아보고 패턴 구성하기 단계에서는 수학적 규칙을 만들고 이를 활용하여 결과물을 만들어본다.

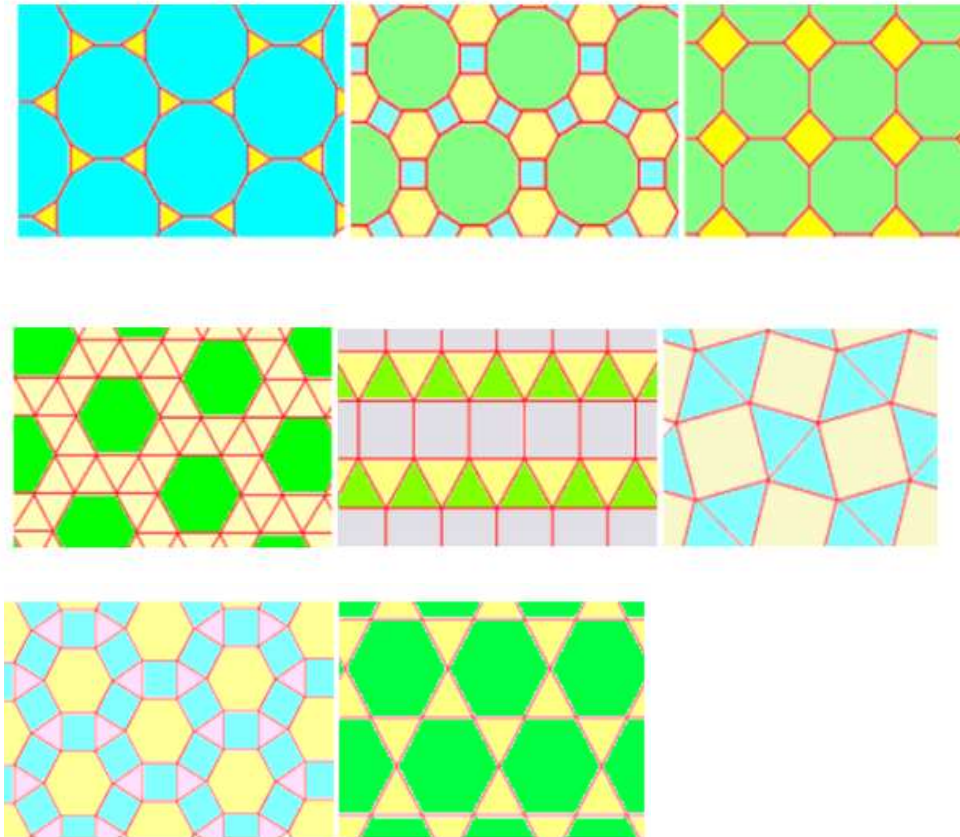
1차시에는 먼저 학생들의 흥미를 유발하기 위해 [그림 IV-11]과 같은 테셀레이션 작품들을 보여주고 규칙을 찾아보도록 한다. 테셀레이션의 정의에 대한 자신의 생각을 이야기하고 생활 속에서 볼 수 있는 테셀레이션에 대해 발표하도록 한다.



[그림 IV-11] 에서의 테셀레이션 작품<sup>24)</sup>

그 다음에는 정규 테셀레이션에 대해 설명하고 정규 테셀레이션이 가능한 다각형을 찾아본다. 한 종류의 정다각형만을 이용하여 테셀레이션을 만들기 위해서는 정다각형의 한 내각의 크기가 360의 약수가 되어야 함을 찾도록 하고 이 조건을 만족시키는 정다각형이 정삼각형, 정사각형, 정육각형 밖에 없음을 확인시킨다. 준정규 테셀레이션에 대해 설명하고 정다각형으로 자른 종이를 붙여보는 활동을 통해 [그림 IV-12]와 같이 준정규 테셀레이션이 가능한 정다각형 조합을 찾아본다.

24) <http://www.mcescher.com/gallery/back-in-holland/reptiles/>  
<http://www.mcescher.com/gallery/recognition-success/circle-limit-iv/>



[그림 IV-12] 준정규 테셀레이션<sup>25)</sup>

2차시에는 EBS MATH의 ‘다각형의 변신(3부) 테셀레이션 예술가, 에스허르’<sup>26)</sup> 동영상을 보여주고 테셀레이션을 만드는 방법인 평행이동, 회전, 반사, 미끄러짐 반사에 대해 알아본다. 다음에는 자신만의 독창적인 테셀레이션 작품을 만들어본다. 다음 [그림 IV-13], [그림 IV-14], [그림 IV-15], [그림 IV-16]에서 교수-학습 과정안과 학생용 활동지를 구체적으로 제시하였다.

25) <http://suhak.tistory.com/187>

26) <http://www.ebsmath.co.kr/resource/rscView?cate=10098&cate2=10176&cate3=10188&rscTpDscd=RTP10&grdCd=MGRD01&sno=21247&type=S&historyYn=study>

단원	평면도형	학습모형	규칙성탐구 모형
학습주제	다각형의 성질	학습자료	활동지, 종이, 동영상
핵심성취 기준	[9수04-05] 다각형의 성질을 이해한다(교육부, 2015b).		
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 인지적 목표 다각형의 내각과 외각의 성질을 알고, 그 크기를 구할 수 있다.</li> <li>▶ 창의적 목표 자신만의 독창적인 테셀레이션을 만들 수 있다.</li> <li>▶ 인성적 목표 모둠활동을 통해 협동과 배려를 배울 수 있다.</li> </ul>		
학습과정	교수-학습 활동	창의·인성 요소	자료 및 유의점
도입	먼저 학생들의 흥미를 유발하기 위해 몇 가지 테셀레이션 작품을 보여주고 규칙을 찾아보도록 한다. 테셀레이션의 정의에 대해 이야기하고 생활 속에서 볼 수 있는 테셀레이션에 대해 발표하도록 한다	유추 분석 통합 호기심	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 활동지</li> <li>○ 자신의 생각을 자유롭게 이야기하도록 유도한다.</li> </ul>
패턴 인식	정규 테셀레이션, 준정규 테셀레이션이 가능한 정다각형을 찾는다. EBS MATH의 ‘테셀레이션 예술가, 에스허르’ 동영상을 보여주고 테셀레이션을 만드는 방법(평행이동, 회전, 반사, 미끄러짐 반사)을 설명한다.	유추 통합 호기심 민감성	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 활동지</li> <li>● EBS MATH 동영상<sup>27)</sup></li> </ul>
패턴 구성	자신만의 창의적인 작품을 만들어보고 자신이 설계한 규칙에 대해 발표해본다.	독창성 정교성 끈기	○ 스스로 규칙을 세워볼 수 있도록 지도한다.
정리	활동을 통해 느낀 점에 대해 이야기 한다.	소유	

