

교육부 고시 제2020-236호 [별책 8]

수학과 교육과정



일러두기

수학과 교육과정은 아래의 문서를 기준으로 작성되었으며, 목차의 의미에 대한 해설을 참고하여 교육활동에 활용하시기 바랍니다.

- 1. 성격
 - 교과가 갖는 고유한 특성에 대한 개괄적인 소개
 - 교과교육의 필요성 및 역할(본질, 의의 등), 교과 역량 제시

- 2. 목표
 - 교과 교육과정이 지향해야 할 방향과 학생이 달성해야 할 학습의 도달점
 - 교과의 총괄목표, 세부목표, 학교급 및 학년군별 목표 등을 진술

- 3. 내용 체계 및 성취기준
 - 내용 체계 - 영역, 핵심개념, 일반화된 지식, 내용요소, 기능으로 구성
 - 영역 : 교과의 성격을 가장 잘 나타내주는 최상위의 교과 내용 범주
 - 핵심개념 : 교과의 기초 개념이나 원리
 - 일반화된 지식 : 학생들이 해당 영역에서 알아야 할 보편적인 지식
 - 내용요소 : 학년(군)에서 배워야 할 필수학습내용
 - 기능·스어 후 하세트시 하스 이자니 하스 이기르 기레치느 느
 - 성취기준 - 학생들이 교과를 통해 배워야 할 내용과 이를 통해 수업 후 할 수 있거나 할 수 있기를 기대하는 능력을 결합하여 나타낸 수업 활동의 기준
- 가. 내용 체계
 - 성취기준에서 학생들이 배워야할 학습 내용을 핵심어로 제시한 것임
- 나. 성취기준
 - 제시한 성취기준 중 자세한 해설이 필요한 성취기준에 대한 부연 설명으로, 특별히 강조되어야 할 성취기준을 의미하는 것은 아님
- (1) 영역명
 - (가) 학습 요소.....
 - 해당 영역의 교수·학습을 위해 제안한 방법과 유의사항
 - 학생 참여 중심의 수업 및 유의미한 학습 경험 제공 등을 유도하는 내용 제시
 - (나) 성취기준 해설
 - 해당 영역의 평가를 할 수 있도록 제안한 방법과 유의사항
 - 해당 영역의 교수학습 방법에 따른 다양한 평가, 특히 과정 중심 평가가 이루어질 수 있도록 관련 내용 제시
 - (다) 교수·학습 방법 및 유의 사항
 - 교과의 성격이나 특성에 비추어 포괄적 측면에서 교수학습의 철학 및 방향, 교수·학습의 방법 및 유의 사항을 제시함
 - (라) 평가 방법 및 유의 사항
 - 교과의 성격이나 특성에 비추어 포괄적 측면에서 교과의 평가 철학 및 방향, 평가방법, 유의 사항을 제시함
- 4. 교수·학습 및 평가의 방향
 - 가. 교수·학습 방향.....
 - 교과의 성격이나 특성에 비추어 포괄적 측면에서 교수학습의 철학 및 방향, 교수·학습의 방법 및 유의 사항을 제시함
 - 나. 평가 방향.....
 - 교과의 성격이나 특성에 비추어 포괄적 측면에서 교과의 평가 철학 및 방향, 평가방법, 유의 사항을 제시함

Contents 

[공통 교육과정]

- 수학 03

[선택 중심 교육과정] - 공통 과목

- 수학 45

[선택 중심 교육과정] - 일반 선택

- 수학 I 61
- 수학 II 72
- 미적분 83
- 확률과 통계 94

[선택 중심 교육과정] - 진로 선택

- 기하 107
- 실용 수학 117
- 경제 수학 127
- 수학과제 탐구 139
- 기본 수학 148
- 인공지능 수학 163



공통 교육과정

수학

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하여 주변의 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰하고 해석하며 논리적으로 사고하고 합리적으로 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. 수학은 오랜 역사를 통해 인류 문명 발전의 원동력이 되어 왔으며, 세계화·정보화가 가속화되는 미래 사회의 구성원에게 필수적인 역량을 제공한다. 수학 학습을 통해 학생들은 수학의 규칙성과 구조의 아름다움을 음미할 수 있고, 수학의 지식과 기능을 활용하여 수학 문제뿐만 아니라 실생활과 다른 교과의 문제를 창의적으로 해결할 수 있으며, 나아가 세계 공동체의 시민으로서 갖추어야 할 합리적 의사 결정 능력과 민주적 소통 능력을 함양할 수 있다.

수학과 교육과정에서 초등학교 수학 내용은 ‘수와 연산’, ‘도형’, ‘측정’, ‘규칙성’, ‘자료와 가능성’의 5개 영역으로 구성된다. ‘수와 연산’ 영역에서는 자연수, 분수, 소수의 개념과 사칙계산을, ‘도형’ 영역에서는 평면도형과 입체도형의 개념, 구성 요소, 성질과 공간 감각을, ‘측정’ 영역에서는 시간, 길이, 들이, 무게, 각도, 넓이, 부피의 측정과 어림을, ‘규칙성’ 영역에서는 규칙 찾기, 비, 비례식을, ‘자료와 가능성’ 영역에서는 자료의 수집, 분류, 정리, 해석과 사건이 일어날 가능성을 다룬다.

중학교 수학 내용은 ‘수와 연산’, ‘문자와 식’, ‘함수’, ‘기하’, ‘확률과 통계’의 5개 영역으로 구성된다. ‘수와 연산’ 영역에서는 정수, 유리수, 실수의 개념과 사칙계산을, ‘문자와 식’ 영역에서는 식의 계산, 일차방정식과 일차부등식, 연립일차방정식, 이차방정식을, ‘함수’ 영역에서는 좌표평면, 그래프, 정비례와 반비례, 함수 개념, 일차함수, 이차함수를, ‘기하’ 영역에서는 평면도형과 입체도형의 성질, 삼각형과 사각형의 성질, 도형의 닮음, 피타고라스 정리, 삼각비, 원의 성질을, ‘확률과 통계’ 영역에서는 자료의 정리와 해석, 확률의 개념과 기본 성질, 대푯값과 산포도, 상관관계를 다룬다.

초등학교와 중학교에서 학습한 수학은 고등학교 수학 학습의 토대가 되고, 자연과학, 공학, 의학뿐만 아니라 경제·경영학을 포함한 사회과학, 인문학, 예술 및 체육 분야를 학습하는 데 기초가 되며, 나아가 창의적 역량을 갖춘 융합 인재로 성장할 수 있는 기반을 제공한다. 이를 위해 학생들은 수학의 지

식을 이해하고 기능을 습득하는 것과 더불어 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과 역량을 길러야 한다.

교과 역량으로서의 문제 해결은 해결 방법을 알고 있지 않은 문제 상황에서 수학의 지식과 기능을 활용하여 해결 전략을 탐색하고 최적의 해결 방안을 선택하여 주어진 문제를 해결하는 능력이고, 추론은 수학적 사실을 추측하고 논리적으로 분석하고 정당화하며 그 과정을 반성하는 능력이다. 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출하고 정교화하며, 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 수학과 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제 해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 글, 그림, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하는 능력이고, 정보 처리는 다양한 자료와 정보를 수집, 정리, 분석, 활용하고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택, 이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리하는 능력이다. 끝으로, 태도 및 실천은 수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습 태도와 민주 시민 의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과 역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어 가는 미래 사회에서 사회 구성원의 역할을 성공적으로 수행할 수 있고 개인의 잠재력과 재능을 발휘할 수 있으며, 수학의 필요성과 유용성을 이해하고 수학 학습의 즐거움을 느끼며, 수학에 대한 흥미와 자신감을 기를 수 있다.

2. 목표

수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결하며, 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

가. 초등학교

- (1) 생활 주변 현상을 수학적으로 관찰하고 표현하는 경험을 통하여 수학의 기초적인 개념, 원리, 법칙을 이해하고 수학의 기능을 습득한다.
- (2) 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보 처리 능력을 바탕으로 생활 주변 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결한다.
- (3) 수학 학습의 즐거움을 느끼고 수학의 유용성을 인식하며 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

나. 중학교

- (1) 사회 및 자연 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 표현하는 경험을 통하여 수학의 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해하고 수학의 기능을 습득한다.
- (2) 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보 처리 능력을 바탕으로 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결한다.
- (3) 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 가치를 인식하며 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

[초등학교]

영역	핵심 개념	일반화된 지식	학년(군)별 내용 요소			기능
			1~2학년	3~4학년	5~6학년	
수와 연산	수의 체계	수는 사물의 개수와 양을 나타내기 위해 발생했으며, 자연수, 분수, 소수가 사용된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 네 자리 이하의 수 	<ul style="list-style-type: none"> • 다섯 자리 이상의 수 • 분수 • 소수 	<ul style="list-style-type: none"> • 약수와 배수 • 약분과 통분 • 분수와 소수의 관계 	(수) 세기 (수) 읽기 (수) 쓰기 이해하기 비교하기 계산하기 어렵하기 설명하기 표현하기 추론하기 토론하기 문제 해결하기 문제 만들기
	수의 연산	자연수에 대한 사칙계산이 정의되고, 이는 분수와 소수의 사칙계산으로 확장된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 두 자리 수 범위의 덧셈과 뺄셈 • 곱셈 	<ul style="list-style-type: none"> • 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈 • 자연수의 곱셈과 나눗셈 • 분모가 같은 분수의 덧셈과 뺄셈 • 소수의 덧셈과 뺄셈 	<ul style="list-style-type: none"> • 자연수의 혼합 계산 • 분모가 다른 분수의 덧셈과 뺄셈 • 분수의 곱셈과 나눗셈 • 소수의 곱셈과 나눗셈 	
도형	평면도형	주변의 모양은 여러 가지 평면도형으로 범주화 되고, 각각의 평면도형은 고유한 성질을	<ul style="list-style-type: none"> • 평면도형의 모양 • 평면도형과 그 구성 요소 	<ul style="list-style-type: none"> • 도형의 기초 • 원의 구성 요소 • 여러 가지 삼각형 • 여러 가지 사각형 • 다각형 	<ul style="list-style-type: none"> • 합동 • 대칭 	만들기 꾸미기 그리기 구별하기 분류하기

영역	핵심 개념	일반화된 지식	학년(군)별 내용 요소			기능
			1~2학년	3~4학년	5~6학년	
		갖는다.		• 평면도형의 이동		활용하기 이름짓기 이해하기 채우기 추론하기 설명하기 규칙찾기 조작하기 표현하기 추측하기 확인하기 문제 해결하기
	입체도형	주변의 모양은 여러 가지 입체도형으로 범주화 되고, 각각의 입체도형은 고유한 성질을 갖는다.	• 입체도형의 모양		• 직육면체, 정육면체 • 각기둥, 각뿔 • 원기둥, 원뿔, 구 • 입체도형의 공간감각	
측정	양의 측정	생활 주변에는 시간, 길이, 둘레, 무게, 각도, 넓이, 부피 등 다양한 속성이 존재하며, 측정은 속성에 따른 단위를 이용하여 양을 수치화하는 것이다.	• 양의 비교 • 시각과 시간 • 길이(cm, m)	• 시간, 길이(mm, km), 둘레, 무게, 각도	• 원주율 • 평면도형의 둘레, 넓이 • 입체도형의 겉넓이, 부피	비교하기 구별하기 (시각) 읽기 표현하기 이해하기 계산하기 측정하기 어림하기 그리기 추론하기 설명하기 활용하기 문제 해결하기
	어림하기	어림을 통해 양을 단순화하여 표현한다.			• 수의 범위 • 어림하기(올림, 버림, 반올림)	
규칙성	규칙성과 대응	규칙성은 생활 주변의 여러 현상을 탐구하는 데 중요하며 함수 개념의 기초가 된다.	• 규칙 찾기	• 규칙을 수나 식으로 나타내기	• 규칙과 대응 • 비와 비율 • 비례식과 비례배분	배열하기 표현하기 추측하기 규칙찾기 규칙정하기 설명하기 이해하기 확인하기 문제 해결하기
자료와 가능성	자료 처리	자료의 수집, 분류, 정리, 해석은 통계	• 분류하기 • 표	• 간단한 그림그래프	• 평균 • 그림그래프	분류하기 (개수) 세기

영역	핵심 개념	일반화된 지식	학년(군)별 내용 요소			기능
			1~2학년	3~4학년	5~6학년	
		의 주요 과정이다.	<ul style="list-style-type: none"> ○, ×, /를 이용한 그래프 	<ul style="list-style-type: none"> •막대그래프 •꺾은선그래프 	<ul style="list-style-type: none"> •띠그래프, 원 그래프 	표만들기 그래프 그리기 표현하기 수집하기 정리하기 해석하기 설명하기 이해하기 활용하기 비교하기 문제 해결하기
	가능성	가능성을 수치화하는 경험은 확률의 기초가 된다.			<ul style="list-style-type: none"> •가능성 	

[중학교]

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소			기능
수와 연산	수의 체계	수는 방정식의 해의 존재를 보장하기 위해 정수, 유리수, 실수 등으로 확장된다.	<ul style="list-style-type: none"> •소인수분해 •정수와 유리수 	<ul style="list-style-type: none"> •유리수와 순환소수 	<ul style="list-style-type: none"> •제곱근과 실수 	이해하기 계산하기 판단하기
	수의 연산	각각의 수체계에서 사칙계산이 정의되고 연산의 성질이 일관되게 성립한다.				
문자와 식	다항식	문자를 통해 수량 관계를 일반화함으로써 산술에서 대수로 이행하며, 수에 대한 사칙연산과 소인수분해는 다항식으로 확장되어 적용된다.	<ul style="list-style-type: none"> •문자의 사용과 식의 계산 	<ul style="list-style-type: none"> •식의 계산 	<ul style="list-style-type: none"> •다항식의 곱셈과 인수분해 	표현하기 계산하기 문제 해결하기 이해하기 활용하기 검토하기
	방정식과 부등식	방정식과 부등식은 양 사이의 관계를 나타내며, 적절한 절차에 따라 이를 만족시키는 해를 구할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> •일차방정식 	<ul style="list-style-type: none"> •일차부등식과 연립일차방정식 	<ul style="list-style-type: none"> •이차방정식 	

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소			기능
함수	함수와 그래프	변화하는 양 사이의 관계를 나타내는 함수는 대응과 종속의 의미를 포함하며, 그래프는 함수를 시각적으로 표현하는 도구이다.	<ul style="list-style-type: none"> 좌표평면과 그래프 	<ul style="list-style-type: none"> 일차함수와 그래프 일차함수와 일차 방정식의 관계 	<ul style="list-style-type: none"> 이차함수와 그래프 	이해하기 해석하기 표현하기 그래프 그리기 문제 해결하기 활용하기 탐구하기
기하	평면 도형	주변의 형태는 여러 가지 평면도형으로 범주화 되고, 각각의 평면도형은 고유한 성질을 갖는다.	<ul style="list-style-type: none"> 기본 도형 각도와 합동 평면도형의 성질 	<ul style="list-style-type: none"> 삼각형과 사각형의 성질 도형의 닮음 피타고라스 정리 	<ul style="list-style-type: none"> 삼각비 원의 성질 	이해하기 설명하기 작도하기 판별하기 계산하기 문제 해결하기 추론하기 정당화하기
	입체 도형	주변의 형태는 여러 가지 입체도형으로 범주화 되고, 각각의 입체도형은 고유한 성질을 갖는다.	<ul style="list-style-type: none"> 입체도형의 성질 			
확률과 통계	확률	사건이 일어날 가능성을 수치화한 확률은 정보화 사회의 불확실성을 이해하는 중요한 도구이다.		<ul style="list-style-type: none"> 확률과 그 기본 성질 		표현하기 수집하기 정리하기 그래프 그리기 표 만들기 해석하기 설명하기 계산하기 판단하기
	통계	자료를 수집, 정리, 해석하는 통계는 합리적인 의사 결정을 위한 기초 자료를 제공한다.	<ul style="list-style-type: none"> 자료의 정리와 해석 		<ul style="list-style-type: none"> 대푯값과 산포도 상관관계 	

나. 성취기준

[초등학교 1~2학년]

(1) 수와 연산

수는 사물의 개수나 양을 나타내기 위해 발생하였다. 자연수는 수 세기를 통해 도입되며, 0과 자연수에 대한 덧셈, 뺄셈, 곱셈이 정의된다. 수는 수학에서 다루는 가장 기본적인 개념으로, 실생활뿐만

아니라 타 교과나 수학의 다른 영역을 학습하는 데 필수적이다. 또한 사칙계산은 수학 학습에서 습득해야 할 가장 기본적인 기능이며, 이후 학습을 위한 기초가 된다.

① 네 자리 이하의 수

- [2수01-01] 0과 100까지의 수 개념을 이해하고, 수를 세고 읽고 쓸 수 있다.
- [2수01-02] 일, 십, 백, 천의 자릿값과 위치적 기수법을 이해하고, 네 자리 이하의 수를 읽고 쓸 수 있다.
- [2수01-03] 네 자리 이하의 수의 범위에서 수의 계열을 이해하고, 수의 크기를 비교할 수 있다.
- [2수01-04] 하나의 수를 두 수로 분해하고 두 수를 하나의 수로 합성하는 활동을 통하여 수 감각을 기른다.

② 두 자리 수 범위의 덧셈과 뺄셈

- [2수01-05] 덧셈과 뺄셈이 이루어지는 실생활 상황을 통하여 덧셈과 뺄셈의 의미를 이해한다.
- [2수01-06] 두 자리 수의 범위에서 덧셈과 뺄셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다.
- [2수01-07] 덧셈과 뺄셈의 관계를 이해한다.
- [2수01-08] 두 자리 수의 범위에서 세 수의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다.
- [2수01-09] □가 사용된 덧셈식과 뺄셈식을 만들고, □의 값을 구할 수 있다.

③ 곱셈

- [2수01-10] 곱셈이 이루어지는 실생활 상황을 통하여 곱셈의 의미를 이해한다.
- [2수01-11] 곱셈구구를 이해하고, 한 자리 수의 곱셈을 할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 짝수, 홀수, +, -, ×, =, >, <

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 자연수가 개수, 순서, 이름 등을 나타내는 경우가 있음을 알고, 실생활에서 수가 쓰이는 사례를 통하여 수의 필요성을 인식하게 한다.
- 수 세기가 필요한 장면에서 묶어 세기, 뛰어 세기의 방법으로 수를 세어 보고, 실생활 장면에서 짝수와 홀수를 직관적으로 이해하게 한다.
- 두 자리 수를 10개씩 묶음과 날개로 나타내게 함으로써 위치적 기수법의 기초 개념을 형성하게 한다.
- 수를 분해하고 합성하는 활동은 20 이하의 수의 범위에서 한다.
- ‘더한다’, ‘합한다’, ‘~보다 ~ 큰 수’, ‘~보다 ~ 작은 수’, ‘뺀다’, ‘덜어 낸다’, ‘합’, ‘차’ 등의 일상용어를 사용하여 덧셈과 뺄셈의 의미에 친숙하게 한다.
- 덧셈은 두 자리 수의 범위에서 다루되, 합이 세 자리 수인 경우도 포함한다.

- 덧셈과 뺄셈을 여러 가지 방법으로 계산하는 활동을 통하여 연산 감각을 기르게 한다.
- 한 가지 상황을 덧셈식과 뺄셈식으로 나타내는 활동을 통하여 덧셈과 뺄셈의 관계를 이해하게 한다.
- □가 사용된 덧셈식과 뺄셈식은 □의 값을 직관적으로 구할 수 있는 수준으로 다룬다.
- 학생들에게 친근한 실생활 상황을 이용하여 덧셈과 뺄셈에 관련된 문제를 만들고 해결하게 한다.
- 곱셈의 의미는 배의 개념과 동수누가를 통하여 다루고, 1의 곱과 0의 곱은 실생활과 관련지어 다룬다.
- 수와 연산 영역의 문제 상황에 적합한 문제 해결 전략을 지도하여 문제 해결 능력을 기르게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 덧셈과 뺄셈을 여러 가지 방법으로 계산하는 활동을 평가할 때에는 학생들이 자유롭게 계산하도록 하는 데 초점을 두고 이를 지나치게 형식화하지 않도록 관찰, 면담 등의 다양한 방법을 이용한다.

(2) 도형

교실 및 생활 주변의 사물을 관찰함으로써 여러 가지 입체도형의 모양이나 평면도형의 모양을 파악할 수 있으며, 이는 평면도형에 대한 직관적인 이해로 확장된다. 평면도형이나 입체도형의 개념과 성질에 대한 이해는 실생활 문제를 해결하는 데 기초가 되며, 수학의 다른 영역의 개념과 밀접하게 관련되어 있다. 또한 도형을 다루는 경험으로부터 비롯되는 공간 감각은 수학적 소양을 기르는 데 도움이 된다.

① 입체도형의 모양

- [2수02-01] 교실 및 생활 주변에서 여러 가지 물건을 관찰하여 직육면체, 원기둥, 구의 모양을 찾고, 그것들을 이용하여 여러 가지 모양을 만들 수 있다.
- [2수02-02] 쌓기나무를 이용하여 여러 가지 입체도형의 모양을 만들고, 그 모양에 대해 위치나 방향을 이용하여 말할 수 있다.

② 평면도형과 그 구성 요소

- [2수02-03] 교실 및 생활 주변에서 여러 가지 물건을 관찰하여 삼각형, 사각형, 원의 모양을 찾고, 그것들을 이용하여 여러 가지 모양을 꾸밀 수 있다.
- [2수02-04] 삼각형, 사각형, 원을 직관적으로 이해하고, 그 모양을 그릴 수 있다.
- [2수02-05] 삼각형, 사각형에서 각각의 공통점을 찾아 말하고, 이를 일반화하여 오각형, 육각형을 알고 구별할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 삼각형, 사각형, 원, 꼭짓점, 변, 오각형, 육각형

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 쌓기나무를 이용한 모양 만들기, 칠교판을 이용한 모양 채우기나 꾸미기를 통하여 도형에 대한 공간 감각을 기르게 한다.
- 입체도형의 모양이나 평면도형의 모양을 다룰 때 모양의 특징을 직관적으로 파악하여 모양을 분류하고, 분류한 모양을 지칭하기 위해 일상용어를 사용하게 할 수 있다.
- 입체도형의 모양과 평면도형의 모양을 이용한 모양 만들기과 꾸미기의 주제는 학생들에게 친근한 소재인 동물, 탈 것, 건물 등으로 다양하게 제시한다.
- 쌓기나무로 만든 입체도형의 모양에 대해서 ‘~의 앞’, ‘~의 오른쪽’, ‘~의 위’, ‘2층’ 등을 사용하여 말하게 한다.
- 평면도형의 모양을 이용한 모양 꾸미기 활동에서는 스티커, 잡지에서 오려낸 모양 종이 등을 활용하게 할 수 있다.
- 삼각형, 사각형, 원은 예인 것과 예가 아닌 것을 인식하고 분류하는 활동을 통하여 직관적으로 이해하게 한다.
- 삼각형과 사각형에 대한 직관적 이해를 통하여 도형의 이름과 변 또는 꼭짓점의 개수와의 관계를 파악하고, 그 관계를 일반화하여 오각형과 육각형을 구별하여 이름 지을 수 있게 한다.
- 도형 영역의 문제 상황에 적합한 문제 해결 전략을 지도하여 문제 해결 능력을 기르게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 여러 가지 모양 만들기, 꾸미기, 채우기 활동을 평가할 때에는 과정 중심 평가를 한다.

(3) 측정

생활 주변에는 시간, 길이, 들이, 무게, 넓이 등 다양한 속성이 존재한다. 측정은 여러 가지 속성의 양을 비교하고, 단위를 이용하여 재거나 어렵해봄으로써 양을 수치화하는 것이다. 측정 과정에서 경험하는 양의 비교, 측정, 어렵은 수학 학습을 통해 길러야 할 중요한 기능이고, 이는 실생활이나 타 교과 의 학습에서 유용하게 활용된다. 또한 측정을 통해 길러지는 양감은 수학적 소양을 기르는 데 도움이 된다.

① 양의 비교

[2수03-01] 구체물의 길이, 들이, 무게, 넓이를 비교하여 각각 '길다, 짧다', '많다, 적다', '무겁다, 가볍다', '넓다, 좁다' 등을 구별하여 말할 수 있다.

② 시각과 시간

[2수03-02] 시계를 보고 시각을 '몇 시 몇 분'까지 읽을 수 있다.

[2수03-03] 1시간은 60분임을 알고, 시간을 '시간', '분'으로 표현할 수 있다.

[2수03-04] 1분, 1시간, 1일, 1주일, 1개월, 1년 사이의 관계를 이해한다.

③ 길이

[2수03-05] 길이를 나타내는 표준 단위의 필요성을 인식하고, 1cm와 1m의 단위를 알며, 상황에 따라 적절한 단위를 사용하여 길이를 측정할 수 있다.

[2수03-06] 1m가 100cm임을 알고, 길이를 단명수와 복명수로 표현할 수 있다.

[2수03-07] 여러 가지 물건의 길이를 어렵하여 보고, 길이에 대한 양감을 기른다.

[2수03-08] 구체물의 길이를 재는 과정에서 자의 눈금과 일치하지 않는 길이의 측정값을 '약'으로 표현할 수 있다.

[2수03-09] 실생활 문제 상황을 통하여 길이의 덧셈과 뺄셈을 이해한다.

(가) 학습 요소

- 시, 분, 약, cm, m

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 양의 비교는 직관적인 비교, 직접 비교, 간접 비교 등을 상황에 따라 알맞게 다룬다.
- 시각 읽기는 학생의 경험을 소재로 하고, 학생들이 모형 시계를 조작하며 '몇 시', '몇 시 30분', '몇 시 몇 분', '몇 시 몇 분 전' 등의 시각을 읽게 한다.
- 시간의 여러 가지 단위를 지도할 때 단위 사이의 관계를 이해하는 데 중점을 두고, 지나친 단위 환산은 다루지 않는다.
- 표준 단위를 도입하기 전에 여러 가지 임의 단위를 사용하여 구체물의 길이를 재어보게 한다.
- 측정 영역의 문제 상황에 적합한 문제 해결 전략을 지도하여 문제 해결 능력을 기르게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- '몇 시 몇 분 전'의 시각 읽기를 평가할 때 '5분 전', '10분 전', '15분 전' 등과 같이 실생활에서 자주 사용되는 경우를 다루고, '2시 48분'을 '3시 12분 전'으로 나타내는 것과 같이 복잡한 경우는 다루지 않는다.

- 1일, 1주일, 1개월, 1년 사이의 관계를 평가할 때에는 달력을 이용하여 그 관계를 이해하는지 파악하는 데 중점을 둔다.

(4) 규칙성

규칙성은 생활 주변에 존재하는 다양한 현상을 탐구하는 데 중요하며 함수 개념의 기초가 된다. 생활 주변이나 여러 현상에서 찾을 수 있는 규칙은 실생활의 복잡한 문제를 해결하는 데 유용하고, 규칙 찾기를 통해 추론 능력을 기를 수 있다.

① 규칙 찾기

[2수04-01] 물체, 무늬, 수 등의 배열에서 규칙을 찾아 여러 가지 방법으로 나타낼 수 있다.

[2수04-02] 자신이 정한 규칙에 따라 물체, 무늬, 수 등을 배열할 수 있다.

(가) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 물체나 무늬의 배열에서는 크기, 색깔, 위치, 방향 등에 대한 단순한 규칙을 다루고, 그 규칙을 말, 수, 그림, 기호, 구체물, 행동 등의 다양한 방법으로 표현하게 한다.
- 물체나 무늬의 배열에서 다음에 올 것이나 중간에 빠진 것을 추측하여 말하게 한다.
- 수의 배열뿐만 아니라 수 배열표, 덧셈표, 곱셈표를 활용하여 수의 규칙을 찾고, 자신이 정한 규칙에 따라 색칠하거나 ○, / 등으로 나타내게 한다.
- 자신의 규칙을 창의적으로 만들어보고, 다른 사람의 배열에서 규칙을 찾아보거나 규칙에 대해서로 말하게 한다.
- 규칙성 영역의 문제 상황에 적합한 문제 해결 전략을 지도하여 문제 해결 능력을 기르게 한다.

(나) 평가 방법 및 유의 사항

- 규칙 찾기를 평가할 때 학생이 자신의 규칙이나 다른 학생의 규칙에 대해 의사소통하는 과정을 평가한다.

(5) 자료와 가능성

자료의 분류와 정리는 중요한 통계 활동이다. 다양한 자료를 분류하고 정리함으로써 미래를 예측하고 합리적인 의사 결정을 하는 민주 시민으로서의 기본 소양을 기를 수 있다.

① 분류하기

[2수05-01] 교실 및 생활 주변에 있는 사물들을 정해진 기준 또는 자신이 정한 기준으로 분류하여 개수를 세어보고, 기준에 따른 결과를 말할 수 있다.

② 표 만들기

[2수05-02] 분류한 자료를 표로 나타내고, 표로 나타내면 편리한 점을 말할 수 있다.

③ 그래프 그리기

[2수05-03] 분류한 자료를 ○, ×, / 등을 이용하여 그래프로 나타내고, 그래프로 나타내면 편리한 점을 말할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 표, 그래프

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 분류하기에서는 학생들이 실생활에서 친근하게 느낄 수 있는 소재를 활용한다.
- 기준을 정하여 분류할 때 학생들이 정한 다양한 기준을 존중하되, 분명하지 않은 기준일 경우에는 분류하는 것이 어려움을 인식하게 한다.
- 표를 만들 때 자료가 중복되거나 빠지지 않도록 세어보는 방법을 함께 지도한다.
- 표와 그래프로 나타내기는 생활 주변에 있는 자료들을 활용하되, 그 기준이 분명하고 간단한 것을 다룬다.
- 자료와 가능성 영역의 문제 상황에 적합한 문제 해결 전략을 지도하여 문제 해결 능력을 기르게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 분류하기를 평가할 때 학생들의 수준에 비해 어려운 분류 대상이나 분류 기준을 사용하지 않는다.

[초등학교 3~4학년]

(1) 수와 연산

수는 사물의 개수나 양을 나타내기 위해 발생하였다. 수 세기를 통해 도입된 자연수는 큰 수로 범위가 확장되며 자연수에 대한 사칙계산이 정의된다. 자연수로 나타낼 수 없는 양을 표현하기 위해 수 개념은 분수, 소수로 확장되고 각각에 대한 덧셈과 뺄셈이 정의된다. 수는 수학에서 다루는 가장 기본적인

인 개념으로, 실생활뿐만 아니라 타 교과나 수학의 다른 영역을 학습하는 데 필수적이다. 또한 사칙계산은 수학 학습에서 습득해야 할 가장 기본적인 기능이며, 이후 학습을 위한 기초가 된다.

① 다섯 자리 이상의 수

[4수01-01] 10000 이상의 큰 수에 대한 자릿값과 위치적 기수법을 이해하고, 수를 읽고 쓸 수 있다.

[4수01-02] 다섯 자리 이상의 수의 범위에서 수의 계열을 이해하고 수의 크기를 비교할 수 있다.

② 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈

[4수01-03] 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다.

[4수01-04] 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈에서 계산 결과를 어림할 수 있다.

③ 곱셈

[4수01-05] 곱하는 수가 한 자리 수 또는 두 자리 수인 곱셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다.

[4수01-06] 곱하는 수가 한 자리 수 또는 두 자리 수인 곱셈에서 계산 결과를 어림할 수 있다.

④ 나눗셈

[4수01-07] 나눗셈이 이루어지는 실생활 상황을 통하여 나눗셈의 의미를 알고, 곱셈과 나눗셈의 관계를 이해한다.

[4수01-08] 나누는 수가 한 자리 수인 나눗셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있으며, 나눗셈에서 몫과 나머지의 의미를 안다.

[4수01-09] 나누는 수가 두 자리 수인 나눗셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다.

⑤ 분수

[4수01-10] 양의 등분할을 통하여 분수를 이해하고 읽고 쓸 수 있다.

[4수01-11] 단위분수, 진분수, 가분수, 대분수를 알고, 그 관계를 이해한다.

[4수01-12] 분모가 같은 분수끼리, 단위분수끼리 크기를 비교할 수 있다.

⑥ 소수

[4수01-13] 분모가 10인 진분수를 통하여 소수 한 자리 수를 이해하고 읽고 쓸 수 있다.

[4수01-14] 자릿값의 원리를 바탕으로 소수 두 자리 수와 소수 세 자리 수를 이해하고 읽고 쓸 수 있다.

[4수01-15] 소수의 크기를 비교할 수 있다.

⑦ 분수와 소수의 덧셈과 뺄셈

[4수01-16] 분모가 같은 분수의 덧셈과 뺄셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다.

[4수01-17] 소수 두 자리 수의 범위에서 소수의 덧셈과 뺄셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 나눗셈, 몫, 나머지, 나누어떨어진다, 분수, 분모, 분자, 단위분수, 진분수, 가분수, 대분수, 자연수, 소수, 소수점(.), ÷

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 실생활에서 10000 이상의 큰 수가 쓰이는 경우를 찾고 큰 수와 관련하여 이야기하는 활동을 통하여 큰 수에 대한 양감을 기르고 필요성을 인식하게 한다.
- 10000 이상의 수를 비교하면서 수의 크기를 비교하는 방법을 찾아 설명하게 한다.
- 덧셈은 세 자리 수의 범위에서 다루되, 합이 네 자리 수인 경우도 포함한다.
- 곱셈은 ‘(두 자리 수)×(한 자리 수)’, ‘(세 자리 수)×(한 자리 수)’, ‘(두 자리 수)×(두 자리 수)’, ‘(세 자리 수)×(두 자리 수)’를 포함한다.
- 나눗셈에서 ‘(두 자리 수)÷(한 자리 수)’는 나누어떨어지는 경우와 나누어떨어지지 않는 경우를 포함하여 몫과 나머지를 이해하게 하고, 나누는 수가 두 자리 수인 나눗셈에서는 ‘(두 자리 수)÷(두 자리 수)’, ‘(세 자리 수)÷(두 자리 수)’를 다룬다.
- 한 가지 상황을 곱셈식과 나눗셈식으로 나타내는 활동을 통하여 곱셈과 나눗셈의 관계를 이해하게 한다.
- 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈을 하기 전에 계산 결과를 어렵해 보고, 어려운 값을 이용하여 계산 결과가 타당한지 확인해보게 한다.
- 학생들에게 친근한 실생활 상황을 이용하여 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈에 관련된 문제를 만들고 해결하게 한다.
- 자연수의 사칙계산에서 계산 원리를 이해하거나 계산 기능을 숙달하는 것이 목적이 아닌 경우에는 계산기를 사용하게 할 수 있다.
- 1보다 작은 양을 나타내는 경우를 통하여 분수의 필요성을 인식하게 하고, 분수를 도입할 때 ‘분모’, ‘분자’를 사용한다.
- 소수의 덧셈과 뺄셈은 계산 원리를 이해할 수 있는 수준에서 간단히 다룬다.
- 수와 연산 영역의 문제 상황에 적합한 문제 해결 전략을 지도하고, 문제 해결 과정을 설명하게 하여 문제 해결 능력을 기르게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 다섯 자리 이상의 수에 대해 평가를 할 때에는 수를 읽고 쓰는 것뿐만 아니라 수에 대한 양감과 필요성을 인식하게 할 수 있는 문제를 다룬다.
- 나눗셈에 대한 검산에서는 나눗셈식을 보고 곱셈식으로 나타내는 것보다 검산의 목적과 필요성을 이해하는지에 초점을 두고 평가를 한다.

(2) 도형

평면도형은 구성 요소의 특성에 따른 분류 활동을 통해 다양하게 범주화 될 수 있고, 각각의 평면도형은 고유한 성질을 갖는다. 평면도형이나 입체도형의 개념과 성질에 대한 이해는 실생활 문제를 해결하는 데 기초가 되며, 수학의 다른 영역의 개념과 밀접하게 관련되어 있다. 또한 도형을 다루는 경험으로부터 비롯되는 공간 감각은 수학적 소양을 기르는 데 도움이 된다.

① 도형의 기초

[4수02-01] 직선, 선분, 반직선을 알고 구별할 수 있다.

[4수02-02] 각과 직각을 이해하고, 직각과 비교하는 활동을 통하여 예각과 둔각을 구별할 수 있다.

[4수02-03] 교실 및 생활 주변에서 직각인 곳이나 서로 만나지 않는 직선을 찾는 활동을 통하여 직선의 수직 관계와 평행 관계를 이해한다.

② 평면도형의 이동

[4수02-04] 구체물이나 평면도형의 밀기, 뒤집기, 돌리기 활동을 통하여 그 변화를 이해한다.

[4수02-05] 평면도형의 이동을 이용하여 규칙적인 무늬를 꾸밀 수 있다.

③ 원의 구성 요소

[4수02-06] 원의 중심, 반지름, 지름을 알고, 그 관계를 이해한다.

[4수02-07] 컴퍼스를 이용하여 여러 가지 크기의 원을 그려서 다양한 모양을 꾸밀 수 있다.

④ 여러 가지 삼각형

[4수02-08] 여러 가지 모양의 삼각형에 대한 분류 활동을 통하여 이등변삼각형, 정삼각형을 이해한다.

[4수02-09] 여러 가지 모양의 삼각형에 대한 분류 활동을 통하여 직각삼각형, 예각삼각형, 둔각삼각형을 이해한다.

⑤ 여러 가지 사각형

[4수02-10] 여러 가지 모양의 사각형에 대한 분류 활동을 통하여 직사각형, 정사각형, 사다리꼴, 평행사변형, 마름모를 알고, 그 성질을 이해한다.

⑥ 다각형

[4수02-11] 다각형과 정다각형의 의미를 안다.

[4수02-12] 주어진 도형을 이용하여 여러 가지 모양을 만들거나 채울 수 있다.

(가) 학습 요소

- 직선, 선분, 반직선, 각, (각의) 꼭짓점, (각의) 변, 직각, 예각, 둔각, 수직, 수선, 평행, 평행선, 원의 중심, 반지름, 지름, 이등변삼각형, 정삼각형, 직각삼각형, 예각삼각형, 둔각삼각형, 직사각형, 정사각형, 사다리꼴, 평행사변형, 마름모, 다각형, 정다각형, 대각선

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 구체적인 사례나 활동을 통하여 각을 도입하고, 각의 변이 반직선임을 알게 한다.
- 실생활에서 평면도형의 이동을 활용한 사례를 찾아서 이동에 따른 변화를 추론하고 설명하게 한다.
- 평면도형의 이동을 활용하여 자신만의 규칙적인 무늬를 만들고, 다른 사람이 만든 무늬에서 규칙을 찾아 설명하게 한다.
- 여러 가지 삼각형과 사각형을 이름 짓는 활동을 통하여 각 도형의 정의에 대해서 학생들 스스로 사고하게 한다.
- 여러 가지 사각형의 성질은 구체적인 조작 활동을 통하여 간단한 것만 다루고, 여러 가지 사각형 사이의 관계는 다루지 않는다.
- 도형 영역의 문제 상황에 적합한 문제 해결 전략을 지도하고, 문제 해결 과정을 설명하게 하여 문제 해결 능력을 기르게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 직선, 선분, 반직선에 대한 평가에서는 정확한 정의나 표현보다 직선, 선분, 반직선을 서로 구별할 수 있는지에 중점을 둔다.
- 평면도형의 이동을 활용하여 모양의 변화나 무늬를 설명하게 할 때 설명 방법이 다양할 수 있음에 유의하여 평가한다.

(3) 측정

생활 주변에는 시간, 길이, 들이, 무게, 각도 등 다양한 속성이 존재한다. 측정은 여러 가지 속성의 양을 비교하고, 단위를 이용하여 재거나 어렵해봄으로써 양을 수치화하는 것이다. 측정 과정에서 경험하는 양의 비교, 측정, 어림은 수학 학습을 통해 길러야 할 중요한 기능이고, 이는 실생활이나 타 교과 의 학습에서 유용하게 활용된다. 또한 측정을 통해 길러지는 양감은 수학적 소양을 기르는 데 도움이 된다.

① 시각과 시간

[4수03-01] 1분은 60초임을 알고, 초 단위까지 시각을 읽을 수 있다.

[4수03-02] 초 단위까지의 시간의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다.

② 길이

[4수03-03] 길이를 나타내는 새로운 단위의 필요성을 인식하여 1mm와 1km의 단위를 알고, 이를 이용하여 길이를 측정하고 어림할 수 있다.

[4수03-04] 1cm와 1mm, 1km와 1m의 관계를 이해하고, 길이를 단명수와 복명수로 표현할 수 있다.

③ 길이

[4수03-05] 길이를 나타내는 표준 단위의 필요성을 인식하여 1L와 1mL의 단위를 알고, 이를 이용하여 길이를 측정하고 어림할 수 있다.

[4수03-06] 1L와 1mL의 관계를 이해하고, 길이를 단명수와 복명수로 표현할 수 있다.

[4수03-07] 실생활 문제 상황을 통하여 길이의 덧셈과 뺄셈을 이해한다.

④ 무게

[4수03-08] 무게를 나타내는 표준 단위의 필요성을 인식하여 1g과 1kg의 단위를 알고, 이를 이용하여 무게를 측정하고 어림할 수 있다.

[4수03-09] 1kg과 1g의 관계를 이해하고, 무게를 단명수와 복명수로 표현할 수 있다.

[4수03-10] 실생활에서 무게를 나타내는 새로운 단위의 필요성을 인식하여 1t의 단위를 안다.

[4수03-11] 실생활 문제 상황을 통하여 무게의 덧셈과 뺄셈을 이해한다.

⑤ 각도

[4수03-12] 각의 크기의 단위인 1도(°)를 알고, 각도기를 이용하여 각의 크기를 측정하고 어림할 수 있다.

[4수03-13] 주어진 각도와 크기가 같은 각을 그릴 수 있다.

