연구자료 ORM 2025-11-2

2022 개정 교육과정에 따른
최소 성취수준 보장지도 자료

대수
미적분 I
확률과 통계

교육부 Ministry of Education
한국교육과정평가원 Korea Institute for Curriculum and Evaluation

2022 개정 교육과정에 따른 최소 성취수준 보장지도 자료

대수, 미적분 Ⅰ, 확률과 통계

연구자료 | ORM 2025-11-2

발 행 일 | 2025년 2월 28일

발 행 인 | 오승걸

발 행 처 | 한국교육과정평가원

주 소 | 충청북도 진천군 덕산읍 교학로 8

전 화 | (043)931-0114

팩 스 | (043)931-0884

홈페이지 | http://www.kice.re.kr

인쇄업체 | 주식회사 동진문화사 (02-2269-4783)

대수, 미적분 Ⅰ, 확률과 통계

연 구 진 | 이기돈, 김영은(한국교육과정평가원)

연 구 조 원 | 김소영(한국교육과정평가원)

연구협력관 | 신윤섭(교육부)

연구협력진 | 강일선(순창고등학교), 유진수(세종과학고등학교),
이승민(동북고등학교), 이정환(세종장영실고등학교),
정진호(한성과학고등학교), 정혜윤(공주교육대학교),
채혜남(천안청수고등학교)

2022 개정 교육과정에 따른
최소 성취수준 보장지도 자료

**대수, 미적분 Ⅰ,
확률과 통계**

CONTENTS_목차

대수, 미적분 Ⅰ, 확률과 통계

2022 개정 교육과정에 따른
최소 성취수준 보장지도 자료

대수, 미적분 Ⅰ,
확률과 통계

I

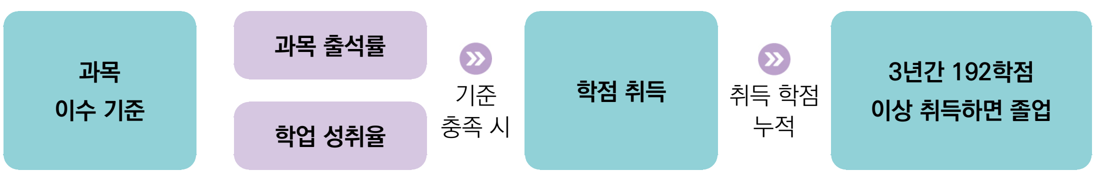
최소 성취수준 보장지도에 대한 이해

1 고교학점제와 최소 성취수준 보장지도

가. 고교학점제의 정의

학생이 기초 소양과 기본 학력을 바탕으로 진로·적성에 따른 과목을 선택하고, 이수 기준에 도달한 과목에 대해 학점을 취득·누적하 여 졸업하는 제도

- 고교학점제 정의에 의하면 이수 기준이 도입됨. 이수 기준에 도달한 경우 학점을 취득할 수 있고 이러한 학점 취득은 졸업과도 연결됨.
- 고교학점제에서는 과목 선택권의 확대뿐만 아니라 선택한 과목을 성공적으로 이수할 수 있도록 과목 이수의 '질' 관리도 중요함.
- 고교학점제에서 학점 취득 방식



  - 고교학점제 종합추진계획에서는 '과목 이수 기준'이라는 용어가 사용되었고 이것이 '학점이수 인정기준'으로 정해짐.

나. 학점이수 인정기준

- 고교학점제에서는 학점이수 인정기준을 충족할 경우 해당 과목(창체)의 학점을 취득할 수 있음(2025학년도 1학년부터 적용).

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

기준 요소	이수 기준
과목 출석률	실제 운영 수업 횟수의 2/3 이상 출석
학업 성취율	성취율 40% 이상

- 학점이수 인정기준 적용에 따른 성취평가 기준 성취율

현행	
성취율	성취도
90% 이상	A
80% 이상 ~ 90% 미만	B
70% 이상 ~ 80% 미만	C
60% 이상 ~ 70% 미만	D
60% 미만	E

향후('25~)		
성취율	성취도	
90% 이상	A	
80% 이상 ~ 90% 미만	B	
70% 이상 ~ 80% 미만	C	
60% 이상 ~ 70% 미만	D	
40% 이상 ~ 60% 미만	E	↑ 이수
40% 미만	최소 성취수준 보장지도 이수 시 과목 이수 (성취도 3단계 과목 포함)	

- 해당 과목에서 학업 성취율 40%에 도달하지 않으면 학점을 취득할 수 없고 최소 성취수준 보장지도를 이수하면 학점 취득이 가능함.

  ※ 학업 성취율은 충족했지만 출석률을 미도달한 학생 및 교양과목 출석률 미도달 학생에게는 최소 성취수준 보장지도에 준하는 추가학습을 통해 이수기회 제공

다. 최소 성취수준 보장지도

- 2022 개정 교육과정 총론과 최소 성취수준 보장지도

  “ 학교는 학생이 교과 및 창의적 체험활동의 이수 기준을 충족한 경우 학점 취득을 인정한다. 이수 기준은 출석률과 학업 성취율을 반영하여 설정하며, 이와 관련된 구체적인 사항은 교육부 장관이 정하는 지침에 따른다. ”

  “ 학교는 과목별 최소 성취수준을 보장하기 위해 학교의 여건 등을 고려하여 다양한 방식으로 예방·보충지도를 실시한다. ”

  – 2022 교육과정 총론 및 교육부 훈령에 최소 성취수준 보장지도에 대해 명시되어 있음.

- 최소 성취수준 보장지도의 개념 : **예방지도 + 보충지도**

  – 예방지도는 **미도달 예상 학생**을 대상으로 학기 중에 실시함.

  – 보충지도는 **미도달 학생**을 대상으로 학기 말 또는 방학 중에 실시함.
  (보충지도 후 부여되는 성적의 상한 : 성취도 E)

- 최소 성취수준 보장지도 운영의 절차

단계	시기	운영 내용
준비단계 수업 및 평가 계획	학기 시작 전	• 최소 성취수준 보장지도 관련 학교 내부 규정(학업성적관리규정) 정비 • 최소 성취수준 보장지도 운영 계획 수립 ※ 과목별 최소 성취수준, 최소 성취수준 보장지도 대상 과목 및 대상 학생 선정 방법, 운영 시기 및 시간, 운영 방법 및 내용 등
1단계 미도달 예상 학생 파악	학기 초	• 학기 초 진단 평가, 교과 및 담임 교사 추천 등을 통해 최소 성취수준 미도달 예상 학생 파악 • 최소 성취수준 보장지도 운영사항을 학생과 학부모에게 안내
2단계 최소 성취수준 보장 예방지도	학기 중	• 과목 이수 기준 미도달 예상 학생 중 희망자를 대상으로 미도달 예방지도 (방과후 지도, 보충과제 부여, 학습멘토링, 정서적 지원 프로그램, AI 디지털 교과서 활용 지도 등)
3단계 최소 성취수준 보장 보충지도	학기 말	• 학기말 평가 결과를 토대로 과목별 미도달 학생 파악, 대상 학생 확정 • 보충지도 대상 선정과 지도 방법 등을 학생과 학부모에게 안내 • 미도달 학생 대상 보충지도 프로그램 운영(방과후 또는 방학 중 보충지도 프로그램 운영)

※ 미도달 학생 발생 학기 내 최소 성취수준 보장지도 운영

출처 : 교육부·한국교육과정평가원(2023: 109). 2023년 고교학점제 도입·운영 안내서.,교육부, 2024: 2025학년도 이후 학점이수 인정기준 및 최소 성취수준 보장지도 운영 계획 안내

라. 최소 성취수준 보장지도 운영 방안

- 최소 성취수준 보장지도 운영 방안(교육부, 2024: 2025학년도 이후 학점이수 인정기준 및 최소 성취수준 보장지도 운영 계획 안내)

<table>
<tr><th>구분</th><th>예방지도</th><th>보충지도</th></tr>
<tr><td rowspan="2">이수 대상</td><td>• 과목 이수기준* 미도달 예상 학생 중 희망자
* 학업 성취율 40% 이상 및 과목 출석률 2/3 이상</td><td>• 과목 이수기준* 미도달 학생
* 학업 성취율 40% 이상 및 과목 출석률 2/3 이상</td></tr>
<tr><td colspan="2">※ 학업 성취율은 충족했지만 출석률을 미도달한 학생 및 교양과목 출석률 미도달 학생에게는 최소 성취수준 보장지도에 준하는 추가학습을 통해 이수기회 제공</td></tr>
<tr><td>이수 시기</td><td>• 학기 초 과목별로 대상 학생 선정
→ 학기 중 운영</td><td>• 학기 말 과목별로 대상 학생 선정
→ 학기 내(방학 포함) 운영</td></tr>
<tr><td>이수 기준</td><td>–</td><td>• 1 학점당 5 시수 (예 : 4학점 과목 20시수)
• 총 운영 시수의 2/3이상 참여할 시에 이수 인정</td></tr>
<tr><td rowspan="2">운영 방법</td><td>• 방과후 지도 , 방과후 기초학력 보장 프로그램, 보충과제 부여, 학습멘토링, 정서적 지원 프로그램*, 교과 수업 시간에 별도 지도, 다문화학생 특별학급(한국어학급) 수업, AI 디지털교과서 활용 지도 등의 방법 활용
* 학습흥미 및 동기형성 프로그램, 상담, 컨설팅 등</td><td>• 방과후(방학중) 대면지도(실시간 쌍방향 온라인 수업 포함), 온라인 콘텐츠(EBSi) 수강, 보충과제 부여, 학습멘토링, AI 디지털교과서 활용 지도 등의 방법 활용</td></tr>
<tr><td colspan="2">• 예방지도–보충지도 운영 계획 수립 시 고려사항
1. 예방지도 시수의 일부를 보충지도 시수로 인정 가능함. 다만, 실효성 있는 보충지도를 위하여 가급적 보충지도로 인정하는 예방지도의 최대 시수는 총 보충지도 시수의 50%(20시수 기준 10시수) 이내로 권장
2. 정서적 지원 프로그램 운영 시는 가급적 총 보충지도 시수의 25%(20시수 기준 5시수) 이내로 운영 권장
3. 학생별 지도가 효과적으로 운영되도록 보충지도 시 대면지도를 반드시 포함하되, 온라인 콘텐츠, 보충과제 부여 등 다양한 방법 활용 가능
4. 예방지도–보충지도 연계 시수 인정 범위, 정서적 지원 프로그램 운영 시수, 대면지도 시수 등에 대해서는 과목별·학생별 특성을 고려하여 학업성적관리위원회의 심의를 거쳐 학교장이 결정</td></tr>
<tr><td>운영 절차 및 이수 인정</td><td colspan="2">• 예방·보충지도 대상자 선정 및 지도 방법, 이수 기준* 등의 사항을 포함하여 기본계획을 수립하고, 학업성적관리위원회 심의를 거쳐 학교장이 확정
* 보충지도는 총 운영 시수의 2/3 이상 참여할 시에 이수 인정
• 예방·보충지도의 방과후·방학중 지도에 대한 사항은 학교운영위원회 심의 필요 (「초·중등교육법」제32조제1항제6호)
• 보충지도 참여 학생의 이수 인정 여부는 학업성적관리위원회 심의를 거쳐 학교장이 최종 확정</td></tr>
</table>

- 예방 및 보충지도 과정에 최소 성취수준에 대한 진술문과 관련 자료를 참고할 수 있음.
  - 본 자료는 최소 성취수준 보장지도에 도움을 제공하고자 2022 개정 교육과정에 따른 최소 성취수준 진술문을 개발하고 관련 수업 자료와 문항 등을 예시 자료로 개발함.

2 최소 성취수준 보장지도를 위한 자료 개발[1)]

가. 관련 용어

- **성취기준** : 각 교과(목)에서 학생들이 학습을 통해 성취하기를 기대하는 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도 등의 능력과 특성을 진술한 것

- **성취수준** : 학생들이 각 교과(목) 성취기준(들)에 도달한 정도를 나타낸 것. 이러한 도달 정도는 몇 개의 수준으로 구분하고, 각 수준에 속한 학생들이 무엇을 알고 할 수 있는지를 기술
  - **성취기준별 성취수준** : 성취기준 단위 성취수준으로, 성취기준의 특성에 따라 3~5수준으로 구분하여 진술
  - **영역별 성취수준** : 영역 단위 성취수준으로, 영역 내 성취기준들을 포괄하는 전반적인 특성을 3~5수준으로 구분하여 진술

- **최소 성취수준** : 각 과목의 교수·학습이 끝났을 때 학생들이 성취하기를 기대하는 지식, 기능, 태도에 최소한으로 도달한 정도

나. 최소 성취수준 진술문 개발

1) 성취수준의 일반적 특성

- 성취수준(들)의 일반적 특성은 해당 수준에 속한 학생들이 보이는 전형적인 모습을 제시한 것으로, 성취기준별 성취수준, 영역별 성취수준 진술을 위한 공통의 지침이자 개념적 준거가 됨.
  - 과목에 따라 3~5수준에 대한 일반적 특성을 토대로 해당 과목의 성취수준을 평가(성취평가)

1) 본 자료는 김영은 외(2023). “2022 개정 교육과정에 따른 고등학교 성취수준 개발 연구(총론)”, 김수진 외(2023). “성취수준 점검을 위한 평가도구 개발 및 활용 방안”, 남민우 외(2025). “2022 개정 교육과정에 따른 고등학교 선택과목 성취수준 개발 연구(총론)”, 변희현 외(2025). “2022 개정 교육과정에 따른 고등학교 수학과 선택과목 성취수준 개발 연구”를 바탕으로 개발됨.

〈표 1〉 5단계 구분 성취수준의 일반적 특성

성취수준	일반적 특성	성취율
A	**교과목의 교수·학습을 통해 기대하는 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도에 도달한 능력 정도가 매우 우수한 수준** • 개념에 대한 이해가 깊고, 지식 전이 수준이 매우 높음 • 배운 지식을 다양하고 복잡한 맥락에 적용하고, 연계된 기능의 수행 정도가 매우 능숙함 • 기대하는 가치와 태도의 내면화가 가능하고, 실천과 적용 범위가 매우 넓음	90% 이상
B	**교과목의 교수·학습을 통해 기대하는 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도에 도달한 능력 정도가 우수한 수준** • 개념에 대해 이해와 지식 전이 수준이 높은 편임 • 배운 지식을 다양한 맥락에 적용하고, 연계된 기능의 수행 정도가 능숙한 편임 • 기대하는 가치와 태도를 조직화하고, 실천과 적용 범위가 넓은 편임	80% 이상 90% 미만
C	**교과목의 교수·학습을 통해 기대하는 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도에 도달한 능력 정도가 보통 수준** • 개념에 대한 이해와 지식 전이 수준이 보통임 • 배운 지식을 일부 맥락에 적용하고, 연계된 기능의 수행 정도가 중간 수준임 • 기대하는 가치와 태도를 일부 조직화하고, 실천과 적용 범위가 보통임	70% 이상 80% 미만
D	**교과목의 교수·학습을 통해 기대하는 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도에 도달한 능력 정도가 다소 제한된 수준** • 위계가 낮은 수준의 개념을 이해하고, 지식 습득이 다소 제한적임 • 배운 지식을 일부 제한된 맥락에 적용하고, 연계된 기능의 기본적인 부분을 수행할 수 있음 • 기대하는 가치와 태도의 의미를 알고, 실천과 적용 범위가 다소 제한적임	60% 이상 70% 미만
E	**교과목의 교수·학습을 통해 기대하는 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도에 도달한 능력 정도가 제한된 수준** • 위계가 낮은 수준의 개념을 일부 이해하고, 지식 습득이 제한적임 • 연계된 기능의 일부를 수행할 수 있음 • 기대하는 가치와 태도의 일부 의미를 알고, 실천과 적용 범위가 좁음	40% 이상 60% 미만

- 고등학교 교과 대상(체육·음악·미술 교과 제외)

〈표 2〉 3단계 구분 성취수준의 일반적 특성 진술

성취수준	일반적 특성	성취율
A	**교과목의 교수·학습을 통해 기대하는 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도에 도달한 능력 정도가 우수한 수준** • 개념에 대한 이해가 깊고, 지식 전이 수준이 높음 • 배운 지식을 다양한 맥락에 적용하고, 연계된 기능의 수행 정도가 능숙함 • 기대하는 가치와 태도를 조직화하고 실천과 적용 범위가 넓음	80% 이상
B	**교과목의 교수·학습을 통해 기대하는 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도에 도달한 능력 정도가 보통 수준** • 개념에 대한 이해와 지식 전이 수준이 보통이거나 지식 습득이 다소 제한적임 • 배운 지식을 일부 맥락에 적용하고, 연계된 기능의 수행 정도가 중간 수준이거나 연계된 기능의 기본적인 부분을 수행할 수 있음 • 기대하는 가치와 태도를 일부 조직화하고 실천과 적용 범위가 보통이거나 다소 제한적임	60% 이상 80% 미만
C	**교과목의 교수·학습을 통해 기대하는 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도에 도달한 능력 정도가 제한된 수준** • 위계가 낮은 수준의 개념을 일부 이해하고, 지식 습득이 제한적임 • 연계된 기능의 일부를 수행할 수 있음 • 기대하는 가치와 태도의 일부 의미를 알고, 실천과 적용 범위가 좁음	40% 이상 60% 미만

– 고등학교 체육·음악·미술 교과 대상

2) 성취기준별 성취수준, 영역별 성취수준

성취기준은 수업과 평가의 근거임. 성취기준 자체에는 도달 정도(성취수준)에 대한 정보는 파악하기 힘들기 때문에 ‘성취수준의 일반적 특성’을 활용하여 성취기준별 성취수준, 영역별 성취수준을 개발하여 보급함.

– **성취기준별 성취수준** : 성취기준 단위 성취수준으로, 성취기준의 특성에 따라 3~5수준으로 구분하여 진술

– **영역별 성취수준** : 영역 단위 성취수준으로, 영역 내 성취기준들을 포괄하는 전반적인 특성을 3~5수준으로 구분하여 진술

– **최소 성취수준** : 각 과목의 교수·학습이 끝났을 때 학생들이 성취하기를 기대하는 지식, 기능, 태도에 최소한으로 도달한 정도를 의미함. 최소 성취수준은 해당 과목에서 성취기준별 성취수준, 영역별 성취수준을 활용하여 진술함.

3) 최소 성취수준 진술문

- 교사의 최소 성취수준에 대한 전문적 이해를 돕기 위해 각 과목의 E 수준에 해당하는 영역별 성취수준과 성취기준별 성취수준을 근거로 최소 성취수준 진술문을 개발함.

- 최소 성취수준 진술문은 과목의 ‘영역’, ‘영역별 성취수준’, ‘성취기준별 성취수준’, ‘최소 능력의 수행 특성’ 으로 구성됨.
  - 성취기준별 성취수준 E(3단계 성취평가 과목의 경우 C)와 영역별 성취수준 E(3단계 성취평가 과목의 경우 C)를 분석하여 E 수준에서의 최소 능력에 해당하는 수행 특성을 개념화하여 최소 성취수준 진술문 개발

〈표 3〉 최소 성취수준 진술문의 구성

<table>
<tr><th>영역</th><th colspan="2">영역별 성취수준 (E)</th><th>성취기준별 성취수준 (E)</th><th>최소 능력의 수행 특성</th></tr>
<tr><td rowspan="5">[10공수1-01]
다항식</td><td rowspan="2">지식·이해</td><td rowspan="2">항등식의 성질, 나머지정리를 안다.</td><td rowspan="5">01 간단한 다항식의 사칙연산을 할 수 있다.
02 항등식의 성질, 나머지정리를 안다.
03 간단한 다항식의 인수분해를 할 수 있다.</td><td>㉮ 간단한 다항식의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>㉯ 분배법칙을 이용하여 간단한 다항식의 곱셈을 할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>과정·기능</td><td>간단한 다항식의 사칙연산과 인수분해를 할 수 있다.</td><td>㉰ 나머지정리를 이용하여 다항식 $f(x)$를 일차식 $(x-\alpha)$로 나누었을 때의 나머지를 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">가치·태도</td><td rowspan="2">문제를 해결하고자 노력하는 자세를 보였다.</td><td>㉱ 간단한 인수분해 공식을 말할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>⋮</td></tr>
</table>

- 영역 : 과목의 최소 성취수준 진술문의 개발 단위. 최소 성취수준의 진술문은 2022 개정 교육과정 내용 체계표의 영역(또는 단원) 단위로 개발함. 교육과정에 따른 영역 코드 제시.
- 영역별 성취수준 : 영역의 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도 범주별로 개발된 영역별 성취수준의 최소 성취수준(E 또는 C)을 그대로 준용함.
- 성취기준별 성취수준 : 개발된 성취기준별 성취수준의 최소 성취수준(E 또는 C)을 그대로 준용함.
- 최소 능력의 수행 특성 : 해당 영역에서의 구체적인 맥락에서 최소 능력에 해당하는 수행 특성임. 최소 성취수준은 40%~60%의 행동 특성을 보여주는데(Range PLD) 이것보다 최소 성취율인 40%의 학생들이 보여주기로 기대하는 전형적인 수행 특성(Target PLD)을 진술함으로써, 교사가 이를 통해 그 수준 차이를 판단하고 해당 영역에서의 도달 목표를 설정하여 수업 활동과 평가에서 활용할 수 있도록 함(㉮, ㉯, ㉰ …로 표시).

4) 최소 성취수준 진술문 개발 절차

1 개발 영역 확인 및 영역별/성취기준별 성취수준 입력

– 영역 코드 및 숫자 부여

영역	영역별 성취수준 (E)		성취기준별 성취수준 (E)
[10공수1-01]	지식·이해	항등식의 성질, 나머지정리를 안다.	01 간단한 다항식의 사칙연산을 할 수 있다.
	과정·기능	간단한 다항식의 사칙연산과 인수분해를 할 수 있다.	02 항등식의 성질, 나머지정리를 안다.
다항식	가치·태도	문제를 해결하고자 노력하는 자세를 보였다.	03 간단한 다항식의 인수분해를 할 수 있다.

2 성취수준 E(3단계의 경우 C)의 수행 특성 분석 및 최소 능력의 수행 특성 도출

– 성취수준 E에 해당하는 수행 특성을 진술하여 나열함.

– 최소 능력(학업 성취율 40%)에 해당하는 수행 특성을 확정함.

– 이전 학년이나 학교급에서 수행한 최소 성취수준과 비교 및 위계를 고려함.

성취수준 E의 수행 특성	확정
간단한 다항식의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다.	☑
이차식 이하의 다항식의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다.	☐
분배법칙을 이용하여 간단한 다항식의 곱셈을 할 수 있다.	☑
나머지정리를 이용하여 다항식 $f(x)$를 일차식 $(x-\alpha)$로 나누었을 때의 나머지를 구할 수 있다.	☑
나머지정리를 설명할 수 있다.	☐
간단한 인수분해 공식을 말할 수 있다.	☑
간단한 인수분해 공식을 이용하여 주어진 식을 인수분해 할 수 있다.	☐
다항식의 계산, 나머지정리, 인수분해에 대한 학습에 관심을 가지고 간단한 문제를 해결하려고 노력한다.	☐

3 최소 능력의 수행 특성 배치

– 학습 순서 등을 고려하여 배열하고 최종 진술함.

최소 능력의 수행 특성
㉮ 간단한 다항식의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다.
㉯ 분배법칙을 이용하여 간단한 다항식의 곱셈을 할 수 있다.
㉰ 나머지정리를 이용하여 다항식 $f(x)$를 일차식 $(x-\alpha)$로 나누었을 때의 나머지를 구할 수 있다.
㉱ 간단한 인수분해 공식을 말할 수 있다.