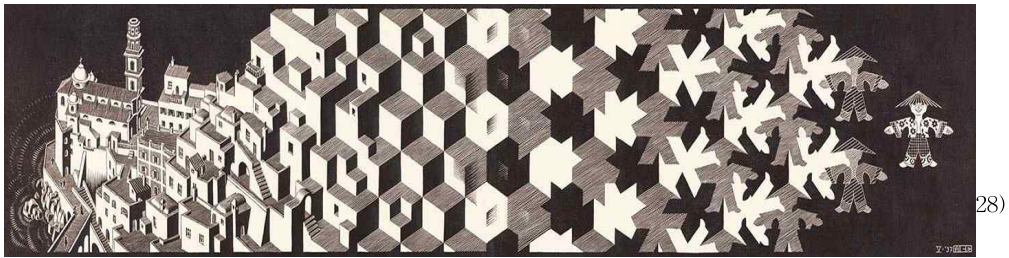
[그림 IV-13] 테셀레이션 만들기 교수-학습 과정안

27) <http://www.ebsmath.co.kr/resource/rscView?cate=10098&cate2=10176&cate3=10188&rscTpDscd=RTP10&grdCd=MGRD01&sno=21247&type=S&historyYn=study>

### <테셀레이션 만들기 1-1>

\*\*\*개별 활동

- 1) 아래의 그림은 모리츠 코르넬리스 에셔(Maurits Cornelis Esher)의 테셀레이션 작품이에요. 어떤 규칙이 있는지 찾아보세요.



⇒

- 2) 테셀레이션의 정의에 대해 자신의 생각을 적어보세요.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 3) 생활 속에서 볼 수 있는 테셀레이션을 적어보세요.

[그림 IV-14] 테셀레이션 만들기 1차시 활동지 1-1

28) <http://www.mcescher.com/gallery/switzerland-belgium/metamorphosis-i/>

### <테셀레이션 만들기 1-2>

\*\*\*모둠활동

테셀레이션이란?

-테셀레이션

: 같은 모양의 조각들로 평면이나 공간을 완전히 덮는 것

-정규 테셀레이션

: 하나의 정다각형 도형으로만 이루어진 테셀레이션

-준정규 테셀레이션,

: 한 꼭짓점을 중심으로 모양이 서로 다른 정다각형으로 이루어진 모든 꼭짓점에서 정다각형의 배열이 같은 테셀레이션

1) 다음 표를 작성하고 정규 테셀레이션이 가능한 정다각형을 찾아보세요.

	삼각형	사각형	오각형	육각형
정다각형의 내각의 합				
정다각형의 한 내각의 크기				

⇒

2) 정다각형을 잘라 준정규 테셀레이션이 가능한 정다각형 조합을 모두 만들어보세요.

[그림 IV-15] 테셀레이션 만들기 1차시 활동지 1-2

## <테셀레이션 만들기 2>

\*\*\*개별 활동

평면도형의 이동을 통해 테셀레이션을 만드는 방법

- 1) 평행이동  
: 도형을 일정한 거리만큼 움직이는 것
- 2) 회전  
: 한 점을 중심으로 도형을 돌리는 것
- 3) 반사  
: 거울에 반사된 것처럼 모양을 뒤집는 것
- 4) 미끄러짐 반사  
: 평행 이동과 반사를 결합한 것

위의 4가지 방법을 이용하여 자신만의 독창적인 테셀레이션을 만들고 그 규칙을 적어보세요.

⇒

[그림 IV-16] 테셀레이션 만들기 2차시 활동지

## 6) 인디언텐트 만들기

‘인디언텐트’의 아메리카 인디언들이 사용한 거주형 텐트로 본래 명칭은 티피(tepee)이다. 준비한 자리 위에 원뿔모양으로 물소 가죽을 덮어서 만들고 구조가 매우 간단하여 천막처럼 접을 수 있다. ‘인디언텐트 만들기’는 평면도형단원에 적용할 수 있는 2차시 활동으로 원을 같은 중심각을 갖는 부채꼴로 나누어 인디언텐트를 만드는 과정을 통해 부채꼴의 중심각의 크기와 부채꼴의 넓이, 호의 길이의 관계에 대해 생각해보는 활동이다. 평면도형 단원의 핵심성취기준 중 ‘[9수04-06] 부채꼴의 중심각과 호의 관계를 이해하고, 이를 이용하여 부채꼴의 넓이와 호의 길이를 구할 수 있다(교육부, 2015b).’를 기초로 하여 인지적 학습목표는 ‘부채꼴의 넓이와 호의 길이를 구할 수 있다.’, 창의적 학습목표는 ‘인디언텐트를 만드는 과정을 통해 부채꼴의 중심각의 크기와 부채꼴의 넓이, 호의 길이의 관계를 파악할 수 있다.’, 인성적 학습목표는 ‘목표 달성을 위해 끝까지 포기하지 않고 과제를 해결할 수 있다.’로 선정하였다.

