현대과학의 풍경 읽기

정경숙

(기초교육원)

- 교재
  - 현대과학의 풍경, 보울러 & 모러스, 궁리, 2008
- 강의 목표
  - 현대과학기술의 주요 주제들을 중심으로
    과학기술에 대한 인식의 변화와 사회와의 상호 작용 이해
    - 과학기술의 성과들
    - 현대과학기술의 주요 주제들
    - 과학적 방법과 태도
    - 사회와의 상호 작용

- 강의 소개
  - INU세미나 - 과학
  - 주제 강의, 읽기, 토론, 쓰기
    - ✓ 강의 시작 전까지 수강생 스스로 해당 주제에 대한 도서 내용 읽기 완료
    - ✓ 주차별 핵심 주제 제시 - 교재의 해당 내용 - 읽기
    - ✓ 개별 토론 보고서 작성 - 강의 중 토론 활동의 기초 자료로 활용. 강의 시작 전까지 작성 완료 - 읽기/쓰기
    - ✓ 조별 토론 보고서 작성 - 강의 중 토론 활동의 결과 - 토론, 조정, 설득, 타협, 시야 확장
    - ✓ 토의 및 토론의 경험이 전무한 경우를 기본 조건의 상정
    - ✓ 주차별 학습과 토론 활동을 통해 토론 내용과 수준을 조정 제시

- 강의 진행
  - ➢ 주제 강의(30%), 읽기(30%), 토론(30%), 쓰기(10%)
  - ➢ 강의 시작 전
    - ✓ 해당 주제에 대한 도서 내용 **읽기** 완료
    - ✓ 조별 활동의 내용은 읽기를 통한 자신의 의견 도출을 전제로 함 (개별 토론 보고서)
  - ➢ 강의 중
    - ✓ 주제 강의를 통해 내용 확인 - 주제 정리 및 쓰기 (개별 토론 보고서)
    - ✓ 조별 토론 진행 - 조별 의견 도출 (조별 토론 보고서)
  - ➢ 강의 후
    - ✓ 조별 토론 보고서 제출
      - 개별 의견
      - 조별 대표 의견
      - 토론을 통한 변화 내용

- 평가 기준
  - 시험 (50%), 과제 (30%), 출석 (20%)
  - 시험
    - ✓ 시험 (50%) = 강의 참여 (40%) + 기말(10%)
    - ✓ 강의 참여 = 주차별 진행 조별 토론 (개별/조별 토론 보고서), 전체 토론 (8주차)
    - ✓ 중간 시험 = 핵심 주제에 대한 대결 형식의 토론 - 조별 보고서 제출
    - ✓ 기말 시험 = 다지선다형 객관식 문제 (15주차)
    - ✓ 개별/조별 토론 보고서, 전체 토론 보고서, 기말 시험의 결과 없이 학점 부여 불가
  - 과제
    - ✓ 해당 주제에 대한 OX퀴즈 형식 : 3회
      - 과학혁명, 세계관의 변화 - 2,3,6장 (4/11)
      - 지구 나이, 과학과 종교 - 5,15장 (5/9)
      - 과학과 전쟁 - 20장 (5/30)
  - 출석
    - ✓ 실제 수업시간 수의 75% 미만인 경우, 시험 및 과제 결과에 관계없이 학점 부여 불가

      cf. 실제 수업시간수의 1/3 이상 결석한 자 및 부정행위자는 시험 등 성적에 불구 학점인정 불가 (학생시행세칙 제56조 제3항)

- 토론
  - ➢ 조별 토론 활동 – 중간시험 전후로 조별 구성원 변경
    - ✓ 조별 구성 : 5인
    - ✓ 토론 시작 전 해당 주제 읽기를 바탕으로 개별 토론 보고서 작성
    - ✓ 조별 전체 의견 도출
      - ▪ 개별 토론 보고서를 바탕으로 조별 토론 진행
      - ▪ 조별 의견 도출
      - ▪ 조별 토론 보고서 작성 : 개별 토론 참여 비중 및 소수 의견 포함
    - ✓ 전체 토론 준비
  - ➢ 전체 토론 활동
    - ✓ 해당 주제 중심 – 중간 시험 형식 (8주차) – 핵심 주제에 대한 입장 대결 형식의 토론
    - ✓ 조별 토론 의견을 바탕으로 한 대결(찬반) 토론 진행
    - ✓ 전체 토론 평가

