

탐구수업 지도자료

- 학 년 고등학교 1학년
- 단 원 이제는, 우리 모두가 환경을 생각할 때
- 소 단 원 8장 소음
- 제 목 학생용 새탐구(2)
- 대표 저자 박종석(경북대학교)
- 공동 저자 김수정(경북대학교)
김영신(경북대학교)
임성민(대구대학교)
정 철(대구대학교)

이 자료는 서울대학교 과학교육연구소가 교육인적자원부의 과학교육연구기관으로 지정받아 수행하고 있는 「탐구·실험 중심의 과학교육 활성화를 위한 연구개발 사업」의 일환으로 개발되었습니다.



서울대학교 과학교육연구소

Seoul National University Science Education Research Center



활동2. 과학적으로 의사결정하기: “음악 or 소음”

[4. 소음- 탐구활동(2)]

()년 ()월 ()일 ()학년 ()반 ()번 이름 ()

큰 소리로 인한 귀울림 현상과 관련한 일상생활의 의사결정 상황에서 과학적으로 문제해결하기

1 목표

- 소리는 듣는 사람에게 그 소리의 특성과 세기 및 노출시간에 따라서 해가 될 수 있다는 사실을 안다.
- 소리와 소음에 관련된 과학적인 정보와 분석을 바탕으로 일상생활의 문제 상황에서 과학적인 의사결정을 내릴 수 있다.
- 과학적 상황이 아닌 평범한 일상생활에서 겪는 다양한 의사결정 상황에서도 과학적인 접근이 필요함을 인식한다.

2 마음열기 : 상황 제시

내가 가장 좋아하는 록그룹이 이번 주말 저녁에 고별공연을 한다. 장소는 마침 우리 집 근처 야외 공연장이라고 한다. 아마도 이번 공연이 이들의 음악을 직접 들을 수 있는 마지막 기회가 될 것 같다. 공연 입장권은 이미 매진되었다. 때마침 입장권을 미리 사둔 친구가 남은 한 장의 입장권을 2만원에 팔겠다고 한다.

그런데 문제는, 그 좌석이 앞에서 두 번째 줄인데 스피커 바로 앞 줄이라는 것이다. 이전에도 한 공연장에서 스피커 곁에 앉았다가 한 동안 귀가 아팠던 경험이 있는 나로서는 고민스러운 자리다. 공연은 아마 2시간 이상은 진행될 것 같다. 부모님은 귀마개를 하고 공연장에 가거나 아니면 아예 가지 말라고 권하시지만, 나는 이번 공연을 놓치고 싶지 않다. 어떻게 해야 할까?

나 같으면 어떻게 하겠는가? 이 상황에 대해 잠정적 결론을 내려보자.

3 생각열기 : 의사결정 단계

이 문제에 대해 최선의 결정을 하기 위하여 다음과 같은 질문의 단계를 따라서 천천히 생각해보자.

주의사항

이 수업은 앞서 활동1에 이어지는 내용이다. 가급적 활동1에서 구성한 조를 유지하는 것이 좋다.

주의사항

- 연필, 지우개
- 정보검색 가능한 ICT 환경

생각할 점

물음에 대한 자신의 생각이 확실하지 않거나 잘 모르겠으면 빈칸으로 두어도 상관 없다. 하지만 중요한 것은 적극적으로 생각하고 자신의 생각을 다른 사람과 나누려는 태도이다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

① 무엇을 결정할 것인가?

- 이 문제는 누구에게 중요한 문제인가?
- 어떤 결정을 했을 때 그에 따르는 불리한 점이나 위험성은 무엇인가?
- 이 문제에 대해 답(또는 결정)을 내릴 때 무엇을 중요하게 고려해야 하는가?



② 무슨 일이 일어날 것인가?

다음 질문에 답을 달아보면서 ‘의사결정표’를 만들어보자. 필요하다면 별도의 종이에 의사결정표를 만들 수 있다.

주의할 점
의사결정표는 필요하다면 별지에 만들어도 된다.

- 준거 : 이 문제를 결정할 때 중요하게 고려해야하는 기준은 무엇인가?
- 선택 : 어떤 선택이 가능한가?
- 결과 : 각각의 선택은 준거에 비추어서 어떤 결과가 예상되는가?



선택 준거				



③ 무엇을 알아야 하는가?

- 주어진 읽기자료를 참고하여, 필요하다면 의사결정표를 수정하여라.
- 의사결정표를 보완하기 위해서 무엇에 대한 자료들이 추가로 더 필요한가?

④ 어떤 결정이 가장 바람직한가?