5) 과목별 최소 성취수준 진술문 및 보장지도 자료

1 [10공수1-01] '다항식' 영역의 최소 성취수준 진술문

<table>
<tr><th>영역</th><th colspan="2">영역별 성취수준 (E)</th><th>성취기준별 성취수준 (E)</th><th>최소 능력의 수행 특성</th></tr>
<tr><td rowspan="6">[10공수 1-01]
다항식</td><td rowspan="2">지식·이해</td><td rowspan="2">항등식의 성질, 나머지정리를 안다.</td><td rowspan="6">01 간단한 다항식의 사칙연산을 할 수 있다.
02 항등식의 성질, 나머지정리를 안다.
03 간단한 다항식의 인수분해를 할 수 있다.</td><td>㉮ 간단한 다항식의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">㉯ 분배법칙을 이용하여 간단한 다항식의 곱셈을 할 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">과정·기능</td><td rowspan="2">간단한 다항식의 사칙연산과 인수분해를 할 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">㉰ 나머지정리를 이용하여 다항식 $f(x)$를 일차식 $(x-\alpha)$로 나누었을 때의 나머지를 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">가치·태도</td><td rowspan="2">문제를 해결하고자 노력하는 자세를 보였다.</td></tr>
<tr><td>㉱ 간단한 인수분해 공식을 말할 수 있다.</td></tr>
</table>

1) 해설

최소 능력의 수행 특성에 대한 해설

2) 최소 성취수준 보장지도 자료

– 영역의 수행 특성별로 제시

<table>
<tr><th>영역</th><th>[10공수1-01]
다항식</th><th>최소 능력의
수행 특성</th><th>㉮ 간단한 다항식의 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다.</th></tr>
<tr><td>교수·학습 및 평가 활동</td><td colspan="3">예방 또는 보충지도에 활용할 수 있는 수업 및 평가 활동</td></tr>
<tr><td>비고</td><td colspan="3">보장지도 운영 시 주의 사항이나 추가 정보</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>영역</th><th>[10공수1-01]
다항식</th><th>최소 능력의
수행 특성</th><th>㉯ 분배법칙을 이용하여 간단한 다항식의 곱셈을 할 수 있다.
㉰ 나머지정리를 이용하여 다항식 $f(x)$를 일차식 $(x-\alpha)$로 나누었을 때의 나머지를 구할 수 있다.</th></tr>
<tr><td>교수·학습 및 평가 활동</td><td colspan="3">예방 또는 보충지도에 활용할 수 있는 수업 및 평가 활동</td></tr>
<tr><td>비고</td><td colspan="3">보장지도 운영 시 주의 사항이나 추가 정보</td></tr>
</table>

2022 개정 교육과정에 따른 최소 성취수준 보장지도 자료

대수, 미적분 Ⅰ, 확률과 통계

Ⅱ

최소 성취수준 보장지도 자료

2022 개정 교육과정에 따른
최소 성취수준 보장지도 자료

대수, 미적분 Ⅰ,
확률과 통계

1

대수

2022 개정 교육과정에 따른
최소 성취수준 보장지도 자료

대수, 미적분 Ⅰ,
확률과 통계

가

지수함수와
로그함수

대수 지수함수와 로그함수

1 [12대수01] ‘지수함수와 로그함수’ 영역의 최소 성취수준 진술문

<table>
<tr><th>영역</th><th colspan="2">영역별 성취수준(E)</th><th>성취기준별 성취수준(E)</th><th>최소 능력의 수행 특성</th></tr>
<tr><td rowspan="3">[12대수 01]
지수 함수와 로그 함수</td><td>지식·이해</td><td>지수가 유리수, 실수까지 확장될 수 있음과 지수법칙, 지수함수와 로그함수의 뜻을 안다.</td><td rowspan="3">01. 안내된 절차에 따라 거듭제곱과 거듭제곱근을 계산할 수 있다.
02. 지수가 유리수, 실수까지 확장될 수 있음을 안다.
03. 지수법칙을 안다.
04. 안내된 절차에 따라 로그에 관한 간단한 계산을 할 수 있다.
05. 안내된 절차에 따라 상용로그에 관한 간단한 문제를 해결할 수 있다.
06. 지수함수와 로그함수의 뜻을 안다.
07. 안내된 절차에 따라 간단한 지수함수와 로그함수의 그래프를 그릴 수 있다.
08. 안내된 절차에 따라 지수함수 또는 로그함수를 활용하여 간단한 문제를 해결할 수 있다.</td><td rowspan="3">㉮ 안내된 절차에 따라 거듭제곱근 중 실수인 것을 구할 수 있다.
㉯ 지수가 유리수까지 확장될 수 있음을 안다.
㉰ 지수법칙을 부분적으로 안다.
㉱ 안내된 절차에 따라 간단한 로그의 값을 구할 수 있다.
㉲ 안내된 절차에 따라 간단한 상용로그의 값을 구할 수 있다.
㉳ 지수함수 또는 로그함수의 뜻을 안다.
㉴ 안내된 절차에 따라 지수함수 $y=a^x$ 또는 로그함수 $y=\log_a x$의 그래프를 그릴 수 있다.
㉵ 안내된 절차에 따라 지수함수 또는 로그함수를 활용하여 간단한 방정식의 해를 구할 수 있다.
㉶ 간단한 예를 통해 지수함수와 로그함수에 관심을 가진다.</td></tr>
<tr><td>과정·기능</td><td>안내된 절차에 따라 거듭제곱과 거듭제곱근을 계산하고 로그에 관한 간단한 계산을 할 수 있으며 상용로그에 관한 간단한 문제를 해결할 수 있다. 안내된 절차에 따라 간단한 지수함수와 로그함수의 그래프를 그릴 수 있고 지수함수 또는 로그함수를 활용하여 간단한 문제를 해결할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>가치·태도</td><td>간단한 예를 통해 지수함수와 로그함수에 관심을 가진다.</td></tr>
</table>

1) 해설

- 성취기준별 성취수준(E)에 제시된 01, 08의 내용 중 학습 부담을 고려하여 거듭제곱근 중 허근을 구하는 경우, 지수함수 또는 로그함수를 활용한 부등식의 해를 구하는 경우는 제외하였다.
- 성취기준별 성취수준(E)에 제시된 02, 04, 05, 07의 내용 중 학습 부담을 고려하여 지수가 유리수까지 확장되는 경우로, 간단한 로그의 계산은 $\log_a a^n$의 경우로, 상용로그의 계산은 $\log 10^k$의 경우로, 지수함수와 로그함수는 $y=a^x$, $y=\log_a x$를 다루는 것으로 제한하였다.
- 성취기준별 성취수준(E)에 제시된 01, 04, 05, 07, 08의 내용 중 학습 부담을 고려하여 안내된 절차를 추가하였으며 구체적인 적용 예는 최소 성취수준 보장지도 자료에 제시하였다.
- 간단한 예를 통해 지수함수와 로그함수에 관심을 가진다는 내용을 추가하여 학생의 정의적 특성을 고려하고자 하였다.

2) 최소 성취수준 보장지도 자료

<table>
<tr><th>영역</th><th>[12대수01]
지수함수와 로그함수</th><th>최소 능력의
수행 특성</th><th>㉮ 안내된 절차에 따라 거듭제곱근 중 실수인 것을 구할 수 있다.</th></tr>
<tr><td>교수·학습 및
평가 활동</td><td colspan="3">
[활동]
※ 다음은 연우가 ‘16의 네제곱근 중 실수인 것’을 구하는 과정에서 수학 챗봇과 나눈 대화의 일부이다. (가)와 (나)에 알맞은 값을 써넣어보자.
연우: 16의 네제곱근 중 실수인 것을 어떻게 구해야 하지?
근을 구하려면, 방정식을 이용하여 구할 수 있어.
연우: 그럼 방정식으로 만들어줄래?
$x^4=16$이야.
연우: 아하 그럼 방정식 $x^4=16$을 만족하는 실수를 찾으면 되는구나!
그래! 따라서 16의 네제곱근 중 실수인 것은 (가) 와 (나) 야.

[활동 해설]
(가) : 2 (나) : -2

[문항]
1. 8의 세제곱근 중에서 실수인 것을 구하시오.
2. -1의 세제곱근 중에서 실수인 것을 구하시오.

[문항 해설]
1. 8의 세제곱근을 x라고 하면 $x^3=8$, 즉 $x^3-8=0$이므로 $(x-2)(x^2+2x+4)=0$
따라서 세제곱근 중에서 실수인 것은 2이다.
2. -1의 세제곱근을 x라고 하면 $x^3=-1$, 즉 $x^3+1=0$이므로 $(x+1)(x^2-x+1)=0$
따라서 세제곱근 중에서 실수인 것은 -1이다.
</td></tr>
<tr><td>비고</td><td colspan="3">
• [활동]에서 거듭제곱근을 구하려면 방정식을 세우고 이를 이용하여 근을 구할 수 있음을 알게 한다.
• [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 문항으로 활용할 수 있다. 학생의 수준에 따라 거듭제곱근을 구하는 절차를 안내할 수 있고, 그 방식은 빈칸 채우기 등 다양한 방식을 활용할 수 있다.
- 관련 자료 참고: 제곱근과 거듭제곱근 올바르게 계산하기 | EBSMath
</td></tr>
</table>

영역	[12대수01] 지수함수와 로그함수	최소 능력의 수행 특성	㉯ 지수가 유리수까지 확장될 수 있음을 안다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 서양 음악에서 반음계는 다음과 같이 한 옥타브를 이웃하는 두 음의 높이차가 모두 반음정이 되도록 한 음계이다.

> 이 음계에서 한 옥타브는 12개의 반음정으로 이루어지고, 반음정이 높아질 때마다 진동수가 일정하게 늘어나며 음이 한 옥타브가 높아지면 그 진동수는 2배가 된다. 이때 반음정이 높아질 때마다 진동수가 x배씩 늘어난다고 하면 $x^{12}=2$, 즉 $x=\sqrt[12]{2}=2^{\frac{1}{12}}$이다.

* 출처: 수학 I (천재교육, 2017, p. 15)

1. 다음은 근호를 사용하여 나타낸 식을 지수로 사용하여 나타내는 과정이다. (가), (나), (다)에 알맞은 값을 써넣어 보자.

> • $\sqrt[12]{a}=a^{\frac{1}{\boxed{(가)}}}$ (단, $a>0$)　• $\sqrt[3]{4}=\sqrt[3]{2^2}=2^{\frac{2}{\boxed{(나)}}}$　• $\sqrt[7]{8}=\sqrt[7]{2^3}=2^{\frac{3}{\boxed{(다)}}}$

[활동 해설]

1. (가) 12　(나) 3　(다) 7

[문항]

※ 다음 근호를 사용하여 나타낸 식을 지수를 사용하여 나타내시오.

1. $\sqrt{3}$
2. $\sqrt[3]{7}$
3. $\sqrt[5]{a^2}$ (단, $a>0$)
4. $\sqrt[4]{a^2}$ (단, $a>0$)

[문항 해설]

1. $\sqrt{3}=3^{\frac{1}{2}}$
2. $\sqrt[3]{7}=7^{\frac{1}{3}}$
3. $\sqrt[5]{a^2}=a^{\frac{2}{5}}$
4. $\sqrt[4]{a^2}=a^{\frac{2}{4}}=a^{\frac{1}{2}}$

비고

- [활동]에서 거듭제곱근을 지수가 유리수까지 확장된 형태로 바꿀 수 있음을 알게 한다. 이를 바탕으로 근호를 사용하여 나타낸 식을 지수를 사용하여 나타낼 수 있게 한다.
- [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 문항으로 활용할 수 있다. 학생의 수준에 따라 간단한 형태의 지수가 유리수까지 확장된 경우, 그 계산 결과가 자연수가 되는 경우로 제공할 수 있다.

－ 관련 자료 참고: 지수의 확장 | EBSMath

영역	[12대수01] 지수함수와 로그함수	최소 능력의 수행 특성	㉮ 지수법칙을 부분적으로 안다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 동양에서는 수를 읽을 때 주로 중국과 인도에서 전래한 수사(數詞, 사물의 수량이나 순서를 나타내는 품사)를 이용하는데 오른쪽 표와 같이 '불가사의'는 10^{64}, '순식'은 10^{-16}을 나타낸다.

* 출처: 수학 Ⅰ (미래엔, 2017, p. 23)

정수		분수	
크기	이름	크기	이름
10^{0}	일(一)	10^{-1}	분(分)
10^{1}	십(十)	10^{-2}	리(厘)
10^{2}	백(百)	10^{-3}	모(毛)
10^{3}	천(千)	10^{-4}	사(絲)
10^{4}	만(萬)	10^{-5}	홀(忽)
10^{8}	억(億)	10^{-6}	미(微)
10^{12}	조(兆)	10^{-7}	섬(纖)
10^{16}	경(京)	10^{-8}	사(沙)
10^{20}	해(垓)	10^{-9}	진(塵)
10^{24}	자(秭)	10^{-10}	애(埃)
10^{28}	양(穰)	10^{-11}	묘(渺)
10^{32}	구(溝)	10^{-12}	막(漠)
10^{36}	간(澗)	10^{-13}	모호(模糊)
10^{40}	정(正)	10^{-14}	준순(逡巡)
10^{44}	재(載)	10^{-15}	수유(須臾)
10^{48}	극(極)	10^{-16}	순식(瞬息)
10^{52}	항하사(恒河沙)	10^{-17}	탄지(彈指)
10^{56}	아승기(阿僧祇)	10^{-18}	찰나(刹那)
10^{60}	나유타(那由他)	10^{-19}	육덕(六德)
10^{64}	불가사의(不可思議)	10^{-20}	허공(虛空)
10^{68}	무량수(無量數)	10^{-21}	청정(淸淨)

1. 다음은 '불가사의'의 시간이 '순식'의 시간보다 몇 배나 더 긴 시간을 나타내는지 구하는 과정이다. 아래 빈칸에 알맞은 값을 써넣어 보자.

> $10^{-16} \times 10^{\boxed{(가)}} = 10^{-16+\boxed{(가)}} = 10^{64}$
> 따라서 '불가사의'의 시간이 '순식'의 시간보다
> $10^{\boxed{(가)}}$배 더 긴 시간이다.

[활동 해설]

1. (가) 80

[문항]

※ 다음 식을 간단히 하시오.

1. $2^5 \times 2^{-3}$

2. $3^{\frac{1}{2}} \times 3^{\frac{3}{2}}$

[문항 해설]

1. $2^5 \times 2^{-3} = 2^{5+(-3)} = 2^2 = 4$

2. $3^{\frac{1}{2}} \times 3^{\frac{3}{2}} = 3^{\frac{1}{2}+\frac{3}{2}} = 3^2 = 9$

비고

- 실생활 상황을 적용한 [활동]을 통해 지수법칙에 관심을 가지게 한다.
- [활동]에서 지수법칙 중 $a^x a^y = a^{x+y}$을 이용하는 상황임을 확인하고 이를 적용하여 문제를 해결할 수 있게 한다.
- [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 학생의 수준에 따라 지수법칙 중 $a^x a^y = a^{x+y}$을 이용하여 식을 간단히 나타낼 수 있다면 최소 능력의 수행 특성을 보인다고 인정할 수 있다.

– 관련 자료 참고: 지수의 확장 | EBSMath

<table>
<tr><th>영역</th><th>[12대수01]
지수함수와 로그함수</th><th>최소 능력의
수행 특성</th><th>㉣ 안내된 절차에 따라 간단한 로그의 값을 구할 수 있다.</th></tr>
<tr><td>교수·학습 및
평가 활동</td><td colspan="3">

[활동]

※ 다음은 로그의 정의와 $\log_2 16$의 값을 구하는 과정이다. (가), (나)에 알맞은 값을 써넣어 보자.

로그의 정의
$a>0, a \neq 1, N>0$일 때,
$a^x = N \Leftrightarrow x = \log_a N$

$\log_2 16 = x$로 놓으면 로그의 정의에 의하여
$x = \log_2 16 \Leftrightarrow 2^x = \boxed{(가)}$
$\boxed{(가)} = 2^4$ 이므로 $x = \boxed{(나)}$
따라서 $\log_2 16 = \boxed{(나)}$이다.

[활동 해설]

$\log_2 16 = x$로 놓으면 로그의 정의에 의하여
$2^x = 16$
$16 = 2^4$이므로 $x = 4$
따라서 $\log_2 16 = 4$이다.

(가) 16 (나) 4

[문항]

※ 다음 값을 구하시오.

1. $\log_2 2$
2. $\log_2 32$
3. $\log_3 27$
4. $\log_5 25$

[문항 해설]

1. 1
2. 5
3. 3
4. 2

</td></tr>
<tr><td>비고</td><td colspan="3">

• [활동]에서 로그의 정의를 이해하게 한 뒤, 이를 이용하여 간단한 로그의 값을 구할 수 있게 한다.
• [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 문항으로 활용할 수 있다. 학생의 수준에 따라 로그의 정의를 이용하여 간단한 로그의 값을 구하는 절차를 안내할 수 있고, 그 방식은 빈칸 채우기 등 다양한 방식을 활용할 수 있다.

– 관련 자료 참고: 로그의 성질 | EBSMath

</td></tr>
</table>

영역	[12대수01] 지수함수와 로그함수	최소 능력의 수행 특성	㉶ 안내된 절차에 따라 간단한 상용로그의 값을 구할 수 있다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 다음은 상용로그의 정의와 상용로그 $\log100$과 $\log\frac{1}{10}$의 값을 구하는 과정이다.
(가)와 (나)에 알맞은 값을 써넣어 보자.

> 10을 밑으로 하는 로그를 상용로그라고 하며, 양수 N의 상용로그 $\log_{10}N$은 보통 밑 10을 생략하여 $\log N$ 과 같이 나타낸다.
>
> 일반적으로 n이 실수일 때, $\log10^n=n$이므로 10^n꼴로 나타내어지는 수의 상용로그의 값은 로그의 성질을 이용하여 구할 수 있다.

$\log100=\log10^{\boxed{(가)}}=\boxed{(가)}$ 이고,

$\log\frac{1}{10}=\log10^{\boxed{(나)}}=\boxed{(나)}$ 이다.

[활동 해설]

$\log100=\log10^2=2$ 이고 $\log\frac{1}{10}=\log10^{-1}=-1$ 이다.

(가) 2 (나) -1

[문항]

※ 다음 값을 구하시오.

1. $\log10$
2. $\log10^3$
3. $\log\frac{1}{100}$
4. $\log10^{\frac{1}{2}}$

[문항 해설]

1. 1
2. 3
3. -2
4. $\frac{1}{2}$

비고

- [활동]에서 상용로그를 이해하게 한 뒤, 로그의 성질을 이용하여 간단한 상용로그의 값을 구할 수 있게 한다.
- [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 문항으로 활용할 수 있다. 학생의 수준에 따라 로그의 성질을 이용하여 간단한 상용로그의 값을 구하는 절차를 안내할 수 있고, 그 방식은 빈칸 채우기 등 다양한 방식을 활용할 수 있다.

– 관련 자료 참고: 로그의 발명 | EBSMath

영역	[12대수01] 지수함수와 로그함수	최소 능력의 수행 특성	㉳ 지수함수 또는 로그함수의 뜻을 안다. ㉶ 간단한 예를 통해 지수함수와 로그함수에 관심을 가진다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 수타면은 밀가루 반죽을 반으로 접은 후 길게 늘이는 과정을 반복하여 만든 면이다. 이때 한 번 접을 때마다 면의 가닥수는 2배씩 늘어나게 된다. 표를 완성하고 (가)에 알맞은 값을 써넣어보자.

1. 아래 표를 완성하시오.

접는 횟수	1	2	3	$\cdots$	6	$\cdots$
면 가닥수	2	2^2		$\cdots$		$\cdots$

2. 접는 횟수를 x, 면의 가닥수를 y라 할 때, x와 y 사이의 관계를 식으로 나타내면

$y=\boxed{(가)}^x$ 이다.

[활동 해설]

1.

접는 횟수	1	2	3	$\cdots$	6	$\cdots$
면 가닥수	2	2^2	2^3	$\cdots$	2^6	$\cdots$

2. (가) 2

[문항]

※ 다음 중에서 지수함수인 것을 찾으시오.

(1) $y=x^3$　　(2) $y=3^x$

(3) $y=\dfrac{1}{x}$　　(4) $y=\sqrt{x}$

[문항 해설]

※ 지수함수인 것 : (2) $y=3^x$

(1) $y=x^3$: 다항함수, (3) $y=\dfrac{1}{x}$: 유리함수, (4) $y=\sqrt{x}$: 무리함수

비고

- 실생활 상황을 적용한 [활동]을 통해 지수함수의 뜻에 관심을 가지게 한다.
- [활동]에서 접는 횟수에 대응하는 면 가닥수의 관계식을 구하는 과정을 통해 지수함수의 뜻을 알게 한다.
- [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 다양한 함수를 제시하고 그중에 지수함수를 찾는 문항으로 활용할 수 있다.

– 관련 자료 참고: [수학의 답] 수학Ⅰ 지수함수의 뜻 | EBSi

영역	[12대수01] 지수함수와 로그함수	최소 능력의 수행 특성	㉮ 안내된 절차에 따라 지수함수 $y=a^x$ 또는 로그함수 $y=\log_a x$의 그래프를 그릴 수 있다. ㉯ 간단한 예를 통해 지수함수와 로그함수에 관심을 가진다.

교수·학습 및 평가 활동

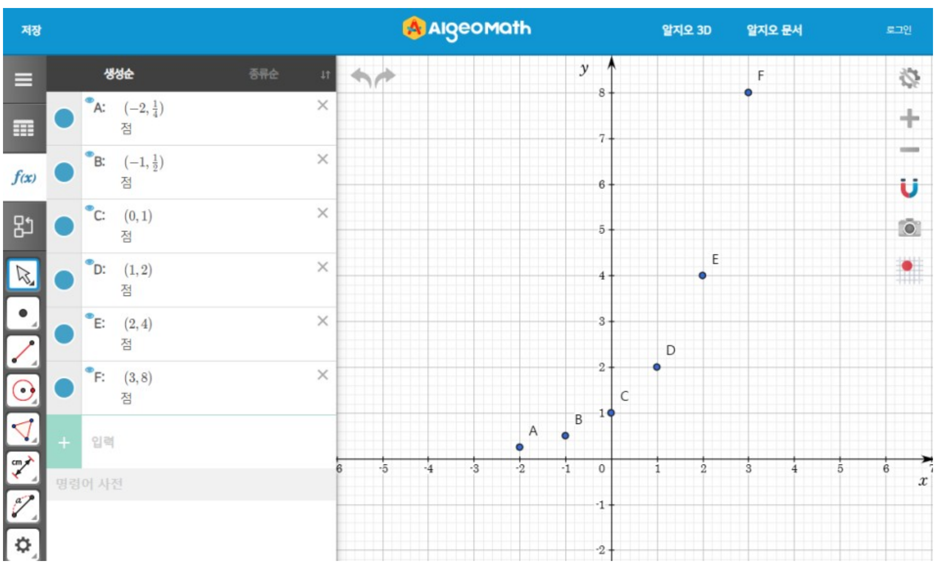
[활동]

※ 다음 x값에 대하여 $y=2^x$을 만족하는 y값을 구하여 아래 표를 완성하고, 알지오매스 대수창에 좌표를 입력해 보자.

x	-2	-1	0	1	2	3
$y=2^x$		2^{-1}		2		2^3

[활동 해설]

x	-2	-1	0	1	2	3
$y=2^x$	2^{-2}	2^{-1}	1	2	2^2	2^3



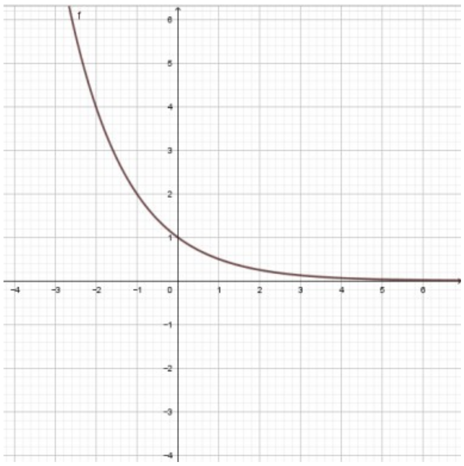
[문항]

1. 지수함수 $y=2^x$의 그래프를 그리시오.

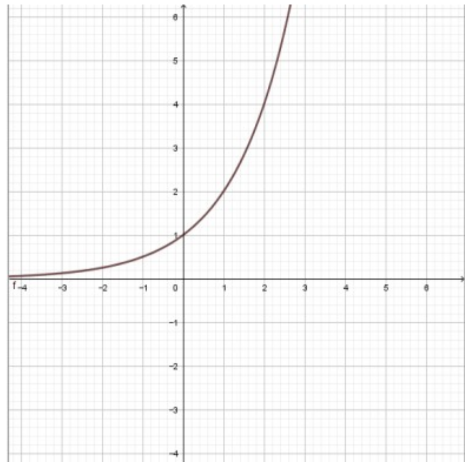
2. 지수함수 $y=\left(\frac{1}{2}\right)^x$의 그래프를 그리시오.

[문항 해설]

1.



2.



비고

- 알지오매스와 같은 공학 도구를 이용한 [활동]을 통해 지수함수 $y=a^x$ 또는 로그함수 $y=\log_a x$에 관심을 가지게 한다.
- [활동]에서 지수함수 $y=2^x$을 만족하는 좌표를 구하고 그래프로 나타내는 활동을 통하여 지수함수 $y=2^x$의 그래프를 그릴 수 있게 한다.
- [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 학생의 수준에 따라 지수함수의 그래프 위의 점의 좌표를 구하여 지수함수 $y=2^x$과 $y=\left(\frac{1}{2}\right)^x$의 그래프를 그리는 절차를 안내할 수도 있다.

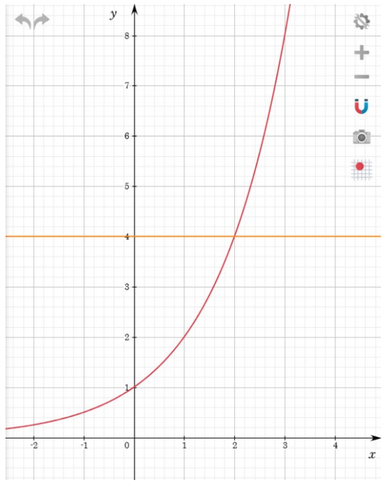
- 관련 자료 참고: [수학의 답] 수학Ⅰ 지수함수의 그래프와 그 성질 | EBSi

영역	[12대수01] 지수함수와 로그함수	최소 능력의 수행 특성	ⓐ 안내된 절차에 따라 지수함수 또는 로그함수를 활용하여 간단한 방정식의 해를 구할 수 있다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 다음은 알지오매스를 이용하여 지수함수 $y=2^x$의 그래프와 직선 $y=4$를 그린 것이다.



1. 위의 그래프를 이용하여 방정식 $2^x=4$를 만족시키는 x의 값을 구해 보자.

[활동 해설]

1. 지수함수 $y=2^x$는 일대일함수이고, 정의역의 원소 2에 대응하는 함숫값은 4이다.
   즉, $2^x=2^2=4$이므로 $x=2$이다.

[문항]

※ 다음 방정식을 푸시오.

1. $2^x=2^3$
2. $3^x=27$
3. $\left(\dfrac{1}{2}\right)^x=\dfrac{1}{4}$
4. $3^x=\dfrac{1}{3}$

[문항 해설]

1. $2^x=8$에서 $2^x=2^3$이므로 $x=3$
2. $3^x=27$에서 $3^x=3^3$이므로 $x=3$
3. $\left(\dfrac{1}{2}\right)^x=\dfrac{1}{4}$에서 $\left(\dfrac{1}{2}\right)^x=\left(\dfrac{1}{2}\right)^2$이므로 $x=2$
4. $3^x=\dfrac{1}{3}$에서 $3^x=3^{-1}$이므로 $x=-1$

비고

- [활동]에서 지수함수의 그래프를 이용하여 지수에 미지수가 있는 방정식의 해를 구할 수 있음을 알게 한다.
- [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 문항으로 활용할 수 있다. 이때, 학습 부담을 고려하여 지수에만 미지수가 있는 경우로 한정하며, 지수함수의 그래프가 일대일함수이므로 $a^x=k(a>0,\ a\neq1,\ k>0$는 상수)의 근은 1개임을 직관적으로 알게 한다.

