

2022 개정 교육과정

수학 교과 역량 함양을 위한 프로젝트 수업

중학교 수학 PBL 자료집



PBL(문제 해결 기반 학습)으로 설계한 중1 수학 프로젝트 수업

① PBL의 개념

PBL은 다양한 방법으로 정의되고 있다. PBL은 많은 학습과 교수가 구체적인 문제에 기반을 두고 맥락적으로 이루어지는 교육방식을 가리키는데 사용되며, 학습 과정이 구체적인 문제에서 시작한다는 것이 대부분의 PBL 정의의 중심이다(Gijbels et al., 2005).

그중에서도 Barrow(1996)는 PBL의 핵심 모델 혹은 개념으로 다음 6가지를 제시했다.

- ① 학습은 학생 중심이다.
- ② 학습은 학생 그룹에서 일어난다.
- ③ 선생님은 촉진자 또는 안내자이다.
- ④ 문제는 학습을 위한 조직적 집중과 자극을 형성한다.
- ⑤ 마주친 문제들은 필요한 지식과 궁극적인 문제 해결에 필요한 문제 해결 능력을 얻기 위한 도구로 사용된다.
- ⑥ 자기주도학습으로 새로운 정보를 습득한다.

이상의 개념들을 바탕으로 PBL은 “문제에서 출발하는 학습자 중심수업이며, 학습을 자극할 수 있는 문제, 촉진자로서의 교수자 역할, 새로운 정보를 습득하려는 자기주도적인 학습자의 역할이 중요한 수업방식이다.”라고 정리할 수 있다(하오선, 2021)

② PBL의 특징

많은 학자와 실천가들이 나열한 PBL의 특징들을 종합하여 정리해보면 다음과 같다.

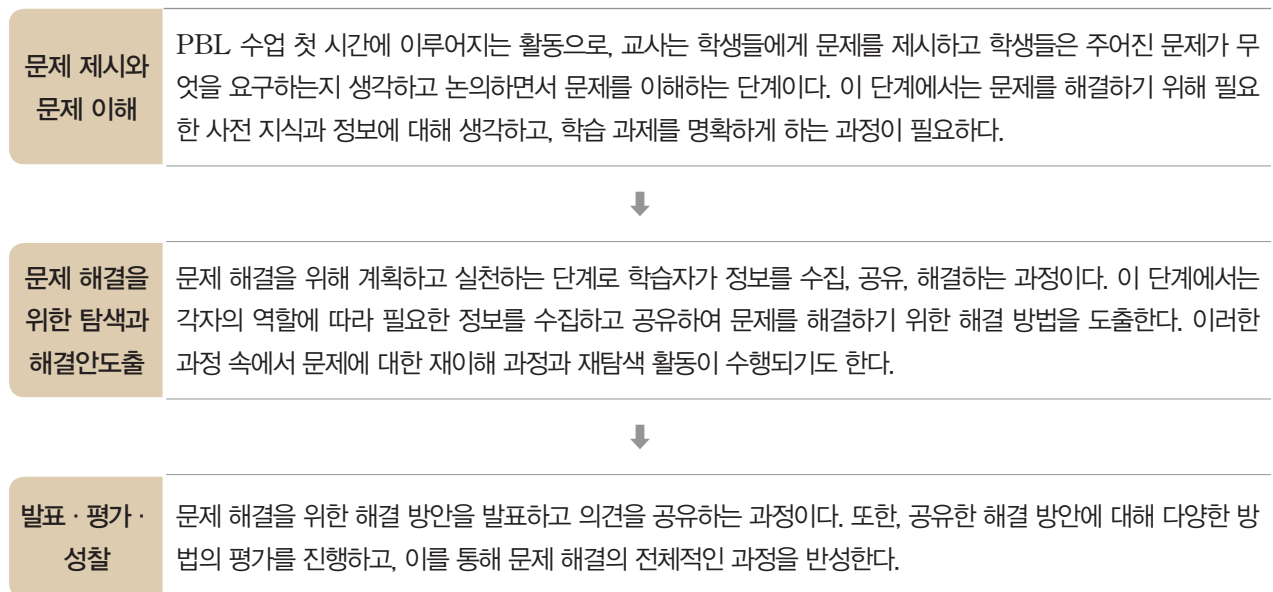
- ① 문제 중심으로 수업이 전개된다. 학습자들은 실제적이고 비구조화된 문제로 학습을 시작한다. 문제를 통해 배울 지식과 기술을 확인하고 문제를 해결해 나가면서 학습을 하게 된다. 문제는 학습의 핵심 내용과 맥락이 포함되어야 한다. 문제는 하나의 정답을 가지지 않으며 학습자들이 다양한 해결책을 모색할 수 있어야 한다(최정임 2004; Hmelo-Silver & Barrows, 2006). 학습자가 문제를 해결하는데 있어서 자유로운 탐구가 가능한 문제여야 하고, 다양한 학문 분야나 주제와 통합할 수 있는 문제여야 한다(Savery, 2006).
- ② 학습자 중심으로 학습이 진행된다. 학습자는 학습의 책임자(Torp & Sage, 2002)이며, 자기주도 학습자(Savery, 2006)이다.
- ③ 교수자는 촉진자로서 역할을 한다. 교수자는 학습자들에게 학습 과정을 안내한다. 교수자는 PBL 활동 중 학습자들에게 질문을 하여 학습자를 촉진하거나 학습을 위한 지원을 제공한다(Savery, 2006). PBL에서 교수자는 학습 과정을 촉진하는 핵심 역할을 수행하고 적시에 내용지식을 제공하며 스캐폴딩을 제공하는 역할을 한다(Hmelo-Silver et al., 2007). 그러므로 교수자는 학습자가 학습을 할 수 있도록 충분한 안내를 제공해야 한다. 또한, 교수자는 학습자들이 더 깊은 이해의 수준으로 사고하도록 코치하고 안내하는 학습 환경을 조성한다(Torp & Sage, 2002).

- ④ 학습자들 간의 협력활동이 필수적이다(Hmelo-Silver & Barrows, 2006; Savery, 2006). 학습자들은 개별적으로 공부하여 온 내용을 그룹에서 나누고 발표함으로써 지식을 구성한다. 학습자들이 자기주도학습을 통해 능동적으로 구성한 지식을 소그룹이라는 사회적 관계 속에서 확인하고 수정 및 개선하게 된다.
- ⑤ 성찰 활동이 필수적이다(강인애, 2002; 정현미, 2007; Hmelo-Silver, 2004; Hung et al., 2008; Savery, 2009). PBL에서 학습자들은 배운 것들을 통합하고 발표하고 평가하는 과정을 통해 지식을 구성한다.

PBL의 개념과 특징을 종합해보면 구성주의 수업설계의 실천모형인 PBL은 교수자 중심의 수업에서 학습자 중심의 수업으로, 내용을 암기하는 학습에서 구성하는 학습으로, 추상적인 지식전달식 학습에서 실제적인 문제 해결 중심 학습으로, 수동적인 학습에서 능동적인 자기주도적 학습으로의 패러다임 전환을 요구하는 통합적인 교수 접근이라고 할 수 있다.

③ PBL의 교수·학습과정

PBL의 교수·학습과정 과정은 다음과 같이 크게 3가지 단계로 나눌 수 있다.



차례

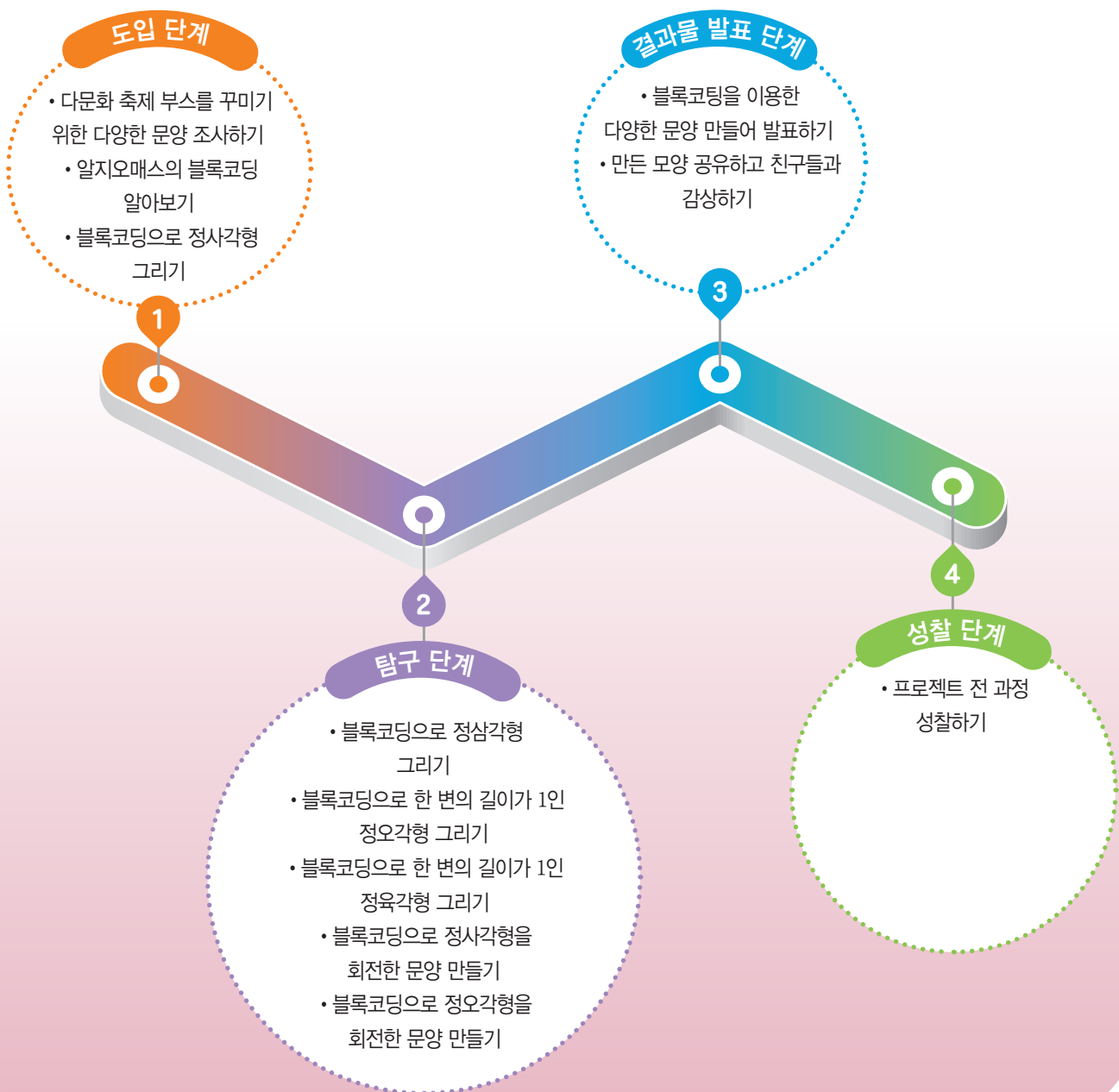
01. 블록코딩으로 만드는 아름다운 문양 프로젝트 | 6

02. 기후 변화 캠페인 프로젝트 | 34

I

블록코딩으로 만드는 아름다운 문양 프로젝트

1 수업 한눈에 보기



2 수업 개요

프로젝트명	블록코딩으로 만드는 아름다운 문양	차시	6차시
교과서 연계 단위	Ⅵ. 평면도형의 성질	교과서	190~193쪽, 202~203쪽
2022 개정 교육과정 성취 기준	[9수03-05] 다각형의 성질을 이해하고 설명할 수 있다.		
성취기준의 의미	다각형의 내각과 외각의 크기의 합이 180° 가 되며, 각각의 크기의 합은 다각형의 꼭짓점의 개수와도 밀접한 관계를 가지고 있다. 해당 성취기준은 다각형을 삼각형으로 나눠보는 과정부터 다양한 교구나 공학 도구를 이용하여 그 성질을 이해를 돕고 학생 스스로의 힘으로 설명해 내도록 학습하게 하려는 의도가 내포되어 있다.		
수학과 핵심역량	문제 해결, 추론, 의사소통, 정보처리, 연결,		
수행 과제	학습 목표	정다각형의 한 외각의 크기와 블록코딩을 이용하여 정다각형을 그리고 정다각형을 회전하여 아라베스크 문양을 그릴 수 있다.	
	학습 요소	정다각형의 한 외각의 크기	
	교수·학습 방법	프로젝트 학습	
	학습 결과	<ul style="list-style-type: none"> 정다각형의 외각의 크기를 구할 수 있다. 블록코딩을 이용하여 정다각형을 그릴 수 있다. 블록코딩을 이용한 회전과 반복을 통해 아라베스크 문양을 완성할 수 있다. 	
	평가 방법	관찰 평가, 자기 평가	
	평가 요소	[자기 평가] 공학 도구를 이용하여 정다각형을 그리면서 외각의 성질을 이해하였는가? 공학 도구를 이용하여 정다각형을 그리는 것에 흥미를 느끼고 그 과정을 설명할 수 있는가? 공학 도구를 이용하여 평면도형을 적극적으로 탐구하였는가? 공학 도구를 이용하여 아라베스크 문양을 그리면서 외각의 성질과 변수를 이해하였는가?	
	평가 유의 사항	프로젝트 학습을 진행하면서 학생들에게 평가 방법 및 내용 요소, 배점 등을 숙지 시킨다.	
	성취기준 해설	[성취기준 해설] • 다각형의 내각과 외각의 크기의 합, 다각형의 대각선의 개수를 구하는 과정을 탐구하여 다각형의 성질을 추측하고 일반화 할 수 있게 한다. [성취기준 적용 시 고려 사항] • 다양한 교구나 공학 도구를 이용하여 도형을 그리거나 만들어 보는 활동을 통해 도형의 성질을 추론하고 토론할 수 있게 한다.	
	1단계 도입 단계	<ul style="list-style-type: none"> 다문화 축제 부스를 꾸미기 위한 다양한 문양 조사하기 알지오매스의 블록코딩 알아보기 블록코딩으로 정사각형 그리기 	
	2단계 탐구 단계	블록코딩으로 정다각형 그리기	<ul style="list-style-type: none"> 블록코딩으로 정삼각형 그리기 블록코딩으로 한 변의 길이가 1인 정오각형 그리기 블록코딩으로 한 변의 길이가 1인 정육각형 그리기
수업의 흐름		정다각형을 회전하여 아라베스크 문양 만들기	<ul style="list-style-type: none"> 블록코딩으로 정사각형을 회전한 문양 만들기 블록코딩으로 정오각형을 회전한 문양 만들기
	3단계 결과물 발표 단계	<ul style="list-style-type: none"> 블록코딩을 이용한 다양한 문양 만들어 발표하기 만든 모양 공유하고 친구들과 감상하기 	
	4단계 성찰 단계	<ul style="list-style-type: none"> 프로젝트 전 과정 성찰하기 	

