

최소 성취수준 보장 지도 운영 매뉴얼

수학



CONTENTS

최소 성취수준 보장 지도
운영 매뉴얼 : 수학

I 최소 성취수준 보장 지도 운영 개요

1. 최소 성취수준 보장 지도의 필요성	3
2. 과목 이수 기준과 최소 성취수준의 의미	4
가. 과목 이수 기준	4
나. 최소 성취수준	5
3. 최소 성취수준 보장 지도 운영 방향	6

II 최소 성취수준 보장 지도 운영 내용

1. 연차별 운영 계획 및 운영 절차	9
가. 연차별 운영 계획	9
나. 운영 절차	9
2. 최소 성취수준 보장 지도 운영 세부 내용	10
가. 준비 단계 : 수업 및 평가 계획	10
나. 1단계 : 미도달 예상 학생 파악	13
다. 2단계 : 미도달 예방 지도	14
라. 3단계 : 미도달 학생 보충 지도	15



Ⅲ 최소 성취수준 보장 지도 <수학> 과목 운영 방안

1. 과목의 특성	19
가. 과목 소개	19
나. 과목의 구성	19
다. 지도의 중점	21
2. 최소 성취수준 보장 지도 운영 방안	22
가. 최소 성취수준 진술문	22
나. 최소 성취수준 진술문을 활용한 지도 방안	25
3. <수학> 과목 최소 성취수준 진술문 및 예시 자료	31
가. 다항식	31
나. 방정식과 부등식	43
다. 도형의 방정식	67
라. 집합과 명제	89
마. 함수와 그래프	109
바. 경우의 수	123

❖ 참고문헌	133
--------	-----

표목차

최소 성취수준 보장 지도
운영 매뉴얼 : 수학

〈표 Ⅰ-2-1〉 고교학점제의 과목 이수 기준	5
〈표 Ⅱ-2-1〉 최소 성취수준 보장 지도에 따른 업무 담당별 주요 역할(예시)	11
〈표 Ⅱ-2-2〉 연차별 적용·시행 사항	12
〈표 Ⅱ-2-3〉 공통과목 수학 최소 성취수준 미도달 학생 지도 내용의 예	16
〈표 Ⅲ-1-1〉 〈수학〉의 내용 체계	20
〈표 Ⅲ-2-1〉 최소 성취수준 진술문의 구성	23
〈표 Ⅲ-3-1〉 다항식의 최소 성취수준 진술문	31
〈표 Ⅲ-3-2〉 다항식의 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡	32
〈표 Ⅲ-3-3〉 다항식의 수행 활동/판단 근거 ㉢와 ㉣	35
〈표 Ⅲ-3-4〉 다항식의 수행 활동/판단 근거 ㉤와 ㉥	38
〈표 Ⅲ-3-5〉 다항식의 수행 활동/판단 근거 ㉦와 ㉧	41
〈표 Ⅲ-3-6〉 방정식과 부등식의 최소 성취수준 진술문	43
〈표 Ⅲ-3-7〉 방정식과 부등식의 수행 활동/판단 근거 ㉨와 ㉩	44
〈표 Ⅲ-3-8〉 방정식과 부등식의 수행 활동/판단 근거 ㉪와 ㉫	47
〈표 Ⅲ-3-9〉 방정식과 부등식의 수행 활동/판단 근거 ㉬와 ㉭	51
〈표 Ⅲ-3-10〉 방정식과 부등식의 수행 활동/판단 근거 ㉮와 ㉯	55
〈표 Ⅲ-3-11〉 방정식과 부등식의 수행 활동/판단 근거 ㉰와 ㉱	59
〈표 Ⅲ-3-12〉 방정식과 부등식의 수행 활동/판단 근거 ㉲와 ㉳	63
〈표 Ⅲ-3-13〉 도형의 방정식의 최소 성취수준 진술문	67
〈표 Ⅲ-3-14〉 도형의 방정식의 수행 활동/판단 근거 ㉴와 ㉵	68
〈표 Ⅲ-3-15〉 도형의 방정식의 수행 활동/판단 근거 ㉶와 ㉷	71
〈표 Ⅲ-3-16〉 도형의 방정식의 수행 활동/판단 근거 ㉸와 ㉹	74
〈표 Ⅲ-3-17〉 도형의 방정식의 수행 활동/판단 근거 ㉺와 ㉻	78



〈표 Ⅲ-3-18〉 도형의 방정식의 수행 활동/판단 근거 ㉞와 ㉟	82
〈표 Ⅲ-3-19〉 도형의 방정식의 수행 활동/판단 근거 ㉞와 ㉟	85
〈표 Ⅲ-3-20〉 집합과 명제의 최소 성취수준 진술문	89
〈표 Ⅲ-3-21〉 집합과 명제의 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡	90
〈표 Ⅲ-3-22〉 집합과 명제의 수행 활동/판단 근거 ㉢와 ㉣	94
〈표 Ⅲ-3-23〉 집합과 명제의 수행 활동/판단 근거 ㉤와 ㉥	98
〈표 Ⅲ-3-24〉 집합과 명제의 수행 활동/판단 근거 ㉦와 ㉧	102
〈표 Ⅲ-3-25〉 집합과 명제의 수행 활동/판단 근거 ㉨와 ㉩	106
〈표 Ⅲ-3-26〉 함수와 그래프의 최소 성취수준 진술문	110
〈표 Ⅲ-3-27〉 함수와 그래프의 수행 활동/판단 근거 ㉪와 ㉫	110
〈표 Ⅲ-3-28〉 함수와 그래프의 수행 활동/판단 근거 ㉬와 ㉭	114
〈표 Ⅲ-3-29〉 함수와 그래프의 수행 활동/판단 근거 ㉮와 ㉯	117
〈표 Ⅲ-3-30〉 함수와 그래프의 수행 활동/판단 근거 ㉰와 ㉱	120
〈표 Ⅲ-3-31〉 경우의 수의 최소 성취수준 진술문	123
〈표 Ⅲ-3-32〉 경우의 수의 수행 활동/판단 근거 ㉲와 ㉳	124
〈표 Ⅲ-3-33〉 경우의 수의 수행 활동/판단 근거 ㉴와 ㉵	127
〈표 Ⅲ-3-34〉 경우의 수의 수행 활동/판단 근거 ㉶와 ㉷	129

그림목차

최소 성취수준 보장 지도
운영 매뉴얼 : 수학

[그림 I -1-1] 고교학점제 단계적 이행 로드맵	3
[그림 I -2-1] 고교학점제에서의 학점 취득 방식	4
[그림 I -2-2] 고교학점제에서의 성취평가제(안)	5
[그림 II -1-1] 최소 성취수준 보장 지도 운영 절차 예시	9
[그림 III -1-1] 공통 과목 <수학>의 연계 내용	21
[그림 III -2-1] 최소 성취수준 보장 지도를 위한 절차	25
[그림 III -2-2] 단계별 최소 성취수준 진술문 자료 활용 방안	25
[그림 III -2-3] E 수준 예시 평가 문항 활용 방안	30

최소 성취수준
보장 지도 운영 매뉴얼

수학

최소 성취수준 보장 지도 운영 개요

I. 최소 성취수준 보장 지도 운영 개요

1. 최소 성취수준 보장 지도의 필요성

- 고교학점제에서 학생은 스스로 자신이 선택한 과목을 충실히 이수하겠다는 책임감을 가져야 하며, 학교는 교육과정 다양화를 통하여 개별 학생이 자신의 진로와 적성을 파악하고 개별화된 맞춤형 교육과정을 설계하도록 도와야 함. 특히 학생이 선택한 과목을 성공적으로 이수하기 위해서는 해당 과목에서 요구하는 최소 성취수준에 도달할 수 있도록 다양한 지원을 할 필요가 있음.

	기반 마련 ~'21	운영체제 전환 '22	제도의 단계적 적용 '23 '24		고교학점제 전면 적용 '25~
수업량 기준	단위	단위 (특성화고: 학점)	학점		학점
총 이수학점	1~3학년 204단위	1학년 204단위	1학년 192학점	1학년 192학점	1학년 192학점
		2학년 204단위	2학년 204단위	2학년 192학점	2학년 192학점
		3학년 204단위	3학년 204단위	3학년 204단위	3학년 192학점
연구·선도학교 비중*	55.9%	84%	95%	100%	고교학점제 안정적 운영
책임교육	준거 개발	교원 연수 시도·학교 준비	공통과목(국어, 수학, 영어) 최소 학업성취수준 보장 지도		전 과목 미이수제 도입
평가제도	진로선택과목 성취평가제 (공통, 일반선택과목 9등급 병기)				모든 선택과목 성취평가제 (공통과목 9등급 병기)

출처: 교육부, 2021b: 6.

[그림 1-1-1] 고교학점제 단계적 이행 로드맵

- 고교학점제에서는 교과학습에 대한 적절한 질 관리가 이루어져야 하며, 이는 최소 성취수준 보장을 위한 책임 지도를 통해 이루어질 수 있음.
 - 기존에는 초·중등교육법 시행령에 따른 출석일수를 충족하면 진급과 졸업이 가능하였으나, 고교학점제에서는 과목별 미이수제가 도입('25~) 됨에 따라 학생들이 각 과목에 대한 최소 성취수준에 도달할 수 있도록 책임 지도가 이루어져야함.
- 고등학교의 경우 학습의 누적 결손을 시기적으로 만회할 시간이 부족하고 이후의 진로 진학이 곧바로 사회생활과 연결된다는 측면에서, 특히 교과분야에서 최소 성취수준을 달성하도록 지원하는 책임교육이 필요함.
- 고교학점제 단계적 이행 계획(교육부, 2021b: 6)에 따라 고교학점제가 전면 적용 되는 2025년부터 고등학교 전 과목에 대한 미이수제가 도입될 예정이며, 그 이전인 2022년 시·도교육청 및 학교 현장의 준비 기간을 거쳐 2023~2024년 기간 동안에는 공통과목 국어, 수학, 영어에 대해 최소 성취수준 보장 지도를 실시할 예정임([그림 I-1-1] 참조).

2. 과목 이수 기준과 최소 성취수준의 의미

가. 과목 이수 기준

- 과목 이수 기준은 해당 과목의 이수와 미이수를 구분하는 기준으로, 고교학점제에서는 과목 이수 기준을 충족할 경우 해당 과목의 학점을 취득할 수 있음(2025학년도 1학년 부터 적용).



출처: 교육부, 2021a: 16.

[그림 I-2-1] 고교학점제에서의 학점 취득 방식

- 고교학점제에서의 과목 이수 기준 요건에는 과목 출석율과 학업성취율이 있음. 해당 과목의 학점을 취득하기 위해서는 두 가지 요건을 모두 충족해야 하는데, 해당 과목의 수업 횟수 2/3 이상 출석과 해당 과목의 학업성취율 40% 이상일 때 과목 이수 기준을 충족하게 됨.

〈표 1-2-1〉 고교학점제의 과목 이수 기준

기준 요소	이수 기준
과목 출석율	수업 횟수 2/3 이상 출석
학업성취율	학업성취율 40% 이상 도달

나. 최소 성취수준

- ‘각 과목의 교수·학습이 끝났을 때 학생들이 성취하기를 기대하는 지식, 기능, 태도에 최소한으로 도달한 정도’을 의미함.
- 고교학점제 종합 추진 계획에 따르면, 2025년부터 전면 도입되는 고교학점제에서는 과목별로 학업성취율 40% 미만일 경우 최소 성취수준에 미도달하여 해당 과목을 미이수한 것으로 간주함.

〈현행〉		〈2025년 이후〉		
성취율	성취도	성취율	성취도	
90% 이상	A	90% 이상	A	
80% 이상 90% 미만	B	80% 이상 90% 미만	B	
70% 이상 80% 미만	C	70% 이상 80% 미만	C	
60% 이상 70% 미만	D	60% 이상 70% 미만	D	
60% 미만	E	40% 이상 60% 미만	E	↑ 이수
		40% 미만	I	↓ 미이수

출처: 교육부, 2021b: 17.

〈그림 1-2-2〉 고교학점제에서의 성취평가제(안)

- 대상 학생이나 적용되는 프로그램 등이 유사하기 때문에 최소 성취수준 보장 지도와 기초학력 보장 지도는 동일하게 생각하는 경향이 있으나 지도의 목표에서 차이가 있음. 최소 성취수준 보장 지도는 해당 과목의 최소 성취수준 도달을 목표로 하는 반면에, 기초학력 보장 지도는 교과나 과목에 대한 전반적인 기초학력 신장이 목표임. 즉 기초학력 보장 지도에서는 학생들이 도달해야 하는 수준을 명시적으로 제시하지 않음.

3. 최소 성취수준 보장 지도 운영 방향

- 최소 성취수준 보장 지도는 학생이 학습 과정에서 겪는 어려움을 극복하고 학생 자신의 잠재력을 최대한 발휘할 수 있도록 학교 공동체적 차원에서 협력하여 지원하는 방향으로 전개되어야 함.
- 최소 성취수준 보장 지도 과정은 미도달 예상 학생을 파악하여 예방 지도하는 데에 중점을 두는 것이 중요함.
- 최소 성취수준 보장 지도는 해당 과목의 과목 이수 기준을 미 충족한 학생에 책임을 묻는 것이 아니라 학생의 성장을 지원하는 측면에서의 교육 활동이 이루어져야 함.

최소 성취수준
보장 지도 운영 매뉴얼

수학

최소 성취수준 보장 지도 운영 내용

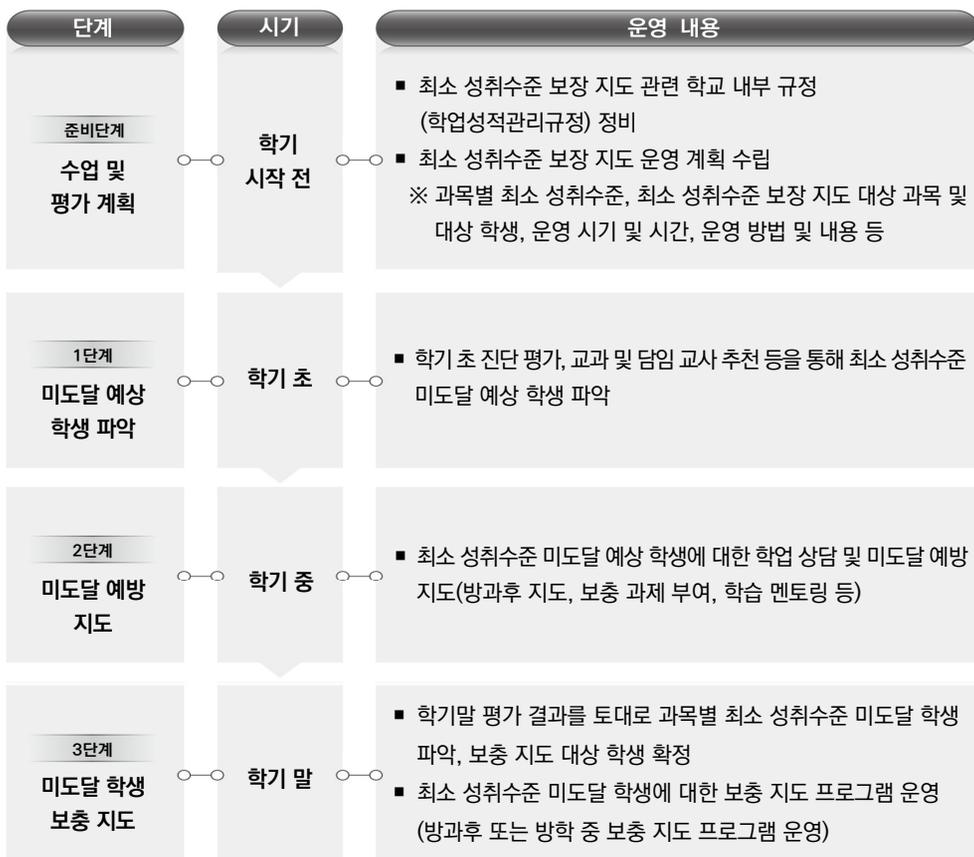
II. 최소 성취수준 보장 지도 운영 내용

1. 연차별 운영 계획 및 운영 절차

가. 연차별 운영 계획

- 2023~2024년: 공통과목 국어, 수학, 영어 최소 성취수준 보장 지도 운영
 - ※ 시도 및 학교 여건과 희망에 따라 대상 과목 확대 운영 가능
 - ※ 연구·선도학교는 2022학년도 고교학점제 연구·선도학교 공통과제로 최소 성취수준 보장 지도 운영
- 2025년 이후: 전 과목 미이수제 도입

나. 운영 절차



[그림 II-1-1] 최소 성취수준 보장 지도 운영 절차 예시

2. 최소 성취수준 보장 지도 운영 세부 내용

가. 준비 단계 수업 및 평가 계획

(1) 시기: 학기 시작 전

(2) 주요 내용

- 최소 성취수준 보장 지도 운영을 위한 학교 내부 규정 정비
 - 학교 학업성적관리규정에 최소 성취수준 보장 지도 실시 및 계획 수립·운영 등에 관한 사항을 명시

【학업성적관리규정 예시】

제○조(최소 성취수준 보장 지도)

- ① 2023학년도부터 공통과목 국어, 수학, 영어 과목에 대한 최소 성취수준 보장 지도를 실시한다.
- ② 교과협의회를 통해 과목별 최소 성취수준을 정하고, 학업성적관리위원회 심의를 거쳐 학교장이 최종 결정한다.
- ③ 최소 성취수준 보장 지도 운영을 위해 다음 각 호의 사항을 포함한 계획을 수립하고, 학업성적관리위원회 심의와 학교장 결재 후 시행한다.
 1. 최소 성취수준 보장 지도 대상 과목
 2. 최소 성취수준 보장 지도 대상 학생
 3. 최소 성취수준 보장 지도 운영 시기 및 시간, 운영 방법 및 내용
 4. 기타 최소 성취수준 보장 지도 운영을 위해 필요한 사항

- 학교 내 전체 협의 및 교과협의를 통해 최소 성취수준 보장 지도를 위한 기본 계획 수립

〈 계획 수립 시 고려해야 할 사항 〉

- 대상 학년, 대상 과목
 - ※ 고교학점제 단계적 이행 계획 시기(2023~2024년)에는 1학년 공통과목 국어, 수학, 영어를 대상으로 적용하고, 전면 적용 시기(2025년 이후)에는 전 과목을 대상으로 적용함.
- 과목 이수 기준 설정 및 최소 성취수준 도달 학생의 일반적인 특성 진술
 - ※ 과목 이수 기준이 적용되는 시점은 2025학년도 부터임
- 최소 성취수준 보장 지도를 반영한 교수·학습 및 평가 계획
 - 최소 성취수준 미도달 예상 학생 파악 시기 및 방법
 - 최소 성취수준 미도달 예상 학생 지도 시기 및 방법
- 학기말 최소 성취수준 미도달 학생 보충 지도 방법
 - ※ 대상 학생 선정 절차, 보충 지도 운영 시기 및 운영 내용, 운영 시간 및 방법, 보충 지도 이수 인정 기준 등
- 최소 성취수준 보장 지도 업무 담당 및 지도 교사 등

- 최소 성취수준 보장 지도는 과목 단위로 이루어지기 때문에 학교에서는 학기 단위로 최소 성취수준 보장 지도 운영 계획을 수립함.
- 최소 성취수준 보장 지도 업무 분담: 학교에서 최소 성취수준 보장 지도를 실시할 때 학교 교육과정 편성·운영을 계획하는 부서(교육과정부)나 고교학점제 운영을 담당하는 교육과정이수지도팀 이외에도 학교의 평가 계획을 담당하는 부서(연구부), 학업성적관리위원회, 교과협의회 등의 역할이 중요

〈표 II-2-1〉 최소 성취수준 보장 지도에 따른 업무 담당별 주요 역할(예시)

업무 담당	주요 역할(예시)
평가 계획 담당 부서	<ul style="list-style-type: none"> • 최소 성취수준 보장 지도 업무 주관 • 과목별 최소 성취수준 보장 지도를 포함한 평가 계획 수립 [예] 과목 이수 기준, 최소 성취수준 미도달 예상 학생 파악을 위한 진단평가 실시, 과목별 최소 성취수준 미도달 예상 학생 지도 계획, 학기말 최소 성취수준 미도달 학생 파악 및 보충 지도 등
학업성적관리위원회	<ul style="list-style-type: none"> • 과목별 이수 기준(‘25~) 및 최소 성취수준 검토 • 과목별 최소 성취수준 도달 여부 및 과목 이수 여부 결정(‘25~) 등
교과협의회	<ul style="list-style-type: none"> • 과목별 최소 성취수준 마련, 최소 성취수준 보장 지도 운영 계획 수립 • 과목별 최소 성취수준 도달 학생의 일반적인 특성 및 판단 근거 작성 및 검토 • 과목별 최소 성취수준 미도달 예상 학생 파악 및 지도 • 학기말 과목별 최소 성취수준 미도달 학생 파악 및 보충 지도 등

● 과목 이수 기준 및 최소 성취수준 마련

- 고교학점제에서 학점 취득을 위한 과목 이수 기준에는 과목 출석율(수업횟수 2/3 이상 출석)과 학업성취율(과목 학업성취율 40%)이 있으며, 2025년부터 과목 이수 기준(충족 시 학점 취득) 및 전 과목 미이수제가 도입
- 교육과정 성취기준, 평가기준, 성취수준 등을 확인하여 과목별 이수 기준 및 최소 성취수준을 마련하고, 교과협의회 검토와 학업성적관리위원회 심의를 거쳐 학교장이 확정
- 최소 성취수준 보장 지도를 위해 과목별로 최소 성취수준을 도달한 학생들의 일반적 특성과 하위 특성, 수행 활동/판단 근거 등을 마련하여 활용

※ III-2. 최소 성취수준 진술문 및 예시 자료 활용

〈표 11-2-2〉 연차별 적용·시행 사항

구분	2023~2024년	2025년~
미이수제 도입에 따른 과목 이수 기준 마련·운영		→
최소 성취수준 보장 지도	→	→

● 운영 시간 및 방법

- 해당 과목의 학업성취율 40% 미도달 학생에 대한 보충 지도 운영 시간과 방법 등을 학기 초 교과협의회 등을 통해 계획을 수립하고, 학업성적관리위원회 심의를 거쳐 학교장이 확정

※ 학교별 상황에 따라 운영 시간과 방법 등을 결정

〈 최소 성취수준 미도달 학생 보충 지도 운영 예시 〉

- (운영 시간) 보충 지도는 학기말 성적 산출 이후 방학 이전까지의 기간 또는 방학 중에 실시하고, 과목별 보충 지도 시간은 20시간을 기준으로 한다.
- (운영 방법) 보충 지도의 내용은 해당 과목의 성취 기준과 성취수준을 근거로 과목의 교육목표에 비추어 최소한의 성취수준에 도달할 수 있도록 구성하고, 20시간의 과목별 보충 지도 운영 시간 중 5시간 내외의 과제 수행을 포함하여 구성할 수 있다.
- (보충 지도 이수 인정) 보충 지도 이수 인정은 과목 운영 시간의 2/3 이상을 참여한 경우로 한다.

● 보충 지도 이수 인정

- 보충 지도 과정 이수 인정 여부는 교과협의회 검토와 학업성적관리위원회 심의를 거쳐 학교장이 결정
- 2025년부터 전 과목 미이수제 도입 시 보충 지도 이수 후 부여되는 성적의 상한은 성취도 E이며, 보충 지도에 참여하지 않을 경우 해당 과목은 미이수(I*) 처리

* I : Incomplete

※ 2023~2024년 단계적 이행 기간 동안에는 과목 이수 기준이 아직 도입되지 않으므로 최소 성취수준 보장을 위한 과목별 보충 지도 측면에서의 프로그램을 운영

나. 1 단계 미도달 예상 학생 파악

(1) 시기: 학기 초

(2) 주요 내용

- 최소 성취수준 미도달 예상 학생을 조기에 파악하여 과목을 이수할 수 있도록 선제적으로 지도하는 데 목적이 있음.
- 학기 초 학생 및 학부모를 대상으로 최소 성취수준 보장 지도에 대한 홍보 필요
 - 전체 학생이나 학부모를 대상으로 최소 성취수준 보장 지도의 취지, 절차 및 방법 등에 대한 설명회를 개최하거나 가정통신문을 활용할 수도 있음.
 - 학기 초 최소 성취수준 보장 지도 대상 파악을 위한 진단평가를 실시하기 이전 설명회나 가정통신문을 통해 최소 성취수준 보장 지도 참여 동의서를 징구할 수 있음.
- 대상 학생을 지도하는 시간 확보를 위해 가능한 학기 초에 최소 성취수준 미도달 예상 학생을 파악하는 것이 필요
 - ※ 많은 학교에서는 1회 고사(중간고사) 이후 고사(중간고사)성적, 수행평가 점수 등을 고려하여 최소 성취수준 미도달 예상 학생을 파악하는 경우가 많은데, 이 경우 지도 시기가 짧아 학생을 지도할 수 있는 시간을 확보하기 어려움
- 별도의 평가 실시, 전년도 대상 교과 학업성취도 반영, 학생의 지원, 교과 지도 교사의 추천, 담임교사의 추천 등의 방법을 통해 최소 성취수준 미도달 예상 학생 파악
- 별도의 평가를 실시할 경우 다음의 평가 도구를 활용할 수 있음.
 - 교과 교사가 개별적으로 개발한 평가 도구
 - 학교 차원(교과협의회 등)에서 개발한 평가 도구
 - 교육청(또는 교육지원청)에서 개발·보급한 평가 도구
 - 학기 초 실시하는 기초학력 진단평가의 평가 도구
 - 국가 수준 평가(국가수준 학업성취도 평가, 검정고시 등)의 기출 평가 도구
- 최소 성취수준 미도달 예상 학생을 파악하는 것은 학생을 조기에 파악하여 과목을 정상적으로 이수할 수 있도록 지도하는 데 목적이 있기 때문에 엄밀한 기준에 따라 대상 학생을 선정하기보다 다소 포괄적으로 선정할 수 있음.

다. 2 단계 미도달 예방 지도

(1) 시기: 학기 중

(2) 주요 내용

- 최소 성취수준 미도달 예방 지도 시 교과 수업 시간에 별도 지도, 방과 후 지도, 보충 과제 부여, 학습 멘토링 운영 등의 방법을 활용할 수 있으며, 해당 과목이나 최소 성취수준 미도달 예상 학생의 특성 등을 반영하여 다양한 교수·학습 방법을 활용할 수 있음.
- 교과 교사나 담임교사가 대상 학생에 대한 상담이나 컨설팅을 실시하는 것이 최소 성취수준 미도달 예방 지도에 도움이 되며, 정의적 측면에서 학습 흥미 및 동기 향상 프로그램도 제공할 수 있음.
- 최소 성취수준 미도달 예방 지도 시 다음에 중점을 두고 지도함.
 - 대상 교과 또는 과목의 개별 성취기준 도달
 - 대상 교과 또는 과목 관련 기초학력 향상
 - 대상 교과 또는 과목의 수행평가 참여 유도
 - 학습 흥미 및 동기 유발 등
- 최소 성취수준 미도달 예방 지도를 위해 교육부 또는 시·도 교육청 (교육지원청 포함)에서 개발·보급하는 자료를 활용할 수 있으나 해당 과목의 최소 성취수준 도달을 위해서는 교과서, EBS 교재, 교사 자체 제작 자료 등을 활용할 수 있음.
- 다음과 같은 어려움이 예상됨에 따라 이를 위한 사전 계획을 수립하여 운영할 필요가 있음.

〈 최소 성취수준 예상 학생 지도 시 예상되는 어려움 〉

- 한 명의 학생이 여러 교과에서 최소 성취수준 미도달 예상 학생으로 선정될 수 있음
- 최소 성취수준 보장 지도가 공식적으로 운영되기 전이므로 학생들의 참여를 유도하기 어려움
- 최소 성취수준 보장 지도에 대한 학부모의 동의를 얻기 어려움 등

라. 3 단계 미도달 학생 보충 지도

(1) 시기: 학기 말

(2) 최소 성취수준 미도달 학생 선정

- 학기말 과목별로 학생의 학업성취도에 따라 최소 성취수준 도달 여부를 판정함.
- 최소 성취수준 도달 여부를 판정하는 기준은 해당 과목의 학업성취율 40%임. 학업성취율 40% 미만일 때 해당 과목의 최소 성취수준 미도달로 판정함.
- 최소 성취수준 미도달 과목이 있는 학생에게 학생 자신이나 학부모가 해당 사실을 인지할 수 있도록 최소 성취수준 미도달 과목과 해당 과목의 보충 지도 프로그램 참여 등에 대한 안내문을 발송함.

(3) 학기말 최소 성취수준 미도달 학생 보충 지도

- 최소 성취수준 미도달 예상 학생 지도와 마찬가지로 방과 후 지도, 보충 과제 부여, 학습 멘토링 운영 등의 방법을 활용할 수 있으며, 시·도교육청이나 교육지원청에서 공동교육과정 형태나 원격 수업 형태로도 운영할 수 있음.
- 운영 시기
 - 학기말 최소 성취수준 미도달 학생 보충 지도는 학기말 성적 산출 이후부터 방학 이전까지 실시할 수도 있고 방학 중에 실시할 수도 있음. 학교에서 자율적으로 선택하여 실시함.
- 운영 내용
 - 해당 과목의 교육과정 성취기준, 최소 성취수준 진술문 등을 고려하여 해당 교과나 과목의 이수에 있어 기본적인 핵심적인 내용을 선정함.
 - 아래 표는 공통과목 '수학' 최소 성취수준 미도달 학생에 한 지도 내용 예시임. 최소 성취수준 수행활동/판단근거를 기준으로 보충 지도 과정을 20차시로 구성함.

