

# 공통수학1, 공통수학2

## 1. 성격 및 목표

### 가. 성격

〈공통수학1〉과 〈공통수학2〉는 수학에 대한 기초 소양과 학문적 이해를 기반으로 학생 스스로 자신의 적성을 개발하여 창의성을 갖춘 사람으로 성장하기 위해 수학의 여러 영역의 기본적인 내용을 학습하는 과목이다.

〈공통수학1〉은 중학교 ‘변화와 관계’ 영역에서 학습한 다항식, 방정식, 부등식이 심화되고 다양한 유형으로 다루어지며, ‘자료와 가능성’ 영역에서 학습한 경우의 수가 순열과 조합을 활용하는 방법으로 체계화된다. 〈공통수학2〉는 중학교 ‘변화와 관계’ 영역에서 학습한 함수의 개념이 확장되고, ‘도형과 측정’ 영역에서 학습한 원과 직선을 방정식으로 다룬다. 〈공통수학1〉과 〈공통수학2〉는 기본적인 삶을 영위하고 일상생활을 포함한 다양한 맥락의 문제를 해결하며 수학적 사고를 경험하고 음미하는 데 도움이 될 뿐 아니라 여러 교과 학습의 토대가 된다. 〈공통수학1〉과 〈공통수학2〉에서 학습한 내용은 자연과학, 공학, 의학뿐만 아니라 사회과학, 인문학, 예술 및 체육 분야를 학습하는 데 기초가 된다.

학생들은 〈공통수학1〉과 〈공통수학2〉의 학습을 통해 수학 지식을 이해하고 수학적 사고 과정에 요구되는 기능을 형성하며 수학의 가치를 인식하고 바람직한 수학적 태도를 갖추어 수학 교과 역량을 함양할 수 있다. 또한 〈공통수학1〉과 〈공통수학2〉를 학습하는 과정에서 협력하여 문제를 해결하고 성찰하는 경험을 통해 다른 사람에 대한 포용성을 갖춘 민주 시민이자 인간과 환경의 공존 및 지속가능한 발전을 추구하며 사회적 책임감을 가지고 합리적으로 의사 결정하는 세계 공동체의 일원으로 성장할 수 있다.

## 나. 목표

〈공통수학1〉과 〈공통수학2〉의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 수학의 가치를 인식하며 바람직한 수학적 태도를 길러 수학적으로 추론하고 의사소통하며 다양한 현상과 연결하여 정보를 처리하고 문제를 창의적으로 해결하는 수학 교과 역량을 함양한다.

- (1) 수학적 지식을 이해하고 활용하여 적극적이고 자신감 있게 여러 가지 문제를 해결한다.
- (2) 수학적 사실에 대해 흥미와 관심을 갖고 추측과 정당화를 통해 추론한다.
- (3) 수학적 사고와 전략에 대해 의사소통하고 수학적 표현의 편리함을 인식한다.
- (4) 수학의 개념, 원리, 법칙 간의 관련성을 탐구하고 실생활이나 타 교과에 수학을 적용하여 수학의 유용성을 인식한다.
- (5) 목적에 맞게 교구나 공학 도구를 활용하며 자료를 수집하고 처리하여 정보에 근거한 합리적 의사 결정을 한다.

## 2. 내용 체계 및 성취기준

### [공통수학1]

#### 가. 내용 체계

핵심 아이디어		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 식에 대한 사칙연산과 인수분해는 복잡한 다항식으로 확장되어 적용되며, 방정식과 부등식은 적절한 절차를 통해 해결된다.</li> <li>· 순열과 조합은 다양한 상황에서 사건이 일어날 수 있는 모든 경우의 수를 체계적으로 세는 데 활용된다.</li> <li>· 여러 값이 포함된 자료는 행렬 표현과 연산을 통해 효율적으로 처리된다.</li> </ul>
범주	구분	내용 요소
지식 · 이해	다항식	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 다항식의 연산</li> <li>· 나머지정리</li> <li>· 인수분해</li> </ul>
	방정식과 부등식	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 복소수와 이차방정식</li> <li>· 이차방정식과 이차함수</li> <li>· 여러 가지 방정식과 부등식</li> </ul>
	경우의 수	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 합의 법칙과 곱의 법칙</li> <li>· 순열과 조합</li> </ul>
	행렬	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 행렬과 그 연산</li> </ul>
과정 · 기능		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 다항식, 방정식과 부등식, 경우의 수, 행렬의 개념, 원리, 법칙이나 자신의 수학적 사고와 전략을 설명하기</li> <li>· 수학적 절차를 수행하고 계산하기</li> <li>· 적절한 전략을 사용하여 문제해결하기</li> <li>· 이차방정식과 이차부등식을 이차함수와 연결하기</li> <li>· 이차함수의 그래프와 직선의 위치 관계를 판단하기</li> <li>· 다항식, 방정식과 부등식, 경우의 수, 행렬의 개념, 원리, 법칙, 성질을 탐구하기</li> <li>· 방정식과 부등식 풀기</li> <li>· 방정식과 부등식, 경우의 수, 행렬을 실생활과 연결하기</li> <li>· 식과 그래프, 수학 기호, 행렬 등을 표현하기</li> </ul>
가치 · 태도		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 실생활과의 연결을 통한 방정식과 부등식, 경우의 수, 행렬의 유용성 인식</li> <li>· 적절한 방법을 찾기 위해 끈기 있게 도전하는 태도</li> <li>· 체계적으로 사고하여 합리적으로 의사 결정하는 태도</li> </ul>

## 나. 성취기준

### (1) 다항식

[10공수1-01-01] 다항식의 사칙연산의 원리를 설명하고, 그 계산을 할 수 있다.

