

【별책8】

수학과 교육과정

차 례

■ 수학과 교육과정

【공통 교육과정】

1. 수학	1
-------------	---

【선택 교육과정】

—공통 과목—

1. 수학	43
-------------	----

—일반선택 과목—

1. 수학 I	58
2. 수학 II	69
3. 미적분	80
4. 확률과 통계	91

—진로선택 과목—

1. 기하	102
2. 실용수학	112
3. 경제수학	122
4. 수학과제 탐구	133

<< 전문교과 >>

1. 심화수학 I	141
2. 심화수학 II	153
3. 고급수학 I	164
4. 고급수학 II	174

1. 수 학

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 숙달하여 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 길이, 시간, 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, 피타고라스의 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 지식을 이해하고 기능을 숙달하는 것과 더불어 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과역량을 길러야 한다.

교과역량으로서의 문제해결은 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 능력이며, 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를

다양하게 산출해내고 여러 관점에서 문제를 바라보고 해석하며 수학을 수학의 내적·외적 상황과 연결시키고 활용하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 그림, 글, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하며 함께 협력하는 능력이고, 정보처리는 다양한 자료와 정보를 수집·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 시민의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어가는 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 지식을 이해하고 기능을 숙달하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 합리적으로 문제를 해결하며, 수학에 대한 바람직한 학습 태도를 갖추고 실천하는 능력을 기른다.

가. 초등학교

- (1) 생활 주변 현상을 수학적으로 관찰하고 표현하는 경험을 통하여 수학의 기초적인 개념, 원리, 법칙을 이해하고 수학의 기능을 숙달한다.
- (2) 수학적으로 추론하고 의사소통하며 창의·융합적 사고와 정보처리 능력을 바탕으로 합리적으로 문제를 해결한다.
- (3) 수학 학습의 즐거움을 느끼고 수학의 유용성을 인식하며 자주적인 학습 습관을 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 숙달한다.
- (2) 수학적으로 추론하고 의사소통하며 창의·융합적 사고와 정보처리 능력을 바탕으로 합리적으로 문제를 해결한다.
- (3) 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 가치를 인식하며 자주적인 학습 태도를 갖는다.

3. 내용 체계 및 성취 기준

가. 내용 체계

[초등학교]

영역	핵심 개념	내용	내용 요소			기능
			1~2학년군	3~4학년군	5~6학년군	
수와 연산	수의 체계	수는 사물의 개수와 양을 나타내기 위해 발생했으며, 자연수, 분수, 소수가 사용된다.	·네 자리 이하의 수	·다섯 자리 이상의 수 ·분수 ·소수	·약수와 배수 ·약분과 통분 ·분수와 소수의 관계	(수) 세기 (수) 읽기 (수) 쓰기 이해하기 비교하기 계산하기 어림하기 설명하기 표현하기 추론하기 토론하기 문제해결하기 문제만들기
	수의 연산	자연수에 대한 사칙계산이 정의되고, 이는 분수와 소수의 사칙계산으로 확장된다.	·두 자리 수 범위의 덧셈과 뺄셈 ·곱셈	·세 자리 수의 덧셈과 뺄셈 ·자연수의 곱셈과 나눗셈 ·분모가 같은 분수의 덧셈과 뺄셈 ·소수의 덧셈과 뺄셈	·자연수의 혼합 계산 ·분모가 다른 분수의 덧셈과 뺄셈 ·분수의 곱셈과 나눗셈 ·소수의 곱셈과 나눗셈	
도형	평면도형	주변의 모양은 여러 가지 평면도형으로 범주화되고, 각각의 평면도형은 고유한 성질을 갖는다.	·평면도형의 모양 ·평면도형과 그 구성 요소	·도형의 기초 ·원의 구성 요소 ·여러 가지 삼각형 ·여러 가지 사각형 ·다각형 ·평면도형의 이동	·합동 ·대칭	만들기 꾸미기 그리기 구별하기 분류하기 활용하기 이름짓기 이해하기 채우기 추론하기 설명하기 규칙찾기 조작하기 표현하기 추측하기
	입체도형	주변의 모양은 여러 가지 입체도형으로 범주화되고, 각각의 입체도형은 고유한 성질을	·입체도형의 모양		·직육면체, 정육면체 ·각기둥, 각뿔 ·원기둥, 원뿔, 구 ·입체도형의 공간 감각	

영역	핵심 개념	내용	내용 요소			기능
			1~2학년군	3~4학년군	5~6학년군	
		갖는다.				확인하기 문제해결하기
측정	양의 측정	생활 주변에는 다양한 속성이 존재하며 그에 따른 단위를 이용하여 양을 수치화한다.	·양의 비교 ·시각과 시간 ·길이(cm, m)	·시간, 길이 (mm, km), 들이, 무게, 각도	·원주율 ·평면도형의 둘레, 넓이 ·입체도형의 겉넓이, 부피	비교하기 구별하기 (시각) 읽기 표현하기 이해하기 계산하기 측정하기
	어림하기	어림을 통해 양을 단순화하여 표현한다.			·수의 범위 ·어림하기 (올림, 버림, 반올림)	어림하기 그리기 추론하기 설명하기 활용하기 문제해결하기
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 문제해결하기
자료와 가능성	자료	자료의 수집, 분류, 정리, 해석은 통계의 주요 과정이다.	·분류하기 ·표 ·O, X, /를 이용한 그래프	·간단한 그림그래프 ·막대그래프 ·꺾은선그래프	·평균 ·그림그래프 ·띠그래프, 원 그래프	분류하기 (개수) 세기 표만들기 그래프그리기 표현하기 수집하기 정리하기 해석하기 설명하기 이해하기 활용하기 비교하기 문제해결하기
	가능성	가능성을 수치화하는 경험은 확률의 기초가 된다.			·가능성	

[중학교]

영역	핵심 개념	내용	내용 요소			기능
수와 연산	수의 체계	수는 방정식의 해의 존재를 보장하기 위해 정수, 유리수, 실수 등으로 확장된다.	•소인수분해 •정수와 유리수	•유리수와 순환소수	•제곱근과 실수	이해하기 계산하기 판단하기
	수의 연산	각각의 수체계에서 사칙계산이 정의되고 연산의 성질이 일관되게 성립한다.				
문자와 식	다항식	문자는 수량 관계를 명확하고 간결하게 표현하는 수학적 언어이다. 문자를 통해 수량 관계를 일반화함으로써 산술에서 대수로 이행하며, 수에 대한 사칙연산과 소인수분해가 다항식에 확장되어 적용된다.	•문자의 사용과 식의 계산	•식의 계산	•다항식의 곱셈과 인수분해	표현하기 계산하기 문제해결하기 이해하기 활용하기 검토하기
	방정식과 부등식	양 사이의 관계를 나타내는 방정식과 부등식은 적절한 절차에 따라 이를 만족하는 해를 구할 수 있다.	•일차방정식	•일차부등식과 연립일차방정식	•이차방정식	
함수	함수와 그래프	변화하는 양 사이의 관계를 나타내는 함수는 대응과 종속의 의미를 포함하며, 그래프는 함수를 시각적으로 표현하는 도구이다.	•좌표평면과 그래프	•일차함수와 그래프 •일차함수와 일차방정식의 관계	•이차함수와 그래프	이해하기 해석하기 표현하기 그래프 그리기 문제해결하기 활용하기 탐구하기
기하	평면도형	주변의 형태는 여러 가지 평면도형으로 범주화되고, 각각의 평면도형은 고유한 성질을 갖	•기본 도형 •작도와 합동 •평면도형의 성질	•삼각형과 사각형의 성질 •도형의 닮음 •피타고라스	•삼각비 •원의 성질	이해하기 설명하기 작도하기 판별하기

영역	핵심 개념	내용	내용 요소			기능
		는다.		정리		계산하기 문제해결하기 추론하기 정당화하기
	입체도형	주변의 형태는 여러 가지 입체도형으로 범주화되고, 각각의 입체도형은 고유한 성질을 갖는다.	•입체도형의 성질			
확률과 통계	확률	사건이 일어날 가능성을 수치화한 확률은 정보화 사회의 불확실성을 이해하는 중요한 도구이다.		•확률과 그 기본 성질		표현하기 수집하기 정리하기 그래프 그리기
	통계	자료를 수집, 정리, 해석하는 통계는 합리적인 의사결정을 위한 기초자료를 제공한다.	•자료의 정리와 해석		•대푯값과 산포도 •상관관계	표 만들기 해석하기 설명하기 계산하기 판단하기

나. 성취 기준

[초등학교 1~2학년군]

(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 네 자리 이하의 수

- ① 0과 100까지의 수 개념을 이해하고, 수를 세고 읽고 쓸 수 있다.
- ② 일, 십, 백, 천의 자릿값과 위치적 기수법을 이해하고, 네 자리 이하의 수를 읽고 쓸 수 있다.

- ③ 네 자리 이하의 수의 범위에서 수의 계열을 이해하고, 수의 크기를 비교할 수 있다.
- ④ 하나의 수를 두 수로 분해하고 두 수를 하나의 수로 합성하는 활동을 통하여 수 감각을 기른다.

② 두 자리 수 범위의 덧셈과 뺄셈

- ① 덧셈과 뺄셈이 이루어지는 실생활 상황을 통하여 덧셈과 뺄셈의 의미를 이해한다.
- ② 두 자리 수의 범위에서 덧셈과 뺄셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다.
- ③ 덧셈과 뺄셈의 관계를 이해한다.
- ④ 두 자리 수의 범위에서 세 수의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다.
- ⑤ □가 사용된 덧셈식과 뺄셈식을 만들고, □의 값을 구할 수 있다.

③ 곱셈

- ① 곱셈이 이루어지는 실생활 상황을 통하여 곱셈의 의미를 이해한다.
- ② 곱셈구구를 이해하고, 한 자리 수의 곱셈을 할 수 있다.

<용어와 기호>

덧셈, 뺄셈, 곱셈, 짝수, 홀수, +, -, ×, =, >, <

<교수·학습 유의사항>

- ① 자연수가 개수, 순서, 이름 등을 나타내는 경우가 있음을 알고, 실생활에서 수가 쓰이는 사례를 통하여 수의 필요성을 인식하게 한다. (태도 및 실천)
- ② 수 세기가 필요한 장면에서 묶어 세기, 뛰어 세기의 방법으로 수를 세어 보고, 실생활 장면에서 짝수와 홀수를 직관적으로 이해하게 한다. (태도 및 실천, 문제해결)
- ③ 두 자리 수를 10개씩 묶음과 낱개로 나타내게 함으로써 위치적 기수법의 기초 개념을 형성하게 한다.
- ④ 수를 분해하고 합성하는 활동은 20 이하의 수의 범위에서 한다.
- ⑤ ‘더한다’, ‘합한다’, ‘~보다 ~ 큰 수’, ‘~보다 ~ 작은 수’, ‘뺀다’, ‘덜어 낸다’, ‘합’, ‘차’ 등의 일상용어를 사용하여 덧셈과 뺄셈의 의미에 친숙하게 한다.
- ⑥ 덧셈은 두 자리 수의 범위에서 다루되, 합이 세 자리 수인 경우도 포함한다.
- ⑦ 덧셈과 뺄셈을 여러 가지 방법으로 계산하는 활동을 통하여 연산 감각을 기르게 한다. (창의·융합)
- ⑧ 한 가지 상황을 덧셈식과 뺄셈식으로 나타내는 활동을 통하여 덧셈과 뺄셈의 관계를 이해하게 한다. (창의·융합)

- ⑨ 덧셈과 뺄셈에 관련된 실생활 문제를 만들고 해결하게 한다. (문제해결)
- ⑩ 곱셈의 의미는 배의 개념과 동수누가를 통하여 다루고, 1의 곱과 0의 곱은 실생활과 관련지어 다룬다. (창의·융합)
- ⑪ 수와 연산 영역의 문제 상황에 적합한 문제해결 전략을 지도하여 문제해결 능력을 기르게 한다. (문제해결)

<평가 유의사항>

- ① 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 주변에서 관찰할 수 있는 모양은 여러 가지 평면도형이나 입체도형으로 범주화될 수 있고, 각각의 평면도형이나 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 입체도형의 모양

- ① 교실 및 생활 주변에서 여러 가지 물건을 관찰하여 직육면체, 원기둥, 구의 모양을 찾고, 그것들을 이용하여 여러 가지 모양을 만들 수 있다.
- ② 쌓기나무를 이용하여 여러 가지 입체도형의 모양을 만들고, 그 모양에 대해 위치나 방향을 이용하여 말할 수 있다.

2 평면도형과 그 구성 요소

- ① 교실 및 생활 주변에서 여러 가지 물건을 관찰하여 삼각형, 사각형, 원의 모양을 찾고, 그것들을 이용하여 여러 가지 모양을 꾸밀 수 있다.
- ② 삼각형, 사각형, 원을 직관적으로 이해하고, 그 모양을 그릴 수 있다.
- ③ 삼각형, 사각형에서 각각의 공통점을 찾아 말하고, 이를 일반화하여 오각형, 육각형을 알고 구별할 수 있다.

<용어와 기호>

삼각형, 사각형, 원, 꼭짓점, 변, 오각형, 육각형

<교수·학습 유의사항>

- ① 쌓기나무를 이용한 모양 만들기, 칠교판을 이용한 모양 채우기나 꾸미기를 통하여 도형에 대한 공간 감각을 기르게 한다. (추론)
- ② 입체도형의 모양이나 평면도형의 모양을 다룰 때 모양의 특징을 직관적으로 파악하여 모양을 분류하고, 분류한 모양을 지칭하기 위해 일상용어를 사용하게 할 수 있다. (추론, 의사소통)
- ③ 입체도형의 모양과 평면도형의 모양을 이용한 모양 만들기과 꾸미기의 주제는 학생들에게 친근한 소재인 동물, 탈 것, 건물 등으로 다양하게 제시한다. (창의·융합)
- ④ 쌓기나무로 만든 입체도형의 모양에 대해서 ‘~의 앞’, ‘~의 오른쪽’, ‘~의 위’, ‘2층’ 등을 사용하여 말하게 한다. (추론, 의사소통)
- ⑤ 평면도형의 모양을 이용한 모양 꾸미기 활동에서는 스티커, 잡지에서 오려낸 모양 종이 등을 활용하게 할 수 있다. (정보처리)
- ⑥ 삼각형, 사각형, 원은 예인 것과 예가 아닌 것을 인식하고 분류하는 활동을 통하여 직관적으로 이해하게 하고, 삼각형과 사각형에서 꼭짓점과 변을 알고 찾게 한다. (추론)
- ⑦ 삼각형과 사각형에 대한 직관적 이해를 통하여 도형의 이름과 변 또는 꼭짓점의 개수와 의 관계를 파악하고, 그 관계를 일반화하여 오각형과 육각형을 구별하여 이름 지을 수 있게 한다. (추론, 의사소통)
- ⑧ 도형 영역의 문제 상황에 적합한 문제해결 전략을 지도하여 문제해결 능력을 기르게 한다. (문제해결)

<평가 유의사항>

- ① 여러 가지 모양 만들기, 꾸미기, 채우기 활동을 평가할 때에는 과정 중심 평가를 한다.

(3) 측정

생활 주변에는 길이, 들이, 무게, 부피 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 학습에서 유용하게 활용된다. 또한 측정을 통해 길러지는 양감은 수학적 소양을 기르는 데 도움이 된다.

① 양의 비교

- ① 구체물의 길이, 높이, 무게, 넓이를 비교하여 각각 ‘길다, 짧다’, ‘많다, 적다’, ‘무겁다, 가볍다’, ‘넓다, 좁다’ 등을 구별하여 말할 수 있다.

② 시각과 시간

- ① 시계를 보고 시각을 ‘몇 시 몇 분’까지 읽을 수 있다.
- ② 1시간은 60분임을 알고, 시간을 ‘시간’, ‘분’으로 표현할 수 있다.
- ③ 1분, 1시간, 1일, 1주일, 1개월, 1년 사이의 관계를 이해한다.

③ 길이

- ① 길이를 나타내는 표준 단위의 필요성을 인식하고, 1cm와 1m의 단위를 알며, 상황에 따라 적절한 단위를 사용하여 길이를 측정할 수 있다.
- ② 1m가 100cm임을 알고, 길이를 단명수와 복명수로 표현할 수 있다.
- ③ 여러 가지 물건의 길이를 어렵하여 보고, 길이에 대한 양감을 기른다.
- ④ 구체물의 길이를 재는 과정에서 자의 눈금과 일치하지 않는 길이의 측정값을 ‘약’으로 표현할 수 있다.
- ⑤ 실생활 문제 상황을 통하여 길이의 덧셈과 뺄셈을 이해한다.

<용어와 기호>

시, 분, 약, cm, m

<교수·학습 유의사항>

- ① 양의 비교는 직관적인 비교, 직접 비교, 간접 비교 등을 상황에 따라 알맞게 다룬다. (창의·융합, 의사소통)
- ② 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. (정보처리)
- ③ 시간의 여러 가지 단위를 지도할 때 단위 사이의 관계를 이해하는 데 중점을 두고, 지나친 단위 환산은 다루지 않는다.
- ④ 표준 단위를 도입하기 전에 여러 가지 임의 단위를 사용하여 구체물의 길이를 재어보게 한다. (태도 및 실천)
- ⑤ 측정 영역의 문제 상황에 적합한 문제해결 전략을 지도하여 문제해결 능력을 기르게 한다. (문제해결)

<평가 유의사항>

- ① ‘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.
- ② 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 규칙이나 두 양 사이의 대응 관계는 실생활의 복잡한 문제를 해결하는 데 이용되고, 추론 능력을 길러준다. 또한 비와 비율 개념은 비례적 사고를 개발하는 데 도움이 된다.

1 규칙 찾기

- ① 물체, 무늬, 수 등의 배열에서 규칙을 찾아 여러 가지 방법으로 나타낼 수 있다.
- ② 자신이 정한 규칙에 따라 물체, 무늬, 수 등을 배열할 수 있다.

<교수·학습 유의사항>

- ① 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. (창의·융합, 의사소통)
- ② 물체나 무늬의 배열에서 다음에 올 것이나 중간에 빠진 것을 추측하여 말하게 한다. (추론, 의사소통)
- ③ 수의 배열뿐만 아니라 수 배열표, 덧셈표, 곱셈표를 활용하여 수의 규칙을 찾고, 자신이 정한 규칙에 따라 색칠하거나 ○, / 등으로 나타내게 한다. (추론, 의사소통)
- ④ 자신의 규칙을 창의적으로 만들어보고, 다른 사람의 배열에서 규칙을 찾아보거나 규칙에 대해 서로 말하게 한다. (창의·융합, 의사소통)
- ⑤ 규칙성 영역의 문제 상황에 적합한 문제해결 전략을 지도하여 문제해결 능력을 기르게 한다. (문제해결)

<평가 유의사항>

- ① 규칙 찾기를 평가할 때 학생이 자신의 규칙이나 다른 학생의 규칙에 대해 의사소통하는 과정을 평가한다.

(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 의사결정을 하는 민주시민으로서의 기본 소양을 기를 수 있다.

1] 분류하기

- ① 교실 및 생활 주변에 있는 사물들을 정해진 기준 또는 자신이 정한 기준으로 분류하여 개수를 세어보고, 기준에 따른 결과를 말할 수 있다.

2] 표 만들기

- ① 분류한 자료를 표로 나타내고, 표로 나타내면 편리한 점을 말할 수 있다.

3] 그래프 그리기

- ① 분류한 자료를 ○, ×, / 등을 이용하여 그래프로 나타내고, 그래프로 나타내면 편리한 점을 말할 수 있다.

<용어와 기호>

표, 그래프

<교수·학습 유의사항>

- ① 분류하기에서는 학생들이 실생활에서 친근하게 느낄 수 있는 소재를 활용한다. (창의·융합)
- ② 기준을 정하여 분류할 때 학생들이 정한 다양한 기준을 존중해 주되, 분명하지 않은 기준 일 경우에는 분류하는 것이 어려움을 인식하게 한다. (태도 및 실천)

- ③ 표를 만들 때 자료가 중복되거나 빠지지 않도록 세어보는 방법을 함께 지도한다. (추론)
- ④ 표와 그래프로 나타내기는 생활 주변에 있는 자료들을 활용하되, 그 기준이 분명하고 간단한 것을 다룬다. (정보처리)
- ⑤ 자료와 가능성 영역의 문제 상황에 적합한 문제해결 전략을 지도하여 문제해결 능력을 기르게 한다. (문제해결)

<평가 유의사항>

- ① 분류하기를 평가할 때 학생들의 수준에 비해 어려운 분류 대상이나 분류 기준을 사용하지 않는다.

[초등학교 3~4학년군]

(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 다섯 자리 이상의 수

- ① 10000 이상의 큰 수에 대한 자릿값과 위치적 기수법을 이해하고, 수를 읽고 쓸 수 있다.
- ② 다섯 자리 이상의 수의 범위에서 수의 계열을 이해하고 수의 크기를 비교할 수 있다.

② 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈

- ① 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다.
- ② 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈에서 계산 결과를 어림할 수 있다.

③ 곱셈

- ① 곱하는 수가 한 자리 수 또는 두 자리 수인 곱셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을

- 할 수 있다.
- ② 곱하는 수가 한 자리 수 또는 두 자리 수인 곱셈에서 계산 결과를 어렵할 수 있다.

④ 나눗셈

- ① 나눗셈이 이루어지는 실생활 상황을 통하여 나눗셈의 의미를 알고, 곱셈과 나눗셈의 관계를 이해한다.
- ② 나누는 수가 한 자리 수인 나눗셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있으며, 나눗셈에서 몫과 나머지의 의미를 안다.
- ③ 나누는 수가 두 자리 수인 나눗셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다.

수 분수

- ① 양의 등분할을 통하여 분수를 이해하고 읽고 쓸 수 있다.
- ② 단위분수, 진분수, 가분수, 대분수를 알고, 그 관계를 이해한다.
- ③ 분모가 같은 분수끼리, 단위분수끼리 크기를 비교할 수 있다.

숙 소수

- ① 분모가 10인 진분수를 통하여 소수 한 자리 수를 이해하고 읽고 쓸 수 있다.
- ② 자릿값의 원리를 바탕으로 소수 두 자리 수와 소수 세 자리 수를 이해하고 읽고 쓸 수 있다.
- ③ 소수의 크기를 비교할 수 있다.

⑦ 분수와 소수의 덧셈과 뺄셈

- ① 분모가 같은 분수의 덧셈과 뺄셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다.
- ② 소수 두 자리 수의 범위에서 소수의 덧셈과 뺄셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다.

<용어와 기호>

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

<교수·학습 유의사항>

- ① 실생활에서 10000 이상의 큰 수가 쓰이는 경우를 찾고 큰 수와 관련하여 이야기하는 활동을 통하여 큰 수에 대한 양감을 기르고 필요성을 인식하게 한다. (의사소통, 태도 및 실천)
- ② 10000 이상의 수를 비교하면서 수의 크기를 비교하는 방법을 찾아 설명하게 한다. (추론, 의사소통)
- ③ 덧셈은 세 자리 수의 범위에서 다루되, 합이 네 자리 수인 경우도 포함한다.
- ④ 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.
- ⑤ 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.
- ⑥ 한 가지 상황을 곱셈식과 나눗셈식으로 나타내는 활동을 통하여 곱셈과 나눗셈의 관계를 이해하게 한다. (창의·융합)
- ⑦ 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈을 하기 전에 계산 결과를 어렵해 보고, 어려운 값을 이용하여 계산 결과가 타당한지 확인해보게 한다. (추론)
- ⑧ 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈과 관련된 실생활 문제를 만들고 해결하게 한다. (문제해결)
- ⑨ 자연수의 사칙계산에서 계산 원리를 이해하거나 계산 기능을 숙달하는 것이 목적이 아닌 경우에는 계산기를 사용하게 할 수 있다. (정보처리)
- ⑩ 1보다 작은 양을 나타내는 경우를 통하여 분수의 필요성을 인식하게 하고, 분수를 도입할 때 ‘분모’, ‘분자’를 사용한다. (태도 및 실천)
- ⑪ 소수의 덧셈과 뺄셈은 계산 원리를 이해할 수 있는 수준에서 간단히 다룬다.
- ⑫ 수와 연산 영역의 문제 상황에 적합한 문제해결 전략을 지도하고, 문제해결 과정을 설명하게 하여 문제해결 능력을 기르게 한다. (문제해결)

<평가 유의사항>

- ① 다섯 자리 이상의 수에 대해 평가를 할 때에는 수를 읽고 쓰는 것뿐만 아니라 수에 대한 양감과 필요성을 인식하게 할 수 있는 문제를 다룬다.
- ② 나눗셈에 대한 검산에서는 나눗셈식을 보고 곱셈식으로 나타내는 것보다 검산의 목적과 필요성을 이해하는지에 초점을 두고 평가를 한다.

(2) 도형

교실 및 생활 주변에서 관찰할 수 있는 모양은 여러 가지 평면도형이나 입체도형으로 범주화될 수 있고, 각각의 평면도형이나 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 도형의 기초

- ① 직선, 선분, 반직선을 알고 구별할 수 있다.
- ② 각과 직각을 이해하고, 직각과 비교하는 활동을 통하여 예각과 둔각을 구별할 수 있다.
- ③ 교실 및 생활 주변에서 직각인 곳이나 서로 만나지 않는 직선을 찾는 활동을 통하여 직선의 수직 관계와 평행 관계를 이해한다.

② 평면도형의 이동

- ① 구체물이나 평면도형의 밀기, 뒤집기, 돌리기 활동을 통하여 그 변화를 이해한다.
- ② 평면도형의 이동을 이용하여 규칙적인 무늬를 꾸밀 수 있다.

③ 원의 구성 요소

- ① 원의 중심, 반지름, 지름을 알고, 그 관계를 이해한다.
- ② 컴퍼스를 이용하여 여러 가지 크기의 원을 그려서 다양한 모양을 꾸밀 수 있다.

④ 여러 가지 삼각형

- ① 여러 가지 모양의 삼각형에 대한 분류 활동을 통하여 이등변삼각형, 정삼각형을 이해한다.
- ② 여러 가지 모양의 삼각형에 대한 분류 활동을 통하여 직각삼각형, 예각삼각형, 둔각삼각형을 이해한다.

수 여러 가지 사각형

- ① 여러 가지 모양의 사각형에 대한 분류 활동을 통하여 직사각형, 정사각형, 사다리꼴, 평행사변형, 마름모를 알고, 그 성질을 이해한다.

숙 다각형

- ① 다각형과 정다각형의 의미를 안다.
- ② 주어진 도형을 이용하여 여러 가지 모양을 만들거나 채울 수 있다.