〈표 11-2-3〉 공통과목 수학 최소 성취수준 미도달 학생 지도 내용의 예

차시	핵심 개념	영역	수행 활동 / 판단 근거
1	다항식	문자와 식	<ul style="list-style-type: none"> • 간단한 다항식의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다. • 분배법칙을 이용하여 간단한 다항식의 곱셈을 할 수 있다.
2	다항식		<ul style="list-style-type: none"> • 나머지정리를 이용하여 다항식 $f(x)$를 일차식 $(x-\alpha)$로 나누었을 때의 나머지를 구할 수 있다.
3	다항식		<ul style="list-style-type: none"> • 간단한 인수분해 공식을 말할 수 있다.
4	방정식과 부등식		<ul style="list-style-type: none"> • 실수와 허수를 구별할 수 있다. • 이차방정식의 주어진 해를 실근과 허근으로 구별할 수 있다.
5	방정식과 부등식		<ul style="list-style-type: none"> • 이차함수의 그래프를 보고 이차방정식의 근의 개수를 말할 수 있다. • 이차함수의 그래프를 보고 최댓값 또는 최솟값을 찾을 수 있다.
6	방정식과 부등식		<ul style="list-style-type: none"> • 주어진 값이 삼차방정식, 연립이차방정식의 해가 되는지 판단할 수 있다.
7	방정식과 부등식		<ul style="list-style-type: none"> • 주어진 값이 연립이차부등식, 이차부등식을 만족시키는 해가 되는지 판단할 수 있다.
8	도형의 방정식	기하	<ul style="list-style-type: none"> • 수직선 위의 두 점 사이의 거리를 구할 수 있다. • 한 점과 기울기가 주어진 직선의 방정식을 구할 수 있다.
9	도형의 방정식		<ul style="list-style-type: none"> • 점과 직선 사이의 거리를 그림으로 표현할 수 있다. • $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$ 꼴의 원의 방정식에서 중심의 좌표와 반지름의 길이를 구할 수 있다.
10	도형의 방정식		<ul style="list-style-type: none"> • 평행이동한 점의 좌표를 구할 수 있다. • 원점, x축, y축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를 구할 수 있다.
11	집합과 명제	수와 연산	<ul style="list-style-type: none"> • 집합인 것과 아닌 것을 구별할 수 있다. • 간단한 두 집합 사이의 포함 관계를 말할 수 있다.
12	집합과 명제		<ul style="list-style-type: none"> • 벤 다이어그램으로 표현된 두 집합의 교집합과 합집합을 구할 수 있다.
13	집합과 명제		<ul style="list-style-type: none"> • 명제인 것과 아닌 것을 구별할 수 있다. • 명제의 역을 말할 수 있다.
14	함수와 그래프	함수	<ul style="list-style-type: none"> • 두 집합 사이의 대응 그림을 보고 함수인 것을 찾을 수 있다.
15	함수와 그래프		<ul style="list-style-type: none"> • 집합 사이의 대응 그림을 보고 합성함수의 함숫값, 역함수의 함숫값을 구할 수 있다.
16	함수와 그래프		<ul style="list-style-type: none"> • 유리함수 $y = \frac{k}{x}$의 그래프를 그릴 수 있다.
17	함수와 그래프		<ul style="list-style-type: none"> • 무리함수 $y = \sqrt{x}$와 $y = \sqrt{-x}$의 그래프를 그릴 수 있다.
18	경우의 수	확률과 통계	<ul style="list-style-type: none"> • 합의 법칙과 곱의 법칙이 적용되는 경우를 구별할 수 있다.
19	경우의 수		<ul style="list-style-type: none"> • ${}_n P_r$의 값을 구할 수 있다.
20	경우의 수		<ul style="list-style-type: none"> • ${}_n C_r$의 값을 구할 수 있다.

출처: 부천교육지원청, 2021

최소 성취수준
보장 지도 운영 매뉴얼

수학

최소 성취수준 보장 지도
〈수학〉 과목 운영 방안

III. 최소 성취수준 보장 지도 <수학> 과목 운영 방안

1. 과목의 특성

가. 과목 소개

- 고등학교 공통 과목인 <수학>은 중학교 3학년까지의 수학을 학습한 후 고등학교의 모든 학생이 필수적으로 이수하는 과목임. <수학>에서 학습한 수학의 지식과 기능은 자신의 진로와 적성을 고려하여 선택할 수 있는 수학 일반 선택 과목과 진로 선택 과목, 수학 전문 교과 과목을 학습하기 위한 토대가 되고, 자연과학, 공학, 의학뿐만 아니라 경제·경영학을 포함한 사회과학, 인문학, 예술 및 체육 분야를 학습하는 데 기초가 되며, 나아가 창의적 역량을 갖춘 융합 인재로 성장할 수 있는 기반을 제공함(교육부, 2015: 46).
- 이후 일반 선택 과목인 <수학 I>, <수학 II>, <미적분>, <확률과 통계>와 진로 선택 과목인 <기하>, <실용 수학>, <경제 수학>, <수학과제 탐구>, <기본 수학>, <인공지능 수학>을 학생 스스로 선택하여 이수할 수 있음. 이들 과목은 공통과목 <수학>의 각 영역인 ‘문자와 식’, ‘기하’, ‘수와 연산’, ‘함수’, ‘확률과 통계’를 심화하고 확장하는 성격이며, 학생의 학업과 진로를 고려하여 구성됨.

나. 과목의 구성

- <수학>의 내용은 초등학교 및 중학교 수학과 연계하여 ‘문자와 식’, ‘기하’, ‘수와 연산’, ‘함수’, ‘확률과 통계’의 5개 영역으로 구성되는데(교육부, 2015: 46), 각 영역에서 지도하는 내용은 다음과 같음.

〈표 III-1-1〉〈수학〉의 내용 체계

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

출처: 교육부, 2015: 47

- 공통 과목 〈수학〉은 중학교 3학년 〈수학〉 및 일반 선택 과목인 〈수학 I〉과 직접적으로 연계됨. 구체적으로 보면 ‘문자와 식’ 영역은 중학교 3학년에서 학습한 다항식의 곱셈과 인수분해 및 이차방정식 내용이, ‘기하’ 영역은 원의 성질 내용이, ‘함수’는 이차함수와 그래프 내용이 심화되고 확장된 것으로 볼 수 있음. ‘수와 연산’ 영역은 중학교 3학년까지 학습한 수 체계의 내용이 집합의 개념으로 확장된 것으로, ‘확률과 통계’ 영역의 경우 중학교 2학년에서 학습한 확률과 그 기본성질 내용이 심화, 확장된 것으로 볼 수 있음. 나아가, 공통 과목 〈수학〉에서 학습한 내용은 종합적으로 연결되어 일반 선택 과목 〈수학 I〉의 ‘해석’과 ‘대수’ 영역으로 심화, 확장됨.

중학교 3학년 수학	공통 과목 수학	일반 선택 수학 I
‘문자와 식’ 다항식의 곱셈과 인수분해 이차방정식	‘문자와 식’ 다항식의 사칙연산, 나머지정리, 인수분해, 복소수와 이차방정식, 이차방정식과 이차함수, 여러 가지 방정식과 부등식	‘해석’ 지수와 로그 지수함수와 로그함수 삼각함수 ‘대수’ 등차수열과 등비수열 수열의 합 수학적 귀납법
‘기하’ 삼각비, 원의 성질	‘기하’ 평면좌표, 직선의 방정식, 원의 방정식, 도형의 이동,	
‘수와 연산’ 제곱근과 실수	‘수와 연산’ 집합, 명제	
‘함수’ 이차함수와 그래프	‘함수’ 함수의 뜻과 유형, 유리함수와 무리함수	
‘확률과 통계’ (중학교 2학년) 확률과 그 기본성질	‘확률과 통계’ 경우의 수, 순열과 조합	

[그림 III-1-1] 공통 과목 <수학>의 연계 내용

다. 지도의 중점

- 공통 과목 <수학>은 ‘문자와 식’, ‘기하’, ‘수와 연산’, ‘함수’, ‘확률과 통계’ 영역을 고루 다루고 있으며 중학교 3학년까지 학습한 내용 요소를 심화, 확장하여 이후 선택 과목으로 넘어가는 연계 지점에 위치하고 있음. 따라서 학생이 선택 과목을 이수하기 위해 필요한 기초 학업 능력을 기를 수 있도록 수학 과목의 기본 개념을 점검하고 지도해야 하며, 특히 최소 성취수준에 도달할 수 있어야 함. 이를 위해, <수학> 과목 지도 시 다음의 측면에 중점을 두는 것이 필요함.
- 첫째, 교수·학습 설계와 실행 시 학습 내용의 난이도와 학생의 수준이 고려되어야 함. 공통 과목 <수학>의 학습 내용은 중학교 3학년까지의 학습 내용을 심화, 확장한 것으로, 학생들에게 어렵게 느껴질 수 있다. 이러한 이유로 2015 개정 수학과 교육과정에서도 교수·학습 방법 및 유의 사항으로 ‘명제와 조건의 뜻은 수학적인 문장을 이해하는 수준에서 간단히 다룬다.’(교육부, 2015: 51), ‘유리식, 무리식은 유리함수, 무리함수의 의미를 이해할 수 있을 정도로 간단히 다룬다.’(교육부, 2015: 53) 등을 제시하고 있음. 이러한 유의 사항은 학생이 어려움을 느끼지 않는 수준에서 지도하되, 기본 개념은

익히고 넘어가야 함을 의미함. 기본 개념 중심의 지도가 이루어질 수 있도록 학생의 수준에 맞는 적절한 난이도의 수업을 설계하여야 함.

- 둘째, 이전 학년 학습 내용과의 위계를 고려한 지도가 필요함. 공통과목 <수학>에서의 학습 내용은 이후 선택 과목 학습의 토대가 됨. 따라서 공통과목 <수학>의 학습 내용을 이해하지 못한다면 이후 학습이 어려워질 수 있으며, 학생의 선택 과목 이수 역시 어려워질 수 있음. 교사는 학생들의 공통과목 <수학>에서의 최소 성취수준을 보장함은 물론, 향후 선택 과목을 이수하는 데 어려움이 없도록 학습 내용의 위계를 고려한 지도를 해야 함.
- 셋째, 평가 시 지나치게 복잡한 문제보다 교수·학습 과정에서 지도한 기본 개념을 확인할 수 있는 문제가 제시되어야 함. 2015 개정 수학과 교육과정에서도 평가 방법 및 유의 사항으로 ‘도형의 방정식은 도형을 좌표평면에서 다룰 수 있음을 이해하는 수준에서 다루고, 계산이 복잡한 문제는 다루지 않는다.’(교육부, 2015: 50) 등을 제시하고 있는데, 이는 앞서 살펴본 교수·학습 방법 및 유의 사항과 연결되는 것으로 교수·학습과 평가가 연계된 지도가 이루어져야 함을 보여줌. 최소 성취수준에 도달했는지 여부는 교수·학습에서 지도한 기본 개념을 학생이 이해했는지 확인하는 것으로 판단할 수 있으며, 평가는 교수·학습과 연계되어 진행되는 것이 필요함.

2. 최소 성취수준 보장 지도 운영 방안

가. 최소 성취수준 진술문

- 2025년부터 전면 도입되는 고교학점제에서 과목별로 학업성취율 40% 미만일 경우 최소 성취수준에 미도달하여 해당 과목이 미이수 처리되며, 2023년부터는 국어·수학·영어 공통과목에 대해 최소 성취수준 보장 지도를 운영해야 함. 이에 따라 학교에서 최소 성취수준 보장 지도 운영을 위한 수업·평가 계획 수립 및 운영에 도움을 줄 수 있는 구체적이고 실질적인 자료가 필요함.
- 국가 수준에서 안내하고 있는 각 과목의 ‘단원/영역별 성취수준’(A/B/C/D/E)은 일정 단원 및 영역에 대한 교수·학습이 완료되었을 때, 학생이 성취한 지식, 기능, 태도를 종합적으로 판단하고 평가하는 데 유용한 기준으로 활용되고 있음(이미경 외, 2016:

91). 본 매뉴얼에서는 단위/영역별 성취수준 자료를 토대로 학교 현장에서 최소 성취수준 보장 지도(미도달 예방 지도, 미도달 학생 보충 지도)에 도움을 줄 수 있도록 ‘최소 성취수준 보장 지도 진술문’을 개발·보급함.

- 교사의 최소 성취수준에 대한 전문적 이해를 돕기 위해 각 과목의 단위별(영역별, 개념별) E 수준에 해당하는 일반적 진술문을 상세히 설명하고, 이에 따른 하위 항목, 수행 활동/판단 근거로 최소 성취수준 진술문을 개발함.
- 최소 성취수준 진술문은 과목별로 ‘단위/영역/핵심 개념’, ‘일반적 특성’, ‘일반적 특성에 따른 하위 항목’, ‘수행 활동/판단 근거’ 등으로 구성됨.

〈표 III-2-1〉 최소 성취수준 진술문의 구성

단위/영역/ 핵심 개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
		①	가)
		②	가) 나)
		③	가) 나) 다)
		⋮	⋮

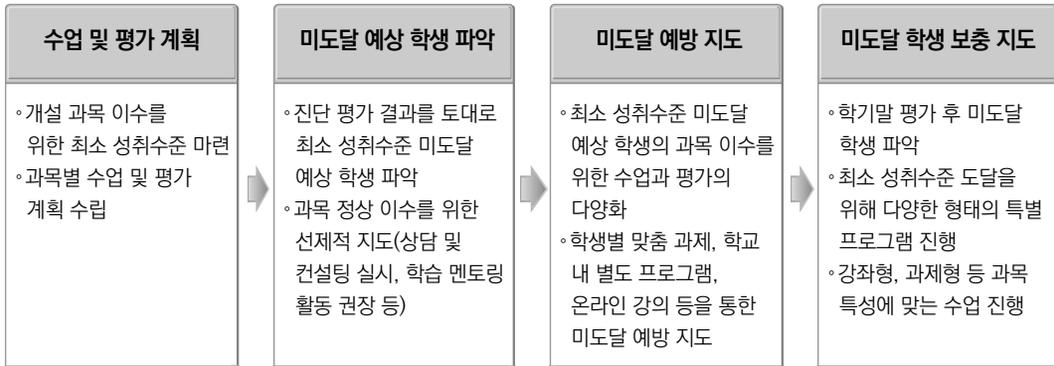
- 단위/영역/핵심 개념: 과목의 최소 성취수준 진술문의 개발 단위를 결정함. 최소 성취수준의 진술문은 현행 2015 개정 교육과정 평가기준의 단위/영역별 성취수준 개발 단위를 준용함.
- 일반적 특성: 2015 개정 교육과정 평가기준에서 단위 또는 영역에 포함된 성취 기준의 평가기준 ‘하’ 수준과 단위/영역별 성취수준의 E 수준을 재검토하여 최소 성취수준을 도달한 학생의 일반적 특성으로 적합한지 살피고 필요 시 새롭게 진술함.
- 일반적 특성에 따른 하위 항목: 새로 설정한 일반적 특성의 진술문을 하위 항목으로 나누는 것임. 일반적 특성의 진술문이 포괄적이어서 교사가 이를 통해 학생의 성취 수준을 판단하기 어려우므로 하위 항목으로 나누어 그 판단 근거를 제공하고자 함. 하위 항목으로 나누는 기준은 과목별 특성을 반영하여 정하며 단위/영역에 포함된 핵심적인 성취기준의 내용을 중심으로 함(①, ②, ③ 등으로 표시).

- 수행 활동/판단 근거: 수행 활동/판단 근거는 최소 성취수준의 능력을 지닌 학생들이 보여줄 만한 전형적인 모습을 가급적 구체적인 양상으로 진술함으로써, 교사가 이를 통해 그 수준 차이를 판단할 수 있도록 함. 세분화된 하위 항목 특성별로 최소한의 성취 여부를 판단할 수 있는 수행 활동/판단 근거를 구체화하여 제시함(㉗, ㉘, ㉙ 등으로 표시).

● 최소 성취수준 진술문 개발 자료의 구성

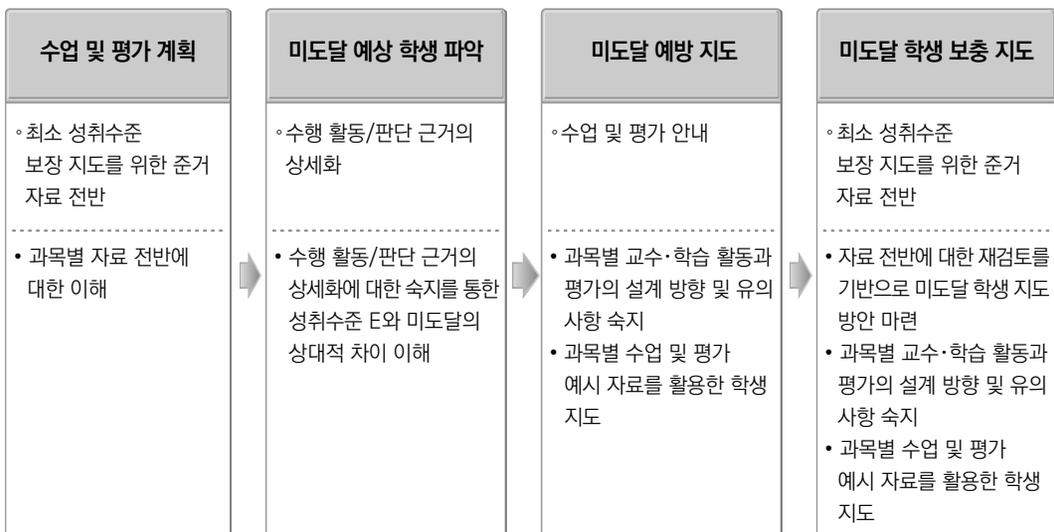
○○ 과목 △△ 단원/영역/핵심 개념 최소 성취수준 진술문			
단원/영역/ 핵심 개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
	①	②	
(가) 해설			
1) 해당 성취기준			
- 수행 활동/판단 근거와 가장 밀접한 성취기준			
- 이 성취기준이 갖는 교육적 의의 또는 중점			
2) 수행 활동/판단 근거 설정			
- '일반적 특성에 따른 하위 항목'과 '수행 활동/판단 근거'의 관계			
- '일반적 특성에 따른 하위 항목'에서 '수행 활동/판단 근거'가 도출된 이유			
- 수행 활동의 설정 취지			
3) 수행 활동/판단 근거의 상세화			
- 주요 용어 및 내용 이해			
- 상세화가 필요한 표현에 대한 설명			
- 성취수준 E와 미도달(I)의 상대적 차이를 통한 설명			
(나) 수업 및 평가 안내			
1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항			
- 교수·학습 활동의 설계 방향			
- 교수·학습 활동의 유의 사항			
2) 평가 설계 방향 및 유의 사항			
- 평가의 설계 방향			
- 평가의 유의 사항			
3) 수업 및 평가 예시 자료			
- 수업 자료 또는 평가 자료 예시			

나. 최소 성취수준 진술문을 활용한 지도 방안



[그림 III-2-1] 최소 성취수준 보장 지도를 위한 절차

- 각 단계에서는 과목별 수업 및 평가를 계획하거나 실행하게 되는데, 이 과정에서 수업 및 평가의 토대가 되는 성취기준에 대한 이해 및 최소 성취수준 미도달 예상 학생과 미도달 학생에게 적절한 수업 및 평가 방법을 탐색하게 됨.
- 교과별 최소 성취수준 보장 지도를 위한 진술문 자료는 최소 성취수준 지도 단계별로 활용될 수 있음.



[그림 III-2-2] 단계별 최소 성취수준 진술문 자료 활용 방안

- 수업 및 평가 계획 단계
 - 과목별 최소 성취수준 진술문에 대한 해설에서는 교육과정 성취기준 및 성취수준 E와 미도달의 상대적 차이를 안내하고 있는데, 이는 수업 및 평가 계획 단계에서 이루어지는 개설 과목의 이수를 위한 최소 성취수준 마련의 토대가 됨.
 - 미도달 예상 학생을 고려한 과목별 수업 및 평가 계획 수립을 위해서는 해당 학생의 학업 수준과 역량에 대한 추가적인 이해가 필요한 바, 자료 중 성취수준 E와 미도달의 상대적 차이에 대한 안내와 수업 및 평가의 설계 방향과 유의 사항을 활용할 수 있음.
- 미도달 예상 학생 파악 단계: 최소 성취수준 지도를 위한 자료 중 수행 활동/판단 근거의 상세화가 활용될 수 있음.
- 미도달 예방 지도 단계: 최소 성취수준 지도를 위한 자료 중 수업 및 평가 안내가 활용될 수 있음.
 - 수업 및 평가 안내에 제시된 내용 중 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항은 최소 성취수준 미도달 학생의 학습 수준과 역량을 고려하여 개발되었기 때문에, 해당 학생에게 실제로 필요한 수업을 설계하고 실행하는 데 기초 자료로 활용될 수 있음.
 - 수업 및 평가 안내에 제시된 내용 중 수업 예시 자료는 최소 성취수준 미도달 예상 학생을 지도하기 위한 수업을 구체적으로 보여주는데, 예시 자료에는 앞서 제시된 최소 성취수준 진술문에 대한 해설이 반영되어 있으므로 교사는 주어진 수업 예시 자료를 그대로 적용하는 것에서 나아가 예시 자료의 구성 방법과 활용 방안 등을 참고하여 각 학교 상황에 맞도록 수업을 재구성할 수 있음.
 - 수업 및 평가 안내에 제시된 내용 중 평가 설계 방향 및 유의 사항과 평가 예시 자료는 미도달 예상 학생을 지도하는 과정에서 학생의 학습 상황을 지속적으로 확인하는 데 활용될 수 있으며, 그 결과는 이후 지도 학생을 위한 맞춤형 프로그램을 진행하는 기초 자료로 다시 활용될 수 있음.
- 미도달 학생 보충 지도 단계
 - 이 단계에서는 앞선 세 단계를 거치면서 이해한 내용을 재검토하고 숙지하는 것이 필요하며, 이는 미도달 학생을 선발하기 위한 검사 도구를 개발하는 기초 자료로 활용될 뿐 아니라, 미도달 학생의 학습 상황을 엄밀하게 파악함으로써 학생에게 적합한 다양한 형태의 프로그램을 개발하는 자료로 활용될 수 있음.

- 수업과 평가 예시 자료의 경우, 미도달 예상 학생 지도 단계에서와 마찬가지로 다양한 프로그램을 개발하고 학생의 학습 상황을 파악하는 기초 자료로 활용될 수 있으며, 이 경우, 미도달 학생과 미도달 예상 학생의 성취수준 등에 차이가 있을 것이므로 수업 예시 자료 등의 활용 시 미도달 예방 집중 지도에서와는 다른 맞춤형 프로그램 구성이 필요함.

(1) 수업 예시 자료 활용 방안

- 최소 성취수준 미도달 근접 학생 조기 파악을 위한 교과 수업 내 교수학습 자료로서의 활용
 - (필요성) 최소 성취수준 미도달 근접 학생을 조기에 파악하여 미도달 예방을 지원하기 위해서는 교사가 평소 수업 시간 중에 학생의 수행 활동 양상을 세심하게 관찰하고 학생의 반응을 충분히 고려할 필요가 있음. 학생이 학습의 어려움을 교사에게 표현하기 쉽지 않을 수 있으므로, 본 연구에서 개발한 수업 예시 자료를 활용하여 교사가 먼저 평소의 교과 수업 내에서 최소 성취수준 미도달 예방 지도에 적극적으로 임하는 것이 요구됨.
 - 본 연구에서 개발한 자료를 해당 성취기준과 관련된 수업 시간 중 교과서 활동과 연계하여 교과서 활동의 기초적 수준을 보강하는 보조적 자료로 활용할 수 있음. 이는 교과서에서 구현한 교수·학습 활동보다 다양한 수준의 활동을 수업 시간에 실행하게 함으로써, 최소 성취수준 미도달 근접 학생에게는 예방 교육으로서 기능하며 그 외 학생에게는 기초적 학습을 강화함.
 - 교과서 활동을 완료한 이후 학생이 선택하여 수행하는 활동 또는 과제를 추가적으로 제공할 때, 최소 성취수준 미도달 근접 학생에게는 본 연구에서 개발한 자료를 제공함으로써 미도달 예방 지도가 이루어지도록 할 수 있음.
- 최소 성취수준 미도달 예방 프로그램 자료로서의 활용
 - (필요성) 학생이 수업 중 수행 활동을 완수하지 못하는 일이 반복되거나 수행 활동에 어려움을 호소하는 등 최소 성취수준 미도달이 높은 가능성으로 예상될 경우, 교사는 평소 교과 수업 중의 예방 지도뿐 아니라 미도달 예방 프로그램의 적용을 고려할 필요가 있음. 학생이 과목의 수업 횟수는 충족하고 있으나 학업 성취율 40% 이상을

충족하기 어렵다고 판단되는 경우, 노은희 외(2019: 227-228)에서 제안한 예방 프로그램을 참고하여 학교 재량에 따라 방과 후나 방학 기간 등을 이용하여 다양한 형식으로 미도달 예방 프로그램으로 운영할 필요가 있음.

- 미도달 예방 프로그램의 내용은 최소 성취수준에 기반하여 구성하되, 미도달 근접 학생 수준을 구체화하는 진단적 기능의 교수·학습 초기에 본 연구의 수업 예시 자료를 활용할 수 있음. 미도달 예방 프로그램에서의 학생 수준 진단은 프로그램에서 단기적으로 특별히 강화해야 할 내용이 무엇인지를 구체화하는 데에 시사점을 제공함.
- 미도달 예방 프로그램의 처방 이후 학업 성취율이 40%를 넘으면 해당 과목을 이수할 수 있는 것이므로, 학교에서 마련한 미도달 예방 프로그램의 교육 내용 진행 후 본 연구에서 개발한 자료를 프로그램의 마지막 차시 정도에 활용하여 최소 성취수준에 충분히 도달하는 수준으로 향상되었는지를 교수·학습 과정에서 확인할 수 있음.
- 최소 성취수준 미도달 보충 지도에서의 활용
 - (필요성) 학생이 최소 성취수준에 도달하지 못하였을 경우, 학교는 책무성을 가지고 미이수에 따른 보충 지도를 실시해야 함. 보충 지도 실시 시에는 본 연구에서 상술한 수행 활동/판단 근거에 대한 해설 및 수행 활동/판단 근거별 수업 및 평가 안내 자료를 토대로 수업 예시 자료를 보충 지도에 활용함으로써 미도달 수행 활동/판단 근거에 대한 직접적이고 구체적인 처방이 이루어지도록 해야 함.
 - 학생이 여러 개의 수행 활동/판단 근거에 걸쳐서 미도달하는 경우, 특정 수행 활동/판단 근거에 치우쳐 미도달하는 경우 등 학생이 학습 어려움을 느끼는 부분은 서로 다를 수 있으므로, 본 연구의 수업 예시 자료를 기준 삼아 그와 유사한 자료를 풍부하게 마련하여 미도달 보충 지도의 교수·학습 자료로 활용할 수 있음.

(2) 예시 평가 문항 활용 방안

- 최소 성취수준 책임 지도 강화를 위한 평가 도구로 활용
 - 학생들의 능력과 수준에 맞는 교수·학습 방법을 설계하고 적용하는 것은 학생들의 학습 역량과 학업 성취율을 높일 수 있는 효율적인 방법임.
 - 학생 맞춤형 교수·학습 방법 실행을 위해서는 교과별로 각각 다른 학업 능력과 수준의

- 학생들을 판별하고 이에 따른 적절한 수준의 교수·학습 방법 및 내용 적용이 필요함.
- 학생 맞춤형 교수·학습의 필요성을 고려할 때, 최소 성취수준 보장 지도의 측면에서는 최소 성취수준 준거를 바탕으로 한 평가 문항 개발이 요구됨.
- 본 매뉴얼에서 제시된 예시 문항들은 최소 성취수준 진술문에 따라 공통 과목 국어, 수학, 영어의 각 영역별 학습내용 요소와 기능을 평가할 수 있는 문항들로 구성됨.
- 제시된 문항들은 전국의 평균적이고 일반적인 E 수준의 학생들이 충분히 답할 수 있는 수준의 문항들로 구성하였음.
- 따라서 본 매뉴얼에 제시된 공통 과목 국어, 수학, 영어 교과별 예시 평가 문항들은 다음과 같은 목적으로 활용할 수 있음.

• (학기 초: 진단평가에 활용)

최소 성취수준 미도달이 예상되는 학생들을 선별하기 위한 ‘**진단평가**’ 문항으로 활용

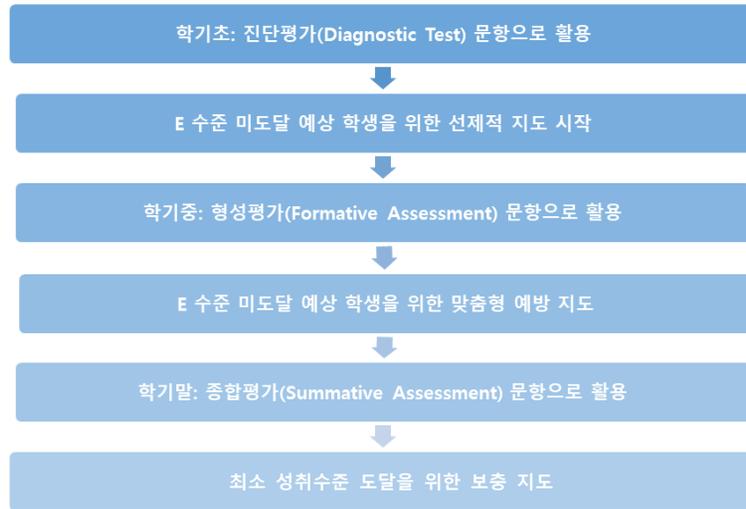
• (학기 중: 형성평가에 활용)

제시된 E 수준 예시 평가 문항이 포함된 ‘**형성평가**’를 수업 중에 실시하여 E 수준 미도달이 예상되는 학생들의 부족한 부분을 파악하고 학생 맞춤형 예방 프로그램 실행

• (학기 말: 종합평가에 활용)

제시된 E 수준의 예시 평가 문항을 학기말 ‘**종합평가**’에 포함하여 학생들이 실제로 E에 해당하는 성취도 도달 여부를 확인하고 미이수 학생들에게는 보충 프로그램 실행

- 본 매뉴얼에 제시된 예시 평가 문항의 특징은 다음과 같음.
 - 각 예시 문항마다 ‘활용 및 지도 방안’에 대한 설명을 구체적으로 기술하여 개별 학교 상황에 맞는 적절한 지도 및 평가가 이루어질 수 있도록 하였음.
 - 활용도를 높이기 위해 교육과정 성취기준, 최소 성취수준 진술문의 일반적 특성, 일반적 특성에 따른 하위 항목, 수행 활동/판단 근거를 각 예시 평가 문항마다 표기함.
 - 서술형 문항의 경우 예시 답안과 채점 기준까지 상세히 제시함으로써 교사들이 수행 평가 등에 활용할 수 있도록 하였음.



[그림 III-2-3] E 수준 예시 평가 문항 활용 방안

- 최소 성취수준 책임 지도 강화를 위한 평가 도구로 활용
 - 모든 학생이 최소 성취수준에 도달할 수 있도록 학생 수준을 고려한 수업을 설계 및 전개하고 평가하여야 함.
 - 특히 교사들이 E 수준 학습자를 고려한 수업을 계획할 때 학생들의 성취수준에 대한 충분한 이해를 바탕으로 해당 성취수준의 일반적 특성 및 수행 활동이나 판단 근거를 해석하여야 함.
 - 본 매뉴얼에서 제시된 예시 문항은 교사들의 최소 성취수준에 대한 이해 제고를 위한 타당도와 신뢰도 있는 참고 자료로 활용될 수 있음.
 - 모든 학생들이 최소 성취수준에 도달하도록 하기 위해서는 교사는 E 수준의 학습자를 고려한 교수·학습 활동을 계획하고 전개하여야 함.
 - 이를 위해 교사들은 수업 전개 중에 예시 평가 문항을 활용하여 학생이 성취할 수 있는 정도를 지속적으로 파악할 수 있음.
 - 또한 예시 평가 문항은 교사가 학생의 최소 성취수준 도달을 돕기 위해 교육과정을 재구성하고 교수·학습 활동을 설계할 때 활용될 수 있음.

3. <수학> 과목 최소 성취수준 진술문 및 예시 자료

<수학>은 ‘문자와 식, 기하, 수와 연산, 함수, 확률과 통계’의 5개 영역에서 ‘다항식, 방정식과 부등식, 도형의 방정식, 집합과 명제, 함수와 그래프, 경우의 수’의 6개 핵심 개념으로 이루어져 있다.

가. 다항식

다음은 문자와 식 영역의 핵심 개념인 다항식에 해당하는 최소 성취수준 진술문의 일반적 특성, 일반적 특성에 따른 하위 항목, 수행 활동 및 판단 근거를 제시한 것이다.

