

2021 학생자율동아리 활동 보고서			
자율동아리명	창의로운 수학생활	자율동아리 대표	이준석
활동 일시	2021 년 09 월 06 일 (월요일)		
활동 시간	활동 시간 ( 3:35~4:20 ) (45 분)		
활동 장소	과학실		
참석자 (이름)	김희찬, 신정원, 양시훈, 이준석, 하장원, 배성재, 전수아, 김민석, 박규태, 우현찬, 김문성, 이윤석, 유재희, 장우성 총 (14)명 참석		
활동 내용 (구체적으로)			
<p>주제: 가장 어려운 논리 퍼즐</p> <p><u>전략 1</u>: <i>da</i> 와 <i>ja</i> 를 예와 아니요 중 각각 무엇인지 알아내기  질문: 참과 거짓이 모두 예라고 답하는 질문을 한다. “<math>1+1=2</math> 입니까?”라는 질문에 대해 당신은 어떻게 대답하시겠습니까?”를 세 사람에게 똑같이 물어봄.  해석: 참은 이 질문에 대해 “예”라고 할 것이며 거짓은—실제로 <math>1+1</math> 은 2 입니까? 예 대해 “아니요”라고 대답을 할 것이므로 거짓말을  하여—“예”라고 할 것이다. 즉, 위 똑같은 질문을 세 사람에게 한 번씩 질문하면 대답 <i>da</i> 와 <i>ja</i> 중 2 개 이상인 것이 있는데 이는 “예”가 될 것이다.  예시: 세 사람의 대답 중 <i>ja</i> 가 2 번 이상 나왔다고 가정하자. 즉, <i>ja</i> = “예”, <i>da</i> = “아니요”.</p> <p><u>전략 2</u>: 랜덤 제거하기  질문: 참과 거짓이 다른 대답을 하는 질문을 한다. “당신은 랜덤입니까?”를 세 사람에게 똑같이 물어봄. 다른 대답을 한 한 사람에게, 옆 사람 중 한 명을 가르키며, “저 사람은 랜덤입니까?”라고 물어봄.  해석: 랜덤을 제거하기 위해, 참과 거짓이 다른 답변을 하는 질문을 한다 “당신은 랜덤입니까?”라고 세 사람에게 똑같이 세 번 질문을 한다. 세 사람의 대답 중 참과 거짓의 답변은 다를 텐데, 세 명의 대답 중 나머지 둘과 다른 한 명은 랜덤이 아니다(만약 랜덤이면 나머지 같은 대답을 한 두 사람이 참, 거짓이 되기 때문) 따라서 그 사람(나머지 둘과 대답이 다른 한 사람)은 전략 1 에서 <i>da</i> 와 <i>ja</i> 의 의미를 알아내었는데, 만약 “아니요”의 뜻을 가진 말을 했다면, 참말을 한 것이므로 참, “예”의 뜻을 가진 말을 했다면, 거짓말을 한 것이므로 거짓이다. 그다음, 그 사람에게 옆 사람 중 한 명을 가르키며, “저 사람은 랜덤입니까?” 라고 물어보면, 대답을 할 것이고, <i>da</i> 와 <i>ja</i> 의 뜻, 그리고 대답한 사람이 참인지 거짓인지 알고 있으므로, 저 사람이 랜덤인지 아닌지 알 수 있다. 따라서 이렇게 7 번의 질문으로 참, 거짓, 랜덤이 각각 누구인지 밝혀낼 수 있다.</p>			
<p>위 내용이 사실임을 확인합니다.</p> <p style="text-align: right;">2021 년 09 월 06 일</p> <p style="text-align: right;">동아리대표: 이준석 서명 지도교사: 김선래 서명</p>			

## 가장 어려운 논리 퍼즐(Hardest logic puzzle ever)

세 명의 사람 A, B, C가 있다. 한 명은 '참', 한 명은 '거짓', 나머지 한 명은 '랜덤'이다. '참'은 참말만, '거짓'은 거짓만, '랜덤'은 랜덤하게 대답을 한다. 세 사람 중 한 사람을 골라 "예-아니요 질문"만을 할 수 있다. 그들은 우리의 언어를 알아듣지만 대답은 '예' 속은 '아니요'의 뜻을 지닌 그들의 언어 'da'와 'ja'로 대답하는데, 어떤 단어가 '예'이고 '아니요'인지는 모른다. 이 때, 최소한의 질문으로 A, B, C가 각각 '참' '거짓' '랜덤' 중 누구인지 알아내는 방법을 모색하여라.

보충 설명: 한 사람에게 두 번 이상 질문할 수 있다(그렇게 되면 질문을 받지 못하는 사람도 생긴다) 첫 번째 질문의 답변에 따라 두 번째 질문의 내용과 대상을 지정할 수 있다.(세 번째 질문도 마찬가지) '랜덤'은 '예-아니요 질문'을 하면, 머릿속에서 던진 동전의 앞뒷면에 따라, 앞면이면 "ja", 뒷면이면 "da"라고 대답한다.

Wikipedia article: [The Hardest Logic Puzzle Ever](#)

### ▼ 전략 1

"da"와 "ja" 중 각각 어느 것이 "예"이고, 어느 것이 "아니요"인지를 구별해 내자. 참과 거짓이 둘다 "예"라고 답하는 질문을 생각해 보자.

