#붙임1 : 교육과정을 벗어난 것으로 판정된 근거

[표1] 2022학년도 수능 9월 모의평가 수학문항에서 교육과정의 수준과 범위를 벗어난 것으로 판정된 문항

구분	해당 교과	문항 번호	문항 형태	교육과정을 벗어난 것으로 판정한 근거	비고
공통 과목	수학Ⅰ	1	객관식	.	교육과정 준수
	수학Ⅱ	2	객관식	.	교육과정 준수
	수학Ⅰ	3	객관식	.	교육과정 준수
	수학Ⅱ	4	객관식	.	교육과정 준수
	수학Ⅱ	5	객관식	.	교육과정 준수
	수학Ⅰ	6	객관식	.	교육과정 준수
	수학Ⅰ	7	객관식	.	교육과정 준수
	수학Ⅱ	8	객관식	.	교육과정 준수
	수학Ⅱ	9	객관식	.	교육과정 준수
	수학Ⅰ	10	객관식	.	교육과정 준수
	수학Ⅱ	11	객관식	.	교육과정 준수
	수학Ⅰ	12	객관식	.	교육과정 준수
	수학Ⅰ	13	객관식	.	교육과정 준수
	수학Ⅱ	14	객관식	.	교육과정 준수
	수학Ⅰ	15	객관식	▪ 평균 20%의 문항 선택지의 응답 비율 (EBS 자료제공) ▪ <수학Ⅰ> 교육과정 내 교수학습 방법 및 유의 사항 미준수 ▪ 사교육에서 배우는 문제 풀이 기술을 익히면 더욱더 쉽게 풀 수 있음 ▪ 고등학교 <수학Ⅰ> 교과서에서 다루지 않는 문제 형태	교육과정 미준수
	수학Ⅰ	16	단답형	.	교육과정 준수
	수학Ⅱ	17	단답형	.	교육과정 준수
	수학Ⅰ	18	단답형	.	교육과정 준수
	수학Ⅱ	19	단답형	.	교육과정 준수
	수학Ⅱ	20	단답형	▪ 절댓값 기호 안에 들어가 있는 삼차함수 ▪ 문항 풀이 과정 중 ‘부등식 영역’ 내용 포함	교육과정 미준수
	수학Ⅰ	21	단답형	.	교육과정 준수
	수학Ⅱ	22	단답형	▪ 오답률 97% (출처: EBS 자료)'로 고난도 문항에 해당 ▪ <수학Ⅱ> 교육과정 내 평가 방법 및 유의 사항 미준수	교육과정 미준수
선택 과목	확률과 통계	23	객관식	.	교육과정 준수
		24	객관식	.	교육과정 준수
		25	객관식	.	교육과정 준수
		26	객관식	.	교육과정 준수
		27	객관식	.	교육과정 준수
		28	객관식	.	교육과정 준수
		29	단답형	.	교육과정 준수
		30	단답형	.	교육과정 준수
	미적분	23	객관식	.	교육과정 준수
		24	객관식	.	교육과정 준수
		25	객관식	.	교육과정 준수
		26	객관식	.	교육과정 준수
		27	객관식	.	교육과정 준수
		28	객관식	.	교육과정 준수
		29	단답형	.	교육과정 준수
		30	단답형	▪ <미적분> 교수·학습 방법 및 유의 사항 미준수 ▪ 과다한 성취기준을 적용한 문제 (7개의 성취기준 적용)	교육과정 미준수
	기하	23	객관식	.	교육과정 준수
		24	객관식	.	교육과정 준수
		25	객관식	.	교육과정 준수
		26	객관식	.	교육과정 준수
		27	객관식	.	교육과정 준수
		28	객관식	.	교육과정 준수
		29	단답형	.	교육과정 준수
		30	단답형	.	교육과정 준수