[4수03-14] 여러 가지 방법으로 삼각형과 사각형의 내각의 크기의 합을 추론하고, 자신의 추론 과정을 설명할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 초, 도(°), mm, km, L, mL, g, kg, t

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 시각과 시간의 의미는 구체적인 상황 속에서 구별하여 사용할 수 있는 정도로 이해하게 한다.
- 실제로 재거나 어림하는 측정 활동을 통하여 시간, 길이, 길이, 무게, 각도에 대한 양감을 기르게 한다.
- 시간, 길이, 길이, 무게의 단위를 지도할 때 단위 사이의 관계를 이해하는 데 중점을 두고, 지나친 단위 환산은 다루지 않는다.
- 길이, 길이, 무게, 각도를 측정할 때 측정도구의 눈금에 일치하지 않는 측정값을 ‘약으로 표현하게 한다.
- 측정 영역의 문제 상황에 적합한 문제 해결 전략을 지도하고, 문제 해결 과정을 설명하게 하여 문제 해결 능력을 기르게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 무게 단위 사이의 관계에 대해 평가할 때 1g과 1t 사이의 단위 환산은 다루지 않는다.

(4) 규칙성

규칙성은 생활 주변에 존재하는 다양한 현상을 탐구하는 데 중요하며 함수 개념의 기초가 된다. 생활 주변이나 여러 현상에서 찾을 수 있는 규칙은 실생활의 복잡한 문제를 해결하는 데 유용하고, 규칙 찾기를 통해 추론 능력을 기를 수 있다.

① 규칙 찾기

[4수04-01] 다양한 변화 규칙을 찾아 설명하고, 그 규칙을 수나 식으로 나타낼 수 있다.

[4수04-02] 규칙적인 계산식의 배열에서 계산 결과의 규칙을 찾고, 계산 결과를 추측할 수 있다.

(가) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 규칙적인 계산식의 배열에서 계산 결과의 규칙을 찾는 활동을 할 때 계산기를 사용하게 할 수 있다.
- 규칙성 영역에 적합한 문제 해결 전략을 지도하고, 문제 해결 과정을 설명하게 하여 문제 해결 능력을 기르게 한다.

(나) 평가 방법 및 유의 사항

- 규칙을 식으로 나타낼 때 혼합 계산식, 일반항을 나타낸 식 등을 이용해야 하는 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- 규칙적인 계산식의 배열에 대한 평가에서는 계산 결과의 규칙을 추측하고 확인하는 데 중점을 둔다.

(5) 자료와 가능성

자료의 수집, 분류, 정리, 해석은 통계의 주요 과정이다. 다양한 자료를 수집, 분류, 정리, 해석함으로써 미래를 예측하고 합리적인 의사 결정을 하는 민주 시민으로서의 기본 소양을 기를 수 있다.

① 자료의 정리

[4수05-01] 실생활 자료를 수집하여 간단한 그림그래프나 막대그래프로 나타낼 수 있다.

[4수05-02] 연속적인 변량에 대한 자료를 수집하여 꺾은선그래프로 나타낼 수 있다.

[4수05-03] 여러 가지 자료를 수집, 분류, 정리하여 자료의 특성에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 그림그래프, 막대그래프, 꺾은선그래프

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 그래프로 나타내면 자료의 특성을 알아보는 데 편리함을 설명하게 한다.
- 꺾은선그래프를 그릴 때 변화의 경향이 잘 드러날 수 있도록 눈금의 크기를 적절히 선택하게 한다.
- 간단한 그림그래프, 막대그래프, 꺾은선그래프의 특성을 비교하여 자료의 특성에 맞는 그래프로 나타내게 한다.
- 자료와 가능성 영역의 문제 상황에 적합한 문제 해결 전략을 지도하고, 문제 해결 과정을 설명하게 하여 문제 해결 능력을 기르게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 꺾은선그래프에서는 변화의 경향을 파악하는지에 중점을 두어 평가한다.

[초등학교 5~6학년]

(1) 수와 연산

수는 사물의 개수나 양을 나타내기 위해 발생했으며, 자연수, 분수, 소수가 사용된다. 수 세기를 통해 도입된 자연수 개념을 바탕으로 수 개념이 분수와 소수까지 확장되고, 각각에 대한 사칙계산이 정의된다. 수는 수학에서 다루는 가장 기본적인 개념으로, 실생활뿐만 아니라 타 교과나 수학의 다른 영역을 학습하는 데 필수적이다. 또한 사칙계산은 수학 학습에서 습득해야 할 가장 기본적인 기능이며, 이후 학습을 위한 기초가 된다.

① 자연수의 혼합 계산

[6수01-01] 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈의 혼합 계산에서 계산하는 순서를 알고, 혼합 계산을 할 수 있다.

② 약수와 배수

[6수01-02] 약수, 공약수, 최대공약수의 의미를 알고 구할 수 있다.

[6수01-03] 배수, 공배수, 최소공배수의 의미를 알고 구할 수 있다.

[6수01-04] 약수와 배수의 관계를 이해한다.

③ 분수의 덧셈과 뺄셈

- [6수01-05] 분수의 성질을 이용하여 크기가 같은 분수를 만들 수 있다.
- [6수01-06] 분수를 약분, 통분할 수 있다.
- [6수01-07] 분모가 다른 분수의 크기를 비교할 수 있다.
- [6수01-08] 분모가 다른 분수의 덧셈과 뺄셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다.
- ④ 분수의 곱셈과 나눗셈
- [6수01-09] 분수의 곱셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다.
- [6수01-10] '(자연수) \div (자연수)'에서 나눗셈의 몫을 분수로 나타낼 수 있다.
- [6수01-11] 분수의 나눗셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다.
- ⑤ 분수와 소수
- [6수01-12] 분수와 소수의 관계를 이해하고 크기를 비교할 수 있다.
- ⑥ 소수의 곱셈과 나눗셈
- [6수01-13] 소수의 곱셈의 계산 원리를 이해한다.
- [6수01-14] '(자연수) \div (자연수)', '(소수) \div (자연수)'에서 나눗셈의 몫을 소수로 나타낼 수 있다.
- [6수01-15] 나누는 수가 소수인 나눗셈의 계산 원리를 이해한다.
- [6수01-16] 소수의 곱셈과 나눗셈의 계산 결과를 어림할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 약수, 공약수, 최대공약수, 배수, 공배수, 최소공배수, 약분, 통분, 기약분수

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 자연수의 혼합 계산은 계산 순서에 중점을 두고, 지나치게 복잡한 혼합 계산은 다루지 않는다.
- 약수와 배수는 실생활에서 활용되는 경우를 찾아 자연수 범위에서 다룬다.
- 최대공약수와 최소공배수는 두 수에 대해서 구하게 한다.
- 분모가 다른 분수의 크기 비교에서 수 감각을 이용하여 추론하고 토론하는 활동을 하게 한다.
- 분수의 나눗셈은 '(분수) \div (자연수)', '(분수) \div (분수)', '(자연수) \div (분수)'를 다룬다.
- 소수의 곱셈과 나눗셈은 계산 원리를 이해하는 수준에서 간단히 다루고, 복잡한 계산은 계산기를 사용하게 할 수 있다.
- 수와 연산 영역의 문제 상황에서 문제 해결 전략 비교하기, 주어진 문제에서 필요 없는 정보나 부족한 정보 찾기, 조건을 바꾸어 새로운 문제 만들기, 문제 해결 과정의 타당성 검토하기 등을 통하여 문제 해결 능력을 기르게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 최대공약수와 최소공배수에 대한 평가에서 소인수의 곱으로 나타내어 구하는 방법은 다루지 않는다.
- 분수의 사칙계산에서 기약분수로 나타낼 것을 요구하지 않을 경우, 계산 결과를 기약분수가 아닌 분수로 나타내는 것도 허용한다.
- 분수의 통분을 이용한 문제에서 공통분모로 최소공배수뿐만 아니라 분모의 곱과 같은 공배수도 이용할 수 있게 한다.

(2) 도형

입체도형은 구성 요소의 특성에 따른 분류 활동을 통해 다양하게 범주화 될 수 있고, 각각의 입체도형은 고유한 성질을 갖는다. 평면도형이나 입체도형의 개념과 성질에 대한 이해는 실생활 문제를 해결하는 데 기초가 되며, 수학의 다른 영역의 개념과 밀접하게 관련되어 있다. 또한 도형을 다루는 경험으로부터 비롯되는 공간 감각은 수학적 소양을 기르는 데 도움이 된다.

① 합동과 대칭

[6수02-01] 구체적인 조작 활동을 통하여 도형의 합동의 의미를 알고, 합동인 도형을 찾을 수 있다.

[6수02-02] 합동인 두 도형에서 대응점, 대응변, 대응각을 각각 찾고, 그 성질을 이해한다.

[6수02-03] 선대칭도형과 점대칭도형을 이해하고 그릴 수 있다.

② 직육면체와 정육면체

[6수02-04] 직육면체와 정육면체를 알고, 구성 요소와 성질을 이해한다.

[6수02-05] 직육면체와 정육면체의 겨냥도와 전개도를 그릴 수 있다.

③ 각기둥과 각뿔

[6수02-06] 각기둥과 각뿔을 알고, 구성 요소와 성질을 이해한다.

[6수02-07] 각기둥의 전개도를 그릴 수 있다.

④ 원기둥과 원뿔

[6수02-08] 원기둥을 알고, 구성 요소, 성질, 전개도를 이해한다.

[6수02-09] 원뿔과 구를 알고, 구성 요소와 성질을 이해한다.

⑤ 입체도형의 공간 감각

[6수02-10] 쌓기나무로 만든 입체도형을 보고 사용된 쌓기나무의 개수를 구할 수 있다.

[6수02-11] 쌓기나무로 만든 입체도형의 위, 앞, 옆에서 본 모양을 표현할 수 있고, 이러한 표현을 보고 입체도형의 모양을 추측할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 합동, 대칭, 대응점, 대응변, 대응각, 선대칭도형, 점대칭도형, 대칭축, 대칭의 중심, 직육면체, 정육면체, 면, 모서리, 밑면, 옆면, 겨냥도, 전개도, 각기둥, 각뿔, 원기둥, 원뿔, 구, 모선

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 실생활에서 같은 무늬 찾기, 종이 겹쳐 오리기, 도장 찍기, 데칼코마니 등 구체적인 조작 활동을 통하여 도형의 합동의 의미를 알게 한다.
- 실생활에서 선대칭도형과 점대칭도형의 예를 찾아 설명하게 한다.
- 선대칭도형과 점대칭도형의 성질을 이용하여 각 도형의 나머지 부분을 그리게 한다.
- 직육면체의 전개도에서 수직인 면과 평행한 면을 찾게 하여 전개도로부터 입체도형을 추측할 수 있게 한다.
- 각기둥의 전개도는 간단한 형태만 다루고, 각뿔과 원뿔의 전개도는 다루지 않는다.
- 한 직선을 중심으로 직사각형, 직각삼각형, 반원을 돌리는 활동을 통하여 원기둥, 원뿔, 구를 만들어 보게 한다.
- 모형을 이용하여 입체도형의 구성 요소와 성질을 확인하게 한다.
- 도형 영역의 문제 상황에서 문제 해결 전략 비교하기, 주어진 문제에서 필요 없는 정보나 부족한 정보 찾기, 조건을 바꾸어 새로운 문제 만들기, 문제 해결 과정의 타당성 검토하기 등을 통하여 문제 해결 능력을 기르게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 선대칭도형과 점대칭도형 그리기를 평가할 때 점판이나 격자를 이용하여 쉽게 그릴 수 있게 한다.
- 입체도형의 전개도에 대한 평가는 전개도가 될 수 있는 것과 될 수 없는 것을 구별하는 데 중점을 둔다.
- 쌓기나무로 만든 입체도형의 위, 앞, 옆에서 본 모양에 대한 평가를 할 때에는 간단한 모양을 이용한다.

(3) 측정

생활 주변에는 길이, 넓이, 부피 등 다양한 속성이 존재한다. 측정은 여러 가지 속성의 양을 비교하고, 단위를 이용하여 재거나 어림해봄으로써 양을 수치화하는 것이다. 측정 과정에서 경험하는 양의 비교, 측정, 어림은 수학 학습을 통해 길러야 할 중요한 기능이고, 이는 실생활이나 타 교과 학습에서 유용하게 활용된다. 또한 측정을 통해 길러지는 양감은 수학적 소양을 기르는 데 도움이 된다.

① 어림하기

- [6수03-01] 실생활 장면에서 이상, 이하, 초과, 미만의 의미와 쓰임을 알고, 이를 활용하여 수의 범위를 나타낼 수 있다.
- [6수03-02] 어림값을 구하기 위한 방법으로 올림, 버림, 반올림의 의미와 필요성을 알고, 이를 실생활에 활용할 수 있다.

② 평면도형의 둘레와 넓이

- [6수03-03] 평면도형의 둘레를 재어보는 활동을 통하여 둘레를 이해하고, 기본적인 평면도형의 둘레의 길이를 구할 수 있다.
- [6수03-04] 넓이를 나타내는 표준 단위의 필요성을 인식하여 1cm^2 , 1m^2 , 1km^2 의 단위를 알며, 그 관계를 이해한다.
- [6수03-05] 직사각형의 넓이를 구하는 방법을 이해하고, 이를 통하여 직사각형과 정사각형의 넓이를 구할 수 있다.
- [6수03-06] 평행사변형, 삼각형, 사다리꼴, 마름모의 넓이를 구하는 방법을 다양하게 추론하고, 이와 관련된 문제를 해결할 수 있다.

③ 원주율과 원의 넓이

- [6수03-07] 여러 가지 둥근 물체의 원주와 지름을 측정하는 활동을 통하여 원주율을 이해한다.
- [6수03-08] 원주와 원의 넓이를 구하는 방법을 이해하고, 이를 구할 수 있다.

④ 입체도형의 겉넓이와 부피

- [6수03-09] 직육면체와 정육면체의 겉넓이를 구하는 방법을 이해하고, 이를 구할 수 있다.
- [6수03-10] 부피를 이해하고, 1cm^3 , 1m^3 의 단위를 알며, 그 관계를 이해한다.
- [6수03-11] 직육면체와 정육면체의 부피를 구하는 방법을 이해하고, 이를 구할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 이상, 이하, 초과, 미만, 올림, 버림, 반올림, 가로, 세로, 밑변, 높이, 원주, 원주율, cm^2 , m^2 , km^2 , cm^3 , m^3

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 삼각형의 넓이는 높이가 삼각형의 외부에 있는 것도 다룬다.
- 원주율을 나타내는 3, 3.1, 3.14 등은 정확한 값이 아님을 알고 상황에 따라 적절하게 선택하여 사용할 수 있게 한다.
- 원주율, 원주, 원의 넓이, 입체도형의 겉넓이와 부피 등을 구할 때 복잡한 계산은 계산기를 사용하게 할 수 있다.
- 겉넓이와 부피를 구하는 방법에 대하여 다양한 추론을 하고, 자신의 추론 과정을 다른 사람에게

설명하게 한다.

- 측정 영역의 문제 상황에서 문제 해결 전략 비교하기, 주어진 문제에서 필요 없는 정보나 부족한 정보 찾기, 조건을 바꾸어 새로운 문제 만들기, 문제 해결 과정의 타당성 검토하기 등을 통하여 문제 해결 능력을 기르게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 원주율과 관련하여 계산이 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- 넓이 단위 사이의 관계에 대해 평가할 때 1cm^2 와 1km^2 사이의 단위 환산은 다루지 않는다.

(4) 규칙성

규칙성은 생활 주변에 존재하는 다양한 현상을 탐구하는 데 중요하며 함수 개념의 기초가 된다. 생활 주변이나 여러 현상에서 찾을 수 있는 규칙이나 두 양 사이의 대응 관계는 실생활의 복잡한 문제를 해결하는 데 유용하고, 규칙 찾기를 통해 추론 능력을 기를 수 있다. 또한 비와 비율 개념은 비례적 사고를 개발하는 데 도움이 된다.

① 규칙과 대응

[6수04-01] 한 양이 변할 때 다른 양이 그에 종속하여 변하는 대응 관계를 나타낸 표에서 규칙을 찾아 설명하고, □, △ 등을 사용하여 식으로 나타낼 수 있다.

② 비와 비율

[6수04-02] 두 양의 크기를 비교하는 상황을 통해 비의 개념을 이해하고, 그 관계를 비로 나타낼 수 있다.

[6수04-03] 비율을 이해하고, 비율을 분수, 소수, 백분율로 나타낼 수 있다.

③ 비례식과 비례배분

[6수04-04] 비례식을 알고, 그 성질을 이해하며, 이를 활용하여 간단한 비례식을 풀 수 있다.

[6수04-05] 비례배분을 알고, 주어진 양을 비례배분 할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 비, 기준량, 비교하는 양, 비율, 백분율, 비례식, 비례배분, $:$, $\%$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 두 양의 대응 관계는 덧셈식, 뺄셈식, 곱셈식, 나눗셈식 중 하나로 표현되는 간단한 경우만 다룬다.

- 두 양을 비교할 때 한 양을 기준으로 다른 양이 몇 배가 되는지를 나타낼 필요성을 인식하게 하면서 비의 개념을 도입한다.
- 비율의 의미를 다룰 때 타 교과 및 실생활에서 비율이 적용되는 간단한 사례를 사용할 수 있다.
- 규칙성 영역의 문제 상황에서 문제 해결 전략 비교하기, 주어진 문제에서 필요 없는 정보나 부족한 정보 찾기, 조건을 바꾸어 새로운 문제 만들기, 문제 해결 과정의 타당성 검토하기 등을 통하여 문제 해결 능력을 기르게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 비율을 평가할 때 속력, 인구밀도, 축적, 농도 등을 구하는 문제는 다루지 않는다.

(5) 자료와 가능성

자료의 수집, 분류, 정리, 해석은 통계의 주요 과정이고, 사건이 일어날 가능성을 수치화하는 경험은 확률의 기초가 된다. 다양한 자료를 수집, 분류, 정리, 해석하고, 생활 속의 가능성을 이해함으로써, 미래를 예측하고 합리적인 의사 결정을 하는 민주 시민으로서의 기본 소양을 기를 수 있다.

① 평균

[6수05-01] 평균의 의미를 알고, 주어진 자료의 평균을 구할 수 있으며, 이를 활용할 수 있다.

② 자료의 정리

[6수05-02] 실생활 자료를 그림그래프로 나타내고, 이를 활용할 수 있다.

[6수05-03] 주어진 자료를 띠그래프와 원그래프로 나타낼 수 있다.

[6수05-04] 자료를 수집, 분류, 정리하여 목적에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있다.

③ 가능성

[6수05-05] 실생활에서 가능성과 관련된 상황을 ‘불가능하다’, ‘~아닐 것 같다’, ‘반반이다’, ‘~일 것 같다’, ‘확실하다’ 등으로 나타낼 수 있다.

[6수05-06] 가능성을 수나 말로 나타낸 예를 찾아보고, 가능성을 비교할 수 있다.

[6수05-07] 사건이 일어날 가능성을 수로 표현할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 평균, 띠그래프, 원그래프, 가능성

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 평균을 구하는 방법뿐만 아니라 그 의미를 직관적으로 파악하게 한다.

- 띠그래프와 원그래프를 지도할 때 신문, 인터넷 등에 있는 표나 그래프를 소재로 활용할 수 있게 한다.
- 원그래프를 그릴 때에는 눈금이 표시된 원을 사용하게 한다.
- 복잡한 자료의 평균이나 백분율을 구할 때 계산기를 사용하게 할 수 있다.
- 막대그래프, 꺾은선그래프, 그림그래프, 띠그래프, 원그래프의 특성을 비교하여 목적에 맞는 그래프로 나타내게 한다.
- 가능성을 수로 표현할 때 0 , $\frac{1}{2}$, 1 등 직관적으로 파악되는 경우를 다룬다.
- 자료와 가능성 영역의 문제 상황에서 문제 해결 전략 비교하기, 주어진 문제에서 필요 없는 정보나 부족한 정보 찾기, 조건을 바꾸어 새로운 문제 만들기, 문제 해결 과정의 타당성 검토하기 등을 통하여 문제 해결 능력을 기르게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 평균을 구하는 것뿐만 아니라 평균이 사용된 상황에서 그 의미를 파악하는지 평가한다.

[중학교 1~3학년]

(1) 수와 연산

수는 방정식의 해의 존재를 보장하기 위해 정수, 유리수, 실수 등으로 확장되고, 각각의 수체계에서 사칙계산이 정의되고 연산의 성질이 일관되게 성립한다. 수는 수학에서 다루는 가장 기본적인 개념으로, 실생활뿐 아니라 타 교과나 수학의 다른 영역을 학습하는 데 필수적이다. 또한 수의 연산은 수학 학습에서 습득해야 할 가장 기본적인 기능 중 하나로, 이후 학습을 위한 기초가 된다.

① 소인수분해

[9수01-01] 소인수분해의 뜻을 알고, 자연수를 소인수분해할 수 있다.

[9수01-02] 최대공약수와 최소공배수의 성질을 이해하고, 이를 구할 수 있다.

② 정수와 유리수

[9수01-03] 양수와 음수, 정수와 유리수의 개념을 이해한다.

[9수01-04] 정수와 유리수의 대소 관계를 판단할 수 있다.

[9수01-05] 정수와 유리수의 사칙계산의 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.

③ 유리수와 순환소수

[9수01-06] 순환소수의 뜻을 알고, 유리수와 순환소수의 관계를 이해한다.

④ 제곱근과 실수

- [9수01-07] 제곱근의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다.
 [9수01-08] 무리수의 개념을 이해한다.
 [9수01-09] 실수의 대소 관계를 판단할 수 있다.
 [9수01-10] 근호를 포함한 식의 사칙계산을 할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 소수, 합성수, 거듭제곱, 지수, 밑, 소인수, 소인수분해, 서로소, 양수, 음수, 양의 정수, 음의 정수, 정수, 수직선, 양의 유리수, 음의 유리수, 유리수, 절댓값, 교환법칙, 결합법칙, 분배법칙, 역수, 유한소수, 무한소수, 순환소수, 순환마디, 제곱근, 근호, 무리수, 실수, 분모의 유리화, 양의 부호(+), 음의 부호(-), $||$, \leq , \geq , 순환소수 표현(예. $7.\dot{2}1\dot{5}$), $\sqrt{\quad}$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 최대공약수와 최소공배수는 자연수의 소인수분해를 이용하는 범위에서 다룬다.
- 다양한 상황을 이용하여 음수의 필요성을 인식하게 한다.
- 정수의 사칙계산의 원리는 여러 가지 모델을 이용하여 직관적으로 이해하게 할 수 있다.
- 수의 소수 표현과 분수 표현의 장단점을 생각해 보게 하여, 각각의 표현이 가지는 유용성을 인식하게 한다.
- 유한소수를 순환소수로 나타내는 것은 다루지 않는다.
- 순환소수를 분수로 고치는 것은 순환소수가 유리수임을 이해할 수 있는 정도로 다룬다.
- 제곱근과 무리수는 피타고라스 정리를 이용하여 도입할 수 있다.
- 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선의 길이 등을 이용하여 직관적으로 무리수의 존재를 이해하게 할 수 있다.
- 실생활에서 사용되는 무리수의 예를 찾아보는 활동을 통해 무리수의 필요성과 유용성을 인식하게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 최대공약수와 최소공배수를 활용하는 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- 정수, 유리수와 관련하여 지나치게 복잡한 계산을 포함하는 문제는 다루지 않는다.
- 사칙계산 이외의 이항연산 문제는 다루지 않는다.

(2) 문자와 식

문자는 수량 관계를 명확하고 간결하게 표현하는 수학적 언어이다. 문자를 통해 수량 사이의 관계를 일반화함으로써 산술에서 대수로 이행하며, 수에 대한 사칙연산과 소인수분해는 다항식으로 확장되어 적용된다. 또한 방정식과 부등식은 양 사이의 관계를 나타내며, 적절한 절차를 따라 이를 만족시키는 해를 구할 수 있다. 문자는 수학적 의사소통을 원활히 할 수 있도록 도와주고, 문자를 이용한 방정식과 부등식은 여러 가지 문제를 해결하는 중요한 도구가 된다.

① 문자의 사용과 식의 계산

[9수02-01] 다양한 상황을 문자를 사용한 식으로 나타낼 수 있다.

[9수02-02] 식의 값을 구할 수 있다.

[9수02-03] 일차식의 덧셈과 뺄셈의 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.

② 일차방정식

[9수02-04] 방정식과 그 해의 의미를 알고, 등식의 성질을 이해한다.

[9수02-05] 일차방정식을 풀 수 있고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

③ 식의 계산

[9수02-06] 지수법칙을 이해한다.

[9수02-07] 다항식의 덧셈과 뺄셈의 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.

[9수02-08] ‘(단항식) \times (다항식)’, ‘(다항식) \div (단항식)’과 같은 곱셈과 나눗셈의 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.

④ 일차부등식과 연립일차방정식

[9수02-09] 부등식과 그 해의 의미를 알고, 부등식의 성질을 이해한다.

[9수02-10] 일차부등식을 풀 수 있고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

[9수02-11] 미지수가 2개인 연립일차방정식을 풀 수 있고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

⑤ 다항식의 곱셈과 인수분해

[9수02-12] 다항식의 곱셈과 인수분해를 할 수 있다.

⑥ 이차방정식

[9수02-13] 이차방정식을 풀 수 있고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 대입, 다항식, 항, 단항식, 상수항, 계수, 차수, 일차식, 동류항, 등식, 방정식, 미지수, 해, 근, 항 등식, 이항, 일차방정식, 전개, 부등식, 일차부등식, 연립방정식, 인수, 인수분해, 완전제곱식, 이

차방정식, 중근, 근의 공식

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 다양한 상황에서 문자의 필요성과 유용성을 인식하게 한다.
- 문자와 수, 문자와 일상 언어의 공통점과 차이점을 찾아보게 하고 문자의 특징을 이해하게 한다.
- 지수법칙은 지수가 자연수인 범위에서 단항식의 곱셈과 나눗셈을 하는 데 필요한 정도로 다룬다.
- 다항식의 나눗셈에서는 다항식을 단항식으로 나누어 그 몫이 다항식이 되는 경우만 다룬다.
- 방정식과 부등식은 다양한 상황을 통해 도입하여 그 필요성을 인식하게 하고, 여러 가지 방법으로 풀어 보면서 더 나은 풀이 방법을 찾고 설명해 보게 한다.
- 방정식과 부등식을 활용하여 실생활 문제를 해결하고 그 유용성과 편리함을 인식하게 한다.
- 방정식과 부등식의 해가 문제 상황에 적합한지 확인하게 한다.
- 수에 대한 사칙연산과 소인수분해가 다항식으로 확장될 수 있음을 이해하게 한다.
- 다항식의 곱셈과 인수분해는 다음의 경우를 다룬다.

$$m(a+b) = ma+mb$$

$$(a+b)^2 = a^2+2ab+b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2-2ab+b^2$$

$$(a+b)(a-b) = a^2-b^2$$

$$(x+a)(x+b) = x^2+(a+b)x+ab$$

$$(ax+b)(cx+d) = acx^2+(ad+bc)x+bd$$

- 다항식의 곱셈과 다항식의 인수분해의 역관계를 이해하고, 이와 유사한 관계를 찾아보는 활동을 하게 할 수 있다.
- 이차방정식은 해가 실수인 경우만 다룬다.
- ‘식의 값’, ‘좌변’, ‘우변’, ‘양변’, ‘이차식’, ‘전개식’, ‘연립일차방정식’, ‘소거’, ‘가감법’, ‘대입법’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 방정식과 부등식에 대한 지나치게 복잡한 활용 문제는 다루지 않는다.
- 이차방정식의 근과 계수와의 관계는 다루지 않는다.

(3) 함수

변화하는 양 사이의 관계를 나타내는 함수는 대응과 종속의 의미를 포함하며, 그래프는 함수를 시각

적으로 표현하는 도구이다. 여러 가지 현상에서 관찰할 수 있는 규칙 중에는 한 값이 변하면 다른 값도 일정한 규칙에 따라 변하는 것들이 많이 있다. 함수는 다양한 변화 현상 속의 수학적 관계를 이해하고 표현함으로써 여러 가지 문제를 해결하는 데 도움이 된다.

① 좌표평면과 그래프

- [9수03-01] 순서쌍과 좌표를 이해한다.
- [9수03-02] 다양한 상황을 그래프로 나타내고, 주어진 그래프를 해석할 수 있다.
- [9수03-03] 정비례, 반비례 관계를 이해하고, 그 관계를 표, 식, 그래프로 나타낼 수 있다.

② 일차함수와 그래프

- [9수03-04] 함수의 개념을 이해한다.
- [9수03-05] 일차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다.
- [9수03-06] 일차함수의 그래프의 성질을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

③ 일차함수와 일차방정식의 관계

- [9수03-07] 일차함수와 미지수가 2개인 일차방정식의 관계를 이해한다.
- [9수03-08] 두 일차함수의 그래프와 연립일차방정식의 관계를 이해한다.

④ 이차함수와 그래프

- [9수03-09] 이차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다.
- [9수03-10] 이차함수의 그래프의 성질을 이해한다.

(가) 학습 요소

- 변수, 좌표, 순서쌍, x 좌표, y 좌표, 원점, 좌표축, x 축, y 축, 좌표평면, 제1사분면, 제2사분면, 제3사분면, 제4사분면, 그래프, 정비례, 반비례, 함수, 함수값, 일차함수, 기울기, x 절편, y 절편, 평행이동, 직선의 방정식, 이차함수, 포물선, 축, 꼭짓점, $f(x)$, $y=f(x)$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 실생활에서 좌표가 사용되는 예를 찾아보고 이를 수직선과 좌표평면 위에 표현해보며, 그 유용성과 편리함을 인식하게 한다.
- 그래프는 증가와 감소, 주기적 변화 등을 쉽게 파악할 수 있게 해 준다는 점을 인식하게 한다.
- 다양한 상황을 일상 언어, 표, 그래프, 식으로 나타내고 이들 사이의 상호 변환 활동을 하게 한다.
- 속력과 거리, 속력과 시간과 같은 실생활의 예를 통해 정비례와 반비례 관계를 직관적으로 이해하게 하고, 정비례와 반비례 관계가 성립하는 실생활의 예를 찾아 설명하게 한다.

- 함수의 개념은 다양한 상황에서 한 양이 변함에 따라 다른 양이 하나씩 정해지는 두 양 사이의 대응 관계를 이용하여 도입한다.
- 다양한 상황을 이용하여 일차함수와 이차함수의 의미를 다룬다.
- 함수의 그래프를 그리고 여러 가지 성질을 탐구할 때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- ‘함수의 그래프’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 함수와 관련하여 지나치게 복잡한 활용 문제는 다루지 않는다.

(4) 기하

주변의 형태는 여러 가지 평면도형이나 입체도형으로 범주화 되고, 각각의 평면도형이나 입체도형은 고유한 성질을 갖는다. 평면도형이나 입체도형의 성질에 대한 이해는 다양한 분야의 실생활 문제를 해결하는 데 기초가 되며, 수학의 다른 영역의 개념과 밀접하게 관련되어 있다. 도형의 성질을 정당화하는 과정에서 요구되는 연역적 추론은 수학적 소양을 기르는 데 도움이 된다.

① 기본 도형

[9수04-01] 점, 선, 면, 각을 이해하고, 점, 직선, 평면의 위치 관계를 설명할 수 있다.

[9수04-02] 평행선에서 동위각과 엇각의 성질을 이해한다.

② 각도와 합동

[9수04-03] 삼각형을 작도할 수 있다.

[9수04-04] 삼각형의 합동 조건을 이해하고, 이를 이용하여 두 삼각형이 합동인지 판별할 수 있다.

③ 평면도형의 성질

[9수04-05] 다각형의 성질을 이해한다.

[9수04-06] 부채꼴의 중심각과 호의 관계를 이해하고, 이를 이용하여 부채꼴의 넓이와 호의 길이를 구할 수 있다.

④ 입체도형의 성질

[9수04-07] 다면체의 성질을 이해한다.

[9수04-08] 회전체의 성질을 이해한다.

[9수04-09] 입체도형의 겹넓이와 부피를 구할 수 있다.

⑤ 삼각형과 사각형의 성질

[9수04-10] 이등변삼각형의 성질을 이해하고 설명할 수 있다.

[9수04-11] 삼각형의 외심과 내심의 성질을 이해하고 설명할 수 있다.

[9수04-12] 사각형의 성질을 이해하고 설명할 수 있다.

⑥ 도형의 닮음

[9수04-13] 도형의 닮음의 의미와 닮은 도형의 성질을 이해한다.

[9수04-14] 삼각형의 닮음 조건을 이해하고, 이를 이용하여 두 삼각형이 닮음인지 판별할 수 있다.

[9수04-15] 평행선 사이의 선분의 길이의 비를 구할 수 있다.

⑦ 피타고라스 정리

[9수04-16] 피타고라스 정리를 이해하고 설명할 수 있다.

⑧ 삼각비

[9수04-17] 삼각비의 뜻을 알고, 간단한 삼각비의 값을 구할 수 있다.

[9수04-18] 삼각비를 활용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.

⑨ 원의 성질

[9수04-19] 원의 현에 관한 성질과 접선에 관한 성질을 이해한다.

[9수04-20] 원주각의 성질을 이해한다.

(가) 학습 요소

- 교점, 교선, 두 점 사이의 거리, 중점, 수직이등분선, 꼬인 위치, 교각, 맞꼭지각, 엇각, 동위각, 평각, 직교, 수선의 발, 작도, 대변, 대각, 삼각형의 합동 조건, 내각, 외각, 부채꼴, 중심각, 호, 현, 활꼴, 할선, 다면체, 각뿔대, 정다면체, 원뿔대, 회전체, 회전축, 접선, 접점, 접한다, 외심, 외접, 외접원, 내심, 내접, 내접원, 중선, 무게중심, 닮음, 닮음비, 삼각형의 닮음 조건, 피타고라스 정리, 삼각비, 사인, 코사인, 탄젠트, 원주각, \overline{AB} , \overline{AB} , \overline{AB} , //, $\angle ABC$, \perp , $\triangle ABC$, \equiv , \widehat{AB} , π , $\square ABCD$, \sim , $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 점, 선, 면, 각과 관련된 용어는 다양한 상황에서 직관적으로 이해하게 한다.
- 주어진 삼각형과 합동인 삼각형을 작도하는 활동을 하고, 자신의 방법을 설명하게 한다.
- 다각형의 성질에서는 내각과 외각의 크기의 합, 대각선의 개수를 다룬다.
- 다각형과 다면체는 그 모양이 블록인 경우만 다룬다.
- 간단한 입체도형의 단면을 관찰하는 활동과 전개도를 접어 간단한 입체도형을 만드는 활동을 통해 평면도형과 입체도형의 관계를 직관적으로 이해하게 할 수 있다.
- 회전체 단면의 모양은 회전체의 성질을 이해하는 데 필요한 정도로 다룬다.

- 사각형의 성질은 대각선에 관한 성질을 위주로 다룬다.
- 공학적 도구나 다양한 교구를 이용하여 합동과 닮음의 의미를 이해하게 한다.
- 피타고라스 정리의 역은 직관적으로 이해하게 한다.
- 삼각비 사이의 관계는 다루지 않는다.
- 삼각비의 값은 0° 에서 90° 까지의 각도에 대한 것만 다룬다.
- 삼각비를 활용하여 직접 측정하기 어려운 거리나 높이 등을 구해보는 활동을 통해 그 유용성을 인식하게 한다.
- 원과 비례에 관한 성질은 다루지 않는다.
- 공학적 도구나 다양한 교구를 이용하여 도형을 그리거나 만들어보는 활동을 통해 도형의 성질을 추론하고 토론할 수 있게 한다.
- 도형의 성질을 이해하고 설명하는 활동은 관찰이나 실험을 통해 확인하기, 사례나 근거를 제시하며 설명하기, 유사성에 근거하여 추론하기, 연역적으로 논증하기 등과 같은 다양한 정당화 방법을 학생 수준에 맞게 활용할 수 있다.
- ‘(도형의) 대응’, ‘삼각형의 중점연결정리’, ‘접선의 길이’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 복잡하게 변형된 평면도형의 넓이와 둘레의 길이, 입체도형의 겉넓이와 부피를 구하는 문제는 다루지 않는다.
- 정확한 용어와 기호의 사용, 복잡한 형식 논리 규칙의 이용을 요구하는 연역적 정당화 문제는 다루지 않는다.

(5) 확률과 통계

사건이 일어날 가능성을 수치화한 확률, 그리고 자료를 수집, 정리, 해석하는 통계는 현대 정보화 사회의 불확실성을 이해하는 중요한 도구이다. 다양한 자료를 수집, 정리, 해석하고, 확률을 이해함으로써, 미래를 예측하고 합리적인 의사 결정을 하는 민주 시민으로서의 기본 소양을 기를 수 있다.

① 자료의 정리와 해석

- [9수05-01] 자료를 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형으로 나타내고 해석할 수 있다.
- [9수05-02] 상대도수를 구하며, 이를 그래프로 나타내고, 상대도수의 분포를 이해한다.
- [9수05-03] 공학적 도구를 이용하여 실생활과 관련된 자료를 수집하고 표나 그래프로 정리하고 해석할 수 있다.

② 확률과 그 기본 성질

[9수05-04] 경우의 수를 구할 수 있다.

[9수05-05] 확률의 개념과 그 기본 성질을 이해하고, 확률을 구할 수 있다.

③ 대푯값과 산포도

[9수05-06] 중앙값, 최빈값, 평균의 의미를 이해하고, 이를 구할 수 있다.

[9수05-07] 분산과 표준편차의 의미를 이해하고, 이를 구할 수 있다.

④ 상관관계

[9수05-08] 자료를 산점도로 나타내고, 이를 이용하여 상관관계를 말할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 변량, 줄기와 잎 그림, 계급, 계급의 크기, 도수, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형, 상대도수, 사건, 확률, 중앙값, 최빈값, 대푯값, 산포도, 편차, 분산, 표준편차, 산점도, 상관관계

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 다양한 상황에서 자료를 수집하고, 수집한 자료가 적절한지 판단하게 한 후, 자신의 판단 근거를 설명해 보게 한다.
- 다양한 상황의 자료를 표나 그래프로 나타내고, 그 분포의 특성을 설명할 수 있게 한다.
- 눈금 등을 부적절하게 사용하여 자료를 부정확하게 나타낸 표나 그래프에서 오류를 찾는 활동을 하게 한다.
- 상대도수는 도수의 총합이 다른 두 집단의 분포를 비교하는 상황에서 간단히 다루고, 상대도수의 필요성과 유용성을 인식하게 한다.
- 경우의 수는 두 경우의 수를 합하거나 곱하는 경우 정도의 간단한 것을 다룬다.
- 확률은 실험이나 관찰을 통해 구한 상대도수로서의 의미와 경우의 수의 비율로서의 의미를 연결하여 이해하게 한다.
- 경우의 수의 비율로 확률을 다룰 때, 각 경우가 발생할 가능성이 동등하다는 것을 가정한다는 점에 유의한다.
- 자료의 특성에 따라 적절한 대푯값을 선택하여 구해보고, 각 대푯값이 어떤 상황에서 유용하게 사용될 수 있는지 토론해보게 한다.
- 대푯값과 산포도를 구할 때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- 상관관계는 양의 상관관계, 음의 상관관계, 상관관계가 없는 경우로 구분하여 다룬다.
- ‘계급값’, ‘경우의 수’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 경우의 수는 두 경우의 수를 합하거나 곱하는 경우 정도로만 다루고, 순열과 조합을 이용하면 쉽게 해결되는 등의 복잡한 경우의 수를 구하는 문제는 다루지 않는다.
- 자료의 수집, 정리, 해석을 평가할 때에는 과정 중심 평가를 할 수 있다.

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

(1) 교수·학습 원칙

- (가) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.
- (나) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.
- (다) 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 함양하기 위한 교육 환경을 조성하고, 이에 적합한 교수·학습을 운영한다.
- (라) 학년군별 내용의 배열 순서가 반드시 교수·학습의 순서를 의미하는 것은 아니므로, 교수·학습 계획을 수립하거나 학습 자료를 개발할 때에는 내용의 특성과 난이도, 학교 여건, 학생의 수준 등을 고려하여 내용, 순서 등을 재구성할 수 있다.
- (마) 교육과정에 제시된 내용을 지도한 후 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

(2) 교수·학습 방법

- (가) 수학과와 수업은 학생의 능력과 수준 등을 고려하여 설명식 교수, 탐구 학습, 프로젝트 학습, 토의·토론 학습, 협력 학습, 매체 및 도구 활용 학습 등을 적절히 선택하여 적용한다.

- ① 설명식 교수는 교사가 설명과 시연을 통해 수업을 주도하는 교수·학습 방법으로, 수업 내용을 구조화하여 체계적으로 지도하는 데 효과적이다. 이때, 교사는 학생의 적극적인 수업 참여를 유도하고, 사고를 촉진하는 발문을 적절히 활용한다.
- ② 탐구 학습은 학생이 중심이 되어 수학 개념, 원리, 법칙을 발견하고 구성하는 교수·학습 방법으로, 학생 스스로 자료와 정보로부터 지식을 도출하거나 지식의 타당성을 확인하는 능력을 기를 수 있게 한다.
- ③ 프로젝트 학습은 특정 주제나 과제를 탐구하기 위해 계획을 수립하고 수행하여 결과물을 산출하거나 발표하는 교수·학습 방법으로, 개인별 또는 집단별로 실시할 수 있다.
- ④ 토의·토론 학습은 특정 주제에 대해 협의하거나 논의하는 교수·학습 방법으로, 의사소통이 지니는 상호 협력적인 면을 강조한다. 이를 통해 학생들이 교과 내용을 폭넓게 이해하고 논리적이고 비판적으로 추론하며 다른 사람의 의견을 비판적으로 수용하고 자신의 주장을 효과적으로 표현하는 능력을 기를 수 있게 한다.
- ⑤ 협력 학습은 모둠 내의 상호작용, 의사소통, 참여를 통해 공동의 학습 목표에 도달하도록 하는 교수·학습 방법으로, 다른 사람을 존중하고 배려하며 모둠 내의 역할을 이해하고 책임감을 기를 수 있게 한다.
- ⑥ 매체 및 도구 활용 학습은 학생의 수준과 학습 내용에 적합한 매체와 도구를 활용하여 흥미를 유발하고 학습의 효율성과 다양성을 도모하는 교수·학습 방법으로, 시청각 자료, 멀티미디어나 인터넷 등의 컴퓨터 활용 매체와 교구, 계산기, 교육용 소프트웨어 등의 도구를 이용한다.