<표 III-3-1> 다항식의 최소 성취수준 진술문

영역	핵심 개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
문자와 식	다항식	다항식의 계산, 나머지 정리, 인수분해의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다. ¹⁾	① 다항식의 계산, 나머지 정리, 인수분해의 기초 개념을 안다.	㉓ 간단한 다항식의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다. ㉔ 분배법칙을 이용하여 간단한 다항식의 곱셈을 할 수 있다. ㉕ 나머지정리를 이용하여 다항식 $f(x)$ 를 일차식 $(x - \alpha)$ 로 나누었을 때의 나머지를 구할 수 있다. ㉖ 간단한 인수분해 공식을 말할 수 있다.
			② 다항식의 계산, 나머지 정리, 인수분해에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉗ 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

이어서 다항식의 최소 성취수준 진술문에서 수행 활동 및 판단 근거 각각에 대한 준거 자료를 제시하도록 한다.²⁾

1) 일반적 특성은 변희현 외(2017, p.115)의 보고서를 인용한 것으로, 재진술 부분은 밑줄로 표시하였다.
 2) 수학 교과와 경우 일반적 특성에 따른 하위 목적이 인지적 측면(다항식의 경우, ㉓~㉕에 해당)과 정의적 측면(다항식의 경우, ㉖에 해당)으로 제시되어 있다. 하지만, 교수·학습 과정 및 평가가 인지적 측면과 정의적 측면에 대하여 별도로 이루어지는 것은 아니므로, 위와 같이 인지적 측면의 수행 활동/판단 근거로 제시된 한 개의 항목에 대하여 정의적 측면의 항목을 함께 제시한다. 이를 통해, 최소 성취수준 미도달 예상 혹은 미도달 학생을 지도하는 데 있어서 인지적 측면과 정의적 측면을 아우르는 교수·학습 및 평가 활동에 대한 지침을 제시하고자 한다.

(1) 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡

다항식의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉠ 간단한 다항식의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다.”와 “㉡ 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 근거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-2〉 다항식의 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡

영역	핵심 개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
문자와 식	다항식	다항식의 계산, 나머지 정리, 인수분해의 기초 개념을 알고,	① 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해의 기초 개념을 안다.	㉠ 간단한 다항식의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다.
		이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	② 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉡ 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘간단한 다항식의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다.’는 성취기준 ‘[10수학01-01] 다항식의 사칙연산을 할 수 있다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

다항식의 연산은 다항식을 학습하기 위한 기초가 되는 개념으로 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈이 있다. 다항식의 연산을 수행하기 위해서는 단항식의 연산, 동류항의 개념 등을 이해하고 있어야 한다. 다항식의 연산은 덧셈과 뺄셈이 그 기초가 되는데, 이는 다항식의 연산이 간단한 다항식의 덧셈과 뺄셈을 구하는 것에서 시작되기 때문이다. 따라서 ‘간단한 다항식의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 ‘① 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해의 기초 개념을 안다.’ 중 다항식의 계산에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

다항식의 덧셈과 뺄셈에 대한 관심은 개념 학습과 문제를 해결하려는 시도로 이어지며, 관련 학습 동기를 유발한다. 따라서 ‘다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해에 대한 학습에

관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 중 ‘② 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.’에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 동류항끼리 모아서 계산함으로써 간단한 다항식의 덧셈과 뺄셈을 수행할 수 있다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 간단한 다항식의 덧셈과 뺄셈에 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 평가 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학01-01] 다항식의 사칙연산을 할 수 있다.	
역량	태도 및 실천, 추론	
출제의도	성취기준 측면	성취기준과 관련하여 다항식의 계산의 기초 개념을 평가하기 위해 수행 활동/판단 근거에 따라 간단한 다항식의 덧셈과 뺄셈을 수행할 수 있는지 평가한다.
	역량 측면	<ul style="list-style-type: none"> - 문제 풀이에 어려움을 느끼더라도 관련 개념에 대해 관심과 긍정적이고 끈기 있는 문제 해결 태도를 보이는지를 평가한다. - 다항식의 덧셈과 뺄셈을 올바르게 수정하는 과정에서 개념의 이해 정도와 비판적으로 사고하는 능력을 평가한다.
평가 문항	<p>1. 다음을 계산하십시오.</p> <p>(1) $(3x^2 + 2x) + (-x^2 + 5x)$</p> <p>(2) $(3x^2 + 2x) - (-x^2 + 5x)$</p> <p>(3) $(2x^3 - x) + (x^3 + 4x)$</p> <p>(4) $(2x^3 - x) - (x^3 + 4x)$</p> <p>2. 다음은 호연이가 두 다항식의 뺄셈을 하는 과정이다. 호연이의 풀이가 옳은지 옳지 않은지 말하고 그 이유를 설명하십시오.</p> <p style="text-align: center;">〈호연이의 풀이〉</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>$(x^2 - 4xy + 2y^2) - (-2x^2 + 2xy + 3y^2)$를 계산하기 위하여 분배법칙을 이용하여 괄호를 제거하면 $x^2 - 4xy + 2y^2 + 2x^2 - 2xy - 3y^2 \dots \textcircled{\text{A}}$ 동류항끼리 괄호로 묶으면 $(x^2 + 2x^2) + (-4xy - 2xy) + (2y^2 + 3y^2) \dots \textcircled{\text{B}}$ 이를 계산하면 $2x^2 - 6xy + 5y^2 \dots \textcircled{\text{C}}$</p> </div>	
정답 및 풀이	<p>1. (1) $2x^2 + 7x$</p> <p>(2) $4x^2 - 3x$</p> <p>(3) $3x^3 + 3x$</p> <p>(4) $x^3 - 5x$</p> <p>2. 옳지 않음. $\textcircled{\text{C}}$이 잘못되었다. $x^2 + 2x^2$에서 동류항의 계산이 잘못 되었다. 동류항의 합은 계수끼리 더하여 계산하여야 하므로 올바르게 계산하면 $x^2 + 2x^2 = 3x^2$이 된다.</p>	
최소 성취수준 도달여부 평가	1번 문항에서 다항식의 덧셈과 뺄셈의 최소 성취수준 도달여부를 평가할 수 있다. 단, 학생의 관심과 끈기 있는 문제 해결 태도는 2번 문항을 해결 할 때의 모습, 교수·학습 상황에서의 모습 등을 종합하여 평가한다.	
활용 방안	<ul style="list-style-type: none"> - 1번 문항은 학생이 간단한 다항식의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있는지 확인하는 문항으로 사용한다. - 2번 문항은 타당한 평가를 위해 해당 문항을 지필평가가 아닌 구술평가 등 다른 평가방법으로 활용할 수 있다. - 2번 문항의 해결에 어려움을 느끼는 학생에게는 $x^2 = 1 \times x^2$임을 안내하여 생각할 수 있는 기회를 제공한다. 	

(2) 수행 활동/판단 근거 ㉔와 ㉕

다항식의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉔ 분배법칙을 이용하여 간단한 다항식의 곱셈을 할 수 있다.”와 “㉕ 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 준거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-3〉 다항식의 수행 활동/판단 근거 ㉔와 ㉕

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
문자와 식	다항식	다항식의 계산, 나머지 정리, 인수분해의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해의 기초 개념을 안다.	㉔ 분배법칙을 이용하여 간단한 다항식의 곱셈을 할 수 있다.
			② 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉕ 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘분배법칙을 이용하여 간단한 다항식의 곱셈을 할 수 있다.’는 성취기준 ‘[10수학01-01] 다항식의 사칙연산을 할 수 있다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

고등학교 공통 과목 <수학>에서 다항식의 곱셈은 중학교에서 학습한 (단항식)×(다항식), (다항식)×(다항식)의 원리를 이해하고 계산하는 것과 분배법칙을 이용하여 일반적인 다항식의 곱셈을 수행하게 된다. 즉, 고등학교에서 다항식의 곱셈을 학습하기 위해서는 분배법칙을 정확하게 이용할 수 있어야 한다. 따라서 ‘분배법칙을 이용하여 간단한 다항식의 곱셈을 할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 ‘① 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해의 기초 개념을 안다.’ 중 다항식의 계산에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 분배법칙을 이용하여 간단한 다항식의 곱셈을 할 수 있으며 이를 동류항끼리 정리하여 간단히 나타내기도 한다. 반면, 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 분배법칙을 이용하여 간단한 다항식의 곱셈을 하는 데에 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 평가 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학01-01] 다항식의 사칙연산을 할 수 있다.	
역량	태도 및 실천, 추론	
출제 의도	성취기준 측면	성취기준과 관련하여 다항식의 계산의 기초 개념을 평가하기 위해 수행 활동/판단 근거에 따라 분배법칙을 이용하여 간단한 다항식의 곱셈을 할 수 있는지 평가한다.
	역량 측면	<ul style="list-style-type: none"> - 문제 풀이에 어려움을 느끼더라도 관련 개념에 대해 관심과 긍정적이고 끈기 있는 문제 해결 태도를 보이는지를 평가한다. - 다항식의 곱셈을 올바르게 수정하는 과정에서 개념의 이해 정도와 비판적으로 사고하는 능력을 평가한다.
평가 문항	<p>1. 다음을 계산하십시오.</p> <p>(1) $(x+2)(2x+5)$ (2) $(x+2)(2x-5)$ (3) $(2x+1)(x+3)$ (4) $(2x-1)(x+3)$</p> <p>2. 다음은 수빈이가 분배법칙을 이용하여 두 다항식의 곱셈을 하는 과정이다. 수빈이의 풀이가 옳은지 옳지 않은지 이유와 함께 설명하고 바르게 고치시오.</p> <p style="text-align: center;">〈수빈이의 풀이〉</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> $(3x+4)(x^2-2)$를 계산하기 위하여 분배법칙을 이용하면 $3x^3+4x^2-8$이다. </div>	
정답 및 풀이	<p>1. (1) $2x^2+9x+10$ (2) $2x^2-x-10$ (3) $2x^2+7x+3$ (4) $2x^2+5x-3$</p> <p>2. 옳지 않음. 분배법칙을 잘못 적용했기 때문에 옳지 않다. 분배법칙을 정확하게 이용했을 때와 비교 하였을 때 $3x \times (-2)$ 항이 누락되었다. 올바르게 분배법칙을 이용하면 $3x^3+4x^2-6x-8$가 된다.</p>	
최소 성취수준 도달여부 평가	1번 문항에서 다항식의 곱셈의 최소 성취수준 도달여부를 평가할 수 있다. 단, 학생의 관심과 끈기 있는 문제 해결 태도는 2번 문항을 해결 할 때의 모습, 교수·학습 상황에서의 모습 등을 종합하여 평가한다.	
활용 방안	<ul style="list-style-type: none"> - 1번 문항을 이용하여 학생이 분배법칙을 이용하여 간단한 다항식의 곱셈을 할 수 있는지 확인하는 문항으로 사용한다. - 2번 문항의 해결에 어려움을 느끼는 학생에게는 다음과 같은 안내를 통해 생각할 수 있는 기회를 제공한다. 분배법칙을 적용하는 예시를 보여주고, 문제에 제시된 수빈이의 풀이에서 분배법칙을 올바르게 적용했는지 점검하게 한다. 	

(3) 수행 활동/판단 근거 ㉔와 ㉕

다항식의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉔ 나머지정리를 이용하여 다항식 $f(x)$ 를 일차식 $(x-a)$ 로 나누었을 때의 나머지를 구할 수 있다.”와 “㉕ 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 준거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-4〉 다항식의 수행 활동/판단 근거 ㉔와 ㉕

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
문자와 식	다항식	다항식의 계산, 나머지 정리, 인수분해의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해의 기초 개념을 안다. ② 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉔ 나머지정리를 이용하여 다항식 $f(x)$ 를 일차식 $(x-\alpha)$ 로 나누었을 때의 나머지를 구할 수 있다. ㉕ 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘나머지정리를 이용하여 다항식 $f(x)$ 를 일차식 $(x-\alpha)$ 로 나누었을 때의 나머지를 구할 수 있다.’는 성취기준 [10수학01-03] 나머지정리의 의미를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

나머지정리는 다항식을 일차식으로 나누었을 때의 나머지를 간편하게 구하는 방법으로, 식으로 표현하면 다항식 $f(x)$ 를 일차식 $x-\alpha$ 로 나누었을 때의 나머지 R 이 $f(\alpha)$ 와 같음을 보장하는 정리이다. 따라서 ‘나머지정리를 이용하여 다항식 $f(x)$ 를 일차식 $(x-\alpha)$ 로 나누었을 때의 나머지를 구할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 ‘① 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해의 기초 개념을 안다.’ 중 나머지정리에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 나머지정리의 기본 의미를 이해하며, 간단한 다항식을 일차식으로 나눌 때의 나머지를 구할 수 있다. 반면에 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 나머지정리를 이용하여 다항식 $f(x)$ 를 일차식 $(x-\alpha)$ 로 나누었을 때의 나머지를 구하는 데에 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 수업 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학01-03] 나머지정리의 의미를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	
역량	추론	
지도 초점	성취기준 측면	성취기준 [10수학01-03]의 나머지정리의 의미를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다는 점에 중점을 두어 지도한다.
	역량 측면	자연수의 나눗셈을 다항식의 나눗셈과 연결지어 생각하게 하여 나머지정리가 도출되는 과정을 이해하는 데에 중점을 두어 지도한다.
예시 활동	<p>1. 다음은 자연수의 나눗셈을 하는 과정이다.</p> $\begin{array}{r} 3 \overline{) 76} \\ \underline{00} \\ 76 \end{array}$ <p>(1) 자연수의 나눗셈을 계산하여 몫과 나머지를 구해 보자. (2) (1)에서 구한 몫을 ○, 나머지를 □라 할 때, 다음 등식을 완성해 보자. $76 = 3 \times \bigcirc + \square$</p> <p>2. 다항식 $3x^2 + x - 1$을 다항식 $x - 1$로 나누었을 때의 몫이 Q, 나머지가 R라 한다. 1(2)를 참고하여 아래 등식을 완성해 보자. $3x^2 + x - 1 = \underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}}$</p> <p>3. 2번 문항에서 완성한 식에서 x에 어떤 값을 대입하면 우변의 값이 R이 되는지 말해 보자.</p>	
활동 안내	<p>1. (1) 몫 25, 나머지 1 (2) $76 = 3 \times 25 + 1$</p> <p>2. $3x^2 + x - 1 = (x - 1) \times Q + R$</p> <p>3. $x = 1$을 대입하면 우변이 R이 된다.</p>	
지도 방안	학생이 나머지정리가 성립하는 이유를 자연수의 나눗셈과 다항식의 나눗셈의 유사성을 통해 쉽게 이해할 수 있게 한다.	

(4) 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡

다항식의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉠ 간단한 인수분해 공식을 말할 수 있다.”와 “㉡ 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 증거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-5〉 다항식의 수행 활동/판단 근거 ㉔와 ㉕

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
문자와 식	다항식	다항식의 계산, 나머지 정리, 인수분해의 기초	① 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해의 기초 개념을 안다.	㉔ 간단한 인수분해 공식을 말할 수 있다.
		개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	② 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉕ 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘간단한 인수분해 공식을 말할 수 있다.’는 성취기준 [10수학01-04] 다항식의 인수분해를 할 수 있다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

다항식의 인수분해는 주어진 다항식을 두 개 이상의 다항식의 곱으로 나타내는 것으로, 다항식의 곱셈과 역관계임을 이용하거나 인수정리를 이용하여 수행할 수 있다. 이때, 다항식의 곱셈의 역관계로 자주 등장하는 다항식의 인수분해는 별도의 인수분해 공식으로 학습한 뒤, 상황에 따라 적절하게 사용하면 간편하게 인수분해를 할 수 있다. 따라서 ‘간단한 인수분해 공식을 말할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 ‘① 다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해의 기초 개념을 안다.’ 중 인수분해 개념에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 다항식의 곱셈과 인수분해의 역관계 또는 인수정리를 이용하여 간단한 다항식을 인수분해할 수 있다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 간단한 인수분해 공식을 말하는 것에 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

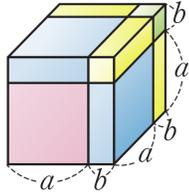
2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 수업 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학01-04] 다항식의 인수분해를 할 수 있다.	
역량	추론	
지도 초점	성취기준 측면	성취기준 [10수학01-04]의 다항식의 인수분해를 할 수 있는 것을 목표로 하되, 인수분해의 기초 개념으로서 인수분해 공식을 말할 수 있게 하는 것에 중점을 두어 지도한다.
	역량 측면	대수 블록을 관찰하고 그 부피를 다항식으로 나타내는 과정에서 학생이 스스로 수학적 사실을 확인하는 것에 중점을 두어 지도한다.

<p>예시 활동</p>	<p>1. 오른쪽 그림은 한 모서리의 길이가 a인 정육면체 모양 대수 블록 1개, 한 모서리의 길이가 b인 정육면체 모양 대수 블록 1개, 가로와 세로, 높이의 길이가 b, a, a인 직육면체 모양 대수 블록 3개, 가로와 세로, 높이의 길이가 b, b, a인 직육면체 모양 대수 블록 3개를 붙여 한 모서리의 길이가 $a+b$인 정육면체를 만든 것이다.</p> <p>(1) 한 모서리의 길이가 $a+b$인 정육면체의 부피를 나타내어 보자. (2) 8개의 대수 블록 각각의 부피를 구하여 더해 보자. (3) (1), (2)의 결과를 비교해 보고, 어떤 등식이 성립하는지 말해 보자.</p>	 <p>출처: 권오남 외(2021), 고등학교 수학, 교학사, 29쪽</p>
<p>활동 안내</p>	<p>1. (1) $(a+b)^3$ (2) $a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ (3) 부피가 같으므로 두 다항식이 같다. 따라서 $a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 = (a+b)^3$이 성립한다.</p>	
<p>지도 방안</p>	<p>- 학생이 다항식의 인수분해에 흥미롭게 학습할 수 있도록 대수 블록이라는 구체물을 활용한다. - 대수 블록의 부피를 두 가지 방법으로 구하는 과정에서 자연스럽게 다항식의 인수분해 공식을 익힐 수 있도록 한다.</p>	

나. 방정식과 부등식

다음은 문자와 식 영역의 핵심 개념인 방정식과 부등식에 해당하는 최소 성취수준 진술문의 일반적 특성, 일반적 특성에 따른 하위 항목, 수행 활동 및 판단 근거를 제시한 것이다.

〈표 III-3-6〉 방정식과 부등식의 최소 성취수준 진술문

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
문자와 식	방정식과 부등식	복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다. ³⁾	① 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식의 기초 개념을 안다. ② 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉗ 실수와 허수를 구별할 수 있다. ㉘ 이차방정식의 주어진 해를 실근과 허근으로 구별할 수 있다. ㉙ 이차함수의 그래프를 보고 이차방정식의 근의 개수를 말할 수 있다. ㉚ 이차함수의 그래프를 보고 최댓값 또는 최솟값을 찾을 수 있다. ㉛ 주어진 값이 삼차방정식, 연립이차방정식의 해가 되는지 판단할 수 있다. ㉜ 주어진 값이 연립일차부등식, 이차부등식을 만족시키는 해가 되는지 판단할 수 있다. ㉝ 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

이어서 방정식과 부등식의 최소 성취수준 진술문에서 수행 활동 및 판단 근거 각각에 대한 근거 자료를 제시하도록 한다.

(1) 수행 활동/판단 근거 ㉗와 ㉘

방정식과 부등식의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉗ 실수와 허수를 구별할 수 있다.”와 “㉘ 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 근거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-7〉 방정식과 부등식의 수행 활동/판단 근거 ㉗와 ㉘

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
문자와 식	방정식과 부등식	복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식의 기초 개념을 안다. ② 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉗ 실수와 허수를 구별할 수 있다. ㉘ 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘실수와 허수를 구별할 수 있다.’는 성취기준 ‘[10수학01-05] 복소수의 뜻과 성질을 이해하고 사칙연산을 할 수 있다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

복소수는 기존 수 체계인 실수에 새로운 수인 허수를 추가하여 확장한 수 체계이다. 그러므로 복소수의 기초 개념은 허수를 기존의 실수와 구별하여 인식하는 데에 있다. 따라서 ‘실수와 허수를 구별할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 ‘①복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식의 기초 개념을 안다.’ 중 복소수 개념과 관련된 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 일반적 특성은 변희현 외(2017, p.115)의 보고서를 인용한 것으로, 재진술 부분은 밑줄로 표시하였다.

복소수 학습에 대한 관심은 개념 학습과 문제를 해결하려는 시도로 이어지며, 관련 학습 동기를 유발한다. 따라서 ‘복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 중 ‘②복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.’에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 복소수의 기본 개념을 이해하는 학생이다. 즉, 복소수, 실수, 허수가 무엇인지 알고 판별할 수 있다. 또한, 복소수의 사칙연산을 모두 수행할 수 있지 않더라도 덧셈, 뺄셈과 같은 간단한 연산을 수행하는 방법을 알고 있다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 실수와 허수를 구별하는 데에 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 수업 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학01-05] 복소수의 뜻과 성질을 이해하고 사칙연산을 할 수 있다.	
역량	의사소통, 추론	
지도 초점	성취기준 측면	성취기준 [10수학01-05]의 복소수 개념을 이해하는 것을 목표로 복소수 확장의 필요성 및 허수의 개념 이해 및 표현방법에 중점을 두어 지도한다.
	역량 측면	- 새롭게 확장된 수인 복소수의 표현 방법을 알게 하며, 교수·학습 과정 전반에 걸쳐 학생이 자신의 생각을 말이나 글로 표현하는 것에 중점을 두어 지도한다. - 허수단위 i 를 도입하는 과정에서 실수의 성질을 바탕으로 학생이 i 의 필요성을 인식하고 개념을 도출하는 것에 중점을 두어 지도한다.
예시 활동	<p>※ 상상의 수, 허수</p> <p>1. 제시된 다양한 곱셈식을 통해 제공하여 -1이 되는 실수가 있는지 생각해보고, 그 이유를 말해 보자.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $\dots, (-3) \times (-3) = 9, (-2) \times (-2) = 4, (-1) \times (-1) = 1$ $0 \times 0 = 0, 1 \times 1 = 1, 2 \times 2 = 4, 3 \times 3 = 9, \dots$ </div> <p>2. 다음 학생의 대화를 참고하여 제공하여 -1이 되는 새로운 수를 기호로 어떻게 나타내면 좋을지 이야기해 보자.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>“$\sqrt{2}$는 제공해서 2가 되는 수야.”</p> <p>“$\sqrt{3}$은 제공해서 3이 되는 수야.”</p> <p>“$\sqrt{5}$는 제공해서 5가 되는 수야.”</p> </div> <p>※ 실수 부분과 허수 부분 두 개의 요소를 가진 수, 복소수</p> <p>3. 아래 설명을 읽고, 다음 물음에 답하시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>두 실수 a, b에 대하여 $a+bi$ 꼴로 나타내어지는 수를 복소수라 한다. 예를 들어, 두 실수 $a=2, b=3$에 대하여 $2+3i$는 복소수이다. 이때, a는 실수 부분, b는 허수부분이라 부르는데 ‘복소수’라는 용어는 실수부분과 허수부분이라는 두 개의 요소를 가진 수, 즉, ‘요소가 두 개인 수’라는 뜻을 지닌다.</p> </div> <p>(1) 복소수의 ‘복’과 같은 의미로 ‘복’이 사용된 단어를 찾아 말해보자.</p> <p>(2) 복소수의 예를 말해보자.</p>	
활동 안내	1. 실수의 제공은 항상 0이상이므로 제공하여 -1 이 되는 실수는 없다. 제공의 뜻을 알지 못하면 주어진 예시를 바탕으로 그 뜻을 이해하게 한다. 제공하여 -1	

	<p>이 되는 수, 즉, 방정식 $x^2 = -1$의 해를 구하기 위해서는 수의 범위를 확장해야 함을 알게 한다.</p> <p>2. \sqrt{x}는 제곱하여 x가 되는 수이므로 $\sqrt{-1}$로 나타낼 수 있다. 제곱하여 -1이 되는 수를 i로 나타내고 허수단위라 하며, $i = \sqrt{-1}$로 나타내기도 함을 알게 한다.</p> <p>3. (1) 복수전공(전공이 두 가지 이상), 복수국적(국적이 두 나라 이상) 등 두 가지 이상이라는 의미로 '복'을 사용한 단어 이 문항에서는 복소수는 실수부분과 허수부분으로 이루어져 있으며 $a+bi$(단, a, b는 실수) 꼴로 나타냄을 알게 한다. (2) $1, i, 1+i, 2-i$ 등 이 문항에서는 다양한 예를 통해 복소수를 실수와 허수로 구분할 수 있음을 알게 한다.</p>
<p>지도 방안</p>	<p>- 학생이 새로운 수를 받아들이기 수월하도록 수 체계를 복소수로 확장하는 이유와 그 과정이 드러나도록 구성한다. 또한, 학생이 직접 복소수의 뜻과 표기법을 생각할 기회를 제공하여 복소수를 보다 친숙하게 받아들일 수 있게 한다.</p> <p>- 학습한 내용을 바탕으로 간단한 형태의 복소수 중 허수인 것을 찾게 한다. 이를 통해 학생이 실수와 허수를 구분할 수 있게 하며, 복소수 학습과 관련된 성공 경험을 제공한다.</p>

(2) 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡

방정식과 부등식의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉠ 이차방정식의 주어진 해를 실근과 허근으로 구별할 수 있다.”와 “㉡ 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 준거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-8〉 방정식과 부등식의 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
문자와 식	방정식과 부등식	복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식의 기초 개념을 안다. ② 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉠ 이차방정식의 주어진 해를 실근과 허근으로 구별할 수 있다. ㉡ 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘이차방정식의 주어진 해를 실근과 허근으로 구별할 수 있다.’는 성취기준 ‘[10수학 01-06] 이차방정식의 실근과 허근의 뜻을 안다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

고등학교 공통 과목 <수학>에서 이차방정식은 해의 범위가 복소수까지 확장되어 항상 해를 갖게 된다. 이는 허근이라는 새로운 개념을 도입함으로써 가능해진다. 그러므로 허근의 개념을 이해하는 것은 고등학교 공통 과목 <수학>의 이차방정식의 기초 개념에 해당하며, 이는 주어진 해를 실근과 허근으로 분류하는 것에서 시작된다. 따라서 ‘이차방정식의 주어진 해를 실근과 허근으로 구별할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 ‘①복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식의 기초 개념을 안다.’ 중 이차방정식 개념에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 이차방정식의 기본 개념을 이해하는 수준이다. 즉, 간단한 이차방정식의 해를 실근과 허근으로 구분할 수 있다. 또한, 간단한 이차방정식이 주어졌을 때 근을 구하거나 판별식을 이용하여 근을 판별할 수 있다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 이차방정식의 해가 주어져도 이를 실근과 허근으로 구별하는 데에 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 수업 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학01-06] 이차방정식의 실근과 허근의 뜻을 안다.		
역량	의사소통, 문제 해결		
지도 초점	성취기준 측면	성취기준 [10수학01-06]의 이차방정식의 실근과 허근의 뜻을 이해하기 위해 이차방정식에 새롭게 도입한 허근의 의미에 중점을 두어 지도한다.	
	역량 측면	<ul style="list-style-type: none"> - 교수·학습 전반에 걸쳐 학생의 답변을 통해 기초 개념을 학습할 수 있게 하여 단지 실근과 허근을 구별하는 것뿐만 아니라 실근과 허근의 뜻을 이해하고 이를 말이나 글로 표현하는 것에 중점을 두어 지도한다. - 허근을 갖는 이차방정식을 직접 만들고 해를 구해보므로써 허근의 개념을 의미 있게 학습하고 문제 해결 역량을 기르는 것에 중점을 두어 지도한다. 	
예시 활동	1. 이차방정식 $4x^2 - 1 = 0$ 의 두 근 $x = \frac{1}{2}$, $x = -\frac{1}{2}$ 이 실근인지 허근인지 판별하고 그 이유를 말해보자.		
	2. 주어진 해가 이차방정식의 실근이면 실근에, 허근이면 허근에 ○표 해봅시다.		
	이차방정식	해	근의 종류
	$x^2 - x + 1 = 0$	$x = \frac{1 + \sqrt{3}i}{2}$	실근, 허근
	$x^2 - 2x - 3 = 0$	$x = 3$	실근, 허근
	$x^2 - 3x + 3 = 0$	$x = \frac{3 - \sqrt{3}i}{2}$	실근, 허근
$2x^2 - 5x + 1 = 0$	$x = \frac{5 - \sqrt{17}}{4}$	실근, 허근	

	<p>3. 주어진 근의 공식을 이용하여 이차방정식의 해를 구하는 과정을 참고하여 이차방정식 $x^2 + 2x + 2 = 0$의 해를 근의 공식을 이용하여 계산해보고, 계산한 결과를 말해 보자. (단, $\sqrt{-4}$는 제공하여 -4가 되는 수이므로 $2i$로 계산한다.)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>계수가 실수인 이차방정식 $ax^2 + bx + c = 0$의 근의 공식은 다음과 같다.</p> $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ <p>예를 들어, 이차방정식 $2x^2 - 4x - 3 = 0$의 근은</p> $x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \times 2 \times (-3)}}{2 \times 2}$ $x = 1 \pm \sqrt{10} \text{이다.}$ </div>															
<p>활동 안내</p>	<p>1. 실근이다. 이유는 주어진 해 $x = \frac{1}{2}$, $x = -\frac{1}{2}$ 이 모두 실수이기 때문이다.</p> <p>2.</p> <table border="1" data-bbox="413 767 1236 1089"> <thead> <tr> <th>이차방정식</th> <th>해</th> <th>근의 종류</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$x^2 - x + 1 = 0$</td> <td>$x = \frac{1 + \sqrt{3}i}{2}$</td> <td>실근, 허근</td> </tr> <tr> <td>$x^2 - 2x - 3 = 0$</td> <td>$x = 3$</td> <td>실근, 허근</td> </tr> <tr> <td>$x^2 - 3x + 3 = 0$</td> <td>$x = \frac{3 - \sqrt{3}i}{2}$</td> <td>실근, 허근</td> </tr> <tr> <td>$2x^2 - 5x + 1 = 0$</td> <td>$x = \frac{5 - \sqrt{17}}{4}$</td> <td>실근, 허근</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 이차방정식 $x^2 + 2x + 2 = 0$을 근의 공식을 이용하여 풀면</p> $x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \times 1 \times 2}}{2 \times 1}$ $x = \frac{-2 \pm \sqrt{-4}}{2}$ $x = \frac{-2 \pm 2i}{2}$ $x = -1 \pm i$ <p>기존에는 이차방정식의 해를 실수 범위에서 구하였으나 이제부터는 허수를 추가하여 복소수 범위에서 해를 구하며, 근의 공식을 이용하여 항상 근을 구할 수 있음을 알게 한다. 또한 이때, 실수인 근을 실근, 허수인 근을 허근이라 함을 알게 한다.</p>	이차방정식	해	근의 종류	$x^2 - x + 1 = 0$	$x = \frac{1 + \sqrt{3}i}{2}$	실근, 허근	$x^2 - 2x - 3 = 0$	$x = 3$	실근 , 허근	$x^2 - 3x + 3 = 0$	$x = \frac{3 - \sqrt{3}i}{2}$	실근, 허근	$2x^2 - 5x + 1 = 0$	$x = \frac{5 - \sqrt{17}}{4}$	실근 , 허근
이차방정식	해	근의 종류														
$x^2 - x + 1 = 0$	$x = \frac{1 + \sqrt{3}i}{2}$	실근, 허근														
$x^2 - 2x - 3 = 0$	$x = 3$	실근 , 허근														
$x^2 - 3x + 3 = 0$	$x = \frac{3 - \sqrt{3}i}{2}$	실근, 허근														
$2x^2 - 5x + 1 = 0$	$x = \frac{5 - \sqrt{17}}{4}$	실근 , 허근														
<p>지도 방안</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 학생이 허수도 근이 됨을 받아들이기 수월하도록 이차방정식의 근의 공식을 이용하여 자연스럽게 허근을 도입하고, 이를 통해 계수가 실수인 이차방정식은 복소수 범위에서 항상 근을 가짐을 알게 한다. - 학습한 내용을 바탕으로 이차방정식의 근이 실수인지 허수인지에 따라 실근과 허근으로 분류함을 알게 한다. 이를 통해 학생이 이차방정식의 해를 실근과 허근으로 구별할 수 있게 하며, 이차방정식의 실근과 허근의 학습과 관련된 성공 경험을 제공한다. 															

