

## 2022 개정 수학과 교육과정

1. 2022 개정 수학과 교육과정
2. 2015 개정 수학과 교육과정

2022 개정 수학과 교육과정 주요 개정 [출처 - 교육부]

2022 개정 수학과 교육과정 주요 개정 [출처 - 교육부]

주요 개정 내용

- 학습자의 다양한 삶 및 교과 내(간) 연계, 디지털 소양 함양 등이 가능하도록 필수적인 학습 요소를 중심으로 내용 재구조화
- 수학을 깊이 있게 학습하고 적용할 기회 제공 및 공학 도구 활용 등 교수·학습 및 평가 개선
- 초·중학교의 핵심 아이디어, 내용 영역, 내용 체계 등 통합 제시로 학교급 간 연계 강화

2022 개정 교육과정 신규 대조표

구분	2015 개정 교육과정	2022 개정 교육과정
교과 역량	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 문제해결역량</li> <li>- 추론 역량</li> <li>- 창의 융합역량</li> <li>- 의사소통 역량</li> <li>- 정보처리 역량</li> <li>- 태도 및 실천 역량</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 문제 해결역량</li> <li>- 추론 역량</li> <li>- 의사소통 역량</li> <li>- <b>연결 역량</b></li> <li>- 정보처리 역량</li> </ul>
영역	- 수와 연산/도형/측정/규칙성/자료와 가능성 (5개)	- 수와 연산/변화와 관계/ <b>도형과 측정</b> /자료와 가능성 (4개)
성취 기준	1~2학년: 30개 / 3~4학년: 48개 5~6학년: 50개 / 총 128개	1~2학년: 29개 / 3~4학년: 47개 5~6학년: 45개 / 총 121개
영역별 내용 선별 변화	- 학생의 능력과 수준을 고려하여 설명식 교수, 탐구학습, 프로젝트 학습, 토의·토론 학습, 협력 학습, 대체 및 도구 활용 학습을 적절히 선택하여 적용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수학과 교육과정에 제시된 성격, 목표, 내용 체계, 성취기준, 평가와 일관성을 가지도록 운영</li> <li>- 핵심 아이디어를 중심으로 수학 교과 역량, 수리, 언어 소양 함양을 도모하며 학생이 주도적으로 수학을 학습하고 성찰할 기회 제공</li> </ul>
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>적합한 교구나 공학 도구</b> 선택으로 효율적 학습 및 디지털 소양 함양</li> <li>- 수학에서 범교과 학습 주제(안전·건강, 인성, 진로, 민주시민, 인권, 다문화, 통일, 독도, 경제·금융, 환경·지속 가능 발전 등)를 현상이나 소재로 선택하여 사용</li> <li>- 학습 환경, 학생 요구, 수업 내용이나 방식에 따라 온라인 교수·학습 운영 가능</li> </ul>	

학습자 부담 경감과 학생 발달 특성 고려

- ① 학생의 한글 학습 정도를 고려해 수를 '여덟', '첫째' 등과 같이 한글로 쓰게 하는 것 지양 (도형과 측정 영역의 '짧다', '많다', '굵다' 등도 같은 의미로 지양)

<성취기준 적용시 고려 사항>

저학년 학생들의 한글 학습 정도를 고려하여 수를 '여덟', '마흔아홉', '칠십육', '첫째' 등과 같이 한글로 쓰게 하는 것은 지양한다

- ② 등호, 덧셈의 교환법칙과 곱셈의 교환법칙 명시

<성취기준 적용시 고려 사항>

- 덧셈식, 뺄셈식, 곱셈식에서 **등호(=)의 양쪽에 있는 양이 서로 같음**을 이해하게 한다.
- 한 자리 수인 두 수를 바꾸어 더해 보고 그 결과를 비교하는 활동을 통하여 덧셈의 **교환법칙**을 직관적으로 이해하게 한다.
- 세 수의 덧셈에서는 세 수를 앞에서부터 순서대로 더한 결과와 합이 10이 되는 두 수를 먼저 더하고 나머지 수를 더한 결과를 비교하는 활동을 통하여 덧셈의 **결합법칙**을 직관적으로 이해하게 한다.
- 곱셈표를 이용해서 두 수를 바꾸어 곱해도 곱이 같음을 비교하는 활동을 통하여 곱셈의 **교환법칙**을 직관적으로 이해하게 한다

- ③ 구체물의 길이를 '약'으로 표현하기 관련 내용 약화 (관련 성취기준 삭제)

2015 개정 성취기준

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

- ④ 오각형, 육각형 관련 성취기준 수정 및 부분 삭제 (4학년 다각형 내용과 중복)

2015 개정 성취기준

[2수02-05] 삼각형, 사각형에서 각각의 공통점을 찾아 말하고, 이를 일반화하여 오각형, 육각형을 알고 구별할 수 있다.

2022 개정 성취기준

[2수03-05] 삼각형, 사각형에서 각각의 공통점을 찾아 말할 수 있다.

2022 개정 수학과 교육과정 주요 개정 [출처 - 교육부]

2022 개정 수학과 교육과정 주요 개정 [출처 - 교육부]

역량 함양 및 기초 소양을 강조하는 교수·학습 방향

① 핵심 아이디어를 중심으로 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도를 통합적으로 지도 ⇒ 수학 교과 역량 및 수리 소양 함양

2022 개정 교수·학습 방향

핵심 아이디어를 중심으로 수학의 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도를 통합적으로 교수·학습하여 수학 교과 역량을 함양하고 수리 소양을 갖추게 한다.

② 교구나 공학 도구를 선택하여 디지털 소양 함양

③ 교과서 읽기, 수학 학습과정과 결과 쓰기, 문장제 해결을 통한 언어 소양 함양

2022 개정 교수·학습 방향

수학 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.

④ 연결 역량을 함양하기 위한 영역이나 학년(군)간 연계 및 실생활 연계, 학교급 전환 진로연계 교육 고려

2022 개정 교수·학습 방향

수학과 실생활, 사회 및 자연 현상, 타 교과와 내용을 연계하는 과제를 활용하여 수학의 유용성을 인식하게 한다

2022 개정 교수·학습 방법

연결 역량

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

④ 다음과 같은 교수·학습 방법을 통해 연결 역량을 함양하게 한다.

- ㉠ 영역이나 학년(군) 내용 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.

범교과 학습 또는 타 교과와의 연계

(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 수학적 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 교과와 내용을 맥락으로 수학의 개념, 원리, 법칙 등을 다루는 연계 수업을 할 수 있다.

역량 함양 및 기초 소양을 강조하는 교수·학습 방향

⑤ 놀이 및 게임학습의 명시화

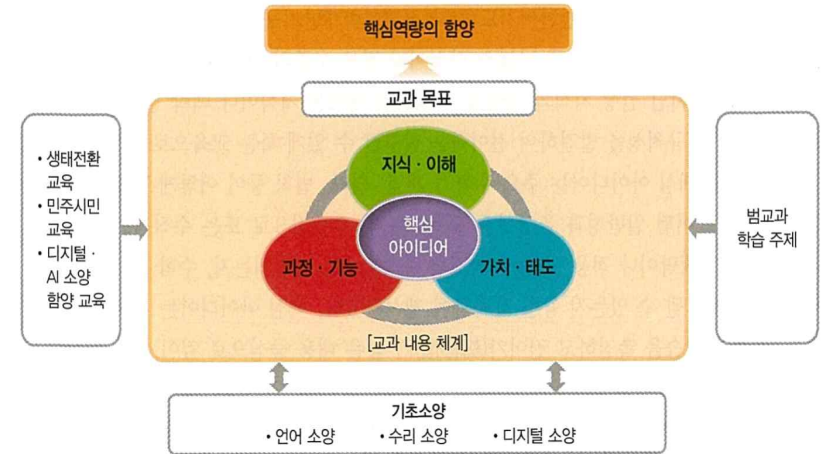
2022 개정 교수·학습 방법

놀이 및 게임 학습은 호기심과 흥미를 유발하는 놀이 및 게임 활동을 활용하는 교수·학습 방법으로, 활동 속에서 수학 개념이나 원리를 탐구하고 동료와 경쟁 또는 협력하면서 자연스럽게 수학에 접근하고 수학 학습에 대한 자신감 및 의사소통 역량을 기르게 할 수 있다.

⑥ 범교과 학습 주제를 활용한 교과·학습 구성 및 교과서 개발

2022 개정 교수·학습 방법

수학 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.



언어 소양

• 언어를 중심으로 다양한 기호, 양식, 매체 등을 활용한 텍스트를 대상, 목적, 맥락에 맞게 이해하고, 생산·공유, 사용하여 문제를 해결하고 공동체 구성원과 소통하고 참여하는 능력

수리 소양

• 다양한 상황에서 수리적 정보와 표현 및 사고 방법을 이해, 해석, 사용하여 문제해결, 추론, 의사소통하는 능력

디지털 소양

• 디지털 지식과 기술에 대한 이해와 윤리의식을 바탕으로, 정보를 수집·분석하고 비판적으로 이해·평가하며 새로운 정보와 지식을 생산·활용하는 능력

2022 개정 수학과 교육과정 주요 개정 [출처 - 교육부]

2022 개정 수학과 교육과정 주요 개정 [출처 - 교육부]

미래  
지향적  
내용의  
재구조  
화  
·  
핵심  
아이디  
어의  
반영

• **규칙을 찾고 만드는 활동에서 학생의 주도적 학습 강조**  
**2022 개정 성취기준**  
 [2수02-01] 물체, 무늬, 수 등의 배열에서 규칙을 찾아 여러 가지 방법으로 표현할 수 있다.  
 [2수02-02] 자신이 정한 규칙에 따라 물체, 무늬, 수 등을 배열할 수 있다.  
**<성취기준 적용 시 고려 사항>**  
 • 학생이 스스로 만든 규칙에 따라 물체, 무늬, 수 등을 배열하는 활동을 통해 수학에 대한 흥미를 느끼게 할 수 있다.  
 • 물체, 무늬, 수 등의 배열에서는 크기, 색깔, 위치, 순서 등에 대한 단순한 규칙을 다루고, 지나치게 복잡한 배열에 대한 평가는 지양한다.

