가상실험 콘텐츠 개발(1/10) : 산·염기 중화적정 실험

콘텐츠 정보

- 산염기 중화적정? 중화반응을 이용하여 용액의 몰농도를 알아내는 방법
  - 염기적정: 산 표준용액을 사용하여 염기를 적정함
  - 산적정: 염기 표준용액을 사용하여 산을 적정함

- VlabON의 산염기 중화적정 실험 구성 3단계
  - 농도를 아는 산 용액을 적정하는 단계: 뷰렛 작동법을 쉽게 익히는 단계
  - 농도를 모르는 산 용액을 적정하는 단계: 실험 시 농도가 다르게 나오도록 설정
  - 10배 묽힌 시판 양조식초를 적정하는 단계: 생활과학, 식초의 % 농도 구하기

실험을 통해 학습할 수 있는 내용

- 고체 시료로 1M 수용액을 제조하는 방법
- 액체 시료로 1M 수용액을 제조하는 방법
- 중화적정 실험에 필요한 도구와 사용법
- 지시약 색깔 변화를 통해 중화점을 알아내는 방법
- 몰 개념, 몰 농도, % 농도, 중화적정식의 이해 및 계산
- 실험기구와 시약병을 보관하는 방법

실행과 연계학습

링크된 유튜브로
사전학습을 할 수 있음
단계별 학습 선택이 가능함

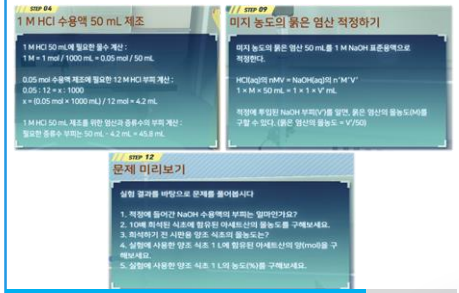
실험안내와 실험과정

안내자 Lavi가 실험을 도와줌
단계마다 나오는 실험순서대로
진행하면 적정 실험이 가능함

실험도구와 보관 장소

유리기구는 실험장,
염산 같은 위험한 시약은
안전 시약장에 보관

단계별 이론 학습



각 단계마다 실험 전,
학습 목표를 제시함
적정 실험에 적용된 이론 설명

(참고) 콘텐츠와 교과과정의 연계성 : 산·염기 중화적정 실험

초등

초등5 연계 학습 단원

- 학습 내용

산과 염기	▪ 여러가지 용액의 분류 ▪ 산성 용액, 염기성 용액
지시약	▪ 리트머스 종이 ▪ 페놀프탈레인 용액 ▪ 자주색 양배추 지시약 만들기
산,염기 섞을 때 변화	▪ 산성, 염기성 용액에서의 변화 ▪ 산성, 염기성 용액 섞을 때 변화 ▪ 생활 속 산성, 염기성 용액의 예

- 학습 목표

여러가지 산성 용액과 염기성 용액을 분류하고
지시약의 이용과 중화 반응의 기초 지식을 습득함

중등

중등2,3 연계 학습 단원

- 학습 내용

물질의 특성	▪ 물질이 녹는 정도 ▪ 용매, 용질, 용액, 용해
물질의 변화	▪ 물질의 변화 ▪ 화학 반응식
화학 반응	▪ 화학 반응의 규칙 ▪ 화학 반응에서의 에너지 출입

- 학습 목표

물질의 특성을 학습한 후 물질의 변화를 이해하여
화학 반응식을 완성하고 규칙을 습득함

고등

고등1,2 연계 학습 단원

- 학습 내용

산과 염기	▪ 산, 염기 공통 성질 ▪ 산, 염기 이온화 ▪ 중화 반응, 화학 반응식
산, 염기 정의	▪ 아레니우스 산염기 ▪ 브뢴스테드-로리 산염기 ▪ 루이스 산염기
중화반응 중화적정	▪ 중화 반응의 양적 관계 ▪ 지시약의 원리와 선택 ▪ 중화점, 적정 곡선

- 학습 목표

산, 염기의 공통적 성질을 이해하고 중화 반응,
산염기 정의, 중화점과 적정 곡선을 학습함

VlabON

가상실험 콘텐츠 개발(2/10) : 화합물 3D 분자구조 모형 만들기

콘텐츠 정보

- 화합물 3D 분자구조 모형 만들기 콘텐츠
  - 마우스 클릭으로 분자구조를 간단하게 3D로 익힘
  - 구조를 평면적으로 배우는 학생들에게 스스로 원자를 결합시키도록 유도함
  - 실제 화합물의 3차원 구조가 에너지 측면에서 안정적으로 완성되는 과정을 직접 볼 수 있음
  - VlabON의 안내자 Lavi가 분자구조를 완성하도록 힌트를 줌
- 게임처럼 분자구조를 완성하도록 시간, 이동 횟수 설정

실험을 통해 학습할 수 있는 내용

- 딱딱한 공·막대 키트에서 볼 수 없는 구조의 안정화 과정을 보여줌
- 선형, 굽은 형, 정사면체형 등 구조별로 학습할 수 있도록 단계 설정
- 자기 주도적으로 무한 반복하여 분자 결합을 완성할 수 있음
- 교과서 외의 화합물 구조까지 도전할 수 있는 학습 동기를 줌
- Lavi의 힌트와 구조 완성 전·후 이론 설명으로 결합 원리를 이해함
- 각 화합물이 실생활에서 활용되는 예를 이해함
- 대학 일반 화학, 유기 화학의 기초 이론의 접근성을 제시함

