

2019학년도 학생중심 과제연구 안내



전주제일고등학교

문연주 선생님



2019학년도 학생중심 과제연구 안내 목차

01

“ 학생중심 과제연구 ” 란?

02

과제연구 수행 과정

03

학생중심 과제연구 일정

01. “학생중심 과제연구”란?

01

과제연구의 의미

토론과 조사를 거쳐 **특정 과학 과제**를 선정하여
실험 실습을 수행하고 결론을 도출하여
보고서를 작성하는 일련의 연구 과정을 체험하여
과학자가 갖추어야 할 **연구 수행 능력**을 기르는 활동

01. “학생중심 과제연구”란?

01 과제연구의 목표

- ‘물리학’, ‘화학’, ‘생명과학’, ‘지구과학’ 등의 학습 내용과 연계하여 심화된 연구를 수행할 수 있는 능력을 갖추도록 한다.
- 토론 및 조사를 통해 과학의 연구 분야를 탐색하고, 관심 있는 주제를 선정하여 다양한 자료를 수집한 후 실험 실습 활동을 수행하여 학습한다.
- 실험 결과를 해석하여 결론을 도출하고 연구 결과 보고서를 작성하여 발표하는 기회를 갖는다.
- 현대 과학 연구의 추세에 따라 소집단 활동을 기본으로 하여 서로 협력하여 문제를 해결하는 공동 연구의 경험을 제공하되, 현장의 여건이나 학생의 특성에 맞게 개별 연구 과제나 팀별 연구 과제를 수행할 수도 있다.

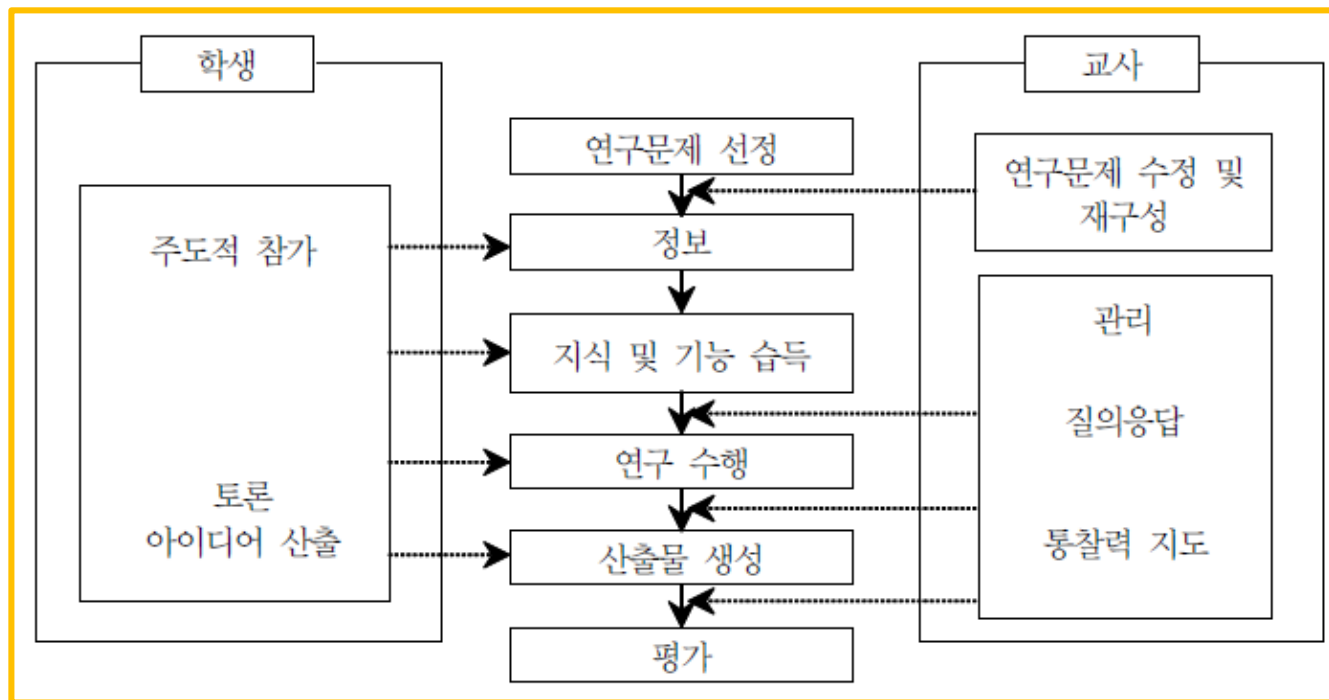
01. “학생중심 과제연구”란?