<용어와 기호>

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

<교수·학습 유의사항>

- ① 구체적인 사례나 활동을 통하여 각을 도입하고, 각의 변이 반직선임을 알게 한다.
- ② 실생활에서 평면도형의 이동을 활용한 사례를 찾아서 이동에 따른 변화를 추론하고 설명하게 한다. (창의·융합, 추론, 의사소통)
- ③ 평면도형의 이동을 활용하여 자신만의 규칙적인 무늬를 만들고, 다른 사람이 만든 무늬에서 규칙을 찾아 설명하게 한다. (창의·융합, 의사소통)
- ④ 여러 가지 삼각형과 사각형을 이름 짓는 활동을 통하여 각 도형의 정의에 대해서 학생들이 스스로 사고하게 한다. (의사소통, 추론)
- ⑤ 여러 가지 사각형의 성질은 구체적인 조작 활동을 통하여 간단한 것만 다루고, 여러 가지 사각형 사이의 관계는 다루지 않는다.
- ⑥ 도형 영역의 문제 상황에 적합한 문제해결 전략을 지도하고, 문제해결 과정을 설명하게 하여 문제해결 능력을 기르게 한다. (문제해결)

<평가 유의사항>

- ① 직선, 선분, 반직선에 대한 평가에서는 정확한 정의나 표현보다 직선, 선분, 반직선을 서로 구별할 수 있는지에 중점을 둔다.
- ② 평면도형의 이동을 활용하여 모양의 변화나 무늬를 설명하게 할 때 설명 방법이 다양할 수 있음에 유의하여 평가한다.

(3) 측정

생활 주변에는 길이, 들이, 무게, 부피 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 학습에서 유용하게 활용된다. 또한 측정을 통해 길러지

는 양감은 수학적 소양을 기르는 데 도움이 된다.

① 시간

- ① 1분은 60초임을 알고, 초 단위까지 시각을 읽을 수 있다.
- ② 초 단위까지의 시간의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다.

② 길이

- ① 길이를 나타내는 새로운 단위의 필요성을 인식하여 1mm와 1km의 단위를 알고, 이를 이용하여 길이를 측정하고 어림할 수 있다.
- ② 1cm와 1mm, 1km와 1m의 관계를 이해하고, 길이를 단명수와 복명수로 표현할 수 있다.

③ 들이

- ① 들이를 나타내는 표준 단위의 필요성을 인식하여 1L와 1mL의 단위를 알고, 이를 이용하여 들이를 측정하고 어림할 수 있다.
- ② 1L와 1mL의 관계를 이해하고, 들이를 단명수와 복명수로 표현할 수 있다.
- ③ 실생활 문제 상황을 통하여 들이의 덧셈과 뺄셈을 이해한다.

④ 무게

- ① 무게를 나타내는 표준 단위의 필요성을 인식하여 1g과 1kg의 단위를 알고, 이를 이용하여 무게를 측정하고 어림할 수 있다.
- ② 1kg과 1g의 관계를 이해하고, 무게를 단명수와 복명수로 표현할 수 있다.
- ③ 실생활에서 무게를 나타내는 새로운 단위의 필요성을 인식하여 1t의 단위를 안다.
- ④ 실생활 문제 상황을 통하여 무게의 덧셈과 뺄셈을 이해한다.

수 각도

- ① 각의 크기의 단위인 1도($^{\circ}$)를 알고, 각도기를 이용하여 각의 크기를 측정하고 어림할 수 있다.
- ② 주어진 각도와 크기가 같은 각을 그릴 수 있다.
- ③ 여러 가지 방법으로 삼각형과 사각형의 내각의 크기의 합을 추론하고, 자신의 추론 과정을 설명할 수 있다.

<용어와 기호>

초, 도($^{\circ}$), mm, km, L, mL, g, kg, t

<교수·학습 유의사항>

- ① 구체적인 상황에서 시각과 시간의 의미를 이해하고, 이를 구별하여 실생활에서 사용하게 한다. (창의·융합, 태도 및 실천)
- ② 시간, 길이, 들이, 무게, 각도를 재거나 어림하는 활동을 통하여 여러 가지 속성에 대한 양감을 기르게 한다. (추론)
- ③ 시간, 길이, 들이, 무게의 단위를 지도할 때 단위 사이의 관계를 이해하는 데 중점을 두고, 지나친 단위 환산은 다루지 않는다.
- ④ 길이, 들이, 무게, 각도를 측정할 때 측정도구의 눈금에 일치하지 않는 측정값을 ‘약’으로 표현하게 한다. (의사소통)
- ⑤ 측정 영역의 문제 상황에 적합한 문제해결 전략을 지도하고, 문제해결 과정을 설명하게 하여 문제해결 능력을 기르게 한다. (문제해결)

<평가 유의사항>

- ① 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 규칙이나 두 양 사이의 대응 관계는 실생활의 복잡한 문제를 해결하는 데 이용되고, 추론 능력을 길러준다. 또한 비와 비율 개념은 비례적 사고를 개발하는 데 도움이 된다.

1 규칙 찾기

- ① 다양한 변화 규칙을 찾아 설명하고, 그 규칙을 수나 식으로 나타낼 수 있다.
- ② 규칙적인 계산식의 배열에서 계산 결과의 규칙을 찾고, 계산 결과를 추측할 수 있다.

<교수·학습 유의사항>

- ① 규칙적인 계산식의 배열에서 계산 결과의 규칙을 찾는 활동을 할 때 계산기를 사용하게 할 수 있다. (추론, 정보처리)
- ② 규칙성 영역에 적합한 문제해결 전략을 지도하고, 문제해결 과정을 설명하게 하여 문제해결 능력을 기르게 한다. (문제해결)

<평가 유의사항>

- ① 규칙을 식으로 나타낼 때 혼합계산식, 일반항을 나타낸 식 등을 이용해야 하는 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- ② 규칙적인 계산식의 배열에 대한 평가에서는 계산 규칙을 추측하고 확인하는 데 중점을 둔다.

(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 의사결정을 하는 민주시민으로서의 기본 소양을 기를 수 있다.

1 자료의 정리

- ① 실생활 자료를 수집하여 간단한 그림그래프나 막대그래프로 나타낼 수 있다.
- ② 연속적인 변량에 대한 자료를 수집하여 꺾은선그래프로 나타낼 수 있다.
- ③ 여러 가지 자료를 수집, 분류, 정리하여 자료의 특성에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있다.

<용어와 기호>

그림그래프, 막대그래프, 꺾은선그래프

<교수·학습 유의사항>

- ① 그래프로 나타내면 자료의 특성을 알아보는 데 편리함을 설명하게 한다. (정보처리, 의사소통, 태도 및 실천)
- ② 꺾은선그래프를 그릴 때 변화의 경향이 잘 드러날 수 있도록 눈금의 크기를 적절히 선택

하게 한다. (추론, 태도 및 실천)

- ③ 간단한 그림그래프, 막대그래프, 꺾은선그래프의 특성을 비교하여 자료의 특성에 맞는 그래프로 나타내게 한다. (의사소통, 정보처리)
- ④ 자료와 가능성 영역의 문제 상황에 적합한 문제해결 전략을 지도하고, 문제해결 과정을 설명하게 하여 문제해결 능력을 기르게 한다. (문제해결)

<평가 유의사항>

- ① 꺾은선그래프에서는 변화의 경향을 파악하는지에 중점을 두어 평가한다.

[초등학교 5~6학년군]

(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

- ① 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈의 혼합 계산에서 계산하는 순서를 알고, 혼합 계산을 할 수 있다.

② 약수와 배수

- ① 약수, 공약수, 최대공약수의 의미를 알고 구할 수 있다.
- ② 배수, 공배수, 최소공배수의 의미를 알고 구할 수 있다.
- ③ 약수와 배수의 관계를 이해한다.

③ 분수의 덧셈과 뺄셈

- ① 분수의 성질을 이용하여 크기가 같은 분수를 만들 수 있다.
- ② 분수를 약분, 통분할 수 있다.
- ③ 분모가 다른 분수의 크기를 비교할 수 있다.

- ④ 분모가 다른 분수의 덧셈과 뺄셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다.

④ 분수의 곱셈과 나눗셈

- ① 분수의 곱셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다.
- ② ‘(자연수)÷(자연수)’에서 나눗셈의 몫을 분수로 나타낼 수 있다.
- ③ 분수의 나눗셈의 계산 원리를 이해하고 그 계산을 할 수 있다.

수 분수와 소수

- ① 분수와 소수의 관계를 이해하고 크기를 비교할 수 있다.

숙 소수의 곱셈과 나눗셈

- ① 소수의 곱셈의 계산 원리를 이해한다.
- ② ‘(자연수)÷(자연수)’, ‘(소수)÷(자연수)’에서 나눗셈의 몫을 소수로 나타낼 수 있다.
- ③ 나누는 수가 소수인 나눗셈의 계산 원리를 이해한다.
- ④ 소수의 곱셈과 나눗셈의 계산 결과를 어림할 수 있다.

<용어와 기호>

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

<교수·학습 유의사항>

- ① 자연수의 혼합 계산은 계산 순서에 중점을 두고, 지나치게 복잡한 혼합 계산은 다루지 않는다.
- ② 약수와 배수는 자연수 범위에서 다루며, 실생활에서 활용되는 경우를 찾아 문제를 해결하게 한다. (창의·융합, 문제해결)
- ③ 최대공약수와 최소공배수는 두 수에 대해서 구하게 한다.
- ④ 분모가 다른 분수의 크기 비교에서 수 감각을 이용하여 추론하고 토론하는 활동을 하게 한다. (추론, 의사소통)
- ⑤ 분수의 나눗셈은 ‘(분수)÷(자연수)’, ‘(분수)÷(분수)’, ‘(자연수)÷(분수)’를 다룬다.
- ⑥ 분수와 소수의 관계를 이해하여 분수를 소수로, 소수를 분수로 나타내게 한다.
- ⑦ 소수의 곱셈과 나눗셈은 계산 원리를 이해하는 수준에서 간단히 다루고, 복잡한 계산은 계산기를 사용하게 할 수 있다. (정보처리)
- ⑧ 수와 연산 영역의 문제 상황에서 문제해결 전략 비교하기, 주어진 문제에서 필요 없는 정

보나 부족한 정보 찾기, 조건을 바꾸어 새로운 문제 만들기, 문제해결 과정의 타당성 검토하기 등을 통하여 문제해결 능력을 기르게 한다. (문제해결)

<평가 유의사항>

- ① 최대공약수와 최소공배수에 대한 평가에서 소인수의 곱으로 나타내어 구하는 방법은 다루지 않는다.
- ② 분수의 사칙계산에서 기약분수로 나타낼 것을 요구하지 않을 경우, 계산 결과를 기약분수가 아닌 분수로 나타내는 것도 허용한다.
- ③ 분수의 통분을 이용한 문제에서 공통분모로 최소공배수뿐만 아니라 분모의 곱과 같은 공배수도 이용할 수 있게 한다.

(2) 도형

교실 및 생활 주변에서 관찰할 수 있는 모양은 여러 가지 평면도형이나 입체도형으로 범주화될 수 있고, 각각의 평면도형이나 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

- ① 구체적인 조작 활동을 통하여 도형의 합동의 의미를 알고, 합동인 도형을 찾을 수 있다.
- ② 합동인 두 도형에서 대응점, 대응변, 대응각을 각각 찾고, 그 성질을 이해한다.
- ③ 선대칭도형과 점대칭도형을 이해하고 그릴 수 있다.

② 직육면체와 정육면체

- ① 직육면체와 정육면체를 알고, 구성 요소와 성질을 이해한다.
- ② 직육면체와 정육면체의 겨냥도와 전개도를 그릴 수 있다.

③ 각기둥과 각뿔

- ① 각기둥과 각뿔을 알고, 구성 요소와 성질을 이해한다.

- ② 각기둥의 전개도를 그릴 수 있다.

④ 원기둥과 원뿔

- ① 원기둥을 알고, 구성 요소, 성질, 전개도를 이해한다.
- ② 원뿔과 구를 알고, 구성 요소와 성질을 이해한다.

수 입체도형의 공간 감각

- ① 쌓기나무로 만든 입체도형을 보고 사용된 쌓기나무의 개수를 구할 수 있다.
- ② 쌓기나무로 만든 입체도형의 위, 앞, 옆에서 본 모양을 표현할 수 있고, 이러한 표현을 보고 입체도형의 모양을 추측할 수 있다.

<용어와 기호>

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

<교수·학습 유의사항>

- ① 실생활에서 같은 무늬 찾기, 종이 겹쳐 오리기, 도장 찍기, 테칼코마니 등 구체적인 조작 활동을 통하여 도형의 합동의 의미를 알게 한다.
- ② 실생활에서 선대칭도형과 점대칭도형의 예를 찾아 설명하게 한다. (의사소통)
- ③ 선대칭도형과 점대칭도형의 성질을 이용하여 각 도형의 나머지 부분을 그리게 한다. (추론)
- ④ 직육면체의 전개도에서 수직인 면과 평행한 면을 찾게 하여 전개도로부터 입체도형을 추측할 수 있게 한다. (추론)
- ⑤ 각기둥의 전개도는 간단한 형태만 다루고, 각뿔과 원뿔의 전개도는 다루지 않는다.
- ⑥ 한 직선을 중심으로 직사각형, 직각삼각형, 반원을 돌리는 활동을 통하여 원기둥, 원뿔, 구를 만들어 보게 한다. (추론)
- ⑦ 모형을 이용하여 입체도형의 구성 요소와 성질을 확인하게 한다. (정보처리)
- ⑧ 도형 영역의 문제 상황에서 문제해결 전략 비교하기, 주어진 문제에서 필요 없는 정보나 부족한 정보 찾기, 조건을 바꾸어 새로운 문제 만들기, 문제해결 과정의 타당성 검토하기 등을 통하여 문제해결 능력을 기르게 한다. (문제해결)

<평가 유의사항>

- ① 선대칭도형과 점대칭도형 그리기를 평가할 때 점판이나 격자를 이용하여 쉽게 그릴 수 있게 한다.
- ② 직육면체와 정육면체의 전개도에 대한 평가는 전개도가 될 수 있는 것과 될 수 없는 것을 구별하는 데 중점을 둔다.
- ③ 쌓기나무로 만든 입체도형의 위, 앞, 옆에서 본 모양에 대한 평가를 할 때에는 간단한 모양을 이용한다.

(3) 측정

생활 주변에는 길이, 들이, 무게, 부피 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 학습에서 유용하게 활용된다. 또한 측정을 통해 길러지는 양감은 수학적 소양을 기르는 데 도움이 된다.

① 어렵하기

- ① 실생활 장면에서 이상, 이하, 초과, 미만의 의미와 쓰임을 알고, 이를 활용하여 수의 범위를 나타낼 수 있다.
- ② 어렵값을 구하기 위한 방법으로 올림, 버림, 반올림의 의미와 필요성을 알고, 이를 실생활에 활용할 수 있다.

② 평면도형의 둘레와 넓이

- ① 평면도형의 둘레를 재어보는 활동을 통하여 둘레를 이해하고, 기본적인 평면도형의 둘레의 길이를 구할 수 있다.
- ② 넓이를 나타내는 표준 단위의 필요성을 인식하여 1cm^2 , 1m^2 , 1km^2 의 단위를 알며, 그 관계를 이해한다.
- ③ 직사각형의 넓이를 구하는 방법을 이해하고, 이를 통하여 직사각형과 정사각형의 넓이를 구할 수 있다.
- ④ 평행사변형, 삼각형, 사다리꼴, 마름모의 넓이를 구하는 방법을 다양하게 추론하고, 이와 관련된 문제를 해결할 수 있다.

③ 원주율과 원의 넓이

- ① 여러 가지 등근 물체의 원주와 지름을 측정하는 활동을 통하여 원주율을 이해한다.
- ② 원주와 원의 넓이를 구하는 방법을 이해하고, 이를 구할 수 있다.

④ 입체도형의 겉넓이와 부피

- ① 직육면체와 정육면체의 겉넓이를 구하는 방법을 이해하고, 이를 구할 수 있다.
- ② 부피를 이해하고, 1cm^3 , 1m^3 의 단위를 알며, 그 관계를 이해한다.
- ③ 직육면체와 정육면체의 부피를 구하는 방법을 이해하고, 이를 구할 수 있다.

<용어와 기호>

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

<교수·학습 유의사항>

- ① 삼각형의 넓이는 높이가 삼각형의 외부에 있는 것도 다룬다.
- ② 원주율을 나타내는 3, 3.1, 3.14 등은 정확한 값이 아님을 알고 상황에 따라 적절하게 선택하여 사용할 수 있게 한다. (태도 및 실천)
- ③ 원주율, 원주, 원의 넓이, 입체도형의 겉넓이와 부피 등을 구할 때 복잡한 계산은 계산기를 사용하게 할 수 있다. (정보처리)
- ④ 겉넓이와 부피를 구하는 방법에 대하여 다양한 추론을 하고, 자신의 추론 과정을 다른 사람에게 설명하게 한다. (추론, 의사소통)
- ⑤ 측정 영역의 문제 상황에서 문제해결 전략 비교하기, 주어진 문제에서 필요 없는 정보나 부족한 정보 찾기, 조건을 바꾸어 새로운 문제 만들기, 문제해결 과정의 타당성 검토하기 등을 통하여 문제해결 능력을 기르게 한다. (문제해결)

<평가 유의사항>

- ① 원주율과 관련하여 계산이 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- ② 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 이용되고, 추론 능력을 길러준다. 또한 비와 비율 개념은 비례적 사고를 개발하는 데 도움이 된다.

① 규칙과 대응

- ① 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

- ① 두 양의 크기를 비교하는 상황을 통해 비의 개념을 이해하고, 그 관계를 비로 나타낼 수 있다.
- ② 비율을 이해하고, 비율을 분수, 소수, 백분율로 나타낼 수 있다.

③ 비례식과 비례배분

- ① 비례식을 알고, 그 성질을 이해하며, 이를 활용하여 간단한 비례식을 풀 수 있다.
- ② 비례배분을 알고, 주어진 양을 비례배분 할 수 있다.

<용어와 기호>

비, 기준량, 비교하는 양, 비율, 백분율, 비례식, 비례배분, : , %

<교수·학습 유의사항>

- ① 대응 관계를 다루면서 규칙 알아맞히기 활동을 통하여 상대방이 정한 규칙을 추측하고 확인하게 한다. (추론)
- ② 두 양의 대응 관계는 덧셈식, 뺄셈식, 곱셈식, 나눗셈식 중 하나로 표현되는 간단한 경우만 다룬다.
- ③ 두 양을 비교할 때 한 양을 기준으로 다른 양이 몇 배가 되는지를 나타낼 필요성을 인식하게 하면서 비의 개념을 도입한다. (태도 및 실천)
- ④ 비율의 의미를 다룰 때 타 교과 및 실생활에서 비율이 적용되는 간단한 사례를 사용할 수 있다. (창의·융합)
- ⑤ 규칙성 영역의 문제 상황에서 문제해결 전략 비교하기, 주어진 문제에서 필요 없는 정보

나 부족한 정보 찾기, 조건을 바꾸어 새로운 문제 만들기, 문제해결 과정의 타당성 검토 하기 등을 통하여 문제해결 능력을 기르게 한다. (문제해결)

<평가 유의사항>

- ① 비율을 평가할 때 속력, 인구밀도, 축척, 농도 등을 구하는 문제는 다루지 않는다.

(5) 자료와 가능성

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

① 평균

- ① 평균의 의미를 알고, 주어진 자료의 평균을 구할 수 있으며, 이를 활용할 수 있다.

② 자료의 정리

- ① 실생활 자료를 그림그래프로 나타내고, 이를 활용할 수 있다.
② 주어진 자료를 띠그래프와 원그래프로 나타낼 수 있다.
③ 자료를 수집, 분류, 정리하여 목적에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있다.

③ 가능성

- ① 실생활에서 가능성과 관련된 상황을 ‘불가능하다’, ‘~아닐 것 같다’, ‘반반이다’, ‘~일 것 같다’, ‘확실하다’ 등으로 나타낼 수 있다.
② 가능성을 수나 말로 나타낸 예를 찾아보고, 가능성을 비교할 수 있다.
③ 사건이 일어날 가능성을 수로 표현할 수 있다.

<용어와 기호>

평균, 띠그래프, 원그래프, 가능성

<교수·학습 유의사항>

- ① 평균을 구하는 방법뿐만 아니라 그 의미를 직관적으로 파악하게 한다. (태도 및 실천)
- ② 띠그래프와 원그래프를 지도할 때 신문, 인터넷 등에 있는 표나 그래프를 소재로 활용할 수 있게 한다. (정보처리)
- ③ 원그래프를 그릴 때에는 눈금이 표시된 원을 사용하게 한다.
- ④ 복잡한 자료의 평균이나 백분율을 구할 때 계산기를 사용하게 할 수 있다. (정보처리)
- ⑤ 막대그래프, 꺾은선그래프, 그림그래프, 띠그래프, 원그래프의 특성을 비교하여 목적에 맞는 그래프로 나타내게 한다. (의사소통, 태도 및 실천, 정보처리)
- ⑥ 가능성을 수로 표현할 때 0, $\frac{1}{2}$, 1 등 직관적으로 파악되는 경우를 다룬다.
- ⑦ 자료와 가능성 영역의 문제 상황에서 문제해결 전략 비교하기, 주어진 문제에서 필요 없는 정보나 부족한 정보 찾기, 조건을 바꾸어 새로운 문제 만들기, 문제해결 과정의 타당성 검토하기 등을 통하여 문제해결 능력을 기르게 한다. (문제해결)

<평가 유의사항>

- ① 평균을 구하는 것뿐만 아니라 평균이 사용된 상황에서 그 의미를 파악하는지 평가한다.

[중학교 1~3학년군]

(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 하나이며, 이후 학습을 위한 기초가 된다.

① 소인수분해

- ① 소인수분해의 뜻을 알고, 자연수를 소인수분해할 수 있다.
- ② 최대공약수와 최소공배수의 성질을 이해하고, 이를 구할 수 있다.

② 정수와 유리수

- ① 양수와 음수, 정수와 유리수의 개념을 이해한다.
- ② 정수와 유리수의 대소 관계를 판단할 수 있다.
- ③ 정수와 유리수의 사칙계산의 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.

③ 유리수와 순환소수

- ① 순환소수의 뜻을 알고, 유리수와 순환소수의 관계를 이해한다.

④ 제곱근과 실수

- ① 제곱근의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다.
- ② 무리수의 개념을 이해한다.
- ③ 수직선에서 실수의 대소 관계를 판단할 수 있다.
- ④ 근호를 포함한 식의 사칙계산을 할 수 있다.

<용어와 기호>

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(-), ||, ≤, ≥, 순환소수 표현(예. $7.\dot{2}1\dot{5}$), $\sqrt{\quad}$

<교수·학습 유의사항>

- ① 최대공약수와 최소공배수는 자연수의 소인수분해를 이용하는 범위에서 다룬다.
- ② 다양한 상황을 이용하여 음수의 필요성을 인식하게 한다. (태도 및 실천)
- ③ 유한소수를 순환소수로 나타내는 것은 다루지 않는다.
- ④ 순환소수를 분수로 고치는 것은 순환소수가 유리수임을 이해할 수 있는 정도로 다룬다.
- ⑤ 무리수는 피타고라스 정리를 이용하여 도입할 수 있다.

<평가 유의사항>

- ① 최대공약수와 최소공배수를 활용하는 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- ② 정수, 유리수와 관련하여 지나치게 복잡한 계산이 수반되는 문제는 다루지 않는다.
- ③ 사칙계산 이외의 이항연산 문제는 다루지 않는다.

(2) 문자와 식

문자는 수량 관계를 명확하고 간결하게 표현하는 수학적 언어이다. 문자를 통해 수량 관계를 일반화함으로써 산술에서 대수로 이행하며, 수에 대한 사칙연산과 소인수분해가 다항식에 확장되어 적용된다. 또한 양 사이의 관계를 나타내는 방정식과 부등식은 적절한 절차를 따라가면 이를 만족하는 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

- ① 다양한 상황을 문자를 사용한 식으로 나타낼 수 있다.
- ② 식의 값을 구할 수 있다.
- ③ 일차식의 덧셈과 뺄셈의 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.

② 일차방정식

- ① 방정식과 그 해의 의미를 알고, 등식의 성질을 이해한다.
- ② 일차방정식을 풀 수 있고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

③ 식의 계산

- ① 지수법칙을 이해한다.
- ② 다항식의 덧셈과 뺄셈의 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.
- ③ ‘(단항식) \times (다항식)’, ‘(다항식) \div (단항식)’과 같은 곱셈과 나눗셈의 원리를 이해하고, 그 계산을 할 수 있다.

④ 일차부등식과 연립일차방정식

- ① 부등식과 그 해의 의미를 알고, 부등식의 성질을 이해한다.
- ② 일차부등식을 풀 수 있고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.
- ③ 미지수가 2개인 연립일차방정식을 풀 수 있고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

수 다항식의 곱셈과 인수분해

- ① 다항식의 곱셈과 인수분해를 할 수 있다.

숙 이차방정식

- ① 이차방정식을 풀 수 있고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

<용어와 기호>

대입, 다항식, 항, 단항식, 상수항, 계수, 차수, 일차식, 동류항, 등식, 방정식, 미지수, 해, 근, 항등식, 이항, 일차방정식, 전개, 부등식, 일차부등식, 연립방정식, 인수, 인수분해, 완전제곱식, 이차방정식, 중근, 근의 공식

<교수·학습 유의사항>

- ① 다양한 상황에서 문자의 필요성과 유용성을 인식하게 한다. (태도 및 실천)
② 지수법칙은 지수가 자연수인 범위에서 단항식의 곱셈과 나눗셈을 하는 데 필요한 정도로 다룬다.
③ 다항식의 나눗셈에서는 다항식을 단항식으로 나누어 그 몫이 다항식이 되는 경우만 다룬다.
④ 방정식, 부등식은 다양한 상황을 통해 도입하여 그 필요성을 인식하게 하고, 여러 가지 방법으로 풀어 보면서 더 나은 풀이 방법을 찾고 설명해보게 한다. (문제해결, 창의·융합, 의사소통, 태도 및 실천)
⑤ 방정식, 부등식을 활용하여 실생활 문제를 해결하고 그 유용성과 편리함을 인식할 수 있게 한다. (문제해결, 창의·융합, 태도 및 실천)
⑥ 방정식, 부등식의 해가 문제 상황에 적합한지 확인하게 한다. (문제해결)
⑦ 다항식의 곱셈과 인수분해는 다음의 경우를 다룬다.

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

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

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

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

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

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

- ⑧ 이차방정식은 해가 실수인 경우만 다룬다.
⑨ ‘식의 값’, ‘좌변’, ‘우변’, ‘양변’, ‘이차식’, ‘전개식’, ‘연립일차방정식’, ‘소거’, ‘가감법’, ‘대입법’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

<평가 유의사항>

- ① 방정식과 부등식에 대한 지나치게 복잡한 활용 문제는 다루지 않는다.
- ② 이차방정식에서 근과 계수와의 관계는 다루지 않는다.

(3) 함수

변화하는 양 사이의 관계를 나타내는 함수는 대응과 종속의 의미를 포함하며, 그래프는 함수를 시각적으로 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 해결하는데 도움이 된다.

① 좌표평면과 그래프

- ① 순서쌍과 좌표를 이해한다.
- ② 다양한 상황을 그래프로 나타내고, 주어진 그래프를 해석할 수 있다.
- ③ 정비례, 반비례 관계를 이해하고, 그 관계를 표, 식, 그래프로 나타낼 수 있다.

