

2

과학과 윤리

관계는 무엇인가?
과학 기술과 도덕의

과학자뿐 아니라
누구라도 자기 재능을
더 나은 세상을
만드는 데 쓴다면
우리 하늘은 더없이 맑겠지요.



01

과학 기술은 모든 문제를 해결해 줄 수 있을까?

- 학습 목표**
- 과학 기술이 우리 삶에 미치는 긍정적 영향을 설명할 수 있다.
 - 과학 기술이 지닌 문제점과 한계를 지적할 수 있다.



생각 열기

다음 그림을 보고 물음에 답해 보자.



내가 위 그림의 환자라면 어떤 선택을 할지, 그 까닭과 함께 써 보자.

과학 기술의 발전과 삶의 변화

과학 기술은 산업과 정보 통신, 생명 공학 등 다양한 영역에서 발전하며 우리 삶에 큰 변화를 가져다주었다. 다음 사진을 보고 오늘날 과학 기술이 우리 삶을 어떻게 바꾸어 놓았는지 생각해 보자.



▲ 기계로 제품을 대량 생산하는 모습



▲ 로봇을 활용하여 수술하는 모습

생각 과학 기술의 발전으로 우리의 삶은 어떻게 달라졌을까?

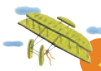
5

사진을 통해 알 수 있듯이, 과학 기술의 발전으로 우리는 제품을 대량 생산할 수 있고 로봇 등을 활용한 첨단 의료 기술의 혜택을 누릴 수도 있다.

■ 물질적 풍요와 편리 증진

이처럼 과학 기술의 발전은 우리 삶에 물질적 풍요와 편리를 증진하였다. 과학 기술로 식량이나 전자 제품 등 우리 삶에 필요한 것을 대량으로 생산하는 기반을 마련함에 따라 우리는 물질적 풍요와 편리를 누리고 있다.

10



생각 넓히기 우리가 누리는 과학 기술은?

우리가 누리고 있는 과학 기술의 산물을 찾아보고 이전과 이후 상황을 비교하여 써 보자.

이전 상황	과학 기술	이후 상황
공중전화나 집 전화를 이용함.	예 휴대 전화	언제 어디서든 다른 사람과 연락할 수 있음.

다음으로 과학 기술의 발전은 인간의 건강 증진과 생명 연장에 이바지하였다. 첨단 의료 기술이나 신약 등을 이용하여 각종 질병을 치료할 수 있고, 과거보다 더욱 건강하고 오래 살 수 있다.

● 건강 증진과 생명 연장

또한, 과학 기술의 발전으로 사람들 사이의 교류가 확대되었다. 우리는 정보 통신 기술을 활용하여 시공간의 제약 없이 멀리 떨어져 있는 사람과도 쉽게 연락할 수 있고, 여러 통신 수단을 이용하여 생각을 자유롭게 주고받을 수 있다.

● 사람들 사이의 교류 확대

이처럼 과학 기술의 발전은 인류가 안고 있던 불편과 어려움을 해결하고, 오늘날 우리 삶의 질을 높이는 데 이바지하였다.

10 과학 기술이 지닌 문제점과 한계

과학 기술의 발전은 인류의 복지를 증진하는 등 우리의 삶에 여러 가지 긍정적인 영향을 미쳤다. 그래서 어떤 사람들은 과학 기술이 인류가 직면한 많은 문제를 해결해 줄 수 있다고 주장하기도 한다. 서양 사상이 베이컨은 과학 기술이 발전할수록 모든 사람이 물질적 풍요 속에서 더 행복하게 살 것이라고 주장하기도 했다.

● 베이컨(Bacon, F. 1561~1626):
영국의 철학자이자 정치가로서
관찰과 실험에 기초를 둔 근대
과학에 큰 영향을 주었다.

그러면 과학 기술은 우리의 삶에 긍정적 영향만 주었을까? 다음 기사를 읽고 생각해 보자.

최근 여러 사건 사고와 재난 현장에서 ‘드론’이라고 부르는 무인 조종 카메라가 사람들의 눈과 발을 대신하고 있다. 이 장비는 특히 유독 가스가 유출되고 추가 폭발 위험이 있어서 사람이 접근하기 어려운 가스 폭발 현장 같은 곳에서 진가를 발휘한다.

