

# **Q&A 연구일지**

**2025.3.1-2025.5.18**

**신우림(Rf), 박서연(Bx), 박성욱(Uk), 손정민(Sn)**

**2025 Forest Q&A연구팀**

# I-1. 개요

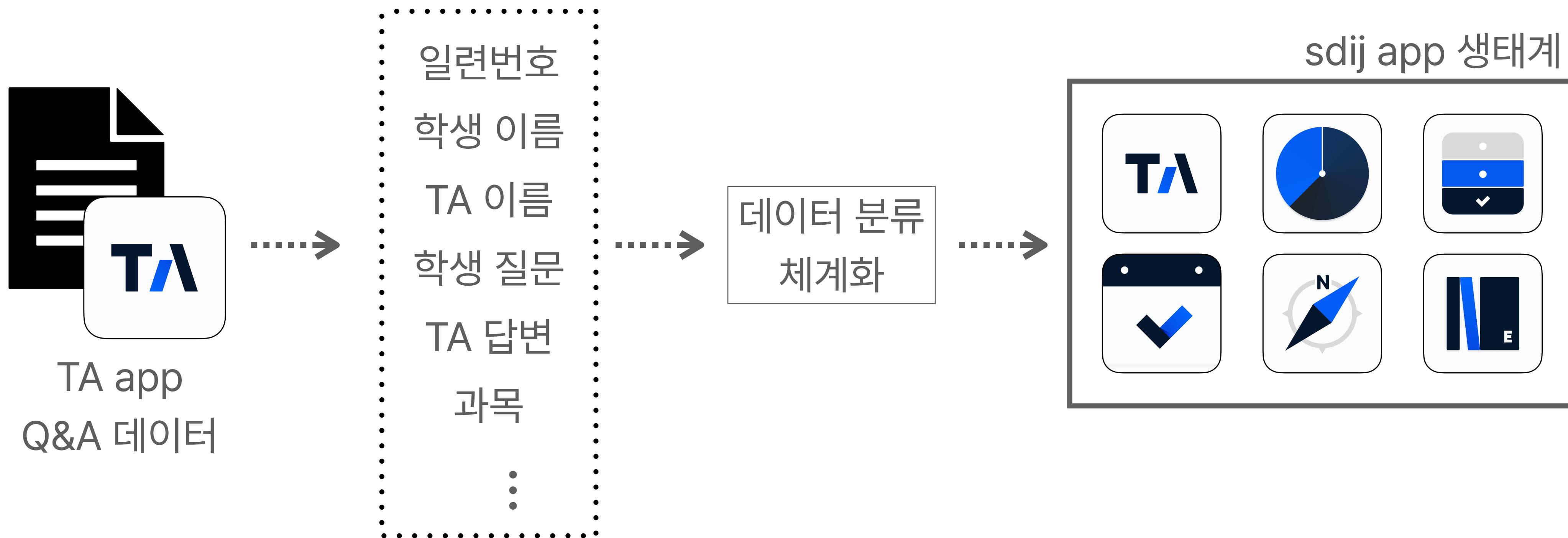
**Q&A연구팀 Task**

TA app 데이터 분류 시스템

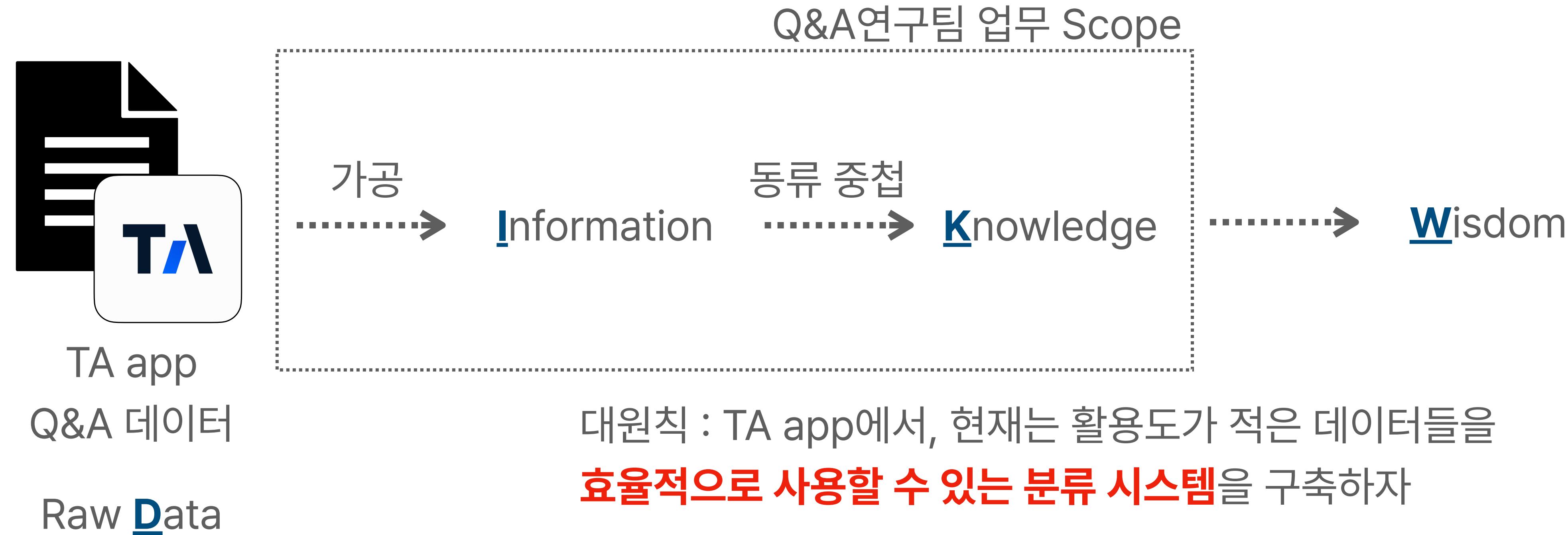
수학 질문 분류 체계

국어 질문 분류 체계

## I-2. 목적



# I-3. **DIKW** : 하이컨시가 얻을 수 있는 효용, **Wisdom**



# I-4. TA app의 사용 주체는 학생과 TA, 하이컨시

하지만, 세 주체를 동시에 만족시키는 단일한 체계 구축은 **불가능**하다.