(3) 수행 활동/판단 근거 ㉔와 ㉕

방정식과 부등식의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉔ 이차함수의 그래프를 보고 이차방정식의 근의 개수를 말할 수 있다.”와 “㉕ 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 준거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-9〉 방정식과 부등식의 수행 활동/판단 근거 ㉔와 ㉕

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
문자와 식	방정식과 부등식	복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식의 기초 개념을 안다. ② 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉔ 이차함수의 그래프를 보고 이차방정식의 근의 개수를 말할 수 있다. ㉕ 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘이차함수의 그래프를 보고 이차방정식의 근의 개수를 말할 수 있다.’는 성취기준 [10 수학01-09] 이차방정식과 이차함수의 관계를 이해한다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

이차방정식과 이차함수 사이의 관계 측면에서 이차함수의 기초 개념은 이차방정식의 실근이 이차함수 그래프와 x 축의 교점의 x 좌표와 동일하다는 사실에 기반하며, 이는 이차방정식의 서로 다른 실근의 개수와 이차함수의 그래프와 x 축의 교점의 개수를 동치관계로 볼 수 있다. 따라서 ‘이차함수의 그래프를 보고 이차방정식의 근의 개수를 말할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 ‘①복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식의 기초 개념을 안다.’ 중 이차방정식 개념에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 이차함수의 기본 개념을 이해하는 수준이다. 즉, 이차함수의 그래프를 보고 이차방정식의 근의 개수를 말할 수 있으며, 간단한 이차함수가 주어지면 판별식을 이용하여 이차함수의 그래프와 x 축의 교점의 개수를 구할 수 있다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 이차함수의 그래프를 보고 이차방정식의 근의 개수를 말하는 것에 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

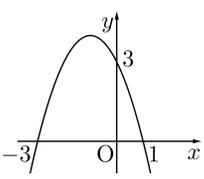
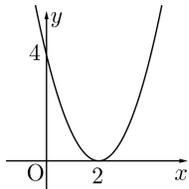
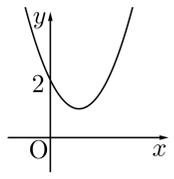
2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 수업 자료를 예시하면 다음과 같다.

<p>교육과정 성취기준</p>	<p>[10수학01-09] 이차방정식과 이차함수의 관계를 이해한다.</p>	
<p>역량</p>	<p>의사소통, 추론</p>	
<p>지도 초점</p>	<p>성취기준 측면</p>	<p>성취기준 [10수학01-09]의 이차방정식과 이차함수의 관계를 이해하는 것을 목표로 이차함수의 그래프가 x축과 만나는 점의 x좌표가 이차방정식의 실근이 되며, 이로부터 이차함수의 그래프와 x축의 교점의 개수와 이차방정식의 서로 다른 실근의 개수가 같다는 사실에 중점을 두어 지도한다.</p>
	<p>역량 측면</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 교수·학습 전반에 걸쳐 학생의 답변을 통해 기초 개념을 학습할 수 있게 하여 이차함수 그래프를 보고 이차방정식의 근의 개수를 아는 것뿐만 아니라 그 이유를 이해하고 이를 말이나 글로 표현하는 것에 중점을 두어 지도한다. - 잘못된 결과를 도출한 추론 과정에 중점을 두어 지도한다.
<p>예시 활동</p>	<p>1. 오른쪽 그림은 이차함수 $y = x^2 - 3x + 2$의 그래프이다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="380 842 1010 1232" style="width: 65%;"> <p>(1) 이차함수 $y = x^2 - 3x + 2$의 그래프와 x축이 만나는 점의 x좌표를 말해 보자.</p> <p>(2) (1)에서 구한 x값을 이차방정식 $x^2 - 3x + 2 = 0$에 대입해 보고 결과를 말해 보자.</p> <p>(3) (2)의 결과를 바탕으로 이차방정식 $x^2 - 3x + 2 = 0$의 해를 구해 보자.</p> <p>(4) (1)과 (3)의 결과를 비교하여 이차함수의 그래프와 이차방정식의 실근의 개수의 관계에 대해 설명해보자.</p> </div> <div data-bbox="1030 803 1243 1073" style="width: 30%; text-align: center;"> </div> </div> <p>2. 다음 표의 설명이 옳은지 판단하고 그 이유를 설명해 보자.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>그림과 같이 이차함수 $y = x^2 - 2x - 3$의 그래프가 y축과 만나는 점의 y좌표가 -3이므로 $x = -3$은 이차방정식 $x^2 - 2x - 3 = 0$의 실근이다.</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> </div> </div>	

	<p>3. 이차함수의 그래프를 보고 이차방정식의 서로 다른 실근의 개수와 허근의 개수를 각각 구하시오.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 30%;"> <p>(1) $y = -x^2 - 2x + 3$</p>  <p>$-x^2 - 2x + 3 = 0$의 서로 다른 실근 ()개 서로 다른 허근 ()개</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>(2) $y = x^2 - 4x + 4$</p>  <p>$x^2 - 4x + 4 = 0$의 서로 다른 실근 ()개 서로 다른 허근 ()개</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>(3) $y = x^2 - 2x + 2$</p>  <p>$x^2 - 2x + 2 = 0$의 서로 다른 실근 ()개 서로 다른 허근 ()개</p> </div> </div>
<p style="text-align: center;">활동 안내</p>	<p>1. (1) $x = 1, x = 2$ (2) 좌변이 0이 되어 등식이 성립한다. (3) $x = 1, x = 2$ (4) 이차방정식 $x^2 - 3x + 2 = 0$의 실수인 근은 이차함수 $y = x^2 - 3x + 2$과 x축($y = 0$)이 만나는 x값이므로 주어진 이차함수 그래프가 x축과 서로 다른 두 곳에서 x축과 만나므로 이차방정식의 서로 다른 실근의 개수도 2이다.</p> <p>2. 옳지 않다. y축과의 교점의 y좌표가 아니라 이차함수 그래프와 x축과의 교점의 x좌표가 이차방정식의 근이 되기 때문이다. x절편이 아닌 다른 값을 이차방정식의 근으로 생각하는 오류 상황을 수정하게 하여 학생이 관련 개념을 정교하게 이해할 수 있게 한다.</p> <p>3. (1) 2개, 0개 (2) 1개, 0개 (3) 0개, 2개 이차함수의 그래프를 보고 이차방정식의 실근의 개수를 말할 수 있게 한다. 아울러, 이차방정식의 근의 개수는 항상 2개(중복을 허용하여)라는 점과 이차함수의 그래프가 x축과 한 점에서 만날 때 실수인 중근을 갖는다는 사실로부터 이차함수의 그래프를 보고 이차방정식의 실근의 개수를 통해 허근의 개수를 구할 수 있게 한다.</p>
<p style="text-align: center;">지도 방안</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 이차함수의 그래프의 x절편을 표시한 그래프를 제공하고 이를 관찰하게 함으로써 학생에게 요구되는 계산을 최소화하여 이차함수와 이차방정식 사이의 관계를 이해하는 데에 집중할 수 있게 돕는다. 또한, 학생이 이차함수 그래프의 x절편과 이차방정식의 실근을 비교하게 함으로써 보다 자연스럽게 학습할 수 있게 한다. - 학습한 내용을 바탕으로 간단한 이차함수의 그래프에서 이차방정식의 근의 개수를 구하게 한다. 이를 통해 학생에게 성공 경험을 제공한다.

(4) 수행 활동/판단 근거 ㉔와 ㉕

방정식과 부등식의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉔ 이차함수의 그래프를 보고 최댓값 또는 최솟값을 찾을 수 있다.”와 “㉕ 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 준거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-10〉 방정식과 부등식의 수행 활동/판단 근거 ㉔와 ㉕

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
문자와 식	방정식과 부등식	복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식의 기초 개념을 안다. ② 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉔ 이차함수의 그래프를 보고 최댓값 또는 최솟값을 찾을 수 있다. ㉕ 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘이차함수의 그래프를 보고 최댓값 또는 최솟값을 찾을 수 있다.’는 성취기준 ‘[10수학 01-11] 이차함수의 최대, 최소를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

이차함수의 최댓값 또는 최솟값은 각 개념의 이해를 바탕으로 이차함수의 함숫값의 범위나 이차함수 그래프의 개형에 근거하여 찾을 수 있다. 그러므로 이차함수의 최대, 최소 개념을 아는 학생은 이차함수에 대한 정보가 제공되었을 때 최댓값 또는 최솟값을 구할 수 있으며 이차함수에 대한 정보는 이차함수의 그래프 또는 이차식 등의 형태로 제공될 수 있다. 이때, 이차함수의 그래프는 이차함수의 함숫값이 갖는 범위에 관한 정보를 직관적으로 제공한다. 따라서 ‘이차함수의 그래프를 보고 최댓값 또는 최솟값을 찾을 수 있다.’는 이차함수의 최대, 최소 측면에서 일반적 특성에 따른 하위 항목 ‘①복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식의 기초

개념을 안다.’ 중 이차함수 개념에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E 수준인 학생은 이차함수의 기본 개념을 이해하는 수준이다. 즉, 이차함수의 최댓값 또는 최솟값을 찾을 수 있으며 x 의 범위가 주어진 간단한 이차함수의 최댓값 또는 최솟값을 구할 수 있다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 이차함수의 그래프를 보고 최댓값 또는 최솟값을 찾는 데에 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

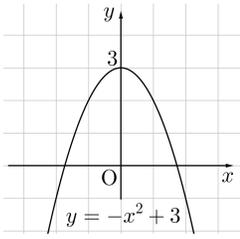
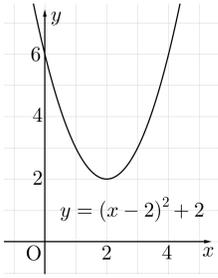
최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

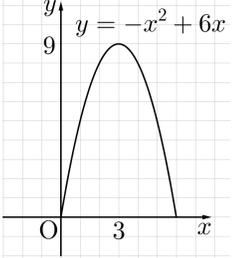
2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 수업 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학01-11] 이차함수의 최대, 최소를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	
역량	의사소통, 태도 및 실천	
지도 초점	성취기준 측면	성취기준 [10수학01-11]의 이차함수의 최대, 최소 개념을 이해하는 것을 목표로 주어진 이차함수의 그래프를 보고 이차함수의 최댓값과 최솟값을 찾는 것에 중점을 두어 지도한다.
	역량 측면	- 교수·학습 과정 전반에 걸쳐 이차함수의 그래프를 이해하고 이차함수의 최대, 최소를 의미 있게 학습하는 것에 중점을 두어 지도한다. - 이차함수의 최대, 최소를 이용하여 생활 주변에서 파악된 문제와 관련지어 수학의 유용성과 가치를 인식하는 것에 중점을 두어 지도한다.
예시 활동	1. 오른쪽 그림은 이차함수 $y = x^2$ 의 그래프이다. (1) 세 점 $(0, 0)$, $(1, 1)$, $(-2, 4)$ 는 이차함수 $y = x^2$ 의 그래프 위의 점이다. 함수 $y = x^2$ 에 대하여 $x = 0$, $x = 1$, $x = -2$ 일 때 함수값을 구하고, 작은 값부터 차례대로 말해 보자. (2) 세 점 $(0, 0)$, $(1, 1)$, $(-2, 4)$ 을 좌표평면 위에 나타내고 세 점 중 아래쪽에 있는 점부터 차례대로 말해 보자. (3) (1), (2)의 결과를 비교해 보자. 2. 아래 그림은 이차함수 $y = -x^2 + 3$, $y = (x - 2)^2 + 2$ 의 그래프이다.	
	<div style="text-align: center;">  <p>$y = -x^2 + 3$</p> </div> <p>(1) 이차함수 $y = -x^2 + 3$의 꼭짓점을 좌표평면 위에 나타내고 이 함수의 최댓값을 말해 보자.</p> <p>(2) 이차함수 $y = -x^2 + 3$의 최솟값이 존재하는지 말해 보자.</p>	<div style="text-align: center;">  <p>$y = (x - 2)^2 + 2$</p> </div> <p>(1) 이차함수 $y = (x - 2)^2 + 2$의 꼭짓점을 좌표평면 위에 나타내고 이 함수의 최솟값을 말해 보자.</p> <p>(2) 이차함수 $y = (x - 2)^2 + 2$의 최댓값이 존재하는지 말해 보자.</p>

	<p>3. 어느 행성에서 물체를 지면에서 똑바로 위로 쏘아 올렸을 때, x초 후 지면으로부터 이 물체의 높이를 ym라 하면 $y = -x^2 + 6x$인 관계가 성립한다고 한다. 이차함수 $y = -x^2 + 6x$의 그래프를 보고 물체 높이의 최댓값을 구하여라.</p>	
<p>활동 안내</p>	<p>1. (1) 0, 1, 4 (2) (0, 0), (1, 1), (-2, 4) (3) 순서가 동일하다. 즉, 함숫값이 작은 점이 더 아래쪽에 나타내어진다. 함수의 그래프 위의 점의 y좌표는 x의 값을 대입한 함숫값임을 상기시키고 이를 바탕으로 좌표평면에서 함수의 그래프 위의 점이 위쪽에 있을수록 함숫값이 크고, 아래쪽에 있을수록 함숫값이 작음을 알게 한다.</p> <p>2. (좌측) (1)3, (2)존재하지 않는다. (우측) (1)2, (2)존재하지 않는다. 이차함수의 그래프를 바탕으로 x의 값의 범위가 실수 전체일 때는 이차함수 그래프의 개형에 따라 최댓값과 최솟값 중 반드시 하나만을 가지며, 꼭짓점의 y좌표가 그 값이 됨을 알게 한다. 구체적으로, 위로 볼록인 경우 최댓값만을, 아래로 볼록인 경우 최솟값만을 가지며 꼭짓점의 y좌표가 그 값이 된다. 또한 이차함수 그래프를 보고 최댓값 또는 최솟값을 구하는 과정에서 이차함수 최대, 최소 개념과 관련된 성공 경험을 제공한다.</p> <p>3. 이차함수 꼭짓점의 좌표가 (3, 9)이므로 주어진 이차함수의 최댓값은 9이다. 그러므로 최대 높이는 9m이다. 이차함수의 최대, 최소를 실생활 문제 해결에 활용할 수 있음을 안내하는 용도로 활용하되, 제한된 구간에서의 최대, 최소는 다루지 않는다.</p>	
<p>지도 방안</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 함수의 그래프의 개념을 복습하고 이차함수의 최대, 최소는 이차함수 그래프를 그림으로 제공한 뒤, 그 개형을 바탕으로 직관적으로 이해할 수 있게 한다. 이를 통해 실수 전체 범위에서 이차함수는 최댓값, 최솟값 중 하나만을 가지며 꼭짓점의 y좌표가 그 값이 됨을 알게 한다. - 이차함수의 최대, 최소를 이용하여 던져 올린 물체의 최대 높이를 구하는 실생활 문제를 해결함으로써 수학의 유용성을 알게 하고 수학의 가치를 인식할 수 있게 한다. 	

(5) 수행 활동/판단 근거 ㉞와 ㉟

방정식과 부등식의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉞ 주어진 값이 삼차방정식, 연립이차방정식의 해가 되는지 판단할 수 있다.”와 “㉟ 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 준거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-11〉 방정식과 부등식의 수행 활동/판단 근거 ㉞와 ㉟

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
문자와 식	방정식과 부등식	복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식의 기초 개념을 안다.	㉞ 주어진 값이 삼차방정식, 연립이차방정식의 해가 되는지 판단할 수 있다.
			② 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉟ 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘주어진 값이 삼차방정식, 연립이차방정식의 해가 되는지 판단할 수 있다.’는 성취기준 ‘[10수학01-12] 간단한 삼차방정식과 사차방정식을 풀 수 있다.’와 ‘[10수학01-13] 미지수가 2개인 연립이차방정식을 풀 수 있다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

고등학교 공통 과목 <수학>의 이차방정식의 개념은 삼차방정식과 사차방정식, 미지수가 2개인 연립이차방정식으로 이어지며, 다양한 방정식 개념 학습의 토대가 된다. 이때, 이차방정식, 삼차방정식과 사차방정식, 연립이차방정식 모두 방정식의 일종으로 해를 구하는 것이 목표가 되며, 이를 위해서 학생은 주어진 값이 방정식의 해가 되는지 판단할 수 있어야 한다. 따라서 ‘주어진 값이 삼차방정식, 연립이차방정식의 해가 되는지 판단할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 ‘①복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식의 기초 개념을 안다.’ 중 이차방정식 개념에서 이어지는 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 삼차방정식, 연립이차방정식의 기본 개념을 이해하는 수준이다. 즉, 주어진 값이 삼차방정식, 연립이차방정식의 해가 되는지 판단할 수 있으며, 인수분해 공식을 이용할 수 있는 간단한 삼차방정식을 풀거나 일차방정식과 이차방정식으로 구성된 간단한 연립이차방정식을 풀 수 있다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 주어진 값이 삼차방정식, 연립이차방정식의 해가 되는지 판단하는 데에 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 평가 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학01-12] 간단한 삼차방정식과 사차방정식을 풀 수 있다. [10수학01-13] 미지수가 2개인 연립이차방정식을 풀 수 있다.																							
역량	태도 및 실천, 추론																							
출제 의도	성취기준 측면	성취기준과 관련하여 삼차방정식, 연립방정식의 기초 개념을 평가하기 위해 수행 활동/판단 근거에 따라 주어진 수가 삼차방정식 또는 연립이차방정식의 해인지를 판단하는 문항을 이용한다.																						
	역량 측면	- 문제 풀이에 어려움을 느끼더라도 기초 개념에 대해 설명하는 등의 평가를 통해 수학에 대한 호기심과 학습에 대한 적극성, 어려움을 극복하려는 끈기 있는 태도 등을 평가한다. - 잘못된 추론을 올바르게 수정하는 과정과 문제의 정답 및 풀이를 평가한다.																						
평가 문항	1. 주어진 x 의 값이 삼차방정식의 해이면 빈 칸에 ○를, 해가 아니면 ×를 표시하시오.																							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">삼차방정식</th> <th style="width: 20%;">x의 값</th> <th style="width: 40%;">삼차방정식의 해</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">$x^3 - 27 = 0$</td> <td>$x = 3$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$x = 2$</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">$x^3 - 2x^2 - 5x + 6 = 0$</td> <td>$x = -2$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$x = 1$</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">$(x - 1)(x + 3)(x - 2) = 0$</td> <td>$x = -3$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$x = -1$</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">$2x^3 + 3x^2 - 5x - 6 = 0$</td> <td>$x = 2$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$x = -1$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		삼차방정식	x의 값	삼차방정식의 해	$x^3 - 27 = 0$	$x = 3$		$x = 2$		$x^3 - 2x^2 - 5x + 6 = 0$	$x = -2$		$x = 1$		$(x - 1)(x + 3)(x - 2) = 0$	$x = -3$		$x = -1$		$2x^3 + 3x^2 - 5x - 6 = 0$	$x = 2$		$x = -1$
삼차방정식	x의 값	삼차방정식의 해																						
$x^3 - 27 = 0$	$x = 3$																							
	$x = 2$																							
$x^3 - 2x^2 - 5x + 6 = 0$	$x = -2$																							
	$x = 1$																							
$(x - 1)(x + 3)(x - 2) = 0$	$x = -3$																							
	$x = -1$																							
$2x^3 + 3x^2 - 5x - 6 = 0$	$x = 2$																							
	$x = -1$																							
2. 주어진 값이 연립이차방정식 $\begin{cases} x + y = -2 \\ x + y^2 = 10 \end{cases}$ 의 해이면 ○를, 해가 아니면 ×를 표시하시오.																								
(1) $\begin{cases} x = 3 \\ y = -1 \end{cases}$ () (2) $\begin{cases} x = 2 \\ y = -4 \end{cases}$ () (3) $\begin{cases} x = 1 \\ y = -3 \end{cases}$ ()																								
3. 다음 풀이가 옳은지 옳지 않은지 말하고 그 이유를 설명하시오.																								
연립이차방정식 $\begin{cases} x - y = -1 \cdots \textcircled{A} \\ x^2 + xy + y^2 = 7 \cdots \textcircled{B} \end{cases}$ 에 대하여 $\begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases}$ 을 \textcircled{A} 에 대입하면 $2 - 3 = -1$ 로 등식이 성립하므로 $\begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases}$ 는 방정식 \textcircled{A} 의 해이다. $\begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases}$ 을 \textcircled{B} 에 대입하면 $2^2 + 2 \times 3 + 3^2 = 19 \neq 7$ 로 등식이 성립하지 $\begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases}$ 는 방정식 \textcircled{B} 의 해가 아니다. $\begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases}$ 는 연립이차방정식의 두 방정식 중 한 방정식의 해가 되므로 연립방정식의 해가 된다.																								

정답 및 풀이	1.	삼차방정식	x의 값	삼차방정식의 해
	$x^3 - 27 = 0$	$x = 3$	○	
		$x = 2$	×	
	$x^3 - 2x^2 - 5x + 6 = 0$	$x = -2$	×	
		$x = 1$	○	
	$(x - 1)(x + 3)(x - 2) = 0$	$x = -3$	○	
		$x = -1$	×	
	$2x^3 + 3x^2 - 5x - 6 = 0$	$x = 2$	×	
		$x = -1$	○	
	<p>x의 값을 삼차방정식에 대입하여 계산한 뒤 등식이 성립하면 해이므로 ○를, 성립하지 않으면 해가 아니므로 ×를 표시한다.</p>			
	<p>2. (1) ×. 주어진 값이 두 방정식 $x + y = -2$와 $x + y^2 = 10$을 모두 만족하지 않으므로 연립방정식의 해가 아니다. (2) ×. 주어진 값이 방정식 $x + y = -2$은 만족하지만 $x + y^2 = 10$는 만족하지 않으므로 연립방정식의 해가 아니다. (3) ○. 주어진 값이 두 방정식 $x + y = -2$와 $x + y^2 = 10$을 모두 만족시키므로 연립방정식의 해이다.</p>			
	<p>3. 올바르지 않다. 주어진 수가 두 방정식 ㉠, ㉡ 중 ㉡을 만족시키지 않으므로 연립이차방정식의 해가 아니다.</p>			
최소 성취수준 도달여부 평가	<p>학생이 1번 문항과 2번 문항에서 주어진 값이 방정식의 근이 되는지 판단할 수 있는지를 기준으로 최소 성취수준 도달여부를 평가할 수 있다. 단, 학생의 관심과 노력에 대한 평가는 교수·학습 과정에서 학생의 모습과 이에 대한 교사의 관찰, 평가 문항 중 3번 문항을 해결하는 과정 등을 종합하여 평가한다.</p>			
활용 방안	<p>- 1번 문항은 학생이 주어진 값이 삼차방정식 또는 연립이차방정식의 근이 되는지 판단할 수 있는지를 확인하는 문항으로 사용한다. - 2번 문항은 타당한 평가를 위해 해당 문항을 지필평가가 아닌 구술평가 등 다른 평가방법으로 활용할 수 있다. - 3번 문항 해결에 어려움을 느끼는 학생에게는 다음과 같은 안내를 통해 생각할 수 있는 기회를 제공한다. (풀이가 올바르다고 답변한 경우) 다음의 활동을 예로 들어 연립이차방정식의 근이 되기 위해서는 두 방정식을 모두 만족해야 함을 안내한다. 구체적으로, 어떤 주어진 색종이가 가로와 세로의 길이 x, 세로의 길이 y에 대하여 두 방정식 $x = 2y$, $x^2 + y^2 = 100$을 모두 만족해야 하는데, 가로와 세로의 길이가 각각 6cm, 8cm인 경우에는 $x^2 + y^2 = 100$는 만족하지만 $x = 2y$를 만족하지 않으므로 주어진 색종이의 가로와 세로의 길이라고 할 수 없음을 소개한다. 그 뒤 답변을 다시 고민해보게 한다. (풀이가 올바르지 않다고 답변했으나 이유를 설명하지 못한 경우) 문항에 제시된 문장 중 몇 번째 문장이 올바르지 않다고 생각하는지 물어보고, 그 이유를 설명하게 한다.</p>			

(6) 수행 활동/판단 근거 ㉞와 ㉟

방정식과 부등식의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉞ 주어진 값이 연립일차부등식, 이차부등식을 만족시키는 해가 되는지 판단할 수 있다.”와 “㉟ 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 준거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-12〉 방정식과 부등식의 수행 활동/판단 근거 ㉞와 ㉟

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
문자와 식	방정식과 부등식	복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식의 기초 개념을 안다.	㉞ 주어진 값이 연립일차부등식, 이차부등식을 만족시키는 해가 되는지 판단할 수 있다.
			② 복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘주어진 값이 연립일차부등식, 이차부등식을 만족시키는 해가 되는지 판단할 수 있다.’는 성취 기준 ‘[10수학01-14] 미지수가 1개인 연립일차부등식을 풀 수 있다.’, ‘[10수학01-16] 이차부등식과 이차함수의 관계를 이해하고, 이차부등식과 연립이차부등식을 풀 수 있다.’에 대한 수행 활동/판단 기준이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

부등식은 부등호 $>$, $<$, \geq , \leq 를 포함하는 식으로 고등학교 공통 과목 <수학> 과목에서는 연립일차부등식, 이차부등식, 연립이차부등식을 다룬다. 부등식을 만족시키는 x 의 값 또는 범위를 부등식의 해라고 하며, 부등식을 푼다는 것은 부등식의 해를 구한다는 의미로 주어진 값이 부등식의 해가 되는지 판단하기 위한 개념이 부등식의 기초 개념이 된다. 따라서 ‘주어진 값이 연립일차부등식, 이차부등식을 만족시키는 해가 되는지 판단할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 ‘①복소수, 이차방정식, 이차함수, 부등식의 기초 개념을 안다.’ 중 부등식 개념에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준인 학생은 연립일차부등식, 이차부등식의 기본 개념을 이해하는 학생이다. 즉, 주어진 값이 연립일차부등식, 이차부등식의 해가 되는지 판단할 수 있다. 또한, 미지수가 1개인 간단한 연립일차부등식을 풀거나 이차함수의 그래프를 이용하여 간단한 이차부등식과 연립이차 부등식을 풀기도 한다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 어떤 값이 주어졌을 때 연립일차부등식, 이차부등식의 해가 되는지 판단하는 데에 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 수업 자료를 예시하면 다음과 같다.

<p>교육과정 성취기준</p>	<p>[10수학01-14] 미지수가 1개인 연립일차부등식을 풀 수 있다. [10수학01-16] 이차부등식과 이차함수의 관계를 이해하고, 이차부등식과 연립이차부등식을 풀 수 있다.</p>	
<p>역량</p>	<p>문제 해결, 태도 및 실천</p>	
<p>지도 초점</p>	<p>성취기준 측면</p>	<p>성취기준 [10수학01-14], [10수학01-16]의 연립일차부등식 및 이차부등식 개념을 이해하는 것을 목표로 주어진 값이 부등식의 해에 포함되는지 판단하는 것에 중점을 두어 지도한다.</p>
	<p>역량 측면</p>	<p>- 주어진 값을 해로 갖는 연립일차부등식, 이차부등식을 만들어보는 과정에서 부등식의 해에 대한 이해도를 높이고 문제 해결 능력을 기르는 것에 중점을 두어 지도한다. - 연립일차부등식을 생활 주변에서 파악된 문제와 관련지어 지도하면서 수학의 유용성과 가치를 인식하는 것에 중점을 두어 지도한다.</p>
<p>예시 활동</p>	<p>1. 다음 일차부등식 중 두 개를 선택하여 $x = 2$를 해로 갖는 연립일차부등식을 만들고 $x = 2$가 해가 됨을 설명해 보자.</p>	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> $x + 1 > 3, 2x < x + 5, 2x - 4 \geq 4, 4 - 3x < 1$ </div>	
	<p>2. 다음 중 이차부등식 $x^2 \geq 4$를 만족시키는 해가 되는 값을 모두 찾아보자.</p>	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> $x = -2, x = -1, x = 0, x = 1, x = 2, x = 3$ </div>	
	<p>3. 어느 항공사의 국내선 비행편 위탁 수하물 무게 규정을 살펴보면, 1인당 무료 위탁 수하물의 무게는 23kg 이하, 최대 무게는 45kg 이하라고 한다. (1) 무게가 xkg인 선물 1개와 15kg인 물건 1개를 여행용 캐리어에 담아 국내선 위탁 수하물로 보냈더니, 무료 위탁 수하물 무게를 만족하여 추가 요금을 지불하지 않았다. 이 상황을 부등식으로 나타내어 보자. (2) 무게가 xkg인 선물 3개와 30kg인 물건 1개를 여행용 캐리어에 담아 국내선 위탁 수하물로 보내려 했으나, 최대 무게를 초과하여 보내지 못하였다. 이 상황을 부등식으로 나타내어 보자. (3) 여행용 캐리어에 담으려고 구입한 선물로 무게가 4kg인 제품과 6kg 제품 중 어떤 제품을 샀는지 기억나지 않는다. (1), (2)에서 구한 부등식에 각각 $x = 4, x = 6$를 대입하여 구입한 선물의 무게를 알아내 보자.</p>	
<p>활동 안내</p>	<p>1. $\begin{cases} 2x < x + 5 \\ 4 - 3x < 1 \end{cases}$ 주어진 일차부등식 중 $x = 2$를 대입하였을 때 성립하는 부등식은 $2x < x + 5, 4 - 3x < 1$뿐이다. 연립일차부등식이 $x = 2$를 해로 가지려면 연립일차부등식의 두 부등식이 모두 $x = 2$를 해로 가져야 하므로 $2x < x + 5, 4 - 3x < 1$를 연립하여 만든 연립방정식이 우리가 찾는 연립일차방정식이 된다.</p>	

	<p>이 과정에서 연립부등식의 해가 되기 위해서는 두 부등식을 모두 만족해야함을 이해하게 하고, x의 값을 대입하여 부등식의 해가 되는지 아닌지 판단하는 데에 능숙할 수 있게 돕는다.</p> <p>2. $x = -2, x = 2, x = 3$ 주어진 여섯 개의 값 중 대입하여 $x^2 \geq 4$를 만족하는 값은 $x = -2, x = 2, x = 3$ 세 가지이다. 이차부등식도 일차부등식과 마찬가지로 주어진 값에 대입하여 계산한 결과 부등식이 성립하는지의 여부를 근거로 주어진 값이 이차부등식의 해에 포함되는지 판단할 수 있음을 알게 한다.</p> <p>3. (1) $x + 15 \leq 23$ (2) $3x + 30 > 45$ (3) $x = 4$를 $x + 15 \leq 23$에 대입하면 $19 = 4 + 15 \leq 23$이므로 (1)의 부등식은 성립한다. 하지만 $3x + 30 > 45$에 대입하면 $42 = 12 + 30 > 45$가 되어 (2)의 부등식은 성립하지 않는다. 선물의 무게 xkg은 (1), (2)의 부등식을 모두 만족하여야 하므로 6kg이다. 위 활동을 통해 부등식을 만족시키는 해는 부등식에 대입하면 부등식이 성립하는 값임을 상기시킨다. 이를 근거로 주어진 수를 부등식의 대입하여 계산하였을 때 등식이 성립하는지의 여부가 부등식의 해가 되는지 아닌지 판단할 수 있는 기준이 됨을 알게 한다. 또한, 연립일차부등식을 학습할 때에는 연립일차부등식의 해가 되기 위해서는 두 부등식을 모두 만족해야함을 알게 한다.</p>
<p>지도 방안</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 친숙한 실생활 맥락을 도입하고, 특정 값이 연립일차부등식 또는 이차부등식의 해에 포함되는 경우와 아닌 경우를 동시에 제공하여 비교하게 함으로써 학생이 수를 부등식에 대입하여 계산하였을 때 부등식이 성립하는지 아닌지를 통해 주어진 값이 부등식의 해에 포함되는지 알 수 있음을 쉽게 이해하게 한다. 또한, 연립일차부등식의 경우, 하나의 부등식만 만족하는 값을 예로 제시하여 두 부등식을 모두 만족하여야 해가 될 수 있음을 이해하게 한다. - 주어진 값이 해가 되도록 하는 연립일차부등식, 이차부등식을 직접 만들고 이를 확인함으로써 문제 해결 능력을 기른다. 단, 이차부등식을 만드는 상황은 학생의 성취수준과 인지적 부담 등을 고려하여 제외하였고, 연립일차부등식 만드는 것은 학생이 수행을 돕기 위해 여러 개의 일차부등식 제시한 뒤 이를 이용하여 연립일차부등식을 만들 수 있게 설계하였다.

