

10대를 위한 진로의 발견, **너 뭐 좋아하니?**

나 생명과학 좋아하나 봐

생명의 숲을 탐험하는 안내서

심화 독후 활동지

도서명 나 생명과학 좋아하나 봐 (이고은 글 | 신병근 그림)

대상 생명과학의 기초를 넘어 심화 탐구를 원하는 초등 고학년~중학생

구성 6단계 심화 활동 (개념, 팩트체크, 서술, 에세이, 토론)

안내 생명과학이라는 거대한 숲에 오신 것을 환영합니다!
이 활동지는 여러분이 숲의 입구(세포)에서 시작해
깊은 곳(유전자와 윤리)까지 스스로 길을 찾으며 탐험하도록 돕는
안내서입니다. 책을 읽고 아래 활동을 통해 여러분의
과학적 사고력을 한 뼘 더 키워보세요.

다음은 생명의 숲을 탐험하기 위해 반드시 익혀야 할 핵심 용어들입니다. 보기를 보고 알맞은 개념을 빈칸에 적어 넣으세요.

보기

유전자 편집, 세포, 리보솜, ATP, 줄기세포, 원핵세포, 골지체, 인간 게놈 프로젝트, 텔로미어, 진핵세포, 모델 생물, 예쁜꼬마선충, 미토콘드리아, 오가노이드, 배양육, 핵, 텔로머레이스, 인간 세포 아틀라스 프로젝트, 창발성, DNA

1. 생명체를 구성하는 가장 기본적인 단위이자 ‘생명의 벽돌’이라 불리는 것:

2. 세포 안에서 에너지를 만드는 장소로, 도시의 ‘발전소’와 같은 역할:

3. 미토콘드리아에서 만들어지는 생명 활동의 에너지 화폐:

4. 부분의 단순한 합을 넘어 전체가 새로운 성질을 나타내는 마법 같은 특성:

5. 핵이 없는 단순한 구조의 세포로, 세균 등이 여기에 해당함:

6. 핵과 다양한 세포 소기관을 갖춘 복잡한 구조의 세포:

7. 2003년에 완성된 인간의 유전 정보 설계도를 모두 읽어낸 시도:

8. 세포 하나하나가 언제, 어디서, 어떤 역할을 하는지 기록하는 정밀한 지도 사업:

9. 염색체 끝에 달린 ‘신발 끈 마개’와 같은 구조로 노화와 관련됨:

10. 텔로미어를 복원해 주는 효소:

11. 인간 대신 실험에 사용되는 연구용 생물(예: 초파리, 생쥐 등):

12. 몸길이 1mm 미만의 투명한 생물로, 세포 사멸 연구의 일등 공신:

13. 식물의 줄기처럼 여러 조직으로 자라날 수 있는 미분화 세포:

14. 줄기세포를 3차원으로 배양해 만든 실제 장기와 유사한 ‘미니 장기’:

15. 동물을 도축하지 않고 줄기세포를 배양하여 실험실에서 만든 고기:

16. 세포의 중심에서 도시의 ‘시장실’처럼 모든 활동을 지시하는 곳:

17. 단백질을 만드는 ‘공장’ 역할을 하는 소기관:

18. 단백질에 라벨을 붙이고 분류해 보내는 ‘우체국’ 역할의 소기관:

19. 부모의 특징을 전달하며 산소 원자 하나가 빠진 당을 가진 설계도:

20. 특정 유전자를 선택적으로 수정하거나 제거하는 정밀한 기술:

다음 보기를 보고 알맞은 개념을 빈칸에 적어 넣으세요.

보기

생물다양성, 루츠앤드슈츠, 상동성, 에른스트 헤켈, 피즐리, 투구게, 드레이즈 테스트, 바이오 마커, 녹아웃 마우스, IRB, 시아노박테리아, 루비스코, 고유 감각, 해마, 편측무시, 시각인식불능증, 복제 양 돌리, 샤가프의 법칙, 혈연 선택, 밍

1. 눈을 감고도 내 팔다리의 위치와 움직임을 느낄 수 있게 해주는 감각:

2. 다람쥐가 위험을 무릅쓰고 경고음을 내어 친척들을 살리는 것처럼, 유전자를 공유한 개체를 살리는 진화 전략: _____
3. 1860년대 진화론을 지지하기 위해 동물의 배아 그림을 고의로 조작한 과학자:

4. 특정 질병에서만 나타나, 맞춤형 표적 치료나 진단의 기준이 되는 생체 지표:

5. 유전자처럼 사람과 사람 사이에서 모방을 통해 복제되고 전해지는 문화 정보의 단위:

6. 지구상에 존재하는 모든 생명체와 그들이 살아가는 환경(종, 유전자, 생태계)의 다양성:

7. 기후 변화로 인해 얼음이 녹으면서 북극곰과 불곰이 마주쳐 교잡으로 태어난 동물:

8. 특정 유전자의 기능을 알아보기 위해 고의로 그 유전자를 제거하고 만든 실험용 쥐:

9. 어른 양의 체세포에서 유전자를 복사해 만든 세계 최초의 복제 동물:

10. 단기 기억을 장기 기억으로 넘겨주는 관문 역할을 하는 바닷속 생물을 닮은 뇌 기관:

11. 아주 오랜 옛날 지구에 산소를 내뿜어 생명이 숨 쉴 환경을 만든 미생물:

12. 사람의 팔과 박쥐의 날개처럼 겉모습은 달라도 뼈 구조나 기원이 같은 성질:

13. 눈은 정상적이지만 뇌가 정보를 제대로 해석하지 못해 아내를 모자로 착각하기도 하는 증상:

14. 화장품 원료의 자극성을 알아보기 위해 토끼의 눈에 직접 화학 물질을 떨어뜨리는 실험:

15. 제인 구달이 제안한 것으로, 전 세계 청소년들이 생명과 환경을 지키기 위해 실천하는 작은 활동:

16. DNA 이중 나선 구조에서 A는 T와, C는 G와 항상 짝을 이룬다는 염기 결합의 법칙:

17. 뇌 손상으로 인해 자신이 바라보는 세상의 한쪽(주로 왼쪽)을 아예 인식하지 못하는 증상:

18. 사람 몸에 들어가는 의약품에 세균 독소가 있는지 검사할 때 피를 추출하여 사용하는 해양 생물:

19. 식물의 엽록체 안에 존재하며 이산화 탄소를 붙잡아 유기물로 바꾸는 지구상에서 가장 많은 단백질:

20. 임상시험을 할 때 대상자의 인권과 안전을 보호하기 위해 연구를 심의하는 임상시험윤리위원회:

O/X 퀴즈

다음 글을 읽고 사실인 글에는 O, 사실이 아닌 글에는 X 표시를 하세요.

1. 우리가 식탁에서 흔히 보는 달걀노른자는 육안으로 볼 수 있는 하나의 거대한 세포이다. ()
2. 로버트 훅은 현미경으로 코르크를 관찰하며 ‘핵(Nucleus)’이라는 이름을 처음 붙였다. ()
3. 창발성이란 전체가 부분의 합과 정확히 일치하여 예측 가능한 성질을 말한다. ()
4. 원핵세포는 진핵세포와 달리 핵을 가지고 있지 않은 단순한 구조이다. ()
5. 인간 세포 아틀라스 프로젝트는 인간 게놈 프로젝트보다 늦게 시작된 더 정밀한 탐험이다. ()
6. 텔로미어는 세포가 분열할 때마다 조금씩 짧아지며 노화의 지표가 된다. ()
7. 예쁜꼬마선충은 몸이 투명하여 세포의 움직임을 실시간으로 관찰하기에 유리하다. ()
8. 줄기세포는 이미 역할이 결정된 세포이므로 다른 조직으로 변하는 것이 불가능하다. ()
9. 오가노이드를 활용하면 실제 장기의 반응을 미리 확인하여 동물 실험을 줄일 수 있다. ()
10. 골지체는 세포 내에서 단백질을 생성하는 ‘공장’ 역할을 직접 수행한다. ()
11. 1950년대 중국의 참새 박멸 운동은 성공적으로 해충을 줄여 곡식 수확량을 크게 늘렸다. ()
12. 진화는 단순한 하등 생물에서 점차 복잡한 고등 생물로 사다리처럼 발전해 나가는 위계
적인 과정이다. ()
- 13 과학에서 말하는 ‘이론(Theory)’은 아직 증명되지 않은 단순한 가설이나 추측을 뜻한다. ()
14. 동물 대체육은 온실가스 배출을 줄이고 동물 복지 문제를 해결할 수 있는 지속 가능한 대
안으로 주목받는다. ()
15. 광합성 과정에서 식물이 뿜어내는 산소는 이산화 탄소가 분해되어 나온 것이다. ()
16. 과학자의 실험실 연구는 고립된 천재 한 명이 모든 것을 이뤄내는 철저한 개인의 작업이다. ()
17. 우리가 숨을 들이마시고 내쉴 때, 폐는 오염 물질을 걸러내는 청소기 역할까지 함께 수행
한다. ()

