

2019 전국청소년과학탐구대회 과학토론 문제지 (초등부)

[문제 상황] 얼마 전 ‘4대강 녹조 제거 방법’을 제안한 8살 아이의 이야기가 화제가 되었다. 이 아이가 제안한 녹조의 제거 방법으로 1단계는 입자의 크기를 이용한 자연 정수기를 구안하고 2단계는 과산화수소수를 이용한 정화 방법이었다.

녹조(綠潮)는 부영양화 된 호수나 유속이 느린 하천이나 정체된 바다에서 부유성의 조류인 식물성 플랑크톤인 녹조류나 남조류가 대량 증식하여 물색을 현저하게 녹색으로 변화시키는 현상이다.

녹조류의 ‘녹(綠)’은 녹색을 의미하며, ‘조류(藻類)’는 물속에 살면서 동화색소(광합성을 하는 생물에서 햇빛을 흡수하는 여러 가지 색소)를 가지고 독립 영양 생활을 하는 하등 식물을 의미한다. 즉 녹조류는 색소체가 다량의 엽록소를 가지고 있어서 녹색을 띠는 조류를 말한다. 청각이나 파래, 섯갯말 등이 녹조류에 속한다. 이렇게 녹조가 심해지면 수중생물이 죽고 악취가 나며, 그 수역의 생태계가 파괴되어 사회적·경제적·환경적 측면에서 많은 문제가 생긴다.

이러한 녹조는 일반적으로 질소(N) 및 인(P)과 같은 플랑크톤의 번식에 양분이 될 물질들이 많이 쌓여 부영양화가 일어나서 폭염이나 가을철 가뭄이 심할 때와 수온이 20℃ 이상으로 올라 더 빠른 속도로 진행된다.

특히, 물이 잘 흐르지 않거나 메말라가는 하천에 녹조가 덮이면 수중으로 햇빛이 차단되고 용존산소가 추가로 유입되지 않으면서 물의 용존산소량이 줄어들게 된다.

이와 같이 녹조의 주요 발생 원인은 참고 자료에 제시한 것과 같이 ① 영양염류의 유입(질소 및 인)으로 인한 부영양화, ② 물이 흐르는 속도, ③ 20℃ 이상의 수온 상승을 들고 있습니다. 이들 중 한 가지 요인만 제거해도 녹조의 번식을 현저히 억제하게 될 것이다. 다음의 논제에 대해 토론개요서를 작성하여 토론하여 봅시다.

[논제 1]

위에서 제시한 녹조 발생의 세 가지 원인 중에서, 녹조 발생을 효과적으로 줄일 수 있는 한 가지 요인을 선택하고, 그 이유를 충분히 설명하십시오.

[논제 2]

[논제 1]에서 선택한 요인에 맞게 녹조 발생을 효과적으로 줄일 수 있도록 참고자료 2와 같은 창의적인 실험방법을 탐구과정에 맞게 설계하여, 그 설계가 과학적이고 타당한지에 대해 토론하여 봅시다. (단, 단순사고과정이나 인식 개선과 같은 추상적인 방법은 부적합 합니다.)

2019 전국청소년과학탐구대회 과학토론 문제지 (중학부)

■ 문제 상황

조류는 수생태계를 유지하는데 필수적인 역할을 하는 자연의 구성원이다. 하지만, 과다하게 증식되면 수생태계에 나쁜 영향을 미친다.

주로 여름과 가을에 많이 나타나는 남조류는 물속에서 녹색 빛을 띠고 있으며, 기온상승 등으로 환경여건에 따라 발생·소멸 현상을 반복한다. 녹조가 발생하면 수중으로 햇빛이 차단되고 물에 녹아있는 산소의 양이 줄어들게 된다.

이렇게 되면 물고기 등 수중생물이 죽고 악취가 나며, 그 수역의 생태계가 파괴되어 사회적·경제적·환경적 측면에서 많은 문제가 생긴다. 특히 가장 심각한 문제는 남조류가 생산하는 독소다.

남조류의 일종인 마이크로시스티스(Microcystis)는 마이크로시스틴(Microcystin)이라는 간질을 일으키는 독성물질을 함유하고 있어, 인체에 치명적 위협을 줄 뿐 아니라 가축이나 야생동물의 폐사 원인이 되기도 한다.

이와 같이 많은 문제를 유발시키고 있는 녹조의 주요 발생 원인은 ①영양물질(질소, 인 등)의 유입으로 인한 부영양화, ②물의 양과 물이 흐르는 속도 ③20℃ 이상의 수온 상승을 들고 있다. 이들 중 한 가지 원인만 제거해도 녹조의 번식을 현저히 억제하게 될 것이다.

■ 토론 논제

[논제1] 녹조의 발생 원인에 따른 녹조 발생을 효과적으로 줄이기 위한 실험을 설계하고 실험 결과를 예측하도록 합니다. 단, 사람들의 인식 개선 등과 같이 추상적 방법이 아닌 녹조를 줄이기에 과학적이고 효과적으로 설계되었는지 토론하여 봅시다.(자료2 참조)

※ 아래는 과학실험에 사용되는 일반적인 과학적 탐구 과정이다. 이를 각팀의 특성에 맞도록 수정하여 활용하세요.
 ※ 단, 탐구 설계(실험 설계) 및 결론 도출(실험결과 예측)은 반드시 포함 되어야 합니다.



[논제2] 현재 이슈화 되고 있는 녹조 문제를 해결하기 위한 방법 중 하나로 녹조를 이용하여 부가가치를 높일 수 있는 창의적인 아이디어에 대해 과학적 근거가 잘 드러나도록 제시하고 토론하여 봅시다.(자료3 참조)

2019 전국청소년과학탐구대회 과학토론 문제지 (고교부)

문제상황	녹조는 매해 여름철에 뉴스에서 언급되는 토픽으로 우리가 활용할 수생환경에 매우 큰 영향을 미치고 있다. 녹조현상은 남조류가 과다증식하여 수표면에 밀집되는 현상이다. 주로 여름과 가을에 많이 나타나며 기온상승 등 환경여건에 따라 발생·소멸 현상을 반복한다.  [중앙일보] 입력 2018.08.14 4대강 녹조 수표면에 녹조가 발생하면 수중으로 들어가는 햇빛이 차단되고, 산소가 추가로 유입되지 않으면서 물의 용존산소량이 줄어든다. 녹조현상은 물고기를 비롯한 수중생물들을 죽이고, 그로 인해 악취가 나며, 그 수역의 생태계가 파괴되어 사회적·경제적·환경적 측면에서 많은 문제를 발생시킨다. 일부 남조류는 마이크로시스티스(Microcystis), 마이크로시스틴(Microcystin)이라는 간질을 일으키는 독성물질을 함유하고 있다. 이는 인체에 위협을 줄 뿐만 아니라 가축이나, 야생동물 폐사의 원인이 되기도 한다. 이에 2018년 8월~2019년 8월까지의 금강유역(대청호, 용담호)의 수질 측정 데이터로 환경요인과 녹조발생과의 관계를 분석하여, 효과적으로 녹조를 저감시
토론문제	[문제 1] 2018년 8월~2019년 8월 금강유역 수질 측정 데이터[자료 1]에서 5개의 변인을 선정하고, 이를 표와 그래프로 정리하여, 변인들 사이의 관계를 이용하여 3개의 결과로 정리하시오. [문제 2] [자료2]는 환경부에서 배부된 녹조관련 리플렛이다. [문제 1]의 결과와 [자료3]을 활용하여 [자료2]에 들어갈 녹조를 저감시키는 효과적인 방법을 제안하시오.