

2-1. Park, Jongwon., Kim, Ikgyun., & Jang, Kyoung-Ae. (2005). Analysis of the Actual Scientific Inquiries of Physicists- Focus on Research Motivation. Journal of the Korean Physical Society, Vol. 47, No. 3, pp. 401-408.

- (1) 그림 1에서 4가지 탐구 경로를 요약하여라.
- (2) 학교실험과 실제 과학자의 실험에서 차이가 무엇인가?
- (3) 'pupils as scientist'의 관점은 무엇이고, 학교에서 이러한 관점에 대해 조심해야 할 측면은 무엇인가?
- (4) 정형화된 탐구과정 (단계별로 무엇을 해야 할지 정해진 일반적인 탐구과정)이 실제 과학자의 탐구과정과 다른 점은 무엇인가? 학교에서 실제 과학적 탐구과정과 같이 탐구를 지도할 수 있는 방안은 무엇인가?
- (5) 표 2의 탐구동기 9가지의 의미를 예를 들어 간단히 정리하여라.
- (6) 표 2의 탐구동기 9가지에 해당되는 예와 학교 탐구활동을 비교해 보아라. 어떤 탐구동기들이 학교 탐구활동에 포함되어 있는가? 그리고 탐구동기 9가지에 해당되는 다른 예를 학생의 학교 탐구활동의 내용을 소재로 제안해 보아라.
- (7) 표 3의 탐구에 영향을 주는 6가지 요인의 내용을 예를 들어 간단히 정리하여라.
- (8) 표 3의 요인들이 학생들의 학교 탐구활동에 도입될 수 있는 방안을 제안해 보아라. 모든 요인이 아니라도 1-2개 요인만 고려해도 좋다.

3-1. 박종원 (2005). 학생의 과학적 탐구문제의 제안과정과 특성 분석. 새물리 50(4), 203-211.

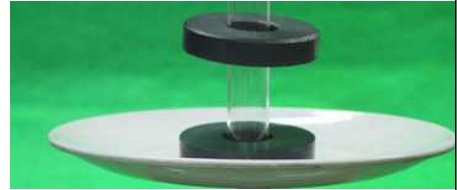
- (1) 학년의 과학교과서에서 학생들이 탐구문제를 스스로 발견하거나, 주어진 탐구문제를 변형하는 등의 활동이 있는지 찾아보아라.
- (2) Costa 등이 제시한 '깊은 추론적 지름'이 유형과 예(논문에 없는 예)를 하나씩 들어 보아라.
- (3) Kay 등 여러 사람들이 탐구문제 발견과정에서 어떤 인지적 과정이 포함되어 있다고 하였는지 정리한 부분에 대해서 각각의 예를 들어 보아라.
- (4) 표 1에서 6개 탐구문제 유형의 예를 다른 탐구상황에서 들어 보아라.

(5) 표 2에서 7개 탐구 문제 사고 전략의 예를 다른 탐구상황에서 들어 보아라.

(6) 다음 활동을 실제 학교 수업 중 적용해 보고, 학생의 반응을 정리해 보아라.

1. 공중에 뜬 고리자석

다음은 2개의 고리 자석을 같은 극끼리 마주보게 하여 하나의 자석이 공중에 뜨도록 한 장치이다.



이 장치를 관찰하고 탐구할만한 가치가 있다고 생각되는 탐구질문들을 다양하게 많이 제안해 보아라 (2개 이상인 경우에는 번호를 추가로 붙이면서 탐구문제를 쓰면 된다)

탐구문제 ①:

탐구문제 ②:

2. 탐구문제 제안하기 연습

먼저 다양하고 많은 문제를 제안해 보는 것이 필요하다. 이 연습을 위해 다음과 같은 상황을 보자.

건전지에 꼬마전구를 연결하고 꼬마전구에 걸린 전압과 꼬마전구에 흐르는 전류, 그리고 꼬마전구의 밝기를 측정하였다.

전압 (V)	전류 (mA)	전구의 밝기 (Lux)
1.5	198	45
2	232	170
3	283	752

1) 먼저 주어진 정보(현상)가 어떤 특징이 있는지 살펴볼 필요가 있다. 예를 들면 “전압이 1.5V에서 3V로 2배 증가하니깐 전류는 198에서 283으로 약 1.5배가 증가했구나.”와 같은 특징을 찾을 수 있을 것이다.