- 토론
  - ➢ 개별 토론 보고서
    - ✓ 토의/토론을 위한 준비
    - ✓ 자기 의견 도출 및 정리
      - 주차별 해당 주제에 대해 작성 및 제출 - 강의 전
      - 조별 토론 전후의 의견(사고) 변화 정리 - 강의 후/강의 중
    - ✓ 조별 토론 보고서에 포함/반영
  - ➢ 조별 토론 보고서
    - ✓ 개별 토론 보고서를 바탕으로 전체 의견 도출 진행
      - 주차별 해당 주제에 대해 작성 및 제출 - 강의 후/강의 중
      - 전체 의견과 개별 의견의 조율
      - 소수 의견 포함 - 반대 의견으로 활용 여부
    - ✓ 전체 토론에 활용

- 토론 보고서
  - ➢ 개별 토론 보고서

토론 보고서 (개별)			
이름	나인천 (1조)	일자	2023.03.03.
토론 주제	과학기술은 발전하는가?		
나의 논지(주장)와 논거(근거)			
논지	과학기술은 발전한다.		
논거	• 논거1 21세기 과학기술은 이전 과학기술과 비교할 때 더 정교하다. 책의 저자가 00쪽에서 언급한 바와 같이 ..... • 논거2 • 논거3		
논거의 문제점	• 문제점1 – "정교하다"의 기준은? 그 근거는? • 문제점2 • 문제점3		
예상 반대 논거			
예상 반대 논거	• 예상 반대 논거 1 – 정교함을 발전이라고 볼 수 있는가? • 예상 반대 논거 2 • 예상 반대 논거 3		
반대 논거의 문제점			
최종 의견 - 조별 토론 후 작성/제출 - 조별 토론 보고서에 포함			

← 핵심 주제

← 자기 의견/주장

← 자기 주장의 근거

← 자기 주장의 근거의 문제점

← 상대 주장의 근거 (비판적 시각)

← 상대 주장의 근거 (비판)

← 해당 주제에 대한 입장
(고수 / 변화 / 유보)

- 자기 인식에 대한 정리
  - 해당 주제에 대한 개인적 인식의 내용과 수준을 정리
  - 개인적 인식과 과학적 실재의 차이에 대해 고찰
  - 자기 의견의 타당성 (근거) 제시
    - ✓ 과학적 방법론, 태도 적용
    - ✓ 자기 의견의 '맹점' 확인
    - ✓ 보완 방법 모색
  - 다른 의견의 가능성
    - ✓ 다른 의견의 '맹점'
    - ✓ 다른 의견의 보완 방법 모색
  - 비판적 시각 연습

- 토론 보고서
  - ➢ 조별 토론 보고서

대립 주장 설정을 통한
의견/주장/입장 정리

- 자기 주장의 근거
- 상대 주장의 근거
- 합의와 수용 cf. 논쟁
- 비판적 사고

토론 보고서 (조별)			
1조	나인천, 나교양, 나과학, 나인문, 나예술	일자	2023.03.03.
토론 주제	과학기술은 발전하는가?		
	과학기술은 발전한다.	**과학기술은 발전한다고 볼 수 없다.**	
	• 논거 1 – 주장과 근거 포함 21세기 과학기술은 이전 과학기술과 비교할 때 더 정교하다. 저자가 00쪽에서 언급한 바와 같이 ..... • 논거 2 • 논거 3	• 반대 논거 1 과학기술이 이전과 비교해서 정교해진다고 해서 발전한다고 볼 수 없다. • 반대 논거 2 • 반대 논거 3	
	• 논거의 문제점 "정교하다"의 기준은? 그 근거는?	• 반대 논거의 문제점 정교해지는 것이 발전하는 것이다.	
	• 반론에 대한 변론 반대 논거에 의해 제기될 수 있는 반론에 대한 변론	• 반론에 대한 변론 반대 논거에 의해 제기될 수 있는 반론에 대한 변론	
• **최종 의견** - 조별 토론 후 작성/제출 - 소수의견 포함			