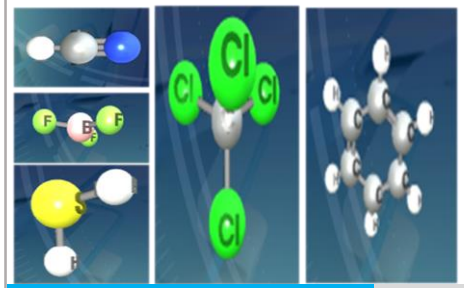
실행과 연계학습

링크된 유튜브로
사전학습을 할 수 있음
단계별 학습 선택이 가능함

실험안내와 마우스 작동

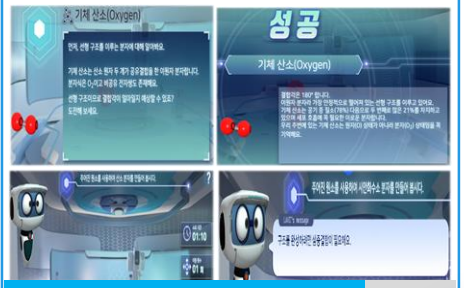
3D 분자구조 모형 만들기를 위한
마우스 작동법 사용 설명서 및
구조 이해를 위한 이론 안내

구조별 학습 단계



선형, 굽은 형, 정사면체형,
삼각뿔형, 평면삼각형,
고리형 구조별 학습 단계

구조 결합 원리 & 힌트



단계마다 힌트 제시/실험 전·후
구조 완성을 위한 이론 제공
완성 시간, 결합 횟수 표현

(참고) 콘텐츠와 교과과정의 연계성 : 화합물 3D 분자구조 모형 만들기

초등

초등3,6 연계 학습 단원

- 학습 내용

물질의 상태	▪ 물질의 상태란? ▪ 고체, 액체, 기체
여러가지 기체	▪ 산소의 성질 ▪ 이산화탄소의 성질 ▪ 공기를 이루는 기체
실험	▪ 산소 발생 실험 ▪ 이산화탄소 발생 실험

- 학습 목표

물질의 상태에 대해 학습 후 산소와 이산화탄소 발생 실험을 통해 각각의 성질을 심도 있게 이해함

중등

중등2 연계 학습 단원

- 학습 내용

물질의 기본 성분	▪ 물질을 이루는 기본 성분 ▪ 원소를 확인하는 방법
물질의 구성 입자	▪ 물질을 이루는 원자 ▪ 원자가 결합한 분자 ▪ 기호로 나타내는 원소와 분자
전하를 띠는 입자	▪ 전하를 띠는 이온 ▪ 이온을 확인하는 방법

- 학습 목표

물질의 기본 성분을 학습한 후 물질의 구성 입자를 표현하는 방법을 배우고 이온에 대한 개념을 학습함

고등

고등1,2 연계 학습 단원

- 학습 내용

물질의 규칙성과 결합	▪ 원소의 주기성/주기율표 ▪ 화학 결합 모형 ▪ 결합 종류/물질의 성질
원자의 세계	▪ 원자의 구조/모형 ▪ 전자 배치 ▪ 원소의 주기적 성질
화학결합과 분자의 세계	▪ 이온, 공유, 금속 결합 ▪ 분자의 구조와 성질

- 학습 목표

주기율표, 원소의 주기성, 원자의 구조, 전자배치 등을 학습한 후 결합과 분자 구조를 익힘

가상실험 콘텐츠 개발(3/10) : 스마트팜 온·습도 센서

콘텐츠 정보

- 스마트팜 온·습도 센서 실험 콘텐츠
  - 반도체의 기본 개념을 이해함
  - 반도체를 활용한 센서의 원리를 배우는 실험
  - 반도체의 정의, 종류, 반도체를 활용한 센서를 스마트팜 환경에서 실험함
  - VlabON의 안내자 Lavi가 과정을 설명해 줌
  - 스크롤 바를 활용하여 다양한 이론과 결과 그래프를 볼 수 있음
- 온도 센서/습도 센서 작동
  - 온도 변화 시 전기회로 내의 전압 변화 관찰 가능
  - 습도 변화 시 물 분자가 센서에 흡수되는 원리 이해 가능

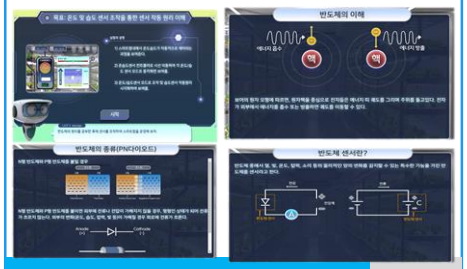
실험을 통해 학습할 수 있는 내용

- 도체, 부도체, 반도체의 정의
- N형 반도체, P형 반도체, PN 다이오드, 콘덴서의 정의
- 반도체를 활용한 센서의 이해
- 옴의 법칙을 활용한 저항과 전압의 관계식 이해
- 온도 변화 시 반도체 센서 내의 전자 이동에 따른 저항/전압의 변화
- 콘덴서를 활용한 습도 센서의 구성
- 습도 변화 시 반도체 센서 내의 전류의 변화 이해