3 차시별 교수·학습 과정 안

단계		차시	교수·학습 활동	유의 사항
도입 단계		1	<ul style="list-style-type: none"> • 다문화 축제 부스를 꾸미기 위한 다양한 문양 조사하기 <ul style="list-style-type: none"> – 각 나라에서 발견할 수 있는 문양 조사해 보기 – 문양들을 디자인할 여러 방법들을 생각해 보기 • 알지오매스의 블록코딩 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> – 코딩 블록들의 이름과 예시 및 특징 알아보기 • 블록코딩으로 정삼각형 그리기 <ul style="list-style-type: none"> – 블록코딩으로 한 변의 길이가 1인 선분 그리기 – 블록코딩으로 한 변의 길이가 1인 7모양 그리기 – 블록코딩으로 한 변의 길이가 1인 정삼각형 그리기 – 반복 블록을 이용하여 한 변의 길이가 1인 정삼각형 그리기 	
탐구 단계	블록코딩으로 정다각형 그리기	1	<ul style="list-style-type: none"> • 블록코딩으로 정삼각형 그리기 <ul style="list-style-type: none"> – 블록코딩으로 한 변의 길이가 1인 정삼각형 그리기 – 반복 블록을 이용하여 한 변의 길이가 1인 정삼각형을 그려 보고자 한다. 이때 사용한 회전각의 크기는? – 한 변의 길이가 1인 정삼각형을 그릴 때 사용한 회전각은 정삼각형의 외각과 내각 중 어느 각의 크기일까? • 블록코딩으로 한 변의 길이가 1인 정오각형 그리기 • 블록코딩으로 한 변의 길이가 1인 정육각형 그리기 	<ul style="list-style-type: none"> • 정다각형의 외각의 크기가 블록코딩의 캐릭터가 회전하는 방향임을 스스로 추측할 수 있도록 돕는다.
	정다각형을 회전하여 아라베스크 문양 만들기	1	<ul style="list-style-type: none"> • 블록코딩을 이용한 다양한 문양 만들어 발표하기 <ul style="list-style-type: none"> – 정삼각형을 60° 회전하여 6번 반복한 문양 만들기 – 정삼각형을 72° 회전하여 5번 반복한 문양 만들기 – 정삼각형을 45° 회전하여 8번 반복한 문양 만들기 – 정삼각형을 30° 회전하여 12번 반복한 문양 만들기 • 블록코딩으로 정오각형을 회전한 문양 만들기 <ul style="list-style-type: none"> – 정오각형을 72° 회전하여 5번 반복한 문양 만들기 – 정오각형을 36° 회전하여 10번 반복한 문양 만들기 – 정오각형을 24° 회전하여 15번 반복한 문양 만들기 – 정오각형을 18° 회전하여 20번 반복한 문양 만들기 	<ul style="list-style-type: none"> • 정다각형을 회전시키고 반복시키는 과정에서 나타나는 각의 크기가 360°를 반복 횟수로 나누어서 얻어진 값임을 귀납적으로 추론하도록 돕는다.
결과물 발표 단계		3	<ul style="list-style-type: none"> • 블록코딩을 이용한 다양한 문양 만들어 발표하기 <ul style="list-style-type: none"> – 변수 블록으로 변수 n, 변수 m 설정하기 – 정다각형의 회전 각도를 n으로 표현하기 – 정다각형의 반복해서 그리는 수와 그 회전 각도를 m으로 표현하기 – n, m을 조정하여 블록코딩으로 정n각형을 m회 회전한 문양 만들기 • 만든 모양 공유하고 친구들과 감상하기 	
성찰 단계			<ul style="list-style-type: none"> • 프로젝트 전 과정 성찰하기 	

4 평가 개요

평가 내용	<ul style="list-style-type: none"> • 블록코딩을 이용하여 한 번의 길이가 1인 정오각형과 정육각형을 그렸는가? • 블록코딩을 이용하여 정삼각형을 다양한 각도로 회전한 문양을 만들었는가? • 블록코딩을 이용하여 정오각형을 다양한 각도로 회전한 문양을 만들었는가? • 블록코딩을 이용하여 정다각형을 회전시켜 자신만의 문양을 완성하였는가?
교과 역량	문제 해결, 추론, 의사소통, 정보처리, 연결
평가 시기	1~6차시 수업에서 학생들의 단계별 활동 결과를 교실을 순회하며 수시로 관찰하고 기록하고 평가
평가 도구	관찰 평가지, 자기 평가지
평가 유의 사항	<ul style="list-style-type: none"> • 프로젝트 학습을 진행하면서 학생들에게 평가 방법 및 내용요소, 배점 등을 숙지시킨다.

1) 수행평가 채점 기준표

평가요소	구분	채점 기준
블록코딩으로 정다각형 그리기	우수	정삼각형의 외각의 크기가 회전각으로 사용됨을 스스로 발견하고 이를 이용하여 정오각형과 정육각형을 블록코딩으로 완성함
	보통	다른 학생이 계산한 외각의 크기를 회전각으로 입력하여 정오각형과 정육각형을 블록코딩으로 완성함
	노력 요함	정삼각형의 외각의 크기 120°를 입력하여 정삼각형을 블록코딩으로 완성함.
블록코딩으로 정다각형 반복 회전시키기	우수	회전 회수에 따른 회전각을 직접 계산하여 정오각형과 정육각형을 회전한 문양을 블록코딩으로 완성함
	보통	회전 회수에 따라 주어진 회전각을 일부 입력하여 정오각형과 정육각형을 회전한 문양을 블록코딩으로 완성함
	노력 요함	정다각형을 회전각과 반복 회수를 계산하는데 어려움을 보임
블록코딩으로 나만의 아라베스크 문양 만들기	우수	변수 블록으로 정 m 각형을 m 번 회전하는 블록코딩을 직접 완성한 뒤, 정다각형을 반복해서 그려 자신만의 아라베스크 문양을 완성함
	보통	변수 블록을 사용하지 않고 정다각형을 회전각과 반복 회수를 직접 입력하여 자신만의 아라베스크 문양을 완성함
	노력 요함	정다각형을 회전각과 반복 회수를 계산하여 아라베스크 문양을 그리는 블록코딩을 완성하는데 어려움이 있음.

5 교과 세부 능력 특기 사항 기록 예시

예시1)

반복 코딩 블록과 정다각형의 한 외각의 크기를 이용하여 정다각형들을 완성함. 변수 블록을 이용하여 정 n 각형을 m 번 회전하는 블록코딩을 완성한 뒤, 정오각형을 20번 반복시켜 그려 자신만의 아라베스크 문양을 완성하였음. 정다각형의 한 외각의 크기에 대한 이해가 깊으며, 변수를 설정하여 추상화시킨 수식으로 새로운 블록코딩을 완성하는 것에 능숙함.

예시2)

정다각형의 외각의 크기가 회전각으로 사용됨을 이용하여 정다각형을 블록코딩으로 완성함. 변수 블록을 이용하여 정 n 각형을 m 번 회전하는 블록코딩을 교사의 도움으로 완성한 뒤, 정십각형을 10번 반복시켜 그려 자신만의 아라베스크 문양을 완성함.

예시3)

반복 코딩 블록으로 정삼각형의 한 외각의 크기만큼 캐릭터의 진행 방향을 회전시켜 정삼각형을 완성함. 친구의 도움을 적극적으로 받아 정육각형의 한 외각의 크기와 10번 회전할 때 필요한 회전각 36° 를 입력하여 아라베스크 문양을 완성함.

6 수업 자료 및 활동지

도입 단계


● 다문화 축제 부스를 꾸미기 위한 다양한 문양 조사하기



I

블록코딩으로 만드는 아름다운 문양 프로젝트

1 각 나라에서 발견할 수 있는 문양을 조사해서 적어 보자.

	문양 이름: 한국 김제 금산사 대웅전 문살무늬
	설명: 문살무늬는 창호의 살 짜임새에서 나타나는 장식 무늬로, 살의 짜임새에 따라 다양한
	문양이 나타난다. 금산사 문살무늬는 정육각형 안에 꽃이 피어나는 모습으로 보여 꽃
	살무늬라고도 부른다.

2 문양들을 디자인할 여러 방법들을 생각해 보고, 적어 보자.

알지오매스의 블록코딩 알아보기

알지오매스의 블록코딩을 이용하면 다양한 결과물을 만들 수 있다. 하나하나가 기능을 담은 프로그램인 블록을 끼워 연결해 나가면 직접 그리기 어려운 도형도 쉽게 만들고 변형하는 것이 가능하다. 먼저 다양한 코딩 블록들을 간단히 알아보면 다음과 같다.

구분	블록의 예	설명
구성		구성과 관련된 블록 코드들의 모임입니다. 여러 가지 객체를 생성하거나 삭제할 수 있습니다.
동작		모양과 관련된 코드를 생성하는 블록입니다. 객체의 다양한 속성을 변경할 수 있습니다.
제어		동작과 관련된 블록 코드들의 모임입니다. 객체를 회전하거나 이동시킬 수 있으며, 객체의 상태를 변경할 수 있습니다.
이벤트		제어와 관련된 블록 코드들의 모임입니다. 조건에 따라 특정 작업을 수행할 수 있으며, 같은 작업을 여러 번 반복할 수 있습니다.
연산		이벤트와 관련된 블록 코드들의 모임입니다. 이벤트를 생성하거나 이벤트에 따라 특정 작업을 수행하게 할 수 있습니다.
텍스트		연산과 관련된 블록 코드들의 모임입니다. 시작연산, 반올림 등을 수행할 수 있고 난수를 생성할 수 있으며, 수학 함수를 사용할 수 있습니다.
측정		텍스트와 관련된 코드를 생성하는 블록입니다. 텍스트를 정의하거나 변경할 수 있으며, 텍스트의 속성정보를 얻을 수 있습니다.
변수		측정과 관련된 코드를 생성하는 블록입니다. 다양한 유형의 객체에 대한 속성정보를 얻을 수 있습니다.
모양		변수와 관련된 코드를 생성하는 블록입니다. 변수나 리스트의 값을 설정할 수 있습니다.
함수		함수와 관련된 코드를 생성하는 블록입니다. 블록의 구성을 함수로 설정하여 새로운 블록을 생성할 수 있습니다.

● 블록코딩으로 정사각형 그리기_활동지

 버튼을 눌러 블록코딩을 실행하여 다음 단계에 따라 정사각형을 만들어 보자.


① 한 변의 길이가 1인 선분 그리기

 탭에서  에  거북이  “T” 만들기 블록을,
구성

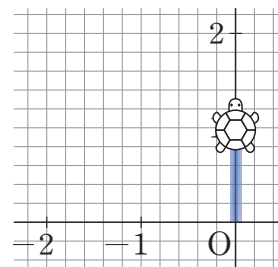
 탭에서  “T” 를 앞으로  1 만큼 이동하기 블록을 찾아
동작

 지우고 시작하기 블록 밑에 차례로 연결한다.







그 후 블록 안의 숫자와 문자, 캐릭터를 아래 그림과 같이 조정한 뒤,



 버튼을 눌러 선분을 그린다.

한 변의 길이가 1인 선분 그리기

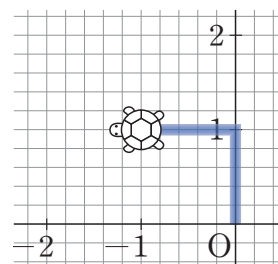


② 한 변의 길이가 1인 ㄱ 모양 그리기

 탭에서  를  반시계방향  90° 회전하기 블록과  “T” 를 앞으로  1 만큼 이동하기 블록을 찾아
동작


 지우고 시작하기 블록에 아래 그림과 같이 차례로 연결한 뒤,  버튼을 누른다.

한 변의 길이가 1인 ㄱ 모양 그리기



③ 한 변의 길이가 1인 정사각형 그리기

①, ②의 과정을 참고하여 아래 그림과 같이 블록을 4개씩 반복해서 차례로 연결한 뒤,

 버튼을 눌러 정사각형을 그린다.




한 변의 길이가 1인 정사각형 그리기






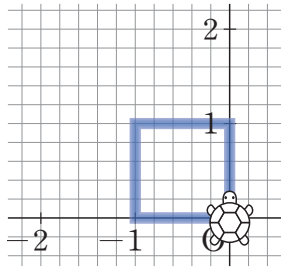
④ 횟수 반복 블록을 이용하여 한 변의 길이가 1인 정사각형 그리기

* 제어 탭에서 횟수 반복 블록을 찾아 이용하면 더 간단히 작성할 수 있다.

 탭에서  블록을 찾아 아래 그림과 같이 블록 연결과 숫자 조정을 한 뒤,  버튼을 눌러 ③과 같은 결과가 나오는 것을 확인한다.

횟수 반복 블록을 이용하여 한 변의 길이가 1인 정사각형 그리기





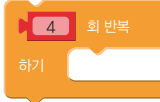




블록코딩으로 정사각형 그리기_교사용 수업 가이드



도입 단계에서는 알지오매스의 블록코딩을 이용하여 정다각형을 그리는 과정에서 필요한 코딩 블록들의 종류를 알아보고, 한 꼭짓점에서의 내각과 외각의 크기가 같은 정사각형을 그려보면서 블록코딩 조작을 익히는 데 중점을 둔다. 이 과정에서 반복되는 작업을 횟수 반복 블록을 이용하여 처리함으로써 공학 도구의 유용함을 학생들이 확인할 수 있도록 설계하였다.

블록코딩으로 정사각형 그리기_공학도구 활용 가이드

정사각형을 그리는 과정에서  블록과  블록이 4번 반복되고 있음을 관찰시킨 뒤, 이를  블록으로 묶어 주면 더 간단히 블록코딩을 구성할 수 있음을 보여준다.

네 번을 모두 직접 그리는 블록코딩	반복문을 이용한 블록코딩
	

탐구 단계

● 블록코딩으로 정다각형 그리기_활동지

앞서 **도입 단계**에서 정사각형을 그리는 과정을 참고하여 블록코딩으로 여러 정다각형을 그려 보자.

1 다음은 블록코딩으로 한 변의 길이가 1인 정삼각형을 그리는 과정이다. 각 질문에 답해 보자.

- 1) 다음은 정삼각형을 그리기 위해 다운이가 구성한 블록코딩과 도형 사진이다. 어느 곳에서 잘못된 것인지 찾아 친구와 이야기해 보자.

블록코딩	거북이가 그린 그림

- 2) 다운이의 블록코딩을 수정한 뒤, 이를 실행하여 한 변의 길이가 1인 정삼각형을 그려 보자.

2 활동 1을 참고하여 블록코딩을 이용하여 정오각형과 정육각형을 그려 보자.

