

# 2015 개정 수학과 교육과정에서 반영된

## 고등학교 수학 핵심 역량

최승현 김아름

### I. 들어가며...

2015 개정 수학과교육과정은 내용면에서는 문·이과 통합형 교육과정이라고 주장한 것과는 달리 이전 교육과정의 문·이과 공통수학을 그대로 유지하는 것 외에는 크게 새로운 변화는 없다. 일부 내용 감축과 평가 가이드라인 제시로 학습부담 완화를 모색하며, 선택과목을 재구조화한 것만이 변화의 특징으로 이야기 할 수 있다.

그럼에도 불구하고, 2015 교육과정의 새롭게 대두되는 것은 총론과 각 교과에서 강조한 핵심 역량 함양을 위한 세부 사항 때문이다. 2015 교육과정 총론에서 추구하는 핵심 역량은 현대 지식기반 사회에서 제공되는 지식과 정보를 학습자가 선별하고 활용하여 자신의 삶을 유기적으로 연결하는 것이다. 이러한 역량은 각 교과로 흡수되어 새로운 국면을 맞이하게 되었다. 예를 들어, 현대 사회에서 학생들이 직면하는 문제 현상의 해결 과정에는 다양한 관점에서의 접근으로 인한 이견과 갈등이 발생하게 되며, 이때 합리적인 의사결정은 중요한 역할을 하게 된다(박선화, 2015). 이러한 맥락에서 학교 수학은 학생이 자율적이고 능동적으로 수학 지식을 구성하고 동료와의 협력과 갈등 조절 과정을 통해 결과물을 산출하는 경험을 바탕으로 미래 세계시민에게 필요한 자질과 역량을 함양하도록 요청받고 있다(교육과학기술부, 2011; 차운경 외, 2014; NCTM, 2000).

이러한 시대적 요구에 따라 21세기를 살아갈 학생들에게 필요한 핵심역량들을 각 교과별로 논의

한(이광우 외, 2009; 이근호 외, 2012; 2013, 최승현 외, 2011; 황선욱 외 2014)결과, 교과별로 융복합적인 역량을 제시하였다. 특히, 세계 시민으로써 필요한 환경, 인권, 전쟁, 질병 등 복잡한 사회의 현상을 다루면서 실제로 필요한 인성, 의사결정, 정보처리, 의사소통 등의 역량 함양을 강조하는 지속가능한 발전교육에 대한 논의가 등장하게 되었다(박선화, 2015). 이는 미래의 지속가능한 사회를 위해서 사회적, 경제적, 환경적으로 발생하는 도전과 극복을 반복하는 다양한 상황들과 심각한 과제들을 전 지구적인 관점에서 인식하고 합리적이고 다양한 관점과 가치관을 갖출 수 있는 능력을 강조하는 교육이 필요하다. 이에 학습자 개인뿐만 아니라, 평등하게 공존하는 사회, 인종의 다양성, 인류와 자연 사이의 호혜 관계의 가치에 대한 인식과 이해 능력을 갖춘 세계시민의 양성을 목표로 한다(김호석 외, 2011; 신동희 외, 2012; 유명외 외, 2013; 이선경 외, 2010; 주미경 외, 2015). 이러한 측면에서 역량교육은 세계사회의 근원적인 문제를 다루는 융복합 교육의 일환이며 세계의 교육 과정은 핵심역량의 강화를 목표로 하고 있다. 뿐만 아니라, 최근 유엔에서는 전 세계가 세계화 맥락 속에서 간 학문적이고 총체적인 접근 방식으로, 비판적 사고와 창의적 사고 능력을 증진하여야 함을 강조하였다. 이는 학습자가 미래에 대한 비전을 가질 수 있도록 지속적이며 발전 가능한 교육 패러다임으로 자리 잡게 되었으며, 이를 근거로 필요한 역량을 함양할 수 있는 학교교육이 이루어질 수 있도록 교육과정을 개정하게 되었다(박선화, 2015).

## II. 수학 교과 역량의 의의가 그 의미

### 1, 핵심역량의 의의

2015 개정교육과정의 총론에서 여섯 가지 핵심역량으로 '자기관리 역량', '지식 정보 처리 역량

’, ‘창의 융합 사고 역량’, ‘심미적 감성 역량’, ‘의사소통 역량’, ‘공동체 역량’을 제시하였고(교육부, 2015e), 이를 수학교과의 관점에서 특화시킨 수학교과역량으로 2009 개정교육과정에 명시된 ‘문제해결’, ‘추론’, ‘의사소통’의 세 가지 수학적 과정에 ‘창의·융합’, ‘정보처리’, ‘태도 및 실천’의 세 가지를 추가하여 여섯 가지로 규정하였다(교육부·한국교육과정평가원·한국과학창의재단, 2015:37). 2015 수학과 교육과정 ‘성격’에 제시된 역량 관련 내용은 다음과 같다.

교과 역량으로서의 문제 해결은 해결 방법을 알고 있지 않은 문제 상황에서 수학의 지식과 기능을 활용하여 해결 전략을 탐색하고 최적의 해결 방안을 선택하여 주어진 문제를 해결하는 능력이고, 추론은 수학적 사실을 추측하고 논리적으로 분석하고 정당화하며 그 과정을 반성하는 능력이다. 창의·융합은 수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출하고 정교화하며, 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 수학과 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하는 능력이다. 의사소통은 수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제 해결과정, 신념과 태도 등을 말이나 글, 그림, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하는 능력이고, 정보 처리는 다양한 자료와 정보를 수집, 정리, 분석, 활용하고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택, 이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리하는 능력이다. 끝으로, 태도 및 실천은 수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습 태도와 민주 시민 의식을 갖추어 실천하는 능력이다.(교육부, 2015a)

또한 2015 수학과 교육과정 ‘목표’의 두 번째 항목에 제시된 역량 관련 내용은 다음과 같다.

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

가. 사회 및 자연 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 표현하는 경험을 통하여 문자와 식, 기하, 수와 연산, 함수, 확률과 통계에 관련된 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해하고 수학의 기능을 습득한다.

나. 수학적으로 추론하고 의사소통하며, 창의·융합적 사고와 정보 처리 능력을 바탕으로 사회 및 자연 현상을 수학적으로 이해하고 문제를 합리적이고 창의적으로 해결한다.

다. 수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 역할과 가치를 이해하며 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.(교육부, 2015a)

이와 같이 2015 수학과 교육과정에서는 수학교과 역량의 아이디어를 수학과 ‘성격’ 과 ‘목표’

에 직접적으로 명시하였다. 교육과정 개발 보고서에서는 각 교수·학습 방법 및 유의 사항과 밀접하게 관련되는 교과역량을 적시하여 이를 통해 학생들의 교과역량을 신장시키는 방향으로 교과서가 집필되고 수업도 이루어지도록 선도할 수 있을 것 이라고 밝히고 있다(교육부·한국교육과정평가원·한국과학창의재단, 2015:38).

다음은 최종 고시된 2015 개정교육과정(교육부, 2015a) 수학에서 발췌한 ‘교수·학습 방법 및 유의 사항’의 예이다.