- 조별 의견에 대한 정리
  - 해당 주제에 대해 대립 주장 설정을 통한 인식의 내용과 수준을 정리

  - 조별 의견(주장)의 근거
  - 상대 의견(주장)의 근거

  - 대립 의견 설정
    - ✓ 자기 의견 안에 고립되지 않도록 유도
    - ✓ 다른 의견에 대한 '변호' 형식을 통해 개별 의견과 다른 의견의 논리, 타당성, 합리성, 객관성 검증 유도
    - ✓ 다른 의견에 대한 검증을 통해 자기 의견에 대한 고찰 유도

- 조별 의견에 대한 정리
  - 해당 주제에 대해 대립 주장 설정을 통한 인식의 내용과 수준을 정리
  - 조별 의견(주장)의 근거
  - 상대 의견(주장)의 근거
  - 대립 의견 설정
  - 공통점과 차이점의 인식과 도출
  - 과학 이론의 등장에 나타나는 의견 대립 - 논쟁
  - 합의와 수용
  - **비판적 사고 연습**

- SWOT

cf. 경영전략

	Strengths (강점) Positive Characteristics & advantages of the issue, situation or technique	**W**eaknesses (약점) Negative Characteristics & advantages of the issue, situation or technique
Opportunities (기회) Factors, situations that can benefit, enhance or improve the issue, situation, or technique	**SO** Strategy / Analysis Using strengths to take advantage of opportunities	**WO** Strategy / Analysis Overcoming weaknesses by taking advantage of opportunities
Threats (위협) Factors, situations that can hinder the issue, situation, or technique	**ST** Strategy / Analysis Using strengths to avoid threats	**WT** Strategy / Analysis Minimize weaknesses & avoid threats

- 토론에 들어가며
  - 해당 주제에 대한 개별 주장으로부터 조별 대표 주장/의견 도출
  - 경청 - 구성원의 의견을 주의 깊게 듣는다
  - 존중 - 서로 다른 의견을 가질 수 있음을 인정하고 존중한다
  - 설득 - 개별 주장을 뒷받침하는 근거를 통해 의견의 타당성을 보인다
  - 조정 - 서로 다른 의견들을 조정해서 대표 의견을 도출한다

  - 읽기 → 토론 자료 준비 → 강의 (확인) → 조별 토론 → 결론 (토론 보고서) → 전체 토론

- 강의
  - ➢ 주차 별 해당 주제에 대한 교재 내용
  - ➢ 과학기술적 배경 설명

  - ➢ 과학 이론의 배경과 결론
  - ➢ 과학 이론에 대한 사회적 인식의 변화와 영향

  - ➢ 과학 이론과 관련된 '사실 fact '언급에 집중
  - ➢ 수강 학생들 스스로 인식의 경험을 하도록 유도
    - ✓ 강의자 개입 최소화
    - ✓ 조별 토론을 준비

- 전체 토론
  - ➢ 조별로 진행된 토론의 결과를 전체 공유
  - ➢ 강의 전 개별 의견 정리 - 개별 토론 보고서 작성
  - ➢ 강의 중 조별 의견 정리
    - ✓ 토론을 통해 개별 의견 수렴
    - ✓ 자기 의견 표현 - 타당성(근거)
    - ✓ 구성원 의견 듣기
    - ✓ 의견의 차이 인식
    - ✓ 대표 의견 도출을 위한 의견 조정 - 공통적 인식과 차별적 인식
    - ✓ 소수 의견에 대한 정리 - 기존 의견과 다른 의견에 대한 태도 인식
    - ✓ 소수 의견에 대한 사회적 인식과 과학적 인식의 차이

- 전체 토론
  - 조별로 진행된 토론의 결과를 전체 공유
  - 강의 전 개별 의견 정리 - 개별 토론 보고서 작성
  - 강의 중 조별 의견 정리
  - 과학 이론의 도출 과정에 나타나는 논쟁
  - 의견의 수렴 - 합의
  - 합리성, 객관성, 보편성에 대한 인식과 실재
  - 해당 주제에 대한 전체 의견 정리
  - 해당 주제에 대한 과학사적 인식의 변화 정리

- 토론 조 구성
  - 학과(문/이과), 학년 고려 - 중복 회피
  - 개별 활동(토론 보고서) 기반, 조별 활동 진행
  - 조별 구성 인원 : 5인
    - ✓ 홀수 인원 구성
    - ✓ 동수 의견으로 인한 대립 방지
  - 1조 :
  - 2조 :
  - 3조 :
  - 4조 :
  - 5조 :