그러나 2013년 미국 뉴욕 도심 한복판에서 건물 사이를 날던 드론이 건물에 부딪혀 중심을 잃고 길가에 추락하는 사고가 일어났다. 만약 드론이 길이 아닌 사람 머리 위에 떨어졌다면 큰 인명 피해로 이어질 뻔한 아찔한 사고였다.

또한, 사생활 침해에 관한 우려도 커지고 있다. 드론을 공중에 띄워 올리면 개인 주택 앞 마당도 손바닥 보듯 손쉽게 내려다볼 수 있고, 고층 아파트의 거실도 엿볼 수 있기 때문이다.

— 《KBS 뉴스》, 2015년 2월 15일 —

생각 드론이 우리의 삶에 끼친 부정적인 영향은 무엇일까?



앞의 기사에서 알 수 있듯이, 과학 기술의 발전에는 긍정적 측면과 아울러 부정적 측면도 있다. 그러면 과학 기술이 발전함에 따라 어떤 문제가 발생할 수 있을까?

■ 인권 및 사생활 침해

먼저 인권 및 사생활 침해 문제가 있다. 드론과 같은 새로운 기술이나 각종 정보 통신 기술을 악용하여 개인 정보를 유출할 수 있고, 감시 카메라와 위치 추적 기술 등으로 사람들을 감시하고 통제할 위험이 있다.

5

■ 과학 기술에 종속

다음으로 인간이 과학 기술에 종속될 위험이 있다. 이는 인간이 과학 기술에 지나치게 의존하다 보면 주체성을 상실하고 과학 기술의 노예가 될 수 있다는 뜻이다. 예를 들어, 휴대 전화에 지나치게 의존하거나 컴퓨터 게임에 중독되는 일이 있다.

10

■ 생명의 존엄성 훼손

또한, 생명의 존엄성을 훼손하는 문제를 들 수 있다. 유전자 조작·복제와 같이 생명체를 다루는 생명 공학 기술은 실험 과정에서 생명을 함부로 조작하여 생명의 존엄성을 훼손할 가능성이 있다.

■ 환경 파괴·평화 위협

이 밖에도 과학 기술은 환경 파괴를 가속할 우려가 있고, 살상 무기로 인류의 평화를 위협할 수도 있다.

15

이처럼 과학 기술의 발전에는 긍정적 측면도 있지만, 부정적 측면도 있다. 이를 통해 우리는 과학 기술만으로 인류의 모든 문제를 해결할 수는 없음을 알 수 있다. 따라서 우리는 과학 기술의 발전에 따른 문제점과 한계를 분명히 알고, 이를 해결할 방법을 생각해 보아야 한다.



생명 과학은 인간의 건강과 복지를 위해 필요하지만 잘못 사용하면 여러 가지 도덕 문제가 발생할 수 있다.





함께 탐구하기 유전자 조작 과학 기술 개발을 허용하면?

| 생명 감수성 고양 능력

다음 만화를 보고 <활동 방법>에 따라 '유전자 조작 과학 기술'에 관해 찬반 토론을 해 보자.



● 활동 방법

- 1 4명씩 한 모둠을 이루고, 모둠 내에서 찬성 측과 반대 측으로 역할을 정한다.
- 2 같은 견해의 모둠원끼리 주장을 뒷받침하는 근거를 찾고, 토론을 진행한다.
- 3 토론을 마친 후 느낀 점을 나눈다.



자신의 주장

유전자 조작
과학 기술 개발에
(찬성/반대) 한다.

주장의 근거

-
-
-

토론 후 느낀 점

-
-
-



자기 성찰 | 이 단원을 공부하면서 인상 깊었던 내용과 그 까닭을 적어 보자.

□ 과학 기술이 우리 삶을 여러 가지 면에서 편리하게 해 주었음을 다시 생각해 보았다.

□ 과학 기술이 인권 및 사회 생활 침해, 과학 기술 종속 등의 문제점을 낳기도 함을 알아보았다.

□ 과학 기술이 낳는 문제점과 한계를 인식하고 이를 해결하려는 자세가 필요함을 알아보았다.



02

과학 기술에 책임이 필요한 이유는 무엇인가?

- 학습 목표**
- 과학 기술에 책임이 필요한 까닭을 설명할 수 있다.
 - 과학 기술의 바람직한 활용 방안을 제시할 수 있다.