[10공수1-01-02] 항등식의 성질과 나머지정리를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.

[10공수1-01-03] 다항식의 인수분해를 할 수 있다.

#### (가) 성취기준 해설

- [10공수1-01-03] 다항식의 인수분해는 다음의 경우를 다룬다.

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

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

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

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

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

#### (나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- ‘다항식’ 영역에서는 용어와 기호로 ‘미정계수법, 나머지정리, 인수정리, 조립제법’을 다룬다.
- 다항식의 곱셈과 인수분해는 중학교에서 학습한 내용을 토대로 고등학교에서 추가된 내용을 이해하게 하고, 복잡한 인수분해 문제는 다루지 않는다.
- 조립제법은 중학교에서 학습한 다항식을 단항식으로 나누는 연산과 연계하여 이해하게 하고, 구체적인 예를 통하여 그 방법을 간단히 다룬다.
- 항등식의 성질, 나머지정리와 인수정리를 활용하는 복잡한 문제는 다루지 않는다.

## (2) 방정식과 부등식

- [10공수1-02-01] 복소수의 뜻과 성질을 설명하고, 사칙연산을 수행할 수 있다.
- [10공수1-02-02] 이차방정식의 실근과 허근을 이해하고, 판별식을 이용하여 이차방정식의 근을 판별할 수 있다.
- [10공수1-02-03] 이차방정식의 근과 계수의 관계를 설명할 수 있다.
- [10공수1-02-04] 이차방정식과 이차함수를 연결하여 그 관계를 설명할 수 있다.
- [10공수1-02-05] 이차함수의 그래프와 직선의 위치 관계를 판단할 수 있다.
- [10공수1-02-06] 이차함수의 최대, 최소를 탐구하고, 이를 실생활과 연결하여 유용성을 인식할 수 있다.
- [10공수1-02-07] 간단한 삼차방정식과 사차방정식을 풀 수 있다.
- [10공수1-02-08] 미지수가 2개인 연립이차방정식을 풀 수 있다.
- [10공수1-02-09] 미지수가 1개인 연립일차부등식을 풀 수 있다.
- [10공수1-02-10] 절댓값을 포함한 일차부등식을 풀 수 있다.
- [10공수1-02-11] 이차부등식과 이차함수를 연결하여 그 관계를 설명하고, 이차부등식과 연립이차부등식을 풀 수 있다.

### (가) 성취기준 해설

- [10공수1-02-02] 이차방정식은 계수가 실수인 경우만 다루고, 이차방정식은 복소수 범위에서 항상 근을 갖는다는 것을 이해하게 한다.
- [10공수1-02-06] 이차함수의 최대, 최소는 제한된 범위에서만 다룬다.
- [10공수1-02-07] 삼차방정식과 사차방정식은 계수가 실수인 경우만 다루고, 인수분해 공식이나 인수정리, 조립제법을 이용하여 풀 수 있는 경우만을 다룬다.
- [10공수1-02-08] 미지수가 2개인 연립이차방정식은 일차식과 이차식이 각각 한 개씩 주어진 경우, 두 이차식 중 한 이차식이 간단히 인수분해 되는 경우만 다룬다.

### (나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- ‘방정식과 부등식’ 영역에서는 용어와 기호로 ‘허수단위, 복소수, 실수부분, 허수부분, 허수, 켈레복소수, 실근, 허근, 판별식, 연립부등식,  $i$ ,  $a+bi$ ,  $\overline{a+bi}$ ’를 다룬다.
- 복소수의 성질과 사칙연산은 중학교에서 학습한 실수의 성질과 사칙연산과 연계하여 이해하게 하고, 나눗셈은 켈레복소수를 이용하여 계산하게 한다.
- 이차방정식의 근과 계수의 관계를 활용하거나 판별식을 활용하는 지나치게 복잡한 방정식과 부등식 문제는 다루지 않는다.

- 이차함수의 그래프와  $x$ 축 및 직선의 위치 관계, 이차함수의 최대, 최소를 탐구할 때 공학 도구를 이용할 수 있다.
- 연립부등식은 중학교에서 학습한 연립일차방정식 내용을 토대로 이해하게 한다.
- 이차함수의 그래프를 이용하여 이차부등식과 연립이차부등식의 해를 탐구할 때 공학 도구를 이용할 수 있다.
- 방정식과 부등식을 이용하여 실생활 문제를 해결하는 경험을 통해 수학의 유용성을 인식하게 하고, 적절한 문제해결 방법을 찾기 위해 끈기 있게 도전하는 태도를 기르게 한다.
- ‘삼차방정식’, ‘사차방정식’, ‘연립이차방정식’, ‘연립일차부등식’, ‘이차부등식’, ‘연립이차부등식’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

### (3) 경우의 수

- [10공수1-03-01] 합의 법칙과 곱의 법칙을 이해하고, 적절한 전략을 사용하여 경우의 수와 관련된 문제를 해결할 수 있다.
- [10공수1-03-02] 순열의 개념을 이해하고, 순열의 수를 구하는 방법을 설명할 수 있다.
- [10공수1-03-03] 조합의 개념을 이해하고, 조합의 수를 구하는 방법을 설명할 수 있다.