- 아래와 같이 의사결정표의 각각의 선택 결과를 정량적으로 평가하여라.

<정량적 평가 방법>

선택 준거	선택1
준거 가	결과 가1
	중요도		
	확률		
	중요도기대치		
...
평가결과	기대치합계

- 의사결정표를 분석하여 어떤 선택이 최선인지 결정하라.

4 돌아보기

앞의 4 단계를 거쳐서 최종적인 선택을 할 수 있게 되었다. 이제 이 최종 결정을 되돌아보자.

- 여러분 조의 최종결정을 첫 단계에서 내린 잠정적 결정과 비교해보자. 달라졌는가 그대로인가? 달라졌다면 어떤 점이 결정 변화에 영향을 주었는가?
- 여러분은 이 최종결정에 만족하는가? 왜 그런가?



서울대학교
과학교육연구소

주의할 점

1. 의사결정표를 만드는 것은 이 활동에서 가장 중요한 일이다.
2. 의사결정표는 한번에 완성되는 것이 아니라 수정 보완해가는 것이라는 점을 명심하자.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

⑦ 생각할 점

- 어떤 선택이든 그 선택 자체가 틀렸다고 말하기는 어렵다. 다만, 선택의 과정이 보다 과학적이고 합리적인지 여부는 비교할 수 있을 것이다.
- 의사결정에서 고려해야 할 또하나의 중요한 점은, 다른 사람들의 의견을 충분히 고려하고 합리적으로 비판하고 수용하는 자세이다.

- 만약 만족하지 못하다면 의사결정 과정 중에서 어떤 부분을 수정 보완하면 되겠는가?
- 여러분의 최종결정은 주관적인가 객관적인가? 왜 그렇게 생각하는가?
- 여러분의 최종결정은 과학적이라고 할 수 있는가? 왜 그렇게 생각하는가?



서울대학교
과학교육연구소

각 조별로 자기 조의 최종 결정을 발표하고 어떤 과정으로 그런 결정을 내렸는지 간략하게 설명해보자.

⑧ 참고자료

- 우리는 어떻게 소리를 들을까, 제랄드 팡 지음 (민음 in, 2006)
- Decisions Based on Science, V. Campbell, J. Lofstrom, B. Jerome (NSTA, 1997)

- 다른 조의 최종결과와 비교하여 보자. 각 조의 결정은 어느 정도로 비슷한가?
- 어느 조의 결정이 가장 과학적이라고 할 수 있는가? 그렇게 주장할 수 있는 이유는 무엇인가?
- 우리와 다른 결정을 내린 조의 결정과정은 비과학적이라고 할 수 있는가? 왜 그렇게 생각하는가?



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

읽기자료(1)

난청은 30대부터 온다

- 작업장, 공연장 등 소음 원인...주의 요망

보통 50대부터 크게 증가하는 것으로 알려져 있는 난청은 사실 30대부터 증가하기 시작하는 것으로 나타났다. 난청은 30대(11.3%), 40대(13.9%)부터 증가하기 시작해 50대(17.7%)와 60대(16.9%)에서 절정을 이루는 것으로 분석됐다.

5일 삼성서울병원은 사회활동이 증가하는 청년기와 장년기에 작업장이나 공연장 등 소음에 지나치게 노출되면 소음성 난청이 생길 수 있으므로 조심해야 한다고 밝혔다. 소음성 난청이나 약제에 의한 난청, 노인성 난청은 수술적인 방법으로 청력을 개선할 수 없어 보청기 등을 사용해야 한다.

<난청 예방을 위한 수칙 5가지>

- ① 과도한 소음에 오랫동안 노출되지 말라.
소음이 심한 작업장에서 근무하다가 청각장애를 일으키는 직업병 사례가 종종 발견된다. 소음이 큰 작업장에서는 평상시 귀마개 등을 착용해 소음을 최소화해야 한다. 최근 워크맨 사용이 늘면서 청년층 난청환자가 많아지는데 이어폰 소리는 조금만 높여도 90dB이 넘기 쉬우므로 너무 오랫동안 이어폰 청취를 하지 말고 중간중간 쉬어야 한다. 오토바이 폭주시 굉음도 청각장애에 큰 영향을 미치므로 자제해야 한다.
- ② 귀를 너무 자주 파지 말라
자주 귀를 후벼 발생한 물리적 손상으로 난청을 겪는 경우가 많다. 귀에 물이 들어가면 역지로 손을 넣어 물을 빼내려 하지 말고 머리를 숙이고 제자리뛰기를 해 물을 빼내고 따뜻한 돌 등을 귀에 대 자연스럽게 말리는 것이 좋다.
- ③ 감기를 조심하라
아동의 경우 감기에 의한 중이염 발생이 많은데 이 경우 청각 기능에 손상을 주기 쉽다. 따라서 감기가 만성화 되면 반드시 이비인후과 치료가 필요하다.
- ④ 장년층은 고혈압 등 지병을 주의하라
나이가 들어 발생하는 노인성 난청은 성인병 등 지병의 영향으로 청각 기능이 저하되는 경우가 많다. 따라서 혈압을 항상 일정하게 유지하고 규칙적으로 운동하며 과로와 스트레스를 피하고 적절한 휴식과 커피·콜라·담배 등 신경자극제와 염분 섭취를 제한하는 건강생활이 필요하다.
- ⑤ 항생제 주사 장기투여시 주의하라
스트렙토마이신이나 겐타마이신 등의 항생제 주사를 장기간 맞으면 청력이 떨어지므로 주의해야 한다.