수업모형은 수학적 추론 과정을 중심으로 한 관계탐구 모형을 선정하였다. 관계 탐구모형은 개념들 사이의 관계를 추측하고 정당화하는 수업모형으로 개념 탐구, 관계 추측, 정당화의 3단계로 진행된다. 개념 탐구 단계에서는 예를 통해서 개념들의 의미 파악하고, 관계 추측 단계에서는 귀납이나 유추를 통해 관계를 추측해보는 활동을 한다. 정당화하기 단계에서는 추측한 관계에 대해 타당한 이유 제시해보는 활동을 한다.

1차시에는 먼저 활동지의 인디언 텐트 사진을 보고 어떻게 만들 수 있을지 이야기해본다. 인디언텐트를 옆면의 모양이 부채꼴과 유사하다는 점에 대해 이야기하고 종이를 자르는 방법에 대해 생각한다. 원모양의 종이가 주어졌을 때 원의 중심을 기준으로 부채꼴모양으로 나누는 것이 효율적임을

확인하고 부채꼴의 호와 현의 개념에 대해 이야기한다. 모뎀별로 원을 크기가 같은 부채꼴로 자르는 방법에 대해 토론한다. 원을 n등분하여 크기가 같은 부채꼴로 자르고 다시 원으로 만들어보는 활동을 통해 원의 둘레와 부채꼴의 호의 길이의 관계, 원의 넓이와 부채꼴의 넓이의 관계를 찾아본다. 토론의 결과대로 원을 잘라 부채꼴을 두 개 만들고 두 부채꼴을 겹쳐서 크기가 같은지 확인하고 부채꼴의 호의 길이와 넓이를 구하는 공식을 찾아본다.

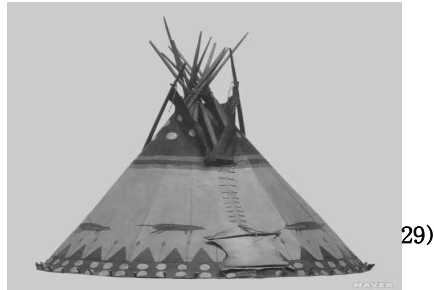
2차시에는 먼저 부채꼴의 호의 길이와 넓이를 구하는 공식을 상기시킨다. 인디언텐트의 밑면이 될 다각형의 모양과 부채꼴의 중심각의 크기를 정하고 완성된 인디언텐트의 모습을 상상하여 그린다. 계획한대로 원을 잘라 부채꼴을 1개 만들고 자신의 원과 반지름의 길이가 같고 색이 다른 종이를 가진 친구를 찾아 서로의 부채꼴의 중심각의 크기를 알려주고 자른 부채꼴을 교환한다. 3가지 색 이상의 부채꼴을 모아 막대와 연결하여 인디언텐트를 만든다. 모뎀별로 자신과 반지름의 길이가 다른 원을 가진 친구에서 호의길이 나 넓이가 같은 부채꼴을 받을 수 있는 방법에 대해 토론한다. 다음 [그림 IV-17], [그림 IV-18], [그림 IV-19]에서 교수-학습 과정안과 학생용 활동지를 구체적으로 제시하였다.

단원	평면도형	학습모형	관계탐구 모형
학습주제	평면도형의 넓이	학습자료	활동지, 원모양종이
핵심성취 기준	[9수04-06] 부채꼴의 중심각과 호의 관계를 이해하고, 이를 이용하여 부채꼴의 넓이와 호의 길이를 구할 수 있다(교육부, 2015b).		
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶인지적 목표 부채꼴의 넓이와 호의 길이를 구할 수 있다.</li> <li>▶창의적 목표 인디언텐트를 만드는 과정을 통해 부채꼴의 중심각의 크기와 부채꼴의 넓이, 호의 길이의 관계를 파악할 수 있다.</li> <li>▶인성적 목표 목표 달성을 위해 끝까지 포기하지 않고 과제를 해결할 수 있다.</li> </ul>		

학습과정	교수-학습 활동	창의·인성 요소	자료 및 유의점
도입	인디언 텐트에 대해 설명하고 만드는 방법에 대해 이야기해본다.	호기심	● 인디언 텐트 사진
개념 탐구	인디언텐트를 만들기 위해서는 크기가 같은 부채꼴이 여러 개 필요하다는 점에 대해 이야기한다. 원을 부채꼴모양으로 자르고 호와 현의 개념에 대해 이야기한다.	융통성 시각화 유창성	● 활동지, 원 모양의 종이
관계 추측	모듬별로 원을 크기가 같은 부채꼴로 자르는 방법에 대해 토론한다. 원을 n등분하여 크기가 같은 부채꼴로 자르고 다시 원으로 만들어보는 활동을 통해 원의 둘레와 부채꼴의 호의 길이의 관계, 원의 넓이와 부채꼴의 넓이의 관계를 찾아본다.	분석 과제집착 용기 소유 협동	○ 부채꼴의 중심각의 크기와 호의 길이, 넓이가 비례함을 확인할 수 있도록 한다.
정당화	토론의 결과대로 원을 잘라 부채꼴을 두 개 만들고 두 부채꼴을 겹쳐서 크기가 같은지 확인하고 부채꼴의 호의 길이와 넓이를 구하는 공식을 구해본다.	정교성 독립성 용기 인내	○ 토론의 결과를 식으로 표현할 수 있도록 한다.
인디언 텐트 만들기	원을 잘라 부채꼴을 1개 만들고 자신과 반지름이 같은 원을 가진 친구에게 서로의 부채꼴의 중심각의 크기를 알려주고 부채꼴을 잘라 교환한다. 3가지색 이상의 부채꼴을 모아 연결하여 인디언텐트를 완성한다. 모듬별로 자신과 반지름의 길이가 다른 원을 가진 친구에게 호의길이나 넓이가 같은 부채꼴을 받을 수 있는 방법에 대해 토론한다.	유창성 독창성 상상력 몰입 책임 배려 인내 협동 화합	○ 반지름의 길이와 중심각의 크기를 확인하고 서로 부채꼴을 잘라 교환할 수 있도록 한다.
정리 (5분)	활동을 통해 느낀 점에 대해 이야기한다.	소유	

[그림 IV-17] 인디언텐트 만들기 교수-학습 과정안

### <인디언 텐트>



‘인디언 텐트’는 아메리카 인디언들이 사용하던 거주형 텐트로 본래 명칭은 티피(tepee)예요. 준비한 자리 위에 원뿔모양으로 물소 가죽을 덮어서 만들고 구조가 매우 간단하여 천막처럼 접을 수 있어요.