(나) 문제 해결 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 문제를 해결할 때에는 문제를 이해하고 해결 전략을 탐색하며 해결 과정을 실행하고 검증 및 반성하는 단계를 거치도록 한다.
- ② 협력적 문제 해결 과제에서는 균형 있는 책임 분담과 상호작용을 통해 동료들과 협력하여 문제를 해결하게 한다.
- ③ 수학적 모델링 능력을 신장하기 위해 생활 주변이나 사회 및 자연 현상 등 다양한 맥락에서 파악된 문제를 해결하면서 수학적 개념, 원리, 법칙을 탐구하고 이를 일반화하게 한다.
- ④ 문제 해결력을 높이기 위해 주어진 문제를 변형하거나 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(다) 추론 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 관찰과 탐구 상황에서 귀납, 유추 등의 개연적 추론을 사용하여 학생 스스로 수학적 사실을 추측하고 적절한 근거에 기초하여 이를 정당화할 수 있게 한다.

- ② 수학의 개념, 원리, 법칙을 도출하는 과정과 수학적 절차를 논리적으로 수행하게 한다.
- ③ 추론 과정이 옳은지 비판적으로 평가하고 반성하도록 한다.

(라) 창의·융합 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 하나의 문제를 여러 가지 방법으로 해결하게 하고, 해결 방법을 비교하여 더 효율적인 방법을 찾거나 정교화하게 한다.
- ③ 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 수학과 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하게 한다.

(마) 의사소통 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 이해하고 정확하게 사용하며, 수학적 표현을 만들거나 변환하는 활동을 하게 한다.
- ② 수학적 아이디어 또는 수학 학습 과정과 결과를 말, 글, 그림, 기호, 표, 그래프 등을 사용하여 다른 사람과 효율적으로 의사소통할 수 있게 한다.
- ③ 다양한 관점을 존중하면서 다른 사람의 생각을 이해하고 수학적 아이디어를 표현하며 토론하게 한다.

(바) 정보 처리 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 실생활 및 수학적 문제 상황에서 적절한 자료를 탐색하여 수집하고, 목적에 맞게 정리, 분석, 평가하며, 분석한 정보를 문제 상황에 적합하게 활용할 수 있게 한다.
- ② 교수·학습 과정에서 적절한 기구를 활용한 조작 및 탐구 활동을 통해 수학의 개념과 원리를 이해하도록 한다.
- ③ 계산 능력 배양을 목표로 하지 않는 교수·학습 상황에서의 복잡한 계산 수행, 수학의 개념, 원리, 법칙의 이해, 문제 해결력 향상 등을 위하여 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구를 이용할 수 있게 한다.

(사) 태도 및 실천 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학을 생활 주변과 사회 및 자연 현상과 관련지어 지도하여 수학의 필요성과 유용성을 알게 하고, 수학의 역할과 가치를 인식할 수 있게 한다.
- ② 수학에 대한 관심과 흥미, 호기심과 자신감을 갖고 수학 학습에 적극적으로 참여하게 하며, 끈기 있게 도전하도록 격려하고 학습 동기와 의욕을 유발한다.

- ③ 학생 스스로 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자주적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하며 책임감 있게 행동하고 어려움을 극복하기 위해 도전하는 용기 있는 태도, 타인을 배려하고 존중하며 협력하는 태도, 논리적 근거를 토대로 의견을 제시하고 합리적으로 의사 결정하는 태도를 갖고 이를 실천하게 한다.

(아) 의미 있는 발문을 하기 위하여 교수·학습에서 다음 사항에 유의한다.

- ① 학생의 사고를 촉진하는 다양한 발문을 통해 상호작용이 활발한 교실 환경을 구축하고 학생의 능동적 수업 참여를 독려한다.
- ② 학생의 인지 발달과 경험을 고려하여 발문을 하고, 발문에 대한 학생의 반응을 의미 있게 처리한다.

(자) 개인차를 고려하여 수준별 수업을 운영할 때에는 다음 사항에 유의한다.

- ① 학습 목표를 효과적으로 달성하기 위해 교실 내에서 개인차를 고려한 소집단을 구성하거나 수준별 학급을 구성하여 교수·학습을 전개한다.
- ② 수준별 수업을 위해 집단을 편성할 때에는 학생 개인의 능력과 수준, 적성과 희망, 교사 수급과 유휴 교실 등의 학교 상황을 고려한다.
- ③ 수준별 수업은 내용 요소를 차별화하기보다는 내용의 깊이나 접근 방법에 차이를 두어 진행한다.

나. 평가 방향

(1) 평가 원칙

- (가) 수학과 평가는 학생의 인지적 영역과 정의적 영역에 대한 유용한 정보를 수집·활용하여 학생의 수학 학습과 전인적 성장을 돕고 교사의 수업 방법을 개선하는 것을 목적으로 한다.
- (나) 수학과 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.
- (다) 수학과 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 균형 있게 평가한다.
- (라) 수학과 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가 방법을 활용한다.

(마) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

(2) 평가 방법

(가) 수학과와 평가는 학습 결과 평가뿐만 아니라 과정 중심 평가도 실시하여 종합적인 수학 학습 평가가 될 수 있게 한다.

(나) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.

(다) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 지필 평가, 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.

- ① 지필 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력과 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통 능력 등을 평가하는 데 활용할 수 있고, 선택형, 단답형, 서·논술형 등의 다양한 문항 형태를 활용한다.
- ② 프로젝트 평가는 수학 학습을 토대로 특정한 주제나 과제에 대해서 자료를 수집하고 분석, 종합, 해결하는 과정과 결과를 평가하는 방법으로, 문제 해결, 창의·융합, 정보 처리 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ③ 포트폴리오 평가는 일정 기간 동안 수학 학습 수행과 그 결과물을 평가하는 방법으로, 학생의 학습 내용 이해와 수학 교과 역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻는 데 활용할 수 있다.
- ④ 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가는 학생 개인 및 소집단을 관찰, 학생과의 대화, 학생의 발표를 통해 학생의 이해 정도와 사고 방법, 수행 과정 등을 평가하는 방법으로, 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제 해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑥ 동료 평가는 동료 학생들이 상대방을 서로 평가하는 방법으로, 협력 학습 상황에서 학생 개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.

(라) 평가 내용이나 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있게 한다.



선택 중심 교육과정
- 공통 과목 -

수학

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하여 주변의 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰하고 해석하며 논리적으로 사고하고 합리적으로 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. 수학은 오랜 역사를 통해 인류 문명 발전의 원동력이 되어 왔으며, 세계화·정보화가 가속화되는 미래 사회의 구성원에게 필수적인 역량을 제공한다. 수학 학습을 통해 학생들은 수학의 규칙성과 구조의 아름다움을 음미할 수 있고, 수학의 지식과 기능을 활용하여 수학 문제뿐만 아니라 실생활과 다른 교과의 문제를 창의적으로 해결할 수 있으며, 나아가 세계 공동체의 시민으로서 갖추어야 할 합리적 의사 결정 능력과 민주적 소통 능력을 함양할 수 있다.

고등학교 공통 과목인 <수학>은 중학교 3학년까지의 수학을 학습한 후 고등학교의 모든 학생들이 필수적으로 이수하는 과목이다. <수학>의 내용은 초등학교 및 중학교 수학과 연계하여 ‘문자와 식’, ‘기하’, ‘수와 연산’, ‘함수’, ‘확률과 통계’의 5개 영역으로 구성된다. ‘문자와 식’ 영역에서는 다항식의 사칙연산, 나머지정리, 인수분해, 복소수와 이차방정식, 이차방정식과 이차함수, 여러 가지 방정식과 부등식을, ‘기하’ 영역에서는 평면좌표, 직선의 방정식, 원의 방정식, 도형의 이동을, ‘수와 연산’ 영역에서는 집합, 명제론, ‘함수’ 영역에서는 함수의 뜻과 유형, 유리함수와 무리함수를, ‘확률과 통계’ 영역에서는 경우의 수, 순열과 조합을 다룬다.

<수학>에서 학습한 수학의 지식과 기능은 자신의 진로와 적성을 고려하여 선택할 수 있는 수학 일반 선택 과목과 진로 선택 과목, 수학 전문 교과 과목을 학습하기 위한 토대가 되고, 자연과학, 공학, 의학뿐만 아니라 경제·경영학을 포함한 사회과학, 인문학, 예술 및 체육 분야를 학습하는 데 기초가 되며, 나아가 창의적 역량을 갖춘 융합 인재로 성장할 수 있는 기반을 제공한다. 이를 위해 학생들은 <수학>의 지식을 이해하고 기능을 습득하는 것과 더불어 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과 역량을 길러야 한다.

교과 역량으로서의 문제 해결은 해결 방법을 알고 있지 않은 문제 상황에서 수학의 지식과 기능을

활용하여 해결 전략을 탐색하고 최적의 해결 방안을 선택하여 주어진 문제를 해결하는 능력이고, 추론은 수학적 사실을 추측하고 논리적으로 분석하고 정당화하며 그 과정을 반성하는 능력이다. 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출하고 정교화하며, 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 수학과 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제 해결과정, 신념과 태도 등을 말이나 글, 그림, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하는 능력이고, 정보 처리는 다양한 자료와 정보를 수집, 정리, 분석, 활용하고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택, 이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리하는 능력이다. 끝으로, 태도 및 실천은 수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습 태도와 민주 시민 의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과 역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어 가는 미래 사회에서 사회 구성원의 역할을 성공적으로 수행할 수 있고, 개인의 잠재력과 재능을 발휘할 수 있으며, 수학의 필요성과 유용성을 이해하고, 수학 학습의 즐거움을 느끼며, 수학에 대한 흥미와 자신감을 기를 수 있다.

2. 목표

수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결하며, 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

- 가. 사회 및 자연 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 표현하는 경험을 통하여 문자와 식, 기하, 수와 연산, 함수, 확률과 통계에 관련된 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해하고 수학의 기능을 습득한다.
- 나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보 처리 능력을 바탕으로 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결한다.
- 다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소	기능
문자와 식	다항식	식에 대한 사칙연산과 인수분해는 복잡한 다항식으로 확장되어 적용된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 다항식의 연산 • 나머지정리 • 인수분해 	계산하기 이해하기
	방정식과 부등식	방정식과 부등식은 양 사이의 관계를 나타내며, 적절한 절차에 따라 이를 만족시키는 해를 구할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> • 복소수와 이차방정식 • 이차방정식과 이차함수 • 여러 가지 방정식과 부등식 	문제 해결하기 설명하기
기하	도형의 방정식	좌표평면에 나타낸 점, 직선, 원과 같은 도형은 대수적으로 표현된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 평면좌표 • 직선의 방정식 • 원의 방정식 • 도형의 이동 	계산하기 이해하기 설명하기 판별하기
수와 연산	집합과 명제	집합은 수학적 대상을 논리적으로 표현하고 이해하는 도구이며, 명제는 증명을 통해 그 타당성이 입증된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 집합 • 명제 	설명하기 표현하기 이해하기 증명하기 구별하기
함수	함수와 그래프	함수는 대수적 조작이 가능하며, 함수의 그래프를 통해 시각적으로 표현된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 함수 • 유리함수와 무리함수 	그래프 그리기 이해하기 함수 구하기 계산하기 표현하기
확률과 통계	경우의 수	다양한 상황과 맥락에서 경우의 수를 구하는 체계적인 방법이 존재한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 경우의 수 • 순열과 조합 	경우의 수 세기 계산하기 문제 해결하기

나. 성취기준

(1) 문자와 식

문자를 포함한 식의 사칙연산과 인수분해는 복잡한 다항식으로 확장되어 적용되고, 방정식과 부등식은 적절한 절차에 따라 이를 만족시키는 해를 구할 수 있다. 다항식의 연산 및 방정식과 부등식은 수학의 여러 분야 학습의 기초가 되고 문제를 해결하는 중요한 도구가 된다.

① 다항식의 연산

[10수학01-01] 다항식의 사칙연산을 할 수 있다.

② 나머지정리

[10수학01-02] 항등식의 성질을 이해한다.

[10수학01-03] 나머지정리의 의미를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

③ 인수분해

[10수학01-04] 다항식의 인수분해를 할 수 있다.

④ 복소수와 이차방정식

[10수학01-05] 복소수의 뜻과 성질을 이해하고 사칙연산을 할 수 있다.

[10수학01-06] 이차방정식의 실근과 허근의 뜻을 안다.

[10수학01-07] 이차방정식에서 판별식의 의미를 이해하고 이를 설명할 수 있다.

[10수학01-08] 이차방정식의 근과 계수의 관계를 이해한다.

⑤ 이차방정식과 이차함수

[10수학01-09] 이차방정식과 이차함수의 관계를 이해한다.

[10수학01-10] 이차함수의 그래프와 직선의 위치 관계를 이해한다.

[10수학01-11] 이차함수의 최대, 최소를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

⑥ 여러 가지 방정식과 부등식

[10수학01-12] 간단한 삼차방정식과 사차방정식을 풀 수 있다.

[10수학01-13] 미지수가 2개인 연립이차방정식을 풀 수 있다.

[10수학01-14] 미지수가 1개인 연립일차부등식을 풀 수 있다.

[10수학01-15] 절댓값을 포함한 일차부등식을 풀 수 있다.

[10수학01-16] 이차부등식과 이차함수의 관계를 이해하고, 이차부등식과 연립이차부등식을 풀 수 있다.

(가) 학습 요소

- 미정계수법, 나머지정리, 인수정리, 조립제법, 허수단위, 복소수, 실수부분, 허수부분, 허수, 켈레 복소수, 실근, 허근, 판별식, 최댓값, 최솟값, 연립부등식, i , $a+bi$, $\overline{a+bi}$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 조립제법은 다항식을 단항식으로 나누는 연산과 연계하여 지도하고, 구체적인 예를 통하여 그 방법을 간단히 다룬다.
- 다항식의 인수분해는 다음의 경우를 다룬다.

$$a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca = (a + b + c)^2$$

$$a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 = (a + b)^3$$

$$a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 = (a - b)^3$$

$$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$$

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$$

- 다항식의 곱셈과 인수분해는 중학교에서 학습한 내용을 토대로 고등학교에서 추가된 내용을 이해하게 한다.
- 방정식은 계수가 실수인 경우만 다룬다.
- 이차함수의 최댓값과 최솟값은 실수 전체의 범위뿐만 아니라, 제한된 범위($a \leq x \leq b$)에서도 구하게 한다.
- 미지수가 2개인 연립이차방정식은 일차식과 이차식이 각각 한 개씩 주어진 경우, 두 이차식 중 한 이차식이 간단히 인수분해 되는 경우만 다룬다.
- 방정식과 부등식을 이용하여 실생활 문제를 해결하는 경험을 통해 수학의 필요성과 유용성을 인식하게 한다.
- 연립부등식은 중학교에서 학습한 연립일차방정식 내용을 토대로 이해하게 하고, $A < B < C$ 와 같은 형태의 연립일차부등식도 다룰 수 있다.
- ‘삼차방정식’, ‘사차방정식’, ‘연립이차방정식’, ‘연립일차부등식’, ‘이차부등식’, ‘연립이차부등식’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 복잡한 인수분해 문제는 다루지 않는다.
- 항등식의 성질, 나머지정리와 인수정리를 활용하는 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- 판별식을 활용하는 복잡한 방정식과 부등식 문제는 다루지 않는다.
- 이차방정식의 근과 계수의 관계를 활용하는 복잡한 문제는 다루지 않는다.

(2) 기하

좌표평면에 나타낸 점, 직선, 원과 같은 도형은 대수적으로 표현된다. 도형의 방정식은 기하적 대상을 방정식으로 나타내어 기하와 대수의 연결성을 경험할 수 있게 하고, 도형을 새로운 관점에서 다루어봄으로써 직관적인 사고에서 논리적이고 창의적인 사고로 발전시키는 데 도움이 된다.

① 평면좌표

[10수학02-01] 두 점 사이의 거리를 구할 수 있다.

[10수학02-02] 선분의 내분과 외분을 이해하고, 내분점과 외분점의 좌표를 구할 수 있다.

② 직선의 방정식

[10수학02-03] 직선의 방정식을 구할 수 있다.

[10수학02-04] 두 직선의 평행 조건과 수직 조건을 이해한다.

[10수학02-05] 점과 직선 사이의 거리를 구할 수 있다.

③ 원의 방정식

[10수학02-06] 원의 방정식을 구할 수 있다.

[10수학02-07] 좌표평면에서 원과 직선의 위치 관계를 이해한다.

④ 도형의 이동

[10수학02-08] 평행이동의 의미를 이해한다.

[10수학02-09] 원점, x 축, y 축, 직선 $y=x$ 에 대한 대칭이동의 의미를 이해한다.

(가) 학습 요소

- 내분, 외분, 대칭이동, $f(x,y)=0$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 직선의 방정식과 원의 방정식은 중학교에서 학습한 내용과 연계하여 다룬다.
- 도형의 방정식 학습을 통해 기하와 대수의 연결성을 이해할 수 있도록 다양한 교수·학습 경험을 제공한다.
- 직선의 방정식, 원의 방정식, 도형의 이동을 다룰 때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- 도형의 이동을 다양한 상황에 적용해 보는 활동을 통해 그 유용성과 가치를 인식하게 할 수 있다.
- 좌표축의 평행이동은 다루지 않는다.
- ‘내분점’, ‘외분점’, ‘원의 방정식’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 도형의 방정식은 도형을 좌표평면에서 다룰 수 있음을 이해하는 수준에서 다루고, 계산이 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- 기하 영역의 주요 개념에 대한 이해를 평가할 때에는 과정 중심 평가를 할 수 있다.

(3) 수와 연산

집합은 수학적 대상을 논리적으로 표현하고 이해하는 도구이며, 명제는 증명을 통해 그 타당성이 입증된다. 집합과 명제의 학습을 통해 수학적 식이나 문장을 이해하고 논리적으로 추론하는 능력을 기를 수 있다.

① 집합

[10수학03-01] 집합의 개념을 이해하고, 집합을 표현할 수 있다.

[10수학03-02] 두 집합 사이의 포함 관계를 이해한다.

[10수학03-03] 집합의 연산을 할 수 있다.

② 명제

[10수학03-04] 명제와 조건의 뜻을 알고, ‘모든’, ‘어떤’을 포함한 명제를 이해한다.

[10수학03-05] 명제의 역과 대우를 이해한다.

[10수학03-06] 충분조건과 필요조건을 이해하고 구별할 수 있다.

[10수학03-07] 대우를 이용한 증명법과 귀류법을 이해한다.

[10수학03-08] 절대부등식의 의미를 이해하고, 간단한 절대부등식을 증명할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 집합, 원소, 공집합, 부분집합, 진부분집합, 벤 다이어그램, 합집합, 교집합, 전체집합, 여집합, 차집합, (집합의) 서로소, (집합의) 교환법칙, (집합의) 결합법칙, (집합의) 분배법칙, 드 모르간의 법칙, 명제, 가정, 결론, 정의, 정리, 증명, 조건, 진리집합, 부정, 역, 대우, 충분조건, 필요조건, 필요충분조건, 귀류법, 절대부등식, $a \in A$, $b \notin B$, \emptyset , $A \subset B$, $A \not\subset B$, $A = B$, $A \neq B$, $A \cup B$, $A \cap B$, U , A^C , $A - B$, $n(A)$, $\sim p$, $p \rightarrow q$, $p \Rightarrow q$, $p \Leftrightarrow q$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 집합의 연산법칙은 벤 다이어그램으로 확인하는 정도로 간단히 다룬다.
- ‘모든’, ‘어떤’을 포함하고 있는 명제는 구체적인 상황을 이용하여 도입할 수 있다.
- 명제와 조건의 뜻은 수학적인 문장을 이해하는 수준에서 간단히 다룬다.
- 명제의 증명은 간단한 것만 다룬다.
- 충분조건, 필요조건, 필요충분조건은 구체적인 예를 통해 이해하게 한다.
- 증명을 지도할 때는 직관적인 이해로부터 시작하여 점진적으로 형식화하게 한다.
- 대우를 이용한 증명법과 귀류법은 구체적인 예를 통해 이해하게 한다.
- 수학의 여러 내용 영역과 연계하여 집합과 명제의 필요성과 유용성을 인식하게 한다.

- ‘원소나열법’, ‘조건제시법’, ‘유한집합’, ‘무한집합’, ‘서로 같다’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 집합의 개념이나 집합의 포함관계는 개념을 이해하는 수준에서 간단히 평가한다.
- 증명 능력을 평가할 때에는 과정 중심 평가를 할 수 있다.

(4) 함수

여러 가지 변화 현상을 포함한 다양한 대응 관계를 표현하는 함수는 대수적 조작이 가능하며, 함수의 그래프를 통해 시각적으로 표현된다. 함수는 여러 가지 현상에서 대상 간의 연관성이나 종속성을 해석하고 예측하는 수단이 되고, 다양한 변화 현상에서의 수학적 관계를 이해하고 표현함으로써 여러 가지 문제를 해결하는 데 도움이 된다.

① 함수

[10수학04-01] 함수의 개념을 이해하고, 그 그래프를 이해한다.

[10수학04-02] 함수의 합성을 이해하고, 합성함수를 구할 수 있다.

[10수학04-03] 역함수의 의미를 이해하고, 주어진 함수의 역함수를 구할 수 있다.

② 유리함수와 무리함수

[10수학04-04] 유리함수 $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ 의 그래프를 그릴 수 있고, 그 그래프의 성질을 이해한다.

[10수학04-05] 무리함수 $y = \sqrt{ax+b} + c$ 의 그래프를 그릴 수 있고, 그 그래프의 성질을 이해한다.

(가) 학습 요소

- 정의역, 치역, 공역, 대응, 일대일대응, 항등함수, 상수함수, 일대일함수, 합성함수, 역함수, 다항함수, 유리식, 무리식, 유리함수, 점근선, 무리함수, $f: X \rightarrow Y$, $g \circ f$, $(g \circ f)(x)$, $y = g(f(x))$, f^{-1} , $y = f^{-1}(x)$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 함수의 개념은 중학교에서 학습한 내용을 확장하여 주어진 두 집합 사이의 대응 관계를 통해 이해하게 한다.
- 함수의 그래프를 다룰 때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- 일대일대응, 항등함수, 상수함수, 일대일함수, 합성함수, 역함수의 의미는 구체적인 예를 통해

이해하게 한다.

- 유리식, 무리식은 유리함수, 무리함수의 의미를 이해할 수 있을 정도로 간단히 다룬다.
- 대응으로 정의된 함수의 예를 찾아보는 활동을 통해 함수의 유용성을 인식하게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 함수의 그래프와 그 성질에 대한 이해를 평가할 때 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- 유리함수와 무리함수는 $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ 및 $y = \sqrt{ax+b} + c$ 의 기본적인 형태를 중심으로 간단한 문제만 다룬다.

(5) 확률과 통계

다양한 상황과 맥락에서 경우의 수를 구하는 체계적인 방법이 존재한다. 경우의 수를 세는 방법은 사건이 일어날 수 있는 모든 경우를 분류하고 체계화하는 수학적 사고를 경험하게 하고, 합리적인 의사 결정의 중요한 도구가 된다.

① 경우의 수

[10수학05-01] 합의 법칙과 곱의 법칙을 이해하고, 이를 이용하여 경우의 수를 구할 수 있다.

② 순열과 조합

[10수학05-02] 순열의 의미를 이해하고, 순열의 수를 구할 수 있다.

[10수학05-03] 조합의 의미를 이해하고, 조합의 수를 구할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 합의 법칙, 곱의 법칙, 순열, 계승, 조합, ${}_nP_r$, $n!$, ${}_nC_r$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 합의 법칙과 곱의 법칙은 구체적인 예를 통해 그 의미를 이해하고, 두 가지 법칙이 적용되는 상황의 차이점을 설명하게 할 수 있다.
- 순열의 수와 조합의 수는 간단한 경우를 예로 제시하여 직접 나열하거나 수형도를 이용하는 등 다양한 방법으로 구하게 하고, 이를 통해 일반적으로 구하는 방법을 이해하게 한다.
- 실생활 문제를 해결해 봄으로써 다양한 상황에서 순열과 조합의 필요성과 유용성을 인식하게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 경우의 수, 순열과 조합과 관련하여 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않는다.

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

(1) 교수·학습 원칙

(가) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.

(나) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.

(다) 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 함양하기 위한 교육 환경을 조성하고, 이에 적합한 교수·학습을 운영한다.

(라) 과목별 내용의 배열 순서가 반드시 교수·학습의 순서를 의미하는 것은 아니므로, 교수·학습 계획을 수립하거나 학습 자료를 개발할 때에는 내용의 특성과 난이도, 학교 여건, 학생의 수준 등을 고려하여 내용, 순서 등을 재구성할 수 있다.

(마) 교육과정에 제시된 내용을 지도한 후 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

(2) 교수·학습 방법

(가) 수학과와 수업은 학생의 능력과 수준 등을 고려하여 설명식 교수, 탐구 학습, 프로젝트 학습, 토의·토론 학습, 협력 학습, 매체 및 도구 활용 학습 등을 적절히 선택하여 적용한다.

① 설명식 교수는 교사가 설명과 시연을 통해 수업을 주도하는 교수·학습 방법으로, 수업 내용을 구조화하여 체계적으로 지도하는 데 효과적이다. 이때, 교사는 학생의 적극적인 수업 참여를 유도하고, 사고를 촉진하는 발문을 적절히 활용한다.

② 탐구 학습은 학생이 중심이 되어 수학 개념, 원리, 법칙을 발견하고 구성하는 교수·학습 방

- 법으로, 학생 스스로 자료와 정보로부터 지식을 도출하거나 지식의 타당성을 확인하는 능력을 기를 수 있게 한다.
- ③ 프로젝트 학습은 특정 주제나 과제를 탐구하기 위해 계획을 수립하고 수행하여 결과물을 산출하거나 발표하는 교수·학습 방법으로, 개인별 또는 집단별로 실시할 수 있다.
 - ④ 토의·토론 학습은 특정 주제에 대해 협의하거나 논의하는 교수·학습 방법으로, 의사소통이 지니는 상호 협력적인 면을 강조한다. 이를 통해 학생들이 교과 내용을 폭넓게 이해하고 논리적이고 비판적으로 추론하며 다른 사람의 의견을 비판적으로 수용하고 자신의 주장을 효과적으로 표현하는 능력을 기를 수 있게 한다.
 - ⑤ 협력 학습은 모둠 내의 상호작용, 의사소통, 참여를 통해 공동의 학습 목표에 도달하도록 하는 교수·학습 방법으로, 다른 사람을 존중하고 배려하며 모둠 내의 역할을 이해하고 책임감을 기를 수 있게 한다.
 - ⑥ 매체 및 도구 활용 학습은 학생의 수준과 학습 내용에 적합한 매체와 도구를 활용하여 흥미를 유발하고 학습의 효율성과 다양성을 도모하는 교수·학습 방법으로, 시청각 자료, 멀티미디어나 인터넷 등의 컴퓨터 활용 매체와 교구, 계산기, 교육용 소프트웨어 등의 도구를 이용한다.

(나) 문제 해결 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 문제를 해결할 때에는 문제를 이해하고 해결 전략을 탐색하며 해결 과정을 실행하고 검증 및 반성하는 단계를 거치도록 한다.
- ② 협력적 문제 해결 과제에서는 균형 있는 책임 분담과 상호작용을 통해 동료들과 협력하여 문제를 해결하게 한다.
- ③ 수학적 모델링 능력을 신장하기 위해 생활 주변이나 사회 및 자연 현상 등 다양한 맥락에서 파악된 문제를 해결하면서 수학적 개념, 원리, 법칙을 탐구하고 이를 일반화하게 한다.
- ④ 문제 해결력을 높이기 위해 주어진 문제를 변형하거나 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(다) 추론 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 관찰과 탐구 상황에서 귀납, 유추 등의 개연적 추론을 사용하여 학생 스스로 수학적 사실을 추측하고 적절한 근거에 기초하여 이를 정당화할 수 있게 한다.
- ② 수학의 개념, 원리, 법칙을 도출하는 과정과 수학적 절차를 논리적으로 수행하게 한다.
- ③ 추론 과정이 옳은지 비판적으로 평가하고 반성하도록 한다.

(라) 창의·융합 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 하나의 문제를 여러 가지 방법으로 해결하게 하고, 해결 방법을 비교하여 더 효율적인 방법을 찾거나 정교화하게 한다.
- ③ 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 수학과 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하게 한다.

(마) 의사소통 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 이해하고 정확하게 사용하며, 수학적 표현을 만들거나 변환하는 활동을 하게 한다.
- ② 수학적 아이디어 또는 수학 학습 과정과 결과를 말, 글, 그림, 기호, 표, 그래프 등을 사용하여 다른 사람과 효율적으로 의사소통할 수 있게 한다.
- ③ 다양한 관점을 존중하면서 다른 사람의 생각을 이해하고 수학적 아이디어를 표현하며 토론하게 한다.

(바) 정보 처리 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 실생활 및 수학적 문제 상황에서 적절한 자료를 탐색하여 수집하고, 목적에 맞게 정리, 분석, 평가하며, 분석한 정보를 문제 상황에 적합하게 활용할 수 있게 한다.
- ② 교수·학습 과정에서 적절한 교구를 활용한 조작 및 탐구 활동을 통해 수학의 개념과 원리를 이해하도록 한다.
- ③ 계산 능력 배양을 목표로 하지 않는 교수·학습 상황에서의 복잡한 계산 수행, 수학의 개념, 원리, 법칙의 이해, 문제 해결력 향상 등을 위하여 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구를 이용할 수 있게 한다.

(사) 태도 및 실천 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학을 생활 주변과 사회 및 자연 현상과 관련지어 지도하여 수학의 필요성과 유용성을 알게 하고, 수학의 역할과 가치를 인식할 수 있게 한다.
- ② 수학에 대한 관심과 흥미, 호기심과 자신감을 갖고 수학 학습에 적극적으로 참여하게 하며, 끈기 있게 도전하도록 격려하고 학습 동기와 의욕을 유발한다.
- ③ 학생 스스로 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자주적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하며 책임감 있게 행동하고 어려움을 극복하기 위해 도전하는 용기 있는 태도, 타인을 배려하고 존중하며 협력하는 태도, 논리적 근거를 토대로

의견을 제시하고 합리적으로 의사 결정하는 태도를 갖고 이를 실천하게 한다.

(아) 의미 있는 발문을 하기 위하여 교수·학습에서 다음 사항에 유의한다.

- ① 학생의 사고를 촉진하는 다양한 발문을 통해 상호작용이 활발한 교실 환경을 구축하고 학생의 능동적 수업 참여를 독려한다.
- ② 학생의 인지 발달과 경험을 고려하여 발문을 하고, 발문에 대한 학생의 반응을 의미 있게 처리한다.

(자) 개인차를 고려하여 수준별 수업을 운영할 때에는 다음 사항에 유의한다.

- ① 학습 목표를 효과적으로 달성하기 위해 교실 내에서 개인차를 고려한 소집단을 구성하거나 수준별 학급을 구성하여 교수·학습을 전개한다.
- ② 수준별 수업을 위해 집단을 편성할 때에는 학생 개인의 능력과 수준, 적성과 희망, 교사 수급과 유희 교실 등의 학교 상황을 고려한다.
- ③ 수준별 수업은 내용 요소를 차별화하기보다는 내용의 깊이나 접근 방법에 차이를 두어 진행한다.

나. 평가 방향

(1) 평가 원칙

- (가) 수학과와 평가는 학생의 인지적 영역과 정의적 영역에 대한 유용한 정보를 수집·활용하여 학생의 수학 학습과 전인적 성장을 돕고 교사의 수업 방법을 개선하는 것을 목적으로 한다.
- (나) 수학과와 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.
- (다) 수학과와 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 균형 있게 평가한다.
- (라) 수학과와 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가 방법을 활용한다.
- (마) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

(2) 평가 방법

(가) 수학과 평가는 학습 결과 평가뿐만 아니라 과정 중심 평가도 실시하여 종합적인 수학 학습 평가가 될 수 있게 한다.

(나) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.

(다) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 지필 평가, 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.

- ① 지필 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력과 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통 능력 등을 평가하는 데 활용할 수 있고, 선택형, 단답형, 서·논술형 등의 다양한 문항 형태를 활용한다.
- ② 프로젝트 평가는 수학 학습을 토대로 특정한 주제나 과제에 대해서 자료를 수집하고 분석, 종합, 해결하는 과정과 결과를 평가하는 방법으로, 문제 해결, 창의·융합, 정보 처리 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ③ 포트폴리오 평가는 일정 기간 동안 수학 학습 수행과 그 결과물을 평가하는 방법으로, 학생의 학습 내용 이해와 수학 교과 역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻는 데 활용할 수 있다.
- ④ 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가는 학생 개인 및 소집단을 관찰, 학생과의 대화, 학생의 발표를 통해 학생의 이해 정도와 사고 방법, 수행 과정 등을 평가하는 방법으로, 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제 해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑥ 동료 평가는 동료 학생들이 상대방을 서로 평가하는 방법으로, 협력 학습 상황에서 학생 개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.

(라) 평가 내용이나 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있게 한다.



선택 중심 교육과정
- 일반 선택 -

수학 I

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하여 주변의 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰하고 해석하며 논리적으로 사고하고 합리적으로 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. 수학은 오랜 역사를 통해 인류 문명 발전의 원동력이 되어 왔으며, 세계화·정보화가 가속화되는 미래 사회의 구성원에게 필수적인 역량을 제공한다. 수학 학습을 통해 학생들은 수학의 규칙성과 구조의 아름다움을 음미할 수 있고, 수학의 지식과 기능을 활용하여 수학 문제뿐만 아니라 실생활과 다른 교과와 문제를 창의적으로 해결할 수 있으며, 나아가 세계 공동체의 시민으로서 갖추어야 할 합리적 의사 결정 능력과 민주적 소통 능력을 함양할 수 있다.

일반 선택 과목인 <수학 I>은 공통 과목인 <수학>을 학습한 후, 더 높은 수준의 수학을 학습하기를 원하는 학생들이 선택할 수 있는 과목이다. <수학 I>의 내용은 '지수함수와 로그함수', '삼각함수', '수열'의 3개 핵심 개념 영역으로 구성된다. '지수함수와 로그함수' 영역에서는 지수와 로그, 지수함수와 로그함수를, '삼각함수' 영역에서는 일반각과 호도법, 삼각함수의 뜻과 그래프, 사인법칙과 코사인법칙을, '수열' 영역에서는 등차수열과 등비수열, 수열의 합, 수학적 귀납법을 다룬다.

<수학 I>에서 학습한 수학의 지식과 기능은 자신의 진로와 적성을 고려하여 선택할 수 있는 수학 일반 선택 과목과 진로 선택 과목, 수학 전문 교과 과목을 학습하기 위한 토대가 되고, 자연과학, 공학, 의학뿐만 아니라 경제·경영학을 포함한 사회과학, 인문학, 예술 및 체육 분야를 학습하는 데 기초가 되며, 나아가 창의적 역량을 갖춘 융합 인재로 성장할 수 있는 기반을 제공한다. 이를 위해 학생들은 <수학 I>의 지식을 이해하고 기능을 습득하는 것과 더불어 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과 역량을 길러야 한다.

교과 역량으로서의 문제 해결은 해결 방법을 알고 있지 않은 문제 상황에서 수학의 지식과 기능을 활용하여 해결 전략을 탐색하고 최적의 해결 방안을 선택하여 주어진 문제를 해결하는 능력이고, 추론

은 수학적 사실을 추측하고 논리적으로 분석하고 정당화하며 그 과정을 반성하는 능력이다. 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출하고 정교화하며, 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 수학과 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제 해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 글, 그림, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하는 능력이고, 정보 처리는 다양한 자료와 정보를 수집, 정리, 분석, 활용하고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택, 이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리하는 능력이다. 끝으로, 태도 및 실천은 수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습 태도와 민주 시민 의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과 역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어 가는 미래 사회에서 사회 구성원의 역할을 성공적으로 수행할 수 있고, 개인의 잠재력과 재능을 발휘할 수 있으며, 수학의 필요성과 유용성을 이해하고, 수학 학습의 즐거움을 느끼며, 수학에 대한 흥미와 자신감을 기를 수 있다.

2. 목표

수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결하며, 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

- 가. 사회 및 자연 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 표현하는 경험을 통하여 지수함수와 로그함수, 삼각함수, 수열에 관련된 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해하고 수학의 기능을 습득한다.
- 나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보 처리 능력을 바탕으로 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결한다.
- 다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소	기능
해석	지수함수와 로그함수	지수함수와 로그함수는 급격히 증감하는 수량이나 현상을 다루는 유용한 도구로서 자연 현상이나 사회 현상을 표현하고 설명하는 데 활용된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 지수와 로그 • 지수함수와 로그함수 	표현하기 그래프 그리기 이해하기 계산하기 설명하기 활용하기
	삼각함수	삼각함수는 삼각비를 일반화시킨 개념으로서 주기적인 성질을 가지는 자연 현상이나 사회 현상을 표현하고 설명하는 데 활용된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 삼각함수 	
대수	수열	수열은 규칙적으로 나열된 수로 나타낼 수 있는 현상을 탐구하는 데 활용되며 수열의 극한과 급수의 기초 개념이다.	<ul style="list-style-type: none"> • 등차수열과 등비수열 • 수열의 합 • 수학적 귀납법 	문제 해결하기 증명하기

나. 성취기준

(1) 지수함수와 로그함수

지수함수는 빠르게 증가하거나 감소하는 수량이나 현상을 다루는 데 유용한 함수이고, 로그함수는 지수함수의 역함수이다. 지수함수와 로그함수는 자연 현상이나 사회 현상을 설명하고 분석하기 위한 수학적 모델이다.

- ① 지수와 로그
 - [12수학 I 01-01] 거듭제곱과 거듭제곱근의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다.
 - [12수학 I 01-02] 지수가 유리수, 실수까지 확장될 수 있음을 이해한다.
 - [12수학 I 01-03] 지수법칙을 이해하고, 이를 이용하여 식을 간단히 나타낼 수 있다.
 - [12수학 I 01-04] 로그의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다.
 - [12수학 I 01-05] 상용로그를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
- ② 지수함수와 로그함수
 - [12수학 I 01-06] 지수함수와 로그함수의 뜻을 안다.
 - [12수학 I 01-07] 지수함수와 로그함수의 그래프를 그릴 수 있고, 그 성질을 이해한다.
 - [12수학 I 01-08] 지수함수와 로그함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 거듭제곱근, 로그, (로그의) 밑, 진수, 상용로그, 지수함수, 로그함수, $\sqrt[n]{a}$, $\log_a N$, $\log N$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 지수가 유리수 및 실수인 경우는 밑이 양수인 조건이 필요함을 이해하게 한다.
- 지수가 실수인 경우는 직관적으로 다룬다.
- 로그의 성질은 지수의 성질과 관련지어 이해하게 한다.
- 지수함수와 로그함수는 역함수 관계임을 그래프를 통해 확인하게 한다.
- 지수와 로그 및 지수함수와 로그함수를 다룰 때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- 구체적인 자연 현상이나 사회 현상을 지수함수와 로그함수로 표현하고 이 과정에서 나타나는 간단한 방정식과 부등식을 풀어 문제를 해결해봄으로써 지수함수와 로그함수의 유용성과 가치를 인식하게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 지수와 로그의 성질에 대한 평가에서는 지수와 로그의 기본 성질을 이해하고 활용할 수 있는 능력을 평가하는 데 중점을 두고, 지나치게 복잡한 계산을 포함하는 문제는 다루지 않는다.

(2) 삼각함수

삼각함수는 삼각비를 일반화시킨 개념으로, 자연 현상이나 사회 현상 가운데 나타나는 주기적인 현상을 수학적으로 표현하여 설명하고 분석할 수 있는 유용한 주기함수이다. 사인법칙과 코사인법칙을 포함한 삼각함수의 성질은 삼각형으로 나타낼 수 있는 대상의 길이, 넓이, 각도 등의 측정과 관련된 다양한 문제의 해결에 활용된다.

① 삼각함수

[12수학 I 02-01] 일반각과 호도법의 뜻을 안다.

[12수학 I 02-02] 삼각함수의 뜻을 알고, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있다.

[12수학 I 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 시초선, 동경, 일반각, 호도법, 라디안, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수, 사인법칙, 코사인법칙, 삼각함수, 주기, 주기함수, $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 삼각함수의 개념은 중학교에서 학습한 삼각비와 연계하여 이해하게 한다.
- 삼각함수의 성질은 삼각함수의 그래프의 성질을 이해하는 데 필요한 정도로 간단히 다룬다.
- 삼각함수의 그래프를 그리거나 삼각함수와 관련된 문제를 해결할 때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- 사인법칙과 코사인법칙을 이용하여 삼각형의 각의 크기와 변의 길이 사이의 관계를 이해하고 삼각형의 넓이를 다양한 방법으로 구할 수 있게 한다.
- 사인법칙과 코사인법칙을 활용하여 여러 가지 문제를 해결해봄으로써 삼각함수의 유용성과 가치를 인식하게 한다.
- 삼각함수가 포함된 방정식과 부등식은 삼각함수의 그래프를 해석하거나 사인법칙과 코사인법칙을 활용하여 문제를 해결하는 과정에서 나타나는 간단한 경우만 다루되, 주어진 구간 안에서 해를 구하는 것만 다룬다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 삼각함수와 그 그래프의 성질에 대한 평가에서는 기본적인 삼각함수의 그래프와 그 성질에 대한 이해 능력을 평가하는 데 중점을 두고, 복잡한 합성함수나 절댓값이 여러 개 포함된 함수와 같이 지나치게 복잡한 삼각함수를 포함하는 문제는 다루지 않는다.