다. 도형의 방정식

다음은 기하 영역의 핵심 개념인 도형의 방정식에 해당하는 최소 성취수준 진술문의 일반적 특성, 일반적 특성에 따른 하위 항목, 수행 활동 및 판단 근거를 제시한 것이다.

〈표 III-3-13〉 도형의 방정식의 최소 성취수준 진술문

영역	핵심 개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
기하	도형의 방정식	도형의 방정식의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다. ⁴⁾	① 도형의 방정식의 기초 개념을 안다. ② 도형의 방정식에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉓ 수직선 위의 두 점 사이의 거리를 구할 수 있다. ㉔ 한 점과 기울기가 주어진 직선의 방정식을 구할 수 있다. ㉕ 점과 직선 사이의 거리를 그림으로 표현할 수 있다. ㉖ $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$ 꼴의 원의 방정식에서 중심의 좌표와 반지름의 길이를 구할 수 있다. ㉗ 평행이동한 점의 좌표를 구할 수 있다. ㉘ 원점, x 축, y 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를 구할 수 있다. ㉙ 도형의 방정식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

이어서 도형의 방정식의 최소 성취수준 진술문에서 수행 활동 및 판단 근거 각각에 대한 준거 자료를 제시하도록 한다.

(1) 수행 활동/판단 근거 ㉗와 ㉙

도형의 방정식의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉗ 수직선 위의 두 점 사이의 거리를 구할 수 있다.”와 “㉙ 도형의 방정식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 준거 자료를 제시하면 다음과 같다.

4) 일반적 특성은 변희현 외(2017, p.116)의 보고서를 인용한 것으로, 재진술 부분은 밑줄로 표시하였다.

〈표 III-3-14〉 도형의 방정식의 수행 활동/판단 근거 ㉞와 ㉟

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
기하	도형의 방정식	도형의 방정식의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 도형의 방정식의 기초 개념을 안다. ② 도형의 방정식에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉞ 수직선 위의 두 점 사이의 거리를 구할 수 있다. ㉟ 도형의 방정식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘수직선 위의 두 점 사이의 거리를 구할 수 있다’는 성취기준 ‘[10수학02-01] 두 점 사이의 거리를 구할 수 있다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

두 점 사이의 거리를 구할 수 있는 것은 도형의 방정식을 학습하기 위해 기본적으로 수행해야 하는 활동으로 수직선 위의 두 점 사이의 거리를 구하는 것은 두 점 사이의 거리를 구하기 위한 기초단계의 수행 활동으로 판단할 수 있다. 따라서 ‘두 점 사이의 거리를 구할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 ‘① 도형의 방정식의 기초 개념을 안다.’에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

두 점 사이의 거리에 대한 관심은 개념 학습과 문제를 해결하려는 시도로 이어지며, 관련 학습 동기를 유발한다. 따라서 ‘도형의 방정식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.’는 것은 일반적 특성에 따른 하위 항목 중 ‘② 도형의 방정식에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.’에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 수직선 위의 두 점 사이의 거리는 절댓값 개념이므로 제시된 점의 순서와는 관계없이 좌표의 숫자가 큰 값에서 작은 값을 빼서 구할 수 있다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 수직선 위의 두 점 사이의 거리를 구하는 것에 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

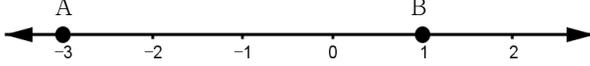
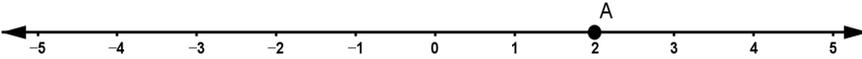
2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 평가 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학02-01] 두 점 사이의 거리를 구할 수 있다.	
역량	문제 해결, 의사소통	
출제의도	성취기준 측면	학생이 주어진 상황의 조건을 이용하여 수직선에 점을 표시할 수 있는지, 표시한 두 점의 거리를 구할 수 있는지 평가한다.
	역량 측면	<ul style="list-style-type: none"> - 수직선 위에 주어진 두 점의 좌표를 보고 두 점 사이의 거리를 구할 수 있는지 평가한다. - 풀이과정이 옳지 않은 이유를 설명할 수 있는지, 수직선 위의 두 점 사이의 거리에 관한 문제 해결 과정을 설명 할 수 있는지 평가한다.

<p>평가 문항</p>	<p>1. 주어진 수직선 위의 두 점 A, B사이의 거리를 구하시오. (1) 두 점 A(-3), B(1)</p>  <p>(2) 두 점 $A(-\frac{1}{2}), B(-3)$</p> <p>2. 다음은 수직선 위의 두 점 A(1), B(-2) 사이의 거리를 구하는 과정이다. 풀이과정에서 옳지 않은 부분이 있다면 표시하고 옳게 고쳐보자.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>수직선 위의 두 점 $A(x_1), B(x_2)$사이의 거리는 $x_2 - x_1$이므로 수직선 위의 두 점 A(1), B(-2)사이의 거리는 $(-2) - 1$이므로 두 점 사이의 -3이다.</p> </div> <p>3. 다음과 같이 수직선 위에 점 A(2)가 있다.</p>  <p>(1) 주어진 수직선에 점 A(2)에서 거리가 3인 수직선 위의 점을 있는 대로 표시하시오. (2) (1)에서 표시한 점들 중 원점 O(0)와 더 가까운 점의 좌표는 무엇인지 말하고 이유를 설명하시오.</p>								
<p>정답 및 풀이</p>	<p>1. (1) 4 (2) $\frac{5}{2}$</p> <p>2.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">옳지 않은 내용</th> <th style="width: 50%;">옳게 고친 내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$x_2 - x_1$</td> <td>$x_2 - x_1$</td> </tr> <tr> <td>$(-2) - 1$</td> <td>$(-2) - 1$</td> </tr> <tr> <td>-3</td> <td>$-3 = 3$</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. (1) 점 P(-1)과 점 Q(5) (2) 점 P(-1), 이유는 점 P(-1)와 원점 O(0)사이의 거리는 1이고 점 Q(5)와 원점 O(0)사이의 거리는 5이기 때문이다.</p>	옳지 않은 내용	옳게 고친 내용	$x_2 - x_1$	$ x_2 - x_1 $	$(-2) - 1$	$ (-2) - 1 $	-3	$ -3 = 3$
옳지 않은 내용	옳게 고친 내용								
$x_2 - x_1$	$ x_2 - x_1 $								
$(-2) - 1$	$ (-2) - 1 $								
-3	$ -3 = 3$								
<p>최소 성취수준 도달 여부 평가</p>	<p>최소 성취수준 도달 여부는 학습자가 수직선 위의 두 점의 거리 개념을 절댓값을 이용하여 구하고 그 과정을 설명할 수 있는지를 확인하여 평가한다. 단, 학생의 관심과 노력에 대한 평가는 교수·학습 과정에서 학생의 모습과 이에 대한 교사의 관찰, 평가 문항 중 2번 문항과 3번 문항을 해결하는 학생의 모습 등을 종합하여 평가한다.</p>								
<p>활용 방안</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 2번 문항의 경우 절댓값 기호를 사용하지 않아도 절댓값의 개념으로 설명하도록 안내할 수 있다. - 3번 문항의 해결에 어려움을 느끼는 학생에게는 수직선 위의 다양한 점을 제시하고 점 A와의 거리를 구해가는 구체적 활동을 통해 거리가 3인 점을 찾을 수 있다. 								

(2) 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡

도형의 방정식의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉠ 한 점과 기울기가 주어진 직선의 방정식을 구할 수 있다.”와 “㉡ 도형의 방정식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 증거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-15〉 도형의 방정식의 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
기하	도형의 방정식	도형의 방정식의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 도형의 방정식의 기초 개념을 안다.	㉠ 한 점과 기울기가 주어진 직선의 방정식을 구할 수 있다.
			② 도형의 방정식에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉡ 도형의 방정식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘한 점과 기울기가 주어진 직선의 방정식을 구할 수 있다.’는 성취기준 [10수학02-03] 직선의 방정식을 구할 수 있다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

도형의 방정식은 점, 직선의 방정식, 원의 방정식을 뜻하며 직선이 지나는 점과 기울기는 직선의 방정식을 결정하는 가장 기본적인 개념이다. 따라서 ‘한 점과 기울기가 주어진 직선의 방정식을 구할 수 있다.’는 것은 일반적 특성에 따른 하위 항목 중 ‘① 도형의 방정식의 기초 개념을 안다.’에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 점과 기울기가 주어진 직선의 방정식을 구할 때 기울기가 양수, 음수, 0인 다양한 직선의 방정식을 구할 수 있으며 $x = a$ (a 는 상수) 형태의 방정식도 직선의 방정식임을 알 수 있다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 한 점과 기울기가 주어진 직선의 방정식을 구하는 데에 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

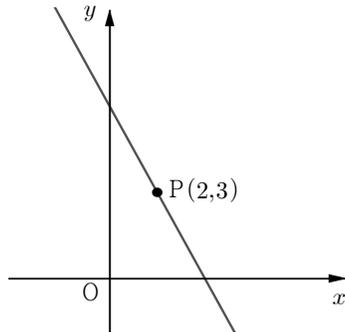
3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 평가 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학02-03] 직선의 방정식을 구할 수 있다.	
역량	문제 해결, 추론	
출제의도	성취기준 측면	직선이 지나는 한 점과 기울기가 주어졌을 때 직선의 방정식 $y - y_1 = m(x - x_1)$ 을 구할 수 있는지, 직선의 그래프를 이용하여 기울기를 유추할 수 있는지 평가한다.
	역량 측면	<ul style="list-style-type: none"> - 점과 기울기가 주어진 경우 직선의 방정식 $y - y_1 = m(x - x_1)$을 이용한 문제 해결 과정을 평가한다. - 직선의 그래프를 보고 기울기와 지나는 한 점을 구하는 과정과 결과를 평가한다.

평가 문항

1. 점 $(3, -1)$ 을 지나고, 기울기가 2인 직선의 방정식을 구하시오.
2. 점 $(1, 2)$ 을 지나고, 기울기가 0인 직선의 방정식을 구하시오.
3. 그림은 점 $P(2, 3)$ 를 지나고, 기울기가 $-\frac{3}{2}$ 인 직선이다. 이 직선의 방정식을 구하시오.



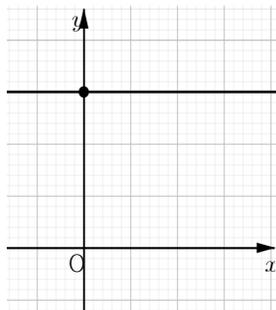
4. 주어진 <기울기>와 <점>은 직선 그래프 ①번 ~ ③번이 지나는 점과 ①번 ~ ③번 직선의 기울기를 순서 없이 나타낸 것이다. 각 직선에 해당하는 기울기와 지나는 점을 적어보고 이를 이용하여 직선의 방정식을 구해 보자. 각자 이유에 대해 서로 발표하여 보자.

<기울기>
-1, 3, 0

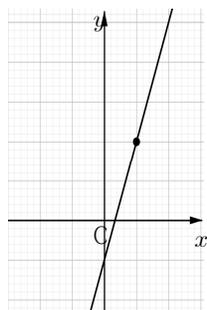
<점>
A(1, 2), B(0, 3), C(-1, 2)

직선의 그래프

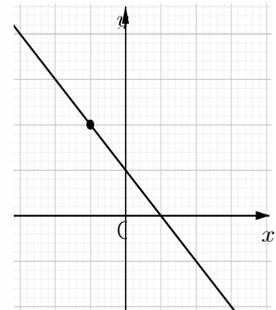
①번



②번



③번



정답 및 풀이	1. $y+1 = 2(x-3)$ 이므로 $y = 2x-7$			
	2. $y-2 = 0(x-1)$ 이므로 $y = 2$			
	3. $y-3 = \left(-\frac{3}{2}\right)(x-2)$ 이므로 $y = -\frac{3}{2}x+6$			
	4.			
	직선 그래프	기울기	지나는 한 점	직선의 방정식
①번		0	B(0, 3)	$y-3 = 0(x-0)$ 이므로 $y = 3$
②번		3	A(1, 2)	$y-2 = 3(x-1)$ 이므로 $y = 3x-1$
③번		-1	C(-1, 2)	$y-2 = (-1)(x+1)$ 이므로 $y = -x+1$
최소 성취수준 도달여부 평가	최소 성취수준 도달 여부는 학습자가 한 점과 기울기가 주어졌을 때 직선의 방정식을 구할 수 있고, 직선 그래프에서 기울기가 의미하는 것과 지나는 점을 이해하고 직선의 방정식과 연결 지어 설명할 수 있는지를 확인하여 평가한다. 단, 학생의 관심과 노력에 대한 평가는 교수·학습 과정에서 학생의 모습과 이에 대한 교사의 관찰, 평가 문항 중 3번 문항과 4번 문항을 해결하는 학생의 모습 등을 종합하여 평가한다.			
활용 방안	- 3번 문항의 경우 점과 기울기가 주어져 있지만, 직선의 그래프를 보고 점과 기울기가 의미하는 것이 무엇인지를 설명할 수 있도록 한다. - 4번 문항의 해결에 어려움을 느끼는 학생에게는 점의 위치와 기울기가 양수, 음수, 0일 때의 직선의 그래프가 갖는 특징을 제시하여 학생들이 적절한 기울기와 점을 선택할 수 있도록 안내한다.			

(3) 수행 활동/판단 근거 ㉔와 ㉕

도형의 방정식의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉔ 점과 직선 사이의 거리를 그림으로 표현할 수 있다.”와 “㉕ 도형의 방정식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 준거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-16〉 도형의 방정식의 수행 활동/판단 근거 ㉔와 ㉕

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
기하	도형의 방정식	도형의 방정식의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 도형의 방정식의 기초 개념을 안다. ② 도형의 방정식에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉔ 점과 직선 사이의 거리를 그림으로 표현할 수 있다. ㉕ 도형의 방정식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘점과 직선 사이의 거리를 그림으로 표현할 수 있다.’는 성취기준 ‘[10수학02-05] 점과 직선 사이의 거리를 구할 수 있다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

점과 직선 사이의 거리는 도형 사이의 위치 관계를 이해하기 위해서 필요한 도형의 방정식의 기초 개념이다. 따라서 ‘점과 직선 사이의 거리를 그림으로 표현할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 ‘① 도형의 방정식의 기초 개념을 안다.’에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 수행 활동/판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 점과 직선이 다양한 위치 관계에 있는 경우에 대해 점에서 직선에 수선의 발을 정확하게 표현하고 수직일 때 거리가 최단임을 이해할 수 있다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 점과 직선 사이의 거리를 그림으로 표현하는 데에 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

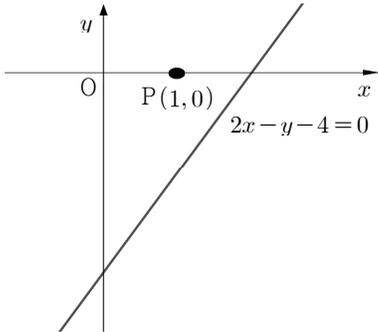
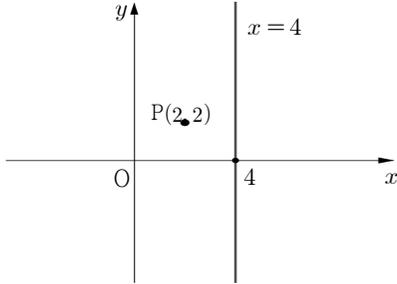
2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

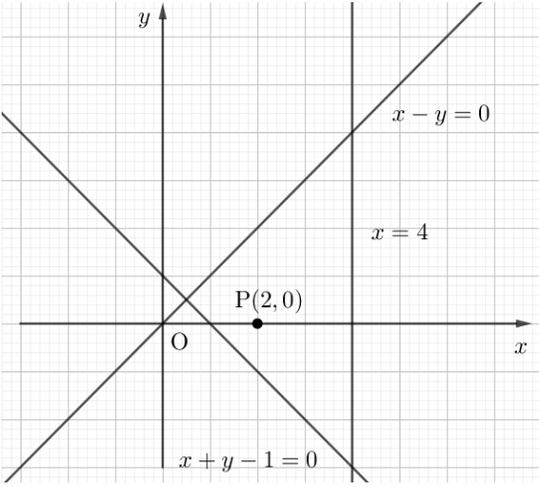
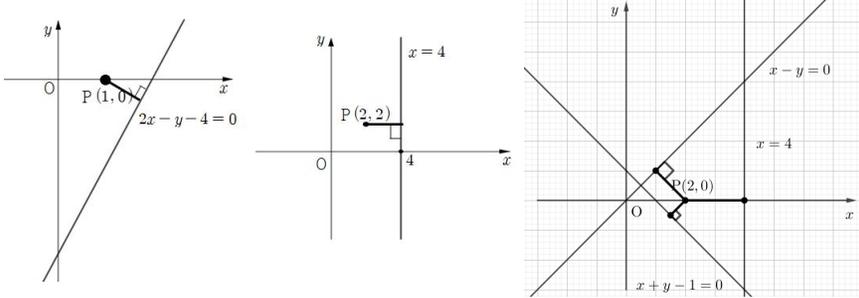
최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가

가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 평가 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학02-05] 점과 직선 사이의 거리를 구할 수 있다.	
역량	문제 해결	
출제의도	성취기준 측면	점과 직선 사이의 거리를 그림으로 표현할 수 있는지 평가한다.
	역량 측면	평면 좌표에 점과 직선 그래프가 주어졌을 때, 점에서 직선에 내린 수선의 발을 그림으로 그려 점과 직선 사이의 거리를 나타낼 수 있는지 평가한다.
평가 문항	<p>1. 점 $P(1,0)$과 직선 $2x - y - 4 = 0$ 사이의 거리를 좌표평면 위에 그림으로 표현하시오.</p>  <p>2. 점 $P(2,2)$과 직선 $x = 4$ 사이의 거리를 좌표평면 위에 그림으로 표현하시오.</p> 	

	<p>3. 좌표평면에 직선 $x - y = 0$, $x + y - 1 = 0$, $x = 4$가 주어져 있다.</p>  <p>(1) 점 $P(2, 0)$과 직선 $x = 4$ 사이의 거리를 좌표평면에 표시하고 그 값을 구해 보자.</p> <p>(2) 점 $P(2, 0)$과 직선 $x - y = 0$ 사이의 거리를 좌표평면에 표시하고 그 과정을 설명해 보자.</p> <p>(3) 점 $P(2, 0)$과 직선 $x + y - 1 = 0$ 사이의 거리를 좌표평면에 표시하고 그 과정을 설명해 보자.</p>
<p>정답 및 풀이</p>	
<p>최소 성취수준 도달여부 평가</p>	<p>최소 성취수준 도달 여부는 학습자가 평면 좌표에 점과 직선 그래프가 주어졌을 때 점에서 직선에 수선의 발을 옳게 표시하고 점에서 수선의 발까지가 거리임을 알고 있는지의 여부로 평가한다. 단, 학생의 관심과 노력에 대한 평가는 교수·학습 과정에서 학생의 모습과 이에 대한 교사의 관찰, 평가 문항 중 3번 문항을 해결하는 학생의 모습 등을 종합하여 평가한다.</p>
<p>활용 방안</p>	<p>3번 문항의 해결에 어려움을 느끼는 학생에게는 점과 직선 사이의 거리는 주어진 점과 직선 위의 점까지의 거리의 최솟값임을 알게 하고 이를 그림으로 그려보게 한다.</p>

(4) 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡

도형의 방정식의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉠ $(x-a)^2+(y-b)^2=r^2$ 꼴의 원의 방정식에서 중심의 좌표와 반지름의 길이를 구할 수 있다.”와 “㉡ 도형의 방정식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 증거 자료를 제시하면 다음과 같다.

<표 III-3-17> 도형의 방정식의 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
기하	도형의 방정식	도형의 방정식의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 도형의 방정식의 기초 개념을 안다. ② 도형의 방정식에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉠ $(x-a)^2+(y-b)^2=r^2$ 꼴의 원의 방정식에서 중심의 좌표와 반지름의 길이를 구할 수 있다. ㉡ 도형의 방정식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘ $(x-a)^2+(y-b)^2=r^2$ 꼴의 원의 방정식에서 중심의 좌표와 반지름의 길이를 구할 수 있다.’는 성취기준 ‘[10수학02-06] 원의 방정식을 구할 수 있다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

원의 방정식은 원의 중심의 좌표와 반지름의 길이를 이용하여 나타내어진다. $(x-a)^2+(y-b)^2=r^2$ 꼴의 원의 방정식은 원의 중심의 좌표와 반지름을 가장 쉽게 알 수 있는 형태이다. 따라서 ‘ $(x-a)^2+(y-b)^2=r^2$ 꼴의 원의 방정식에서 중심의 좌표와 반지름의 길이를 구할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 중 ‘① 도형의 방정식의 기초 개념을 안다’에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 원의 중심의 좌표와 반지름의 길이를 이용하여 원의 방정식을

$(x-a)^2+(y-b)^2=r^2$ 꼴로 나타낼 수 있으며, 지름의 양 끝점의 좌표가 주어진 경우와 같이 원의 중심의 좌표와 반지름의 길이가 직접 주어지지 않은 경우도 문제에서 주어진 조건을 활용하여 원의 중심의 좌표와 반지름의 길이를 구할 수 있다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 $(x-a)^2+(y-b)^2=r^2$ 꼴의 원의 방정식에서 중심의 좌표와 반지름의 길이를 구하는 데에 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

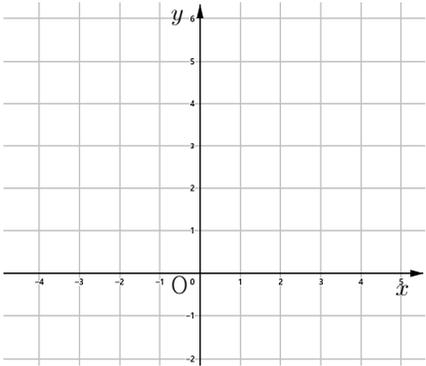
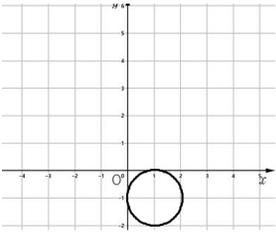
2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 수업 자료를 예시하면 다음과 같다.

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 평가 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학02-06] 원의 방정식을 구할 수 있다.	
역량	문제 해결	
출제 의도	성취기준 측면	학습자가 점의 좌표와 반지름의 길이를 이용하여 원의 방정식을 직접 구하지는 못하여도 $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$ 꼴의 원의 방정식을 보고 중심의 좌표와 반지름의 길이를 구할 수 있는지 평가한다.
	역량 측면	$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$ 꼴의 원의 방정식을 보고 중심의 좌표와 반지름의 길이를 구하여 문제를 해결할 수 있는지 평가한다.
평가 문항	1. 방정식 $(x-1)^2 + y^2 = 4$ 가 나타내는 원의 중심의 좌표와 반지름의 길이를 구하시오. 2. 방정식 $(x+2)^2 + (y-3)^2 = 8$ 이 나타내는 원의 중심의 좌표와 반지름의 길이를 구하시오. 3. 방정식 $(x-1)^2 + (y+1)^2 = 10$ 이 나타내는 원의 중심의 좌표와 반지름의 길이를 구하고, 원의 그래프를 좌표 평면에 그리시오.	
정답 및 풀이	1. 중심의 좌표 (1, 0), 반지름의 길이 2 2. 중심의 좌표 (-2, 3), 반지름의 길이 $2\sqrt{2}$ 3. 중심의 좌표 (1, -1), 반지름의 길이 1	
최소 성취수준 도달여부 평가	이 성취수준에 대한 도달 여부는 학습자가 $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$ 꼴의 원의 방정식에서 중심의 좌표가 (a, b)이고 반지름의 길이가 r임을 구할 수 있는지의 여부로 성취수준 도달 여부를 판단할 수 있다. 단, 학생의 관심과 노력에 대한 평가는 교수·학습 과정에서 학생의 모습과 이에 대한 교사의 관찰, 평가 문항 중 3번 문항을 해결하는 학생의 모습 등을 종합하여 평가한다.	
활용 방안	2번 문항의 풀이에서 반지름의 길이를 구하는 것에 어려움을 겪는 학생들에게는 무리수에 대한 개념을 다시 설명하여 지도한다.	

(5) 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡

도형의 방정식의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉠ 평행이동한 점의 좌표를 구할 수 있다.”와 “㉡ 도형의 방정식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 준거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-18〉 도형의 방정식의 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
기하	도형의 방정식	도형의 방정식의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 도형의 방정식의 기초 개념을 안다.	㉠ 평행이동한 점의 좌표를 구할 수 있다.
			② 도형의 방정식에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉡ 도형의 방정식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘평행이동한 점의 좌표를 구할 수 있다.’는 성취기준 ‘[10수학02-08] 평행이동의 의미를 이해한다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

도형의 이동은 평행이동과 대칭이동을 다루고 있는데 이 중 점의 평행이동은 도형의 평행이동 학습의 기초가 된다. 따라서 ‘평행이동한 점의 좌표를 구할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 중 ‘① 도형의 방정식의 기초 개념을 안다’에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 점의 평행이동에 대한 가역적 사고가 가능하여 평행이동 된 점의 좌표를 구할 수 있을 뿐 아니라 평행이동 된 점의 좌표가 주어졌을 때 평행이동하기 전의 좌표도 구할 수 있다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 평행이동한 점의 좌표를 구하는 것에 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

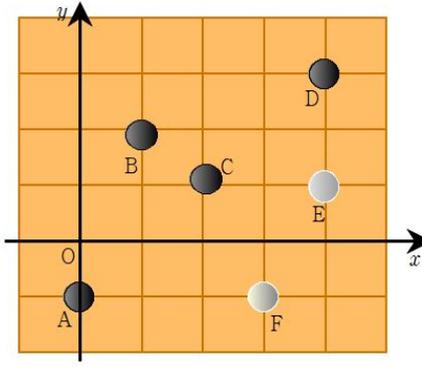
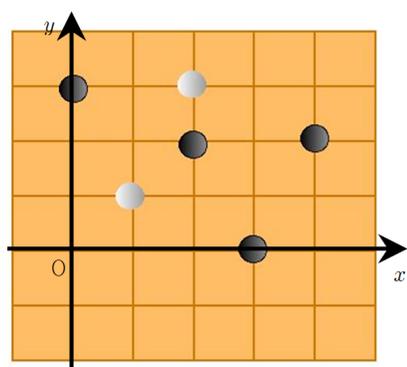
해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 평가 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학02-08] 평행이동의 의미를 이해한다.	
역량	문제 해결, 의사소통	
출제의도	성취기준 측면	주어진 점을 x 축, y 축의 방향으로 평행이동한 점의 좌표를 구할 수 있는지를 평가한다.
	역량 측면	자신의 풀이를 설명하고 다른 사람의 풀이와 비교하는 과정에서 수학적 의사소통 능력을 평가한다.

※ 아래의 왼쪽 그림과 같이 바둑판에 검은 바둑돌 4개와 흰 바둑돌 2개가 놓여있다. 이 바둑돌을 옮겨 아래의 오른쪽 그림과 같이 만들고자 한다.

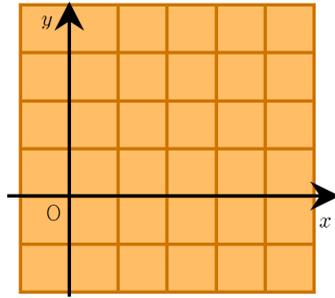
〈보기〉

x 축의 방향으로 평행이동 / y 축의 방향으로 평행이동

평가 문항

1. 〈보기〉에서 주어진 점의 평행이동 방법을 사용하여 점 A ~ 점 F를 이동시켜 오른쪽 그림과 같이 만드는 방법을 적고, 이동시킨 바둑돌을 그려보자.

점	점의 평행이동 방법	평행이동 된 점의 위치
A		
B		
C		
D		
E		
F		

2. 1번 풀이과정에서 사용한 점의 평행이동 방법 이외에 다른 방법으로 오른쪽 그림과 같이 만드는 방법에 대해 이야기 해보자.

정답 및 풀이

점 A~점 F를 평행이동 하여 오른쪽 그림과 같이 만들 수 있는 다양한 방법은 모두 정답이 된다.

최소 성취수준 도달여부 평가

최소 성취수준 도달 여부는 학습자가 점 $P(x, y)$ 를 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동 한 점의 좌표가 $P'(x+a, y+b)$ 임을 구할 수 있는지 여부로 판단한다. 단, 학생의 관심과 노력에 대한 평가는 교수·학습 과정에서 학생의 모습과 이에 대한 교사의 관찰, 평가 문항 중 2번 문항과 3번 문항을 해결하는 학생의 모습 등을 종합하여 평가한다.