● 블록코딩으로 정다각형 그리기_교사용 수업 가이드



이 수업은 알지오매스의 블록코딩을 이용하여 정다각형을 그리는 과정에서 정다각형의 한 외각의 크기가 캐릭터의 회전각으로 사용되는 것을 시각적으로 확인하도록 하는 데 있다. 이 과정에서 반복되는 작업을 횟수 반복 블록을 이용하여 처리함으로써 공학 도구의 유용함을 학생들이 확인할 수 있도록 설계하였다.

학생들이 완성한 문양의 예시는 다음과 같습니다.

1 다음은 블록코딩으로 한 변의 길이가 1인 정삼각형을 그리는 과정이다. 각 질문에 답해 보자.

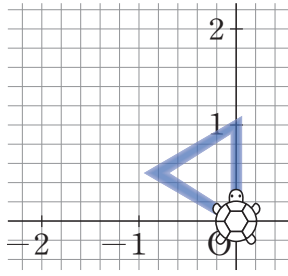
- 1) 다음은 정삼각형을 그리기 위해 다운이가 구성한 블록코딩과 도형 사진이다. 어느 곳에서 잘못된 것인지 찾아 친구와 이야기해 보자.

정삼각형 블록코딩	거북이가 그린 그림
<pre> when green flag clicked, clear and start drawing (0, 0)에 거북이 "T" 만들기 3 회 반복 "T"를 앞으로 1 만큼 이동하기 "T"를 반시계방향으로 60° 회전하기 </pre>	

➔ 60°가 잘못되었다. 120°로 변경하였을 때 캐릭터는 정삼각형을 그린다.

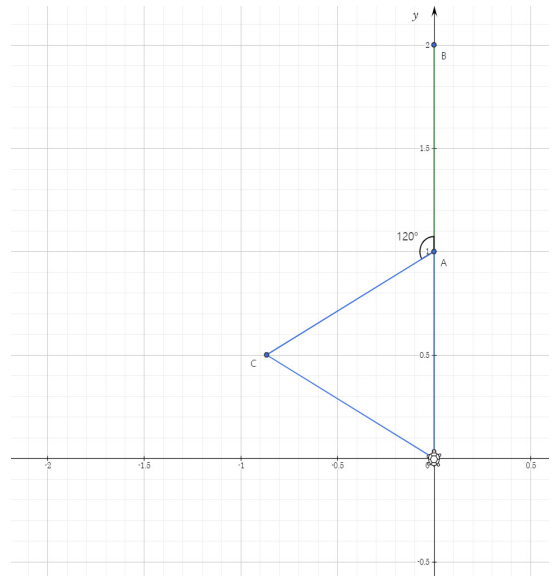
2) 다운이의 블록코딩을 수정한 뒤, 이를 실행하여 한 변의 길이가 1인 정삼각형을 그려 보자.

➔ 정삼각형 예시 답안



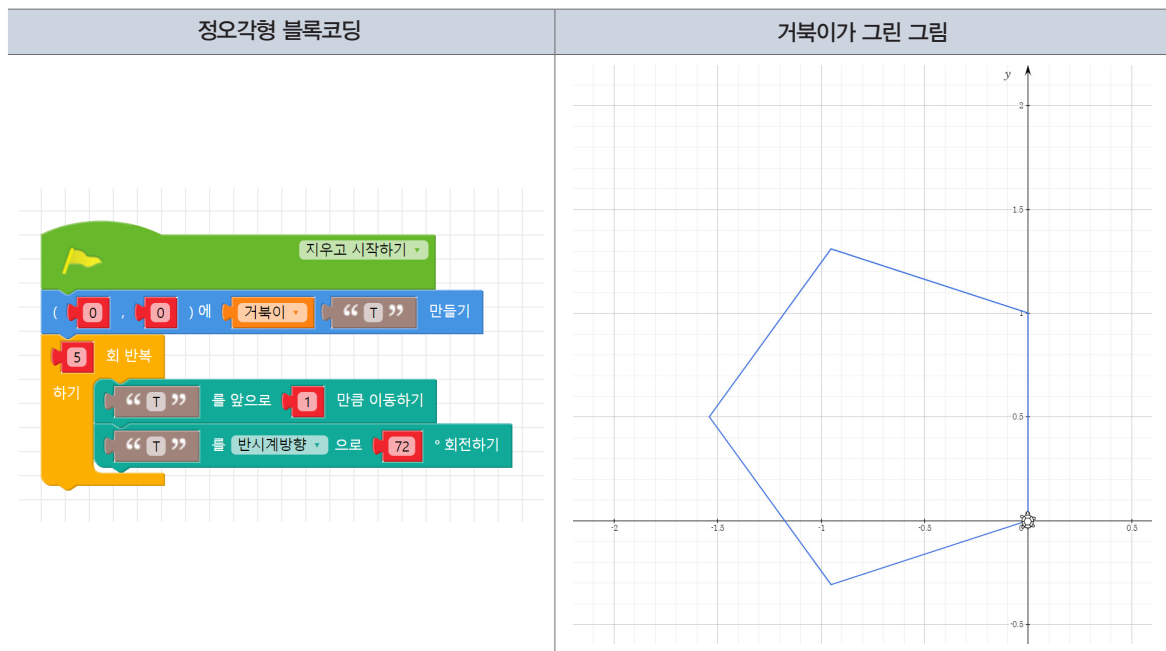
* 학생의 답안이 정리된 뒤 정삼각형을 그려낸 결과물에 회전각을 표시하여 보여줌으로써, 회전각의 크기가 정삼각형의 외각이 됨을 정리하여 준다. 이때 정 n 각형의 한 외각의 크기가 $\frac{360^\circ}{n}$ 임을 확인한다.

생성순	종류순	11
A: (0, 1) 점		×
B: (0, 2) 점		×
C: 선분 (A, B) 길이: 1		×
C: 회전 (점, 120.00°) (-0.87, 0.50)		×
J: 각측정 (B, A, C) 각도: 120°		×
T: 거북기하 Position (-0.00, -0.00), Angle (450°)		×
P: 펜그림 점의 수: 4		×
+ 입력		
명령어 사전		

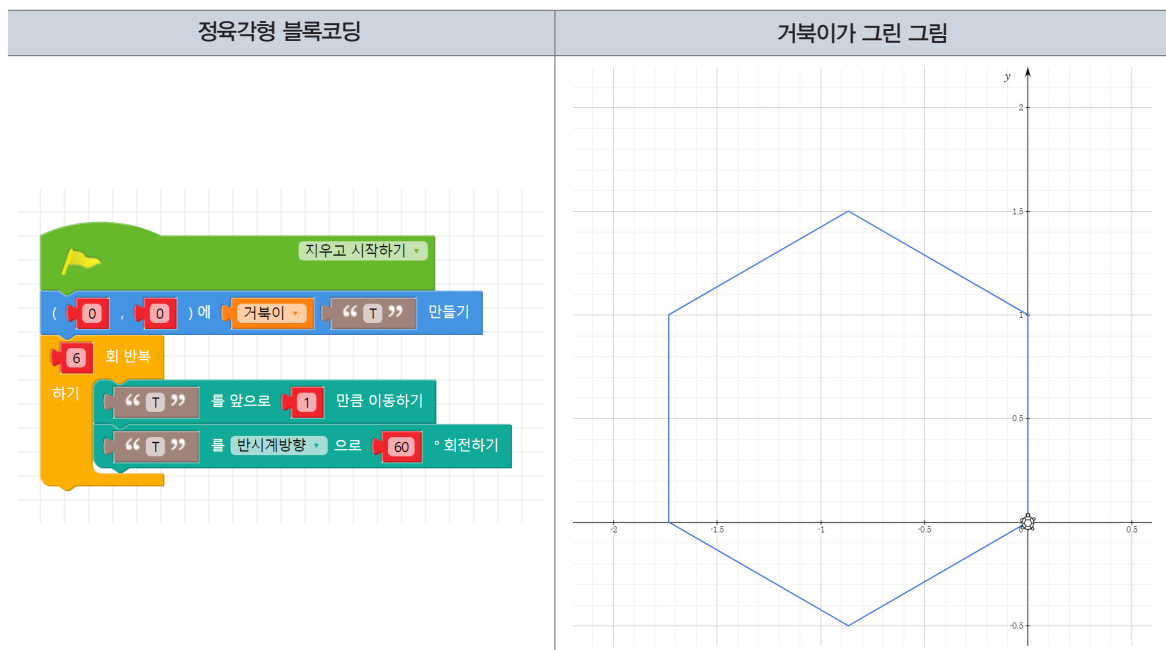


2 활동 1을 참고하여 블록코딩을 이용하여 정오각형과 정육각형을 그려 보자.

➔ 정오각형 예시 답안



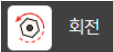

➔ 정육각형 예시 답안



● 블록코딩으로 정다각형 그리기_공학도구 활용 가이드

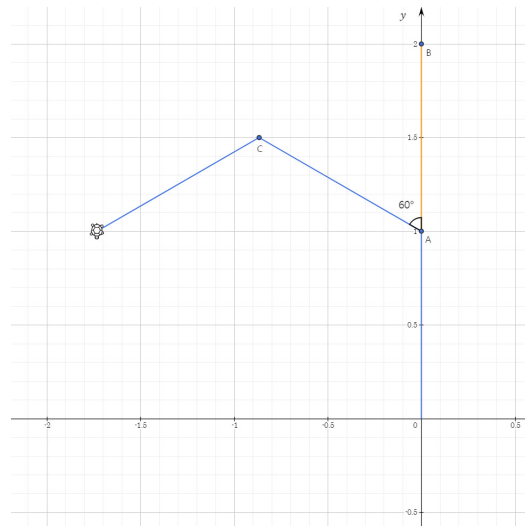
정다각형을 캐릭터를 움직이는 블록코딩으로 그리는 것에 있어서 ‘회전각을 구하는 것’이 무엇보다도 중요하다.

알지오매스를 이용하여 진행 방향을 연결한 선과 캐릭터의 이동 방향이 만드는 각을 그려 제시하여, 캐릭터의 회전 각도가 그리고자 하는 정다각형의 외각이 됨을 발견하도록 한다.

- 1 $f(x)$ 를 눌러 함수 창을 연다.
- 2 아래 그림과 같이 에 (0, 1), (0, 2)를 입력하여 점을 생성한다.
- 3 에 선분 (A, B)를 입력하여 선분 AB를 생성한다.
- 4  회전을 누르고 점 B, A를 차례로 누른 뒤, 반시계 방향으로 60°를 설정하여 점 C를 생성한다.
- 5  각도를 누르고 점 B, A, C를 차례로 눌러 각을 표시한다.

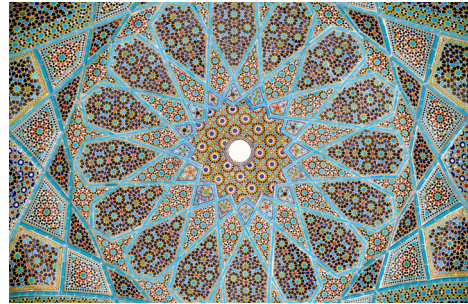
함수 창과 회전각 표시

생성순	종류순	이
T: 거북기하		×
Position (-1.73, 1.00), Angle (270°)		
P: 펜그림		×
점의 수: 4		
A: (0, 1)		×
점		
B: (0, 2)		×
점		
a: 선분 (A, B)		×
길이: 1		
C: 회전 (점, 60.00°)		×
(-0.87, 1.50)		
b: 각측정 (B, A, C)		×
각도: 60°		
+ 입력		
명령어 사전		

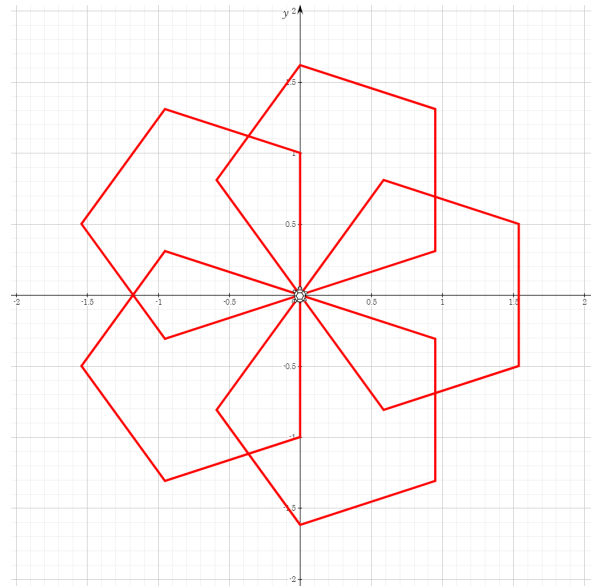
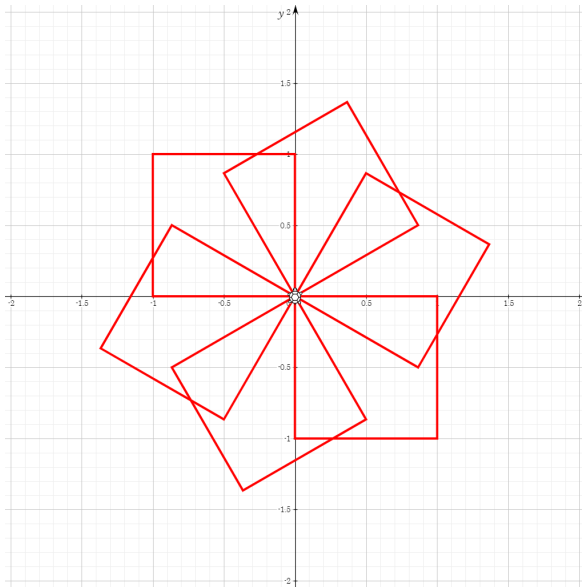


정다각형을 회전하여 아라베스크 문양 만들기_활동지

이슬람 문화권에서 발달하기 시작하여 벽이나 생활용품을 장식하는데 쓰이는 문양으로 아라베스크라는 것이 있다. 정다각형을 기반으로 그려낸 기하학적인 문양은 그 독특한 아름다움 때문에 이슬람 문화권을 넘어 현대의 여러 곳에서 사랑받고 있기도 하다. 아라베스크는 다양한 도형이 얹힌 모습 때문에 직접 따라 그리기 어렵지만, 블록코딩을 이용하면 쉽게 접근할 수 있다.



정다각형을 한 꼭짓점을 기준으로 회전시킨 뒤 반복해서 그리면 아라베스크와 비슷한 문양을 만들 수 있다. 예를 들어 다음 그림은 정사각형, 정오각형을 원점을 기준으로 주어진 각을 이용하여 여러 번 회전시켜 완성한 문양이다.



주어진 활동들을 통해 정다각형을 이용하여 나만의 문양들을 만들어 보자.

1 다음 단계에 따라 여러 개의 정사각형을 블록코딩을 이용하여 회전시켜 문양을 만들어 보고, 물음에 답해 보자.

① **도입 단계** 를 참고하여 정사각형을 그리는 블록코딩을 완성한다.