\*\*\*모둠활동

- 1) 원모양의 종이를 부채꼴 모양으로 잘라 여러 가지 색으로 인디언 텐트를 만들려면 종이를 어떻게 자르는 것이 효율적일지 이야기해보세요.
- 2) 원을 같은 크기의 부채꼴로 자르기 위한 방법에 대해 이야기해보세요.
- 3) 2)의 방법으로 원을 같은 크기의 부채꼴로 잘라주세요.
- 4) 자른 부채꼴을 다시 원으로 만들어보고 원과 부채꼴의 관계에 대해 이야기해보세요.
- 5) 원의 둘레와 부채꼴의 호의 길이의 관계, 원의 넓이와 부채꼴의 넓이의 관계를 찾고 이를 이용하여 부채꼴의 호의 길이와 넓이를 구하는 공식을 찾아보세요.

[그림 IV-18] 인디언 텐트 만들기 1차시활동지

29) <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2273067&cid=51274&categoryId=51274>

## <인디언텐트>

\*\*\*개별활동

- 1) 지난 시간에 학습한 부채꼴의 호의 길이와 넓이를 구하는 방법에 대해 적어보세요.
- 2) 인디언텐트의 밑면의 모양, 부채꼴의 중심각의 크기, 사용할 종이의 양을 정하고 완성된 모습을 상상하여 그려보세요.
- 3) 2)에서 계획한대로 원을 잘라 부채꼴을 1개 만들어보세요.
- 4) 자신의 원과 반지름의 길이가 같고 색이 다른 종이를 가진 친구를 찾아 서로의 부채꼴의 중심각의 크기를 알려주고 자른 부채꼴을 교환하세요. 3가지 색 이상의 부채꼴을 모아 인디언텐트를 만들어보세요.
- 5) 반지름의 길이가 다른 친구에게 호의 길이가 같거나 넓이가 같은 부채꼴을 받을 수 있나요? 그 방법을 적어보세요.

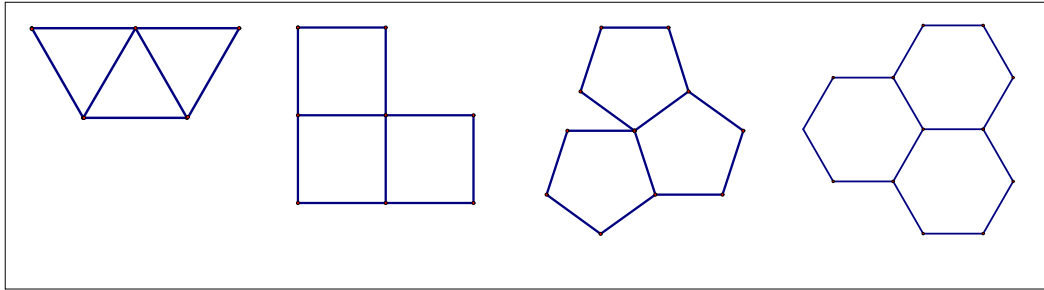
[그림 IV-19] 인디언텐트 만들기 2차시 활동지

## 7) 세팍타크로공 만들기

‘세팍타크로(Sepaktakraw)’란 말레이시아어인 ‘세팍(Sepak)’과 태국어인 ‘타크로(Takraw)’가 합쳐진 합성어로 ‘발로 공을 차다.’라는 뜻이다. 전용 공을 사용하여 발로만 공을 차 상대편 구역으로 공을 넘기면 점수를 얻는 경기로 우리나라의 족구와 유사하다. 세팍타크로공은 12개의 구멍과 20개의 교차점을 가지고 있다. ‘세팍타크로공 만들기’는 입체도형단원에 적용할 수 있는 2차시 활동으로 정다면체를 관찰하여 깎은 정다면체를 상상해보고 깎은 정십이면체 모양인 세팍타크로공을 직접 만들어보는 활동이다. 입체도형단원의 핵심성취기준 중 ‘[9수04-07] 다면체의 성질을 이해한다(교육부, 2015b).’를 기초로 하여 인지적 학습목표는 ‘정다면체의 뜻과 성질을 안다.’, 창의적 학습목표는 ‘다면체를 직접 만들어 보고 변형시킨 모양을 상상할 수 있다.’, 인성적 학습목표는 ‘모둠 내에서 자신이 맡은 역할을 수행하고 책임감을 기를 수 있다.’로 선정하였다.

수업모형은 수학적 추론 과정을 중심으로 한 직관계발 모형을 선정하였다. 직관계발 모형은 기하학적 직관을 바탕으로 수학적 추측을 만들고 정당화해보는 경험을 제공하는 수업모형으로 관찰·실험, 형상화, 구체물 제작의 3단계로 진행된다. 관찰·실험 단계에서는 대상의 특징을 관찰이나 실험을 통해 확인하고, 형상화 단계에서는 대상을 그림, 글, 말 또는 몸으로 표현해보는 활동을 한다. 구체물 제작 단계에서는 수학적 대상을 구체적으로 만들어 보는 활동을 한다.

1차시에는 정다면체의 성질에 대해 알아보고 직접 만들어본다. 먼저 정다면체의 정의에 대해 자신의 생각을 발표한다. 정다각형의 한 각의 크기를 구해보고 정다면체를 만들 수 있는 정다각형을 찾아본다. 정다면체를 만들 수 있는 정다각형은 정삼각형, 정사각형, 정오각형뿐임을 확인시킨다.