실행과 연계학습

링크된 유튜브로
사전학습을 할 수 있음
단계별 학습 선택이 가능함

실험안내와 이론



스마트팜에 적용된
온도, 습도 센서의 반도체 원리
물리, 화학적 이론 안내

온도 변화 시 센서 작동

스마트팜 환경 모습
온도 변화 시 설정된 온도로
돌아오는 과정과 원리

습도 변화 시 센서 작동

습도 변화 시 설정된 습도로
돌아오는 과정과 원리
작동되는 전자기기 모습

(참고) 콘텐츠와 교과과정의 연계성 : 스마트팜 온·습도 센서

초등

초등5,6 연계 학습 단원

- 학습 내용

온도와 열	▪ 온도의 측정과 변화 ▪ 열의 이동
날씨와 우리 생활	▪ 습도의 조절
전기의 이용	▪ 여러 가지 전기 회로 ▪ 전지, 전선 연결

- 학습 목표

온도의 측정과 열의 이동, 생활 속 습도 조절 장치를 배움/전기 회로의 기본 원리를 익혀 이용법을 습득함

중등

중등2 연계 학습 단원

- 학습 내용

물질의 구성	▪ 원자 모형, 원자핵, 전자 ▪ 전하를 띠는 입자
전기와 자기	▪ 전류를 조절하는 전압과 저항 ▪ 옴의 법칙 ▪ 전류, 저항, 전압 간 그래프
식물과 에너지	▪ 광합성 ▪ 식물이 잘 자라기 위한 환경

- 학습 목표

원자 모형을 통해 물질의 구성을 학습함/옴의 법칙을 통해 전기와 자기를 이해함/식물이 자라는 환경을 이해함

고등

고등1,2 연계 학습 단원

- 학습 내용

원소와 주기율표	▪ 주기, 족, 금속의 성질 ▪ 에너지 준위, 전자 껍질
신소재 개발과 활용	▪ 반도체의 전기적 성질 ▪ 다이오드
물질의 구조와 성질	▪ 원자 구조와 스펙트럼 ▪ 고체 에너지띠 이론 ▪ 물질의 전기 전도성
역동적 화학 반응	▪ 물의 자동 이온화

- 학습 목표

원소, 원자 구조 심화 내용 이해/반도체 적용 원리

가상실험 콘텐츠 개발(4/10) : 단백질과 화합물의 상호작용

콘텐츠 정보

- 단백질과 화합물의 상호작용을 실험해보는 콘텐츠
  - 안정적 구조를 가지지 못한 단백질은 질환 등의 부작용을 유발
  - 실험 콘텐츠를 통해 주요 질환을 유발하는 단백질과 단백질의 기능을 저해하는 약물 등 화합물의 상호작용을 학습
- VlabON의 단백질과 화합물의 상호작용 실험 단계
  - 주요 질환을 유발하는 단백질 및 상호작용 할 화합물을 선택
  - 화합물과 단백질이 상호작용할 때, 주요 부위별 상호작용 에너지 값이 계산됨
  - 계산된 값들 중 최적의 상호작용 에너지 값을 선정함

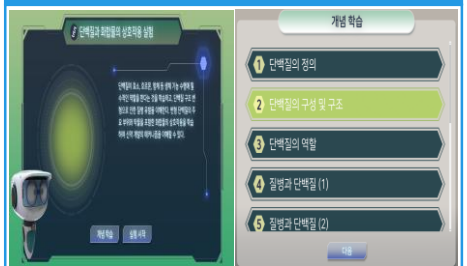
실험을 통해 학습할 수 있는 내용

- 단백질의 기본 구조와 기능
- 선택된 단백질의 주요 기능, 구조, 질환 유발 메커니즘
- 선택된 화합물의 구조, 질환 치료 메커니즘
- 단백질 기능 저해 화합물이 단백질의 주요 부위에서 상호작용하는 과정
- 단백질과 화합물 간 최적의 상호작용 에너지 값의 의미
- 약물–표적 상호작용 연구에 널리 사용되는 분자 도킹 기술을 통해 신약 개발 과정에서의 약물 후보 물질을 선별하거나 디자인하는 과정을 간접 경험

실행과 연계학습

링크된 유튜브로
사전학습을 할 수 있음
단계별 학습 선택이 가능함

실험안내와 개념학습

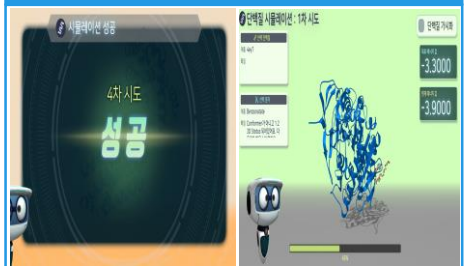


실험 목적이 제시되며
단백질과 화합물의 상호작용과
관련된 다양한 개념들을 학습

단백질과 화합물 선택

질환 유발 단백질 및 단백질 기능 저해
화합물을 선택하는 화면이 제시되며,
각각에 대한 설명도 함께 제공

조합별 시뮬레이션



상호 작용 과정 중 에너지 값이 가장
낮으면 단백질과 화합물의 조합에
성공함/가장 안정한 구조를 얻음

(참고) 콘텐츠와 교과과정의 연계성 : 단백질과 화합물의 상호작용

초등

초등5,6 연계 학습 단원

- 학습 내용

다양한 생물과 우리 생활	▪ 현미경, 원생생물, 균류, 세균 ▪ 균류, 원생생물, 세균의 이용 ▪ 첨단 생명과학과 우리 생활
우리 몸의 구조	▪ 소화기관, 호흡기관 ▪ 배설기관, 감각기관
우리 몸의 기능	▪ 우리 몸은 어떻게 움직이는가 ▪ 운동할 때 우리 몸에서 일어나는 변화

- 학습 목표

진정세균, 원생생물, 균류를 배우고 생명과학이 어떻게 활용되는지 알아보고 몸의 구조와 기능을 이해함

중등

중등1,2,3 연계 학습 단원

- 학습 내용

생물의 다양성	▪ 생물 다양성과 분류 ▪ 생물 다양성 보존
동물과 에너지	▪ 소화, 순환 ▪ 호흡, 배설 ▪ 세포 호흡, 에너지
생식과 유전	▪ 세포 분열, 염색체, 생식세포 ▪ 멘델의 유전 원리