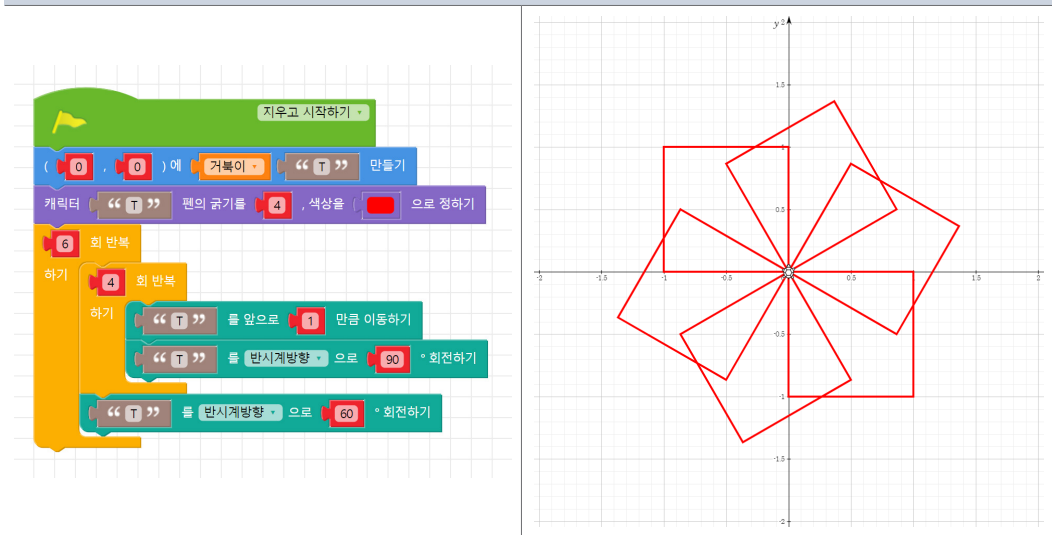
- 회전각: 90° (정사각형의 한 외각의 크기)
- 반복횟수: 4회 (정사각형의 꼭짓점의 개수)

② **제어** 탭에서 **10회 반복** 블록을 찾아, 앞서 작성한 횟수 반복 블록을 아래 그림처럼 연결한다.

③ **동작** 탭에서 **“T”를 앞으로 1만큼 이동하기** 블록을 새로운 반복 블록 안에 연결한 뒤, 블록 안의 숫자를

그림과 같이 조정하고 **▶** 버튼을 눌러 문양을 그린다.

정사각형을 60° 씩 6번 회전하기



1) 정사각형을 45° 씩 8번 회전한 문양을 그려 보자.

2) 회전각을 45° , 60° 로 선택할 때, 반복 횟수를 각각 8번, 6번을 선택한 이유는 무엇일까?

3) 정사각형을 12번 회전한 문양을 그려 보자.

2 다음 단계에 따라 여러 개의 정오각형을 블록코딩을 이용하여 회전시켜 문양을 만들어 보고, 물음에 답해 보자.


- ① 활동 1에서 완성한 블록코딩에서 블록 안의 숫자들을 그림과 같이 조정하여 정오각형을 그리는 블록코딩을 완성한다.

(정오각형 만들기)

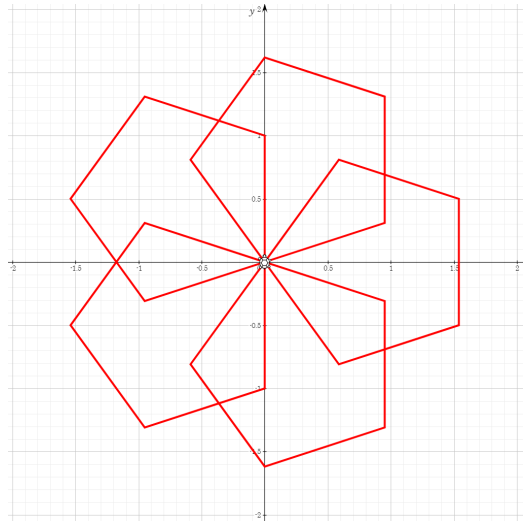
- 회전각: 72° (정오각형의 한 외각의 크기)
- 반복횟수: 5회 (정오각형의 꼭짓점의 개수)

(정오각형을 5번 반복한 문양만들기)

- 회전각: 72° / 반복횟수: 5회

- ②  버튼을 눌러 문양을 그린다.

정오각형을 72° 씩 회전하여 5번 반복하기



- (1) 정오각형을 10번 회전한 문양을 그려 보자.

- (2) 정오각형을 20번 회전한 문양을 그려 보자.

정다각형을 회전하여 아라베스크 문양 만들기_교사용 수업 가이드



이 수업은 알지오매스의 블록코딩을 이용하여 정다각형을 반복하여 그려 문양을 만들고 이 과정에서 반복되는 작업을 횟수 반복 블록을 이용하여 처리함으로써 공학 도구의 유용함을 학생들이 확인할 수 있도록 설계하였다.

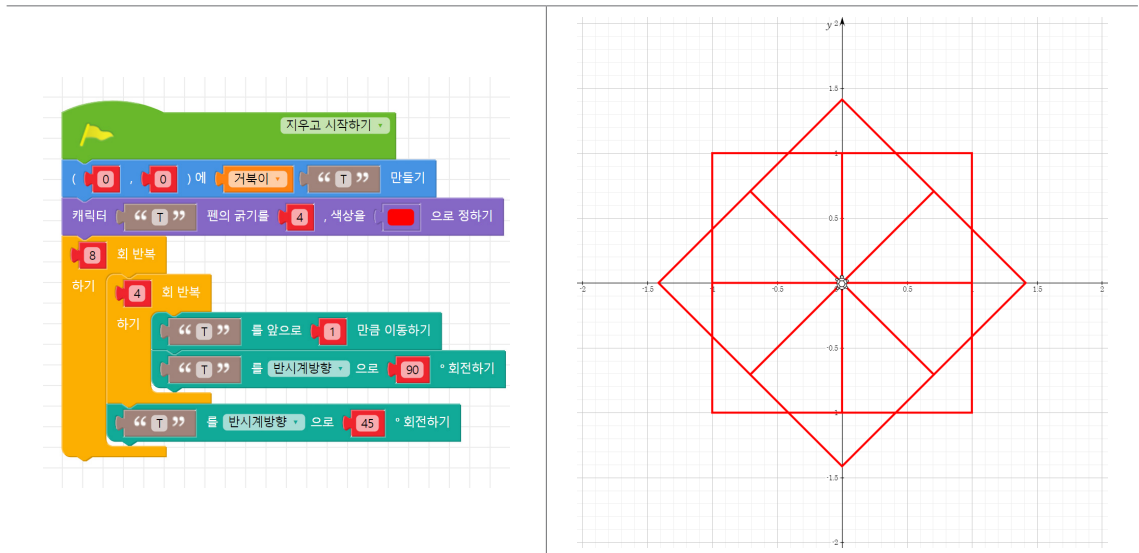
정 n 각형의 한 외각의 크기 $\frac{360^\circ}{n}$ 와 m 회 회전을 위한 회전각 $\frac{360^\circ}{n}$ 를 블록코딩에 이용하면 더 다양한 문양을 만들 수 있음을 학생들이 학습하도록 구성하였다.

학생들이 완성한 문양의 예시는 다음과 같습니다.

1 다음 단계에 따라 여러 개의 정사각형을 블록코딩을 이용하여 회전시켜 문양을 만들어 보고, 물음에 답해 보자.

1) 정사각형을 45° 씩 8번 회전한 문양을 그려 보자.

➔ 예시 답안

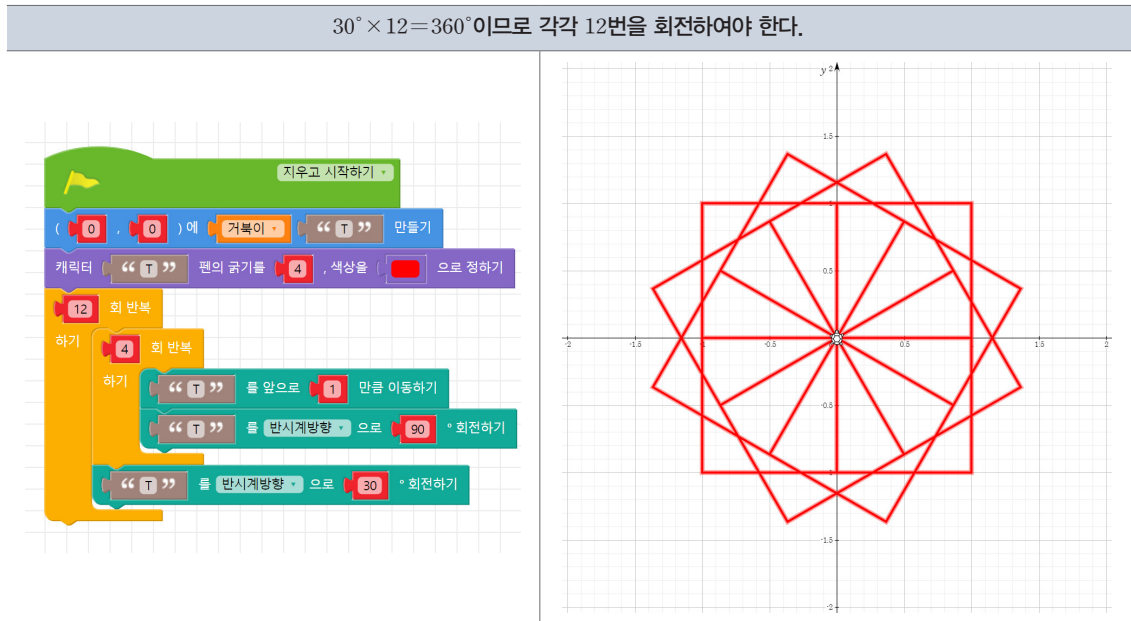


2) 회전각을 45° , 60° 로 선택할 때, 반복 횟수를 각각 8번, 6번을 선택한 이유는 무엇일까?

➔ $45^\circ \times 8 = 360^\circ$, $60^\circ \times 6 = 360^\circ$ 이므로 각각 8번과 6번을 선택하였다.

3) 정사각형을 12번 회전한 문양을 그려 보자.

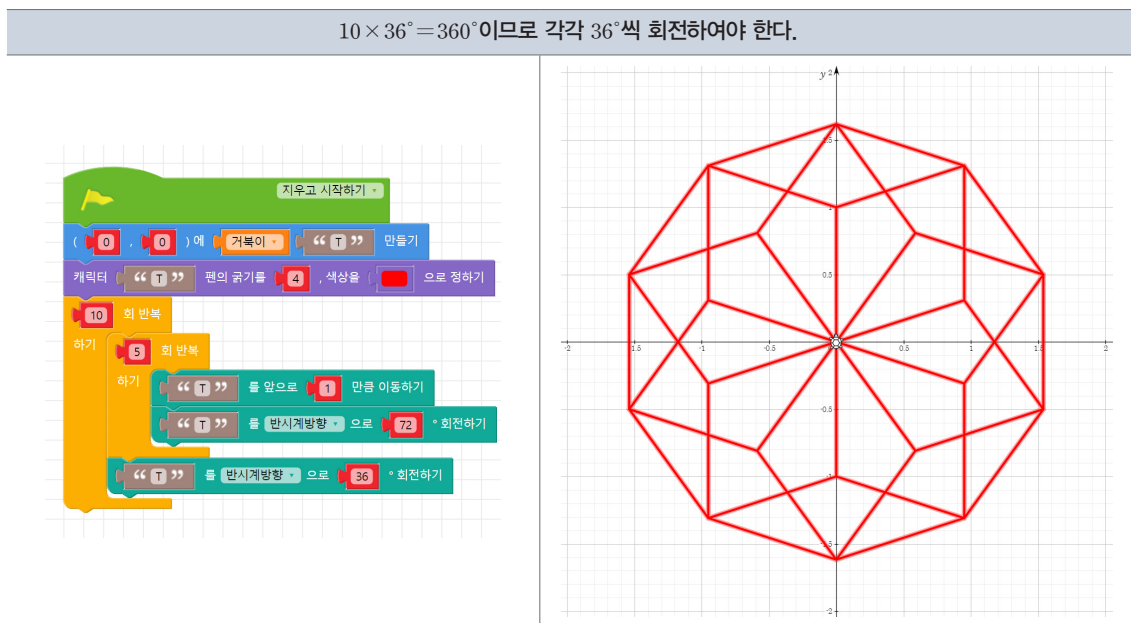
➔ 예시 답안



2 다음 단계에 따라 여러 개의 정오각형을 블록코딩을 이용하여 회전시켜 문양을 만들어 보고, 물음에 답해 보자.

1) 정오각형을 10번 회전한 문양을 그려 보자.

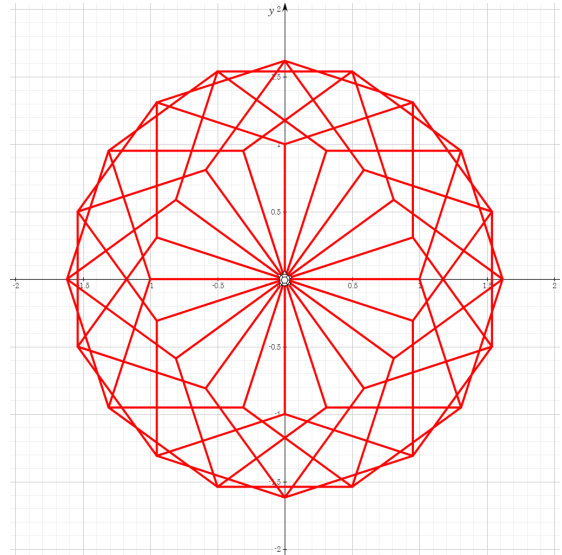
➔ 예시 답안



2) 정오각형을 20번 회전한 문양을 그려 보자.

➔ 예시 답안

$20 \times 18^\circ = 360^\circ$ 이므로 각각 18° 씩 회전하여야 한다.



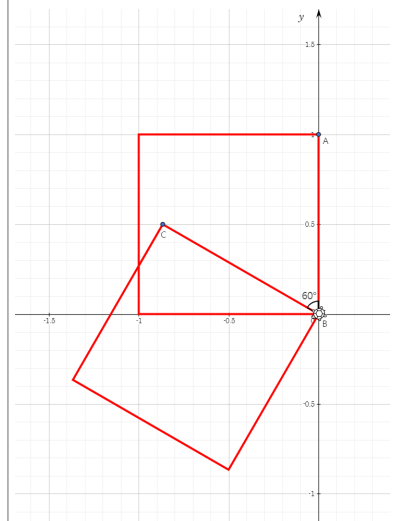
정다각형을 회전하여 아라베스크 문양 만들기_공학도구 활용 가이드

- 1 정사각형을 60° 회전하여 그린 것을 하나 더 그려주기 위해서 정사각형을 그리는 일이 [2회 반복]됨과 더불어, 새로운 정사각형을 그리는 과정에서 거북이가 60° 회전하고 시작하여야 함을 발견하도록 한다.