(3) 수열

수열은 규칙적으로 나열된 수로 나타낼 수 있는 현상을 탐구하는 데 유용한 함수이다. 수열을 통해 자연 현상이나 사회 현상에 내재되어 있는 다양한 규칙성을 찾아 일반화된 식으로 표현하고 수학적으로 정당화함으로써 수학의 유용성과 가치를 경험하고 귀납적 추론 능력과 연역적 추론 능력을 기를 수 있다.

① 등차수열과 등비수열

[12수학 I 03-01] 수열의 뜻을 안다.

[12수학 I 03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 구할 수 있다.

[12수학 I 03-03] 등비수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 구할 수 있다.

② 수열의 합

[12수학 I 03-04] Σ 의 뜻을 알고, 그 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

[12수학 I 03-05] 여러 가지 수열의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 구할 수 있다.

③ 수학적 귀납법

- [12수학 I 03-06] 수열의 귀납적 정의를 이해한다.
- [12수학 I 03-07] 수학적 귀납법의 원리를 이해한다.
- [12수학 I 03-08] 수학적 귀납법을 이용하여 명제를 증명할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 수열, 항, 일반항, 공차, 등차수열, 등차중항, 공비, 등비수열, 등비중항, 귀납적 정의, 수학적 귀납법, a_n , $\{a_n\}$, $\sum_{k=1}^n a_k$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 여러 가지 수열의 합에서는 자연수의 거듭제곱의 합 $\sum_{k=1}^n k$, $\sum_{k=1}^n k^2$, $\sum_{k=1}^n k^3$ 과 수열의 합이 간단한 것만 다룬다.
- 수열과 관련된 여러 가지 문제를 귀납적으로 표현할 수 있게 하고, 귀납적으로 정의된 수열의 일반항을 구하는 문제는 다루지 않는다.
- 수학적 귀납법에 의한 증명은 원리를 이해할 수 있는 정도로 간단하게 다룬다.
- 수학적 귀납법은 자연수 n 에 대한 명제의 증명 방법으로서 그 유용성과 가치를 인식하게 한다.
- 기호 s_n 은 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 등비수열과 그 합을 이용하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 평가할 때 연금의 일시 지급이나 대출금 상환 등과 같이 지나치게 복잡한 상황을 포함하는 문제는 다루지 않는다.

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

(1) 교수·학습 원칙

- (가) 수학과외의 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록

록 돕는 것을 목적으로 한다.

- (나) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.
- (다) 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 함양하기 위한 교육 환경을 조성하고, 이에 적합한 교수·학습을 운영한다.
- (라) 과목별 내용의 배열 순서가 반드시 교수·학습의 순서를 의미하는 것은 아니므로, 교수·학습 계획을 수립하거나 학습 자료를 개발할 때에는 내용의 특성과 난이도, 학교 여건, 학생의 수준 등을 고려하여 내용, 순서 등을 재구성할 수 있다.
- (마) 교육과정에 제시된 내용을 지도한 후 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

(2) 교수·학습 방법

- (가) 수학과와 수업은 학생의 능력과 수준 등을 고려하여 설명식 교수, 탐구 학습, 프로젝트 학습, 토의·토론 학습, 협력 학습, 매체 및 도구 활용 학습 등을 적절히 선택하여 적용한다.
 - ① 설명식 교수는 교사가 설명과 시연을 통해 수업을 주도하는 교수·학습 방법으로, 수업 내용을 구조화하여 체계적으로 지도하는 데 효과적이다. 이때, 교사는 학생의 적극적인 수업 참여를 유도하고, 사고를 촉진하는 발문을 적절히 활용한다.
 - ② 탐구 학습은 학생이 중심이 되어 수학 개념, 원리, 법칙을 발견하고 구성하는 교수·학습 방법으로, 학생 스스로 자료와 정보로부터 지식을 도출하거나 지식의 타당성을 확인하는 능력을 기를 수 있게 한다.
 - ③ 프로젝트 학습은 특정 주제나 과제를 탐구하기 위해 계획을 수립하고 수행하여 결과물을 산출하거나 발표하는 교수·학습 방법으로, 개인별 또는 집단별로 실시할 수 있다.
 - ④ 토의·토론 학습은 특정 주제에 대해 협의하거나 논의하는 교수·학습 방법으로, 의사소통이 지니는 상호 협력적인 면을 강조한다. 이를 통해 학생들이 교과 내용을 폭넓게 이해하고 논리적이고 비판적으로 추론하며 다른 사람의 의견을 비판적으로 수용하고 자신의 주장을 효과적으로 표현하는 능력을 기를 수 있게 한다.
 - ⑤ 협력 학습은 모둠 내의 상호작용, 의사소통, 참여를 통해 공동의 학습 목표에 도달하도록 하는 교수·학습 방법으로, 다른 사람을 존중하고 배려하며 모둠 내의 역할을 이해하고 책임감을 기를 수 있게 한다.

- ⑥ 매체 및 도구 활용 학습은 학생의 수준과 학습 내용에 적합한 매체와 도구를 활용하여 흥미를 유발하고 학습의 효율성과 다양성을 도모하는 교수·학습 방법으로, 시청각 자료, 멀티미디어나 인터넷 등의 컴퓨터 활용 매체와 교구, 계산기, 교육용 소프트웨어 등의 도구를 이용한다.

(나) 문제 해결 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 문제를 해결할 때에는 문제를 이해하고 해결 전략을 탐색하며 해결 과정을 실행하고 검증 및 반성하는 단계를 거치도록 한다.
- ② 협력적 문제 해결 과제에서는 균형 있는 책임 분담과 상호작용을 통해 동료들과 협력하여 문제를 해결하게 한다.
- ③ 수학적 모델링 능력을 신장하기 위해 생활 주변이나 사회 및 자연 현상 등 다양한 맥락에서 파악된 문제를 해결하면서 수학적 개념, 원리, 법칙을 탐구하고 이를 일반화하게 한다.
- ④ 문제 해결력을 높이기 위해 주어진 문제를 변형하거나 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(다) 추론 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 관찰과 탐구 상황에서 귀납, 유추 등의 개인적 추론을 사용하여 학생 스스로 수학적 사실을 추측하고 적절한 근거에 기초하여 이를 정당화할 수 있게 한다.
- ② 수학의 개념, 원리, 법칙을 도출하는 과정과 수학적 절차를 논리적으로 수행하게 한다.
- ③ 추론 과정이 옳은지 비판적으로 평가하고 반성하도록 한다.

(라) 창의·융합 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 하나의 문제를 여러 가지 방법으로 해결하게 하고, 해결 방법을 비교하여 더 효율적인 방법을 찾거나 정교화하게 한다.
- ③ 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 수학과 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하게 한다.

(마) 의사소통 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 이해하고 정확하게 사용하며, 수학적 표현을 만들거나 변환하는 활동을 하게 한다.
- ② 수학적 아이디어 또는 수학 학습 과정과 결과를 말, 글, 그림, 기호, 표, 그래프 등을 사용하

여 다른 사람과 효율적으로 의사소통할 수 있게 한다.

- ③ 다양한 관점을 존중하면서 다른 사람의 생각을 이해하고 수학적 아이디어를 표현하며 토론하게 한다.

(바) 정보 처리 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 실생활 및 수학적 문제 상황에서 적절한 자료를 탐색하여 수집하고, 목적에 맞게 정리, 분석, 평가하며, 분석한 정보를 문제 상황에 적합하게 활용할 수 있게 한다.
- ② 교수·학습 과정에서 적절한 교구를 활용한 조작 및 탐구 활동을 통해 수학의 개념과 원리를 이해하도록 한다.
- ③ 계산 능력 배양을 목표로 하지 않는 교수·학습 상황에서의 복잡한 계산 수행, 수학의 개념, 원리, 법칙의 이해, 문제 해결력 향상 등을 위하여 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구를 이용할 수 있게 한다.

(사) 태도 및 실천 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학을 생활 주변과 사회 및 자연 현상과 관련지어 지도하여 수학의 필요성과 유용성을 알게 하고, 수학의 역할과 가치를 인식할 수 있게 한다.
- ② 수학에 대한 관심과 흥미, 호기심과 자신감을 갖고 수학 학습에 적극적으로 참여하게 하며, 끈기 있게 도전하도록 격려하고 학습 동기와 의욕을 유발한다.
- ③ 학생 스스로 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자주적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하며 책임감 있게 행동하고 어려움을 극복하기 위해 도전하는 용기 있는 태도, 타인을 배려하고 존중하며 협력하는 태도, 논리적 근거를 토대로 의견을 제시하고 합리적으로 의사 결정하는 태도를 갖고 이를 실천하게 한다.

(아) 의미 있는 발문을 하기 위하여 교수·학습에서 다음 사항에 유의한다.

- ① 학생의 사고를 촉진하는 다양한 발문을 통해 상호작용이 활발한 교실 환경을 구축하고 학생의 능동적 수업 참여를 독려한다.
- ② 학생의 인지 발달과 경험을 고려하여 발문을 하고, 발문에 대한 학생의 반응을 의미 있게 처리한다.

(자) 개인차를 고려하여 수준별 수업을 운영할 때에는 다음 사항에 유의한다.

- ① 학습 목표를 효과적으로 달성하기 위해 교실 내에서 개인차를 고려한 소집단을 구성하거나 수준별 학급을 구성하여 교수·학습을 전개한다.

- ② 수준별 수업을 위해 집단을 편성할 때에는 학생 개인의 능력과 수준, 적성과 희망, 교사 수급과 유휴 교실 등의 학교 상황을 고려한다.
- ③ 수준별 수업은 내용 요소를 차별화하기보다는 내용의 깊이나 접근 방법에 차이를 두어 진행한다.

나. 평가 방향

(1) 평가 원칙

- (가) 수학과 평가는 학생의 인지적 영역과 정의적 영역에 대한 유용한 정보를 수집·활용하여 학생의 수학 학습과 전인적 성장을 돕고 교사의 수업 방법을 개선하는 것을 목적으로 한다.
- (나) 수학과 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.
- (다) 수학과 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 균형 있게 평가한다.
- (라) 수학과 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가 방법을 활용한다.
- (마) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

(2) 평가 방법

- (가) 수학과 평가는 학습 결과 평가뿐만 아니라 과정 중심 평가도 실시하여 종합적인 수학 학습 평가가 될 수 있게 한다.
- (나) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.
- (다) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 지필 평가, 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.
 - ① 지필 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력과 문제 해결, 추론, 창의·

- 융합, 의사소통 능력 등을 평가하는 데 활용할 수 있고, 선택형, 단답형, 서·논술형 등의 다양한 문항 형태를 활용한다.
- ② 프로젝트 평가는 수학 학습을 토대로 특정한 주제나 과제에 대해서 자료를 수집하고 분석, 종합, 해결하는 과정과 결과를 평가하는 방법으로, 문제 해결, 창의·융합, 정보 처리 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ③ 포트폴리오 평가는 일정 기간 동안 수학 학습 수행과 그 결과물을 평가하는 방법으로, 학생의 학습 내용 이해와 수학 교과 역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻는 데 활용할 수 있다.
 - ④ 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가는 학생 개인 및 소집단을 관찰, 학생과의 대화, 학생의 발표를 통해 학생의 이해 정도와 사고 방법, 수행 과정 등을 평가하는 방법으로, 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제 해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ⑥ 동료 평가는 동료 학생들이 상대방을 서로 평가하는 방법으로, 협력 학습 상황에서 학생 개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.
- (라) 평가 내용이나 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있게 한다.

수학Ⅱ

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하여 주변의 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰하고 해석하며 논리적으로 사고하고 합리적으로 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. 수학은 오랜 역사를 통해 인류 문명 발전의 원동력이 되어 왔으며, 세계화·정보화가 가속화되는 미래 사회의 구성원에게 필수적인 역량을 제공한다. 수학 학습을 통해 학생들은 수학의 규칙성과 구조의 아름다움을 음미할 수 있고, 수학의 지식과 기능을 활용하여 수학 문제뿐만 아니라 실생활과 다른 교과와 문제를 창의적으로 해결할 수 있으며, 나아가 세계 공동체의 시민으로서 갖추어야 할 합리적 의사 결정 능력과 민주적 소통 능력을 함양할 수 있다.

일반 선택 과목인 <수학Ⅱ>는 공통 과목인 <수학>을 학습한 후, 더 높은 수준의 수학을 학습하기를 원하는 학생들이 선택할 수 있는 과목이다. <수학Ⅱ>의 내용은 '함수의 극한과 연속', '미분', '적분'의 3개 핵심 개념 영역으로 구성된다. '함수의 극한과 연속' 영역에서는 함수의 극한, 함수의 연속을, '미분' 영역에서는 미분계수, 도함수, 도함수의 활용을, '적분' 영역에서는 부정적분, 정적분, 정적분의 활용을 다룬다.

<수학Ⅱ>에서 학습한 수학의 지식과 기능은 자신의 진로와 적성을 고려하여 선택할 수 있는 과목과 진로 선택 과목, 수학 전문 교과 과목을 학습하기 위한 토대가 되고, 자연과학, 공학, 의학뿐만 아니라 경제·경영학을 포함한 사회과학, 인문학, 예술 및 체육 분야를 학습하는 데 기초가 되며, 나아가 창의적 역량을 갖춘 융합 인재로 성장할 수 있는 기반을 제공한다. 이를 위해 학생들은 <수학Ⅱ>의 지식을 이해하고 기능을 습득하는 것과 더불어 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과 역량을 길러야 한다.

교과 역량으로서의 문제 해결은 해결 방법을 알고 있지 않은 문제 상황에서 수학의 지식과 기능을 활용하여 해결 전략을 탐색하고 최적의 해결 방안을 선택하여 주어진 문제를 해결하는 능력이고, 추론

은 수학적 사실을 추측하고 논리적으로 분석하고 정당화하며 그 과정을 반성하는 능력이다. 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출하고 정교화하며, 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 수학과 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제 해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 글, 그림, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하는 능력이고, 정보 처리는 다양한 자료와 정보를 수집, 정리, 분석, 활용하고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택, 이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리하는 능력이다. 끝으로, 태도 및 실천은 수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습 태도와 민주 시민 의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과 역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어 가는 미래 사회에서 사회 구성원의 역할을 성공적으로 수행할 수 있고, 개인의 잠재력과 재능을 발휘할 수 있으며, 수학의 필요성과 유용성을 이해하고, 수학 학습의 즐거움을 느끼며, 수학에 대한 흥미와 자신감을 기를 수 있다.

2. 목표

수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결하며, 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

- 가. 사회 및 자연 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 표현하는 경험을 통하여 함수의 극한과 연속, 미분, 적분에 관련된 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해하고 수학의 기능을 습득한다.
- 나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보 처리 능력을 바탕으로 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결한다.
- 다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소	기능
해석	함수의 극한과 연속	함수의 극한과 연속은 함수의 성질을 이해하는 데 활용되고, 미적분 개념의 기초가 된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 함수의 극한 • 함수의 연속 	표현하기 그래프 그리기 이해하기 계산하기 설명하기 판별하기 활용하기 문제 해결하기
	미분	미분은 함수의 순간적인 변화를 설명하는 도구로서 여러 가지 미분법과 함수의 적분에 대한 기초가 되고 최대, 최소 문제를 포함하여 변화 현상을 다루는 데 활용된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 미분계수 • 도함수 • 도함수의 활용 	
	적분	미분과 역관계에 있는 적분은 도형의 넓이와 부피를 구하는 데 필요한 개념으로, 미분과 함께 변화 현상을 다루는 데 활용된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 부정적분 • 정적분 • 정적분의 활용 	

나. 성취기준

(1) 함수의 극한과 연속

함수의 극한은 현대 수학의 핵심적인 개념으로 한없이 가까워지는 현상을 수학적으로 표현하는 도구이다. 함수의 극한과 연속을 통해 함수와 그 그래프의 성질을 심도 있게 분석할 수 있고, 이는 미분과 적분의 원리를 이해하는 기초가 된다.

① 함수의 극한

[12수학Ⅱ01-01] 함수의 극한의 뜻을 안다.

[12수학Ⅱ01-02] 함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 함수의 극한값을 구할 수 있다.

② 함수의 연속

[12수학Ⅱ01-03] 함수의 연속의 뜻을 안다.

[12수학Ⅱ01-04] 연속함수의 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 구간, 닫힌구간, 열린구간, 반닫힌(반열린) 구간, 수렴, 극한(값), 좌극한, 우극한, 발산, 무한대, 연속, 불연속, 연속함수, 최대·최소 정리, 사잇값 정리, $[a, b]$, (a, b) , $[a, b)$, $(a, b]$, $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x), \lim_{x \rightarrow a^+} f(x), \infty$$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 함수의 극한에 대한 뜻과 성질은 그래프를 통해 직관적으로 이해하게 하고, 이때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- 함수의 극한은 함수의 연속과 미분을 이해하는 데 필요한 정도로 간단히 다룬다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 함수의 극한과 연속에 대한 평가에서는 함수의 극한과 연속의 뜻과 성질에 대한 이해 여부를 평가하는 데 중점을 두고, 복잡한 합성함수나 절댓값이 여러 개 포함된 함수와 같이 지나치게 복잡한 함수를 포함하는 문제는 다루지 않는다.

(2) 미분

미분은 함수의 순간적인 변화를 설명하는 도구로, 자연과학이나 공학뿐 아니라 경제학, 사회학 등 다양한 분야에서 활용된다. 순간변화율이나 접선의 기울기를 나타내는 미분계수와 도함수는 최댓값, 최솟값을 구하거나 증가, 감소 등의 변화 현상을 해석하고 설명하는 데 이용된다. 미분의 학습을 통해 수학의 유용성과 가치를 경험할 수 있고 창의·융합적 사고를 기를 수 있다.

① 미분계수

[12수학Ⅱ 02-01] 미분계수의 뜻을 알고, 그 값을 구할 수 있다.

[12수학Ⅱ 02-02] 미분계수의 기하적 의미를 이해한다.

[12수학Ⅱ 02-03] 미분가능성과 연속성의 관계를 이해한다.

② 도함수

[12수학Ⅱ 02-04] 함수 $y = x^n$ (n 은 양의 정수)의 도함수를 구할 수 있다.

[12수학Ⅱ 02-05] 함수의 실수배, 합, 차, 곱의 미분법을 알고, 다항함수의 도함수를 구할 수 있다.

③ 도함수의 활용

[12수학Ⅱ 02-06] 접선의 방정식을 구할 수 있다.

[12수학Ⅱ 02-07] 함수에 대한 평균값 정리를 이해한다.

[12수학Ⅱ 02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.

[12수학Ⅱ 02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.

[12수학Ⅱ 02-10] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.

[12수학Ⅱ 02-11] 속도와 가속도에 대한 문제를 해결할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 증분, 평균변화율, 순간변화율, 미분계수, 미분가능, 도함수, 물의 정리, 평균값 정리, 증가, 감소, 극대, 극소, 극값, 극댓값, 극솟값, Δx , Δy , $f'(x)$, y' , $\frac{dy}{dx}$, $\frac{d}{dx}f(x)$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 미분계수의 기하적 의미는 직관적으로 이해하게 하고, 이때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- 물의 정리, 평균값 정리는 함수의 그래프를 이용하여 그 의미를 이해하게 할 수 있다.
- 속도와 가속도에 대한 문제는 직선 운동에 한하여 다룬다.
- 미분법을 단순히 적용하기보다는 미분의 의미를 이해하고, 이를 활용하여 여러 가지 문제를 해결함으로써 미분의 유용성과 가치를 인식하게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 미분가능성과 연속성의 관계에 대한 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- 도함수를 활용하여 함수의 그래프의 개형을 그리거나 최댓값과 최솟값을 구하는 능력을 평가할 때, 지나치게 복잡한 함수를 포함하는 문제는 다루지 않는다.
- 속도와 가속도에 대한 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않는다.

(3) 적분

적분은 미분과 역관계에 있으며 도형의 넓이와 부피를 구하는 데 필요한 개념이다. 적분은 여러 가지 도형의 넓이와 부피를 구하는 것 뿐 아니라 움직이는 물체의 속도와 이동 거리 계산을 포함한 변화 현상과 관련된 다양한 문제 해결에 활용된다. 적분의 학습을 통해 수학적 문제 해결 능력과 창의·융합적 사고를 기를 수 있다.

① 부정적분

[12수학Ⅱ03-01] 부정적분의 뜻을 안다.

[12수학Ⅱ03-02] 함수의 실수배, 합, 차의 부정적분을 알고, 다항함수의 부정적분을 구할 수 있다.

② 정적분

[12수학Ⅱ03-03] 정적분의 뜻을 안다.

[12수학Ⅱ03-04] 다항함수의 정적분을 구할 수 있다.

③ 정적분의 활용

[12수학Ⅱ03-05] 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다.

[12수학Ⅱ03-06] 속도와 거리에 대한 문제를 해결할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 부정적분, 적분상수, 정적분, $\int f(x) dx$, $\int_a^b f(x) dx$, $[F(x)]_a^b$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 적분에 필요한 공식은 미분법의 공식에서 유도할 수 있게 한다.
- 급수의 합을 이용한 정적분 정의는 다루지 않는다. $f(x)$ 의 부정적분 $F(x)$ 에 대하여 $F(b)-F(a)$ 를 $f(x)$ 의 a 에서 b 까지의 정적분이라 정의하되, 그 도입 및 설명 방법을 다양하게 할 수 있다.
- 속도와 거리에 대한 문제는 직선 운동에 한하여 다룬다.
- 적분법을 단순히 적용하기보다는 적분의 의미를 이해하고, 이를 활용하여 여러 가지 문제를 해결함으로써 적분의 유용성과 가치를 인식하게 한다.
- ‘피적분함수’, ‘원시함수’, ‘위끝’, ‘아래끝’, ‘미적분의 기본정리’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 정적분의 활용에서 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않는다.

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

(1) 교수·학습 원칙

(가) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.

(나) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.

(다) 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 함양하기 위한 교육 환경을 조성하고, 이에 적합한 교수·학습을 운영한다.

(라) 과목별 내용의 배열 순서가 반드시 교수·학습의 순서를 의미하는 것은 아니므로, 교수·학습 계획을 수립하거나 학습 자료를 개발할 때에는 내용의 특성과 난이도, 학교 여건, 학생의 수준 등을 고려하여 내용, 순서 등을 재구성할 수 있다.

(마) 교육과정에 제시된 내용을 지도한 후 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

(2) 교수·학습 방법

(가) 수학과 수업은 학생의 능력과 수준 등을 고려하여 설명식 교수, 탐구 학습, 프로젝트 학습, 토의·토론 학습, 협력 학습, 매체 및 도구 활용 학습 등을 적절히 선택하여 적용한다.

- ① 설명식 교수는 교사가 설명과 시연을 통해 수업을 주도하는 교수·학습 방법으로, 수업 내용을 구조화하여 체계적으로 지도하는 데 효과적이다. 이때, 교사는 학생의 적극적인 수업 참여를 유도하고, 사고를 촉진하는 발문을 적절히 활용한다.
- ② 탐구 학습은 학생이 중심이 되어 수학 개념, 원리, 법칙을 발견하고 구성하는 교수·학습 방법으로, 학생 스스로 자료와 정보로부터 지식을 도출하거나 지식의 타당성을 확인하는 능력을 기를 수 있게 한다.
- ③ 프로젝트 학습은 특정 주제나 과제를 탐구하기 위해 계획을 수립하고 수행하여 결과물을 산출하거나 발표하는 교수·학습 방법으로, 개인별 또는 집단별로 실시할 수 있다.
- ④ 토의·토론 학습은 특정 주제에 대해 협의하거나 논의하는 교수·학습 방법으로, 의사소통이 지니는 상호 협력적인 면을 강조한다. 이를 통해 학생들이 교과 내용을 폭넓게 이해하고 논리적이고 비판적으로 추론하며 다른 사람의 의견을 비판적으로 수용하고 자신의 주장을 효과적으로 표현하는 능력을 기를 수 있게 한다.
- ⑤ 협력 학습은 모둠 내의 상호작용, 의사소통, 참여를 통해 공동의 학습 목표에 도달하도록 하는 교수·학습 방법으로, 다른 사람을 존중하고 배려하며 모둠 내의 역할을 이해하고 책임감을 기를 수 있게 한다.
- ⑥ 매체 및 도구 활용 학습은 학생의 수준과 학습 내용에 적합한 매체와 도구를 활용하여 흥미를 유발하고 학습의 효율성과 다양성을 도모하는 교수·학습 방법으로, 시청각 자료, 멀티미디어나 인터넷 등의 컴퓨터 활용 매체와 교구, 계산기, 교육용 소프트웨어 등의 도구를 이용한다.

(나) 문제 해결 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 문제를 해결할 때에는 문제를 이해하고 해결 전략을 탐색하며 해결 과정을 실행하고 검증 및 반성하는 단계를 거치도록 한다.

- ② 협력적 문제 해결 과제에서는 균형 있는 책임 분담과 상호작용을 통해 동료들과 협력하여 문제를 해결하게 한다.
- ③ 수학적 모델링 능력을 신장하기 위해 생활 주변이나 사회 및 자연 현상 등 다양한 맥락에서 파악된 문제를 해결하면서 수학적 개념, 원리, 법칙을 탐구하고 이를 일반화하게 한다.
- ④ 문제 해결력을 높이기 위해 주어진 문제를 변형하거나 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(다) 추론 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 관찰과 탐구 상황에서 귀납, 유추 등의 개인적 추론을 사용하여 학생 스스로 수학적 사실을 추측하고 적절한 근거에 기초하여 이를 정당화할 수 있게 한다.
- ② 수학의 개념, 원리, 법칙을 도출하는 과정과 수학적 절차를 논리적으로 수행하게 한다.
- ③ 추론 과정이 옳은지 비판적으로 평가하고 반성하도록 한다.

(라) 창의·융합 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 하나의 문제를 여러 가지 방법으로 해결하게 하고, 해결 방법을 비교하여 더 효율적인 방법을 찾거나 정교화하게 한다.
- ③ 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 수학과 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하게 한다.

(마) 의사소통 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 이해하고 정확하게 사용하며, 수학적 표현을 만들거나 변환하는 활동을 하게 한다.
- ② 수학적 아이디어 또는 수학 학습 과정과 결과를 말, 글, 그림, 기호, 표, 그래프 등을 사용하여 다른 사람과 효율적으로 의사소통할 수 있게 한다.
- ③ 다양한 관점을 존중하면서 다른 사람의 생각을 이해하고 수학적 아이디어를 표현하며 토론하게 한다.

(바) 정보 처리 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 실생활 및 수학적 문제 상황에서 적절한 자료를 탐색하여 수집하고, 목적에 맞게 정리, 분석, 평가하며, 분석한 정보를 문제 상황에 적합하게 활용할 수 있게 한다.
- ② 교수·학습 과정에서 적절한 교구를 활용한 조작 및 탐구 활동을 통해 수학의 개념과 원리를

이해하도록 한다.

- ③ 계산 능력 배양을 목표로 하지 않는 교수·학습 상황에서의 복잡한 계산 수행, 수학의 개념, 원리, 법칙의 이해, 문제 해결력 향상 등을 위하여 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구를 이용할 수 있게 한다.

(사) 태도 및 실천 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학을 생활 주변과 사회 및 자연 현상과 관련지어 지도하여 수학의 필요성과 유용성을 알게 하고, 수학의 역할과 가치를 인식할 수 있게 한다.
- ② 수학에 대한 관심과 흥미, 호기심과 자신감을 갖고 수학 학습에 적극적으로 참여하게 하며, 끈기 있게 도전하도록 격려하고 학습 동기와 의욕을 유발한다.
- ③ 학생 스스로 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자주적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하며 책임감 있게 행동하고 어려움을 극복하기 위해 도전하는 용기 있는 태도, 타인을 배려하고 존중하며 협력하는 태도, 논리적 근거를 토대로 의견을 제시하고 합리적으로 의사 결정하는 태도를 갖고 이를 실천하게 한다.

(아) 의미 있는 발문을 하기 위하여 교수·학습에서 다음 사항에 유의한다.

- ① 학생의 사고를 촉진하는 다양한 발문을 통해 상호작용이 활발한 교실 환경을 구축하고 학생의 능동적 수업 참여를 독려한다.
- ② 학생의 인지 발달과 경험을 고려하여 발문을 하고, 발문에 대한 학생의 반응을 의미 있게 처리한다.

(자) 개인차를 고려하여 수준별 수업을 운영할 때에는 다음 사항에 유의한다.

- ① 학습 목표를 효과적으로 달성하기 위해 교실 내에서 개인차를 고려한 소집단을 구성하거나 수준별 학급을 구성하여 교수·학습을 전개한다.
- ② 수준별 수업을 위해 집단을 편성할 때에는 학생 개인의 능력과 수준, 적성과 희망, 교사 수급과 유휴 교실 등의 학교 상황을 고려한다.
- ③ 수준별 수업은 내용 요소를 차별화하기보다는 내용의 깊이나 접근 방법에 차이를 두어 진행한다.

나. 평가 방향

(1) 평가 원칙

- (가) 수학과와 평가는 학생의 인지적 영역과 정의적 영역에 대한 유용한 정보를 수집·활용하여 학생의 수학 학습과 전인적 성장을 돕고 교사의 수업 방법을 개선하는 것을 목적으로 한다.
- (나) 수학과와 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.
- (다) 수학과와 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 균형 있게 평가한다.
- (라) 수학과와 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가 방법을 활용한다.
- (마) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

(2) 평가 방법

- (가) 수학과와 평가는 학습 결과 평가뿐만 아니라 과정 중심 평가도 실시하여 종합적인 수학 학습 평가가 될 수 있게 한다.
- (나) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.
- (다) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 지필 평가, 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.
 - ① 지필 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력과 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통 능력 등을 평가하는 데 활용할 수 있고, 선택형, 단답형, 서·논술형 등의 다양한 문항 형태를 활용한다.
 - ② 프로젝트 평가는 수학 학습을 토대로 특정한 주제나 과제에 대해서 자료를 수집하고 분석, 종합, 해결하는 과정과 결과를 평가하는 방법으로, 문제 해결, 창의·융합, 정보 처리 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.

- ③ 포트폴리오 평가는 일정 기간 동안 수학 학습 수행과 그 결과물을 평가하는 방법으로, 학생의 학습 내용 이해와 수학 교과 역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻는 데 활용할 수 있다.
- ④ 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가는 학생 개인 및 소집단을 관찰, 학생과의 대화, 학생의 발표를 통해 학생의 이해 정도와 사고 방법, 수행 과정 등을 평가하는 방법으로, 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제 해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑥ 동료 평가는 동료 학생들이 상대방을 서로 평가하는 방법으로, 협력 학습 상황에서 학생 개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.

(라) 평가 내용이나 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있게 한다.

미적분

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하여 주변의 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰하고 해석하며 논리적으로 사고하고 합리적으로 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. 수학은 오랜 역사를 통해 인류 문명 발전의 원동력이 되어 왔으며, 세계화·정보화가 가속화되는 미래 사회의 구성원에게 필수적인 역량을 제공한다. 수학 학습을 통해 학생들은 수학의 규칙성과 구조의 아름다움을 음미할 수 있고, 수학의 지식과 기능을 활용하여 수학 문제뿐만 아니라 실생활과 다른 교과와 문제를 창의적으로 해결할 수 있으며, 나아가 세계 공동체의 시민으로서 갖추어야 할 합리적인 의사 결정 능력과 민주적 소통 능력을 함양할 수 있다.

일반 선택 과목인 <미적분>은 <수학Ⅰ>과 <수학Ⅱ>를 학습한 후, 더 높은 수준의 수학을 학습하기를 원하는 학생들이 선택할 수 있는 과목이다. <미적분>의 내용은 ‘수열의 극한’, ‘미분법’, ‘적분법’의 3개 핵심 개념 영역으로 구성된다. ‘수열의 극한’ 영역에서는 수열의 극한, 급수, ‘미분법’ 영역에서는 여러 가지 함수의 미분, 여러 가지 미분법, 도함수의 활용을, ‘적분법’ 영역에서는 여러 가지 적분법, 정적분의 활용을 다룬다.

<미적분>에서 학습한 수학의 지식과 기능은 자신의 진로와 적성을 고려하여 선택할 수 있는 수학 일반 선택 과목과 진로 선택 과목, 수학 전문 교과 과목 및 대학 수학 학습의 토대가 되고, 자연과학, 공학, 의학뿐만 아니라 경제·경영학을 포함한 사회과학 분야를 학습하는 데 기초가 되며, 나아가 창의적 역량을 갖춘 융합 인재로 성장할 수 있는 기반을 제공한다. 이를 위해 학생들은 <미적분>의 지식을 이해하고 기능을 습득하는 것과 더불어 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과 역량을 길러야 한다.

교과 역량으로서의 문제 해결은 해결 방법을 알고 있지 않은 문제 상황에서 수학의 지식과 기능을 활용하여 해결 전략을 탐색하고 최적의 해결 방안을 선택하여 주어진 문제를 해결하는 능력이고, 추론은 수학적 사실을 추측하고 논리적으로 분석하고 정당화하며 그 과정을 반성하는 능력이다. 창의·융합

은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출하고 정교화하며, 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 수학과 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제 해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 글, 그림, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하는 능력이고, 정보 처리는 다양한 자료와 정보를 수집, 정리, 분석, 활용하고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택, 이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리하는 능력이다. 끝으로, 태도 및 실천은 수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습 태도와 민주 시민 의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과 역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어 가는 미래 사회에서 사회 구성원의 역할을 성공적으로 수행할 수 있고, 개인의 잠재력과 재능을 발휘할 수 있으며, 수학의 필요성과 유용성을 이해하고, 수학 학습의 즐거움을 느끼며, 수학에 대한 흥미와 자신감을 기를 수 있다.

2. 목표

수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결하며, 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

- 가. 사회 및 자연 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 표현하는 경험을 통하여 수열의 극한, 미분법, 적분법에 관련된 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해하고 수학의 기능을 습득한다.
- 나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보 처리 능력을 바탕으로 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결한다.
- 다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소	기능
해석	수열의 극한	수열의 극한은 한없이 가까워지거나 한없이 작아지고 커지는 현상과 같이 무한을 수학적으로 다루는 도구로서 미분과 적분의 기초 개념이다.	<ul style="list-style-type: none"> • 수열의 극한 • 급수 	표현하기 이해하기 계산하기 설명하기 판별하기 활용하기 문제 해결하기
	미분법	미분법은 여러 가지 함수의 도함수를 효율적으로 구하는 방법이며 변화 현상을 해석하고 설명하는 데 활용된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 여러 가지 함수의 미분 • 여러 가지 미분법 • 도함수의 활용 	
	적분법	적분법은 여러 가지 함수의 부정적분과 정적분을 효율적으로 구하는 방법이며 길이, 넓이, 부피 등으로 표현되는 여러 가지 상황을 해석하는 데 활용된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 여러 가지 적분법 • 정적분의 활용 	

나. 성취기준

(1) 수열의 극한

수열의 극한은 현대 수학의 핵심적인 개념으로 한없이 가까워지거나 작아지거나 커지는 현상을 수학적으로 다루는 도구이다. 이처럼 무한을 수학적으로 다루는 수열의 극한은 이후 학습할 정적분 개념과 관련된다.

㉠ 수열의 극한

[12미적01-01] 수열의 수렴, 발산의 뜻을 알고, 이를 판별할 수 있다.

[12미적01-02] 수열의 극한에 대한 기본 성질을 이해하고, 이를 이용하여 극한값을 구할 수 있다.

[12미적01-03] 등비수열의 극한값을 구할 수 있다.

㉡ 급수

[12미적01-04] 급수의 수렴, 발산의 뜻을 알고, 이를 판별할 수 있다.

[12미적01-05] 등비급수의 뜻을 알고, 그 합을 구할 수 있다.

[12미적01-06] 등비급수를 활용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 급수, 부분합, 급수의 합, 등비급수, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$, $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 수열의 극한에 대한 정의와 성질은 직관적으로 이해하는 수준에서 다룬다.
- 수열의 수렴, 발산은 수렴의 정의와 성질을 바탕으로 예측하고 설명해 보게 한다.
- 수열이나 급수의 수렴, 발산은 공학적 도구를 이용하여 이해하게 할 수 있다.
- 수열의 극한에 대한 기본 성질은 구체적인 예를 통해 직관적으로 이해하게 한다.
- 급수를 활용하여 여러 가지 문제를 해결함으로써 극한의 유용성과 가치를 인식하게 한다.
- 기호 $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 은 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 급수의 합의 계산에서는 일반항이 등차수열과 등비수열의 곱으로 표현되는 경우와 같이 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않는다.

(2) 미분법

미분은 함수의 순간적인 변화를 설명하는 도구이다. 미분법은 지수함수와 로그함수 및 삼각함수의 도함수를 포함한 다양한 함수의 도함수를 효율적으로 구하는 방법으로, 자연과학이나 공학뿐 아니라 경제학, 사회학 등 변화 현상을 다루는 다양한 분야에서 활용된다. 미분법의 학습을 통해 수학의 유용성과 가치를 효과적으로 경험할 수 있고 수학적 문제 해결 능력과 창의·융합적 사고를 기를 수 있다.

① 여러 가지 함수의 미분

- [12미적02-01] 지수함수와 로그함수의 극한을 구할 수 있다.
- [12미적02-02] 지수함수와 로그함수를 미분할 수 있다.
- [12미적02-03] 삼각함수의 덧셈정리를 이해한다.
- [12미적02-04] 삼각함수의 극한을 구할 수 있다.
- [12미적02-05] 사인함수와 코사인함수를 미분할 수 있다.

② 여러 가지 미분법

- [12미적02-06] 함수의 몫을 미분할 수 있다.
- [12미적02-07] 합성함수를 미분할 수 있다.
- [12미적02-08] 매개변수로 나타낸 함수를 미분할 수 있다.

[12미적02-09] 음함수와 역함수를 미분할 수 있다.

[12미적02-10] 이계도함수를 구할 수 있다.

③ 도함수의 활용

[12미적02-11] 접선의 방정식을 구할 수 있다.

[12미적02-12] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.

[12미적02-13] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.

[12미적02-14] 속도와 가속도에 대한 문제를 해결할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 자연로그, 덧셈정리, 매개변수, 음함수, 이계도함수, 변곡점, e , e^x , $\ln x$, $\sec x$, $\csc x$, $\cot x$,

$$f''(x), y'', \frac{d^2y}{dx^2}, \frac{d^2}{dx^2}f(x)$$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 지수함수와 로그함수의 극한은 지수함수 e^x 와 로그함수 $\ln x$ 의 도함수를 구하는 데 필요한 정도로 간단히 다룬다.
- 삼각함수의 덧셈정리와 관련하여 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- 삼각함수의 극한은 삼각함수 $\sin x$, $\cos x$ 의 도함수를 구하는 데 필요한 정도로 간단히 다룬다.
- 유리함수와 탄젠트함수의 미분은 함수의 몫의 미분에서 다룬다.
- 간단한 곡선을 매개변수나 음함수를 이용하여 나타내 봄으로써 매개변수로 나타낸 함수와 음함수는 곡선을 표현하는 방법의 하나임을 이해하게 한다.
- 매개변수로 나타낸 함수와 음함수는 간단한 것만 다룬다.
- 함수 $y = x^n$ (n 은 실수)의 도함수를 구할 수 있게 한다.
- 삼계도함수 이상은 다루지 않는다.
- 도함수의 다양한 활용을 통해 미분의 유용성과 가치를 인식하게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 여러 가지 미분법과 도함수의 활용에서 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않는다.

(3) 적분법

적분은 미분과 역관계에 있으며 도형의 넓이와 부피를 구하는 데 필요한 개념이다. 적분법은 지수함

수와 로그함수 및 삼각함수를 포함한 다양한 함수의 부정적분과 정적분을 효율적으로 구하는 방법으로
서 이들 함수로 표현되는 여러 가지 현상을 수학적으로 분석함으로써 곡선의 길이, 넓이, 부피 등으로
나타낼 수 있는 다양한 상황의 문제를 해결하는 데 활용된다. 적분법의 학습을 통해 수학적 문제 해결
능력과 창의·융합적 사고를 기를 수 있다.

① 여러 가지 적분법

[12미적03-01] 치환적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

[12미적03-02] 부분적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

[12미적03-03] 여러 가지 함수의 부정적분과 정적분을 구할 수 있다.

② 정적분의 활용

[12미적03-04] 정적분과 급수의 합 사이의 관계를 이해한다.

[12미적03-05] 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다.

[12미적03-06] 입체도형의 부피를 구할 수 있다.

[12미적03-07] 속도와 거리에 대한 문제를 해결할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 치환적분법, 부분적분법

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 적분에 필요한 공식은 미분법의 공식에서 유도하도록 한다.
- 주어진 영역의 넓이를 직사각형 넓이의 합의 극한으로 나타내 봄으로써 정적분과 급수의 합 사
이의 관계를 이해할 수 있게 한다.
- 정적분과 급수의 합 사이의 관계를 지도할 때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- 정적분의 다양한 활용을 통해 적분의 유용성과 가치를 인식하게 한다.
- ‘구분구적법’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 여러 가지 적분법과 정적분의 활용에서 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않는다.

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

(1) 교수·학습 원칙

- (가) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.
- (나) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.
- (다) 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 함양하기 위한 교육 환경을 조성하고, 이에 적합한 교수·학습을 운영한다.
- (라) 과목별 내용의 배열 순서가 반드시 교수·학습의 순서를 의미하는 것은 아니므로, 교수·학습 계획을 수립하거나 학습 자료를 개발할 때에는 내용의 특성과 난이도, 학교 여건, 학생의 수준 등을 고려하여 내용, 순서 등을 재구성할 수 있다.
- (마) 교육과정에 제시된 내용을 지도한 후 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

(2) 교수·학습 방법

- (가) 수학과와 수업은 학생의 능력과 수준 등을 고려하여 설명식 교수, 탐구 학습, 프로젝트 학습, 토의·토론 학습, 협력 학습, 매체 및 도구 활용 학습 등을 적절히 선택하여 적용한다.
 - ① 설명식 교수는 교사가 설명과 시연을 통해 수업을 주도하는 교수·학습 방법으로, 수업 내용을 구조화하여 체계적으로 지도하는 데 효과적이다. 이때, 교사는 학생의 적극적인 수업 참여를 유도하고, 사고를 촉진하는 발문을 적절히 활용한다.
 - ② 탐구 학습은 학생이 중심이 되어 수학 개념, 원리, 법칙을 발견하고 구성하는 교수·학습 방법으로, 학생 스스로 자료와 정보로부터 지식을 도출하거나 지식의 타당성을 확인하는 능력을 기를 수 있게 한다.
 - ③ 프로젝트 학습은 특정 주제나 과제를 탐구하기 위해 계획을 수립하고 수행하여 결과물을 산출하거나 발표하는 교수·학습 방법으로, 개인별 또는 집단별로 실시할 수 있다.