- 학습 목표

생물의 다양성을 학습하고 동물의 몸 구성에서 함께 일하는 기관을 이해함/생식과 유전을 심화 학습함

고등

고등1,2 연계 학습 단원

- 학습 내용

자연의 구성 물질	▪ 생명 활동의 주역, 단백질 ▪ 유전 정보의 저장 물질, 핵산
생명 시스템	▪ 생명의 기초, 유전 정보 ▪ 생명 유지에 필요한 화학 반응
항상성과 몸의 조절	▪ 호르몬과 항상성 ▪ 질병과 병원체 ▪ 우리 몸의 방어 작용
세포의 특성	▪ 생명체의 구성 물질 ▪ 세포의 특성/효소

- 학습 목표

단백질을 심화 학습 후 몸의 방어 작용을 학습함

가상실험 콘텐츠 개발(5/10) : 전기화학 반응 실험

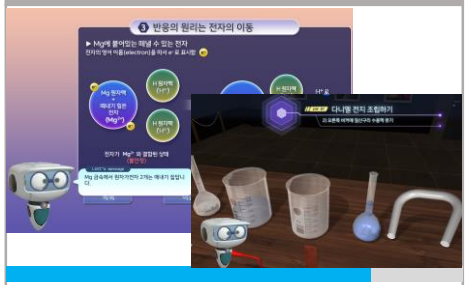
콘텐츠 정보

- 다니엘 전지를 이용한 전기화학 반응을 실험해보는 콘텐츠
  - 다니엘 전지: 황산아연과 황산구리 수용액을 전해액으로 하고 음극에 아연, 양극에 구리를 사용한 전지, 염다리 설치
  - VlabON의 안내자 Lavi의 설명으로 산화 환원 반응에 대한 이론을 학습하고, 드래그 & 드랍으로 직접 다니엘 전지를 만들어 볼 수 있음
  - 직접 전지를 만들고 전구를 연결하여 어두운 미술관을 탈출함
- 다양한 종류의 전극, 도선과 금속판 선택 시 변화 관찰 학습
  - 전극을 이루는 쌍에 따라 산화/환원 전극이 어떻게 다른지 알 수 있음
  - 도선과 금속판에 따라 달라지는 저항과 반응속도를 관찰하고 결과 해석

실험을 통해 학습할 수 있는 내용

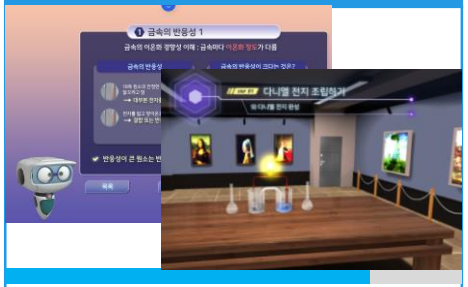
- 금속의 이온화 경향 이해
- 금속의 산화, 환원 반응의 이해
- 다니엘 전지의 구성 요소인 전극, 전해질, 염다리, 외부도선의 역할을 이해
- 반응시간에 따른 Zn/Cu 전극의 질량 변화 확인
- 전위차에 의한 전자 이동의 이해
- 도선 재료에 따른 저항이 다르며 질량 변화 속도가 달라짐을 이해
- 금속판 모양에 따른 표면적과 반응속도 차이의 이해

실행과 연계학습



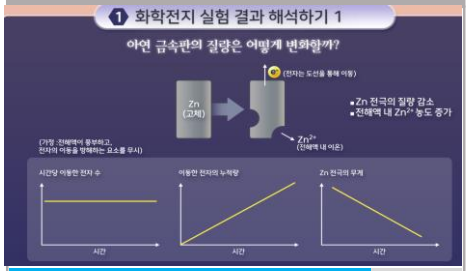
링크된 유튜브로
사전학습을 할 수 있음
단계별 학습 선택이 가능함

실험안내와 이론



안내자 Lavi가 실험을 도와줌
이론학습을 한 후 직접 전지를 만들고
어두운 미술관을 탈출한 후 그래프 해석

전극의 질량 변화 그래프



반응시간에 따른
Zn/Cu 전극의 질량
변화를 그래프로 확인

전기화학 반응 애니메이션

전기화학 반응이 시작되면
전극의 형태가 확대되어
원자 수준의 애니메이션으로 표현됨

(참고) 콘텐츠와 교과과정의 연계성 : 전기화학 반응 실험

초등

초등6 연계 학습 단원

- 학습 내용

전기의 이용1	▪ 전지의 연결 방법에 따른 전구의 밝기 ▪ 전구의 연결 방법에 따른 전구의 밝기
전기의 이용2	▪ 전류가 흐르는 전선 주위에서 나침반 바늘의 변화 ▪ 전자석의 성질
전기의 이용3	▪ 전지의 직렬, 병렬 연결 ▪ 전구의 직렬, 병렬 연결

- 학습 목표

전지와 전구의 연결 방법에 따른 전구 밝기의 차이점을 학습하고 전자석의 성질을 이해함

중등

중등2,3 연계 학습 단원

- 학습 내용

전기와 자기1	▪ 전기의 발생 ▪ 전류, 전압, 저항 ▪ 전류를 조절하는 전압과 저항
전기와 자기2	▪ 전류의 자기 작용 ▪ 전류가 만드는 자기장 ▪ 전류가 흐르는 도선이 받는 힘
전기 에너지의 발생/전환	▪ 전환되는 전기 에너지 ▪ 전기 에너지의 양