– 관련 자료 참고: 10분 수학 개념] 수학Ⅰ 지수방정식, 로그방정식 | EBSi

2022 개정 교육과정에 따른
최소 성취수준 보장지도 자료

대수, 미적분 Ⅰ,
확률과 통계

나

삼각함수

대수 삼각함수

1 [12대수02] '삼각함수' 영역의 최소 성취수준 진술문

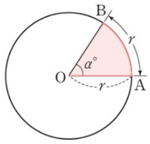
<table>
<tr><th>영역</th><th colspan="2">영역별 성취수준(E)</th><th>성취기준별 성취수준(E)</th><th>최소 능력의 수행 특성</th></tr>
<tr><td rowspan="5">[12대수02]
삼각함수</td><td>지식·이해</td><td>일반각 또는 호도법의 뜻을 안다.</td><td rowspan="5">01. 일반각 또는 호도법의 뜻을 안다.
02. 안내된 절차에 따라 간단한 사인함수, 코사인함수 또는 탄젠트 함수의 그래프를 그릴 수 있다.
03. 안내된 절차에 따라 사인법칙 또는 코사인법칙에 관한 간단한 문제를 해결할 수 있다.</td><td>㉮ 안내된 절차에 따라 주어진 각을 일반각 또는 호도법으로 나타낼 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">과정·기능</td><td rowspan="2">안내된 절차에 따라 간단한 사인함수, 코사인함수, 또는 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있고 사인법칙 또는 코사인법칙에 관한 간단한 문제를 해결할 수 있다.</td><td>㉯ 안내된 절차에 따라 삼각함수 $y=\sin x$ 또는 $y=\cos x$ 또는 $y=\tan x$의 그래프의 일부를 그릴 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">㉰ 안내된 절차에 따라 사인법칙 또는 코사인법칙에 관한 간단한 문제 해결 과정의 일부를 완성할 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">가치·태도</td><td rowspan="2">간단한 예를 통해 삼각함수에 관심을 가진다.</td></tr>
<tr><td>㉱ 간단한 예를 통해 삼각함수에 관심을 가진다.</td></tr>
</table>

1) 해설

- 성취기준별 성취수준(E)에 제시된 01의 내용 중 학습 부담을 고려하여 안내된 절차를 추가하였으며 구체적인 적용 예는 최소 성취수준 보장지도 자료에 제시하였다.
- 성취기준별 성취수준(E)에 제시된 02, 03의 내용 중 그래프의 경우 그래프의 일부로, 사인법칙 또는 코사인법칙에 관한 간단한 문제의 경우 간단한 문제해결 과정의 일부로 제한하였다.
- 간단한 예를 통해 삼각함수에 관심을 가진다는 내용을 추가하여 학생의 정의적 특성을 고려하고자 하였다.

2) 최소 성취수준 보장지도 자료

<table>
<tr><th>영역</th><th>[12대수02]
삼각함수</th><th>최소 능력의
수행 특성</th><th>㉮ 안내된 절차에 따라 주어진 각을 일반각 또는 호도법으로 나타낼 수 있다.</th></tr>
<tr><td>교수·학습 및
평가 활동</td><td colspan="3">

[활동]
※ 오른쪽 그림과 같이 반지름의 길이가 r인 원 O에서 호 AB의 길이가 r인 부채꼴 OAB의 중심각의 크기 $\alpha°$를 1라디안(radian)이라고 합니다.


1. 반지름의 길이가 r이고 호 AB의 길이가 $2r$인 부채꼴 OAB의 중심각의 크기를 라디안으로 나타내 보자.
2. 반지름의 길이가 r인 원의 둘레의 길이를 r에 대한 식으로 나타내 보자. 이때 중심각의 크기를 라디안으로 나타내 보자.
3. 원점 O를 중심으로 원 위의 점 A가 원의 둘레를 따라 한바퀴 돌았을 때, 생기는 중심각의 크기를 °를 사용하여 나타내 보자.
4. 1과 2의 결과를 비교해 보자.

[활동 해설]
1. 반지름의 길이가 r이고 호 AB의 길이가 $2r$인 부채꼴 OAB의 중심각의 크기는 2라디안이다.
2. 반지름의 길이가 r인 원의 둘레의 길이는 $2\pi r$이다. 이때, 중심각의 크기는 2π이다.
3. 원점 O를 중심으로 원 위의 점 A가 원의 둘레를 따라 한바퀴 돌았을 때, 생기는 중심각의 크기는 $360°$이다.
4. $2\pi = 360°$

[문항]
※ 다음을 참고하여 육십분법으로 나타낸 각을 호도법으로 나타내시오.

호도법과 육십분법 사이의 관계
1. 1라디안 $= \dfrac{180°}{\pi}$ 2. $1° = \dfrac{\pi}{180}$라디안

1. $30°$
2. $60°$

[문항 해설]
1. $30° = 30 \times 1° = 30 \times \dfrac{\pi}{180}(\text{라디안}) = \dfrac{\pi}{6}$(라디안)
2. $60° = 60 \times 1° = 60 \times \dfrac{\pi}{180}(\text{라디안}) = \dfrac{\pi}{3}$(라디안)
</td></tr>
<tr><td>비고</td><td colspan="3">
• [활동]에서 4의 결과를 통해 $2\pi = 360°$의 관계가 있음을 직관적으로 이해하게 한다. 이를 바탕으로 호도법과 육십분법 사이의 관계를 알게 한다.
• [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. $45°$, $90°$를 호도법으로 나타내는 문제 등을 추가하여 다룰 수 있다.
– 관련 자료 참고: 삼각함수 몬스터 컬렉션 | EBS math
</td></tr>
</table>

영역	[12대수02] 삼각함수	최소 능력의 수행 특성	㉯ 안내된 절차에 따라 삼각함수 $y=\sin x$ 또는 $y=\cos x$ 또는 $y=\tan x$의 그래프의 일부를 그릴 수 있다. ㉱ 간단한 예를 통해 삼각함수에 관심을 가진다.

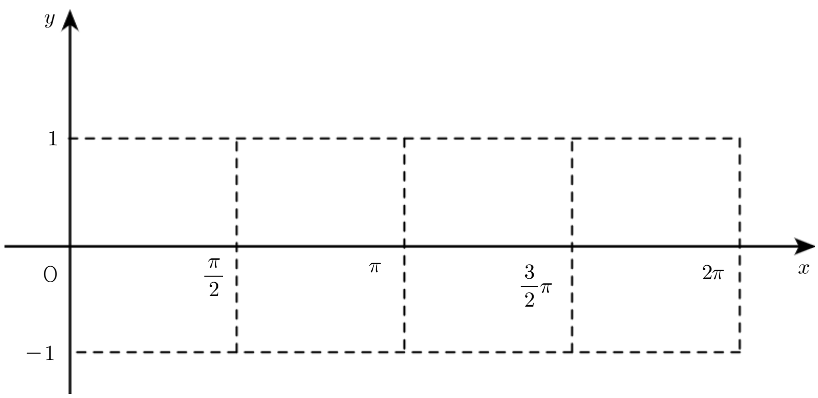
교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 다음은 공학 도구를 이용하여 사인함수의 그래프를 그리는 과정이다. 다음 물음에 답해 보자.

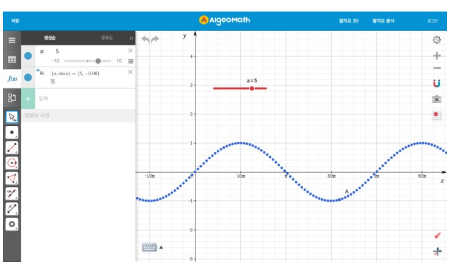
> 단계 1. [슬라이더()] 기능을 이용하여 슬라이더를 생성하고, 대수창에 “(a, sina)”를 입력한다.
> 단계 2. 우측 상단에 환경설정()을 클릭하고 Radian 표기 설정에서 x축을 선택한다.
> 단계 3. 단계 1에서 생성된 슬라이더를 클릭하고 재생()버튼을 클릭한다.

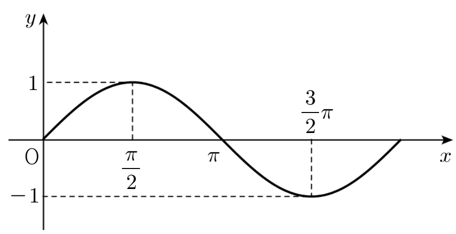
1. x의 범위가 0부터 2π인 함수 $y=\sin x$의 그래프를 그려 보자.



[활동 해설]

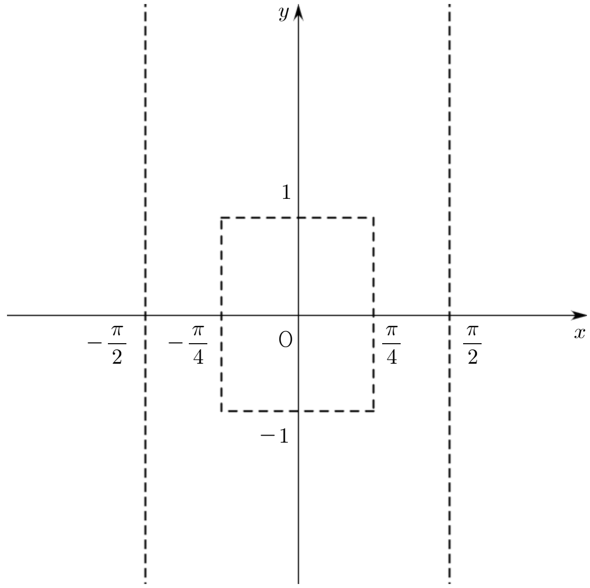
1. x의 범위가 0에서 2π이므로



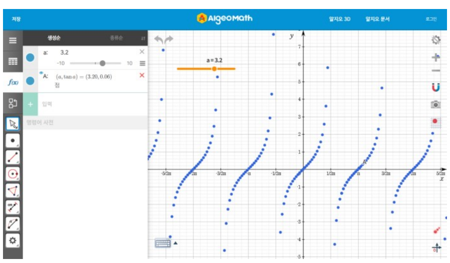


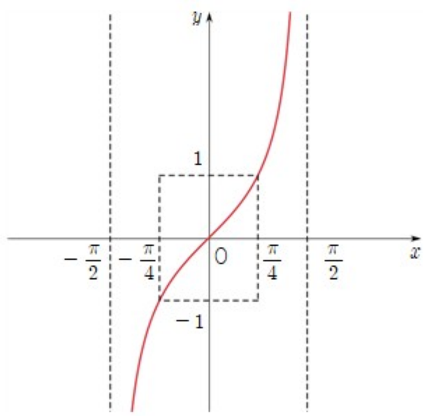
[문항]

※ 공학 도구를 이용하여 정의역의 범위가 $-\frac{\pi}{2}$부터 $\frac{\pi}{2}$인 탄젠트함수의 그래프를 그리시오.



[문항 해설]





비고

- 알지오매스와 같은 공학 도구를 이용한 [활동]을 통해 삼각함수에 관심을 가지게 한다.
- [활동]에서 사인함수의 그래프 위의 점을 충분히 많이 나타내는 활동을 통하여 사인함수의 그래프를 그릴 수 있게 한다.
- [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 학생의 수준에 따라 [활동]과 같이 삼각함수의 그래프를 그리는 방법을 안내할 수도 있고, 문항 해결에 어려움을 겪는 경우 사인함수 또는 코사인함수로 제한하여 다룰 수 있다.

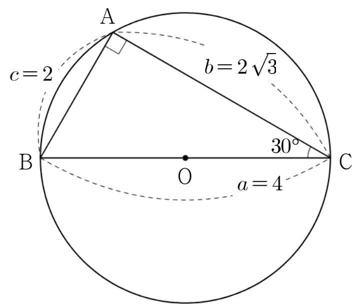
– 관련 자료 참고: 삼각함수의 그래프 | EBS math

영역	[12대수02] 삼각함수	최소 능력의 수행 특성	㉰ 안내된 절차에 따라 사인법칙 또는 코사인법칙에 관한 간단한 문제해결 과정의 일부를 완성할 수 있다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 다음 그림과 같이 $\overline{\mathrm{BC}}$를 지름으로 하는 원에 내접하는 직각삼각형 ABC에서 $a=4$, $\angle \mathrm{C}=30°$일 때, 물음에 답해 보자.



1. $\dfrac{b}{\sin B}$, $\dfrac{c}{\sin C}$의 값을 각각 구해 보자.

2. 1에서 구한 값과 a의 값을 비교해 보자.

[활동 해설]

1. $\sin B=\sin 60°=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$이므로 $\dfrac{b}{\sin B}=\dfrac{2\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{3}}{2}}=4$,

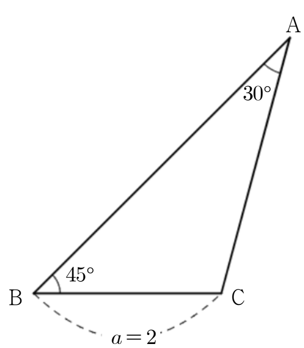
   $\sin C=\sin 30°=\dfrac{1}{2}$이므로 $\dfrac{c}{\sin C}=\dfrac{2}{\frac{1}{2}}=4$

2. 1에서 구한 값은 $a=4$와 동일하다.

[문항]

1. 오른쪽 그림과 같이 $A=30°$, $B=45°$, $a=2$인 삼각형 ABC가 있다. (가)와 (나)에 알맞은 값을 써넣어 보자.

> 사인법칙에 의해 $\dfrac{a}{\sin A}=\dfrac{b}{\sin B}$, $\dfrac{\boxed{(가)}}{\sin 30°}=\dfrac{b}{\sin 45°}$
>
> $b=\dfrac{\boxed{(가)}}{\frac{1}{2}}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\boxed{(나)}$



	[문항 해설] 사인법칙에 의해 $\dfrac{a}{\sin A}=\dfrac{b}{\sin B}$, $\dfrac{\boxed{2}}{\sin 30°}=\dfrac{b}{\sin 45°}$ $b=\dfrac{\boxed{2}}{\frac{1}{2}}\times\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\boxed{2\sqrt{2}}$
비고	• [활동]을 통해 삼각형에서 사인법칙이 성립함을 확인할 수 있도록 한다. 이때, 선분을 표현하는 기호 a, b, c가 학생에게 익숙하지 않을 수 있으므로 a는 선분 BC와 같이 수정하여 표현할 수 있다. • [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 사인법칙을 안내하며 사인법칙에 관한 간단한 문제해결 과정의 일부를 완성할 수 있도록 한다. – 관련 자료 참고: 사인법칙을 이용하여 삼각형의 나머지 두 변의 길이 구하기 | EBS math

2022 개정 교육과정에 따른 최소 성취수준 보장지도 자료

대수, 미적분 Ⅰ, 확률과 통계

다

수열

대수 수열

1 [12대수03] ‘수열’ 영역의 최소 성취수준 진술문

<table>
<tr><th>영역</th><th colspan="2">영역별 성취수준 (E)</th><th>성취기준별 성취수준 (E)</th><th>최소 능력 특성에 따른 수행 활동</th></tr>
<tr><td rowspan="7">[12대수03]
수열</td><td rowspan="2">지식·이해</td><td rowspan="2">수열과 $\sum$의 뜻, 수열의 귀납적 정의를 안다.</td><td>01. 수열의 뜻을 안다.</td><td>㉮ 주어진 간단한 수열의 특정한 항을 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>02. 안내된 절차에 따라 등차수열의 일반항을 구할 수 있다.</td><td>㉯ 안내된 절차에 따라 첫째항과 공차가 주어진 등차수열의 일반항을 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">과정·기능</td><td rowspan="3">안내된 절차에 따라 등차수열과 등비수열의 일반항, 여러 가지 수열의 첫째항부터 특정한 항까지의 합을 구하고 수학적 귀납법으로 명제를 증명할 수 있다.</td><td>03. 안내된 절차에 따라 등비수열의 일반항을 구할 수 있다.</td><td>㉰ 안내된 절차에 따라 첫째항과 공비가 주어진 등비수열의 일반항을 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>04. $\sum$의 뜻을 안다.</td><td>㉱ $\sum$를 사용하여 나타낸 합을 $\sum$를 사용하지 않은 합의 꼴로 나타낼 수 있다.</td></tr>
<tr><td>05. 안내된 절차에 따라 여러 가지 수열의 첫째항부터 특정한 항까지의 합을 구할 수 있다.</td><td>㉲ 안내된 절차에 따라 간단한 수열의 첫째항부터 특정한 항까지의 합을 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">가치·태도</td><td rowspan="2">수학적 귀납법에 관심을 가진다.</td><td>06. 수열의 귀납적 정의를 안다.</td><td>㉳ 안내된 절차에 따라 귀납적으로 정의된 간단한 수열의 특정한 항을 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>07. 안내된 절차에 따라 수학적 귀납법을 이용하여 명제를 증명할 수 있다.</td><td>㉴ 간단한 예를 통해 수열에 관심을 가진다.</td></tr>
</table>

1) 해설

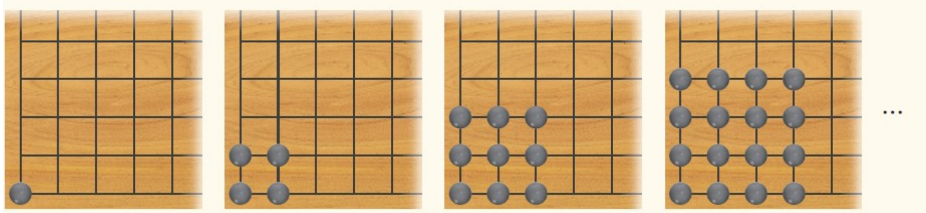
- 성취기준별 성취수준(E)에 제시된 07은 학습 부담을 고려하여 제외하였다.
- 성취기준별 성취수준(E)에 제시된 02, 03, 05, 06의 내용 중 학습 부담을 고려하여 첫째항과 공차가 주어진 경우로, 첫째항과 공비가 주어진 경우로, 거듭제곱의 합은 $\sum_{k=1}^{n} k$와 $\sum_{k=1}^{n} k^2$ 의 경우로, 간단한 수열의 특정한 항을 구하는 문제로 제한하였다.
- 성취기준별 성취수준(E)에 제시된 01의 내용 중 학습 부담을 고려하여 추가적인 안내된 절차를 포함하였으며 구체적인 적용 예는 최소 성취수준 보장지도 자료에 제시하였다.
- 간단한 예를 통해 수열에 관심을 가진다는 내용을 추가하여 학생의 정의적 특성을 고려하고자 하였다.

2) 최소 성취수준 보장지도 자료

<table>
<tr><th>영역</th><th>[12대수03]
수열</th><th>최소 능력의
수행 특성</th><th>㉮ 안내된 절차에 따라 주어진 수열의 특정한 항의 값을 구할 수 있다.</th></tr>
<tr><td>교수·학습 및
평가 활동</td><td colspan="3">

[활동]

※ 다음 그림은 일정한 규칙에 따라 단계별로 바둑돌을 놓은 것이다. 〈5단계〉에 놓일 바둑돌의 개수를 구하여 보자.



〈1단계〉 〈2단계〉 〈3단계〉 〈4단계〉 ⋯

* 출처: 수학 I (천재교육, 2017, p. 120)

[활동 해설]

※ 각 단계에 놓인 바둑돌의 개수를 구하면

〈1단계〉 $1^2=1$, 〈2단계〉 $2^2=4$, 〈3단계〉 $3^2=9$, 〈4단계〉 $4^2=16$이므로

〈5단계〉에 놓일 바둑돌의 개수는 $5^2=25$이다.

<table><tr><td>
자연수의 제곱을 차례로 나열하면 다음과 같다.
$1,\ 4,\ 9,\ 16,\ 25,\ \cdots$
이처럼 차례로 늘어놓은 수의 열을 수열이라 하고, 수열을 이루고 있는 각각의 수를 그 수열의 항이라 한다. 이때 앞에서부터 차례로 첫째항, 둘째항, 셋째항, ⋯, n 째항, ⋯ 또는 제1항, 제2항, 제3항, ⋯, 제n항, ⋯이라 한다.
</td></tr></table>

[문항]

1. 수열 $5, 10, 15, 20, 25, 30, \cdots$ 에서 제4항을 구하시오.
2. 수열 $\{4n+1\}$의 첫째항부터 제3항까지 나열하시오.

[문항 해설]

1. 수열 $5, 10, 15, 20, 25, 30\cdots$에서 제1항은 5, 제2항은 10, 제3항은 15이다.
   따라서 제4항은 20이다.
2. 수열 $\{4n+1\}$에 대하여 $n=1$이면 첫째항, $n=2$이면 둘째항, $n=3$이면 셋째항이므로
   첫째항부터 제3항까지를 나열하면 $5, 9, 13$ 이다.

</td></tr>
<tr><td>비고</td><td colspan="3">

• [활동]에서 안내된 절차에 따라 순차적으로 바둑돌을 놓아가면서 삼각형의 한 변의 개수만큼 바둑돌이 늘어나는 규칙을 발견할 수 있도록 하고, 단계별로 필요한 바둑돌의 개수를 파악하며 물음에 답할 수 있도록 한다.
• [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 문항 해결에 어려움을 겪으면 교사의 안내에 따라 수열의 개념을 다시 복습할 수 있도록 한다.

</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>영역</th><th>[12대수03]
수열</th><th>최소 능력의
수행 특성</th><th>㉯ 안내된 절차에 따라 첫째항과 공차가 주어진 등차수열의 일반항을 구할 수 있다.</th></tr>
<tr><td>교수·학습 및
평가 활동</td><td colspan="3">

[활동]

※ 첫째항이 a, 공차가 d인 등차수열 $\{a_n\}$의 각 항은 다음과 같다.

$$a_1=a$$
$$a_2=a_1+d=a+d$$
$$a_3=a_2+d=(a+d)+d=a+2d$$
$$a_4=a_3+d=(a+2d)+d=a+3d$$
$$\vdots$$

$a_1=a+0d$
$a_2=a+1d$
$a_3=a+2d$
$a_4=a+3d$
$\vdots$
$a_n=a+(n-1)d$

따라서 일반항 a_n은 다음과 같다.

$$a_n=a+(n-1)d \text{ (단, } n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$$

위 내용을 참고하여, 첫째항이 5이고 공차가 3인 등차수열 $\{a_n\}$의 일반항을 구해 보자.

[활동 해설]

※ 일반항을 구하는 방법은 첫째항이 a이고, 공차가 d일 때 $a_n=a+(n-1)d$ 이다.
주어진 조건에서 $a=5$, $d=3$ 이므로 $a_n=5+(n-1)\times 3$ 이다.
정리하면 일반항은 $a_n=3n+2$이다.

[문항]

※ 첫째항이 a, 공차가 d인 등차수열 $\{a_n\}$의 일반항은

$$a_n=a+(n-1)d \ (n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$$ 이다.

다음 등차수열 $\{a_n\}$의 일반항을 구하시오.

1. 첫째항이 1, 공차가 4

2. $7,\ 9,\ 11,\ 13,\ \cdots$

[문항 해설]

1. 등차수열 $\{a_n\}$의 첫째항을 a, 공차를 d라고 하면 일반항은 $a_n=a+(n-1)d$이다.
따라서 일반항은 $a_n=4n-3$ 이다.

2. 주어진 수열에서 $a=7$, $d=2$이므로 $a_n=2n+5$ 이다.

</td></tr>
<tr><td>비고</td><td colspan="3">

• [활동]에서는 안내된 절차를 보면서 주어진 첫째항과 공차를 대입하여 일반항을 구할 수 있게 한다.
• [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 문항 해결에 어려움을 겪으면 일반항 구하는 식 $a_n=a+(n-1)d$를 보면서 해결할 수 있도록 안내한다.

– 관련 자료 참고: 등차수열의 일반항 with 예린 | EBSMath

</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>영역</th><th>[12대수03]
수열</th><th>최소 능력의
수행 특성</th><th>㉮ 안내된 절차에 따라 첫째항과 공비가 주어진 등비수열의 일반항을 구할 수 있다.</th></tr>
<tr><td>교수·학습 및 평가 활동</td><td colspan="3">

[활동]

※ 첫째항이 a, 공비가 r인 등비수열 $\{a_n\}$에서 각 항은

$$a_1 = a$$
$$a_2 = a_1 r = ar^1$$
$$a_3 = a_2 r = (ar)r = ar^2$$
$$a_4 = a_3 r = (ar^2)r = ar^3$$
$$\vdots$$
$$a_n = a_{n-1} r = ar^{n-1}$$

$$a_1 = \boxed{a}$$
$$a_2 = \boxed{a} \times \boxed{r}$$
$$a_3 = \boxed{a} \times \boxed{r} \times \boxed{r}$$
$$a_4 = \boxed{a} \times \boxed{r} \times \boxed{r} \times \boxed{r}$$
$$\vdots$$
$$a_n = \boxed{a} \times \underbrace{\boxed{r} \times \boxed{r} \times \boxed{r} \times \boxed{r} \times \cdots \times \boxed{r}}_{(n-1)\text{개}}$$

이므로 일반항은 $a_n = ar^{n-1}$임을 알 수 있다.

위 내용을 참고하여
첫째항이 9, 공비가 4인 등비수열 $\{a_n\}$의 일반항을 구해 보자.

[활동 해설]

※ 일반항을 구하는 방법은 첫째항이 a이고, 공비가 r일 때 $a_n = ar^{n-1}$ 이다.
주어진 조건에서 $a=9$, $r=4$이므로 일반항은 $a_n = 9\times 4^{n-1}$이다.

[문항]

※ 첫째항이 a, 공비가 $r(r \neq 0)$인 등비수열 $\{a_n\}$의 일반항은
$a_n = ar^{n-1}$ $(n=1, 2, 3, \cdots)$이다.
다음 등비수열 $\{a_n\}$의 일반항을 구하시오.

1. 첫째항이 3, 공비가 2

2. $4, 12, 36, 108, \cdots$

[문항 해설]

1. 등비수열 $\{a_n\}$의 첫째항을 a, 공비를 d라고 하면 일반항은 $a_n = ar^{n-1}$이다.
따라서 일반항은 $a_n = 3\times 2^{n-1}$ 이다.

2. 주어진 수열에서 $a=4$, $r=3$이므로 $a_n = 4\times 3^{n-1}$ 이다.

</td></tr>
<tr><td>비고</td><td colspan="3">

• [활동]에서는 안내된 절차를 보면서 주어진 첫째항과 공비를 대입하여 일반항을 구할 수 있게 한다.
• [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 문항 해결에 어려움을 겪으면 일반항 구하는 식 $a_n = ar^{n-1}$ 을 보면서 해결할 수 있도록 안내한다.