01 운영 방향

■ 주제 선정에서부터 연구 계획 수립, 연구 수행, 결과 발표에 이르기까지 학생이 주도하여 창의적으로 수행한다.

■ 지도교사와 주기적인 의견 교환을 통해 연구 방향 및 실험 과정 등을 수정 보완한다.

■ 결과보다는 과정에 초점을 맞추고 과학적 연구 방법에 따라 수행한다.



02. 과제연구 수행 과정

02

과제연구 수행 과정 안내

1 주제 탐색하기

■ 학생 자신이 관심 있거나 흥미 있는 분야 또는 특별한 경험이 있는 분야 찾기

- 주제 목록표 작성해보기
- 마인드맵 활용하기
- 신문기사나 논문 검색하기

학술연구정보서비스 www.riss.kr

논문검색 데이터베이스DBpia <http://www.dbpia.co.kr> (교내 접속 시 바로 이용 가능)

국립중앙과학관 www.science.go.kr (특별전시.행사안내 – 전국 과학 전람회 – 전람회통합검색)

02. 과제연구 수행 과정

02

과제연구 수행 과정 안내

2 탐구 문제 정하기

- 탐구 문제는 인과관계를 찾는 방향으로 제시한다.
- 인과관계란 독립변인을 변화시켜 종속변인의 결과 값으로부터 함수관계를 구하는 것이다.
- 탐구 문제의 구조 = 독립변인(원인) + 종속변인(결과) 또는 투입 + 산출
(예시) 신재생 에너지를 동력으로 하는 + 자동차 효율 향상 디자인 연구
- 탐구 문제는 실현가능성, 사회에 필요한 지, 독창성, 가치 있는 지를 파악하여 정한다.

02. 과제연구 수행 과정

02

과제연구 수행 과정 안내

3 가설 설정하기

■ 가설의 구조: '독립변인이 어떻게 변하면, 종속변인이 어떻게 된다.'

■ 여러 가지 가설이 설정되고 나면, 모든 가설을 검증하기 위해 실험을 설계하기도 하지만, 그 중에서 가장 가능성이 있는 가설만을 택하여 실험을 설계할 수도 있다.

02. 과제연구 수행 과정

02

과제연구 수행 과정 안내

4 탐구 설계하기

■ 탐구 과정은 한 번에 그치는 것이 아니라 **여러 차례에 걸쳐 실시**함으로써 부족한 부분은 보완하고 새로운 사실을 첨가하며 탐구 과정을 수정해 나가야 한다.

■ 실험에 영향을 주는 변인들을 잘 조절해야 한다.

■ 실험을 수행하면서 계속 바꾸는 변인(**독립변인**)과 항상 일정하게 유지하는 변인(**통제변인**)을 구별해서 실험 과정을 설계해야 한다.

■ 실험 과정에서 종속변인을 직접적으로 측정하기 어려운 경우, 이를 대신하여 **측정 가능한 변인**으로 대체할 수 있게 탐구를 설계해야 한다.

02. 과제연구 수행 과정

02 과제연구 수행 과정 안내

4 탐구 설계하기 예시



어떤 학생이 연구 주제로 자동차의 받음각에 따른 공기저항의 크기를 측정하여 에너지 효율을 높이는 최적의 받음각을 구하려고 한다. 어떤 실험 방법을 제안할 수 있을까?