블록코딩과 함수 창, 회전각 표시






생성순	종류순	IT
T: 거북이라	×	
Position (0.00, -0.00), Angle (930°)	×	
P: 펜그림	×	
점의 수: 9	×	
A: (0, 1)	×	
점	×	
B: (0, 0)	×	
점	×	
C: 회전 (점, 60.00°)	×	
(-0.87, 0.50)	×	
a: 각축점 (A, B, C)	×	
각도: 60°	×	
입력		
명령어 사진		



- 2 정오각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$, 5회 반복해서 회전하여 원래대로 돌아오려면 $360^\circ \div 5 = 72^\circ$ 씩 회전해야 함을 확인하고 블록코딩을 따라하도록 지도한다.

결과물 발표 단계


● 블록코딩을 이용한 다양한 문양 만들어 발표하기_활동지


탐구 단계의 활동 1과 활동 2를 보면 정 n 각형을 그리는 데 사용된 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{n}$ 이고, 정다각형을 m 번 반복시키는 데 이용한 각도가 $\frac{360^\circ}{m}$ 임을 알 수 있다. 이 식을 를 반시계방향 으로 회전하기 블록의 각도에 해당하는 자리에 각각 넣으면, 알지오매스가 자동으로 필요한 각을 계산해 주어서 편리하다.

1 [변수] 블록을 이용하여 다양한 문양을 만들고 발표해 보자.

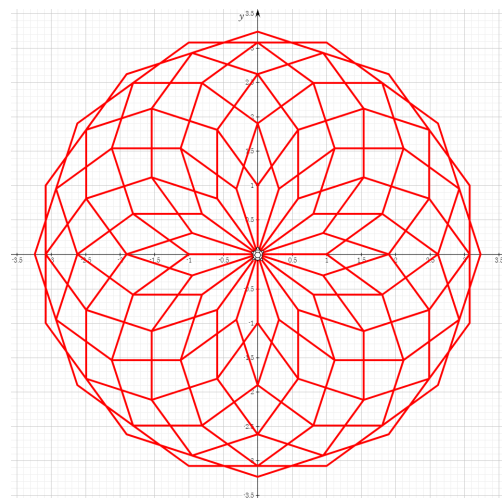
- 1  탭에서 로 정하기 블록을 찾아 회 반복하기 블록 위에 연결한 뒤, 블록 안의 숫자와 식을

아래 그림과 같이 조정하고 버튼을 눌러 문양을 그린다.

[주의] 로 정하기 블록을 동시에 2개 배치하고 변경하면 i 라는 변수명이 동시에 바뀌므로, 하나만 연결하고 변수명을 변경한 뒤 새로운 변수 블록을 연결하여야 한다.

- 2 로 정하기 블록 각각의 m , n 의 값을 조정하여 나만의 문양을 완성해 보자.

정십각형을 $\frac{360^\circ}{10}$ 씩 20번 회전하는 블록코딩과 결과 그림



2 **도입 단계**의 활동 1에서 찾은 다양한 나라의 문양을 블록코딩으로 완성하여 발표해 보자.

3 학급 친구들이 발표한 문양을 감상하며 감상평을 남겨 보자.

문양 1	만든 모듬	
	주제	
	내용	
	인상적인 부분	
문양 2	만든 모듬	
	주제	
	내용	
	인상적인 부분	
문양 3	만든 모듬	
	주제	
	내용	
	인상적인 부분	

● 블록코딩을 이용한 다양한 문양 만들어 발표하기_교사용 수업 가이드



이 수업은 알지오매스의 블록코딩을 이용하여 정다각형을 반복하여 그려 문양을 만들고 이 과정에서 반복되는 작업을 횟수 반복 블록을 이용하여 처리함으로써 공학도구의 유용함을 학생들이 확인할 수 있도록 설계하였습니다.

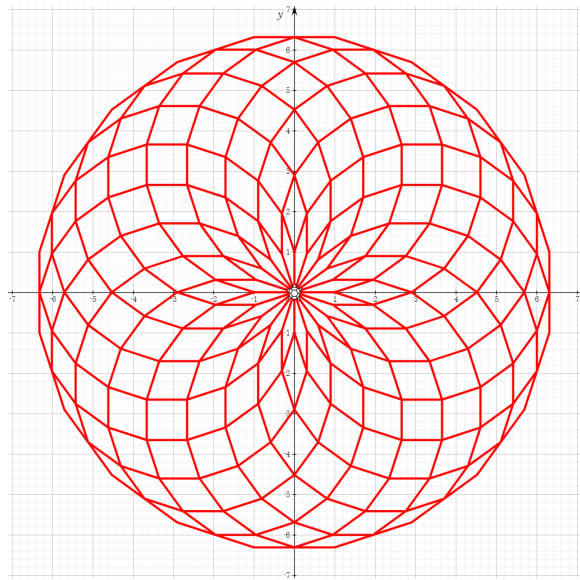
정 n 각형의 한 외각의 크기 $\frac{360^\circ}{n}$ 와 m 회 회전을 위한 회전각 $\frac{360^\circ}{m}$ 를 블록코딩에 이용하면 더 다양한 문양을 만들 수 있음을 학생들이 학습하도록 구성하였습니다.

학생들이 완성한 문양의 예시는 다음과 같습니다.

1

예시

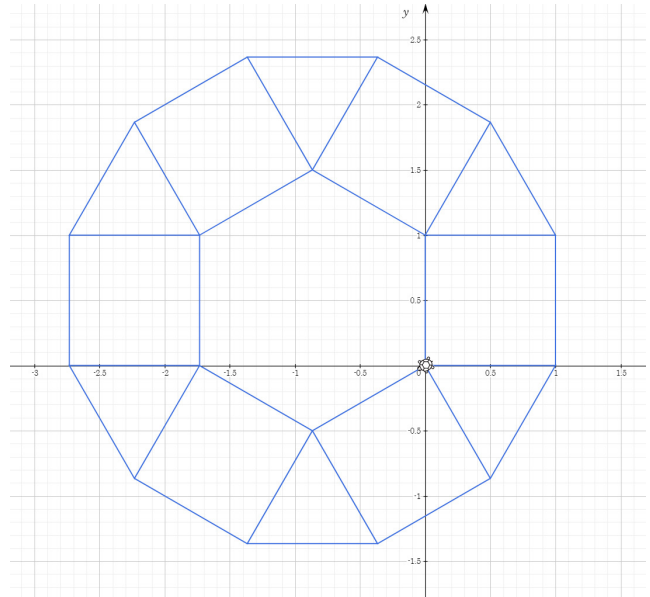
블록코딩에서 $n=20$, $m=20$ 으로 설정하여 정이십각형을 20번 반복하여 완성한 문양이다.



2 예시 로마 시대 바닥 모자이크



블록코딩에서 정육각형을 만들고, 그 변을 따라 이동하고 회전하면서 정사각형과 정삼각형을 반복하여 만든 로마 시대 바닥 모양이다.

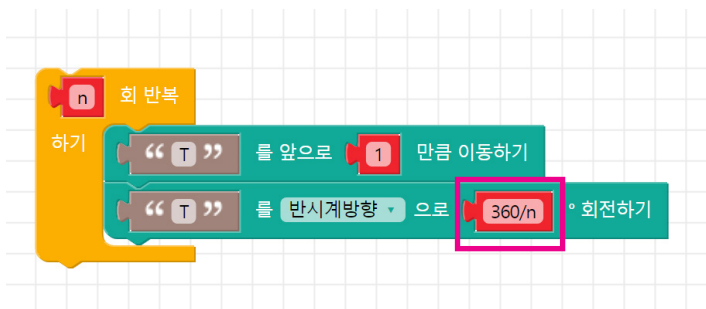


● 블록코딩을 이용한 다양한 문양 만들어 발표하기_공학도구 활용 가이드

1

“T”를 반시계방향으로 90° 회전하기 블록과 같이 수치를 입력하는 곳에는 수식을 입력하는 것이 가능합니다. 정 n 각형을 그리는 데 사용된 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{n}$ 이고, 정다각형을 m 번 반복시키는 데 이용한 각도가 $\frac{360^\circ}{m}$ 이므로 이를 “T”를 반시계방향으로 90° 회전하기 블록 안에 넣으면, 각의 계산을 자동으로 해결할 수 있습니다. 이를 위한 각 단계는 다음과 같습니다.

- 1 탭의 “T”를 2로 정하기 블록을 하나 연결하고 i 를 n 으로 변경한다.
변수
- 2 탭의 “T”를 2로 정하기 블록을 추가한 뒤, i 를 m 으로 변경한다.
변수
- 3 정사각형을 하나 그리는 횟수 반복 블록 안에서 회전각 부분을 $\frac{360}{n}$ 으로 변경한다.



- 4 정사각형을 반복해서 그리는 횟수 반복 블록 안에서 회전각 부분을 $\frac{360}{m}$ 으로 변경한다.



성찰 단계

○ 프로젝트 전 과정 성찰하기

모둠 이름: _____ 학년: _____ 반: _____ 번호: _____ 이름: _____

자기 자신에 대하여

이번 프로젝트를 통해 무엇을 배웠나요? (학습 내용)

가장 최선을 다한 프로젝트 활동은 무엇인가요?

가장 어려웠던 프로젝트 활동은 무엇인가요? 어려움을 극복하기 위해 어떤 노력을 기울였나요?

이번 프로젝트를 하며 나에게 어떤 변화가 일어났나요?
이번 프로젝트가 앞으로의 삶에 어떤 도움이 될 거라고 생각하나요?

모둠원에 대하여

이번 프로젝트에서 모둠 활동에 가장 잘 협력한 사람은 누구인가요? 구체적인 사례도 써 보세요.

프로젝트에 대하여

가장 재미있었던 프로젝트 활동은 무엇인가요?

가장 아쉬웠던 프로젝트 활동은 무엇인가요?

후배들에게 프로젝트를 추천하거나 또는 추천하지 않는다면 이유가 무엇인가요?

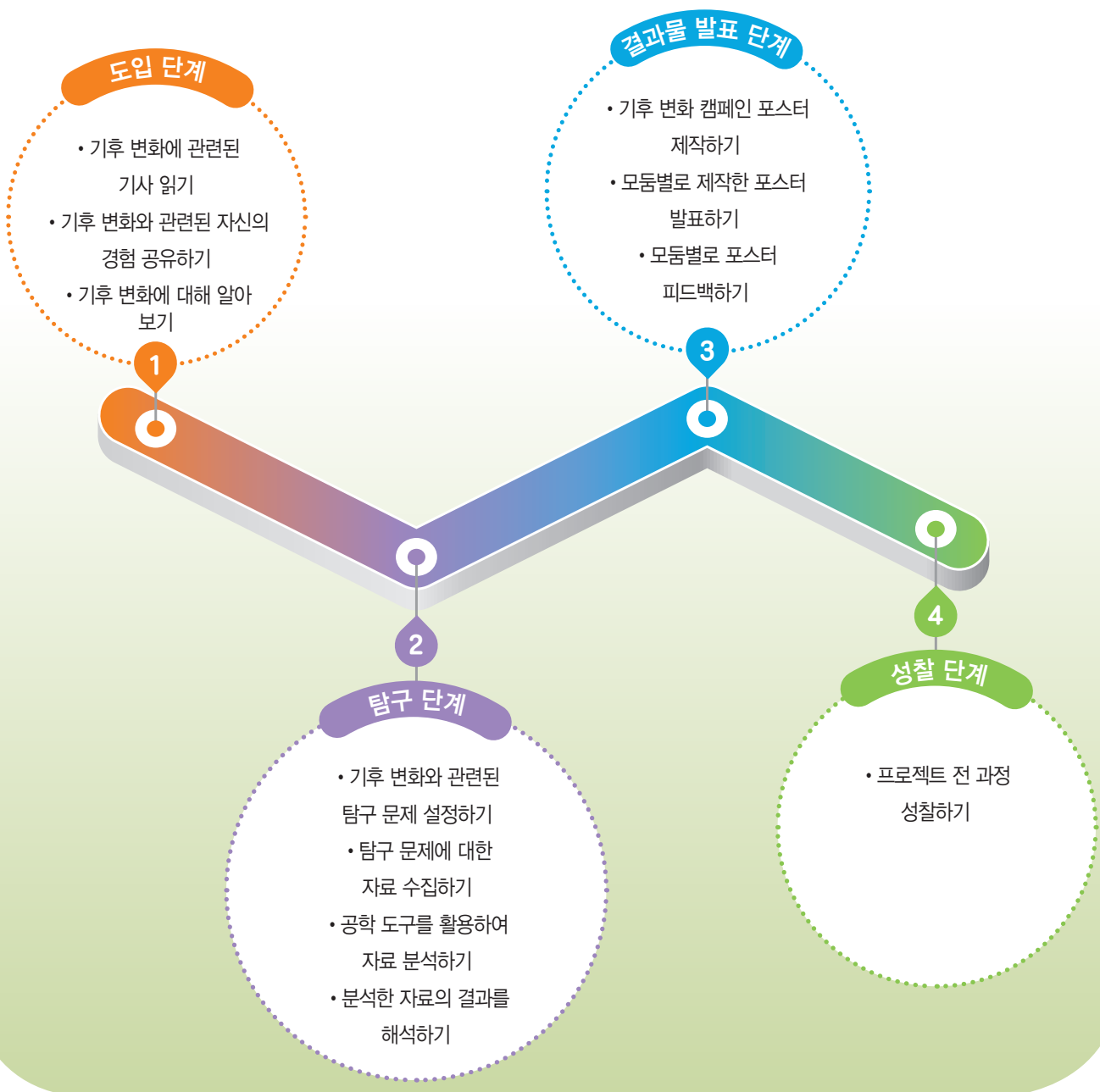
선생님이 어떻게 하면 프로젝트를 더 좋은 방향으로 개선할 수 있을까요?