생각 열기 다음 만화를 보고 마지막 말풍선에 들어갈 적절한 말을 써 보자.



• 하버(Haber, F., 1868~1934)

질소와 수소로 암모니아를 합성하는 방법을 연구하여 1918년 노벨 화학상을 받았다.

하지만 제1차 세계 대전에서 살포한 독가스를 개발해 '독가스의 아버지'라고 불린다.

왜냐하면,

때문이에요.

과학 기술에 책임이 필요한 까닭은?

어떤 사람은 과학 기술의 목적이 자연을 탐구하여 객관적 진리를 발견하는 데 있으므로 과학 기술의 사회적 영향을 고려하거나 그 결과에 책임을 물을 필요가 없다고 주장하기도 한다. 다음 탐구를 통해 이러한 주장이 과연 옳은지, 과학 기술에 책임이 필요한 까닭은 무엇인지 생각해 보자.

탐구 1 다음 글을 읽고 물음에 답해 보자.

1942년 미국은 제2차 세계 대전을 하루빨리 끝내기 위해 ‘맨해튼 계획’을 세우고 원자 폭탄을 개발하였다. 이 계획의 책임자는 미국의 이론 물리학자 오펜하이머(Oppenheimer, R., 1904~1967)였다. 그는 살상 무기를 만드는 이 계획이 과연 옳은 일인지 고뇌하는 다른 학자들에게 “원자탄 연구란 얼마나 아름다운 물리학인가? 과학을 연구할 때에는 오직 재미만을 추구하라.”라고 충고했다. 과학자들은 오직 과학 연구로만 원자탄 연구를 대하면 된다는 충고였다. 그의 말에 따라 연구자들은 원자탄 연구에 매진하였고, 결국 원자탄이 완성되었다.

1945년 미국은 일본의 히로시마와 나가사키에 원자탄을 투하하였고, 수많은 사상자와 폐허를 남겼다.

— 이필렬 외, 《과학, 우리 시대의 교양》 수정 인용 —



▲ 오펜하이머

1 윗글의 오펜하이머가 과학 기술의 책임을 고려하지 않은 까닭은 무엇인지 짐작하여 써 보자.

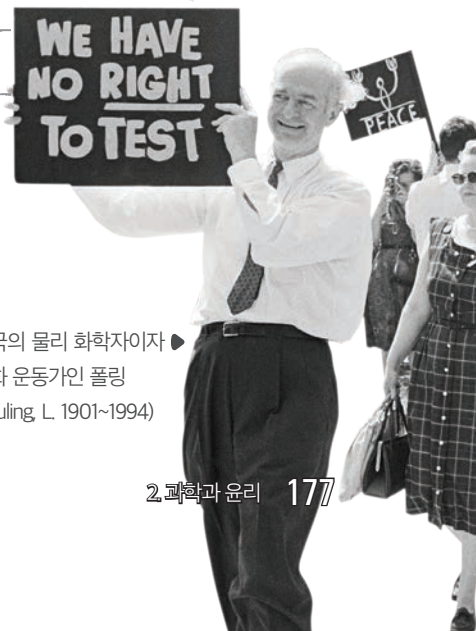
2 모든 과학자가 오펜하이머처럼 주장하면 어떤 문제가 나타날지 예상해 써 보자.



▲ 원자 폭탄 투하로 폐허가 된 일본의 히로시마(좌)와 나가사키(우)



우리에게 실험할 권리는 없습니다. 과학은 때로는 엄청난 재앙이 될 수 있어요. 누구보다도 과학자들이 이 사실을 잊지 말아야 합니다!



미국의 물리 화학자이자 평화 운동가인 폴링 (Pauling L. 1901~1994)

‘맨해튼 계획’에 참여한 과학자들은 사회에 끼칠 영향과 책임을 고려하지 않고 원자 폭탄을 개발하여 많은 사람의 생명을 앗아가는 결과를 낳았다. 이처럼 과학 기술을 잘못된 방향으로 개발하고 활용하면 수많은 사람에게 피해를 줄 수 있다. 따라서 과학 기술의 개발과 활용에는 큰 책임이 따른다.

나아가 오늘날에는 과학 기술의 영향력이 점점 더 넓어지고 있으므로 과학 기술을 개발하고 활용하는 과정에는 그 영향력만큼이나 큰 책임이 필요하다.