② 일차함수와 그래프

- ① 함수의 개념을 이해한다.
- ② 일차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다.
- ③ 일차함수의 그래프의 성질을 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

③ 일차함수와 일차방정식의 관계

- ① 일차함수와 미지수가 2개인 일차방정식의 관계를 이해한다.
- ② 두 일차함수의 그래프와 연립일차방정식의 관계를 이해한다.

④ 이차함수와 그래프

- ① 이차함수의 의미를 이해하고, 그 그래프를 그릴 수 있다.
- ② 이차함수의 그래프의 성질을 이해한다.

<용어와 기호>

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, $f(x)$, $y=f(x)$

<교수·학습 유의사항>

- ① 실생활에서 좌표가 사용되는 예를 찾아보고 이를 수직선과 좌표평면 위에 표현해보며, 그 유용성과 편리함을 인식하게 한다. (창의·융합, 의사소통, 태도 및 실천)
- ② 상황, 표, 그래프, 식 표현들 사이의 상호 변환 활동을 하게 한다. (의사소통)
- ③ 함수의 개념은 다양한 상황에서 한 양이 변함에 따라 다른 양이 하나씩 정해지는 두 양 사이의 대응 관계를 이용하여 도입한다. (문제해결)
- ④ 다양한 상황을 이용하여 일차함수와 이차함수의 의미를 다룬다. (창의·융합)
- ⑤ 함수의 그래프를 그리고 여러 가지 성질을 탐구할 때, 공학적 도구를 이용할 수 있다. (정보처리, 의사소통)

<평가 유의사항>

- ① 함수에 대한 지나치게 복잡한 활용 문제는 다루지 않는다.
- ② 이차함수와 이차방정식의 관계는 다루지 않는다.

(4) 기하

주변의 형태는 여러 가지 평면도형이나 입체도형으로 범주화되고, 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

- ① 점, 선, 면, 각을 이해하고, 점, 직선, 평면의 위치 관계를 설명할 수 있다.
- ② 평행선에서 동위각과 엇각의 성질을 이해한다.

② 작도와 합동

- ① 삼각형을 작도할 수 있다.
- ② 삼각형의 합동 조건을 이해하고, 이를 이용하여 두 삼각형이 합동인지 판별할 수 있다.

③ 평면도형의 성질

- ① 다각형의 성질을 이해한다.
- ② 부채꼴의 중심각과 호의 관계를 이해하고, 이를 이용하여 부채꼴의 넓이와 호의 길이를 구할 수 있다.

④ 입체도형의 성질

- ① 다면체의 성질을 이해한다.
- ② 회전체의 성질을 이해한다.
- ③ 입체도형의 겹넓이와 부피를 구할 수 있다.

수 삼각형과 사각형의 성질

- ① 이등변삼각형의 성질을 이해하고 설명할 수 있다.
- ② 삼각형의 외심과 내심의 성질을 이해하고 설명할 수 있다.
- ③ 사각형의 성질을 이해하고 설명할 수 있다.

숙 도형의 닮음

- ① 도형의 닮음의 의미와 닮은 도형의 성질을 이해한다.
- ② 삼각형의 닮음 조건을 이해하고, 이를 이용하여 두 삼각형이 닮음인지 판별할 수 있다.
- ③ 평행선 사이의 선분의 길이의 비를 구할 수 있다.

⑦ 피타고라스 정리

- ① 피타고라스 정리를 이해하고 설명할 수 있다.

⑧ 삼각비

- ① 삼각비의 뜻을 알고, 간단한 삼각비의 값을 구할 수 있다.
- ② 삼각비를 활용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.

순 원의 성질

- ① 원의 현에 관한 성질과 접선에 관한 성질을 이해한다.
- ② 원주각의 성질을 이해한다.

<용어와 기호>

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, 활선, 다면체, 각뿔대, 정다면체, 원뿔대, 회전체, 회전축, 접선, 접점, 접한 다, 외심, 외접, 외접원, 내심, 내접, 내접원, 중선, 무게중심, 닮음, 닮음비, 삼각형의 닮음 조건, 피타고라스 정리, 삼각비, 사인, 코사인, 탄젠트, 원주각, \overleftrightarrow{AB} , \overrightarrow{AB} , \overline{AB} , $//$, $\angle ABC$, \perp , $\triangle ABC$, \equiv , \widehat{AB} , π , $\square ABCD$, ∞ , $\sin A$, $\cos A$, $\tan A$

<교수·학습 유의사항>

- ① 점, 선, 면, 각과 관련된 용어는 다양한 상황에서 직관적으로 이해하게 한다. (문제해결)
- ② 주어진 삼각형과 합동인 삼각형을 작도하는 활동을 하고, 자신의 방법을 설명하게 한다. (추론, 의사소통)
- ③ 다각형의 성질에서는 내각과 외각의 크기의 합, 대각선의 개수를 다룬다.
- ④ 다각형과 다면체는 그 모양이 볼록인 경우만 다룬다.
- ⑤ 회전체 단면의 모양은 회전체의 성질을 이해하는 데 필요한 정도로 다룬다.
- ⑥ 사각형의 성질은 대각선에 관한 성질을 위주로 다룬다.
- ⑦ 피타고라스 정리의 역은 직관적으로 이해하게 한다.
- ⑧ 삼각비 사이의 관계는 다루지 않는다.
- ⑨ 삼각비의 값은 0° 에서 90° 까지의 각도에 대한 것만 다룬다.
- ⑩ 공학적 도구나 다양한 교구를 이용하여 도형을 그리거나 만들어보는 활동을 통해 도형의 성질을 추론하고 토론할 수 있게 한다. (정보처리, 추론, 의사소통)
- ⑪ 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. (추론, 의사소통)
- ⑫ ‘(도형의) 대응’, ‘삼각형의 중점연결정리’, ‘접선의 길이’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

<평가 유의사항>

- ① 원과 비례에 관한 성질은 다루지 않는다.
- ② 복잡하게 변형된 평면도형의 넓이와 둘레의 길이, 입체도형의 겉넓이와 부피를 구하는 문

제는 다루지 않는다.

- ③ 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 의사결정을 하는 민주시민으로서의 기본 소양을 기를 수 있다.

① 자료의 정리와 해석

- ① 자료를 줄기와 잎 그림, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형으로 나타내고 해석할 수 있다.
- ② 상대도수를 구하며, 이를 그래프로 나타내고, 상대도수의 분포를 이해한다.
- ③ 공학적 도구를 이용하여 실생활과 관련된 자료를 수집하고 표나 그래프로 정리하고 해석할 수 있다.

② 확률과 그 기본 성질

- ① 경우의 수를 구할 수 있다.
- ② 확률의 개념과 그 기본 성질을 이해하고, 확률을 구할 수 있다.

③ 대푯값과 산포도

- ① 중앙값, 최빈값, 평균의 의미를 이해하고, 이를 구할 수 있다.
- ② 분산과 표준편차의 의미를 이해하고, 이를 구할 수 있다.

④ 상관관계

- ① 자료를 산점도로 나타내고, 이를 이용하여 상관관계를 말할 수 있다.

<용어와 기호>

변량, 줄기와 잎 그림, 계급, 계급의 크기, 도수, 도수분포표, 히스토그램, 도수분포다각형, 상

대도수, 사건, 확률, 중앙값, 최빈값, 대푯값, 산포도, 편차, 분산, 표준편차, 산점도, 상관관계

<교수·학습 유의사항>

- ① 다양한 상황에서 자료를 수집하고, 수집한 자료가 적절한지 판단하게 한 후, 자신의 판단 근거를 설명해 보게 한다. (정보처리, 추론, 의사소통)
- ② 다양한 상황의 자료를 표나 그래프로 나타내고, 그 분포의 특성을 설명할 수 있게 한다. (의사소통)
- ③ 눈금 등을 부적절하게 사용하여 자료를 부정확하게 나타낸 표나 그래프에서 오류를 찾는 활동을 하게 한다. (추론)
- ④ 상대도수는 도수의 총합이 다른 두 집단의 분포를 비교하는 상황에서 간단히 다루고, 상대도수의 필요성과 유용성을 인식하게 한다. (태도 및 실천)
- ⑤ 경우의 수는 두 경우의 수를 합하거나 곱하는 경우 정도의 간단한 것을 다룬다.
- ⑥ 확률은 실험이나 관찰을 통해 구한 상대도수로서의 의미와 경우의 수의 비율로서의 의미를 연결하여 이해하게 한다. (창의·융합)
- ⑦ 경우의 수의 비율로 확률을 다룰 때, 각 경우가 발생할 가능성이 동등하다는 것을 가정한다는 점에 유의한다.
- ⑧ 자료의 특성에 따라 적절한 대푯값을 선택하여 구해보고, 각 대푯값이 어떤 상황에서 유용하게 사용될 수 있는지 토론해보게 한다. (창의·융합, 태도 및 실천, 의사소통)
- ⑨ 공학적 도구를 이용하여, 표와 그래프를 그리고 대푯값과 산포도를 구할 수 있게 한다. (정보처리)
- ⑩ 상관관계는 양의 상관관계, 음의 상관관계, 상관관계가 없는 경우로 구분하여 다룬다.
- ⑪ ‘계급값’, ‘경우의 수’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

<평가 유의사항>

- ① 도수분포표에서의 평균은 다루지 않는다.
- ② 경우의 수는 두 경우의 수를 합하거나 곱하는 경우 정도로만 다루고, 순열과 조합을 이용하면 쉽게 해결되는 등의 복잡한 경우의 수를 구하는 문제는 다루지 않는다.
- ③ 공학적 도구를 이용하여 자료를 수집, 정리, 해석, 활용하는 프로젝트 과제를 수행하게 하는 평가를 실시할 수 있다.

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

1) 교수·학습 방향

- (1) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.
- (2) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.
- (3) 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 수학 교과역량을 함양하기 위한 교육환경을 조성하고, 수학 교과역량 함양에 적합한 교수·학습을 운영한다.
- (4) 학년군별 내용의 배열순서가 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.
- (5) 교육과정에 제시된 내용을 지도한 후 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

2) 교수·학습 방법

- (1) 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 상호적이고 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 도달하

도록 하는 교수·학습 방법으로, 다른 사람을 존중하고 배려하며 모든 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.

(2) 문제해결 능력을 신장시키기 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 문제해결 과제에서는 학생 간 상호작용 강조와 균형 있는 책임의 부여를 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 문제해결력을 높이고 수학에 대한 태도를 긍정적으로 개선시키기 위해 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(3) 추론 능력을 신장시키기 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.

(4) 창의·융합 능력을 신장시키기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 여러 가지 방법으로 문제를 해결하고 더 효율적인 해결 방법을 찾거나 정교화하게 한다.
- ③ 수학적 개념, 원리, 법칙 간의 관련성을 파악하고, 수학의 지식과 기능을 다른 교과나 실생활 상황에 적용하여 융합적 사고 능력을 기를 수 있게 한다.

(5) 의사소통 능력을 신장시키기 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 수학적 아이디어를 표현하고 토론하며 다른 사람의 생각을 이해하는 과정에서 다양한 관점을 존중하고 협력하게 한다.

(6) 정보처리 능력을 신장시키기 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.

(7) 태도 및 실천 능력을 신장시키기 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 학습 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자기 주도적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하게 행동하고 어려움을 극복하는 용기를 기르는 태도와 타인을 배려하고 존중하는 시민의식을 함양하고 실천한다.

(8) 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.

(9) 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 휴교 교실 등의 학교 상황을 고려한다.
- ③ 수준별 수업은 내용 요소를 차별화하기보다는 내용의 깊이나 접근 방법에 차이를 두어 진행한다.

나. 평가 방향

- (1) 수학과 평가는 학습 결과 평가뿐만 아니라 과정 중심 평가도 실시하여 종합적인 수학 학습 평가가 될 수 있게 한다.
- (2) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.
- (3) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 지필 평가, 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.
 - ① 지필 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력과 문제해결, 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, 문제해결, 창의·융합, 정보처리 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 교과역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻기 위해 활용할 수 있다.
 - ④ 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가는 학습 활동에 대한 구체적인 정보를 얻거나 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ⑥ 동료 평가는 협력 학습 상황에서 학생 개개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.
- (4) 평가 내용이나 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있게 한다.

1. 수 학

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 숙달하여 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 공통과목인 <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, 명제, ‘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 일반선택 과목과 진로선택 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 숙달하는 것과 더불어 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과역량을 길러야 한다.

교과역량으로서의 문제해결은 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 능력이며, 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출해내고 여러 관점에서 문제를 바라보고 해석하며 수학을 수학의 내적·외적 상황과 연결시키고 활용하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 그림, 글, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디

어를 이해하며 함께 협력하는 능력이고, 정보처리는 다양한 자료와 정보를 수집·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 시민의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어가는 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 지식을 이해하고 기능을 숙달하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 합리적으로 문제를 해결하며, 수학에 대한 바람직한 학습 태도를 갖추고 실천하는 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 숙달한다.
- 나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보처리 능력을 바탕으로 합리적으로 문제를 해결한다.
- 다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 자주적으로 학습하고 합리적으로 의사결정하는 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취 기준

가. 내용 체계

영역	핵심 개념	내용	내용 요소	기능
문자와 식	다항식	식에 대한 사칙연산과 인수분해는 복잡한 다항식에서도 확장하여 적용된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 다항식의 연산 • 나머지정리 • 인수분해 	계산하기 이해하기 문제해결하기 설명하기
	방정식과 부등식	다항식의 연산 규칙을 적용시킬 수 있고, 방정식과 부등식이 참이 되게 하는 해가 존재한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 복소수와 이차방정식 • 이차방정식과 이차함수 • 여러 가지 방정식과 부등식 	
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 	그래프그리기 이해하기 함수 구하기 계산하기 표현하기
확률과 통계	경우의 수	다양한 상황과 맥락에서 경우의 수를 구하는 체계적인 방법이 있다.	<ul style="list-style-type: none"> • 경우의 수 • 순열과 조합 	경우의 수 세기 계산하기 문제해결하기

나. 성취 기준

(1) 문자와 식

문자를 포함한 식의 사칙연산과 인수분해는 복잡한 다항식에 확장되어 적용되고, 방정식과 부등식은 참이 되는 해가 존재한다. 다항식의 연산 및 방정식과 부등식은 대수, 해석, 기하, 확률과 통계 등의 기초가 되고 여러 가지 문제를 해결하는 중요한 도구가 된다. 문자와 식은 수학의 언어로 수학적 의사소통을 원활히 하는데 도움이 된다.

① 다항식의 연산

- ① 다항식의 사칙연산을 할 수 있다.

② 나머지정리

- ① 항등식의 성질을 이해한다.
- ② 나머지정리의 의미를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

③ 인수분해

- ① 다항식의 인수분해를 할 수 있다.

④ 복소수와 이차방정식

- ① 복소수의 뜻과 성질을 이해하고 사칙연산을 할 수 있다.
- ② 이차방정식의 실근과 허근의 뜻을 안다.
- ③ 이차방정식에서 판별식의 의미를 이해하고 이를 설명할 수 있다.
- ④ 이차방정식의 근과 계수의 관계를 이해한다.

수 이차방정식과 이차함수

- ① 이차방정식과 이차함수의 관계를 이해한다.
- ② 이차함수의 그래프와 직선의 위치 관계를 이해한다.
- ③ 이차함수의 최대, 최소를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

숙 여러 가지 방정식과 부등식

- ① 간단한 삼차방정식과 사차방정식을 풀 수 있다.
- ② 미지수가 2개인 연립이차방정식을 풀 수 있다.
- ③ 미지수가 한 개인 연립일차부등식을 풀 수 있다.
- ④ 절댓값을 포함한 일차부등식을 풀 수 있다.
- ⑤ 이차부등식과 이차함수의 관계를 이해하고 이차부등식과 연립이차부등식을 풀 수 있다.

<용어와 기호>

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

<교수·학습 유의 사항>

- ① 조립제법은 다항식을 단항식으로 나누는 연산과 연계하여 지도하고, 구체적인 예를 통하여 그 방법을 간단히 다룬다.
- ② 다항식의 인수분해는 다음의 경우를 다룬다.

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

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

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

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

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$$
- ③ 중학교에서 학습한 곱셈 공식과 인수분해 공식을 토대로 고등학교에서 추가된 곱셈 공식과 인수분해 공식을 이해하게 한다. (창의·융합)
- ④ 방정식은 계수가 실수인 경우만 다룬다.
- ⑤ 이차함수의 최댓값과 최솟값은 실수 전체의 범위뿐만 아니라, 제한된 범위($a \leq x \leq b$)에서도 구하게 한다.
- ⑥ 미지수가 2개인 연립이차방정식은 일차식과 이차식이 각각 한 개씩 주어진 경우 및 두 이차식 중 한 이차식이 간단히 인수분해 되는 경우만 다룬다.
- ⑦ 방정식과 부등식을 이용하여 실생활 문제를 해결하는 경험을 통해 수학의 필요성과 유용성을 인식하게 한다. (문제해결, 태도 및 실천)
- ⑧ ‘삼차방정식’, ‘사차방정식’, ‘연립이차방정식’, ‘연립일차부등식’, ‘이차부등식’, ‘연립이차부등식’ 용어는 교수·학습 상황에서 다루어질 수 있다.

<평가 유의사항>

- ① 복잡한 인수분해 문제는 다루지 않는다.
- ② 항등식의 성질, 나머지정리와 인수정리를 활용하는 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- ③ 판별식을 활용하는 복잡한 방정식과 부등식 문제는 다루지 않는다.
- ④ 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 발전시키는데 도움이 된다.

① 평면좌표

- ① 두 점 사이의 거리를 구할 수 있다.
- ② 선분의 내분과 외분을 이해하고, 내분점과 외분점의 좌표를 구할 수 있다.

② 직선의 방정식

- ① 여러 가지 직선의 방정식을 구할 수 있다.
- ② 두 직선의 평행 조건과 수직 조건을 이해한다.
- ③ 점과 직선 사이의 거리를 구할 수 있다.

③ 원의 방정식

- ① 원의 방정식을 구할 수 있다.
- ② 좌표평면에서 원과 직선의 위치 관계를 이해한다.

④ 도형의 이동

- ① 평행이동의 의미를 이해한다.
- ② 원점, x 축, y 축, 직선 $y = x$ 에 대한 대칭이동의 의미를 이해한다.

<용어와 기호>

내분, 외분, 대칭이동, $f(x, y) = 0$

<교수·학습 유의 사항>

- ① 여러 가지 직선의 방정식은 중학교에서 학습한 직선의 방정식과 연계하여 다룰 수 있다.
(창의·융합, 문제해결)
- ② 원의 방정식은 중학교에서 학습한 원의 성질과 연계하여 다룸으로써, 문제해결과정에서의 편리함과 유용성을 인식하게 한다. (문제해결, 태도와 실천, 창의·융합)
- ③ 좌표축의 평행이동은 다루지 않는다.
- ④ 부등식이 나타내는 영역은 ‘직선의 방정식’ 및 ‘원의 방정식’을 학습하는 교수·학습 상황에서 다루어지도록 한다. 예를 들어, ‘원의 방정식’에서 원의 내부, 외부를 부등식으로 나타내보게 한다.
- ⑤ ‘내분점’, ‘외분점’, ‘원의 방정식’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

<평가 유의사항>

- ① 원의 방정식을 중학교에서 학습한 원의 성질과 연계하여 다룰 수 있지만, 엄밀하게 증명을 요구하는 문제는 다루지 않는다.
- ② 도형의 방정식은 도형을 좌표평면에서 다룰 수 있음을 이해하는 수준에서 다루고, 계산이 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- ③ 다양한 평가 방법을 활용하여 기하 영역의 주요 개념을 이해하는 과정 중심 평가를 실시할 수 있다.

(3) 수와 연산

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

① 집합

- ① 집합의 개념을 이해하고, 집합을 표현할 수 있다.
- ② 두 집합 사이의 포함 관계를 이해한다.
- ③ 집합의 연산을 할 수 있다.

② 명제

- ① 명제와 조건의 뜻을 알고, ‘모든’, ‘어떤’을 포함한 명제를 이해한다.
- ② 명제의 역과 대우를 이해한다.
- ③ 필요조건과 충분조건을 이해하고 구별할 수 있다.
- ④ 절대부등식의 의미를 이해하고, 간단한 절대부등식을 증명할 수 있다.
- ⑤ 대우를 이용한 증명법과 귀류법을 이해한다.

<용어와 기호>

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, 필요조건, 충분조건, 필요충분조건, 절대부등식, 귀류법, $a \in A$, $b \notin B$, \emptyset , $A \subset B$, $A \not\subset B$, $A = B$, $A \neq B$, $A \cup B$, $A \cap B$, U , A^C , $A - B$, $n(A)$, $\sim p$, $p \rightarrow q$, $p \Rightarrow q$, $p \Leftrightarrow q$

<교수·학습 유의 사항>

- ① 집합의 연산법칙은 벤 다이어그램으로 확인하는 정도로 간단히 다룬다.
- ② 명제와 조건의 뜻은 수학적 문장을 이해하는 수준에서 간단히 다룬다.
- ③ 명제의 증명은 간단한 것만 다룬다.
- ④ 증명을 지도할 때는 직관적인 이해로부터 점진적으로 증명에 나아가게 한다. (추론)
- ⑤ 대우를 이용한 증명법과 귀류법은 구체적인 예를 통해 이해하게 한다. (추론)
- ⑥ 수학의 여러 내용 영역과 연결하여 집합과 명제의 필요성과 유용성을 인식하게 한다. (태도 및 실천)
- ⑦ ‘원소나열법’, ‘조건제시법’, ‘유한집합’, ‘무한집합’, ‘서로 같다’ 용어는 교수·학습 상황에서 다룰 수 있다.

<평가 유의사항>

- ① 집합의 개념은 다른 분야의 학습에 기초가 되는 수준에서 다루어지므로, 간단한 문제만을 다룬다.
- ② 집합의 개념이나 집합의 포함관계는 개념을 이해하는 수준에서 간단히 평가한다.
- ③ 증명 능력에 대한 평가는 선택형 중심의 평가보다는 과정 중심 평가 등을 통해 사고과정을 평가할 수 있게 한다.

(4) 함수

여러 가지 변화현상을 포함한 다양한 대응관계를 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 해결하는데 도움이 된다.

1 함수

- ① 함수의 개념을 이해하고, 그 그래프를 이해한다.
- ② 함수의 합성을 이해하고, 합성함수를 구할 수 있다.
- ③ 역함수의 의미를 이해하고, 주어진 함수의 역함수를 구할 수 있다.

2 유리함수와 무리함수

- ① 유리함수 $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ 의 그래프를 그릴 수 있고, 그 그래프의 성질을 이해한다.
- ② 무리함수 $y = \pm \sqrt{ax+b} + c$ 의 그래프를 그릴 수 있고, 그 그래프의 성질을 이해한다.

<용어와 기호>

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} , $y = f^{-1}(x)$

<교수·학습 유의 사항>

- ① 함수의 그래프를 그릴 때, 공학적 도구를 이용할 수 있다. (정보처리)
- ② 일대일대응, 항등함수, 상수함수, 일대일함수, 합성함수, 역함수의 의미는 구체적인 예를 통해 이해하게 한다.
- ③ 유리식, 무리식은 유리함수, 무리함수의 의미를 이해할 수 있을 정도로 간단히 다룬다.
- ④ 함수를 대응으로 정의하여 함수가 되는 예를 찾아보고, 이를 그래프로 표현해 봄으로 함수의 편리함과 유용성을 인식하게 한다. (문제해결, 태도 및 실천)

<평가 유의사항>

- ① 함수의 그래프와 관련된 평가에서는 기본적인 그래프를 그리고, 그 성질을 활용하는 간단한 문제만 다룬다.
- ② 유리함수와 무리함수는 $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ 및 $y = \pm \sqrt{ax+b} + c$ 의 기본적인 형태를 중심으로 간단한 내용만 다룬다.

(5) 확률과 통계

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

① 경우의 수

- ① 합의 법칙과 곱의 법칙을 이해하고, 이를 이용하여 경우의 수를 구할 수 있다.

② 순열과 조합

- ① 순열의 의미를 이해하고, 순열의 수를 구할 수 있다.
② 조합의 의미를 이해하고, 조합의 수를 구할 수 있다.

<용어와 기호>

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

<교수·학습 유의 사항>

- ① 순열의 수와 조합의 수는 간단한 경우를 예로 제시하여 직접 나열하거나 수형도를 이용하는 등 다양한 방법으로 구하게 하고, 이를 통해 일반적으로 구하는 방법을 이해하게 한다. (추론)
② 실생활 문제를 해결해 봄으로써 다양한 상황에서 순열, 조합의 필요성과 유용성을 인식하게 한다. (창의·융합, 태도 및 실천)

<평가 유의사항>

- ① 복잡한 경우의 수, 복잡한 순열과 조합 문제는 다루지 않는다.

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

1) 교수·학습 방향

- (1) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.
(2) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.

- (3) 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 수학 교과역량을 함양하기 위한 교육환경을 조성하고, 수학 교과역량 함양에 적합한 교수·학습을 운영한다.
- (4) 과목별 내용의 배열순서가 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.
- (5) 교육과정에 제시된 내용을 지도한 후 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

2) 교수·학습 방법

- (1) 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 상호적이고 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.
- (2) 문제해결 능력을 신장시키기 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 문제해결 과제에서는 학생 간 상호작용 강조와 균형 있는 책임의 부여를 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 문제해결력을 높이고 수학에 대한 태도를 긍정적으로 개선시키기 위해 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.
- (3) 추론 능력을 신장시키기 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.
- (4) 창의·융합 능력을 신장시키기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.
- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
 - ② 여러 가지 방법으로 문제를 해결하고 더 효율적인 해결 방법을 찾거나 정교화하게 한다.
 - ③ 수학적 개념, 원리, 법칙 간의 관련성을 파악하고, 수학의 지식과 기능을 다른 교과나 실생활 상황에 적용하여 융합적 사고 능력을 기를 수 있게 한다.
- (5) 의사소통 능력을 신장시키기 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 수학적 아이디어를 표현하고 토론하며 다른 사람의 생각을 이해하는 과정에서 다양한 관점을 존중하고 협력하게 한다.
- (6) 정보처리 능력을 신장시키기 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.

(7) 태도 및 실천 능력을 신장시키기 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 학습 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자기 주도적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하게 행동하고 어려움을 극복하는 용기를 기르는 태도와 타인을 배려하고 존중하는 시민의식을 함양하고 실천한다.

(8) 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.

(9) 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 방향

- (1) 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.
- (2) 수학과 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시

된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.

- (3) 수학과와 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과역량을 균형 있게 평가한다.
- (4) 수학과와 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가방법을 활용한다.
- (5) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

2) 평가 방법

- (1) 수학과와 평가는 학습 결과 평가뿐만 아니라 과정 중심 평가도 실시하여 종합적인 수학 학습 평가가 될 수 있게 한다.
- (2) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.
- (3) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 지필 평가, 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.
 - ① 지필 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력과 문제해결, 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, 문제해결, 창의·융합, 정보처리 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 교과역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻기 위해 활용할 수 있다.
 - ④ 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가는 학습 활동에 대한 구체적인 정보를 얻거나 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ⑥ 동료 평가는 협력 학습 상황에서 학생 개개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.