- ④ 토의·토론 학습은 특정 주제에 대해 협의하거나 논의하는 교수·학습 방법으로, 의사소통이 지니는 상호 협력적인 면을 강조한다. 이를 통해 학생들이 교과 내용을 폭넓게 이해하고 논리적이고 비판적으로 추론하며 다른 사람의 의견을 비판적으로 수용하고 자신의 주장을 효과적으로 표현하는 능력을 기를 수 있게 한다.
- ⑤ 협력 학습은 모둠 내의 상호작용, 의사소통, 참여를 통해 공동의 학습 목표에 도달하도록 하는 교수·학습 방법으로, 다른 사람을 존중하고 배려하며 모둠 내의 역할을 이해하고 책임감을 기를 수 있게 한다.
- ⑥ 매체 및 도구 활용 학습은 학생의 수준과 학습 내용에 적합한 매체와 도구를 활용하여 흥미를 유발하고 학습의 효율성과 다양성을 도모하는 교수·학습 방법으로, 시청각 자료, 멀티미디어나 인터넷 등의 컴퓨터 활용 매체와 교구, 계산기, 교육용 소프트웨어 등의 도구를 이용한다.

(나) 문제 해결 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 문제를 해결할 때에는 문제를 이해하고 해결 전략을 탐색하며 해결 과정을 실행하고 검증 및 반성하는 단계를 거치도록 한다.
- ② 협력적 문제 해결 과제에서는 균형 있는 책임 분담과 상호작용을 통해 동료들과 협력하여 문제를 해결하게 한다.
- ③ 수학적 모델링 능력을 신장하기 위해 생활 주변이나 사회 및 자연 현상 등 다양한 맥락에서 파악된 문제를 해결하면서 수학적 개념, 원리, 법칙을 탐구하고 이를 일반화하게 한다.
- ④ 문제 해결력을 높이기 위해 주어진 문제를 변형하거나 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(다) 추론 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 관찰과 탐구 상황에서 귀납, 유추 등의 개인적 추론을 사용하여 학생 스스로 수학적 사실을 추측하고 적절한 근거에 기초하여 이를 정당화할 수 있게 한다.
- ② 수학의 개념, 원리, 법칙을 도출하는 과정과 수학적 절차를 논리적으로 수행하게 한다.
- ③ 추론 과정이 옳은지 비판적으로 평가하고 반성하도록 한다.

(라) 창의·융합 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 하나의 문제를 여러 가지 방법으로 해결하게 하고, 해결 방법을 비교하여 더 효율적인 방법을 찾거나 정교화하게 한다.

- ③ 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 수학과 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하게 한다.

(마) 의사소통 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 이해하고 정확하게 사용하며, 수학적 표현을 만들거나 변환하는 활동을 하게 한다.
- ② 수학적 아이디어 또는 수학 학습 과정과 결과를 말, 글, 그림, 기호, 표, 그래프 등을 사용하여 다른 사람과 효율적으로 의사소통할 수 있게 한다.
- ③ 다양한 관점을 존중하면서 다른 사람의 생각을 이해하고 수학적 아이디어를 표현하며 토론하게 한다.

(바) 정보 처리 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 실생활 및 수학적 문제 상황에서 적절한 자료를 탐색하여 수집하고, 목적에 맞게 정리, 분석, 평가하며, 분석한 정보를 문제 상황에 적합하게 활용할 수 있게 한다.
- ② 교수·학습 과정에서 적절한 교구를 활용한 조작 및 탐구 활동을 통해 수학의 개념과 원리를 이해하도록 한다.
- ③ 계산 능력 배양을 목표로 하지 않는 교수·학습 상황에서의 복잡한 계산 수행, 수학의 개념, 원리, 법칙의 이해, 문제 해결력 향상 등을 위하여 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구를 이용할 수 있게 한다.

(사) 태도 및 실천 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학을 생활 주변과 사회 및 자연 현상과 관련지어 지도하여 수학의 필요성과 유용성을 알게 하고, 수학의 역할과 가치를 인식할 수 있게 한다.
- ② 수학에 대한 관심과 흥미, 호기심과 자신감을 갖고 수학 학습에 적극적으로 참여하게 하며, 끈기 있게 도전하도록 격려하고 학습 동기와 의욕을 유발한다.
- ③ 학생 스스로 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자주적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하며 책임감 있게 행동하고 어려움을 극복하기 위해 도전하는 용기 있는 태도, 타인을 배려하고 존중하며 협력하는 태도, 논리적 근거를 토대로 의견을 제시하고 합리적으로 의사 결정하는 태도를 갖고 이를 실천하게 한다.

(아) 의미 있는 발문을 하기 위하여 교수·학습에서 다음 사항에 유의한다.

- ① 학생의 사고를 촉진하는 다양한 발문을 통해 상호작용이 활발한 교실 환경을 구축하고 학생

의 능동적 수업 참여를 독려한다.

- ② 학생의 인지 발달과 경험을 고려하여 발문을 하고, 발문에 대한 학생의 반응을 의미 있게 처리한다.

(자) 개인차를 고려하여 수준별 수업을 운영할 때에는 다음 사항에 유의한다.

- ① 학습 목표를 효과적으로 달성하기 위해 교실 내에서 개인차를 고려한 소집단을 구성하거나 수준별 학급을 구성하여 교수·학습을 전개한다.
- ② 수준별 수업을 위해 집단을 편성할 때에는 학생 개인의 능력과 수준, 적성과 희망, 교사 수급과 유휴 교실 등의 학교 상황을 고려한다.
- ③ 수준별 수업은 내용 요소를 차별화하기보다는 내용의 깊이나 접근 방법에 차이를 두어 진행한다.

나. 평가 방향

(1) 평가 원칙

- (가) 수학과와 평가는 학생의 인지적 영역과 정의적 영역에 대한 유용한 정보를 수집·활용하여 학생의 수학 학습과 전인적 성장을 돕고 교사의 수업 방법을 개선하는 것을 목적으로 한다.
- (나) 수학과와 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.
- (다) 수학과와 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 균형 있게 평가한다.
- (라) 수학과와 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가 방법을 활용한다.
- (마) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

(2) 평가 방법

- (가) 수학과와 평가는 학습 결과 평가뿐만 아니라 과정 중심 평가도 실시하여 종합적인 수학 학습 평가가 될 수 있게 한다.

(나) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.

(다) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 지필 평가, 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.

- ① 지필 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력과 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통 능력 등을 평가하는 데 활용할 수 있고, 선택형, 단답형, 서·논술형 등의 다양한 문항 형태를 활용한다.
- ② 프로젝트 평가는 수학 학습을 토대로 특정한 주제나 과제에 대해서 자료를 수집하고 분석, 종합, 해결하는 과정과 결과를 평가하는 방법으로, 문제 해결, 창의·융합, 정보 처리 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ③ 포트폴리오 평가는 일정 기간 동안 수학 학습 수행과 그 결과물을 평가하는 방법으로, 학생의 학습 내용 이해와 수학 교과 역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻는 데 활용할 수 있다.
- ④ 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가는 학생 개인 및 소집단을 관찰, 학생과의 대화, 학생의 발표를 통해 학생의 이해 정도와 사고 방법, 수행 과정 등을 평가하는 방법으로, 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제 해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑥ 동료 평가는 동료 학생들이 상대방을 서로 평가하는 방법으로, 협력 학습 상황에서 학생 개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.

(라) 평가 내용이나 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있게 한다.

확률과 통계

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하여 주변의 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰하고 해석하며 논리적으로 사고하고 합리적으로 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. 수학은 오랜 역사를 통해 인류 문명 발전의 원동력이 되어 왔으며, 세계화·정보화가 가속화되는 미래 사회의 구성원에게 필수적인 역량을 제공한다. 수학 학습을 통해 학생들은 수학의 규칙성과 구조의 아름다움을 음미할 수 있고, 수학의 지식과 기능을 활용하여 수학 문제뿐만 아니라 실생활과 다른 교과의 문제를 창의적으로 해결할 수 있으며, 나아가 세계 공동체의 시민으로서 갖추어야 할 합리적인 의사 결정 능력과 민주적 소통 능력을 함양할 수 있다.

일반 선택 과목인 <확률과 통계>는 공통 과목인 <수학>을 학습한 후, 더 높은 수준의 수학을 학습하기를 원하는 학생들이 선택할 수 있는 과목이다. <확률과 통계>의 내용은 '경우의 수', '확률', '통계'의 3개의 핵심 개념 영역으로 구성된다. '경우의 수' 영역에서는 원순열, 중복순열, 중복조합, 이항정리를, '확률' 영역에서는 통계적 확률과 수학적 확률, 확률의 성질과 활용, 조건부확률을, '통계' 영역에서는 확률변수와 확률분포, 이항분포, 정규분포, 통계적 추정을 다룬다.

<확률과 통계>에서 학습한 수학의 지식과 기능은 자신의 진로와 적성을 고려하여 선택할 수 있는 수학 일반 선택 과목과 진로 선택 과목, 수학 전문 교과 과목을 학습하기 위한 토대가 되고, 자연과학, 공학, 의학뿐만 아니라 경제·경영학을 포함한 사회과학, 인문학, 예술 및 체육 분야를 학습하는 데 기초가 되며, 나아가 창의적 역량을 갖춘 융합 인재로 성장할 수 있는 기반을 제공한다. 이를 위해 학생들은 <확률과 통계>의 지식을 이해하고 기능을 습득하는 것과 더불어 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과 역량을 길러야 한다.

교과 역량으로서의 문제 해결은 해결 방법을 알고 있지 않은 문제 상황에서 수학의 지식과 기능을 활용하여 해결 전략을 탐색하고 최적의 해결 방안을 선택하여 주어진 문제를 해결하는 능력이고, 추론은 수학적 사실을 추측하고 논리적으로 분석하고 정당화하며 그 과정을 반성하는 능력이다. 창의·융합

은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출하고 정교화하며, 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 수학과 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제 해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 글, 그림, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하는 능력이고, 정보 처리는 다양한 자료와 정보를 수집, 정리, 분석, 활용하고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택, 이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리하는 능력이다. 끝으로, 태도 및 실천은 수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습 태도와 민주 시민 의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과 역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어 가는 미래 사회에서 사회 구성원의 역할을 성공적으로 수행할 수 있고, 개인의 잠재력과 재능을 발휘할 수 있으며, 수학의 필요성과 유용성을 이해하고, 수학 학습의 즐거움을 느끼며, 수학에 대한 흥미와 자신감을 기를 수 있다.

2. 목표

수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결하며, 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

- 가. 사회 및 자연 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 표현하는 경험을 통하여 경우의 수, 확률, 통계에 관련된 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해하고 수학의 기능을 습득한다.
- 나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보 처리 능력을 바탕으로 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결한다.
- 다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소	기능
확률과 통계	경우의 수	다양한 상황과 맥락에서 경우의 수를 구하는 체계적인 방법이 존재한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 순열과 조합 • 이항정리 	세기 분류하기 수량화하기 형식화하기
	확률	사건이 일어날 가능성을 수치화한 확률은 의사 결정을 위한 중요한 도구이다.	<ul style="list-style-type: none"> • 확률의 뜻과 활용 • 조건부확률 	비교하기 계산하기 이해하기 설명하기
	통계	자료를 수집하고 정리하여 결과를 분석하고 추정하는 통계는 현대 정보화 사회의 불확실성을 이해하고 미래를 예측하는 중요한 도구이다.	<ul style="list-style-type: none"> • 확률분포 • 통계적 추정 	공학적 도구 활용하기 수집하기 조사하기 정리하기 분석하기 해석하기 추론하기 판단하기

나. 성취기준

(1) 경우의 수

다양한 상황과 맥락에서 경우의 수를 구하는 체계적인 방법이 존재한다. 경우의 수에서는 사건이 일어날 수 있는 모든 경우를 분류하고 조직하는 수학적 사고를 경험함으로써 일상생활에서 어떤 일을 계획하고 의사 결정을 할 때 일어나는 사건을 예측할 수 있는 능력을 기를 수 있다.

① 순열과 조합

[12확통01-01] 원순열, 중복순열, 같은 것이 있는 순열을 이해하고, 그 순열의 수를 구할 수 있다.

[12확통01-02] 중복조합을 이해하고, 중복조합의 수를 구할 수 있다.

② 이항정리

[12확통01-03] 이항정리를 이해하고 이를 이용하여 문제를 해결할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 원순열, 중복순열, 중복조합, 이항정리, 이항계수, 파스칼의 삼각형, ${}_n P_r$, ${}_n H_r$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- ‘염주순열’과 ‘같은 것이 있는 원순열’은 다루지 않는다.
- 중복순열, 중복조합을 실생활 문제 해결에 활용해 봄으로써 그 유용성을 인식하게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 허수단위 i 가 포함된 이항정리에 관한 문제는 다루지 않는다.
- 항이 세 개 이상인 다항정리에 관한 문제는 다루지 않는다.

(2) 확률

사건이 일어날 가능성을 수치화한 확률은 의사 결정을 위한 중요한 도구이다. 여러 가지 현상에서 어떤 일이 일어날 가능성을 수치화하는 경험을 통해 문제를 해결하고 미래를 예측하며 합리적인 판단을 하는 능력을 기를 수 있다.

① 확률의 뜻과 활용

[12확통02-01] 통계적 확률과 수학적 확률의 의미를 이해한다.

[12확통02-02] 확률의 기본 성질을 이해한다.

[12확통02-03] 확률의 덧셈정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

[12확통02-04] 여사건의 확률의 뜻을 알고, 이를 활용할 수 있다.

② 조건부확률

[12확통02-05] 조건부확률의 의미를 이해하고, 이를 구할 수 있다.

[12확통02-06] 사건의 독립과 종속의 의미를 이해하고, 이를 설명할 수 있다.

[12확통02-07] 확률의 곱셈정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 시행, 통계적 확률, 수학적 확률, 여사건, 배반사건, 조건부확률, 종속, 독립, 독립시행, $P(A)$, $P(B|A)$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 생활 주변의 다양한 소재를 활용하여 확률을 도입한다.

- 통계적 확률과 수학적 확률의 관계를 이해하고 통계적 확률을 다룰 때 충분히 많은 횟수의 시행을 구현하기 위하여 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- 수학적 확률을 다룰 때, 근원사건의 발생 가능성이 동등하다는 것을 가정한다는 점에 유의한다.
- 확률의 계산이 복잡한 경우는 다루지 않는다.
- 독립시행의 확률은 통계 영역의 이항분포와 함께 도입하여 다룰 수도 있다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 세 사건 이상에서 서로 배반이거나 서로 독립임을 가정한 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- 조건부 확률에 대한 이해를 평가할 때에는 과정 중심 평가를 할 수 있다.

(3) 통계

불확실한 현상에 대해 주어진 자료를 바탕으로 추론하여 결론을 이끌어 내는 통계는 현대 정보화 사회를 이해하는 중요한 도구이다. 모평균의 추정을 통해 미래를 예측하고 합리적으로 의사 결정하는 통계적 소양을 기를 수 있다.

① 확률분포

- [12확통03-01] 확률변수와 확률분포의 뜻을 안다.
- [12확통03-02] 이산확률변수의 기댓값(평균)과 표준편차를 구할 수 있다.
- [12확통03-03] 이항분포의 뜻을 알고, 평균과 표준편차를 구할 수 있다.
- [12확통03-04] 정규분포의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다.

② 통계적 추정

- [12확통03-05] 모집단과 표본의 뜻을 알고 표본추출의 원리를 이해한다.
- [12확통03-06] 표본평균과 모평균의 관계를 이해하고 설명할 수 있다.
- [12확통03-07] 모평균을 추정하고, 그 결과를 해석할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 확률변수, 이산확률변수, 확률분포, 연속확률변수, 기댓값, 이항분포, 큰수의 법칙, 정규분포, 표준정규분포, 모집단, 표본, 전수조사, 표본조사, 임의추출, 모평균, 모분산, 모표준편차, 표본평균, 표본분산, 표본표준편차, 추정, 신뢰도, 신뢰구간, $P(X=x)$, $E(X)$, $V(X)$, $\sigma(X)$, $B(n, p)$, $N(m, \sigma^2)$, $N(0, 1)$, \bar{X} , S^2 , S

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 이산확률변수와 연속확률변수를 다룰 때 구체적인 예를 통해 이해하게 한다.
- 실생활 자료로 확률분포와 통계적 추정을 다룰 때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- 실제적인 예를 통하여 표본조사의 필요성을 알게 하고, 올바른 표본추출이 모집단의 성질을 예측하는 기본조건임을 이해하게 한다.
- 표본평균은 추출한 표본에 따라 다른 값을 가질 수 있는 확률변수임을 알게 한다.
- 표본평균의 분포를 도입할 때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- 모평균의 추정은 모집단의 분포가 정규분포인 경우만 다룬다.
- 자료를 수집하고 정리하여 결과를 분석하는 활동을 통해 통계와 관련된 실생활 문제를 해결함으로써 통계의 유용성과 가치를 인식하게 한다.
- <수학II>를 이수한 학생들에게는 연속확률변수와 관련된 내용을 적분을 이용하여 설명할 수 있다.
- ‘확률질량함수’, ‘확률밀도함수’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 이항분포의 평균과 분산을 구하는 식을 증명하는 문제는 다루지 않는다.
- 모평균의 신뢰구간을 다룰 때 지나치게 복잡한 계산을 포함하는 문제는 다루지 않는다.
- 모평균의 추정과 그 결과의 해석을 평가할 때에는 과정 중심 평가를 할 수 있다.

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

(1) 교수·학습 원칙

(가) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.

(나) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.

(다) 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 함양하기 위한 교육 환경을 조성하고, 이에 적합한 교수·학습을 운영한다.

(라) 과목별 내용의 배열 순서가 반드시 교수·학습의 순서를 의미하는 것은 아니므로, 교수·학습 계획을 수립하거나 학습 자료를 개발할 때에는 내용의 특성과 난이도, 학교 여건, 학생의 수준 등을 고려하여 내용, 순서 등을 재구성할 수 있다.

(마) 교육과정에 제시된 내용을 지도한 후 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

(2) 교수·학습 방법

(가) 수학과 수업은 학생의 능력과 수준 등을 고려하여 설명식 교수, 탐구 학습, 프로젝트 학습, 토의·토론 학습, 협력 학습, 매체 및 도구 활용 학습 등을 적절히 선택하여 적용한다.

- ① 설명식 교수는 교사가 설명과 시연을 통해 수업을 주도하는 교수·학습 방법으로, 수업 내용을 구조화하여 체계적으로 지도하는 데 효과적이다. 이때, 교사는 학생의 적극적인 수업 참여를 유도하고, 사고를 촉진하는 발문을 적절히 활용한다.
- ② 탐구 학습은 학생이 중심이 되어 수학 개념, 원리, 법칙을 발견하고 구성하는 교수·학습 방법으로, 학생 스스로 자료와 정보로부터 지식을 도출하거나 지식의 타당성을 확인하는 능력을 기를 수 있게 한다.
- ③ 프로젝트 학습은 특정 주제나 과제를 탐구하기 위해 계획을 수립하고 수행하여 결과물을 산출하거나 발표하는 교수·학습 방법으로, 개인별 또는 집단별로 실시할 수 있다.
- ④ 토의·토론 학습은 특정 주제에 대해 협의하거나 논의하는 교수·학습 방법으로, 의사소통이 지니는 상호 협력적인 면을 강조한다. 이를 통해 학생들이 교과 내용을 폭넓게 이해하고 논리적이고 비판적으로 추론하며 다른 사람의 의견을 비판적으로 수용하고 자신의 주장을 효과적으로 표현하는 능력을 기를 수 있게 한다.
- ⑤ 협력 학습은 모둠 내의 상호작용, 의사소통, 참여를 통해 공동의 학습 목표에 도달하도록 하는 교수·학습 방법으로, 다른 사람을 존중하고 배려하며 모둠 내의 역할을 이해하고 책임감을 기를 수 있게 한다.
- ⑥ 매체 및 도구 활용 학습은 학생의 수준과 학습 내용에 적합한 매체와 도구를 활용하여 흥미를 유발하고 학습의 효율성과 다양성을 도모하는 교수·학습 방법으로, 시청각 자료, 멀티미디어나 인터넷 등의 컴퓨터 활용 매체와 교구, 계산기, 교육용 소프트웨어 등의 도구를 이용한다.

(나) 문제 해결 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 문제를 해결할 때에는 문제를 이해하고 해결 전략을 탐색하며 해결 과정을 실행하고 검증 및 반성하는 단계를 거치도록 한다.

- ② 협력적 문제 해결 과제에서는 균형 있는 책임 분담과 상호작용을 통해 동료들과 협력하여 문제를 해결하게 한다.
- ③ 수학적 모델링 능력을 신장하기 위해 생활 주변이나 사회 및 자연 현상 등 다양한 맥락에서 파악된 문제를 해결하면서 수학적 개념, 원리, 법칙을 탐구하고 이를 일반화하게 한다.
- ④ 문제 해결력을 높이기 위해 주어진 문제를 변형하거나 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(다) 추론 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 관찰과 탐구 상황에서 귀납, 유추 등의 개인적 추론을 사용하여 학생 스스로 수학적 사실을 추측하고 적절한 근거에 기초하여 이를 정당화할 수 있게 한다.
- ② 수학의 개념, 원리, 법칙을 도출하는 과정과 수학적 절차를 논리적으로 수행하게 한다.
- ③ 추론 과정이 옳은지 비판적으로 평가하고 반성하도록 한다.

(라) 창의·융합 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 하나의 문제를 여러 가지 방법으로 해결하게 하고, 해결 방법을 비교하여 더 효율적인 방법을 찾거나 정교화하게 한다.
- ③ 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 수학과 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하게 한다.

(마) 의사소통 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 이해하고 정확하게 사용하며, 수학적 표현을 만들거나 변환하는 활동을 하게 한다.
- ② 수학적 아이디어 또는 수학 학습 과정과 결과를 말, 글, 그림, 기호, 표, 그래프 등을 사용하여 다른 사람과 효율적으로 의사소통할 수 있게 한다.
- ③ 다양한 관점을 존중하면서 다른 사람의 생각을 이해하고 수학적 아이디어를 표현하며 토론하게 한다.

(바) 정보 처리 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 실생활 및 수학적 문제 상황에서 적절한 자료를 탐색하여 수집하고, 목적에 맞게 정리, 분석, 평가하며, 분석한 정보를 문제 상황에 적합하게 활용할 수 있게 한다.
- ② 교수·학습 과정에서 적절한 교구를 활용한 조작 및 탐구 활동을 통해 수학의 개념과 원리를

이해하도록 한다.

- ③ 계산 능력 배양을 목표로 하지 않는 교수·학습 상황에서의 복잡한 계산 수행, 수학의 개념, 원리, 법칙의 이해, 문제 해결력 향상 등을 위하여 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구를 이용할 수 있게 한다.

(사) 태도 및 실천 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학을 생활 주변과 사회 및 자연 현상과 관련지어 지도하여 수학의 필요성과 유용성을 알게 하고, 수학의 역할과 가치를 인식할 수 있게 한다.
- ② 수학에 대한 관심과 흥미, 호기심과 자신감을 갖고 수학 학습에 적극적으로 참여하게 하며, 끈기 있게 도전하도록 격려하고 학습 동기와 의욕을 유발한다.
- ③ 학생 스스로 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자주적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하며 책임감 있게 행동하고 어려움을 극복하기 위해 도전하는 용기 있는 태도, 타인을 배려하고 존중하며 협력하는 태도, 논리적 근거를 토대로 의견을 제시하고 합리적으로 의사 결정하는 태도를 갖고 이를 실천하게 한다.

(아) 의미 있는 발문을 하기 위하여 교수·학습에서 다음 사항에 유의한다.

- ① 학생의 사고를 촉진하는 다양한 발문을 통해 상호작용이 활발한 교실 환경을 구축하고 학생의 능동적 수업 참여를 독려한다.
- ② 학생의 인지 발달과 경험을 고려하여 발문을 하고, 발문에 대한 학생의 반응을 의미 있게 처리한다.

(자) 개인차를 고려하여 수준별 수업을 운영할 때에는 다음 사항에 유의한다.

- ① 학습 목표를 효과적으로 달성하기 위해 교실 내에서 개인차를 고려한 소집단을 구성하거나 수준별 학급을 구성하여 교수·학습을 전개한다.
- ② 수준별 수업을 위해 집단을 편성할 때에는 학생 개인의 능력과 수준, 적성과 희망, 교사 수급과 유휴 교실 등의 학교 상황을 고려한다.
- ③ 수준별 수업은 내용 요소를 차별화하기보다는 내용의 깊이나 접근 방법에 차이를 두어 진행한다.

나. 평가 방향

(1) 평가 원칙

- (가) 수학과와 평가는 학생의 인지적 영역과 정의적 영역에 대한 유용한 정보를 수집·활용하여 학생의 수학 학습과 전인적 성장을 돕고 교사의 수업 방법을 개선하는 것을 목적으로 한다.
- (나) 수학과와 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.
- (다) 수학과와 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 균형 있게 평가한다.
- (라) 수학과와 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가 방법을 활용한다.
- (마) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

(2) 평가 방법

- (가) 수학과와 평가는 학습 결과 평가뿐만 아니라 과정 중심 평가도 실시하여 종합적인 수학 학습 평가가 될 수 있게 한다.
- (나) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.
- (다) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 지필 평가, 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.
 - ① 지필 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력과 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통 능력 등을 평가하는 데 활용할 수 있고, 선택형, 단답형, 서·논술형 등의 다양한 문항 형태를 활용한다.
 - ② 프로젝트 평가는 수학 학습을 토대로 특정한 주제나 과제에 대해서 자료를 수집하고 분석, 종합, 해결하는 과정과 결과를 평가하는 방법으로, 문제 해결, 창의·융합, 정보 처리 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.

- ③ 포트폴리오 평가는 일정 기간 동안 수학 학습 수행과 그 결과물을 평가하는 방법으로, 학생의 학습 내용 이해와 수학 교과 역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻는 데 활용할 수 있다.
- ④ 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가는 학생 개인 및 소집단을 관찰, 학생과의 대화, 학생의 발표를 통해 학생의 이해 정도와 사고 방법, 수행 과정 등을 평가하는 방법으로, 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제 해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑥ 동료 평가는 동료 학생들이 상대방을 서로 평가하는 방법으로, 협력 학습 상황에서 학생 개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.

(라) 평가 내용이나 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있게 한다.



선택 중심 교육과정
- 진로 선택 -

기하

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하여 주변의 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰하고 해석하며 논리적으로 사고하고 합리적으로 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. 수학은 오랜 역사를 통해 인류 문명 발전의 원동력이 되어 왔으며, 세계화·정보화가 가속화되는 미래 사회의 구성원에게 필수적인 역량을 제공한다. 수학 학습을 통해 학생들은 수학의 규칙성과 구조의 아름다움을 음미할 수 있고, 수학의 지식과 기능을 활용하여 수학 문제뿐만 아니라 실생활과 다른 교과의 문제를 창의적으로 해결할 수 있으며, 나아가 세계 공동체의 시민으로서 갖추어야 할 합리적 의사 결정 능력과 민주적 소통 능력을 함양할 수 있다.

진로 선택 과목인 <기하>는 공통 과목인 <수학>을 학습한 후, 기하적 관점에서 심화된 수학 지식을 이해하고 기능을 습득하기를 원하는 학생들이 선택할 수 있는 과목이다. <기하>의 내용은 ‘이차곡선’, ‘평면벡터’, ‘공간도형과 공간좌표’의 3개 핵심 개념 영역으로 구성된다. ‘이차곡선’ 영역에서는 이차곡선의 뜻과 방정식, 이차곡선과 직선의 위치 관계, 접선의 방정식을, ‘평면벡터’ 영역에서는 벡터의 뜻과 연산, 평면벡터의 성분과 내적을, ‘공간도형과 공간좌표’ 영역에서는 직선과 평면, 정사영, 공간좌표를 다룬다.

<기하>에서 학습한 수학의 지식과 기능은 자신의 진로와 적성을 고려하여 선택할 수 있는 수학 일반 선택 과목과 진로 선택 과목, 수학 전문 교과 과목 학습의 토대가 되고, 자연과학, 공학, 의학뿐만 아니라 경제·경영학을 포함한 사회과학 분야를 학습하는 데 기초가 되며, 나아가 창의적 역량을 갖춘 융합 인재로 성장할 수 있는 기반을 제공한다. 이를 위해 학생들은 <기하>의 지식을 이해하고 기능을 습득하는 것과 더불어 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과 역량을 길러야 한다.

교과 역량으로서의 문제 해결은 해결 방법을 알고 있지 않은 문제 상황에서 수학의 지식과 기능을 활용하여 해결 전략을 탐색하고 최적의 해결 방안을 선택하여 주어진 문제를 해결하는 능력이고, 추론

은 수학적 사실을 추측하고 논리적으로 분석하고 정당화하며 그 과정을 반성하는 능력이다. 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출하고 정교화하며, 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 수학과 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제 해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 글, 그림, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하는 능력이고, 정보 처리는 다양한 자료와 정보를 수집, 정리, 분석, 활용하고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택, 이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리하는 능력이다. 끝으로, 태도 및 실천은 수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습 태도와 민주 시민 의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과 역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어 가는 미래 사회에서 사회 구성원의 역할을 성공적으로 수행할 수 있고, 개인의 잠재력과 재능을 발휘할 수 있으며, 수학의 필요성과 유용성을 이해하고, 수학 학습의 즐거움을 느끼며, 수학에 대한 흥미와 자신감을 기를 수 있다.

2. 목표

수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결하며, 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

- 가. 사회 및 자연 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 표현하는 경험을 통하여 이차곡선, 평면벡터, 공간도형과 공간좌표에 관련된 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해하고 수학의 기능을 습득한다.
- 나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보 처리 능력을 바탕으로 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결한다.
- 다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소
기하	이차곡선	포물선, 타원, 쌍곡선은 원뿔의 절단을 통해 얻을 수 있는 곡선으로 좌표평면에서 방정식으로 표현된다.	• 이차곡선
	평면벡터	벡터는 크기와 방향을 갖는 양을 표현하고 탐구하는 도구이다.	• 벡터의 연산 • 평면벡터의 성분과 내적
	공간도형과 공간좌표	공간도형의 기본 구성 요소는 점, 직선, 평면이고, 공간좌표는 공간도형을 대수적으로 다루는 도구이며, 도형의 성질을 탐구하는 데 유용하게 사용된다.	• 직선과 평면 • 정사영 • 공간좌표

나. 성취기준

(1) 이차곡선

포물선, 타원, 쌍곡선은 원뿔의 절단을 통해 얻을 수 있는 곡선으로, 좌표평면에서 방정식으로 표현된다. 포물선, 타원, 쌍곡선의 방정식은 기하와 대수의 연결성을 경험할 수 있게 하고, 이차곡선의 실생활 활용은 수학의 유용성과 가치를 인식하게 한다.

① 이차곡선

[12기하01-01] 포물선의 뜻을 알고, 포물선의 방정식을 구할 수 있다.

[12기하01-02] 타원의 뜻을 알고, 타원의 방정식을 구할 수 있다.

[12기하01-03] 쌍곡선의 뜻을 알고, 쌍곡선의 방정식을 구할 수 있다.

[12기하01-04] 이차곡선과 직선의 위치 관계를 이해하고, 접선의 방정식을 구할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 이차곡선, 포물선(축, 꼭짓점, 초점, 준선), 타원(초점, 꼭짓점, 중심, 장축, 단축), 쌍곡선(초점, 꼭짓점, 중심, 주축, 점근선)

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 이차곡선은 원뿔을 절단해서 얻을 수 있는 곡선임을 이해하고, 이를 통해 기하적 대상을 대수적으로 다룰 수 있음을 인식하게 한다.
- 이차곡선과 그 접선이 실생활에 활용되는 다양한 예를 제시함으로써 그 유용성과 가치를 인식하게 한다.
- 이차곡선의 접선을 구할 때는 판별식을 이용하고, <미적분>을 이수한 학생들에게는 음함수의 미분법을 이용하여 설명할 수 있다.
- 이심률을 이용한 정의는 다루지 않는다.
- 이차곡선은 축이 x 축, y 축에 평행한 것만 다룬다.

(2) 평면벡터

벡터는 크기와 방향을 갖는 양을 표현하고 탐구하는 도구이다. 벡터는 자연과학과 공학 등 다양한 분야에 필요한 기본 소양을 기르는데 도움이 되며, 벡터를 다양한 방법으로 다룸으로써 기하와 대수의 연결성을 경험하게 할 수 있다.

① 벡터의 연산

- [12기하02-01] 벡터의 뜻을 안다.
- [12기하02-02] 벡터의 덧셈, 뺄셈, 실수배를 할 수 있다.

② 평면벡터의 성분과 내적

- [12기하02-03] 위치벡터의 뜻을 알고, 평면벡터와 좌표의 대응을 이해한다.
- [12기하02-04] 두 평면벡터의 내적의 뜻을 알고, 이를 구할 수 있다.
- [12기하02-05] 좌표평면에서 벡터를 이용하여 직선과 원의 방정식을 구할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 벡터, 시점, 종점, 벡터의 크기, 단위벡터, 영벡터, 실수배, 평면벡터, 위치벡터, 벡터의 성분, 내적, 방향벡터, 법선벡터, \overrightarrow{AB} , \vec{a} , $|\vec{a}|$, $\vec{a} \cdot \vec{b}$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 벡터를 표현하고 탐구하는 방법에는 화살표를 이용한 기하적 방법과 좌표를 이용한 대수적 방법이 있음을 인식하게 한다.
- 벡터를 사용하여 좌표평면에서 직선과 원의 방정식을 간단히 나타낼 수 있음을 알게 한다.
- 벡터를 활용하여 다양한 문제를 해결함으로써 그 유용성과 가치를 인식하게 한다.
- ‘벡터방정식’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

(3) 공간도형과 공간좌표

공간도형의 기본 구성 요소는 점, 직선, 평면이고, 공간좌표는 공간도형을 대수적으로 다루는 도구이다. 공간도형의 성질에 대한 탐구는 공간 감각을 기르는 데 도움이 되고, 좌표공간을 통해 도형을 대수적으로 표현하고 다룸으로써 기하와 대수의 연결성을 경험하게 할 수 있다.

① 공간도형

[12기하03-01] 직선과 직선, 직선과 평면, 평면과 평면의 위치 관계에 대한 간단한 증명을 할 수 있다.

[12기하03-02] 삼수선의 정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

[12기하03-03] 정사영의 뜻을 알고, 이를 구할 수 있다.

② 공간좌표

[12기하03-04] 좌표공간에서 점의 좌표를 구할 수 있다.

[12기하03-05] 좌표공간에서 두 점 사이의 거리를 구할 수 있다.

[12기하03-06] 좌표공간에서 선분의 내분점과 외분점의 좌표를 구할 수 있다.

[12기하03-07] 구의 방정식을 구할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 교선, 삼수선의 정리, 이면각(변, 면, 크기), 정사영, 좌표공간, 공간좌표, $P(x, y, z)$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 공간도형의 성질은 관찰을 통해 직관적으로 이해한 후 증명하게 한다.
- 공간좌표는 평면좌표를 확장하는 수준에서 간단히 다룬다.
- 공간좌표의 개념과 성질을 이용하여, 공간도형에 대한 문제를 해결할 수 있게 한다.
- xy 평면, yz 평면, zx 평면이 각각 $z=0$, $x=0$, $y=0$ 으로 표현될 수 있음을 직관적으로 이해하게 한다.
- 우리 주변의 자연이나 건축물, 예술작품 등에 나타난 공간도형의 성질을 이해하고, 수학의 심미적 가치를 인식하게 한다.

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

(1) 교수·학습 원칙

- (가) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.
- (나) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.
- (다) 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 함양하기 위한 교육 환경을 조성하고, 이에 적합한 교수·학습을 운영한다.
- (라) 과목별 내용의 배열 순서가 반드시 교수·학습의 순서를 의미하는 것은 아니므로, 교수·학습 계획을 수립하거나 학습 자료를 개발할 때에는 내용의 특성과 난이도, 학교 여건, 학생의 수준 등을 고려하여 내용, 순서 등을 재구성할 수 있다.
- (마) 교육과정에 제시된 내용을 지도한 후 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

(2) 교수·학습 방법

- (가) 수학과와 수업은 학생의 능력과 수준 등을 고려하여 설명식 교수, 탐구 학습, 프로젝트 학습, 토의·토론 학습, 협력 학습, 매체 및 도구 활용 학습 등을 적절히 선택하여 적용한다.
 - ① 설명식 교수는 교사가 설명과 시연을 통해 수업을 주도하는 교수·학습 방법으로, 수업 내용을 구조화하여 체계적으로 지도하는 데 효과적이다. 이때, 교사는 학생의 적극적인 수업 참여를 유도하고, 사고를 촉진하는 발문을 적절히 활용한다.
 - ② 탐구 학습은 학생이 중심이 되어 수학 개념, 원리, 법칙을 발견하고 구성하는 교수·학습 방법으로, 학생 스스로 자료와 정보로부터 지식을 도출하거나 지식의 타당성을 확인하는 능력을 기를 수 있게 한다.
 - ③ 프로젝트 학습은 특정 주제나 과제를 탐구하기 위해 계획을 수립하고 수행하여 결과물을 산출하거나 발표하는 교수·학습 방법으로, 개인별 또는 집단별로 실시할 수 있다.

- ④ 토의·토론 학습은 특정 주제에 대해 협의하거나 논의하는 교수·학습 방법으로, 의사소통이 지니는 상호 협력적인 면을 강조한다. 이를 통해 학생들이 교과 내용을 폭넓게 이해하고 논리적이고 비판적으로 추론하며 다른 사람의 의견을 비판적으로 수용하고 자신의 주장을 효과적으로 표현하는 능력을 기를 수 있게 한다.
- ⑤ 협력 학습은 모둠 내의 상호작용, 의사소통, 참여를 통해 공동의 학습 목표에 도달하도록 하는 교수·학습 방법으로, 다른 사람을 존중하고 배려하며 모둠 내의 역할을 이해하고 책임감을 기를 수 있게 한다.
- ⑥ 매체 및 도구 활용 학습은 학생의 수준과 학습 내용에 적합한 매체와 도구를 활용하여 흥미를 유발하고 학습의 효율성과 다양성을 도모하는 교수·학습 방법으로, 시청각 자료, 멀티미디어나 인터넷 등의 컴퓨터 활용 매체와 교구, 계산기, 교육용 소프트웨어 등의 도구를 이용한다.

(나) 문제 해결 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 문제를 해결할 때에는 문제를 이해하고 해결 전략을 탐색하며 해결 과정을 실행하고 검증 및 반성하는 단계를 거치도록 한다.
- ② 협력적 문제 해결 과제에서는 균형 있는 책임 분담과 상호작용을 통해 동료들과 협력하여 문제를 해결하게 한다.
- ③ 수학적 모델링 능력을 신장하기 위해 생활 주변이나 사회 및 자연 현상 등 다양한 맥락에서 파악된 문제를 해결하면서 수학적 개념, 원리, 법칙을 탐구하고 이를 일반화하게 한다.
- ④ 문제 해결력을 높이기 위해 주어진 문제를 변형하거나 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(다) 추론 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 관찰과 탐구 상황에서 귀납, 유추 등의 개인적 추론을 사용하여 학생 스스로 수학적 사실을 추측하고 적절한 근거에 기초하여 이를 정당화할 수 있게 한다.
- ② 수학의 개념, 원리, 법칙을 도출하는 과정과 수학적 절차를 논리적으로 수행하게 한다.
- ③ 추론 과정이 옳은지 비판적으로 평가하고 반성하도록 한다.

(라) 창의·융합 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 하나의 문제를 여러 가지 방법으로 해결하게 하고, 해결 방법을 비교하여 더 효율적인 방법을 찾거나 정교화하게 한다.

- ③ 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 수학과 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하게 한다.

(마) 의사소통 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 이해하고 정확하게 사용하며, 수학적 표현을 만들거나 변환하는 활동을 하게 한다.
- ② 수학적 아이디어 또는 수학 학습 과정과 결과를 말, 글, 그림, 기호, 표, 그래프 등을 사용하여 다른 사람과 효율적으로 의사소통할 수 있게 한다.
- ③ 다양한 관점을 존중하면서 다른 사람의 생각을 이해하고 수학적 아이디어를 표현하며 토론하게 한다.

(바) 정보 처리 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 실생활 및 수학적 문제 상황에서 적절한 자료를 탐색하여 수집하고, 목적에 맞게 정리, 분석, 평가하며, 분석한 정보를 문제 상황에 적합하게 활용할 수 있게 한다.
- ② 교수·학습 과정에서 적절한 교구를 활용한 조작 및 탐구 활동을 통해 수학의 개념과 원리를 이해하도록 한다.
- ③ 계산 능력 배양을 목표로 하지 않는 교수·학습 상황에서의 복잡한 계산 수행, 수학의 개념, 원리, 법칙의 이해, 문제 해결력 향상 등을 위하여 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구를 이용할 수 있게 한다.