이와 더불어 과학 기술의 부작용을 예측하는 일은 갈수록 어려워지고 있다. 과학 기술이 점점 더 복잡해지면 그 과학 기술이 어떤 결과를 낳을지 미리 짐작하기는 더욱더 어려워진다. 따라서 과학 기술을 개발하고 적용할 때는 신중한 태도가 필요하다.

탐구 2 다음 글을 읽고 과학 기술을 개발·활용할 때 유의해야 할 점을 생각해 보자.



탈리도마이드는 1950년대 개발한 수면제이다. 특히 여성이 임신 초기에 겪을 수 있는 불안과 불면을 덜어 주고, 입덧을 예방하는 효과가 있어 여러 나라에서 인기를 끌었다. 동물 실험 결과 아무런 부작용도 없었기 때문에 많은 사람이 의심 없이 이 약을 먹었다. 그러나 이 약을 먹었던 여성들은 약의 부작용으로 팔다리가 없는 아기를 낳았다. 탈리도마이드 때문에 기형으로 태어난 아이는 전 세계에 약 12,000명에 이른다.

- 야콥센 외, 《의약에서 독약으로》 -

1 윗글의 임신부들이 약을 믿고 복용한 까닭은 무엇인지 적어 보자.

2 위 사례를 토대로 과학 기술을 개발·활용할 때 유의해야 할 점은 무엇인지 적어 보자.

과학 기술을 개발하고 활용할 때에는 _____
_____ 점에 유의해야 해요.



과학 기술을 바람직하게 활용하려면?

우리는 과학 기술에 책임이 필요하다는 것을 깨닫고, 과학 기술을 올바른 목적에 따라 바람직하게 활용해야 한다. 다음 탐구를 통해 알아보자.

탐구 3 다음 글을 읽고 과학 기술의 바람직한 활용 방안을 생각해 보자.

인도의 시골 마을, 사람들은 새벽에 일어나 밥을 짓기 위해 소똥이나 나무 같은 땔감을 모은다. 불을 때는 화덕이 실내에 있는 탓에 온 집안은 매캐한 연기로 가득해진다. 이 때문에 매년 수십만 명이 폐 질환으로 고통받는다.

이 문제를 해결하기 위해 가디아 부부는 태양열을 이용한 조리기를 인도에 보급하기로 한다. 이 조리기는 설치가 쉽고 저렴하며, 누구나 손쉽게 사용할 수 있고, 연기가 전혀 발생하지 않는다. 이제 인도 사람들은 땔감을 구하러 다닐 필요도, 연기로 고통받을 필요도 없다. 이 조리기로 물을 끓여 먹은 후, 더러운 물을 마시고 병에 걸리는 일도 줄어들었다.

이 모든 일이 가능했던 것은 태양열 조리기를 발명한 셰플러 덕분이다. 그는 이 기술에 특허를 내지 않았다. “기술은 사람을 돕기 위해 만드는 것이므로 우리 모두 자유롭게 쓸 수 있어야 한다.”라는 것이 그의 뜻이었다.

- 지식 채널e, <적절한 기술> -

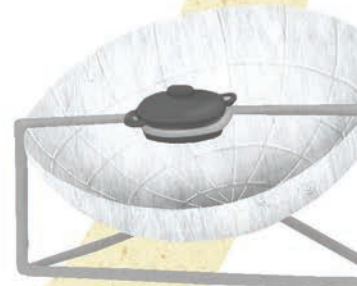
1 윗글의 셰플러가 태양열 조리기에 특허를 내지 않은 까닭은 무엇인지 써 보자.



제가 특허를 내지 않은 까닭은 _____
_____ 때문입니다.

2 위 사례를 통해 알 수 있는 과학 기술의 바람직한 활용 방안은 무엇인지 적어 보자.

위의 사례에서 사람들은 태양열 조리기와 같은 과학 기술을 열악한 환경에 있는 사람들의 삶의 질을 높이는 데 활용하였다. 이처럼 우리는 과학 기술을 올바른 목적을 이루기 위해 바람직하게 활용해야 한다.





이처럼 과학 기술은 인간 존엄성과 인권 향상을 위해 쓰여야 한다. 과학 기술로 특정 이익이나 유용성만을 추구하여 인간을 과학 기술로부터 소외시키거나 비인간화시키지 않도록 유의해야 한다.