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

1. 수 학 I

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 숙달하여 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.

일반선택 과목인 <수학 I>은 공통과목인 <수학>을 학습한 후, 더 높은 수준의 수학을 학습하기를 원하는 학생들이 선택할 수 있는 과목이다. <수학I>의 내용은 ‘지수함수와 로그함수’, ‘삼각함수’, ‘수열’의 3개 핵심개념 영역으로 구성된다. ‘지수함수와 로그함수’ 영역에서는 지수와 로그의 뜻과 성질, 지수함수와 로그함수의 뜻과 그래프를, ‘삼각함수’ 영역에서는 일반각과 호도법, 삼각함수의 뜻과 그래프, 사인법칙과 코사인법칙을, ‘수열’ 영역에서는 등차수열과 등비수열, 수열의 합, 수학적 귀납법을 다룬다.

<수학I>에서 학습한 수학의 지식과 기능은 자신의 진로와 적성을 고려하여 선택할 수 있는 수학 일반선택 과목과 진로선택 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 <수학I>의 지식을 이해하고 기능을 숙달하는 것과 더불어 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과역량을 길러야 한다.

교과역량으로서의 문제해결은 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 능력이며, 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출해내고 여러 관점에서 문제를 바라보고 해석하며 수학을 수학의 내적·외적 상황과 연결시키고 활용하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 그림, 글, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하며 함께 협력하는 능력이고, 정보처리는 다양한 자료와 정보를 수집·분석·활용하고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택·이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리하는 능력이

다. 끝으로, 태도 및 실천은 수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습 태도와 민주 시민의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어가는 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 지식을 이해하고 기능을 숙달하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 합리적으로 문제를 해결하며, 수학에 대한 바람직한 학습 태도를 갖추고 실천하는 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 숙달한다.

나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보처리 능력을 바탕으로 합리적으로 문제를 해결한다.

다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 자주적으로 학습하고 합리적으로 의사결정하는 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취 기준

가. 내용 체계

영역	핵심개념	내용	내용 요소	기능
해석	지수함수와 로그함수	지수함수와 로그함수는 급격히 증감하는 수량이나 현상을 다루는 유용한 도구로서 자연현상이나 사회현상을 표현하고 설명하는데 활용된다.	<ul style="list-style-type: none"> · 지수와 로그 · 지수함수와 로그함수 	표현하기 그래프그리기 이해하기 계산하기 설명하기 활용하기 문제해결하기 증명하기
	삼각함수	삼각함수는 삼각비를 일반화시킨 개념으로서 주기적인 성질을 가지는 자연 현상이나 사회 현상을 표현하고 설명하는데 활용된다.	<ul style="list-style-type: none"> · 삼각함수 	
대수	수열	수열은 규칙적으로 나열된 수로 나타낼 수 있는 현상을 탐구하는데 활용되며 수열의 극한과 급수의 기초 개념이다.	<ul style="list-style-type: none"> · 등차수열과 등비수열 · 수열의 합 · 수학적 귀납법 	

나. 성취 기준

(1) 지수함수와 로그함수

지수함수는 빠르게 증가하거나 감소하는 수량이나 현상을 다루는데 유용한 함수이고 로그함수는 지수함수의 역함수이다. 지수함수와 로그함수는 자연 현상이나 사회 현상을 설명하고 분석하기 위한 수학적 모델일 뿐 아니라 큰 수들을 용이하게 다루는 도구로서 수학의 유용성과 가치를 경험하게 할 수 있다.

① 지수와 로그

- ① 거듭제곱과 거듭제곱근의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다.
- ② 지수가 유리수, 실수까지 확장될 수 있음을 이해한다.
- ③ 지수법칙을 이해하고, 이를 이용하여 식을 간단히 나타낼 수 있다.
- ④ 로그의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다.
- ⑤ 상용로그를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

② 지수함수와 로그함수

- ① 지수함수와 로그함수의 뜻을 안다.
- ② 지수함수와 로그함수의 그래프를 그릴 수 있고, 그 성질을 이해한다.
- ③ 지수함수와 로그함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

<용어와 기호>

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

<교수·학습 유의사항>

- ① 지수가 유리수 및 실수인 경우는 밑이 양수인 조건이 필요함을 이해하게 한다.
- ② 지수가 실수인 경우는 직관적으로 다룬다.
- ③ 로그의 성질은 지수의 성질과 관련지어 이해하게 한다.
- ④ 지수와 로그 및 지수함수와 로그함수의 이해와 활용에서 공학적 도구를 이용할 수 있다.
(문제해결, 정보처리)
- ⑤ 구체적인 자연 현상이나 사회 현상을 지수함수와 로그함수로 표현하고 이 과정에서 나타나는 간단한 방정식과 부등식을 풀어 문제를 해결해봄으로써 지수함수와 로그함수의 유용성과 가치를 인식하게 한다. (창의·융합, 문제해결, 태도 및 실천, 의사소통)

<평가 유의사항>

- ① 지수와 로그의 성질에 대한 평가에서는 지수와 로그의 기본 성질을 이해하고 활용할 수 있는 능력을 평가하는 데 중점을 두고, 지나치게 복잡한 계산이 요구되는 문제는 다루지 않는다.

(2) 삼각함수

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

Ⅰ 삼각함수

- ① 일반각과 호도법의 뜻을 안다.
- ② 삼각함수의 뜻을 알고, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있다.
- ③ 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

<용어와 기호>

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

<교수·학습 유의 사항>

- ① 삼각함수의 성질은 삼각함수의 그래프의 성질을 이해하는 데 필요한 정도로 간단히 다룬다.
- ② 삼각함수의 그래프를 그리거나 삼각함수와 관련된 문제를 해결할 때 공학적 도구를 이용할 수 있다. (문제해결, 정보처리)
- ③ 사인법칙과 코사인법칙을 이용하여 삼각형의 각의 크기와 변의 길이 사이의 관계를 이해하고 삼각형이 넓이를 다양한 방법으로 구할 수 있게 한다. (의사소통, 창의·융합, 문제해결)
- ④ 사인법칙과 코사인법칙을 활용하여 여러 가지 문제를 해결해봄으로써 삼각함수의 유용성과 가치를 인식하게 한다. (창의·융합, 문제해결, 태도 및 실천)
- ⑤ 삼각함수가 포함된 방정식과 부등식은 삼각함수의 그래프를 해석하거나 사인법칙과 코사인법칙을 활용하여 문제를 해결하는 과정에서 나타나는 간단한 것만 다룬다. (창의·융합, 문제해결)

<평가 유의사항>

- ① 삼각함수와 그 그래프의 성질에 대한 평가에서는 기본적인 삼각함수의 그래프와 그 성질에 대한 이해 능력을 평가하는데 중점을 두고, 합성함수나 절댓값이 여러 개 포함된 함수와 같이 지나치게 복잡한 함수가 포함된 문제는 다루지 않는다.

(3) 수열

수열은 규칙적으로 나열된 수로 나타낼 수 있는 현상을 탐구하는데 유용한 함수이다. 수열은 자연 현상이나 사회 현상에 내재되어 있는 다양한 패턴을 찾아 일반화된 식으로 표현하고 그 패턴의 일반성을 수학적으로 정당화하는 경험을 제공한다. 이 과정에서 수학의 유용성과 가치를 경험시킬 수 있고 귀납적 추론 능력과 연역적 추론 능력을 신장시킬 수 있다.

① 등차수열과 등비수열

- ① 수열의 뜻을 안다.
- ② 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 구할 수 있다.
- ③ 등비수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 구할 수 있다.

② 수열의 합

- ① \sum 의 뜻을 알고, 그 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
- ② 여러 가지 수열의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 구할 수 있다.

③ 수학적 귀납법

- ① 수열의 귀납적 정의를 이해한다.
- ② 수학적 귀납법의 원리를 이해한다.
- ③ 수학적 귀납법을 이용하여 명제를 증명할 수 있다.

<용어와 기호>

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

<교수·학습 유의 사항>

- ① 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.
- ② 수열과 관련된 여러 가지 문제를 귀납적으로 표현할 수 있게 하고, 귀납적으로 정의된 수열의 일반항을 구하는 문제는 다루지 않는다. (창의·융합, 의사소통)
- ③ 수학적 귀납법에 의한 증명은 원리를 이해할 수 있는 정도로 간단하게 다룬다. (추론)
- ④ 자연수 n 에 대한 명제의 증명 방법으로서 수학적 귀납법의 유용성과 가치를 이해하게 한다. (추론, 태도 및 실천)
- ⑤ 기호 s_n 은 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

<평가 유의사항>

- ① 등비수열과 그 합을 이용하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 평가할 때 연금의 일시 지급이나 대출금 상환 등과 같이 지나치게 복잡한 상황을 다루는 문제는 다루지 않는다.

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

1) 교수·학습 방향

- (1) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.
- (2) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.
- (3) 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 수학 교과역량을 함양하기 위한 교육환경을 조성하고, 수학 교과역량 함양에 적합한 교수·학습을 운영한다.
- (4) 과목별 내용의 배열순서가 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.
- (5) 교육과정에 제시된 내용을 지도한 후 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

2) 교수·학습 방법

- (1) 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 상호적이고 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.

(2) 문제해결 능력을 신장시키기 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 문제해결 과제에서는 학생 간 상호작용 강조와 균형 있는 책임의 부여를 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 문제해결력을 높이고 수학에 대한 태도를 긍정적으로 개선시키기 위해 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(3) 추론 능력을 신장시키기 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.

(4) 창의·융합 능력을 신장시키기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 여러 가지 방법으로 문제를 해결하고 더 효율적인 해결 방법을 찾거나 정교화하게 한다.
- ③ 수학적 개념, 원리, 법칙 간의 관련성을 파악하고, 수학의 지식과 기능을 다른 교과나 실생활 상황에 적용하여 융합적 사고 능력을 기를 수 있게 한다.

- (5) 의사소통 능력을 신장시키기 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 수학적 아이디어를 표현하고 토론하며 다른 사람의 생각을 이해하는 과정에서 다양한 관점을 존중하고 협력하게 한다.
- (6) 정보처리 능력을 신장시키기 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.
- (7) 태도 및 실천 능력을 신장시키기 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 학습 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자기 주도적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
 - ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하게 행동하고 어려움을 극복하는 용기를 기르는 태도와 타인을 배려하고 존중하는 시민의식을 함양하고 실천한다.
- (8) 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.
- (9) 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, 교

사 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 방향

- (1) 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.
- (2) 수학과와 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.
- (3) 수학과와 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과역량을 균형 있게 평가한다.
- (4) 수학과와 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가방법을 활용한다.
- (5) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

2) 평가 방법

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

의·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, 문제해결, 창의·융합, 정보처리 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 교과역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻기 위해 데 활용할 수 있다.
- ④ 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가는 학습 활동에 대한 구체적인 정보를 얻거나 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑥ 동료 평가는 협력 학습 상황에서 학생 개개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.

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

2. 수 학Ⅱ

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 숙달하여 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.

일반선택 과목인 <수학Ⅱ>는 공통과목인 <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 핵심개념 영역으로 구성된다. ‘함수의 극한과 연속’ 영역에서는 함수의 극한의 뜻과 성질, 함수의 연속의 뜻과 성질을, ‘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 수학 일반선택 과목과 진로선택 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 숙달하는 것과 더불어 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과역량을 길러야 한다.

교과역량으로서의 문제해결은 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 능력이며, 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출해내고 여러 관점에서 문제를 바라보고 해석하며 수학을 수학의 내적·외적 상황과 연결시키고 활용하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 그림, 글, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하며 함께 협력하는 능력이고, 정보처리는 다양한 자료와 정보를 수집·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 시민의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어가는 미래 사회에서 사회 구성

원의 역할을 성공적으로 수행할 수 있고, 개인의 잠재력과 재능을 발현할 수 있으며, 수학의 필요성과 유용성을 이해하고, 수학 학습의 즐거움을 느끼며, 수학에 대한 흥미와 자신감을 기를 수 있다.

2. 목표

수학의 지식을 이해하고 기능을 숙달하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 합리적으로 문제를 해결하며, 수학에 대한 바람직한 학습 태도를 갖추고 실천하는 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 숙달한다.
- 나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보처리 능력을 바탕으로 합리적으로 문제를 해결한다.
- 다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 자주적으로 학습하고 합리적으로 의사결정하는 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취 기준

가. 내용 체계

영역	핵심 개념	내용	내용 요소	기능
해석	함수의 극한과 연속	함수의 극한과 연속은 함수의 성질을 이해하는데 활용되고, 미적분 개념의 기초가 된다.	·함수의 극한 ·함수의 연속	표현하기 그래프그리기 이해하기 계산하기 설명하기 판별하기 활용하기 문제해결하기
	미분	미분은 함수의 순간적인 변화를 설명하는 도구로서 여러 가지 미분법과 함수의 적분에 대한 기초가 되고 최대, 최소 문제를 포함하여 변화 현상을 다루는데 활용된다.	·미분계수 ·도함수 ·도함수의 활용	
	적분	미분과 역관계에 있는 적분은 도형의 넓이와 부피를 구하는데 필요한 개념이고 미분과 함께 변화 현상을 다루는데 활용된다.	·부정적분 ·정적분 ·정적분의 활용	

나. 성취 기준

(1) 함수의 극한과 연속

함수의 극한은 현대 수학을 대표하는 핵심 개념의 하나로서 한없이 가까워지는 현상을 수학적으로 표현하는 도구이다. 함수의 극한과 연속을 통해 함수와 그 그래프의 성질을 심도 있게 분석할 수 있고, 이는 미분과 적분의 원리를 이해하는데 기초가 된다.

① 함수의 극한

- ① 함수의 극한의 뜻을 안다.
- ② 함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 함수의 극한값을 구할 수 있다.

② 함수의 연속

- ① 함수의 연속의 뜻을 안다.
- ② 연속함수의 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

<용어와 기호>

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

<교수·학습 유의 사항>

- ① 함수의 극한에 대한 정의와 성질은 그래프를 통해 직관적으로 이해하게 하고, 이때 공학 적 도구를 이용할 수 있다. (의사소통, 정보처리)
- ② 함수의 극한과 연속은 이후에 학습하게 될 미분법과 적분법의 원리를 이해하는 데 필요한 정도의 수준으로 다룬다.

<평가 유의사항>

- ① 함수의 극한과 연속에 대한 평가에서는 함수의 극한과 연속의 뜻과 성질에 대한 이해 여부를 평가하는데 중점을 두고, 복잡한 합성함수나 절댓값이 여러 개 포함된 함수와 같이

지나치게 복잡한 함수를 포함한 문제는 다루지 않는다.

(2) 미분

미분은 함수의 순간적인 변화를 설명하는 도구이다. 순간변화율이나 접선의 기울기를 나타내는 미분계수와 도함수는 최댓값, 최솟값을 구하거나 증가, 감소 등의 변화 현상을 해석하고 설명하는데 활용된다. 미분은 자연과학이나 공학 뿐 아니라 경제학, 사회학 등 다양한 분야에서 활용도가 높아 수학의 유용성과 가치를 효과적으로 경험할 수 있게 하고 창의·융합적 사고 진작에 도움이 된다.

① 미분계수

- ① 미분계수의 뜻을 알고, 그 값을 구할 수 있다.
- ② 미분계수의 기하학적 의미를 이해한다.
- ③ 미분가능성과 연속성의 관계를 이해한다.

② 도함수

- ① 함수 $y=x^n$ (n 은 양의 정수)의 도함수를 구할 수 있다.
- ② 함수의 실수배, 합, 차, 곱의 미분법을 알고, 다항함수의 도함수를 구할 수 있다.

③ 도함수의 활용

- ① 접선의 방정식을 구할 수 있다.
- ② 함수에 대한 평균값 정리를 이해한다.
- ③ 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.
- ④ 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.
- ⑤ 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.
- ⑥ 속도와 가속도에 대한 문제를 해결할 수 있다.

<용어와 기호>

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

<교수·학습 유의 사항>

- ① 미분계수의 기하적 의미는 직관적으로 이해하게 하고, 이때 공학적 도구를 이용할 수 있다. (정보처리)
- ② 물의 정리, 평균값 정리를 함수의 그래프를 이용하여 나타내고, 그 정리가 성립함을 이해하게 한다. (의사소통, 추론)
- ③ 속도와 가속도에 대한 문제는 직선 운동에 한하여 다룬다.
- ④ 속도와 가속도 문제를 포함한 여러 가지 문제를 해결해봄으로써 미분의 유용성과 가치를 인식하게 한다. (창의·융합, 문제해결, 태도 및 실천)

<평가 유의사항>

- ① 함수의 미분가능성과 연속과 관련하여 지나치게 복잡한 함수의 미분가능성과 연속에 대한 문제는 다루지 않는다.
- ② 도함수를 활용하여 함수의 그래프의 개형을 그리거나 최댓값과 최솟값을 구하는 능력을 평가할 때, 지나치게 복잡한 함수를 다루는 문제는 다루지 않는다.
- ③ 속도와 가속도에 대한 문제는 직선 운동에 한하여 다루고 지나치게 복잡한 상황이 포함된 문제는 다루지 않는다.

(3) 적분

적분은 미분과 역관계에 있으며 도형의 넓이와 부피를 구하는데 필요한 개념이다. 적분은 여러 가지 도형의 넓이와 부피를 구하는 것 뿐 아니라 움직이는 물체의 속도와 이동거리 계산을 포함한 변화 현상과 관련된 다양한 문제 해결에 활용된다. 적분은 미분과 마찬가지로 수학적 문제해결능력 신장과 창의·융합적 사고 진작에 도움이 된다.

① 부정적분

- ① 부정적분의 뜻을 안다.
- ② 함수의 실수배, 합, 차의 부정적분을 알고, 다항함수의 부정적분을 구할 수 있다.

② 정적분

- ① 정적분의 뜻을 안다.
- ② 다항함수의 정적분을 구할 수 있다.

③ 정적분의 활용

- ① 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다.
- ② 속도와 거리에 대한 문제를 해결할 수 있다.

<용어와 기호>

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

<교수·학습 유의사항>

- ① 적분에 필요한 공식은 미분법의 공식에서 유도할 수 있게 한다. (추론)
- ② 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 정적분’이라 정의하되, 그 도입 및 설명 방법은 다를 수 있다.
- ③ 속도와 거리에 대한 문제는 직선 운동에 한하여 다룬다.
- ④ 속도와 거리 문제를 포함한 여러 가지 문제를 해결해봄으로써 적분의 유용성과 가치를 인식하게 한다. (창의·융합, 문제해결, 태도 및 실천)
- ④ ‘피적분함수’, ‘원시함수’, ‘위끝’, ‘아래끝’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

<평가 유의사항>

- ① 정적분의 활용에서 지나치게 복잡한 함수를 포함한 문제는 다루지 않는다.
- ② 속도와 거리에 대한 문제는 직선 운동에 한하여 다루고 지나치게 복잡한 상황이 포함된 문제는 다루지 않는다.

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

1) 교수·학습 방향

- (1) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.
- (2) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에

제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.

- (3) 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 수학 교과역량을 함양하기 위한 교육환경을 조성하고, 수학 교과역량 함양에 적합한 교수·학습을 운영한다.
- (4) 과목별 내용의 배열순서가 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.
- (5) 교육과정에 제시된 내용을 지도한 후 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

2) 교수·학습 방법

- (1) 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 상호적이고 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.

- (2) 문제해결 능력을 신장시키기 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 문제해결 과제에서는 학생 간 상호작용 강조와 균형 있는 책임의 부여를 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 문제해결력을 높이고 수학에 대한 태도를 긍정적으로 개선시키기 위해 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.
- (3) 추론 능력을 신장시키기 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.
- (4) 창의·융합 능력을 신장시키기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.
- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
 - ② 여러 가지 방법으로 문제를 해결하고 더 효율적인 해결 방법을 찾거나 정교화하게 한다.
 - ③ 수학적 개념, 원리, 법칙 간의 관련성을 파악하고, 수학의 지식과 기능을 다른 교과나 실생활 상황에 적용하여 융합적 사고 능력을 기를 수 있게 한다.
- (5) 의사소통 능력을 신장시키기 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 수학적 아이디어를 표현하고 토론하며 다른 사람의 생각을 이해하는 과정에서 다양한 관점을 존중하고 협력하게 한다.
- (6) 정보처리 능력을 신장시키기 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.

(7) 태도 및 실천 능력을 신장시키기 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 학습 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자기 주도적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하게 행동하고 어려움을 극복하는 용기를 기르는 태도와 타인을 배려하고 존중하는 시민의식을 함양하고 실천한다.

(8) 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.

(9) 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 방향

- (1) 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.

- (2) 수학과와 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.
- (3) 수학과와 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과역량을 균형 있게 평가한다.
- (4) 수학과와 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가방법을 활용한다.
- (5) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

2) 평가 방법

- (1) 수학과와 평가는 학습 결과 평가뿐만 아니라 과정 중심 평가도 실시하여 종합적인 수학 학습 평가가 될 수 있게 한다.
- (2) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.
- (3) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 지필 평가, 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.
 - ① 지필 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력과 문제해결, 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, 문제해결, 창의·융합, 정보처리 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 교과역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻기 위해 데 활용할 수 있다.
 - ④ 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가는 학습 활동에 대한 구체적인 정보를 얻거나 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.

- ⑥ 동료 평가는 협력 학습 상황에서 학생 개개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.
- (4) 평가 내용이나 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있게 한다.

3. 미 적 분

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 숙달하여 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.

일반선택 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 핵심개념 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 일반선택 과목과 진로선택 과목, 수학 전문 교과 과목 및 대학 수학을 학습하기 위한 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 숙달하는 것과 더불어 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과역량을 길러야 한다.

교과역량으로서의 문제해결은 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 능력이며, 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출해내고 여러 관점에서 문제를 바라보고 해석하며 수학을 수학의 내적·외적 상황과 연결시키고 활용하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 그림, 글, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하며 함께 협력하는 능력이고, 정보처리는 다양한 자료와 정보를 수집·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 시민의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어가는 미래 사회에서 사회 구성

원의 역할을 성공적으로 수행할 수 있고, 개인의 잠재력과 재능을 발현할 수 있으며, 수학의 필요성과 유용성을 이해하고, 수학 학습의 즐거움을 느끼며, 수학에 대한 흥미와 자신감을 기를 수 있다.

2. 목표

수학의 지식을 이해하고 기능을 숙달하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 합리적으로 문제를 해결하며, 수학에 대한 바람직한 학습 태도를 갖추고 실천하는 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 숙달한다.
- 나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보처리 능력을 바탕으로 합리적으로 문제를 해결한다.
- 다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 자주적으로 학습하고 합리적으로 의사결정하는 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취 기준

가. 내용 체계

영역	핵심개념	내용	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 문제해결하기
	미분법	미분법은 여러 가지 함수의 도함수를 효율적으로 구하는 방법이며 변화 현상을 해석하고 설명하는데 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 상황	<ul style="list-style-type: none"> ·여러 가지 적분법 ·정적분의 활용 	

영역	핵심개념	내용	내용 요소	기능
		을 해석하는데 활용된다.		

나. 성취 기준

(1) 수열의 극한

수열의 극한은 현대 수학을 대표하는 핵심 개념의 하나로서 한없이 가까워지거나 한없이 작아지고 커지는 현상을 수학적으로 다루는데 필요한 도구이다. 수열의 극한은 무한을 수학적으로 다루는 수단으로 이후 학습할 정적분 개념과 관련된다. 극한에 대한 학습을 통해 수학 이외의 타 교과에서 경험하기 어려운 수학적 사고 과정을 경험할 수 있으며 수학적 추론 능력을 신장시킬 수 있다.

① 수열의 극한

- ① 수열의 수렴, 발산의 뜻을 알고, 이를 판별할 수 있다.
- ② 수열의 극한에 대한 기본 성질을 이해하고, 이를 이용하여 극한값을 구할 수 있다.
- ③ 등비수열의 극한값을 구할 수 있다.

② 급수

- ① 급수의 수렴, 발산의 뜻을 알고, 이를 판별할 수 있다.
- ② 등비급수의 뜻을 알고, 그 합을 구할 수 있다.
- ③ 등비급수를 활용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.

<용어와 기호>

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

<교수·학습 유의 사항>

- ① 수열의 극한에 대한 정의와 성질은 직관적으로 이해하는 수준에서 다룬다.
- ② 수열의 수렴, 발산은 수렴의 정의와 성질을 바탕으로 예측하고 설명해 보게 한다. (추론, 의사소통)

- ③ 수열이나 급수의 수렴, 발산은 공학적 도구를 이용하여 이해하게 할 수 있다. (정보처리)
- ④ 등비급수를 활용하여 여러 가지 문제를 해결해봄으로써 극한의 유용성과 가치를 인식하게 한다. (창의·융합, 문제해결, 태도 및 실천)
- ⑤ 기호 $\lim_{n \rightarrow \infty} s_n$ 은 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

<평가 유의사항>

- ① 급수의 합의 계산에서 일반항이 등차수열과 등비수열의 곱으로 이루어진 것처럼 지나치게 복잡한 수열에 대한 문제는 다루지 않는다.

(2) 미분법

미분은 함수의 순간적인 변화를 설명하는 도구이다. 미분법은 지수함수와 로그함수 및 삼각함수의 도함수를 포함한 다양한 함수의 도함수를 효율적으로 구하는 방법으로서 자연과학이나 공학 뿐 아니라 경제학, 사회학 등 변화 현상을 다루는 다양한 분야에서 활용된다. 미분법은 수학의 유용성과 가치를 효과적으로 경험할 수 있는 주제로서 수학적 문제해결능력 신장과 창의·융합적 사고 진작에 도움이 된다.

① 여러 가지 함수의 미분

- ① 지수함수와 로그함수의 극한을 구할 수 있다.
- ② 지수함수와 로그함수를 미분할 수 있다.
- ③ 삼각함수의 덧셈정리를 이해한다.
- ④ 삼각함수의 극한을 구할 수 있다.
- ⑤ 사인함수와 코사인함수를 미분할 수 있다.

② 여러 가지 미분법

- ① 함수의 몫을 미분할 수 있다.
- ② 합성함수를 미분할 수 있다.
- ③ 매개변수로 나타내어진 함수를 미분할 수 있다.
- ④ 음함수와 역함수를 미분할 수 있다.
- ⑤ 이계도함수를 구할 수 있다.

③ 도함수의 활용

- ① 접선의 방정식을 구할 수 있다.
- ② 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.
- ③ 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.
- ④ 속도와 가속도에 대한 문제를 해결할 수 있다.