- 학습 목표

전기의 발생 원리, 옴의 법칙, 전류/전압/저항의 관계, 전류에 의한 자기장, 전기 에너지에 대해 학습함

고등

고등1,2 연계 학습 단원

- 학습 내용

발전과 에너지	▪ 전기 원리/발전과 전력 수송 ▪ 미래를 위한 에너지
역동적인 화학 반응	▪ 산화 환원 반응 ▪ 금속의 반응성 ▪ 전자 이동에 의한 산환 환원
전기 화학과 이용	▪ 화학 전지 ▪ 전기 분해

- 학습 목표

금속의 이온화 정도를 이해하고 화학 전지의 금속 전극에서 일어나는 산화, 환원 반응을 학습함

가상실험 콘텐츠 개발(6/10) : 운동량 보존법칙 실험

콘텐츠 정보

- 운동량 보존법칙을 3D 가상실험실에서 실험해보는 콘텐츠
  - 교육과정에서 다루는 운동량 보존법칙을 가상실험실에서 구현
  - 학습자가 실제 실험기구를 이용하여 직접 실험하는 것 같은 효과
  - 마찰 등 외력을 완벽히 통제할 수 있는 가상환경 속에서 정확한 실험 결과 도출
- VlabON의 운동량 보존법칙 실험 단계
  - 결합된 두 수레의 질량과 분리 위치를 변경해가면서, 결합용 용수철을 끊었을 때 두 수레가 동시에 막대에 도달하는 경우를 찾음
  - 운동량을 계산하기 위해 두 수레의 이동거리를 가상의 자를 이용하여 측정
  - 두 수레의 운동량 합이 질량과 분리위치를 변경하기 전의 값과 같은 지 확인

실험을 통해 학습할 수 있는 내용

- 운동량 보존법칙 이해
- 운동량이 보존되는 과정 학습
- 운동량 보존법칙 성립 확인을 위한 실험 설계 과정
- 물체의 질량 또는 물체의 분리 위치를 변화시키면서 운동량 보존법칙이 성립함을 확인
- 다양한 운동량 보존에 대한 실험을 스스로 설계할 수 있음

실행과 연계학습

링크된 유튜브로
사전학습을 할 수 있음
단계별 학습 선택이 가능함

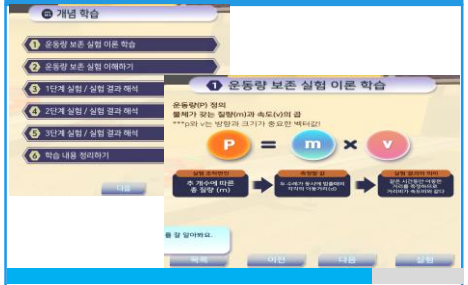
실험안내와 실험과정

안내자 Lavi가 실험을 도와줌
단계마다 실험순서대로
진행하면 측정값을 구할 수 있음

조건 변화 시 결과 측정

두 수레의 질량과 분리 위치를
변화시킴에 따라 달라지는 이동거리를
가상의 자를 이용해 직접 측정

이론 학습



운동량 보존법칙에 등장하는
운동량, 속도, 질량 등에 대한 개념과
운동량 보존법칙 이론 학습

(참고) 콘텐츠와 교과과정의 연계성 : 운동량 보존법칙 실험

초등

초등5 연계 학습 단원

- 학습 내용

물체의 운동1	▪ 물체의 운동을 나타내는 방법 ▪ 물체의 운동에서 빠르기 비교
물체의 운동2	▪ 빠르기가 일정한 운동 비교 ▪ 일정한 거리를 이동한 물체의 빠르기
물체의 운동3	▪ 일정 시간 동안 이동한 물체의 빠르기 ▪ 빠르기를 비교하는 방법 알기

- 학습 목표

물체의 운동을 나타내는 방법을 배운 후 물체 운동에서의 빠르기를 비교하고 비교하는 각각의 방법을 학습함

중등

중등1,3 연계 학습 단원

- 학습 내용

여러 가지 힘	▪ 중력과 탄성력 ▪ 마찰력과 부력
운동과 에너지1	▪ 운동을 기록하는 방법 ▪ 속력이 일정한 운동 ▪ 자유 낙하 운동
운동과 에너지2	▪ 과학에서의 일 ▪ 일을 하여 생긴 에너지

- 학습 목표

여러 가지 힘에 대해 학습 후 운동과 에너지를 이해하기 위한 과정을 심화 학습함

고등

고등1,2 연계 학습 단원

- 학습 내용

역학적 시스템	▪ 중력의 영향 ▪ 운동량과 충격량
역학과 에너지1	▪ 힘과 운동변화 ▪ 충돌과 운동량 보존/충격량
역학과 에너지2	▪ 물체의 운동 ▪ 역학적 에너지 보존

- 학습 목표

힘과 운동변화에 대해 학습 후 충돌에 의한 운동량 보존 실험을 이해할 수 있음

가상실험 콘텐츠 개발(7/10) : 교통신호체계

콘텐츠 정보

- 3D 가상실험실에서 교통신호체계의 원리를 실험해보는 콘텐츠
  - 신호등 지속시간에 따라 교통량의 변화 흐름을 가상실험실에서 구현
  - 주행 방향과 이론을 학습하고, 클릭으로 신호등 신호 지속 시간, 교통량을 변화시켜 난이도 조절
  - 신호 체계 상 완벽한 시스템에서 벗어날 시 교통사고로 실험 결과 도출
- 다양한 교통량, 신호 지속시간 선택 시 변화 관찰 학습
  - 교통량에 따라 신호 지속시간이 어떻게 다른 지 알 수 있음
  - 지속적으로 사고 없는 교통신호체계 알고리즘을 찾을 수 있음