또한, 과학 기술은 인류의 복지 증진에 이바지해야 한다. 과학 기술로 빈곤을 해소하고 인류의 행복 증진에 힘쓸 때, 인류는 풍요롭고 인간다운 삶을 누릴 수 있을 것이다.

나아가 과학 기술은 현세대는 물론 미래 세대에 관한 책임까지 고려해야 한다. 지금 우리가 사용하는 과학 기술은 미래에 영향을 끼치므로 과학 기술은 현세대와 미래 세대의 요구를 함께 충족하는 방향으로 발전해야 한다.

• 헌장(憲 法 憲 章 글 장): 어떤 사실에 대하여 약속을 이행하기 위해 정한 규범

탐구 4 지금까지 살펴본 내용을 바탕으로 과학 기술을 활용할 때 지녀야 할 바람직한 태도를 담은 '과학 기술인 헌장'을 만들어 보자.

- ✦ 과학 기술인 헌장 예시
- 우리는 과학 기술 증진과 기술 혁신을 추구하여 인류의 행복과 평화를 실현한다.
 - 우리는 건전하고 지속 가능한 과학 기술 발전으로 깨끗한 자연환경을 만든다.
 - 우리는 과학 기술에 대한 사회적 책임과 윤리 의식을 지닌다.

과학 기술인 헌장

과학 기술은 인류의 소중한 문화유산이며 우리의 삶에 큰 영향을 미치는 지식 체계이다. 이에 우리는 과학 기술로 삶의 질을 높이고 밝은 미래 사회를 준비한다.

1. _____

2. _____

3. _____



자기 성찰 | 과학 기술의 바람직한 활용 방안을 설명할 수 있는지 스스로 점검해 보고, 이 단원에서 배운 내용을 돌아보자.

☐ 인간 존엄성과 인권 향상

☐ 인류의 복지 증진

☐ 미래 세대에 관한 책임

>



가비오타스 마을의 과학 기술

인류의 풍요롭고 인간다운 삶을 위하여



콜롬비아에는 아주 특별한 마을이 있어요. 나무 한 그루조차 살기 힘든 황무지에 세운 가비오타스라는 마을이에요. 환경적으로 건전하고 지속 가능한 발전을 위해 여러 분야의 과학자들이 힘을 모았어요. 그 나라, 그 지역, 그 시대의 환경과 조건에 알맞은 과학 기술을 개발해야 한다고 생각하는 사람들이었지요.

“사막은 물이 아니라 상상력이 고갈된 상태입니다.

이곳에서 상상을 현실로 만들어 봅시다! 가능한 모든 것을 시도해 봅시다!”

그들은 마을 주변에 자생력이 강한 소나무를 심고, 버려진 잡동사니로 만든 풍차, 전기가 아닌 태양열을 쓰는 냉장고, 물을 길어 올리는 놀이 기구로 사막 위에 오아시스를 만들었어요. 덕분에 이 마을 사람들은 척박한 환경에서 최소한의 자원만으로 소박하게 살아간답니다. 가비오타스 마을 이야기는 우리에게 다음과 같은 물음을 던지는 것 같아요.

과학 기술의 혜택을 누가 받을까?

과학 기술은 지구 상의 모든 생명체에게 어떤 영향을 미치을까?

- 가치를 꿈꾸는 과학 교사 모임, 《과학, 일시 정지》-



정리하기

01 과학 기술은 모든 문제를 해결해 줄 수 있을까?

- (1) 과학 기술의 혜택
- ① 물질적 풍요와 편리 증진
 - ② 건강 증진과 생명 연장
 - ③ 사람들 사이의 교류 확대
- (2) 과학 기술이 지닌 문제점과 한계
- ① 인권 및 사생활 침해
 - ② 과학 기술에 종속
 - ③ 생명의 존엄성 훼손
- (3) 과학 기술의 긍정적 측면과 부정적 측면을 모두 고려해야 함.

02 과학 기술에 책임이 필요한 이유는 무엇인가?