실생활  
자료  
중심의  
통계  
교육  
내용  
재  
구조화

• '자료와 가능성' 영역의 내용에서 실생활 속 다양한 자료를 **수집, 정리**하고 이를 바탕으로 **해석**하는 활동을 강조하여 통계 교육 내용 재구조화  
**<성취기준 적용 시 고려 사항>**  
 • 막대그래프와 꺾은선 그래프를 그릴 때 **공학 도구**를 사용하게 할 수 있다. (3~4학년군)  
 • 복잡한 자료의 평균이나 백분율을 구할 때 **계산기**를 사용하게 할 수 있다. (5~6학년군)  
 • 띠그래프와 원그래프를 그릴 때 **공학 도구**를 사용하게 할 수 있다. (5~6학년군)

최근  
교수  
·  
학습  
환경  
변화  
반영

• 역량 함양 교육을 위해서는 역량 함양이라는 목표를 중심으로 내용 체계와 성취기준뿐만 아니라 교수·학습 및 평가의 연계성과 일관성이 확보하는 것도 중요하다. 2022 개정 교육과정에서는 2015 개정 교육과정에 따른 교수·학습 및 평가 방향의 기초를 유지하되 역량 함양 교육의 강조점을 적극적으로 반영하고, **디지털 기반 교수·학습, 원격 수업** 등과 같은 최근의 교수·학습 환경 변화와 관련한 사항도 반영하였다  
**(2) 교수·학습 방법**  
**온라인 수학 교수·학습** (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 조인과 발문을 통하여 학습 참여를 이끌어 낸다.  
 ④ 온라인 교수·학습 자료를 활용할 때는 공표된 저작물의 출처를 명시하고 다른 누리집 등에 공유하지 않도록 안내한다.  
 • 2022 개정 수학과 교육과정은 **수학 교과 역량 함양, 학생 주도성 강화, 학생 맞춤형 지도, 공학 도구 활용, 온라인 교육 환경 활용**과 같은 교수·학습 방법을 통해 **수와 연산, 변화와 관계, 도형과 측정, 자료와 가능성** 등 4개 영역에서 수학 교과 역량인 **문제해결, 추론, 의사소통, 연결, 정보처리 역량**을 함양하도록 했다

2022 개정 교과 교육과정 설계와 구현의 중점 [출처 - 2022개정 지도서 총론]

2022 개정 교과 교육과정 설계와 구현의 중점 [출처 - 2022개정 지도서 총론]

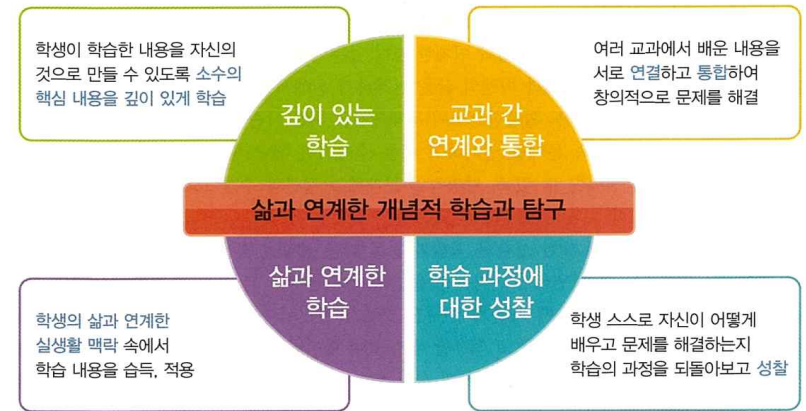
① 역량 함양을 위한 교과 교육 과정 설계

- 2022 개정 교육과정은 불확실하고 예측 불가능한 미래 사회에 대비하여 학생들이 환경의 변화에 유연하게 대응해 나갈 수 있도록 역량 함양 교육을 강조한다. 역량 함양 교육을 위해서는 교과 교육의 가치를 역량이라는 새로운 목표에 비추어 재해석할 필요가 있다. 역량 함양 교육은 교육 내용에 대한 학생의 주도적인 탐구를 바탕으로 교과(학문)의 개념과 원리를 구성하고, 자신이 형성한 앎을 일상생활에 적용하는 경험에서 역량을 함양하는 데 목적이 있다
- 수학과와 핵심 아이디어는 주요 수학적 개념, 원리, 법칙 등이 어떻게 발생하여 어떻게 확장되며 그 결과로 어떤 **일반성과 추상성**을 획득하는지, 수평적으로 또는 수직적으로 어떻게 상호 연결되는지, 어떤 맥락이나 적용 및 탐구 과정과 중점적으로 관련되는지, 수학 학습의 결과로 어떤 가치와 태도가 형성될 수 있는지 등을 압축하여 제시하였다.

<b>핵심 아이디어</b>	• 핵심 아이디어는 수학 학습 과정에서 학생들의 복습과 예습을 촉진하고 전이가(轉移價)가 높은 내용 중심으로 깊이 있는 학습을 추구하는 의미를 담고 있다
<b>지식 · 이해</b>	• '지식 · 이해'의 내용 요소는 교과(목) 및 학년(군)별로 해당 영역에서 알고 이해해야 할 내용으로, 영역별 핵심 아이디어를 중심으로 학년(군)에서 학생이 궁극적으로 알고 이해해야 할 것을 내용 요소로 제시하고 학년(군)별 수직적, 수평적 연계를 이룰 수 있도록 했다.
<b>과정 · 기능</b>	• '과정 · 기능'의 내용 요소는 교과 고유의 사고 및 탐구 과정이나 기능을 제시한 것이다. 역량 함양 교육에서의 학습은 지식을 단순히 아는 것이 아니라 탐구로써 지식을 확장, 정교화, 수정하는 과정을 의미하기 때문에 역량 함양 교육과정에서 교과의 사고 및 탐구 과정을 명료하게 제시하는 것이 중요하다.
<b>가치 · 태도</b>	• '가치 · 태도'의 내용 요소는 교과 활동에서 학생들이 갖추기를 기대하는 가치와 태도를 선정하여 제시한 것으로, 교과의 학습 과정에서 교과 내용과 긴밀히 관련된 태도나 교과를 학습하여 내면화한 학생이 지향하는 가치 등으로 설정한 것이다.
<b>성취기준</b>	• 성취기준은 내용 체계와 면밀하게 연계하여 일관성을 확보하고, 내용 체계의 영역별 내용 요소 (지식 · 이해, 과정 · 기능, 가치 · 태도)를 바탕으로 학년(군)별 수준이 드러날 수 있도록 개발하였다. 또한, 역량 함양 교육과정에서 지식의 적용과 실천이 강조된다는 점을 고려하여, 성취기준은 교과 학습의 결과로서 학생들이 궁극적으로 할 수 있는 것을 명료화한 '도달점' 기준으로 제시하였다

② 학생의 깊이 있는 학습 지원  
↓  
학습자의 삶과 연계한 깊이 있는 수학 학습 추구

- **2022 개정 교육과정 구성의 중점**
- 마. 교과 교육에서 **깊이 있는 학습**을 통해 역량을 함양할 수 있도록 **교과 간 연계와 통합, 학생의 삶과 연계된 학습, 학습에 대한 성찰** 등을 강화한다.
- 2022 개정 교육과정은 '깊이 있는 학습', '교과 간 연계와 통합', '삶과 연계한 학습', '학습 과정에 대한 성찰'을 주요 강조점으로 하여 학생들이 소수의 핵심 아이디어를 중심으로 교과 고유의 사고와 탐구 과정을 경험함으로써 깊이 있는 학습이 가능한 교육과정 개발을 지향했다.



▲ 역량 함양 교육의 구현 방향

- 수학과 교육과정에서도 '**학습자의 삶과 연계한 깊이 있는 수학 학습 추구**'를 개정 방향 중 하나로 설정하여 개발하였다. 수학 수업과 학생의 삶을 연계하기 위해서는 수업의 출발 단계에서 학생의 실생활 경험 및 현실적인 문제를 활용함으로써 문제해결을 위한 학습 동기를 부여할 수 있다. 학생들은 실생활과 사회 현상 속 문제를 인식하고 이를 수학적 접근방식으로 해결하는 과정에서 수학이 발휘되는 힘을 경험할 수 있고, 다면적인 문제해결 접근과 **수학 교과 내 · 외 연결**을 통해 깊이 있는 학습을 도모할 수 있다

2022 개정 교과 교육과정 설계와 구현의 중점 [출처 - 2022개정 지도서 총론]

2022 개정 교과 교육과정 설계와 구현의 중점 [출처 - 2022개정 지도서 총론]

② 학생의 깊이 있는 학습 지원

↓  
2022 개정 교육 과정에 따른 교수 학습 강조점

• 깊이 있는 학습이 학습자에게 유의미한 방식으로 경험될 수 있도록 맥락을 제공해야 함. 맥락이 실생활 맥락에 가까운 경우, 실생활로의 전이는 더 잘 이루어질 수 있지만, 학생들의 사고와 탐구를 가능하도록 하는 상황이어야 함. 학생들이 즐겁게 몰입할 수 있는 상황과 맥락이 주어져야 유의미한 학습이 일어날 수 있음.



• 학생으로 하여금 지식뿐만 아니라 과정과 기능을 배워 사고하는 법을 습득하도록 해야 함. 학생은 전체적인 구조와 맥락 속에서 학습한 내용 간의 관계와 의미를 파악할 수 있어야 하며, 이 과정에서 사고와 기능을 적용할 수 있어야 함.



• 학생이 학습 소재, 학습 과정과 환경을 조정하거나 스스로 선택할 기회의 폭을 넓혀 주어야 함. 학생이 수업의 능동적 주체라는 아이디어를 구현하기 위해서는 교사가 수업을 설계하고 학생이 교수·학습 활동에 참여하는 것이 아니라, 더 나아가 학생도 수업 설계의 과정에 참여할 수 있도록 해야 함.



• 교수·학습 활동에 지식의 적용과 문제해결을 포함해야 함. 학생들이 교과에서 기르고자 하는 능력을 갖추었다는 것은 학습한 내용을 다른 맥락과 상황 속에 적용하고 문제를 해결하는 수행을 통해서 드러남. 실생활 맥락의 수행을 강조하는 교수·학습 활동에서 탐구 및 사고 기능은 학생들이 지식을 실제로 활용하고 문제를 해결할 수 있게 하는 도구가 됨.



• 학생 맞춤형 또는 개별화된 수업이 적극적으로 이루어져야 함. 교사는 학생들의 **선경험과 오개념 등 출발점**을 파악하고 다양한 특성을 고려하여 학습 자료, 학습 활동을 다양하게 마련할 필요가 있음. 학생 맞춤형 또는 개별화 수업이 가능하기 위해서는 학생들의 실수나 실패를 학습의 과정으로 보고, 학습 수준이나 방식의 차이도 존중되는 분위기를 형성해야 함.