- 주차별 강의 계획

주차	주제	주차	주제
1	강의 개요	9	진화론과 창조론 - 과학과 종교 (15장)
2	과학은 무엇인가? - 과학, 사회, 역사 (1장)	10	인성과 본성 - 생물학과 이데올로기, 과학과 의학 (18, 19장)
3	과학은 무엇인가? - 과학혁명, 화학혁명 (2, 3장)	11	과학기술의 활용 목적 - 과학과 전쟁 (20장)
4	과학적 인식과 사회적 인식 - 지구의 나이, 대륙이동설 (5장, 10장)	12	과학기술과 사회의 상호 작용 - 대중과학 (16장)
5	생명은 무엇인가? - 다윈 혁명 (6장)	13	과학기술과 사회의 상호 작용 - 과학과 젠더 (21장)
6	현대의 프랑켄슈타인, 편집 인간 - 새로운 생물학, 유전학 (7, 8, 9장)	14	전체 강의 정리 - 과학, 사회, 역사
7	우주관의 변화 - 20C 물리학, 우주론 혁명의 형성 (11, 12장)	15	**기말 시험**
8	과학기술과 세계관의 변화 - **전체 토론**	16	보강 (휴강 발생 시)

과학, 사회, 역사

- 과학을 바라보는 우리의 태도
  - ➢ 역사학자의 관점
  - ➢ 과학은 현재진행형 – 과거를 보지 않는다 – "위대한" 인물이나 사건 중심으로 과학을 인식
    - ▪ 휘그주의
    - ▪ 지나친 도식화 – 신화 (Waller, 2002)
    - ▪ 교과서 – 정상과학 – 패러다임
  - ➢ 과학 역시 다양한 인간 활동의 하나 – 과학이 사회에 미친 영향을 탐구
  - ➢ 과학자들이 그들의 생각을 면밀히 검토할 필요 – 과학의 작동 방식

← 과학자들의 비판 – 과학전쟁 (science war)

과학, 사회, 역사

- 과학전쟁 science war
  - ➢ 과거의 논쟁을 근거로 지식 증진을 한다고 여겨지는 과학의 실제 과정을 문제 삼음
  - ➢ 사회학자들의 비판 – 과학의 객관성 도전 받음 ← 과학자들의 비판
  - ➢ 논쟁의 쟁점이 과학적 사실과 주관적 가치의 갈등을 넘어섬
  - ➢ 과학의 '지식 ' 토대가 가치로 오염되었다고 비판
    - ▪ 색 입힌 안경
    - ▪ 군산복합체
  - ➢ 과학자들의 대응
    - ▪ 과학기술이 작 작동하는 이유는 무엇인가? – 객관성, 합리성의 근거
  - ➢ 관점의 차이 – 본질적 긴장 – 과거에 대한 신화

과학, 사회, 역사

- 과학사
  - 근대적 과학사의 등장 – 18세기, 계몽주의의 영향 – 휴얼 1837, 귀납과학의 역사 – 칸트, 휴얼
  - 갈릴레이, 뉴턴 – 그들의 다양한 면모
  - 교회의 영향 – 전통적인 세계관의 영향 – 아리스토텔레스
  - 과학에 대한 비판자들의 등장
    - 과학과 종교
    - 과학과 사회
  - 합리주의자들의 등장
  - 마르크스주의자들의 등장

과학의 보편성?

- “자연과학은 얼마나 확실하고 객관적이며 보편적인가?”
  - ➢ 과학은 확실하고 객관적이며 보편적인 진리
    - ✓ 뉴턴의 만유인력 법칙은 지구에서도, 달에서도, 화성에서도, 300년 전의 영국에서도, 오늘날 한국에서도 참이다

과학의 보편성?

- “역사적으로”, “모든” 과학이 객관적이며 보편적인가?
  - maybe not...
  - 19세기말의 물리학자들은 뉴턴 물리학이 절대적인 진리이며 물리학의 체계가 거의 완성되었다고 믿음
    → 상대론과 양자역학의 발전으로 불완전함이 밝혀짐
  - 과학이 진보하고 있다는 것은 과거의 과학이 불완전하다는 의미
  - 과학이 명백한 진리라면 잘못된 과학이 오랫동안 널리 받아들여지는 것을 설명하기 힘들다
    - ✓ 에테르, 플로지스톤, 프톨레마이오스의 천동설 등
  - 과학은 사회와 문화를 초월하는 것이 아니다
    - ✓ 중력에 대한 데카르트와 뉴턴의 관점 차이