### ▼ 전략 2

참과 거짓을 구별하기 전에 랜덤을 먼저 구별해 내야 한다. 참과 거짓이 같은 대답을 하는 질문을 생각해 보자.

### ▼ 전략 3

질문 수를 줄이기 위해, "da"와 "ja"를 구별하지 않고, 참 또는 거짓에게 한 번만 질문하여 어떤 질문이 참인지, 거짓인지 알아내는 방법을 생각해 보자.

### ▼ 풀이

먼저, "da"와 "ja"를 구별하기 위해, 참과 거짓이 둘다 "예"라고 답하는 질문을 생각해 보자. "'1+1=2입니까'라는 질문에 당신은 어떻게 대답을 할 것입니까?"라고, 같은 질문을 세 사람에게 물어 보자. '참'은 '1+1=2입니까'라는 질문에 "예"라고 대답을 할 것이다. 따라서, "'1+1=2입니까'라는 질문에 당신은 어떻게 대답을 할 것입니까?"라는 질문에 "예"라고 답할 것이다. '거짓'은 '1+1=2입니까?'라는 질문에 "아니요"라고 답할 것이다. 따라서, '거짓'은 거짓말만 하므로, "'1+1=2입니까?'라는 질문에 당신은 어떻게 대답을 할 것입니까?"라는 질문에는 자신의 실제 대답인 "아니요"와 다르게 "예"라고 답할 것이다. 따라서, '참'과 '거짓' 모두 이 질문에 "예"라고 답한다. 즉, 세 사람에게 같은 질문을 세 번 했을 때, 세 명 중 적어도 두 명은 같은 대답을 할 것이고, 그것은 "예"를 뜻하는 대답이다. 예를 들어, 세 사람의 대답이 각각 "da", "da", "ja"이면, "da"는 "예"를, "ja"는 "아니요"를 의미한다.

다음으로, 랜덤이 아닌 한 사람을 찾기 위해, 참과 거짓이 다른 대답을 하는 질문을 생각해 보자. 세 사람에게 질문 "1+1=2입니까?"를 세 번 해 보자. '참'은 "예"를 뜻하는 대답을(위에서 알아낸 것), '거짓'은 "아니요"를 뜻하는 대답을 할 것이다. 이 질문에 세 사람의 대답 중 나머지 두 사람과 다른 대답을 하는 사람이 있을 것인데, 다른 대답을 한 사람이 "예"라고 답했다면, 이 사람은 '참'(이 사람이 만약 랜덤이라면 참과 거짓이 같은 대답을 한 것이 되어 모순이다.), "아니요"라고 답했다면 '거짓'이다. 이 사람에게, 옆에 한 사람을 가르키며, "저 사람은 '랜덤'입니까?"라고 물으면, 그 사람이 '참'인지 '거짓'인지, "da"와 "ja"가 각각 어떤 의미인지를 알고 있으므로, 가르킨 사람이 '랜덤'인지 알 수 있다. 따라서, 나머지 한 명도 알 수 있고, 세 사람을 '참', '거짓', '랜덤'으로 구별하였다.

## ▼ 응용

실제로 이 문제를 제시한 [조지 불로스](#)는 이 문제에 대한 해답으로 다음을 제시했다.

먼저, 어떤 질문 Q를 참 또는 거짓에게 물었을 때, *da*와 *ja*의 뜻을 모르고, 물어보는 사람이 참인지 거짓인지 모를 때, 질문 한 번만으로 Q가 참인지 거짓인지 알아내는 방법은 다음과 같다.

"당신에게 'Q'라고 물으면, 당신은 *ja*라고 대답하시겠습니까?"

대답이 *ja*이면 Q는 참, *da*이면 Q는 거짓이다. (실제로 Q가 참, 거짓일 때, *da*가 '예'일 때와 '아니요'일 때, 그리고 물어본 사람이 참일 때와 거짓일 때, 즉 이 8가지 경우에 대해 각각 따져보면 알 수 있다.) 이를 이용하여 다음과 같은 해답을 얻을 수 있다.

Q1: B에게, "당신에게 'A는 랜덤입니까'라고 물으면, 당신은 *ja*라고 대답하시겠습니까?"라고 묻는다.

B가 *ja*라고 답하면, B가 랜덤이어서 무작위로 대답하고 있거나, B가 랜덤이 아니고 대답은 A가 랜덤임을 의미한다. 두 경우 모두 C는 랜덤이 아니다. 마찬가지로 방법으로 B가 *da*라고 답하면, A가 랜덤이 아니다.

Q2: 앞 질문에서 랜덤이 아닌 것으로 밝혀진 사람(A 또는 C)에게, "당신에게 '당신은 거짓입니까'라고 물으면, 당신은 *ja*라고 대답하시겠습니까?"라고 묻는다.

대답한 사람은 랜덤이 아니므로, 대답을 통해 그가 참인지 거짓인지 알 수 있다.

Q3: 두 번째와 같은 사람에게, "당신에게 'B는 랜덤입니까'라고 물으면, 당신은 *ja*라고 대답하시겠습니까?"라고 묻는다.

만약 *ja*라고 답하면, B는 랜덤이고, 그러지 않았다면, 아직 질문하지 않은 사람이 랜덤이다. 따라서, 3번의 질문으로 참, 거짓, 랜덤이 각각 누구인지 밝혀낼 수 있다.