[그림 IV-20] 정다면체를 만들 수 있는 정다각형

다음으로 미리 준비한 정삼각형, 정사각형, 정오각형 종이를 가지고 모둠별로 정다면체를 만들어본다. 정다면체를 만드는 활동을 통해 면의 모양과 한 꼭짓점에 모일 수 있는 면의 개수에 대해 생각해보고 정다면체는 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체의 다섯 가지뿐임을 알게 한다. 직접 만든 정다면체를 관찰하고 그 특징에 대해 알아본다.

2차시에서는 먼저 정다면체를 만들 수 있는 정다각형과에 대해 이야기 하고 정다면체의 종류를 상기시킨다. 그 다음 세팍타크로 공에 대해 설명하고 어떤 정다면체를 변형하여 만들 수 있을지 생각해본다. 세팍타크로공을 직접 만들어보고 관찰하여 정이십면체의 각 꼭짓점으로부터 모서리의  $\frac{1}{3}$ 을 지나 는 평면으로 잘라낸 모양(깎은 정이십면체)임을 확인하고 깎은 정이십면체의 성질에 대해 적어본다. 다음 [그림 IV-21], [그림 IV-22], [그림 IV-23], [그림 IV-24]에서 교수-학습 과정안과 학생용 활동지를 구체적으로 제시하였다.

단원	입체도형	학습모형	직관계발 모형
학습주제	입체도형의 겹넓이, 부피	학습자료	활동지, 종이
핵심성취 기준	[9수04-07] 다면체의 성질을 이해한다(교육부, 2015b).		
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 인지적 목표 정다면체의 뜻과 성질을 안다.</li> <li>▶ 창의적 목표 다면체를 직접 만들어 보고 변형시킨 모양을 상상할 수 있다.</li> <li>▶ 인성적 목표 모둠 내에서 자신이 맡은 역할을 수행하고 책임감을 기를 수 있다.</li> </ul>		
학습과정	교수-학습 활동	창의·인성 요소	자료 및 유의점
도입	정다면체의 정의에 대해 자신의 생각을 발표한다.	호기심	
관찰· 실험	모둠별로 정다각형의 한 각의 크기를 구해보고 정다면체를 만들 수 있는 정다각형을 찾아본다.	융통성 유창성 협동	● 활동지
형상화	모둠별로 정다면체를 상상해보고 그 성질을 추측해본다.	상상력 협동	● 활동지
구체물 제작	준비한 정삼각형, 정사각형, 정오각형 종이를 가지고 모둠별로 정다면체를 만들어본다. 직접 만든 정다면체를 관찰하고 그 특징에 대해 알아본다.	정교성 분석 몰입 책임 협동 화합	● 종이 ○ 정다면체는 다섯 가지뿐임을 알게 한다.
정리	활동을 통해 느낀 점에 대해 이야기 한다.	소유	

[그림 IV-21] 세팍타크로공 만들기의 1차시 교수-학습 과정안

단원	입체도형	학습모형	직관계발 모형
학습주제	입체도형의 겹넓이, 부피	학습자료	활동지, 세팍타크로공 만들기 재료, 동영상
핵심성취 기준	[9수04-07] 다면체의 성질을 이해한다(교육부, 2015b).		
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 인지적 목표 정다면체의 뜻과 성질을 안다.</li> <li>▶ 창의적 목표 다면체를 직접 만들어 보고 변형시킨 모양을 상상할 수 있다.</li> <li>▶ 인성적 목표 모둠 내에서 자신이 맡은 역할을 수행하고 책임감을 기를 수 있다.</li> </ul>		
학습과정	교수-학습 활동	창의·인성 요소	자료 및 유의점
도입	정다면체를 만들 수 있는 정다각형과에 대해 이야기 하고 정다면체의 종류를 상기시킨다.		
형상화	세팍타크로 공에 대해 설명하고 모둠별로 어떤 정다면체를 변형하여 만들 수 있을지 생각해본다.	상상력 분석 협동	● 활동지
구체물 제작	동영상을 보고 세팍타크로공을 직접 만들어본다. 세팍타크로공을 관찰하여 정이십면체의 각 꼭짓점으로부터 모서리의 $\frac{1}{3}$ 을 지나는 평면으로 잘라낸 모양임을 확인한다.	정교성 분석 호기심 개방성 인내 협동	● 활동지, 세팍타크로공 만들기 재료 및 동영상 <sup>30)</sup> , ○ 세팍타크로공이 깎은 정이십면체임을 발견할 수 있도록 돕는다.
정리	활동을 통해 느낀 점에 대해 이야기 한다.	소유	

[그림 IV-22] 세팍타크로공 만들기의 2차시 교수-학습 과정안

30) <http://www.mgoon.com/ko/ch/gkwjd01/v/4248106>

### <정다면체 만들기>

\*\*\*모둠활동

1) 정다면체란 무엇일까요?

2) 다음 정다각형의 한 각의 크기를 구해보세요.

정삼각형	정사각형	정오각형	정육각형	정칠각형	정팔각형

3) 정다면체의 조건에 대해 이야기해보세요.

- 정다각형의 개수:

- 한 꼭짓점에 모인 정다각형의 각의 크기의 합:

4) 정다면체를 만들 수 있는 정다각형을 모두 적어보세요.

5) 각각의 정다각형으로 만들 수 있는 정다면체를 모두 적어보세요.

6) 정다면체를 상상하여 꼭짓점의 개수, 모서리의 개수, 면의 개수를 구해보세요.

7) 역할을 나누어 정다면체를 만들어보세요.

8) 직접 만든 정다면체를 관찰하여 꼭짓점의 개수, 모서리의 개수, 면의 개수를 구해보세요.