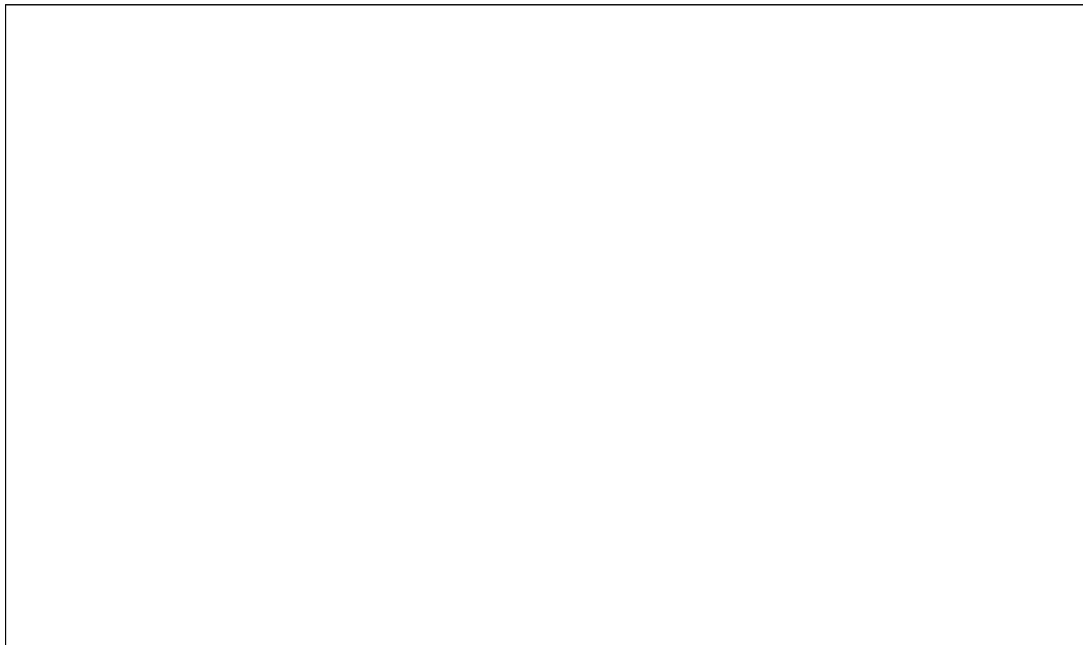
2) 또 주어진 정보(현상)와 관련해서 자신이 알고 있는 배경지식이나 경험을 떠올려 보는 것이 도움을 줄 수도 있다. 특히 자신이 알고 있던 것과 불일치하는 측면이 있는지 살펴보아라. 예를 들면 “전력은 전압 곱하기 전류이니까...”라고 생각할 수도 있고, “전압과 전류는 비례하는데, 이 자료는 이상하네...”라고 생각해 볼 수도 있다.

☞ 이와 같이 고리자석의 경우에 관찰한 특징이나 자신이 알고 있는 배경지식이나 경험을 이용해 새로운 탐구문제를 적어보자.

3) 새로운 문제를 찾기 위해 주어진 상황을 바꾸는 방법도 좋다. 측정방법이나 도구, 측정범위나 측정대상 등을 바꾸어 보는 것이다. 예를 들면, “꼬마전구 대신에 발광다이오드로 해 본다면...”이나 “전압을 10V까지 올려 본다면...”이 될 수 있다.

4) 또 겉으로 보이지는 않지만, 위 실험에 영향을 줄만한 숨겨진 요인을 추정해 볼 수 있다. 예를 들면 “전구에서 발생하는 열이 영향을 주지 않을까? ...”와 같이 생각해 볼 수 있다.

☞ 이와 같이 고리자석의 경우에 주어진 상황을 바꾸거나, 실험에 영향을 줄만한 숨겨진 요인을 생각해서, 새로운 탐구문제를 제안해 보자.



탐구문제를 제안할 때, 탐구문제에도 유형이 여러 가지가 있을 수 있다. 이러한 다양한 유형을 생각해 보면, 보다 많은 다양한 탐구문제를 제안해 볼 수 있다.

5) 새로운 결과를 알아보기 위한 탐구문제를 제안해 볼 수 있다. 예를 들면, 위 실험에서는 전구에서 발생한 열의 양에 대해서는 결과가 없으므로, “전구에서 발생하는 열의 양을 측정해 보면 얼마나 될까?”와 같은 탐구문제를 제안해 볼 수 있다.

6) 위 실험에서 여러 변인들이 있다. 그러면 변인들간의 관계가 어떤지 알아보기 위한 탐구문제를 제안해 볼 수 있을 것이다. 예를 들면 다음과 같다: “전력과 빛의 밝기와의 관계는 어떻게 될까?”

☞ 이와 같이 고리자석의 경우에 새로운 결과를 알아보기 위한 탐구문제나, 변인들 간의 관계를 알아보기 위한 탐구문제를 제안해 보아라.

7) 이번에는 어떤 결과가 왜 일어났는지 알아보기 위한 탐구문제를 생각해 보자. 예를 들면 다음과 같다 “왜 전구에서 빛이 발생할까?”

8) 또, 위에서 얻어진 결과들을 다른 상황에 적용(개발)해 보기 위한 탐구문제를 제안해 볼 수도 있다. 예를 들면 “이 결과로 빛의 효율을 높이는 방법을 알아볼 수 있을까?”와 같은 탐구질문이 가능할 것이다.

☞ 이와 같이 고리자석의 경우에 왜 그런지 알아보기 위한 탐구문제나, 관찰된 결과를 다른 상황에 적용해 보기 위한 탐구문제를 제안해 보아라.