▶ 생각할 점

- 1. 이 글의 내용 중 이해하기 어려운 부분은 무엇인가?
- 2. 이 글의 내용 중 자신의 생각과 다른 점은 무엇인가?
- 3. 이 글의 내용 중 의사결정표에 반영할만한 부분은 무엇인가?



서울대학교
과학교육연구소

▶ 자료출처

E-헬스통신(<http://www.ehealthnews.net>)
2006/09/05 박난슬기자



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소

읽기자료(2)

귀울림(耳鳴)

① 생각할 점

1. 이 글의 내용 중 이해하기 어려운 부분은 무엇인가?
2. 이 글의 내용 중 자신의 생각과 다른 점은 무엇인가?
3. 이 글의 내용 중 의사결정표에 반영할만한 부분은 무엇인가?

② 참고자료

1. 우리는 어떻게 소리를 들을까, 제랄드 캠프 지음 (민음 in, 2006)
2. Decisions Based on Science, V. Campbell, J. Lofstrom, B. Jerome (NSTA, 1997)

야외 공연장에서 큰 소리가 나는 스피커 옆에 있었다가 공연이 끝난 뒤에도 귀가 멍해지는 느낌은 받은 적이 있는가? 시끄러운 공사현장 곁에서 오래도록 있다가 공사 소리가 그쳐도 귀가 웅웅거렸던 경험은? 그 소리가 멋진 음악이든 단지 의미 없는 공사소리든 듣기에 불편할 정도로 큰 소리를 오래 듣고 나면, 소리가 그친 뒤에도 귀가 멍하거나 잠시 동안 귀에 울림이 남아있는 듯한 느낌을 받았을 것이다. 이와 같은 현상을 귀울림 또는 이명(耳鳴)이라고 부른다. 귀울림이란 외부의 소리 자극이 없는데도 소리 감각을 느끼는 증상으로 한쪽 귀에서만 들릴 수도 있고 양쪽 귀 모두에서 들릴 수도 있다. 거의 감지되지 않을 정도의 소리에서부터 참을 수 없을 만큼 큰 소리까지 소리 크기도 다양하고 울리는 소리도 다양하다. 미국에서만 약 5천만 명이 이런 증상을 보인다고 하며, 실제로 전체 인구의 약 8%가 귀울림을 경험하여 병원을 찾는다고 한다.

귀울림 현상은 일시적으로 나타나고 사라지는 경우도 많지만, 그렇지 않은 경우도 있으며 심각한 청각장애가 될 수도 있다. 귀울림은 청각 신경이 충격을 받을 때 발생한다. 문제의 원인이 무엇이든 소리를 지각하고 해석하는 것은 결국 뇌의 기능인데, 대뇌에서 어떤 강한 소리 자극을 필요 없는 소리, 즉 소음으로 지각하기 때문에 우리 귀에서는 울림으로 느끼게 된다. 너무 큰 소리 자극은 내이(內耳)의 청신경 말단을 파괴한다. 이와 같은 장애를 감음성 난청(sensorineural hearing loss)이라고 한다. 큰 소리에 대한 노출이 오래 지속되면 점점 더 많은 청신경 세포가 파괴되며 그만큼 듣는 것이 어려워진다. 죽은 청신경 세포는 재생되지 않으므로 이와 같은 손상은 영구적이다.

소음 때문에 청각에 손상을 입게 되는 경우, 다음의 세 가지 요인에 의해 피해의 크기가 결정된다. 즉, 소음의 물리적 성질이 어떠한지, 소음에 얼마나 많은 시간 노출되었는지, 또 개인적으로 소음에 강한지 약한지에 따라 청각이 손상되는 정도가 달라진다.



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소



서울대학교
과학교육연구소