- (1) 과학 기술에 책임이 필요한 까닭
- ① 과학 기술을 잘못 개발·활용하면 큰 피해를 주기 때문
 - ② 과학 기술의 영향력이 매우 크기 때문
 - ③ 과학 기술의 부작용을 예측하기 어렵기 때문
- (2) 과학 기술의 바람직한 활용 방안
- ① 인간 존엄성과 인권 향상을 위해 쓰여야 함.
 - ② 인류의 복지 증진에 이바지해야 함.
 - ③ 현재대는 물론 미래 세대에 관한 책임을 고려해야 함.

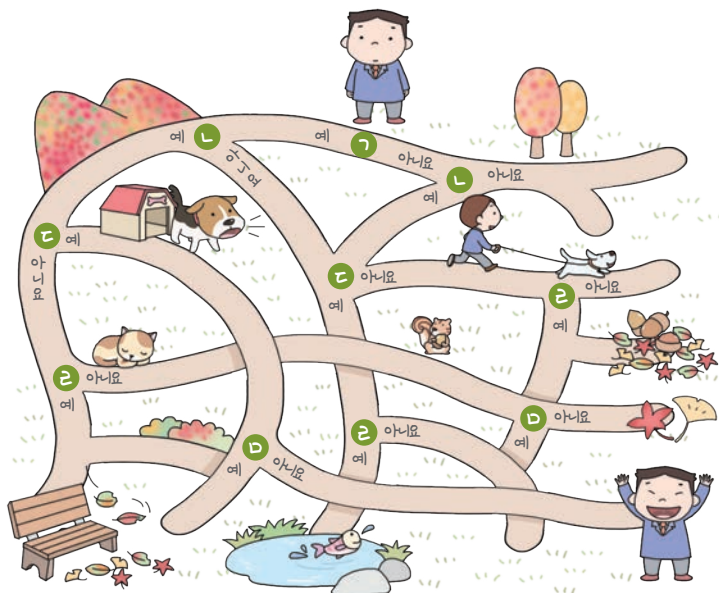
1 다음 설명이 옳으면 O 표, 틀리면 X표를 해 보자.

- ① 과학 기술을 잘못된 방향으로 연구하고 활용하면 여러 사람에게 큰 피해를 줄 수 있다. ()
- ② 현대 과학이 복잡해짐에 따라 그 부작용을 예측하는 일이 점점 더 쉬워지고 있다. ()
- ③ 과학 기술은 인간 존엄성과 인권 향상을 위해 쓰여야 한다. ()
- ④ 과학 기술은 인류의 복지 증진에 이바지해야 한다. ()
- ⑤ 과학 기술은 현세대의 요구를 충실히 충족하는 방향으로 발전해야 한다. ()

2 <보기>의 설명이 옳으면 '예', 틀리면 '아니요'를 따라가 미로에서 탈출해 보자.

보기

- ㄱ. 과학 기술의 발달은 우리에게 물질적 풍요와 편리를 증진하였다.
- ㄴ. 과학 기술의 발달은 인간의 건강 증진과 생명 연장에 이바지하였다.
- ㄷ. 과학 기술의 발달로 인권 및 사생활을 침해하는 문제가 생길 수 있다.
- ㄹ. 기술이 발전할수록 모든 사람은 물질적 풍요 속에서 행복하게 살 수 있다.
- ㅁ. 유전자 조작이나 생명 복제를 통해 생명의 존엄성을 지킬 수 있다.



서술하기

1 과학 기술의 긍정적 혜택 세 가지를 써 보자.

■ 교과서 172~173쪽 다시 보기

2 과학 기술의 바람직한 활용 방안을 세 가지 써 보자.

■ 교과서 180쪽 다시 보기

3 다음 글에서 말하고자 하는 과학 기술의 문제점과 바람직한 활용 방안에 관해 서술해 보자.

공허나 충동에 이끌려 리모컨을 든 채, 어찌할 도리 없이 그렇게 화면 앞에 머무르기를 계속하면서 타락해 가는 것을 알았다. 텔레비전은 흘러가는 화면만을 보여 주기 때문에 우리에게 심사숙고할 시간을 주지 않는다. 자유로운 인간이란 온종일 텔레비전을 안 볼 수도 있는 인간이라고 생각했다.

- 투생, 《텔레비전》 -



더 생각해 보기

- 나는 과학 기술로부터 자유로운 인간일까?
- 과학 기술을 올바르게 활용하려면 어떤 자세가 필요할까?