I

I

기후 변화 캠페인 프로젝트

1 수업 한눈에 보기



2 수업 개요

프로젝트명	기후 변화 캠페인 프로젝트	차시	9차시
교과서 연계 단위	Ⅷ. 자료와 문제 해결	교과서	272쪽
2022 개정 교육과정 성취 기준	[9수 04-04] 통계적 탐구 문제를 설정하고, 공학 도구를 이용하여 자료를 수집하여 분석하고, 그 결과를 해석할 수 있다.		
성취기준의 의미	통계적 문제 해결 과정은 탐구 문제 설정-자료 수집-자료 분석-결과 해석의 단계를 거쳐 진행된다. 해당 성취기준은 학생들이 이 통계적 문제 해결 단계를 거쳐 자신들의 삶과 관련된 문제를 해결해 보는 경험을 통해 통계의 기능과 더불어 통계의 가치와 유용성을 학습하게 하려는 의도가 있다. 이때 공학 도구를 활용하여 자료 수집과 자료 분석을 수행함으로써 디지털 소양을 함양시키려는 의도가 내포되어 있다.		
수학과 핵심역량	문제 해결, 추론, 의사소통, 정보처리, 연결		
	학습 목표	통계적 문제 해결 과정을 통해 기후 변화의 심각성을 알고, 이를 알리기 위한 캠페인 포스터를 제작한다.	
	학습 요소	과정 · 기능 <ul style="list-style-type: none"> 통계적 탐구 문제 설정하기 공학 도구를 이용하여 자료를 수집하기 공학 도구를 이용하여 자료를 분석하기, 자료의 분포를 비교하고 설명하기, 적절한 대푯값을 선택하여 구하기 그래프로 나타내고 해석하기 가치 · 태도 <ul style="list-style-type: none"> 자신의 삶과 연계된 통계에 대한 흥미와 관심, 통계적 문제 해결 과정에 주도적으로 참여하는 태도 공학 도구를 이용한 자료 수집의 편리함과 유용성 인식 공학 도구를 이용한 자료 분석의 편리함과 유용성 인식 체계적으로 사고하여 합리적으로 의사 결정하는 태도 자신의 삶과 연계된 통계에 대한 흥미와 관심, 통계적 근거를 바탕으로 비판적으로 사고하는 태도 	
	교수 · 학습 방법	프로젝트 학습, 협력 학습	
	학습 결과	<ul style="list-style-type: none"> 기후 변화와 관련된 통계적 탐구 문제를 설정할 수 있다. 통계적 탐구 문제에 답하기 위한 자료 수집 계획을 수립하고, 그에 따라 자료를 수집할 수 있다. 공학 도구를 활용하여 자료의 특성과 목적에 맞는 표, 그래프, 수치 등으로 나타내어 분석할 수 있다. 자료 분석 결과를 맥락을 고려하여 해석할 수 있다. 통계적 문제 해결 과정 및 결과를 체계적으로 정리하여 캠페인 자료를 완성할 수 있다. 모둠별 프로젝트 활동에 적극적으로 참여하여 자기주도성과 협동심 등을 키울 수 있다. 	
	평가 방법	관찰 평가, 동료 평가	

II

기후 변화 캠페인 프로젝트

수행 과제	평가 요소	1차시	<p>[관찰 평가] 좋은 탐구 문제를 선정하였는가?</p> <p>[동료 평가] 자신의 의견을 적극적으로 발표하고 상대방의 의견을 경청하며 모둠 토론에 적극적으로 참여하였는가?</p>
		2차시	<p>[관찰 평가] 탐구 문제에 맞는 자료 수집 계획을 수립하고 그 계획에 따라 적절한 자료를 수집하였는가?</p> <p>[동료 평가] 자신이 맡은 탐구 문제에 대한 자료 수집을 계획할 때 적극적으로 참여하였는가? 또, 자료 수집 계획에 따라 자료 수집 활동에 능동적으로 참여하였는가?</p>
		3차시	<p>[관찰 평가] 공학 도구를 활용하여 자료를 다양한 시각적 표현과 수치로 나타내고, 자료의 특성과 목적에 맞는 그래프와 수치를 선택할 수 있는가?</p> <p>[동료 평가] 공학 도구를 활용하여 자료를 분석하는 활동과 토의 활동에 적극적인 자세로 참여하였는가?</p>
		4차시	<p>[관찰 평가] 자료 분석 결과를 맥락을 고려하여 해석하였는가? 결과 해석에서 과도한 일반화는 없는가?</p> <p>[동료 평가] 자료 분석 결과를 해석하는 활동과 토의 활동에 적극적인 자세로 참여하였는가?</p>
		5차시	<p>[관찰 평가] 캠페인 포스터에 들어갈 내용을 체계적으로 정리, 요약하였는가? 캠페인 포스터를 제작하는 활동에 적극적으로 참여하였는가?</p> <p>[동료 평가] 자신이 맡은 캠페인 포스터 내용 요소에 대한 조사에 적극적으로 참여하였는가? 캠페인 포스터를 제작하는 활동에 적극적으로 참여하였는가?</p>
	평가 유의 사항		<ul style="list-style-type: none"> 프로젝트 활동을 진행하기 전에 학생들에게 평가 방법 및 내용 요소, 배점 등을 숙지시킨다. 관찰 평가는 교사 주도로 실시하고, 동료 평가는 동료 학생들이 상대방을 서로 평가하는 방식임을 알린다. 학생들이 동료 평가를 실시할 때 객관적인 태도로 동료 학생의 모둠 활동의 기여를 평가할 수 있도록 안내한다.
	성취기준 해설		<p>성취기준 해설</p> <p>• 다양한 맥락에서 해결하고자 하는 통계적 탐구 문제를 설정하고 적절한 계획을 세워 자료를 수집하게 한다. 수집한 자료를 자료의 특성과 목적에 맞게 표, 그래프, 수치 등으로 나타내어 분석하고, 그 결과를 탐구 문제와 연결하여 해석하게 한다. 자료를 수집하고 분석할 때는 인터넷 검색, 웹 기반 소프트웨어, 통계 프로그램 등을 활용하게 한다. 수집한 자료나 분석 결과가 적절한지 판단하여 계획을 수정하고, 통계적 근거를 바탕으로 토론하는 등 통계적 문제 해결 과정에 주도적으로 참여하게 한다.</p> <p>성취기준 적용 시 고려 사항</p> <ul style="list-style-type: none"> 자료를 수집하고 정리하여 표나 그래프로 나타내거나 대푯값과 산포도를 구할 때 공학 도구를 이용할 수 있게 하고, 공학 도구의 편리함과 유용성을 인식하게 한다. ‘자료와 기능성’ 영역에서 환경, 지속가능한 발전 등 범교과 학습 주제를 소재로 다루고, 이를 탐구하는 과정에서 체계적으로 사고하고 합리적으로 의사 결정을 할 수 있게 한다.

수업의 흐름

1단계 도입 단계	<ul style="list-style-type: none">기후 변화와 관련된 기사문 읽기기후 변화와 관련하여 알고 있거나 경험한 내용을 적고, 친구들과 이야기해 보기인터넷 검색을 통해 기후 변화와 관련된 내용을 마인드맵으로 정리해 보기기후 변화를 알리는 캠페인 자료 제작을 위한 통계 조사의 필요성 인식하기	
↓		
2단계 탐구 단계	탐구 문제 설정하기	<ul style="list-style-type: none">통계적 문제 해결 과정의 4단계 인식하기기후 변화 관련 다양한 탐구 문제를 생성하기모둠 토론을 통해 모둠에서 탐구할 문제를 결정하기
	자료 수집 및 실행하기	<ul style="list-style-type: none">모둠에서 선정한 탐구 문제에 답하기 위해 자료 수집 계획하기탐구 문제에 대한 자료 수집 계획의 적절성에 대해 토의하기자료 수집 계획에 따라 자료를 수집하기
	공학 도구를 이용하여 자료 분석하기	<ul style="list-style-type: none">공학 도구를 활용하여 자료를 다양한 시각적 표현과 수치적 요약으로 나타내기자료의 특성과 목적에 맞는 표, 그래프, 수치 구하기선택한 그래프가 자료의 특성과 목적에 잘 부합하는지 토의하기
	자료 분석 결과 해석하기	<ul style="list-style-type: none">자료 분석 결과를 맥락을 고려하여 해석하기자료 분석 결과에 대한 해석이 적절한지 토의하기
↓		
3단계 결과물 발표 단계	<ul style="list-style-type: none">역할 분담을 통해 캠페인 포스터에 들어갈 내용 조사하기모둠원들 모두가 협력하여 캠페인 포스터 제작하기모둠별로 제작한 포스터 발표하고 서로 피드백하기	
↓		
4단계 성찰 단계	<ul style="list-style-type: none">진행한 프로젝트 전 과정 성찰하기	

II

기후 변화 캠페인 프로젝트

3 차시별 교수·학습 과정 안

단계		차시	교수·학습 활동	유의 사항
도입 단계		1	<ul style="list-style-type: none"> 기후 변화와 관련된 기사문 읽기 기후 변화와 관련하여 알고 있거나 경험한 내용을 적고, 친구들과 이야기해 보기 인터넷 검색을 통해 기후 변화와 관련된 내용을 마인드맵으로 정리해 보기 기후 변화를 알리는 캠페인 자료 제작을 위한 통계 조사의 필요성 인식하기 	
탐구 단계	탐구 문제 설정하기	1	<ul style="list-style-type: none"> 통계적 문제 해결 과정의 4단계 인식하기 통계적 문제 해결 과정의 4단계는 무엇인가? 기후 변화 관련 다양한 탐구 문제를 생성하기 모둠 토론을 통해 모둠에서 탐구할 문제를 결정하기 좋은 탐구 문제는 어떤 조건을 만족하는가? 	<ul style="list-style-type: none"> 통계적 탐구 주제는 학생들에게 흥미롭고 탐구할 가치가 있으며 변량이 명확하고 자료 수집이 가능한 주제를 선정할 수 있도록 한다. 통계적 탐구 문제와 관련된 요약 질문 또는 비교 질문을 생성할 수 있도록 안내한다.
	자료 수집 및 실행하기	1	<ul style="list-style-type: none"> 모둠에서 선정한 탐구 문제에 답하기 위해 자료 수집 계획하기 탐구 문제에 대한 자료 수집 계획의 적절성에 대해 토의하기 탐구 문제에 맞는 자료 수집 방법은 무엇인가? 수집하고자 하는 자료의 속성은 무엇인가? 수집한 자료가 탐구 문제에 대한 답을 도출하기에 적절한가? 자료 수집 계획에 따라 자료를 수집하기 	<ul style="list-style-type: none"> 자료 수집을 계획할 때, 설문조사, 실험이나 관찰, 공공 자료 활용 등과 같은 방법 중 통계적 질문에 대한 자료를 수집할 수 있는 것을 선택하게 한다. 중학교 1학년에서는 연속형 자료에 대한 시각적 표현과 수치적 요약의 다루므로 연속형 자료가 반드시 포함되도록 한다.
	공학 도구를 이용하여 자료 분석하기	1	<ul style="list-style-type: none"> 공학 도구를 활용하여 자료를 다양한 시각적 표현과 수치적 요약으로 나타내기 자료의 특성과 목적에 맞는 표, 그래프, 수치 구하기 여러 가지 시각적 표현 중 자료의 특성과 목적에 맞는 그래프는 어떤 것인가? 선택한 그래프가 자료의 특성과 목적에 잘 부합하는지 토의하기 여러 가지 수치 중 자료의 특성과 목적에 맞는 수치는 어떤 것인가? 	<ul style="list-style-type: none"> 자료를 수집하고 정리하여 표나 그래프로 나타내거나 대푯값을 구할 때 인터넷 검색, 웹 기반 소프트웨어, 통계 프로그램 등과 같은 공학 도구를 이용할 수 있게 한다.
	자료 분석 결과 해석하기	1	<ul style="list-style-type: none"> 자료 분석 결과를 맥락을 고려하여 해석하기 자료 분석 결과에 대한 해석이 적절한지 토의하기 자료 분석 결과에 대한 해석이 맥락과 잘 부합하는가? 결과 해석에서 과도한 일반화는 없는가? 자료 전체의 어떤 패턴이나 경향성이 존재하는가? 수치의 단위는 무엇인가? 	<ul style="list-style-type: none"> 통계적 문제 해결 과정에서 체계적으로 사고하고 합리적으로 의사 결정을 할 수 있게 한다.
결과물 발표 단계		4	<ul style="list-style-type: none"> 역할 분담을 통해 캠페인 포스터에 들어갈 내용 조사하기 모둠원들 모두가 협력하여 캠페인 포스터 제작하기 모둠별로 제작한 포스터 발표하고 서로 피드백하기 캠페인 포스터의 구성이 체계적인가? 캠페인 포스터에 담긴 의미가 잘 전달되는가? 	
성찰 단계			<ul style="list-style-type: none"> 프로젝트 전 과정 성찰하기 	

4 평가 개요

평가 내용	<ul style="list-style-type: none"> 기후 변화와 관련된 통계적 탐구 문제를 설정하였는가? 통계적 탐구 문제에 답하기 위한 자료 수집 계획을 수립하고, 그에 따라 자료를 수집하였는가? 공학 도구를 활용하여 자료의 특성과 목적에 맞는 표, 그래프, 수치 등으로 나타내어 분석하였는가? 자료 분석 결과를 맥락을 고려하여 해석하였는가? 캠페인 포스터 자료를 체계적으로 구성하였는가?
교과 역량	문제 해결, 의사소통, 연결, 정보처리
평가 시기	1~9차시 수업에서 학생들의 모둠 활동 중 교실을 순회하며 수시 관찰 후 기록
평가 도구	관찰 평가지, 동료 평가지
평가 유의 사항	<ul style="list-style-type: none"> 프로젝트 활동을 진행하기 전에 학생들에게 평가 방법 및 내용 요소, 배점 등을 숙지시킨다. 관찰 평가는 교사 주도로 실시하고, 동료 평가는 동료 학생들이 상대방을 서로 평가하는 방식임을 알린다. 학생들이 동료 평가를 실시할 때 객관적인 태도로 동료 학생의 모둠 활동의 기여를 평가할 수 있도록 안내한다.

1) 관찰 평가

성취 수준	평가 내용	통계적 탐구 문제 설정	자료 수집하기	자료 분석하기	결과 해석하기	캠페인 포스터 제작하기
우수		기후 변화와 관련하여 흥미롭고 탐구할 가치가 있으며 자료를 수집할 수 있으며 주제에 대한 결론을 낼 수 있는 통계적 탐구 문제를 설정하는 활동에 적극적으로 참여함.	탐구 문제에 대해 조사 내용, 조사 대상, 조사 방법 및 유의 사항 등을 고려하여 적절한 계획을 세우고 공학 도구를 이용하여 자료를 수집하는 과정에서 그 편리함과 유용성을 인식함.	공학 도구를 활용하여 수집한 자료의 특성과 목적에 맞는 표, 그래프, 수치를 구하는 과정에서 공학 도구의 편리함과 유용성을 인식함.	자료 분석 결과를 탐구 문제와 맥락을 고려하여 적절히 해석하는 과정에서 체계적으로 사고하고 합리적으로 의사 결정하는 태도를 보임.	캠페인 포스터에 들어갈 내용 조사와 통계 조사 결과를 체계적으로 정리하고, 모둠원들과 협력하여 산출물을 제작하는 과정에서 통계적 근거를 바탕으로 비판적으로 사고하는 태도를 보임.
보통		기후 변화와 관련하여 자료를 수집할 수 있고 주제에 대한 결론을 낼 수 있는 탐구 문제를 설정함.	탐구 문제에 대해 조사 내용과 조사 방법을 적절하게 고려하고 계획에 따라 자료를 수집함.	공학 도구를 활용하여 수집한 자료의 특성에 맞는 표, 그래프, 수치를 구함.	자료 분석 결과를 탐구 문제와 맥락을 고려하여 해석함.	캠페인 포스터에 들어갈 내용 조사와 통계 조사 결과를 정리하고, 모둠원들과 협력하여 산출물을 완성함.
노력 요함		기후 변화와 관련하여 자료를 수집하기 어렵거나 주제와 관련된 결론을 도출하기 어려운 탐구 문제를 설정함.	탐구 문제와 부합되지 않은 조사 내용과 조사 방법을 고려하여 부적절한 자료를 수집함.	공학 도구를 다루는데 미숙하고 수집한 자료의 특성과 목적을 고려하지 않아 부적절한 그래프로 나타냄.	자료 분석 결과에 대해 탐구 문제와 맥락을 고려하지 않고 주관적인 경험과 신념을 바탕으로 해석함.	캠페인 포스터에 들어갈 내용 조사가 부정확하고 교사와 모둠원들의 도움 없이는 산출물을 완성하는데 어려움이 있음.