• **교과 내 영역 간, 교과 간 내용 연계성**을 바탕으로 학생들의 아이디어 간의 관계를 파악하고 궁극적으로 사고와 경험의 통합이 이루어질 수 있도록 해야 함. 교육과정을 어떻게 통합 할 것인가가 아니라 어떻게 학생들이 통합적으로 사고할 수 있도록 할 것인가에 초점을 맞추어야 함

② 학생의 깊이 있는 학습 지원

↓  
2022 개정 교육 과정에 따른 평가 강조점

• 평가 활동은 교사의 수업 개선뿐만 아니라 학생의 사고 계발을 촉진하여 학습을 향상시키는 것을 추구해야 함. 평가 문항이나 평가 과제는 학생 수준을 정확히 진단, 파악할 수 있도록 개발 되어야하며, 교사는 반드시 평가 결과를 교수·학습에 환류해서 학생의 학습과 성장을 도와야 함.



• 학생을 평가 과정에 적극적으로 참여시킬 필요가 있음. 학생들은 현재 자신이 '어디로 가고 있는가?', '어디에 있는가?', '다음에 가야 할 곳은 어디인가?'를 중심으로 생각할 수 있어야 함. 즉학습의 목표와 성공적인 수행을 명확하게 제시하고, 이에 비추어 현재 학습 상황이 어떠한지 학습의 증거를 찾아내고 해석할 수 있어야 함. 또한, 학생이 후속 행동을 취할 수 있도록 단서와 피드백을 제공해야 함.



• 평가를 학습의 과정에 통합하여 학생이 자신의 학습을 성찰하고 평가하는 기회가 되도록 해야 함. 개인적 혹은 집단적 성찰을 통해 자신이 학습한 것의 의미를 되돌아보고 의미를 재확인함으로써 학습의 과정과 결과를 의미 있는 것으로 만들도록 지원해야 함.



• 일정 기간 학습을 마친 후 이루어지는 평가는 학생의 수행, 즉, 학습한 내용을 새로운 상황과 맥락에서 적용할 수 있도록 하는 데 초점을 맞추어야 함. 교육과정에서 가르치고자 한 내용과 학습을 통해 학생이 할 수 있어야 하는 것을 아우르는 것이어야 하며, 성취기준을 기반으로 평가하되 내용 체계와의 관련성을 고려하여 학생들의 이해와 사고를 통합적으로 평가할 수 있도록 해야 함.

2022 개정 교과 교육과정 설계와 구현의 중점 [출처 - 2022개정 지도서 총론]

③ 지속 가능한 발전을 위한 공동체적 가치 함양

- 수학 교과와 특성을 생각할 때 생태 전환 교육을 직접적으로 수학 내용 및 성취기준에 반영하여 다루는 것은 사실상 어려운 점이 있다. 따라서 수학과 교육과정 개발에서는 수학과와 성격, 교수·학습 및 평가 상황에서 생태 전환, 지속 가능한 발전, 기후 위기, 환경 재난 등과 관련된 실생활 문제나 자연 현상의 소재를 사용함으로써 학생들에게 생태 관련 문제에 관한 관심과 탐구 동기를 유발하고, 이에 대한 수학적 문제해결 경험을 통해 생태 감수성과 상호연대 의식 등을 함양하도록 하였다
- 학생들은 수학 학습에서도 합리적 의사 결정 능력과 민주적 소통 능력을 갖추어 세계 공동체의 시민으로 성장할 수 있다. 예를 들면 프로젝트 학습, 토의·토론 학습, 협력 학습 등과 같은 교수·학습 방법은 민주시민성의 함양과 직간접적으로 관련된 수학과와 교수·학습 방법이다. 다만 민주시민성의 함양을 수학과 교육과정의 목표로 삼아 민주시민 교육을 교수·학습 및 평가 방법에 적용할 수 있는 방안은 구체적이고 실천적인 측면에서 제시될 필요가 있다

④ 디지털·인공지능 소양 함양 교육 강화

- 디지털 기초 소양 교육을 위한 내용 체계는 '디지털 기술의 이해와 활용, 디지털 기술과 정보의 안전하고 윤리적인 사용, 디지털 의사소통과 협력, 정보의 처리와 생성, 디지털 문제해결'의 5개 주요 영역과 다음과 같은 하위 구성 요소를 포함하고 있다.

<b>디지털 기술의 이해와 활용</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 컴퓨터와 인터넷 활용</li> <li>• SW 이해와 활용</li> <li>• 인공지능 기술의 활용</li> </ul>
<b>디지털 기술과 정보의 안전하고 윤리적인 사용</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 안전한 활용</li> <li>• 윤리적 사용</li> </ul>
<b>디지털 의사소통과 협력</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보의 공유</li> <li>• 온라인 참여와 협업</li> </ul>
<b>정보의 처리와 생성</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보의 수집과 관리</li> <li>• 정보의 분석과 표현</li> <li>• 디지털 콘텐츠 생성</li> </ul>
<b>디지털 문제해결</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 문제해결 계획 수립</li> <li>• 문제해결 방안실행</li> </ul>

▲ 디지털 기초 소양 교육을 위한 내용 체계의 주요 영역

④ 디지털·인공지능 소양 함양 교육 강화

- 이를 바탕으로 수학과 수업에서는 정보의 처리 및 분석, 알고리즘 등을 반영한 문제해결 계획을 수립하고 실행하는 과정에서 수학적 내용 요소를 강화하는 수업, 공학 도구를 활용한 수학적 모델링 활동에서 디지털 기초 원리를 이해하고 논리적 사고력을 높이는 수업 등을 설계할 수 있다. 예컨대, 인공지능 작동의 기초 원리를 수학 수업과 연계한 경우, 인공지능 기술을 활용한 공간적 사고 및 문제 해결 능력 함양을 위한 알고리즘 구현과 순서도를 작성하는 학습을 경험하도록 할 수 있다.

구분	초등 1~2학년	초등 3~4학년
<b>디지털 기초 소양</b>	<b>정보 알아보기</b>	<b>정보의 수집과 관리</b>
관련 수학과 학습 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생활 주변에서 다양한 디지털 기기를 통해 정보를 확인 ④ 주어진 자료를 분류하기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일상생활에서 다루는 데이터에 대해 알고, 문제 상황에 따른 자료 수집·분류 ④ 시간, 무게, 길이 등을 측정하고 수와 식 등으로 나타내기</li> </ul>

인공지능 작동 기초 원리 학습	데이터 알아보기	데이터 수집·정렬 (의사 결정 나무)
활동 예시	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 급식에 나오는 음식 알아보기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 급식에 사용되는 식재료에는 어떤 것들이 있는지 알아보기</li> </ul>

구분	초등 5학년	초등 6학년
<b>디지털 기초 소양</b>	<b>정보의 저장과 관리</b>	<b>문제해결 방안 구안·실행</b>
관련 수학과 학습 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수집된 데이터를 표나 그래프로 표현하고, 규칙성을 찾아 수나 식 등으로 표현 ④ 주어진 규칙에 따라 데이터를 물체, 무늬, 수와 식으로 배열하기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 배열표를 활용하여 규칙성 영역의 문제 상황에 적합한 문제해결 전략 구상 ④ 문제해결 전략에 따라 배열표에 □, △ 등 기호로 변환하기</li> </ul>

인공지능 작동 기초 원리 학습	데이터 패턴·그룹화 (분류 기준, 군집화)	행동과 보상 (문제해결 절차, 강화)
활동 예시	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용되는 다양한 식재료에 따라 조리된 음식물 군집화 하기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 각자의 기호에 따라 선호하는 음식물을 활용하여 식단표 짜기</li> </ul>

▲ 수학과 학습 내용 요소와 연계한 '인공지능 작동 기초 원리' 학습 예시



### 교육과정 설계의 개요

총론 교육과정에서는 교육 환경 변화에 대처하고 국가·사회적 요구를 반영하여 미래 사회가 요구하는 '포용성과 창의성을 갖춘 주도적인 사람'이라는 인간상을 제시하였다. 또한 학생의 삶과 성장을 지원하며 '자기 관리, 지식정보처리, 창의적 사고, 심미적 감성, 협력적 소통, 공동체' 역량을 중점적으로 기르고, 수리 소양, 디지털 소양, 언어 소양의 기초 소양 함양도 강조하였다. 이에 **수학과 교육과정은 총론의 핵심역량과 연계하여 '문제해결, 추론, 의사소통, 연결, 정보처리' 역량을 수학 교과 역량으로 설정하고, 핵심 아이디어와 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도의 세 범주로 내용 체계를 구성하여 수학 교과 역량 함양을 지원하도록 설계하였다.** 아울러 기초 소양의 함양과 생태 전환 교육, 민주 시민 교육, 학생 맞춤형 교육을 도모하는 교수·학습 및 평가 방법을 제시하였다. 또한 학생 주도성 개념을 바탕으로 학생의 삶과 성장을 지원하고 온라인 교육 환경에서 교수·학습 및 평가를 할 수 있도록 하였다.

수학과 교육과정은 성격, 목표, 내용 체계, 성취기준, 교수·학습, 평가로 구성하였다. '성격'에는 수학과와 공유한 특성과 수학 학습의 필요성을 제시하였다. '목표'는 총괄 목표와 세부 목표로 구성하였는데, 총괄 목표는 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도를 통합적으로 학습하여 수학 교과 역량을 함양하는 것으로, 세부 목표는 문제해결, 추론, 의사소통, 연결, 정보처리 역량을 각각 함양하는 것으로 설정하였다. '내용 체계'는 영역별 핵심 아이디어와 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도의 세 범주로 구성하였다. '성취기준'에는 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도를 학습한 도달점으로 구체적인 성취 내용을 제시하였고, '성취기준 해설'과 '성취기준 적용 시 고려 사항'에는 성취기준의 취지, 범위 등 수학과 성취기준의 고유한 측면을 해석하고 적용할 때 고려할 수 있는 정보를 제시하였다. '교수·학습'과 '평가'에는 수학 교과 역량 및 총론의 개정 중점을 반영하여 교수·학습 및 평가의 방향과 방법을 제시하였다.

수학과와 영역은 초·중학교에서 다루는 수학적 대상과 기본적인 개념을 드러내는 '수와 연산', '변화와 관계', '도형과 측정', '자료와 가능성'으로 구성하였다. 초·중학교의 영역을 동일하게 설정하여 내용 체계를 구성함으로써 초·중학교를 관통하는 핵심적인 대상과 개념을 학습하도록 하였다. 초·중학교의 4개 영역은 고등학교의 수학 공통 과목이나 선택 과목을 학습하는 데 기초가 되는 내용을 전반적으로 다룬다.

내용 체계에서 **핵심 아이디어**는 학년(군) 또는 학교급을 관통하는 수학 내용의 본질 또는 가치를 보여주며, 학생들이 핵심 아이디어를 향한 깊이 있는 학습을 추구하게 하였다. 수학과와 핵심 아이디어는 주요한 수학의 개념, 원리, 법칙 등이 어떻게 발생하고 확장되며 그 결과로 어떤 일반성과 추상성을 획득하는지, 수평적으로 또는 수직적으로 어떻게 상호 관련되는지, 어떤 탐구 과정을 중점적으로 강조하는지 등을 압축하여 제시한 것이다. 핵심 아이디어는 수학 학습 과정에서 전이가가 높은 내용을 담은 문장으로 기술하였다.