<용어와 기호>

자연로그, 덧셈정리, 매개변수, 음함수, 이계도함수, 변곡점, e , e^x , $\ln x$, $\sec x$, $\csc x$, $\cot x$, $f''(x)$, y'' , $\frac{d^2y}{dx^2}$, $\frac{d^2}{dx^2}f(x)$

<교수·학습 유의 사항>

- ① 지수함수와 로그함수의 극한은 지수함수 e^x 와 로그함수 $\ln x$ 의 도함수를 구하는 데 필요한 정도로 간단히 다룬다.
- ② 삼각함수의 덧셈정리와 관련하여 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- ③ 삼각함수의 극한은 삼각함수 $\sin x$, $\cos x$ 의 도함수를 구하는 데 필요한 정도로 간단히 다룬다.
- ④ 유리함수와 탄젠트함수의 미분은 함수의 몫의 미분에서 다룬다.
- ⑤ 간단한 곡선을 매개변수나 음함수를 이용하여 나타내 봄으로써 매개변수와 음함수로 나타낸 함수는 곡선을 표현하는 방법 중 하나임을 이해하게 한다. (의사소통)
- ⑥ 매개변수와 음함수로 나타낸 함수는 간단한 것만 다룬다.
- ⑦ $y = x^n$ (n 은 실수)의 도함수를 구할 수 있도록 한다. (추론)
- ⑧ 삼계도함수 이상은 다루지 않는다.
- ⑨ 도함수의 다양한 활용을 통해 미분의 유용성과 가치를 인식하게 한다. (창의·융합, 문제해결, 태도 및 실천)

<평가 유의사항>

- ① 도함수를 활용하여 함수의 그래프의 개형을 그리는 능력을 평가할 때, 점근선이 x 축이나 y 축과 평행하지 않은 함수를 다루는 문제는 다루지 않는다.
- ② 함수의 몫의 미분법에서 양변에 자연로그를 취하여 해결할 수 있는 문제와 같이 지나치게 복잡한 함수의 미분 문제는 다루지 않는다.

(3) 적분법

적분은 미분과 역관계에 있으며 도형의 넓이와 부피를 구하는데 필요한 개념이다. 적분법은 지수함수와 로그함수 및 삼각함수를 포함한 다양한 함수의 부정적분과 정적분을 효율적으로 구하는 방법으로서 이들 함수로 표현되는 여러 가지 현상을 수학적으로 분석함으로써 곡선의 길이, 넓이, 부피 등으로 나타낼 수 있는 다양한 상황의 문제를 해결하는데 활용된다. 적분법은 미분법과 마찬가지로 수학적 문제해결능력 신장과 창의·융합적 사고진작에 도움이 된다.

1 여러 가지 적분법

- ① 치환적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
- ② 부분적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
- ③ 여러 가지 함수의 부정적분과 정적분을 구할 수 있다.

2 정적분의 활용

- ① 정적분과 급수의 합 사이의 관계를 이해한다.
- ② 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다.
- ③ 입체도형의 부피를 구할 수 있다.
- ④ 속도와 거리에 대한 문제를 해결할 수 있다.

<용어와 기호>

치환적분법, 부분적분법

<교수·학습 유의 사항>

- ① 적분에 필요한 공식은 미분법의 공식에서 유도하도록 한다. (추론)
- ② 주어진 영역의 넓이를 직사각형의 넓이의 합의 극한으로 나타내봄으로써 정적분과 급수의 합 사이의 관계를 이해할 수 있게 한다. (창의·융합, 의사소통)
- ③ 정적분의 다양한 활용을 통해 적분의 유용성과 가치를 인식하게 한다. (창의·융합, 문제해결, 태도 및 실천)

<평가 유의사항>

- ① 급수의 합과 정적분 사이의 관계에 대한 평가에서 계산이 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- ② 치환적분법에 대한 이해와 활용에서 삼각함수로 치환하여 적분하는 문제는 다루지 않는다.

- ③ 정적분의 활용에서 도함수가 포함된 방정식(미분방정식)을 다루는 문제는 다루지 않는다.

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

1) 교수·학습 방향

- (1) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.
- (2) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.
- (3) 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 수학 교과역량을 함양하기 위한 교육환경을 조성하고, 수학 교과역량 함양에 적합한 교수·학습을 운영한다.
- (4) 과목별 내용의 배열순서가 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.
- (5) 교육과정에 제시된 내용을 지도한 후 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

2) 교수·학습 방법

- (1) 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 상호적이고 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.

(2) 문제해결 능력을 신장시키기 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 문제해결 과제에서는 학생 간 상호작용 강조와 균형 있는 책임의 부여를 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 문제해결력을 높이고 수학에 대한 태도를 긍정적으로 개선시키기 위해 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(3) 추론 능력을 신장시키기 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.

(4) 창의·융합 능력을 신장시키기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 여러 가지 방법으로 문제를 해결하고 더 효율적인 해결 방법을 찾거나 정교화하게 한다.

- ③ 수학적 개념, 원리, 법칙 간의 관련성을 파악하고, 수학의 지식과 기능을 다른 교과나 실생활 상황에 적용하여 융합적 사고 능력을 기를 수 있게 한다.

(5) 의사소통 능력을 신장시키기 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 수학적 아이디어를 표현하고 토론하며 다른 사람의 생각을 이해하는 과정에서 다양한 관점을 존중하고 협력하게 한다.

(6) 정보처리 능력을 신장시키기 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.

(7) 태도 및 실천 능력을 신장시키기 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 학습 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자기 주도적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하게 행동하고 어려움을 극복하는 용기를 기르는 태도와 타인을 배려하고 존중하는 시민의식을 함양하고 실천한다.

(8) 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.

(9) 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 방향

- (1) 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.
- (2) 수학과와 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.
- (3) 수학과와 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과역량을 균형 있게 평가한다.
- (4) 수학과와 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가방법을 활용한다.
- (5) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

2) 평가 방법

- (1) 수학과와 평가는 학습 결과 평가뿐만 아니라 과정 중심 평가도 실시하여 종합적인 수학 학습 평가가 될 수 있게 한다.
- (2) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.
- (3) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 지필 평가, 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평

가, 구술 평가, 면담 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.

- ① 지필 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력과 문제해결, 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, 문제해결, 창의·융합, 정보처리 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 교과역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻기 위해 활용할 수 있다.
- ④ 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가는 학습 활동에 대한 구체적인 정보를 얻거나 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑥ 동료 평가는 협력 학습 상황에서 학생 개개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.

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

4. 확률과 통계

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 숙달하여 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.

일반선택 과목인 <확률과 통계>는 공통과목인 <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 핵심개념 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 일반선택 과목과 진로선택 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 숙달하는 것과 더불어 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과역량을 길러야 한다.

교과역량으로서의 문제해결은 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 능력이며, 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출해내고 여러 관점에서 문제를 바라보고 해석하며 수학을 수학의 내적·외적 상황과 연결시키고 활용하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 그림, 글, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하며 함께 협력하는 능력이고, 정보처리는 다양한 자료와 정보를 수집·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 시민의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

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

2. 목표

수학의 지식을 이해하고 기능을 숙달하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 합리적으로 문제를 해결하며, 수학에 대한 바람직한 학습 태도를 갖추고 실천하는 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 숙달한다.
- 나. 수학적 및 통계적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보처리 능력을 바탕으로 합리적으로 문제를 해결한다.
- 다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 자주적으로 학습하고 합리적으로 의사결정하는 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취 기준

가. 내용 체계

영역	핵심 개념	내용	내용 요소	기능
확률과 통계	경우의 수	다양한 상황에서 중복을 허용하여 나열하거나 선택하는 경우의 수를 구하는 체계적인 방법이 있다.	<ul style="list-style-type: none"> 중복순열과 중복조합 이항정리 	세기 분류하기 수량화하기 형식화하기 비교하기 계산하기 이해하기 설명하기 공학적 도구 활용하기
	확률	사건이 일어날 가능성을 수치화한 확률은 의사결정을 위한 중요한 도구이다.	<ul style="list-style-type: none"> 확률의 뜻과 활용 조건부확률 	수집하기 조사하기 정리하기 분석하기 해석하기 추론하기 판단하기
	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 	

나. 성취 기준

(1) 경우의 수

다양한 상황에서 중복을 허용하여 나열하거나 선택하는 경우의 수를 구하는 체계적인 방법이 있다. 경우의 수에서는 복잡한 사건에서 체계적이고 효율적으로 경우의 수를 구하여 사건이 일어날 수 있는 모든 경우를 분류하고 조직하는 수학적 사고를 경험할 수 있다. 또한 일상생활에서 어떤 일을 계획하고 의사결정을 할 때 일어날 수 있는 사건을 예측할 수 있는 능력을 기를 수 있다.

① 중복순열과 중복조합

- ① 원순열의 뜻을 알고, 원순열의 수를 구할 수 있다.
- ② 중복순열의 뜻을 알고, 중복순열의 수를 구할 수 있다.
- ③ 중복조합의 뜻을 알고, 중복조합의 수를 구할 수 있다.

② 이항정리

- ① 이항정리를 이해하고 이를 이용하여 문제를 해결할 수 있다.

<용어와 기호>

원순열, 중복순열, 중복조합, 이항정리, 이항계수, 파스칼의 삼각형, ${}_nP_r$, ${}_nH_r$

<교수·학습 유의 사항>

- ① ‘염주순열’과 ‘같은 것이 있는 원순열’은 다루지 않는다.
- ② 중복순열, 중복조합을 실생활 문제 해결에 활용해 봄으로써 그 유용성을 인식하게 한다.
(창의·융합, 태도 및 실천)

<평가 유의사항>

- ① 허수단위 i 가 포함된 이항정리에 관한 문제는 다루지 않는다.
- ② 항이 세 개 이상인 다항정리에 관한 문제는 다루지 않는다.

(2) 확률

사건이 일어날 가능성을 수치화한 확률은 의사 결정을 위한 중요한 도구이다. 확률은 여러 가지 현상에서 어떤 일이 일어날 가능성을 수치화하여 문제를 해결하고 미래를 예측하며 합리적인 판단을 하는데 도움이 된다.

① 확률의 뜻과 활용

- ① 통계적 확률과 수학적 확률의 의미를 이해한다.
- ② 확률의 기본 성질을 이해한다.
- ③ 확률의 덧셈정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
- ④ 여사건의 확률의 뜻을 알고, 이를 활용할 수 있다.

② 조건부확률

- ① 조건부확률의 의미를 이해하고, 이를 구할 수 있다.
- ② 사건의 독립과 종속의 의미를 이해하고, 이를 설명할 수 있다.

③ 확률의 곱셈정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

<용어와 기호>

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

<교수·학습 유의 사항>

- ① 통계적 확률과 수학적 확률의 관계를 이해하고, 통계적 확률을 다룰 때 충분히 많은 횟수의 시행을 구현하기 위하여 공학적 도구를 이용할 수 있다. (정보처리)
- ② 수학적 확률을 다룰 때는 근원사건의 발생 가능성이 동등하다는 가정이 존재함에 유의하도록 한다.
- ③ 확률의 계산이 복잡한 경우는 다루지 않는다.
- ④ 독립시행의 확률은 통계 영역의 이항분포와 함께 도입하여 다룰 수도 있다.

<평가 유의사항>

- ① 세 사건 이상에서 서로 배반이거나 서로 독립임을 가정한 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- ② 조건부 확률에 대해 구체적인 상황과 결부하여 과정 중심 평가를 할 수 있다.

(3) 통계

자료를 수집하고 정리하여 결과를 분석하고 추정하는 통계는 현대 정보화 사회의 불확실성을 이해하고 미래를 예측하는 중요한 도구이다. 자료를 수집, 정리, 해석하고 통계적으로 추론함으로써 미래를 예측하고 합리적인 의사결정을 하는 통계적 소양을 기를 수 있다.

① 확률분포

- ① 확률변수와 확률분포의 뜻을 안다.
- ② 이산확률변수의 기댓값(평균)과 표준편차를 구할 수 있다.
- ③ 이항분포의 뜻을 알고, 평균과 표준편차를 구할 수 있다.
- ④ 정규분포를 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다.

② 통계적 추정

- ① 모집단과 표본의 뜻을 알고 표본추출의 원리를 이해한다.
- ② 표본평균과 모평균의 관계를 이해하고 설명할 수 있다.
- ③ 모평균을 추정하고, 그 결과를 해석할 수 있다.

<용어와 기호>

확률변수, 이산확률변수, 확률분포, 연속확률변수, 기댓값, 이항분포, 큰 수의 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

<교수·학습 유의 사항>

- ① 실생활 자료로 확률분포와 통계적 추정을 다룰 때 공학적 도구를 이용할 수 있다. (정보처리)
- ② 모집단과 표본은 실제적인 예를 통하여 표본조사의 필요성을 알게 하고, 무작위추출의 의미와 중요성, 올바른 표본추출이 모집단의 성질을 예측하는 기본조건임을 이해하게 한다. (창의·융합)
- ③ 표본평균의 분포를 도입할 때 공학적 도구를 이용하여 추출한 표본에 따라 표본 평균이 다른 값을 가지는 확률변수가 됨을 인식하게 한다. (추론, 창의·융합)
- ④ 모평균 추정은 모집단의 분포가 정규분포인 경우만 다룬다.
- ⑤ 문제제기, 자료수집, 자료분석, 결과해석 등과 같은 실생활 문제를 해결하는 통계적 조사 활동을 경험하게 하여 실생활에서의 통계의 역할을 이해하게 한다. (문제해결, 태도 및 실천)
- ⑥ ‘확률질량함수’와 ‘확률밀도함수’의 용어는 필요한 경우 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.
- ⑦ <수학 II>를 이수한 학생들에게는 연속확률변수와 관련된 내용을 적분을 이용하여 설명할 수도 있다.

<평가 유의사항>

- ① 이항분포 $B(n, p)$ 의 평균, 분산에 대해 증명하는 문제는 다루지 않는다.
- ② 모평균의 신뢰구간의 의미에 초점을 맞추어 평가하고 계산이 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- ③ 미디어, 사회 조사 등에 의해 제시된 정보에 대해 의사소통하는 과정에 대해 평가할 수 있다.

- ④ 구체적인 상황에서 모평균을 추정하고 그 결과를 해석하는 것에 대해 다양한 프로젝트를 통해 평가할 수 있다.

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

1) 교수·학습 방향

- (1) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.
- (2) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.
- (3) 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 수학 교과역량을 함양하기 위한 교육환경을 조성하고, 수학 교과역량 함양에 적합한 교수·학습을 운영한다.
- (4) 과목별 내용의 배열순서가 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.
- (5) 교육과정에 제시된 내용을 지도한 후 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

2) 교수·학습 방법

- (1) 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 확

인하는 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 상호적이고 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.

(2) 문제해결 능력을 신장시키기 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 문제해결 과제에서는 학생 간 상호작용 강조와 균형 있는 책임의 부여를 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 문제해결력을 높이고 수학에 대한 태도를 긍정적으로 개선시키기 위해 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(3) 추론 능력을 신장시키기 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.

(4) 창의·융합 능력을 신장시키기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 여러 가지 방법으로 문제를 해결하고 더 효율적인 해결 방법을 찾거나 정교화하게 한

다.

- ③ 수학적 개념, 원리, 법칙 간의 관련성을 파악하고, 수학의 지식과 기능을 다른 교과나 실생활 상황에 적용하여 융합적 사고 능력을 기를 수 있게 한다.

(5) 의사소통 능력을 신장시키기 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 수학적 아이디어를 표현하고 토론하며 다른 사람의 생각을 이해하는 과정에서 다양한 관점을 존중하고 협력하게 한다.

(6) 정보처리 능력을 신장시키기 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.

(7) 태도 및 실천 능력을 신장시키기 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 학습 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자기 주도적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하게 행동하고 어려움을 극복하는 용기를 기르는 태도와 타인을 배려하고 존중하는 시민의식을 함양하고 실천한다.

(8) 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.

(9) 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 방향

- (1) 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.
- (2) 수학과 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.
- (3) 수학과 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과역량을 균형 있게 평가한다.
- (4) 수학과 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가방법을 활용한다.
- (5) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

2) 평가 방법

- (1) 수학과 평가는 학습 결과 평가뿐만 아니라 과정 중심 평가도 실시하여 종합적인 수학 학습 평가가 될 수 있게 한다.
- (2) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.

- (3) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 지필 평가, 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.
- ① 지필 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력과 문제해결, 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, 문제해결, 창의·융합, 정보처리 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 교과역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻기 위해 활용할 수 있다.
 - ④ 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가는 학습 활동에 대한 구체적인 정보를 얻거나 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ⑥ 동료 평가는 협력 학습 상황에서 학생 개개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.
- (4) 평가 내용이나 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있게 한다.

1. 기 하

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 숙달하여 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.

<기하>는 공통과목인 <수학>을 학습한 후 선택할 수 있는 진로선택 과목으로, 기하적 관점에서 심화된 수학 지식을 이해하고 기능을 숙달하기를 원하는 학생들이 선택할 수 있는 과목이다.

<기하>의 내용은 ‘이차곡선’, ‘평면벡터’, ‘공간도형과 공간좌표’의 3개 핵심개념 영역으로 구성된다. ‘이차곡선’ 영역에서는 이차곡선의 뜻과 방정식, 이차곡선과 직선의 위치관계, 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 일반선택 과목과 진로선택 과목, 수학 전문 교과 과목을 학습하기 위한 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 숙달하는 것과 더불어 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과역량을 길러야 한다.

교과역량으로서의 문제해결은 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 능력이며, 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출해내고 여러 관점에서 문제를 바라보고 해석하며 수학을 수학의 내적·외적 상황과 연결시키고 활용하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 그림, 글, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하며 함께 협력하는 능력이고, 정보처리는 다양한 자료와 정보를 수집·분석·활용하

고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택·이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리하는 능력이다. 끝으로, 태도 및 실천은 수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습 태도와 민주 시민의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어가는 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 지식을 이해하고 기능을 숙달하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 합리적으로 문제를 해결하며, 수학에 대한 바람직한 학습 태도를 갖추고 실천하는 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 숙달한다.
- 나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보처리 능력을 바탕으로 합리적으로 문제를 해결한다.
- 다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 자주적으로 학습하고 합리적으로 의사결정하는 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취 기준

가. 내용 체계

영역	핵심 개념	내용	내용 요소	기능
기하	이차곡선	포물선, 타원, 쌍곡선은 원뿔의 절단을 통해 얻을 수 있는 곡선으로 좌표평면에서 방정식으로 표현된다.	• 이차곡선	해석하기 계산하기 표현하기 설명하기 적용하기 증명하기 문제해결하기
	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 탐구하는데 유용하게 사용된다.	• 직선과 평면 • 정사영 • 공간좌표	

나. 성취 기준

(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

- ① 포물선의 뜻을 알고, 포물선의 방정식을 구할 수 있다.
- ② 타원의 뜻을 알고, 타원의 방정식을 구할 수 있다.
- ③ 쌍곡선의 뜻을 알고, 쌍곡선의 방정식을 구할 수 있다.
- ④ 이차곡선과 직선의 위치관계를 이해하고, 접선의 방정식을 구할 수 있다.

<용어와 기호>

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

<교수·학습 유의 사항>

- ① 타원, 포물선, 쌍곡선은 원뿔을 절단해서 얻을 수 있는 곡선임을 이해하고, 이를 통해 기하적 대상을 대수적으로 다룰 수 있음을 이해하게 한다. (창의·융합, 태도 및 실천)
- ② 이차곡선과 그 접선이 실생활에 활용되는 다양한 예를 통해 그 유용성과 가치를 인식한다. (의사소통, 태도 및 실천)
- ③ 이차곡선의 접선을 구할 때는 판별식을 활용한다. <미적분>을 배운 학생들은 음함수의 미분법을 활용할 수 있다.
- ④ 이심률을 이용한 정의는 다루지 않는다.
- ⑤ 이차곡선은 축이 x 축, y 축에 평행한 것만 다룬다.

<평가 유의사항>

- ① 이차곡선의 기하적 성질에 대한 증명은 과정 중심 평가로 다룰 수 있다.

(2) 평면벡터

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

① 벡터의 연산

- ① 벡터의 뜻을 안다.
- ② 벡터의 덧셈, 뺄셈, 실수배를 할 수 있다.

② 평면벡터의 성분과 내적

- ① 위치벡터의 뜻을 알고, 평면벡터와 좌표의 대응을 이해한다.
- ② 두 평면벡터의 내적의 뜻을 알고, 이를 구할 수 있다.
- ③ 좌표평면에서 벡터를 이용하여 직선과 원의 방정식을 구할 수 있다.

<용어와 기호>

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

<용어와 기호>

- ① 벡터를 표현하고 탐구하는 방법에는 화살표를 이용한 기하적 방법과 좌표를 이용한 대수적 방법이 있음을 인식하게 한다. (창의·융합)
- ② 벡터를 사용하여 좌표평면에서 직선과 원의 방정식을 간단히 나타낼 수 있음을 알게 한다.
- ④ 벡터를 활용하여 다양한 문제를 해결해봄으로써 그 유용성과 편리함을 인식하게 한다. (창의·융합, 문제해결, 태도 및 실천)
- ③ ‘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 감각 신장과 실생활의 공간 이해에 도움이 되고, 좌표공간을 통해 도형을 대수적으로 표현하고 다룸으로써 기하와 대수의 연결성을 경험하게 할 수 있다.

1] 공간도형

- ① 직선과 직선, 직선과 평면, 평면과 평면의 위치관계에 대한 간단한 증명을 할 수 있다.
- ② 삼수선의 정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
- ③ 정사영의 뜻을 알고, 이를 구할 수 있다.

2] 공간좌표

- ① 좌표공간에서 점의 좌표를 구할 수 있다.
- ② 좌표공간에서 두 점 사이의 거리를 구할 수 있다.
- ③ 좌표공간에서 선분의 내분점과 외분점의 좌표를 구할 수 있다.
- ④ 구의 방정식을 구할 수 있다.

<용어와 기호>

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

<교수·학습 유의 사항>

- ① 공간도형의 성질은 관찰과 직관에 의해 이해한 후 증명하게 한다. (추론)
- ② 공간좌표는 평면좌표를 확장하는 수준에서 간단히 다룬다.
- ③ 공간좌표의 개념과 성질을 이용하여, 공간도형에 대한 문제를 해결할 수 있게 한다. (문제해결)
- ④ xy 평면, yz 평면, zx 평면이 각각 $z=0$, $x=0$, $y=0$ 으로 표현될 수 있음을 직관적으로 이해하도록 한다.

<평가 유의사항>

- ① 공간도형의 성질에 관한 증명은 과정 중심 평가로 다룰 수 있다.

4. 교수·학습 및 평가

가. 교수·학습 방법

1) 교수·학습 방향

- (1) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.
- (2) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.
- (3) 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 수학 교과역량을 함양하기 위한 교육환경을 조성하고, 수학 교과역량 함양에 적합한 교수·학습을 운영한다.
- (4) 과목별 내용의 배열순서가 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.
- (5) 교육과정에 제시된 내용을 지도한 후 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

2) 교수·학습 방법

(1) 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 상호적이고 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.

(2) 문제해결 능력을 신장시키기 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 문제해결 과제에서는 학생 간 상호작용 강조와 균형 있는 책임의 부여를 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 문제해결력을 높이고 수학에 대한 태도를 긍정적으로 개선시키기 위해 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

- (3) 추론 능력을 신장시키기 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.
- (4) 창의·융합 능력을 신장시키기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.
- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
 - ② 여러 가지 방법으로 문제를 해결하고 더 효율적인 해결 방법을 찾거나 정교화하게 한다.
 - ③ 수학적 개념, 원리, 법칙 간의 관련성을 파악하고, 수학의 지식과 기능을 다른 교과나 실생활 상황에 적용하여 융합적 사고 능력을 기를 수 있게 한다.
- (5) 의사소통 능력을 신장시키기 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 수학적 아이디어를 표현하고 토론하며 다른 사람의 생각을 이해하는 과정에서 다양한 관점을 존중하고 협력하게 한다.
- (6) 정보처리 능력을 신장시키기 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.
- (7) 태도 및 실천 능력을 신장시키기 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 학습 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자기 주도

적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.

- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하게 행동하고 어려움을 극복하는 용기를 기르는 태도와 타인을 배려하고 존중하는 시민의식을 함양하고 실천한다.

(8) 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.

(9) 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 휴교 교실 등의 학교 상황을 고려한다.
- ③ 수준별 수업은 내용 요소를 차별화하기보다는 내용의 깊이나 접근 방법에 차이를 두어 진행한다.

나. 평가

1) 평가 방향

- (1) 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.
- (2) 수학과 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.
- (3) 수학과 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과역량을 균형 있게 평가한다.
- (4) 수학과 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가방법을 활용한다.
- (5) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

2) 평가 방법

- (1) 수학과 평가는 학습 결과 평가뿐만 아니라 과정 중심 평가도 실시하여 종합적인 수학 학습 평가가 될 수 있게 한다.
- (2) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.
- (3) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 지필 평가, 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.
 - ① 지필 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력과 문제해결, 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, 문제해결, 창의·융합, 정보처리 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 교과역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻기 위해 활용할 수 있다.
 - ④ 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가는 학습 활동에 대한 구체적인 정보를 얻거나 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ⑥ 동료 평가는 협력 학습 상황에서 학생 개개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.
- (4) 평가 내용이나 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있게 한다.

2. 실용수학

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 숙달하여 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.

<실용수학>은 공통과목인 <수학>을 학습한 후 선택할 수 있는 진로선택 과목으로, 수학이 실생활의 다양한 분야에서 어떻게 활용되는지 이해하고 수학을 활용하여 실생활 문제를 해결하는 방법을 알기를 원하는 학생들이 선택할 수 있는 과목이다. <실용수학>의 내용은 ‘규칙’, ‘공간’, ‘자료’의 3개 핵심개념 영역으로 구성된다. ‘규칙’ 영역에서는 식과 규칙, 도형과 규칙을, ‘공간’ 영역에서는 도형의 관찰과 표현을, ‘자료’ 영역에서는 자료의 정리와 해석을 다룬다.

<실용수학>에서 학습한 수학의 지식과 기능은 생활 주변에서 마주치는 여러 가지 실생활 문제를 해결하는 능력을 기르는 데 기초가 되고, 창의적 역량을 갖춘 융합 인재로 성장할 수 있는 기반을 제공한다. 이를 위해 학생들은 <실용수학>의 지식을 이해하고 기능을 숙달하는 것과 더불어 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과역량을 길러야 한다.

교과역량으로서의 문제해결은 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 능력이며, 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출해내고 여러 관점에서 문제를 바라보고 해석하며 수학을 수학의 내적·외적 상황과 연결시키고 활용하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 그림, 글, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하며 함께 협력하는 능력이고, 정보처리는 다양한 자료와 정보를 수집·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 시민의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어가는 미래 사회에서 사회 구성원의 역할을 성공적으로 수행할 수 있고, 개인의 잠재력과 재능을 발현할 수 있으며, 수학의

필요성과 유용성을 이해하고, 수학 학습의 즐거움을 느끼며, 수학에 대한 흥미와 자신감을 기를 수 있다.