(6) 수행 활동/판단 근거 ㉞와 ㉟

도형의 방정식의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉞ 원점, x 축, y 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를 구할 수 있다.”와 “㉟ 도형의 방정식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 증거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-19〉 도형의 방정식의 수행 활동/판단 근거 ㉞와 ㉟

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
기하	도형의 방정식	도형의 방정식의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 도형의 방정식의 기초 개념을 안다.	㉞ 원점, x 축, y 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를 구할 수 있다.
			② 도형의 방정식에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉟ 도형의 방정식에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘원점, x 축, y 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를 구할 수 있다.’는 성취기준 ‘[10수학 02-09] 원점, x 축, y 축, 직선 $y=x$ 에 대한 대칭이동의 의미를 이해한다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

점은 도형을 구성하는 기본 단위이며 도형의 대칭이동은 도형 위의 점을 대칭이동한 것으로 표현된다. 즉, 점의 대칭이동이 대칭이동 개념의 기초 개념이 된다. 따라서 ‘원점, x 축, y 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를 구할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 중 ‘① 도형의 방정식의 기초 개념을 안다’에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 점의 대칭이동에서 원점, x 축, y 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를 구할 뿐 아니라 $y=x$ 에 대해 대칭이동한 점의 좌표를 구할 수 있다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 원점, x 축, y 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를 구하는 것에 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 수업 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학02-09] 원점, x 축, y 축, 직선 $y = x$ 에 대한 대칭이동의 의미를 이해한다.	
역량	의사소통	
지도 초점	성취기준 측면	원점, x 축, y 축, 직선 $y = x$ 에 대한 대칭이동의 의미를 이해하는 것 중 원점, x 축, y 축에 대한 대칭이동의 의미를 이해하는 것에 중점을 두어 지도한다.
	역량 측면	원점, x 축, y 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를 구하는 방법을 구체적으로 설명할 수 있도록 하는 것에 중점을 두어 지도한다.
예시 활동	※ 다음 <보기>에 주어진 점과 대칭을 이용하여 [예시]와 같이 문장을 완성하여 보자.	

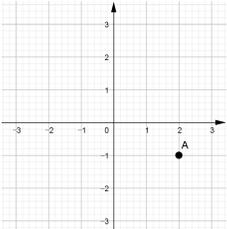
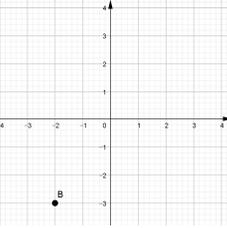
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">〈보기〉</th> <th style="text-align: center;">[대칭이동]</th> </tr> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">[점의 좌표]</th> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">점 (1,3)</td> <td style="text-align: center;">점 (0,1)</td> <td style="text-align: center;">점 (1,0)</td> <td style="text-align: center;">원점 대칭</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">점 (-1,0)</td> <td style="text-align: center;">점 (1, -3)</td> <td style="text-align: center;">점 (3, -1)</td> <td style="text-align: center;">x축 대칭</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">점 (-1,3)</td> <td style="text-align: center;">점 (-1, -3)</td> <td style="text-align: center;">점 (0, -1)</td> <td style="text-align: center;">y축 대칭</td> </tr> </table>	〈보기〉			[대칭이동]	[점의 좌표]				점 (1,3)	점 (0,1)	점 (1,0)	원점 대칭	점 (-1,0)	점 (1, -3)	점 (3, -1)	x 축 대칭	점 (-1,3)	점 (-1, -3)	점 (0, -1)	y 축 대칭
	〈보기〉			[대칭이동]																	
[점의 좌표]																					
점 (1,3)	점 (0,1)	점 (1,0)	원점 대칭																		
점 (-1,0)	점 (1, -3)	점 (3, -1)	x 축 대칭																		
점 (-1,3)	점 (-1, -3)	점 (0, -1)	y 축 대칭																		
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th style="text-align: center;">[예시]</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">점 (1,3)를 원점 대칭한 점의 좌표는 점 (-1, -3)이다.</td> </tr> </table>	[예시]	점 (1,3)를 원점 대칭한 점의 좌표는 점 (-1, -3)이다.																		
[예시]																					
점 (1,3)를 원점 대칭한 점의 좌표는 점 (-1, -3)이다.																					

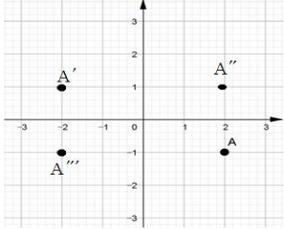
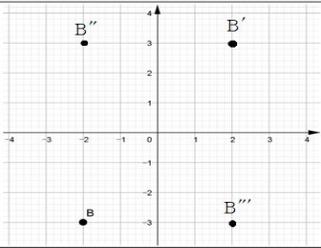
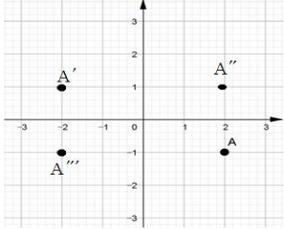
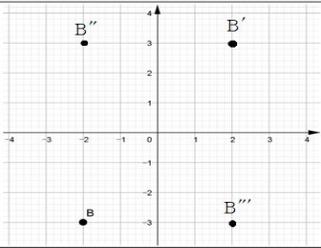
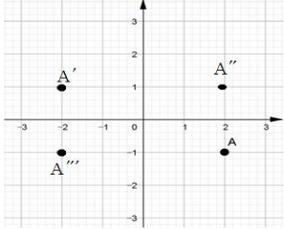
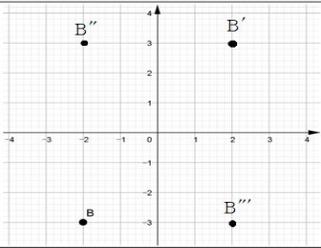
	점(,)을/를 () 대칭한 점의 좌표는 점(,)이다.
1	
2	
3	
4	

활동 안내	〈보기〉에 주어진 점의 좌표와 대칭이동을 이용해서 [예시]의 형식에 맞게 문장을 발표하고 서로 발표한 문장을 비교하며 다양한 방법이 있음을 학생들이 알 수 있도록 지도한다.
지도 방안	주어진 점 $P(x, y)$ 를 원점, x 축, y 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표가 각각 $P_1(-x, -y)$, $P_2(x, -y)$, $P_3(-x, y)$ 임을 알 수 있도록 지도한다. 대칭이동 된 점의 좌표를 구할 수 있고, 그 점을 좌표평면에 표시할 수 있도록 다양한 상황에서 활동을 구성한다.

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 평가 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학02-09] 원점, x 축, y 축, 직선 $y = x$ 에 대한 대칭이동의 의미를 이해한다.				
역량	문제 해결				
출제 의도	성취기준 측면 주어진 점을 원점, x 축, y 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를 구할 수 있는지 평가한다.				
	역량 측면 점 $P(x, y)$ 를 원점, x 축, y 축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표가 각각 $P_1(-x, -y)$, $P_2(x, -y)$, $P_3(-x, y)$ 임을 이용하여 문제를 해결할 수 있는지 평가한다.				
평가 문항	<p>1. 다음 대칭이동에 의해 이동한 점을 찾아 선으로 연결하십시오.</p> <p style="text-align: center;">[x축 대하여 대칭이동]</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center;"> $(-4, -1)$ • $(4, -1)$ • $(4, 1)$ • </td> <td style="width: 30%; text-align: center;"> $(4, -1)$ • $(4, 1)$ • $(-4, 1)$ • </td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">[y축 대하여 대칭이동]</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center;"> $(-4, -1)$ • $(4, -1)$ • $(4, 1)$ • </td> <td style="width: 30%; text-align: center;"> $(-4, -1)$ • $(-4, 1)$ • $(4, -1)$ • </td> </tr> </table> <p>2. 다음 표의 빈칸을 채우고 좌표평면에 대칭이동 한 점을 표시하십시오.</p>	$(-4, -1)$ • $(4, -1)$ • $(4, 1)$ •	$(4, -1)$ • $(4, 1)$ • $(-4, 1)$ •	$(-4, -1)$ • $(4, -1)$ • $(4, 1)$ •	$(-4, -1)$ • $(-4, 1)$ • $(4, -1)$ •
$(-4, -1)$ • $(4, -1)$ • $(4, 1)$ •	$(4, -1)$ • $(4, 1)$ • $(-4, 1)$ •				
$(-4, -1)$ • $(4, -1)$ • $(4, 1)$ •	$(-4, -1)$ • $(-4, 1)$ • $(4, -1)$ •				

	점의 좌표	대칭이동	대칭이동 후 점의 좌표	좌표평면
	점 A(2, -1)	원점		
x축				
y축				
	점 B(-2, -3)	원점		
x축				
y축				

정답 및 풀이	<p>1. [x축 대하여 대칭이동]</p> <p>(-4, -1) (4, -1)</p> <p>(4, -1) (4, 1)</p> <p>(4, 1) (-4, 1)</p> <p>[y축 대하여 대칭이동]</p> <p>(-4, -1) (-4, -1)</p> <p>(4, -1) (-4, 1)</p> <p>(4, 1) (4, -1)</p>																			
	<p>2.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>점의 좌표</th> <th>대칭이동</th> <th>대칭이동 후 점의 좌표</th> <th>좌표평면</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">점 A(2, -1)</td> <td>원점</td> <td>A'(-2, 1)</td> <td rowspan="3">  </td> </tr> <tr> <td>x축</td> <td>A''(-2, 1)</td> </tr> <tr> <td>y축</td> <td>A'''(-2, -1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">점 B(-2, -3)</td> <td>원점</td> <td>B'(2, 3)</td> <td rowspan="3">  </td> </tr> <tr> <td>x축</td> <td>B''(-2, 3)</td> </tr> <tr> <td>y축</td> <td>B'''(2, -3)</td> </tr> </tbody> </table>	점의 좌표	대칭이동	대칭이동 후 점의 좌표	좌표평면	점 A(2, -1)	원점	A'(-2, 1)		x축	A''(-2, 1)	y축	A'''(-2, -1)	점 B(-2, -3)	원점	B'(2, 3)		x축	B''(-2, 3)	y축
점의 좌표	대칭이동	대칭이동 후 점의 좌표	좌표평면																	
점 A(2, -1)	원점	A'(-2, 1)																		
	x축	A''(-2, 1)																		
	y축	A'''(-2, -1)																		
점 B(-2, -3)	원점	B'(2, 3)																		
	x축	B''(-2, 3)																		
	y축	B'''(2, -3)																		

<p>최소 성취수준 도달여부 평가</p>	<p>학습자가 점 $P(x, y)$를 원점, x축, y축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표가 각각 $P_1(-x, -y)$, $P_2(x, -y)$, $P_3(-x, y)$임을 구할 수 있으며, 좌표평면에 점을 대칭이동 하여 표시할 수 있는지의 여부로 성취수준 도달 여부를 판단할 수 있다. 단, 학생의 관심과 노력에 대한 평가는 교수·학습 과정에서 학생의 모습과 이에 대한 교사의 관찰, 평가 문항 중 2번 문항을 해결하는 학생의 모습 등을 종합하여 평가한다.</p>
<p>활용 방안</p>	<p>1번 문항은 원점, x축, y축에 대하여 대칭이동한 점의 좌표를 구할 수 있는지 확인하는 문항으로 사용한다. 2번 문항을 통해 대칭이동한 점의 좌표를 구하는 데에 어려움을 겪는 학생들에게 좌표평면에 대칭이동한 점을 표시하면서 좌표값의 부호가 바뀌는 원리를 생각해보게 한 뒤 점의 좌표를 다시 구해보게 한다.</p>

라. 집합과 명제

다음은 수와 연산 영역의 핵심 개념인 집합과 명제에 해당하는 최소 성취수준 진술문의 일반적 특성, 일반적 특성에 따른 하위 항목, 수행 활동 및 판단 근거를 제시한 것이다.

〈표 III-3-20〉 집합과 명제의 최소 성취수준 진술문

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
수와 연산	집합과 명제	집합과 명제의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다. ⁵⁾	<p>① 집합과 명제의 기초 개념을 안다.</p> <p>② 집합과 명제에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.</p>	<p>㉗ 집합인 것과 아닌 것을 구별할 수 있다.</p> <p>㉘ 간단한 두 집합 사이의 포함 관계를 말할 수 있다.</p> <p>㉙ 벤 다이어그램으로 표현된 두 집합의 교집합과 합집합을 구할 수 있다.</p> <p>㉚ 명제인 것과 아닌 것을 구별할 수 있다.</p> <p>㉛ 명제의 역을 말할 수 있다.</p> <p>㉜ 집합과 명제에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.</p>

이어서 집합과 명제의 최소 성취수준 진술문에서 수행 활동 및 판단 근거 각각에 대한 준거 자료를 제시하도록 한다.

5) 일반적 특성은 변희현 외(2017, p.116)의 보고서를 인용한 것이다.

(1) 수행 활동/판단 근거 ㉗와 ㉘

집합과 명제의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉗ 집합인 것과 아닌 것을 구별할 수 있다.”와 “㉘ 집합과 명제에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 증거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-21〉 집합과 명제의 수행 활동/판단 근거 ㉗와 ㉘

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
수와 연산	집합과 명제	집합과 명제의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 집합과 명제의 기초 개념을 안다.	㉗ 집합인 것과 아닌 것을 구별할 수 있다.
			② 집합과 명제에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉘ 집합과 명제에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘집합인 것과 아닌 것을 구별할 수 있다.’는 성취기준 ‘[10수학03-01] 집합의 개념을 이해하고, 집합을 표현할 수 있다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

집합의 기초 개념을 알기 위해서는 가장 먼저 수학에서의 집합의 의미를 이해하고, 집합인 것과 집합이 아닌 것을 구별할 수 있어야 한다. 따라서 ‘집합인 것과 아닌 것을 구별할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 ‘① 집합과 명제의 기초 개념을 안다.’ 중 집합에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

집합의 뜻에 대한 관심은 개념 학습과 문제를 해결하려는 시도로 이어지며, 관련 학습 동기를 유발한다. 따라서 ‘집합과 명제에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 중 ‘② 집합과 명제에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.’에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 어떠한 모임이 주어졌을 때, 그 모임이 집합인지 집합이 아닌지 구별할 수 있다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 집합인 모임과 집합이 아닌 모임을 구별하는 데 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 수업 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학03-01] 집합의 개념을 이해하고, 집합을 표현할 수 있다.																											
역량	추론, 의사소통																											
지도 초점	성취기준 측면	성취기준 [10수학03-01]의 집합의 개념을 이해하도록 하기 위해 주어진 모임이 집합인지 집합이 아닌지를 알 수 있도록 하는 것에 중점을 두어 지도한다.																										
	역량 측면	- 주어진 문제 상황을 관찰하고 수학적 사실에 대한 추측을 통해 자신의 생각을 표현할 수 있도록 하는 것에 중점을 두어 지도한다. - 단순히 집합의 개념을 이해하고 설명하는 것에서 더 나아가 집합인 것과 아닌 것을 구별하고, 그 차이에 대해서 대략적으로 설명할 수 있도록 하는 것에 중점을 두어 지도한다.																										
예시 활동	※ 범인을 찾아라 어젯밤 11시 우리 집 초인종을 누르고 도망간 범인을 찾으려고 한다. CCTV 확인 결과 최종적으로 5명의 용의자가 지목되었는데 목격자의 진술을 참고로 하여 범인을 찾아보자.																											
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;">①</td> <td style="width: 20%;">②</td> <td style="width: 20%;">③</td> <td style="width: 20%;">④</td> <td style="width: 20%;">⑤</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>이름: 김수학 성별: 남 나이: 19</td> <td>이름: 이명제 성별: 여 나이: 52</td> <td>이름: 김집합 성별: 남 나이: 42</td> <td>이름: 박연산 성별: 여 나이: 35</td> <td>이름: 이조건 성별: 남 나이: 23</td> </tr> </table> <p>1. 위 5명의 용의자 정보를 바탕으로 다음 질문에 답하십시오.</p> <p>(1) 목격자의 진술에 해당하는 사람의 모임을 각각 쓰고, 범인을 찾으시오.</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">목격자의 진술</th> <th style="width: 50%;">진술에 해당하는 사람의 모임</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 범인은 안경을 끼지 않았다.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. 범인은 나이가 많지 않다.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. 범인은 남자이다.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. 범인은 착하게 생겼다.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. 범인은 가방을 들고 있지 않았다.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>초인종을 누르고 도망간 범인은?</p> <p>(2) 목격자의 5가지 진술 중 어떤 진술을 근거로 범인을 찾았는지 쓰시오.</p> <p>(3) (2)번에서 말한 진술에 해당하는 사람의 모임과 (2)번에서 말하지 않은 진술에 해당하는 사람의 모임의 차이점을 설명하십시오.</p>		①	②	③	④	⑤						이름: 김수학 성별: 남 나이: 19	이름: 이명제 성별: 여 나이: 52	이름: 김집합 성별: 남 나이: 42	이름: 박연산 성별: 여 나이: 35	이름: 이조건 성별: 남 나이: 23	목격자의 진술	진술에 해당하는 사람의 모임	1. 범인은 안경을 끼지 않았다.		2. 범인은 나이가 많지 않다.		3. 범인은 남자이다.		4. 범인은 착하게 생겼다.		5. 범인은 가방을 들고 있지 않았다.
①	②	③	④	⑤																								
																												
이름: 김수학 성별: 남 나이: 19	이름: 이명제 성별: 여 나이: 52	이름: 김집합 성별: 남 나이: 42	이름: 박연산 성별: 여 나이: 35	이름: 이조건 성별: 남 나이: 23																								
목격자의 진술	진술에 해당하는 사람의 모임																											
1. 범인은 안경을 끼지 않았다.																												
2. 범인은 나이가 많지 않다.																												
3. 범인은 남자이다.																												
4. 범인은 착하게 생겼다.																												
5. 범인은 가방을 들고 있지 않았다.																												

	<p>※ 이구동성 게임 I</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>각 모둠에서는 8장의 빈 카드에 원하는 종류(예: 음식)의 물건 4개를 각각 2장씩 적어 똑같은 카드를 2세트 만든다. 카드를 만든 모둠의 학생 한 명과 선생님이 각각 카드를 1세트씩 가지고 있고, 모둠에서는 4개의 질문을 만든다. 4개의 질문을 듣고 학생과 선생님이 같은 카드를 선택하는 횟수가 2회이면 성공!!</p> </div> <p>2. 이 게임에서 성공하도록 다음 질문에 답하시오.</p> <p>(1) 원하는 종류의 물건 4개를 카드에 쓰시오.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="background-color: #e0e0e0;">〈카드〉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 25%;">①</td> <td style="width: 25%;">②</td> <td style="width: 25%;">③</td> <td style="width: 25%;">④</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 질문 4개를 만드시오.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">〈질문〉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 40px;">1.</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;">2.</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;">3.</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;">4.</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) (2)번에서 만든 4개의 질문 중 학생과 선생님이 같은 카드를 선택할 것이라고 예상하고 만든 질문은 무엇인지 쓰시오.</p> <p>(4) (3)번에서 선택한 질문과 (2)번에서 선택하지 않은 질문의 차이점을 설명하시오.</p>	〈카드〉				①	②	③	④	〈질문〉	1.	2.	3.	4.
〈카드〉														
①	②	③	④											
〈질문〉														
1.														
2.														
3.														
4.														
<p>활동 안내</p>	<p>1.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">(1) 목격자의 진술</th> <th style="width: 50%;">진술에 해당하는 사람의 모임</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 범인은 안경을 끼지 않았다.</td> <td>이명제, 김집합, 박연산, 이조건</td> </tr> <tr> <td>2. 범인은 나이가 많지 않다.</td> <td>김수학, 이조건</td> </tr> <tr> <td>3. 범인은 남자이다.</td> <td>김수학, 김집합, 이조건</td> </tr> <tr> <td>4. 범인은 착하게 생겼다.</td> <td>김수학, 이명제, 김집합, 박연산, 이조건</td> </tr> <tr> <td>5. 범인은 가방을 들고 있지 않았다.</td> <td>김수학, 김집합, 박연산</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-left: 20px;">초인종을 누르고 도망간 범인은? 김집합</p> <p>(2) 1번 진술, 3번 진술, 5번 진술</p> <p>(3) 1, 3, 5번 진술에 해당하는 사람의 모임은 조건에 의하여 그 대상을 분명히 정할 수 있지만 2, 4번 진술에 해당하는 사람의 모임은 그 대상이 분명하지 않다.</p>	(1) 목격자의 진술	진술에 해당하는 사람의 모임	1. 범인은 안경을 끼지 않았다.	이명제, 김집합, 박연산, 이조건	2. 범인은 나이가 많지 않다.	김수학, 이조건	3. 범인은 남자이다.	김수학, 김집합, 이조건	4. 범인은 착하게 생겼다.	김수학, 이명제, 김집합, 박연산, 이조건	5. 범인은 가방을 들고 있지 않았다.	김수학, 김집합, 박연산	
(1) 목격자의 진술	진술에 해당하는 사람의 모임													
1. 범인은 안경을 끼지 않았다.	이명제, 김집합, 박연산, 이조건													
2. 범인은 나이가 많지 않다.	김수학, 이조건													
3. 범인은 남자이다.	김수학, 김집합, 이조건													
4. 범인은 착하게 생겼다.	김수학, 이명제, 김집합, 박연산, 이조건													
5. 범인은 가방을 들고 있지 않았다.	김수학, 김집합, 박연산													

	<p>2.</p> <p>(1) <카드 예시></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">① 연어초밥</td> <td style="width: 25%;">② 라면</td> <td style="width: 25%;">③ 치킨</td> <td style="width: 25%;">④ 파스타</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>(2) <질문></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 면 음식을 모두 고르면? 2. 좋아하는 음식을 모두 고르면? 3. 이름이 2음절인 음식을 모두 고르면? 4. 비싼 음식을 모두 고르면? <p>(3) 1번 질문, 3번 질문</p> <p>(4) 1, 3번 질문에 해당하는 모임은 조건에 의하여 그 대상을 분명히 정할 수 있지만 2, 4번 질문에 해당하는 모임은 그 대상이 분명하지 않다.</p>	① 연어초밥	② 라면	③ 치킨	④ 파스타				
① 연어초밥	② 라면	③ 치킨	④ 파스타						
									
지도 방안	<ul style="list-style-type: none"> - 주어진 모임을 구별하는 활동을 통해 자연스럽게 집합과 집합이 아닌 것을 구별할 수 있도록 수업을 설계하고, 집합인 것과 아닌 것의 차이를 설명하면서 집합의 기초 개념을 이해하도록 활동을 구성한다. - 1번 문항 (1)에서 2번, 4번 진술에 해당하는 사람들의 모임은 학생에 따라 다르게 적을 수 있다. - 2번 문항 (1), (2)의 경우 교사가 만든 예시를 먼저 보여주고 활동을 진행해보면서 학생에게 활동 방법을 설명한다. 								

(2) 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡

집합과 명제의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉠ 간단한 두 집합 사이의 포함 관계를 말할 수 있다.”와 “㉡ 집합과 명제에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 준거 자료를 제시하면 다음과 같다.

<표 Ⅲ-3-22> 집합과 명제의 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
수와 연산	집합과 명제	집합과 명제의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	<ol style="list-style-type: none"> ① 집합과 명제의 기초 개념을 안다. ② 집합과 명제에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다. 	<p>㉠ 간단한 두 집합 사이의 포함 관계를 말할 수 있다.</p> <p>㉡ 집합과 명제에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.</p>

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘간단한 두 집합 사이의 포함 관계를 말할 수 있다.’는 성취기준 ‘[10수학03-02] 두 집합 사이의 포함 관계를 이해한다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

집합의 의미를 이해한 후 두 집합 사이의 포함 관계를 아는 것은 여러 대상이 있을 때, 그것들의 관계를 이해하는 데 기초가 되는 개념이다. 따라서 ‘간단한 두 집합 사이의 포함 관계를 말할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 ‘① 집합과 명제의 기초 개념을 안다.’ 중 집합에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 간단한 두 집합이 주어졌을 때, 두 집합 사이의 포함 관계를 말할 수 있다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 두 집합 사이의 포함 관계를 말하는 데 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가

가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 수업 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학03-02] 두 집합 사이의 포함 관계를 이해한다.	
역량	창의·융합, 의사소통	
지도 초점	성취기준 측면	성취기준 [10수학03-02]의 두 집합 사이의 포함 관계를 이해하기 위해 주어진 두 집합에서 한 집합이 다른 집합을 포함하고 있는지 또는 한 집합이 다른 집합에 포함되고 있는지를 알 수 있도록 하는 것에 중점을 두어 지도한다.
	역량 측면	<ul style="list-style-type: none"> - 포함 관계가 있는 두 집합을 다양하게 만들어 보는 활동을 통해 두 집합 사이의 포함 관계를 이해하는 것에 중점을 두어 지도한다. - 두 집합 사이의 포함 관계를 수학적으로 표현하고, 문장을 만들어 설명하게 하는 등 수학적 의사소통에 중점을 두어 지도한다.
예시 활동	<p>※ 집합 찾기 게임</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>〈게임 설명서〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 게임 인원: 2명(A학생, B학생) 2. 게임의 진행 <ol style="list-style-type: none"> ① A학생이 벤 다이어그램의 ○와 □ 중 한 곳에 원하는 집합을 적는다. ② B학생은 ○와 □ 중 A학생이 적지 않은 곳에 집합의 포함 관계가 성립하도록 집합을 적는다. ③ B학생이 새로운 벤 다이어그램의 ○와 □ 중 한 곳에 원하는 집합을 적는다. ④ A학생은 ○와 □ 중 B학생이 적지 않은 곳에 집합의 포함 관계가 성립하도록 집합을 적는다. ⑤ ①~④의 과정을 반복한다. 3. 게임의 종료 <ol style="list-style-type: none"> ① 1분 이내에 집합을 적지 못하거나 포함 관계가 성립하지 않도록 집합을 적은 경우 게임이 끝나고, 상대방이 승리한다. ② 주어진 8개의 벤 다이어그램에 포함 관계가 성립하도록 집합을 완성하면 게임이 끝나고, 두 학생이 함께 승리한다. </div>	

1. 위 게임 진행 규칙에 따라 친구와 함께 아래 벤 다이어그램을 완성하십시오.

Round 1		Round 2	
Round 3		Round 4	

※ 우리말 나들이

2. 두 집합 사이의 포함 관계는 벤 다이어그램으로 나타낼 수도 있고, 문장으로 나타낼 수도 있다. 올바른 벤 다이어그램과 문장을 만들어보자.

(1) 다음 중 올바른 그림과 문장을 모두 골라 괄호 안에 \checkmark 를 표시하십시오.

		야구선수의 집합은 운동선수의 집합을 포함한다. []
[]	[]	운동선수의 집합은 야구선수의 집합을 포함한다. []
		야구선수의 집합은 운동선수의 집합에 포함된다. []
		운동선수의 집합은 야구선수의 집합에 포함된다. []

(2) '집합 찾기 게임' 활동에서 만든 벤 다이어그램을 한 개 골라 쓰고, 이를 이용하여 (1)에서와 같이 올바른 문장을 두 가지 만들어 쓰시오.

--	--

활동 안내	2. (1)		야구선수의 집합은 운동선수의 집합을 포함한다. [] 운동선수의 집합은 야구선수의 집합을 포함한다. [✓] 야구선수의 집합은 운동선수의 집합에 포함된다. [✓] 운동선수의 집합은 야구선수의 집합에 포함된다. []
	(2)		예술가의 집합은 화가의 집합을 포함한다. 화가의 집합은 예술가의 집합에 포함된다.
지도 방안	- 포함 관계가 있는 두 집합으로 벤 다이어그램을 만들어보는 활동을 통해 자연스럽게 집합의 포함 관계를 생각할 수 있도록 수업을 설계하고, 두 집합의 포함 관계를 문장으로 표현하며 포함 관계를 명확하게 이해할 수 있도록 활동을 구성한다. - 1번 문항의 벤 다이어그램은 2번 문항의 (2)의 예시처럼 만들어 적을 수 있으며 1번 문항과 2번 문항의 (2)는 학생에 따라 다양한 답이 나올 수 있다.		

(3) 수행 활동/판단 근거 ㉔와 ㉕

집합과 명제의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉔ 벤 다이어그램으로 표현된 두 집합의 교집합과 합집합을 구할 수 있다.”와 “㉕ 집합과 명제에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 준거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 Ⅲ-3-23〉 집합과 명제의 수행 활동/판단 근거 ㉔와 ㉕

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
수와 연산	집합과 명제	집합과 명제의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 집합과 명제의 기초 개념을 안다.	㉔ 벤 다이어그램으로 표현된 두 집합의 교집합과 합집합을 구할 수 있다.
			② 집합과 명제에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉕ 집합과 명제에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘벤 다이어그램으로 표현된 두 집합의 교집합과 합집합을 구할 수 있다.’는 성취기준 [10수학03-03] 집합의 연산을 할 수 있다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

집합의 의미와 포함 관계를 이해한 후 집합의 연산을 다룰 수 있다. 교집합과 합집합은 집합의 연산 중 가장 기초적인 내용으로 ‘그리고’와 ‘또는’의 의미를 내포한다. 따라서 ‘벤 다이어그램으로 표현된 두 집합의 교집합과 합집합을 구할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 ‘① 집합과 명제의 기초 개념을 안다.’ 중 집합에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 벤 다이어그램으로 표현된 두 집합이 주어졌을 때, 두 집합의 교집합과 합집합을 구할 수 있다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 두 집합의 교집합과 합집합을 구하는 데 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

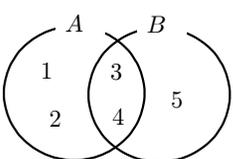
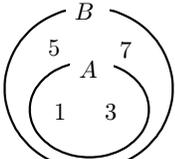
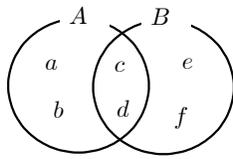
2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

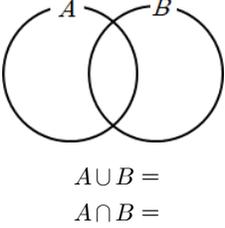
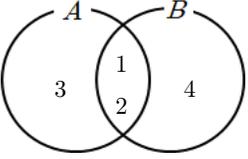
최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가,

구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 평가 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학03-03] 집합의 연산을 할 수 있다.	
역량	의사소통, 태도 및 실천	
출제 의도	성취기준 측면	교집합과 합집합의 개념을 이해하고, 벤 다이어그램으로 표현된 두 집합의 교집합과 합집합을 구할 수 있는가를 평가한다.
	역량 측면	<ul style="list-style-type: none"> - 간단한 두 집합 사이의 포함 관계를 수학적으로 표현하고, 문장으로 말할 수 있는지를 평가한다. - 학생이 제시된 상황에 관심을 가지고, 주어진 과제를 해결하려고 노력하는 모습을 관찰하여 평가한다.
평가 문항	1. 다음 벤 다이어그램을 보고, $A \cup B$ 와 $A \cap B$ 를 구하십시오.	
	<p>(1)</p>  <p>$A \cup B =$</p> <p>$A \cap B =$</p>	<p>(2)</p>  <p>$A \cup B =$</p> <p>$A \cap B =$</p>
	2. 다음은 두 집합 A, B의 벤 다이어그램에 대한 두 학생 해인이와 주원이의 대화이다. 대화의 내용을 읽고, 틀린 부분을 모두 찾아 바르게 고쳐 쓰시오.	
		