고등학교 공통과목 ‘수학’의 함수영역 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 함수의 개념은 중학교에서 학습한 내용을 확장하여 주어진 두 집합 사이의 대응 관계를 통해 이해하게 한다.
- 함수의 그래프를 다룰 때 공학적 도구를 이용할 수 있다. (정보처리)
- 일대일대응, 항등함수, 상수함수, 일대일함수, 합성함수, 역함수의 의미는 구체적인 예를 통해 이해하게 한다.
- 유리식, 무리식은 유리함수, 무리함수의 의미를 이해할 수 있을 정도로 간단히 다룬다.
- 대응으로 정의된 함수의 예를 찾아보는 활동을 통해 함수의 유용성을 인식하게 한다. (태도 및 실천)  
(교육부, 2015a)

학생들은 교육과정에서 제시한 바와 같은 교수·학습 방법 및 유의 사항으로 수학교과 역량을 익힘으로써 수학의 필요성과 유용성을 이해하고, 수학 학습의 즐거움을 느끼며, 수학에 대한 흥미와 자신감을 기를 수 있을 것으로 기대된다(교육부, 2015a).

## 2, 핵심역량의 의미

2015 개정 수학과 교육과정에서 제시하고 있는 6가지 역량의 의미와 역량을 구성하고 있는 하위 요소와 의미, 수학 학습결과 학생들이 달성하기를 기대하는 능력인 ‘기능’은 아래와 같다.

## (1) 문제 해결 역량

문제 해결 역량은 '해결 방법을 알고 있지 않은 문제 상황에서 수학의 지식과 기능을 활용하여 해결 전략을 탐색하고 최적의 해결 방안을 선택하여 주어진 문제를 해결하는 능력'을 의미한다. 문제 해결 역량의 하위 요소인 '문제 이해 및 전략 탐색', '계획실행 및 반성', '협력적 문제 해결', '수학적 모델링', '문제 만들기'의 의미와 이를 구현하는 기능을 설명하면 아래와 같다(박선화, 2015)

<표 1> 문제해결 역량의 하위 요소와 그 의미 및 기능

하위요소	의미	기능
문제 이해 및 전략 탐색	문제에서 구하고자 하는 것과 주어진 조건 및 정보를 파악하고, 적절한 해결 전략을 탐색하여 풀이 계획을 수립하는 능력	(문제) 이해하기, 분석하기, (조건, 정보) 파악하기, (관계) 파악하기, 계획하기, 탐구하기, 일반화하기, 특수화하기, 유추하기, 분류하기, 조사하기, 거꾸로 생각하기, 단순화하기, 그림으로 나타내기, 표 만들기, 식 세우기, (다양한 전략) 구사하기
계획 실행 및 반성	계획한 풀이 과정을 수행하고 검증 및 반성을 통하여 해결 방법과 해답을 평가하는 능력	계산하기, (절차) 수행하기, 문제 해결하기, 적용하기, 활용하기, 점검하기, 반성하기, 평가하기
협력적 문제 해결	균형 있는 책임 분담과 상호작용을 통해 집단적으로 문제 해결을 수행하는 능력	설명하기, 정당화하기, 질문하기, 비판하기, (의견) 존중하기, (의견) 조정하기, 의사결정하기, 토론하기, 제안하기, 종합하기
수학적 모델링	실생활 문제 상황을 수학적 으로 나타내고 분석하여 결론을 도출하고 이를 상황에 맞게 해석하는 능력	(상황) 모델링하기, 변환하기, 분석하기, 적용하기, 활용하기, 해석하기, 결론 도출하기, 점검하기
문제 만들기	주어진 문제를 변형하거나 새로운 문제를 만들어 해결하는 능력	(조건) 변형하기, 유사성 찾기, 비교하기, 관련짓기, 확장하기, 생성하기, (문제) 만들기

\* 출처: 박경미 외, 2015b, pp. 39-40

## (2) 추론 역량

추론 역량은 '수학적 사실을 추측하고 논리적으로 분석하고 정당화하며 그 과정을 반성하는 능력'을 의미한다. 추론 역량의 하위 요소인 '관찰과 추측', '논리적 절차 수행', '수학적 사실 분석', '정당화', '추론 과정의 반성'의 의미와 이를 구현하는 기능은 아래와 같다.

<표 2> 추론 역량의 하위 요소와 그 의미 및 기능

하위요소	의미	기능
관찰과 추측	관찰과 탐구 상황에서 귀납, 유추 등의 개연적 추론을 사용하여 수학적 사실을 추측하는 능력	관찰하기, 추측하기, 규칙 찾기, 탐구하기, 일반화하기, 특수화하기, 유추하기
논리적 절차수행	수학적 절차와 수학적 사실 도출 과정을 논리적으로 수행하는 능력	형식화하기, 작도하기, 순서 짓기, 대입하기, 단순화하기, 계 산하기, 절차 따르기, 풀기, (해) 구하기, 함수 구하기
수학적 사실 분석	수학적 개념, 원리, 법칙을 분석하는 능력	이해하기, (조건, 정보 등) 파악하기, 분석하기, 정의하기, 관계 짓기, 비교하기, 구별하기, 측정하기, (단위, 식) 변환하기, 공식 유도하기, (수, 개수, 경우의 수) 세기, 어렵하기, 분해하기, 합성하기
정당화	수학적 사실이 참임을 보이기 위해 증거를 제시하고 이유를 설명하는 능력	정당화하기, 반례 찾기, 예증하기, 증명하기, 설명하기, 규칙 정하기
추론과정의 반성	자신의 추론과정이 옳은지를 비판적으로 평가하고 되돌아보는 능력	반성하기, 되돌아보기, 비판하기, 평가하기, 검토하기, 판단하기, 판별하기, 확인하기

\* 출처: 박경미 외, 2015b, p. 40

### (3) 창의·융합 역량

창의·융합 능력은 '수학의 지식과 기능을 토대로 새롭고 의미 있는 아이디어를 다양하고 풍부하게 산출하고 정교화 하며, 여러 수학적 지식, 기능, 경험을 연결하거나 수학과 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험을 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험을 생성하고 문제를 해결하는 능력'을 의미한다. 창의·융합 능력의 하위 요소와 그 의미, 그리고 이를 구현하는 기능은 아래와 같다.