(사) 태도 및 실천 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학을 생활 주변과 사회 및 자연 현상과 관련지어 지도하여 수학의 필요성과 유용성을 알게 하고, 수학의 역할과 가치를 인식할 수 있게 한다.
- ② 수학에 대한 관심과 흥미, 호기심과 자신감을 갖고 수학 학습에 적극적으로 참여하게 하며, 끈기 있게 도전하도록 격려하고 학습 동기와 의욕을 유발한다.
- ③ 학생 스스로 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자주적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하며 책임감 있게 행동하고 어려움을 극복하기 위해 도전하는 용기 있는 태도, 타인을 배려하고 존중하며 협력하는 태도, 논리적 근거를 토대로 의견을 제시하고 합리적으로 의사 결정하는 태도를 갖고 이를 실천하게 한다.

(아) 의미 있는 발문을 하기 위하여 교수·학습에서 다음 사항에 유의한다.

- ① 학생의 사고를 촉진하는 다양한 발문을 통해 상호작용이 활발한 교실 환경을 구축하고 학생

의 능동적 수업 참여를 독려한다.

- ② 학생의 인지 발달과 경험을 고려하여 발문을 하고, 발문에 대한 학생의 반응을 의미 있게 처리한다.

(자) 개인차를 고려하여 수준별 수업을 운영할 때에는 다음 사항에 유의한다.

- ① 학습 목표를 효과적으로 달성하기 위해 교실 내에서 개인차를 고려한 소집단을 구성하거나 수준별 학급을 구성하여 교수·학습을 전개한다.
- ② 수준별 수업을 위해 집단을 편성할 때에는 학생 개인의 능력과 수준, 적성과 희망, 교사 수급과 유휴 교실 등의 학교 상황을 고려한다.
- ③ 수준별 수업은 내용 요소를 차별화하기보다는 내용의 깊이나 접근 방법에 차이를 두어 진행한다.

나. 평가 방향

(1) 평가 원칙

- (가) 수학과와 평가는 학생의 인지적 영역과 정의적 영역에 대한 유용한 정보를 수집·활용하여 학생의 수학 학습과 전인적 성장을 돕고 교사의 수업 방법을 개선하는 것을 목적으로 한다.
- (나) 수학과와 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.
- (다) 수학과와 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 균형 있게 평가한다.
- (라) 수학과와 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가 방법을 활용한다.
- (마) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

(2) 평가 방법

- (가) 수학과와 평가는 학습 결과 평가뿐만 아니라 과정 중심 평가도 실시하여 종합적인 수학 학습 평가가 될 수 있게 한다.

(나) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.

(다) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 지필 평가, 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.

- ① 지필 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력과 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통 능력 등을 평가하는 데 활용할 수 있고, 선택형, 단답형, 서·논술형 등의 다양한 문항 형태를 활용한다.
- ② 프로젝트 평가는 수학 학습을 토대로 특정한 주제나 과제에 대해서 자료를 수집하고 분석, 종합, 해결하는 과정과 결과를 평가하는 방법으로, 문제 해결, 창의·융합, 정보 처리 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ③ 포트폴리오 평가는 일정 기간 동안 수학 학습 수행과 그 결과물을 평가하는 방법으로, 학생의 학습 내용 이해와 수학 교과 역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻는 데 활용할 수 있다.
- ④ 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가는 학생 개인 및 소집단을 관찰, 학생과의 대화, 학생의 발표를 통해 학생의 이해 정도와 사고 방법, 수행 과정 등을 평가하는 방법으로, 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제 해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑥ 동료 평가는 동료 학생들이 상대방을 서로 평가하는 방법으로, 협력 학습 상황에서 학생 개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.

(라) 평가 내용이나 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있게 한다.

실용 수학

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하여 주변의 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰하고 해석하며 논리적으로 사고하고 합리적으로 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. 수학은 오랜 역사를 통해 인류 문명 발전의 원동력이 되어 왔으며, 세계화·정보화가 가속화되는 미래 사회의 구성원에게 필수적인 역량을 제공한다. 수학 학습을 통해 학생들은 수학의 규칙성과 구조의 아름다움을 음미할 수 있고, 수학의 지식과 기능을 활용하여 수학 문제뿐만 아니라 실생활과 다른 교과의 문제를 창의적으로 해결할 수 있으며, 나아가 세계 공동체의 시민으로서 갖추어야 할 합리적 의사 결정 능력과 민주적 소통 능력을 함양할 수 있다.

진로 선택 과목인 <실용 수학>은 공통 과목인 <수학>을 학습한 후, 수학이 실생활의 다양한 분야에서 어떻게 활용되는지 이해하고 수학을 활용하여 실생활 문제 해결 방법을 알기를 원하는 학생들이 선택할 수 있는 과목이다. <실용 수학>의 내용은 ‘규칙’, ‘공간’, ‘자료’의 3개 핵심 개념 영역으로 구성된다. ‘규칙’ 영역에서는 식과 규칙, 도형과 규칙을, ‘공간’ 영역에서는 도형의 관찰과 표현을, ‘자료’ 영역에서는 자료의 정리와 해석을 다룬다.

<실용 수학>에서 학습한 수학의 지식과 기능은 생활 주변에서 접하는 여러 가지 실생활 문제를 해결하는 능력을 기르는 데 기초가 되고, 창의적 역량을 갖춘 융합 인재로 성장할 수 있는 기반을 제공한다. 이를 위해 학생들은 <실용 수학>의 지식을 이해하고 기능을 습득하는 것과 더불어 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과 역량을 길러야 한다.

교과 역량으로서의 문제 해결은 해결 방법을 알고 있지 않은 문제 상황에서 수학의 지식과 기능을 활용하여 해결 전략을 탐색하고 최적의 해결 방안을 선택하여 주어진 문제를 해결하는 능력이고, 추론은 수학적 사실을 추측하고 논리적으로 분석하고 정당화하며 그 과정을 반성하는 능력이다. 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출하고 정교화하며, 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 수학과 연결·

융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제 해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 글, 그림, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하는 능력이고, 정보 처리는 다양한 자료와 정보를 수집, 정리, 분석, 활용하고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택, 이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리하는 능력이다. 끝으로, 태도 및 실천은 수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습 태도와 민주 시민 의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과 역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어 가는 미래 사회에서 사회 구성원의 역할을 성공적으로 수행할 수 있고, 개인의 잠재력과 재능을 발휘할 수 있으며, 수학의 필요성과 유용성을 이해하고, 수학 학습의 즐거움을 느끼며, 수학에 대한 흥미와 자신감을 기를 수 있다.

2. 목표

수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결하며, 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

- 가. 사회 및 자연 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 표현하는 경험을 통하여 규칙, 공간, 자료에 관련된 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해하고 수학의 기능을 습득한다.
- 나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보 처리 능력을 바탕으로 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결한다.
- 다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소
해석, 기하	규칙	주변 현상의 관찰을 통해 일정한 식과 도형의 규칙을 발견할 수 있고, 발견된 규칙은 수학적으로 표현하는 것이 가능하다.	<ul style="list-style-type: none"> • 식과 규칙 • 도형과 규칙
기하	공간	시각에 따라 평면과 입체는 다양하게 표현되며, 이를 활용한 미술작품 속에는 평면 및 입체와 관련된 수학적 원리가 내재되어 있다.	<ul style="list-style-type: none"> • 도형의 관찰 • 도형의 표현
통계	자료	관찰과 조사로 얻을 수 있는 자료를 다양한 방법으로 수집 및 정리하고 이를 적절히 해석하여 올바른 판단을 한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 자료의 정리 • 자료의 해석

나. 성취기준

(1) 규칙

주변 현상의 관찰을 통해 식과 도형에 대한 일정한 규칙을 발견할 수 있고, 발견된 규칙은 수학적으로 표현이하는 것이 가능하다. 규칙에 내재된 수학적 원리를 활용한 작품을 구성함으로써 수학의 심미성을 느끼고 수학 활동의 즐거움을 경험하게 할 수 있다.

① 식과 규칙

[12실수01-01] 다양한 현상에서 규칙을 찾고, 이를 식으로 나타낼 수 있다.

[12실수01-02] 실생활에서 활용되는 수식의 의미를 이해한다.

② 도형과 규칙

[12실수01-03] 실생활에서 도형의 닮음이 이용되는 예를 찾고 그 원리를 이해한다.

[12실수01-04] 실생활에서 도형의 합동이 이용되는 예를 찾고 그 원리를 이해한다.

[12실수01-05] 도형의 닮음과 합동을 이용하여 산출물을 만들 수 있다.

(가) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 식과 규칙에서는 도형수(삼각수, 사각수 등)나 피보나치 수열 등과 같이 잘 알려져 있고 학생들이 흥미를 가질 수 있는 소재를 활용하되, 계산이 간단한 것만 다룬다.

- 실생활에서 활용되는 수식으로 불쾌지수, 체질량지수, 지니계수, 물가지수, 반발계수 등을 다룰 수 있다.
- 도형의 닮음에서는 축척, 자기닮음 등을 다루고, 이때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- 도형의 합동에서는 쪽매맞춤 등을 다루고, 이때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- 도형의 합동과 닮음을 이용하여 산출물을 만드는 과정에서 수학적 원리가 활용됨을 이해할 수 있게 한다.
- 규칙성에 대한 이해는 직업과 관련된 업무를 원활히 수행하고 최적의 의사 결정을 하는 데 도움이 됨을 인식하게 한다.

(2) 공간

시각에 따라 평면과 입체는 다양하게 표현되고, 이를 활용한 미술작품 속에는 평면 및 입체와 관련된 수학적 원리가 내재되어 있다. 공간지각력을 키우는 활동을 통해 작품을 구성함으로써 수학의 심미성을 느끼고 수학 활동의 즐거움을 경험하게 할 수 있다.

① 도형의 관찰

[12실수02-01] 평면도형과 입체도형의 모양은 관찰하는 시각에 따라 다르게 보일 수 있음을 이해한다.

[12실수02-02] 미술작품에서 평면 및 입체와 관련된 수학적 원리를 이해한다.

② 도형의 표현

[12실수02-03] 입체도형의 겨냥도와 전개도를 다양하게 그릴 수 있다.

[12실수02-04] 겨냥도와 전개도를 이용하여 입체도형을 만들 수 있다.

[12실수02-05] 평면도형과 입체도형을 이용하여 산출물을 만들 수 있다.

(가) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 시각에 따라 다르게 보이는 모양을 공학적 도구를 이용하여 확인하게 할 수 있다.
- 미술작품 속에 활용된 수학적 원리와 관련하여 원근법, 소실점, 왜상, 착시 등을 다룰 수 있다.
- 동일한 입체도형이라도 관찰하는 방향에 따라 겨냥도를 다양하게 그릴 수 있음을 확인하게 한다.
- 평면도형과 입체도형을 이용하여 산출물을 만드는 과정에서 수학적 원리가 활용됨을 이해할 수 있게 한다.
- 공간에 대한 이해는 직업과 관련된 업무를 원활히 수행하고 최적의 의사 결정을 하는 데 도움이 됨을 인식하게 한다.

(3) 자료

자료를 수집, 정리, 해석하는 통계는 현대 정보화 사회의 불확실성을 이해하는 중요한 도구이다. 주어진 자료를 적절한 방법으로 수집, 정리하고, 다양한 자료를 올바르게 해석하고 활용하는 통계적 사고 능력을 기르게 한다.

① 자료의 정리

[12실수03-01] 자료를 수집하고 정리하는 절차와 방법을 이해한다.

[12실수03-02] 실생활 자료를 수집하고 그림, 표, 그래프 등을 이용하여 정리할 수 있다.

② 자료의 해석

[12실수03-03] 다양한 자료를 분석하여 결과를 해석할 수 있다.

[12실수03-04] 목적에 맞게 자료를 수집, 정리, 분석, 해석하여 산출물을 만들 수 있다.

(가) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 다양한 자료를 분석하여 결과를 해석할 때 표나 그래프를 이용하면 편리하다는 것을 알게 한다.
- 자료를 표나 그래프로 나타내고 그 자료의 전체적인 경향과 분포를 파악하는 데 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- 다양한 방법으로 산출물을 만들어 보고 자신의 방법을 설명해 보게 한다.
- 자료를 분석할 때 대푯값, 분산과 표준편차, 상관관계 등을 이용할 수 있다.
- 자료를 이용하여 산출물을 만드는 과정에서 통계적 원리가 활용됨을 이해할 수 있게 한다.
- 통계에 대한 산출물을 만들 때 지나치게 복잡한 것은 지양하고, 통계의 유용성을 인식하게 한다.
- 다양한 자료를 정리하고 해석하는 것은 직업과 관련된 업무를 원활히 수행하고 최적의 의사 결정을 하는 데 도움이 됨을 인식하게 한다.

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

(1) 교수·학습 원칙

(가) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.

(나) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.

(다) 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 함양하기 위한 교육 환경을 조성하고, 이에 적합한 교수·학습을 운영한다.

(라) 과목별 내용의 배열 순서가 반드시 교수·학습의 순서를 의미하는 것은 아니므로, 교수·학습 계획을 수립하거나 학습 자료를 개발할 때에는 내용의 특성과 난이도, 학교 여건, 학생의 수준 등을 고려하여 내용, 순서 등을 재구성할 수 있다.

(마) 교육과정에 제시된 내용을 지도한 후 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

(2) 교수·학습 방법

(가) 수학과와 수업은 학생의 능력과 수준 등을 고려하여 설명식 교수, 탐구 학습, 프로젝트 학습, 토의·토론 학습, 협력 학습, 매체 및 도구 활용 학습 등을 적절히 선택하여 적용한다.

- ① 설명식 교수는 교사가 설명과 시연을 통해 수업을 주도하는 교수·학습 방법으로, 수업 내용을 구조화하여 체계적으로 지도하는 데 효과적이다. 이때, 교사는 학생의 적극적인 수업 참여를 유도하고, 사고를 촉진하는 발문을 적절히 활용한다.
- ② 탐구 학습은 학생이 중심이 되어 수학 개념, 원리, 법칙을 발견하고 구성하는 교수·학습 방법으로, 학생 스스로 자료와 정보로부터 지식을 도출하거나 지식의 타당성을 확인하는 능력을 기를 수 있게 한다.
- ③ 프로젝트 학습은 특정 주제나 과제를 탐구하기 위해 계획을 수립하고 수행하여 결과물을 산출하거나 발표하는 교수·학습 방법으로, 개인별 또는 집단별로 실시할 수 있다.
- ④ 토의·토론 학습은 특정 주제에 대해 협의하거나 논의하는 교수·학습 방법으로, 의사소통이 지니는 상호 협력적인 면을 강조한다. 이를 통해 학생들이 교과 내용을 폭넓게 이해하고 논리적이고 비판적으로 추론하며 다른 사람의 의견을 비판적으로 수용하고 자신의 주장을 효과적으로 표현하는 능력을 기를 수 있게 한다.
- ⑤ 협력 학습은 모둠 내의 상호작용, 의사소통, 참여를 통해 공동의 학습 목표에 도달하도록 하는 교수·학습 방법으로, 다른 사람을 존중하고 배려하며 모둠 내의 역할을 이해하고 책임감을 기를 수 있게 한다.
- ⑥ 매체 및 도구 활용 학습은 학생의 수준과 학습 내용에 적합한 매체와 도구를 활용하여 흥미를 유발하고 학습의 효율성과 다양성을 도모하는 교수·학습 방법으로, 시청각 자료, 멀티미

디어나 인터넷 등의 컴퓨터 활용 매체와 교구, 계산기, 교육용 소프트웨어 등의 도구를 이용한다.

(나) 문제 해결 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 문제를 해결할 때에는 문제를 이해하고 해결 전략을 탐색하며 해결 과정을 실행하고 검증 및 반성하는 단계를 거치도록 한다.
- ② 협력적 문제 해결 과제에서는 균형 있는 책임 분담과 상호작용을 통해 동료들과 협력하여 문제를 해결하게 한다.
- ③ 수학적 모델링 능력을 신장하기 위해 생활 주변이나 사회 및 자연 현상 등 다양한 맥락에서 파악된 문제를 해결하면서 수학적 개념, 원리, 법칙을 탐구하고 이를 일반화하게 한다.
- ④ 문제 해결력을 높이기 위해 주어진 문제를 변형하거나 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(다) 추론 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 관찰과 탐구 상황에서 귀납, 유추 등의 개연적 추론을 사용하여 학생 스스로 수학적 사실을 추측하고 적절한 근거에 기초하여 이를 정당화할 수 있게 한다.
- ② 수학의 개념, 원리, 법칙을 도출하는 과정과 수학적 절차를 논리적으로 수행하게 한다.
- ③ 추론 과정이 옳은지 비판적으로 평가하고 반성하도록 한다.

(라) 창의·융합 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 하나의 문제를 여러 가지 방법으로 해결하게 하고, 해결 방법을 비교하여 더 효율적인 방법을 찾거나 정교화하게 한다.
- ③ 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 수학과 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하게 한다.

(마) 의사소통 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 이해하고 정확하게 사용하며, 수학적 표현을 만들거나 변환하는 활동을 하게 한다.
- ② 수학적 아이디어 또는 수학 학습 과정과 결과를 말, 글, 그림, 기호, 표, 그래프 등을 사용하여 다른 사람과 효율적으로 의사소통할 수 있게 한다.

- ③ 다양한 관점을 존중하면서 다른 사람의 생각을 이해하고 수학적 아이디어를 표현하며 토론하게 한다.

(바) 정보 처리 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 실생활 및 수학적 문제 상황에서 적절한 자료를 탐색하여 수집하고, 목적에 맞게 정리, 분석, 평가하며, 분석한 정보를 문제 상황에 적합하게 활용할 수 있게 한다.
- ② 교수·학습 과정에서 적절한 교구를 활용한 조작 및 탐구 활동을 통해 수학의 개념과 원리를 이해하도록 한다.
- ③ 계산 능력 배양을 목표로 하지 않는 교수·학습 상황에서의 복잡한 계산 수행, 수학의 개념, 원리, 법칙의 이해, 문제 해결력 향상 등을 위하여 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구를 이용할 수 있게 한다.

(사) 태도 및 실천 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학을 생활 주변과 사회 및 자연 현상과 관련지어 지도하여 수학의 필요성과 유용성을 알게 하고, 수학의 역할과 가치를 인식할 수 있게 한다.
- ② 수학에 대한 관심과 흥미, 호기심과 자신감을 갖고 수학 학습에 적극적으로 참여하게 하며, 끈기 있게 도전하도록 격려하고 학습 동기와 의욕을 유발한다.
- ③ 학생 스스로 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자주적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하며 책임감 있게 행동하고 어려움을 극복하기 위해 도전하는 용기 있는 태도, 타인을 배려하고 존중하며 협력하는 태도, 논리적 근거를 토대로 의견을 제시하고 합리적으로 의사 결정하는 태도를 갖고 이를 실천하게 한다.

(아) 의미 있는 발문을 하기 위하여 교수·학습에서 다음 사항에 유의한다.

- ① 학생의 사고를 촉진하는 다양한 발문을 통해 상호작용이 활발한 교실 환경을 구축하고 학생의 능동적 수업 참여를 독려한다.
- ② 학생의 인지 발달과 경험을 고려하여 발문을 하고, 발문에 대한 학생의 반응을 의미 있게 처리한다.

(자) 개인차를 고려하여 수준별 수업을 운영할 때에는 다음 사항에 유의한다.

- ① 학습 목표를 효과적으로 달성하기 위해 교실 내에서 개인차를 고려한 소집단을 구성하거나 수준별 학습을 구성하여 교수·학습을 전개한다.

- ② 수준별 수업을 위해 집단을 편성할 때에는 학생 개인의 능력과 수준, 적성과 희망, 교사 수급과 유휴 교실 등의 학교 상황을 고려한다.
- ③ 수준별 수업은 내용 요소를 차별화하기보다는 내용의 깊이나 접근 방법에 차이를 두어 진행한다.

나. 평가 방향

(1) 평가 원칙

- (가) 수학과와 평가는 학생의 인지적 영역과 정의적 영역에 대한 유용한 정보를 수집·활용하여 학생의 수학 학습과 전인적 성장을 돕고 교사의 수업 방법을 개선하는 것을 목적으로 한다.
- (나) 수학과와 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.
- (다) 수학과와 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 균형 있게 평가한다.
- (라) 수학과와 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가 방법을 활용한다.
- (마) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

(2) 평가 방법

- (가) 수학과와 평가는 학습 결과 평가뿐만 아니라 과정 중심 평가도 실시하여 종합적인 수학 학습 평가가 될 수 있게 한다.
- (나) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.
- (다) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 지필 평가, 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.

- ① 지필 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력과 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통 능력 등을 평가하는 데 활용할 수 있고, 선택형, 단답형, 서·논술형 등의 다양한 문항 형태를 활용한다.
- ② 프로젝트 평가는 수학 학습을 토대로 특정한 주제나 과제에 대해서 자료를 수집하고 분석, 종합, 해결하는 과정과 결과를 평가하는 방법으로, 문제 해결, 창의·융합, 정보 처리 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ③ 포트폴리오 평가는 일정 기간 동안 수학 학습 수행과 그 결과물을 평가하는 방법으로, 학생의 학습 내용 이해와 수학 교과 역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻는 데 활용할 수 있다.
- ④ 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가는 학생 개인 및 소집단을 관찰, 학생과의 대화, 학생의 발표를 통해 학생의 이해 정도와 사고 방법, 수행 과정 등을 평가하는 방법으로, 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제 해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑥ 동료 평가는 동료 학생들이 상대방을 서로 평가하는 방법으로, 협력 학습 상황에서 학생 개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.

(라) 평가 내용이나 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있게 한다.

경제 수학

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하여 주변의 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰하고 해석하며 논리적으로 사고하고 합리적으로 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. 수학은 오랜 역사를 통해 인류 문명 발전의 원동력이 되어 왔으며, 세계화·정보화가 가속화되는 미래 사회의 구성원에게 필수적인 역량을 제공한다. 수학 학습을 통해 학생들은 수학의 규칙성과 구조의 아름다움을 음미할 수 있고, 수학의 지식과 기능을 활용하여 수학 문제뿐만 아니라 실생활과 다른 교과의 문제를 창의적으로 해결할 수 있으며, 나아가 세계 공동체의 시민으로서 갖추어야 할 합리적 의사 결정 능력과 민주적 소통 능력을 함양할 수 있다.

진로 선택 과목인 <경제 수학>은 일반 선택 과목인 <수학 I>을 학습한 후, 수학의 지식과 기능을 활용하여 경제 및 금융의 기본 개념을 이해하기를 원하는 학생들이 선택할 수 있는 과목이다. <경제 수학> 내용은 '수와 생활경제', '수열과 금융', '함수와 경제', '미분과 경제'의 4개 핵심 개념 영역으로 구성된다. '수와 생활경제' 영역에서는 비율과 비례 개념을 토대로 물가지수, 실업률, 환율, 세금 등 생활과 밀접한 경제 내용을, '수열과 금융' 영역에서는 지수와 수열 개념을 토대로 단리와 복리 이자, 원리함계, 현재가치, 연속복리, 연금의 현재가치 등 금융 내용을, '함수와 경제' 영역에서는 함수와 그래프 개념을 토대로 생산, 비용, 수요와 공급곡선, 효용함수, 균형가격, 의사 결정 등 경제 내용을, '미분과 경제' 영역에서는 함수의 미분 개념을 토대로 생산함수, 한계생산량, 탄력성 등 경제 내용을 다룬다.

<경제 수학>에서 학습한 수학 및 경제의 내용은 경제·경영·금융을 포함한 사회과학 분야를 학습하는 데 기초가 되고, 나아가 창의적 역량을 갖춘 융합인재로 성장할 수 있는 기반을 제공한다. 이를 위해 학생들은 <경제 수학>의 지식을 이해하고 기능을 습득하는 것과 더불어 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과 역량을 길러야 한다.

교과 역량으로서의 문제 해결은 해결 방법을 알고 있지 않은 문제 상황에서 수학의 지식과 기능을 활용하여 해결 전략을 탐색하고 최적의 해결 방안을 선택하여 주어진 문제를 해결하는 능력이고, 추론

은 수학적 사실을 추측하고 논리적으로 분석하고 정당화하며 그 과정을 반성하는 능력이다. 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출하고 정교화하며, 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 수학과 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제 해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 글, 그림, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하는 능력이고, 정보 처리는 다양한 자료와 정보를 수집, 정리, 분석, 활용하고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택, 이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리하는 능력이다. 끝으로, 태도 및 실천은 수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습 태도와 민주 시민 의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과 역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어 가는 미래 사회에서 사회 구성원의 역할을 성공적으로 수행할 수 있고, 개인의 잠재력과 재능을 발휘할 수 있으며, 수학의 필요성과 유용성을 이해하고, 수학 학습의 즐거움을 느끼며, 수학에 대한 흥미와 자신감을 기를 수 있다.

2. 목표

생활 주변에서 친숙하게 접하는 경제 현상을 이해하고, 실생활과 관련된 다양한 경제 문제를 수학의 지식과 기능을 활용하여 합리적으로 해결하며, 수학의 가치를 이해하고 합리적으로 의사 결정하는 능력을 기른다.

- 가. 생활 주변에서 친숙하게 접하는 경제 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 표현하는 경험을 통하여 수와 생활경제, 수열과 금융, 함수와 경제, 미분과 경제에 관련된 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해하고 수학의 기능을 습득한다.
- 나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보 처리 능력을 바탕으로 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결한다.
- 다. 경제 현상에 대한 흥미와 수학에 대한 자신감을 갖고, 경제 문제 해결에 수학을 적극적으로 활용하는 태도와 합리적으로 의사 결정하는 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소
대수	수와 생활경제	경제지표의 증감을 표현하는 다양한 방법이 있고, 환율과 세금은 간단한 비례식과 사칙연산을 통해 계산된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 경제지표 • 환율 • 세금
	수열과 금융	이자, 원리합계 및 연금과 같은 금융 문제는 수열과 관련된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 이자와 원리합계 • 연속복리 • 연금
해석	함수와 경제	경제 현상은 다양한 함수로 표현되고, 경제 문제를 이해하기 위하여 함수의 성질이 활용된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 함수와 경제현상 • 함수의 활용
	미분과 경제	한계생산량, 최적생산량, 탄력성 등과 같은 경제 개념은 미분과 관련된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 미분 • 미분과 경제문제

나. 성취기준

(1) 수와 생활경제

경제지표의 증감을 표현하는 다양한 방법이 있고, 환율과 세금은 간단한 비례식과 사칙연산을 통해 계산된다. 생활 주변에서 찾을 수 있는 경제지표를 학습하고, 환율과 세금과 같이 실생활에서 많이 사용되는 경제 관련 개념을 이해함으로써 의사소통 및 의사 결정 능력을 기를 수 있다.

① 경제지표

[12경수01-01] 통계 자료를 활용하여 실업률, 물가지수 등과 같은 경제지표의 의미를 이해한다.

[12경수01-02] 경제지표의 증감을 퍼센트와 퍼센트포인트로 설명할 수 있다.

② 환율

[12경수01-03] 환율의 뜻을 알고, 환거래로부터 비례식을 활용하여 환율을 계산할 수 있다.

[12경수01-04] 환율의 변동에 따른 손익을 계산할 수 있다.

③ 세금

[12경수01-05] 세금의 종류에 따라 세금을 계산할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 퍼센트포인트, 경제지표, 환율, 세금

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 경제지표는 물가지수, 주가지수, 취업률, 실업률 등과 같이 대중매체를 통해 흔히 접할 수 있는 자료에 대하여 조건과 상황을 단순화하여 다룬다.
- 동일한 상품이 국가별로 가치가 다르게 되는 경우가 있음을 환율을 이용하여 이해하게 한다.
- 통화 가치와 환율의 관계를 설명하고, 환율 변동에 따른 손익 문제는 통화 가치의 변화와 관련된 내용을 다루도록 한다.
- 세금을 다룰 때, 동일한 세율을 적용하는 세금인 부가가치세와 소득이나 수익에 따라 차별화된 세율을 적용하는 누진세의 사례를 단순화하여 다룬다.
- 환율과 세금은 계산이 간단한 문제를 다루되, 필요한 경우 공학적 도구를 이용할 수 있다.

(2) 수열과 금융

소득과 관련된 경제활동은 미래를 대비해 저축하는 과정에서 이자, 원리합계 및 연금과 같은 금융 문제와 관련이 있고, 이러한 금융 문제는 수열을 이용하여 계산하는 경우가 많다. 수열을 활용하여 여러 가지 금융 문제를 해결함으로써 문제 해결 및 의사소통 능력을 기를 수 있다.

① 이자와 원리합계

[12경수02-01] 단리와 복리를 이용하여 이자와 원리합계를 구할 수 있다.

[12경수02-02] 이자율과 할인율의 뜻을 안다.

[12경수02-03] 미래에 받을 금액의 현재가치를 계산할 수 있다.

② 연속복리

[12경수02-04] 연속복리의 의미를 이해한다.

[12경수02-05] 연속복리를 이용하여 이자와 원리합계를 구하고, 미래에 받을 금액의 현재가치를 계산할 수 있다.

③ 연금

[12경수02-06] 연금의 뜻을 안다.

[12경수02-07] 연금의 현재가치를 계산할 수 있다.

(가) 학습 요소

- e , 단리, 복리, 이자율, 할인율, 원리합계, 현재가치, 연속복리, 연금

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 동일한 상황에서 단리와 복리를 적용할 때 이자와 원리합계가 어떻게 달라지는지 확인하게 한다.
- 동일한 금액이라도 받거나 지급하는 시점이 현재인 경우와 미래인 경우 그 가치가 다르다는 것을 이해하게 한다.
- n 이 커질 때 $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ 이 e 로 수렴함을 공학적 도구를 이용하여 이해하게 한다.
- 동일한 상황에서 단리와 복리, 연속복리로 이자를 계산할 때 연속복리를 이용하는 경우 원리합계가 가장 크다는 것을 이해하게 한다.
- 미래의 각 시점마다 받게 되는 동일한 금액의 현재가치가 등비수열로 표현되고 이들의 총합인 연금의 현재가치가 등비급수의 합으로 계산될 수 있음을 다룬다.
- 금융상품과 관련된 복잡한 계산은 공학적 도구를 이용할 수 있다.

(3) 함수와 경제

경제 현상은 다양한 함수로 나타낼 수 있고, 함수의 성질을 통하여 경제 문제를 이해할 수 있다. 함수로 표현된 경제 현상을 이해하고, 함수의 성질을 이용하여 경제 문제를 학습함으로써 수학과 경제가 얼마나 밀접하게 연관되어 있는지 경험할 수 있으며, 문제 해결 및 의사소통 능력을 기를 수 있다.

① 함수와 경제현상

[12경수03-01] 생산, 비용과 같은 경제 현상을 함수로 나타낼 수 있다.

[12경수03-02] 함수와 그래프를 통하여 수요곡선과 공급곡선의 의미를 이해한다.

[12경수03-03] 효용의 의미를 이해하고, 함수와 그래프를 통하여 효용을 나타낼 수 있다.

② 함수의 활용

[12경수03-04] 수요와 공급의 상호작용에 의해 균형가격이 결정되는 경제현상을 이해한다.

[12경수03-05] 세금과 소득의 변화가 균형 가격에 미치는 영향을 분석할 수 있다.

[12경수03-06] 효용함수를 이용한 의사 결정 문제를 해결할 수 있다.

[12경수03-07] 부등식의 영역의 의미를 이해하고, 이를 활용하여 경제 관련 함수의 최대, 최소 문제를 해결할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 비용함수, 생산함수, 수요함수, 공급함수, 균형가격, 효용함수

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 경제현상을 표현하는 함수는 삼차 이하의 다항함수 또는 무리함수에 한하여 다룬다.
- 생산은 노동과 자본을 독립변수로 갖는 이변수함수라고 볼 수 있지만, 하나의 변수를 고정한 일변수함수로 바꾸어 다룰 수 있다.
- 경제 관련 함수를 다룰 때 독립변수는 자연수뿐만 아니라 실수가 될 수 있음을 가정한다.
- 세금과 소득의 변화에 따른 균형가격의 변화는 그래프의 평행이동을 이용하여 분석할 수 있다.
- 의사 결정 문제는 효용함수를 통한 소비자의 의사 결정, 생산함수를 통한 생산자의 의사 결정을 다룬다.
- 부등식의 영역에서 $(x+y)(x-y) > 0$ 과 같이 다항식의 곱으로 표현된 것은 다루지 않는다.
- 부등식의 영역과 관련하여 최대, 최소를 구할 때, 경제 관련 함수는 일차식만 다룬다.

(4) 미분과 경제

한계생산량, 최적생산량, 탄력성 등과 같은 경제 개념은 미분과 관련이 있고, 미분을 활용하여 여러 가지 경제 현상을 설명할 수 있다. 미분으로 표현된 경제 현상을 이해하고, 미분의 성질을 이용하여 경제 문제를 학습함으로써 문제 해결 및 의사소통 능력을 기를 수 있다.

① 미분

[12경수04-01] 미분의 의미를 이해한다.

[12경수04-02] 미분을 이용하여 그래프의 개형을 그릴 수 있다.

② 미분과 경제문제

[12경수04-03] 한계생산량의 의미를 이해하고, 미분을 이용하여 최적생산량을 구할 수 있다.

[12경수04-04] 탄력성의 의미를 이해한다.

(가) 학습 요소

- 평균변화율, 극한(값), 미분계수, 도함수, 미분, 증가, 감소, 극대, 극소, 극댓값, 극솟값, 한계생산량, 최적생산량, 탄력성

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 함수의 극한 개념과 극한값에 관한 성질은 직관적 수준으로 다루고, 미분계수는 접선의 기울기로 도입한다.
- 함수의 미분가능성은 다루지 않는다.
- $y = x^n$ (n 은 실수)의 도함수는 예를 통하여 유추하게 한다.
- $y = (ax + b)^n$ (n 은 실수)의 도함수는 증명 없이 다룬다.
- 함수의 곱과 몫, 합성함수의 미분법 등은 다루지 않고 실수배, 합, 차의 미분법만 다룬다.
- 미분의 활용에서는 삼차 이하의 다항함수 또는 무리함수를 다룬다.
- 탄력성의 계산은 미분을 활용한 것만 다룬다.

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

(1) 교수·학습 원칙

- (가) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.
- (나) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.
- (다) 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 함양하기 위한 교육 환경을 조성하고, 이에 적합한 교수·학습을 운영한다.
- (라) 과목별 내용의 배열 순서가 반드시 교수·학습의 순서를 의미하는 것은 아니므로, 교수·학습 계획을 수립하거나 학습 자료를 개발할 때에는 내용의 특성과 난이도, 학교 여건, 학생의 수준 등을 고려하여 내용, 순서 등을 재구성할 수 있다.
- (마) 교육과정에 제시된 내용을 지도한 후 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

(2) 교수·학습 방법

(가) 수학과 수업은 학생의 능력과 수준 등을 고려하여 설명식 교수, 탐구 학습, 프로젝트 학습, 토의·토론 학습, 협력 학습, 매체 및 도구 활용 학습 등을 적절히 선택하여 적용한다.

- ① 설명식 교수는 교사가 설명과 시연을 통해 수업을 주도하는 교수·학습 방법으로, 수업 내용을 구조화하여 체계적으로 지도하는 데 효과적이다. 이때, 교사는 학생의 적극적인 수업 참여를 유도하고, 사고를 촉진하는 발문을 적절히 활용한다.
- ② 탐구 학습은 학생이 중심이 되어 수학 개념, 원리, 법칙을 발견하고 구성하는 교수·학습 방법으로, 학생 스스로 자료와 정보로부터 지식을 도출하거나 지식의 타당성을 확인하는 능력을 기를 수 있게 한다.
- ③ 프로젝트 학습은 특정 주제나 과제를 탐구하기 위해 계획을 수립하고 수행하여 결과물을 산출하거나 발표하는 교수·학습 방법으로, 개인별 또는 집단별로 실시할 수 있다.
- ④ 토의·토론 학습은 특정 주제에 대해 협의하거나 논의하는 교수·학습 방법으로, 의사소통이 지니는 상호 협력적인 면을 강조한다. 이를 통해 학생들이 교과 내용을 폭넓게 이해하고 논리적이고 비판적으로 추론하며 다른 사람의 의견을 비판적으로 수용하고 자신의 주장을 효과적으로 표현하는 능력을 기를 수 있게 한다.
- ⑤ 협력 학습은 모둠 내의 상호작용, 의사소통, 참여를 통해 공동의 학습 목표에 도달하도록 하는 교수·학습 방법으로, 다른 사람을 존중하고 배려하며 모둠 내의 역할을 이해하고 책임감을 기를 수 있게 한다.
- ⑥ 매체 및 도구 활용 학습은 학생의 수준과 학습 내용에 적합한 매체와 도구를 활용하여 흥미를 유발하고 학습의 효율성과 다양성을 도모하는 교수·학습 방법으로, 시청각 자료, 멀티미디어나 인터넷 등의 컴퓨터 활용 매체와 교구, 계산기, 교육용 소프트웨어 등의 도구를 이용한다.

(나) 문제 해결 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 문제를 해결할 때에는 문제를 이해하고 해결 전략을 탐색하며 해결 과정을 실행하고 검증 및 반성하는 단계를 거치도록 한다.
- ② 협력적 문제 해결 과제에서는 균형 있는 책임 분담과 상호작용을 통해 동료들과 협력하여 문제를 해결하게 한다.
- ③ 수학적 모델링 능력을 신장하기 위해 생활 주변이나 사회 및 자연 현상 등 다양한 맥락에서 파악된 문제를 해결하면서 수학적 개념, 원리, 법칙을 탐구하고 이를 일반화하게 한다.
- ④ 문제 해결력을 높이기 위해 주어진 문제를 변형하거나 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(다) 추론 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 관찰과 탐구 상황에서 귀납, 유추 등의 개연적 추론을 사용하여 학생 스스로 수학적 사실을 추측하고 적절한 근거에 기초하여 이를 정당화할 수 있게 한다.
- ② 수학의 개념, 원리, 법칙을 도출하는 과정과 수학적 절차를 논리적으로 수행하게 한다.
- ③ 추론 과정이 옳은지 비판적으로 평가하고 반성하도록 한다.

(라) 창의·융합 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 하나의 문제를 여러 가지 방법으로 해결하게 하고, 해결 방법을 비교하여 더 효율적인 방법을 찾거나 정교화하게 한다.
- ③ 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 수학과 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하게 한다.

(마) 의사소통 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 이해하고 정확하게 사용하며, 수학적 표현을 만들거나 변환하는 활동을 하게 한다.
- ② 수학적 아이디어 또는 수학 학습 과정과 결과를 말, 글, 그림, 기호, 표, 그래프 등을 사용하여 다른 사람과 효율적으로 의사소통할 수 있게 한다.
- ③ 다양한 관점을 존중하면서 다른 사람의 생각을 이해하고 수학적 아이디어를 표현하며 토론하게 한다.

(바) 정보 처리 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 실생활 및 수학적 문제 상황에서 적절한 자료를 탐색하여 수집하고, 목적에 맞게 정리, 분석, 평가하며, 분석한 정보를 문제 상황에 적합하게 활용할 수 있게 한다.
- ② 교수·학습 과정에서 적절한 교구를 활용한 조작 및 탐구 활동을 통해 수학의 개념과 원리를 이해하도록 한다.
- ③ 계산 능력 배양을 목표로 하지 않는 교수·학습 상황에서의 복잡한 계산 수행, 수학의 개념, 원리, 법칙의 이해, 문제 해결력 향상 등을 위하여 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구를 이용할 수 있게 한다.

(사) 태도 및 실천 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학을 생활 주변과 사회 및 자연 현상과 관련지어 지도하여 수학의 필요성과 유용성을 알

게 하고, 수학의 역할과 가치를 인식할 수 있게 한다.

- ② 수학에 대한 관심과 흥미, 호기심과 자신감을 갖고 수학 학습에 적극적으로 참여하게 하며, 끈기 있게 도전하도록 격려하고 학습 동기와 의욕을 유발한다.
- ③ 학생 스스로 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자주적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하며 책임감 있게 행동하고 어려움을 극복하기 위해 도전하는 용기 있는 태도, 타인을 배려하고 존중하며 협력하는 태도, 논리적 근거를 토대로 의견을 제시하고 합리적으로 의사 결정하는 태도를 갖고 이를 실천하게 한다.

(아) 의미 있는 발문을 하기 위하여 교수·학습에서 다음 사항에 유의한다.

- ① 학생의 사고를 촉진하는 다양한 발문을 통해 상호작용이 활발한 교실 환경을 구축하고 학생의 능동적 수업 참여를 독려한다.
- ② 학생의 인지 발달과 경험을 고려하여 발문을 하고, 발문에 대한 학생의 반응을 의미 있게 처리한다.

(자) 개인차를 고려하여 수준별 수업을 운영할 때에는 다음 사항에 유의한다.

- ① 학습 목표를 효과적으로 달성하기 위해 교실 내에서 개인차를 고려한 소집단을 구성하거나 수준별 학급을 구성하여 교수·학습을 전개한다.
- ② 수준별 수업을 위해 집단을 편성할 때에는 학생 개인의 능력과 수준, 적성과 희망, 교사 수급과 유휴 교실 등의 학교 상황을 고려한다.
- ③ 수준별 수업은 내용 요소를 차별화하기보다는 내용의 깊이나 접근 방법에 차이를 두어 진행한다.

나. 평가 방향

(1) 평가 원칙

(가) 수학과 평가는 학생의 인지적 영역과 정의적 영역에 대한 유용한 정보를 수집·활용하여 학생의 수학 학습과 전인적 성장을 돕고 교사의 수업 방법을 개선하는 것을 목적으로 한다.

(나) 수학과 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.

(다) 수학과 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제 해결, 추론, 창의·융합,

의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 균형 있게 평가한다.

(라) 수학과와 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가 방법을 활용한다.

(마) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

(2) 평가 방법

(가) 수학과와 평가는 학습 결과 평가뿐만 아니라 과정 중심 평가도 실시하여 종합적인 수학 학습 평가가 될 수 있게 한다.

(나) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.

(다) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 지필 평가, 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.