#### (가) 성취기준 해설

- 없음

#### (나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- ‘경우의 수’ 영역에서는 용어와 기호로 ‘합의 법칙, 곱의 법칙, 순열, 계승, 조합,  ${}_nP_r$ ,  $n!$ ,  ${}_nC_r$ ’을 다룬다.
- 중학교에서 학습한 경우의 수와 연계하여 합의 법칙과 곱의 법칙을 간단히 다룬다.
- 합의 법칙과 곱의 법칙은 구체적인 예를 통하여 이해하게 하고, 이들이 적용되는 상황의 차이점을 설명하게 할 수 있다.
- 합의 법칙과 곱의 법칙 중 적절한 전략을 사용하여 경우의 수와 관련된 문제를 해결하도록 하되, 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- 순열의 수와 조합의 수는 직접 나열하거나 수형도를 이용하는 등 다양한 방법으로 구하게 하고, 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- 순열의 수와 조합의 수를 구해 보는 경험을 통해 체계적으로 사고하여 합리적으로 의사 결정하는 태도를 기르게 한다.
- 경우의 수를 이용하여 실생활 문제를 해결하는 경험을 통해 수학의 유용성을 인식하게 한다.

#### (4) 행렬

[10공수1-04-01] 행렬의 뜻을 알고, 실생활 상황을 행렬로 표현할 수 있다.

[10공수1-04-02] 행렬의 연산을 수행하고, 관련된 문제를 해결할 수 있다.

##### (가) 성취기준 해설

- [10공수1-04-02] 행렬의 연산에서는 행렬의 덧셈, 뺄셈, 실수배 및 곱셈을 다루고, 행과 열의 수가 각각 2를 넘지 않는 범위에서 행렬의 곱셈을 할 수 있게 한다.

##### (나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- ‘행렬’ 영역에서는 용어와 기호로 ‘행렬, 행, 열, 성분,  $m \times n$  행렬’을 다룬다.
- 실생활 자료를 직사각형 모양으로 나타낼 수 있는 경우를 찾아보는 활동을 통해 행렬의 유용성을 인식하게 한다.
- 행렬의 표현과 관련하여 기후변화, 환경 재난 등의 사례를 단순화하여 다룰 수 있으며, 자료의 표현, 이해 및 처리 과정을 경험하게 할 수 있다.
- 행렬의 연산에 관한 대수적 구조의 성질을 일반화하여 법칙으로 다루지 않으며, 지나치게 복잡한 행렬의 연산 문제는 다루지 않는다.
- ‘정사각행렬’, ‘영행렬’, ‘단위행렬’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

## [공통수학2]

## 가. 내용 체계

핵심 아이디어		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 평면도형을 식으로 표현하는 것은 도형 사이의 위치 관계와 도형의 이동에 대한 탐구의 유용한 도구가 된다.</li> <li>• 집합은 대상을 논리적으로 표현하고 이해하는 도구이며, 명제는 추론을 통해 증명된다.</li> <li>• 두 집합 사이의 대응으로 일반화된 함수는 대상 간의 관계를 논리적으로 해석하는 데 활용된다.</li> </ul>
범주	구분	내용 요소
지식 · 이해	도형의 방정식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 평면좌표</li> <li>• 직선의 방정식</li> <li>• 원의 방정식</li> <li>• 도형의 이동</li> </ul>
	집합과 명제	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 집합</li> <li>• 명제</li> </ul>
	함수와 그래프	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 함수</li> <li>• 유리함수와 무리함수</li> </ul>
과정 · 기능		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수학적 절차를 수행하고 계산하기</li> <li>• 도형의 방정식, 집합과 명제, 함수와 그래프의 개념, 원리, 법칙 탐구하기</li> <li>• 적절한 전략을 사용하여 문제해결하기</li> <li>• 도형을 방정식과 연결하기</li> <li>• 식과 그래프, 수학 기호, 집합 등을 표현하기</li> <li>• 원과 직선의 위치 관계, 두 집합 사이의 포함 관계, 명제의 조건을 판단하기</li> <li>• 도형의 방정식, 집합과 명제, 함수와 그래프를 실생활과 연결하기</li> <li>• 도형의 방정식, 집합과 명제, 함수와 그래프의 개념, 원리, 법칙이나 자신의 수학적 사고와 전략을 설명하기</li> <li>• 다양한 방법으로 증명하기</li> <li>• 합성함수와 역함수 구하기</li> </ul>
가치 · 태도		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실생활과의 연결을 통한 도형의 방정식, 집합과 명제, 함수와 그래프의 유용성 인식</li> <li>• 대수와 기하를 연결하는 사고의 전환으로 수학에 대한 흥미와 관심</li> <li>• 집합과 명제를 이용한 수학적 근거를 바탕으로 비판적으로 사고하는 태도</li> </ul>



## 나. 성취기준

### (1) 도형의 방정식

- [10공수2-01-01] 선분의 내분을 이해하고, 내분점의 좌표를 계산할 수 있다.
- [10공수2-01-02] 두 직선의 평행 조건과 수직 조건을 탐구하고 이해한다.
- [10공수2-01-03] 점과 직선 사이의 거리를 구하고, 관련된 문제를 해결할 수 있다.
- [10공수2-01-04] 원의 방정식을 구하고, 그래프를 그릴 수 있다.
- [10공수2-01-05] 좌표평면에서 원과 직선의 위치 관계를 판단하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.
- [10공수2-01-06] 평행이동을 탐구하고, 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.
- [10공수2-01-07] 원점,  $x$ 축,  $y$ 축, 직선  $y = x$ 에 대한 대칭이동을 탐구하고, 실생활과 연결하여 문제를 해결할 수 있다.

#### (가) 성취기준 해설

- [10공수2-01-01] 선분의 내분을 도입하기 전에 두 점 사이의 거리를 구하는 방법을 다루고, 내분은 수직선 위에서, 좌표평면 위에서 구할 수 있도록 점차 확장하여 다룬다.