18. 인체의 근육과 혈관을 정교하게 해부해 그린 헨리 반다이크 카터는 《그레이 해부학》 표 ()
지에 저자로 당당히 이름을 올렸다.
19. 제인 구달은 침팬지를 관찰할 때 객관성을 위해 철저히 번호를 붙이고 감정 이입을 차단 ()
했다.
20. 범죄 현장에서 발견되는 DNA는 침 한 방울이나 머리카락 한 올만 있어도 정확히 사람을 ()
특정할 수 있는 최첨단 지문과 같다.

객관식 퀴즈

책을 읽고 다음 문제를 풀어 보세요.

1. 세포 도시의 비유 중 연결이 잘못된 것은? ()
- ① 핵—시장실 ② 미토콘드리아—발전소 ③ 리보솜—단백질 공장
④ 골지체—우체국 ⑤ 세포막—에너지 화폐
2. 다음 중 ‘예쁜꼬마선충’에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면? (,)
- ① 몸길이가 보통 10cm 이상으로 관찰이 쉽다.
② 몸이 투명하여 세포 사멸 과정을 실시간으로 볼 수 있다.
③ 우주 환경에서는 생존할 수 없어 우주 실험이 불가능하다.
④ 학명의 ‘elegans’는 ‘우아하고 예쁘다’는 뜻이다.
⑤ 몸길이가 보통 1mm 이하로 관찰이 어렵다.
3. 로버트 훅이 세포를 관찰하고 이름을 붙인 시기로 옳은 것은? ()
- ① 1400년대 ② 1500년대 ③ 1600년대
④ 1800년대 ⑤ 2000년대
4. 생명 활동에 쓰이는 ‘에너지 화폐’의 정확한 명칭은? ()
- ① DNA ② ATP ③ HGP ④ RNA ⑤ ABC

5. 식물세포가 동물세포와 구별되어 가지는 특징적인 구조물은? ()

- ① 핵, 리보솜 ② 세포벽, 엽록체 ③ 미토콘드리아, 골지체
- ④ 세포막, 소포체 ⑤ 리소좀, 중심체

6. 인간의 모든 유전 정보를 읽어내는 ‘인간 게놈 프로젝트’가 완성된 해는? ()

- ① 1990년 ② 1999년 ③ 2003년 ④ 2010년 ⑤ 2024년

7. DNA의 이름에 담긴 화학적 의미와 관련된 성분은? ()

- ① 리보오스에서 산소 원자 하나가 빠짐
- ② 질소 원자 두 개가 추가됨
- ③ 탄소 원자가 육각형 구조를 이룸
- ④ 수소 결합이 끊어짐
- ⑤ 인산기가 당보다 많음

8. 줄기세포를 3차원으로 배양하여 실제 장기의 기능과 구조를 재현한 것은? ()

- ① 배양육 ② 오가노이드 ③ 텔로미어 ④ 아틀라스 ⑤ 엑소좀

9. 창발성을 설명하기에 가장 적절한 비유는? ()

- ① 벽돌을 쌓아 만든 담벼락
- ② 코드 수천 줄이 모여 만들어진 인공 지능 앱
- ③ 물과 기름이 섞인 상태
- ④ 신발 끈 끝에 달린 플라스틱 마개
- ⑤ 우체국에서 분류되는 택배 상자

10. 세포 연구가 노벨 생리의학상에 기여한 분야로 본문에서 언급되지 않은 것은? ()

- ① 세포 분열 연구
- ② 세포 사멸(죽음) 과정 연구
- ③ 텔로미어 구조 연구
- ④ 인공 지능 로봇의 감정 설계
- ⑤ 줄기세포 잠재력 연구

11. 전 세계 100대 주요 농작물 중 약 71%가 수분을 의존하고 있으며, 이 생물이 사라지면 인류의 식량에 큰 위기가 오는 곤충은? ()

- ① 나비 ② 쇠똥구리 ③ 꿀벌 ④ 무당벌레 ⑤ 거미

12. 생물다양성을 구성하는 3가지 범주에 속하지 않는 것은? (,)