- ① 지필 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력과 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통 능력 등을 평가하는 데 활용할 수 있고, 선택형, 단답형, 서·논술형 등의 다양한 문항 형태를 활용한다.
- ② 프로젝트 평가는 수학 학습을 토대로 특정한 주제나 과제에 대해서 자료를 수집하고 분석, 종합, 해결하는 과정과 결과를 평가하는 방법으로, 문제 해결, 창의·융합, 정보 처리 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ③ 포트폴리오 평가는 일정 기간 동안 수학 학습 수행과 그 결과물을 평가하는 방법으로, 학생의 학습 내용 이해와 수학 교과 역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻는 데 활용할 수 있다.
- ④ 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가는 학생 개인 및 소집단을 관찰, 학생과의 대화, 학생의 발표를 통해 학생의 이해 정도와 사고 방법, 수행 과정 등을 평가하는 방법으로, 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제 해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑥ 동료 평가는 동료 학생들이 상대방을 서로 평가하는 방법으로, 협력 학습 상황에서 학생 개

개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.

(라) 평가 내용이나 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있게 한다.

수학과제 탐구

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하여 주변의 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰하고 해석하며 논리적으로 사고하고 합리적으로 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. 수학은 오랜 역사를 통해 인류 문명 발전의 원동력이 되어 왔으며, 세계화·정보화가 가속화되는 미래 사회의 구성원에게 필수적인 역량을 제공한다. 수학 학습을 통해 학생들은 수학의 규칙성과 구조의 아름다움을 음미할 수 있고, 수학의 지식과 기능을 활용하여 수학 문제뿐만 아니라 실생활과 다른 교과와 문제를 창의적으로 해결할 수 있으며, 나아가 세계 공동체의 시민으로서 갖추어야 할 합리적 의사 결정 능력과 민주적 소통 능력을 함양할 수 있다.

진로 선택 과목인 <수학과제 탐구>는 공통 과목인 <수학>을 학습한 후, 수학과제 탐구 방법을 익히고 자신의 관심과 흥미에 맞는 수학과제를 선정하여 탐구하는 경험을 통해 수학과제 탐구 능력을 향상시키기를 원하는 학생들이 선택할 수 있는 과목이다. <수학과제 탐구>에서는 수학과제 탐구의 목적과 절차, 연구 윤리를 학습하고, 이를 토대로 이전에 학습한 수학 내용을 더 깊이 탐구하거나 다른 교과와 수학을 융합한 흥미로운 주제를 선택하여 탐구한다.

<수학과제 탐구>에서 습득한 탐구 능력은 자신의 진로와 적성을 고려하여 선택할 수 있는 수학 일반 선택 과목과 진로 선택 과목, 수학 전문 교과 과목을 학습하기 위한 토대가 되고, 자연과학, 공학, 의학뿐만 아니라 경제·경영학을 포함한 사회과학, 인문학, 예술 및 체육 분야를 학습하는 데 기초가 되며, 나아가 창의적 역량을 갖춘 융합 인재로 성장할 수 있는 기반을 제공한다. 이를 위해 학생들은 수학과제 탐구 능력을 신장하는 것과 더불어 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과 역량을 길러야 한다.

교과 역량으로서의 문제 해결은 해결 방법을 알고 있지 않은 문제 상황에서 수학의 지식과 기능을 활용하여 해결 전략을 탐색하고 최적의 해결 방안을 선택하여 주어진 문제를 해결하는 능력이고, 추론은 수학적 사실을 추측하고 논리적으로 분석하고 정당화하며 그 과정을 반성하는 능력이다. 창의·융합

은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출하고 정교화하며, 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 수학과 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제 해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 글, 그림, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하는 능력이고, 정보 처리는 다양한 자료와 정보를 수집, 정리, 분석, 활용하고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택, 이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리하는 능력이다. 끝으로, 태도 및 실천은 수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습 태도와 민주 시민 의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과 역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어 가는 미래 사회에서 사회 구성원의 역할을 성공적으로 수행할 수 있고, 개인의 잠재력과 재능을 발휘할 수 있으며, 수학의 필요성과 유용성을 이해하고, 수학 학습의 즐거움을 느끼며, 수학에 대한 흥미와 자신감을 기를 수 있다.

2. 목표

수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결하며, 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

- 가. 수학과제 탐구의 필요성을 이해하고 수학과제 탐구 방법을 습득하며 수학과제 탐구 능력을 기른다.
- 나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보 처리 능력을 바탕으로 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결한다.
- 다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

영역/핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소
과제 탐구의 이해	수학과제를 탐구하는 올바른 탐구 방법과 절차를 습득하고 연구 윤리에 대해 이해한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 수학과제 탐구의 의미와 필요성 • 과제 탐구 방법과 절차 • 연구 윤리
과제 탐구 실행 및 평가	흥미와 관심이 있는 탐구 주제를 선정하고 적절한 탐구 계획을 수립하여 수행하며 결과물을 도출한다. 탐구 과정, 산출물을 정리하여 발표하고 반성 및 평가하는 과정을 통해 탐구 능력을 기른다.	<ul style="list-style-type: none"> • 탐구 주제 선정 • 탐구 계획 수립 • 탐구 수행 • 탐구 결과 정리 및 발표 • 반성 및 평가

나. 성취기준

(1) 과제 탐구의 이해

수학과제 탐구의 이해에서는 수학과제를 탐구하는 올바른 탐구 방법과 절차를 습득하고 연구 윤리에 대해 이해한다. 수학과제 탐구 능력은 수학뿐만 아니라 이공 계열, 경상 계열 등의 분야를 탐구하는 능력의 기초이며 융합인재로 성장하는데 기반이 되는 능력이다. 학생들이 토의·토론을 통해 수학과제 탐구의 의미와 필요성을 생각해보고, 다양한 사례를 통해 수학과제를 탐구하는 여러 가지 방법과 절차를 습득하며, 토의·토론을 통해 올바른 연구 윤리가 무엇인지에 대해 깊이 생각해 보는 기회를 가지도록 올바른 수학과제 탐구 태도를 함양한다.

[12수과01-01] 수학과제 탐구의 의미와 필요성을 이해한다.

[12수과01-02] 수학과제 탐구의 방법과 절차를 이해한다.

[12수과01-03] 올바른 연구 윤리를 이해한다.

(가) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 다양한 탐구 유형과 사례를 통해 수학과제 탐구의 의미, 방법, 절차 등을 이해하게 한다.
- 올바른 연구 윤리의 중요성을 인지시키고 탐구 과정에서 연구 윤리를 준수하고 체득할 수 있도록 지도한다.

(2) 과제 탐구 실행 및 평가

수학과제 탐구의 실행 및 평가에서는 학생이 수학과제 탐구를 실제로 수행하는 과정으로, 수학과 연관된 주제 중 흥미와 관심이 있는 주제를 구체화하여 탐구 주제로 선정하고, 탐구 주제와 관련된 선행 연구를 검토한 후 적절한 탐구 방법을 선택하여 탐구 계획을 수립하고 계획에 따라 탐구를 수행한다. 그 결과를 정리, 분석, 해석하여 의미 있는 결론을 도출하여 산출물을 제작하고 발표한다. 탐구의 전 과정을 적절하게 평가하고 반성하여 학생들로 하여금 탐구 능력을 신장시키는 기회가 되도록 한다.

- [12수과02-01] 수학과 관련된 여러 가지 현상에서 탐구 주제를 선정하고 탐구 문제를 구체화할 수 있다.
- [12수과02-02] 선행 연구를 검토하고 적절한 탐구 방법을 찾아 탐구 계획을 수립할 수 있다.
- [12수과02-03] 탐구 계획에 따라 탐구를 수행할 수 있다.
- [12수과02-04] 탐구 결과를 정리하여 산출물을 만들고 발표할 수 있다.
- [12수과02-05] 탐구 과정과 결과를 반성 및 평가할 수 있다.

(가) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 탐구 주제는 학생의 흥미와 관심 그리고 학교 실정에 맞게 스스로 선택하고 수정할 수 있으며, 문제를 발견하는 경험을 하게 한다.
- 탐구 주제와 관련된 선행 연구를 찾는 방법을 지도하고, 찾은 선행 연구들을 정리할 수 있게 한다.
- 탐구 주제와 학생의 흥미와 관심에 따라 문헌조사, 사례 조사, 자료 수집 등의 적절한 탐구 방법을 선택할 수 있다.
- 탐구가 진행되는 과정을 공유할 수 있도록 중간 점검을 실시하여 보완하고 수정하게 한다.
- 탐구 산출물은 수학 소논문, STEAM형 산출물, 포스터, 보고서, 수학 잡지, 수학 동화(만화), 수학 신문 등의 탐구 유형에서 학생의 흥미와 관심 그리고 학교의 실정에 맞게 선택하도록 안내한다.
- 인터넷 자료나 참고 문헌 등을 인용할 경우에는 정확한 출처를 표시하도록 지도한다.
- 결과 발표 후, 탐구 과정 및 산출물에 대하여 반성하고 자기 평가 및 동료 평가를 하게 한다.
- 탐구 주제의 성격 및 학생의 필요와 요구에 따라 개인 및 집단으로 수행할 수 있게 하고, 협력적으로 과제를 탐구할 때에는 균형 있는 역할 분담을 통해 책임감 있게 탐구를 수행하게 한다.
- 교사는 활발한 피드백을 통하여 학생들이 의미 있는 학습 결과를 얻을 수 있도록 도와주는 조력자 역할을 수행한다.
- 수학과제 탐구 과정 및 결과에 대한 평가 항목, 평가 기준, 평가 방법 등을 과제 탐구 실행 전에 제시하도록 한다.

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

(1) 교수·학습 원칙

- (가) 수학과제 탐구의 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.
- (나) 수학과제 탐구의 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.
- (다) 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 함양하기 위한 교육 환경을 조성하고, 이에 적합한 교수·학습을 운영한다.

(2) 교수·학습 방법

- (가) 수학과제 탐구의 교수·학습에서는 다음 사항에 유의한다.
- ① 의미, 목적, 유형 그리고 연구 윤리에 대해 충분히 숙지하도록 지도한다. 특히 학생들이 연구 윤리를 잘 지킬 수 있도록 지도한다.
 - ② 수학과제 탐구 유형은 학생의 흥미와 관심 그리고 학교 실정에 맞게 교사가 선택하여 운영할 수 있다.
 - ③ 교사는 학생들의 탐구과정을 면밀히 관찰하여 적절한 조언과 격려를 한다.
 - ④ 우수한 수학과제 탐구 산출물에 대한 안목을 가질 수 있도록 탐구 사례를 충분히 분석할 기회를 제공한다.
 - ⑤ 인터넷이나 참고 문헌 등을 통해 자료를 수집할 때 정확한 출처를 표시하도록 하여 수집된 정보의 정확성을 줄 수 있도록 지도한다.
 - ⑥ 소논문 대회, 수학체험전, 수학 캠프, 수학 독서 활동 등과 연계하여 수업을 계획할 수 있으며 교내의 다양한 프로그램과 연계하여 진행할 수 있다.
- (나) 수학과제 탐구 수업은 학생의 능력과 수준 등을 고려하여 설명식 교수, 탐구 학습, 프로젝트 학습, 토의·토론 학습, 협력 학습, 매체 및 도구 활용 학습 등을 적절히 선택하여 적용한다.
- ① 설명식 교수는 교사가 설명과 시연을 통해 수업을 주도하는 교수·학습 방법으로, 수업 내용을 구조화하여 체계적으로 지도하는 데 효과적이다. 이때, 교사는 학생의 적극적인 수업 참

- 여를 유도하고, 사고를 촉진하는 발문을 적절히 활용한다.
- ② 탐구 학습은 학생이 중심이 되어 수학 개념, 원리, 법칙을 발견하고 구성하는 교수·학습 방법으로, 학생 스스로 자료와 정보로부터 지식을 도출하거나 지식의 타당성을 확인하는 능력을 기를 수 있게 한다.
 - ③ 프로젝트 학습은 특정 주제나 과제를 탐구하기 위해 계획을 수립하고 수행하여 결과물을 산출하거나 발표하는 교수·학습 방법으로, 개인별 또는 집단별로 실시할 수 있다.
 - ④ 토의·토론 학습은 특정 주제에 대해 협의하거나 논의하는 교수·학습 방법으로, 의사소통이 지니는 상호 협력적인 면을 강조한다. 이를 통해 학생들이 교과 내용을 폭넓게 이해하고 논리적이고 비판적으로 추론하며 다른 사람의 의견을 비판적으로 수용하고 자신의 주장을 효과적으로 표현하는 능력을 기를 수 있게 한다.
 - ⑤ 협력 학습은 모둠 내의 상호작용, 의사소통, 참여를 통해 공동의 학습 목표에 도달하도록 하는 교수·학습 방법으로, 다른 사람을 존중하고 배려하며 모둠 내의 역할을 이해하고 책임감을 기를 수 있게 한다.
 - ⑥ 매체 및 도구 활용 학습은 학생의 수준과 학습 내용에 적합한 매체와 도구를 활용하여 흥미를 유발하고 학습의 효율성과 다양성을 도모하는 교수·학습 방법으로, 시청각 자료, 멀티미디어나 인터넷 등의 컴퓨터 활용 매체와 교구, 계산기, 교육용 소프트웨어 등의 도구를 이용한다.

(다) 문제 해결 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 문제를 해결할 때에는 문제를 이해하고 해결 전략을 탐색하며 해결 과정을 실행하고 검증 및 반성하는 단계를 거치도록 한다.
- ② 협력적 문제 해결 과제에서는 균형 있는 책임 분담과 상호작용을 통해 동료들과 협력하여 문제를 해결하게 한다.
- ③ 수학적 모델링 능력을 신장하기 위해 생활 주변이나 사회 및 자연 현상 등 다양한 맥락에서 파악된 문제를 해결하면서 수학적 개념, 원리, 법칙을 탐구하고 이를 일반화하게 한다.
- ④ 문제 해결력을 높이기 위해 주어진 문제를 변형하거나 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(라) 추론 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 관찰과 탐구 상황에서 귀납, 유추 등의 개연적 추론을 사용하여 학생 스스로 수학적 사실을 추측하고 적절한 근거에 기초하여 이를 정당화할 수 있게 한다.
- ② 수학의 개념, 원리, 법칙을 도출하는 과정과 수학적 절차를 논리적으로 수행하게 한다.
- ③ 추론 과정이 옳은지 비판적으로 평가하고 반성하도록 한다.

(마) 창의·융합 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 하나의 문제를 여러 가지 방법으로 해결하게 하고, 해결 방법을 비교하여 더 효율적인 방법을 찾거나 정교화하게 한다.
- ③ 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 수학과 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하게 한다.

(바) 의사소통 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 이해하고 정확하게 사용하며, 수학적 표현을 만들거나 변환하는 활동을 하게 한다.
- ② 수학적 아이디어 또는 수학 학습 과정과 결과를 말, 글, 그림, 기호, 표, 그래프 등을 사용하여 다른 사람과 효율적으로 의사소통할 수 있게 한다.
- ③ 다양한 관점을 존중하면서 다른 사람의 생각을 이해하고 수학적 아이디어를 표현하며 토론하게 한다.

(사) 정보 처리 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 실생활 및 수학적 문제 상황에서 적절한 자료를 탐색하여 수집하고, 목적에 맞게 정리, 분석, 평가하며, 분석한 정보를 문제 상황에 적합하게 활용할 수 있게 한다.
- ② 교수·학습 과정에서 적절한 교구를 활용한 조작 및 탐구 활동을 통해 수학의 개념과 원리를 이해하도록 한다.
- ③ 계산 능력 배양을 목표로 하지 않는 교수·학습 상황에서의 복잡한 계산 수행, 수학의 개념, 원리, 법칙의 이해, 문제 해결력 향상 등을 위하여 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구를 이용할 수 있게 한다.

(아) 태도 및 실천 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학을 생활 주변과 사회 및 자연 현상과 관련지어 지도하여 수학의 필요성과 유용성을 알게 하고, 수학의 역할과 가치를 인식할 수 있게 한다.
- ② 수학에 대한 관심과 흥미, 호기심과 자신감을 갖고 수학 학습에 적극적으로 참여하게 하며, 끈기 있게 도전하도록 격려하고 학습 동기와 의욕을 유발한다.
- ③ 학생 스스로 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자주적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하며 책임감 있게 행동하고 어려움을 극복하기 위해 도

전하는 용기 있는 태도, 타인을 배려하고 존중하며 협력하는 태도, 논리적 근거를 토대로 의견을 제시하고 합리적으로 의사 결정하는 태도를 갖고 이를 실천하게 한다.

(자) 의미 있는 발문을 하기 위하여 교수·학습에서 다음 사항에 유의한다.

- ① 학생의 사고를 촉진하는 다양한 발문을 통해 상호작용이 활발한 교실 환경을 구축하고 학생의 능동적 수업 참여를 독려한다.
- ② 학생의 인지 발달과 경험을 고려하여 발문을 하고, 발문에 대한 학생의 반응을 의미 있게 처리한다.

(차) 개인차를 고려하여 수준별 수업을 운영할 때에는 다음 사항에 유의한다.

- ① 학습 목표를 효과적으로 달성하기 위해 교실 내에서 개인차를 고려한 소집단을 구성하거나 수준별 학습을 구성하여 교수·학습을 전개한다.
- ② 수준별 수업을 위해 집단을 편성할 때에는 학생 개인의 능력과 수준, 적성과 희망, 교사 수급과 유휴 교실 등의 학교 상황을 고려한다.
- ③ 수준별 수업은 내용 요소를 차별화하기보다는 내용의 깊이나 접근 방법에 차이를 두어 진행한다.

나. 평가 방향

(1) 평가 원칙

(가) 수학과제 탐구의 평가는 학생의 인지적 영역과 정의적 영역에 대한 유용한 정보를 수집·활용하여 학생의 수학 학습과 전인적 성장을 돕고 교사의 수업 방법을 개선하는 것을 목적으로 한다.

(나) 수학과제 탐구의 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.

(다) 수학과제 탐구의 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 균형 있게 평가한다.

(라) 수학과제 탐구의 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가 방법을 활용한다.

(마) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

(2) 평가 방법

- (가) 수학과제 탐구의 평가는 최종 산출물뿐만 아니라 탐구 계획 수립 및 탐구 진행 과정, 연구 윤리 준수에 대한 평가도 실시하여 종합적인 학습 평가가 될 수 있게 한다.
- (나) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.
- (다) 학생의 수학과제 탐구 학습 과정과 결과는 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.
- ① 프로젝트 평가는 수학 학습을 토대로 특정한 주제나 과제에 대해서 자료를 수집하고 분석, 종합, 해결하는 과정과 결과를 평가하는 방법으로, 문제 해결, 창의·융합, 정보 처리 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ② 포트폴리오 평가는 일정 기간 동안 수학 학습 수행과 그 결과물을 평가하는 방법으로, 학생의 학습 내용 이해와 수학 교과 역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻는 데 활용할 수 있다.
 - ③ 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가는 학생 개인 및 소집단을 관찰, 학생과의 대화, 학생의 발표를 통해 학생의 이해 정도와 사고 방법, 수행 과정 등을 평가하는 방법으로, 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제 해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ⑥ 동료 평가는 동료 학생들이 상대방을 서로 평가하는 방법으로, 협력 학습 상황에서 학생 개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.
- (라) 평가 내용이나 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있게 한다.

기본 수학

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하여 주변의 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰하고 해석하며 논리적으로 사고하고 합리적으로 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. 수학은 오랜 역사를 통해 인류 문명 발전의 원동력이 되어 왔으며, 세계화·정보화가 가속화되는 미래 사회의 구성원에게 필수적인 역량을 제공한다. 수학 학습을 통해 학생들은 수학의 규칙성과 구조의 아름다움을 음미할 수 있고, 수학의 지식과 기능을 활용하여 수학 문제뿐만 아니라 실생활과 다른 교과와 문제를 창의적으로 해결할 수 있으며, 나아가 세계 공동체의 시민으로서 갖추어야 할 합리적 의사 결정 능력과 민주적 소통 능력을 함양할 수 있다.

진로 선택 과목인 <기본 수학>은 중학교의 수학을 학습한 후, 고등학교 <수학>에서 다루는 기본적인 내용의 학습을 원하는 학생들이 선택할 수 있는 과목이다. <기본 수학>은 중학교 내용 요소를 연계하여 고등학교 <수학>의 기본적인 내용 요소를 학습할 수 있도록 구성되었다.

<기본 수학>의 내용은 '경우의 수', '문자와 식', '집합과 함수', '도형의 방정식' 4개 영역으로 구성된다. '경우의 수' 영역에서는 경우의 수, 순열과 조합을, '문자와 식' 영역에서는 다항식의 연산, 인수분해, 이차방정식과 이차함수, 부등식을, '집합과 함수' 영역에서는 집합, 함수를, '도형의 방정식' 영역에서는 평면좌표, 직선의 방정식, 원의 방정식, 도형의 이동을 다룬다.

<기본 수학>에서 학습한 수학의 지식과 기능은 공통 과목인 <수학>과 일반 선택 과목, 진로 선택 과목, 수학 전문 교과 과목을 학습하기 위한 기반을 제공한다. 이를 위해 학생들은 <기본 수학>의 지식을 이해하고 기능을 습득하는 것과 더불어 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과 역량을 길러야 한다.

교과 역량으로서의 문제 해결은 해결 방법을 알고 있지 않은 문제 상황에서 수학의 지식과 기능을 활용하여 해결 전략을 탐색하고 최적의 해결 방안을 선택하여 주어진 문제를 해결하는 능력이고,

추론은 수학적 사실을 추측하고 논리적으로 분석하고 정당화하며 그 과정을 반성하는 능력이다. 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출하고 정교화하며, 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 수학과 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제 해결과정, 신념과 태도 등을 말이나 글, 그림, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하는 능력이고, 정보 처리는 다양한 자료와 정보를 수집, 정리, 분석, 활용하고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택, 이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리하는 능력이다. 끝으로, 태도 및 실천은 수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습 태도와 민주 시민 의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과 역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어 가는 미래 사회에서 사회 구성원의 역할을 성공적으로 수행할 수 있고, 개인의 잠재력과 재능을 발휘할 수 있으며, 수학의 필요성과 유용성을 이해하고, 수학 학습의 즐거움을 느끼며, 수학에 대한 흥미와 자신감을 기를 수 있다.

2. 목표

수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결하며, 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

- 가. 사회 및 자연 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 표현하는 경험을 통하여 경우의 수, 문자와 식, 집합과 함수, 도형의 방정식에 관련된 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해하고 수학의 기능을 습득한다.
- 나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보 처리 능력을 바탕으로 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결한다.
- 다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소	기능
경우의 수	경우의 수	다양한 상황과 맥락에서 경우의 수를 구하는 체계적인 방법이 존재한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 경우의 수 • 순열과 조합 	경우의 수 세기 계산하기 문제 해결하기
문자와 식	다항식	식에 대한 사칙연산과 인수분해는 복잡한 다항식으로 확장하여 적용된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 다항식의 연산 • 인수분해 	계산하기 이해하기 문제 해결하기 설명하기
	방정식과 부등식	방정식과 부등식은 적절한 절차에 따라 이를 만족시키는 해를 구할 수 있다.	<ul style="list-style-type: none"> • 이차방정식과 이차함수 • 부등식 	
집합과 함수	집합	집합은 수학적 대상을 논리적으로 표현하고 이해하는 도구이다.	<ul style="list-style-type: none"> • 집합 	계산하기 이해하기 설명하기 표현하기 그래프 그리기 함수 구하기
	함수와 그래프	함수는 대수적 조작이 가능하며, 함수의 그래프를 통해 시각적으로 표현된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 함수 	
도형의 방정식	도형의 방정식	좌표평면에 나타낸 점, 직선, 원과 같은 도형은 대수적으로 표현된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 평면좌표 • 직선의 방정식 • 원의 방정식 • 도형의 이동 	계산하기 이해하기 설명하기 판별하기

나. 성취기준

(1) 경우의 수

다양한 상황과 맥락에서 경우의 수를 구하는 체계적인 방법이 존재한다. 경우의 수를 세는 방법은 사건이 일어날 수 있는 모든 경우를 분류하고 체계화하는 수학적 사고를 경험하게 하고, 합리적인 의사 결정의 중요한 도구가 된다.

① 경우의 수

[12기수01-01] 합의 법칙과 곱의 법칙을 이용하여 경우의 수를 구할 수 있다.

② 순열과 조합

[12기수01-02] 순열의 의미를 이해하고, 순열의 수를 구할 수 있다.

[12기수01-03] 조합의 의미를 이해하고, 조합의 수를 구할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 합의 법칙, 곱의 법칙, 순열, 계승, 조합, ${}_nP_r$, $n!$, ${}_nC_r$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 경우의 수 영역의 학습에 기초가 되는 선수 학습 요소는 ‘경우의 수’이다.
- 합의 법칙과 곱의 법칙은 구체적인 예를 통해 그 의미를 이해하고, 두 가지 법칙이 적용되는 상황의 차이점을 설명할 수 있게 한다.
- 순열의 수와 조합의 수는 간단한 경우를 예로 제시하여 중학교에서 학습한 내용을 바탕으로 직접 나열하거나 수형도를 이용하는 등 다양한 방법으로 구하게 하고, 이를 통해 일반적으로 구하는 방법을 이해할 수 있게 한다.
- 실생활 문제를 해결해 봄으로써 다양한 상황에서 순열과 조합의 필요성과 유용성을 인식할 수 있게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 경우의 수나 순열과 조합에 관한 실생활 문제는 직접 나열하거나 수형도를 이용하여 규칙을 발견해서 풀 수 있는 정도의 간단한 문제만 다룬다.
- 합의 법칙과 곱의 법칙은 각각 두 사건에 대해서만 다루며, 특히 합의 법칙과 관련하여 두 사건이 동시에 일어나지 않는 경우의 문제만 다룬다.
- 경우의 수나 순열과 조합에 대한 이해를 평가할 때에는 과정 중심 평가를 할 수 있다.

(2) 문자와 식

문자를 포함한 식의 사칙연산과 인수분해는 복잡한 다항식으로 확장되어 적용되고, 방정식과 부등식은 적절한 절차에 따라 이를 만족시키는 해를 구할 수 있다. 다항식의 연산 및 방정식과 부등식은 수학의 여러 분야 학습의 기초가 되고 문제를 해결하는 중요한 도구가 된다.

① 다항식의 연산

[12기수02-01] 다항식의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다.

[12기수02-02] 다항식의 곱셈과 나눗셈을 할 수 있다.

② 인수분해

[12기수02-03] 인수분해 공식을 이용하여 다항식의 인수분해를 할 수 있다.

③ 이차방정식과 이차함수

[12기수02-04] 간단한 이차방정식을 풀 수 있다.

[12기수02-05] 이차방정식에서 판별식의 의미를 이해하고 근의 존재성을 판단할 수 있다.

[12기수02-06] 이차함수의 뜻을 알고, 이차함수 그래프의 성질을 이해한다.

[12기수02-07] 이차함수의 최댓값과 최솟값을 구할 수 있다.

④ 부등식

[12기수02-08] 부등식의 성질을 이해하고 일차부등식을 풀 수 있다.

[12기수02-09] 미지수가 1개인 연립일차부등식을 풀 수 있다.

[12기수02-10] 절댓값을 포함한 간단한 일차부등식을 풀 수 있다.

[12기수02-11] 이차부등식과 이차함수의 관계를 이해하고, 간단한 이차부등식을 풀 수 있다.

(가) 학습 요소

- 실근, 판별식, 최댓값, 최솟값, 연립부등식

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 문자와 식 영역의 학습에 기초가 되는 선수 학습 요소는 ‘다항식, 항, 계수, 차수, 일차식, 동류항, 전개, 해, 근, 이항, 일차방정식, 인수, 인수분해, 완전제곱식, 이차방정식, 중근, 근의 공식, 제곱근, 근호, 무리수, 실수, 절댓값, 좌표, 순서쌍, x 좌표, y 좌표, 원점, 좌표축, x 축, y 축, 좌표평면, 그래프, 함수, 함수값, 이차함수, 포물선, 축, 꼭짓점, 부등식, 일차부등식, $\sqrt{\quad}$, $|\quad|$, $f(x)$, $y=f(x)$ ’이다.
- 다항식의 덧셈과 뺄셈은 일차식의 덧셈과 뺄셈으로부터 시작하여, 이차식, 삼차식 등으로 점진적으로 제시하되, 간단한 다항식의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있게 한다.
- 다항식의 곱셈은 중학교에서 다루는 (단항식) \times (다항식)의 원리를 이해하고 계산하는 것으로부터 분배법칙을 이용하여 (1차 다항식) \times (2차 이하의 다항식)을 하는 정도로 간단히 다룬다.
- 중학교에서 학습한 지수법칙과 연계하여 다항식의 곱셈과 나눗셈을 다룰 수 있다.
- 다항식의 나눗셈은 중학교에서 다루는 (다항식) \div (단항식)의 원리를 이해하고, (3차 이하

의 다항식)÷(1차 다항식)을 하는 정도로 간단히 다룬다.

- 다항식의 인수분해는 다음의 경우를 다룬다.
 $ma + mb = m(a + b)$,
 $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$, $a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$, $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$,
 $x^2 + (a + b)x + ab = (x + a)(x + b)$, $acx^2 + (ad + bc)x + bd = (ax + b)(cx + d)$,
 $a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 = (a + b)^3$, $a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 = (a - b)^3$,
 $a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$, $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$
- 다항식의 곱셈과 인수분해의 역관계를 이해하고, 중학교에서 학습한 내용을 토대로 고등학교에서 추가된 내용을 이해할 수 있게 한다.
- 치환을 이용한 인수분해는 다루지 않는다.
- 중학교에서 학습한 일차방정식과 연계하여 이차방정식을 도입할 수 있다.
- 판별식을 통한 실근의 존재성을 설명하면서 중학교에서 학습한 무리수라는 용어를 사용할 수 있다.
- 판별식의 부호가 음수일 경우에는 근이 존재하지 않음을 이해할 수 있게 한다.
- 이차방정식의 해는 실근인 것만 다룬다.
- 중학교에서 학습한 순서쌍과 좌표, 좌표축 등과 같은 기본적인 개념의 설명을 추가하여 이차함수의 그래프를 도입할 수 있다.
- 이차함수의 그래프를 그리고 여러 가지 성질을 탐구할 때, 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- 이차함수의 최댓값과 최솟값은 실수 전체의 범위뿐만 아니라, 제한된 범위($a \leq x \leq b$)에서도 구할 수 있게 한다.
- 이차함수를 이용하여 이차방정식의 실근의 개수, 최댓값, 최솟값은 시각적으로도 이해할 수 있도록 공학적 도구나 다양한 교구를 이용할 수 있다.
- 실생활의 예를 통해 방정식과 부등식을 도입함으로써, 수학의 필요성과 유용성을 인식할 수 있게 한다.
- 부등식의 성질을 이해하여 계수가 정수인 일차부등식을 풀 수 있는 간단한 경우만 다룬다.
- 연립부등식은 중학교에서 학습한 연립일차방정식 내용을 토대로 이해하게 하고, $A < B < C$ 와 같은 형태의 연립일차부등식도 다룰 수 있다.
- 한 개의 절댓값을 포함한 일차부등식만 다룬다.
- 절댓값을 포함한 일차부등식은 절댓값의 뜻을 이용하여 부등식을 만족시키는 실수의 범위를 수직선 위에 나타내어 해결할 수 있게 한다.
- 이차함수와 이차부등식의 관계는 그래프를 이용하여 이해할 수 있게 있다.
- ‘연립일차부등식’, ‘이차부등식’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 다항식의 나눗셈은 그 몫이 다항식이 되는 문제만 다룬다.
- 인수분해는 인수분해 공식을 이용할 수 있는 간단한 수준에서만 평가한다.
- 복잡한 인수분해 문제는 다루지 않는다.
- 판별식을 활용하는 복잡한 방정식과 부등식 문제는 다루지 않는다.
- 이차함수의 그래프를 이용하여 이차방정식과 이차부등식을 다룰 때 공학적 도구를 활용한 과정 중심 평가를 할 수 있다.

(3) 집합과 함수

집합은 수학적 대상을 논리적으로 표현하고 이해하는 도구이다. 집합의 학습을 바탕으로 여러 가지 변화 현상을 포함한 다양한 대응 관계를 함수로 표현할 수 있다. 함수는 대수적 조작이 가능하며 함수의 그래프를 통해 시각적으로 표현될 수 있다. 여러 가지 현상에서 대상 간의 연관성이나 종속성을 해석하고 예측하고, 다양한 변화 현상에서의 수학적 관계를 이해하고 표현하는 데 함수가 도움이 된다.

① 집합

[12기수03-01] 집합의 개념을 이해하고, 집합을 표현할 수 있다.

[12기수03-02] 두 집합 사이의 포함 관계를 이해한다.

[12기수03-03] 두 집합의 연산을 할 수 있다.

② 함수

[12기수03-04] 함수의 개념을 이해하고, 그 그래프를 이해한다.

[12기수03-05] 함수의 합성을 이해하고, 합성함수를 구할 수 있다.

[12기수03-06] 역함수의 의미를 이해하고, 주어진 함수의 역함수를 구할 수 있다.

(가) 학습 요소

- 집합, 원소, 공집합, 부분집합, 진부분집합, 벤 다이어그램, 합집합, 교집합, 전체집합, 여집합, 차집합, 정의역, 치역, 공역, 대응, 일대일대응, 항등함수, 상수함수, 일대일함수, 합성함수, 역함수, $a \in A$, $b \notin B$, \emptyset , $A \subset B$, $A \not\subset B$, $A = B$, $A \neq B$, $A \cup B$, $A \cap B$, U , A^c , $A - B$, $n(A)$, $f: X \rightarrow Y$, $g \circ f$, $(g \circ f)(x)$, $y = g(f(x))$, f^{-1} , $y = f^{-1}(x)$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 집합과 함수 영역의 학습에 기초가 되는 선수 학습 요소는 ‘함수, 함수값, $f(x)$, $y = f(x)$ ’이다.
- 집합의 연산은 두 집합의 합집합, 교집합, 여집합, 차집합을 개념을 이해하는 수준에서 다룬다.
- 집합의 교환법칙, 결합법칙, 분배법칙 등 집합의 연산법칙은 다루지 않는다.
- ‘원소나열법’, ‘조건제시법’, ‘유한집합’, ‘무한집합’, ‘서로 같다’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.
- 함수의 개념은 중학교에서 학습한 내용을 확장하여 주어진 두 집합 사이의 대응 관계를 통해 이해할 수 있게 한다.
- 함수의 그래프는 원소의 대응을 통해서 이해할 수 있는 수준으로 간단히 다룬다.
- 함수의 그래프를 다룰 때 공학적 도구를 이용할 수 있으며, 이를 통해 직관적으로 이해할 수 있게 한다.
- 일대일대응, 항등함수, 상수함수, 일대일함수, 합성함수, 역함수는 구체적인 예를 통해 이해할 수 있게 한다.
- 대응으로 정의된 함수의 예를 찾아보는 활동을 통해 집합과 함수의 유용성을 인식할 수 있게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 집합의 개념이나 집합의 포함관계는 개념을 이해하는 수준에서 평가한다.
- 함수의 그래프와 그 성질은 개념을 이해하는 수준에서 평가한다.
- 합성함수와 역함수는 개념을 이해하는 수준에서 평가한다.
- 함수의 주요 개념에 대한 이해를 평가할 때에는 과정 중심 평가를 할 수 있다.

(4) 도형의 방정식

좌표평면에 나타낸 점, 직선, 원과 같은 도형은 대수적으로 표현된다. 도형의 방정식은 기하적 대상을 방정식으로 나타내어 기하와 대수의 연결성을 경험하게 하고, 도형을 새로운 관점에서 다루어봄으로써 직관적인 사고에서 논리적이고 창의적인 사고로 발전시키는 데 도움이 된다.

① 평면좌표

[12기수04-01] 피타고라스 정리를 활용하여 두 점 사이의 거리를 구할 수 있다.

② 직선의 방정식

[12기수04-02] 좌표평면에서 직선의 방정식을 구할 수 있다.

[12기수04-03] 두 직선의 평행 조건과 수직 조건을 이해한다.

③ 원의 방정식

[12기수04-04] 좌표평면에서 원의 정의를 이용하여 원의 방정식을 구할 수 있다.

[12기수04-05] 좌표평면에서 원과 직선의 위치 관계를 이해한다.

④ 도형의 이동

[12기수04-06] 평행이동의 의미를 이해하고, 평행이동한 도형을 좌표평면에 나타낼 수 있다.

[12기수04-07] 원점, x 축, y 축, 직선 $y=x$ 에 대한 대칭이동의 의미를 이해한다.

(가) 학습 요소

- 대칭이동, $f(x,y) = 0$

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 도형의 방정식 영역의 학습에 기초가 되는 선수 학습 요소는 ‘피타고라스 정리, 좌표평면, 평행이동, 직선의 방정식, 원점, 좌표축, x 축, y 축, 좌표평면’이다.
- 두 점 사이의 거리를 다루는 데 피타고라스 정리를 이용하되 필요시 좌표평면과 좌표의 이해부터 다룰 수 있다. 이때 직관적인 이해를 위해 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- 직선의 방정식과 원의 방정식은 중학교에서 학습한 내용과 연계하여 다룰 수 있다.
- 원과 직선 사이의 관계는 판별식을 이용하여 이해할 수 있는 정도만 다루고, 반지름의 길이와 직선과 원의 중심 사이의 거리를 통한 원과 직선 사이의 관계는 그림 등을 이용하여 직관적으로 이해하는 수준으로만 다룬다.
- ‘원의 방정식’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.
- 도형의 평행이동은 중학교에서 학습한 평행이동과 연계하여 다룰 수 있다.
- 도형의 이동을 다양한 상황에 적용해 보는 활동을 통해 그 유용성과 가치를 인식하게 할 수 있다.
- 좌표축의 평행이동은 다루지 않는다.
- 도형의 방정식 학습을 통해 기하와 대수의 연결성을 이해할 수 있도록 다양한 교수·학습 경험을 제공한다.

- 직선의 방정식, 원의 방정식, 도형의 이동을 다룰 때 공학적 도구를 이용할 수 있다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 도형의 방정식은 도형을 좌표평면에서 다룰 수 있음을 이해하는 수준에서만 평가한다.
- 도형의 방정식과 관련하여 계산이 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- 도형의 방정식의 주요 개념에 대한 이해를 평가할 때에는 탐구와 체험을 활용한 과정 중심 평가를 할 수 있다.

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

(1) 교수·학습 원칙

- (가) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.
- (나) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.
- (다) 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 함양하기 위한 교육 환경을 조성하고, 이에 적합한 교수·학습을 운영한다.
- (라) 과목별 내용의 배열 순서가 반드시 교수·학습의 순서를 의미하는 것은 아니므로, 교수·학습 계획을 수립하거나 학습 자료를 개발할 때에는 내용의 특성과 난이도, 학교 여건, 학생의 수준 등을 고려하여 내용, 순서 등을 재구성할 수 있다.
- (마) 교육과정에 제시된 내용을 지도한 후 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

(2) 교수·학습 방법

(가) <기본 수학> 수업은 학생의 능력과 수준 등을 고려하여 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 학생의 이해 수준, 학교 상황에 맞게 학습 내용을 구성할 때에는 진단평가를 활용한다.
- ② 학생의 이해 속도, 능력, 수준, 학습 준비 정도를 고려한 다양한 맞춤형 교수·학습을 실시한다.
- ③ 개념 및 원리는 이전에 학습한 개념과 연계하여 다양한 방법으로 이해하기 쉬운 수준으로 다룬다.
- ④ 어려움을 느끼는 학생을 지원할 때에는 개인별 맞춤형 학습 지도나 또래 멘토링, 짝 협력 학습 등 도움 구하기 전략을 적절히 활용한다.
- ⑤ 쉬운 수준의 문제에서부터 단계적으로 다루어 성공적인 성취의 경험을 제공한다.
- ⑥ 학생들이 스스로 개념과 원리를 발견할 수 있는 탐구와 체험을 활용하고, 비슷한 유형의 문제를 통해 문제를 이해하고 해결할 수 있게 한다.
- ⑦ 중학교에서 학습한 내용을 보충하거나 심화할 수 있는 기회를 제공하여 수학적 개념과 원리를 충분히 익힐 수 있게 한다.
- ⑧ 학습 계획을 스스로 세우고 실천할 수 있는 환경을 제공하여 꾸준히 규칙적으로 학습하고, 스스로 문제를 해결하는 태도를 기를 수 있게 한다.
- ⑨ 수학에 대한 흥미와 자신감을 키우고 수학 학습의 동기화를 위해 진로와 연계하거나 다양한 소재를 활용한다.

(나) 수학과 수업은 학생의 능력과 수준 등을 고려하여 설명식 교수, 탐구 학습, 프로젝트 학습, 토의·토론 학습, 협력 학습, 매체 및 도구 활용 학습 등을 적절히 선택하여 적용한다.

- ① 설명식 교수는 교사가 설명과 시연을 통해 수업을 주도하는 교수·학습 방법으로, 수업 내용을 구조화하여 체계적으로 지도하는 데 효과적이다. 이때, 교사는 학생의 적극적인 수업 참여를 유도하고, 사고를 촉진하는 발문을 적절히 활용한다.
- ② 탐구 학습은 학생이 중심이 되어 수학 개념, 원리, 법칙을 발견하고 구성하는 교수·학습 방법으로, 학생 스스로 자료와 정보로부터 지식을 도출하거나 지식의 타당성을 확인하는 능력을 기를 수 있게 한다.
- ③ 프로젝트 학습은 특정 주제나 과제를 탐구하기 위해 계획을 수립하고 수행하여 결과물을 산출하거나 발표하는 교수·학습 방법으로, 개인별 또는 집단별로 실시할 수 있다.
- ④ 토의·토론 학습은 특정 주제에 대해 협의하거나 논의하는 교수·학습 방법으로, 의사소

통이 지니는 상호 협력적인 면을 강조한다. 이를 통해 학생들이 교과 내용을 폭넓게 이해하고 논리적이고 비판적으로 추론하며 다른 사람의 의견을 비판적으로 수용하고 자신의 주장을 효과적으로 표현하는 능력을 기를 수 있게 한다.