■ 수학 고교과정 벗어난 근거

1. 2022학년도 수능 9월 모의평가 15번 문항

※ 문항 및 교과서 내용

2022학년도 수능 9월 모의평가 15번 문항	고등학교 <수학 I> 교과서 문제- '귀납적으로 정의된 수열'
15. 수열 $\{a_n\}$은 $\lvert a_1\rvert \le 1$이고, 모든 자연수 n에 대하여 $a_{n+1}=\begin{cases} -2a_n-2 & \left(-1\le a_n<-\frac{1}{2}\right) \\ 2a_n & \left(-\frac{1}{2}\le a_n\le \frac{1}{2}\right) \\ -2a_n+2 & \left(\frac{1}{2}<a_n\le 1\right) \end{cases}$ 을 만족시킨다. $a_5+a_6=0$이고 $\sum_{k=1}^{5} a_k>0$이 되도록 하는 모든 a_1의 값의 합은? [4점] ① $\frac{9}{2}$ ② 5 ③ $\frac{11}{2}$ ④ 6 ⑤ $\frac{13}{2}$	개념1 150쪽 **03.** 수열 $\{a_n\}$이 $a_1=1,\ (2n-1)a_{n+1}=(2n+1)a_n\ (n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$ 으로 정의될 때, a_5를 구하라. **2.** 다음과 같이 정의된 수열 $\{a_n\}$의 제5항을 구하라. (1) $a_1=2,\ a_{n+1}=a_n+n+1\ (n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$ (2) $a_1=1,\ a_{n+1}=\frac{n}{n+1}a_n\ (n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$

※ 문항 오답률 (EBS 제공)

순위	문항 번호	오답률	배점	정답	선택지별 비율				
					①	②	③	④	⑤
6	15	72.0	4	1	28.0	14.1	21.4	19.4	17.0

※ 교육과정 근거 (2015 개정 교육과정 기준)

2015 개정 교육과정 <수학 I - 수열 > 교수·학습 방법 및 유의 사항
(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항 • 여러 가지 수열의 합에서는 자연수의 거듭제곱의 합 $\sum_{k=1}^{n} k$, $\sum_{k=1}^{n} k^2$, $\sum_{k=1}^{n} k^3$과 수열의 합이 간단한 것만 다룬다. • 수열과 관련된 여러 가지 문제를 귀납적으로 표현할 수 있게 하고, 귀납적으로 정의된 수열의 일반항을 구하는 문제는 다루지 않는다. • 수학적 귀납법에 의한 증명은 원리를 이해할 수 있는 정도로 간단하게 다룬다. • 수학적 귀납법은 자연수 n에 대한 명제의 증명 방법으로서 그 유용성과 가치를 인식하게 한다.

※ 15번 문항 출제 의도 (EBS 해설지)

15. **출제의도** : 수열의 귀납적 정의를 이용하여 조건을 만족시키는 첫째항을 구할 수 있는가?

※ 15번 문항 해설 (EBS 공개자료)

$a_5+a_6=0$에서 $3a_5=0$

즉, $a_5=0$

$\frac{1}{2}<a_5\le 1$이면 $a_6=-2a_5+2$이므로

$a_5+a_6=0$에서 $-a_5+2=0$

즉, $a_5=2$이고 이것은 조건을 만족시키지 않는다.

그러므로 $a_5=0$이고 이때 $a_4=-1$ 또는 $a_4=0$ 또는 $a_4=1$이다.

한편 $0\le a_{n+1}\le 1$일 때

$a_n=\frac{1}{2}a_{n+1}$ 또는 $a_n=1-\frac{1}{2}a_{n+1}$

(ⅰ) $a_4=-1$인 경우

$a_3<0$, $a_2<0$, $a_1<0$이므로 조건을 만족시키지 않는다.

(ⅱ) $a_4=0$인 경우

㉠ $a_3=-1$인 경우

$a_2<0$, $a_1<0$이므로 조건을 만족시키지 않는다.

㉡ $a_3=0$인 경우

$a_2=0$ 또는 $a_2=1$이고,

$a_2=0$일 때 $a_1=1$이면 조건을 만족시키고, $a_2=1$일 때 $a_1=\frac{1}{2}$이고 이 경우도 조건을 만족시킨다.

㉡ $a_3=1$인 경우

$a_2=\frac{1}{2}$이고 이때 $a_1=\frac{1}{4}$ 또는 $a_1=\frac{3}{4}$이며, 이것은 조건을 만족시킨다.

(ⅲ) $a_4=1$인 경우

$a_3=\frac{1}{2}$이고 이때 $a_2=\frac{1}{4}$ 또는 $a_2=\frac{3}{4}$

㉠ $a_2=\frac{1}{4}$인 경우

$a_1=\frac{1}{8}$ 또는 $a_1=\frac{7}{8}$이고 이것은 조건을 만족시킨다.