[그림 IV-23] 세팍타크로공 만들기의 1차시 활동지

## <세팍타크로공 만들기>

\*\*\*개별활동

- 1) 정다면체의 종류에 대해 적어보세요.

\*\*\*모둠활동



‘세팍타크로(Sepaktakraw)’란 말레이시아어인 ‘세팍(Sepak)’과 태국어인 ‘타크로(Takraw)’가 합쳐진 합성어로 ‘발로 공을 차다.’라는 뜻이에요. 전용 공을 사용하여 발로만 공을 차 상대편 구역으로 공을 넘기면 점수를 얻는 경기로 우리나라의 족구와 유사해요. 세팍타크로공은 12개의 구멍과 20개의 교차점을 가지고 있어요.

- 1) 어떤 정다면체를 변형하면 세팍타크로공을 만들 수 있을지 적어보세요.
- 2) 동영상을 보고 세팍타크로공을 만들어보세요.
- 3) 직접 만든 세팍타크로공을 자세히 관찰하고 1)의 내용과 일치하는지 확인하세요.
- 4) 세팍타크로공의 성질에 대해 적어보세요.

[그림 IV-24] 세팍타크로공 만들기의 2차시 활동지

31) <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=384398&cid=42872&categoryId=42872>

## 8) 음료수병 디자인

‘음료수 병 디자인’은 입체도형단원에 적용할 수 있는 2차시 활동으로 주변에서 흔히 볼 수 있는 음료수 병의 부피를 구해보고 디자인의 목표를 세운 뒤 그에 맞춰 새로운 디자인을 구상해보는 활동이다. 입체도형단원의 핵심성취기준 중 ‘[9수04-09] 입체도형의 겹넓이와 부피를 구할 수 있다(교육부, 2015b).’를 기초로 하여 인지적 학습목표는 ‘입체도형의 부피를 구할 수 있다.’, 창의적 학습목표는 ‘제품의 홍보 문구를 정하고 그에 맞게 음료수 병을 디자인할 수 있다.’, 인성적 학습목표는 ‘공동의 목표를 위해 다양한 의견을 제시하고 서로의 생각을 존중할 수 있다.’로 선정하였다.

수업모형은 수학적 문제해결 과정을 중심으로 한 현상탐구 모형을 선정하였다. 현상탐구 모형은 일상생활에서 발견한 문제를 수학적 관점에서 해석하고 해결하는 경험을 제공하는 수업모형으로 모델 형성, 해결책 도출, 현상 적용의 3단계로 진행된다. 모델형성 단계에서는 문제의 조건들을 수학적으로 해석하여 모델을 도출하고, 해결책 도출 단계에서는 여러 가지 해결전략을 모색하고 실험이나 시뮬레이션 활동을 한다. 현상 적용 단계에서는 해결책을 현상에 맞도록 재해석하여 문제에 대한 결론을 내리는 활동을 한다.

1차시에는 활동지를 통해 제품을 담은 용기로 해당 제품의 이미지를 차별화한 예를 보여주고 그 용기의 부피를 구해본다. 모둠별로 제품을 선정하고 그 디자인의 이유에 대해 찾아본 후 용기의 부피를 구하는 활동을 한다.

2차시에는 1차시에서 선정한 제품의 성질과 이미지를 고려하여 홍보 전략을 세우고 그에 맞는 디자인을 구상한다. 새로 디자인한 용기의 부피를 구한 후 기존의 것과 비교하여 디자인을 변경한 이유를 설명한다. 다음 [그림 IV-25], [그림 IV-26]에서 교수-학습 과정안과 학생용 활동지를 구체적으로 제시하였다.

단원	입체도형	학습모형	현상탐구 모형
학습주제	입체도형의 겉넓이, 부피	학습자료	활동지
핵심성취기준	[9수04-01] 입체도형의 겉넓이와 부피를 구할 수 있다(교육부, 2015b).		
학습목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶인지적 목표 다양한 음료수 병의 부피를 구할 수 있다.</li> <li>▶창의적 목표 제품의 홍보 문구를 정하고 그에 맞게 음료수 병을 디자인할 수 있다.</li> <li>▶인성적 목표 공동의 목표를 위해 다양한 의견을 제시하고 서로의 생각을 존중할 수 있다.</li> </ul>		
학습과정	교수-학습 활동	창의·인성 요소	자료 및 유의점
도입	제품을 담은 용기로 해당 제품의 이미지를 차별화한 예를 보여준다.	호기심	● 활동지
모델 형성	모둠별로 제품을 선정하고 그 디자인의 이유를 찾아본 후 용기의 부피를 구한다.	유창성 융통성 분석 배려	● 활동지 ○ 교육과정에서 벗어난 입체도형일 경우 단순화하도록 지도한다.
해결책 도출	제품의 성질과 이미지를 고려하여 홍보 전략을 세우고 그에 맞는 디자인을 구상한다.	독창성 분석 협동	
현상 적용	새로 디자인한 용기의 모양을 그리고 부피를 구하는 방법을 적는다. 기존의 디자인과 비교하여 디자인을 변경한 이유를 발표한다.	정교성 상상력 개방성 용기	○ 기존디자인과의 차이점을 명확히 명할 수 있도록 한다.
정리	활동을 통해 느낀 점에 대해 이야기 한다.	소유	

[그림 IV-25] 음료수병 디자인 교수-학습 과정안

## <음료수병 디자인>

<고향담은 바나나 우유><sup>32)</sup>



33)

이농현상이 극심했던 1970년대에 출시된 바나나우유는 항아리 모양의 용기를 이용해 고향집의 장독대를 연상시키고 보통 우유의 용량인 200ml보다 40ml를 더 넣어 든든한 우유라는 이미지를 강조하였다.