TA app

Q&A 데이터

학생

왜 질문했는지  
정리하고 싶어함

질문하기 전에  
다시 생각하고 싶어함

**학습 Flow** 기반  
카테고리화

TA

자신있는 단원/유형  
질문을 받고 싶어함

**소단원** 기반  
카테고리화

# I-4. TA app의 사용 주체는 학생과 TA, 하이컨시

하지만, 세 주체를 동시에 만족시키는 단일한 체계 구축은 **불가능**하다.



TA app  
Q&A 데이터

학생

:

"**학습 Flow 기반  
카테고리화**"

를 통하여..

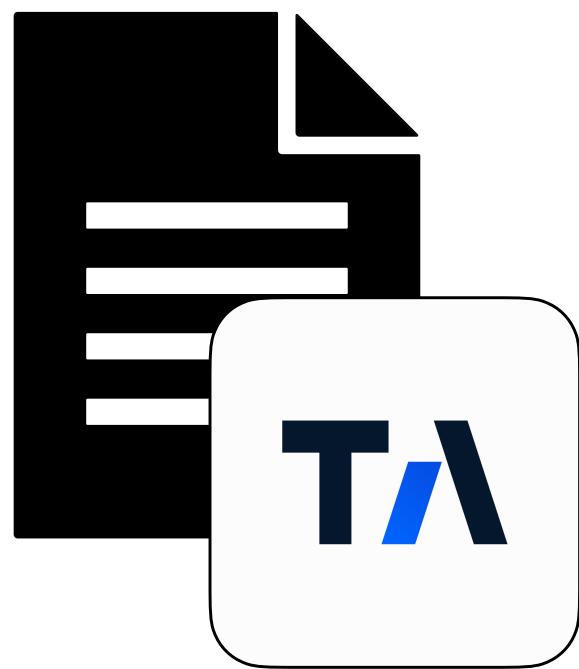
질문하기 전에 다시 생각해  
볼 수 있게하여 **메타인지**를 도움

성적 향상에 도움이 될 수 있는  
**분류법을 습득**할 수 있게 도움

# I-4. TA app의 사용 주체는 학생과 TA, 하이컨시

하지만, 세 주체를 동시에 만족시키는 단일한 체계 구축은 **불가능**하다.

## 학생



TA app

Q&A 데이터

질문을 스스로 분류'는' 가능

But, 분류 기준의  
신뢰성 담보?

## TA

질문을 분류할 수 있는 '준전문가'

'질문 분류의  
\*QA 역할' 요청

\*QA : Quality Assurance

## 하이컨시

신뢰도 높은 데이터 분류 시스템 구축

추후 다른 서비스에 적용 가능

# II-1. '수학' 과목의 특수성 ... 중간 결론

수학 문항은 **조건의 연속**이며, **조건과 자신의 행동을 연결**하는 것이 수학 문항 풀이의 본질

하나의 수학 문항	수능 출제원리 + 메타인지	수학 문항 풀이 본질
STEP 1 조건 찾기 조건 이해 전략 수립 실행	조건 찾기 단계 (Finding)	답을 구하는데 필요한 조건을 인식하는 단계 "문제에서 무엇을 구하라는 것인지 모르겠어요..."
	문제 이해 단계 (Understanding)	찾아낸 조건을 이용해 얻을 수 있는 것을 파악하는 단계 "이 조건을 어떻게 해석해야 할지 모르겠어요..."
STEP 2 조건 찾기 조건 이해 전략 수립 실행	전략 수립 단계 (Planning)	이해한 조건을 바탕으로 문제 풀이 전략, 순서를 계획하는 단계 "이 조건을 언제 사용해야 할지 모르겠어요..."
Steps....	실행 단계 (Executing)	수립한 전략에 따라 실질적인 문제 풀이를 수행하는 단계 "계산이 틀린 것 같은데 어디서 틀렸는지 모르겠어요..."
• •	평가 단계 (Evaluating)	문제 풀이의 전반적인 과정을 되돌아보며 검토하는 단계

# II-1. '수학' 과목의 특수성

**나머지정리\_몫과 나머지 변형**  
교과서 p.267 수학익힘 #11

다항식  $P(x)$ 를  $(x - 1)^2$ 으로 나누었을 때, 나머지는  $x - 4$ 이고,  $x - 2$ 로 나누었을 때, 나머지는 2이다.  
 $P(x)$ 를  $(x - 1)^2(x - 2)$ 로 나누었을 때, 나머지를 구하시오.

2nd. 문제 풀이  
"나누는 식"에 집중하기

ⓐ  $P(x) = (x - 1)^2 Q_1(x) + (x - 4)$   
ⓑ  $P(x) = (x - 2)Q_2(x) + 2$

- 같은 형태인가? → (구)와 같은 형태가 반복적으로 등장!  
- 변형했을 때 같아지는 비슷한 형태인가?  
- 일차식인가? → 나머지정리!

1st. 문제 발문 번역  
그래서 결국 구하고자 하는 것이 뭔데?  
 $R(x) = ax^2 + bx + c$

그렇다면, 나누는 식에 집중하여 구하고자 하는 것을 알아내자!