- 관련 자료 참고: 등비수열의 일반항 with 예린 | EBSMath

</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>영역</th><th>[12대수03]
수열</th><th>최소 능력의
수행 특성</th><th>㉣ $\sum$를 사용하여 나타낸 합을 $\sum$를 사용하지 않은 합의 꼴로 나타낼 수 있다.</th></tr>
<tr><td>교수·학습 및
평가 활동</td><td colspan="3">

[활동]
※ $\sum$를 사용하여 나타낸 합을 $\sum$를 사용하지 않은 합의 꼴로 나타내는 방법에 대하여 알아보자.
$\sum_{k=1}^{n} a_k$는 수열의 일반항 a_k의 k에 $1,\ 2,\ 3,\ \cdots,\ n$을 차례로 대입하여 얻은 항 $a_1,\ a_2,\ a_3,\ \cdots,\ a_n$의 합을 뜻한다.
위 내용을 참고하여 $\sum_{k=1}^{5}(2k-1)$을 $\sum$를 사용하지 않은 합의 꼴로 나타내시오.

[활동 해설]
※ $\sum_{k=1}^{5}(2k-1)$의 k에 $1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5$을 차례로 대입하면 $1+3+5+7+9$ 이다.

[문항]
※ 다음을 합의 기호 Σ를 사용하지 않은 합의 꼴로 나타내시오.
1. $\sum_{k=1}^{5} k^2$ 2. $\sum_{i=1}^{6} 2^i$

[문항 해설]
1. $\sum_{k=1}^{5} k^2$ 의 k에 $1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5$를 차례로 대입하면 $1^2+2^2+3^2+4^2+5^2$ 이다.
2. $\sum_{i=1}^{5} 2^i$ 의 i에 $1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5$를 차례로 대입하면 $2^1+2^2+2^3+2^4+2^5$ 이다.
</td></tr>
<tr><td>비고</td><td colspan="3">

• [활동]에서 $\sum$를 사용하여 나타낸 합을 $\sum$를 사용하지 않은 합의 꼴로 나타내는 방법에 대하여 알아보고, 주어진 식의 k에 $1, 2, 3, 4, 5$를 차례로 대입하며 합을 구할 수 있도록 한다.
• [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 문항 해결에 어려움을 겪으면 $\sum_{k=1}^{n} a_k$는 수열의 일반항 a_k의 k에 $1,\ 2,\ 3,\ \cdots,\ n$을 차례로 대입하여 해결할 수 있도록 안내한다.
- 관련 자료 참고: 자연수의 거듭제곱의 합(1) with 신비| EBSMath
</td></tr>
</table>

영역	[12대수03] 수열	최소 능력의 수행 특성	⑩ 안내된 절차에 따라 간단한 수열의 첫째항부터 특정한 항까지의 합을 구할 수 있다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

> 자연수를 차례로 나열하여 얻은 수열
>
> $1,\ 2,\ 3,\ \cdots,\ n,\ \cdots$ 은 $\displaystyle\sum_{k=1}^{n} k = 1+2+3+\cdots+n = \frac{n(n+1)}{2}$ 이다.
>
> 또 자연수의 제곱을 차례로 나열하여 얻은 수열
>
> $1^2,\ 2^2,\ 3^2,\ \cdots,\ n^2,\ \cdots$ 의 첫째항부터 제n항까지의 합
>
> $\displaystyle\sum_{k=1}^{n} k^2 = 1^2+2^2+3^2+\cdots+n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ 이다.

1. 위 내용을 활용하여 $1+2+3+\cdots+10$을 구해 보자.

[활동 해설]

1. 안내된 절차에 따르면 $1+2+3+\cdots+10$의 일반항은 $a_n=n$ 이고,
   $1+2+3+\cdots+10$을 합의 기호 Σ를 사용하여 나타내면
   $\displaystyle\sum_{k=1}^{10} k = \frac{10(10+1)}{2} = 55$ 이다.

[문항]

※ 다음 합을 구하시오.

1. $1+2+3+\cdots+11$
2. $1^2+2^2+3^2+\cdots+11^2$

[문항 해설]

1. $1+2+3+\cdots+10+11$을 합의 기호 Σ를 사용하여 나타내면
   $\displaystyle\sum_{k=1}^{11} k = \frac{11(11+1)}{2} = 66$ 이다.
2. $1^2+2^2+3^2+\cdots+11^2$을 합의 기호 Σ를 사용하여 나타내면
   $\displaystyle\sum_{k=1}^{11} k^2 = \frac{11(11+1)(2\times 11+1)}{6} = 506$ 이다.

비고

- [활동]의 자연수 거듭제곱의 합을 구하는 과정에서 변수 k에 숫자를 순차적으로 대입하며 과정을 이해하게 할 수 있도록 한다.
- [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 문항을 해결하는 과정에서 $\displaystyle\sum_{k=1}^{n} k = \frac{n(n+1)}{2}$ 과 $\displaystyle\sum_{k=1}^{n} k^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ 을 적용하여 구할 수 있도록 한다.

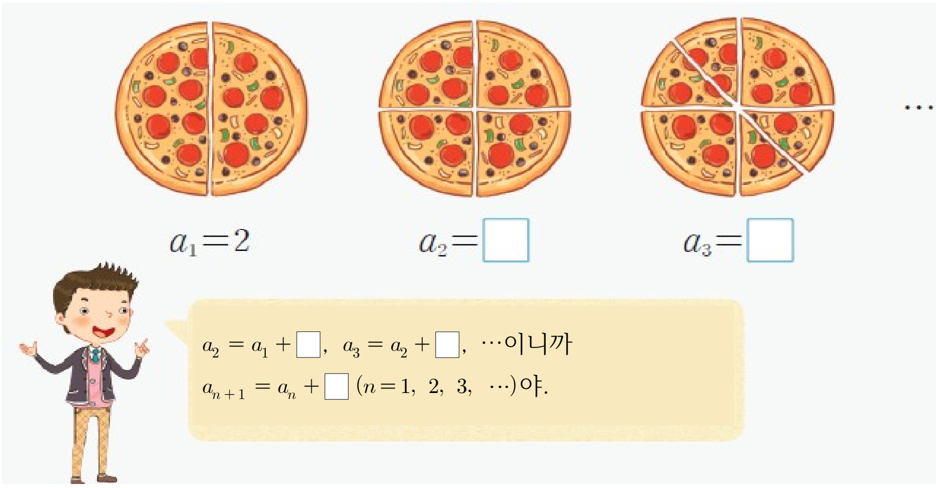
– 관련 자료 참고: 자연수의 거듭제곱의 합(1) with 신비| EBSMath

영역	[12대수03] 수열	최소 능력의 수행 특성	㉥ 안내된 절차에 따라 귀납적으로 정의된 간단한 수열의 특정한 항을 구할 수 있다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 다음 그림과 같이 원 모양의 피자를 원의 중심을 지나는 직선으로 1번, 2번, 3번, ⋯ 자를 때, 피자 조각의 수를 각각 a_1, a_2, a_3, ⋯이라고 하자. 빈칸에 알맞은 수를 써넣으시오.



* 출처: 수학 I (비상교육, 2017, p. 145)

[활동 해설]

※ 이때 $a_1=2$이므로 $a_2=a_1+2=4$, $a_3=a_2+2=6$, $a_4=a_3+2=8$이다.
따라서 $a_{n+1}=a_n+2$에 $n=1, 2, 3, \cdots$을 차례로 대입하면
$a_{n+1}=a_n+2$ $(n=1, 2, 3, \cdots)$임을 알 수 있다.

[문항]

※ 수열 $\{a_n\}$에 대하여

$$\begin{cases} \text{첫째항 } a_1\text{의 값} \\ \text{이웃하는 두 항 } a_n,\ a_{n+1}(n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots)\text{사이의 관계식을 알면} \end{cases}$$

관계식에 $n=1, 2, 3, \cdots$을 차례로 대입하여 수열 $\{a_n\}$의 모든 항을 구할 수 있다.
이와 같은 방법으로 다음과 같이 귀납적으로 정의된 수열 $\{a_n\}$의 제4항을 구하시오.
(단, $n=1, 2, 3, \cdots$)

1. $\begin{cases} a_1=5 \\ a_{n+1}=a_n+3 \end{cases}$

2. $\begin{cases} a_1=1 \\ a_{n+1}=2a_n \end{cases}$

	[문항 해설] 1. $a_{n+1}=a_n+3$에 $n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots$을 차례로 대입하면 $a_1=5$이므로 $a_2=a_1+3=8$, $a_3=a_2+3=11$, $a_4=a_3+3=14$이다. 2. $a_{n+1}=2a_n$에 $n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots$을 차례로 대입하면 $a_1=1$이므로 $a_2=2a_1=2$, $a_3=2a_2=4$, $a_4=2a_3=8$이다.
비고	• [활동] 생활 속에서 활용하는 사례를 통해 처음 몇 개의 항과 이웃하는 여러 항 사이의 관계를 이해할 수 있도록 지도한다. • [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 귀납적 정의에 대한 이해를 통해 $n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots$을 순차적으로 적용하며 문제를 해결할 수 있도록 한다.

2022 개정 교육과정에 따른 최소 성취수준 보장지도 자료

대수, 미적분 Ⅰ,
확률과 통계

2

미적분 I

2022 개정 교육과정에 따른
최소 성취수준 보장지도 자료

대수, 미적분 Ⅰ,
확률과 통계

가

함수의
극한과 연속

미적분 I 함수의 극한과 연속

1 [12미적Ⅰ-01] '함수의 극한과 연속' 영역의 최소 성취수준 진술문

<table>
<tr><th>영역</th><th colspan="2">영역별 성취수준(E)</th><th>성취기준별 성취수준(E)</th><th>최소 능력의 수행 특성</th></tr>
<tr><td rowspan="5">[12미적Ⅰ-01]

함수의 극한과 연속</td><td rowspan="2">지식·이해</td><td rowspan="2">함수의 극한의 뜻, 함수의 연속, 연속함수의 성질을 안다.</td><td rowspan="5">01. 함수의 극한의 뜻을 안다.

02. 안내된 절차에 따라 간단한 함수의 극한값을 구할 수 있다.

03. 함수의 연속을 극한으로 안다.

04. 연속함수의 성질을 안다.</td><td>㉮ 주어진 함수 $y=f(x)$의 그래프를 보고 $\lim\limits_{x \to a} f(x)$의 값을 안다.</td></tr>
<tr><td>㉯ 안내된 절차에 따라 간단한 다항함수의 극한값을 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">과정·기능</td><td rowspan="2">안내된 절차에 따라 간단한 함수의 극한값을 구할 수 있다.</td><td>㉰ 주어진 함수의 그래프를 보고 함수가 $x=a$에서 연속인지 불연속인지 안다.</td></tr>
<tr><td>㉱ 연속함수의 성질을 부분적으로 안다.</td></tr>
<tr><td>가치·태도</td><td>무한을 수학적으로 다루는 방법에 대해 관심을 가진다.</td><td>㉲ 무한을 수학적으로 다루는 방법에 대해 관심을 가진다.</td></tr>
</table>

1) 해설

- 성취기준별 성취수준(E)에 제시된 01, 02, 03, 04의 내용 중 학습 부담을 고려하여 01, 03은 함수의 그래프가 주어지는 경우로, 02는 간단한 다항함수인 경우로, 01~04의 내용은 $x=a$인 경우로 제한하였다.
- 무한을 수학적으로 다루는 방법에 대해 관심을 가진다는 내용을 추가하여 학생의 정의적 특성을 고려하고자 하였다.

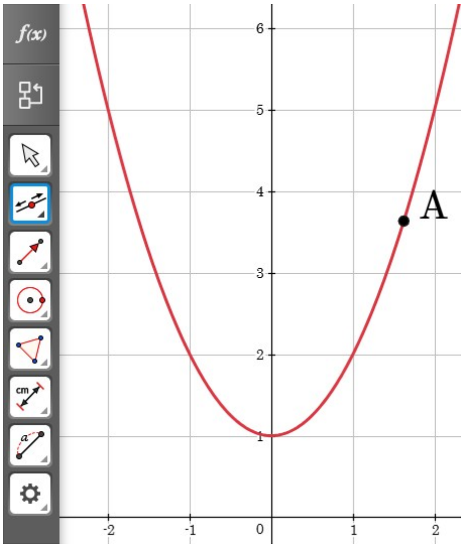
2) 최소 성취수준 보장지도 자료

영역	[12미적Ⅰ-01] 함수의 극한과 연속	최소 능력의 수행 특성	㉮ 주어진 함수 $y=f(x)$의 그래프를 보고 $\lim\limits_{x \to a} f(x)$의 값을 안다. ㉯ 무한을 수학적으로 다루는 방법에 대해 관심을 가진다.

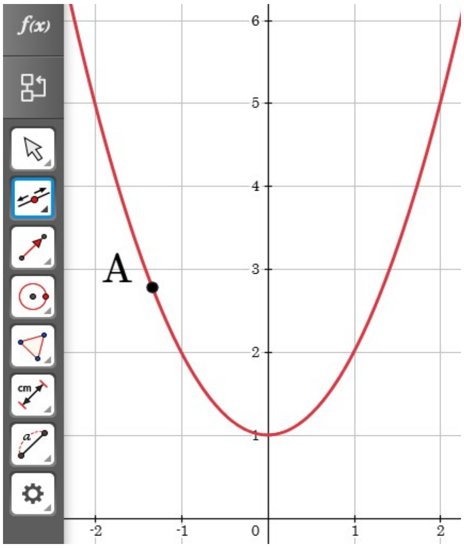
교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 다음은 알지오매스를 이용하여 함수 $f(x)=x^2+1$의 그래프에서 x의 값이 어떤 수에 한없이 가까워질 때, $f(x)$의 값은 어떻게 변하는지 탐구하는 과정이다. 다음 물음에 답해 보자.



[그림1]



[그림2]

1. ‘대수창’ f(x) 에 “y=x^2+1”을 입력하여 함수 $f(x)=x^2+1$의 그래프를 그려보자.

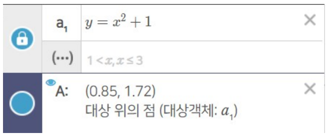
2. 왼쪽의 메뉴에서 ‘대상 위의 점’ 기능을 이용하여 [그림1]과 같이 함수 $f(x)=x^2+1$의 그래프 위의 점 A를 만들어 보자.

3. 왼쪽의 메뉴에서 ‘선택’ 기능을 이용하여 [그림1]의 그래프 위의 점 A의 x좌표가 0보다 큰 값을 가지면서 0으로 한없이 가까워지도록 마우스를 이용하여 점을 움직여 보자. 이때 점 A의 y좌표인 $f(x)$의 값은 어떤 값에 한없이 가까워지는지 확인해 보자.

4. [그림2]와 같이 점 A의 x좌표가 0보다 작은 값을 가지면서 0으로 한없이 가까워지도록 마우스를 이용하여 점을 움직여 보고 이때 점 A의 y좌표인 $f(x)$의 값은 어떤 값에 한없이 가까워지는지 확인해 보자.

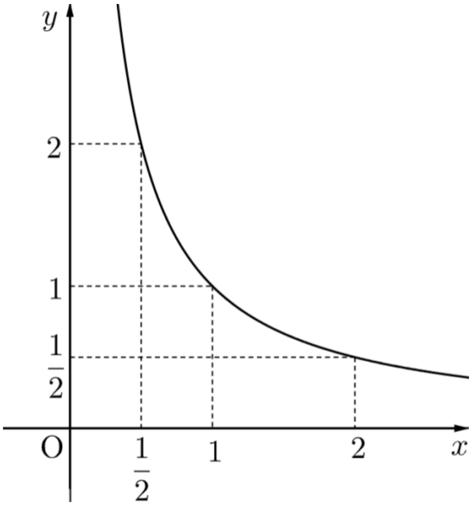
[활동 해설]

1. 함수 $f(x)=x^2+1$의 그래프가 그려진다.
2. [그림1]과 같이 함수 $f(x)=x^2+1$의 그래프 위의 점 A가 만들어진다.
   이때 대수창에는 다음과 같이 점 A의 좌표가 나타난다.
3. $f(x)$의 값은 1에 한없이 가까워진다.
4. $f(x)$의 값은 1에 한없이 가까워진다.



[문항]

※ $x>0$에서 정의된 함수 $f(x)=\frac{1}{x}$의 그래프를 보고 다음 극한값을 구하시오.



1. $\lim_{x\to 1} f(x)$
2. $\lim_{x\to 2} f(x)$

[문항 해설]

1. 1
2. $\frac{1}{2}$

비고

- [활동]에서 공학 도구를 이용하여 주어진 함수 $f(x)$의 그래프 위의 점을 움직여 보면서 x의 값이 a로 한없이 가까워질 때 $f(x)$의 값의 변화를 확인해 보게 한다. 이때 $f(x)$의 값도 어떤 수로 한없이 가까워지면 이 수가 $\lim_{x\to a} f(x)$임을 알게 한다.
- [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 문항 해결에 어려움을 겪는 경우, 공학 도구를 활용하여 $f(x)$의 값의 변화를 확인할 수 있도록 안내한다.

– 관련 자료 참고: 한없이 가까워지는 것을 수학적으로 어떻게 표현할 수 있을까? | EBS math

영역	[12미적Ⅰ-01] 함수의 극한과 연속	최소 능력의 수행 특성	㉯ 안내된 절차에 따라 간단한 다항함수의 극한값을 구할 수 있다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 두 함수 $f(x)$, $g(x)$에 대하여 $\lim_{x\to a}f(x)=\alpha$, $\lim_{x\to a}g(x)=\beta$ (α, β는 실수)일 때, 함수의 극한에 대하여 다음과 같은 성질이 성립함이 알려져 있다.

① $\lim_{x\to a}cf(x)=c\lim_{x\to a}f(x)=c\alpha$ (단, c는 상수)

② $\lim_{x\to a}\{f(x)+g(x)\}=\lim_{x\to a}f(x)+\lim_{x\to a}g(x)=\alpha+\beta$

③ $\lim_{x\to a}\{f(x)-g(x)\}=\lim_{x\to a}f(x)-\lim_{x\to a}g(x)=\alpha-\beta$

④ $\lim_{x\to a}f(x)g(x)=\lim_{x\to a}f(x)\times\lim_{x\to a}g(x)=\alpha\beta$

⑤ $\lim_{x\to a}\frac{f(x)}{g(x)}=\frac{\lim_{x\to a}f(x)}{\lim_{x\to a}g(x)}=\frac{\alpha}{\beta}$ (단, $\beta\neq0$)

다음은 함수의 극한에 대한 성질을 이용하여 주어진 함수의 극한값을 구하는 과정과 단계별로 사용된 성질을 번호로 표시한 것이다. (가), (나), (다)에 알맞은 수 또는 식을 써넣어보자.

$$\lim_{x\to2}(x^2+3x)\overset{②}{=}\lim_{x\to2}x^2+\lim_{x\to2}\boxed{\text{(가)}}\overset{①}{=}\lim_{x\to2}x^2+\boxed{\text{(나)}}\lim_{x\to2}x\overset{④}{=}\lim_{x\to2}x\times\lim_{x\to2}x+\boxed{\text{(나)}}\lim_{x\to2}x$$

$$=2\times2+\boxed{\text{(나)}}\times2=\boxed{\text{(다)}}$$

[활동 해설]

※ (가) : $3x$ (나) : 3 (다) : 10

[문항]

※ 주어진 함수의 극한에 대한 성질을 이용하여 $\lim_{x\to3}(x^2-5)$의 값을 구하시오.

$\lim_{x\to a}f(x)=\alpha$, $\lim_{x\to a}g(x)=\beta$ (α, β는 실수) 일 때,

(가) $\lim_{x\to a}\{f(x)-g(x)\}=\lim_{x\to a}f(x)-\lim_{x\to a}g(x)=\alpha-\beta$

(나) $\lim_{x\to a}f(x)g(x)=\lim_{x\to a}f(x)\times\lim_{x\to a}g(x)=\alpha\beta$

[문항 해설]

※ $\lim_{x\to3}(x^2-5)=\lim_{x\to3}x^2-\lim_{x\to3}5$ ((가) 이용)

$=\lim_{x\to3}x\times\lim_{x\to3}x-\lim_{x\to3}5$ ((나) 이용)

$=3\times3-5=4$

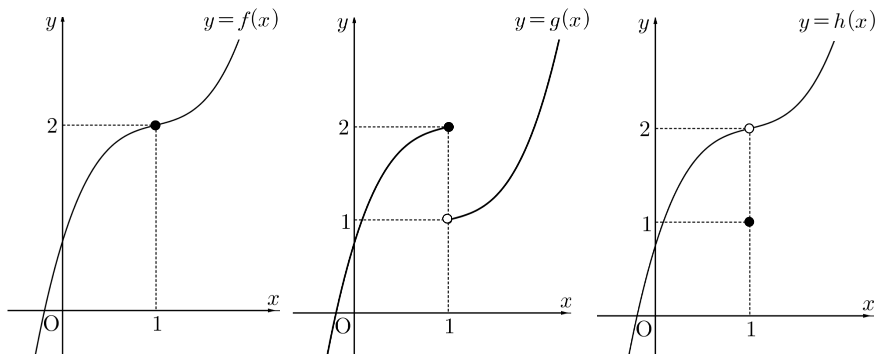
비고	• [활동]에서 함수의 극한에 대한 성질을 알게 하고 이를 이용하여 간단한 다항함수의 극한값을 구할 수 있게 한다. • [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 이때, 학습 부담을 고려하여 계수가 정수인 일차함수 또는 이차함수에 대한 극한값을 구하는 것으로 한정한다. 문항 해결에 어려움을 느끼는 경우 함수의 극한에 대한 성질을 이용할 수 있도록 안내한다. – 관련 자료 참고: [핵심개념쏙쏙] 수학 II 03강 함수의 극한에 대한 성질 ❘ EBSi

영역	[12미적Ⅰ-01] 함수의 극한과 연속	최소 능력의 수행 특성	㉰ 주어진 함수의 그래프를 보고 함수가 $x=a$에서 연속인지 불연속인지 안다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 세 함수 $y=f(x)$, $y=g(x)$, $y=h(x)$의 그래프가 다음과 같다. 다음 물음에 답해 보자.



1. 그래프가 $x=1$에서 끊어지지 않고 이어진 함수를 찾아보자.

2. $f(1)$의 값을 구하고, $\lim_{x\to1}f(x)$를 조사해 보자.

3. $g(1)$의 값을 구하고, $\lim_{x\to1}g(x)$를 조사해 보자.

4. $h(1)$의 값을 구하고, $\lim_{x\to1}h(x)$를 조사해 보자.

5. 다음은 학생이 1번~4번 문항의 탐구 결과로부터 함수의 연속에 대하여 정리한 자료이다.

> 함수 (가)와 같이 극한값이 존재하고, 극한값과 함숫값이 같은 경우에 그래프는 끊어지지 않고 이어져 있으며 이때 이 함수는 $x=1$에서 연속이라고 한다.
> 함수 (나)와 같이 극한값이 존재하지 않거나 또는 함수 (다)와 같이 극한값이 존재하지만 그 값이 함숫값과 같지 않은 경우에는 그래프가 끊어져 있으며 이때 이 함수는 $x=1$에서 불연속이라고 한다.

$f(x), g(x), h(x)$중에서 (가), (나), (다)에 알맞은 함수를 써넣어보자.

[활동 해설]

1. 함수 $f(x)$의 그래프는 $x=1$에서 이어져 있고 $g(x)$, $h(x)$의 그래프는 $x=1$에서 끊어져 있다.

2. $f(1)=2$, $\lim_{x\to1}f(x)=2$

3. $g(1)=2$, $\lim_{x\to1}g(x)$은 존재하지 않는다.

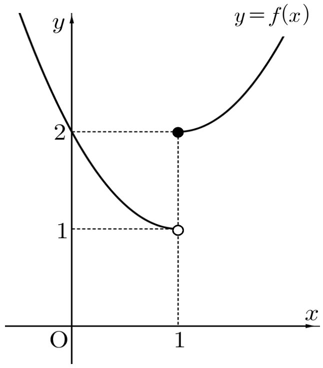
4. $h(1)=1$, $\lim_{x\to1}h(x)=2$

5. (가): $f(x)$ (나): $g(x)$ (다): $h(x)$

[문항]

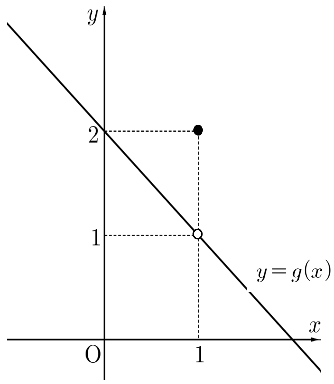
※ 다음 함수의 그래프를 보고 주어진 함수가 $x=1$에서 연속인지 불연속인지 조사하시오.

1.



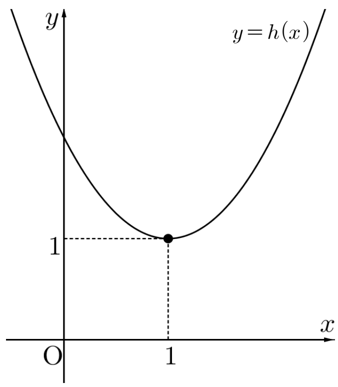
함수 $f(x)$는 $x=1$에서
(연속, 불연속)이다.

2.



함수 $g(x)$는 $x=1$에서
(연속, 불연속)이다.

3.



함수 $h(x)$는 $x=1$에서
(연속, 불연속)이다.

[문항 해설]

1. 불연속 2. 불연속 3. 연속

비고

- [활동]에서 함수의 그래프가 끊어지지 않고 이어진 것을 찾아보게 하고 각 함수의 $x=1$에서의 극한값과 함숫값을 조사해 보게 한다. 이를 통해 그래프가 끊어지지 않고 이어져 있음을 연속이라는 수학적 개념으로 이해할 수 있게 한다.
- [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 문항 해결에 어려움을 겪는 경우 주어진 함수의 그래프를 보고 $x=a$에서의 극한값과 함숫값을 각각 조사해 보도록 안내할 수도 있다.