실험을 통해 학습할 수 있는 내용

- 시간, 속력, 거리 관계 이해
- 신호등 작동 원리 이해
- 관성의 법칙 이론 이해
- 자동차 제동 거리 및 제동 시간 원리 학습
- 교통량 변화 감지 방법 및 그에 따른 신호등 지속시간 변화의 이해
- 교통사고와 같은 돌발상황 발생 시 우회로 설정의 이해

실행과 연계학습

이론으로 학습했던
신호등 작동 원리, 도로 설정 등을
실습하며 가시적으로 확인가능

실험안내와 실험과정

신호를 바꿀 때마다 알고리즘이
어떻게 변화되는지 학습

조건 변화 시 결과 측정

교통량, 신호등 지속 시간 등을 변화
시키며 교통사고가 발생하는지 주의하며
관찰

이론 학습

시간, 속력 거리에 대한 이론과
신호등 작동 후 자동차가 안전하게
제동 거리를 유지할 수 있는 이론 학습

(참고) 콘텐츠와 교과과정의 연계성 : 교통신호체계

초등

초등5 연계 학습 단원

- 학습 내용

신호등 형태	▪ 신호등 형태 학습 ▪ 4색 차량 등 형태 예시 관찰
신호 의미	▪ 4색 차량 등 신호 의미 이해 ▪ 우회로 신호 의미 이해
신호 운영	▪ 교차로 신호 운영 예시 관측 ▪ 교통량에 따른 신호 대기 시간 변화 관측

- 학습 목표

교통신호체계의 작동 기초 이론과 신호등 형태, 신호 의미, 신호 운영 과정을 학습함

중등

중등1,3 연계 학습 단원

- 학습 내용

교통 신호 기초	▪ 신호등의 의미 이해 ▪ 4색 신호등 우회 신호 의미 이해
속력과 에너지	▪ 관성의 법칙을 고려한 여유 제동 거리 & 시간의 필요성 이해 ▪ 거리, 시간, 속력 관계 학습
교통 신호 운영 심화	▪ 교통량의 변화에 따른 녹색불 적정 신호 시간 변화 관측 ▪ 원활한 교통량을 위한 조건 탐구

- 학습 목표

교통량에 따른 신호등의 변화와 그 이유에 대한 원리 학습

고등

고등1,2 연계 학습 단원

- 학습 내용

교통 신호	▪ 4색 차량 등 의미 이해 ▪ 신호 우선순위 파악
역학적 시스템	▪ 관성의 법칙과 제동 거리 ▪ 거리, 시간, 속력의 관계
교통 알고리즘	▪ 오류 발견 및 문제 분석 ▪ 교통 신호 알고리즘 설계

- 학습 목표

녹색불의 적정 신호 시간과 횡단 거리, 걷는 속도의 관계와 신호 운영 알고리즘 원리 학습

가상실험 콘텐츠 개발(8/10) : 농구로 알아보는 포물선 운동

콘텐츠 정보

- 3D 가상실험실에서 농구를 이용한 포물선 운동 실험
  - 각도와 위치, 방향을 달리하며 농구대에 골을 넣는 목표 달성
  - 난이도별 이론을 학습하고, 실제 슛을 시도한 뒤 제한 시간 내 슛을 몇 번 성공시키는지 경쟁을 하는 챌린지 실행
  - 슛의 진행 방향을 다각도에서 분석함으로써 개선점을 빠르게 찾음
- 선수가 서 있는 위치, 슛의 방향 및 각도 선택 시 변화 관찰
  - 농구 림, 백보드 접촉 여부 추적 관찰
  - 다각도에서 슛을 볼 수 있는 카메라 시점 변경, 공의 진행 방향 추적

실험을 통해 학습할 수 있는 내용

- 포물선 운동에 대한 기초 학습
- 운동에너지를 극대화시킬 수 있는 위치, 힘, 각도에 대한 학습
- 위치, 각도 중 한 요소를 고정시키고 나머지 요소 변화를 통해 골을 넣는 방법 학습
- 백보드 맞춤이 필수/선택 시 달라지는 슛 각도와 방향 학습
- 다각도의 카메라 시점으로 농구공 진행 방향을 추적하며 개선하는 방법 학습

실행과 연계학습

가상 실험실에서 농구대를 향해
슛을 쏘며 골을 넣음
각도, 방향, 위치 등을 조정

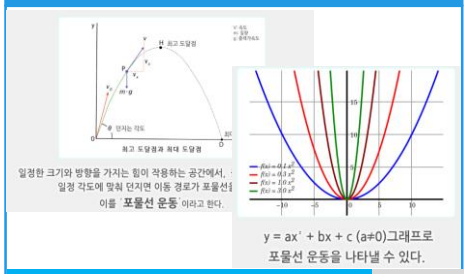
실험안내와 실험과정

궤적 가시화 관찰 가능 및 확대
단계마다 실험순서대로
진행하면 측정값을 구할 수 있음

조건 변화 시 결과 측정

슛을 던진 후 카메라 각도를 바꾸며
공의 궤적을 분석, 개선 방향 탐구
조건 선택 시 다양한 관찰환경 변경

이론 학습



포물선 운동과 연관지어
개념과 위치, 각도에 따른 공의
궤적 그래프 이론 학습

(참고) 콘텐츠와 교과과정의 연계성 : 농구로 알아보는 포물선 운동

초등

초등4, 5 연계 학습 단원

- 학습 내용

속도와 가속도	▪ 농구공 궤적으로 속도의 뜻 이해 ▪ 농구공 궤적으로 가속도의 뜻 이해
경쟁 체육게임	▪ 포물선 운동 가로, 세로 특징 탐구 ▪ 농구형 게임 ▪ 농구 드리블과 간이게임
각도	▪ 각도의 뜻과 각도 어림잡기 ▪ 물체의 운동 비교 방법의 이해