### \*\*\*모둠활동

- 1) 바나나맛 우유의 용기의 부피를 구하는 방법에 대해 적어보세요.
- 2) 기존의 음료수 중 하나를 선정하여 디자인의 이유에 대해 생각해 보고 부피를 구해보세요.
- 3) 제품의 성질과 이미지를 고려하여 홍보 전략을 세우고 그에 맞는 디자인을 구상해보세요.
- 4) 새로 디자인한 용기의 모양을 그리고 부피를 구하는 방법을 적어보세요.
- 5) 기존의 것과 비교하여 디자인을 변경한 이유를 적어보세요.

[그림 IV-26] 음료수병 디자인 활동지

32) <http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=101&oid=001&aid=0000710326>

33) <http://www.mt.co.kr/view/mtview.php?type=1&no=2016121515561232906&outlink=1>

## V. 결론 및 제언

### 1. 결론

자유학기제는 지식과 경쟁 중심 교육에서 자기주도 창의학습 및 미래지향적 역량(창의성, 인성, 사회성 등) 함양이 가능한 교육으로 전환하여 공교육 변화 및 신뢰회복을 통해 학생이 행복한 학교생활을 할 수 있도록 돕는데 그 목적이 있다(교육부, 2015a). 학생 참여형 수업을 통해 학생들의 미래지향적 핵심역량의 함양을 돕고 학교 교육의 전반적인 변화를 이끌기 위해서는 교사 개인의 노력뿐만 아니라 다양한 교수-학습 자료의 지원이 필요하다. 따라서 본 연구는 대부분의 중학교에서 자유학기제를 운영하는 1학년 2학기의 교육과정인 통계 단원, 기본도형 단원, 평면도형 단원, 입체도형 단원의 핵심성취기준을 근거로 학습목표를 선정하고 학생들이 수학에 흥미를 가질 수 있도록 실생활 연계 내용, 체험위주의 내용을 선정하였다. 자유학기제에서 강조하는 핵심역량 중 창의성과 인성부분에 집중하여 권오남(2010)이 제시한 수학과 창의·인성 수업모형을 기본 틀로 하여 개발한 프로그램은 다음과 같다.

통계 단원에서는 학교폭력의 실태분석과 예방 및 대처 방안 찾기와 소규모창업 계획하기라는 주제를 선정하였다. 학교폭력의 실태분석과 예방 및 대처 방안 찾기는 통계의 필요성에 대해 생각해보고 통계자료를 다양한 방법으로 나타내고 해석해보는 활동이고 소규모창업 계획하기는 학생들이 빅데이터를 활용하여 창업을 계획해보는 활동이다.

기본도형 단원에서는 스트링아트 만들기와 점, 선, 면 표현하기를 주제로 선정하였다. 스트링아트는 일정한 규칙에 따라 점을 연결하여 곡선과 평면을 만드는 활동을 통해 미술 속의 수학을 경험하는 활동이고 점, 선, 면 표

현하기는 점, 선, 면의 개념에 대해 생각해 보고 직접 몸으로 표현해보는 활동이다. 평면도형 단원에서는 테셀레이션 만들기과 인디언텐트 만들기를 주제로 선정하였다. 테셀레이션만들기는 정다각형의 성질을 생각하여 테셀레이션이 가능한 도형을 찾고 직접 테셀레이션을 만들어보는 활동이고 인디언텐트 만들기는 인디언텐트를 만드는 과정을 통해 부채꼴의 중심각의 크기와 부채꼴의 넓이, 호의 길이의 관계에 대해 생각해 보는 활동이다.

입체도형 단원에서는 세팍타크로공 만들기과 음료수병 디자인을 주제로 선정하였다. 세팍타크로공 만들기는 정다면체를 관찰하여 깎은 정다면체를 상상해보고 깎은 정십이면체 모양인 세팍타크로공을 직접 만들어보는 활동이고 음료수병 디자인은 흔히 볼 수 있는 음료수 병의 부피를 구해보고 디자인의 목표를 정하고 그에 맞춰 새로운 디자인을 구상해보는 활동이다.

다양한 주제와 수업모형 선정하여 여러 가지 창의성, 인성요소들을 개발할 수 있도록 하였고 대부분의 프로그램을 협동학습으로 진행하여 학생들이 서로 소통하는 과정을 통해 책임, 배려, 공정, 협동, 화합 등의 인성요소를 기를 수 있도록 하였다. 교수-학습 자료는 교수-학습 지도안과 학생들의 생각을 끌어낼 수 있도록 적절한 예, 그림, 질문 등으로 구성된 학생용 활동지로 구성되어 있다.

자유학기제 수업을 통해 학생들의 미래지향적 핵심역량의 함양을 돕고 학교 교육의 전반적인 변화를 이끌기 위해서는 학생 참여형 수업이 내실 있게 운영되어야 하고 이를 위해 교사들의 적극적인 노력과 다양한 교수-학습 자료의 지원이 필요하다.

## 2. 제언

본 연구의 후속 연구를 위하여 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 본 연구에서 개발된 자료가 실제 학생들의 창의성과 인성 및 미래 지향적 역량 함양에 도움이 되는지 검증하는 연구가 필요하다.

둘째, 다양한 수학과 자유학기제 교수-학습 자료의 개발이 요구된다. 자유학기제에서 강조하는 핵심역량(창의성, 인성, 사회성)을 중심으로 구성된 실제 수업에서 활용 가능한 교수-학습 자료에 대한 후속 연구가 필요하다.