공기 저항을 직접적으로 측정하기는 어렵기 때문에 자동차가 이동한 거리를 이용하여 공기저항을 간접적으로 측정할 수 있다. 이 실험은 자동차가 공기저항을 많이 받을수록 굴러가는 거리가 짧다는 사실을 바탕으로 한다. 그래서 모형 자동차를 제작하여 다음과 같이 경사면에서 굴리는 실험으로 진행할 수 있다.

- ① 앞면 받음각을 조절할 수 있는 모형 자동차를 만든다.
- ② 선풍기를 작동시켜 바람이 일정하게 불게 한 다음, 경사면을 모형 자동차가 내려오도록 한다.
- ③ 모형 자동차의 앞 받음각 크기를 0° ~ 60° 까지 10° 씩 변화시켜가며 이동거리를 측정한다.



모형 자동차



측정 장면

02. 과제연구 수행 과정

02

과제연구 수행 과정 안내

5 탐구 수행 및 점검

■ 탐구를 수행하면서 시행착오를 줄이고, 문제점을 찾아내기 위해서는 수행하고 있는 탐구에 대한 점검표를 만들어 확인하는 것이 좋다.

질문 내용	답 변	
	예	아니오
가설을 검증하기 위해 적합한 탐구가 진행되고 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
변인의 통제는 제대로 이루어지고 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
다양한 방법으로 변화를 관찰하고 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
결과를 잘 기록하고 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

■ 전문가 자문과 조언 받기

- 탐구 수행 과정에서 어려운 부분이나 문제점을 스스로 해결하기 어려울 때는 참고했던 논문을 작성했던 분에게 메일을 통해 자문을 요청할 수도 있다.
- 관련 학과가 있는 대학교 교수님께 메일로 자문 및 조언을 요청할 수도 있다.
(단, 지도교사와 상의한 후 결정한다.)

02. 과제연구 수행 과정

02

과제연구 수행 과정 안내

6 연구 보고서 작성하기

서론(Introduction) → 이론적 배경(Theory) → 탐구 개요 및 과정(Procedure & Method)
→ 탐구 결과(Results) → 결론 및 고찰(Conclusion & Consideration) → 참고문헌
(Reference)

- 서론: 탐구의 동기, 필요성 + 탐구의 목적
- 이론적 배경: 실험을 통해 알고자 하는 주요 원리나 실험을 진행하고 결과를 해석하는 데 필요한 과학 법칙이나 이론 간략하게 설명 - 참고문헌 표시
- 탐구 개요 및 과정: 실험 기구 및 장비에 대한 설명, 실험 수행 과정
- 탐구 결과: 실험을 통해 측정한 데이터를 표로 작성, 그래프로 변환
- 결론 및 고찰: 실험 결과 해석, 오차의 발생 원인, 실험 과정, 결과에서 아쉬웠던 점, 실용 방법

02. 과제연구 수행 과정

02

과제연구 수행 과정 안내

7 발표 하기

■ 발표 자료 제작

- 간결하고 쉽게 작성
- 핵심 메시지 전달

■ 발표 시나리오 작성

- 발표 자료에 맞는 발표 시나리오를 작성해보고 암기식 보다는 설득하듯 연습
- 예상 질문리스트를 작성하고 질문에 답하는 부분 연습

03. 학생중심 과제연구 일정

03

준비 단계

- 팀 구성(2학년 4명 + 1학년 2명)
팀별 사전 연구 계획서 작성
(3월 25일까지)

최종 보고서 제출

- 최종 보고서 및 발표자료 제출
(10월 21일까지)

준비 단계

계획 단계

실행 단계

최종 보고서 제출

발표회 실시

계획 단계

- 참여 팀 선정
(3월 29일까지)
- 선행연구 조사 및 세
부 연구계획 수립
(4월 30일까지)

실행 단계

- 실험 수행 및 실험
결과 수집
- 중간 보고서 제출
(7월 19일 까지)

발표회 실시

- 연구결과 발표 및 피드백
(11월 6일)

2019학년도 학생중심 과제연구 안내 마침



참여하고 싶은 학생 받아갈 서류

1. 사전 연구계획서
2. 참고문헌 검색 사이트
3. 참고 자료(유효 숫자 계산, 오차 분석)