<표 3> 창의·융합 역량의 하위 요소와 그 의미 및 기능

하위요소	의미	기능
독창성	문제 상황에서 새로운 아이디어, 해결 전략, 해결 방법을 찾아내거나 새로운 관점에서 문제를 제기하는 능력	(새로운 관점에서 문제 해결 방법이나 전략) 찾아내기, (새로운 관점에서) 문제 제기하기, 발견하기, 창작하기, 상상하기, 발명하기, 만들기
유창성	문제 상황에서 많은 아이디어나 해결 방법, 해답을 산출하는 능력	(많은 해결 방법이나 해답) 찾아보기, (문제 해결 방법이나 전략을 2개 이상) 제시하기, (개방형 문제에서 다양한 해답) 산출하기
융통성	고정된 사고방식에서 벗어나 다양한 관점에서 해결 방법이나 전략, 아이디어를 찾아내거나 문제를 제기하는 능력	(다양한 관점에서 해결 방법이나 전략, 아이디어) 찾아내기, 여러 범주(대수, 기하, 식, 표, 그래프 등)에서 해결책 찾아내기, (다양한 관점에서) 문제 제기하기
정교성	기존의 수학적 아이디어에 세부사항을 추가하거나 변형하여 더욱 가치 있는 것으로 발전시키는 능력	(수학적 아이디어) 구체화하기, (수학적 사실을 표, 그림, 모델, 수학 용어, 기호 등을 사용하여) 간단 명료하게 표현하기, (수학적 아이디어나 문제 풀이 과정) 정련하기/정교화하기, (여러 풀이나 설명 중에서) 완결성 높은 것 찾아보기
수학 내적 연결	여러 수학적 지식, 기능, 경험 등을 연결 하여 새로운 수학적 지식, 기능, 경험 등을 생성하고 수학 문제를 해결하는 능력	(서로 다른 주제 또는 서로 다른 학년의 수학 지식, 기능, 경험 사이의) 관계 찾기/관련짓기/연결하기/통합하기/재구성하기, (수학 문제 상황에 두 가지 이상의 지식, 기능) 적용하기 /문제 해결하기
수학 외적 연결 및 융합	수학과 타 교과나 실생활의 지식, 기능, 경험 등을 연결·융합하여 새로운 지식, 기능, 경험 등을 생성하고 문제를 해결하는 능력	(실생활이나 타 교과 상황과 관련된 수학적 지식, 기능, 경험 등) 찾아보기, (실생활이나 타교과 상황에서의 수학적 지식, 기능, 경험 등) 적용하기/연결하기/관련짓기/융합하기

\* 출처: 박경미 외, 2015b, p. 41

#### (4) 의사소통 역량

의사소통 능력은 '수학 지식이나 아이디어, 수학적 활동의 결과, 문제 해결 과정, 신념과 태도 등을 말이나 글, 그림, 기호로 표현하고 다른 사람의 아이디어를 이해하는 능력'을 의미한다. 의사소통 능력의 하위 요소와 그 의미, 그리고 이를 구현하는 기능은 아래와 같다.

<표 4> 의사소통 역량의 하위 요소와 그 의미 및 기능

하위요소	의미	기능
수학적 표현의 이해	수학적 표현의 의미를 이해하고 정확하게 사용하는 능력	그리기, (수, 시각) 읽기 쓰기, 표현하기, 형식화하기, 서술하기, 작도하기, 이해하기
수학적 표현의 개발 및 변환	자신의 아이디어를 나타내는 표현을 만들고 수학적 표현들끼리 변환하는 능력	(표) 만들기, (그래프) 그리기, 꾸미기, 채우기, 이름 짓기, (그림, 식, 표 등으로) 나타내기, 표현하기, 선택하기, 변환하기 (바꾸기)
자신의 생각 표현	수학학습 활동과정과 결과를 다른 사람에게 표현하는 능력	설명하기, 쓰기, 말하기, 보여주기, 토론하기
타인의 생각 이해	다른 사람의 생각을 이해하고 평가하는 능력	경청하기, 질문하기, 파악하기, 토론하기

\* 출처: 박경미 외, 2015b, p. 42

### (5) 정보 처리 역량

정보 처리 역량은 '다양한 자료와 정보를 수집 정리 분석 활용하고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택 이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리하는 능력'을 의미한다. 정보 처리 능력의 하위 요소와 그 의미, 그리고 이를 구현하는 기능은 아래와 같다.

<표 5> 정보 처리 역량의 하위 요소와 그 의미 및 기능

하위요소	의미	기능
자료와 정보 수집	실생활 및 수학적 문제 상황에서 적절한 자료와 정보를 탐색 및 생성하여 수집하는 능력	(자료를) 수집하기, 조사하기, 기록하기 탐색하기, 생성하기
자료와 정보 정리 및 분석	수집한 자료와 정보를 목적에 맞게 분류, 정리, 분석, 평가하는 능력	표현하기, 분류하기, 정리하기, 열거하기, 배열하기, 비교하기, 묶기, 분석하기, 분류하기, 분할하기, 시각화하기, 평가하기
정보 해석 및 활용	분석한 정보에 내재된 의미를 올바르게 파악하여 해석, 종합, 활용하는 능력	예측하기, 설명하기, 해석하기, 종합하기, 활용하기



공학적 도구 및 교구 활용	수학적 아이디어와 개념을 탐구하고 문제를 해결하는데 적합한 공학적 도구 및 교구를 선택하고 이용하는 능력	선택하기, 조작하기, 공학적 도구 활용하기, 시각화하기
----------------	--	--------------------------------

\* 출처: 박경미 외, 2015b, p. 42

## (6) 태도 및 실천 역량

태도 및 실천 역량은 '수학의 가치를 인식하고 자주적 수학 학습 태도와 민주 시민의식을 갖추어 실천하는 능력'을 의미한다. 태도 및 실천 능력의 하위 요소와 그 의미, 그리고 이를 구현하는 기능은 아래와 같다.

<표 6> 태도 및 실천 역량의 하위 요소와 그 의미 및 기능

하위요소	의미	기능
가치 인식	수학에 대해 관심과 흥미를 갖고, 수학의 실용적, 도야적, 심미적, 문화적 가치를 인식하는 능력	(수학에 대해) 관심과 흥미 갖기, (수학의) 가치 인식하기, (수학의) 역할 이해하기, (수학의) 필요성 /유용성 인식하기, (수학의) 편리함 인식하기
자주적 학습 태도	수학학습의지와자신감, 끈기를 갖고 자신 스스로 목표를 설정하여 자율적으로 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 태도	(즐거움, 성취감, 동기화, 안정감, 만족감, 도전의식, 적극성, 자신감, 끈기) 갖기, 목표 설정하기, 계획 세우기, 조절하기, 점검하기, 평가하기, 시간 관리하기, 자율적으로 행동하기
시민의식	수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하며 책임감 있게 행동하고 어려움을 극복하기 위해 도전하는 용기 있는 태도, 타인을 배려하고 존중하며 협력하는 태도, 논리적 근거를 토대로 의견을 제시하고 합리적으로 의사 결정하는 태도를 갖고 이를 실천하는 능력	(공정, 정직)한 태도 취하기, (책임감, 도전정신, 용기) 갖기, 배려하기, 존중하기, 협력하기, 논리적 근거를 토대로 의견 제시하기, 이유 설명하기, 합리적으로 의사결정하기

\* 출처: 박경미 외, 2015b, p. 43

### 3. 수학과 교육과정에 반영된 고등학교 수학 교과 역량의 예시

수학과 교육과정에서는 수학 교과 역량을 수학과 교육과정의 각 항목에 일관성 있게 반영하였다. 우선, '성격'에서는 6가지 수학 교과 역량의 의미와 수학 교과 역량 함양의 의의를 제시하였고, '목표'에서는 총괄 목표뿐만 아니라 세부 목표 두 번째와 세 번째에서 역량 함양에 대한 목표를 제시하였다(박선화, 2015). 또한 '내용 체계'에서는 내용 영역별로 수학 교과 역량을 구현하기 위한 구체적인 능력을 '기능' 항목에서 제시하였다. '성취기준'에서는 내용 영역별 성취기준과 '교수·학습 방법 및 유의 사항'에서 수학 교과 역량 함양과 관련된 내용을 제시하였다. 성취기준에 반영된 고등학교 수학 교과 역량을 각 과목 별로 정리하면 다음과 같다.

#### (1) 수학

공통 과목인 수학의 내용체계에 제시된 성취기준을 역량 별로 정리하면 다음과 같다.

