교육과학연구원 2013-18

앱 활용 과학수업

울 산 과 학 관
http://www.usm.go.kr

Contents

개 요

앱(App)을 활용한 수업 프로그램의 이해 ····· 3

프로그램

1. 전력부하 ····· 11
2. 전기요금계산기 ····· 16
3. Xperica HD ····· 20
4. PHYZIOS Studio ····· 24
5. 스마트 돋보기 & 현미경 ····· 29
6. science 360 ····· 34
7. 반짝반짝 전광판 ····· 40
8. 스톱모션 Lapse it ····· 45
9. 금속 탐지기 ····· 50
10. By Motion ····· 56
11. 주기율표 ····· 60
12. 탄소화합물 ····· 65
13. 화학 반응식 ····· 70
14. 용액의 몰 농도 구하기 ····· 75
15. 화학 백과사전 ····· 78
16. 화학 계산기 ····· 83
17. 나는야 연금술사 ····· 87
18. 여러 가지 화합물과 화학 반응식 ····· 92
19. 여러 가지 분자 모형 ····· 97
20. 원소의 모든 것 ····· 101
21. 과학수사 ····· 106

22. 당뇨병 수첩 ····· 111
23. 한국의 새 ····· 116
24. 곤충 분류 ····· 121
25. 인체 해부학 ····· 124
26. BMI 지수계산기 ····· 126
27. Virtual Cell Animations ····· 131
28. 세포 소기관 ····· 136
29. Sight selector ····· 142
30. 3D Cell Simulation and Stain Tool ····· 144
31. 지진 관측 ····· 147
32. 외계행성 탐사 ····· 154
33. 달 표면 관측 ····· 161
34. 지구온난화의 영향 알아보기 ····· 167
35. 천체의 운동 ····· 176
36. 태양계 탐사 ····· 184
37. 태양 탐사선 ····· 192
38. 태양계 행성 ····· 198
39. 암석 관찰 ····· 202
40. 달의 위상 ····· 206
41. 태양 관측 ····· 209
42. 강원 평화 지질공원 ····· 213
43. 건습구 습도계 ····· 217
44. 스카이 맵 (천체 관측) ····· 221
45. 과학 실험 검색하기 ····· 229
46. 과학관련 영상 활용 수업 ····· 232
47. YTN Science ····· 236
48. 사이언스올 ····· 239

개 요

앱(App)을 활용한 수업 프로그램의 이해

앱(App)을 활용한 수업 프로그램의 이해

최근 융합인재교육(STEAM)이 강화되면서 이를 효과적으로 구현하기 위한 '미래형 과학교실' 구축이 시범적으로 이루어지고 있다. 기존의 SMART 교육과의 차별화를 통해 꿈과 끼를 키우는 공간으로 활용하고자 하는 미래형 과학교실과 이 공간에서 이루어질 앱(App) 활용 교육 프로그램에 대해 알아보고자 한다.

1. 앱(App)을 활용한 수업 프로그램 개발의 필요성

정보기술(IT)의 발전에 따라 과거 산업사회에서 형성된 획일적, 표준화된 교육방식에서 선택적, 맞춤형 교육방식으로 전환하여 각자 또는 함께 성장하는 교육환경 조성이 필요하다. 이러한 시대적 흐름에 발맞추어 시범적으로 적용되고 있는 사업이 '미래형 과학교실' 이다. 미래형 과학교실에서는 기존 스마트 교육과 더불어 STEAM 교육이 가능한 공간으로의 활용을 목표로 하고 있다. 미래형 과학교실의 효과적인 활용을 위해 가장 필요한 것은 공간, 장비, 실행을 위한 소프트웨어 등이 있다. STEAM 교육에서 스마트 활용 교육의 필요성을 살펴보기로 하자. 먼저, STEAM 교육은 과학, 기술, 공학, 예술, 수학의 통합적 접근이며 그 중 기술에 속하는 분야 중 하나가 컴퓨터 정보통신기술(Information and Communication)이다. STEAM 교육에서 IT의 활용은 STEAM 교육의 대상자들이 디지털 세대인 학생들이기 때문에, 수학, 과학, 기술의 학습 내용을 쉽고 재미있게 익힐 수 있는 매력적인 교육도구의 하나가 될 것이다. 또한 STEAM의 한 분야인 ART 분야는 현재 다양한 방면으로 IT를 활용한 연구나 실천들이 이루어지고 있기 때문에 이런 측면에서도 IT를 적극 활용한 STEAM 교육이 매우 필요하다(김정아 외, 2011 재인용 Parker, et al., 2003; Timothy, et., 2006). 그러나 현행 교육과정은 현재의 과학, 기술, 공학에 대한 변화를 따라가지 못하고 있고, 교과과정에서 배운 내용과 실생활에서의 과학, 기술, 공학을 분리시켜 가르치고 있다. 그 결과 학생들은 첨단과학기술의 산물인 인터넷, 아이패드, 스마트폰에 익숙하지만 이러한 기술과 과학교육의 연관성을 인지하지 못하고 과학에 흥미를 잃고 있다(김정아 외, 2011). 따라서 미래사회를 대비하기 위해서는 과학기술지식 전달 위주의 교육보다 창의성과 실생활(real world) 문제 해결에 필요한 핵심역량 기반의 교육이 필요하며, 이에 적합한 수업 모델 개발 등이 필요하다(한국과학창의재단, 2011). 21세기 핵심역량은 OECD(2003)에서 발표한 핵심역량 세 가지 즉, '도구를 상호적으로 사용하는 능력', '이질적인 집단과 상호 작용하는 능력', 그리고 '자율적으로 행동하는 능력'이라고 할 수 있는데, 이 중 '여러 도구를 상호작용적으로 활용하는 능력'은 지식과 정보를 활용, 다양한 소통도구 활용, 새로운 테크놀러지의 활용을 의미한다. 따라서 핵심역량을 기반으로 교육을 하기에 IT 기술의 활용이 적극 도입되어야 한다.