1) (구) → Ⓛ  
 $P(x) = (x - 1)^2(x - 2)Q_3(x) + R(x)$   
 $P(x) = (x - 1)^2(x - 2)Q_3(x) + a(x - 1)^2 + (2ax - a^2) + (bx + c)$   
나누는 식의 형태가 보일 수 있도록..  
일단 나누는 식의 형태를 만들면..  
원래의 식에서 없던 항들이 생기니 제거해주고..  
원래의 식에 있던 항들을 다시 써주자!

2) (구) → Ⓜ  
1) 이 이해가 되었다면,  
이건 스스로 해보자!  
 $P(x) = (x - 1)^2[(x - 2)Q_3(x) + 1] + (2a + b)x + (c - a^2)$   
 $= Q_1(x) = (x - 4)$   
이렇게 되면, Ⓛ와 형태가 같아진다!

\*사진은 수학(상) '나머지정리' 문항 풀이 구조 예시로, '수학 과목의 문항 풀이 Flow' 이해를 돋기 위한 참고 자료임.

학생은 '수능 수학 문항'을 다음 과정을 따라 푼다.

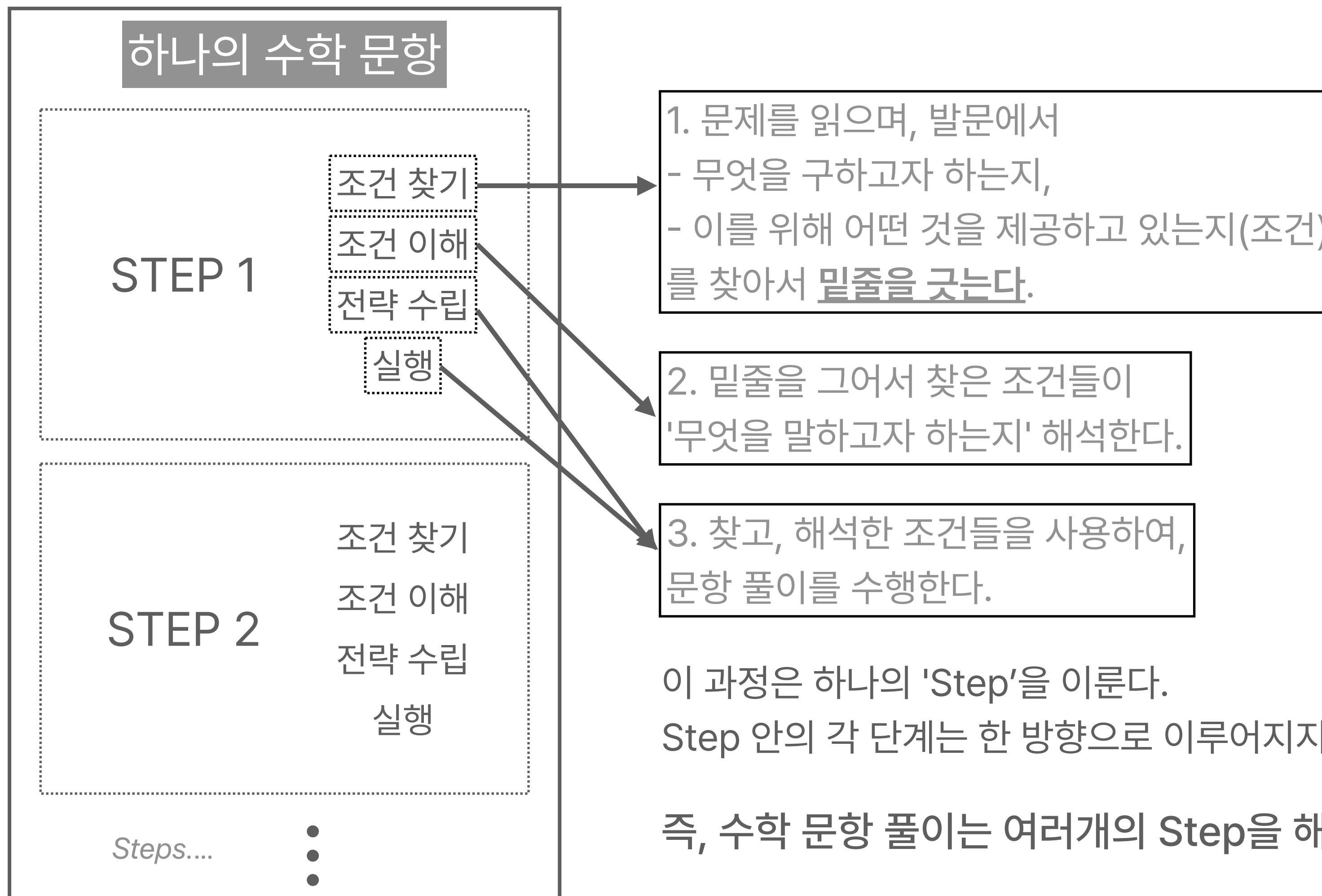
1. 문제를 읽으며, 발문에서  
- 무엇을 구하고자 하는지,  
- 이를 위해 어떤 것을 제공하고 있는지(조건),  
를 찾아서 밑줄을 긋는다.

2. 밑줄을 그어서 찾은 조건들이  
'무엇을 말하고자 하는지' 해석한다.

3. 찾고, 해석한 조건들을 사용하여,  
문항 풀이를 수행한다.

이 과정들은 Q&A연구팀이 세운, 메타인지 기반의  
수학 문항 풀이 Framework에 대응시킬 수 있다.

## II-1. '수학' 과목의 특수성



## II-2. '수학' 문항을 '학생'이 질문하는 과정의 특수성

### 하나의 수학 문항

STEP 1

조건 찾기  
조건 이해  
전략 수립  
실행

STEP 2

조건 찾기  
조건 이해  
전략 수립  
실행

Steps....