내용 체계의 **지식·이해, 과정·기능, 가치·태도**는 수학 교과 역량을 함양하는 데 필요한 핵심 요소로 구성하였다. 지식·이해 범주는 수학의 핵심적인 개념, 원리, 법칙 등을 학년(군)별로 구분하여 제시하였다. 초·중학교의 지식·이해 범주는 학년(군)에 따라 위계성을 가지며, 영역 간에도 위계성을 고려하여 구성하였다. 과정·기능 범주는 수학의 개념, 원리, 법칙 등을 학습할 때 5가지 교과 역량이 발현되는 사고 과정이나 기능을 보여주도록 구성하였다. 가치·태도 범주는 수학을 학습하면서 학생들이 갖게 되는 태도와 실천적인 성향을 나타낸 것으로, 수학의 가치를 인식하고 수학적 태도를 함양할 수 있게 구성하였다. 내용 체계의 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도는 성취기준 개발의 근거가 된다.

수학 수업을 계획할 때 교육과정을 다음과 같이 활용할 것을 권장한다. 먼저 내용 체계의 '핵심 아이디어'를 통해 영역 전체를 아우르거나 관통하는 관점을 파악한다. 다음으로 내용 체계의 '지식·이해, 과정·기능, 가치·태도'를 확인하여 중점을 두어야 하는 내용을 확인한다. 이어서 '성취기준, 성취기준 해설, 성취기준 적용 시 고려 사항', '교수·학습 및 평가'를 확인하여 세부적인 수업 내용과 방법을 구체화한다. 수업 계획이 성취기준 학습에만 그치지 않고 여러 성취기준을 아우르거나 관통하는 핵심 아이디어를 구성하는 데에 기여하는지 점검하여 보완한다.

수학과 교육과정 설계의 개요를 그림으로 나타내면 다음과 같다.

### 수학과 교육과정



[수학과 교육과정 설계의 개요]



## 1. 성격 및 목표

### 가. 성격

수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 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 구성원이 지녀야 할 역량을 기르는 데 필수적이다.

초·중학교에서 학습한 수학은 기본적인 삶을 영위하고 일상생활을 포함한 다양한 맥락의 문제를 해결하는 데 도움이 되고, 고등학교 수학뿐만 아니라 여러 교과 학습의 토대가 된다. 수학 학습은 자연과학, 공학, 의학뿐만 아니라 사회과학, 인문학, 예술 및 체육 분야 등 다양한 분야의 직업에서 요구하는 수리 소양을 형성하는 데 기초가 되며, 나아가 미래 사회를 주도할 창의성을 갖춘 사람으로 성장할 수 있는 기반을 제공한다.

학생들은 수학 학습을 통해 수학 지식을 이해하고 수학적 사고 과정과 기능을 형성하며 수학의 가치를 인식하고 바람직한 수학적 태도를 갖추어 수학 교과 역량을 함양할 수 있다. 또한 수학을 학습하는 과정에서 협력하여 문제를 해결하고 성찰하는 경험을 통해 다른 사람에 대한 포용성을 갖춘 민주 시민이자 인간과 환경의 공존 및 지속가능한 발전을 추구하는 세계 공동체의 일원으로 성장할 수 있다.

### 나. 목표

수학의 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 적극적으로 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.

#### 【해설: 출처 - 2022 개정 지도서 총론】

<b>문제해결 역량</b>	• 문제해결 역량은 학생들이 수학적 지식을 이해하고 활용하여 적극적으로 자신감 있게 여러 가지 문제를 해결할 수 있는 역량이다.
<b>추론 역량</b>	• 추론 역량은 학생들이 수학적 사실에 대해 흥미와 관심을 두고 추측과 정당화로 추론할 수 있는 역량이다
<b>의사소통 역량</b>	• 의사소통 역량은 학생들이 수학적 사고와 전략에 대해 의사소통하고 수학적 표현의 편리함을 인식할 수 있는 역량이다
<b>연결 역량</b>	• 연결 역량은 학생들이 수학의 개념, 원리, 법칙 간의 관련성을 탐구하고 실생활이나 타 교과에 수학을 적용하여 수학의 유용성을 인식할 수 있는 역량이다.
<b>정보처리 역량</b>	• 정보처리 역량은 학생들이 목적에 맞게 교구나 공학 도구를 활용하며 자료를 수집하고 처리하여 정보에 근거한 합리적 의사 결정을 할 수 있는 역량이다.

목표	교수·학습 방법	수학 교과 역량 평가 고려사항
<p>(1) 수학적 지식을 이해하고 활용하여 적극적이고 자신감 있게 여러 가지 문제를 해결한다. → 문제해결</p> <p>(2) 수학적 사실에 대해 흥미와 관심을 갖고 추측과 정당화를 통해 추론한다. → 추론</p> <p>(3) 수학적 사고와 전략에 대해 의사소통하고 수학적 표현의 편리함을 인식한다. → 의사소통</p> <p>(4) 수학의 개념, 원리, 법칙 간의 관련성을 탐구하고 실생활이나 타 교과에 수학을 적용하여 수학의 유용성을 인식한다. → 연결</p> <p>(5) 목적에 맞게 교구나 공학 도구를 활용하며 자료를 수집하고 처리하여 정보에 근거한 합리적 의사 결정을 한다. → 정보처리</p>	<p>① 다음과 같은 교수·학습 방법을 통해 문제해결 역량을 함양하게 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>㉠ 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.</li> <li>㉡ 문제에 주어진 조건과 정보를 분석하고 적절한 문제해결 계획을 수립하고 실행하며 문제해결 과정을 반성하도록 구체적인 발문과 권고를 제시한다.</li> <li>㉢ 문제해결 과정 및 결과의 의미를 재해석하여 주어진 문제를 변형하거나 새로운 문제를 만들어 해결하게 한다.</li> <li>㉣ 성공적인 문제해결 경험을 바탕으로 적극적이고 자신감 있게 문제해결에 참여하게 하고, 단번에 답이 나오지 않는 문제라도 끈기 있게 도전하여 성취감을 느끼게 한다.</li> </ul> <p>② 다음과 같은 교수·학습 방법을 통해 추론 역량을 함양하게 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>㉠ 관찰, 실험, 측정 등 구체적 조작 활동을 통해 수학의 개념, 원리, 법칙에 흥미와 관심을 갖고 다양한 방법으로 탐구하고 이해하게 한다.</li> <li>㉡ 귀납, 유추 등의 개연적 추론을 통해 수학적 추측을 제기하고 정당화하며, 수학적 증거와 논리적 근거를 바탕으로 비판적으로 사고하는 태도를 갖게 한다.</li> <li>㉢ 수학의 개념, 원리, 법칙을 도출하는 과정과 수학적 절차를 논리적이고 체계적으로 수행하고 반성하게 한다.</li> </ul> <p>③ 다음과 같은 교수·학습 방법을 통해 의사소통 역량을 함양하게 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>㉠ 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 정확하게 사용하고 표현끼리 변환하게 한다.</li> <li>㉡ 학생이 자신의 사고와 전략을 수학적 표현으로 나타내고 설명하면서 수학적 표현의 편리함을 인식하게 한다.</li> <li>㉢ 학생 간 상호 작용과 질문이 활발한 교실 문화를 조성하고 수학적으로 의미 있는 의사소통이 이루어지도록 적절한 과제를 제시하고 안내한다.</li> <li>㉣ 수학적 아이디어에 대해 상호 작용하는 과정에서 타인을 배려하고 의견을 존중하는 태도를 기르게 한다.</li> </ul> <p>④ 다음과 같은 교수·학습 방법을 통해 연결 역량을 함양하게 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>㉠ 영역이나 학년(군) 내용 간에 관련된 수학의 개념, 원리, 법칙 등을 유기적으로 연계하여 새로운 지식을 생성하면서 창의성을 기르게 한다.</li> <li>㉡ 수학과 실생활, 사회 및 자연 현상, 타 교과의 내용을 연계하는 과제를 활용하여 수학의 유용성을 인식하게 한다.</li> </ul> <p>⑤ 다음과 같은 교수·학습 방법을 통해 정보처리 역량을 함양하게 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>㉠ 실생활 및 수학적 문제 상황에서 자료를 탐색하고 수집하며 수학적으로 처리하여 합리적인 의사 결정을 하는 태도를 기르게 한다.</li> <li>㉡ 교구나 공학 도구를 활용하여 추상적인 수학 내용을 시각화하고 수학의 개념, 원리, 법칙에 대한 직관적 이해와 논리적 사고를 돕는다.</li> <li>㉢ 학생이 주도적으로 교구나 공학 도구를 활용하여 탐구하게 한다.</li> <li>㉣ 계산 기능 함양을 목표로 하지 않는 교수·학습 상황에서는 복잡한 계산을 할 때 공학 도구를 이용 할 수 있게 한다.</li> </ul>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 교과의 지식, 기능, 경험에 적용할 수 있는지, 실생활이나 타 교과의 지식, 기능, 경험을 수학적으로 해석할 수 있는지, 수학을 바탕으로 창의적으로 관련성을 찾을 수 있는지, 수학의 유용성을 인식하는지 등을 고려한다.</p> <p>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.</p>