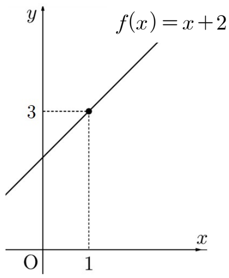
– 관련 자료 참고: 함수의 연속의 뜻을 이해하자 | EBS math

영역	[12미적Ⅰ-01] 함수의 극한과 연속	최소 능력의 수행 특성	㉣ 연속함수의 성질을 부분적으로 안다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 다음은 $x=1$에서 연속인 함수 $f(x)=x+2$의 그래프이다. 함수 $2f(x)$가 $x=1$에서 연속인지 탐구하는 두 학생의 대화이다. 다음 물음에 답해 보자.



연옥: 그래프에서 $\lim_{x\to1}f(x)=f(1)=3$

따라서 함수 $f(x)$는 $x=1$에서 연속이야.

아영: 그러면 함수 $2f(x)$가 $x=1$에서 연속인지는 어떻게 확인할 수 있을까?

연옥: $\lim_{x\to1}2f(x)$의 값과 $2f(1)$의 값을 비교해 보면 알 수 있어.

1. $\lim_{x\to1}2f(x)$의 값을 구해 보자.
2. $2f(1)$의 값을 구해 보자.
3. 함수 $2f(x)$가 $x=1$에서 연속인지 확인해 보자.

[활동 해설]

1. $\lim_{x\to1}2f(x)=2\lim_{x\to1}f(x)=2\times3=6$
2. $2f(1)=2\times3=6$
3. $\lim_{x\to1}2f(x)=2f(1)=6$이므로 함수 $2f(x)$는 $x=1$에서 연속이다.

[문항]

※ 두 함수 $f(x)=x^2+x$, $g(x)=2x+1$은 $x=2$에서 연속이다. 다음 함수가 $x=2$에서 연속인지 판단하시오.

1. $f(x)+g(x)$
2. $2g(x)$
3. $f(x)-g(x)$
4. $\dfrac{f(x)}{g(x)}$

[문항 해설]

1. $x=2$에서 함수 $f(x)$, $g(x)$가 연속이므로 함수 $f(x)+g(x)$는 $x=2$에서 연속이다.
2. $x=2$에서 함수 $f(x)$, $g(x)$가 연속이므로 함수 $2g(x)$는 $x=2$에서 연속이다.
3. $x=2$에서 함수 $f(x)$, $g(x)$가 연속이므로 함수 $f(x)-g(x)$는 $x=2$에서 연속이다.
4. $x=2$에서 함수 $f(x)$, $g(x)$가 연속이고 $g(2)=5\neq0$이므로 함수 $\dfrac{f(x)}{g(x)}$는 $x=2$에서 연속이다.

비고

- [활동]에서 연속함수의 성질을 적용하는 상황을 통해 연속함수의 성질을 알게 한다.
- [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 학생의 수준에 따라 간단한 다항함수를 단항식으로 각각 분리하여 $x=a$에서의 함숫값과 극한값을 비교해 보도록 안내한다.

– 관련 자료 참고: [핵심개념쏙쏙] 수학Ⅱ 07강 연속함수의 성질, 0의 비밀 | EBSi

2022 개정 교육과정에 따른 최소 성취수준 보장지도 자료

대수, 미적분 Ⅰ, 확률과 통계

나

미분

미적분 I 미분

1 [12미적 I -02] '미분' 영역의 최소 성취수준 진술문

<table>
<tr><th>영역</th><th colspan="2">영역별 성취수준(E)</th><th>성취기준별 성취수준(E)</th><th>최소 능력의 수행 특성</th></tr>
<tr><td rowspan="3">[12미적 I -02]
미분</td><td>지식·이해</td><td>함수의 미분가능성과 연속성의 관계, 함수에 대한 평균값 정리를 안다.</td><td rowspan="3">01. 안내된 절차에 따라 간단한 함수의 $x=a$에서의 미분계수를 구할 수 있다.
02. 함수의 미분가능성과 연속성의 관계를 안다.
03. 안내된 절차에 따라 함수 $y=x^n$(n은 양의 정수)의 도함수를 구할 수 있다.
04. 안내된 절차에 따라 간단한 다항함수의 도함수를 구할 수 있다.
05. 안내된 절차에 따라 간단한 접선의 방정식을 구할 수 있다.
06. 함수에 대한 평균값 정리를 안다.
07. 안내된 절차에 따라 간단한 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 부분적으로 판정할 수 있다.
08. 안내된 절차에 따라 간단한 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.
09. 안내된 절차에 따라 미분을 이용하여 방정식 또는 부등식에 대한 간단한 문제를 해결할 수 있다.
10. 안내된 절차에 따라 미분을 속도와 가속도에 대한 간단한 문제에 활용할 수 있다.</td><td rowspan="3">㉮ 안내된 절차에 따라 간단한 일차함수 또는 이차함수의 $x=a$에서의 미분계수를 구할 수 있다.
㉯ 함수의 미분가능성과 연속성의 관계를 제한적으로 안다.
㉰ 안내된 절차에 따라 함수 $y=x^n$(n은 양의 정수)의 도함수를 구할 수 있다.
㉱ 안내된 절차에 따라 간단한 일차함수 또는 이차함수의 도함수를 구할 수 있다.
㉲ 안내된 절차에 따라 이차함수의 그래프 위의 점에서의 접선의 방정식을 구할 수 있다.
㉳ 함수에 대한 평균값 정리를 제한적으로 안다.
㉴ 주어진 간단한 함수의 그래프를 보고 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 부분적으로 판정할 수 있다.
㉵ 안내된 절차에 따라 미분을 속도에 대한 간단한 문제에 활용할 수 있다.
㉶ 간단한 예를 통해 미분에 관심을 가진다.</td></tr>
<tr><td>과정·기능</td><td>안내된 절차에 따라 간단한 함수의 $x=a$에서의 미분계수, 함수 $y=x^n$(n은 양의 정수)의 도함수, 간단한 다항함수의 도함수, 간단한 접선의 방정식을 구할 수 있다.
안내된 절차에 따라 간단한 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 부분적으로 판정할 수 있고, 간단한 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.
안내된 절차에 따라 방정식 또는 부등식에 대한 간단한 문제, 속도와 가속도에 대한 간단한 문제를 해결할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>가치·태도</td><td>간단한 예를 통해 미분에 관심을 가진다.</td></tr>
</table>

1) 해설

- 성취기준별 성취수준(E)에 제시된 08, 09의 내용은 학습 부담을 고려하여 제외하였다.
- 성취기준별 성취수준(E)에 제시된 01, 04, 05의 내용 중 학습 부담을 고려하여 간단한 다항함수는 간단한 일차함수, 이차함수로 제한하였고 접선은 이차함수의 그래프 위의 점에서의 접선으로 제한하였다. 또한 02, 06의 내용 중 학습 부담을 고려하여 제한적으로 아는 경우로 한정하였다.
- 성취기준별 성취수준(E)에 제시된 07의 내용 중 안내된 절차의 경우 실제 수업에서 다양한 방법이 적용될 수 있도록 최소 능력의 수행 특성에서 제외하였으며 구체적인 적용 예는 최소 성취수준 보장지도 자료에 제시하였다.
- 간단한 예를 통해 미분에 관심을 가진다는 내용을 추가하여 학생의 정의적 특성을 고려하고자 하였다.

2) 최소 성취수준 보장지도 자료

영역	[12미적Ⅰ-02] 미분	최소 능력의 수행 특성	㉮ 안내된 절차에 따라 간단한 일차함수 또는 이차함수의 $x=a$에서의 미분계수를 구할 수 있다. ㉯ 간단한 예를 통해 미분에 관심을 가진다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 다음은 미분계수의 정의를 이용하여 이차함수 $f(x)=x^2$의 $x=1$에서의 미분계수를 구하는 과정이다.

> 미분계수의 정의에 의해
>
> $$f'(1)=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{f(1+\Delta x)-f(1)}{\Delta x}=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{(1+\Delta x)^2-\boxed{(가)}}{\Delta x}$$
>
> $$=\lim_{\Delta x\to 0}(\Delta x+2)$$
>
> $$=\boxed{(나)}$$

1부터 4까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 카드 중 (가), (나)에 알맞은 수가 적힌 카드가 무엇인지 말해 보자.

[활동 해설]

※ (가)에 적합한 수가 적힌 카드는 $\boxed{1}$, (나)에 적합한 수가 적힌 카드는 $\boxed{2}$이다.

[문항]

※ 다음 미분계수의 정의를 이용하여 미분계수를 구하시오.

> **미분계수**
>
> 함수 $y=f(x)$의 $x=a$에서의 미분계수는
>
> $$f'(a)=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{f(a+\Delta x)-f(a)}{\Delta x}=\lim_{x\to a}\frac{f(x)-f(a)}{x-a}$$

1. 함수 $f(x)=2x$의 $x=1$에서의 미분계수

2. 함수 $g(x)=x+1$의 $x=2$에서의 미분계수

3. 함수 $h(x)=x^2$의 $x=2$에서의 미분계수

4. 함수 $k(x)=x^2-1$의 $x=1$에서의 미분계수

[문항 해설]

1. $f'(1)=\lim\limits_{\Delta x \to 0}\dfrac{f(1+\Delta x)-f(1)}{h}=\lim\limits_{\Delta x \to 0}\dfrac{2(1+\Delta x)-2}{\Delta x}=\lim\limits_{\Delta x \to 0}2=2$

2. $g'(2)=\lim\limits_{\Delta x \to 0}\dfrac{g(2+\Delta x)-g(2)}{\Delta x}=\lim\limits_{\Delta x \to 0}\dfrac{(3+\Delta x)-3}{\Delta x}=\lim\limits_{\Delta x \to 0}1=1$

3. $h'(2)=\lim\limits_{\Delta x \to 0}\dfrac{h(2+\Delta x)-h(2)}{\Delta x}=\lim\limits_{\Delta x \to 0}\dfrac{(2+\Delta x)^2-2^2}{\Delta x}$

$$=\lim_{\Delta x \to 0}\frac{(\Delta x)^2+4\Delta x}{\Delta x}=\lim_{\Delta x \to 0}(\Delta x+4)=4$$

4. $k'(2)=\lim\limits_{\Delta x \to 0}\dfrac{k(1+\Delta x)-k(1)}{\Delta x}=\lim\limits_{\Delta x \to 0}\dfrac{\{(1+\Delta x)^2-1\}-0}{\Delta x}$

$$=\lim_{\Delta x \to 0}\frac{(\Delta x)^2+2\Delta x}{\Delta x}=\lim_{\Delta x \to 0}(\Delta x+2)=2$$

비고

- [활동]에서 (가), (나)에 알맞은 수가 적힌 카드를 골라보고 이 과정에서 미분계수의 정의에 이에 따라 함수의 미분계수를 구하는 방법을 확인하게 한다.
- [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 학습 부담을 고려하여 이차함수는 x^2의 계수가 1인 경우로 제한하며, 미분계수의 정의를 이용하여 그 값을 구할 수 있도록 한다. 1번~4번 문항 중 1번, 2번 문항 또는 3번, 4번 문항만 해결하여도 최소 능력의 수행 특성을 가진다고 판단할 수 있다. 한편, 미분계수를 정의하는 두 가지 방법 중 [문항 해설]에 제시된 것 이외에 다른 방법을 이용할 수도 있다.

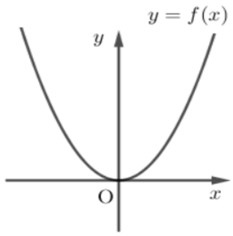
– 관련 자료 참고: [핵심개념쏙쏙] 수학 II 09강 평균변화율, 미분계수 | EBSi

영역	[12미적 Ⅰ -02] 미분	최소 능력의 수행 특성	ⓤ 함수의 미분가능성과 연속성의 관계를 제한적으로 안다. ⓧ 간단한 예를 통해 미분에 관심을 가진다.

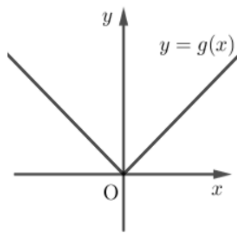
교수·학습 및 평가 활동

[활동]

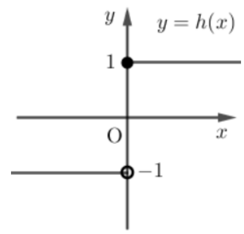
※ 세 함수 $f(x)=x^2$, $g(x)=|x|$, $h(x)=\begin{cases}1 & (x \geq 0)\\ -1 & (x<0)\end{cases}$의 그래프가 다음 그림과 같다. 그래프 아래에는 세 함수의 $x=0$에서의 미분가능성과 연속성을 기록하였다.



미분가능, 연속



미분 불가능, 연속



미분 불가능, 불연속

위 그래프를 참고하여 다음 문장이 참이 되도록 (가)와 (나)에 “미분가능”, “연속”을 각각 한 번씩 사용하여 문장을 완성하여 보자.

“어떤 함수가 $x=a$에서 $\boxed{\text{(가)}}$하면(이면) $\boxed{\text{(나)}}$이다.”

[활동 해설]

※ (가)에 “미분가능”, (나)에 “연속”을 사용하면 주어진 문장이 참이 된다. 완성된 문장은 다음과 같다.

“어떤 함수가 $x=a$에서 $\boxed{\text{미분가능}}$하면 $\boxed{\text{연속}}$이다.”

[문항]

※ 함수 $f(x)=\begin{cases}x^2+x+1 & (x \geq 0)\\ x+k & (x<0)\end{cases}$가 $x=0$에서 미분가능할 때, 상수 k의 값을 구하시오.

[문항 해설]

※ 함수 $f(x)$는 $x=0$에서 미분가능하므로 $x=0$에서 연속이다.

따라서 함숫값 $f(0)=1$과 좌극한 $\lim_{x\to 0-}f(x)=k$가 서로 같으므로 $k=1$이다.

비고

- [활동]에서 주어진 그래프의 모양과 미분가능성 및 연속성에 대한 정보를 바탕으로 이와 관련된 문장을 완성하도록 한다. 이를 통해 함수 $f(x)$가 $x=a$에서 미분가능하면 연속이라는 미분가능성과 연속성의 관계를 알게 한다.
- [문항] 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 미분가능이면 연속이라는 관계를 이용하여 $x=0$에서 연속임을 알고 상수 k의 값을 구할 수 있게 한다. 이때, 학습 부담을 고려하여 불연속이면 미분가능하지 않음을 알아야 해결할 수 있는 문항은 제외하였다.

– 관련 자료 참고: [핵심개념쏙쏙] 수학Ⅱ 10강 미분계수의 기하학적 의미, 미분가능 | EBSi

영역	[12미적Ⅰ-02] 미분	최소 능력의 수행 특성	㉰ 안내된 절차에 따라 함수 $y=x^n$(n은 양의 정수)의 도함수를 구할 수 있다. ㉶ 간단한 예를 통해 미분에 관심을 가진다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 다음은 다윤이가 함수 $y=x^n$(n은 양의 정수)의 도함수를 인공지능 챗봇에게 물어본 결과이다.

다윤	두 함수 $y=x^2$, $y=x^3$의 도함수를 알려줘.

네, 물론입니다. $y=x^2$, $y=x^3$의 도함수는 각각 $y'=2x$, $y'=3x^2$입니다.

다윤	고마워. 그럼 $y=x^4$, $y=x^5$의 도함수는 뭐야?

$y=x^4$, $y=x^5$의 도함수는 각각 $y'=4x^3$, $y'=5x^4$입니다.

다윤	아하! 나 규칙을 알 것 같아. $y=x^6$의 도함수는 $y'=$ $\boxed{(가)}$이지?

네 맞습니다.

다윤이의 말 중 (가)에 알맞은 식을 말해 보자.

[활동 해설]

※ $y=x^6$의 도함수는 $y'=6x^5$이므로 $\boxed{(가)}$에 알맞은 식은 $6x^5$이다.

[문항]

※ 다음을 이용하여 주어진 함수의 도함수를 구하시오.

> **함수 $y=x^n$(n은 양의 정수)의 도함수**
> ① $y=x^n$($n\geq 2$인 정수)이면 $y'=nx^{n-1}$
> ② $y=x$이면 $y'=1$

1. $y=x^4$
2. $y=x^3$
3. $y=x$
4. $y=x^6$

[문항 해설]

1. $y'=(x^4)'=4x^{4-1}=4x^3$
2. $y'=(x^3)'=3x^{3-1}=3x^2$
3. $y'=(x)'=1$
4. $y'=(x^6)'=6x^{6-1}=6x^5$

비고

- [활동]에서 함수 $y=x^2$, $y=x^3$, $y=x^4$, $y=x^5$의 도함수를 확인하고 도함수가 가지는 규칙성에 근거하여 함수 $y=x^6$의 도함수를 직관적으로 추측할 수 있게 한다. 인공지능 챗봇을 이용하여 추가로 $y=x^7$, $y=x^8$의 도함수를 물어볼 수 있다.
- [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 문항에 제시된 것 이외에 다른 방식으로 절차를 안내하여 변형할 수 있다.

– 관련 자료 참고: 빙판 레이싱 – 미분법 | EBS math

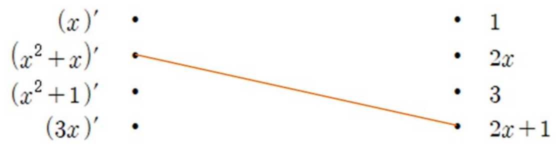
영역	[12미적Ⅰ-02] 미분	최소 능력의 수행 특성	㉣ 안내된 절차에 따라 간단한 일차함수 또는 이차함수의 도함수를 구할 수 있다. ㉤ 간단한 예를 통해 미분에 관심을 가진다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

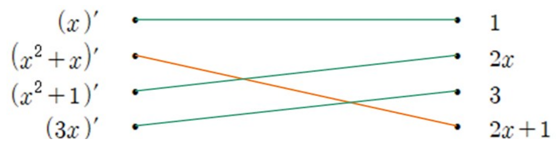
※ 다음 **힌트**를 보고 서로 같은 식끼리 짝지어 보자.

> **힌트** $(x^2)'=2x$ $(x)'=1$ $(1)'=0$



[활동 해설]

※ 함수의 실수배, 합, 차의 미분법에 의하여 $(x^2+1)'=(x^2)'+(1)'=2x$, $(3x)'=3(x)'=3$이다. 따라서 같은 식끼리 짝지은 그림은 다음과 같다.



[문항]

※ 다음을 참고하여 주어진 함수의 도함수를 구하시오.

> **일차함수와 이차함수의 도함수**
> ① $y=ax+b$일 때 $y'=a$ ② $y=x^2+ax+b$일 때 $y'=2x+a$

1. $y=2x$
2. $y=x+3$
3. $y=x^2-2$
4. $y=x^2+3x+1$

[문항 해설]

1. $y=2x$이므로 $y'=2$
2. $y=x+3$이므로 $y'=1$
3. $y=x^2-2$이므로 $y'=2x$
4. $y=x^2+3x+1$이므로 $y'=2x+3$

비고

- [활동]에서 짝지어져 있는 그림의 예시를 통해 다항함수의 실수배, 합, 차의 도함수에 관하여 알게 하고 힌트를 보고 주어진 함수의 도함수를 찾아 짝지어 보게 한다. 이를 바탕으로 간단한 일차함수 또는 이차함수의 도함수를 구할 수 있게 한다.
- [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 1번~4번 문항 중 일부만 구하여도 최소 능력의 수행 특성을 가진다고 판단할 수 있다. 학습 부담을 고려하여 이차함수는 x^2의 계수가 1인 경우로 제한하였다.

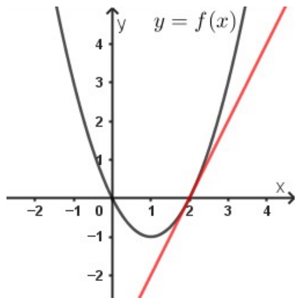
– 관련 자료 참고: [핵심개념쏙쏙] 수학Ⅱ 11강 도함수, 미분법 | EBSi

영역	[12미적Ⅰ-02] 미분	최소 능력의 수행 특성	㉮ 안내된 절차에 따라 이차함수의 그래프 위의 점에서의 접선의 방정식을 구할 수 있다. ㉯ 간단한 예를 통해 미분에 관심을 가진다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 다음 그림은 공학 도구를 이용하여 함수 $f(x)=x^2-2x$의 그래프 위의 점 $(2,\ 0)$에서의 접선을 그린 것이다.



교사와 학생의 대화를 읽고, 접선의 방정식을 구해 보자.

> 교사: 접선의 방정식을 구해 볼까요?
> 학생: 접선이 점 $(2,\ 0)$을 지나니까 기울기를 m이라고 하면 접선의 방정식이 $y=m(x-2)$이라는 것은 알아요. 그런데 접선의 기울기를 모르겠어요.
> 교사: $x=2$에서 $f(x)=x^2-2x$의 미분계수가 함수 $y=f(x)$의 그래프 위의 점 $(2,\ 0)$에서의 접선의 기울기가 된답니다. 즉, $f'(x)=2x-2$이므로 $f'(2)=2$가 접선의 기울기에요.

[활동 해설]

※ 교사의 말에서 접선의 기울기 m의 값이 $m=2$임을 알 수 있다. 따라서 접선의 방정식은 $y=2(x-2)$, 즉 $y=2x-4$이다.

[문항]

※ 다음을 참고하여 주어진 이차함수의 그래프 위의 점에서의 접선의 방정식을 구하시오.

> **접선의 방정식**
> 함수 $f(x)$가 $x=a$에서 미분가능할 때, 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(a,\ f(a))$에서의 접선의 방정식은
> $y=f'(a)(x-a)+f(a)$

> 함수 $f(x)=x^2+3$ 위의 점 $(1,\ 4)$에서의 접선의 방정식을 구해 보자.
> $f'(x)=2x$이므로 $f'(1)=2$이다.
> 따라서 접선의 방정식은 $y=2(x-1)+4$, 즉 $y=2x+2$이다.

1. 함수 $f(x)=2x^2$ 위의 점 $(-1,\ 2)$에서의 접선의 방정식

2. 함수 $g(x)=x^2+x$ 위의 점 $(1,\ 2)$에서의 접선의 방정식

	[문항 해설] 1. $f'(x)=4x$이므로 $f'(-1)=-4$이다. 따라서 함수 $f(x)=2x^2$ 위의 점 $(-1,\ 2)$에서의 접선의 방정식은 $y=-4\{x-(-1)\}+2$, 즉 $y=-4x-2$이다. 2. $g'(x)=2x+1$이므로 $g'(1)=3$이다. 따라서 함수 $g(x)=x^2+x$ 위의 점 $(1,\ 2)$에서의 접선의 방정식은 $y=3(x-1)+2$, 즉 $y=3x-1$이다.
비고	• [활동]에서 이차함수의 그래프 위의 점에서의 접선의 방정식을 구하기 위해서는 그래프 위의 점의 좌표와 그 점에서의 접선의 기울기를 알아야 하며, 이때 미분계수가 접선의 기울기가 됨을 확인하고 이를 통해 접선의 방정식을 구하게 한다. • [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 문항 해결에 어려움을 겪는 경우, 주어진 이차함수의 도함수를 구하는 절차를 안내할 수 있다. - 관련 자료 참고: [핵심개념쏙쏙] 수학Ⅱ 12강 접선의 방정식 | EBSi

영역	[12미적Ⅰ-02] 미분	최소 능력의 수행 특성	㉥ 함수에 대한 평균값 정리를 제한적으로 안다. ㉦ 간단한 예를 통해 미분에 관심을 가진다.

교수·학습 및 평가 활동

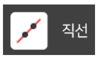
[활동]

※ 다음은 알지오매스를 이용하여 함수 $f(x)=x^2-1$ $(0 \le x \le 2)$에 대하여 평균값 정리가 성립함을 확인하는 과정이다.

(1단계) 대수창에 “f(x)=x^2-1”을 입력한다.

(2단계) 대수창의 (⋯) 오른쪽에 “0<=x<=2”를 입력한다.

(3단계) 대수창에 “(0,-1)”, “(2,3)”을 각각 입력한다.

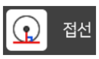
(4단계) 

버튼을 선택한 뒤 기하창의 점 A, 점 B를 연달아 선택한다.

→ (4단계)까지 마치면 기하창에 [그림1]과 같은 화면이 나타난다.

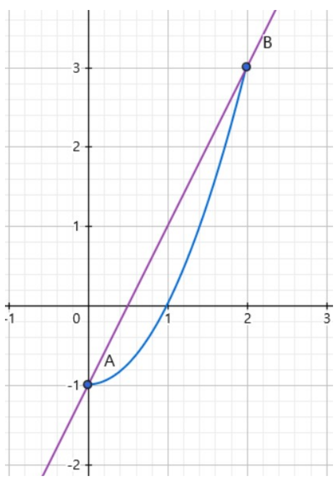
(5단계) 

버튼을 선택한 뒤 기하창의 함수 $y=f(x)$의 그래프를 선택한다.

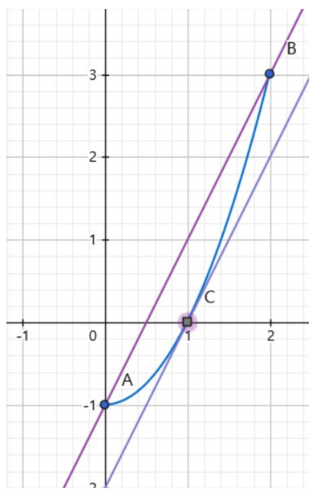
(6단계) 

버튼을 선택한 뒤 기하창의 점 C와 함수 $y=f(x)$의 그래프를 순서대로 선택한다.

→ (6단계)까지 마치면 기하창에 [그림2]와 같은 화면이 나타난다.