⋮

학생은 '수학' 문항을 질문할 때, 수학 문항을 푸는 과정에서 마주하는 '**오류**'를 궁금해한다.

조건 찾기 단계에서 오류가 생긴 경우

"문제에서 무엇을 구하라는 것인지 모르겠어요..."

→ 발문을 보고 이를 조건으로 대응시키는 과정에서 **오류가 발생함**

조건 이해 단계에서 오류가 생긴 경우

"이 조건을 어떻게 해석해야 할지 모르겠어요..."

→ 조건은 찾았지만, 조건을 활용하는 과정에서 **오류가 발생함**

전략 수립 단계에서 오류가 생긴 경우

"이 조건을 언제 사용해야 할지 모르겠어요.."

→ 조건을 모아서 문제를 풀어나가는 방향을 설계하는 과정에서 **오류가 발생함**

실행 단계에서 오류가 생긴 경우

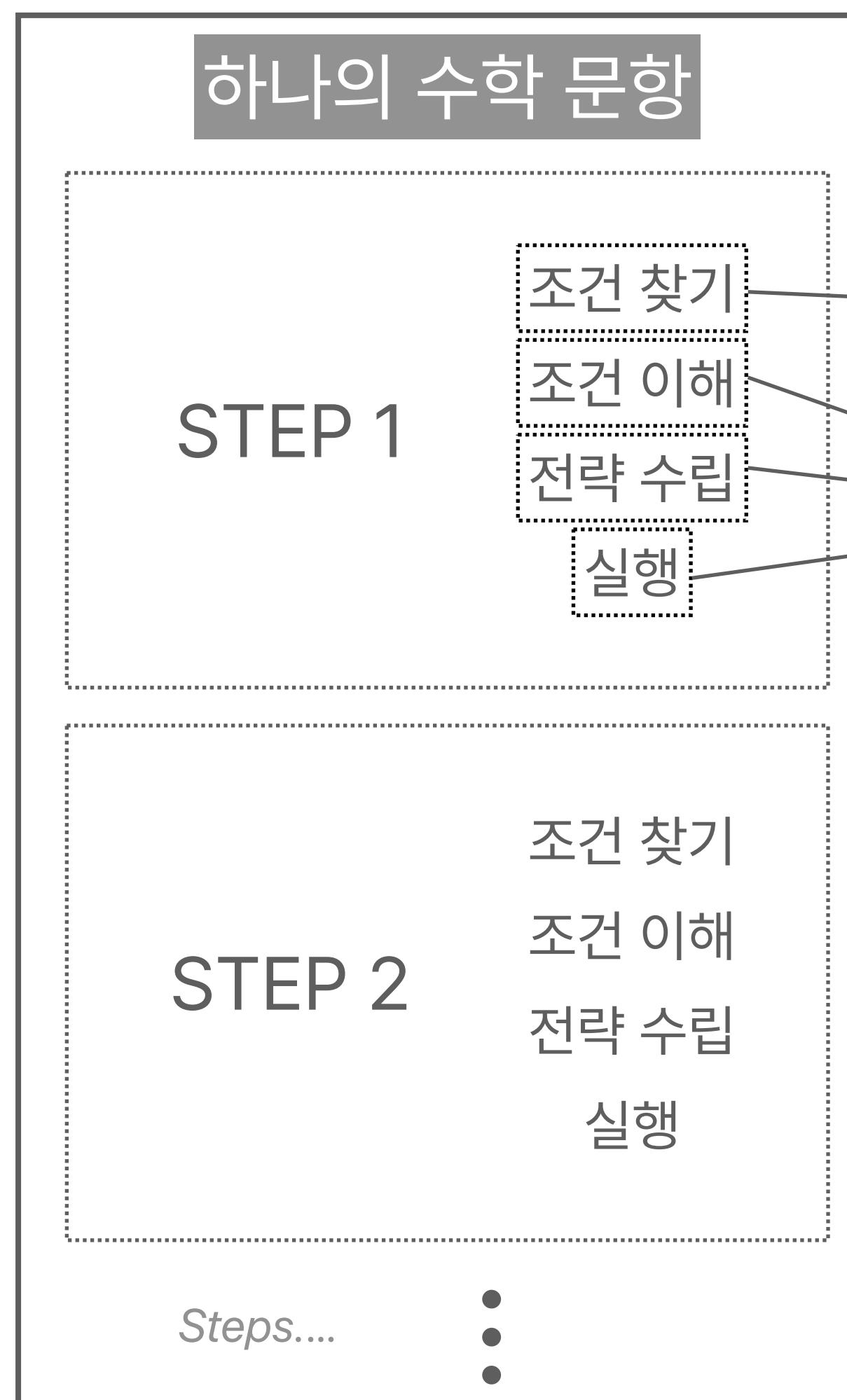
"계산이 틀린 것 같은데 어디서 틀렸는지 모르겠어요..."

→ 설계한 방향에 따라서 문제를 풀어나가는 과정에서 **오류가 발생함**

하지만, 학생이 문제를 풀어나가는 과정에 기반한 분류는  
학생의 문항 질문에 대한 분류를 수행하기에는 다소 방대한 분류가 될 수 있다.

또한 질문을 '분류' 하기 위해서는 누구나 다 명시적으로 확인할 수 있는  
'이분법적인 구조'에 의거한 분류 기준이 필요하다.

## II-2. '수학' 문항을 '학생'이 질문하는 과정의 특수성



이에 학생이 자신의 오류를 정확하게 설명하고 있는지,  
즉 자신의 오류를 '메타인지'하고 있는지를 답변자 입장에서 평가할 수 있는 척도로 확장해야 한다.

질문하고자 하는 지점, 개념, 대상을 명확하게 짚고 있는가?