## 2. 내용 체계 및 성취기준

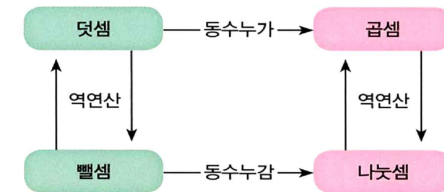
### 가. 내용 체계 (1) 수와 연산

핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 사물의 양은 자연수, 분수, 소수 등으로 표현되며, 수는 자연수에서 정수, 유리수, 실수로 확장된다.</li> <li>· 사칙계산은 자연수에 대해 정의되며 정수, 유리수, 실수의 사칙계산으로 확장되고 이때 연산의 성질이 일관되게 성립한다.</li> <li>· 수와 사칙계산은 수학 학습의 기본이 되며, 실생활 문제를 포함한 다양한 문제를 해결하는 데 유용하게 활용된다.</li> </ul>		
	구분	내용 요소	
범주	초등학교		
	1~2학년	3~4학년	5~6학년
지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 네 자리 이하의 수</li> <li>· 두 자리 수 범위의 덧셈과 뺄셈</li> <li>· 한 자리 수의 곱셈</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 다섯 자리 이상의 수</li> <li>· 분수</li> <li>· 소수</li> <li>· 세 자리 수의 덧셈과 뺄셈</li> <li>· 자연수의 곱셈과 나눗셈</li> <li>· 분모가 같은 분수의 덧셈과 뺄셈</li> <li>· 소수의 덧셈과 뺄셈</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 약수와 배수</li> <li>· 수의 범위와 올림, 버림, 반올림</li> <li>· 자연수의 혼합 계산</li> <li>· 분모가 다른 분수의 덧셈과 뺄셈</li> <li>· 분수의 곱셈과 나눗셈</li> <li>· 소수의 곱셈과 나눗셈</li> </ul>
과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 자연수, 분수, 소수 등 수 관련 개념과 원리를 탐구하기</li> <li>· 수를 세고 읽고 쓰기</li> <li>· 자연수, 분수, 소수의 크기를 비교하고 그 방법을 설명하기</li> <li>· 사칙계산의 의미와 계산 원리를 탐구하고 계산하기</li> <li>· 수 감각과 연산 감각 기르기</li> <li>· 연산 사이의 관계, 분수와 소수의 관계를 탐구하기</li> <li>· 수의 범위와 올림, 버림, 반올림한 어림값을 실생활과 연결하기</li> <li>· 자연수, 분수, 소수, 사칙계산을 실생활 및 타 교과와 연결하여 문제해결하기</li> </ul>		
가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 자연수, 분수, 소수의 필요성 인식</li> <li>· 사칙계산, 어림의 유용성 인식</li> <li>· 분수 표현의 편리함 인식</li> <li>· 수와 연산 관련 문제해결에서 비판적으로 사고하는 태도</li> </ul>		

### 내용 체계 학습 방향

#### 수학적 지식의 보존 및 정리 과정에서 나타나는 특성: 계통성

수학적 지식은 보존, 정리되는 과정에서 계통성을 지니게 된다. 계통성은 수학 내용의 위계적이고 누적적인 구성의 특징을 말한다. 예를 들면, 학생들은 수의 개념을, **자연수 개념을 기본적으로 하여 정수의 개념, 유리수의 개념, 실수의 개념, 복소수의 개념으로 위계적이고 누적적으로 구성한다.** 또한, 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈의 사칙연산은 다음 그림과 같은 **계통성**을 가진다. 즉, 덧셈은 뺄셈과, 곱셈은 나눗셈과 서로 역연산 관계를 가지며 덧셈은 동수누가의 과정을 거쳐 곱셈으로, 뺄셈은 동수누감의 과정을 거쳐 나눗셈으로 발전해 가는 계통성을 가진다.



계통성은 수학적 지식이 지닌 구조적 장점이 있는 동시에 교수·학습 과정에서 수학적 개념을 좁은 범위에서만 국한하여 생각하도록 하는 지식의 국소화 현상을 가져와 폭넓은 개념 학습을 방해할 수도 있다. **수학 교과**는 **계통성이 뚜렷하여 한 번의 수업 결손으로 다음 내용의 이해에 어려움을 줄 수 있다.** 만약 학습 내용을 개별적, 분산적, 독립적으로 생각하거나 전후 관계를 의미 있게 연결하지 못하고 분절적인 지식으로만 학습하도록 한다면 학생은 왜 그 특정한 수학 개념을 학습해야 하는지 알지 못하여 학습 흥미를 잃고 수학을 싫어하게 될 것이다. 따라서 공배수나 최소공배수와 같은 개념을 지도할 때는 추후에 분수의 덧셈과 뺄셈에서 분모를 통분하는 데 이 개념들이 활용된다는 사실을 함께 지도할 필요가 있다

#### 【출제방향】

23년기출	지도 교사: @다른 학년군 성취기준 또는 학습 요소는 살펴 보았나요?
10년기출	1) 학생 B가 사다리꼴의 넓이를 구하지 못하는 원인을 알아내기 위해 진단해야 할 측정 영역의 선수학습 요소를 3가지 추론하시오.
09년기출	1) 현수가 아래와 같이 계산한 이유를 분모가 다른 분수의 덧셈을 배우기 이전에 학습한 수학 내용과 관련지어 2가지 추론하고,

(2) 변화와 관계

핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 변화하는 현상에 반복적인 요소로 들어있는 규칙은 수나 식으로 표현될 수 있으며, 규칙을 탐구하는 것은 수학적으로 추측하고 일반화하는 데 기반이 된다.</li> <li>· 동치 관계, 대응 관계, 비례 관계 등은 여러 현상에 들어있는 대상들 사이의 다양한 관계를 기술하고 복잡한 문제를 해결하는 데 유용하게 활용된다.</li> <li>· 수와 그 계산은 문자와 식을 사용하여 일반화되며, 특정한 관계를 만족시키는 미지의 값은 방정식과 부등식을 해결하는 적절한 절차를 거쳐 구해진다.</li> <li>· 한 양이 변화에 따라 다른 양이 하나씩 정해지는 두 양 사이의 대응 관계를 나타내는 함수와 그 그래프는 변화하는 현상 속의 다양한 관계를 수학적으로 표현한다.</li> </ul>		
범주	구분		
	내용 요소		
	초등학교		
	1~2학년	3~4학년	5~6학년
지식 · 이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 규칙</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 규칙</li> <li>· 동치 관계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대응 관계</li> <li>· 비와 비율</li> <li>· 비례식과 비례배분</li> </ul>
과정 · 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 물체, 무늬, 수, 계산식의 배열에서 규칙을 탐구하기</li> <li>· 규칙을 찾아 여러 가지 방법으로 표현하기</li> <li>· 두 양의 관계를 탐구하고, 등호를 사용하여 나타내기</li> <li>· 대응 관계를 탐구하고, □, △ 등을 사용하여 식으로 나타내고 설명하기</li> <li>· 두 양의 관계를 비나 비율로 나타내기</li> <li>· 비율을 분수, 소수, 백분율로 나타내기</li> <li>· 비율을 실생활 및 타 교과와 연결하여 문제해결하기</li> <li>· 비례식을 풀고, 주어진 양을 비례배분하기</li> </ul>		
가치 · 태도	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 규칙, 동치 관계 탐구에 대한 흥미</li> <li>· 대응 관계, 비 표현의 편리함 인식</li> <li>· 비와 비율의 유용성 인식</li> <li>· 변화와 관계 관련 문제해결에서 비판적으로 사고하는 태도</li> </ul>		

기출함께보기

1) ㉠과 같이 몇 가지 사례에서 찾은 규칙으로부터 일반적인 원리나 법칙을 발견하는 수학적 추론 유형을 쓰시오.

선우: ㉠1층, 2층, 3층, 4층의 계단 모양에서 정사각형의 개수를 찾아보면 규칙이 나타나요. 1층부터 5층까지의 계단 모양에서 찾은 규칙이 모든 층의 계단 모양에도 적용될 것 같아요.

정답 귀납추론

(3) 도형과 측정

핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 평면도형과 입체도형은 <b>여러 가지 모양</b>을 범주화한 것이며, 각각의 평면도형과 입체도형은 고유한 <b>성질</b>을 갖는다.</li> <li>· 도형의 <b>성질과 관계를 탐구하고 정당화</b>하는 것은 논리적이고 비판적으로 사고하는 데 기반이 된다.</li> <li>· <b>측정은 여러 가지 속성의 양을 비교하고 속성에 따른 단위를 이용하여 양을 수치화</b>함으로써 여러 가지 현상을 해석하거나 실생활 문제를 해결하는 데 활용된다.</li> </ul>			
범주	구분	내용 요소		
		초등학교		
		1~2학년	3~4학년	5~6학년
지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 입체도형의 모양</li> <li>· 평면도형과 그 구성 요소</li> <li>· 양의 비교</li> <li>· 시각과 시간(시, 분)</li> <li>· 길이(cm, m)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 도형의 기초</li> <li>· 원의 구성 요소</li> <li>· 여러 가지 삼각형</li> <li>· 여러 가지 사각형</li> <li>· 다각형</li> <li>· 평면도형의 이동</li> <li>· 시각과 시간(초)</li> <li>· 길이(mm, km)</li> <li>· 들이(L, mL)</li> <li>· 무게(kg, g, t)</li> <li>· 각도(<math>^{\circ}</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 합동과 대칭</li> <li>· 직육면체와 정육면체</li> <li>· 각기둥과 각뿔</li> <li>· 원기둥, 원뿔, 구</li> <li>· 다각형의 둘레와 넓이</li> <li>· 원주율과 원의 넓이</li> <li>· 직육면체와 정육면체의 길넓이와 부피</li> </ul>	
과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 여러 가지 사물과 도형을 기준에 따라 분류하기</li> <li>· 도형의 개념, 구성 요소, 성질 탐구하고 설명하기</li> <li>· 평면도형이나 입체도형 그리기와 만들기</li> <li>· 평면도형을 밀기, 뒤집기, 돌리기 한 모양을 추측하고 그리기</li> <li>· 쌓은 모양 추측하고 쌓기나무의 개수 구하기</li> <li>· 공간 감각 기르기</li> <li>· 여러 가지 양을 <b>비교, 측정, 어림</b>하는 방법 탐구하기</li> <li>· 측정 단위 사이의 관계 탐구하기</li> <li>· 측정 단위를 사용하여 양을 표현하기</li> <li>· 실생활 문제 상황에서 길이, 들이, 무게, 시간의 덧셈과 뺄셈하기</li> <li>· 도형의 둘레, 넓이, 부피 구하는 방법 탐구하기</li> <li>· 측정을 실생활 및 타 교과와 연결하여 문제해결하기</li> </ul>			
가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 평면도형, 입체도형에 대한 흥미와 관심</li> <li>· 합동인 도형, 선대칭도형, 점대칭도형의 아름다움 인식</li> <li>· 표준 단위의 필요성 인식</li> <li>· 넓이와 부피를 구하는 방법의 편리함 인식</li> <li>· 도형과 측정 관련 문제해결에서 비판적으로 사고하는 태도</li> </ul>			

측정 지도계획

I. 비교

1. 직관적 비교	두 대상 가운데 어느 것이 길거나 짧은 것을 직관적으로 판단한다.
2. 직접 비교	어느 것이 길거나 짧은 것을 직관적으로 판단하기 어려운 두 대상을 맞대어 보고 판단한다.
3. 간접 비교	직접 맞대어 보기 어려운 두 대상을 산가지, 실, 끈, 점토 등의 매개물을 이용하여 길이를 비교한다.