- ① 종 다양성 ② 유전자 다양성 ③ 생태계 다양성
④ 언어 다양성 ⑤ 패션 다양성

13. 영구동토층이 녹으면서 깨어난 세균이나 바이러스가 인류에게 위협이 될 수 있는 근본적인 원인을 만든 환경 문제는? ()

- ① 외래종 유입 ② 기후 변화(지구 온난화) ③ 플라스틱 오염
④ 적조 현상 ⑤ 쓰레기 문제

14. 신약 개발 시 특정 유전자 변이가 있는 환자를 미리 가려내어 맞춤형 치료를 가능하게 하는 생체 지표는? ()

- ① 텔로미어 ② 스네이크 오일 ③ 바이오 마커 ④ 항체 ⑤ 염색체

15. 지구 초기에 광합성을 통해 대기 중에 산소를 방출하여 생명이 살 수 있는 환경을 처음으로 만든 미생물은? ()

- ① 살모넬라균 ② 대장균 ③ 시아노박테리아 ④ 효모 ⑤ 세균

16. 하루에 약 10만 번, 평생 35억 번 이상 쉬지 않고 뛰며 온몸으로 피를 보내는 장기는?
()

- ① 간 ② 폐 ③ 콩팥 ④ 심장 ⑤ 신장

17. 다음 중 chimpanzee가 느끼는 슬픔, 동물의 도덕적 감정을 연구하며 동물도 공감 능력이 있다고 주장한 책 《제인 구달 생명의 시대》의 공동 저자는? ()

- ① 에른스트 헤켈 ② 마크 베코프 ③ 찰스 다윈
④ 헨리 그레이 ⑤ 리처드 도킨스

18. 과거에는 해부학 교육을 위해 시신이 부족하여 의대생들과 교수들이 묵인했던 불법적인 행위는?

()

- ① 동물 복제 ② 시체 도둑질 ③ 유전자 조작
- ④ 인체 실험 ⑤ 인체 조작

19. 독일, 프랑스 일대에서 범죄 현장마다 동일한 여성의 DNA가 검출되어 연쇄 살인마로 오해받았으나, 실제로는 면봉 공장 직원의 DNA 오염으로 밝혀진 사건은? ()

- ① 하일브론의 유령 ② 피즐리의 습격 ③ 코르사코프 증후군
- ④ 탁란의 저주 ⑤ 오페라의 유령

20. 유전자가 후세에 널리 퍼지기 위해 자신의 생존을 이기적으로 계획한다는 비유를 담은 리처드 도킨스의 대표작은? ()

- ① 태양을 먹다 ② 지상 최대의 쇼 ③ 랩 걸
- ④ 이기적 유전자 ⑤ 코스모스

1. **[생물다양성]** 인간의 이익(개발)을 위해 쇠뿔구리나 반딧불이 서식지를 파괴해도 괜찮을까요? 자연 보존과 경제 개발 중 하나를 골라 나의 의견을 써 보세요.
2. **[종자 독점]** 거대 기업이 채소 씨앗의 특허를 독점하는 현상은 우리의 식량 주권에 어떤 영향을 미칠까요?
3. **[진화의 증거]** '진화는 하등 생물에서 고등 생물로 사다리처럼 올라가는 것이 아니다'라는 책의 설명은 우리가 동식물을 대하는 태도를 어떻게 바꿀 수 있을까요?
4. **[과학과 신념]** 진화론처럼 과학적 증거가 명확한 사실을 누군가가 개인의 신념을 이유로 거부한다면, 과학 커뮤니케이터로서 어떻게 설득할 수 있을까요?
5. **[동물 실험 윤리]** 화장품의 안전성을 확인하기 위해 토끼의 눈을 희생시키는 '드레이즈 테스트'는 정당할까요? 동물의 고통과 인간의 안전 사이에서 의견을 적어보세요.

6. **[생명 공학]** 기후 위기와 식량 문제를 해결할 대안으로 ‘대체육(실험실 배양 고기)’이 각광받고 있습니다. 미래 급식으로 배양육만 제공된다면 나는 찬성할까요, 반대할까요?

7. **[DNA 데이터베이스]** 범죄 예방을 위해 전 국민의 DNA 정보를 국가가 수집하여 보관하는 정책에 대해 프라이버시 침해와 공공 안전의 측면에서 토론해 보세요.