→ Location Identification : 의문이 생긴 지점을 명시하는지

'왜', '어떻게'를 포함하여 풀이 과정에 대해 이해하고자 하는가?

→ Logical Doubt : 풀이의 이유나 자신의 풀이에 대한 판단을 포함하는지

자신이 풀어낸 풀이나 해설지 풀이 이외의  
새로운 풀이를 요구하는가?

→ Solution Request : 새로운 풀이를 요청하는지

이를 통해 LI, LD, SR이라는 분류 축을 만들고, 질문 유형 분류(QM0~QM7)로 확장.

# II-3. 최종 분류 기준 ... 최종 결론

객관적인 분류를 위해 '질문'에 **명시된 내용**을 기준으로 분류

하나의 수학 문항		객관적인 분류를 위해 '질문'에 <b>명시된 내용</b> 을 기준으로 분류	→ Location Identification 의문이 생긴 지점을 명시하는지 → Logical Doubt 풀이의 이유나 자신의 풀이에 대한 판단을 포함하는지 → Solution Request 새로운 풀이를 요청하는지		
조건 찾기 조건 이해 전략 수립 실행					
STEP 1	조건 찾기				
	조건 이해				
	전략 수립				
	실행				
STEP 2	조건 찾기				
	조건 이해				
	전략 수립				
	실행				
Steps....	⋮	⋮			
유형 코드	유형명	LI	LD	SR	예시
QM0	막연요청형	X	X	X	"(사진만 첨부)", "모르겠어요"
QM1	위치지목형	O	X	X	"두 번째 식을 모르겠어요"
QM2	풀이의문형	X	O	X	"왜 역함수를 써야 하나요?"
QM3	풀이요청형	X	X	O	"더 간결하게 푸는 법도 알려주세요"
QM4	메타인지형	O	O	X	"이 조건에서 어떻게 이 개념으로 가죠?"
QM5	위치+풀이형	O	X	O	"3번 지점에서 풀이과정을 자세히 알려주세요"
QM6	의문+풀이형	X	O	O	"왜 이 단계에서 이 공식을 쓰나요? 자세히 풀어주세요."
QM7	메타+풀이형	O	O	O	"여기서 왜 이 개념을 쓰죠? 00 선생님 방식으로 풀어주세요"

## II-4. 분류 기준 검증 결과

분류 기준의 검증 → 모든 데이터를 다 볼 수 없기에 → AI 활용

Prompt Based OpenAI GPT-4

&

Fine-tuned GPT-3.5 Turbo

⋮  
⋮  
⋮

No. + question

↓

No. + question + category

The screenshot shows the SDIJ TA Question Analysis tool interface. On the left, there's a sidebar with settings for API selection (CSV or Excel), file type (CSV selected), and display options (original data and analysis view selected). A note says "학생들의 수학 질문을 자동으로 분류하고 패턴을 분석합니다." (Automatically categorizes students' math questions and analyzes patterns) and "질문을 업로드하고 분석 버튼을 클릭하세요." (Upload a question and click the analyze button). On the right, the main dashboard displays the following statistics:

- 분석 요약:
  - 총 질문 수: 720
  - 가장 흔한 유형: Q4 (메타인지형)
  - 평균 질문 길이 (글자): 76
- 분류된 질문:

question	category	category_label
134 해설지에 저렇게 3차 3차가 겹쳐야 미분가능이라는데 왜 그런지 모르겠습니다	Q4	Q4 (메타인지형)
135 전처음 처음시작을 못하겠어요. 처음에는 g'을 그려보긴했어요 거기서 k=n파이를 구하고 b의 최대를 구해보았습니다	Q6	Q6 (의문+풀이형)
136 조건을 놓치지 않고 나열하기 너무 어려워요 실수하지 않고 나열하려 노력해보았습니다	Q2	Q2 (풀이의문형)
137 해설이 이해가 안가요	Q2	Q2 (풀이의문형)
138 아직까지도 풀이가 서투른 문제고, 이 문제와 관련된 유형들에 대하여 접근이 잘 안됩니다. 어떤 방식으로 접근해보면 좋을까요?	Q6	Q6 (의문+풀이형)
139 시대인재 기출문제집의 해설을 보면 제가 구해놓은 $\tan(an+1 - an)$ 의 값을 직접 제곱하여 $an$ 에 관한 식으로 구해보았습니다	Q5	Q5 (위치+풀이형)
140 현장에서 어떻게 풀었는지 궁금합니다	Q3	Q3 (풀이요청형)
141 풀이가 궁금합니다	Q3	Q3 (풀이요청형)
142 급수에서 밑이 1이 아닐때 수열 $b_n$ 이 공비가 $r$ 이고 $-1 < r < 1$ 일때 밑이 $p$ 라 할 때 $p$ 부터 무한대까지 급수의 값이	Q7	Q7 (메타+풀이형)
143 고등아직 사고 전개를 풀어서 설명해주길 바라는데스	Q3	Q3 (풀이요청형)

## III-1. '국어' 과목의 특수성

국어, 왕도는 없다. 문항 풀이 방식, 지문 읽기에 치중하면 결론은 "잘 읽자"가 되어버린다.  
하지만 문항이 제시되는 방식에는 공통점이 존재한다.