- 학습 목표

속도와 가속도의 물리적 의미와 실생활에서의 포물선을 그리는 운동을 학습하여 물체 운동 이해

중등

중등1,3 연계 학습 단원

- 학습 내용

여러 가지 힘	▪ 중력과 탄성력 ▪ 마찰력과 부력
운동과 에너지	▪ 속력이 일정한 운동 ▪ 자유 낙하 운동
이차함수와 그래프	▪ 포물선의 이해 ▪ 이차방정식와 이차함수 관계 ▪ 이차함수 그래프 그리기

- 학습 목표

여러 가지 힘에 대해 학습 후 물체의 운동을 이해하고 이차함수로부터 포물선 개형 학습

고등

고등1,2,3 연계 학습 단원

- 학습 내용

역학적 시스템	▪ 중력, 역학적 에너지 보존 ▪ 벡터의 연산, 힘의 합성 ▪ 수평방향으로 던진 물체 운동
역학적 상호작용	▪ 평면상의 등가속도 운동 ▪ 포물선 운동 ▪ 이차함수 최고점 도달 시간/높이
역학적 상호작용	▪ 비스듬히 위로 던진 물체 운동 ▪ 포물선 운동 최고점 ▪ 수평 도달 거리 ▪ 발사각

- 학습 목표

힘과 운동변화에 대해 학습 후 포물선 운동에 대해 역학적으로 이해함

가상실험 콘텐츠 개발(9/10) : 방파제와 파도

콘텐츠 정보

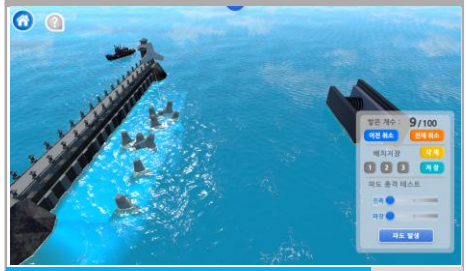
- 가상 파도와 방파제를 3D 가상 실험실에서 발생시키는 실험 진행
  - 작용·반작용, 파도의 세기 이론을 학습
  - 실제 실험을 통해 효율적인 방파제 조성, 파도 진행 방해 원리를 학습
- 방파제 모양, 파도의 위치, 세기, 방파제 설치 형태와 위치에 따른 변화 관찰
  - 4가지 방파제 모형 中 1개 선택 후 방파제 설치 위치 설정
  - 여러 위치에서 파도 설치 후 방파제 및 부두 파손 정도를 관찰
  - 실험 후 결과를 통해 부두의 피해를 최소화하는 개선점 도출
  - 반대로 방파제의 피해를 최대화 시키는 파도를 일으키는 챌린지 진행

실험을 통해 학습할 수 있는 내용

- 파도의 진폭, 파장, 세기의 상관 관계 이해
- 여러 방파제 모양에 따라 다른 파도 피해 예방 정도 비교
- 파도 충돌 위치, 횟수에 따른 피해 규모 파악, 개선점 탐구
- 방파제가 가장 효율적으로 작용할 수 있는 적재 형태 실험
- 파도를10번 이내로 일으켜 방파제를 모두 허무는 챌린지 진행

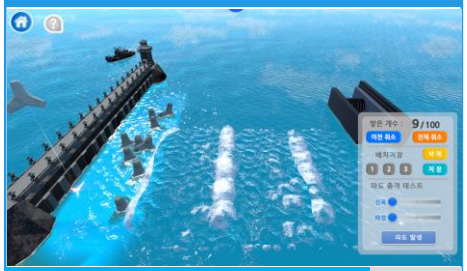
(파도의 진폭, 파장 조절 및 파도 횟수 조정 가능)

실행과 연계학습



3D 가상 실험실에 서
방파제 설치, 파도 발생 실험 실시

실험안내와 실험과정



파도에 무너지기 쉽지 않은
방파제의 적재 형태 연구

조건 변화 시 결과 측정

방파제 모양, 위치, 파도 발생 위치
등을 변화시키며 결과 관측
최적의 방파제 모양 찾기 탐구과정

이론 학습

파도의 진폭과 파장 이론,
파도의 세기에 영향을 미치는 요소에
대한 이해를 바탕으로 챌린지 진행

(참고) 콘텐츠와 교과과정의 연계성 : 방파제와 파도

초등

초등5,6 연계 학습 단원

- 학습 내용

직육면체, 원기둥, 원뿔, 구	▪ 입체도형 ▪ 여러가지 모양 만들기
공간과 입체	▪ 입체도형의 여러가지 방향 관찰 ▪ 쌓기나무
초등 교과서 실험 관찰	▪ 파도에 의한 지형 변화 알기 실험 ▪ 파도에 의한 침식, 퇴적 작용 ▪ 물결 칠 때 모래 쌓인 곳 관찰

- 학습 목표

수학에서 입체도형 학습 후 쌓기나무로 쌓는 방법을 터득하고 실험을 통해 파도에 의한 지형 변화를 관찰함

중등

중등1,3 연계 학습 단원

- 학습 내용

입체도형	▪ 다면체, 회전체 ▪ 입체도형의 겉넓이와 부피 ▪ 무게중심
열과 우리생활	▪ 재해 재난과 안전
여러가지 힘, 빛과 파동	▪ 중력, 마찰력 ▪ 파동