	<p>해인: 집합 A 또는 집합 B에 속한 원소들의 집합을 두 집합 A와 B의 합집합이라고 하지? 주원: 맞아. 집합 A와 B의 합집합은 기호로 $A \cup B$와 같이 나타내고, $A \cup B = \{a, b, c, d\}$가 되는 거야. 그리고 집합 A에도 속하고 집합 B에도 속하는 원소들의 집합은 두 집합 A와 B의 교집합이라고 해. 해인: 나도 들어봤어. 집합 A와 B의 교집합은 기호로 $A \cap B$와 같이 나타내고, $A \cap B = \{c, d, e, f\}$가 되는 거지.</p> <p>3. 다음 조건을 만족하는 두 집합 A, B를 벤 다이어그램으로 나타내고, $A \cup B$와 $A \cap B$를 구하 시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>[조건1] 집합 A에도 속하고 집합 B에도 속하는 원소는 1, 2이다. [조건2] 집합 A에만 속하는 원소는 3이다. [조건3] 집합 B에만 속하는 원소는 4이다.</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  <p>$A \cup B =$ $A \cap B =$</p> </div>
<p style="text-align: center;">정답 및 풀이</p>	<p>1. (1) $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ $A \cap B = \{3, 4\}$ (2) $A \cup B = \{1, 3, 5, 7\}$ $A \cap B = \{1, 3\}$ (3) $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ $A \cap B = \emptyset$</p> <p>2. <틀린 부분> 주원: 맞아. 집합 A와 B의 합집합은 기호로 $A \cup B$와 같이 나타내고, $A \cup B = \{a, b, c, d\}$가 되는 거야. <수정> 주원: 맞아. 집합 A와 B의 합집합은 기호로 $A \cup B$와 같이 나타내고, $A \cup B = \{a, b, c, d, e, f\}$가 되는 거야. <틀린 부분> 해인: 나도 들어봤어. 집합 A와 B의 교집합은 기호로 $A \cap B$와 같이 나타내 고, $A \cap B = \{c, d, e, f\}$가 되는 거지. <수정> 해인: 나도 들어봤어. 집합 A와 B의 교집합은 기호로 $A \cap B$와 같이 나타내고, $A \cap B = \{c, d\}$가 되는 거지.</p> <p>3.</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  <p>$A \cup B = \{1, 2, 3, 4\}$ $A \cap B = \{1, 2\}$</p> </div>

<p>최소 성취수준 도달여부 평가</p>	<p>다양한 관계에 있는 두 집합을 벤 다이어그램으로 나타냈을 때, 교집합과 합집합을 구할 수 있는지를 확인하여 최소 성취수준 도달 여부를 평가할 수 있다. 또한 교집합과 합집합에 대한 대화 중 틀린 부분을 찾아 고치는 활동과 주어진 조건을 만족하는 두 집합의 교집합과 합집합을 구하는 활동에 관심을 가지고 참여하는지, 그리고 주어진 문제를 해결하려고 노력하는지의 여부를 관찰을 통해 평가할 수 있다.</p>
<p>활용 방안</p>	<p>3번 문항에서 조건을 잘 이해하지 못하는 학생에게는 교사가 도움을 주어 벤 다이어그램을 완성할 수 있게 하고, 학생이 합집합과 교집합을 구할 수 있게 한다.</p>

(4) 수행 활동/판단 근거 ㉔와 ㉕

집합과 명제의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉔ 명제인 것과 아닌 것을 구별할 수 있다.”와 ㉕ 집합과 명제에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 준거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-24〉 집합과 명제의 수행 활동/판단 근거 ㉔와 ㉕

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
수와 연산	집합과 명제	집합과 명제의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 집합과 명제의 기초 개념을 안다. ② 집합과 명제에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉔ 명제인 것과 아닌 것을 구별할 수 있다. ㉕ 집합과 명제에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘명제인 것과 아닌 것을 구별할 수 있다.’는 성취기준 ‘[10수학03-04] 명제와 조건의 뜻을 알고, ‘모든’, ‘어떤’을 포함한 명제를 이해한다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

명제의 기초 개념을 알기 위해서는 가장 먼저 수학에서의 명제의 의미를 이해하고, 명제인 것과 명제가 아닌 것을 구별할 수 있어야 한다. 따라서 ‘명제인 것과 아닌 것을 구별할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 ‘① 집합과 명제의 기초 개념을 안다.’ 중 명제에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 주어진 어떠한 문장이나 식이 명제인지 명제가 아닌지 구별할 수 있다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 명제인 문장이나 식과 명제가 아닌 문장이나 식을 구별하는데 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 수업 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학03-04] 명제와 조건의 뜻을 알고, ‘모든’, ‘어떤’을 포함한 명제를 이해한다.	
역량	추론, 의사소통	
지도 초점	성취기준 측면	성취기준 [10수학03-04]의 명제의 개념을 이해하기 위해 주어진 문장이나

	<p>식이 명제인지 명제가 아닌지를 알 수 있도록 하는 것에 중점을 두어 지도한다.</p> <p>역량 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> - 주어진 문제 상황을 관찰하고 수학적 사실에 대한 추측을 통해 자신의 생각을 표현할 수 있도록 하는 것에 중점을 두어 지도한다. - 단순히 명제의 개념을 이해하고 설명하는 것에서 더 나아가 명제인 것과 아닌 것을 구별하고, 그 차이에 대해서 대략적으로 설명할 수 있도록 하는 것에 중점을 두어 지도한다. 																																																			
<p>예시 활동</p>	<p>※ 거짓말쟁이를 찾아라</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>김수학, 이명제, 김집합, 박연산, 이조건 이렇게 다섯 명의 사람에게 5개의 문장을 각각 제시하고 문장에 대한 참, 거짓을 말하도록 하였다.</p> <p>다섯 사람 중 오직 한 사람만이 모든 문장에 대해 참, 거짓을 반대로 답하는 거짓말쟁이이다.</p> <p>다섯 사람이 문장에 대한 참, 거짓을 말한 결과를 보고 거짓말쟁이를 찾아보자.</p> </div> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;">① </td> <td style="width: 20%;">② </td> <td style="width: 20%;">③ </td> <td style="width: 20%;">④ </td> <td style="width: 20%;">⑤ </td> </tr> <tr> <td>이름: 김수학 성별: 남 나이: 19</td> <td>이름: 이명제 성별: 여 나이: 52</td> <td>이름: 김집합 성별: 남 나이: 42</td> <td>이름: 박연산 성별: 여 나이: 35</td> <td>이름: 이조건 성별: 남 나이: 23</td> </tr> </table> <p>1. 위 5명의 정보를 바탕으로 다음 질문에 답하시오.</p> <p>(1) 질문에 대한 다섯 명의 대답을 토대로 거짓말쟁이를 찾으시오.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">문장</th> <th colspan="5">왼쪽의 문장은 '참'일까요? '거짓'일까요?</th> </tr> <tr> <th>김수학</th> <th>이명제</th> <th>김집합</th> <th>박연산</th> <th>이조건</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 다섯 명 중 남자가 3명 있다.</td> <td>참</td> <td>거짓</td> <td>거짓</td> <td>참</td> <td>거짓</td> </tr> <tr> <td>2. 다섯 명 중 키가 큰 사람이 1명 있다.</td> <td>참</td> <td>거짓</td> <td>참</td> <td>참</td> <td>거짓</td> </tr> <tr> <td>3. 다섯 명 중 가장 어린 사람은 이조건이다.</td> <td>참</td> <td>참</td> <td>참</td> <td>거짓</td> <td>거짓</td> </tr> <tr> <td>4. 다섯 명 중 착한 사람이 4명 있다.</td> <td>거짓</td> <td>거짓</td> <td>참</td> <td>거짓</td> <td>참</td> </tr> <tr> <td>5. 다섯 명 중 가방을 들고 있는 사람이 2명 있다.</td> <td>참</td> <td>참</td> <td>거짓</td> <td>거짓</td> <td>참</td> </tr> </tbody> </table> <p>거짓말쟁이는?</p> <p>(2) 5가지 문장에 대한 질문의 대답 중 어떤 것을 근거로 거짓말쟁이를 찾았는지 해당하는 문장을 쓰시오.</p> <p>(3) (2)번에서 말한 대답에 해당하는 문장과 (2)번에서 말하지 않은 대답에 해당하는 문장의 차이점을 설명하시오.</p> <p>※ 이구동성 게임 II</p>	① 	② 	③ 	④ 	⑤ 	이름: 김수학 성별: 남 나이: 19	이름: 이명제 성별: 여 나이: 52	이름: 김집합 성별: 남 나이: 42	이름: 박연산 성별: 여 나이: 35	이름: 이조건 성별: 남 나이: 23	문장	왼쪽의 문장은 '참'일까요? '거짓'일까요?					김수학	이명제	김집합	박연산	이조건	1. 다섯 명 중 남자가 3명 있다.	참	거짓	거짓	참	거짓	2. 다섯 명 중 키가 큰 사람이 1명 있다.	참	거짓	참	참	거짓	3. 다섯 명 중 가장 어린 사람은 이조건이다.	참	참	참	거짓	거짓	4. 다섯 명 중 착한 사람이 4명 있다.	거짓	거짓	참	거짓	참	5. 다섯 명 중 가방을 들고 있는 사람이 2명 있다.	참	참	거짓	거짓	참
① 	② 	③ 	④ 	⑤ 																																																
이름: 김수학 성별: 남 나이: 19	이름: 이명제 성별: 여 나이: 52	이름: 김집합 성별: 남 나이: 42	이름: 박연산 성별: 여 나이: 35	이름: 이조건 성별: 남 나이: 23																																																
문장	왼쪽의 문장은 '참'일까요? '거짓'일까요?																																																			
	김수학	이명제	김집합	박연산	이조건																																															
1. 다섯 명 중 남자가 3명 있다.	참	거짓	거짓	참	거짓																																															
2. 다섯 명 중 키가 큰 사람이 1명 있다.	참	거짓	참	참	거짓																																															
3. 다섯 명 중 가장 어린 사람은 이조건이다.	참	참	참	거짓	거짓																																															
4. 다섯 명 중 착한 사람이 4명 있다.	거짓	거짓	참	거짓	참																																															
5. 다섯 명 중 가방을 들고 있는 사람이 2명 있다.	참	참	거짓	거짓	참																																															

	<p>모둠별로 문장 또는 식을 4개씩 적는다. 각 모둠에서는 ‘참’ 또는 ‘거짓’을 정직하게 이야기할 학생을 한 명씩 뽑는다. 모둠에서 적은 문장 또는 식 4개를 차례대로 보여주고, 뽑힌 학생은 동시에 문장 또는 식에 대한 ‘참’ 또는 ‘거짓’을 말하게 한다. 4개의 문장 또는 식에 대해 모든 학생이 같은 답을 하는 횟수가 2회이면 성공!!</p> <p>2. 이 게임에서 성공하도록 다음 질문에 답하시오.</p> <p>(1) 문장 또는 식 4개를 만드시오.</p> <p style="text-align: center;">〈문장 또는 식〉</p> <p>1. 2. 3. 4.</p> <hr/> <p>(2) 4개의 문장 또는 식 중 모든 학생이 같은 답을 할 것이라고 예상하고 만든 것을 쓰시오.</p> <p>(3) (2)번에서 선택한 문장 또는 식과 (2)번에서 선택하지 않은 문장 또는 식의 차이점을 설명하시오.</p>
<p>활동 안내</p>	<p>1. (1) 거짓말쟁이는? 김집합 (2) 1번 문장, 3번 문장, 5번 문장 (3) 1, 3, 5번 문장은 참 또는 거짓을 명확하게 판별할 수 있지만 2, 4번 문장은 참 또는 거짓을 명확하게 판별할 수 없다.</p> <p>2. (1)</p> <p style="text-align: center;">〈문장 또는 식의 예시〉</p> <p>1. 50은 큰 수이다. 2. $2+3=5$ 3. 9는 2의 배수이다. 4. 제주도는 날씨가 좋다.</p> <hr/> <p>(2) 2, 3 (3) 2번 식과 3번 문장은 참 또는 거짓을 명확하게 판별할 수 있지만 1, 4번 문장은 참 또는 거짓을 명확하게 판별할 수 없다.</p>
<p>지도 방안</p>	<p>- 간단한 문장의 참, 거짓을 구별하는 활동을 통해 자연스럽게 명제와 명제가 아닌 것을 구별할 수 있도록 수업을 설계하고, 명제인 것과 아닌 것의 차이를 설명하면서 명제의 기초 개념을 이해하도록 활동을 구성한다.</p> <p>- 2번 문항 (1), (2)의 경우 교사가 만든 예시를 먼저 보여주고 활동을 진행해보면서 학생에게 활동 방법을 설명한다.</p>

(5) 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡

집합과 명제의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉠ 명제의 역을 말할 수 있다.”와 “㉡ 집합과 명제에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 준거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-25〉 집합과 명제의 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
수와 연산	집합과 명제	집합과 명제의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 집합과 명제의 기초 개념을 안다.	㉠ 명제의 역을 말할 수 있다.
			② 집합과 명제에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉡ 집합과 명제에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘명제의 역을 말할 수 있다.’는 성취기준 ‘[10수학03-05] 명제의 역과 대우를 이해한다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

명제의 의미를 이해한 후 명제 사이의 관계를 아는 것은 명제가 가지고 있는 내용을 좀 더 자세히 이해하는 데 기본이 되며 특히 명제의 역은 명제 사이의 관계에서도 가장 기초적인 내용이다. 따라서 ‘명제의 역을 말할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 ‘① 집합과 명제의 기초 개념을 안다.’ 중 명제에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 명제가 주어졌을 때, 그 명제의 역을 말할 수 있다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 명제의 역을 말하는 데 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 수업 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학03-05] 명제의 역과 대우를 이해한다.	
역량	의사소통	
지도 초점	성취기준 측면	성취기준 [10수학03-05]의 명제의 역을 이해하기 위해 주어진 명제의 역을 말할 수 있도록 하는 것에 중점을 두어 지도한다.
	역량 측면	명제에 대한 이해를 바탕으로 명제를 만들고, 그 명제의 역을 서술하게 하는 등 수학적 의사소통에 중점을 두어 지도한다.
예시 활동	※ '역(逆)' 퀴즈 온 더 블럭 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> 逆(거스를 역)은 亠(쉬엄쉬엄갈 착) + 𠂔의 결합으로 𠂔은 사람을 거꾸로 뒤집어 그린 모양을 뜻한다. 즉 逆(거스를 역)은 '사람이 거꾸로 간다'라는 뜻을 가진 한자이다. </div>	

1. '역(逆)'과 관련된 다음 질문에 답하십시오.

(1) 다음 중 역(거스를 역)이 쓰인 것을 고르시오.

① 역시	② 역행
③ 합정역	④ 역지사지

(2) 다음 퀴즈에 대한 정답을 맞히시오.

퀴즈	정답
<p>★★☆</p> <p>① 이것은 도로에서 자동차의 지정된 진행 방향과 반대 방향으로 운전하는 것을 말하는데요. 예전에 발매된 노래가 시간이 지나서 다시 인기를 얻는 것도 '이것 하고 있다'라고 말합니다. 이것은 무엇일까요?</p>	
<p>★★☆</p> <p>② 이것은 바람이 부는 쪽을 향하여 바람을 안고 간다는 뜻으로 일이 뜻한 대로 진행되지 않고 어려움을 겪는 것을 비유하는 말로도 쓰이는데요. 흔히 '이것 맞다'라고 표현하는 이것은 무엇일까요?</p>	
<p>★★★</p> <p>③ '용의 턱밑에 거슬러 난 비늘'이란 뜻의 이것은 중국 사상가 한비자의 저서 세난편에서 유래된 표현입니다. 한비자는 '신하가 왕에게 간언을 할 때도 이것만은 건드리면 안 된다.'라고 했는데요. 건드려서는 안 될 약점을 의미하는 이것은 무엇일까요?</p>	

※ 역으로 말해요

〈게임 설명서〉

1. 게임 인원: 2명(A학생, B학생)

2. 게임의 진행

- ① A학생이 $p \rightarrow q$ 형태의 명제를 적는다.
- ② B학생은 A학생이 적은 명제의 역을 적는다.
- ③ B학생이 $p \rightarrow q$ 형태의 명제를 적는다.
- ④ A학생은 B학생이 적은 명제의 역을 적는다.
- ⑤ ①~④의 과정을 반복한다.

3. 게임의 종료

- ① 1분 이내에 명제 또는 명제의 역을 적지 못하거나 잘못 적은 경우 게임이 끝나고, 상대방이 승리한다.
- ② 8개의 명제와 명제의 역을 완성하면 게임이 끝나고, 두 학생이 함께 승리한다.

	<p>2. 위 게임 진행 규칙에 맞게 다음 표에 명제와 명제의 역을 쓰시오.</p> <table border="1" data-bbox="404 333 1234 747"> <thead> <tr> <th>명제</th> <th>명제의 역</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>①</td><td>①</td></tr> <tr><td>②</td><td>②</td></tr> <tr><td>③</td><td>③</td></tr> <tr><td>④</td><td>④</td></tr> <tr><td>⑤</td><td>⑤</td></tr> <tr><td>⑥</td><td>⑥</td></tr> <tr><td>⑦</td><td>⑦</td></tr> <tr><td>⑧</td><td>⑧</td></tr> </tbody> </table>	명제	명제의 역	①	①	②	②	③	③	④	④	⑤	⑤	⑥	⑥	⑦	⑦	⑧	⑧
명제	명제의 역																		
①	①																		
②	②																		
③	③																		
④	④																		
⑤	⑤																		
⑥	⑥																		
⑦	⑦																		
⑧	⑧																		
<p>활동 안내</p>	<p>1. (1) ② (2) ① 역주행, ② 역풍, ③ 역린</p> <p>2.</p> <table border="1" data-bbox="419 876 1234 1065"> <thead> <tr> <th>명제</th> <th>명제의 역</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① 3의 배수는 6의 배수이다.</td> <td>① 6의 배수는 3의 배수이다.</td> </tr> <tr> <td>② a가 짝수이면 $a+1$은 홀수이다.</td> <td>② $a+1$이 홀수이면 a는 짝수이다.</td> </tr> <tr> <td>③ :</td> <td>③ :</td> </tr> </tbody> </table>	명제	명제의 역	① 3의 배수는 6의 배수이다.	① 6의 배수는 3의 배수이다.	② a 가 짝수이면 $a+1$ 은 홀수이다.	② $a+1$ 이 홀수이면 a 는 짝수이다.	③ :	③ :										
명제	명제의 역																		
① 3의 배수는 6의 배수이다.	① 6의 배수는 3의 배수이다.																		
② a 가 짝수이면 $a+1$ 은 홀수이다.	② $a+1$ 이 홀수이면 a 는 짝수이다.																		
③ :	③ :																		
<p>지도 방안</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 명제의 역에서와 같은 의미의 ‘역’이라는 단어가 쓰인 단어를 찾는 활동을 통해 ‘역’의 의미를 이해할 수 있도록 수업을 설계하고, 명제와 명제의 역을 직접 만들어보면서 명제의 역을 말할 수 있도록 활동을 구성한다. - 2번 문항에서 표를 끝까지 채우지 않고 활동이 끝난 경우 교사가 명제를 제시하고, 학생이 명제의 역을 쓸 수 있게 한다. 																		

마. 함수와 그래프

다음은 함수 영역의 핵심 개념인 함수와 그래프에 해당하는 최소 성취수준 진술문의 일반적 특성, 일반적 특성에 따른 하위 항목, 수행 활동 및 판단 근거를 제시한 것이다.

〈표 III-3-26〉 함수와 그래프의 최소 성취수준 진술문

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
함수	함수와 그래프	함수, 유리함수, 무리함수의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다. ⁶⁾	① 함수, 유리함수, 무리함수의 기초 개념을 안다. ② 함수, 유리함수, 무리함수에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉗ 두 집합 사이의 대응 그림을 보고 함수인 것을 찾을 수 있다. ㉘ 집합 사이의 대응 그림을 보고 합성함수의 함숫값, 역함수의 함숫값을 구할 수 있다. ㉙ 유리함수 $y = \frac{k}{x}$ 의 그래프를 그릴 수 있다. ㉚ 무리함수 $y = \sqrt{x}$ 와 $y = \sqrt{-x}$ 의 그래프를 그릴 수 있다. ㉛ 함수, 유리함수, 무리함수에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

이어서 함수와 그래프의 최소 성취수준 진술문에서 수행 활동 및 판단 근거 각각에 대한 준거 자료를 제시하도록 한다.

(1) 수행 활동/판단 근거 ㉗와 ㉚

함수와 그래프의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉗ 두 집합 사이의 대응 그림을 보고 함수인 것을 찾을 수 있다.”와 “㉚ 함수, 유리함수, 무리함수에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 준거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-27〉 함수와 그래프의 수행 활동/판단 근거 ㉗와 ㉚

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
함수	함수와 그래프	함수, 유리함수, 무리함수의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 함수, 유리함수, 무리함수의 기초 개념을 안다. ② 함수, 유리함수, 무리함수에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉗ 두 집합 사이의 대응 그림을 보고 함수인 것을 찾을 수 있다. ㉚ 함수, 유리함수, 무리함수에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

6) 일반적 특성은 변희현 외(2017, p.116)의 보고서를 인용한 것으로, 재진술 부분은 밑줄로 표시하였다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘두 집합 사이의 대응 그림을 보고 함수인 것을 찾을 수 있다’는 성취기준 ‘[10수학04-01] 함수의 개념을 이해하고, 그 그래프를 이해한다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

함수의 뜻을 알고 함수인 것을 판단하는 것은 함수의 개념에서 기초적으로 수행해야 하는 활동으로 대응 그림을 통해 함수인 것과 아닌 것을 구별할 수 있는 것은 함수의 정의를 이해한 수행 활동으로 판단할 수 있다. 따라서 ‘두 집합 사이의 대응 그림을 보고 함수인 것을 찾을 수 있다’는 것은 일반적 특성에 따른 하위 항목 ‘① 함수, 유리함수, 무리함수의 기초 개념을 안다.’ 중 함수 개념에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

두 집합 사이의 대응 그림을 통해 함수를 찾는 과정에 대한 관심은 개념 학습과 문제를 해결하려는 시도로 이어지며, 관련 학습 동기를 유발한다. 따라서 함수의 뜻을 이해하기 위해 개념 학습에 관심을 갖고 적극적으로 수업 활동에 참여하며 수학적 표현을 익히고 문제를 해결하려고 시도하는 등 노력하는 모습을 통해 ‘② 함수, 유리함수, 무리함수에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.’에 대한 수행 활동 및 판단 근거로 삼을 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

함수의 뜻을 두 집합 사이의 대응 그림을 보고 이해한다는 것은 주어진 두 개의 벤 다이어그램 모양의 대응 그림에서 정의역과 공역의 의미를 이해하고 정의역의 각 원소에 공역의 한 원소가 빠짐없이 하나씩만 대응되는 경우임을 알 수 있어야 한다. 이와 관련하여, E수준인 학생은 용어의 정의를 학습하고 함수의 뜻을 말할 수 있다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 기본적으로 문자가 도입된 식으로서의 수학적 대상 정도로만 인식하고 정의조차 엄밀하지 않은 언어로써 설명하기에도 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 평가 자료를 예시하면 다음과 같다.

<p>교육과정 성취기준</p>	<p>[10수학04-01] 함수의 개념을 이해하고, 그 그래프를 이해한다.</p>
<p>역량</p>	<p>태도 및 실천, 의사소통</p>
<p>출제의도</p>	<p>성취기준 측면 학습자가 함수의 뜻을 알고 이를 엄밀하지 않은 언어 표현 등으로 설명할 수 있으며 이를 통해 대응 그림으로 나타낸 것들 속에서 함수인 것과 아닌 것을 구별할 수 있는가를 평가한다.</p>
	<p>역량 측면 - 학습할 내용 이해를 위해 노력하고 활동에 참여하며 그 과정에서 수학적 가치를 이해하려 하였는지 평가한다. - 수학적으로 나타낸 표, 그래프, 그림 등을 이용하여 함수의 뜻을 이해하고 있는지를 판단하고 이런 과정을 언어로 설명할 수 있는지를 평가한다.</p>
<p>평가 문항</p>	<p>1. 집합 X 에서 집합 Y 로의 함수이면 ○를, 함수가 아니면 ×를 표시하시오.</p> <p>(1) () (2) () (3) () (4) ()</p> <p>2. 주어진 그림을 수정해서 함수가 되도록 만들고 그 과정을 설명하시오.</p>
	<p>(1) </p> <p>(2) </p>
<p>정답 및 풀이</p>	<p>1. (1) × (2) × (3) ○ (4) × 2. (1) 정의역의 원소 3에 대응하는 함숫값이 없으므로 3을 공역의 하나의 원소에 연결한다. (2) 정의역의 원소 3에 대응하는 함숫값이 두 개이므로 두 화살표 중 하나를 지워준다.</p>
<p>최소 성취수준 도달여부 평가</p>	<p>이 성취수준에 대한 도달 여부는 학습자의 학습 이전과 이후의 활동에서 함수의 뜻에 대한 여러 수행 활동을 통해 비교 후 확인하여 평가한다. 이에 대해 대응 그림을 보고 함수인 것을 찾아 구별할 수 있는지의 여부로 함수의 뜻을 이해하는 데 대한 성취수준의 도달 여부를 판단할 수 있다.</p>
<p>활용 방안</p>	<p>- 1번 문항의 경우 왜 함수가 아닌지 각각의 이유를 묻는 문항을 추가하여 활용한다. - 2번 문항의 해결에 과정을 설명하는 것에 어려움을 느끼는 학생에게는 함수가 되도록 만들지는 못하더라도 함수가 아닌 이유를 설명할 수 있도록 하여 함수의 개념을 이해하고 있는지를 구술로 평가할 수 있다.</p>

(2) 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡

함수와 그래프의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉠ 집합 사이의 대응 그림을 보고 합성함수의 함숫값, 역함수의 함숫값을 구할 수 있다.”와 “㉡ 함수, 유리함수, 무리함수에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 준거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-28〉 함수와 그래프의 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
함수	함수와 그래프	함수, 유리함수, 무리함수의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 함수, 유리함수, 무리함수의 기초 개념을 안다. ② 함수, 유리함수, 무리함수에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉠ 집합 사이의 대응 그림을 보고 합성함수의 함숫값, 역함수의 함숫값을 구할 수 있다. ㉡ 함수, 유리함수, 무리함수에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘집합 사이의 대응 그림을 보고 합성함수의 함숫값, 역함수의 함숫값을 구할 수 있다.’는 두 개의 성취기준 ‘[10수학04-02] 함수의 합성을 이해하고, 합성함수를 구할 수 있다.’와 ‘[10수학04-03] 역함수의 의미를 이해하고, 주어진 함수의 역함수를 구할 수 있다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

대응 그림을 통해 함수의 뜻을 이해한 것을 바탕으로 함수의 대수적 조작을 수행하기 위해 합성함수와 역함수의 개념을 이해하는 것은 함수의 기초 개념에 대한 이해에 해당된다. 대수식에서의 함숫값을 구하거나 수학 연산을 수행하는 과정이 없더라도 ‘집합 사이의 대응 그림을 보고 합성함수의 함숫값, 역함수의 함숫값을 구할 수 있다.’는 것은 ‘① 함수, 유리함수, 무리함수의 기초 개념을 안다.’중 함수 개념에 대한 수행활동 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

합성함수와 역함수에 대해 기초적인 수준의 이해하기 위해 기본적인 기호가 나타내는 의미를 이해해야 한다. 대응 그림을 통해 역함수와 합성함수를 정의하고 역함수를 기호 f^{-1} 로 나타낸다는 것과 두 함수 f, g 를 차례대로 연결하여 대응시켰을 때 이를 기호로는 $g \circ f$ 로 나타낸다는 것을 이해할 수 있어야 한다. 이와 관련하여, E수준인 학생은 역함수와 합성함수의 의미를 이해하고 대수식으로 나타낸 표현으로 이를 답할 수 있는 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 대응 그림을 통해서 의미를 이해하여 함숫값을 구할 수 있는 수준에 머물거나 이러한 과정조차 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

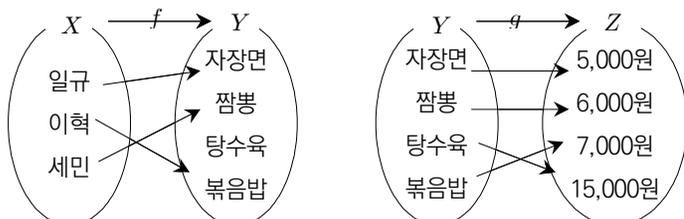
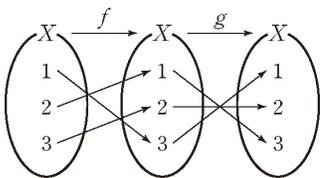
최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 평가 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학04-02] 함수의 합성을 이해하고, 합성함수를 구할 수 있다. [10수학04-03] 역함수의 의미를 이해하고, 주어진 함수의 역함수를 구할 수 있다.														
역량	태도 및 실천, 의사소통														
출제의도	성취기준 측면 집합 사이의 대응 그림을 보고 합성함수의 함숫값, 역함수의 함숫값을 구할 수 있는지를 판단하여 평가한다.														
	역량 측면 - 학습할 내용 이해를 위해 노력하고 활동에 참여하며 그 과정에서 실생활에서 수학의 유용성을 이해하려 하였는지 평가한다. - 주어진 역함수와 합성함수 상황을 문장으로 표현하는 활동을 통해 학생들의 수학 개념에 대한 이해 여부를 판단할 수 있는지를 평가한다.														
평가 문항	<p>1. 일규, 이혁, 세민이가 중식 메뉴 중에서 각자 한 개씩 선택하려고 한다. 다음은 세 사람이 선택한 음식과 음식의 가격을 대응으로 나타낸 것이다.</p> 														
	<p>다음 기호가 나타내는 것은 문장으로, 문장으로 표현된 것은 기호로 나타내시오.</p> <table border="1" data-bbox="400 1202 1230 1401"> <thead> <tr> <th></th> <th>문장</th> <th>기호</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>예시</td> <td>이혁은 볶음밥을 주문하여 7,000원을 냈다.</td> <td>$g \circ f(\text{이혁}) = 7000$</td> </tr> <tr> <td>(1)</td> <td></td> <td>$g(\text{탕수육}) = 15000$</td> </tr> <tr> <td>(2)</td> <td>짜뽕을 주문한 사람은 세민이다.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(3)</td> <td></td> <td>$g \circ f(\text{일규}) = 5000$</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. 집합 X에서 X로의 두 함수 f, g가 그림과 같을 때 다음을 구하시오.</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>(1) $f^{-1}(1)$의 값을 구하시오. (2) $g^{-1}(2)$의 값을 구하시오. (3) $(g \circ f)(3)$의 값을 구하시오.</p> </div>		문장	기호	예시	이혁은 볶음밥을 주문하여 7,000원을 냈다.	$g \circ f(\text{이혁}) = 7000$	(1)		$g(\text{탕수육}) = 15000$	(2)	짜뽕을 주문한 사람은 세민이다.		(3)	
	문장	기호													
예시	이혁은 볶음밥을 주문하여 7,000원을 냈다.	$g \circ f(\text{이혁}) = 7000$													
(1)		$g(\text{탕수육}) = 15000$													
(2)	짜뽕을 주문한 사람은 세민이다.														
(3)		$g \circ f(\text{일규}) = 5000$													

정답 및 풀이	1. (1) 탕수육 가격은 15000원이다. (2) f^{-1} (짬뽕) = (세민) (3) 일규는 자장면을 주문하여 5,000원을 냈다. 2. (1) 2 (2) 2 (3) 2
최소 성취수준 도달여부 평가	합성함수와 역함수의 성질을 이용한 복잡한 형태의 문항 출제는 지양하고, 간단한 형태의 합성함수의 함숫값, 역함수의 함숫값을 구하는 수준의 발문을 한다. 대응 그림을 통해 함숫값을 구한 결과만으로 합성함수와 역함수의 기본 개념 이해에 대한 성취수준의 도달 여부를 판단할 수 있다.
활용 방안	- 1번 문항의 경우 다양한 함수를 통해 실생활과 연결지어 개념을 이해하도록 활용한다. - 2번 문항의 해결에 있어서 기초 사용에 어려움을 느끼는 학생에게는 교수학습 과정의 활동 예시를 다시 한 번 상기할 수 있도록 안내한다.