8. **[신약의 경제학]** 천문학적인 돈이 들어간 바이오 신약의 가격이 너무 비싸 부유한 사람만 생명을 구할 수 있다면, 제약 회사의 수익권과 환자의 생명권 중 무엇이 우선되어야 할까요?

9. **[AI와 과학자]** 인공지능이 신약을 설계하고 환자를 진단하는 시대입니다. 훗날 의사와 약학 연구원의 역할은 어떻게 변해야 할까요?

10. **[광합성과 지구]** 만약 식물이 광합성을 멈춘다면 지구의 생태계와 인류의 삶은 어떻게 변할지 3가지 이상의 변화를 상상해서 적어보세요.

11. **[실패와 성장]** 《랩 걸》에 나오는 것처럼 실험은 수많은 실패와 기다림의 연속입니다. 내 삶에서 실패를 견디고 ‘뿌리 내리며’ 기다려 본 경험이 있다면 적어 보세요.
12. **[과학과 협력]** 과학 연구는 천재 한 명의 작품이 아니라 팀워크의 결과입니다. 조별 과제나 모둠 활동에서 동료와 협력하여 좋은 결과를 낸 경험이 있나요?
13. **[건강의 기준]** 시대에 따라 고혈압의 진단 기준 수치가 변하여 갑자기 환자가 늘어나는 현상을 볼 때, ‘정상과 비정상’을 가르는 기준은 절대적인 것일까요?
14. **[연구 윤리]** 과거 인체 해부학의 놀라운 발전을 이끈 《그레이 해부학》의 삽화가 헨리 반다이크 카터처럼 이름 없이 사라진 연구자들에게 제대로 된 공로를 돌려주려면 사회는 어떻게 해야 할까요?
15. **[동물의 감정]** 제인 구달처럼 동물에게 번호가 아닌 이름을 붙여주고 감정 이입을 하는 연구 방식이 기존의 ‘객관성’을 해친다고 생각하나요, 아니면 더 깊은 진실을 보게 한다고 생각하나요?

16. **[생명 존중]** 돌고래나 코끼리 등 자아를 인식하는 고등 동물들을 수족관이나 동물원에 가두어 인간의 오락을 위해 전시하는 문화를 어떻게 바꾸어야 할까요?

17. **[기억과 자아]** 해마 손상으로 평생 새로운 기억을 만들지 못해 1945년에 시간이 멈춰버린 사람은 예전의 '나'와 같은 사람일까요? 나를 '나'로 만드는 것은 무엇일까요?

18. **[감각의 착각]** 뇌가 세상을 해석하는 과정에서 '편측무시'나 '시각인식불능증'처럼 오류가 생길 수 있습니다. 내가 절대적으로 믿는 나의 감각이 뇌의 착각일 수 있다면 우리는 타인의 '다름'을 어떻게 대해야 할까요?

19. **[유전자 편집 윤리]** 유전자 가위를 사용해 태어나기도 전에 아이의 신체 능력이나 외모를 설계하는 '맞춤형 아기' 기술이 발전한다면, 이 기술을 법으로 허용해야 할까요?

20. **[이기적 유전자와 자유의지]** 인간의 이타적인 돌봄이나 희생이 유전자를 퍼뜨리기 위한 '이기적 전략'에 불과하다는 주장에 대해, 인간만의 '자유의지'와 '진정한 사랑'은 어떻게 설명할 수 있을까요?

주제

“생명과학이라는 거대한 숲에서 찾은 나의 길”