[그림1]



[그림2]

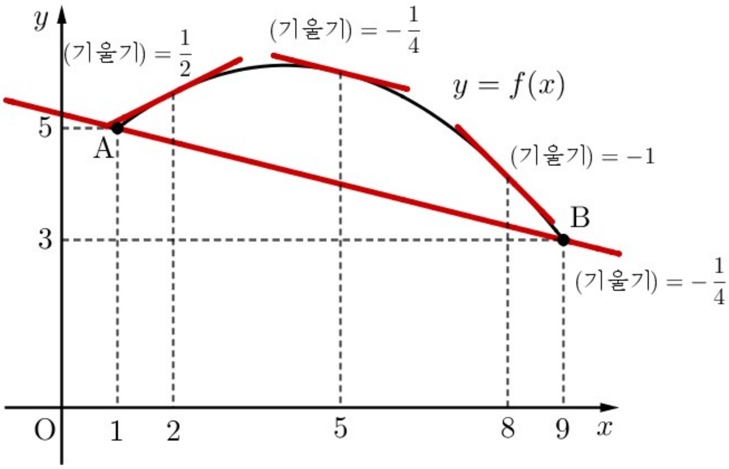
• 평균값 정리에 의하면 직선 AB와 평행한 접선이 적어도 하나 존재한다. 점 C를 드래그하여 움직여 보며 접선이 직선 AB와 평행할 때를 찾고, 이때 점 C의 x좌표를 말해 보자.

[활동 해설]

※ 접선이 직선 AB와 평행할 때 접점 C의 좌표는 $\mathrm{C}(1, 0)$이다. 따라서 구하는 점 C의 x좌표는 1이다.

[문항]

※ 다음은 함수 $f(x)=-\frac{1}{8}(x-4)^2+\frac{49}{8}$ (단, $1 \le x \le 9$)의 그래프와 양 끝점 $\mathrm{A}(1, 5)$, $\mathrm{B}(9, 3)$을 지나는 직선 AB, 그래프 위의 서로 다른 세 점 $(2, f(2))$, $(5, f(5))$, $(8, f(8))$에서의 접선을 각각 그리고 기울기를 나타낸 그림이다.



- 함수 $f(x)$는 닫힌구간 $[1, 9]$에서 연속이고 열린구간 $(1, 9)$에서 미분가능하다. 다음 내용을 참고하여 열린구간 $(1, 9)$에서 평균값 정리를 만족하는 c의 값을 구하시오.

> **평균값 정리**
> 함수 $f(x)$가 닫힌구간 $[a, b]$에서 연속이고 열린구간 (a, b)에서 미분가능하면
> $\frac{f(b)-f(a)}{b-a}=f'(c)$인 c가 열린구간 (a, b)에 적어도 하나 존재한다.

[문항 해설]

※ $x=c$에서의 $f(x)$의 미분계수가 직선 AB의 기울기와 같은 c의 값이 평균값 정리를 만족하는 값이다. $x=5$일 때의 접선만 직선 AB와 평행하므로 구하는 c의 값은 5이다.

비고

- 공학 도구를 이용한 [활동]을 통해 평균값 정리에 관심을 가지게 한다.
- [활동]에서 공학 도구를 이용하여 주어진 이차함수의 그래프의 할선과 평행한 접선이 존재함을 확인함으로써 평균값 정리를 직관적으로 이해할 수 있게 한다. 필요에 따라 주어진 함수 또는 제한된 영역을 변형하여 다양한 상황에서 평균값 정리를 확인할 수 있다.
- [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 문항 해결에 어려움을 겪는 경우, 필요에 따라 평균값 정리의 내용을 그래프의 할선과 접선의 관계로 해석할 수 있게 도움을 제공할 수 있다.

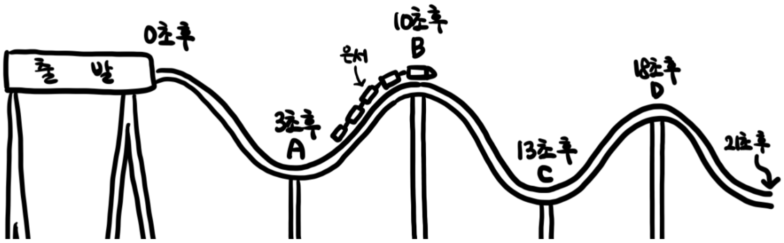
– 관련 자료 참고: 평균값 정리가 대체 뭐야? | EBS math

영역	[12미적Ⅰ-02] 미분	최소 능력의 수행 특성	㉳ 주어진 간단한 함수의 그래프를 보고 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 부분적으로 판정할 수 있다. ㉵ 간단한 예를 통해 미분에 관심을 가진다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 다음은 은서가 어느 놀이공원에 있는 롤러코스터의 가운데 칸에 탑승하여 이동하는 동안 롤러코스터가 출발한 뒤 지난 시간에 따른 은서의 위치를 그림에 나타낸 것이다. 물음에 답해 보자.



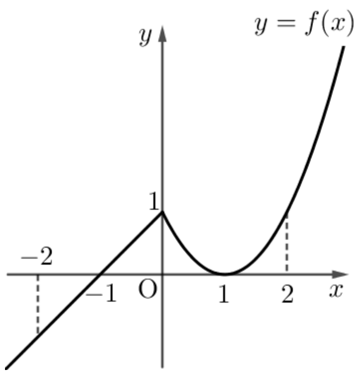
1. 은서가 올라가고 있는 시간대를 모두 말해 보자.
2. 은서가 내려가고 있는 시간대를 모두 말해 보자.
3. 은서가 다른 칸의 모든 사람보다 높은 곳에 있을 때는 A, B, C, D 중 어디인지 모두 말해 보자.
4. 은서가 다른 칸의 모든 사람보다 낮은 곳에 있을 때는 A, B, C, D 중 어디인지 모두 말해 보자.

[활동 해설]

1. 3초에서 10초까지, 13초에서 18초까지
2. 0초에서 3초까지, 10초에서 13초까지, 18초에서 21초까지
3. B, D
4. A, C

[문항]

※ 함수 $f(x)=\begin{cases}(x-1)^2 & (x \geq 0)\\ x+1 & (x<0)\end{cases}$의 그래프가 다음 그림과 같을 때 물음에 답하시오.



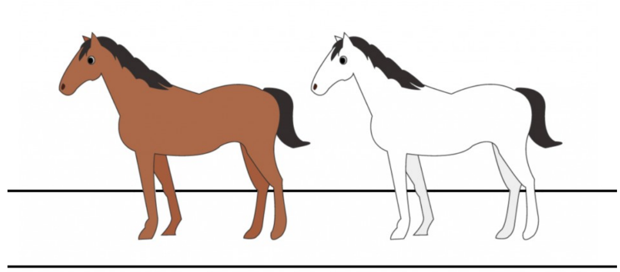
	1. 닫힌구간 $[-2,\ -1]$, $[-1,\ 1]$, $[0,\ 2]$ 중에서 함수 $f(x)$가 증가하는 구간을 찾으시오. 2. 닫힌구간 $[-1,\ 0]$, $[0,\ 1]$, $[1,\ 2]$ 중에서 함수 $f(x)$가 감소하는 구간을 찾으시오. 3. 극대가 되는 x의 값을 구하시오. 4. 극소가 되는 x의 값을 구하시오. **[문항 해설]** 1. $[-2,\ -1]$ 2. $[0,\ 1]$ 3. $x=0$ 4. $x=1$
비고	• 실생활 맥락을 이용한 [활동]을 통해 함수의 증가와 감소, 극대와 극소에 관심을 가지게 한다. • [활동]에서 롤러코스터를 함수의 그래프와 연관지어 생각하게 한다. 롤러코스터가 올라가는 구간과 내려가는 구간에서 함수의 증가와 감소를, 은서가 다른 모든 사람보다 높은 곳에 있을 때와 낮은 곳에 있을 때에서 극대와 극소의 개념을 직관적으로 이해하게 한다. • [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 1번~4번 문항 중에서 일부 문항을 올바르게 답하는 등 모든 문항의 정답을 답하지 않아도 증가와 감소, 극대와 극소를 부분적으로 판정할 수 있다고 판단되면 최소 능력의 수행 특성을 보인다고 인정할 수 있다. – 관련 자료 참고: 극댓값과 최댓값은 다른 걸까 | EBS math

영역	[12미적Ⅰ-02] 미분	최소 능력의 수행 특성	㉶ 안내된 절차에 따라 미분을 속도에 대한 간단한 문제에 활용할 수 있다. ㉷ 간단한 예를 통해 미분에 관심을 가진다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 직선 트랙에서 어떤 말이 출발한 후 t초 동안 달린 거리를 $f(t)\,\mathrm{m}$라고 하면 $f(t)=t^2\ (0 \le t \le 6)$이라고 한다. 다음 물음에 답해 보자.



1. $f'(t)$를 구해 보자.

2. $f'(4)$의 값을 구해 보자.

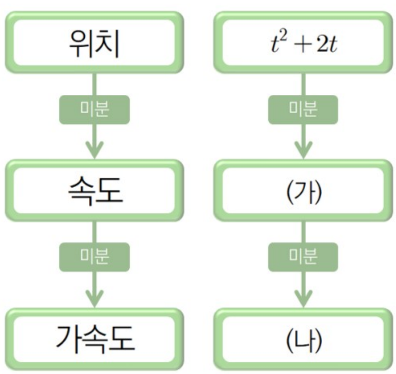
[활동 해설]

1. $f(t)=t^2$이므로 $f'(t)=2t$이다.

2. $f'(t)=2t$에 $t=4$를 대입하면 $f'(4)=8$

[문항]

※ 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t에서의 위치 x가 $x=t^2+2t$일 때, 다음을 이용하여 물음에 답하시오.



	1. 시각 t에서의 점 P의 속도 (가)를 구하시오. 2. 시각 t에서의 점 P의 가속도 (나)를 구하시오. **[문항 해설]** 1. 점 P의 시각 t에서의 위치 x가 $x=t^2+2t$이므로 속도 v는 $v=\dfrac{dx}{dt}=(t^2)'+(2t)'=2t+2$ 2. 점 P의 시각 t에서의 속도 v가 $v=2t+2$이므로 가속도 a는 $a=\dfrac{dv}{dt}=(2t)'+(2)'=2$
비고	• 실생활 맥락을 이용한 [활동]을 통해 미분의 속도에 대한 활용에 관심을 가지게 한다. • [활동]에서 함수 $f(t)=t^2$의 도함수와 $t=4$일 때의 미분계수를 구해 보게 한다. 함수 $f(t)$가 증가함수이고 말이 직선 트랙을 달리므로 출발한 지 t초 동안 달린 거리를 나타내는 함수 $f(t)$가 시각 t에서의 위치를 나타내며 그 도함수 $f'(t)$가 시각 t에서의 속도를 나타냄을 알게 한다. • [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 문항 해결에 어려움을 겪는 경우 위치 또는 속도를 나타내는 함수의 미분법을 안내할 수 있으며 필요에 따라 시각 t에서의 위치 x를 변형하여 활용할 수 있다. – 관련 자료 참고: 20화 자연의 언어를 발명한 뉴턴 | EBS math

2022 개정 교육과정에 따른 최소 성취수준 보장지도 자료

대수, 미적분 Ⅰ, 확률과 통계

다

적분

미적분 Ⅰ 적분

1 [12미적Ⅰ-03] '적분' 영역의 최소 성취수준 진술문

<table>
<tr><th>영역</th><th colspan="2">영역별 성취수준 (E)</th><th>성취기준별 성취수준 (E)</th><th>최소 능력의 수행 특성</th></tr>
<tr><td rowspan="7">[12미적 Ⅰ-03]
적분</td><td rowspan="2">지식
·
이해</td><td rowspan="2">부정적분의 뜻과 정적분의 개념을 안다.</td><td rowspan="2">01. 부정적분의 뜻을 안다.
02. 안내된 절차에 따라 간단한 다항함수의 부정적분을 구할 수 있다.</td><td>㉮ $F'(x)=f(x)$가 주어졌을 때 안내된 절차에 따라 $f(x)$의 부정적분을 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>㉯ 안내된 절차에 따라 $f(x)=x^n$(n은 양의 정수)의 부정적분을 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">과정
·
기능</td><td rowspan="3">안내된 절차에 따라 간단한 다항함수의 부정적분과 정적분을 구할 수 있다.
안내된 절차에 따라 곡선과 x축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하는 간단한 문제를 해결하고 적분을 속도와 거리에 대한 간단한 문제에 활용할 수 있다.</td><td>03. 정적분의 개념과 그 성질을 부분적으로 안다.</td><td>㉰ 정적분의 성질을 부분적으로 안다.</td></tr>
<tr><td>04. 안내된 절차에 따라 간단한 다항함수의 정적분을 구할 수 있다.</td><td>㉱ 안내된 절차에 따라 $f(x)=x^n$(n은 양의 정수)의 정적분을 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>05. 안내된 절차에 따라 곡선과 x축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하는 간단한 문제를 해결할 수 있다.</td><td>㉲ 안내된 절차에 따라 함수 $f(x)=x^n$(n은 양의 정수)에 대하여 곡선 $y=f(x)$와 x축 및 두 직선 $x=a$, $x=b$로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">가치
·
태도</td><td rowspan="2">간단한 예를 통해 적분에 관심을 가진다.</td><td rowspan="2">06. 안내된 절차에 따라 적분을 속도와 거리에 대한 간단한 문제에 활용할 수 있다.</td><td>㉳ 안내된 절차에 따라 적분을 속도에 대한 간단한 문제에 활용할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>㉴ 간단한 예를 통해 적분에 관심을 가진다.</td></tr>
</table>

1) 해설

- 성취기준별 성취수준(E)에 제시된 02, 03, 05, 06의 내용 중 학습 부담을 고려하여 02, 05는 간단한 다항함수를 $f(x)=x^n$(n은 양의 정수)로, 03은 정적분의 성질로, 06은 속도에 대한 문제로 제한하였다.
- 성취기준별 성취수준(E)에 제시된 01의 내용 중 학습 부담을 고려하여 안내된 절차를 추가하였으며 구체적인 적용 예는 최소 성취수준 보장지도 자료에 제시하였다.
- 간단한 예를 통해 적분에 관심을 가진다는 내용을 추가하여 학생의 정의적 특성을 고려하고자 하였다.

2) 최소 성취수준 보장지도 자료

<table>
<tr><th>영역</th><th>[12미적Ⅰ-03]
적분</th><th>최소 능력의
수행 특성</th><th>㉮ $F'(x)=f(x)$가 주어졌을 때 안내된 절차에 따라 $f(x)$의 부정적분을 구할 수 있다.
㉯ 간단한 예를 통해 적분에 관심을 가진다.</th></tr>
<tr><td>교수·학습 및 평가 활동</td><td colspan="3">

[활동]

※ 다음은 함수 $f(x)=2x$의 부정적분을 찾는 과정에서 교사와 학생들의 나눈 대화의 일부이다. 이를 읽고 물음에 답해 보자.

교사: 어떤 함수를 미분하면 $f(x)=2x$가 될까요?
학생1: $F(x)=x^2-1$을 미분하면 $2x$가 됩니다!
학생2: $G(x)=x^2$을 미분해도 $2x$가 되네요!
교사: 두 학생 모두 정답이에요. 이외에 다른 함수도 있을까요?

1. 미분하여 $f(x)=2x$가 되는 함수를 3가지 더 찾아보자.
2. 1번 문항에서 찾은 함수들의 공통점을 말해 보자.
3. 1번 문항에서 찾은 함수들의 차이점을 말해 보자.

[활동 해설]

1. $H(x)=x^2+1$, $I(x)=x^2-4$, $J(x)=x^2+2$
2. 공통으로 x^2항을 갖고 있다.
3. 상수항이 다르다.

[문항]

※ 다음은 부정적분과 관련된 설명이다.

부정적분
$F'(x)=f(x)$일 때,
$\int f(x)dx=F(x)+C$ (단, C는 적분상수)

$(3x)'=3$, $(3x+1)'=3$임을 참고하여 다음 물음에 답하시오.

1. $\int 3dx$
2. $\int 3x^2\,dx$

[문항 해설]

1. $3x+1$, $3x-2$와 같이 일차항의 계수가 3인 일차함수를 미분하면 3이 되므로, 구하는 부정적분은 $3x+C$이다.
2. x^3+2, x^3-1와 같이 x^3을 미분하면 $3x^2$이 되므로, 구하는 부정적분은 x^3+C이다.

</td></tr>
<tr><td>비고</td><td colspan="3">

- [활동]에서 미분하면 $2x$가 되는 함수를 여러 가지 찾을 수 있도록 안내하고, 찾은 함수들의 공통점과 차이점을 말할 수 있도록 한다.
- [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 문항 해결에 어려움을 겪는 경우 '함수 $F(x)$의 도함수가 $f(x)$일 때, 즉 $F'(x)=f(x)$일 때, 함수 $F(x)$를 함수 $f(x)$의 부정적분이라고 한다.'의 부정적분의 개념을 알게 한다.

- 관련 자료 참고: 변화를 쌓는 적분 | EBS math

</td></tr>
</table>

영역	[12미적Ⅰ-03] 적분	최소 능력의 수행 특성	㉯ 안내된 절차에 따라 $f(x)=x^n$(n은 양의 정수)의 부정적분을 구할 수 있다. ㉲ 간단한 예를 통해 적분에 관심을 가진다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 다음 표는 함수 $F(x)$와 그 도함수 $f(x)$를 나타낸 것이다.

$F(x)$	x	$\frac{1}{2}x^2$	$\frac{1}{3}x^3$	$\frac{1}{4}x^4$
$f(x)$	1	x		

1. 위의 표를 완성해보자.
2. $f(x)=x^5$를 만족하는 함수 $F(x)$를 찾아보자.

[활동 해설]

1.

$F(x)$	x	$\frac{1}{2}x^2$	$\frac{1}{3}x^3$	$\frac{1}{4}x^4$
$f(x)$	1	x	x^2	x^3

2. $\frac{1}{6}x^6+1$, $\frac{1}{6}x^6-2$ 와 같이 상수 C에 대하여 $\left(\frac{1}{6}x^6+C\right)'=x^5$이므로 $F(x)=\frac{1}{6}x^6+C$이다.

[문항]

※ 다음은 부정적분과 관련된 설명이다.

> **함수 $y=x^n$(n은 양의 정수)의 부정적분**
>
> n이 양의 정수일 때, $\int x^n dx=\frac{1}{n+1}x^{n+1}+C$ (단, C는 적분상수)

다음 부정적분의 값을 구하시오.

1. $\int x^7 dx$
2. $\int x^{99} dx$

[문항 해설]

1. $\int x^7 dx=\frac{1}{7+1}x^{7+1}+C=\frac{1}{8}x^8+C$ (단, C는 적분상수)
2. $\int x^{99} dx=\frac{1}{99+1}x^{99+1}+C=\frac{1}{100}x^{100}+C$ (단, C는 적분상수)

비고

- [활동]에서 자연수 n에 대하여 미분하면 x^n이 되는 함수를 구해 보게 하고, 이를 통해 x^n의 부정적분을 알게 한다.
- [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 제시된 절차에 따라서 $y=x^n$의 부정적분을 구할 수 있도록 안내하며, 문항 해결에 어려움을 겪는 경우 제시된 절차에 따라 x^n의 부정적분을 구할 수 있도록 간단한 예를 통해 안내할 수도 있다.

– 관련 자료 참고: [핵심개념쏙쏙] 수학Ⅱ 24강 부정적분의 계산, 속도와 거리 | EBSi

영역	[12미적Ⅰ-03] 적분	최소 능력의 수행 특성	㉰ 정적분의 성질을 부분적으로 안다. ㉱ 안내된 절차에 따라 $f(x)=x^n$(n은 양의 정수)의 정적분을 구할 수 있다. ㉲ 간단한 예를 통해 적분에 관심을 가진다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

1. 다음 정적분의 값을 구하시오.

(1) $\displaystyle\int_{1}^{2} x^2dx$　　　　(2) $\displaystyle\int_{0}^{1} x^3dx$

2. 다음 정적분의 값을 구하시오.

(1) $\displaystyle\int_{1}^{2} 3x^2\,dx$　　　　(2) $\displaystyle 3\int_{1}^{2} x^2dx$

3. 2-(1)번 문항에서 구한 값과 2-(2)번 문항에서 구한 값을 비교하여 말해보자.

[활동 해설]

1.

(1) $\displaystyle\int_{1}^{2} x^2dx = \left[\frac{1}{3}x^3\right]_1^2 = \frac{7}{3}$　　　　(2) $\displaystyle\int_{0}^{1} x^3dx = \left[\frac{1}{4}x^4\right]_0^1 = \frac{1}{4}$

2.

(1) $\displaystyle\int_{1}^{2} 3x^2dx = \left[x^3\right]_1^2 = 7$　　　　(2) $\displaystyle 3\int x^2dx = 3\times\left[\frac{1}{3}x^3\right]_1^2 = 3\times\frac{7}{3} = 7$

3. $\displaystyle\int_{1}^{2} 3x^2\,dx$와 $\displaystyle 3\int_{1}^{2} x^2dx$의 계산 결과는 같다.

[문항]

※ 다음은 정적분의 성질과 관련된 내용이다. 다음 정적분의 값을 구하시오.

> 함수의 실수배, 합, 차의 정적분
> 두 함수 $f(x)$, $g(x)$가 닫힌구간 $[a, b]$에서 연속일 때
> ① $\displaystyle\int_{a}^{b} kf(x)dx = k\int_{a}^{b} f(x)dx$ (단, k는 실수)
> ② $\displaystyle\int_{a}^{b} \{f(x)+g(x)\}dx = \int_{a}^{b} f(x)dx + \int_{a}^{b} g(x)dx$
> ③ $\displaystyle\int_{a}^{b} \{f(x)-g(x)\}dx = \int_{a}^{b} f(x)dx - \int_{a}^{b} g(x)dx$

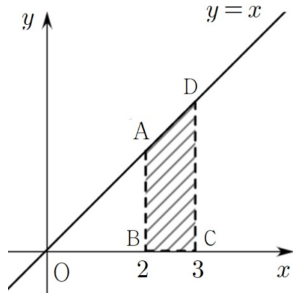
1. $\displaystyle\int_{-1}^{2} (2x+1)dx$　　　　2. $\displaystyle\int_{-1}^{3} (3x^2-2)dx$

	[문항 해설] 1. $\int_{-1}^{2}(2x+1)dx=2\int_{-1}^{2}xdx+\int_{-1}^{2}1dx=2\left[\frac{1}{2}x^2\right]_{-1}^{2}+[x]_{-1}^{2}=6$ 2. $\int_{-1}^{3}(3x^2-2)dx=3\int_{-1}^{3}x^2dx-\int_{-1}^{3}3dx=3\left[\frac{1}{3}x^3\right]_{-1}^{3}-2[x]_{-1}^{3}=20$
비고	• [활동]에서 두 정적분의 값이 같음을 확인하고 어떠한 계산 방법이 문제 해결에 더 쉬운지 비교하여 정적분의 성질에 관심을 가지게 한다. • [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 문항 해결에 어려움을 겪는 경우 정적분의 성질을 간단한 예를 통해 안내할 수 있다. – 관련 자료 참고: 정적분이란 무엇인가? | EBS math

<table>
<tr><th>영역</th><th>[12미적Ⅰ-03]
적분</th><th>최소 능력의
수행 특성</th><th>ⓜ 안내된 절차에 따라 함수 $f(x)=x^n$(n은 양의 정수)에 대하여 곡선 $y=f(x)$와 x축 및 두 직선 $x=a$, $x=b$로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다.
ⓢ 간단한 예를 통해 적분에 관심을 가진다.</th></tr>
<tr><td>교수·학습 및
평가 활동</td><td colspan="3">

[활동]

※ 함수 $f(x)=x$의 그래프와 x축 및 두 직선 $x=2$, $x=3$으로 둘러싸인 사다리꼴 ABCD가 있다.



1. 사다리꼴 ABCD의 넓이를 구해 보자.
2. $\int_2^3 x\,dx$의 값을 구해 보자.
3. 1번 문항과 2번 문항에서 구한 값을 비교해 보자.

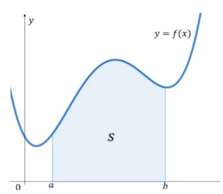
[활동 해설]

1. (사다리꼴 ABCD의 넓이) = $\frac{1}{2}\times(2+3)\times1=\frac{5}{2}$
2. $\int_2^3 x\,dx=\left[\frac{1}{2}x^2\right]_2^3=\frac{5}{2}$
3. 사다리꼴 ABCD의 넓이와 $\int_2^3 x\,dx$의 값은 서로 같다.

[문항]

※ 다음은 정적분에 관한 설명이다.

함수 $f(x)$가 닫힌구간 $[a, b]$에서 연속이고 $f(x)\ge0$일 때,
정적분 $\int_a^b f(x)\,dx$는 곡선 $y=f(x)$와 x축 및 두 직선 $x=a$, $x=b$로 둘러싸인 도형의 넓이 S와 같다.



곡선 $f(x)=x^3$과 x축 및 직선 $x=2$로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

[문항 해설]

※ $\int_0^2 x^3dx=\left[\frac{1}{4}x^4\right]_0^2=4$

</td></tr>
<tr><td>비고</td><td colspan="3">

• [활동]에서 사다리꼴의 넓이를 구하는 공식을 모르는 경우, 공식을 제시하여 넓이를 구할 수 있도록 한다. 사다리꼴의 넓이 공식을 활용하여 넓이를 구하는 것과 정적분을 활용하여 넓이를 구하는 것의 결과가 같음을 확인하여 정적분에 관심을 가지게 한다.
• [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 정적분을 활용하여 넓이를 구하는 과정을 통해 정적분에 관심을 가지게 한다.
- 관련 자료 참고: 정적분과 넓이는 어떤 관계가 있을까? | EBS math

</td></tr>
</table>

영역	[12미적Ⅰ-03] 적분	최소 능력의 수행 특성	㉳ 안내된 절차에 따라 적분을 속도에 대한 간단한 문제에 활용할 수 있다. ㉴ 간단한 예를 통해 적분에 관심을 가진다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

1. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t에서의 위치 x가 $x=2t^2-2t+1$일 때, 시각 t에서의 속도를 구하시오.

2. 위에서 구한 속도를 $v(t)$라고 할 때, $\int_1^2 v(t)dt$의 값을 구하시오.

3. 2번 문항에서 구한 $\int_1^2 v(t)dt$는 무엇을 의미하는지 말하여 보자.

[활동 해설]

1. 위치를 미분하면 속도를 구할 수 있다. 즉, $\frac{dx}{dt}=4t-2$이므로 $v(t)=4t-2$.