과학의 불완전성

- 과학은 절대적 진리가 아니라 자연의 실재를 한 측면에서 이해한 불완전한 지식

- 불충분결정론 : 퀴인 Willard Quine
  - ✓ 과학의 이론이 실험데이터에 의해 충분히 결정되는 것이 아니다
- 이론 의존성 : 핸슨 R.N. Hanson
  - ✓ 과학자의 관찰이 객관적인 것이 아니라 이론에 의해 영향을 받는다
- 패러다임 : 토마스 쿤 Thomas Kuhn
  - ✓ 과학지식이 누적적으로 진보한다는 믿음을 깸
  - ✓ 한 패러다임에서 다른 패러다임으로 전환하는 것은 종교적 개종과 흡사한, 비합리적인 과정
  - ✓ 패러다임의 전이는 단선적인 진보로 이해될 수 없다 - 다층적, 복합적

엄밀한 과학과 덜 엄밀한 과학

- 지구의 나이는 6천년? 45억년?
- 지구는 평평한가? 둥근가?
- 석유는 어떻게 만들어지는가?
- 백신과 자폐증의 관계는?
- 산모에게 해로운 음주의 양은?
- 기후변화가 실제로 일어나고 있는가? 주 원인은?
- 여성과학자가 적은 이유는 남녀의 두뇌 차이 때문? 사회문화적 요인 때문?
- 유전자변형생물(GMO)은 안전한가?

과학기술은 인류가 가진 최선, 최고의 도구

- 자연을 이해하는 도구
- 인간의 인식의 수준
- 합리성, 객관성, 보편성
- 지향하는 목표
- 절대적 진리가 아니다!

- 역사적, 사회적 영향과 상호작용

과학이란 무엇인가?

- 실용적 관점
- 이론적 관점
- 포스트모더니즘적인 관점

과학적 방법론: 귀납과 연역

- 귀납 inductive reasoning
  - 개별적인 특수한 사실이나 원리로부터 일반적이고 보편적인 명제 및 법칙을 유도해 내는 일
  - 추리 및 사고방식의 하나로, 개연적인 확실성만을 가진다

- 연역 deductive reasoning
  - 어떤 명제로부터 추론 규칙에 따라 결론을 이끌어 냄. 혹은 그런 결론에 도달하는 과정
  - 일반적인 사실이나 원리를 전제로 하여 개별적인 사실이나 보다 특수한 다른 원리를 이끌어 내는 추리
  - 경험을 필요로 하지 않는 순수한 사유에 의하여 이루어지며 그 전형은 삼단 논법

귀납적 방법론의 문제점

1. 얼마나 많은 실험을 해야 하나?
   - 관찰을 통한 귀납으로 어떠한 명제를 이끌어내는 것은 늘 참이 아니라는 것이다

2. 주변 조건은 어떻게 해야 하는가?
   - 관련 이론도 없고 원인도 제대로 알지 못하는 실험을 하기 위해서는 어떠한 조건들을 통제해야 하는지조차 모르는 경우가 있다
   - 이런 조건에서 수행한 실험은 과학적 가치가 매우 떨어진다

3. 애초에 귀납은 결과의 정당성을 100% 보장하지 않는다
   - 귀납이 상당히 효과적인 방법이긴 하지만 과학적인 방법이라고 하기에는 무리가 있다

반증주의

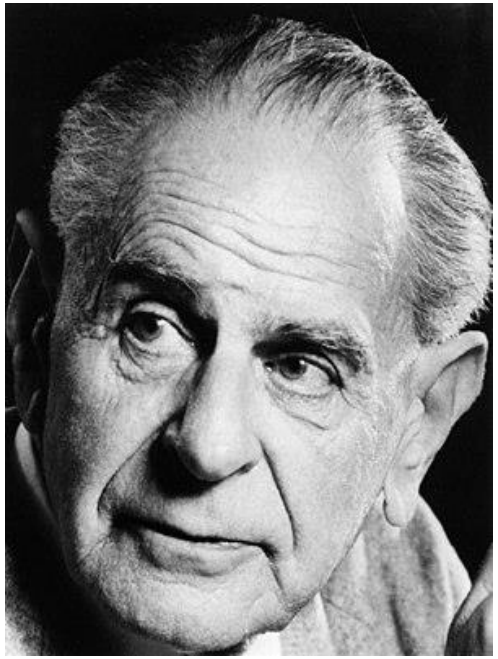
- 귀납을 통한 이론의 발견이 아주 효과적, 과학의 장점
- 정당성 등의 여러 가지 문제점으로 인해 과학적 방법론으로서 한계