<표 7> '수학' 교과의 핵심역량별 성취기준

핵심역량	성취기준
문제 해결	[10수학01-03] 나머지정리의 의미를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.
	[10수학01-11] 이차함수의 최대, 최소를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.
추론	[10수학03-06] 충분조건과 필요조건을 이해하고 구별할 수 있다.
	[10수학03-08] 절대부등식의 의미를 이해하고, 간단한 절대부등식을 증명할 수 있다.
창의·융합	

의사소통	[10수학01-07] 이차방정식에서 판별식의 의미를 이해하고 이를 설명할 수 있다.
정보처리	
태도·실천	

한편, '교수·학습 방법 및 유의 사항'에서 수학 교과 역량 함양과 관련된 내용은 아래와 같다.

<표 8> '수학' 교과역량별 교수·학습 방법 및 유의 사항

핵심역량	교수·학습 방법 및 유의 사항
문제 해결	
추론	[[고등학교 수학 수와 연산 영역] 증명을 지도할 때는 직관적인 이해로부터 시작하여 점진적으로 형식화하게 한다.
창의·융합	[고등학교 수학 문자와 식 영역] 방정식과 부등식을 이용하여 실생활 문제를 해결하는 경험을 통해 수학의 필요성과 유용성을 인식하게 한다.
	[고등학교 수학 기하 영역] 직선의 방정식과 원의 방정식은 중학교에서 학습한 내용과 연계하여 다룬다.
의사소통	[고등학교 수학 기하 영역] 도형의 방정식 학습을 통해 기하와 대수의 연결성을 이해할 수 있도록 다양한 교수·학습 경험을 제공한다.
	[고등학교 수학 확률과 통계 영역] 순열의 수와 조합의 수는 간단한 경우를 예로 제시하여 직접 나열하거나 수형도를 이용하는 등 다양한 방법으로 구하게 하고, 이를 통해 일반적으로 구하는 방법을 이해하게 한다.
정보처리	[고등학교 수학 함수영역] 합의 법칙과 곱의 법칙은 구체적인 예를 통해 그 의미를 이해하고, 두 가지 법칙이 적용되는 상황의 차이점을 설명하게 할 수 있다.
태도·실천	[고등학교 수학 기하영역] 직선의 방정식, 원의 방정식, 도형의 이동을 다룰 때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
	[고등학교 수학 함수영역] 함수의 그래프를 다룰 때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
태도·실천	[고등학교 수학 수와 연산 영역] 수학의 여러 내용 영역과 연계하여 집합과 명제의 필요성과 유용성을 인식하게 한다.
	[고등학교 수학 함수 영역] 함수의 개념은 중학교에서 학습한 내용을 확장하여 주어진 두 집합 사이의 대응 관계를 통해 이해하게 한다.
	[고등학교 수학 함수영역] 일대일대응, 항등함수, 상수함수, 일대일함수, 합성함수, 역함수의 의미는 구체적인 예를 통해 이해하게 한다.
	[고등학교 수학 함수영역] 대응으로 정의된 함수의 예를 찾아보는 활동을 통해 함수의 유용성을 인식하게 한다.
	[고등학교 수학 확률과 통계 영역] 실생활 문제를 해결해 봄으로써 다양한 상황에서 순열과 조합의 필요성과 유용성을 인식하게 한다.

공통 과목인 수학에서는 대응체계에서 다루기 어려운 창의·융합, 정보처리, 태도 및 실천 등은

교수·학습 방법 및 유의 사항에 상세하게 제시하였다.

## (2) 수학 I

일반 선택 과목인 수학 I의 내용체계에 제시된 성취기준을 역량 별로 정리하면 다음과 같다.

<표9> '수학 I' 교과역량별 성취기준

핵심역량	성취기준
문제 해결	[12수학 I 01-08] 지수함수와 로그함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.
추론	[12수학 I 03-08] 수학적 귀납법을 이용하여 명제를 증명할 수 있다.
창의·융합	[12수학 I 01-05] 상용로그를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
	[12수학 I 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
	[12수학 I 03-04] $\Sigma$ 의 뜻을 알고, 그 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
의사소통	[12수학 I 01-03] 지수법칙을 이해하고, 이를 이용하여 식을 간단히 나타낼 수 있다.
	[12수학 I 02-02] 삼각함수의 뜻을 알고, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있다.
정보처리	
태도·실천	

한편, 수학 I의 '교수·학습 방법 및 유의 사항'에서 수학 교과 역량 함양과 관련된 내용은 아래와 같다.

<표 10> '수학 I' 교과역량별 교수·학습 방법 및 유의 사항

핵심역량	교수·학습 방법 및 유의 사항
문제 해결	
추론	
창의·융합	[고등학교 수학 I 삼각함수 영역] 사인법칙과 코사인법칙을 이용하여 삼각형의 각의 크기와 변의 길이 사이의 관계를 이해하고 삼각형의 넓이를 다양한 방법으로 구할 수 있게 한다.
의사소통	
정보처리	[고등학교 수학 I 지수함수와 로그함수영역] 지수와 로그 및 지수함수와 로그함수를 다룰 때 공학적 도구를 이용할 수 있다.

	[고등학교 수학 I 삼각함수 영역] 삼각함수의 그래프를 그리거나 삼각함수와 관련된 문제를 해결할 때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
태도·실천	[고등학교 수학 I 지수함수와 로그함수영역] 구체적인 자연 현상이나 사회 현상을 지수함수와 로그함수로 표현하고 이 과정에서 나타나는 간단한 방정식과 부등식을 풀어 문제를 해결해봄으로써 지수함수와 로그함수의 유용성과 가치를 인식하게 한다.
	[고등학교 수학 I 삼각함수영역] 사인법칙과 코사인법칙을 활용하여 여러 가지 문제를 해결해봄으로써 삼각함수의 유용성과 가치를 인식하게 한다.
	[고등학교 수학 I 수열 영역] 수학적 귀납법은 자연수 $n$ 에 대한 명제의 증명 방법으로서 그 유용성과 가치를 인식하게 한다.

수학 I의 내용체계에서 다루기 어려운 정보처리나 태도 및 실천은 교수학습 방법 및 유의 사항에 상세하게 제시하여, 수업에서 흔히 발생할 수 있는 역량에 대한 결손을 없도록 하였다.

### (3) 수학 II

일반 선택 과목인 수학 II의 내용체계에 제시된 성취기준을 역량 별로 정리하면 다음과 같다.

<표11> '수학 II' 교과역량별 성취기준

핵심역량	성취기준
문제해결	[12수학II02-10] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.
	[12수학II02-11] 속도와 가속도에 대한 문제를 해결할 수 있다.
	[12수학II03-06] 속도와 거리에 대한 문제를 해결할 수 있다.
추론	
창의·융합	[12수학II01-04] 연속함수의 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
의사소통	[12수학II02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.
	[12수학II02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.
정보처리	
태도·실천	

한편, 수학 II의 '교수·학습 방법 및 유의 사항'에서 수학 교과 역량 함양과 관련된 내용은 아래와 같다.

