

홀로그램 상자 만들기

빛의 반사와 굴절 원리를 활용해 스마트폰 영상을 3차원 입체 영상으로 보여 주는 페퍼스 고스트(Pepper's Ghost) 홀로그램 상자를 직접 제작한다. 폼보드와 PVC 필름으로 4면 피라미드 반사판을 만들어 광학과 미디어 기술을 융합 체험한다.

대상 초등 5~6학년 중등 1~2학년	차시 2차시 (총 80분)	시간 실습 + 시연·발표	평가 방법 루브릭(4영역) + 동료 평가
----------------------------	-------------------	------------------	------------------------------

1 단원 개요

학습 주제	빛의 반사 원리(페퍼스 고스트)를 이용한 3D 홀로그램 상자 제작
핵심 역량	과학적 탐구력 · 공학적 문제해결력 · 디지털 활용 · 창의·융합
학습 방법	강의(원리) + 개별 실습(제작) + 모둠 시연(영상 비교) + 발표
준비물	키트 1세트(폼보드 200×300×5T, PVC 필름 200×300, 피라미드 도면), 스마트폰, 글루건, 방안자, 연필, 커터칼
학습 환경	일반 교실 + 어둡게 조도 조절 가능한 시연 공간(영상 감상용)
사전 학습	4차 산업혁명 영상 미디어 기술 사례(VR/AR/MR/홀로그램) 소개 영상 시청

2 2022 개정 교육과정 성취기준

교과	코드	성취기준
과학 (초)	[6과05-03]	빛의 반사와 굴절 현상을 관찰하고 일상 생활에서 활용된 예를 찾아 설명한다.
실과 (초)	[6실04-08]	4차 산업혁명 시대의 첨단 기술(AR·VR·홀로그램 등)을 이해하고 활용 사례를 탐색한다.
기술·가정 (중)	[9기가05-03]	광학·영상 기술의 원리를 이해하고 미디어 기술이 사회에 미치는 영향을 분석한다.
정보 (중)	[9정05-02]	가상·증강·혼합현실 기술의 원리를 이해하고 창의적 콘텐츠 제작 활동에 활용한다.
미술	[6미02-03]	표현 의도에 맞는 재료와 방법을 선택해 작품을 제작한다.

3 차시 계획

차시	학습 단계	주요 활동	시간	비고
1차시	도입·이해	홀로그램 활용 사례 영상 시청 → 페퍼스 고스트 원리 학습 → 도면 그리기	40분	학습지 활동 1·2
2차시	제작·시연	케이스 재단 → 피라미드 반사판 조립 → 결합 → 유튜브 영상 검색·시청·발표	40분	학습지 활동 3·4·5

차시 운영 팁

접착 건조 시간을 고려해 2차시를 연달아 운영하기 어렵다면 1차시(도입+재단)와 2차시(조립+시연)를 다른 날 진행해도 좋다. 1차시 종료 전에 케이스 본체를 미리 접착해 두면 2차시에 바로 반사판 조립을 시작할 수 있다. 또한 1차시 후반 15분을 도면 그리기에 배정하면 가정에서도 디자인을 다시 고민해 볼 수 있다.

4 학습 자료 + 평가 루브릭

구분	자료명 / 평가 영역	활용 시점 / 채점 기준
학생용	학습지(PDF) — 원리·도면·제작·자가 평가	1~2차시 전 과정 · 활동 5종
교사용	학습지도안(PDF) — 본 문서	수업 설계 단계
참고	제품 매뉴얼(PDF) — 부품 + 8단계 가이드 + 도면	2차시 실습
영상	유튜브 검색어 "홀로그램 영상 4면" · "hologram pyramid video"	2차시 시연 · 무료 콘텐츠
실물	키트 1세트(완성 모델 1점 시연용 권장)	1차시 도입 · 교사 사전 제작

평가 영역	잘함 (5점)	보통 (3점)	노력 요함 (1점)
원리 이해	페퍼스 고스트 원리 설명·반사판 각도 의미 이해	홀로그램 원리를 대체로 설명함	원리 설명에 어려움이 있음
제작 정확성	도면 치수 정확·직각 컷·반사판 가지런	대체로 도면 일치, 일부 어긋남	치수·각도 오차로 영상이 흐림
영상 활용	영상 검색·재생·각도 조정 모두 능숙	영상 재생은 되나 위치 조정 필요	홀로그램이 잘 보이지 않음
발표·태도	원리 + 4차 산업혁명 응용 사례 발표	제작 과정 위주로 발표	발표·참여 소극적

5 안전 및 지도 유의사항

- 커터칼 사용 시 반드시 자를 대고 직진 컷, 한 번에 끝까지 자르지 말고 2~3회 나누어 굿도록 지도한다.
- 글루건 사용 시 화상 주의, 환기 가능한 공간에서 사용하고 손이 닿지 않도록 거치대를 활용한다.
- PVC 필름의 모서리에 손이 베이지 않도록 가위 컷팅 후 모서리를 약간 둥글게 다듬는다.
- 홀로그램 영상 시청 시 어두운 공간 → 밝은 곳 이동 시 눈의 적응 시간을 가지도록 한다.
- 스마트폰 화면 밝기는 최대로 설정하고, 보호 케이스가 두꺼우면 일시적으로 분리해 진행한다.
- 저학년·다인원 수업 시 교사·보조 인력이 글루건·커터 사용 단계를 분리해 순차 지도한다.

6 확장 활동 + 교과 융합

홀로그램 영상 자체 제작

스마트폰 영상 편집 앱으로 4분할 영상을 직접 제작해 홀로그램으로 재생한다. 정보과 [9정04-03] 영상 콘텐츠 제작 단원과 연계 가능. 학생이 좋아하는 캐릭터·로고를 4분할로 배치해 자기 작품을 만들 수 있다.

박물관·전시 사례 탐구

국립과학관·디지털 미디어 전시관의 홀로그램 활용 사례를 조사하고, 학교 축제에 직접 전시품으로 활용한다. 가족과 함께 박물관을 방문해 실제 홀로그램 전시를 체험하도록 한다.

크기 변형 — 대형 홀로그램

키트 2개를 합쳐 더 큰 반사판을 만들어 태블릿이나 모니터 위에서 재생하는 대형 홀로그램을 시연한다. 무대 공연·전시에 활용 가능한 크기까지 확장할 수 있다.

광학 원리 심화 — 거울 vs 반투명

투명 PVC와 거울을 비교 실험해 반사율과 영상 선명도의 차이를 학생이 직접 관찰하도록 한다. 일반 거울에서는 왜 홀로그램이 보이지 않는지 토의해 본다.

교과 융합 STEAM 프로젝트

과학(빛·반사·굴절), 기술·가정(영상 미디어), 정보(VR·AR·MR), 미술(디자인)과 연계해 STEAM 프로젝트로 확장 가능. 4차 산업혁명 기술의 일상 활용을 직접 체험한다는 점에서 진로 탐색 가치가 높으며, 자기 작품을 SNS·학교 홈페이지에 소개하며 디지털 시민성 학습으로도 이어진다. 가족 참여 과제로 출제해 가정-학교 연계 학습도 진행할 수 있다.