  → 포퍼 Karl Popper (1902-1994): 반증주의 제안

반증주의

- 반증주의는, 과학이론은 **반증 가능**해야만 하고, 그것이 과학의 장점이라고 봄
  - 금속은 열을 받으면 팽창한다는 이론을 반증하려면 팽창하지 않는 금속을 찾아내면 된다
  - 상대성이론을 반증하려면 빛의 속도가 양자중력이론에 의해 언제나 일정하지 않다는 것을 보이면 된다
- 반증 가능성이 있어야 과학이며 반증 가능성이 클수록 좋은 이론이라고 여김

포퍼 Karl Popper (1902-1994)



@WIKI

- 오스트리아 출신 영국 철학자
- 20세기 가장 영향력 있었던 과학철학자
- 아인슈타인의 상대성 이론, 마르크스의 역사론, 프로이트의 정신분석학 등을 접하며 성장, 의구심을 가지게 됨

- 반증주의
  - 아인슈타인의 이론: 실험으로 오류가 드러난다면 폐기가 가능
  - 정신분석이론: 진위에 대한 입장이 너무 불명확하므로 실험으로 반박이 불가능
- 반증가능성을 구획demarcation 기준으로 제시

반증주의의 한계 – 반증의 오류 가능성

- 과학적인 활동이란 무엇인가
  - 소박한 반증주의자: 이론과 모순되는 참인 관찰 언명을 찾아내 이론을 반증하려는 시도
  - 세련된 반증주의자: 대담한 가설에 대한 확증과 잘 입증된 이론에 대한 반증
  - 확증과 반증에 중요한 질적인 구별이 존재한다는 것은 둘 다 받아들임
    - ✓ 적절한 증거는 이론을 결정적으로 반증할 수 있다 – 이론의 폐기는 결정적일 수 있다
    - ✓ 어떤 증거도 이론을 참 혹은 개연적인 참으로 입증할 수 없다 – 이론의 승인은 언제나 잠정적

반증주의의 한계 – 반증의 오류 가능성

- 관찰 언명이 이론 의존적이며 잘못일 수 있다
  - 반증주의자의 주장이 뿌리째 흔들리게 됨
  - 참된 관찰 언명이 주어지면 이것을 근거로 하여 보편 언명이 거짓임을 유도해 내는 것은 논리적으로 가능
  - 확실한 관찰 언명은 존재하지 않으며 모든 관찰 언명은 오류를 범할 수 있다
  - 보편 언명이 어떤 관찰 언명과 모순을 일으키는 경우 관찰 언명이 잘못된 것일 수도 있다

- 토론의 결과

- 조별 토론 : 예1

토론 보고서 (조별)

5조	가수□, 곽채□, 박민□, 이종□	일자	2023.04.07
토론 주제	유전자 편집에 대해서 찬성하는가/반대하는가?		