II. 측정

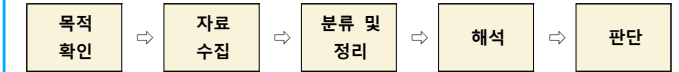
1. 직접 측정	① 임의 단위에 의한 측정	뿔, 연필, 클립 등 길이의 속성을 가진 생활용품이나 신체 부위를 단위로 사용하여 한 대상의 길이를 수치로 나타낸다.
	② 표준 단위에 의한 측정	임의 단위의 불편함과 혼란을 줄이기 위해 mm, cm, m, km와 같은 길이의 표준 단위를 사용하여 한 대상의 길이를 수치로 나타낸다.
2. 간접 측정		원의 둘레나 직사각형의 둘레 등과 같이 재기 어렵거나 번거로운 경우, 수학적 원리를 이용하여 공식을 도출해 내고 이를 활용하여 길이를 구한다. 원의 둘레는 '(원의 지름) $\times$ (원주율)'이므로 원의 지름만 측정하면 구할 수 있고, 직사각형의 둘레는 직사각형의 가로와 세로를 측정하여 2배하면 구할 수 있다.

(4) 자료와 가능성

핵심 아이디어	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 자료를 수집, 정리, 해석하는 통계는 자료의 특징을 파악하고 두 집단을 비교하며 자료의 관계를 탐구하는 데 활용된다.</li> <li>· 사건이 일어날 가능성을 여러 가지 방법으로 표현하는 것은 불확실성을 이해하는 데 도움이 되며, 가능성을 확률로 수치화하면 불확실성을 수학적으로 다룰 수 있게 된다.</li> <li>· 자료를 이용하여 통계적 문제해결 과정을 실천하고 생활 속의 가능성을 탐구하는 것은 미래를 예측하고 합리적인 의사 결정을 하는 데 기반이 된다.</li> </ul>		
범주	구분	내용 요소	
		초등학교	
		1~2학년	3~4학년
지식·이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 자료의 분류</li> <li>· 표</li> <li>· ○, ×, / 를 이용한 그래프</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 그림그래프</li> <li>· 막대그래프</li> <li>· 꺾은선그래프</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 평균</li> <li>· 띠그래프, 원그래프</li> <li>· 가능성</li> </ul>
과정·기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 자료를 기준에 따라 분류하고 설명하기</li> <li>· 탐구 문제를 설정하고 그에 맞는 자료를 수집하기</li> <li>· 자료를 표나 그래프로 나타내고 해석하기</li> <li>· 자료의 평균을 구하고 해석하기</li> <li>· 자료를 수집하고 정리하여 문제해결하기</li> <li>· 사건이 일어날 가능성을 비교하고 표현하기</li> <li>· 실생활과 연결하여 사건이 일어날 가능성을 예상하기</li> </ul>		
가치·태도	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 표와 그래프의 편리함 인식</li> <li>· 평균의 유용성 인식</li> <li>· 자료를 이용한 통계적 문제해결 과정의 가치 인식</li> <li>· 가능성에 근거하여 판단하는 태도</li> <li>· 자료와 가능성 관련 문제해결에서 비판적으로 사고하는 태도</li> </ul>		

통계의 과정

통계의 과정은 일반적으로 ① 목적 확인, ② 자료 수집, ③ 분류 및 정리, ④ 해석, ⑤ 판단의 단계로 수행된다.



- ① **목적 확인** : '무엇 때문에 이와 같은 통계를 실시하는가'가 분명해야 한다. 가능한 한 구체적인 목표를 설정하고 이를 위해 체계적으로 수행 계획을 세우는 것이 중요하다.
- ② **자료 수집** : 통계의 목적이 확인되었으면 그 목적을 달성하기 위하여 적절한 자료를 수집해야 한다. 자료를 수집할 때는 '자료는 목적에 비추어 알맞은 자료인가?'(타당성의 문제), '조사 방법은 정확히 되었는가?'(신뢰성의 문제)를 고려해야 한다. 또한 자료 내용의 정확성, 난이도, 표현 방법 등 세심하게 주의를 기울여야 할 것이다. 만약 자료의 타당성과 신뢰성이 결여되어 있다면 산출된 통계 값은 믿을 수 없으며 해석하고 판단할 가치도 없는 것이다.
- ③ **분류 및 정리** : 어느 집단의 성격을 같은 관점에 의해 분할하는 것을 분류라 하고 분류된 자료를 표나 그래프로 나타내거나 평균 등을 산출하여 보다 알기 쉽게 만드는 것을 정리라 한다. 분류와 정리를 할 때는 중복되거나 누락이 발생하지 않도록 세심하게 유의하며 집계할 때에도 0이 된 항목도 유의미한 항목으로 처리하여야 한다. 분류에는 직업, 성별, 각종 현상 등과 같은 질적인 것과 연령, 키, 몸무게 등과 같은 양적인 것이 있다.

통계적 측면	분류
속성 통계	질적 분류(직업, 성별, 각종 현상 등)에서 얻은 통계
변량 통계, 변수 통계	양적 분류(연령, 키, 몸무게 등)에서 나타내는 통계

- ④ **해석** : 표나 그래프 등을 분석해 봄으로써 객관적이고 정당하게 자료를 해석하도록 해야 한다. 예를 들어 종류별 개수, 합계를 살펴봄에 더 나아가 가장 많이 나타나는 것, 가장 적게 나타나는 것을 살펴봄에 적절한 발문을 통해 통계 자료가 가지는 집단의 특성을 찾아보게 한다.
- ⑤ **판단** : 해석을 바탕으로 자료에 없는 구간에 대해 예상하거나 앞으로 일어날 것을 예측하고 판단하도록 한다.



## 2022 개정 지도서 총론



수학 교과 역량과 핵심 아이디어

- 2022 개정 수학과 교육과정은 총론의 핵심역량을 토대로 수학 교과 특성에 맞는 교과 역량을 설정하여 교과 역량을 통해 핵심역량을 구현할 수 있도록 했다. 즉, 수학과 학습을 통해 구현할 수 있는 수학 교과 역량을 문제해결, 추론, 의사소통, 연결, 정보처리의 5가지로 설정하였고, 핵심 아이디어를 중심으로 학습량을 적정화하여 토의·토론 수업, 실험·실습 활동 등 학생들이 수업을 스스로 주도하면서 역량을 함양할 수 있도록 하였다. 또한 내용 체계를 영역별 핵심 아이디어와 함께 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도의 세 범주로 구성하여 수학 교과 역량 함양을 지원하도록 설계하였다

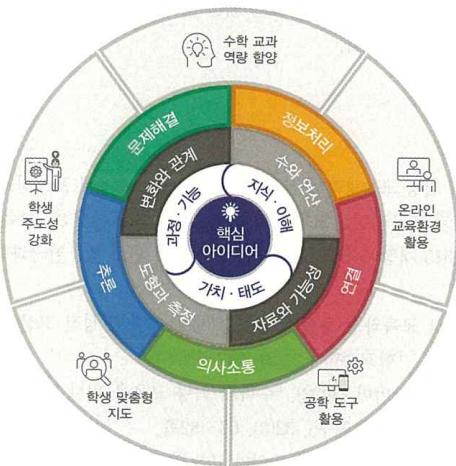
수학과 교육과정 설계의 개요 (교육부, 2022)

핵심 아이디어

학년군 또는 학교급을 관통하는 수학 내용의 본질 또는 가치

내용 요소

지식·이해  
과정·기능  
가치·태도



수학과 영역

수와 연산  
변화와 관계  
도형과 측정  
자료와 가능성

수학 교과 역량

문제해결  
추론  
의사소통  
연결  
정보처리

수학과 교육 과정 설계의 개요

① 수학 교과 역량과 전이성

- 2022 개정 수학과 교육과정의 가장 큰 특징은 이해의 전이성 강조이다. 역량의 함양은 깊이 있는 이해와 개념적 이해에 이르렀을 때 전이 가능한 지식과 역량을 갖추었음을 일컫는다. 전이는 **학습한 지식을 새로운 상황에 적용하는 능력**을 일컫는다. 학습 상황에서 전이란, 새로운 지식을 배우는 상황에서 학생이 이미 알고 있던 지식을 이용하여 이해하는 것을 의미한다.
- 전이에는 근전이와 원전이 있다. **근전이**는 매우 유사하지만 같지 않은 상황에서 일어나는 전이이고, **원전이**는 서로 멀고 달라 보이는 상황에서 일어나는 전이를 말한다.
- 예** - 학교에서 배운 뽕샘을 물건을 사고 잔돈을 받을 때 활용하는 것은 **근전**이고, 덧셈 지식이 곱셈 학습에 도움 이 되는 것은 **원전**에 해당된다. 또한 분석하기, 예측하기, 문제해결하기 모두 전이의 대표적인 예이다.

① 수학 교과 역량과 전이성

- 모든 새로운 학습은 이전에 학습한 것의 전이를 바탕으로 한다. 한편 어떤 맥락에 너무 강하게 밀착된 지식은 전이를 어렵게 만든다. 지나치게 맥락화된 지식은 전이 가능성이 낮고 추상적 지식은 전이를 촉진한다. 여기에서 말하는 이해의 전이는 단순히 하나의 개념을 이해하는 데 그치지 않고, 이해한 개념들이 다른 개념들과 상호 연결되며, 이러한 연결성에 의해 새로운 개념들이 점차 연결되어 가는 것을 의미한다. 이런 전이성으로 인해 깊이 있는 이해가 생성되고 개념적 이해의 폭이 확장되고 심화되어 간다. 따라서 이해는 단순히 지적 활동이 이루어지는 상태만을 말하는 것이 아니라 새로운 상황에서도 지식과 기능을 효과적이고 유연하게 사용할 수 있는 전이성을 가진 것으로 설명된다
- 수학 학습에서의 전이성은 수학적 개념이나 문제를 한 상황이나 어떤 문제에서 학습하여 이해한 후, 이러한 지식이 다른 상황이나 다른 문제에도 적용될 수 있는 정도를 의미한다. 다시 말해, 전이성은 학생들이 학습한 수학 개념이나 접근 방법을 새로운 상황에서도 유연하게 적용하고 응용할 수 있는 능력을 말한다. 전이성은 단순히 개별적인 문제해결에 그치지 않고, 수학적 사고와 이해를 발전시키는 데에 큰 역할을 한다. 수학 학습에서의 전이성은 다음과 같은 측면에서 중요하다.

개념의 일반화

- 학생들이 수학 개념을 이해하고 익히면, 그 개념을 비슷한 상황이나 문제에도 적용할 수 있다. 예를 들어, 덧셈 개념을 이해한 학생은 새로운 수들을 더하거나 이어 붙이는 상황에서도 덧셈을 적용할 수 있다.

문제해결 역량의 향상

- 문제해결 역량을 강화하는 데 도움을 준다. 전이성을 가진 학생들은 전에 이해한 수학 개념과 수학 학습 경험을 바탕으로 문제를 해결하는 데 능숙해진다. 따라서 새로운 문제가 주어지더라도 기존에 학습한 개념과 새로운 방법을 시도하여 문제를 해결할 수 있다.