㉡ $a_2=\frac{3}{4}$인 경우

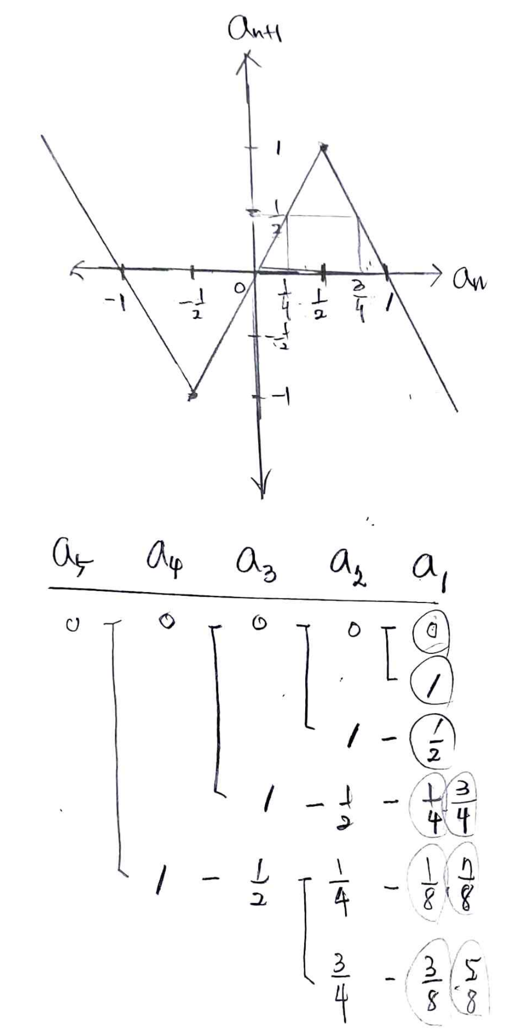
$a_1=\frac{3}{8}$ 또는 $a_1=\frac{5}{8}$이고 이것은 조건을 만족시킨다.

따라서 조건을 만족시키는 모든 a_1의 값의 합은

$1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{3}{4}+\frac{1}{8}+\frac{7}{8}+\frac{3}{8}+\frac{5}{8}=\frac{9}{2}$

정답 ①

※ 함수를 이용한 풀이



- **[평균 20%에 해당하는 문항 선택지 비율]** 15번 문항은 객관식 문항으로 EBS에서 공개한 문항 선택지별 응답 비율에 따르면 응답지 선택 비율은 평균 20%에 해당합니다. 이것은 수학적으로 5개의 선택지 중 1개를 임의로 선택하는 확률과 같습니다. 이것은 대다수 수험생이 15번 문항을 스스로 풀어서 해결하기 보다 5개의 선택지 중 임의로 1개를 선택해서 응답한 경우가 더 많다는 것을 의미합니다. 따라서 15번 문항은 고난도로 출제된 킬러 문항에 해당합니다.
- **[교육과정의 수준과 범위를 벗어남]** 15번 문항은 고등학교 <수학Ⅰ>교과서의 '수열' 단원의 교육과정 내 '교수·학습 방법 및 유의 사항'을 준수하지 않았습니다. 본 문항은 귀납적으로 정의된 수열과 관련된 문항입니다. 수학적 귀납법에 대해 교육과정의 '교수·학습 방법 및 유의 사항'에는 *①'수학적 귀납법에 의한 증명은 원리를 이해할 수 있는 정도로 간단하게 다룬다.'* ②*'수학적 귀납법은 자연수 n에 대한 증명 방법으로서 그 유용성과 가치를 인식하게 한다.*라고 명시되어 있습니다. 하지만 15번 문항의 풀이 과정 중 수열의 첫 항을 구하기 위해서는 수열의 네 번째 항부터 첫 항까지 역으로 계산하는 과정 중에 무려 81가지의 경우의 수를 생각해야 합니다. 81가지의 경우의 수를 생각해야 하기 때문에 풀이과정은 결코 간단하지 않습니다. 이런 문항은 학생들이 수학적 귀납법의 유용성과 가치를 인식하는 데 전혀 도움이 되지 않습니다.
- **[교과서에서 볼 수 없는 문제 형태, 공교육에서 배울 수 없는 문제 풀이 방법 존재]** 15번 문항은 고등학교 <수학Ⅰ> 교과서 내의 문제에서도 찾아볼 수 없는 문제 형태입니다. 따라서 공교육에서 이루어지는 수업만으로는 이 문항을 쉽게 해결할 수 없으며 사교육에서나 배울 수 있는 '함수를 이용한 풀이'를 이용하면 더 빠르고 정확하게 풀 수 있으나 '함수의 그래프'를 이용하여 푸는 방법은 교육과정의 수준과 범위를 벗어난 것일 뿐만 아니라 문항의 출제 의도 와도 맞지 않습니다.