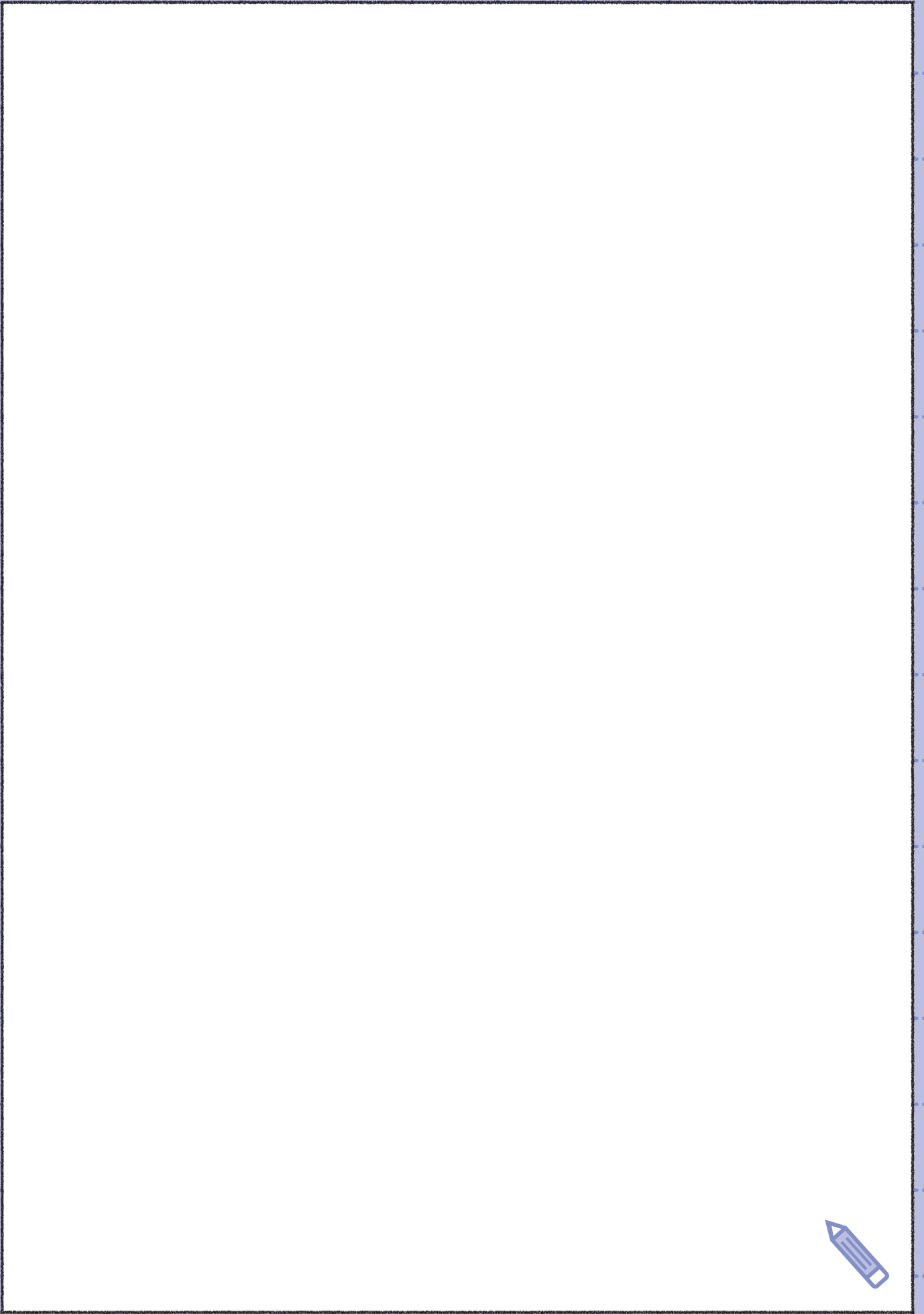
*생명과학이라는 거대한 숲에서 찾은 나의 길이라는 주제를 통해 생명과학의 어떤 '나무'나 '꽃'에 마음이 끌렸나요? 아래 내용을 포함하여 에세이를 작성해 보세요.

작가는 “생명과학은 배워서 어디에 써요?”라는 질문에 답하기 위해 이 책을 썼습니다. 여러분은 이 책을 통해 생명과학의 어떤 ‘나무’나 ‘꽃’에 마음이 끌렸나요? 아래 내용을 포함하여 에세이를 작성해 보세요.

포함 내용

- 1 가장 흥미로웠던 챕터(1~12장 중 하나)와 그 이유.
- 2 해당 주제와 관련된 미래 직업(생명과학자, 의생명공학자, 생명윤리학자 등)을 가졌을 때 해보고 싶은 일.
- 3 기술 발전(유전자 편집, 인공 장기 등)이 가져올 변화와 우리가 지켜야 할 윤리적 가치.





생명의 숲 탐험을 마친 후, 다음 도서들이 던지는 질문에 대해 친구들과 이야기를 나누어 봅시다.