추론 역량의 향상

- 학생들의 비판적 사고와 추론력을 향상한다. 새로운 상황에서 수학 개념을 적용하려면 문제를 분석하고 논리적으로 추론하는 능력이 필요하다. 단순히 수학 공식을 기억하고 적용하는 것을 넘어서, 문제를 분석하고 해결하기 위한 창의적인 방식으로 접근하는 능력을 포함한다. 따라서 전이성은 학생들이 수학 개념 간의 관계를 이해하고, 새로운 수학적 문제에 대해 추측하고 가설을 세우고, 자신이 추측한 가설이나 해결 방법에 대해 논리적으로 정당화하고 추론할 수 있는 역량을 기를 수 있다.

연결 역량의 향상

- 전이성은 학생들이 수학을 실생활 상황에 적용하는 데 도움을 준다. 수학 개념이 단순히 수학 교실에서만 사용되는 것이 아니라 현실적인 문제 해결에 적용되는 도구임을 이해하고, 이를 다양한 상황과 다른 교과 과목에서도 적용할 수 있게 된다.

유연한 접근 방법

- 전이성은 학생들이 수학적 문제에 접근하는 방법을 유연하게 만들고 학생들은 이전에 익힌 접근 방법을 조정하거나 변형하여 새로운 문제에 대처할 수 있다.

2022 개정 수학과 교육과정의 수학 교과 역량

문제 해결 역량

문제해결 역량은 학생들이 수학적 지식을 이해하고 활용하여 적극적으로 자신감 있게 여러 가지 문제를 해결할 수 있는 역량이다. (교육부, 2022)

- 학생들은 수학적 개념과 원리를 깊이 이해해야 한다. 이는 단순히 공식을 암기하는 것이 아니라 그 뒤에 있는 원리와 개념을 파악하고 설명할 수 있는 능력을 의미한다. 수학은 여러 가지 다양한 문제들을 해결하는 데 사용되는 학문이기 때문에, 학생들은 다양한 수학적 문제를 이해하고 해결하는 능력을 갖추어야 할 필요성이 있다. 이를 위해 문제를 정확히 이해하고 적절한 수학적 방법을 적용하는 능력이 필요하다. 또한 수학적 지식은 학교 수업뿐만 아니라 일상생활에서도 유용하게 활용될 수 있으므로, 학생들은 수학을 현실 세계의 문제해결이나 의사 결정에 적용할 수 있는 능력을 개발해야 한다.

2022 수학 교과 역량 교수시 유의점

교과 역량

교수시 유의점

- 학생들에게 다양한 문제를 제공하여 실제 상황에 대한 문제를 경험하도록 하고, 문제를 해결하는 과정을 적극적으로 유도함.
- 문제해결 과정을 단계별로 분석하고 전략을 배워서 학생들이 논리적 사고와 추론 역량을 갖추어 수 있도록 함.
- 학생들에게 문제를 스스로 발견하고 제시할 수 있는 기회를 주어 창의적인 문제해결을 유도함

문제해결

추론 역량

추론 역량은 학생들이 수학적 사실에 대해 흥미와 관심을 두고 추측과 정당화로 추론할 수 있는 역량이다(교육부, 2022)

- 학생들은 새로운 수학적 문제에 대해 추측하고 가설을 세울 수 있어야 한다. 이러한 추측과 가설 설정 활동을 통해 학생들은 문제를 해결하기 위해 자신의 사고를 적극적으로 활용하고, 자신이 추측한 가설이나 해결방법에 대해 논리적으로 정당화하고 추론할 수 있어야 한다. 이를 위해 수학적 증명, 논리적 근거, 수학적 개념과 성질을 활용하여 자기 생각을 논리적으로 전개해야 한다. 이러한 정당화와 추론 과정은 학생들의 수학적 사고력과 문제해결 역량을 키워 준다

2022 수학 교과 역량 교수시 유의점

교과 역량

교수시 유의점

- 수학 문제를 풀면서 학생들이 추론과 논리적 사고를 적극적으로 활용할 수 있도록 독려함.
- 주어진 조건과 정보를 분석하고, 합리적인 결론을 도출하는 방법에 대해 학생들과 함께 토론하고 공유함.
- 다양한 문제 유형을 통해 학생들의 추론 역량을 발전시킬 수 있도록 문제를 제공함.

추론

2022 개정 수학과 교육과정의 수학 교과 역량

의사 소통 역량

의사소통 역량은 학생들이 수학적 사고와 전략에 대해 의사소통하고 수학적 표현의 편리함을 인식할 수 있는 역량이다(교육부, 2022)

- 수학적 사고와 전략을 이해한 학생들은 그것을 다른 사람들과 적절하게 의사소통 할 수 있어야 한다. 수학은 혼자서만 풀기보다는 팀 또는 그룹으로 협력하여 문제를 해결하는 경우가 많으므로 학생들은 자신의 사고 과정과 해결 전략을 다른 사람들에게 명확하게 설명하고, 다른 사람들의 아이디어와 의견을 수렴하여 함께 문제를 해결하는 데 이바지할 수 있어야 한다. 수학적 사고와 의사소통을 통해 자신의 문제해결 전략을 점차 개선해 나가고, 다른 사람들의 피드백과 아이디어를 수렴하여 더 효율적이고 정확한 해결 방법을 찾아낼 수 있다. 또한 수학은 추상적인 개념과 기호들의 조합으로 이루어져 있어서, 학생들은 수학적 개념과 문제해결 과정을 효과적으로 표현하는 방법에 익숙해져야 한다. 이를 위해 수식, 그래프, 다이어그램 등을 활용하여 수리적인 사고를 직관적으로 이해할 수 있도록 노력해야 한다. 수학적 표현의 편리함을 인식하는 것은 수학을 더욱 효과적으로 학습하고 활용하는 데 도움이 된다.

2022 수학 교과 역량 교수시 유의점

교과 역량

교수시 유의점

- 학생들에게 수리적인 개념과 해결 방법을 명확하고 효과적으로 전달할 수 있는 기회를 제공함.
- 학생들끼리 혹은 선생님과 토론을 통해 문제해결 과정을 공유하고, 아이디어를 교환하며 의사소통 역량을 발전시킴.
- 발표, 논리적 설명, 문제해결 과정의 기록 등 다양한 방법을 활용하여 의사소통 역량을 강화함.

의사소통

2022 개정 수학과 교육과정의 수학 교과 역량

연결  
역량

연결 역량은 학생들이 수학의 개념, 원리, 법칙 간의 관련성을 탐구하고 실생활이나 타 교과에 수학을 적용하여 수학의 유용성을 인식할 수 있는 역량이다. (교육부, 2022)

- 학생들은 수학적 개념과 원리가 서로 어떻게 관련되어 있는지를 파악하고, 수학적 지식이 어떻게 체계적으로 구성 되어 있는지를 이해하고, 수학적 개념과 원리가 실생활에서 어떻게 적용되는지를 탐구할 수 있어야 한다. 또한 수학이 다른 교과목과 어떻게 연계되는지를 이해하고, 수학적 지식을 다른 교과목에서 어떻게 적용할 수 있는지를 발견하게 된다. 이를 통해 수학적 지식과 방법들이 실생활에서 얼마나 유용하게 활용되는지를 깨닫고, 수학을 더욱 적극적으로 학습하고, 문제를 해결하며, 다양한 상황에서 수학을 적용하는 자신감을 느끼게 된다. 이러한 탐구 과정에서 학생들은 수학이 추상적이고 이론적인 학문이 아니라, 현실 세계와 다른 교과목들과 밀접하게 연관되어 있으며 실생활에서 활용할 수 있는 유용한 도구임을 깨닫게 된다.

• 2022 수학 교과 역량 교수시 유의점

교과 역량	교수시 유의점
연결	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수학 개념과 지식을 다양한 상황과 분야에 연결할 수 있는 경험을 제공함.</li> <li>• 학생들이 수학적 개념을 다른 학문 분야나 일상생활에 적용할 수 있는 문제를 다루도록 유도함.</li> <li>• 관련된 주제나 개념 간의 관계를 이해하고 이를 활용하여 문제를 해결하는 연습을 할 수 있도록 함.</li> </ul>

2022 개정 수학과 교육과정의 수학 교과 역량

정보  
처리  
역량

정보처리 역량은 학생들이 목적에 맞게 교구나 공학 도구를 활용하며 자료를 수집하고 처리하여 정보에 근거한 합리적 의사 결정을 할 수 있는 역량이다. (교육부, 2022)

- 학생들은 수학적 문제해결에 필요한 교구나 공학 도구를 적극적으로 활용하여 수학적 개념을 시각적으로 이해하고 문제해결을 돕는 데 활용한다. 또한 학생들은 합리적인 의사 결정을 하기 위해서는 필요한 정보를 수집하고, 수집한 정보를 정리하고, 수학적으로 분석하여, 그 결과를 바탕으로 합리적인 의사 결정을 한다. 예를 들어, 학생들이 “5개의 사과와 3개의 오렌지가 있습니다. 과일은 모두 몇 개 있을까요?”라는 문제를 풀 때, 정보처리 역량을 발휘하면서 숫자 블록을 사용하여 사과와 오렌지의 개수를 합쳐서 총 과일의 개수를 구할 수 있다. 이러한 역량으로 학생들이 수학적 지식과 도구를 활용하여 문제해결에 적극적으로 참여하고, 자료를 수학적으로 분석하여 논리적으로 의사 결정을 내릴 수 있도록 한다. 또한 이러한 능력은 학생들이 수학 수업뿐만 아니라 일상생활에서도 정보에 근거하여 합리적인 판단을 내릴 수 있도록 돕는다.