2. 2022학년도 수능 9월 모의평가 20번 문항

※ 문항 및 EBS 해설 내용

2022학년도 수능 9월 모의평가 20번 문항	EBS 해설 중 '부등식 영역'에 관련된 내용
20. 함수 $f(x)=\frac{1}{2}x^3-\frac{9}{2}x^2+10x$에 대하여 x에 대한 방정식 $f(x)+\lvert f(x)+x\rvert=6x+k$ 의 서로 다른 실근의 개수가 4가 되도록 하는 모든 정수 k의 값의 합을 구하시오. [4점]	$g(x)=\begin{cases}-7x & (f(x)<-x)\\ 2f(x)-5x & (f(x)\geq -x)\end{cases}$ $\Downarrow$ $g(x)=\begin{cases}-7x & (x<0)\\ h(x) & (x\geq 0)\end{cases}$

※ 고등학교 <수학> 교과서 - 2단원 방정식과 부등식 내용

> 절댓값을 포함한 부등식은 다음과 같이 절댓값 기호 안의 식의 값이 0 이상인 경우와 0 미만인 경우로 범위를 나누어 절댓값 기호를 없애고 푼다.
>
> $$|x-a|=\begin{cases}x-a & (x\geq a)\\ -(x-a) & (x<a)\end{cases}$$

※ 교육과정 근거

2015 개정 교육과정 고등학교 <수학> 교과서 '절댓값'에 관련된 성취기준
6 여러 가지 방정식과 부등식
[10수학01-12] 간단한 삼차방정식과 사차방정식을 풀 수 있다.
[10수학01-13] 미지수가 2개인 연립이차방정식을 풀 수 있다.
[10수학01-14] 미지수가 1개인 연립일차부등식을 풀 수 있다.
[10수학01-15] 절댓값을 포함한 일차부등식을 풀 수 있다.

- **[절댓값 기호 안에 들어가 있는 삼차함수]** 20번 문항에 주어진 식에는 절댓값 기호 안에 f(x)+x가 들어가 있습니다. 그리고 함수 f(x)가 삼차함수이므로 절댓값 기호 안에 있는 f(x)+x 또한 삼차함수입니다. 하지만 2015 개정 교육과정 고등학교 <수학> 교과의 성취기준에는 '*절댓값을 포함한 일차부등식을 풀 수 있다*'라고 제시돼 있습니다. 따라서 절댓값 기호 안에는 이차식 이상의 식은 들어갈 수 없으며 절댓값 기호 안에는 최대 일차식까지만 들어갈 수 있습니다. 또한, 고등학교 <수학> 교과서의 방정식과 부등식 단원에서도 절댓값 기호 안에는 최대 일차식 형태의 방정식이나 함수식이 들어가 있는 것을 확인할 수 있습니다. 하지만 20번 문제에는 x에 관한 삼차식인 f(x)+x가 절댓값 기호 안에 들어가 있으므로 이 문항은 교육과정의 수준과 범위를 벗어난 문제로 판정됩니다.