#### (나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- ‘도형의 방정식’ 영역에서는 용어와 기호로 ‘내분, 대칭이동,  $f(x, y) = 0$ ’을 다룬다.
- 도형의 방정식 학습을 통해 대수와 기하를 연결하는 사고의 전환으로 수학에 대한 흥미와 관심을 갖도록 다양한 교수·학습 경험을 제공한다.
- 두 직선의 평행 조건과 수직 조건은 중학교에서 학습한 일차방정식과 일차함수의 그래프, 직선의 방정식과 연계하여 다룰 수 있다.
- 직선의 방정식, 원의 방정식, 도형의 이동을 다룰 때 공학 도구를 이용할 수 있다.
- 도형의 이동을 실생활에 적용해 보는 활동을 통해 그 유용성을 인식하게 한다.
- 도형의 방정식은 도형을 좌표평면에서 다룰 수 있음을 이해하는 수준에서 다루고, 계산이 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- 좌표축의 평행이동은 다루지 않는다.
- ‘내분점’, ‘원의 방정식’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

## (2) 집합과 명제

- [10공수2-02-01] 집합의 개념을 이해하고, 집합을 표현할 수 있다.
- [10공수2-02-02] 두 집합 사이의 포함관계를 판단할 수 있다.
- [10공수2-02-03] 집합의 연산을 수행하고, 벤 다이어그램을 이용하여 나타낼 수 있다.
- [10공수2-02-04] 명제와 조건의 뜻을 알고, ‘모든’, ‘어떤’을 포함한 명제를 이해하고 설명할 수 있다.
- [10공수2-02-05] 명제의 역과 대우를 이해하고 설명할 수 있다.
- [10공수2-02-06] 충분조건과 필요조건을 이해하고 판단할 수 있다.
- [10공수2-02-07] 대우를 이용한 증명법과 귀류법을 이해하고 관련된 명제를 증명할 수 있다.
- [10공수2-02-08] 절대부등식의 뜻을 알고, 간단한 절대부등식을 증명할 수 있다.

### (가) 성취기준 해설

- [10공수2-02-03] 집합의 연산은 합집합, 교집합, 여집합, 차집합을 다루고, 집합의 연산에 관한 교환법칙, 결합법칙, 분배법칙, 드모르간의 법칙은 벤 다이어그램으로 확인하는 정도로 간단히 다룬다.
- [10공수2-02-04] 명제와 조건의 뜻은 수학적 문장을 이해하는 수준에서 간단히 다룬다. ‘모든’, ‘어떤’을 포함한 명제는 구체적인 상황을 이용하여 도입한다.
- [10공수2-02-07] 대우를 이용한 증명법과 귀류법을 이용한 명제의 증명은 간단한 것만 다룬다.

### (나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- ‘집합과 명제’ 영역에서는 용어와 기호로 ‘집합, 원소, 공집합, 부분집합, 진부분집합, 벤 다이어그램, 합집합, 교집합, 전체집합, 여집합, 차집합, (집합의) 서로소, (집합의) 교환법칙, (집합의) 결합법칙, (집합의) 분배법칙, 드모르간의 법칙, 명제, 가정, 결론, 정의, 정리, 조건, 진리집합, 부정, 역, 대우, 충분조건, 필요조건, 필요충분조건, 귀류법, 절대부등식,  $a \in A$ ,  $b \notin B$ ,  $\emptyset$ ,  $A \subset B$ ,  $A \not\subset B$ ,  $A = B$ ,  $A \neq B$ ,  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $U$ ,  $A^C$ ,  $A - B$ ,  $n(A)$ ,  $\sim p$ ,  $p \rightarrow q$ ,  $p \Rightarrow q$ ,  $p \Leftrightarrow q$ ’를 다룬다.
- 집합의 개념이나 집합의 포함관계는 개념을 이해하는 수준에서 간단히 평가한다.
- 충분조건, 필요조건, 필요충분조건은 구체적인 예를 통하여 이해하게 한다.
- 증명을 지도할 때는 직관적인 이해로부터 시작하여 점진적으로 형식화하게 한다.
- 집합과 명제를 이용한 수학적 근거를 바탕으로 비판적으로 사고하는 태도를 기르게 한다.
- 수학의 여러 내용 영역 및 실생활과 연결하여 집합과 명제의 유용성을 인식하게 한다.
- ‘원소나열법’, ‘조건제시법’, ‘유한집합’, ‘무한집합’, ‘서로 같다’ 용어는 교수·학습 상황에서 사용할 수 있다.

## (3) 함수와 그래프

[10공수2-03-01] 함수의 개념을 설명하고, 그 그래프를 이해한다.

[10공수2-03-02] 함수의 합성을 설명하고, 합성함수를 구할 수 있다.

[10공수2-03-03] 역함수의 개념을 설명하고, 역함수를 구할 수 있다.

[10공수2-03-04] 유리함수  $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ 의 그래프를 그릴 수 있고, 그 그래프의 성질을 탐구할 수 있다.

[10공수2-03-05] 무리함수  $y = \sqrt{ax+b} + c$ 의 그래프를 그릴 수 있고, 그 그래프의 성질을 탐구할 수 있다.