### 지문 중심 접근의 한계

- 매번 바뀌는 '작품/지문'보다 일정한 패턴을 띠는 선지 양상에 집중해야 함
- 지문을 "잘 읽는 것"은 단일한 방법이 아니며, 개인차가 크기 때문에 분류 기준으로 부적합함
- 핵심 Scope: "잘 읽지 못한 이후에 발생한 문제(질문)"를 체계적으로 분류하는 것이 중요

### 중요 시사점

- "잘 읽는 것"은 질문 분류 체계가 직접 해결할 수 없는 영역임
- 문학, 독서 모두 "**문제를 어떻게 제시하고 있는지에 초점을 맞추어 분류**"해야 함
- 학생들이 스스로 자신의 문제 지점을 인식하지 못하는 메타인지 부족 문제가 특히 더 많음

## III-1. '국어' 과목의 특수성

문항을 구성하는 선지를 객관적으로 구분할 수 있는(이분법적인 구분이 가능한) 기준이 필요하다.  
그리고, 이 객관적인 기준을 기반으로 국어 문항 질문의 틀을 마련할 수 있다.

### "요소"

선지 내부에서 정오 판단이 가능한 최소 단위

"요소"의 정오 판단의 근거가 어디에 위치하는지에 따라서,

- (K0) 막연한/단순한 요청
- (K1) 문장 자체가 이해되지 않음
- (K2) 어휘의 뜻을 모름
- (K3) 지문에 근거한 정오 판단
- (K4) <보기>에 근거한 정오 판단
- (K5) 요소 간의 관계에 따른 정오 판단

12. **잠재 표현**에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① **잠재 표현의 수치들을 조정하면 여러 이미지를 혼합할 수 있다.**

요소 A

요소 B

2025학년도 수능

# III-1. '국어' 과목의 특수성

하지만 문항이 제시되는 방식에는 공통점이 존재한다.

지문

<보기>

선지

- 23.(가)에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은? - 251132 -
- ① 대구 표현으로 외양을 묘사하여 대상의 처지를 드러낸다.
  - ② 행위의 실행을 가정하여 부정적 전망을 제시한다.
  - ③ 의문의 표현을 사용하여 상대의 행적에 대해 의심한다.
  - ④ 과거와 현재를 대비하여 악화된 처지를 보여 준다.
  - ⑤ 구체적 수치를 제시하여 감당하기 힘든 현실을 드러낸다.

시는 표현하고자 하는 바를 어떤 심적 상태에 놓인 화자의 발화로써 형상화한다.  
(나)에 나타나 있는 독특한 발화 방식, 즉 끊어질 듯 이어지는 서술, 어휘의 반복적  
출현, 맥락이 없어 보이는 구절들의 배열, 수시로 등장하는 말줄임표와 쉼표 등은  
사랑의 기억을 떠올리거나 상처를 치유하지 못한 화자의 내면을 드러내는 시적 장  
치들이다. 이러한 장치들은 사랑의 기억과 함께 상실의 고통을 안고 남은 생을 살  
아내야 하는 화자의 복합적인 내면을 생생하게 그려 내는 역할을 한다.

25. <보기>를 참고하여 (나)를 감상한 내용으로 적절하지 않은 것은? [3점] - 251125-
- ① '킥킥'은 반복적으로 출현하는 웃음의 의성어로서, 사랑과 슬픔이 내재된 화자의 복합적인 정서를 생생하게 드러내는 표현이겠군.
  - ② '상처에 기대, 나 킥킥....., 당신을 부릅니다'는 말줄임표와 쉼표를 사용한 서술로서,  
상실의 고통으로 인하여 사랑의 기억이 희미해지는 화자의 심적 상태를 보여 주는 표현  
이겠군.
  - ③ '킥킥거리며 세월에 대해 혹은 사랑과 상처,'는 맥락이 없어 보이는 표현들이 한데 이  
어진 서술로서, 감정들이 뒤섞인 화자의 내면을 보여 주는 표현이겠군.
  - ④ '마음의 무덤'은 화자의 심적 상태를 형상화한 서술로서, 상실의 고통을 안고 생을 살  
아내야 하는 화자의 내면을 비유한 표현이겠군.
  - ⑤ '이쁜 당신....., 당신이라는 말 참 좋지요,'는 끊어질 듯 이어지는 서술로서, 대상에 대  
하여 사랑의 감정을 품고 있는 화자의 내면을 보여 주는 표현이겠군.