<표 12> '수학 II' 교과와 핵심역량별 교수·학습 방법 및 유의 사항

핵심역량	교수·학습 방법 및 유의 사항
문제 해결	
추론	
창의·융합	[고등학교 수학 II 적분 영역] 급수의 합을 이용한 정적분 정의는 다루지 않는다. $f(x)$ 의 부정적분 $F(x)$ 에 대하여 $F(b) - F(a)$ 를 $f(x)$ 의 $a$ 에서 $b$ 까지의 정적분이라 정의하되, 그 도입 및 설명 방법을 다양하게 할 수 있다.
의사소통	[고등학교 수학 II 적분 영역] 급수의 합을 이용한 정적분 정의는 다루지 않는다. $f(x)$ 의 부정적분 $F(x)$ 에 대하여 $F(b) - F(a)$ 을 $f(x)$ 의 $a$ 에서 $b$ 까지의 정적분이라 정의하되, 그 도입 및 설명 방법을 다양하게 할 수 있다.
정보처리	[고등학교 수학 II 함수의 극한과 연속 영역] 함수의 극한에 대한 뜻과 성질은 그래프를 통해 직관적으로 이해하게 하고, 이때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
태도·실천	[고등학교 수학 II 미분 영역] 미분계수의 기하적 의미는 직관적으로 이해하게 하고, 이때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
	[고등학교 수학 II 미분 영역] 미분법을 단순히 적용하기보다는 미분의 의미를 이해하고, 이를 활용하여 여러 가지 문제를 해결함으로써 미분의 유용성과 가치를 인식하게 한다.
	[고등학교 수학 II 적분 영역] 적분법을 단순히 적용하기보다는 적분의 의미를 이해하고, 이를 활용하여 여러 가지 문제를 해결함으로써 적분의 유용성과 가치를 인식하게 한다.

수학 II의 대응체계에서는 문제해결에 대한 역량을 중심으로 제시하였으며, 내용체계에서 다루기 어려운 정보처리나 태도 및 실천은 교수학습 방법 및 유의 사항에 상세하게 제시하였다. 그럼에도 수학 II 교육과정에서는 추론 역량에 대해서는 제시하지 않았다.

#### (4) 미적분

일반 선택 과목인 미적분의 내용체계에 제시된 성취기준을 역량 별로 정리하면 다음과 같다.

<표13> '미적분' 교과와 핵심역량별 성취기준

핵심 역량	성취기준
문제해결	[12미적01-06] 등비급수를 활용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.
	[12미적02-13] 방정식과 부등식에 대한 문제를 해결할 수 있다.
	[12미적02-14] 속도와 가속도에 대한 문제를 해결할 수 있다.
	[12미적03-07] 속도와 거리에 대한 문제를 해결할 수 있다.
추론	[12미적01-01] 수열의 수렴, 발산의 뜻을 알고, 이를 판별할 수 있다.
	[12미적01-04] 급수의 수렴, 발산의 뜻을 알고, 이를 판별할 수 있다.
창의·융합	[12미적03-01] 치환적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
	[12미적03-02] 부분적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
의사소통	[12미적02-12] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.
정보처리	
태도·실천	

한편, 미적분의 '교수·학습 방법 및 유의 사항'에서 수학 교과 역량 함양과 관련된 내용은 아래와 같다.

<표 14> '미적분' 교과의 핵심역량별 교수·학습 방법 및 유의 사항

핵심역량	교수·학습 방법 및 유의 사항
문제 해결	
추론	
창의·융합	[고등학교 미적분 적분법 영역] 주어진 영역의 넓이를 직사각형 넓이의 합의 극한으로 나타내 봄으로써 정적분과 급수의 합 사이의 관계를 이해할 수 있게 한다.
의사소통	[고등학교 미적분 수열의 극한 영역] 수열의 수렴, 발산은 수렴의 정의와 성질을 바탕으로 예측하고 설명해 보게 한다.
정보처리	[고등학교 미적분 적분법 영역] 정적분과 급수의 합 사이의 관계를 지도할 때 공학 적 도구를 이용할 수 있다.
태도·실천	[고등학교 미적분 수열의 극한 영역] 급수를 활용하여 여러 가지 문제를 해결함으로써 극한의 유용성과 가치를 인식하게 한다.
	[[고등학교 미적분 미분법 영역] 도함수의 다양한 활용을 통해 미분의 유용성과 가치를 인식하게 한다.

	[고등학교 미적분 적분법 영역] 정적분의 다양한 활용을 통해 적분의 유용성과 가치를 인식하게 한다.
--	---

미적분의 대응체계에서는 문제해결과 추론에 대한 역량을 중심으로 제시하였으며, 내용체계에서 다루기 어려운 정보처리나 태도 및 실천은 교수학습 방법 및 유의 사항에 상세하게 제시하였다.

### (5) 확률과 통계

일반 선택 과목인 확률과 통계의 내용체계에 제시된 성취기준을 역량 별로 정리하면 다음과 같다.

<표15> '확률과 통계' 교과역량별 성취기준

핵심 역량	성취기준
문제해결	[12확통01-03] 이항정리를 이해하고 이를 이용하여 문제를 해결할 수 있다.
추론	[12확통03-07] 모평균을 추정하고, 그 결과를 해석할 수 있다.
창의·융합	[12확통02-03] 확률의 덧셈정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
	[12확통02-04] 여사건의 확률의 뜻을 알고, 이를 활용할 수 있다.
	[12확통02-07] 확률의 곱셈정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
의사소통	[12확통02-06] 사건의 독립과 종속의 의미를 이해하고, 이를 설명할 수 있다.
	[12확통03-06] 표본평균과 모평균의 관계를 이해하고 설명할 수 있다.
정보처리	
태도·실천	

한편, 확률과 통계의 '교수·학습 방법 및 유의 사항'에서 수학 교과 역량 함양과 관련된 내용은 아래와 같다.

<표 16> '확률과 통계' 교과역량별 교수·학습 방법 및 유의 사항



핵심역량	교수·학습 방법 및 유의 사항
문제 해결	
추론	
창의·융합	[고등학교 확률과 통계 확률 영역] 독립시행의 확률은 통계 영역의 이항분포와 함께 도입하여 다룰 수도 있다. [고등학교 확률과 통계 통계 영역] <수학II>를 이수한 학생들에게는 연속확률변수와 관련된 내용을 적분을 이용하여 설명할 수 있다
의사소통	
정보처리	[고등학교 확률과 통계 확률 영역] 통계적 확률과 수학적 확률의 관계를 이해하고 통계적 확률을 다룰 때 충분히 많은 횟수의 시행을 구현하기 위하여 공학적 도구를 이용할 수 있다. [고등학교 확률과 통계 통계 영역] 실생활 자료로 확률분포와 통계적 추정을 다룰 때 공학적 도구를 이용할 수 있다. [고등학교 확률과 통계 통계 영역] 표본평균의 분포를 도입할 때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
태도·실천	[고등학교 수학 확률과 통계 영역] 실생활 문제를 해결해 봄으로써 다양한 상황에서 순열과 조합의 필요성과 유용성을 인식하게 한다.

확률과 통계의 내용체계에서는 문제해결과 추론에 대한 역량을 중심으로 제시하였으며, 내용체계에서 다루기 어려운 정보처리나 태도 및 실천은 교수학습 방법 및 유의 사항에 제시하였다.

## (6) 기하

진로 선택 과목인 기하의 내용체계에 제시된 성취기준을 역량 별로 정리하면 다음과 같다.