- 1 **《세포의 세계는 굉장해》** — “오가노이드로 만든 미니 장기가 동물 실험을 완전히 대체할 수 있을까?”
- 2 **《생물다양성 쫓 아는 10대》** — “이름 없는 곤충 한 마리의 멸종이 인간이라는 종의 생존과 어떤 상관이 있을까?”
- 3 **《지상 최대의 쇼》** — “진화는 ‘믿음’의 영역일까, 아니면 발견된 ‘증거’의 영역일까?”
- 4 **《특종! 생명과학 뉴스》** — “난치병 치료를 위한 유전자 편집과 ‘맞춤형 아기’ 사이의 경계는 어디여야 할까?”
- 5 **《바이오 신약 혁명》** — “질병을 치료하기 위해 약을 ‘설계’한다는 것은 인간이 자연의 영역에 개입하는 것일까?”
- 6 **《랩 걸》** — “식물이 뿌리를 내리고 견디는 과정에서 우리 인간은 어떤 삶의 태도를 배울 수 있을까?”
- 7 **《제인 구달 생명의 시대》** — “인간이 다른 생명체보다 우월하다는 생각이 환경 파괴의 근본 원인이 아닐까?”
- 8 **《아내를 모자로 착각한 남자》** — “우리의 뇌가 손상되어 자아를 잃어버린다면, 그때의 ‘나’를 여전히 ‘나’라고 부를 수 있을까?”
- 9 **《DNA 탐정》** — “DNA 정보가 수사나 사회 시스템에 쓰일 때, 개인의 프라이버시는 어떻게 보호받아야 할까?”
- 10 **《이기적 유전자》** — “인간의 이타적인 행동도 정말 유전자가 살아남기 위한 전략에 불과할까?”

1. 개념어 다지기(기본)

1. 세포 2. 미토콘드리아 3. ATP 4. 창발성 5. 원핵세포 6. 진핵세포 7. 인간 게놈 프로젝트
8. 인간 세포 아틀라스 프로젝트 9. 텔로미어 10. 텔로머레이스 11. 모델 생물 12. 예쁜꼬마선충 13. 줄기세포
14. 오가노이드 15. 배양육 16. 핵 17. 리보솜 18. 골지체 19. DNA 20. 유전자 편집

2. 개념어 다지기(심화)

1. 고유 감각 2. 혈연 선택 3. 에른스트 헤켈 4. 바이오 마커 5. 밈 6. 생물다양성 7. 피즐리 8. 녹아웃 마우스
9. 복제 양 돌리 10. 해마 11. 시아노박테리아 12. 상동성 13. 시각인식불능증 14. 드레이즈 테스트
15. 루츠앤드슈츠 16. 사가프의 법칙 17. 편측무시 18. 투구게 19. 루비스코 20. IRB

3. 팩트 체크 퀴즈

O/X 퀴즈

1. ○
2. × (로버트 훅은 핵이 아니라 세포라는 이름을 처음 붙였습니다.)
3. × (창발성은 각 부분의 합을 뛰어넘어 전체 구조에서 새로운 성질이 나타나는 특성입니다.)
4. ○ 5. ○ 6. ○ 7. ○
8. × (줄기세포는 아직 역할이 결정되지 않아 다양한 조직으로 자라날 수 있는 미분화 세포입니다.)
9. ○
10. × (단백질을 직접 생성하는 소기관은 리보솜이며, 골지체는 이를 분류하고 배송하는 역할을 합니다.)
11. × (참새가 사라지자 천적이 없어진 해충이 폭증하여 오히려 농사를 망치고 대기근이 발생했습니다.)
12. × (진화는 하등에서 고등으로 올라가는 사다리가 아니라, 공통 조상으로부터 사방으로 뻗어 나가는 나무와 같습니다.)
13. × (과학에서 이론은 단순한 추측이 아니라, 수많은 실험과 관찰을 통해 검증되어 정설로 받아들여지는 강력한 설명 체계입니다.)
14. ○
15. × (광합성 과정에서 발생하는 산소는 이산화 탄소가 아니라 물이 분해되면서 나오는 것입니다.)
16. × (현대 과학 연구는 수많은 동료 과학자들과의 소통, 협력을 바탕으로 이루어지는 팀워크의 결과물입니다.)
17. × (폐는 공기가 드나들며 기체를 교환하는 장소이며, 오염 물질을 걸러내는 청소 역할은 코털이나 기관지의 섬모와 점액이 수행합니다.)
18. × (헨리 반다이크 카터는 정교한 삽화를 그렸음에도 당시 표지에 저자로 이름을 올리지 못했습니다.)
19. × (제인 구달은 객관성을 깨뜨린다는 비판 속에서도 침팬지들에게 번호 대신 이름을 붙이고 깊은 감정 이입을 통해 그들의 사회를 연구했습니다.)
20. ○