(3) 수행 활동/판단 근거 ㉔와 ㉕

함수와 그래프의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉔ 유리함수 $y = \frac{k}{x}$ 의 그래프를 그릴 수 있다.”와 “㉕ 함수, 유리함수, 무리함수에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 준거 자료를 제시하면 다음과 같다.

<표 III-3-29> 함수와 그래프의 수행 활동/판단 근거 ㉔와 ㉕

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
함수	함수와 그래프	함수, 유리함수, 무리함수의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 함수, 유리함수, 무리함수의 기초 개념을 안다. ② 함수, 유리함수, 무리함수에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉔ 유리함수 $y = \frac{k}{x}$ 의 그래프를 그릴 수 있다. ㉕ 함수, 유리함수, 무리함수에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘유리함수 $y = \frac{k}{x}$ 의 그래프를 그릴 수 있다.’는 성취기준 ‘[10수학04-04] 유리함수 $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ 의 그래프를 그릴 수 있고, 그 그래프의 성질을 이해한다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

유리함수 $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ 의 그래프를 그리는 데에 $y = \frac{k}{x}$ 의 그래프를 그리는 것은 기초가 되는 과정이다. ‘유리함수 $y = \frac{k}{x}$ 의 그래프를 그릴 수 있다.’는 것은 ‘① 함수, 유리함수, 무리함수의 기초 개념을 안다.’중 유리함수 개념에 대한 수행 활동으로 볼 수 있어 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 중1 과정에서 학습한 내용을 기반으로 유리함수 $y = \frac{k}{x}$ 의 그래프를 그릴 수 있다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 함수 $y = \frac{k}{x}$ 의 그래프를 그리는 것에 여전히 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

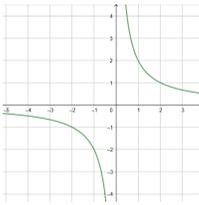
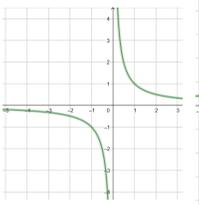
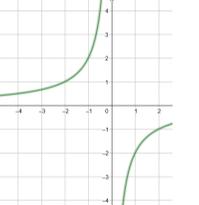
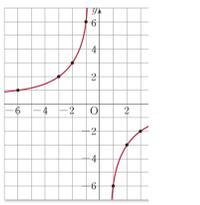
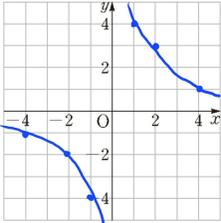
최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 평가 자료를 예시하면 다음과 같다.

<p>교육과정 성취기준</p>	<p>[10수학04-04] 유리함수 $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ 의 그래프를 그릴 수 있고, 그 그래프의 성질을 이해한다.</p>
<p>역량</p>	<p>의사소통, 태도 및 실천</p>
<p>출제의도</p>	<p>성취기준 측면</p> <p>간단한 유리함수 $y = \frac{k}{x}$ 의 그래프 특징을 이해하고 이를 직관적으로 판단할 수 있는가를 평가한다.</p>
	<p>역량 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> - 유리함수 $y = \frac{k}{x}$ 그래프의 방향과 모양에 대해 관찰하고 그래프 위의 점을 찾아 그래프의 그림을 그릴 수 있는가를 평가한다. - 오류 찾기 활동에 적극적으로 참여하며 그래프를 그리는 방법에 대해 정확하게 이해하려고 노력하는지를 평가한다.
<p>평가 문항</p>	<p>1. 유리함수 $y = \frac{k}{x}$ 의 그래프를 찾아 선으로 연결하십시오.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>(1) $y = \frac{1}{x}$</p> <p>•</p> <p>a•</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>(2) $y = -\frac{2}{x}$</p> <p>•</p> <p>b•</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>(3) $y = -\frac{6}{x}$</p> <p>•</p> <p>c•</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>(4) $y = \frac{2}{x}$</p> <p>•</p> <p>d•</p>  </div> </div> <p>2. 다음 수영이가 그린 $y = \frac{4}{x}$ 의 그래프에서 틀린 부분을 찾아 말하십시오.</p> 
<p>정답 및 풀이</p>	<p>1. (1) b (2) c (3) d (4) a</p> <p>2. 점(2, 3)은 유리함수 $y = \frac{4}{x}$ 의 그래프를 지나지 않는다.</p>

최소 성취수준 도달여부 평가	이 성취수준에 대한 도달 여부는 학습자의 학습 이전과 이후의 활동에서 유리함수의 그래프에 대한 여러 수행 활동을 통해 비교 후 확인하여 평가한다. 여러 가지 유리함수의 그래프를 보고 함수의 식과 연결 지을 수 있는지의 여부로 유리함수의 그래프를 이해하는 데 대한 성취 수준의 도달 여부를 판단할 수 있다.
활용 방안	- 1번 문항의 경우 숫자가 크지 않은 여러 유리함수의 그래프를 활용한다. - 2번 문항의 해결에 어려움을 느끼는 학생에게는 좌표에 주목할 수 있도록 안내할 수 있다.

(4) 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡

함수와 그래프의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉠ 무리함수 $y = \sqrt{x}$ 와 $y = \sqrt{-x}$ 의 그래프를 그릴 수 있다.”와 “㉡ 함수, 유리함수, 무리함수에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 준거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-30〉 함수와 그래프의 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
함수	함수와 그래프	함수, 유리함수, 무리함수의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 함수, 유리함수, 무리함수의 기초 개념을 안다. ② 함수, 유리함수, 무리함수에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉠ 무리함수 $y = \sqrt{x}$ 와 $y = \sqrt{-x}$ 의 그래프를 그릴 수 있다. ㉡ 함수, 유리함수, 무리함수에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘무리함수 $y = \sqrt{x}$ 와 $y = \sqrt{-x}$ 의 그래프를 그릴 수 있다.’는 성취기준 ‘[10수학04-05] 무리함수 $y = \sqrt{ax+b+c}$ 의 그래프를 그릴 수 있고, 그 그래프의 성질을 이해한다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

무리함수 $y = \sqrt{ax}$ 의 그래프를 그리는 데에 $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt{-x}$ 의 그래프를 그리는 것은 기초가 되는 과정이다. 따라서 ‘무리함수 $y = \sqrt{x}$ 와 $y = \sqrt{-x}$ 의 그래프를 그릴 수 있다.’는

것은 일반적 특성에 따른 하위 항목 중 ‘① 함수, 유리함수, 무리함수의 기초 개념을 안다.’의 무리함수 개념에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

무리함수 $y = \sqrt{-x}$ 의 그래프는 대칭이동으로 그래프의 모양을 파악한다. E수준 학생은 교사의 지도에 따라 무난하게 그래프를 그릴 수 있는 수준이다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생에게는 복잡한 수준의 대칭이동으로 함수 그래프 변형에 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

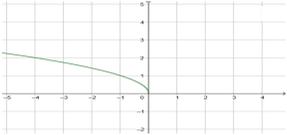
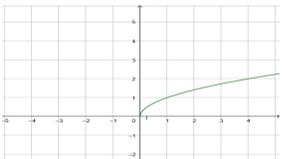
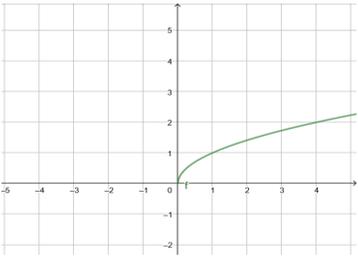
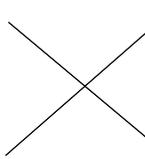
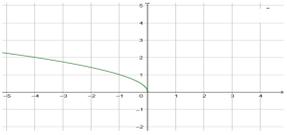
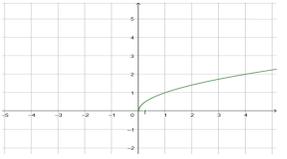
최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

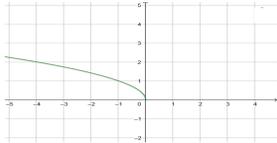
2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 평가 자료를 예시하면 다음과 같다.

<p>교육과정 성취기준</p>	<p>[10수학04-05] 무리함수 $y = \sqrt{ax+b+c}$의 그래프를 그릴 수 있고, 그 그래프의 성질을 이해한다.</p>	
<p>역량</p>	<p>태도 및 실천, 의사소통</p>	
<p>출제의도</p>	<p>성취기준 측면</p>	<p>무리함수 $y = \sqrt{x}$와 $y = \sqrt{-x}$의 그래프를 그릴 수 있으며 대칭 관계를 이해하고 있는지를 평가한다.</p>
	<p>역량 측면</p>	<p>- 학습할 내용 이해를 위해 노력하고 활동에 참여하며 그 과정에서 수학적 가치를 이해하려 하였는지 평가한다. - 수학적 대상을 표, 그래프, 그림 등을 이용하여 나타낼 수 있는 지를 평가한다.</p>
<p>평가 문항</p>	<p>1. 무리함수 $y = \sqrt{x}$와 $y = \sqrt{-x}$의 그래프를 찾아 선으로 연결하십시오.</p>	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>(1) $y = \sqrt{x}$ ●</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>(2) $y = \sqrt{-x}$ ●</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;">   </div> <p>2. 함수 $y = \sqrt{x}$의 그래프를 y축에 대칭시킨 그래프를 그리고 이 함수의 식을 말하십시오.</p> 	
<p>정답 및 풀이</p>	<p>1.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>(1) $y = \sqrt{x}$ ●</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>(2) $y = \sqrt{-x}$ ●</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 10px;">  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;">   </div>	

	<p>2. $y = \sqrt{-x}$</p> 
<p>최소 성취수준 도달여부 평가</p>	<p>기본 그래프의 모양을 잘 인지하여 이를 이용하여 다른 무리함수의 그래프로 확장되는 것을 감안하면 기본 그래프의 기초 성질을 잘 이해할 수 있도록 관찰하고 차이를 설명하는 평가 활동으로 교수학습 과정과 호응할 수 있도록 평가를 설계하여 구성하고 그래프에 대한 이해 여부로 성취수준의 도달 여부를 판단할 수 있다.</p>
<p>활용 방안</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 1번 문항의 경우 직접 그려보는 활동으로 평가 문항을 제시할 수 있다. - 2번 문항의 해결에 어려움을 느끼는 학생에게는 대칭이동에 주목하도록 안내할 수 있다.

바. 경우의 수

다음은 확률과 통계 영역의 핵심 개념인 경우의 수에 해당하는 최소 성취수준 진술문의 일반적 특성, 일반적 특성에 따른 하위 항목, 수행 활동 및 판단 근거를 제시한 것이다.

〈표 III-3-31〉 경우의 수의 최소 성취수준 진술문

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
확률과 통계	경우의 수	경우의 수, 순열, 조합의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다. ⁷⁾	<p>① 경우의 수, 순열, 조합의 기초 개념을 안다.</p> <p>② 경우의 수, 순열, 조합에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.</p>	<p>㉑ 합의 법칙과 곱의 법칙이 적용되는 경우를 구별할 수 있다.</p> <p>㉒ ${}_nP_r$의 값을 구할 수 있다.</p> <p>㉓ ${}_nC_r$의 값을 구할 수 있다.</p> <p>㉔ 경우의 수에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.</p>

이어서 경우의 수의 최소 성취수준 진술문에서 수행 활동 및 판단 근거 각각에 대한 준거 자료를 제시하도록 한다.

7) 일반적 특성은 변희현 외(2017, p.117)의 보고서를 인용한 것으로, 재진술 부분은 밑줄로 표시하였다.

(1) 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡

경우의 수의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉠ 합의 법칙과 곱의 법칙이 적용되는 경우를 구별할 수 있다.”와 “㉡ 경우의 수에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 준거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-32〉 경우의 수의 수행 활동/판단 근거 ㉠와 ㉡

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
확률과 통계	경우의 수	경우의 수, 순열, 조합의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 경우의 수, 순열, 조합의 기초 개념을 안다. ② 경우의 수, 순열, 조합에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉠ 합의 법칙과 곱의 법칙이 적용되는 경우를 구별할 수 있다. ㉡ 경우의 수에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘합의 법칙과 곱의 법칙이 적용되는 경우를 구별할 수 있다.’는 성취기준 [10수학05-01] ‘합의 법칙과 곱의 법칙을 이해하고, 이를 이용하여 경우의 수를 구할 수 있다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

‘합의 법칙과 곱의 법칙이 적용되는 경우를 구별할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 ‘① 경우의 수, 순열, 조합의 기초 개념을 안다.’ 중 경우의 수에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

경우의 수를 구하는 체계적인 방법인 합의 법칙과 곱의 법칙에 대한 관심은 개념 학습과 문제를 해결하려는 시도로 이어지며, 관련 학습 동기를 유발한다. 따라서 ‘경우의 수에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 중 ‘② 경우의 수, 순열, 조합에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.’에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 합의 법칙과 곱의 법칙이 적용되는 예를 말할 수 있다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 이러한 예를 말하는 데에 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

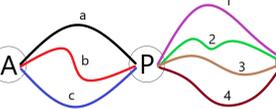
최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 평가 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학05-01] 합의 법칙과 곱의 법칙을 이해하고, 이를 이용하여 경우의 수를 구할 수 있다.	
역량	태도 및 실천	
출제 의도	성취기준 측면	학습자가 경우의 수를 구하는 데 상황에 따라 합의 법칙 또는 곱의 법칙이 다르게 적용된다는 것을 알고 적용되는 예를 구별할 수 있는지를 평가한다.
	역량 측면	학습자가 경우의 수에 대한 학습에 관심을 가지고 합의 법칙과 곱의 법칙을 적용하는지를 구별하는 간단한 문제를 해결하려고 노력하는지를 평가한다.
평가 문항	<p>※ 물음에 답하십시오.</p> <p>1. 그림과 같이 A 지점에서 B 지점까지 이동하는 지하철 노선은 3가지, 버스 노선은 5가지가 있다. 다음은 지하철 또는 버스 노선 중 하나를 선택하여 이동할 때, A에서 B까지 이동하는 경우의 수를 구하는 과정이다. <input type="text"/> 안에 들어갈 기호를 덧셈(+)과 곱셈(×) 중에서 고르시오.</p>	
	<p>〈풀이〉 A에서 B까지 지하철 노선을 이용하여 이동하는 경우는 3가지이다. A에서 B까지 버스 노선을 이용하여 이동하는 경우는 5가지이다. 지하철 노선과 버스 노선은 서로 겹치는 경우가 없으므로, A에서 B까지 지하철 또는 버스 노선 중 하나를 선택하여 이동하는 경우의 수는 3 <input type="text"/> 5이다.</p>	 <p>굵은 선: 지하철 노선 가는 선: 버스 노선</p>
평가 문항	<p>2. 그림과 같이 A 지점에서 P 지점까지 연결하는 길은 3가지, P 지점에서 B 지점까지 연결하는 길은 4가지가 있다. 다음은 A 지점에서 출발하여 P 지점을 거쳐 B 지점에 도착하도록 이동하는 길을 선택하는 경우의 수를 구하는 과정이다. <input type="text"/> 안에 들어갈 기호를 덧셈(+)과 곱셈(×) 중에서 고르시오.</p>	
	<p>〈풀이〉 A 지점에서 P 지점까지 연결하는 길은 a, b, c의 3가지가 있으므로, 이 중 하나를 선택하는 경우의 수는 3이다. P 지점에서 B 지점까지 연결하는 길은 1, 2, 3, 4의 4가지가 있으므로, 이 중 하나를 선택하는 경우의 수는 4이다. 따라서 A 지점에서 출발하여 P 지점을 거쳐 B 지점에 도착하도록 이동하는 길을 선택하는 경우의 수는 3 <input type="text"/> 4이다.</p>	
정답 및 풀이	<p>1. 덧셈(+) 2. 곱셈(×)</p>	
최소 성취수준 도달 여부 평가	<p>최소 성취수준 도달 여부는 학습자의 학습 이전과 이후의 활동에서 합의 법칙과 곱의 법칙을 적용하는 상황의 예에 대한 여러 수행 활동을 통해 비교 후 확인하여 평가한다. 이에 대해 경우의 수를 구하는 과정을 보고 덧셈이나 곱셈이 옳게 적용되었는지를 판단할 수 있는지의 여부로 최소 성취수준의 도달 여부를 판단할 수 있다.</p>	
활용 방안	<p>풀이 과정을 제시하지 않고 경우의 수를 구하는 데 합의 법칙이나 곱의 법칙 중에서 어느 것을 적용할지 말하게 할 수 있다.</p>	

(2) 수행 활동/판단 근거 ㉔와 ㉕

경우의 수의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉔ ${}_n P_r$ 의 값을 구할 수 있다.”와 “㉕ 경우의 수에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 증거 자료를 제시하면 다음과 같다.

〈표 III-3-33〉 경우의 수의 수행 활동/판단 근거 ㉔와 ㉕

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
확률과 통계	경우의 수	경우의 수, 순열, 조합의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	① 경우의 수, 순열, 조합의 기초 개념을 안다. ② 경우의 수, 순열, 조합에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	㉔ ${}_n P_r$ 의 값을 구할 수 있다. ㉕ 경우의 수에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘ ${}_n P_r$ 의 값을 구할 수 있다.’는 성취기준 [10수학05-02] ‘순열의 의미를 알고, 조합의 수를 구할 수 있다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

반복 학습을 통하여 구체적인 n 과 r 의 값에 대한 ${}_n P_r$ 의 값을 계산할 수 있으며, 학생은 순열의 수를 나타내는 기호의 값을 절차(공식)에 따라 관련 문제를 해결해 봄으로써, 순열의 기호의 의미를 알고 더 나아가 순열의 의미를 이해하게 된다. 따라서 ‘ ${}_n P_r$ 의 값을 구할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 ‘① 경우의 수, 순열, 조합의 기초 개념을 안다.’ 중 순열에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준 학생은 ${}_3 P_2$, ${}_4 P_3$ 등과 같이 크지 않은 구체적인 n 과 r 의 값이 주어질 때 ${}_n P_r$ 의 값을 구하거나 기호의 의미를 3×2 , $4 \times 3 \times 2$ 등과 같이 계산식으로 나타낼 수 있으며 계산기를 사용하여 값을 구하는 것이 가능하다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 순열과 그 기호의 의미를 이해하는 데 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

2) 평가 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준 도달 여부를 판단하기 위한 평가는 인지적 측면과 정의적 측면을 모두 고려하여 설계한다. 인지적 측면에 대한 평가는 기초 개념 이해에 대한 평가로, 지필평가, 구술평가, 관찰평가, 면담, 자기평가 등의 다양한 방법을 활용하며, 과정 중심 평가가 가능하도록 설계한다. 정의적 측면에 대한 평가는 학습 태도에 대한 평가로, 교수·학습 활동 과정과 평가 과정에서 학습 태도에 대한 세부 행동 기준을 설정한 뒤 이를 확인할 수 있는 체크리스트를 활용한다. 필요한 경우 계산기, 컴퓨터, 교육용 소프트웨어 등의 공학적 도구와 다양한 교구 등을 이용할 수 있도록 하며, 교과 핵심 역량에 대한 성취도 함께 평가할 수 있도록 설계한다.

3) 수업 및 평가 예시 자료

해당 수행 활동 및 판단 근거 관련 평가 자료를 예시하면 다음과 같다.

교육과정 성취기준	[10수학05-02] 순열의 의미를 알고, 순열의 수를 구할 수 있다.	
역량	태도 및 실천	
출제의도	성취기준 측면	학습자가 순열의 가장 기본적인 기호 „P,를 인식하고 그 값을 구할 수 있는지를 평가한다.
	역량 측면	학습자가 순열의 수에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력하는지를 평가한다.
평가 문항	※ 물음에 답하시오. 1. 다음 값을 구하시오. (1) ${}_2P_2$	

	<p>(2) ${}_3P_1$ (3) ${}_4P_2$</p> <p>2. 놀이공원에 5개의 놀이기구 중 3개를 골라 이용할 수 있는 탑승원이 있을 때, 타는 순서를 고려하여 서로 다른 3개의 놀이기구를 이용하는 경우의 수를 구하려고 한다. 다음 문장이 참이면 () 안에 ○표, 거짓이면 ×표 하시오. 그리고 틀린 부분을 옳게 고치시오.</p> <p>(1) 구하고자 하는 경우의 수는 서로 다른 5개에서 3개를 택하여 일렬로 나열하는 경우의 수이다. ()</p> <p>(2) 서로 다른 5개에서 3개를 택하여 일렬로 나열하는 경우의 수를 나타내는 기호 ${}_5P_3$의 값은 50이다. ()</p>
정답 및 풀이	<p>1. (1) 2 (2) 3 (3) 12 2. (1) ○ (2) ×, ${}_5P_3$의 값은 60이다.</p>
최소 성취수준 도달 여부 평가	<p>최소 성취수준 도달 여부는 구체적인 n과 r의 값이 주어진 여러 상황에 예를 이용한 학습자의 학습 이전과 이후의 활동을 비교하고 확인하여 평가한다. 이에 크지 않은 구체적인 n과 r의 값에 대하여 ${}_n P_r$의 값을 구할 수 있는지의 여부로 최소 성취수준의 도달 여부를 판단할 수 있다.</p>
활용 방안	<p>- 1번 문항의 경우 학생에게 친숙한 n과 r의 값으로 변경하여 활용한다. - 2번 문항의 해결에 어려움을 느끼는 학생에게는 수업 활동 2를 제시함으로써 경우의 수를 표현하는 방법에 주목할 수 있도록 안내할 수 있다.</p>

(3) 수행 활동/판단 근거 ㉔와 ㉕

경우의 수의 수행 활동 및 판단 근거 중에서 “㉔ 유리함수 $y = \frac{k}{x}$ 의 그래프를 그릴 수 있다.”와 “㉕ 경우의 수에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.”에 관한 준거 자료를 제시하면 다음과 같다.

<표 III-3-34> 경우의 수의 수행 활동/판단 근거 ㉔와 ㉕

영역	핵심개념	일반적 특성	일반적 특성에 따른 하위 항목	수행 활동 / 판단 근거
확률과 통계	경우의 수	경우의 수, 순열, 조합의 기초 개념을 알고, 이에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	<p>① 경우의 수, 순열, 조합의 기초 개념을 안다.</p> <p>② 경우의 수, 순열, 조합에 대한 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.</p>	<p>㉔ ${}_n C_r$의 값을 구할 수 있다.</p> <p>㉕ 경우의 수에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.</p>

(가) 해설

1) 해당 성취기준

‘ ${}_n C_r$ 의 값을 구할 수 있다.’는 성취기준 [10수학05-03] ‘조합의 의미를 알고, 조합의 수를 구할 수 있다.’에 대한 수행 활동/판단 근거이다.

2) 수행 활동/판단 근거 설정

반복 학습을 통하여 구체적인 n 과 r 의 값에 대한 ${}_n C_r$ 의 값을 계산할 수 있고, 학생은 조합의 수를 나타내는 기호의 값을 절차(공식)에 따라 관련 문제를 해결해 봄으로써 조합의 기호의 의미를 알고 더 나아가 조합의 의미를 이해하게 될 것이다. 따라서 ‘ ${}_n C_r$ 의 값을 구할 수 있다.’는 일반적 특성에 따른 하위 항목 ‘① 경우의 수, 순열, 조합의 기초 개념을 안다.’ 중 조합에 대한 수행 활동으로 볼 수 있기에 이를 판단 근거로 제시할 수 있다.

3) 수행 활동/판단 근거의 상세화

E수준인 학생은 ${}_3 C_2$, ${}_4 C_3$ 등과 같이 크지 않은 구체적인 n 과 r 의 값이 주어질 때 ${}_n C_r$ 의 값을 구하거나 기호의 의미를 $\frac{3 \times 2}{2}$, $\frac{4 \times 3 \times 2}{3!}$, $\frac{{}_4 P_3}{3!}$ 등과 같이 계산식으로 나타낼 수 있고, 계산기를 사용하여 값을 구하는 것도 가능하다. 반면 최소 성취수준 미도달(I) 학생은 조합과 그 기호의 의미를 이해하는 데 어려움을 겪는다.

(나) 수업 및 평가 안내

1) 교수·학습 활동 설계 방향 및 유의 사항

최소 성취수준의 도달 여부를 진단하는 것보다 미도달의 가능성을 미연에 방지하는 것이 중요하므로, 교수·학습 활동 중 학생이 기초 개념을 이해하는지에 대해 교사가 수시로 점검하고 학생의 수학 교과 역량 함양을 지원할 수 있는 활동(또는 과제)을 설계한다. 또한, 학생의 활동 수행에 대한 관찰과 면담 등을 통해 학생의 이해와 수행 정도를 점검할 수 있도록 설계한다.

	(1) 각 상황에 해당하는 모든 경우를 각각 나열하고, 경우의 수를 각각 구하시오.	
	4개 중 2개를 뽑는 상황	4개 중 2개를 뽑아 일렬로 나열하는 상황
	예) AB, AC	예) AB, BA, AC, CA
경우		
경우의 수		
	(2) 서로 다른 4개에서 2개를 택하는 경우의 수를 기호 ${}_4C_2$ 로 나타낼 때, ${}_4C_2$ 의 값을 구하시오.	
	(3) '4개 중 2개를 뽑아 일렬로 나열하는 상황'과 '4개 중 2개를 뽑는 상황'의 차이점을 이야기해 봅시다.	
	(4) '4개 중 2개를 뽑아 일렬로 나열하는 상황'에 해당하는 경우 중에서 '4개 중 2개를 뽑는 상황'이었다면 같은 경우가 되는 것들끼리 묶어 보시오.	
	(5) '4개 중 2개를 뽑아서 나열하는 상황'과 '4개 중 2개를 뽑는 상황'의 경우의 수 사이의 관계를 찾아 이야기해 봅시다.	
활동 안내	<p>1. (1) 2 (2) $4 \times 3 \times 2 \times 1$</p> <p>2. 나열하는 순서를 고려해야 하는지 아닌지를 학생들이 조건에서 판단할 수 있도록 안내하고 이를 통해 순열과 조합의 개념을 구별할 수 있도록 한다.</p> <p>(1) 4개 중 2개를 뽑는 상황: AB, AC, AD, BC, BD, CD, 6가지 4개 중 2개를 뽑아 일렬로 나열하는 상황: AB, BA, AC, CA, AD, DA, BC, CB, BD, DB, CD, DC, 12가지</p> <p>(2) 6</p> <p>(3) '4개 중 2개를 뽑아 일렬로 나열하는 상황'에서는 나열하는 순서가 다르면 다른 경우이지만 '4개 중 2개를 뽑는 상황'에서는 순서를 생각하지 않는다.</p> <p>(4) 학생들이 순서는 다르지만 선택한 캐릭터는 동일한 것들끼리 묶으며 규칙을 관찰할 수 있도록 지도한다.</p> <p>(5) 4개 중 2개를 뽑는 경우의 수에 $2! = 2 \times 1$을 곱하면 4개 중 2개를 뽑아 일렬로 나열하는 경우의 수이다. 이 문제 해결에 학생이 어려움을 겪는 경우, $2!$을 사용할 수 있도록 안내한다.</p>	
지도 방안	<ul style="list-style-type: none"> - 조합의 기호를 도입하기 전에 계승의 뜻과 기호를 익히고 구체적인 수에 대하여 $n!$의 값을 구하는 연습을 유도한다. - 간단한 조합의 상황을 경험하게 하여 기호를 도입하고 규칙을 찾아 계산 방법을 익힌 다음, 연습을 통해 기초적인 개념 이해를 돕도록 활동을 구성한다. - 학습자가 순열과 조합의 관계 또는 계산 규칙을 찾는 데 어려움이 있는 경우에는 계산 방법을 직접 설명해 준다. 	

참고문헌



- 교육부. (2015). **수학과 교육과정**. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 8]
- 교육부. (2021a). **고교학점제 종합 추진 계획**(2021. 2. 16).
- 교육부. (2021b). **2025년 고교학점제 전면 적용을 위한 고교학점제 단계적 이행 계획(2022-2024)**, (2021. 8. 23).
- 권오남, 신준국, 전인태, 김미주, 김철호, 김태홍, 박재희, 박정숙, 박지현, 박찬호, 박효근, 오국환, 조경희, 조상현, 황성문. (2021). **고등학교 수학**. 서울: 교학사.
- 권점례, 노은희, 김성혜, 배주경, 배화순, 유은정, 이민형, 이주연, 정혜윤. (2022). **최소 학업성취수준 보장 지도 현황 분석 및 운영 방안 탐색**. 한국교육과정평가원 연구보고 CRC 2022-1.
- 김영은, 노은희, 김경희, 주형미, 박태준, 최소영, 정혜윤. (2021). **고교학점제 최소 학업성취수준 보장 지도를 위한 준거 개발 연구**. 한국교육과정평가원 연구보고 CRX 2021-22.
- 노은희, 이광우, 김진숙, 신항수, 변희현, 주형미, 김영은, 지영래. (2019). **고교학점제 도입에 따른 고등학교 교과 이수 기준 설정 방안 탐색**. 한국교육과정평가원 연구보고 RRC 2019-3.
- 변희현, 조성민, 임해미, 최인선, 오택근, 강은주, 김은미, 김철호, 박민규, 박정숙, 박찬호, 서보영, 전영주, 조성철, 최영란. (2017). **2015 개정 교육과정에 따른 고등학교 수학과 평가기준 개발 연구**. 한국교육과정평가원 연구보고 CRC 2017-5-6.
- 부천교육지원청(2021). **학생이 성장하는 부천 고교학점제 동영상 및 학습지**. 미발행 자료.
- 이미경, 정영근, 권점례, 이근호, 김희경, 이주연, 이명애, 가은아, 김현수, 박은아, 박진동, 김현경, 진의남, 김기철, 이경연, 양윤정, 주형미, 백경선, 김경훈, 장호성, 이근님, 한혜정, 서민철. (2016). **2015 개정 교육과정에 따른 초·중학교 교과 평가기준 개발 연구(총론)**. 한국교육과정평가원 연구보고 CRC 2016-2-1.

본 매뉴얼은 교육부 정책과제인 '최소 학업성취수준 보장 지도 현황 분석 및 운영 방안 탐색'(권점례 외, 2022), '고교학점제 최소 학업성취수준 보장 지도를 위한 준거 개발 연구'(김영은 외, 2021)에서 최소 성취수준 보장지도 운영 방안 관련 내용을 발췌하여 재구성하였음.

최소 성취수준 보장 지도 운영 매뉴얼 : 수학

연구자료 ORM 2022-44-2

연구진 권점례, 김경희, 김성혜, 김영은, 노은희, 박태준, 배주경,
배화순, 유은정, 이민형, 이주연, 정혜윤, 주형미, 최소영
(한국교육과정평가원)

협력관 권지영, 강 현, 이영웅(교육부)

발행일 2022년 3월

발행처 교육부·한국교육과정평가원

인쇄 (주)현대아트컴 T. 02-2278-4482

※ 본 자료 내용의 무단 복제를 금함

이 책의 내용에 대한 문의는 교육부나 한국교육과정평가원으로 해 주시기 바랍니다.