<표17> '기하' 교과와 핵심역량별 성취기준

핵심 역량	성취기준
문제 해결	
추론	[12기하03-01] 직선과 직선, 직선과 평면, 평면과 평면의 위치 관계에 대한 간단한 증명을 할 수 있다.
창의·융합	[12기하03-02] 삼수선의 정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
의사소통	

정보처리	
태도·실천	

한편, 기하의 '교수·학습 방법 및 유의 사항'에서 수학 교과 역량 함양과 관련된 내용은 아래와 같다.

<표 18> '기하' 교과의 핵심역량별 교수·학습 방법 및 유의 사항

핵심역량	교수·학습 방법 및 유의 사항
문제 해결	[고등학교 기하 공간도형과 공간좌표 영역] 공간좌표의 개념과 성질을 이용하여, 공간도형에 대한 문제를 해결할 수 있게 한다.
추론	[고등학교 기하 이차곡선 영역] 이차곡선은 원뿔을 절단해서 얻을 수 있는 곡선임을 이해하고, 이를 통해 기하적 대상을 대수적으로 다룰 수 있음을 인식하게 한다.
	[고등학교 기하 평면 벡터 영역] 벡터를 사용하여 좌표평면에서 직선과 원의 방정식을 간단히 나타낼 수 있음을 알게 한다.
	[고등학교 기하 공간도형과 공간좌표 영역] 공간도형의 성질은 관찰을 통해 직관적으로 이해한 후 증명하게 한다.
창의·융합	[고등학교 기하 이차곡선 영역] 이차곡선의 접선을 구할 때는 판별식을 이용하고, <미적분>을 이수한 학생들에게는 음함수의 미분법을 이용하여 설명할 수 있다.
	[고등학교 기하 평면벡터 영역] 벡터를 표현하고 탐구하는 방법에는 화살표를 이용한 기하적 방법과 좌표를 이용한 대수적 방법이 있음을 인식하게 한다.
의사소통	
정보처리	
태도·실천	[고등학교 기하 이차곡선 영역] 이차곡선과 그 접선이 실생활에 활용되는 다양한 예를 제시함으로써 그 유용성과 가치를 인식하게 한다.
	[고등학교 기하 평면벡터 영역] 벡터를 활용하여 다양한 문제를 해결함으로써 그 유용성과 가치를 인식하게 한다.
	[고등학교 기하 공간도형과 공간좌표 영역] 우리 주변의 자연이나 건축물, 예술작품 등에 나타난 공간도형의 성질을 이해하고, 수학의 심미적 가치를 인식하게 한다.

진로선택 과목인 기하의 내용체계에서는 추론과 창의·융합에 대한 역량은 제시하였으나 다른 역량에 대한 내용은 적시되지 않았다. 이에 비해, 교수학습 방법 및 유의 사항 내용체계에서 추론, 창의·융합, 태도 및 실천에 대한 역량을 상세하게 제시하였다.

## (7)실용수학

진로 선택 과목인 실용수학의 내용체계에 제시된 성취기준을 역량 별로 정리하면 다음과 같다.

<표19> '실용수학' 교과역량별 성취기준

핵심 역량	성취기준
문제 해결	
추론	
창의·융합	[12실수01-05] 도형의 닮음과 합동을 이용하여 산출물을 만들 수 있다.
	[12실수02-03] 입체도형의 겨냥도와 전개도를 다양하게 그릴 수 있다. [12실수02-05] 평면도형과 입체도형을 이용하여 산출물을 만들 수 있다.
의사소통	[12실수03-04] 목적에 맞게 자료를 수집, 정리, 분석, 해석하여 산출물을 만들 수 있다.
	[12실수01-01] 다양한 현상에서 규칙을 찾고, 이를 식으로 나타낼 수 있다.
정보처리	
태도·실천	[12실수03-02] 실생활 자료를 수집하고 그림, 표, 그래프 등을 이용하여 정리할 수 있다.

한편, 실용수학의 '교수·학습 방법 및 유의 사항'에서 수학 교과 역량 함양과 관련된 내용은 아래와 같다.

<표 20> '실용수학' 교과역량별 교수·학습 방법 및 유의 사항

핵심역량	교수·학습 방법 및 유의 사항
문제 해결	
추론	
창의·융합	[고등학교 실용수학 자료 영역] 다양한 방법으로 산출물을 만들어 보고 자신의 방법을 설명해 보게 한다.
의사소통	[고등학교 실용수학 자료 영역] 다양한 방법으로 산출물을 만들어 보고 자신의 방법을 설명해 보게 한다.
정보처리	[고등학교 실용수학 규칙 영역] 도형의 닮음에서는 축척, 자기닮음 등을 다루고, 이 때 공학적 도구를 이용할 수 있다.

	[고등학교 실용수학 규칙 영역] 도형의 합동에서는 쪽매맞춤 등을 다루고, 이때 공학적 도구를 이용할 수 있다.
	[고등학교 실용수학 공간 영역] 시각에 따라 다르게 보이는 모양을 공학적 도구를 이용하여 확인하게 할 수 있다.
	[고등학교 실용수학 자료 영역] 자료를 표나 그래프로 나타내고 그 자료의 전체적인 경향과 분포를 파악하는 데 공학적 도구를 이용할 수 있다.
태도·실천	[고등학교 실용수학 규칙 영역] 실생활에서 활용되는 수식으로 불쾌지수, 체질량지수, 지니계수, 물가지수, 반발계수 등을 다룰 수 있다.
	[고등학교 실용수학 규칙 영역] 도형의 합동과 닮음을 이용하여 산출물을 만드는 과정에서 수학적 원리가 활용됨을 이해할 수 있게 한다.
	[고등학교 실용수학 공간 영역] 동일한 입체도형이라도 관찰하는 방향에 따라 겨냥도를 다양하게 그릴 수 있음을 확인하게 한다.
	[고등학교 실용수학 공간 영역] 평면도형과 입체도형을 이용하여 산출물을 만드는 과정에서 수학적 원리가 활용됨을 이해할 수 있게 한다.
	[고등학교 실용수학 공간 영역] 공간에 대한 이해는 직업과 관련된 업무를 원활히 수행하고 최적의 의사 결정을 하는 데 도움이 됨을 인식하게 한다.
	[고등학교 실용수학 자료 영역] 다양한 자료를 분석하여 결과를 해석할 때 표나 그래프를 이용하면 편리하다는 것을 알게 한다.
	[고등학교 실용수학 자료 영역] 통계에 대한 산출물을 만들 때 지나치게 복잡한 것은 지양하고, 통계의 유용성을 인식하게 한다.

진로 선택 과목인 실용수학의 내용체계에서는 다른 교과에 비해 창의·융합, 의사소통, 태도 및 실천에 대한 역량을 상세하게 제시하였다. 뿐만 아니라, 교수학습 방법 및 유의 사항에서는 정보처리와 태도 및 실천에 대한 역량을 상세하게 제시하였으며, 창의·융합, 의사소통 역량을 포함하는 복합적인 형태도 나타났다.

## (8)경제수학

진로 선택 과목인 경제수학의 내용체계에 제시된 성취기준을 역량 별로 정리하면 다음과 같다.