- **[문항 풀이 과정 중 '부등식 영역' 내용 포함]** EBS 해설지에 풀이 과정에 있는 해설지에 함수 g(x)를 나타내는 과정에서 주어진 범위가 f(x)<-x가 x<0으로 바뀌는 과정이 있습니다. 하지만 범위가 f(x)<-x가 x<0으로 바뀌는 과정은 2015 개정 교육과정에서 다루지 않는 '부등식 영역'과 연관되는 내용입니다. 20번 문항을 해결하는 과정에서 반드시 범위를 f(x)<-x가 x<0으로 바꾸는 과정이 필요하므로 20번 문항을 해결하기 위해서는 '부등식 영역'과 관련된 내용 먼저 알고 있어야 합니다. 따라서 현 교육과정에서 다루지 않는 내용을 풀이과정에 도입하고 있어서 20번 문항은 교육과정의 수준과 범위를 벗어나서 출제된 것으로 판정 됩니다.

3. 2022학년도 수능 9월 모의평가 22번 문항

※ 문항 및 해설

2022학년도 수능 9월 모의평가 22번 문항

22. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$에 대하여 함수

$$\boxed{g(x)=f(x-3)\times\lim_{h\to0+}\frac{|f(x+h)|-|f(x-h)|}{h}}$$

가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(5)$의 값을 구하시오. [4점]

(가) 함수 $g(x)$는 실수 전체의 집합에서 연속이다.

(나) 방정식 $g(x)=0$은 서로 다른 네 실근 α_1, α_2, α_3, α_4를 갖고 $\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3+\alpha_4=7$이다.

22번 문항 해설 (EBS 제공)

(i) 함수 $f(x)$의 극값이 존재하지 않고 $f(\alpha)=0$, $f'(\alpha)\neq0$인 경우	(ii) 함수 $f(x)$의 극값이 존재하지 않고 $f(\alpha)=0$, $f'(\alpha)=0$인 경우	(iii) 함수 $f(x)$의 극값이 존재하고 $f(\alpha)\neq0$, $f(\beta)\neq0$, $f'(\alpha)=f'(\beta)=0$인 경우
(iv) 함수 $f(x)$의 극값이 존재하고 $f(k)=0$, $f(\alpha)\neq0$, $f(\beta)=0$, $f'(\alpha)=f'(\beta)=0$ $(k<\alpha<\beta)$ 인 경우	(v) 함수 $f(x)$의 극값이 존재하고 $f(k)=0$, $f(l)=0$, $f(m)=0$, $f'(\alpha)=f'(\beta)=0$ $(k<\alpha<l<\beta<m)$ 인 경우	(vi) 함수 $f(x)$의 극값이 존재하고 $f(k)=0$, $f(\alpha)=0$, $f(\beta)\neq0$, $f'(\alpha)=f'(\beta)=0$ $(\alpha<\beta<k)$ 인 경우

※ 교육과정 근거

2015 개정 교육과정 <수학Ⅱ> 평가 방법 및 유의 사항

(다) 평가 방법 및 유의 사항

- 미분가능성과 연속성의 관계에 대한 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- 도함수를 활용하여 함수의 그래프의 개형을 그리거나 최댓값과 최솟값을 구하는 능력을 평가할 때, 지나치게 복잡한 함수를 포함하는 문제는 다루지 않는다.
- 속도와 가속도에 대한 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않는다.

2,015

※ 문항 오답률 (EBS 제공)

순위	문항 번호	오답률	배점	정답	선택지별 비율				
					①	②	③	④	⑤
1	22	97.0	4	108	주관식				

- **[97%에 해당하는 오답률]** EBS에서 공개한 자료에 따르면 22번 문항의 오답률은 무려 97%에 해당합니다. 출제 문항 중 가장 오답률이 높아 극소수인 3% 정도의 학생들만 정답을 맞힌 고난도 킬러 문항에 해당합니다.
- **[교육과정 평가 방법 및 유의 사항 미준수]** 22번 문항은 함수의 미분가능성과 연속성을 묻는 문제에 해당합니다. 교육과정에서 제시하고 있는 함수의 미분가능성과 연속성에 관한 평가 방법 및 유의 사항에는 *①'미분가능성과 연속성의 관계에 대한 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않는다.'*라고 되어 있습니다. 하지만 22번 문항에 주어진 함수 g(x)에 절댓값과 극한이 포함되어 있어 함수 g(x)는 지나치게 복잡합니다. 또한 평가 방법 및 유의 사항에 *②'도함수를 활용하여 함수의 그래프의 개형을 그리거나 최댓값과 최솟값을 구하는 능력을 평가할 때, 지나치게 복잡한 함수를 포함하는 문제를 다루지 않는다.'*라고 되어 있습니다. 하지만 22번 문항을 풀이하는 과정에서 6가지의 모든 삼차함수 그래프 개형에 따라 주어진 조건을 만족하는 삼차함수를 찾아야하므로 그 풀이 과정 또한 지나치게 복잡합니다.