- 학습 목표

입체도형에 대해 이해한 후 안정적인 방파제 모양을 예측하고 파도에 의한 운동과 에너지를 심화 학습함

고등

고등1,2 연계 학습 단원

- 학습 내용

해양	▪ 해수의 운동과 순환 ▪ 해류, 해파, 해일
파동	▪ 파동의 전파와 굴절 ▪ 파동의 간섭
파동	▪ 파동의 종류 ▪ 파장과 진폭 ▪ 주기와 진동수 ▪ 파동의 속력

- 학습 목표

해수의 운동과 파동의 성질을 이해한 후 파동의 파장, 진폭, 주기, 진동수를 학습

가상실험 콘텐츠 개발(10/10) : 로켓발사

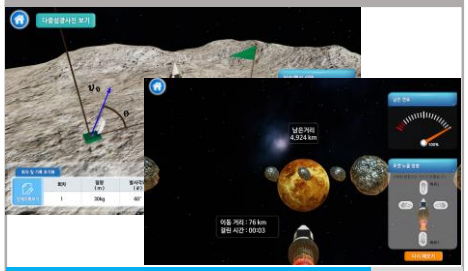
콘텐츠 정보

- 로켓 발사 – 행성 진입 후 착륙 – 위성 발사 가상 실험 실시
  - VlabON의 튜토리얼로 로켓 발사, 행성 진입 후 착륙, 위성 발사에 대한 실험 안내를 받음
  - 실제 실험을 작용 반작용, 중력 가속도, 속도와 질량과 힘의 관계를 학습
- 발사 후 행성 진입 과정 성공 후 다양한 위성에서 목표 지점으로 착륙
  - 지상에서 로켓 발사 과정 시 발생하는 대기 마찰, 추진력의 세기를 조절하며 대기권 탈출 성공 여부 판별
  - 행성 진입 시 운석 피하기에 필요한 작용 반작용 원리 이용
  - 각 행성 별 다양한 중력에 맞춰 질량, 발사각도, 초기속도를 다변화

실험을 통해 학습할 수 있는 내용

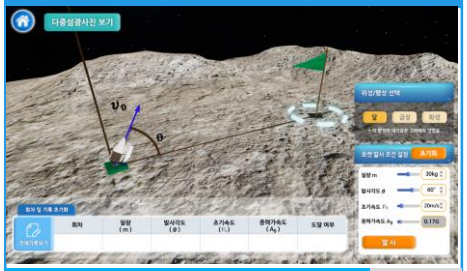
- 작용 반작용의 원리 학습
- 중력 가속도, 속도와 질량과 힘의 상관관계 학습
- 운동량 보존법칙 이론 학습
- 지구 대기권의 구분 및 성질 파악
- 로켓 발사 시 일어날 수 있는 장애물 목록 체크
- 중력이 서로 다른 3가지 행성에서 목표지점으로 로켓을 착륙 시키는 실험 실시 (초기속도, 발사각도, 질량을 달리하며 파노라마 뷰로 분석 가능)

실행과 연계학습



로켓 발사부터 착륙, 목표 지점 이동 실험을 가상 공간에서 실시

실험안내와 실험과정

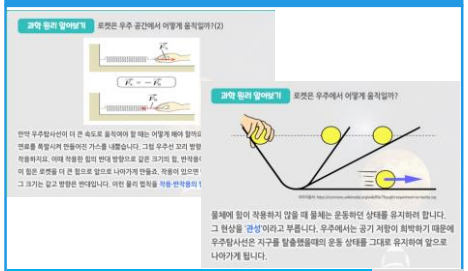


직접 로켓의 추진력, 연료 분사 방향을 조종하고 착륙 후 다양한 중력에서 로켓을 목표 지점까지 이동시킴

조건 변화 시 결과 측정

질량, 발사각도, 초기속도를 다변화 해가며 파노라마 뷰로 개선점 탐구

이론 학습



로켓 발사에 들어가는 복합적인 이론 학습 (작용 반작용, 운동량 보존 법칙, 지구 과학, 포물선 이론 등)

(참고) 콘텐츠와 교과과정의 연계성 : 로켓 발사

초등

초등3,4,5,6 연계 학습 단원

- 학습 내용

물체의 운동1	▪ 물체의 운동을 나타내는 방법 ▪ 물체의 운동에서 빠르기 비교
지구의 모습/태양계와 별	▪ 지구의 대기, 모양, 환경 ▪ 행성까지의 거리 ▪ 지구와 달의 운동
각도	▪ 각도의 뜻과 도 ▪ 각도 어림 잡기

- 학습 목표

과학에서 물체의 운동을 나타내는 방법, 지구와 행성을 배우고 수학에서 각도 개념을 배워 기초 이론을 학습함

중등

중등2,3 연계 학습 단원

- 학습 내용

함수, 운동과 에너지	▪ 함수의 그래프 ▪ 운동, 일과 에너지
행성의 운동과 상대성	▪ 등속 원운동 ▪ 행성 운동
태양계, 별과우주	▪ 지구, 달의 크기와 운동 ▪ 별, 우주, 과학기술

- 학습 목표

함수의 그래프를 이해하고 우주에서 일어나는 과학적 내용을 학습하여 로켓 발사에 대한 기초 지식을 습득함

고등

고등1,2,3 연계 학습 단원

- 학습 내용

뉴턴의 운동법칙	▪ 관성의 법칙 ▪ 가속도의 법칙 ▪ 작용 반작용의 법칙
우주, 별과 외계행성	▪ 행성의 운동법칙 ▪ 탐사선 궤도와 행성 탈출 속도 ▪ 외계 행성계 탐사
행성의 운동법칙	▪ 인공위성의 운동 ▪ 케플러 법칙 ▪ 탈출 속도

- 학습 목표

뉴턴의 운동법칙, 행성의 운동법칙을 학습한 후 행성을 탈출하는 속도를 계산하여 로켓 원리를 탐구함