## (가) 성취기준 해설

- [10공수2-03-01] 함수의 개념은 중학교에서 학습한 내용을 확장하여 주어진 두 집합 사이의 대응 관계로 이해하게 한다.
- [10공수2-03-04] 유리식은 유리함수의 의미를 이해할 수 있을 정도로 간단히 다루고, 유리함수는  $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ 의 기본적인 형태를 중심으로 간단한 문제만 다룬다.
- [10공수2-03-05] 무리식은 무리함수의 의미를 이해할 수 있을 정도로 간단히 다루고, 무리함수는  $y = \sqrt{ax+b} + c$ 의 기본적인 형태를 중심으로 간단한 문제만 다룬다.

## (나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- ‘함수와 그래프’ 영역에서는 용어와 기호로 ‘정의역, 치역, 공역, 대응, 일대일대응, 항등함수, 상수함수, 일대일함수, 합성함수, 역함수, 다항함수, 유리식, 무리식, 유리함수, 점근선, 무리함수,  $f: X \rightarrow Y$ ,  $g \circ f$ ,  $(g \circ f)(x)$ ,  $y = g(f(x))$ ,  $f^{-1}$ ,  $y = f^{-1}(x)$ ’를 다룬다.
- 대응으로 정의된 함수의 예를 찾아보는 활동을 통해 함수의 유용성을 인식하게 한다.
- 일대일대응, 항등함수, 상수함수, 일대일함수, 합성함수, 역함수의 의미는 구체적인 예를 통해 이해하게 한다.
- 함수의 그래프를 그리고 여러 가지 성질을 탐구할 때 공학 도구를 이용할 수 있다.
- 함수의 그래프와 그 성질을 다룰 때 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- 함수를 이용하여 자연 현상, 사회 현상에 대한 실생활 문제를 해결하는 활동을 통해 함수와 그래프의 유용성을 인식하게 한다.

### 3. 교수 · 학습 및 평가

#### 가. 교수 · 학습

##### (1) 교수 · 학습의 방향

- (가) 〈공통수학1, 2〉 교육과정에 제시된 성격, 목표, 내용 체계, 성취기준, 평가와 일관성을 가지도록 교수 · 학습을 운영한다.
- (나) 핵심 아이디어를 중심으로 수학의 지식 · 이해, 과정 · 기능, 가치 · 태도를 통합적으로 교수 · 학습하여 수학 교과 역량을 함양하고 수리 소양을 갖추게 한다.
- (다) 학생이 주도적으로 수학을 학습하여 〈공통수학1, 2〉 교육과정에 제시된 목표를 달성하도록 교수 · 학습을 운영한다.
- (라) 〈공통수학1, 2〉 내용 특성에 적합한 교구나 공학 도구를 선택하여 효율적인 교수 · 학습이 이루어지도록 하고 학생들의 디지털 소양 함양을 도모한다. 그리고 수학 교과서 읽기, 수학 학습 과정과 결과 쓰기, 문장제 해결 등을 통해 학생들의 언어 소양 함양을 도모한다.
- (마) 〈공통수학1, 2〉 내용의 특성, 학교 여건, 학생의 학습 능력과 수준 등을 고려하여 교수 · 학습을 운영한다.
- (바) 학생 개인의 필요, 수학 학습 속도, 학습 능력 등을 고려하여 학생 맞춤형 수업을 실시하고 보충 학습과 심화 학습의 기회를 제공한다.
- (사) 〈공통수학1, 2〉 교수 · 학습에서 범교과 학습 주제(안전 · 건강, 인성, 진로, 민주 시민, 인권, 다문화, 통일, 독도, 경제 · 금융, 환경 · 지속가능발전 등)를 현상이나 소재로 선택하여 활용할 수 있다.
- (아) 사회적 환경, 학생의 요구, 수학 내용의 특성, 수업 방식 등에 따라 온라인을 활용한 교수 · 학습을 운영할 수 있다.
- (자) 〈공통수학1, 2〉의 최소 성취수준을 설정하고 최소 성취수준 보장을 위한 학습 기회를 제공하며, 〈공통수학1, 2〉 이후 선택할 수 있는 수학 과목과 과목별 내용을 안내한다.

(차) <공통수학1, 2>의 교수·학습 계획을 수립하거나 교수·학습 자료 개발 등을 할 때 교육 과정을 재구성할 수 있다.

## (2) 교수·학습 방법

(가) 수학 교과 역량 함양을 통해 수학을 깊이 있게 학습하고 적용할 기회를 제공한다.

① 다음과 같은 교수·학습 방법을 통해 문제해결 역량을 함양하게 한다.

- ㉠ 수학의 개념, 원리, 법칙을 이용하여 해결 가능한 문제를 학생에게 제시한다. 이때 다양한 방법으로 해결 가능한 문제, 여러 가지 해답이 나올 수 있는 문제 등을 활용할 수 있다.
- ㉡ 문제에 주어진 조건과 정보를 분석하고 적절한 문제해결 계획을 수립하고 실행하며 문제 해결 과정을 반성하도록 구체적인 발문과 권고를 제시한다.
- ㉢ 문제해결 과정 및 결과의 의미를 재해석하여 주어진 문제를 변형하거나 새로운 문제를 만들어 해결하게 한다.
- ㉣ 성공적인 문제해결 경험을 바탕으로 적극적이고 자신감 있게 문제해결에 참여하게 하고, 단번에 답이 나오지 않는 문제라도 끈기 있게 도전하여 성취감을 느끼게 한다.

② 다음과 같은 교수·학습 방법을 통해 추론 역량을 함양하게 한다.