긍정적 논지

- 논거

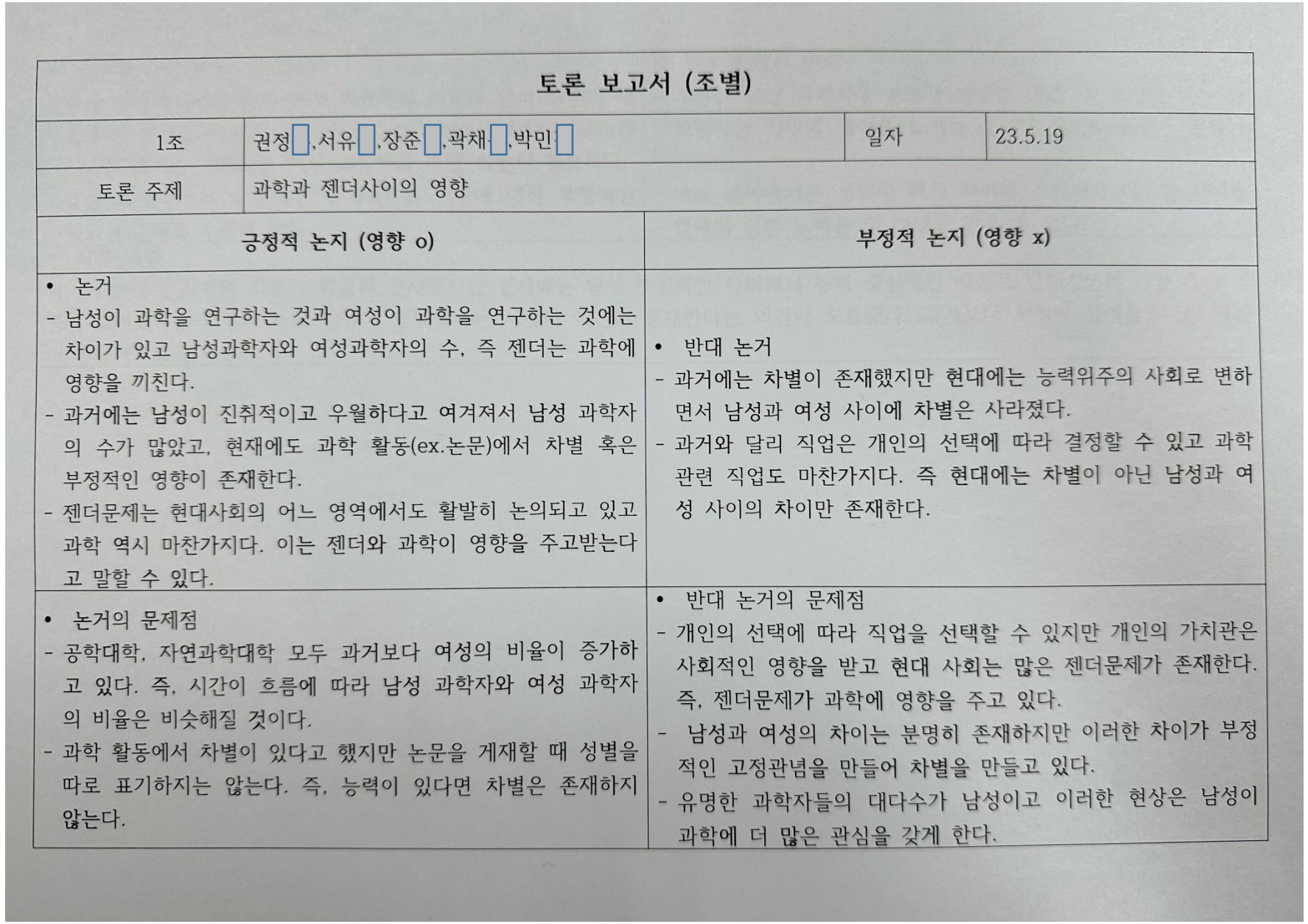
1. 질병 예방이 가능하다. 유전 질병은 DNA 염기 서열의 변화로 발생한다. (부모에게 온 mutation이 유전되는 질병) 대표적으로 유전성 막막병증이나 세포증식성 질환이 있다. 따라서 mutation이 일어난 염기만을 유전자 편집 기술로 바꾸어준다면 대대로 내려오는 유전병을 종식시킬 수 있을 것이다.
2. 약물 치료에 대안이 될 수 있다. 약물 치료는 부작용이나 항암제 저항성 등과 같은 문제점이 발생하지만 유전자 편집은 질병의 원인에만 집중해 더 적은 부작용을 가질 것이다.
3. 농업 분야에도 이용 가능하다. 식물 유전자를 조작하여 미래 식품으로 활용 가능한 품종을 개량할 수 있다. 이러한 품종은 생산성, 내성, 영양성이 개선될 것이다. 이러한 개량으로 전 지구적인 기아 문제를 해결할 수 있을 것이다.
4. 유전자 조작으로 새로운 의약품을 만들어 낼 수 있다.
(대장균 DNA 조작 → 인슐린 대량 생산, 암 DNA 파괴 등, 등)
5. 현대인들은 프로젝트 진행의 당위성을 논하기 위해 B/C분석을 진행하여 결정하는데 Benefit의 가치가 Cost의 가치보다 크다면 사용하지 않을 이유가 없다. 세상에 부작용이 없는 기술은 없고 혜택이 더 크다면 인류는 늘 그 기술을 사용해왔다.(자동차-환경오염)
6. GMO식품과 같이 유전자 조작이 들어간 상품 및 기술들은 명시하여 소비자의 선택에 맡기면 된다.
7. 유전자 편집 기술이 허용되지 않더라도 불법적인 실험은 존재 할 수 있는 만큼 오히려 허용시켜 기술의 안정성 확보를 위해 노력하고 기술을 더욱 발전시켜 의학 연구를 발전시키는 것이 나을 것이다.
8. 현대 시기에 이르러 유전자 편집 기술의 부작용을 줄이는 텍사스주립 오스틴 대학