## 참고문헌

- 교육부(2013). 중학교 자유학기제 시범운영 계획안. 세종: 교육부.
- \_\_\_\_\_ (2015a). 중학교 자유학기제 시행 계획(시안). 세종: 교육부.
- \_\_\_\_\_ (2015b). 수학과 교육과정(교육부 고시 제 2015-74호). 세종: 교육부.
- 권오남 외(2010). 수학과 창의·인성 모델 개발 연구. 서울: 한국과학창의재단.
- 김미진 외(2014). 자유학기제 연구학교의 교육과정 특성 분석: 2013 자유학기제 연구학교 보고서 분석을 중심으로. 교육과정연구. 32(2). 215-241.
- 김이경, 민수빈(2015). 자유학기제의 도입에 따른 교사들의 직무부담 분석. 한국교원교육연구. 32(2). 181-203.
- 김진섭(2015). 자유학기제에 대한 중학교 교사들의 인식조사. 석사학위논문. 부산대학교.
- 김진숙(2013). 아일랜드 연계학년제(TY)와 한국 자유학기제 비교. 비교교육연구. 23(6). 163-183.
- 김현철(2013). 자유학기제 정착을 위한 아일랜드 전환학년제 분석 및 시사점. 서울: 한국교육개발원. CP2013-01-1.
- 남성우(2015). 자유학기제 요인분석과 수업모형 개선방안 연구 : 수학과목의 수업방법 및 자율과정중심으로. 석사학위논문. 경희대학교 교육대학원.
- 박삼설(2013). 호주 IBP프로젝트가 한국교육에 주는 시사점: 자유학기제 운영에 주는 시사점을 중심으로. 서울: 한국교육개발원. CP2013-01-4.
- 박은숙(2015). 중학교 자유학기제에 따른 수학과 평가 연구. 석사학위논문. 전남대학교 대학원
- 신철균 외(2015). 자유학기제 운영 개선 방안연구: 일반학기와의 연계를 중심으로. 서울: 한국교육개발원. RR 2015-24.

- 안주현(2016). 자유학기제를 위한 수학기반 융합형 수업 자료 개발 및 적용. 석사학위논문. 한국교원대학교 대학원
- 육송이(2016). 자유학기제 수학수업에 대한 학생들의 인식. 석사학위논문. 인하대학교 교육대학원.
- 이병환, 임영희, 권민석(2015). 교육공동체 의견 조사에 기초한 자유학기제의 안정적 정착 방안 탐색. 교육종합연구. 13(2). 103-126.
- 이슬기(2016). 거꾸로 수업과 프로젝트 수업을 활용한 자유학기제 수학 지도안 연구. 석사학위논문. 숙명여자대학교 교육대학원.
- 이은영 외(2014). 자유학기제 연구학교의 가정교과 관련 운영 실태 분석. 한국가정과교육학회 학술대회. 2014(5). 157-158.
- 이재창 외(2014). 자유학기제 연구학교의 수업과 교육활동의 특징 분석. 교과교육학연구. 18(4). 1135-1161.
- 임중현(2016). 자유학기제 운영 과정에 대한 질적 사례 연구 : 양가성 현상의 발견과 의미. 박사학위논문. 경희대학교 일반대학원
- 임재일 외(2015). 자유학기제 연구학교의 학생평가 특징 분석. 교육과정평가연구. 18(3). 233-255.
- 정광순(2013). 중학교 자유학기제 수업 대비 역량 중심 교과 통합 수업 설계 방안 제안. 통합교육과정연구. 7(3). 1-30.
- 지은림 외(2014). 중학교 자유학기제 평가방안 연구. 서울: 한국교육개발원. CR2014-07.
- 최상덕 외(2014). 2013자유학기제 연구학교 사례연구 종합 보고서. 서울: 한국 교육개발원. CR 2014-19.
- \_\_\_\_\_ (2015a). 2015년도 자유학기제 연구학교 사례연구 종합 보고서, 서울 : 한국 교육개발원. CR 2016-10.
- \_\_\_\_\_ (2015b) 2015년도 2학기 자유학기제 운영만족도 조사 결과. 서울:

한국교육개발원. CRM 2016-55.

홍후조 외(2013). 관련자 의견조사에 기초한 자유학기제 운영 방안 탐색 연구. 한국교육학연구. 19(2). 33-68

# ABSTRACT

## A Development of Teaching-Learning Materials of Mathematics Free Learning Semester Based on Creativity & Character Education Model

Eun Young Bak

Major in Mathematics Education

Graduate School of Education

Sungshin Women's University

Supervised by Hae Nam Jung, Ed.D.

It is emphasized that education not only to acquire knowledge but also to cultivate human resources capable of actively coping with changes in future society. To step along with such changes, Korea has changed from knowledge-based education to learner-centered education and has tried various teaching methods such as cooperative learning, convergence learning, project learning, learning-centered class, and flip learning. As part of this effort, the government pledged to promote the "free learning semester" and adopted it as a national task(Ministry of Education, 2015). In order to change the overall school education through the free learning semester, the student participation class should be operated in good faith. In order to do this, it is necessary to support various teaching-learning materials that can be linked to one semester.

Therefore, this study has developed teaching-learning materials that can be utilized in free learning semester based on the 'creativity & character education model(Kwon Oh Nam et al., 2010)' which can help cultivate future core competencies emphasized in the free learning semester. Two subjects were selected which is related to the real life and experience in each units of the first semester of middle school curriculum. A total of eight teaching-learning materials were developed in the four units such as statistics, basic figure, plane figure, and solid figure. In statistics unit, analysis of the actual situation of school violence and looking for its prevention and countermeasures(data interpretation and expression model) and planning small business(decision making model) were developed. In basic figure unit, making string art (regularity investigation model) and dot, line, plane expression(concept definition model) were developed. In plane figure unit, making tessellation(regularity investigation model) and making indian tent(relationship investigation model) were developed. In solid figure unit, making sepak takraw ball(intuition development model) and drink bottle design(phenomenon research model) were developed.

The developed teaching-learning materials in free learning semester are composed to help students experience mathematical process. As it is related to real life, it helps students to feel usefulness and necessity of mathematics. Also, the class is composed of group activity which helps students to foster character and sociality in the process of debate and cooperation.

This study developed a teaching-learning materials based on education model helpful to fostering creativity and character, but it is necessary to

develop more diverse teaching-learning materials. Through the support of ongoing teaching-learning materials, free semester will stabilize and lead to the overall change in education.

Keyword : Free Learning Semester, Creativity & Character Education  
Model, Mathematics, Teaching-Learning Materials