<표21> '경제수학' 교과의 핵심역량별 성취기준

역량	성취기준
문제 해결	[12경수03-06] 효용함수를 이용한 의사 결정 문제를 해결할 수 있다.
추론	[12경수03-07] 부등식의 영역의 의미를 이해하고, 이를 활용하여 경제 관련함수의 최대, 최소문제를 해결할 수 있다.
창의·융합	
의사소통	[12경수01-02] 경제지표의 증감을 퍼센트와 퍼센트 포인트로 설명할 수 있다.
	[12경수03-01] 생산, 비용과 같은 경제 현상을 함수로 나타낼 수 있다.
	[12경수03-03] 효용의 의미를 이해하고, 함수와 그래프를 통하여 효용을 나타낼 수 있다.
정보처리	[12경수04-02] 미분을 이용하여 그래프의 개형을 그릴 수 있다.
태도·실천	

한편, 경제수학의 '교수·학습 방법 및 유의 사항'에서 수학 교과 역량 함양과 관련된 내용은 아래와 같다.

<표 22> '경제수학' 교과의 핵심역량별 교수·학습 방법 및 유의 사항

핵심역량	교수·학습 방법 및 유의 사항
문제 해결	
추론	[고등학교 경제수학 미분과 경제 영역] $u = x^n$ ( $n$ 은 실수)의 도함수는 예를 통하여 유추하게 한다.
창의·융합	[고등학교 경제수학 수와 생활경제 영역] 통화 가치와 환율의 관계를 설명하고, 환율 변동에 따른 손익 문제는 통화 가치의 변화와 관련된 내용을 다루도록 한다.
	[고등학교 경제수학 함수와 경제 영역] 의사 결정 문제는 효용함수를 통한 소비자의 의사 결정, 생산함수를 통한 생산자의 의사 결정을 다룬다.
의사소통	
정보처리	[고등학교 경제수학 수와 생활경제 영역] 환율과 세금은 계산이 간단한 문제를 다루되, 필요한 경우 공학적 도구를 이용할 수 있다.
	[고등학교 경제수학 수열과 금융 영역] 금융상품과 관련된 복잡한 계산은 공학적 도구를 이용할 수 있다.
태도·실천	

경제수학의 대응체계에서는 타과목과의 융합이라는 과목의 특성상 다른 교과에 비해 의사소통에

대한 역량이 상세하게 제시되었으며, 교수학습 방법 및 유의 사항에서는 창의·융합, 정보처리에 대한 역량도 금융과 관련하여 제시되었다.

### (9) 수학 과제 탐구

진로 선택 과목인 수학 과제 탐구의 내용체계에 제시된 성취기준을 역량 별로 정리하면 다음과 같다.

<표23> '수학 과제 탐구' 교과역량별 성취기준

역량	성취기준
문제 해결	
추론	[12수과02-01] 수학과 관련된 여러 가지 현상에서 탐구주제를 선정하고 탐구문제를 구체화할 수 있다.
	[12수과02-02] 선행연구를 검토하고 적절한 탐구방법을 찾아 탐구계획을 수립할 수 있다.
	[12수과02-03] 탐구계획에 따라 탐구를 수행할 수 있다.
창의·융합	[12수과02-05] 탐구 과정과 결과를 반성 및 평가할 수 있다.
의사소통	[12수과02-04] 탐구결과를 정리하여 산출물을 만들고 발표할 수 있다.
정보처리	
태도·실천	[12실수03-02] 실생활 자료를 수집하고 그림, 표, 그래프 등을 이용하여 정리할 수 있다.

한편, 수학 과제 탐구의 '교수·학습 방법 및 유의 사항'에서 수학 교과 역량 함양과 관련된 내용은 아래와 같다.

<표 24> '수학 과제 탐구' 교과역량별 교수·학습 방법 및 유의 사항

핵심역량	교수·학습 방법 및 유의 사항
문제 해결	
추론	
창의·융합	[고등학교 수학과제 탐구 과제 탐구의 이해 영역] 다양한 탐구 유형과 사례를 통해 수학과제 탐구의 의미, 방법, 절차 등을 이해하게 한다.

의사소통	[고등학교 수학과제 탐구 과제 탐구 실행 및 평가 영역] 결과 발표 후, 탐구 과정 및 산출물에 대하여 반성하고 자기 평가 및 동료 평가를 하게 한다.
정보처리	
태도·실천	[고등학교 수학과제 탐구 과제 탐구의 이해 영역] 올바른 연구 윤리의 중요성을 인지시키고 탐구 과정에서 연구 윤리를 준수하고 체득할 수 있도록 지도한다.
	[고등학교 수학과제 탐구 과제 탐구 실행 및 평가 영역] 탐구 주제는 학생의 흥미와 관심 그리고 학교 실정에 맞게 스스로 선택하고 수정할 수 있으며, 문제를 발견하는 경험을 하게 한다.
	[고등학교 수학과제 탐구 과제 탐구 실행 및 평가 영역] 탐구 주제와 관련된 선행 연구를 찾는 방법을 지도하고, 찾은 선행 연구들을 정리할 수 있게 한다.
	[고등학교 수학과제 탐구 과제 탐구 실행 및 평가 영역] 탐구 주제와 학생의 흥미와 관심에 따라 문헌조사, 사례 조사, 자료 수집 등의 적절한 탐구 방법을 선택할 수 있다.
	[고등학교 수학과제 탐구 과제 탐구 실행 및 평가 영역] 탐구가 진행되는 과정을 공유할 수 있도록 중간 점검을 실시하여 보완하고 수정하게 한다.
	[고등학교 수학과제 탐구 과제 탐구 실행 및 평가 영역] 탐구 산출물은 수학 소논문, STEAM형 산출물, 포스터, 보고서, 수학 잡지, 수학 동화(만화), 수학 신문 등의 탐구 유형에서 학생의 흥미와 관심 그리고 학교의 실정에 맞게 선택하도록 안내한다.
[고등학교 수학과제 탐구 과제 탐구 실행 및 평가 영역] 탐구 주제의 성격 및 학생의 필요와 요구에 따라 개인 및 집단으로 수행할 수 있게 하고, 협력적으로 과제를 탐구할 때에는 균형 있는 역할 분담을 통해 책임감 있게 탐구를 수행하게 한다.	

수학 과제 탐구의 대응체계에서는 과목의 특성상 추론에 대한 역량을 상세하게 제시하였다. 뿐만 아니라, 교수학습 방법 및 유의 사항에서는 태도와 실천에 대한 역량을 상세하게 제시하였다.

#### 4. 교수·학습 및 평가의 방향에 제시된 수학 교과 역량

교육과정 문서에서 실제 교실 수업을 위한 교수·학습 및 평가의 방향에 제시된 수학 교과 역량을 설명하면 다음과 같다.

'교수·학습 및 평가의 방향' 항목 중, '교수·학습 방향'의 '교수·학습 원칙'에서는 수학 교과 역량을 함양하기 위한 교육 환경 조성하도록 안내하였다.

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

또한 '교수·학습 방법'에서는 수학 교과 역량별로 각 역량을 함양하기 위한 구체적인 교수·학습 방법을 각 역량의 하위 요소에 근거하여 제시하였다(교육부(2015c) 참조). 새롭게 추가된 태도 및 실천 역량을 예로 들면 다음과 같다.