4. 2022학년도 수능 9월 모의평가 30번 (미적분) 문항

※ 문항

2022학년도 수능 9월 모의평가 미적분 30번 문항	
30. 최고차항의 계수가 9인 삼차함수 $f(x)$가 다음 조건을 만족시킨다. (가) $\boxed{\lim_{x \to 0} \frac{\sin(\pi \times f(x))}{x}} = 0$ (나) $f(x)$의 극댓값과 극솟값의 곱은 5이다. 함수 $g(x)$는 $0 \leq x < 1$일 때 $g(x) = f(x)$이고 모든 실수 x에 대하여 $g(x+1) = g(x)$이다. $g(x)$가 실수 전체의 집합에서 연속일 때, $\int_0^5 xg(x)\,dx = \frac{q}{p}$이다. $p+q$의 값을 구하시오. (단, p와 q는 서로소인 자연수이다.) [4점]	

※ 교육과정 근거

미적분 30문항 문제 해결을 위해 필요한 2015 개정 교육과정 성취기준
[12미적02-04] 삼각함수의 극한을 구할 수 있다.
[12미적02-05] 사인함수와 코사인함수를 미분할 수 있다.
[12미적02-07] 합성함수를 미분할 수 있다.
[12미적03-01] 치환적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
[12수학Ⅰ02-02] 삼각함수의 뜻을 알고, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있다.
[12수학Ⅱ01-02] 함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 함수의 극한값을 구할 수 있다.
[12수학Ⅱ01-04] 연속함수의 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
[12수학Ⅱ02-01] 미분계수의 뜻을 알고, 그 값을 구할 수 있다.

2015 개정 교육과정 <미적분> '삼각함수의 극한' 교수·학습 방법 및 유의 사항
(나) 교수·학습 방법 및 유의 사항 • 지수함수와 로그함수의 극한은 지수함수 e^x와 로그함수 $\ln x$의 도함수를 구하는 데 필요한 정도로 간단히 다룬다. • 삼각함수의 덧셈정리와 관련하여 복잡한 문제는 다루지 않는다. • 삼각함수의 극한은 삼각함수 $\sin x$, $\cos x$의 도함수를 구하는 데 필요한 정도로 간단히 다룬다.

- **[<미적분> 교수·학습 방법 및 유의 사항 미준수]** 30번 문항의 조건 (가) 에는 삼각함수의 극한과 관련된 식이 주어져 있습니다, 교육과정에서는 '*삼각함수의 극한은 삼각함수 sin(x), cos(x)의 도함수를 구하는데 필요한 정도로 간단히 다룬다.* 고 되어 있으나 조건 (가) 에 주어진 극한은 복잡할 뿐만 아니라 조건 (가) 을 이용하여 문제를 해결하는 과정에도 삼각함수의 도함수를 구하는데 필요한 정도 이상의 수준을 요구하고 있습니다.
- **[과다한 성취기준을 적용 (7개의 성취기준 적용)]** 미적분 30번 문항을 해결하기 위해서는 삼각함수의 도함수, 삼각함수의 극한, 합성함수 미분법, 치환적분법, 주기함수, 미분계수, 삼각함수의 그래프 등에 대한 개념을 정확하게 알고 있어야 합니다. 교육과정에는 각각의 개념에 대해 성취기준이 존재합니다. 따라서 미적분 30번 문항에는 무려 7개의 성취기준을 포함하고 있으며 그 성취기준은 미적분 교과뿐만 아니라 수학Ⅰ, 수학Ⅱ까지 이르고 있어서 성취기준의 범위도 광범위합니다. 보통 한 문제에 아무리 성취기준이 많이 포함되더라도 2~3개의 성취기준을 포함하는 것이 일반적이지만 미적분 30번 문항은 과도하게 많은 성취기준을 포함하고 있어서 교육과정의 수준과 범위를 벗어나서 출제된 문항으로 판정됩니다.