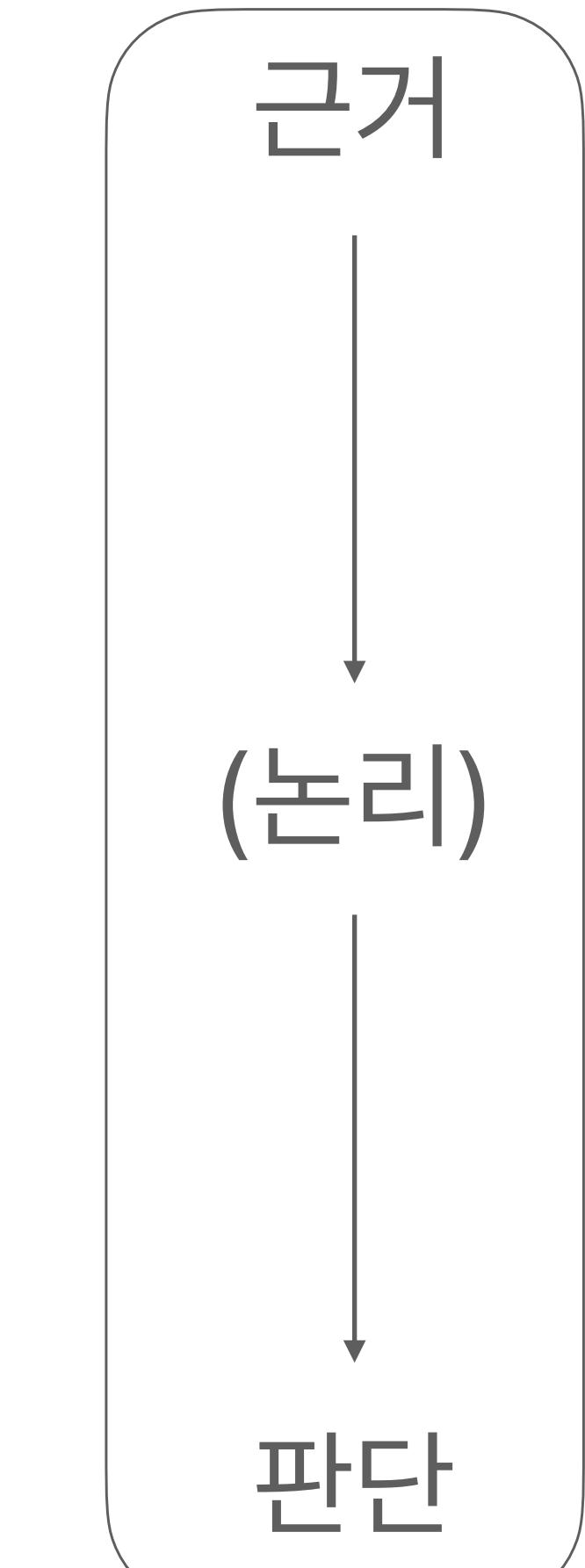
## III-2. '국어' 문항 풀이 Framework

'요소'를 통한 국어 문항 풀이의 Framework를 구성하면, '근거 — (논리) → 판단'



## III-2. '국어' 문항 풀이 Framework

'요소'를 통한 국어 문항 풀이의 Framework를 구성하면, '근거 — (논리) → 판단'



**근거** : 판단의 기반이 되는 지문/보기 내 정보

**논리** : 근거에서 판단으로 이어지는 사고 과정

**판단** : 선지 요소의 정오를 최종적으로 결정하는 과정

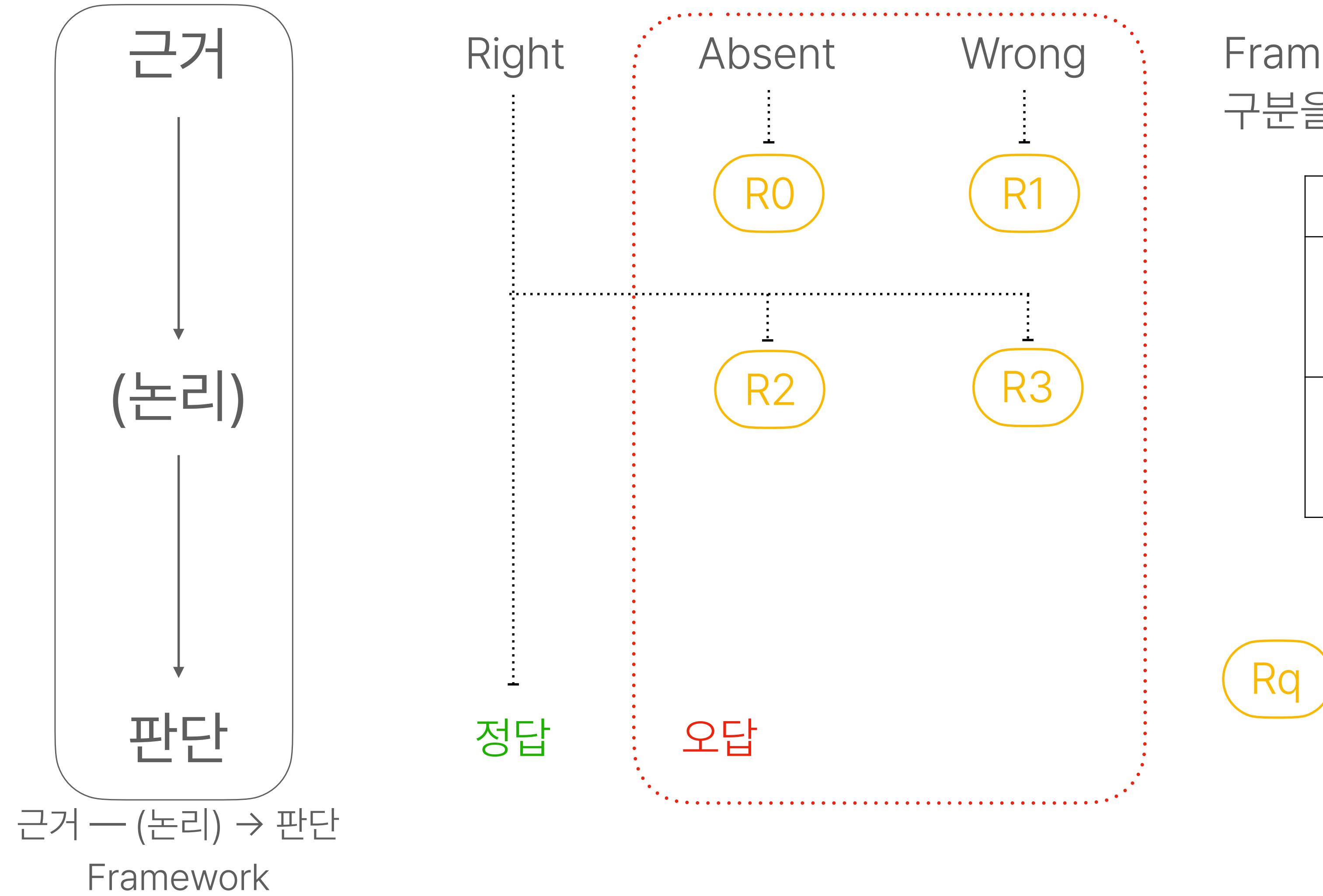
→ 이 Framework를 학생들의 질문을 체계적으로 분류하는 핵심 기준임.

