

화학 교사 연수

AI 도구를 활용한 백워드 설계 실습 연수

전체 강의 흐름

목차

1 백워드 설계 핵심 개념

UbD 3단계 구조 · 화학 수업 적용 필요성

2 통합과학 측정 단원 분석

기본량·측정 표준 수업 사례 → 화학 연결

3 AI 도구 활용 시연

ChatGPT · Claude · Gemini 비교 · 초안 생성

4 조별 실습

용액의 농도 1-2단계 설계안 완성

5 결과 공유

갤러리 워크 · 감사 피드백

6 마무리

정리 · Q&A · 파일 배포

PART 1

백워드 설계 핵심 개념 브리핑

"무엇을 가르칠까?"가 아닌

"학생이 무엇을 이해해야 하는가?"에서 출발하는

UbD 3단계 설계 프레임워크를 소개합니다.

백워드 설계(UbD) 3단계

STEP 1

바라는 결과 확인

Desired Results

성취기준을 분석하여

핵심 이해와 본질적 질문을 도출.

본질적 질문은 단원 전체를 관통하며 깊은 사고를 유발하는 개방형 질문이어야 함.



STEP 2

수용 가능한 증거

Acceptable Evidence

학생이 "이해했다"는 것을 확인할 **평가 증거**를 활동 설계 이전에 먼저 결정.

GRASPS 수행과제 + 루브릭 + 형성평가



STEP 3

학습 경험 계획

Learning Plan

1·2단계가 완성된 뒤에야

차시별 활동을 WHERETO 요소에 따라 구성.

"활동은 많은데 이해는 없는" 수업을 방지.

💡 화학 수업에서 특히 유효한 이유

개념의 위계가 복잡하고, 탐구 활동·내용·평가가 긴밀히 연결되어야 하기 때문. 설계 순서를 역전함으로써 목표-평가-활동의 정합성을 확보할 수 있습니다.

PART 2

통합과학 측정 단원 수업 사례 분석

오산고 통합과학1 "기본량과 측정 표준" 4차시 수업을
백워드 설계 관점에서 분석하고,
화학 I 용액의 농도와의 연결 고리를 탐색합니다.

통합과학 측정 단원 — 4차시 구성

1차시 개념	기본량 · 유도량	SI 단위 개념 +카드 분류 모둠 활동(기본량/유도량/판단보류) + Exit Ticket	강의·활동
2차시 탐구	측정 표준	MCO 사건 스토리텔링+ 페르미 추정 체험 + 논증문 작성 (수행과제 연계)	탐구·논증
3차시 개념	아날로그/디지털	신호와 정보 + A/D 변환 +스마트폰 파형 관찰 체험	개념·체험
4차시 적용	디지털 문명	현대 문명 적용 사례 +카드뉴스 수행과제+ 갤러리워크	수행·공유

화학 연결 포인트

유도량 농도 = 질량/부피 (kg/m^3) → 화학의 몰농도 개념으로 자연스럽게 확장. 측정 표준의 필요성 → 실험실 정밀 측정 → 오차 분석으로 이어지는 개념적 흐름.


핵심 수업 장면 — 1차시 도입

슬라이드 1 — 할머니 국밥집 삽화 (교과서 p.20)

교사 "정확한 양을 재서 요리하는 것"과 "손맛으로 요리하는 것" — 둘 중 어느 쪽이 더 과학적일까요?

학생 "정확하게 재는 게 과학적이죠!" / "손맛도 경험으로 축적된 거라..."

교사 핵심 질문을 기억하세요 — "전 세계 과학자들이 같은 단위를 사용해야 하는 이유는 뭘까요?" 이 질문이 1·2차시 전체를 관통합니다.

 **백워드 설계 관점** — 이 발문이 바로 **본질적 질문**입니다. 단원 시작부터 제시하고, 정리 단계에서 다시 돌아와 학생 스스로 답하게 합니다.

모둠 활동 — 기본량 vs 유도량 카드 분류

카드 12장(길이·속력·질량·부피·온도·농도·시간·밀도·전류·가속도·넓이·힘)을 기본량 / 유도량 / 판단 보류 3그룹으로 분류. "**힘**"을 판단 보류로 두는 과정에서 토의가 활발하게 발생.

핵심 수업 장면 — 2차시 탐구

MCO 사건 스토리텔링

교사 1998년 NASA 화성 탐사선이 화성 근처에서 파괴됐어요. 원인은 **단위**였습니다. NASA는 SI 단위(N·s), 록히드마틴은 영국식 단위(lbf·s)를 쓴 거예요.

학생 "헐... 단위 하나 때문이에요?"

예상 고도 226km → 실제 57km
1억 2천만 달러 우주선 파괴

페르미 추정 체험

교사 교실 바닥에 A4 용지를 빈틈없이 깔면 몇 장이 필요할까요?

학생 교실 약 80m², A4 ≈ 0.06m² → 약 **1,333장!**

교사 실제 계산 결과는 약 **1,082장**. 논리적 추론으로 근삿값을 구하는 것 — 이게 과학적 어렵습니다.

화학 농도로의 전이 — 본질적 질문

통합과학: "왜 정확하게 측정해야 하는가?" → 화학: "0.1 M 용액을 정확히 만드는 것과 대충 만드는 것의 차이는 무엇인가?"