2. 목표

수학의 지식을 이해하고 기능을 숙달하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 합리적으로 문제를 해결하며, 수학에 대한 바람직한 학습 태도를 갖추고 실천하는 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 숙달한다.
- 나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보처리 능력을 바탕으로 합리적으로 문제를 해결한다.
- 다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 자주적으로 학습하고 합리적으로 의사결정하는 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취 기준

가. 내용 체계

영역	핵심 개념	내용	내용 요소	기능
해석, 기하	규칙	주변 현상의 관찰을 통해 일정한 식과 도형의 규칙을 발견할 수 있고, 발견된 규칙은 수학적으로 표현이 가능하다.	·식과 규칙 ·도형과 규칙	
기하	공간	시각에 따라 평면과 입체는 다양하게 표현되고, 이를 활용한 미술작품 속에는 평면 및 입체와 관련된 수학적 원리가 내재되어 있다.	·도형의 관찰 ·도형의 표현	
통계	자료	미래에 일어날 수 있는 불확실한 일에 적절히 대비하기 위하여 필요한 자료를 다양한 방법으로 수집 및 정리하고 이를 적절히 해석하여 올바른 판단을 한다.	·자료의 정리 ·자료의 해석	

나. 성취 기준

(1) 규칙

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

① 식과 규칙

- ① 다양한 현상에서 규칙을 찾고, 이를 식으로 나타낼 수 있다.
- ② 실생활에서 활용되는 수식의 의미를 이해한다.

② 도형과 규칙

- ① 실생활에서 도형의 답음이 이용되는 예를 찾고 그 원리를 이해한다.
- ② 실생활에서 도형의 합동이 이용되는 예를 찾고 그 원리를 이해한다.
- ③ 도형의 답음과 합동을 이용하여 산출물을 만들 수 있다.

<교수·학습 유의 사항>

- ① 규칙을 문자를 사용한 식으로 나타낼 때, 복잡한 것은 피하고 식의 계산을 이해할 수 있는 정도의 간단한 식을 다루게 한다. 이때 수의 규칙으로 도형수(삼각수, 사각수 등)나 피보나치수열 등과 같이 잘 알려져 있으며 학생들이 흥미를 가질 수 있는 것을 활용할 수 있게 한다.
- ② 불쾌지수, 체질량지수, 지니계수, 물가지수, 반발계수 등과 같이 실생활에서 활용되는 실생활에서 활용되는 수식은 고등학교 <수학>을 이수한 학생이 이해할 수 있는 정도의 것을 다루게 한다.
- ③ 도형의 답음에서는 축척, 자기답음 등을 다룰 수 있다. 이때 공학적 도구를 이용할 수 있게 한다.
- ④ 도형의 합동에서는 쪽매맞춤 등을 다룰 수 있다. 이때 공학적 도구를 이용할 수 있게 한다.
- ⑤ 도형의 합동과 답음을 이용하여 산출물을 만들 때, 산출물을 만드는 과정에서 수학적 원리가 활용됨을 이해할 수 있게 한다.
- ⑥ 미래에 자신이 선택하게 될 직업과 관련된 전문적인 분야에서 규칙성을 활용하면 업무를 원활히 수행할 수 있고 최적의 의사결정을 할 수 있게 됨을 이해할 수 있게 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 느끼게 할 수 있고 수학 활동의 즐거움을 길러줄 수 있다.

① 도형의 관찰

- ① 바라보는 시점에 따라 사물의 모양이 다르게 보일 수 있음을 이해한다.
- ② 미술작품 속에 활용된 수학적 원리를 이해한다.

② 도형의 표현

- ① 여러 가지 입체도형의 겨냥도와 전개도를 다양하게 그릴 수 있다.
- ② 겨냥도와 전개도를 이용하여 입체도형을 만들 수 있다.

<교수·학습 유의 사항>

- ① 평면 위에 그려진 평면도형과 공간의 입체도형은 관찰하는 방법에 따라 다양하게 표현할 수 있음을 이해하게 한다.
- ② 입체도형을 여러 가지 방법으로 움직였을 때의 변화를 공학적 도구를 이용하여 확인하게 한다. 관찰하는 방법에 따라 다양하게 보이는 모양을 공학적 도구를 이용하여 확인할 수 있게 한다.
- ③ 미술작품 속에 활용된 수학적 원리를 찾고 이해할 수 있도록 한다. 이때 원근법, 소실점, 왜상, 착시 등을 다룰 수 있다.
- ④ 겨냥도로 입체도형을 평면에 표현할 때, 똑같은 입체도형이라도 표현하는 사람과 시각에 따라 다른 표현이 나올 수 있음을 확인하게 한다.
- ⑤ 겨냥도와 전개도를 이용하여 입체도형을 만들 때 정다면체뿐만 아니라 실생활에서 사용하고 있는 다양한 사물도 만들 수 있게 한다.
- ⑥ 도형의 표현을 이용하여 산출물을 만들 때, 산출물을 만드는 과정에서 수학적 원리가 활용됨을 이해할 수 있게 한다.

(3) 자료

어떤 일이 일어날 가능성의 정도를 수량화하고, 다양한 자료로 미래를 예측하는데 이용되는 확률과 통계는 우리에게 주어진 상황에 대하여 보다 나은 판단을 할 수 있게 한다. 불확실한 현상에 대해 주어진 자료를 바탕으로 귀납적 추론에 의한 결론이나 일반성을 이

끌어 내는 통계를 통해 자료를 바르게 해석하고 활용하는 통계적 사고 능력을 길러 줄 수 있다.

① 자료의 정리

- ① 자료의 수집 및 정리의 절차와 방법을 이해한다.
- ② 실생활 자료를 수집하여 그림, 표, 그래프 등의 방법으로 정리할 수 있다.

② 자료의 해석

- ① 다양한 통계 자료를 분석하여 결과를 해석할 수 있다.
- ② 여러 가지 현상에서 나타나는 통계자료를 수집, 정리, 해석하여 보고서를 작성할 수 있다.

<교수·학습 유의 사항>

- ① 다양한 자료를 분석하여 결과를 해석할 때 표나 그래프를 이용하면 편리함을 이해하게 한다.
- ② 자료를 표나 그래프로 나타내고 그 자료의 전체적인 경향과 분포를 파악하는데 공학적 도구를 이용할 수 있게 한다. 이때 어떤 표나 그래프를 이용하는 것이 자료의 성격을 파악하는데 도움이 되는지 이해할 수 있게 한다.
- ③ 자료를 정리하여 산출물을 만들 때, 표 또는 그래프의 종류를 지정하지 않고 자신만의 방법을 이용할 수 있게 한다. 이때 그와 같은 것을 이용하게 된 이유를 설명할 수 있게 한다.
- ④ 확률을 활용하여 어떤 일이 일어날 가능성을 예측할 때, 지나치게 복잡한 경우의 수를 이용하는 확률을 활용하지 않게 한다. 또 일기예보 등과 같이 실생활과 밀접한 소재를 활용하여 확률의 뜻을 이해할 수 있게 한다.
- ⑤ 자료의 특성을 이해할 때 대푯값, 산포도, 표준편차뿐만 아니라 분포를 시각적으로 나타내는 그래프를 이용할 수 있음을 이해하게 한다. 또 이를 활용하여 두 집단을 비교할 수 있음을 이해하게 한다.
- ⑥ 여러 가지 현상에서 나타나는 통계자료를 수집, 정리, 해석하여 보고서를 작성할 때, 스스로 자료의 종류를 선정하고 정리하여 정보를 해석할 수 있게 한다.
- ⑦ 통계에 대한 산출물을 만들 때 지나치게 복잡한 것은 지양하고, 통계의 유용성을 인식하는데 중점을 둔다.

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

1) 교수·학습 방향

- (1) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.
- (2) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.
- (3) 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 수학 교과역량을 함양하기 위한 교육환경을 조성하고, 수학 교과역량 함양에 적합한 교수·학습을 운영한다.
- (4) 과목별 내용의 배열순서가 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.
- (5) 교육과정에 제시된 내용을 지도한 후 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

2) 교수·학습 방법

- (1) 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 상호적이고 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.

(2) 문제해결 능력을 신장시키기 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 문제해결 과제에서는 학생 간 상호작용 강조와 균형 있는 책임의 부여를 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 문제해결력을 높이고 수학에 대한 태도를 긍정적으로 개선시키기 위해 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(3) 추론 능력을 신장시키기 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.

(4) 창의·융합 능력을 신장시키기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 여러 가지 방법으로 문제를 해결하고 더 효율적인 해결 방법을 찾거나 정교화하게 한다.
- ③ 수학적 개념, 원리, 법칙 간의 관련성을 파악하고, 수학의 지식과 기능을 다른 교과나 실생활 상황에 적용하여 융합적 사고 능력을 기를 수 있게 한다.

- (5) 의사소통 능력을 신장시키기 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 수학적 아이디어를 표현하고 토론하며 다른 사람의 생각을 이해하는 과정에서 다양한 관점을 존중하고 협력하게 한다.
- (6) 정보처리 능력을 신장시키기 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.
- (7) 태도 및 실천 능력을 신장시키기 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 학습 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자기 주도적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
 - ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하게 행동하고 어려움을 극복하는 용기를 기르는 태도와 타인을 배려하고 존중하는 시민의식을 함양하고 실천한다.
- (8) 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.
- (9) 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, 교

사 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 방향

- (1) 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.
- (2) 수학과와 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.
- (3) 수학과와 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과역량을 균형 있게 평가한다.
- (4) 수학과와 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가방법을 활용한다.
- (5) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

2) 평가 방법

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

의·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, 문제해결, 창의·융합, 정보처리 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 교과역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻기 위해 활용할 수 있다.
- ④ 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가는 학습 활동에 대한 구체적인 정보를 얻거나 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑥ 동료 평가는 협력 학습 상황에서 학생 개개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.

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

3. 경제수학

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 숙달하여 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.

<경제수학>은 <수학I>을 학습한 학생이 선택할 수 있는 진로선택 과목으로, 수학의 지식과 기능을 활용하여 경제 및 금융의 기본 개념을 이해하기를 원하는 학생들이 선택할 수 있는 과목이다. <경제수학> 내용은 ‘수와 생활경제’, ‘수열과 금융’, ‘함수와 경제’, ‘미분과 경제’의 4개 핵심개념 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, 원리합계, 현재가치, 연속복리, 연금의 현재가치 등 관련 금융 내용을, ‘함수와 경제’ 영역에서는 함수와 그래프 개념을 토대로 생산, 비용, 수요와 공급곡선, 효용함수, 균형가격, 의사결정 등의 경제 내용을, ‘미분과 경제’ 영역에서는 함수의 미분 개념을 토대로 생산함수, 한계생산량, 탄력성 등의 경제 내용을 다룬다.

<경제수학>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 <경제수학>의 지식을 이해하고 기능을 숙달하는 것과 더불어 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과역량을 길러야 한다.

교과역량으로서의 문제해결은 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 능력이며, 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출해내고 여러 관점에서 문제를 바라보고 해석하며 수학을 수학의 내적·외적 상황과 연결시키고 활용하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 그림, 글, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하며 함께 협력하는 능력이고, 정보처리는 다양한 자료와 정보를 수집·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 시민의

식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어가는 미래 사회에서 사회 구성원의 역할을 성공적으로 수행할 수 있고, 개인의 잠재력과 재능을 발현할 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 의사결정하는 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 숙달한다.
- 나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보처리 능력을 바탕으로 합리적으로 문제를 해결한다.
- 다. 경제 현상에 대한 흥미와 수학에 대한 자신감을 갖고, 경제 문제 해결에 수학을 적극적으로 활용하는 태도와 합리적으로 의사결정하는 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취 기준

가. 내용 체계

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

나. 성취 기준

(1) 수와 생활경제

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

① 경제지표

- ① 통계 자료를 활용하여 실업률, 물가지수 등과 같은 경제지표의 의미를 이해한다.
- ② 경제지표의 증감을 퍼센트와 퍼센트포인트로 설명할 수 있다.

② 환율

- ① 환율의 뜻을 알고, 환거래로부터 비례식을 활용하여 환율을 계산할 수 있다.
- ② 환율의 변동에 따른 손익을 계산할 수 있다.

③ 세금

- ① 세금의 종류에 따라 세금을 계산할 수 있다.

<용어와 기호>

퍼센트포인트, 경제지표, 환율, 세금

<교수·학습 유의 사항>

- ① 경제지표는 물가지수, 주가지수, 취업률, 실업률 등과 같이 대중매체를 통해 흔히 접할 수 있는 자료에 대하여 조건과 상황을 단순화하여 다룬다.
- ② 경제지표의 증감 정도를 퍼센트와 퍼센트포인트를 활용하여 표현하는 법을 다룬다.
- ③ 동일한 상품이 국가별로 가치가 다르게 되는 경우가 있음을 환율을 이용하여 이해하게 한다.
- ④ 환율을 계산할 경우, 동일 시점에서 외환을 살 때와 팔 때의 가격은 같다고 가정하여 다룬다.

- ⑤ 통화 가치와 환율의 관계를 설명하고, 환율 변동에 따른 손익 문제는 통화 가치의 변화와 관련된 내용을 다루도록 한다.
- ⑥ 세금을 다룰 때, 동일한 세율을 적용하는 세금인 부가가치세와 소득이나 수익에 따라 차별화된 세율을 적용하는 누진세의 사례를 단순화하여 다룬다.
- ⑦ 환율과 세금은 계산이 간단한 문제를 다루되, 필요한 경우 공학적 도구를 활용할 수 있다.

(2) 수열과 금융

생산 활동에 참여한 대가로 얻어지는 소득과 관련된 경제활동은 미래를 대비해 저축하는 과정에서 이자, 원리합계 및 연금과 같은 금융 문제와 관련되고, 이러한 금융 문제는 수열을 이용하여 계산하는 경우가 많다. 수열을 활용하여 여러 가지 금융 문제를 해결함으로써 문제해결 및 의사소통 능력을 기를 수 있다.

① 이자와 원리합계

- ① 단리와 복리를 이용하여 이자와 원리합계를 구할 수 있다.
- ② 이자율과 할인율의 의미를 이해한다.
- ③ 미래에 받을 금액의 현재가치를 계산할 수 있다.

② 연속복리

- ① 연속복리의 의미를 이해한다.
- ② 연속복리를 이용하여 이자와 원리합계를 구하고, 미래에 받을 금액의 현재가치를 계산할 수 있다.

③ 연금

- ① 연금의 뜻을 안다.
- ② 연금의 현재가치를 계산할 수 있다.

<용어와 기호>

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

<교수·학습 유의 사항>

- ① 동일한 상황에서 단리와 복리를 적용할 때 이자와 원리합계가 어떻게 달라지는지 확인하게 한다.
- ② 동일한 금액이라고 하더라도 받거나 지급하는 시점이 현재인 경우와 미래인 경우 그 가치가 다르다는 것을 이해하게 한다.
- ③ n 이 커질 때 $(1+1/n)^n$ 이 e 로 수렴함을 공학적 도구를 활용하여 이해하게 한다.
- ④ 동일한 상황에서 단리와 복리, 연속복리로 이자를 계산할 때 연속복리를 이용하는 경우 원리합계가 가장 크게 됨을 이해하게 한다.
- ⑤ 미래의 각 시점마다 받게 되는 동일한 금액의 현재가치가 등비수열로 표현되고 이들의 총합인 연금의 현재가치가 등비급수의 합으로 계산될 수 있음을 다룬다.
- ⑥ 금융상품과 관련된 복잡한 계산은 공학적 도구를 활용할 수 있다.

(3) 함수와 경제

경제 현상은 다양한 함수로 나타내어지고, 함수의 성질을 이용하여 경제 문제를 이해할 수 있다. 함수로 나타내어진 경제 현상을 이해하고, 함수의 성질을 이용하여 경제 문제를 학습함으로써 수학과 경제가 얼마나 밀접하게 연결되어 있는지 경험할 수 있으며, 문제해결 및 의사소통 능력을 기를 수 있다.

① 함수와 경제현상

- ① 생산, 비용과 같은 경제 현상을 함수로 나타낼 수 있다.
- ② 함수와 그래프를 통하여 수요곡선과 공급곡선의 의미를 이해한다.
- ③ 효용의 의미를 이해하고, 함수와 그래프를 통하여 효용을 나타낼 수 있다.

② 함수의 활용

- ① 수요와 공급의 상호작용에 의해 균형가격이 결정되는 경제현상을 이해한다.
- ② 세금과 소득의 변화가 균형 가격에 미치는 영향을 분석할 수 있다.
- ③ 효용함수를 이용한 의사결정 문제를 해결할 수 있다.
- ④ 부등식의 영역의 의미를 이해하고, 이를 활용하여 경제 관련 함수의 최대 최소 문제를 해결할 수 있다.

<용어와 기호>

비용함수, 생산함수, 수요함수, 공급함수, 균형가격, 효용함수

<교수·학습 유의 사항>

- ① 경제현상을 표현하는 함수는 삼차 이하의 다항함수 또는 무리함수에 한하여 다룬다.
- ② 생산은 노동과 자본을 독립변수로 갖는 이변수함수라고 볼 수 있지만, 하나의 변수를 고정한 일변수함수로 바꾸어 다룰 수 있다.
- ③ 경제 관련 함수를 다룰 때 독립변수는 자연수뿐만 아니라 실수가 될 수 있음(가분성)을 가정한다.
- ④ 세금과 소득의 변화에 따른 균형가격의 변화는 그래프의 평행이동을 이용하여 분석할 수 있다.
- ⑤ 의사결정 문제는 효용함수를 통한 소비자의 의사결정, 생산함수를 통한 생산자의 의사결정을 다룬다.
- ⑥ 부등식의 영역에서 $(x+y)(x-y) > 0$ 과 같이 다항식의 곱으로 표현된 것은 다루지 않는다.
- ⑦ 부등식의 영역과 관련하여 최대 최소를 구할 때, 경제관련 함수는 일차식만 다룬다.

(4) 미분과 경제

한계생산량, 최적생산량, 탄력성 등과 같은 경제 개념은 미분과 관련되고, 미분을 활용하여 여러 가지 경제 현상을 설명할 수 있다. 미분으로 나타내어진 경제 현상을 이해하고, 미분의 성질을 이용하여 경제 문제를 학습함으로써 문제해결 및 의사소통 능력을 기를 수 있다.

① 미분

- ① 미분의 의미를 이해한다.
- ② 미분을 이용하여 그래프의 개형을 그릴 수 있다.

② 미분과 경제문제

- ① 한계생산량의 의미를 이해하고, 미분을 이용하여 최적생산량을 구할 수 있다.
- ② 탄력성의 의미를 이해한다.

<용어와 기호>

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

<교수·학습 유의 사항>

- ① 함수의 극한 개념과 극한값에 관한 성질은 직관적 수준으로 다루고, 미분계수는 접선의 기울기로 도입한다.
- ② 함수의 연속과 미분가능성에 대해서는 다루지 않는다.
- ③ $y = x^n$ (단, n 은 실수)의 도함수는 예를 통하여 유추하게 한다.
- ④ $y = (ax + b)^n$ (단, n 은 실수)의 도함수는 증명 없이 다룬다.
- ⑤ 함수의 곱과 몫, 합성함수의 미분법 등은 다루지 않고, 실수배, 합, 차의 미분법만 다룬다.
- ⑥ 미분의 활용에서는 삼차 이하의 다항함수 또는 유리함수를 다룬다.
- ⑦ 탄력성의 계산은 미분을 활용한 것만 다룬다.

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

1) 교수·학습 방향

- (1) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.
- (2) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.
- (3) 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 수학 교과역량을 함양하기 위한 교육환경을 조성하고, 수학 교과역량 함양에 적합한 교수·학습을 운영한다.
- (4) 과목별 내용의 배열순서가 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.

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

2) 교수·학습 방법

- (1) 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 상호적이고 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.

- (2) 문제해결 능력을 신장시키기 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 문제해결 과제에서는 학생 간 상호작용 강조와 균형 있는 책임의 부여를 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 문제해결력을 높이고 수학에 대한 태도를 긍정적으로 개선시키기 위해 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(3) 추론 능력을 신장시키기 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.

(4) 창의·융합 능력을 신장시키기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 여러 가지 방법으로 문제를 해결하고 더 효율적인 해결 방법을 찾거나 정교화하게 한다.
- ③ 수학적 개념, 원리, 법칙 간의 관련성을 파악하고, 수학의 지식과 기능을 다른 교과나 실생활 상황에 적용하여 융합적 사고 능력을 기를 수 있게 한다.

(5) 의사소통 능력을 신장시키기 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 수학적 아이디어를 표현하고 토론하며 다른 사람의 생각을 이해하는 과정에서 다양한 관점을 존중하고 협력하게 한다.

(6) 정보처리 능력을 신장시키기 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.

(7) 태도 및 실천 능력을 신장시키기 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 학습 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자기 주도적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하게 행동하고 어려움을 극복하는 용기를 기르는 태도와 타인을 배려하고 존중하는 시민의식을 함양하고 실천한다.

(8) 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.

(9) 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 방향

- (1) 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.
- (2) 수학과 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.
- (3) 수학과 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과역량을 균형 있게 평가한다.
- (4) 수학과 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가방법을 활용한다.

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

2) 평가 방법

- (1) 수학과와 평가는 학습 결과 평가뿐만 아니라 과정 중심 평가도 실시하여 종합적인 수학 학습 평가가 될 수 있게 한다.
- (2) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.
- (3) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 지필 평가, 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.
- ① 지필 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력과 문제해결, 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, 문제해결, 창의·융합, 정보처리 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 교과역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻기 위해 활용할 수 있다.
 - ④ 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가는 학습 활동에 대한 구체적인 정보를 얻거나 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ⑥ 동료 평가는 협력 학습 상황에서 학생 개개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.
- (4) 평가 내용이나 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있게 한다.

4. 수학과제 탐구

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 숙달하여 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.

<수학과제 탐구>는 공통과목인 <수학>을 학습한 후 선택할 수 있는 진로선택 과목으로, 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 일반선택 과목과 진로선택 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 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과역량을 길러야 한다.

교과역량으로서의 문제해결은 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 능력이며, 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출해내고 여러 관점에서 문제를 바라보고 해석하며 수학을 수학의 내적·외적 상황과 연결시키고 활용하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 그림, 글, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하며 함께 협력하는 능력이고, 정보처리는 다양한 자료와 정보를 수집·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 시민의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

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

2. 목표

수학의 지식을 이해하고 기능을 숙달하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 합리적으로 문제를 해결하며, 수학에 대한 바람직한 학습 태도를 갖추고 실천하는 능력을 기른다.

- 가. 수학과제 탐구의 필요성을 이해하고 수학과제 탐구 방법을 익히며 수학과제 탐구 능력을 기른다.
- 나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보처리 능력을 바탕으로 합리적으로 문제를 해결한다.
- 다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 자주적으로 학습하고 합리적으로 의사결정하는 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취 기준

가. 내용 체계

영역/ 핵심 개념	수업 요소
수업의 도입	<ul style="list-style-type: none"> · 수학과제 탐구의 목적 · 수학과제 탐구의 방향 · 연구 윤리 · 연구 방법과 절차 · 탐구 유형 및 사례 · 평가항목과 평가기준
수업의 과정	<ul style="list-style-type: none"> · 주제 선정 · 탐구 계획 수립 및 탐구 방법 선택 · 탐구 수행 · 탐구 결과물 산출
수업의 발표	<ul style="list-style-type: none"> · 탐구 결과 발표

영역/ 핵심 개념	수업 요소
	· 질의 및 응답

1) 수업의 도입

- ① 수학과제 탐구의 목적과 방향을 이해할 수 있다.
- ② 연구 윤리를 이해하고 올바른 연구 윤리에 대한 태도와 행동에 대해 토론한다.
- ③ 연구 윤리를 기반으로 수학과제 탐구 방법 및 절차, 탐구 유형을 이해한다.

2) 수업의 과정

- ① 자신의 흥미와 관심에 따라 수학과 관련된 주제를 선정하고 탐구 계획을 수립하여 탐구를 수행할 수 있다.
- ② 자신의 탐구 수행과정에 대해 자기진단 체크리스트를 통해 자기 평가를 할 수 있다.
- ③ 탐구 주제, 흥미와 관심에 따라 탐구 방법을 선택할 수 있고 이에 따라 탐구 결과물을 산출할 수 있다.

3) 수업의 발표

- ① 탐구 결과물을 토대로 발표 자료를 제작하여 발표한다.
- ② 발표 형식과 방법 등에 대해 선택할 수 있고, 결과 발표 후 질의, 응답 등의 토론을 할 수 있다.

<교수학습 유의사항>

- ① 탐구 주제 선택이 획일화되거나 매년 동일한 결과물이 도출되지 않도록 수업의 도입, 과정, 발표 단계에서 다룰 수 있는 수업 요소를 제시하고 그 내용은 학생의 흥미와 관심 그리고 학교 실정에 맞도록 선택하거나 수정할 수 있다.
- ② 수학 과제 탐구의 목적과 연구윤리를 기반으로 다양한 연구방법과 절차, 탐구 유형, 평가 항목과 평가기준, 탐구 유형에 맞는 다양한 사례를 선택적으로 제시한다.
- ③ 연구 윤리의 중요성을 인지시키고 탐구 과정에서 연구 윤리를 준수하고 체득할 수 있도록 지도한다.
- ④ 탐구 활동은 탐구 주제의 성격 및 학생의 필요와 요구에 따라 개인 및 그룹으로 수행할 수 있다.
- ⑤ 탐구 방법은 탐구 주제와 학생의 흥미와 관심에 따라 문헌 및 사례 조사, 자료 수집 등을 선택할 수 있다.
- ⑥ 탐구 결과물은 수학 소논문, STEAM형 산출물, 포스터, 보고서, 수학 잡지, 수학 동화(만화), 수학 신문 등의 탐구 유형에서 학생의 흥미와 관심 그리고 학교의 실정에 맞게 선택

할 수 있다.

- ⑦ 수행된 탐구 결과의 정리, 발표 등을 통해 탐구 과정에 대해 평가할 수 있다.
- ⑧ 발표 형식과 방법 등에 대해 선택할 수 있으며, 결과 발표 후 질의, 응답을 통해 토론의 기회를 제공하여 수학적 의사소통 능력을 기르도록 한다.

4. 교수·학습 방법 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

1) 교수·학습 방향

- (1) 수학과제 탐구의 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.
- (2) 수학과제 탐구의 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.
- (3) 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 수학 교과역량을 함양하기 위한 교육환경을 조성하고, 수학 교과역량 함양에 적합한 교수·학습을 운영한다.

2) 교수·학습 방법

- (1) 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.

(2) 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 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 상호적이고 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.

(3) 문제해결 능력을 신장시키기 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 문제해결 과제에서는 학생 간 상호작용 강조와 균형 있는 책임의 부여를 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 문제해결력을 높이고 수학에 대한 태도를 긍정적으로 개선시키기 위해 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(4) 추론 능력을 신장시키기 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.

(5) 창의·융합 능력을 신장시키기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.

② 여러 가지 방법으로 문제를 해결하고 더 효율적인 해결 방법을 찾거나 정교화하게 한다.

③ 수학적 개념, 원리, 법칙 간의 관련성을 파악하고, 수학의 지식과 기능을 다른 교과나 실생활 상황에 적용하여 융합적 사고 능력을 기를 수 있게 한다.

(6) 의사소통 능력을 신장시키기 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 수학적 아이디어를 표현하고 토론하며 다른 사람의 생각을 이해하는 과정에서 다양한 관점을 존중하고 협력하게 한다.

(7) 정보처리 능력을 신장시키기 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.