2. $\int_1^2 v(t)dt = \int_1^2 (4t-2)\,dt = 4$

3. $t=1$에서 $t=2$까지 점 P의 위치의 변화량을 나타낸다.

[문항]

※ 직선 도로를 달리는 어떤 버스의 시각 t에서의 위치를 $s(t)$ m라 할 때, $s(t)=t^2+1$이라고 한다. 다음 물음에 답하시오.

1. 이 버스의 시각 t에서의 속도 $v(t)$ m/s를 구하시오.

2. $\int_0^2 v(t)dt$의 값을 구하시오.

	3. $s(2)-s(0)$과 $\int_0^2 v(t)dt$의 값을 비교하시오. **[문항 해설]** 1. $v(t)=2t$ 2. $\int_0^2 v(t)dt=\int_0^2 2t\,dt=2\left[\frac{1}{2}t^2\right]_0^2=4$ 3. $s(2)-s(0)=\int_0^2 v(t)dt=4$
비고	• [활동]에서 위치를 미분하면 속도를 구할 수 있음을 통해 속도를 적분하면 어떤 결과가 나올지 생각하도록 유도한다. • [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 실생활 맥락을 이용한 문제를 통해 적분에 관심을 가지게 한다. – 관련 자료 참고: [핵심개념쏙쏙] 수학Ⅱ 30강 움직인 거리, 속도와 거리 | EBSi

2022 개정 교육과정에 따른
최소 성취수준 보장지도 자료

대수, 미적분 Ⅰ,
확률과 통계

3

확률과 통계

2022 개정 교육과정에 따른 최소 성취수준 보장지도 자료

대수, 미적분 Ⅰ,
확률과 통계

가

경우의 수

확률과 통계 경우의 수

1 [12확통01] '경우의 수' 영역의 최소 성취수준 진술문

<table>
<tr><th>영역</th><th colspan="2">영역별 성취수준 (E)</th><th>성취기준별 성취수준 (E)</th><th>최소 능력의 수행 특성</th></tr>
<tr><td rowspan="5">[12확통01]
경우의 수</td><td rowspan="2">지식
·
이해</td><td rowspan="2">중복순열, 같은 것이 있는 순열, 중복조합의 개념, 이항정리를 부분적으로 안다.</td><td rowspan="5">01. 안내된 절차에 따라 중복순열, 같은 것이 있는 순열의 수를 구할 수 있다.

02. 안내된 절차에 따라 중복조합의 수를 구할 수 있다.

03. 안내된 절차에 따라 이항정리에 관한 간단한 문제를 해결할 수 있다.</td><td>㉮ 안내된 절차에 따라 ${}_n\Pi_r$ 의 값을 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>㉯ 안내된 절차에 따라 같은 것이 있는 순열의 수를 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">과정
·
기능</td><td rowspan="2">안내된 절차에 따라 중복순열의 수, 같은 것이 있는 순열의 수, 중복조합의 수를 구할 수 있다. 안내된 절차에 따라 이항정리에 관한 간단한 문제를 해결할 수 있다.</td><td>㉰ 안내된 절차에 따라 ${}_nH_r$ 의 값을 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>㉱ 안내된 절차에 따라 이항정리를 이용하여 $(a+b)^n$ 의 전개식에서 특정한 항의 계수를 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>가치
·
태도</td><td>중복순열, 같은 것이 있는 순열, 중복조합, 이항정리에 관심을 가진다.</td><td>㉲ 중복순열, 같은 것이 있는 순열, 중복조합, 이항정리에 관심을 가진다.</td></tr>
</table>

1) 해설

- 성취기준별 성취수준(E)에 제시된 01의 내용을 두 가지로 나누어 최소 능력의 수행 특성을 구성하였다.
- 성취기준별 성취수준(E)에 제시된 03의 내용 중 학습 부담을 고려하여 $(a+b)^n$ 의 전개식과 관련된 문제를 해결하는 것으로 제한하였다.
- 중복순열, 같은 것이 있는 순열, 중복조합, 이항정리에 관심을 가진다는 내용을 추가하여 학생의 정의적 특성을 고려하고자 하였다.

2) 최소 성취수준 보장지도 자료

<table>
<tr><th>영역</th><th>[12확통01]
경우의 수</th><th>최소 능력의
수행 특성</th><th>㉮ 안내된 절차에 따라 ${}_{n}\Pi_{r}$ 의 값을 구할 수 있다.
㉱ 중복순열, 같은 것이 있는 순열, 중복조합, 이항정리에 관심을 가진다.</th></tr>
<tr><td>교수·학습 및
평가 활동</td><td colspan="3">

[활동]

※ 어느 도서관의 물품 보관함은 0부터 9까지의 10개의 숫자를 이용하여 네 자리의 비밀번호를 설정할 수 있다. (예를 들어 0210, 1117 등을 설정할 수 있다.)
이때 중복을 허용하여 4개의 숫자로 이루어진 비밀번호를 설정하는 경우의 수를 구해 보자.

[활동 해설]

※ 중복을 허용하여 4개의 숫자를 이용하여 비밀번호를 설정하는 경우의 수는
$10\times10\times10\times10=10^4$이므로 총 10^4이다.

[문항]

※ 다음은 중복순열의 수를 구하는 방법과 관련된 설명이다.

〈중복순열의 수〉
서로 다른 n개에서 r개를 택하는 중복순열의 수는 ${}_{n}\Pi_{r}=n^r$

이를 참고하여 다음 값을 구하시오.

1. ${}_{5}\Pi_{2}$

2. ${}_{2}\Pi_{3}$

[문항 해설]

1. ${}_{5}\Pi_{2}=5^2=25$

2. ${}_{2}\Pi_{3}=2^3=8$

</td></tr>
<tr><td>비고</td><td colspan="3">

• [활동]에서 중복순열이 실생활에 주로 활용됨을 이해시키고 중복순열에 관심을 가지게 한다.
• [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 제시된 ${}_{n}\Pi_{r}$ 의 값을 구하는 방법을 통해 다양한 중복순열의 값을 계산할 수 있도록 한다.

- 관련 자료 참고: [수학의 답] 확률과 통계 중복순열 | EBSi

</td></tr>
</table>

영역	[12확통01] 경우의 수	최소 능력의 수행 특성	㉯ 안내된 절차에 따라 같은 것이 있는 순열의 수를 구할 수 있다. ㉲ 중복순열, 같은 것이 있는 순열, 중복조합, 이항정리에 관심을 가진다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 다음은 기호를 활용한 표현 방법에 대한 준서와 다비의 대화이다. 다음 물음에 답해 보자.

1. 준서가 활용한 기호 ‘^’, ‘_’, ‘^’를 일렬로 나열하는 경우의 수를 구해 보자.
2. 다비가 활용한 기호 ‘^’, ‘_’, ‘~’를 일렬로 나열하는 경우의 수를 구해 보자.

[활동 해설]

1. 구하는 경우의 수는 ‘^_^’, ‘^^_’, ‘_^^’의 3
2. 서로 다른 3개의 기호를 일렬로 나열하는 경우의 수는 $3\times2\times1$이므로 6
(‘^_~’, ‘^~_’, ‘_^~’, ‘_~^’, ‘_~^’, ‘_^~’)

[문항]

※ 다음은 같은 것이 있는 순열의 수를 구하는 방법과 관련된 설명이다.

〈같은 것이 있는 순열의 수〉

n개 중에서 같은 것이 각각 p개, q개, $\cdots$, r개씩 있을 때, n개를 모두 일렬로 나열하는 경우의 수는

$$\frac{n!}{p!\times q!\times\cdots\times r!}\ (\text{단, } p+q+\cdots r=n)$$

college에 있는 7개의 문자를 일렬로 나열할 때, 다음을 구하시오.

1. 모든 경우의 수
2. 맨 앞에 g가 있는 경우의 수

	[문항 해설] 1. $\dfrac{7!}{2!\times2!}=1260$ 2. g를 제외한 나머지 알파벳을 나열하는 경우의 수는 $\dfrac{6!}{2!\times2!}=180$
비고	• [활동]에서 직접 문자를 나열하여 같은 것이 있는 순열의 수를 스스로 구할 수 있도록 안내 한다. • [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 문항 해결에 어려움을 겪는 경우 college보다 일렬로 나열하는 경우의 수를 구하기 쉬운 단어를 제시하고 직접 세어보게 함으로써 문제를 해결할 수 있도록 안내할 수 있다. - 관련 자료 참고: [수학의 답] 확률과 통계 같은 것이 있는 순열 ∣ EBSi

영역	[12확통01] 경우의 수	최소 능력의 수행 특성	㉰ 안내된 절차에 따라 ${}_n\mathrm{H}_r$의 값을 구할 수 있다. ㉱ 중복순열, 같은 것이 있는 순열, 중복조합, 이항정리에 관심을 가진다.
교수·학습 및 평가 활동	**[활동]** ※ 어느 빵집에서 피자빵, 도넛, 꽈배기의 세 종류의 빵을 판매하고 있다. 각 종류의 빵이 2개 이상씩 있다고 할 때, 이 빵집에서 빵 2개를 구입하는 방법은 모두 몇 가지인지 구해 보자. **[활동 해설]** ※ '피자빵 2개', '도넛 2개', '꽈배기 2개', '피자빵과 도넛', '피자빵과 꽈배기', '도넛과 꽈배기'의 경우가 있으므로 총 6가지가 있다. **[문항]** ※ 다음은 중복조합의 수를 구하는 방법과 관련된 설명이다. 〈중복조합의 수〉 서로 다른 n개에서 r개를 택하는 중복조합의 수는 ${}_n\mathrm{H}_r = {}_{n+r-1}\mathrm{C}_r$ 다음 값을 구하시오. 1. ${}_3\mathrm{H}_2$ 2. ${}_2\mathrm{H}_4$ **[문항 해설]** 1. ${}_3\mathrm{H}_2 = {}_{3+2-1}\mathrm{C}_2 = {}_4\mathrm{C}_2 = 6$ 2. ${}_2\mathrm{H}_4 = {}_{2+4-1}\mathrm{C}_4 = {}_5\mathrm{C}_4 = 5$		
비고	• 실생활 맥락을 이용한 [활동]을 통해 중복조합에 관심을 가지게 한다. • [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 제시된 ${}_n\mathrm{H}_r$의 값을 구하는 방법을 통해 다양한 중복조합의 값을 계산할 수 있도록 한다. - 관련 자료 참고: 중복조합의 수는 어떻게 구할까? | EBS math		

<table>
<tr><th>영역</th><th>[12확통01]
경우의 수</th><th>최소 능력의
수행 특성</th><th>㉣ 안내된 절차에 따라 이항정리를 이용하여 $(a+b)^n$ 의 전개식에서 특정한 항의 계수를 구할 수 있다.
㉤ 중복순열, 같은 것이 있는 순열, 중복조합, 이항정리에 관심을 가진다.</th></tr>
<tr><td>교수·학습 및 평가 활동</td><td colspan="3">

[활동]

※ 서로 다른 세 주머니에 a가 적힌 공 1개와 b가 적힌 공 1개가 각각 들어 있다. 세 주머니에서 임의로 공을 각각 1개씩 꺼내어 세 개의 공에 적힌 문자를 모두 곱하려고 한다. 다음 물음에 답해 보자.

1. 세 개의 공에 적힌 문자의 곱이 ab^2이 되는 경우의 수를 구해 보자.
2. ${}_3\mathrm{C}_2$의 값을 구하고, 1.에서 구한 값을 비교해 보자.

[활동 해설]

1. 세 주머니 중 임의로 하나를 택하여 a가 적힌 공을 꺼내고, 나머지 두 주머니에서는 모두 b가 적힌 공을 꺼내어 적힌 문자들을 곱하면 ab^2이 된다. 따라서 모든 경우의 수는 3이다.
2. ${}_3\mathrm{C}_2=3$이므로 1.에서 구한 값과 같다.

[문항]

※ 다음은 이항정리와 관련된 설명이다.

〈 이항정리 〉

n이 자연수일 때,

$(a+b)^n={}_n\mathrm{C}_0a^n+{}_n\mathrm{C}_1a^{n-1}b^1+\cdots+{}_n\mathrm{C}_ra^{n-r}b^r+\cdots+{}_n\mathrm{C}_0b^n$

식 $(a+b)^5$을 전개할 때, a^4b의 계수를 구하시오.

[문항 해설]

※ $(a+b)^5=a^5+5a^4b+10a^3b^2+10a^2b^3+5ab^4+b^5$이므로 a^4b의 계수는 5이다.

</td></tr>
<tr><td>비고</td><td colspan="3">

• [활동]에서 이해가 어려운 학생은 직접 그림을 그려 문제를 해결할 수 있도록 안내한다.
• [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 문항 해결에 어려움을 겪으면 $(a+b)^2$부터 이항정리를 활용하여 전개할 수 있도록 안내한다.

– 관련 자료 참고: 파스칼의 삼각형에서 발견할 수 있는 정리 | EBS math

</td></tr>
</table>

2022 개정 교육과정에 따른 최소 성취수준 보장지도 자료

대수, 미적분 Ⅰ, 확률과 통계

나

확률

확률과 통계 확률

1 [12확통02] '확률' 영역의 최소 성취수준 진술문

<table>
<tr><th>영역</th><th colspan="2">영역별 성취수준(E)</th><th>성취기준별 성취수준(E)</th><th>최소 능력의 수행 특성</th></tr>
<tr><td rowspan="6">[12확통02]
확률</td><td rowspan="2">지식·이해</td><td rowspan="2">확률의 개념을 안다.
확률의 기본 성질, 확률의 덧셈정리, 여사건의 확률, 조건부확률, 사건의 독립과 종속, 확률의 곱셈정리를 부분적으로 안다.</td><td>01. 확률의 개념을 알고, 기본 성질을 부분적으로 안다.</td><td>㉮ 간단한 시행에서 어떤 사건이 일어날 확률을 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>02. 안내된 절차에 따라 간단한 확률의 덧셈정리 문제를 해결할 수 있다.</td><td>㉯ 안내된 절차에 따라 $\mathrm{P}(A\cup B)=\mathrm{P}(A)+\mathrm{P}(B)$인 상황의 문제를 해결할 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">과정·기능</td><td rowspan="3">안내된 절차에 따라 간단한 덧셈정리 문제, 곱셈정리 문제를 해결할 수 있다.
안내된 절차에 따라 여사건의 확률, 조건부확률을 구할 수 있다.
간단한 예를 통해 사건의 독립과 종속을 판단할 수 있다.</td><td>03. 안내된 절차에 따라 여사건의 확률을 구할 수 있다.</td><td>㉰ 안내된 절차에 따라 $\mathrm{P}(A)$가 주어질 때 $\mathrm{P}(A^C)$를 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>04. 안내된 절차에 따라 조건부확률을 구할 수 있다.</td><td>㉱ 안내된 절차에 따라 주어진 표를 이용하여 조건부확률을 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>05. 간단한 예를 통해 사건의 독립과 종속을 판단할 수 있다.</td><td>㉲ 안내된 절차에 따라 간단한 확률의 곱셈정리 문제를 해결하는 과정의 일부를 완성할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>가치·태도</td><td>간단한 예를 통해 확률에 관심을 가진다.</td><td>06. 안내된 절차에 따라 간단한 확률의 곱셈정리 문제를 해결할 수 있다.</td><td>㉳ 간단한 예를 통해 확률에 관심을 가진다.</td></tr>
</table>

1) 해설

- 성취기준별 성취수준(E)에 제시된 05의 내용 중 학습 부담을 고려하여 사건의 독립과 종속을 판단하는 경우는 제외하였다.
- 성취기준별 성취수준(E)에 제시된 02, 03, 04의 내용 중 학습 부담을 고려하여 $\mathrm{P}(A\cup B)=\mathrm{P}(A)+\mathrm{P}(B)$인 상황의 문제를 해결하는 경우, $\mathrm{P}(A)$가 주어질 때 $\mathrm{P}(A^C)$을 구하는 경우, 주어진 표를 이용하여 조건부확률을 구하는 경우를 다루는 것으로 제한하였다.
- 간단한 예를 통해 확률에 관심을 가진다는 내용을 추가하여 학생의 정의적 특성을 고려하고자 하였다.

2) 최소 성취수준 보장지도 자료

<table>
<tr><th>영역</th><th>[12확통02]
확률</th><th>최소 능력의
수행 특성</th><th>㉮ 간단한 시행에서 어떤 사건이 일어날 확률을 구할 수 있다.
㉯ 간단한 예를 통해 확률에 관심을 가진다.</th></tr>
<tr><td>교수·학습 및
평가 활동</td><td colspan="3">

[활동]

※ 다음은 1부터 7까지의 자연수가 각각 하나씩 적힌 7장의 카드 중 임의로 한 장의 카드를 택하는 시행에서 각각의 사건이 일어날 확률을 구하는 과정이다. 다음 물음에 답해 보자.

1	2	3	4	5	6	7

어떤 시행에서 일어날 모든 결과의 집합을 **표본공간**이라고 하며, 표본공간의 부분집합을 **사건**이라고 한다. 예를 들어, 1부터 7까지의 자연수가 각각 하나씩 적힌 7장의 카드 중에서 임의로 한 장의 카드를 택하는 시행에서 표본공간을 S, 짝수가 적힌 카드를 택하는 사건을 A, 6의 약수가 적힌 카드를 택하는 사건을 B라고 하면

$S=\{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6,\ 7\}$, $A=\{2,\ 4,\ 6\}$, $B=\boxed{(가)}$ 이므로

$\mathrm{P}(A)=\dfrac{n(A)}{n(S)}=\dfrac{3}{7}$, $\mathrm{P}(B)=\dfrac{n(B)}{n(S)}=\boxed{(나)}$ 이다.

1. (가), (나)에 알맞은 수 또는 기호를 구해 보자.
2. 7 이하의 자연수가 적힌 카드를 택하는 사건을 C라고 할 때, $\mathrm{P}(C)$를 구해 보자.
3. 8 이상의 자연수가 적힌 카드를 택하는 사건을 D라고 할 때, $\mathrm{P}(D)$를 구해 보자.

[활동 해설]

1. (가): $\{1,\ 2,\ 3,\ 6\}$, (나): $\dfrac{4}{7}$
2. 반드시 일어나는 사건이므로 $C=S$, $\mathrm{P}(C)=\dfrac{n(S)}{n(S)}=1$
3. 절대로 일어나지 않는 사건이므로 $D=\varnothing$, $\mathrm{P}(D)=\dfrac{n(\varnothing)}{n(S)}=0$

[문항]

※ 한 개의 주사위를 던지는 시행에서, 다음 사건이 일어날 확률을 구하시오.

1. 3의 배수의 눈이 나오는 사건
2. 6 이하의 눈이 나오는 사건
3. 7 이상의 눈이 나오는 사건

[문항 해설]

1. 표본공간을 S, 3의 배수의 눈이 나오는 사건을 A라 하면
   $S=\{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6\}$, $A=\{3,\ 6\}$이므로 $n(S)=6$, $n(A)=2$이고, $\mathrm{P}(A)=\dfrac{2}{6}=\dfrac{1}{3}$
2. 반드시 일어나는 사건이므로 구하는 확률은 1
3. 절대로 일어나지 않는 사건이므로 구하는 확률은 0

</td></tr>
<tr><td>비고</td><td colspan="3">

• [활동]에서 간단한 시행에서 어떤 사건이 일어날 확률을 구해 보게 한다.
• [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 이때, 학습 부담을 고려하여 주사위를 던지거나 한 장의 카드를 택하는 것과 같이 간단한 시행으로 한정한다.

- 관련 자료 참고: [수학의 답] 확률의 뜻 | EBSi

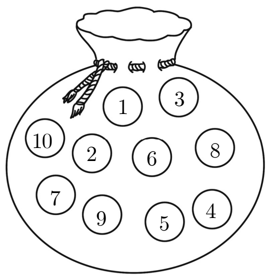
</td></tr>
</table>

영역	[12확통02] 확률	최소 능력의 수행 특성	㉯ 안내된 절차에 따라 $\mathrm{P}(A\cup B)=\mathrm{P}(A)+\mathrm{P}(B)$인 상황의 문제를 해결할 수 있다. ㉰ 간단한 예를 통해 확률에 관심을 가진다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 1부터 10까지의 자연수가 각각 하나씩 적힌 공 10개가 들어 있는 주머니에서 임의로 1개의 공을 꺼낼 때, 다음 사건이 일어날 확률을 구해 보자. (단, 모든 공의 모양과 크기는 같다.)



1. 공에 적힌 수가 4 이하인 사건
2. 공에 적힌 수가 8 이상인 사건
3. 공에 적힌 수가 4 이하이면서 8 이상인 사건
4. 공에 적힌 수가 4 이하이거나 8 이상인 사건

[활동 해설]

※ 공에 적힌 수가 4 이하인 사건을 A, 8 이상인 사건을 B라고 하자.

1. $\mathrm{P}(A)=\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$
2. $\mathrm{P}(B)=\frac{3}{10}$
3. 공에 적힌 수가 4 이하이면서 8 이상인 사건은 $A\cap B$이고, $A\cap B=\varnothing$이므로 $\mathrm{P}(A\cap B)=0$
4. 공에 적힌 수가 4 이하이거나 8이상인 사건은 $A\cup B$이다. $\mathrm{P}(A\cap B)=0$이므로
   $\mathrm{P}(A\cup B)=\mathrm{P}(A)+\mathrm{P}(B)=\frac{2}{5}+\frac{3}{10}=\frac{7}{10}$

[문항]

※ 다음은 1부터 10까지의 자연수가 각각 하나씩 적힌 10장의 카드 중에서 1장의 카드를 임의로 택할 때, 카드에 적힌 수가 3의 배수이거나 5의 배수인 확률을 구하기 위하여 세 학생이 나눈 대화이다. (가)에 알맞은 수를 써넣으시오.

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10

병진 : 3의 배수가 적힌 카드를 택하는 사건을 A라고 하면 $\mathrm{P}(A)=\frac{3}{10}$이야.

영현 : 5의 배수가 적힌 카드를 택하는 사건을 B라고 하면 $\mathrm{P}(B)=\frac{2}{10}=\frac{1}{5}$이야.

보경 : 1부터 10까지의 자연수 중에서 3의 배수이면서 5의 배수인 수는 없어. 그렇다면 3의 배수이거나 5의 배수가 적힌 카드를 택하는 확률은 $\mathrm{P}(A\cup B)=\boxed{(가)}$이야.

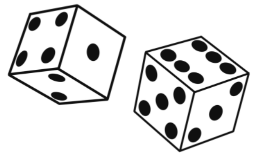
	[문항 해설] ※ (가): $\frac{1}{2}$ 세 사람의 대화로부터 $\mathrm{P}(A)=\frac{3}{10}$, $\mathrm{P}(B)=\frac{1}{5}$, $\mathrm{P}(A\cap B)=0$이다. 이때 카드에 적힌 수가 3의 배수이거나 5의 배수인 확률인 $\mathrm{P}(A\cup B)$는 $\mathrm{P}(A\cup B)=\mathrm{P}(A)+\mathrm{P}(B)=\frac{3}{10}+\frac{1}{5}=\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$
비고	• [활동]에서 주어진 시행에서 $\mathrm{P}(A)$, $\mathrm{P}(B)$, $\mathrm{P}(A\cap B)$를 각각 구하게 한다. 두 사건 A, B가 배반사건일 때, 즉 $A\cap B=\varnothing$인 상황에서 $\mathrm{P}(A\cup B)=\mathrm{P}(A)+\mathrm{P}(B)$임을 알고 $\mathrm{P}(A\cup B)$를 구할 수 있게 한다. • [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 문항 해결에 어려움을 겪는 경우, $\mathrm{P}(A\cap B)=0$임을 고려하여 $\mathrm{P}(A\cup B)$를 나타내보도록 안내할 수도 있다. – 관련 자료 참고: [수학의 답] 확률의 덧셈정리 | EBSi

영역	[12확통02] 확률	최소 능력의 수행 특성	㉰ 안내된 절차에 따라 $\mathrm{P}(A)$가 주어질 때 $\mathrm{P}(A^C)$를 구할 수 있다. ㉱ 간단한 예를 통해 확률에 관심을 가진다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던지는 시행에서 두 주사위가 서로 다른 눈이 나오는 확률을 여사건의 확률을 이용해서 구하려고 한다. 다음 물음에 답해 보자.



1. 다음은 표본공간 S의 임의의 사건 A에 대하여 그 여사건 A^C의 확률을 구하는 과정이다. (가)에 알맞은 기호를 써넣어보자.

> 사건 A와 그 여사건 A^C은 서로 배반사건이므로 $\mathrm{P}(A\cup A^C)=\boxed{\text{(가)}}+\mathrm{P}(A^C)$
> $\mathrm{P}(A\cup A^C)=\mathrm{P}(S)=1$이므로 $\boxed{\text{(가)}}+\mathrm{P}(A^C)=1$
> 따라서 $\mathrm{P}(A^C)=1-\boxed{\text{(가)}}$이다.

2. 위의 시행에서 두 주사위가 서로 같은 눈이 나오는 사건을 A라고 할 때, 두 주사위가 서로 다른 눈이 나오는 사건은 A^C이다. 다음 확률을 구해 보자.

(1) $\mathrm{P}(A)$ (2) $\mathrm{P}(A^C)$

[활동 해설]

1. (가): $\mathrm{P}(A)$
2. (1) $\mathrm{P}(A)=\frac{1}{6}$ (2) $\mathrm{P}(A^C)=1-\mathrm{P}(A)=1-\frac{1}{6}=\frac{5}{6}$

[문항]

※ 다음은 서로 다른 세 개의 동전을 동시에 던지는 시행에서 적어도 한 개의 동전은 앞면이 나오는 확률을 구하기 위해 두 학생이 나눈 대화이다. (가)에 알맞은 값을 구하시오.

> 아영 : 모든 동전이 뒷면이 나오는 사건을 A라고 하면, 여사건 A^C은 적어도 하나의 동전은 앞면이 나오는 사건이야.
> 해든 : 사건 A와 그 여사건 A^C은 서로 배반사건이므로 표본공간을 S라 할 때
> $\mathrm{P}(A\cup A^C)=\mathrm{P}(A)+\mathrm{P}(A^C)$, $\mathrm{P}(A\cup A^C)=\mathrm{P}(S)=1$ 이야.
> 아영 : 그럼 $\mathrm{P}(A)$를 알면 $\mathrm{P}(A^C)$을 구할 수 있어. $\mathrm{P}(A)=\frac{1}{8}$이니까 $\mathrm{P}(A^C)=\boxed{\text{(가)}}$이야.