PART 3

AI 도구 활용 시연

ChatGPT · Claude · Gemini 특성을 비교하고,
Claude를 활용하여 "용액의 농도" 백워드 설계안
초안을 실시간으로 생성합니다.

AI 도구 비교 — 교육 현장 활용 관점

구분	ChatGPT	Claude	Gemini
강점	방대한 학습 데이터, 플러그인 생태계	긴 맥락 유지, 세밀한 지시 따르기	Google 연동, 최신 정보 반영
교육 활용	수업 아이디어 브레인스토밍	수업 설계안 · 루브릭 작성	자료 검색 + 설계 병행
주의점	사실 오류 확인 필요	과도한 친절 표현 경계	한국어 품질 편차 있음

💡 시연의 핵심 메시지

AI는 초안 생성 도구입니다. 교사가 학생 맥락(수준·학교 상황·의도)을 반영하여 수정·보완하는 과정이 핵심. 성취기준·학년·수업 맥락을 구체적으로 입력할수록 품질이 높아집니다.

PART 4

조별 실습 용액의 농도 설계안 완성

AI 생성 초안을 바탕으로

화학 I "용액의 농도" 백워드 설계

1단계(바라는 결과) + 2단계(평가 계획)를 완성합니다.

실습 대상 — 용액의 농도 설계안

1단계 — 바라는 결과

성취기준

[12화학04-03] 몰 농도의 개념을 이해하고, 용액을 만들거나 희석하는 실험을 수행할 수 있다.

본질적 질문 (초안 → 수정 필요)

"0.1 M 용액을 정확히 만드는 것과 대충 만드는 것의 차이는 무엇인가?"

핵심 이해

희석 전후 용질의 몰수는 변하지 않는다 ($C_1V_1 = C_2V_2$)

2단계 — GRASPS 수행과제

Goal

정확한 농도의 용액 제조

Role

실험실 보조 연구원

Audience

담당 선생님 & 조원

Product

실험 계획서 + 오차 분석 보고서

Situation (조별 수정 포인트)

"1.0 M NaCl 원액만 있다. 0.1 M 수용액 250 mL를 정확히 희석 제조하고 오차 분석 보고서를 작성하라."

조별 실습 안내 & 순회 코칭 포인트

🎯 실습 중점 두 가지

1 본질적 질문 다듬기

AI 초안을 그대로 쓰지 말고, 내 학생 수준·맥락에 맞게 수정. 통합과학 측정 단원의 질문과 연결해도 좋습니다.

2 GRASPS Situation 구체화

실험실·병원·식품 공장 등 실제적 맥락으로 발전. Situation이 구체적일수록 학생 동기가 높아집니다.

3 루브릭 수준 기술어 보완

계산 정확성 / 실험 설계 / 오차 분석 3요소의 우수·보통·미흡·노력 기술어를 구체화합니다.

🔍 순회 코칭 체크리스트

- ✓ 본질적 질문이 정답이 하나로 정해지지 않는 개방형인가?
- ✓ GRASPS Situation이 학생이 실제로 처할 수 있는 구체적 맥락인가?
- ✓ 루브릭 기준이 성취기준과 직접 연결되는가?
- ✓ 통합과학 불확도·어림 개념이 오차 분석에 연결되는가?

🕒 시간 관리 — 25분 경과 시 중간 점검 실시. "본질적 질문 완성된 조 손 들어 주세요." → 완성된 조는 Situation 구체화로 넘어가도록 안내.

PART 5

결과 공유 갤러리 워크

각 조의 완성된 설계안을 공유하고,
본질적 질문의 수준과 **GRASPS** 완성도를
중심으로 피드백을 교환합니다.

갤러리 워크 & 강사 피드백 포인트

교사 조당 1~2분씩 발표해 주세요. **완성이 안 됐어도 괜찮습니다.** 어떤 부분에서 막혔는지 공유하는 것도 큰 배움입니다.

- Q **본질적 질문** — 통합과학 측정 단원의 "왜 정확히 재야 하는가?"와 연결되어 있는가?
- Q **GRASPS Situation** — 실험실 현장감을 살리고 있는가? 학생이 몰입할 수 있는 맥락인가?
- Q **루브릭 오차 분석** — 불확도 개념과 연결되는가? 수준 기술어가 측정 가능한가?
- Q **목표-평가-활동 정합성** — 3단계가 논리적으로 연결되어 있는가?

마무리 — 핵심 메시지 3가지

메시지 1

설계 순서가 수업을 바꾼다

백워드 설계가 처음에는 번거롭지만, 완성되면 "이 활동이 왜 필요한가?"에 명확히 답할 수 있게 됩니다.

메시지 2

AI는 도구, 설계의 주체는 교사

AI 초안에서 출발해서 교사가 학생 맥락을 입히는 과정 — 이것이 AI와 협업하는 수업 설계의 핵심 워크플로우입니다.

메시지 3

오늘이 시작점

1·2단계 설계안에 3단계 차시 계획을 추가하면 실제 수업에 바로 활용 가능합니다. 배포 파일을 활용해 완성해 보세요.

배포 파일 3종

① 용역의 농도 백워드 설계안 초안 (Word) · ② AI 도구별 프롬프트 예시 모음 · ③ 백워드 설계 품질 점검 체크리스트



Q & A

질문이 있으신 분?



감사합니다

오늘 배운 설계 방식으로
수업이 더 단단해지길 바랍니다.