(8) 태도 및 실천 능력을 신장시키기 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 학습 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자기 주도적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.

④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하게 행동하고 어려움을 극복하는 용기를 기르는

태도와 타인을 배려하고 존중하는 시민의식을 함양하고 실천한다.

(9) 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.

(10) 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 방향

- (1) 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.
- (2) 수학과제 탐구의 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.
- (3) 수학과제 탐구의 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과역량을 균형 있게 평가한다.
- (4) 수학과제 탐구의 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가방법을 활용한다.
- (5) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

2) 평가 방법

- (1) 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.
- (2) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.
- (3) 학생의 수학과제 탐구 학습 과정과 결과는 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가, 구술 평가, 면담 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, 문제해결, 창의·융합, 정보처리 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 교과역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻기 위해 활용할 수 있다.
 - ③ 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가는 학습 활동에 대한 구체적인 정보를 얻거나 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ④ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ⑤ 동료 평가는 협력 학습 상황에서 학생 개개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.
- (4) 평가 내용이나 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있게 한다.

1. 심화수학 I

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 숙달하여 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.

<심화수학 I>은 공통과목인 <수학>을 학습한 후에 선택할 수 있는 전문 교과 과목으로, 수학 일반선택 과목의 주요 내용을 압축하여 심화 학습하기를 원하는 과학고등학교, 과학중점고등학교, 일반계 고등학교 학생들이 선택할 수 있는 과목이다. <심화수학 I>의 내용은 <수학 I>, <수학 II>, <미적분>의 주요 내용을 압축하고 심화한 것으로, ‘방정식과 부등식’, ‘지수함수와 로그함수’, ‘삼각함수’, ‘수열과 극한’, ‘미분’의 5개 핵심개념 영역으로 구성된다. ‘방정식과 부등식’ 영역에서는 방정식, 부등식을, ‘지수함수와 로그함수’ 영역에서는 지수함수, 로그함수를, ‘삼각함수’ 영역에서는 삼각함수, 삼각함수의 활용을, ‘수열과 극한’ 영역에서는 수열, 수열의 극한을, ‘미분’ 영역에서는 함수의 극한과 연속, 미분계수와 도함수, 여러 가지 미분법, 도함수의 활용을 다룬다.

<심화수학 I>에서 학습한 수학의 지식과 기능은 수학 전문 교과 과목과 대학 수학 학습의 토대가 되고, 자연과학, 공학, 의학 및 이들의 응용 분야를 전공하는 데 학문적 기초가 되며, 나아가 창의적 역량을 갖춘 융합 인재로 성장할 수 있는 기반을 제공한다. 이를 위해 학생들은 <심화수학 I>의 지식을 이해하고 기능을 숙달하는 것과 더불어 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과역량을 길러야 한다.

교과역량으로서의 문제해결은 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 능력이며, 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출해내고 여러 관점에서 문제를 바라보고 해석하며 수학을 수학의 내적·외적 상황과 연결시키고 활용하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 그림, 글, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하며 함께 협력하는 능력이고, 정보처리는 다양한 자료와 정보를 수집·분석·활용하

고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택·이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리하는 능력이다. 끝으로, 태도 및 실천은 수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습 태도와 민주 시민의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어가는 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 지식을 이해하고 기능을 숙달하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 합리적으로 문제를 해결하며, 수학에 대한 바람직한 학습 태도를 갖추고 실천하는 능력을 기른다.

가. 사회 및 자연 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 표현하는 경험을 통하여 방정식과 부등식, 지수함수와 로그함수, 삼각함수, 수열과 극한, 미분에 관련된 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해하고 수학의 기능을 숙달한다.

나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보처리 능력을 바탕으로 합리적으로 문제를 해결한다.

다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 자주적으로 학습하고 합리적으로 의사결정하는 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취 기준

가. 내용 체계

영역	핵심 개념	내용	내용 요소	기능
대수	방정식과 부등식	유리식과 무리식의 성질을 적용시킬 수 있고, 방정식과 부등식을 참이 되게 하는 해가 존재하며 적절한 절차에 따라 이를 구할 수 있다.	• 방정식	
			• 부등식	
해석	지수함수와 로그함수	지수함수와 로그함수는 급격히 증감하는 수량이나 현상을 다루는 유용한 도구로써 자연현상이나 사회현상을 표현하고 설명하는데 활용된다.	• 지수함수	
			• 로그함수	
	삼각함수	삼각함수는 삼각비를 일반화시킨 개념으로써 주기적인 성질을 가지는 자연현상이나 사회현상을 표현하고 설명하는데 활용된다.	• 삼각함수	
			• 삼각함수의 활용	
	수열과 극한	수열은 규칙적으로 나열된 수량으로 나타낼 수 있는 현상을 탐구하는데 활용되고, 수열의 극한은 한없이 가까워지거나 한없이 작아지고 커지는 현상과 같이 무한을 수학적으로 다루는 도구로써 미분과 적분의 기초 개념이 된다.	• 수열	
			• 수열의 극한	
	미분	함수의 극한과 연속은 함수의 성질을 이해하는데 활용되고, 미분은 함수의 순간적인 변화를 설명하는 도구로써 자연현상이나 사회현상을 설명하는데 활용된다.	• 함수의 극한과 연속	
			• 미분계수와 도함수	
			• 여러 가지 미분법	
			• 도함수의 활용	

나. 성취 기준

(1) 방정식과 부등식

방정식과 부등식은 자연현상과 사회현상을 표현하는 가장 유용한 도구이다. 유리식과 무리식의 성질을 이용하여 분수방정식과 무리방정식, 분수부등식과 무리부등식, 고차부등식 등 다양한 형태의 방정식과 부등식이 참이 되게 하는 해를 구할 수 있다.

① 방정식

- ① 분수방정식과 무리방정식을 풀 수 있다.
- ② 분수방정식과 무리방정식을 활용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.

② 부등식

- ① 간단한 삼차부등식과 사차부등식을 풀 수 있다.
- ② 분수부등식과 무리부등식을 풀 수 있다.
- ③ 분수부등식과 무리부등식을 활용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.

<용어와 기호>

유리방정식, 분수방정식, 무연근, 무리방정식, 삼차부등식, 사차부등식, 유리부등식, 분수부등식, 무리부등식

(2) 지수함수와 로그함수

지수함수는 빠르게 증가하거나 감소하는 수량이나 현상을 다루는데 유용한 함수이고 로그함수는 지수함수의 역함수이다. 지수함수와 로그함수는 자연 현상이나 사회 현상을 설명하고 분석하기 위한 수학적 모델일 뿐 아니라 큰 수들을 용이하게 다루는 도구로써 수학의 유용성과 가치를 경험하게 할 수 있다.

① 지수함수

- ① 거듭제곱과 거듭제곱근의 성질을 이해한다.
- ② 지수가 유리수, 실수까지 확장될 수 있음을 이해한다.
- ③ 지수법칙을 이해하고, 이를 이용하여 식을 간단히 나타낼 수 있다.
- ④ 지수함수의 그래프를 그리고, 그 성질을 이해한다.
- ⑤ 지수함수를 활용하여 실생활 문제를 해결할 수 있다.

② 로그함수

- ① 지수를 이용하여 로그의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다.
- ② 로그의 성질을 이용하여 식을 간단히 나타낼 수 있다.
- ③ 상용로그를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
- ④ 로그함수의 그래프를 그리고, 그 성질을 이해한다.
- ⑤ 로그함수를 활용하여 실생활 문제를 해결할 수 있다.

<용어와 기호>

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

(3) 삼각함수

삼각함수는 삼각비를 일반화시킨 개념으로서 주기적인 성질을 가지는 현상을 다루는데 유용한 함수이다. 삼각함수는 자연 현상이나 사회 현상 가운데 나타나는 주기적인 현상을 수학적으로 표현하여 설명하고 분석할 수 있는 주기함수이고, 사인법칙과 코사인법칙 및 삼각함수의 덧셈정리를 포함한 삼각함수의 성질은 삼각형으로 나타낼 수 있는 대상의 길이, 넓이, 각도 등의 측정과 관련된 다양한 문제의 해결 등 대수, 기하 및 해석 등의 수학의 다양한 분야에서 응용된다.

① 삼각함수

- ① 호도법과 삼각함수의 뜻을 안다.
- ② 삼각함수의 그래프를 그리고, 그 성질을 이해한다.
- ③ 삼각함수의 덧셈정리를 이해한다.

② 삼각함수의 활용

- ① 삼각함수의 성질을 이용하여 삼각방정식과 삼각부등식의 해를 구할 수 있다.
- ② 삼각함수를 이용하여 삼각형의 넓이를 구할 수 있다.
- ③ 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

<용어와 기호>

시초선, 동경, 일반각, 호도법, 라디안, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수, 시컨트함수, 코시컨트함수, 코탄젠트함수, 삼각함수, 주기, 주기함수, 덧셈정리, 사인법칙, 코사인법칙, $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$, $\sec x$, $\csc x$, $\cot x$

(4) 수열과 극한

수열은 규칙적으로 나열된 수로 나타낼 수 있는 현상을 탐구하는데 유용한 함수이다. 수열은 자연 현상이나 사회 현상에 내재되어 있는 다양한 패턴을 찾아 일반화된 식으로 표현하고 그 패턴의 일반성을 수학적으로 정당화하는 경험을 제공한다. 이 과정에서 수학의 유용성과 가치를 경험시킬 수 있고 귀납적 추론 능력과 연역적 추론 능력을 신장시킬 수 있다. 수열의 극한은 무한을 수학적으로 다루는 수단으로 극한에 대한 학습을 통해 수학 이외의 타 교과에서 경험하기 어려운 수학적 사고 과정을 경험할 수 있으며 수학적 추론 능력을 신장시킬 수 있다.

1 수열

- ① 수열의 뜻을 안다.
- ② 등차수열의 뜻을 알고, 일반항과 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 구할 수 있다.
- ③ 등비수열의 뜻을 알고, 일반항과 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 구할 수 있다.
- ④ \sum 의 뜻과 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
- ⑤ 여러 가지 수열의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 구할 수 있다.
- ⑥ 수열의 귀납적 정의를 이해한다.
- ⑦ 수학적 귀납법의 원리를 이해하고, 이를 이용하여 명제를 증명할 수 있다.

2 수열의 극한

- ① 수열의 수렴과 발산의 뜻을 알고, 이를 판정할 수 있다.
- ② 수열의 극한에 대한 기본 성질을 이해하고, 이를 이용하여 극한값을 구할 수 있다.
- ③ 급수의 수렴과 발산의 뜻을 알고, 이를 판정할 수 있다.
- ④ 등비급수의 뜻을 알고, 그 합을 구할 수 있다.
- ⑤ 등비급수를 활용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.

<용어와 기호>

수열, 항, 일반항, 공차, 등차수열, 등차중항, 공비, 등비수열, 등비중항, 귀납적 정의, 수학적 귀납법, 극한(값), 수렴, 발산, 무한대, 급수, 부분합, 급수의 합, 등비급수, a_n , $\{a_n\}$, $\sum_{k=1}^n a_k$, ∞ , $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$,

$$\sum_{n=1}^{\infty} a_n$$

(5) 미분

함수의 극한은 현대 수학을 대표하는 핵심 개념의 하나로서 한없이 가까워지는 현상을 수학적으로 표현하는 도구이다. 함수의 극한과 연속을 통해 함수와 그 그래프의 성질을 심도 있게 분석할 수 있고, 이는 미분과 적분의 원리를 이해하는데 기초가 된다. 미분은 함수의 순간적인 변화를 설명하는 도구이다. 순간변화율이나 접선의 기울기를 나타내는 미분계수와 도함수는 최댓값, 최솟값을 구하거나 증가, 감소 등의 변화 현상을 해석하고 설명하는데 활용된다. 미분은 자연과학이나 공학 뿐 아니라 경제학, 사회학 등 다양한 분야에서 활용도가 높아 수학의 유용성과 가치를 효과적으로 경험할 수 있게 하고 창의·융합적 사고 진작에 도움이 된다.

① 함수의 극한과 연속

- ① 함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 함수의 극한값을 구할 수 있다.
- ② 지수함수와 로그함수의 극한값을 구할 수 있다.
- ③ 삼각함수의 극한값을 구할 수 있다.
- ④ 함수의 연속의 뜻을 안다.
- ⑤ 연속함수의 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

② 미분계수와 도함수

- ① 미분계수의 뜻을 알고, 그 값을 구할 수 있다.
- ② 미분계수의 기하학적 의미를 이해한다.
- ③ 도함수의 뜻을 알고, 함수 $y = x^n$ (n 은 양의 정수)의 도함수를 구할 수 있다.

③ 여러 가지 미분법

- ① 함수의 실수배, 합, 차, 곱, 몫을 미분할 수 있다.
- ② 합성함수와 역함수를 미분할 수 있다.
- ③ 매개변수와 음함수로 나타낸 함수를 미분할 수 있다.
- ④ 삼각함수와 역삼각함수를 미분할 수 있다.
- ⑤ 지수함수와 로그함수를 미분할 수 있다.
- ⑥ 고계도함수를 구할 수 있다.

④ 도함수의 활용

- ① 접선의 방정식을 구할 수 있다.
- ② 롤의 정리와 평균값 정리를 이해하고 활용할 수 있다.

- ③ 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정할 수 있다.
- ④ 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.
- ⑤ 도함수의 다양한 활용을 통해 방정식과 부등식, 속도와 가속도 등의 실생활 문제를 해결할 수 있다.

<용어와 기호>

구간, 닫힌 구간, 열린 구간, 반닫힌 구간, 좌극한, 우극한, 연속, 불연속, 연속함수, 최대·최소 정리, 사이값 정리, 자연로그, 증분, 평균변화율, 순간변화율, 미분계수, 미분가능, 도함수, 매개변수, 음함수, 역삼각함수, 이계도함수, 고계도함수, 롤의 정리, 평균값 정리, 극대, 극소, 극값, 극댓값, 극솟값, 변곡점,

$$[a, b], (a, b), [a, b), (a, b], \lim_{x \rightarrow a-} f(x), \lim_{x \rightarrow a+} f(x), \lim_{x \rightarrow a} f(x), e, e^x, \ln x, \Delta x, \Delta y, \\ y', f'(x), \frac{dy}{dx}, \frac{d}{dx}f(x), \sin^{-1}x, \arcsin x, \cos^{-1}x, \arccos x, \tan^{-1}x, \arctan x, y'', f''(x), \\ \frac{d^2y}{dx^2}, \frac{d^2}{dx^2}f(x), y^{(n)}, f^{(n)}(x), \frac{d^ny}{dx^n}, \frac{d^n}{dx^n}f(x)$$

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

1) 교수·학습 방향

- (1) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.
- (2) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.
- (3) 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 수학 교과역량을 함양하기 위한 교육환경을 조성하고, 수학 교과역량 함양에 적합한 교수·학습을 운영한다.
- (4) 과목별 내용의 배열순서가 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.

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

2) 교수·학습 방법

- (1) 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 상호적이고 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.

- (2) 문제해결 능력을 신장시키기 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 문제해결 과제에서는 학생 간 상호작용 강조와 균형 있는 책임의 부여를 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 문제해결력을 높이고 수학에 대한 태도를 긍정적으로 개선시키기 위해 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(3) 추론 능력을 신장시키기 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.

(4) 창의·융합 능력을 신장시키기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 여러 가지 방법으로 문제를 해결하고 더 효율적인 해결 방법을 찾거나 정교화하게 한다.
- ③ 수학적 개념, 원리, 법칙 간의 관련성을 파악하고, 수학의 지식과 기능을 다른 교과나 실생활 상황에 적용하여 융합적 사고 능력을 기를 수 있게 한다.

(5) 의사소통 능력을 신장시키기 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 수학적 아이디어를 표현하고 토론하며 다른 사람의 생각을 이해하는 과정에서 다양한 관점을 존중하고 협력하게 한다.

(6) 정보처리 능력을 신장시키기 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.

(7) 태도 및 실천 능력을 신장시키기 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 학습 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자기 주도적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하게 행동하고 어려움을 극복하는 용기를 기르는 태도와 타인을 배려하고 존중하는 시민의식을 함양하고 실천한다.

(8) 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.

(9) 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 방향

- (1) 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.
- (2) 수학과와 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.
- (3) 수학과와 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과역량을 균형 있게 평가한다.
- (4) 수학과와 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가방법을 활용한다.

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

2) 평가 방법

- (1) 수학과 평가는 학습 결과 평가뿐만 아니라 과정 중심 평가도 실시하여 종합적인 수학 학습 평가가 될 수 있게 한다.
- (2) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.
- (3) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 지필 평가, 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.
- ① 지필 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력과 문제해결, 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, 문제해결, 창의·융합, 정보처리 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 교과역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻기 위해 활용할 수 있다.
 - ④ 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가는 학습 활동에 대한 구체적인 정보를 얻거나 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ⑥ 동료 평가는 협력 학습 상황에서 학생 개개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.
- (4) 평가 내용이나 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있게 한다.

2. 심화수학Ⅱ

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 숙달하여 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.

<심화수학Ⅱ>는 공통과목인 <수학>과 전문 교과 과목인 <심화수학Ⅰ>을 학습한 후에 선택할 수 있는 전문 교과 과목으로, 수학 일반선택 과목과 진로선택 과목의 주요 내용을 압축하여 심화 학습하기를 원하는 과학고등학교, 과학중점고등학교, 일반계 고등학교 학생들이 선택할 수 있는 과목이다.

<심화수학Ⅱ>의 내용은 <미적분>, <확률과 통계>, <기하>의 주요 내용을 압축하고 심화한 것으로, ‘적분’, ‘이차곡선’, ‘공간도형과 공간좌표’, ‘확률’, ‘통계’의 5개 핵심개념 영역으로 구성된다. ‘적분’ 영역에서는 부정적분, 정적분을, ‘이차곡선’ 영역에서는 이차곡선, 이차곡선의 접선을, ‘공간도형과 공간좌표’ 영역에서는 공간도형, 공간좌표를, ‘확률’ 영역에서는 순열과 조합, 확률의 뜻과 성질, 조건부 확률을, ‘통계’ 영역에서는 확률분포, 통계적 추정을 다룬다.

<심화수학Ⅱ>에서 학습한 수학의 지식과 기능은 수학 전문 교과 과목과 대학 수학 학습의 토대가 되고, 자연과학, 공학, 의학 및 이들의 응용 분야를 전공하는 데 학문적 기초가 되며, 나아가 창의적 역량을 갖춘 융합 인재로 성장할 수 있는 기반을 제공한다. 이를 위해 학생들은 <심화수학Ⅱ>의 지식을 이해하고 기능을 숙달하는 것과 더불어 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과역량을 길러야 한다.

교과역량으로서의 문제해결은 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 능력이며, 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출해내고 여러 관점에서 문제를 바라보고 해석하며 수학을 수학의 내적·외적 상황과 연결시키고 활용하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 그림, 글, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하며 함께 협력하는 능력이고, 정보처리는 다양한 자료와 정보를 수집·분석·활용하고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택·이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리하는 능력이

다. 끝으로, 태도 및 실천은 수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습 태도와 민주 시민의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어가는 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 지식을 이해하고 기능을 숙달하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 합리적으로 문제를 해결하며, 수학에 대한 바람직한 학습 태도를 갖추고 실천하는 능력을 기른다.

- 가. 사회 및 자연 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 표현하는 경험을 통하여 적분, 이차곡선, 공간도형과 공간좌표, 확률, 통계에 관련된 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해하고 수학의 기능을 숙달한다.
- 나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보처리 능력을 바탕으로 합리적으로 문제를 해결한다.
- 다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 자주적으로 학습하고 합리적으로 의사결정하는 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취 기준

가. 내용 체계

영역	핵심 개념	내용	내용 요소	기능
해석	적분	부정적분을 효율적으로 구하는 여러 가지 방법이 있으며, 정적분은 영역의 넓이, 입체도형의 부피, 곡선의 길이를 구하는데 활용된다.	• 부정적분	
			• 정적분	
기하	이차곡선	포물선, 타원, 쌍곡선은 원뿔의 절단을 통해 얻을 수 있는 곡선으로 좌표평면에서 방정식으로 표현된다.	• 이차곡선	
	공간도형과 공간좌표	공간도형의 기본 구성 요소는 점, 직선, 평면이고, 공간좌표는 공간도형을 대수적으로 다루는 도구이며, 도형의 성질을 탐구하는데 유용하게 사용된다.	• 공간도형	
			• 공간좌표	
확률과	확률	다양한 상황과 맥락에서 주어진 조건을 만족하는 경	• 순열과 조합	

영역	핵심 개념	내용	내용 요소	기능
통계		우의 수를 체계적이고 효율적으로 세는 방법이 존재하며, 확률은 사건이 일어날 가능성을 수치화한 것으로 의사 결정을 위한 중요한 도구이다.	• 확률의 뜻과 성질	
			• 조건부확률	
	통계	자료를 수집, 정리하여 불확실한 현상에 대한 모델을 설정하고, 해석, 추론, 예측한다.	• 확률분포	
			• 통계적 추정	

나. 성취 기준

(1) 적분

적분은 미분과 역관계에 있으며 도형의 넓이와 부피를 구하는데 필요한 개념이다. 적분은 여러 가지 도형의 넓이와 부피를 구하는 것 뿐 아니라 움직이는 물체의 속도와 이동거리 계산을 포함한 변화 현상과 관련된 다양한 문제 해결에 활용된다. 적분은 미분과 마찬가지로 수학적 문제해결능력 신장과 창의·융합적 사고 진작에 도움이 된다.

① 부정적분

- ① 여러 가지 함수의 부정적분을 구할 수 있다.
- ② 치환적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
- ③ 부분적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

② 정적분

- ① 구분구적법과 정적분의 뜻을 이해한다.
- ② 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다.
- ③ 입체도형의 부피를 구할 수 있다.
- ④ 속도와 거리에 관한 문제를 해결할 수 있다.
- ⑤ 평면상의 곡선의 길이를 구할 수 있다.

<용어와 기호>

부정적분, 적분상수, 치환적분법, 부분적분법, 구분구적법, 정적분, 미적분의 기본 정리,

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

(2) 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

- ① 포물선의 뜻을 알고, 포물선의 방정식을 구할 수 있다.
- ② 타원의 뜻을 알고, 타원의 방정식을 구할 수 있다.
- ③ 쌍곡선의 뜻을 알고, 쌍곡선의 방정식을 구할 수 있다.
- ④ 이차곡선과 직선의 위치관계를 이해하고, 접선의 방정식을 구할 수 있다.

<용어와 기호>

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

(3) 공간도형과 공간좌표

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

1 공간도형

- ① 직선과 직선, 직선과 평면, 평면과 평면의 위치관계에 대한 간단한 증명을 할 수 있다.
- ② 삼수선의 정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
- ③ 정사영의 뜻을 알고, 이를 구할 수 있다.

2 공간좌표

- ① 좌표공간에서 점의 좌표를 구할 수 있다.
- ② 좌표공간에서 두 점 사이의 거리를 구할 수 있다.
- ③ 좌표공간에서 선분의 내분점과 외분점의 좌표를 구할 수 있다.

④ 구의 방정식을 구할 수 있다.

<용어와 기호>

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

(4) 확률

순열과 조합을 이용하여 경우의 수를 빠짐없이 중복되지 않게 보다 합리적으로 구할 수 있고, 사건이 일어날 가능성을 수치화한 확률은 의사 결정을 위한 중요한 도구이다. 특히 일상생활에서 일어나는 사건들은 서로 영향을 주는 경우가 많으므로 한 사건이 일어난 후 다른 사건이 일어날 확률인 조건부확률은 어떤 사건이 나중에 일어날 가능성을 알아 보는 중요한 도구이다.

① 순열과 조합

- ① 원순열, 중복순열, 같은 것이 있는 순열을 이해하고, 그 순열의 수를 구할 수 있다.
- ② 중복조합을 이해하고, 그 조합의 수를 구할 수 있다.
- ③ 포함배제의 원리를 이해하고, 집합의 분할의 수를 구할 수 있다.
- ④ 자연수의 분할의 수를 구할 수 있고, 비둘기집의 원리를 이해한다.
- ⑤ 이항정리를 이해하고, 이를 이용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.

② 확률의 뜻과 성질

- ① 수학적 확률과 통계적 확률의 뜻을 알고, 그 관계를 설명할 수 있다.
- ② 확률의 기본 성질과 확률의 덧셈정리를 이해하고, 이를 활용하여 확률을 계산할 수 있다.
- ③ 여사건의 확률의 뜻을 알고, 이를 활용하여 확률을 계산할 수 있다.

③ 조건부확률

- ① 조건부확률의 뜻을 알고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.
- ② 사건의 독립과 종속의 의미를 이해하고 설명할 수 있다.
- ③ 확률의 곱셈정리를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

<용어와 기호>

원순열, 중복순열, 중복조합, 포함배제의 원리, 집합의 분할, 자연수의 분할, 비둘기집(의) 원리, 이항정리, 이항계수, 파스칼의 삼각형, 시행, 통계적 확률, 수학적 확률, 여사건, 배반사건, 조건부확률, 종속, 독립, 독립시행, ${}_n\Pi_r$, ${}_nH_r$, $S(n,k)$, $P(n,k)$, $P(A)$, $P(B|A)$

(5) 통계

불확실한 현상에 대해 주어진 자료를 바탕으로 귀납적 추론에 의한 결론이나 일반성을 이끌어 내기 위하여 시행, 실험 또는 실생활에서 관심이 되는 대상의 수리적 성질을 표현하는 수리적 방법이 확률변수와 확률분포이다. 모평균과 모비율의 추정을 통해 통계 자료를 바르게 해석하고 활용하는 통계적 사고 능력을 기를 수 있다.

① 확률분포

- ① 확률변수와 확률분포의 뜻을 이해한다.
- ② 이산확률변수의 기댓값(평균)과 표준편차를 구할 수 있다.
- ③ 이항분포의 뜻을 알고, 평균과 표준편차를 구할 수 있다.
- ④ 정규분포를 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다.

② 통계적 추정

- ① 모집단과 표본의 뜻을 알고 표본추출의 원리를 이해한다.
- ② 표본평균과 모평균의 관계를 이해하고 설명할 수 있다.
- ③ 모평균을 추정하고, 그 결과를 해석할 수 있다.
- ④ 표본비율과 모비율의 관계를 이해하여 모비율을 추정하고, 그 결과를 해석할 수 있다.
- ⑤ 가설검정의 뜻을 이해한다.

<용어와 기호>

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

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

1) 교수·학습 방향

- (1) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.
- (2) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.
- (3) 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 수학 교과역량을 함양하기 위한 교육환경을 조성하고, 수학 교과역량 함양에 적합한 교수·학습을 운영한다.
- (4) 과목별 내용의 배열순서가 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.
- (5) 교육과정에 제시된 내용을 지도한 후 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

2) 교수·학습 방법

- (1) 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 상호적이고 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.

(2) 문제해결 능력을 신장시키기 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 문제해결 과제에서는 학생 간 상호작용 강조와 균형 있는 책임의 부여를 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 문제해결력을 높이고 수학에 대한 태도를 긍정적으로 개선시키기 위해 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(3) 추론 능력을 신장시키기 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.