- ⑤ 협력 학습은 모둠 내의 상호작용, 의사소통, 참여를 통해 공동의 학습 목표에 도달하도록 하는 교수·학습 방법으로, 다른 사람을 존중하고 배려하며 모둠 내의 역할을 이해하고 책임감을 기를 수 있게 한다.
- ⑥ 매체 및 도구 활용 학습은 학생의 수준과 학습 내용에 적합한 매체와 도구를 활용하여 흥미를 유발하고 학습의 효율성과 다양성을 도모하는 교수·학습 방법으로, 시청각 자료, 멀티미디어나 인터넷 등의 컴퓨터 활용 매체와 교구, 계산기, 교육용 소프트웨어 등의 도구를 이용한다.

(다) 문제 해결 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 문제를 해결할 때에는 문제를 이해하고 해결 전략을 탐색하며 해결 과정을 실행하고 검증 및 반성하는 단계를 거치도록 한다.
- ② 협력적 문제 해결 과제에서는 균형 있는 책임 분담과 상호작용을 통해 동료들과 협력하여 문제를 해결하게 한다.
- ③ 수학적 모델링 능력을 신장하기 위해 생활 주변이나 사회 및 자연 현상 등 다양한 맥락에서 파악된 문제를 해결하면서 수학적 개념, 원리, 법칙을 탐구하고 이를 일반화하게 한다.
- ④ 문제 해결력을 높이기 위해 주어진 문제를 변형하거나 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(라) 추론 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 관찰과 탐구 상황에서 귀납, 유추 등의 개연적 추론을 사용하여 학생 스스로 수학적 사실을 추측하고 적절한 근거에 기초하여 이를 정당화할 수 있게 한다.
- ② 수학의 개념, 원리, 법칙을 도출하는 과정과 수학적 절차를 논리적으로 수행하게 한다.
- ③ 추론 과정이 옳은지 비판적으로 평가하고 반성하도록 한다.

(마) 창의·융합 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 하나의 문제를 여러 가지 방법으로 해결하게 하고, 해결 방법을 비교하여 더 효율적인 방법을 찾거나 정교화하게 한다.

- ③ 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 수학과 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하게 한다.

(바) 의사소통 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 이해하고 정확하게 사용하며, 수학적 표현을 만들거나 변환하는 활동을 하게 한다.
- ② 수학적 아이디어 또는 수학 학습 과정과 결과를 말, 글, 그림, 기호, 표, 그래프 등을 사용하여 다른 사람과 효율적으로 의사소통할 수 있게 한다.
- ③ 다양한 관점을 존중하면서 다른 사람의 생각을 이해하고 수학적 아이디어를 표현하며 토론하게 한다.

(사) 정보 처리 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 실생활 및 수학적 문제 상황에서 적절한 자료를 탐색하여 수집하고, 목적에 맞게 정리, 분석, 평가하며, 분석한 정보를 문제 상황에 적합하게 활용할 수 있게 한다.
- ② 교수·학습 과정에서 적절한 교구를 활용한 조작 및 탐구 활동을 통해 수학의 개념과 원리를 이해하도록 한다.
- ③ 계산 능력 배양을 목표로 하지 않는 교수·학습 상황에서의 복잡한 계산 수행, 수학의 개념, 원리, 법칙의 이해, 문제 해결력 향상 등을 위하여 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구를 이용할 수 있게 한다.

(아) 태도 및 실천 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학을 생활 주변과 사회 및 자연 현상과 관련지어 지도하여 수학의 필요성과 유용성을 알게 하고, 수학의 역할과 가치를 인식할 수 있게 한다.
- ② 수학에 대한 관심과 흥미, 호기심과 자신감을 갖고 수학 학습에 적극적으로 참여하게 하며, 끈기 있게 도전하도록 격려하고 학습 동기와 의욕을 유발한다.
- ③ 학생 스스로 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자주적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하며 책임감 있게 행동하고 어려움을 극복하기 위해 도전하는 용기 있는 태도, 타인을 배려하고 존중하며 협력하는 태도, 논리적 근거를 토대로 의견을 제시하고 합리적으로 의사 결정하는 태도를 갖고 이를 실천하게 한다.

(자) 의미 있는 발문을 하기 위하여 교수·학습에서 다음 사항에 유의한다.

- ① 학생의 사고를 촉진하는 다양한 발문을 통해 상호작용이 활발한 교실 환경을 구축하고 학생의 능동적 수업 참여를 독려한다.

- ② 학생의 인지 발달과 경험을 고려하여 발문을 하고, 발문에 대한 학생의 반응을 의미 있게 처리한다.

(차) 개인차를 고려하여 수준별 수업을 운영할 때에는 다음 사항에 유의한다.

- ① 학습 목표를 효과적으로 달성하기 위해 교실 내에서 개인차를 고려한 소집단을 구성하거나 수준별 학급을 구성하여 교수·학습을 전개한다.
- ② 수준별 수업을 위해 집단을 편성할 때에는 학생 개인의 능력과 수준, 적성과 희망, 교사 수급과 유휴 교실 등의 학교 상황을 고려한다.
- ③ 수준별 수업은 내용 요소를 차별화하기보다는 내용의 깊이나 접근 방법에 차이를 두어 진행한다.

나. 평가 방향

(1) 평가 원칙

(가) 수학과와 평가는 학생의 인지적 영역과 정의적 영역에 대한 유용한 정보를 수집·활용하여 학생의 수학 학습과 전인적 성장을 돕고 교사의 수업 방법을 개선하는 것을 목적으로 한다.

(나) 수학과와 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.

(다) 수학과와 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 균형 있게 평가한다.

(라) 수학과와 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가 방법을 활용한다.

(마) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

(2) 평가 방법

(가) 수학과와 평가는 학습 결과 평가뿐만 아니라 과정 중심 평가도 실시하여 종합적인 수학 학습 평가가 될 수 있게 한다.

(나) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.

(다) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 지필 평가, 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.

- ① 지필 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력과 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통 능력 등을 평가하는 데 활용할 수 있고, 선택형, 단답형, 서·논술형 등의 다양한 문항 형태를 활용한다.
- ② 프로젝트 평가는 수학 학습을 토대로 특정한 주제나 과제에 대해서 자료를 수집하고 분석, 종합, 해결하는 과정과 결과를 평가하는 방법으로, 문제 해결, 창의·융합, 정보 처리 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ③ 포트폴리오 평가는 일정 기간 동안 수학 학습 수행과 그 결과물을 평가하는 방법으로, 학생의 학습 내용 이해와 수학 교과 역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻는 데 활용할 수 있다.
- ④ 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가는 학생 개인 및 소집단을 관찰, 학생과의 대화, 학생의 발표를 통해 학생의 이해 정도와 사고 방법, 수행 과정 등을 평가하는 방법으로, 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제 해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑥ 동료 평가는 동료 학생들이 상대방을 서로 평가하는 방법으로, 협력 학습 상황에서 학생 개개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.

(라) 평가 내용이나 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있게 한다.

(마) <기본 수학> 학습에서 학습 내용을 반영한 일관성 있는 평가를 위해 다음 사항에 유의한다.

- ① 학생 수준에 대한 정확한 진단을 위해 진단평가를 적극 활용한다.
- ② 평가 결과를 수업에 활용하기 위해 단계형·수준별 선택형 문항을 출제에 활용한다.
- ③ 다양한 유형의 과정 중심 평가를 통해 학생의 종합적인 수학 학습의 성장을 평가한다.
- ④ 자기 평가의 기회를 제공하여 자신의 수학 학습을 진단하고 개선의 의지를 키울 수 있게 한다.

인공지능 수학

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하여, 주변의 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰하고 해석하며 논리적으로 사고하고, 합리적으로 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. 수학은 오랜 역사를 통해 인류 문명 발전의 원동력이 되어 왔으며, 세계화·정보화가 가속화되는 미래 사회의 구성원에게 필수적인 역량을 제공한다. 수학 학습을 통해 학생들은 수학의 규칙성과 구조의 아름다움을 음미할 수 있고, 수학의 지식과 기능을 활용하여 수학 문제뿐만 아니라 실생활과 다른 교과와 문제를 창의적으로 해결할 수 있으며, 나아가 세계 공동체의 시민으로서 갖추어야 할 합리적 의사 결정 능력과 민주적 소통 능력을 함양할 수 있다.

진로 선택 과목인 <인공지능 수학>은 공통 과목인 <수학>을 학습한 후, 인공지능 분야에서 수학이 어떻게 활용되는지 알고자 하는 학생들이 선택할 수 있는 과목이다. <인공지능 수학>의 내용은 ‘인공지능과 수학’, ‘자료의 표현’, ‘분류와 예측’, ‘최적화’의 4개 핵심 개념으로 구성된다. ‘인공지능과 수학’에서는 인공지능과 관련된 수학, ‘자료의 표현’에서는 텍스트 자료의 표현과 이미지 자료의 표현, ‘분류와 예측’에서는 자료의 분류와 경향성을 이용한 예측, ‘최적화’에서는 최적화와 의사 결정을 다룬다.

<인공지능 수학>에서 학습한 인공지능의 원리와 수학 지식은 자신의 진로와 적성을 고려하여 선택할 수 있는 수학 일반 선택 과목, 진로 선택 과목, 전문 교과 과목 학습에 대한 동기를 부여할 수 있다. 더 나아가 자연과학, 공학, 의학뿐만 아니라 경제·경영학을 포함한 사회과학 분야에서 활용되며, 지능정보사회가 필요로 하는 창의적 역량을 갖춘 융합 인재로 성장할 수 있는 기반을 제공한다. 이를 위해 학생들은 인공지능에 활용되는 수학의 유용성을 이해하고 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천의 여섯 가지 수학 교과 역량을 길러야 한다.

교과 역량으로서의 문제 해결은 해결 방법을 모르는 문제 상황에서 수학의 지식과 기능을 활용

하여 해결 전략을 탐색하고 최적의 해결 방안을 선택하여 주어진 문제를 해결하는 능력이고, 추론은 수학적 사실을 추측하고 논리적으로 분석하고 정당화하며 그 과정을 반성하는 능력이다. 창의·융합은 수학 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출하고 정교화하며, 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 타 교과 및 실생활의 지식, 기능, 경험을 수학과 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제 해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 글, 그림, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하는 능력이고, 정보 처리는 다양한 자료와 정보를 수집, 정리, 분석, 활용하고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택, 이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리하는 능력이다. 끝으로, 태도 및 실천은 수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습 태도와 민주 시민 의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

인공지능의 작동에 필수적인 수학 지식에 대한 이해를 높임으로써 학생들은 수학의 필요성과 유용성을 이해하고, 수학에 대한 흥미와 자신감을 함양할 수 있으며, 개인의 잠재력과 재능을 발휘하여 미래 사회에서 사회 구성원의 역할을 성공적으로 수행할 수 있다.

2. 목표

지능정보사회의 핵심 기술인 인공지능을 이용하여 실생활의 다양한 문제를 해결할 때 수학을 어떻게 활용하는지 이해하며, 수학의 가치를 인식하고 미래 사회가 필요로 하는 역량을 기른다.

- 가. 인공지능에서 수학이 이용되는 다양한 사례를 찾아보고 자료를 수학적으로 표현하는 방법, 자료를 기반으로 분류하거나 예측하는 방법, 최적화를 통해 합리적으로 의사 결정하는 과정을 경험한다.
- 나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보 처리 능력을 바탕으로 인공지능에서 수학이 활용됨을 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결하는 과정을 경험한다.
- 다. 인공지능 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

영역/핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소	※ 관련 학습 요소 ¹⁾
인공지능과 수학	수학은 인공지능의 발전을 이끌어 왔으며, 인공지능 기술 진반에 활용되고 있다.	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능과 관련된 수학 	<ul style="list-style-type: none"> 진리표 순서도
자료의 표현	수와 수학 기호는 자료를 효과적으로 표현할 수 있는 도구이고, 인공지능이 다루는 자료는 수학을 이용하여 표현된다.	<ul style="list-style-type: none"> 텍스트 자료의 표현 이미지 자료의 표현 	<ul style="list-style-type: none"> 벡터 행렬
분류와 예측	인공지능을 이용하면 자료를 정리, 분석하고 패턴을 찾아 새로운 대상에 대한 분류와 예측을 할 수 있으며, 이때 확률과 함수 등이 활용된다.	<ul style="list-style-type: none"> 자료의 분류 경향성과 예측 	<ul style="list-style-type: none"> 유사도 추세선 조건부확률
최적화	인공지능은 자료를 기반으로 합리적인 의사 결정을 내리는 기술을 제공하고, 이때 주어진 자료에 가장 적합한 의사 결정 모델을 찾기 위해 함수를 만들고 최적화하여 문제를 해결한다.	<ul style="list-style-type: none"> 최적화와 의사 결정 	<ul style="list-style-type: none"> 함수의 극한 이차함수의 미분계수 손실함수 경사하강법

나. 성취기준

(1) 인공지능과 수학

인공지능에서 수학이 활용되는 다양한 사례를 경험함으로써, 인공지능과 수학의 연관성을 이해하고 수학의 유용성과 가치를 느낄 수 있다.

1) 인공지능에서 수학이 활용될 때 관련되는 주요 수학적 개념이나 원리를 제시한 것으로, 이러한 수학적 개념이나 원리를 자세히 다루기보다는 인공지능에서 어떻게 활용되는지를 중심으로 다루도록 유의한다.

① 인공지능과 관련된 수학

[12인수01-01] 인공지능의 발전에 기여한 역사적 사례에서 수학이 어떻게 활용되었는지를 이해한다.

[12인수01-02] 인공지능에 수학이 활용되는 다양한 예를 찾을 수 있다.

(가) 관련 학습 요소

- 진리표, 순서도

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 수학이 인공지능의 발전에 기여한 역사적 사례로 논리, 진리표, 알고리즘, 순서도, XOR문제, 전문가 시스템, 딥러닝 등을 소개할 수 있다.
- 실생활에서 활용되는 인공지능에서 수학이 활용되는 다양한 사례를 찾아보는 활동을 하게 한다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 인공지능과 관련된 수학에 대한 평가를 할 때는 학생들의 흥미, 자신감, 수학의 가치 인식, 학습 태도 등 정의적 영역의 평가를 할 수 있다.

(2) 자료의 표현

수와 수학 기호는 자료를 효과적으로 표현할 수 있는 도구이다. 인공지능이 해결하려는 문제에 주로 등장하는 텍스트 자료나 이미지 자료를 수학을 이용하여 표현할 수 있다.

① 텍스트 자료의 표현

[12인수02-01] 수와 수학 기호를 이용하여 실생활의 텍스트 자료를 목적에 알맞게 표현할 수 있다.

[12인수02-02] 수와 수학 기호로 표현된 텍스트 자료를 처리하는 수학 원리를 이해하고 자료를 시각화할 수 있다.

② 이미지 자료의 표현

[12인수02-03] 수와 수학 기호를 이용하여 실생활의 이미지 자료를 목적에 알맞게 표현할 수 있다.

[12인수02-04] 수와 수학 기호로 표현된 이미지 자료를 처리하는 수학 원리를 이해한다.

(가) 관련 학습 요소

- 벡터, 행렬

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 실생활의 텍스트 자료로 댓글이나 감상평 등을 다룰 수 있다.
- 자료는 정형, 비정형, 범주형, 연속형 등 여러 가지 유형을 다룰 수 있다.
- 텍스트 자료나 이미지 자료를 수와 수학 기호로 표현할 때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- 실생활의 텍스트 자료를 수와 수학 기호를 이용하여 다양한 방식으로 표현해 보고 토론하는 활동을 통해 각 표현 방식의 장단점을 이해하게 한다.
- 텍스트 자료는 벡터, 이미지 자료는 행렬로 표현할 수 있음을 간략하게 소개할 수 있다.
- 텍스트 자료를 변형하는 활동을 통해 자료 처리의 원리를 이해하게 하고, 이때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- 텍스트 자료를 표, 그림, 그래프, 단어 구름 만들기 등을 이용하여 시각화한 후 이를 해석해 보는 활동을 할 수 있으며, 이때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- 이미지 자료는 각 픽셀의 위치를 나타내는 가로, 세로 좌표와 색깔을 나타내는 정보로 구성됨을 이해하게 한다.
- 이미지의 구도, 색상, 휘도, 밝기, 선명도 등을 간단한 연산을 통해 변경하는 활동을 할 때, 공학적 도구를 이용할 수 있다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 자료의 표현에 대한 평가는 실제 자료를 목적에 맞게 수와 수학 기호로 표현하고 처리할 수 있는지를 어렵지 않은 수준에서 간단히 다룬다.

(3) 분류와 예측

자료를 정리, 분석하여 자료의 패턴을 찾을 수 있고 관련된 사건이 일어날 가능성을 수치화할 수 있다. 인공지능을 이용하여 자료를 판별, 정리, 분석하고 패턴을 찾아 새로운 대상에 대한 분류와 예측을 수행하며, 이때 확률과 자료의 시각화, 함수 등을 활용할 수 있다.

① 자료의 분류

[12인수03-01] 인공지능을 이용하여 텍스트를 분류하는 수학적 방법을 이해한다.

[12인수03-02] 인공지능을 이용하여 이미지를 분류하는 수학적 방법을 이해한다.

② 경향성과 예측

[12인수03-03] 자료를 분석하여 사건이 일어날 확률을 구하고 예측에 이용할 수 있다.

[12인수03-04] 자료의 경향성을 추세선으로 나타내고, 예측에 이용할 수 있다.

(가) 관련 학습 요소

- 유사도, 추세선, 조건부확률

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 텍스트 판별에서는 영화 리뷰 분류, 기사 분류 등을 다룰 수 있고, 글 자료 사이의 유사도를 계산하고 텍스트를 판별하여 분류하는 수학적 과정을 이해하게 한다.
- 이미지 판별에서는 개와 고양이의 사진을 구별하는 문제 등을 다룰 수 있고, 구체적인 이미지 분류 문제의 해결을 위해 인공신경망과 같은 방법이 개발되었음을 인식하게 한다.
- 분류에서는 문자, 음성, 이미지, 안면 등의 인식 시스템이나 문서 유사도를 이용한 표절 검사, 스팸 메일 분류 등의 사례를 다룰 수 있다.
- 확률은 가능성을 예측하고 싶은 사건을 설정하고 자료를 수집하여 그 사건이 일어날 확률을 구하며, 조건부 확률의 용어와 기호를 도입하지 않고 특정 조건으로 세분화된 확률을 상대도수로 추정하고 예측하는 과정에 어떤 수학적 원리가 사용되는지 경험하는 정도로 간단히 다룬다.
- 자료의 경향성은 관련된 두 자료를 산점도로 나타내고 측정값과 함숫값 사이의 오차를 최소화하는 추세선을 나타내는 두 변량 사이의 관계식 $y = ax + b$ 를 찾아 새로운 x 의 값이 주어졌을 때, y 의 값을 예측하는 과정을 이해하게 한다.
- 추세선은 y 의 측정값과 예측값 사이의 오차를 구하여 이를 최소화한다는 의미 정도로 간단히 다루고, 추세선을 구할 때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- 예측에서는 자동 동작 인식 시스템, 자연어 인식 및 생성 시스템, 자동번역 시스템, 자율주행 자동차, 인공지능 비서, 구매 추천 시스템 등을 다룰 수 있다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 자료의 예측에 대한 평가는 확률 계산이나 관계식 등 수치 계산에 치중하지 않도록 하고, 자료의 경향성을 추세선으로 나타내는 활동과 확률을 예측에 이용하는 과정에 중점을 둔다.

(4) 최적화

인공지능은 자료를 바탕으로 합리적인 의사 결정을 내리는 기술을 제공한다. 이때 주어진 자료에 가장 적합한 의사 결정 모델을 찾기 위해 함수를 만들고 최솟값 또는 최댓값을 찾아 문제를 해결할 수 있다.

① 최적화와 의사 결정

[12인수04-01] 주어진 자료로부터 분류와 예측을 할 때, 오차를 표현할 수 있는 함수를 구성하는 원리와 방법을 이해한다.

[12인수04-02] 함수의 최솟값 또는 최댓값을 찾아 최적화된 의사 결정 방법을 이해한다.

[12인수04-03] 합리적 의사 결정과 관련된 인공지능 수학 탐구 주제를 선정하여 탐구를 수행한다.

(가) 관련 학습 요소

- 함수의 극한, 이차함수의 미분계수, 손실함수, 경사하강법

(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 함수의 극한 개념은 직관적 수준으로 다루고, 미분계수는 접선의 기울기로 도입한다.
- 오차를 표현할 수 있는 함수의 예로 손실함수를 간단히 다루며, 실제값과 예측값 사이의 오차로부터 손실함수를 유도한다.
- 인공지능의 학습에는 지도학습, 비지도학습, 강화학습 등이 있음을 알고, 인공지능에서 학습 목표 중 하나가 손실함수를 최소화하는 것임을 이해하게 한다.
- 최적화에서는 자료의 경향성을 나타내는 추세선을 예시로, 가장 적합한 모델을 찾기 위해 함수를 정의하는 과정과 이 함수의 최솟값 또는 최댓값을 찾는 과정을 이해하게 한다.
- 경사하강법은 이차함수 형태의 손실함수의 최솟값을 구하는 수준에서 간단히 다루고, 이때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
- 경사하강법의 이동 단위인 학습률이 너무 크거나 작으면 학습이 제대로 이루어지지 않을 수 있음을 이해하게 한다.

- 합리적 의사 결정에서는 자율주행 자동차, 인공지능 가전, 재난 로봇, 스마트 팩토리 등 사물과 접목된 인공지능 기술 사례와 자동번역시스템, AI 비서, 바둑 프로그램, 추천시스템, 매칭 시스템, AI 보안 시스템, 챗봇 등 인공지능 기술의 사례 등을 다룰 수 있다.
- 인공지능 수학 탐구에서는 인공지능을 이용하여 실생활 문제를 해결할 수 있는 다양한 아이디어를 탐색하는 탐구학습과 프로젝트 학습을 수행하게 한다. 이때, 창의적 아이디어와 연관된 수학이 무엇인지에 대해 발표하게 할 수 있다.
- 학생들의 수준에 맞추어 인공지능 기술을 직접 시연해 보거나 아이디어를 구현해 보게 하고, 이때 공학적 도구를 이용할 수 있다.

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 합리적 의사 결정 방법에 대한 이해나 아이디어를 평가할 때는 사례를 찾게 하거나 실제 자료를 이용하여 프로젝트를 수행하게 할 수 있으며, 이때 포트폴리오를 활용하여 과정 중심 평가를 할 수 있다.

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

(1) 교수·학습 원칙

- (가) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.
- (나) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.
- (다) 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 함양하기 위한 교육 환경을 조성하고, 이에 적합한 교수·학습을 운영한다.
- (라) 과목별 내용의 배열 순서가 반드시 교수·학습의 순서를 의미하는 것은 아니므로, 교수·학습 계획을 수립하거나 학습 자료를 개발할 때에는 내용의 특성과 난이도, 학교 여건, 학생의 수준 및 개인차 등을 고려하여 내용, 순서 등을 재구성할 수 있다.

(마) 교육과정에 제시된 내용을 지도할 때 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

(2) 교수·학습 방법

(가) 수학과와 수업은 학생의 능력과 수준 등을 고려하여 설명식 교수, 탐구 학습, 프로젝트 학습, 토의·토론 학습, 협력 학습, 매체 및 도구 활용 학습 등을 적절히 선택하여 적용한다.

- ① 설명식 교수는 교사가 설명과 시연을 통해 수업을 주도하는 교수·학습 방법으로, 수업 내용을 구조화하여 체계적으로 지도하는 데 효과적이다. 이때, 교사는 학생의 적극적인 수업 참여를 유도하고, 사고를 촉진하는 발문을 적절히 활용한다.
- ② 탐구 학습은 학생이 중심이 되어 수학 개념, 원리, 법칙을 발견하고 구성하는 교수·학습 방법으로, 학생 스스로 자료와 정보로부터 지식을 도출하거나 지식의 타당성을 확인하는 능력을 기를 수 있게 한다.
- ③ 프로젝트 학습은 특정 주제나 과제를 탐구하기 위해 계획을 수립하고 수행하여 결과물을 산출하거나 발표하는 교수·학습 방법으로, 개인별 또는 집단별로 실시할 수 있다.
- ④ 토의·토론 학습은 특정 주제에 대해 협의하거나 논의하는 교수·학습 방법으로, 의사소통이 지니는 상호 협력적인 면을 강조한다. 이를 통해 학생들이 교과 내용을 폭넓게 이해하고 논리적이고 비판적으로 추론하며, 다른 사람의 의견을 비판적으로 수용하고, 자신의 주장을 효과적으로 표현하는 능력을 기를 수 있게 한다.
- ⑤ 협력 학습은 모둠 내의 상호작용, 의사소통, 참여를 통해 공동의 학습 목표에 도달하도록 하는 교수·학습 방법으로, 다른 사람을 존중하고 배려하며 모둠 내의 역할을 이해하고 책임감을 기를 수 있게 한다.
- ⑥ 매체 및 도구 활용 학습은 학생의 수준과 학습 내용에 적합한 매체와 도구를 활용하여 흥미를 유발하고 학습의 효율성과 다양성을 도모하는 교수·학습 방법으로, 시청각 자료, 멀티미디어나 인터넷 등의 컴퓨터 활용 매체와 교구, 계산기, 교육용 소프트웨어 등의 도구를 이용한다.

(나) 문제 해결 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 인공지능에 활용되는 수학 사례와 관련된 문제를 해결할 때에는 문제를 이해하고 해결 전략을 탐색하며 해결 과정을 실행하고 검증 및 반성하는 단계를 거치도록 한다.
- ② 협력적 문제 해결 과제에서는 균형 있는 책임 분담과 상호작용을 통해 동료들과 협력하여 문제를 해결하게 한다.

- ③ 수학적 모델링 능력을 신장하기 위해 생활 주변이나 사회 및 자연 현상 등 다양한 맥락에서 인공지능에 활용되는 수학 사례를 찾고 관련 수학적 개념, 원리, 법칙을 탐구하고 이를 일반화하게 한다.
- ④ 문제 해결력을 높이기 위해 인공지능에 활용되는 수학 사례의 문제를 변형하거나 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(다) 추론 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 관찰과 탐구 상황에서 귀납, 유추 등의 개연적 추론을 사용하여 학생 스스로 인공지능에 활용되는 수학 사례에서 수학적 사실을 추측하고 적절한 근거에 기초하여 이를 정당화할 수 있게 한다.
- ② 인공지능에 활용되는 수학 사례의 원리, 법칙을 도출하는 과정과 수학적 절차를 논리적으로 수행하게 한다.
- ③ 추론 과정이 맞는지 비판적으로 평가하고 반성하도록 한다.

(라) 창의·융합 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 인공지능에 활용되는 수학 사례와 관련된 하나의 문제를 여러 가지 방법으로 해결하는 예를 제시한 후, 해결 방법을 비교하여 더 효율적인 방법을 찾거나 정교화하게 한다.
- ③ 인공지능에 활용되는 수학의 사례로부터 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 수학과 타 교과 및 실생활의 지식, 기능, 경험을 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하게 한다.

(마) 의사소통 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 이해하고 정확하게 사용하며, 수학적 표현을 만들거나 변환하는 활동을 하게 한다.
- ② 인공지능에 활용되는 수학 사례에서 수학적 아이디어 또는 수학 학습 과정과 결과를 말, 글, 그림, 기호, 표, 그래프 등을 사용하여 다른 사람과 효율적으로 의사소통할 수 있게 한다.
- ③ 다양한 관점을 존중하면서 다른 사람의 생각을 이해하고 수학적 아이디어를 표현하며 토론하게 한다.

(바) 정보 처리 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 실생활 및 수학적 문제 상황에서 인공지능 수학과 관련된 자료를 탐색하여 수집하고, 목적에 맞게 정리, 분석, 평가하며, 분석한 정보를 문제 상황에 적합하게 활용할 수 있게 한다.
- ② 교수·학습 과정에서 적절한 교구를 활용한 조작 및 탐구 활동을 통해 수학의 개념과 원리를 이해하도록 한다.
- ③ 계산 능력 배양을 목표로 하지 않는 교수·학습 상황에서는 수학의 개념, 원리, 법칙의 이해와 문제 해결에 초점을 두기 위해 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구를 이용할 수 있게 한다.

(사) 태도 및 실천 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학을 생활 주변과 사회 및 자연 현상과 관련지어 지도하여 수학의 필요성과 유용성을 알게 하고, 수학의 역할과 가치를 인식할 수 있게 한다.
- ② 인공지능 수학에 대한 관심과 흥미, 호기심과 자신감을 갖고 수학 학습에 적극적으로 참여하게 하며, 끈기 있게 도전하도록 격려하여 학습 동기를 유발한다.
- ③ 학생 스스로 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자주적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하며 책임감 있는 태도, 어려움을 극복하기 위해 도전하는 용기 있는 태도, 타인을 배려하고 존중하며 협력하는 태도, 논리적 근거를 토대로 의견을 제시하고 합리적으로 의사를 결정하는 태도를 갖고 이를 실천하게 한다.

(아) 의미 있는 발문을 하기 위하여 교수·학습에서 다음 사항에 유의한다.

- ① 학생의 사고를 촉진하는 다양한 발문을 통해 상호작용이 활발한 교실 환경을 구축하고 학생의 능동적 수업 참여를 독려한다.
- ② 학생의 인지 발달과 경험을 고려하여 발문하고, 학생의 반응을 의미 있게 처리한다.

(자) 개인차를 고려하여 수준별 수업을 운영할 때에는 다음 사항에 유의한다.

- ① 학습 목표를 효과적으로 달성하기 위해 교실 내에서 개인차를 고려한 소집단을 구성하거나 수준별 학급을 구성하여 교수·학습을 전개한다.
- ② 수준별 수업을 위해 집단을 편성할 때에는 학생 개인의 능력과 수준, 적성과 희망 등의 학생 상황과 교사 수급과 유휴 교실 등의 학교 상황을 고려한다.
- ③ 수준별 수업은 내용 요소를 차별화하기보다는 내용의 깊이나 접근 방법에 차이를 두어 진행한다.

(차) 공학적 도구를 활용한 수업을 운영할 때에는 다음 사항에 유의한다.

- ① 공학적 도구를 활용하여 인공지능 기술을 직접 시연해 볼 수 있는 환경을 제공함으로써 인공지능에 활용되는 수학을 경험할 수 있는 기회를 제공한다.
- ② 공학적 도구로 PC나 모바일 기기를 활용할 수 있으며, 설치형 또는 웹 기반의 소프트웨어를 사용하여 텍스트코딩을 다룰 수 있다.
- ③ 텍스트코딩을 다룰 때는 학생들이 직관적으로 이해할 수 있는 수준으로 작성된 프로그램의 코드를 제공하여 프로그래밍에 대한 부담을 느끼지 않게 하고, 제공된 프로그램 코드의 숫자를 학생이 부분적으로 수정하면서 자연스럽게 활용할 수 있도록 한다.

나. 평가 방향

(1) 평가 원칙

(가) 수학과 평가는 학생의 인지적 영역과 정의적 영역에 대한 유용한 정보를 수집·활용하여 학생의 수학 학습과 전인적 성장을 돕고 교사의 수업 방법을 개선하는 것을 목적으로 한다.

(나) 수학과 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 연계를 고려해 일관성 있게 이루어져야 한다.

(다) 수학과 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보 처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과 역량을 균형 있게 평가한다.

(라) 수학과 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가 방법을 활용한다.

(마) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

(2) 평가 방법

(가) 수학과 평가는 학습 결과 평가뿐만 아니라 과정 중심 평가도 실시하여 종합적인 수학 학습 평가가 될 수 있게 한다.

(나) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고, 이를 수업에 활용한다.

(다) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 포트폴리오 평가, 프로젝트 평가, 지필 평가, 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.

- ① 포트폴리오 평가는 일정 기간 동안 수학 학습 수행과 그 결과물을 평가하는 방법으로, 학생의 학습 내용 이해와 수학 교과 역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻는 데 활용할 수 있다.
- ② 프로젝트 평가는 수학 학습을 토대로 인공지능에 활용되는 수학 사례와 관련된 특정한 주제나 과제에 대해서 자료를 수집하여 분석하고, 종합하여 문제를 해결하는 과정과 결과를 평가하는 방법으로, 문제 해결, 창의·융합, 정보 처리 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다. 공학적 도구를 활용하여 실습하고 탐구하고 산출물을 발표할 수 있도록 한다.
- ③ 지필 평가는 인공지능에 활용되는 수학 사례와 관련된 문제 해결, 추론, 창의·융합, 의사소통 능력 등을 평가하는 데 활용할 수 있고, 서·논술형 등의 다양한 문항 형태를 활용한다.
- ④ 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가는 학생 개인 및 소집단 관찰 자료, 학생과의 대화 자료, 학생의 발표 자료를 통해 학생의 이해 정도와 사고 방법, 수행 과정 등을 평가하는 방법으로, 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 인공지능에 활용되는 수학 사례와 관련된 문제 해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑥ 동료 평가는 학생들이 동료들을 서로 평가하는 방법으로, 협력 학습 상황에서 학생 개개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.

(라) 평가 내용이나 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있게 한다.

- ① 공학적 도구로 PC나 모바일 기기를 활용할 수 있으며, 설치형 또는 웹 기반의 소프트웨어를 사용할 수 있다.
- ② 프로그래밍 능력에 대한 평가보다는 프로그램의 코드에서 수학을 활용하는 능력에 중점을 두어 평가하며, 이를 위해 수학적 요소가 포함되는 프로그래밍 코드를 제공할 수 있다.

[부록 1] 학교 급별 내용 체계

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소					고등학교 <수학>	기능	
			초등학교			중학교				
			1~2학년	3~4학년	5~6학년	1~3학년				
수와 연산	수의 체계	수는 사물의 개수와 양을 나타내기 위해 발생했으며, 방정식의 해의 존재를 보장하기 위해 자연수, 정수, 유리수, 실수, 복소수로 확장된다.	• 네 자리 이하의 수	• 다섯 자리 이상의 수 • 분수 • 소수	• 약수와 배수 • 약분과 통분 • 분수와 소수의 관계	• 소인수분해 • 정수와 유리수	• 유리수와 순환소수	• 제곱근과 실수	• 복소수	(수) 세기 (수) 읽기 (수) 쓰기 이해하기 비교하기 계산하기 어림하기 설명하기 표현하기 추론하기 토론하기 문제 해결하기 문제 만들기 활용하기 검토하기 증명하기 구별하기
	수의 연산	각각의 수체계에서 사칙연산이 정의되고, 연산의 성질이 일관되게 성립한다.	• 두 자리 수 범위의 덧셈과 뺄셈 • 곱셈	• 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈 • 자연수의 곱셈과 나눗셈 • 분모가 같은 분수의 덧셈과 뺄셈 • 소수의 덧셈과 뺄셈	• 자연수의 혼합계산 • 분모가 다른 분수의 덧셈과 뺄셈 • 분수의 곱셈과 나눗셈 • 소수의 곱셈과 나눗셈					
	집합과 명제	집합은 수학적 대상을 논리적으로 표현하고 이해하는 도구이며, 명제는 증명을 통해 그 타당성이 입증된다.							• 집합 • 명제	

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소					고등학교 <수학>	기능	
			초등학교			중학교				
			1~2학년	3~4학년	5~6학년	1~3학년				
문자와 식	다항식	문자를 통해 수량 관계를 명확하고 간결하게 표현하고 일반화함으로써 산술에서 대수로 이행하며, 수에 대한 사칙연산과 소인수분해가 다항식에 의해 확장되어 적용된다.				<ul style="list-style-type: none"> 문자의 사용과 식의 계산 	<ul style="list-style-type: none"> 식의 계산 	<ul style="list-style-type: none"> 다항식의 곱셈과 인수분해 	<ul style="list-style-type: none"> 다항식의 연산 나머지 정리 인수분해 	<ul style="list-style-type: none"> 표현하기 계산하기 문제 해결하기 이해하기 활용하기 검토하기 설명하기
	방정식과 부등식	방정식과 부등식은 양 사이의 관계를 나타내며, 적절한 절차에 따라 이를 만족시키는 해를 구할 수 있다.				<ul style="list-style-type: none"> 일차방정식 	<ul style="list-style-type: none"> 일차부등식과 연립일차방정식 	<ul style="list-style-type: none"> 이차방정식 	<ul style="list-style-type: none"> 복소수와 이차방정식 이차방정식과 이차함수 여러 가지 방정식과 부등식 	
규칙성과 함수	규칙성과 대응	규칙성은 생활 주변의 여러 현상을 탐구하는데 중요하며 함수 개념의 기초가 된다.	<ul style="list-style-type: none"> 규칙 찾기 	<ul style="list-style-type: none"> 규칙을 수나 식으로 나타내기 	<ul style="list-style-type: none"> 규칙과 대응 비와 비율 비례식과 비례배분 				<ul style="list-style-type: none"> 배열하기 표현하기 추측하기 규칙찾기 규칙정하기 	

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소					고등학교 <수학>	기능	
			초등학교			중학교				
			1~2학년	3~4학년	5~6학년	1~3학년				
	함수와 그래프	변화하는 양 사이의 관계를 나타내는 함수는 대응과 종속의 의미를 포함하며, 대수적 조작이 가능하다. 그래프는 함수를 시각적으로 표현하는 도구이다.				<ul style="list-style-type: none"> 좌표평면과 그래프 	<ul style="list-style-type: none"> 일차함수와 그래프 일차함수와 일차방정식의 관계 	<ul style="list-style-type: none"> 이차함수와 그래프 	<ul style="list-style-type: none"> 함수 유리함수와 무리함수 	<ul style="list-style-type: none"> 설명하기 이해하기 확인하기 문제 해결하기 해석하기 그래프 그리기 (박스크기조정) 활용하기 탐구하기 함수 구하기 계산하기
기하	평면도형	주변의 형태는 여러 가지 평면도형으로 범주화 되고, 각각의 평면도형은 고유한 성질을 갖는다.	<ul style="list-style-type: none"> 평면도형의 모양 평면도형과 그 구성요소 	<ul style="list-style-type: none"> 도형의 기초 원의 구성 요소 여러 가지 삼각형 여러 가지 사각형 다각형 평면도형의 이동 	<ul style="list-style-type: none"> 합동 대칭 	<ul style="list-style-type: none"> 기본 도형 작도와 합동 평면도형의 성질 	<ul style="list-style-type: none"> 삼각형과 사각형의 성질 도형의 닮음 피타고라스 정리 	<ul style="list-style-type: none"> 삼각비 원의 성질 	<ul style="list-style-type: none"> 만들기 꾸미기 그리기 구별하기 분류하기 활용하기 이름짓기 이해하기 채우기 추론하기 설명하기 규칙찾기 	

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소					고등학교 <수학>	기능
			초등학교			중학교			
			1~2학년	3~4학년	5~6학년	1~3학년			
입체도형	주변의 형태는 여러 가지 입체도형으로 범주화 되고, 각각의 입체도형은 고유한 성질을 갖는다.	<ul style="list-style-type: none"> 입체도형의 모양 		<ul style="list-style-type: none"> 직육면체, 정육면체, 각기둥, 각뿔 원기둥, 원뿔, 구 전개도, 겨냥도 입체도형의 공간 감각 	<ul style="list-style-type: none"> 입체도형의 성질 				<ul style="list-style-type: none"> 조작하기 표현하기 추측하기 확인하기 문제 해결하기 작도하기 판별하기 계산하기 정당화하기
	좌표평면에 나타낸 점, 직선, 원과 같은 도형은 대수적으로 표현된다.						<ul style="list-style-type: none"> 평면좌표 직선의 방정식 원의 방정식 도형의 이동 		
측정	생활 주변에는 시간, 길이, 둘레, 무게, 각도, 넓이, 부피 등 다양한 속성이 존재하며, 측정은 속성에 따른 단위를 이용하여 양을 수치화하는 것이다.	<ul style="list-style-type: none"> 양의 비교 시각과 시간 길이 (cm, m) 	<ul style="list-style-type: none"> 시간, 길이 (mm, km), 둘레, 무게, 각도 	<ul style="list-style-type: none"> 원주율 평면도형의 둘레 입체도형의 겹넓이, 부피 				<ul style="list-style-type: none"> 비교하기 구별하기 (시각) 읽기 표현하기 이해하기 계산하기 측정하기 어림하기 	

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소						고등학교 <수학>	기능
			초등학교			중학교				
			1~2학년	3~4학년	5~6학년	1~3학년				
확률과 통계	어림 하기	어림을 통해 양을 단순화하여 표현한다.			<ul style="list-style-type: none"> • 수의 범위 • 어렵하기 					<ul style="list-style-type: none"> 그리기 추론하기 설명하기 활용하기 문제 해결하기
	경우의 수	다양한 상황과 맥락에서 경우의 수를 구하는 체계적인 방법이 있다.							<ul style="list-style-type: none"> • 경우의 수 • 순열과 조합 	<ul style="list-style-type: none"> 분류하기 (개수) 세기 표만들기 그래프 그리기
	확률	사건이 일어날 가능성을 수치화한 확률은 정보화 사회의 불확실성을 이해하는 중요한 도구이다.			<ul style="list-style-type: none"> • 가능성 		<ul style="list-style-type: none"> • 확률과 그 기본 성질 		<ul style="list-style-type: none"> 표현하기 수집하기 정리하기 해석하기 설명하기 	
통계	자료를 수집, 분류, 정리, 해석하는 통계는 합리적인 의사 결정을 위한 기초 자료를 제공한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 분류하기 • 표 • ○, ×, /를 이용한 그래프 	<ul style="list-style-type: none"> • 간단한 그림 그래프 • 막대그래프 • 꺾은선그래프 	<ul style="list-style-type: none"> • 평균 • 그림그래프 • 띠그래프, 원 그래프 	<ul style="list-style-type: none"> • 자료의 정리와 해석 		<ul style="list-style-type: none"> • 대푯값과 산포도 • 상관관계 	<ul style="list-style-type: none"> 이해하기 활용하기 비교하기 문제 해결하기 경우의 수 세기 계산하기 판단하기 		