객관식 퀴즈

1. ⑤ (세포막은 세포 내부를 보호하고 물질 출입을 조절하며, 에너지 화폐는 ATP입니다.)
2. ②, ④ (예쁜꼬마선충은 몸길이가 1mm 미만으로 미세하며, 몸이 투명하여 세포 사멸을 관찰하기 좋고 학명은 우아하다는 뜻을 가집니다.)
3. ③ (로버트 훅의 코르크 세포 관찰 및 명명은 1665년의 일입니다.)
4. ②
5. ② (세포벽과 엽록체는 식물세포가 가진 고유한 구조물입니다.)
6. ③ (인간 게놈 프로젝트는 2003년에 완성되었습니다.)
7. ① (DNA의 디옥시리보오스는 리보오스 당 구조에서 산소 원자 하나가 빠졌다는 의미를 담고 있습니다.)
8. ② (오가노이드)

9. ② (수많은 코드라는 부분들이 모여 단순한 합을 넘어서는 인공 지능이라는 새로운 성질을 발휘하는 것이 창발성의 비유로 적절합니다.)
10. ④ (인공 지능 로봇의 감정 설계는 본문에서 다룬 세포 연구와 거리가 멉니다.)
11. ③ (꿀벌)
12. ④, ⑤ (생물다양성의 3대 범주는 종, 유전자, 생태계 다양성입니다.)
13. ② (지구 온난화로 인해 영구동토층이 녹아내리는 현상을 말합니다.)
14. ③ (바이오 마커)
15. ③ (시아노박테리아)
16. ④ (심장)
17. ② (마크 베코프)
18. ② (시체 도독질)
19. ① (하일브론의 유명)
20. ④ (이기적 유전자)

4~5. 깊이 생각하기 및 에세이 지도 가이드

이 영역은 정답이 하나로 정해지지 않은 서술 활동입니다. 아이들이 자신의 의견을 과학적 근거와 윤리적 관점을 바탕으로 논리적으로 서술하도록 유도해 주세요.

- 1) 과학과 윤리의 균형: 유전자 편집, 동물 실험(드레이즈 테스트), 배양육 급식 등의 주제에서는 기술 발전이 주는 혜택(질병 치료, 식량 문제 해결)과 기술이 초래할 위험성(인간 존엄성 훼손, 동물권 침해)을 양면에서 모두 고려하여 서술했는지 확인합니다.
- 2) 생태 중심적 관점 이해: 생물다양성 보존이나 진화의 사다리 비유 깨기 문항에서는 인간이 자연의 지배자가 아니라 생태계의 구성원 중 하나임을 인지하고, 모든 생명체를 동등하고 존중하는 태도로 바라보고 있는지 평가합니다.
- 3) 자아와 과학의 연결: 해마 손상, 뇌의 착각 문항에서는 뇌 과학의 사실을 바탕으로 인간의 정신과 타인을 이해하는 포용력으로 생각을 확장할 수 있도록 격려합니다.
- 4) 에세이 작성: 에세이는 본인이 매력을 느낀 생명과학 분야를 명시하고, 그와 연결된 미래 사회의 변화 속에서 자신이 지켜내고 싶은 핵심 가치(예: 생명 존중, 정의, 평등)가 글에 잘 녹아있으면 훌륭한 답변이 됩니다.

6. 도서 토론 가이드

- 1) 정답이 없음을 인지시키기
과학 기술과 윤리가 충돌하는 지점에서는 무엇이 옳고 그른지 하나의 정답을 내리기 어렵습니다.
아이들이 상대방의 논리를 경청하고 자신의 생각을 논리적 근거(책의 내용)를 바탕으로 주장하도록 이끌어 주세요.
- 2) 인간 중심주의에서 벗어나기
특히 생태, 진화, 동물권 관련 주제에서는 인간의 이익뿐만 아니라 생태계 전체의 균형과 다른 생명체의 권리 관점에서 생각해 보도록 질문을 던져 주면 좋습니다.
토론이 끝난 후에는 아이들에게 “오늘 토론을 통해 새롭게 알게 된 점이나, 처음과 생각이 바뀐 부분이 있다면 적어 보자”라고 요청해 주세요. 자신의 의견을 고집하는 것보다 타인의 논리적인 의견을 수용하여 내 생각을 발전시키는 것이 ‘과학적 커뮤니케이션’의 핵심임을 깨닫게 하는 데 큰 도움이 됩니다.