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

- ① 수학을 생활 주변과 사회 및 자연 현상과 관련지어 지도하여 수학의 필요성과 유용성을 알게 하고, 수학의 역할과 가치를 인식할 수 있게 한다.
- ② 수학에 대한 관심과 흥미, 호기심과 자신감을 갖고 수학 학습에 적극적으로 참여하게 하며, 끈기 있게 도전하도록 격려하고 학습 동기와 의욕을 유발한다.
- ③ 학생 스스로 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자주적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하며 책임감 있게 행동하고 어려움을 극복하기 위해 도전하는 용기 있는 태도, 타인을 배려하고 존중하며 협력하는 태도, 논리적 근거를 토대로 의견을 제시하고 합리적으로 의사 결정하는 태도를 갖고 이를 실천하게 한다. 교육부(2015c)

한편 '평가 방향'의 '평가 원칙'에서는 수학과와 평가에서 수학 교과 역량을 균형있게 평가하도록 다음과 같은 지침을 제시하였다. 이는 수학 교과 역량 함양 교육이 목표, 내용, 교수·학습, 평가에서 일관성을 갖기 위함이다.

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

한편, '평가 방법'에서는 수학 학습 과정과 결과를 평가하는 다양한 평가 방법을 제시하였다. 또 각 평가 방법이 수학 교과 역량 함양 여부를 평가하는 데 어떻게 활용될 수 있는지 구체적으로 다음과 같이 제시하였다.

(다) 학생의 수학 학습 과정과 결과는 지필 평가, 프로젝트 평가, 포트폴리오 평가, 관찰 평가,



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

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

(라) 평가 내용이나 방법에 따라 학생에게 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구를 이용할 수 있게 한다. 교육부(2015c)

### III. 나가며...

2015 개정 수학과 교육과정에서는 2009 개정 교육과정에서 수학적 과정으로 반영되었던 문제해결, 추론, 의사소통에 창의·융합, 정보처리, 태도 및 실천을 추가하여 수학 교과 역량으로 설정하였다. 이와 관련하여 2015 개정 수학과 교육과정에서 제시하고 있는 수학 교과 역량의 의미와 교육과정 반영 사례를 살펴보았다. 2015 개정 수학과 교육과정에서는 미래 사회에 필요한 창의·융합 능력, 지식 정보화 사회에 필요한 정보처리 능력, 수학에 태도 및 실천 능력을 수학 교과 역량에 포함시켰다. II장에서 각 과목별로 분석한 바와 같이 내용체계의 성취기준에서는 주로 문제해결과 추론 역량 위주로 제시하였으며, 정보처리 나 태도 및 실천 역량은 교수·학습 방법 및 유의 사항에 제시 제시하여 수업에서 흔히 발생할 수 있는 역량에 대한 결손을 없도록 하였다. 또한 각 교과목의 특성에 맞

게 일부 역량들은 상세하게 진술되었다. 이러한 수학 교과 역량은 수학과 수업에서 함양되어야 하므로 교과서뿐만 아니라, 학교 교육과정 편성·운영에서도 이를 강조하여야 할 것이다. 뿐만 아니라 교사가 수학 수업을 운영함에 있어 각 역량과 성취기준, 또는 각 역량과 교수·학습 방법을 어떻게 연결하여 수업을 운영할 수 있는가에 대한 연수나 예시(안)들도 제공되어야 할 것이다.

이전과 달리 최근에는 급속하게 사회가 발전하고 있다. 이러한 사회의 발전으로 미래 사회미래 사회에서 요구되는 수학 교과 역량도 급속하게 변화하고 있다. 따라서 정부나 학교교육 연구자들은 사회의 변화 방향을 예측하고 이에 적극 대응 하여 미래 사회에서 필요로 하는 인재 양성에 필요한 교과 역량이 무엇인지에 대한 지속적인 연구가 필요하다. 이를 근거로 전체적인 교육의 비전을 제시하고 이에 합당한 교육의 방향과 각 교과별로 요구되는 역량들을 미래 사회를 학생들이 제대로 준비하도록 차기 교육과정에 제시해야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- 교육과학기술부(2011). 수학과 교육과정. 서울: 교육과학기술부.
- 교육부(2015a). 2015 개정 교육과정 총론 및 각론 확정·발표. 교육부 2015. 9. 23일자 보도자료.
- 교육부(2015b). 2015 개정 교육과정을 위한 교과 교육과정 개발 정책연구진 3차 합동 워크숍 자료집.
- 교육부, 한국교육과정평가원, 한국과학창의재단. 교육부(2015c). 수학과 교육과정. 교육부 고시 제 2015-74호 [별책 8].
- 교육부. 교육부(2015d). 초·중등학교 교육과정 총론. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 1]. 교육부.
- 김호석, 최석진, 강상규(2011). 학교 교육과정 ESD 강화 방안 연구. ESD 연구과제 2011-2.
- 박경미 외 31명(2015a). 2015 수학과 교육과정 개정을 위한 시안 개발 정책 연구. 한국과학창의재단.
- 박경미 외 40명(2015b). 2015 개정 수학과 교육과정 시안 개발 연구 II. 교육부, 한국과학창의재단.

- 박선화(2015) 2015 개정 수학과 교육과정의 수학 교과 역량의 의미. 한국수학교육학회 학술발표논문집, 2016 권, 1 호
- 신동희, 김정우, 김래영, 이종원, 이현주, 이정민(2012). 융합형 교사 교육 프로그램 개발 연구. 교과교육학연구, 16(1), 371-398.
- 유영의, 김은정, 신은수, 박은혜(2013). 지속가능발전교육에 관한 한국의 교육정책 및 현 국가수준 교육과정의 분석. 유아교육학논집, 17(3), 319-341.
- 이광우(2014). 교과 교육과정 개발의 방향. 2015 문·이과 통합형 교육과정 개정을 위한 교과 교육과정 개발 정책연구진 합동 워크숍 자료집. 교육부, 한국교육과정평가원, 한국과학창의재단, 서울특별시교육청.
- 이광우, 전제철, 홍원표, 허경철, 김문숙(2009). 핵심역량 기반 초중등학교 교육과정 설계방안 탐색을 위한 세미나. 한국교육과정평가원 연구자료 ORM 2009-20.
- 이근호, 광영순, 이승미, 최정순(2012). 미래 사회 대비 핵심역량 함양을 위한 국가 교육과정 구상. 한국교육과정평가원. 연구보고 RRC 2012-4.
- 이근호, 이광우, 박지만, 박민정(2013). 핵심역량 중심의 교육과정 재구조화 방안 연구. 한국교육과정평가원 연구보고 CRC 2013-17.
- 박미여, 문종은, 주미경, 정수용, 박모라(2015) , 중학교 1학년 수학교과서에 나타난 실세계 맥락 과제의 분석.-융복합교육의 핵심역량을 중심으로-. 교과교육학연구, 19(2), 543-570.
- 차윤경, 김선아, 김시정, 문종은, 송륜진, 박영석, 박주호, 안성호, 이삼형, 이선경, 이은연, 주미경, 함승환, 황세영(2014). 융복합교육의 이론과 실제. 서울: 학지사.
- 최승현, 광영순, 노은희(2011). 학습자의 핵심역량 제고를 위한 교수학습 및 교사교육 방안 연구: 중학교 국어, 수학, 과학교과를 중심으로. 한국교육과정평가원. 연구보고 RRI 2011-1.
- 황선옥, 박혜숙, 이광연, 고호경, 이종규, 한준희, 박문환, 박상의, 이상민(2014). 주제 중심의 고등학교 수학 교과서 모형 개발. 한국수학교육학회 학술발표논문집, 2014(2).
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: Author.