II

2) 동료 평가

평가 단계	내용
통계적 탐구 문제 설정	통계적 탐구 문제를 설정할 때 기후 변화와 관련된 탐구 문제를 다양하게 제시하였는가?
	탐구 문제에 대해 모둠 토의할 때 자신의 의견을 적극적으로 발표하며 주도적으로 참여하였는가?
자료 수집하기	자료 수집 계획에 따라 공학 도구를 활용하여 자료를 수집하였는가?
	공학 도구를 활용하여 자료를 수집하는 과정에서 공학 도구의 편리함과 유용성을 인식하였는가?
자료 분석하기	수집된 자료의 특성과 목적에 맞는 표, 그래프, 수치를 사용하여 자료를 적절히 분석하였는가?
	공학 도구를 활용하여 자료를 분석하는 과정에서 공학 도구의 편리함과 유용성을 인식하였는가?
결과 해석하기	자료 분석 결과를 탐구 문제와 맥락을 고려하여 적절하게 해석하였는가?
	모둠원들이 도출한 해석에 대해 비판적인 의견을 내며 체계적으로 사고하고 합리적인 의사 결정을 하려고 노력하였는가?
캠페인 자료 제작하기	통계적 문제 해결 과정에서 얻은 정보를 활용하여 통계적 근거를 바탕으로 비판적으로 사고하여 태도를 보였는가?
	캠페인 포스터 제작을 계획하고 실행하는 과정에서 자신의 삶과 연계된 통계에 대한 흥미와 관심을 보이며 적극적으로 협력적인 자세로 참여하였는가?

5 교과 세부 능력 특기 사항 기록 예시

예시1)

기후 변화 캠페인 자료 제작 프로젝트에서 모둠원 모두가 흥미로워하는 적절한 탐구 문제를 제기하고 자료 수집 계획을 체계적으로 수립하며 그 계획에 따라 공학 도구를 활용하여 탐구 문제에 적절한 자료를 수집하는 데 기여함. 모둠원들의 통계적 수행 결과에 대해 비판적인 의견을 내어 개선시키려는 적극성을 나타내 보이고, 특히 캠페인 포스터를 제작하는 과정에서 통계적 근거를 바탕으로 합리적으로 사고하려는 태도가 돋보임.

예시2)

기후 변화 캠페인 자료 제작 프로젝트에서 공학 도구를 능숙하게 다루어 자료를 수집하고 분석하는 과정에 큰 기여를 함. 자료 수집과 자료 분석에서 공학 도구를 활용하면 편리하고 유용하다는 사실을 알게 됨.

예시3)

기후 변화 캠페인 자료 제작 프로젝트에서 자료의 특성과 탐구 목적에 따라 수집한 자료에 맞는 표, 그래프, 수치를 구하는 모습이 관찰됨. 또한, 탐구 문제와 맥락을 고려하여 자료 분석 결과를 적절히 해석하는 모습을 보임.

6 수업 자료 및 활동지

도입 단계

○ 기후 변화 관련 기사 읽기

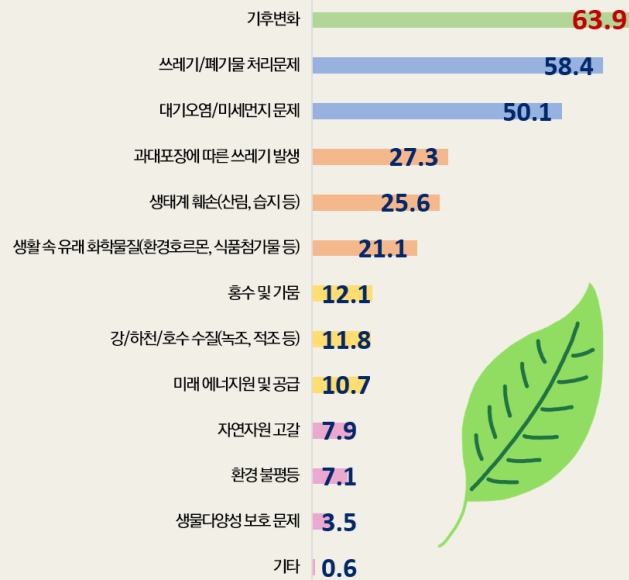
국민 10명 중 7명 “기후 변화가 가장 중요한 환경문제”

국민 10명 중 7명은 환경문제에 관심이 있는 것으로 나타났다. 특히 환경 이슈 중 기후 변화에 대한 관심도가 높았다. 한국환경연구원(KEI)이 9일 발표한 ‘2023 국민환경의식조사’에 따르면 전체 응답자의 69%가 환경문제에 관심이 있는 것으로 나타났다. 환경문제에 관심이 있다고 답한 국민 중 63.9%(복수응답)는 기후 변화를 우리나라가 직면한 가장 중요한 환경문제로 꼽았다.

기후 변화가 가장 중요한 환경문제라는 응답은 2021년 39.8%, 2022년 48.2%에서 이번 조사에서는 15.7%포인트나 높아진 것이다.

KEI는 ‘기후 변화’라는 응답이 가장 높게 나온 것은 그만큼 기후 변화로 인해 발생한 결과들의 심각성을 크게 받아들이기 시작했음을 의미한다고 분석했다. 이어 “특히 2023년은 홍수와 가뭄의 반복, 폭염, 식재료 가격 폭등, 개화 시기의 변화 등 크고 작은 문제들이 유난히 많이 발생했던 해이기 때문에 이러한 응답이 큰 폭으로 증가한 것으로 보인다”고 덧붙였다.

귀하는 우리나라가 직면한 가장 중요한 환경문제는 무엇이라고 생각하십니까?(%) (3개 복수 응답)



(출처: 세계일보)

II

기후 변화 캠페인 프로젝트

1 기후 변화와 관련하여 내가 알고 있거나 경험한 내용을 써 보고, 친구들과 이야기해 보자.



2 인터넷 검색을 통해 기후 변화와 관련된 내용을 마인드맵으로 정리해 보자.



기후 변화

탐구 단계

통계적 문제 해결 과정 알아보기

- ▶ 해결할 가치가 있는 주제를 선정하고, 통계를 이용하여 조사할 수 있는 탐구 문제를 설정한다.

우리 학교의
일일 급식 잔반량
분포를 조사해보자.



탐구 문제
설정하기

1

- ▶ 조사 목적에 맞게 자료 수집 계획을 세우고 자료를 수집한다.

직접 수집을 하려면
매일 급식 잔반량을
측정해 봐야겠지?

우리 학교 음식물 쓰레기
수거 업체에서 자료를
가지고 있지 않을까?

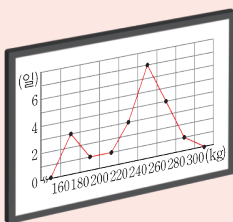


자료
수집하기

2

결과
해석하기

4



대다수의 자료는
240~260 kg을 중심으로
오른쪽에 치우쳐 있어.

왼쪽 160~180 kg에
치우쳐 있는 자료는 특식이
나오는 수요일에 조사한
자료가 아닐까?



- ▶ 분석 결과를 탐구 문제와 맥락에 맞게 해석한다.

자료
분석하기

3

자료의 분포 상태를 살펴보면
히스토그램이나 도수분포다각형으로
나타내는 게 좋겠어.

날짜	잔반량(kg)
11월 3일	250
11월 4일	195
11월 5일	170
⋮	⋮

대푯값을 구하면 우리 학교
급식 잔반량이 대략 얼마쯤
되는지 알 수 있어.

- ▶ 자료의 특성과 목적에 맞게 표, 그래프, 수치 등으로 나타내어 분석한다.

II

기후 변화 캠페인 프로젝트

○ 탐구 문제 설정하기

1 기후 변화와 관련하여 평소 궁금했거나 탐구해 보고 싶은 문제를 다양하게 만들어 보자.

예시 우리나라 연간 평균 기온은 어떻게 변화해 왔을까?

기후 변화

2 1에서 작성한 자신의 탐구 문제를 모둠원들에게 소개해 보고, 다음 <탐구 문제 체크리스트>를 이용하여 모둠에서 탐구할 문제를 3가지 이상 선정해 보자.

탐구 문제	예시 우리나라 연간 평균 기온은 어떻게 변화해 왔을까?
모둠원들 모두에게 관심이 있고 흥미로운가?	△
탐구할 가치가 있는 문제인가?	○
자료를 수집할 수 있는 문제인가?	○
주제와 관련된 결론을 명확하게 도출할 수 있는 문제인가?	○

탐구 문제	
모둠원들 모두에게 관심이 있고 흥미로운가?	△
탐구할 가치가 있는 문제인가?	○
자료를 수집할 수 있는 문제인가?	○
주제와 관련된 결론을 명확하게 도출할 수 있는 문제인가?	○

탐구 문제	
모둠원들 모두에게 관심이 있고 흥미로운가?	△
탐구할 가치가 있는 문제인가?	○
자료를 수집할 수 있는 문제인가?	○
주제와 관련된 결론을 명확하게 도출할 수 있는 문제인가?	○

탐구 문제	
모둠원들 모두에게 관심이 있고 흥미로운가?	△
탐구할 가치가 있는 문제인가?	○
자료를 수집할 수 있는 문제인가?	○
주제와 관련된 결론을 명확하게 도출할 수 있는 문제인가?	○

우리 모둠에서 탐구할 문제

○ 자료 수집하기

- 1 다음은 ‘우리나라 연간 평균 기온은 어떻게 변화해 왔을까’라는 탐구 문제에 대한 자료 수집을 계획하는 **예시**를 보여준다. 모둠에서 선택한 탐구 문제에 답하기 위해 자료 수집을 계획해 보자.

예시

탐구 문제	우리나라 연간 평균 기온은 어떻게 변화해 왔을까?
조사 내용	연도별 우리나라 연간 평균 기온
조사 대상	우리나라 평균 기온 통계를 발표하기 시작한 해부터 가장 최근 발표된 통계 자료까지 조사한다.
조사 방법	공공 자료(국가통계포털 또는 기상청 누리집) 활용
조사 기간	2000.00.00.~2000.00.00.
유의사항	<ul style="list-style-type: none"> 통계 자료는 한글 파일 또는 엑셀 파일로 다운로드한다. 연간 평균 기온을 정의하는 방식에서 일관성이 있는지 확인한다.
역할 분담	000, 000

1) 첫 번째 탐구 문제

탐구 문제	
조사 내용	
조사 대상	
조사 방법	
조사 기간	
유의사항	
역할 분담	

2) 두 번째 탐구 문제

탐구 문제	
조사 내용	
조사 대상	
조사 방법	
조사 기간	
유의사항	
역할 분담	

3) 세 번째 탐구 문제

탐구 문제	
조사 내용	
조사 대상	
조사 방법	
조사 기간	
유의사항	
역할 분담	

4) 네 번째 탐구 문제

탐구 문제	
조사 내용	
조사 대상	
조사 방법	
조사 기간	
유의사항	
역할 분담	

5) 다섯 번째 탐구 문제

탐구 문제	
조사 내용	
조사 대상	
조사 방법	
조사 기간	
유의사항	
역할 분담	

2 탐구 문제에 대한 자료 수집 계획이 적절한지 토의해 보자.

3 1에서 작성한 자료 수집 계획에 따라 자료를 수집해 보자.

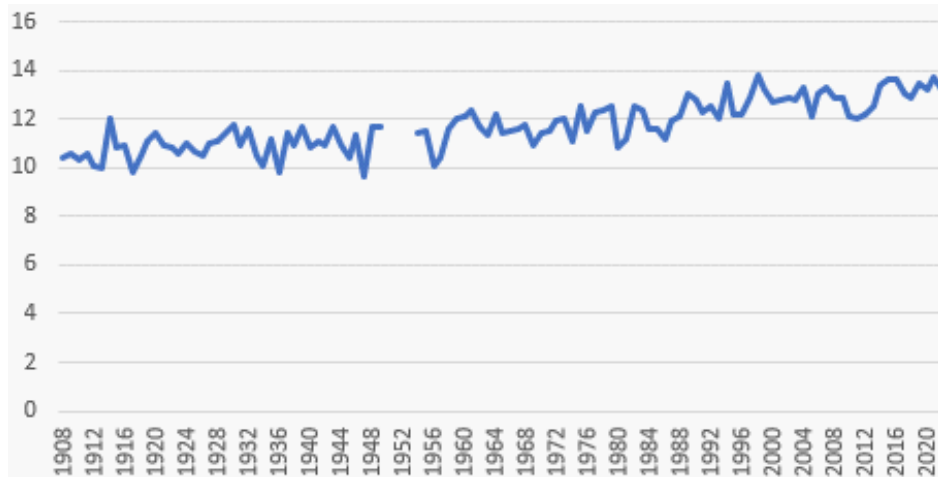
○ 공학 도구를 활용하여 자료 분석하기

1 공학 도구를 이용하여 자료의 특성과 목적에 맞는 표, 그래프, 수치를 구하시오.

예시

탐구 문제: 우리나라 연간 평균 기온은 어떻게 변화해 왔을까?