(4) 창의·융합 능력을 신장시키기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 여러 가지 방법으로 문제를 해결하고 더 효율적인 해결 방법을 찾거나 정교화하게 한다.
- ③ 수학적 개념, 원리, 법칙 간의 관련성을 파악하고, 수학의 지식과 기능을 다른 교과나 실생활 상황에 적용하여 융합적 사고 능력을 기를 수 있게 한다.

- (5) 의사소통 능력을 신장시키기 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 수학적 아이디어를 표현하고 토론하며 다른 사람의 생각을 이해하는 과정에서 다양한 관점을 존중하고 협력하게 한다.
- (6) 정보처리 능력을 신장시키기 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.
- (7) 태도 및 실천 능력을 신장시키기 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 학습 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자기 주도적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
 - ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하게 행동하고 어려움을 극복하는 용기를 기르는 태도와 타인을 배려하고 존중하는 시민의식을 함양하고 실천한다.
- (8) 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.
- (9) 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, 교

사 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 방향

- (1) 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.
- (2) 수학과와 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.
- (3) 수학과와 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과역량을 균형 있게 평가한다.
- (4) 수학과와 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가방법을 활용한다.
- (5) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

2) 평가 방법

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

의·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, 문제해결, 창의·융합, 정보처리 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 교과역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻기 위해 활용할 수 있다.
- ④ 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가는 학습 활동에 대한 구체적인 정보를 얻거나 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑥ 동료 평가는 협력 학습 상황에서 학생 개개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.

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

3. 고급수학 I

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 숙달하여 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.

<고급수학 I>은 <심화수학 I>과 <심화수학 II>를 학습하였거나 이들 과목에 포함된 수학 일반선택과 진로선택 과목을 학습한 후에 선택할 수 있는 전문 교과 과목으로, 더욱 심화된 수학을 학습하길 원하는 과학고등학교, 과학중점고등학교, 일반계 고등학교 학생들이 선택할 수 있는 과목이다.

<고급수학 I>의 내용은 <심화수학 I>과 <심화수학 II>의 내용을 심화·발전시킨 것으로, ‘벡터’, ‘행렬과 선형변환’, ‘복소수와 극좌표’, ‘그래프’의 4개 핵심개념 영역으로 구성된다. ‘벡터’ 영역에서는 벡터, 도형의 방정식을, ‘행렬과 선형변환’ 영역에서는 행렬의 연산과 행렬식, 역행렬과 연립일차방정식, 행렬과 선형변환, 행렬의 대각화를, ‘복소수와 극좌표’ 영역에서는 복소수와 극형식, 극좌표와 극방정식을, ‘그래프’ 영역에서는 그래프와 행렬, 평면그래프와 수형도를 다룬다.

<고급수학 I>에서 학습한 수학의 지식과 기능은 수학 전문 교과 과목과 대학 수학 학습의 토대가 되고, 자연과학, 공학, 의학 및 이들의 응용 분야를 전공하는 데 학문적 기초가 되며, 나아가 창의적 역량을 갖춘 융합 인재로 성장할 수 있는 기반을 제공한다. 이를 위해 학생들은 <고급수학 I>의 지식을 이해하고 기능을 숙달하는 것과 더불어 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과역량을 길러야 한다.

교과역량으로서의 문제해결은 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 능력이며, 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출해내고 여러 관점에서 문제를 바라보고 해석하며 수학을 수학의 내적·외적 상황과 연결시키고 활용하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 그림, 글, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하며 함께 협력하는 능력이고, 정보처리는 다양한 자료와 정보를 수집·분석·활용하고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택·이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리하는 능력이

다. 끝으로, 태도 및 실천은 수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습 태도와 민주 시민의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어가는 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 지식을 이해하고 기능을 숙달하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 합리적으로 문제를 해결하며, 수학에 대한 바람직한 학습 태도를 갖추고 실천하는 능력을 기른다.

- 가. 사회 및 자연 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 표현하는 경험을 통하여 벡터, 행렬과 선형변환, 복소수와 극좌표, 그래프에 관련된 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해하고 수학의 기능을 숙달한다.
- 나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보처리 능력을 바탕으로 합리적으로 문제를 해결한다.
- 다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 자주적으로 학습하고 합리적으로 의사결정하는 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취 기준

가. 내용 체계

영역	핵심 개념	내용	내용 요소	기능
기하	벡터	크기와 방향을 가지는 벡터는 수와 마찬가지로 다양한 연산이 가능하며 자연현상이나 사회현상을 설명하는데 활용된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 벡터 • 도형의 방정식 	
대수	행렬과 선형변환	행렬은 연립일차방정식의 해를 구하는데 활용되며, 대칭변환, 닮음변환, 회전변환 등의 선형변환을 이해하는 도구가 된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 행렬의 연산과 행렬식 • 역행렬과 연립일차방정식 • 행렬과 선형변환 • 행렬의 대각화 	
해석	복소수와 극좌표	복소수는 여러 가지 형식으로 표현되며, 복소평면에서 곡선의 그래프 그리기, 방정	<ul style="list-style-type: none"> • 복소수와 극형식 • 극좌표와 극방정식 	

영역	핵심 개념	내용	내용 요소	기능
		식의 해 구하기 등 여러 가지 문제 해결에 활용된다.		
대수	그래프	그래프는 여러 가지 자연현상이나 사회현상을 단순화하는 도구로써 복잡한 현상을 해석하는데 활용된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 그래프와 행렬 • 평면그래프와 수 정도 	

나. 성취 기준

(1) 벡터

힘과 속도와 같이 크기와 방향을 가지는 벡터는 유향성분으로 표현할 수 있으며, 다양한 연산을 통해 추상적인 개념으로 확장할 수 있다. 벡터는 자연과학이나 사회과학 등 다양한 분야에서 활용된다.

1 벡터

- ① 벡터의 뜻을 알고, 벡터의 덧셈, 뺄셈, 실수배를 할 수 있다.
- ② 평면과 공간에서 위치벡터의 뜻을 알고, 벡터와 좌표의 대응을 이해한다.
- ③ 벡터의 내적과 외적의 뜻을 알고, 이를 활용할 수 있다.

2 도형의 방정식

- ① 평면에서 직선과 원의 방정식을 벡터를 이용하여 나타낼 수 있다.
- ② 공간에서 직선, 평면과 구의 방정식을 벡터를 이용하여 나타낼 수 있다.
- ③ 벡터를 이용하여 공간에서 도형의 위치관계를 이해한다.

<용어와 기호>

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

(2) 행렬과 선형변환

행렬은 연립일차방정식의 해를 구하는데 활용되며, 대칭변환, 닮음변환, 회전변환 등의 선형변환을 이해하는 도구가 된다. 행렬을 활용하면 다양한 분야에서 정보를 단순화하여 효율적으로 처리할 수 있다.

① 행렬의 연산과 행렬식

- ① 행렬의 뜻을 알고 행렬의 덧셈, 뺄셈, 실수배, 곱셈을 할 수 있다.
- ② 2×2 , 3×3 행렬의 행렬식을 계산하고 활용할 수 있다.

② 역행렬과 연립일차방정식

- ① 가우스 소거법을 이용하여 연립일차방정식을 풀 수 있다.
- ② 가우스 소거법을 이용하여 역행렬을 구할 수 있다.

③ 행렬과 선형변환

- ① 선형변환의 뜻을 알고, 선형변환과 행렬 사이의 관계를 이해한다.
- ② 평면에서의 대칭변환, 닮음변환, 회전변환과 행렬 사이의 관계를 이해한다.
- ③ 선형변환의 합성과 역변환의 뜻을 알고, 행렬을 이용하여 표현할 수 있다.

④ 행렬의 대각화

- ① 2×2 행렬의 고윳값과 고유벡터를 구할 수 있다.
- ② 고윳값과 고유벡터를 이용하여 2×2 행렬을 대각화할 수 있다.

<용어와 기호>

행렬, 성분, 행, 열, 정사각행렬, 영행렬, 단위행렬, 전치행렬, 대칭행렬, 역행렬, 기본행연산, 가우스 소거법, 변환, 선형변환, 대칭변환, 닮음변환, 회전변환, 역변환, 특성다항식, 고윳값, 고유벡터, 대각화, O , A^T , A^{-1} , $f: (x, y) \rightarrow (x', y')$, $f: (x, y, z) \rightarrow (x', y', z')$

(3) 복소수와 극좌표

복소수의 극형식과 극좌표를 통해 극방정식으로 주어진 곡선의 그래프를 그릴 수 있다. 또한 실수만으로 설명하기 어려운 현상들도 복소수를 이용하면 간단하고 편리하게 설명할 수 있다.

① 복소수와 극형식

- ① 복소평면의 뜻을 알고, 두 복소수 사이의 거리를 구할 수 있다.
- ② 복소수의 극형식의 뜻을 알고, 이를 이용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.
- ③ 드 브와브르 정리를 통해 복소수의 연산의 기하학적 의미를 이해한다.

② 극좌표와 극방정식

- ① 직교좌표와 극좌표의 관계를 이해한다.
- ② 극방정식으로 주어진 곡선의 그래프를 그릴 수 있다.
- ③ 극방정식으로 주어진 곡선의 그래프의 성질을 이해하고, 이를 활용하여 접선과 교각을 구할 수 있다.

<용어와 기호>

복소평면, 실수축, 허수축, (복소수의) 절댓값, 극형식, 편각, 드 브와브르 정리, 극평면, 극좌표, 극방정식, $\arg(z)$, $e^{i\theta}$

(4) 그래프

그래프는 여러 가지 자연이나 사회의 복잡한 현상을 단순화시키는 유용한 도구로써 이를 활용하여 실생활 문제를 효율적으로 해결할 수 있다.

① 그래프와 행렬

- ① 그래프의 뜻을 이해한다.
- ② 그래프의 꼭짓점의 차수의 합과 변의 개수의 관계를 설명할 수 있다.
- ③ 그래프를 인접행렬로 나타내고, 그 성질을 이해한다.

② 평면그래프와 수형도

- ① 평면그래프의 뜻을 이해한다.
- ② 오일러그래프와 해밀턴그래프의 뜻을 이해한다.
- ③ 수형도와 생성수형도의 뜻을 알고 주어진 그래프의 생성수형도를 찾을 수 있다.

<용어와 기호>

그래프, (그래프의) 꼭짓점, (그래프의) 변, (꼭짓점의) 차수, 경로, 회로, 인접행렬, 평면그래프, 오일러그래프, 해밀턴그래프, 수형도, 생성수형도

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

1) 교수·학습 방향

- (1) 수학과와 교수·학습은 학생이 수학과 교육과정에 제시된 목표를 달성하고 전인적으로 성장하도록 돕는 것을 목적으로 한다.
- (2) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.
- (3) 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 수학 교과역량을 함양하기 위한 교육환경을 조성하고, 수학 교과역량 함양에 적합한 교수·학습을 운영한다.
- (4) 과목별 내용의 배열순서가 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.
- (5) 교육과정에 제시된 내용을 지도한 후 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

2) 교수·학습 방법

- (1) 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 상호적이고 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.

(2) 문제해결 능력을 신장시키기 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 문제해결 과제에서는 학생 간 상호작용 강조와 균형 있는 책임의 부여를 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 문제해결력을 높이고 수학에 대한 태도를 긍정적으로 개선시키기 위해 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(3) 추론 능력을 신장시키기 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.

(4) 창의·융합 능력을 신장시키기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생

의 창의적 사고를 촉진시킨다.

② 여러 가지 방법으로 문제를 해결하고 더 효율적인 해결 방법을 찾거나 정교화하게 한다.

③ 수학적 개념, 원리, 법칙 간의 관련성을 파악하고, 수학의 지식과 기능을 다른 교과나 실생활 상황에 적용하여 융합적 사고 능력을 기를 수 있게 한다.

(5) 의사소통 능력을 신장시키기 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 수학적 아이디어를 표현하고 토론하며 다른 사람의 생각을 이해하는 과정에서 다양한 관점을 존중하고 협력하게 한다.

(6) 정보처리 능력을 신장시키기 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.

(7) 태도 및 실천 능력을 신장시키기 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 학습 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자기 주도적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.

④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하게 행동하고 어려움을 극복하는 용기를 기르는 태도와 타인을 배려하고 존중하는 시민의식을 함양하고 실천한다.

(8) 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.

(9) 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 방향

- (1) 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.
- (2) 수학과 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.
- (3) 수학과 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과역량을 균형 있게 평가한다.
- (4) 수학과 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가방법을 활용한다.
- (5) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

2) 평가 방법

- (1) 수학과 평가는 학습 결과 평가뿐만 아니라 과정 중심 평가도 실시하여 종합적인 수학 학습 평가가 될 수 있게 한다.
- (2) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인

평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.

- (3) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 지필 평가, 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.
- ① 지필 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력과 문제해결, 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, 문제해결, 창의·융합, 정보처리 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 교과역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻기 위해 활용할 수 있다.
 - ④ 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가는 학습 활동에 대한 구체적인 정보를 얻거나 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ⑥ 동료 평가는 협력 학습 상황에서 학생 개개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.
- (4) 평가 내용이나 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있게 한다.

4. 고급수학Ⅱ

1. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 숙달하여 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.

<고급수학Ⅱ>는 <고급수학Ⅰ>을 학습한 후에 선택할 수 있는 전문 교과 과목으로, 더욱 심화된 수학을 학습하길 원하는 과학고등학교, 과학중점고등학교, 일반계 고등학교 학생들이 선택할 수 있는 과목이다. <고급수학Ⅱ>의 내용은 <심화수학Ⅰ>과 <심화수학Ⅱ> 및 <고급수학Ⅰ>의 내용을 심화·발전시킨 것으로, ‘미적분의 활용’, ‘급수’, ‘수학적 모델링’의 3개 핵심 개념 영역으로 구성된다. ‘미적분의 활용’ 영역에서는 미분의 활용, 적분의 활용을, ‘급수’ 영역에서는 급수의 수렴과 발산, 멱급수를, ‘수학적 모델링’ 영역에서는 수학적 모델링의 뜻, 그래프와 모델링, 행렬과 모델링, 미분방정식과 모델링을 다룬다.

<고급수학Ⅱ>에서 학습한 수학의 지식과 기능은 대학 수학 학습의 토대가 되고, 자연과학, 공학, 의학 및 이들의 응용 분야를 전공하는 데 학문적 기초가 되며, 나아가 창의적 역량을 갖춘 융합 인재로 성장할 수 있는 기반을 제공한다. 이를 위해 학생들은 <고급수학Ⅱ>의 지식을 이해하고 기능을 숙달하는 것과 더불어 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 6가지 수학 교과역량을 길러야 한다.

교과역량으로서의 문제해결은 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 능력이며, 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출해내고 여러 관점에서 문제를 바라보고 해석하며 수학을 수학의 내적·외적 상황과 연결시키고 활용하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 그림, 글, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하며 함께 협력하는 능력이고, 정보처리는 다양한 자료와 정보를 수집·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 시민의식을 갖추어 실천하는 능력이다.

수학 교과역량 함양을 통해 학생들은 복잡하고 전문화되어가는 미래 사회에서 사회 구성

원의 역할을 성공적으로 수행할 수 있고, 개인의 잠재력과 재능을 발현할 수 있으며, 수학의 필요성과 유용성을 이해하고, 수학 학습의 즐거움을 느끼며, 수학에 대한 흥미와 자신감을 기를 수 있다.

2. 목표

수학의 지식을 이해하고 기능을 숙달하며 수학적으로 추론하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변과 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 합리적으로 문제를 해결하며, 수학에 대한 바람직한 학습 태도를 갖추고 실천하는 능력을 기른다.

- 가. 사회 및 자연 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 표현하는 경험을 통하여 미적분의 활용, 급수, 수학적 모델링에 관련된 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해하고 수학의 기능을 숙달한다.
- 나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보처리 능력을 바탕으로 합리적으로 문제를 해결한다.
- 다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 자주적으로 학습하고 합리적으로 의사결정하는 능력을 기른다.

3. 내용 체계 및 성취 기준

가. 내용 체계

영역	핵심 개념	내용	내용 요소	기능
해석	미적분의 활용	미분은 변화 현상을, 적분은 길이, 넓이, 부피로 표현되는 여러 가지 상황을 해석하고 설명하는데 활용된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 미분의 활용 • 적분의 활용 	
	급수	급수의 수렴과 발산을 판정하는 다양한 방법이 있으며, 여러 가지 함수를 다항함수로 근사시키는 데에 테일러 급수가 활용된다.	<ul style="list-style-type: none"> • 급수의 수렴과 발산 • 멱급수 	
대수 해석	수학적 모델링	수학적 모델링은 자연과 사회의 다양한 현상을 수학적 모델로 표현하고, 이를 수학적 방법으로 해결한 후 그 결과를 활용하여 주어진 실생활 문제를 해석하고 설명하는 모든 과정이다.	• 수학적 모델링	
			• 그래프와 모델링	
			• 행렬과 모델링	
			• 미분방정식과 모델링	

나. 성취 기준

(1) 미적분의 활용

로피탈의 정리는 코시의 평균값 정리를 활용하여 설명할 수 있으며, 부정형의 극한을 구하는 데에 편리하게 활용된다. 폐구간에서 유계인 함수에 대해서만 정의되었던 정적분은 이상적분이라는 개념을 통해 유계가 아닌 구간과 유계가 아닌 함수인 경우까지 확장될 수 있으며, 이를 활용하면 보다 다양한 함수의 정적분을 구할 수 있다. 미분과 적분을 활용하면 국소적으로 근사해를 찾거나, 직관적으로 구하기 어려운 곡선의 길이, 영역 및 곡면의 넓이, 입체의 부피 등을 구할 수 있다.

① 미분의 활용

- ① 코시의 평균값 정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
- ② 로피탈의 정리를 이해하고, 이를 이용하여 부정형의 극한을 구할 수 있다.
- ③ 뉴턴의 방법을 활용하여 방정식의 근사해를 구할 수 있다.
- ④ 쌍곡선함수와 역쌍곡선함수의 도함수를 구할 수 있다.

② 적분의 활용

- ① 쌍곡선함수와 역쌍곡선함수의 부정적분을 구할 수 있다.
- ② 이상적분의 뜻을 알고, 이상적분의 값을 구할 수 있다.
- ③ 회전체의 부피와 회전면의 넓이를 구할 수 있다.
- ④ 극방정식으로 주어진 곡선의 길이와 영역의 넓이를 구할 수 있다.
- ⑤ 수치적인 방법을 이용하여 곡선으로 둘러싸인 영역의 넓이의 근삿값을 구할 수 있다.

<용어와 기호>

코시(의) 평균값 정리, 로피탈(의) 정리, 부정형, 근사해, 뉴턴의 방법, 쌍곡선함수, 역쌍곡선함수, 이상적분, 파푸스의 정리, 사다리꼴 방법, 심프슨의 법칙, $\sinh x$,

$\cosh x$, $\tanh x$, $\sinh^{-1} x$, $\cosh^{-1} x$, $\tanh^{-1} x$, $\int_a^\infty f(x)dx$, $\int_{-\infty}^a f(x)dx$, $\int_{-\infty}^\infty f(x)dx$

(2) 급수

단조 수렴정리는 수열의 수렴성을 판단하는 데 중요하게 활용된다. 수열의 각 항을 모두 더한 급수의 합은 부분합의 극한으로 정의된다. 수열의 일반항이 어떤 조건을 만족하느냐에 따라 급수의 수렴 여부를 쉽게 판정하는 방법이 있다. 또한 테일러급수를 활용하면 특정한 구간에서 복잡한 형태의 함수를 다항함수로 근사시킬 수 있다.

① 급수의 수렴과 발산

- ① 단조수렴정리를 활용하여 수열의 수렴과 발산을 판정할 수 있다.
- ② 부분합의 극한을 이용하여 급수의 수렴과 발산을 설명할 수 있다.
- ③ 여러 가지 판정법을 이용하여 양항 급수의 수렴과 발산을 판정할 수 있다.
- ④ 절대수렴과 조건수렴의 뜻을 알고, 교대급수판정법을 이해하고 적용할 수 있다.

② 멱급수

- ① 멱급수의 뜻을 알고, 수렴반경을 구할 수 있다.
- ② 멱급수의 기본 성질을 활용하여 여러 가지 함수를 멱급수로 표현할 수 있다.
- ③ 테일러 다항식과 테일러 급수의 뜻을 안다.
- ④ 테일러의 정리를 활용하여 근사다항식을 구하고, 오일러 항등식을 증명할 수 있다.

<용어와 기호>

유계, 상계, 최소상계, 단조수렴정리, 일반항판정법, 적분판정법, p -급수, 조화급수, 비교판정법, 극한비교판정법, 비판정법, 근판정법, 절대수렴, 조건수렴, 교대급수, 교대급수판정법, 재배열급수, 멱급수, 수렴반지름, 수렴구간, 테일러 급수, 매크로린 급수, 테일러 다항식, 테일러의 정리, 오일러 항등식, $e^{i\theta}$

(3) 수학적 모델링

수학적 모델링은 자연과 사회의 다양한 현상을 수학적 모델로 표현하고, 이를 수학적 방법으로 해결한 후 그 결과를 활용하여 주어진 실생활 문제를 해석하고 설명하는 모든 과정이다. 그래프, 행렬의 대각화, 미분방정식 등을 이용한 수학적 모델링을 통해 실생활의 다양한 문제를 해결할 수 있다.

① 수학적 모델링

- ① 간단한 상황에 대한 수학적 모델을 만들 수 있다.
- ② 수학적 모델링과 그 과정을 이해한다.
- ③ 다양한 실생활 문제를 수와 양, 방정식과 부등식, 함수를 활용한 수학적 모델링으로 해결할 수 있음을 이해한다.

② 그래프와 모델링

- ① 채색수와 채색다항식을 활용하여 여러 가지 색칠 문제를 해결할 수 있다.
- ② 오일러 그래프와 해밀턴 그래프를 활용하여 실생활 문제를 해결할 수 있다.

③ 행렬과 모델링

- ① 행렬의 대각화를 활용하여 이차곡선의 일반형을 표준형으로 변환할 수 있다.
- ② 행렬의 대각화를 활용하여 간단한 마르코프 체인 문제를 해결할 수 있다.

④ 미분방정식과 모델링

- ① 미분방정식의 뜻을 알고, 방향장을 이용하여 미분방정식의 해를 나타낼 수 있다.
- ② 오일러의 방법을 활용하여 미분방정식의 근사해를 구할 수 있다.
- ③ 특정한 형태의 미분방정식의 해를 구할 수 있다.
- ④ 미분방정식을 활용하여 실생활 문제를 해결할 수 있다.

<용어와 기호>

수학적 모델, 수학적 모델링, 채색수, 채색다항식, 마르코프 체인, 안정 상태, 미분방정식, 방향장, 오일러의 방법, 변수분리, 선형미분방정식, 적분인자

4. 교수·학습 및 평가의 방향

가. 교수·학습 방향

1) 교수·학습 방향

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

- (2) 수학과와 교수·학습은 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 평가와 일관성을 가져야 한다.
- (3) 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천의 수학 교과역량을 함양하기 위한 교육환경을 조성하고, 수학 교과역량 함양에 적합한 교수·학습을 운영한다.
- (4) 과목별 내용의 배열순서가 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.
- (5) 교육과정에 제시된 내용을 지도한 후 학습 결손이 있는 학생에게는 보충 학습, 우수 학생에게는 심화 학습의 기회를 추가로 제공할 수 있다.

2) 교수·학습 방법

- (1) 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 상호적이고 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

어 등의 도구를 이용한다.

(2) 문제해결 능력을 신장시키기 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 문제해결 과제에서는 학생 간 상호작용 강조와 균형 있는 책임의 부여를 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 문제해결력을 높이고 수학에 대한 태도를 긍정적으로 개선시키기 위해 새로운 문제를 만들어 해결하고 그 과정을 검증하는 문제 만들기 활동을 장려한다.

(3) 추론 능력을 신장시키기 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.

(4) 창의·융합 능력을 신장시키기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하게 산출할 수 있는 수학적 과제를 제공하여 학생의 창의적 사고를 촉진시킨다.
- ② 여러 가지 방법으로 문제를 해결하고 더 효율적인 해결 방법을 찾거나 정교화하게 한다.
- ③ 수학적 개념, 원리, 법칙 간의 관련성을 파악하고, 수학의 지식과 기능을 다른 교과나 실생활 상황에 적용하여 융합적 사고 능력을 기를 수 있게 한다.

(5) 의사소통 능력을 신장시키기 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 수학적 아이디어를 표현하고 토론하며 다른 사람의 생각을 이해하는 과정에서 다양한 관점을 존중하고 협력하게 한다.

(6) 정보처리 능력을 신장시키기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 실생활 및 수학적 문제 상황에서 적절한 자료를 탐색하여 수집하고, 목적에 맞게 정

리·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.

(7) 태도 및 실천 능력을 신장시키기 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 학습 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자기 주도적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하게 행동하고 어려움을 극복하는 용기를 기르는 태도와 타인을 배려하고 존중하는 시민의식을 함양하고 실천한다.

(8) 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.

(9) 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 방향

- (1) 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.

- (2) 수학과와 평가는 교육과정에 제시된 내용의 수준과 범위를 준수하고, 교육과정에 제시된 목표, 내용, 교수·학습과 일관성을 가져야 한다.
- (3) 수학과와 평가에서는 수학의 개념, 원리, 법칙, 기능뿐만 아니라 문제해결, 추론, 창의·융합, 의사소통, 정보처리, 태도 및 실천과 같은 수학 교과역량을 균형 있게 평가한다.
- (4) 수학과와 평가는 학습자의 수준을 고려하고 평가 목적과 내용에 따라 다양한 평가방법을 활용한다.
- (5) 평가 결과는 학생, 학부모, 교사 등에게 환류하여 학생의 수학 학습 개선을 도울 수 있게 한다.

2) 평가 방법

- (1) 수학과와 평가는 학습 결과 평가뿐만 아니라 과정 중심 평가도 실시하여 종합적인 수학 학습 평가가 될 수 있게 한다.
- (2) 수업의 전개 국면에 따라 진단평가, 형성평가, 총괄평가를 적절히 실시하되, 지속적인 평가를 통해 다양한 정보를 수집하고 수업에 활용한다.
- (3) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 지필 평가, 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가, 자기 평가, 동료 평가 등의 다양한 평가 방법을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.
 - ① 지필 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 적용하는 능력과 문제해결, 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, 문제해결, 창의·융합, 정보처리 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 교과역량을 종합적으로 판단하고 학생의 성장에 대한 정보를 얻기 위해 활용할 수 있다.
 - ④ 관찰 평가, 구술 평가, 면담 평가는 학습 활동에 대한 구체적인 정보를 얻거나 의사소통, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
 - ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 이해와 수행을 평가하는 방법으로, 문제해결과 추론

과정의 반성, 자신의 생각 표현, 태도 및 실천 능력 등을 평가할 때 활용할 수 있다.

⑥ 동료 평가는 협력 학습 상황에서 학생 개개인의 역할 수행 정도나 집단 활동에 기여한 정도를 평가할 때 활용할 수 있다.

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