- ㉠ 수학의 개념, 원리, 법칙에 흥미와 관심을 갖고 다양한 방법으로 탐구하고 이해하게 한다.
- ㉡ 귀납, 유추 등의 개연적 추론을 통해 수학적 추측을 제기하고 일반화하며 증명하면서, 수학적 증거와 논리적 근거를 바탕으로 비판적으로 사고하는 태도를 갖게 한다.
- ㉢ 수학의 개념, 원리, 법칙을 도출하는 과정과 수학적 절차를 논리적이고 체계적으로 수행하고 반성하게 한다.

③ 다음과 같은 교수·학습 방법을 통해 의사소통 역량을 함양하게 한다.

- ㉠ 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 정확하게 사용하고 표현끼리 변환하게 한다.
- ㉡ 학생이 자신의 사고와 전략을 수학적 표현으로 나타내고 설명하면서 수학적 표현의 편리함을 인식하게 한다.
- ㉢ 학생 간 상호 작용과 질문이 활발한 교실 문화를 조성하고 수학적으로 의미 있는 의사소통이 이루어지도록 적절한 과제를 제시하고 안내한다.
- ㉣ 수학적 아이디어에 대해 상호 작용하는 과정에서 타인을 배려하고 의견을 존중하는 태도를 기르게 한다.

④ 다음과 같은 교수·학습 방법을 통해 연결 역량을 함양하게 한다.

- ㉠ 영역 간에 관련된 수학의 개념, 원리, 법칙 등을 유기적으로 연계하여 새로운 지식을 생성하면서 창의성을 기르게 한다.

- ㉠ 수학과 실생활, 사회 및 자연 현상, 타 교과와 내용을 연계하는 과제를 활용하여 수학의 유용성을 인식하게 한다.
- ㉡ 다음과 같은 교수·학습 방법을 통해 정보처리 역량을 함양하게 한다.
  - ㉠ 실생활 및 수학적 문제 상황에서 자료를 탐색하고 수집하며 수학적으로 처리하여 합리적인 의사 결정을 하는 태도를 기르게 한다.
  - ㉡ 교구나 공학 도구를 활용하여 추상적인 수학 내용을 시각화하고 수학의 개념, 원리, 법칙에 대한 직관적 이해와 논리적 사고를 돕는다.
  - ㉢ 학생이 주도적으로 교구나 공학 도구를 활용하여 탐구하게 한다.
  - ㉣ 계산 기능 함양을 목표로 하지 않는 교수·학습 상황에서는 복잡한 계산을 할 때 공학 도구를 이용할 수 있게 한다.
- (나) 학생들이 수학 학습에 주도적으로 참여하는 교수·학습 환경과 분위기를 조성한다.
  - ① 수학 학습의 주체가 학생 자신임을 인식하고 수학 학습에 적극적으로 참여하도록 유도한다.
  - ② 스스로 수학 학습 목표와 계획을 세우고 학습 결과를 평가하고 성찰하도록 안내한다.
  - ③ 수학을 효과적으로 학습하는 방법을 탐색하고 자신의 학습 과정과 태도를 돌아보고 조절하는 자기주도적 학습 습관을 형성하도록 지도한다.
  - ④ 교사 및 동료와 협력적 관계 속에서 수학 학습에 대한 조언과 의견을 경청하고 수용할 수 있도록 허용적인 분위기를 조성한다.
  - ⑤ 수학 학습에 자신감을 가지고 실수가 배움의 기회임을 인식하며 끈기 있게 도전하도록 격려하고 지원한다.
- (다) <공통수학1, 2>의 수업은 학습 내용, 학생의 학습 능력과 수준 등을 고려하여 다음의 교수·학습 방안을 적절히 선택하여 적용한다.
  - ① 설명식 교수는 교사가 설명과 시연을 통해 수업을 주도하는 교수·학습 방안으로, 수업 내용을 구조화하여 체계적으로 지도하는 데 효과적이다. 이때, 교사는 학생의 적극적인 수업 참여를 유도하고, 사고를 촉진하는 발문을 적절히 활용한다.
  - ② 토의·토론 학습은 특정 주제에 대해 협의하거나 논의하는 교수·학습 방안으로, 학생들이 수학 내용을 폭넓게 이해하고 자신의 주장을 효과적으로 표현하고 다른 사람의 의견을 비판적 사고를 통해 수용하여 합리적으로 의사 결정하는 태도를 기를 수 있게 한다.
  - ③ 협력 학습은 모둠 내의 상호 작용, 의사소통, 참여를 통해 공동의 학습 목표에 도달하도록 하는 교수·학습 방안으로, 다른 사람을 존중하고 배려하며 모둠 내의 역할을 수행하고 책임감을 기를 수 있게 한다.