〈표 또는 그래프〉



(출처: 기상청)

〈수치〉 ※집단을 비교하는 경우에는 맨 상단에 집단명을 쓰고 빈칸 채우기

	집단1	집단2	집단3
자료 개수	112개		
최솟값	9.6°C		
최댓값	14.1°C		
평균	11.76°C		
중앙값	11.7°C		
최빈값	14.1°C		

1) 첫 번째 탐구 문제

탐구 문제

〈표 또는 그래프〉

공학 도구를 이용하여 완성한 표나
그래프를 캡처하여 붙여넣기

〈수치〉 ※집단을 비교하는 경우에는 맨 상단에 집단명을 쓰고 빈칸 채우기

	집단1	집단2	집단3
자료 개수			
최솟값			
최댓값			
평균			
중앙값			
최빈값			

2) 두 번째 탐구 문제

탐구 문제

〈표 또는 그래프〉

공학 도구를 이용하여 완성한 표나
그래프를 캡처하여 붙여넣기

〈수치〉 ※집단을 비교하는 경우에는 맨 상단에 집단명을 쓰고 빈칸 채우기

	집단1	집단2	집단3
자료 개수			
최솟값			
최댓값			
평균			
중앙값			
최빈값			

II

기후 변화 캠페인 프로젝트

3) 세 번째 탐구 문제

탐구 문제

〈표 또는 그래프〉

공학 도구를 이용하여 완성한 표나
그래프를 캡처하여 붙여넣기

〈수치〉 ※집단을 비교하는 경우에는 맨 상단에 집단명을 쓰고 빈칸 채우기

	집단1	집단2	집단3
자료 개수			
최솟값			
최댓값			
평균			
중앙값			
최빈값			

4) 네 번째 탐구 문제

탐구 문제

〈표 또는 그래프〉

공학 도구를 이용하여 완성한 표나
그래프를 캡처하여 붙여넣기

〈수치〉 ※집단을 비교하는 경우에는 맨 상단에 집단명을 쓰고 빈칸 채우기

	집단1	집단2	집단3
자료 개수			
최솟값			
최댓값			
평균			
중앙값			
최빈값			

5) 다섯 번째 탐구 문제

탐구 문제

〈표 또는 그래프〉

공학 도구를 이용하여 완성한 표나
그래프를 캡처하여 붙여넣기

〈수치〉 ※집단을 비교하는 경우에는 맨 상단에 집단명을 쓰고 빈칸 채우기

	집단1	집단2	집단3
자료 개수			
최솟값			
최댓값			
평균			
중앙값			
최빈값			

2 1의 자료 분석에서 선택한 그래프가 자료의 특성과 목적에 잘 맞는지 토의해 보자.

○ 결과 해석하기

1 탐구 문제의 맥락을 고려하여 자료 분석 결과를 해석해 보자.

예시

탐구 문제: 우리나라 연간 평균 기온은 어떻게 변화해 왔을까?

〈결과 해석〉

우리나라는 1908년부터 연간 평균 기온을 조사하기 시작하였고, 가장 최근 2023년까지 발표되었다. 연도별 우리나라 평균 기온의 변화 추이를 살펴보기 위해 수집한 자료를 꺾은선 그래프로 나타낸 본 결과 항상 그런 것은 아니지만 전반적으로 볼 때 연도가 증가할수록 연간 평균 기온이 증가하는 경향을 보였다. 꺾은선 그래프에서 중간에 끊어진 부분은 한국전쟁 발발(1950.6.25. - 1953.7.27.)로 통계 자료를 발표하지 못한 것으로 보인다. 연간 평균 기온 자료의 수치 요약에서 1908년부터 2023년까지 연간 평균 기온의 최솟값은 9.6°C이고, 최댓값은 14.1°C 였으며, 평균은 11.76°C였다.

결론적으로, 우리나라 연간 평균 기온은 연도가 증가할수록 증가하는 추세를 보인다고 말할 수 있다.

II

기후 변화 캠페인 프로젝트

1) 첫 번째 탐구 문제

탐구 문제

〈결과 해석〉

2) 두 번째 탐구 문제

탐구 문제

〈결과 해석〉

3) 세 번째 탐구 문제

탐구 문제

〈결과 해석〉

4) 네 번째 탐구 문제

탐구 문제

〈결과 해석〉

5) 다섯 번째 탐구 문제

탐구 문제

〈결과 해석〉

2 자료 분석 결과를 탐구 문제의 맥락에 맞게 해석하였는지 토의해 보자.

II

기후 변화 캠페인 프로젝트

결과물 발표 단계

○ 기후 변화 캠페인 포스터 제작하기

- 1 다음은 캠페인 포스터 자료에 들어갈 내용 요소이다. 모둠원들끼리 역할을 분담하여 해당 내용을 인터넷 검색을 통해 조사한 다음 정리해 보자.

예시

캠페인 제목		지구의 온도를 낮추는 냉방기기 사용
참여 인원 및 역할 분담		○○○: 포스터 내용 관련 자료 조사, ○○○: 포스터 문구 작성 ○○○: 포스터 그림, ○○○: 포스터 발표
캠페인 목적		냉방기기 사용이 기후 변화에 미치는 심각성을 알린다.
캠페인 대상		우리 학교 학생, 선생님
캠페인 포스터 내용	포스터 구성 내용	지구의 기온이 점점 높아지고 있음을 보여주는 통계 자료를 사용하여, 지구의 기온이 높아지는 모습을 비유적으로 표현한 그림과 함께 대조적인 포스터 문구로 기후 변화의 심각성을 보여준다.
	포스터 대표 문구	냉방기기, 1도 내리면 지구, 1도 올라갑니다.
	포스터 구성 이미지	높은 온도에 아이스크림이 녹아서 흐르듯 지구가 녹는 모습을 그림으로 나타낸다.
캠페인 기대 효과		무분별한 냉방 기기의 사용이 기후 변화에 큰 영향을 미친다는 경각심을 일깨운다.

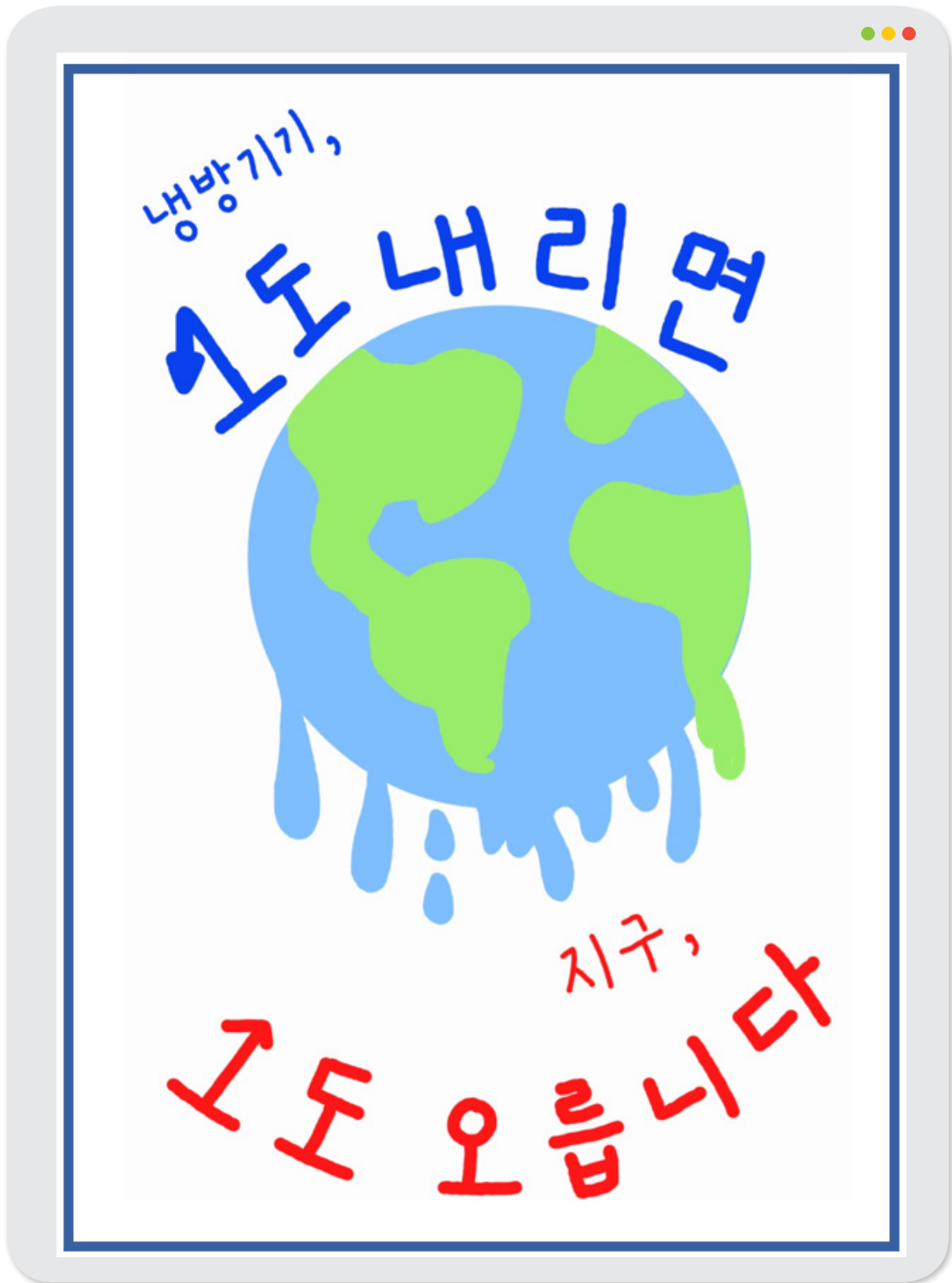
캠페인 제목		
참여 인원 및 역할 분담		
캠페인 목적		
캠페인 대상		
캠페인 포스터 내용	포스터 구성 내용	
	포스터 대표 문구	
	포스터 구성 이미지	
캠페인 기대 효과		

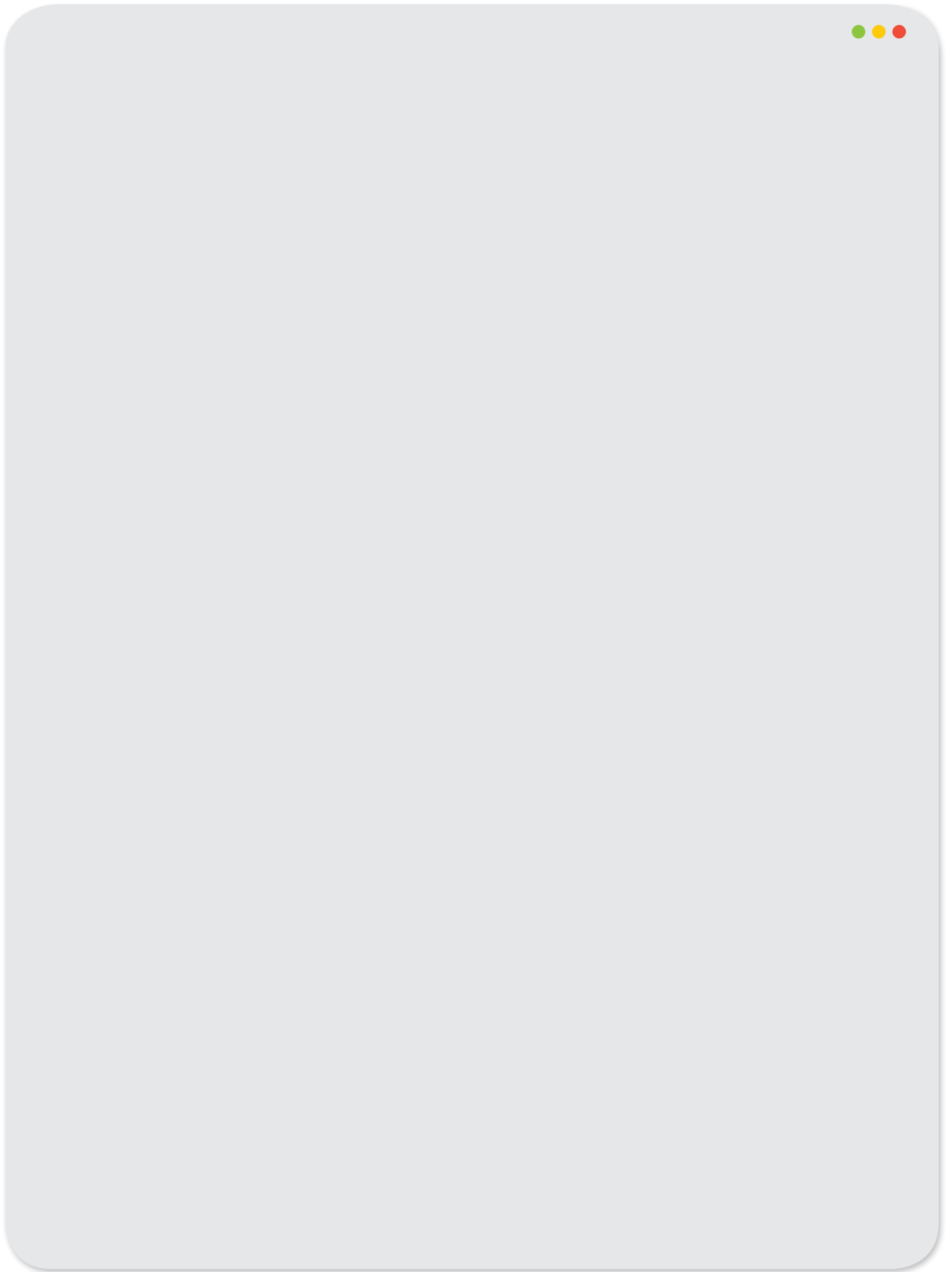
II

기후 변화 캠페인 프로젝트

2 1에서 작성한 내용을 바탕으로, 기후 변화 캠페인 포스터를 만들어 보자.

예시





II

기후 변화 캠페인 프로젝트

기후 변화 캠페인 포스터 발표 및 감상하기

1
모둠별로 제작한 포스터를 발표해 보고, 다른 모둠 친구들이 발표한 포스터에 대한 감상평을 남겨 보자.

모둠 1	만든 모둠	
	주제	
	내용	
	인상적인 부분	
모둠 2	만든 모둠	
	주제	
	내용	
	인상적인 부분	
모둠 3	만든 모둠	
	주제	
	내용	
	인상적인 부분	

성찰 단계

○ 프로젝트 전 과정 성찰하기

모둠 이름: _____ 학년: _____ 반: _____ 번호: _____ 이름: _____

자기 자신에 대하여

이번 프로젝트를 통해 무엇을 배웠나요? (학습 내용)

가장 최선을 다한 프로젝트 활동은 무엇인가요?

가장 어려웠던 프로젝트 활동은 무엇인가요? 어려움을 극복하기 위해 어떤 노력을 기울였나요?

이번 프로젝트를 하며 나에게 어떤 변화가 일어났나요? 이번 프로젝트가 앞으로의 삶에 어떤 도움이 될 거라고 생각하나요?

모둠원에 대하여

이번 프로젝트에서 모둠 활동에 가장 잘 협력한 사람은 누구인가요? 구체적인 사례도 써 보세요.

프로젝트에 대하여

가장 재미있었던 프로젝트 활동은 무엇인가요?

가장 아쉬웠던 프로젝트 활동은 무엇인가요?

후배들에게 프로젝트를 추천하거나 또는 추천하지 않는다면 이유가 무엇인가요?

선생님이 어떻게 하면 프로젝트를 더 좋은 방향으로 개선할 수 있을까요?

II

기후 변화 캠페인 프로젝트