부정적 논지

- 반대 논거

1. 인간에게 해당 기술을 사용할 경우, 인간의 생물학적 복잡성 때문에 예측 불가능한 부작용이 발생할 가능성이 있다. 즉, 유전 질병을 유전자 편집으로 해결한다고 해도 다른 질병의 발생이 발생할 수 있다.
2. 유전자 편집 기술이 나용되는 순간 맞춤형 아기의 수요가 증가하고 이는 사회적인 혼란을 일으킬 수 있다. (인간 존엄성의 실추)
3. 생태계에는 안 좋은 영향(종의 교란)을 일으킬 수도 있다.
4. 배아에 있는 아기도 인격체로 본다면 윤리적인 문제가 발생한다.
5. 부작용이 없더라도 금전적인 문제로 인하여 결국 가진 자들만의 전유물이 되는 것은 아닌가?
6. 단순히 실험실에서 몇 가지 현상들을 관찰하는 것만으로는 그 부작용을 확인하기 어렵다.
7. 유전자 편집 기술의 장점은 분명히 존재하나, 부작용이 다음 세대에 영향을 줄 정도로 치명적일 수 있다. 예를 들어 배아에 대한 유전자 편집 등이 잘못되었을 경우에는 다음 세대한테도 상속되는 사태가 벌어지는 등 매우 위험성이 높은 기술이다.
8. 유전자 편집 기술이 '나쁜' 목적에서 일어났을 경우의 영향력을 고려 하였을 때 단순 금지법만으로는 완전한 대처가 불가능하다.

- 조별 토론 : 예2



토론 보고서 (조별)

1조	권정□,서유□,장준□,곽채□,박민□	일자	23.5.19
토론 주제	과학과 젠더사이의 영향		

긍정적 논지 (영향 o)	부정적 논지 (영향 x)
• 논거 - 남성이 과학을 연구하는 것과 여성이 과학을 연구하는 것에는 차이가 있고 남성과학자와 여성과학자의 수, 즉 젠더는 과학에 영향을 끼친다. - 과거에는 남성이 진취적이고 우월하다고 여겨져서 남성 과학자의 수가 많았고, 현재에도 과학 활동(ex.논문)에서 차별 혹은 부정적인 영향이 존재한다. - 젠더문제는 현대사회의 어느 영역에서도 활발히 논의되고 있고 과학 역시 마찬가지다. 이는 젠더와 과학이 영향을 주고받는다고 말할 수 있다.	• 반대 논거 - 과거에는 차별이 존재했지만 현대에는 능력위주의 사회로 변하면서 남성과 여성 사이에 차별은 사라졌다. - 과거와 달리 직업은 개인의 선택에 따라 결정할 수 있고 과학 관련 직업도 마찬가지다. 즉 현대에는 차별이 아닌 남성과 여성 사이의 차이만 존재한다.
• 논거의 문제점 - 공학대학, 자연과학대학 모두 과거보다 여성의 비율이 증가하고 있다. 즉, 시간이 흐름에 따라 남성 과학자와 여성 과학자의 비율은 비슷해질 것이다. - 과학 활동에서 차별이 있다고 했지만 논문을 게재할 때 성별을 따로 표기하지는 않는다. 즉, 능력이 있다면 차별은 존재하지 않는다.	• 반대 논거의 문제점 - 개인의 선택에 따라 직업을 선택할 수 있지만 개인의 가치관은 사회적인 영향을 받고 현대 사회는 많은 젠더문제가 존재한다. 즉, 젠더문제가 과학에 영향을 주고 있다. - 남성과 여성의 차이는 분명히 존재하지만 이러한 차이가 부정적인 고정관념을 만들어 차별을 만들고 있다. - 유명한 과학자들의 대다수가 남성이고 이러한 현상은 남성이 과학에 더 많은 관심을 갖게 한다.