- ④ 탐구 학습은 학생이 중심이 되어 수학의 개념, 원리, 법칙을 발견하고 구성하는 교수·학습 방안으로, 학생 스스로 자료와 정보로부터 지식을 도출하거나 지식의 타당성을 확인하는 것이 중요함을 알게 할 수 있다.
  - ⑤ 프로젝트 학습은 학생 스스로 특정 주제나 과제를 탐구하고 해결하기 위해 계획을 수립하고 수행하여 결과물을 산출하고 공유하는 교수·학습 방안으로, 자기주도적으로 수학 지식과 경험을 통합하게 할 수 있다.
  - ⑥ 수학적 모델링은 학생의 삶과 연계된 현상을 다양한 수학적 표현 방식을 이용하여 수학적 모델로 만들고 수학적 모델을 다시 실생활이나 사회 및 자연 현상에 적용하는 교수·학습 방안으로, 수학의 응용에 대한 넓은 안목을 갖게 할 수 있다.
  - ⑦ 놀이 및 게임 학습은 호기심과 흥미를 유발하는 놀이 및 게임 활동을 활용하는 교수·학습 방안으로, 활동 속에서 수학 개념이나 원리를 탐구하고 동료와 경쟁 또는 협력하면서 자연스럽게 수학에 접근하고 수학 학습에 대한 자신감 및 의사소통 역량을 기르게 할 수 있다.
- (라) 수학 교수·학습 과정에서 학생의 다양성을 고려하고 학생의 성장을 지원하기 위한 맞춤형 지도를 실시한다.
- ① 학생의 수학 학습 수준이나 사고방식의 차이를 존중하여 학생 개인에게 적합한 학습 과제를 선정하여 제시하고, 학생이 소재나 과정을 선택하고 구성할 수 있도록 수학 학습 활동을 설계한다.
  - ② 학생의 시도와 성취에 대해 구체적으로 격려하고 칭찬하며, 동료 학생의 학습 수준이나 학습 결과에 대해 포용적인 교실 문화를 형성한다.
  - ③ 학생의 수학 학습 과정과 결과를 점검하여 학생의 성장 발전을 지원하고, 이때 온라인 학습 관리 시스템을 활용할 수 있다.
- (마) 범교과 학습 또는 타 교과와의 연계를 고려하여 수학 교수·학습 과정을 설계할 수 있다.
- ① 범교과 학습 주제에 관심을 갖고 각종 자료와 정보를 수집하여 수학적으로 분석 및 해석하게 하고, 수학적 분석 결과에 근거하여 토의와 토론에 참여하게 한다.
  - ② 가정, 학교, 지역사회와의 연계나 타 교과와의 연계를 고려하여 범교과 학습 주제에 대한 프로젝트를 수행할 수 있다.
  - ③ 수학적 모델링을 활용하여 타 교과의 내용을 맥락으로 수학의 개념, 원리, 법칙 등을 다루는 연계 수업을 할 수 있다.
- (바) 온라인 수학 교수·학습 상황에서는 다음 사항에 유의한다.
- ① 원격수업을 실시하는 경우, 학생의 특성과 학습 내용의 성격에 적합하고 안정적으로 운영할 수 있는 온라인 학습 플랫폼을 선택하여 수업 목표, 수업 내용, 수업 전략을 설계하고 운영한다.

- ② 학습 내용과 학생의 수준에 적합한 매체와 도구를 활용하여 학습의 효율성과 다양성을 도모한다.
- ③ 원격수업에서도 학생 참여형 수업이 이루어질 수 있도록 하고 적절한 조언과 발문을 통하여 학습 참여를 이끌어 낸다.
- ④ 온라인 교수·학습 자료를 활용할 때는 공표된 저작물의 출처를 명시하고 다른 누리집 등에 공유하지 않도록 안내한다.

## 나. 평가

### (1) 평가의 방향

- (가) 학생의 수학 학습에 대한 정보를 수집·활용하여 학생의 주도적 학습과 성장을 지원하고 교사의 수업 개선을 돕도록 지속적으로 평가를 실시한다.
- (나) <공통수학1, 2> 교육과정에 제시된 성격, 목표, 내용 체계, 성취기준, 교수·학습과 일관성을 가지도록 평가를 실시한다.
- (다) 학생의 수학 학습을 돕기 위해 수업과 평가를 통합하여 과정을 중시하는 평가를 실시한다.
- (라) 수학 내용 체계의 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도를 학습 결과뿐 아니라 학습 과정에서 균형 있게 평가한다.
- (마) <공통수학1, 2> 이수 전에 최소 성취수준을 학생에게 제시하고, 학생이 평가 과정에 적극적으로 참여하고 스스로 설정한 수학 학습 목표 달성 여부를 점검할 수 있게 한다.
- (바) 학생의 사회·문화적 배경, 신체 특성 등이 불리하게 작용하지 않도록 평가를 실시하고, 학생의 사전 지식, 수학에 대한 흥미, 학습 유형, 학습 수준을 고려하여 평가 목적, 교수·학습 내용 및 방법에 따라 다양한 평가 방법을 적용한다.
- (사) 진단평가, 형성평가, 총괄평가 등을 적절히 활용하여 수학 학습 과정과 결과에 대한 구체적인 정보를 바탕으로 학생의 특성과 학습 결손을 파악하고 개별적 지원 방안을 마련한다.
- (아) 온라인 수학 수업에서 평가를 할 때 학습 환경 등의 외적 요소가 수학 학습 과정과 평가 결과에 영향을 미치지 않도록 한다.
- (자) 평가 절차를 개방적이고 공정하게 시행하고 학생의 수학 학습에 대한 의미 있는 정보를 학생, 학부모에게 제공한다.



## (2) 평가 방법

(가) 수학 수업과 연계하여 과정을 중시하는 평가를 실시할 때는 다음 사항을 고려한다.

- ① 성취기준을 중심으로 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도 범주를 평가 요소로 구체화한다.
- ② 교수·학습과 연계하여 적절한 평가 도구와 준거를 개발하고 평가를 실시한다.
- ③ 평가 결과에 기반하여 학생의 학습 정보 및 수행 과정을 학생과 학부모에게 환류한다.

(나) 수학 교과 역량을 평가할 때는 다음 사항을 고려한다.