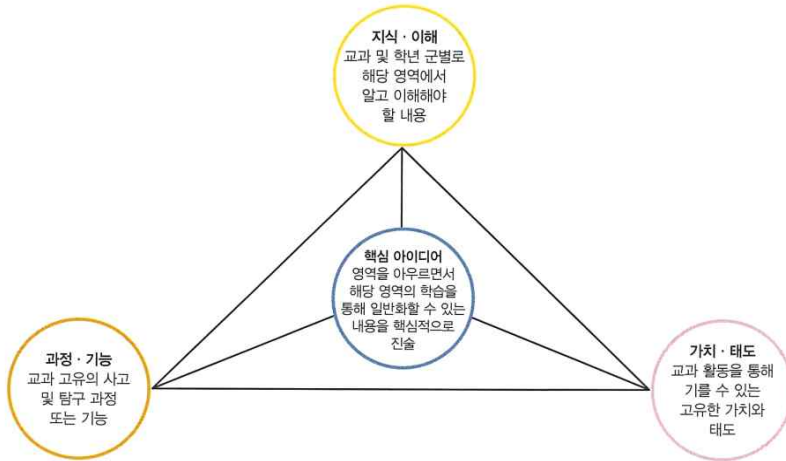
• 2022 수학 교과 역량 교수시 유의점

교과 역량	교수시 유의점
정보처리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학생들에게 다양한 수학적 정보를 수집하고 분석하는 기회를 제공함.</li> <li>• 실제 데이터나 문제 상황을 활용하여 정보를 처리하고 이를 기반으로 문제를 해결하는 방법을 학습함.</li> <li>• 수학적 정보를 적절하게 활용하여 문제를 해결하는 역량을 키우기 위해 다양한 예제와 연습 문제를 제공함.</li> </ul>

2022 개정 수학과 교육과정 핵심 아이디어

• 2022 개정 수학과 교육과정 핵심 아이디어는 **이해 중심 교육과정의 빅 아이디어 개념**을 기반으로 핵심 개념이 충족하지 못했던 교과 영역, 주제 및 소재, 개념을 아우르는 근본적 수준의 빅 아이디어 기능을 수행할 수 있도록 계획되었다(교육부, 2022). 핵심 아이디어는 수학 교과 내 영역 수준에서 설정되는 빅 아이디어로 범위를 교과 내 영역 수준으로 정하였고, 해당 영역을 아우르면서 해당 영역의 학습으로 일반화할 수 있는 내용을 핵심적으로 진술하여 빅 아이디어의 개념을 살리고 있다. 2022 개정 수학과 교육과정에서는 2015 개정 교육과정 수학 내용 체계에서 단어로 표현된 핵심 개념과 일반화된 지식을 문장 형태로 제시하여 핵심 아이디어의 의미를 구체화, 명료화하고 각 학년별, 영역별 연결성을 강조하고 있다. 이와 더불어 2022 개정 수학과 교육과정 설계 개요에서 전이가가 높고 영속적 이해를 도울 수 있는 핵심 아이디어가 어떻게 활용되어 학생들의 실제적인 수학 교과 역량을 강화하는지를 설명하고 있다

핵심  
아이  
디어



내용 체계: 교과에서 배워야 할 필수 학습 내용으로 수학 교과 역량 함양을 지원하도록 설계

2022 개정 수학과 교육과정의 수학 교과 역량

핵심  
아이  
디어



• 핵심 아이디어를 이해하는 것은 학생들이 수학을 깊이 있게 이해할 수 있게 하는 지름길이 된다. 또한, 핵심 아이디어를 이해하여 수학의 핵심적인 개념을 일관되고 연결된 체계로 인식할 수 있다(NCTM, 2000). 비록 동일한 핵심 아이디어를 바탕으로 수업할지라도, 교사의 강조점, 문맥, 주제의 응용에 따라 학생들에게 완전히 다르게 전달될 수 있다. 따라서 잘 구성된 교육과정과 교과서가 제공된다고 하더라도, 교사가 무엇에 중점을 두고 가르쳐야 하는지에 대한 관점을 이해하지 못한다면, 학생들에게 의미 있는 수업을 제공하기가 어렵다. 이러한 측면에서 교사가 영역별, 학년별 핵심 아이디어와 내용 요소 이해로 개념적 이해를 기반으로 한 이해 중심 수업을 설계할 수 있으며, 이러한 학습 기회로 학생들의 수학 교과 역량 함양을 자연스럽게 향상시킬 수 있다.

교수 · 학습 방법을 위한 몇 가지 이해 사항들

① 학생에 대한 이해

- 제7차 초등 수학과 교육과정 이후로 개정된 우리나라 초등 수학과 교육과정은 수학적 추론을 통한 자기 주도적 학습을 강조해 왔다. 이는 학생들이 주도권을 가지고 스스로 학습 목표를 결정하고, 다양한 학습 전략을 선택하고 사용하는 주도적 학습을 하도록 한다는 것이다. 이처럼 우리나라 교육과정에서 자기 주도적 학습을 권고할 때, 학습 능력이 뛰어난 일부 학생들에게만 이러한 학습을 적용하겠다는 의미는 아니다. 학습 능력이 낮은 학생들도 포함하여 모든 학생들이 자기 주도적 학습을 하도록 함을 의미한다. 또한 최근에 개정된 교육과정들은 수학 학습 중 추론을 강조하고 있는데, 이 또한 같은 맥락에서 이해해야 한다. 즉, 초등학교 1학년 학생들도 수학적 추론을 할 수 있고, 심지어 초등학교 1학년 학생들 중 학습 능력이 낮은 학생들도 추론을 할 능력이 있음을 전제하고 있는 것이다. 초등학교 1학년 학생들은 피아제가 이야기하는 구체적 조작기에 해당하는데, 이 연령의 학생들도 자신만의 사고를 구체적이고 논리적으로 할 수 있음을 교사가 깊이 인식하고, 수업을 진행하여야 한다. **피아제의 인지 발달 4단계 이론 중 인간의 인지 발달을 구분하는 중요한 개념이 '조작'이다. 한 인간이 구체적 조작기에 들어섰다는 것은 그가 드디어 '전'조작적 사고 수준에서 벗어나 이제는 '조작적' 수준의 사고를 할 수 있음을 의미한다. 이 단계의 학생들은 피아제의 용어에 따르면 '반성적 사고'를 할 수 있다는 의미이다. 단, 구체적인 사물, 대상, 현상, 경험 등을 대상으로 말이다**
- 제7차 초등 수학과 교육과정 이후로 개정된 우리나라 초등 수학과 교육과정은 개인차를 고려한 수업을 강조해 왔다. 즉, 한 교실은 동일한 지적 능력을 갖춘 학생들이 모인 공간이 아니라, 서로 다른 지적 능력을 갖춘 학생들이 모인 공간이므로, 효과적인 수업을 위해서 초등 교사들은 모든 학생들의 개인차를 고려한 수업을 해야 한다. 하지만 학생들의 개인차를 고려한 수업을 한다는 것이 말처럼 쉽지 않고, 사실 초등 교사가 가장 수업하기 어려운 요소 중 하나가 바로 학생들의 개인차가 크다는 점이다.
- 우리나라에서 개인차를 고려한 수업을 위해서 차용한 방법은 '수준별 수업'이었지만, 이와 유사한 접근을 한 외국의 사례들은 이 접근 방법의 실패를 입증하고 있다. 볼러(Boaler)는 심지어 학습 능력이 높은 학생들에게도 이 접근은 악영향을 준다고 지적한다. 이보다 는 맞춤형 교수, 즉 교사가 학생 개인의 학습 능력, 학업 수준, 학습 속도, 흥미, 적성 등을 진단하고 이에 적합한 교수법을 교사가 실천할 필요가 있다.
- 학생 개개인은 지식을 스스로 구성할 수 있는 지적 능력을 지닌 인격체이다. 이에 한 교실 내 모든 학생이 동일한 배경 지식(기저 지식)을 형성하고 있다고 가정해서는 곤란하다. 학생들이 수업 전에 이미 학습한(혹은 학습된) 내용은 동일하다고 보기 어려우며, 같은 시공간에서 학습하였다 하더라도 학생들이 학습한 내용은 동일하지 않을 수 있다. 이에 교사는 수업을 하기에 앞서, 각각의 학생이 다른 경험, 배경, 또는 지적 능력을 가지고 있으며 이에 따라 다르게 학습을 구성할 것임을 염두에 두고, 그들이 스스로 문제해결 방법을 탐구해 나갈 수 있는 기회를 제공하여야 한다.

교수 · 학습 방법을 위한 몇 가지 이해 사항들

① 학생에 대한 이해

- [기출]
- 정 교사 : 학생에게 수학을 지도할 때 공식을 제시하기 전에 구체적인 자료를 사용하여 활동하게 할 필요가 있어요. 예를 들면, 직육면체의 부피 공식을 제시하기 전에 (라) 작은 정육면체 모양의 쌓기나무를 바닥부터 빈틈없이 채우면서 쌓아올려 직육면체를 만들었을 때, 밑면에 놓인 쌓기나무의 개수와 쌓은 층 수로부터 전체 쌓기나무의 개수를 구하는 활동을 해보게 하는 것이 좋습니다. → (라)는 **구체적 조작기에 적합한 활동이다.**

② 학생의 잠재력에 대한 이해

- 학생들의 개인차를 인정하고 스스로 배움을 형성해 나갈 수 있다는 교사의 신념은 또한 학생의 잠재력에 대한 믿음과도 일맥상통한다고 할 수 있다. 볼러(Boaler, 2015)는 '대부분의 수학 교실 안에 크게 자리 잡고 있는 코끼리 한 마리'라는 비유를 이용해 일부의 학생들만이 수학을 잘할 수 있다는 잘못된 고정 관념을 비판하였다. 수학 교육에서만 아니라 뇌과학이나 생물학적 실험에서도 보여 주었던 인간의 뇌는 어떠한 학습 기회가 주어지느냐에 따라 다르게 성장하고 적응한다. 학생들은 기회만 주어진다면 최상의 수학적 성취를 이루어 낼 수 있다. 물론 더러 뛰어난 수학적 능력을 아주 어릴 적부터 보여 주는 학생들이 있다. 그러나 이는 아주 극소수에 불과하고 대부분 학생들의 이 능력은 학교, 가정, 사회에서 성장하게 된다.
- **교사는 학생들이 성장 마인드를 가질 수 있도록 환경을 조성해야 한다.**(Dweck, 2006). 성장 마인드를 가진 학생들은 수학 문제에서 맞고 틀림에 연연하지 않고, 문제 해결 과정에서 수학적 능력을 함양하기 때문이다. 이를 위해서 교사는 학생들 개개인에게 충분한 도전이 될 수 있는 수학 과제를 제공하여 그들 스스로 탐구하게 하고, 그 과정에서 나타나는 실수도 인정해 주어야 한다. 학생들의 잠재력은 교사가 인정해 주고 칭찬해 줄 때 크게 성장할 수 있다. 한 예로, 고등학생들을 대상으로 한 연구에서 (Yeager 외, 2014), 같은 작문 수업을 듣는 학생들은 두 그룹으로 나뉘어, 자신들이 쓴 글에 대해 교사에게 신랄한 평가를 받았다. 다만, 한 그룹은 "너를 믿기 때문에 이런 피드백을 주는 거야."라는 평가를 받았다고 한다. 단 한 문장이 있고 없고의 차이지만 그 결과는 놀라울 정도로 컸다. 그 한 문장을 받은 그룹의 학생들은 일 년 후 뛰어난 성취 정도를 보여 주었다. 또한 학생에게 "똑똑하다."라는 수식어를 붙여 주는 것은 자제할 필요가 있다. 교사가 학생의 '똑똑함'을 칭찬하는 것이 아니라 '열심히 노력한' 행위를 칭찬해 줄 때, 학생들은 성장 마인드를 가지고 긍정적으로 수학을 배울 수 있다