근거 — (논리) → 판단

Framework

## III-2. '국어' 문항 풀이 Framework

'요소'를 통한 국어 문항 풀이의 Framework를 구성하면, '근거 — (논리) → 판단'

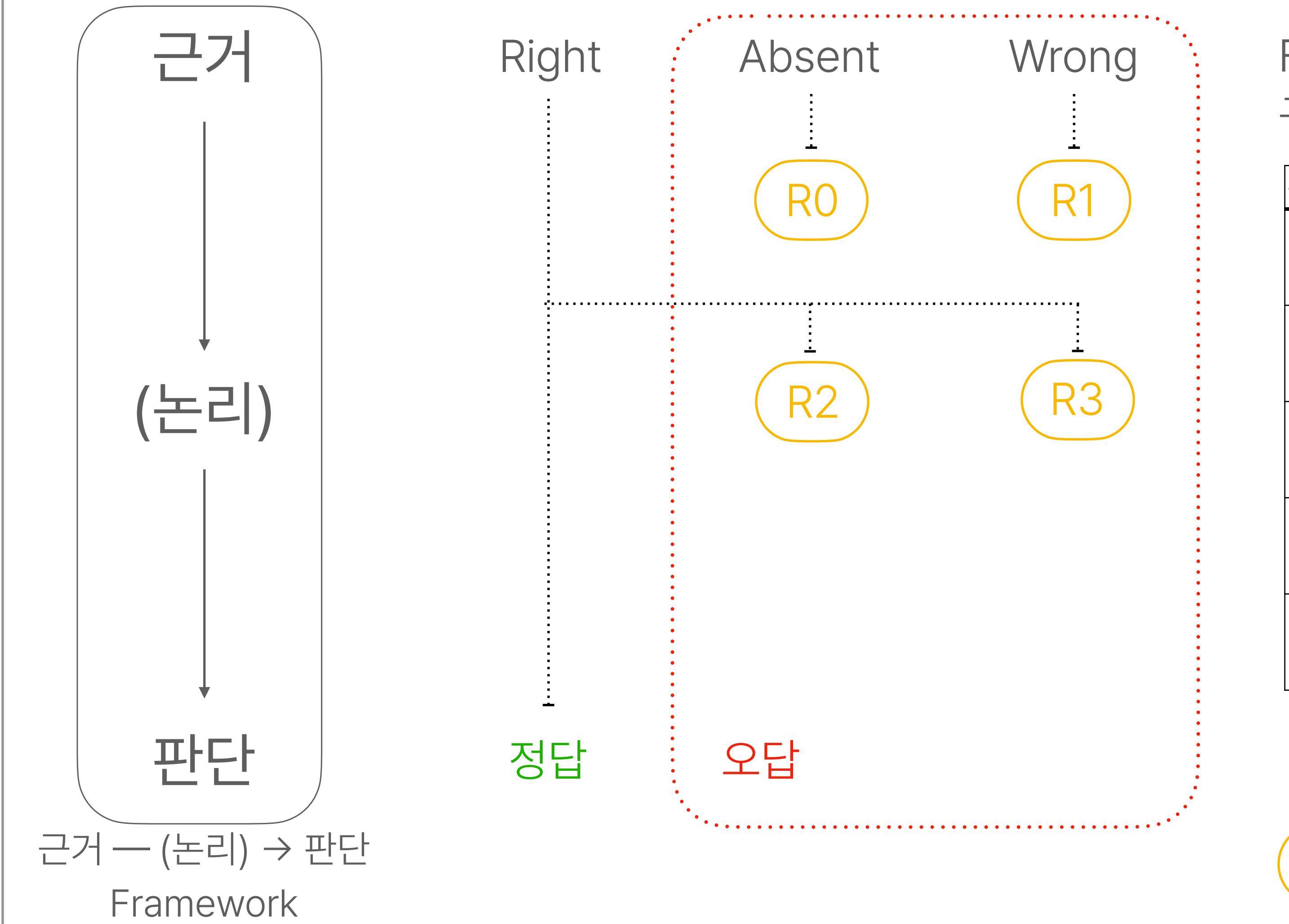


Framework의 각 단계별 요소의 오류/부재 구분을 통해 학생의 질문을 분류할 수 있다.

	근거	논리
부재	근거 부재 (R0)	근거 오류 (R1)
오류	논리 부재 (R2)	논리 오류 (R3)

### III-3. Framework 기반 국어 문항 분류 축

'요소'를 통한 국어 문항 풀이의 Framework를 구성하면, '근거 — (논리) → 판단'



Framework의 각 단계별 요소의 오류/부재 구분을 통해 학생의 질문을 분류할 수 있다.

유형 코드	유형 명칭	정의	질문 예시
<b>R0</b>	근거 부재	정오 판단의 근거 자체가 부재하거나 불명확한 경우	"왜 2번 선지가 답인가요? 무엇을 근거로 알 수 있나요?"
<b>R1</b>	근거 오류	제시한 근거가 부적절하거나 틀린 경우	"저는 지문의 [A]부분을 근거로 판단했는데 왜 이렇게 판단하면 안되나요?"
<b>R2</b>	논리 부재	근거는 있으나, 정오 판단으로 이어지는 논리가 부재한 경우	"해설지의 (a)부분에서 어떻게 해당 선지가 맞다고 판단할 수 있나요?"
<b>R3</b>	논리 오류	논리 전개 과정에 오류가 존재하는 경우	"체온을 나누며'를 촉각적 심상으로 볼 수 없지 않나요?"
<b>Rq</b>	학습 전략 질문	특정 문제 외 전반적 접근법 질문	"이런 유형을 풀기 위해서는 어떻게 해야 하나요?"

## ||||-4. 최종 분류 형태

x축(K0~K5)과 y축 (R0~R3, Rq)를 복합적으로 사용하여, 매트릭스 형태로 질문을 분류하는 방식