[문항 해설]

※ (가): $\frac{7}{8}$

비고

- [활동]에서 $A\cap A^C=\varnothing$일 때, $\mathrm{P}(A\cup A^C)=\mathrm{P}(A)+\mathrm{P}(A^C)$이고 $\mathrm{P}(A^C)=1-\mathrm{P}(A)$임을 알게 한다. 주사위를 던지는 간단한 시행에서 $\mathrm{P}(A)$를 구하고 이로부터 $\mathrm{P}(A^C)$을 구할 수 있게 한다.
- [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 문항 해결에 어려움을 겪는 경우, $\mathrm{P}(A^C)$을 $\mathrm{P}(A)$를 이용하여 나타내보도록 안내한다.

– 관련 자료 참고: [수학의 답] 여사건의 확률 | EBSi

<table>
<tr><th>영역</th><th>[12확통02]
확률</th><th>최소 능력의
수행 특성</th><th>㉣ 안내된 절차에 따라 주어진 표를 이용하여 조건부확률을 구할 수 있다.
㉤ 간단한 예를 통해 확률에 관심을 가진다.</th></tr>
<tr><td>교수·학습 및
평가 활동</td><td colspan="3">

[활동]
※ 다음은 어느 고등학교 학생 100명을 대상으로 새로운 체육복 디자인의 찬성 여부를 조사한 결과를 나타낸 표이다. 다음 물음에 답해 보자.

<table>
<tr><th></th><th>찬성</th><th>반대</th><th>합계</th></tr>
<tr><td>남학생</td><td>35</td><td>15</td><td>50</td></tr>
<tr><td>여학생</td><td>25</td><td>25</td><td>50</td></tr>
<tr><td>합계</td><td>60</td><td>40</td><td>100</td></tr>
</table>

1. 100명의 학생 중에서 남학생의 수와 찬성한 남학생의 수를 각각 구해 보자.
2. 100명의 학생 중에서 임의로 택한 한 명이 남학생일 때, 이 학생이 찬성하였을 확률을 구해 보자.

[활동 해설]
1. 100명 중에서 남학생은 50명이고, 찬성한 남학생의 수는 35명이다.
2. 남학생 50명 중에서 찬성한 남학생은 35명이다. 따라서 임의로 택한 한 명이 남학생일 때, 이 학생이 찬성하였을 확률은 $\frac{35}{50}=\frac{7}{10}$

[문항]
※ 어느 고등학교 학생 100명을 대상으로 새로운 체육복 디자인의 찬성 여부를 조사한 결과가 아래의 표와 같다. 다음은 이 표를 보면서 두 학생이 나눈 대화이다. (가), (나), (다)에 알맞은 값을 구하시오.

<table>
<tr><th></th><th>찬성</th><th>반대</th><th>합계</th></tr>
<tr><td>남학생</td><td>35</td><td>15</td><td>50</td></tr>
<tr><td>여학생</td><td>25</td><td>25</td><td>50</td></tr>
<tr><td>합계</td><td>60</td><td>40</td><td>100</td></tr>
</table>

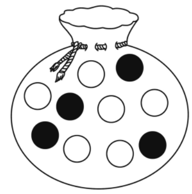
승근: 100명 중에서 여학생은 (가) 명이고, 반대한 여학생의 수는 (나) 명이야.
주환: 그렇다면 100명 중에서 임의로 택한 한 명이 여학생일 때, 이 학생이 반대하였을 확률은 (다) 이야.

[문항 해설]
※ (가): 50 (나): 25 (다): $\frac{1}{2}$
</td></tr>
<tr><td>비고</td><td colspan="3">
• 실생활 속의 간단한 예를 이용한 [활동]을 통해 확률에 관심을 가지게 한다.
• [활동]에서 주어진 표를 이용하여 조건부확률을 구할 수 있게 한다.
• [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 문항 해결에 어려움을 겪는 경우, 표에서 각각의 숫자가 의미하는 바를 생각해 보도록 안내할 수도 있다.
– 관련 자료 참고: 독감으로 판정받은 사람은 모두 독감에 걸렸을까? | EBS math
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>영역</th><th>[12확통02]
확률</th><th>최소 능력의
수행 특성</th><th>㉱ 안내된 절차에 따라 간단한 확률의 곱셈정리 문제를 해결하는 과정의 일부를 완성할 수 있다.
㉲ 간단한 예를 통해 확률에 관심을 가진다.</th></tr>
<tr><td>교수·학습 및
평가 활동</td><td colspan="3">

[활동]

※ 모양과 크기가 같은 흰 공 6개와 검은 공 4개가 들어 있는 주머니에서 예린이와 지민이가 차례대로 공을 임의로 한 개씩 꺼낼 때 다음을 구해 보자. (단, 꺼낸 공은 다시 넣지 않는다.)



1. 첫 번째에 예린이가 흰 공을 꺼낼 확률
2. 첫 번째에 예린이가 흰 공을 꺼냈을 때, 두 번째에 지민이가 흰 공을 꺼낼 확률
3. 첫 번째에 예린이가 흰 공을 꺼내고, 두 번째에 지민이가 흰 공을 꺼낼 확률

[활동 해설]

※ 예린이가 흰 공을 꺼내는 사건을 A, 지민이가 흰 공을 꺼내는 사건을 B라고 하자.

1. $\mathrm{P}(A)=\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$
2. 예린이가 꺼낸 흰 공은 다시 넣지 않으므로 주머니에는 흰 공 5개, 검은 공 4개가 남아있다. 이때 지민이가 흰 공을 꺼낼 확률은 $\mathrm{P}(B \mid A)=\frac{5}{9}$
3. $\mathrm{P}(A\cap B)=\mathrm{P}(A)\mathrm{P}(B \mid A)=\frac{3}{5}\times\frac{5}{9}=\frac{1}{3}$

[문항]

※ 다음은 소설책이 3권, 시집이 5권 꽂혀 있는 책장에서 상준이와 현기가 차례대로 책을 한 권씩 임의로 꺼낼 때, 두 사람 모두 시집을 꺼낼 확률을 구하는 과정이다. (가), (나), (다), (라)에 알맞은 수를 구하시오. (단, 꺼낸 책은 다시 넣지 않는다.)

상준이가 시집을 꺼내는 사건을 A, 현기가 시집을 꺼내는 사건을 B라고 하자.
$P(A)=\frac{5}{8}$이고 상준이가 꺼낸 시집을 제외하면 책장에는 소설책 $\boxed{(가)}$권, 시집 $\boxed{(나)}$권이 꽂혀 있으므로,
이때 현기가 시집을 꺼내는 확률은 $\mathrm{P}(B \mid A)=\boxed{(다)}$이다.
따라서 두 사람 모두 시집을 꺼내는 확률은 $\mathrm{P}(A\cap B)=\mathrm{P}(A)\mathrm{P}(B \mid A)=\frac{5}{8}\times\boxed{(다)}=\boxed{(라)}$

[문항 해설]

※ (가): 3 (나): 4 (다): $\frac{4}{7}$ (라): $\frac{5}{14}$

</td></tr>
<tr><td>비고</td><td colspan="3">

• 실생활 상황을 적용한 [활동]을 통해 간단한 확률의 곱셈정리 문제 해결 과정에 관심을 가지게 한다.
• [활동]에서 첫 번째 사람이 흰 공을 꺼내면 주머니 속의 공의 개수가 변하므로, 이때 두 번째 사람이 흰 공을 꺼내는 확률은 조건부확률임을 알게 한다. 이로부터 두 사람 모두 흰 공을 꺼내는 확률은 $P(A\cap B)=\mathrm{P}(A)\mathrm{P}(B \mid A)$로 구할 수 있음을 알게 한다.
• [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다.

- 관련 자료 참고: 확률의 곱셈정리 활용하기 | EBS math

</td></tr>
</table>

2022 개정 교육과정에 따른 최소 성취수준 보장지도 자료

대수, 미적분 Ⅰ,
확률과 통계

다

통계

확률과 통계 　통계

1 [12확통03] ‘통계’ 영역의 최소 성취수준 진술문

<table>
<tr><th>영역</th><th colspan="2">영역별 성취수준(E)</th><th>성취기준별 성취수준(E)</th><th>최소 능력의 수행 특성</th></tr>
<tr><td rowspan="6">[12확통03]

통계</td><td>지식
·
이해</td><td>확률변수 및 확률분포, 이산확률변수의 기댓값(평균)과 표준편차, 이항분포 및 정규분포의 뜻을 부분적으로 알고, 모집단과 표본의 뜻을 안다.</td><td rowspan="6">01. 주어진 확률변수가 이산확률변수인지 연속확률변수인지 구분할 수 있다.
02. 안내된 절차에 따라 이산확률변수의 기댓값(평균)과 표준편차를 구할 수 있다.
03. 안내된 절차에 따라 이항분포의 평균과 표준편차를 구할 수 있다.
04. 표준정규분포를 따르는 확률변수의 확률을 구할 수 있다.
05. 모집단과 표본의 뜻을 안다.
06. 표본평균과 모평균, 표본비율과 모비율의 관계를 부분적으로 안다.
07. 안내된 절차에 따라 공학 도구를 이용하여 모평균 또는 모비율을 추정하고, 그 결과를 부분적으로 해석할 수 있다.</td><td>㉮ 주어진 확률변수가 이산확률변수인지 연속확률변수인지 구분할 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">과정
·
기능</td><td rowspan="4">주어진 확률변수가 이산확률변수인지 연속확률변수인지 구분할 수 있으며, 안내된 절차에 따라 이산확률변수 및 이항분포의 평균과 표준편차를 구할 수 있다.
표준정규분포를 따르는 확률변수의 확률을 구하고, 안내된 절차에 따라 표본평균의 평균, 분산, 표준편차와 표본비율을 구할 수 있으며, 공학 도구를 이용하여 모평균 또는 모비율을 추정하고, 그 결과를 부분적으로 해석할 수 있다.</td><td>㉯ 안내된 절차에 따라 이산확률변수의 기댓값(평균) 또는 표준편차를 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>㉰ 안내된 절차에 따라 이항분포의 평균 또는 표준편차를 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>㉱ 안내된 절차에 따라 표준정규분포를 따르는 확률변수의 확률을 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>㉲ 모집단 또는 표본의 뜻을 안다.</td></tr>
<tr><td>가치
·
태도</td><td>추정에 관한 간단한 예를 통해 통계에 관심을 가진다.</td><td>㉳ 추정에 관한 간단한 예를 통해 통계에 관심을 가진다.</td></tr>
</table>

1) 해설

- 성취기준별 성취수준(E)에 제시된 06, 07은 학습 부담을 고려하여 제외하였다.
- 성취기준별 성취수준(E)에 제시된 04의 내용 중 학습 부담을 고려하여 안내된 절차를 추가하였으며 구체적인 적용 예는 최소 성취수준 보장지도 자료에 제시하였다.
- 추정에 관한 간단한 예를 통해 통계에 관심을 가진다는 내용을 추가하여 학생의 정의적 특성을 고려하고자 하였다.

2) 최소 성취수준 보장지도 자료

<table>
<tr><th>영역</th><th>[12확통03]
통계</th><th>최소 능력의
수행 특성</th><th>㉮ 주어진 확률변수가 이산확률변수인지 연속확률변수인지 구분할 수 있다.</th></tr>
<tr><td>교수·학습 및
평가 활동</td><td colspan="3">
[활동]
※ 파란 공 4개와 빨간 공 5개가 들어 있는 주머니에서 임의로 4개의 공을 꺼낸다고 하자.
꺼낸 빨간 공의 개수를 확률변수 X라 할 때, 물음에 답해보자.

* 출처 : 확률과 통계(미래엔, 2017, p.79)
1. X가 가질 수 있는 값을 구해 보자.
2. 확률변수 X가 이산확률변수인지 연속확률변수인지 구분해 보자.

[활동 해설]
1. 확률변수 X를 주머니에서 임의로 4개의 공을 꺼냈을 때, 꺼낸 빨간 공의 개수이므로
X가 가질 수 있는 값은 $0,\ 1,\ 2,\ 3,\ 4$이다.
2. 확률변수 X가 가질 수 있는 값이 유한개이므로
X는 이산확률변수이다.

[문항]
※ 다음 확률변수가 이산확률변수인지 연속확률변수인지 구분하시오.
1. 어떤 학급 학생 20명의 태어난 달
2. 어떤 놀이동산의 입장객 수
3. 어느 공장에서 생산된 전구의 수명
4. 어느 산속에서 임의로 선택한 지점의 높이

[문항 해설]
1. ‘어떤 학급 학생 20명의 태어난 달’은 1부터 12까지의 유한개의 자연수 값을 가질 수 있으므로 이산확률변수이다.
2. ‘어떤 놀이동산의 입장객 수’ 는 유한 개의 음이 아닌 정수 값을 가질 수 있으므로 이산확률변수이다.
3. ‘어느 공장에서 생산된 전구의 수명’는 어떤 범위에 속하는 임의의 실수 값을 가질 수 있으므로 연속확률변수이다.
4. ‘어느 산속에서 임의로 선택한 지점의 높이’는 어떤 범위에 속하는 임의의 실수 값을 가질 수 있으므로 연속확률변수이다.
</td></tr>
<tr><td>비고</td><td colspan="3">
• [활동]에서 꺼낸 빨간 공의 개수가 0부터 4까지의 자연수가 되고, 꺼낸 빨간 공의 개수가 0부터 4까지의 자연수 이외의 값을 가질 수 없음을 직관적으로 이해하게 함으로써 이산확률변수와 연속확률변수에 대한 개념을 이해하게 한다.
• [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 학생의 수준에 따라 일상생활 속 다양한 상황을 제시하고 이산확률변수인지 연속확률변수인지 구분하는 문항으로 활용할 수 있다.
–관련 자료 참고: [수학의답] 확률변수와 이산확률변수 |EBSi
</td></tr>
</table>

영역	[12확통03] 통계	최소 능력의 수행 특성	㉯ 안내된 절차에 따라 이산확률변수의 기댓값(평균) 또는 표준편차를 구할 수 있다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 1에서 6까지의 자연수가 각각 하나씩 적힌 여섯 장의 카드에서 임의로 한 장의 카드를 뽑을 때, 뽑은 카드에 적힌 숫자를 확률변수 X라고 하자. 물음에 답해 보자.

* 출처 : 확률과 통계(동아 출판, 2017, p.94)

X	1	2	3	4	5	6	합계
$\mathrm{P}(X=x_i)$	$\frac{1}{6}$	(가)	$\frac{1}{6}$	(나)	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	1

1. (가), (나)에 알맞은 값을 구해 보자.
2. 여섯 장의 카드에 적힌 수의 평균을 구해 보자.
3. {(카드에 적힌 숫자)×(확률)}의 합을 구하고 2.의 값과 비교해 보자.

[활동 해설]

1. (가): $\frac{1}{6}$, (나): $\frac{1}{6}$

X	1	2	3	4	5	6	합계
$\mathrm{P}(X=x_i)$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	1

2. 여섯 장에 카드에 적힌 수의 평균은 $\frac{1+2+3+4+5+6}{6}=\frac{7}{2}$

3. {(카드에 적힌 숫자)×(확률)}의 합은

$1\times\frac{1}{6}+2\times\frac{1}{6}+3\times\frac{1}{6}+4\times\frac{1}{6}+5\times\frac{1}{6}+6\times\frac{1}{6}=\frac{7}{2}$이며 2.의 값과 동일하다.

[문항]

※ 다음을 참고하여 아래 물음에 답해 보자.

〈이산확률변수 X의 평균〉

이산확률변수 X의 확률분포를 나타낸 표가 다음과 같을 때,

X	x_1	x_2	x_3	$\cdots$	x_n	합계
$\mathrm{P}(X=x_i)$	p_1	p_2	p_3	$\cdots$	p_n	1

X의 평균 $\mathrm{E}(X)$는 $\mathrm{E}(X)=x_1p_1+x_2p_2+x_3p_3+\cdots+x_np_n$

이산확률변수 X의 확률분포를 나타낸 표가 다음과 같을 때, X의 평균을 구하시오.

X	1	3	5	합계
$\mathrm{P}(X=x_i)$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1

[문항 해설]

※ $\mathrm{E}(X)=1\times\frac{1}{4}+3\times\frac{1}{4}+5\times\frac{1}{2}=\frac{7}{2}$

비고

- [활동]에서 안내된 절차에 따라 평균을 구하는 방법과 이산확률변수의 기댓값을 구하는 방법이 유사함을 이해하게 한다.
- [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 학생의 수준에 따라 확률분포표 대신 확률질량함수를 제시할 수 있다.

– 관련 자료 참고: 통계 계산기 | EBS math

영역	[12확통03] 통계	최소 능력의 수행 특성	㉱ 안내된 절차에 따라 이항분포의 평균 또는 표준편차를 구할 수 있다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 어느 양궁 선수가 활을 1번 쏠 때, 9점 이상을 맞출 확률이 $\frac{9}{10}$라고 한다.
이 선수가 활을 2번 쏠 때, 9점 이상을 맞힌 화살 수를 확률변수 X라고 하자.
다음 물음에 답해 보자.

1. X의 확률분포를 표와 기호 $\mathrm{B}(n,\ p)$로 나타내려고 한다. 빈칸에 알맞은 수를 써넣어 보자.

X	0	1	2	합계
$\mathrm{P}(X=x)$	${}_2\mathrm{C}_0\left(\frac{9}{10}\right)^0\left(\frac{1}{10}\right)^2$	${}_2\mathrm{C}_{\square}\left(\boxed{}\right)\left(\frac{1}{10}\right)$	${}_2\mathrm{C}_2\left(\frac{9}{10}\right)^2\left(\frac{1}{10}\right)^0$	1

$$\mathrm{B}\left(\square,\ \boxed{}\right)$$

2. 다음 식을 참고하여 X의 평균을 구해 보자.

$$(X\text{의 평균}) = 0\times\mathrm{P}(X=0)+1\times\mathrm{P}(X=1)+2\times\mathrm{P}(X=2)$$

3. 2에서 구한 값과 $2\times\frac{9}{10}$의 값이 일치하는지 비교해 보자.

[활동 해설]

1. X의 확률분포를 나타낸 표는 다음과 같다.

X	0	1	2	합계
$\mathrm{P}(X=x)$	${}_2\mathrm{C}_0\left(\frac{1}{10}\right)^2$	${}_2\mathrm{C}_{\boxed{1}}\left(\boxed{\frac{9}{10}}\right)\left(\frac{1}{10}\right)$	${}_2\mathrm{C}_2\left(\frac{9}{10}\right)^2$	1

X의 확률분포를 기호로 나타내면 $\mathrm{B}\left(2,\ \frac{9}{10}\right)$이다.

2. $0\times{}_2\mathrm{C}_0\left(\frac{1}{10}\right)^2+1\times{}_2\mathrm{C}_1\left(\frac{9}{10}\right)\left(\frac{1}{10}\right)+2\times{}_2\mathrm{C}_2\left(\frac{9}{10}\right)^2$

$=2\times\left(\frac{9}{10}\right)\times\left(\frac{1}{10}+\frac{9}{10}\right)=\frac{18}{10}=\frac{9}{5}$

3. 2.에서 구한 값과 $2\times\frac{9}{10}$의 값은 같다.

<table>
<tr><td></td><td>

[문항]

※ 다음을 참고하여 아래 물음에 답하시오.

〈이항분포의 평균〉

확률변수 X가 이항분포 $\mathrm{B}(n,\ p)$를 따를 때, $\mathrm{E}(X)=np$

1. 확률변수 X가 이항분포 $\mathrm{B}(n,\ p)$를 따를 때, 확률변수 X의 평균을 구하시오.

(1) $\mathrm{B}\left(9, \frac{1}{3}\right)$ (2) $\mathrm{B}\left(10, \frac{2}{5}\right)$

[문항 해설]

(1) 확률변수 X가 이항분포 $\mathrm{B}\left(9, \frac{1}{3}\right)$을 따를 때, $\mathrm{E}(X)=9\times\frac{1}{3}=3$

(2) 확률변수 X가 이항분포 $\mathrm{B}\left(10, \frac{2}{5}\right)$를 따를 때, $\mathrm{E}(X)=10\times\frac{2}{5}=4$

</td></tr>
<tr><td>

비고

</td><td>

- [활동]에서 안내된 절차에 따라 이항분포의 평균을 구하는 방법을 이해하게 한다.
- [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 학생의 수준에 따라 [활동]과 같이 이항분포의 표준편차를 구하는 방법을 안내할 수도 있다.

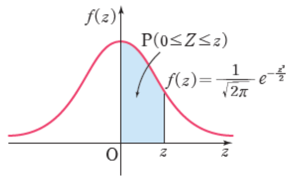
– 관련 자료 참고: [수학의답] 이항분포의 평균, 분산, 표준편차| EBSi

</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>영역</th><th>[12확통03]
통계</th><th>최소 능력의
수행 특성</th><th>㉣ 안내된 절차에 따라 표준정규분포를 따르는 확률변수의 확률을 구할 수 있다.</th></tr>
<tr><td>교수·학습 및
평가 활동</td><td colspan="3">

[활동]

※ 확률변수 Z가 표준정규분포를 따를 때, 임의의 양수 z에 대하여 확률밀도함수 $f(z)$의 그래프는 직선 $z=0$에 대하여 대칭이고, 함수 $f(z)$와 x축 사이의 넓이는 1이다. 확률 $\mathrm{P}(0 \le Z \le z)$는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 넓이와 같다. 다음 물음에 답해 보자.



1. $\mathrm{P}(Z \le 0)$의 값을 구하고 그 이유를 말해보자.

2. $\mathrm{P}(0 \le Z \le 1)=0.3413$일 때, $\mathrm{P}(-1 \le Z \le 0)$의 값을 구하고 그 이유를 말해보자.

[활동 해설]

1. 함수 $f(z)$와 x축 사이의 넓이는 1이고, 함수 $f(z)$의 그래프는 직선 $z=0$에 대하여 대칭이므로 $\mathrm{P}(Z \le 0)=0.5$

2. 함수 $f(z)$의 그래프는 직선 $z=0$에 대하여 대칭이므로 $\mathrm{P}(0 \le Z \le 1)=\mathrm{P}(-1 \le Z \le 0)$ 이다. 따라서, $\mathrm{P}(-1 \le Z \le 0)=0.3413$

[문항]

1. $\mathrm{P}(0 \le Z \le 2)=0.4772$일 때, $\mathrm{P}(Z \le 2)$의 값을 구하시오.

2. $\mathrm{P}(0 \le Z \le 1)=0.3413$이고 $\mathrm{P}(0 \le Z \le 2)=0.4772$일 때, $\mathrm{P}(-1 \le Z \le 2)$의 값을 구하시오.

[문항 해설]

1. $\mathrm{P}(Z \le 2)=\mathrm{P}(Z \le 0)+\mathrm{P}(0 \le Z \le 2)=0.5+0.4772=0.9772$

2. $\mathrm{P}(-1 \le Z \le 2)=\mathrm{P}(-1 \le Z \le 0)+\mathrm{P}(0 \le Z \le 2)$
$=\mathrm{P}(0 \le Z \le 1)+\mathrm{P}(0 \le Z \le 2)=0.3413+0.4772$
$=0.8185$

</td></tr>
<tr><td>비고</td><td colspan="3">

• [활동]에서 안내된 절차에 따라 표준정규분포를 따르는 확률변수의 확률을 구하는 방법을 이해하게 한다.
• [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 학생의 수준에 따라 표준정규분포표를 제공하고 확률을 구하게 할 수 있다.

– 관련 자료 참고: 정규 분포의 확률 구하기 | EBS math

</td></tr>
</table>

영역	[12확통03] 통계	최소 능력의 수행 특성	㉲ 모집단 또는 표본의 뜻을 안다. ㉳ 추정에 관한 간단한 예를 통해 통계에 관심을 가진다.

교수·학습 및 평가 활동

[활동]

※ 어느 과수원에서 수확한 사과의 당도를 측정하기 위해 **'임의로 선택한 20개의 사과의 당도'**를 조사하고자 한다.

1. 위의 조사 방식이 **'전체 사과의 당도를 측정하는 방식'**에 비해 편리한 점을 친구들에게 설명해보자.

2. 다음을 참고하여 위의 조사에서 **모집단**과 **표본**이 무엇인지 설명해 보자.

모집단 : 조사의 대상 되는 집단 전체 표본 : 모집단에서 조사하기 위하여 뽑은 일부

[활동 해설]

1. (예) 임의로 선택한 20개의 사과의 당도를 측정하는 방법은 전체 사과의 당도를 측정하는 방식에 비해 빠른 시간과 적은 비용으로 대략적인 사과의 당도를 파악할 수 있다는 장점이 있다.
2. 모집단은 '어느 과수원에서 수확한 사과 전체'이며, 표본은 '임의로 선택한 20개의 사과'이다.

[문항]

※ 다음 표본조사에서 모집단과 표본을 구별하시오.

1. 어느 자동차 배터리 회사에서 생산한 배터리 10만 개 중 500개를 임의추출하여 수명을 조사하는 경우
2. 어느 여론 조사 기관에서 투표권이 있는 특정 지역구 유권자를 대상으로 지지하는 국회의원 후보자를 알아보기 위해 1000명을 임의추출하여 조사하는 경우

[문항 해설]

1. 모집단 : 어느 자동차 배터리 회사에서 생산한 배터리 10만개,
   표본 : 임의추출 된 배터리 500개
2. 모집단 : 특정 지역구 유권자 전부,
   표본 : 임의추출 된 1000명

비고

- [활동]에서 학생들이 친숙하게 느낄 수 있는 실생활 사례를 활용하여 추정을 다룬다면, 이를 통해 통계에 대한 흥미를 유도할 수 있다.
- [문항]은 최소 능력의 수행 특성을 묻는 평가 문항으로 활용할 수 있다. 학생의 수준에 따라 일상생활 속 다양한 상황을 제시할 수 있다.

– 관련 자료 참고: 올바른 표본 추출의 중요성 | EBS math