- ① 문제해결 역량의 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 문제 상황에 적절히 활용하는지, 주어진 조건과 정보를 분석하고 적절한 해결 전략을 탐색하여 해결하는지, 문제해결 과정을 돌아보며 절차에 따라 타당하게 결과를 얻어내고 이를 반성하는지, 적극적이고 자신감 있게 문제해결에 참여하는지, 적절한 방법을 찾기 위해 끈기 있게 도전하는지 등을 고려한다.
- ② 추론 역량의 평가는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하는지, 논리적으로 절차를 수행하는지, 수학적 지식을 다양한 방법으로 탐구하는지, 관찰에 근거하여 추측하고 일반화를 할 수 있는지, 추측의 근거를 제시하는지, 타당한 정당화를 하는지, 수학에 대한 흥미와 관심을 갖는지, 체계적으로 사고하려는 성향이 있는지, 수학적 증거와 논리적 근거를 바탕으로 비판적으로 사고하는 태도를 갖는지 등을 고려한다.
- ③ 의사소통 역량의 평가는 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등 수학적 표현을 이해하고 정확하게 사용하는지, 적절한 수학적 표현을 선택할 수 있는지, 수학적 표현 간에 변환을 할 수 있는지, 수학적 아이디어나 수학 학습 과정 및 결과에 대해 표현하고 다른 사람의 견해를 이해하는지, 수학적 표현의 편리함을 인식하는지, 타인을 배려하고 의견을 존중하는지 등을 고려한다.
- ④ 연결 역량의 평가는 영역이나 학년(군) 내용 사이에서 개념, 원리, 법칙을 적절하게 관련지어 이해하는지, 수학의 개념, 원리, 법칙을 연계하여 새로운 지식을 생성할 수 있는지, 수학을 실생활이나 타 교과와의 지식, 기능, 경험에 적용할 수 있는지, 실생활이나 타 교과와의 지식, 기능, 경험을 수학적으로 해석할 수 있는지, 수학을 바탕으로 창의적으로 관련성을 찾을 수 있는지, 수학의 유용성을 인식하는지 등을 고려한다.
- ⑤ 정보처리 역량의 평가는 자료와 정보를 목적에 맞게 수집하고 변환하고 정리하는지, 자료를 바탕으로 도출한 결론이 적절한지, 교구나 공학 도구를 적절하게 활용하는지, 수학적 근거를 바탕으로 합리적으로 의사 결정하는 태도를 갖는지 등을 고려한다.

(다) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 다양한 평가 방안을 사용하여 양적 또는 질적으로 평가한다.

- ① 지필평가는 수학 내용 체계의 지식·이해, 과정·기능을 평가하는 데 활용할 수 있고, 선택형, 단답형, 서·논술형 등의 다양한 문항 유형을 사용할 수 있다.

- ② 프로젝트 평가는 학생 스스로 특정 주제나 과제를 탐구하고 해결하기 위해 계획을 수립하고 수행하는 과정과 그 결과물을 평가하는 방안으로, 수학 내용 체계의 세 범주를 종합적으로 평가할 때 활용할 수 있다.
- ③ 포트폴리오 평가는 학생의 성장에 대한 정보를 얻기 위해 수학 학습 수행과 그 결과물을 일정 기간 수집하여 평가하는 방안으로, 수학 교과 역량의 발달을 종합적으로 평가할 때 활용할 수 있다.
- ④ 관찰 평가, 면담 평가, 구술 평가는 학생 개인 및 소집단을 관찰, 학생과의 질의응답, 학생의 발표를 통해 평가하는 방안으로, 학생의 사고 방법, 수행 과정, 수학 내용 체계의 가치·태도 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑤ 자기 평가는 학생 스스로 자신의 학습 과정과 결과를 평가하는 방안으로, 수학 내용의 이해와 수행 과정, 문제해결과 추론 과정의 반성, 자신의 생각 표현, 수학 내용 체계의 가치·태도 등을 평가할 때 활용할 수 있다.
- ⑥ 동료 평가는 동료 학생들이 상대방을 서로 평가하는 방안으로, 협력 학습 상황에서 학생 개개인의 역할 수행이나 집단 활동의 기여를 평가할 때 활용할 수 있다.

(라) 교구나 공학 도구를 활용하여 평가할 때는 다음 사항을 고려한다.

- ① 성취기준의 도달 여부를 판단하는 데 교구나 공학 도구의 사용이 효과적인 경우 이를 활용한 평가를 실시할 수 있다.
- ② 교구나 공학 도구를 활용하여 평가할 때는 교구나 공학 도구의 기능 및 조작이 아닌 수학 내용의 탐구 과정을 평가한다.

(마) 온라인 수학 교수·학습 환경에서 평가할 때는 다음 사항을 고려한다.

- ① 온라인 수학 학습에서는 학생의 활동에 근거한 구체적인 자료를 사용하여 평가한다.
- ② 온라인 학습 플랫폼이나 학습 관리 시스템을 이용하여 학생의 수행 과정을 관찰하고 개별 맞춤형으로 환류할 수 있다.
- ③ 학생의 접속 환경 미비로 인한 불참 시 기회 부여 등에 대해 방안을 마련하고 형평성의 문제가 제기되지 않도록 사전에 안내한다.

(바) <공통수학1, 2>의 최소 성취수준 보장을 위해 다음 사항에 유의한다.

- ① <공통수학1, 2>의 최소 성취수준을 학생에게 공지하여 학생 스스로 성취목표를 설정하고 학습에 참여하도록 한다.
- ② 진단평가를 통해 학생의 <공통수학1, 2>의 최소 성취수준 도달 가능성을 예측하고 학습 의욕과 동기를 유발하여 최소 성취수준에 도달하도록 안내한다.

- ③ 형성평가를 통해 학생의 〈공통수학1, 2〉의 학습 과정을 지속적으로 관찰하고 학생이 자신의 학습에 대한 조치를 할 수 있도록 평가 결과를 환류한다.