이러한 맥락에서 교육부에서는 2012년 하반기부터 창의·융합적 인재교육에 적합한 학습 환경으로서 '미래형 과학교실'을 추진 중이다. 미래형 과학교실의 학습환경은 교과 내 융합교육을 위한 학습공간이며, 교과간 통합형 융합교육을 위한 학습공간으로서(천세영 외, 2012), 토론, 실험, 제작, 창작, 공연을 개인적 또는 모둠단위에서 수행할 수 있는 공간이다. 이러한 최첨단 과학적 설계의 원리에 의해 지어진 미래형 과학교실에는 반드시 이에 걸맞는 다양한 IT 기반 창의적 활동이 이루어질 수 있어야한다. 따라서 인터넷이나 모바일 기기를 활용한 다양한 실험, 시뮬레이션, 창작, 제작활용이 아울러 이 학습공간에 접목되어야한다.

2. 스마트교육의 개념

스마트교육은 21세기 학습자 역량 강화를 위한 지능형 맞춤 학습 체제로 교육환경, 교육내용, 교육방법 및 평가 등 교육체제를 혁신하는 동력이다(2011, 스마트교육 추진전략).

< 스마트교육 개념도 >

스마트 교육은 Self-directed(자기주도적), Motivated(흥미), Adaptive(수준과 적성), Resource Free(풍부한 자료), Technology Embedded(정보기술 활용)의 첫 글자를 따서 'SMART'라고 정의하고 있고, 각각의 요소를 살펴보면 다음과 같다.

S Self-directed (자기주도적)

- ○ **(지식생산자)** 지식 수용자에서 지식의 주요 생산자로 학생의 역할 변화, 교사는 지식 전달자에서 학습의 조력자(멘토)로 변화
- ○ **(지능화)** 온라인 성취도 진단 및 처방을 통해 스스로 학습하는 체제

M Motivated (흥미)

○ **(체험 중심)** 정형화된 교과 지식 중심에서 체험을 기반으로 지식을 재구성할 수 있는 교수-학습 방법 강조

○ **(문제해결 중심)** 창의적 문제해결과 과정 중심의 개별화된 평가 지향

A Adaptive (수준과 적성)

○ **(유연화)** 교육체제의 유연성이 강화되고 개인의 선호 및 미래의 직업과 연계된 맞춤형 학습 구현

○ **(개별화)** 학교가 지식을 대량으로 전달하는 장소에서 수준과 적성에 맞는 개별화된 학습을 지원하는 장소로 진화

R Resource Free (풍부한 자료)

○ **(오픈마켓)** 클라우드 교육서비스를 기반으로 공공기관, 민간 및 개인이 개발한 풍부한 콘텐츠를 교육에 자유롭게 활용

○ **(소셜네트워킹)** 집단지성, 소셜러닝 등을 활용한 국내외 학습자원의 공동 활용과 협력학습 확대

T Technology Embedded (정보기술 활용)

○ **(개방화)** 정보기술을 통해 언제, 어디서나 원하는 학습을 할 수 있고, 수업 방식이 다양해져 학습 선택권이 최대한 보장되는 교육환경

3. 스마트러닝에 대한 개념 정의들

스마트러닝에 대해서는 여러 개념들이 존재하지만 최근에 정립된 개념들을 살펴보면 다음과 같다.

□ 새로운 지식과 기술을 활용한 독립적이고 지능적인 교육을 통해 학습자 행동의 변화를 이끌어 내는 활동(Allyn Radford, 2010 이러닝 국제콘퍼런스)
□ 스마트러닝은 단순히 모바일 기기 혹은 스마트 기기를 활용한 또 다른 형태의 이러닝을 의미하는 것은 아니다. 스마트러닝과 모바일러닝이 다른 점은 스마트러닝이 이러닝의 나아가야 할 방향을 제시하는 패러다임적 의미라는 것이다.(KINSHUK, 2010 이러닝 국제콘퍼런스)
□ 스마트러닝은 스마트폰, 미디어 태블릿, e북 단말기 등의 모바일 기기를 이용한 학습 콘텐츠와 솔루션을 통칭한다. 인터넷 접속은 물론 위치기반 서비스/증강 현실 등 다양한 기술 적용이 가능한 스마트 기기의 장점을 활용해 기존 이러닝과 차별화된 서비스를 제공한다.(전자신문, 2010)

4. 미래형 과학교실의 이해

가. 개념

미래형 과학교실은 미래의 과학기술 인재 양성을 위한 융합인재교육(STEAM)을 기반으로 하며, 현실 공간일 뿐 만 아니라 디지털 가상공간을 포함하는 창의적 실습 공간을 의미한다. 이 공간은 학생의 창의력과 문제해결력 신장을 목표로 하는 융합인재교육(STEAM)의 공간으로 과학지식 및 과학현상의 탐구활동을 넘어 과학적 탐구활동을 실제 설계하고 실행해볼 수 있는 공간이다. 과학 원리의 기반 위에 기술, 공학, 예술, 수학 학습이 융합되고, 과학 및 수학의 원리가 포함된 실생활의 다양한 문제가 학생들의 호기심에 따라 학생들의 상상력을 마음껏 펼치고 구현할 수 있는 공간이다. STEAM 교육의 목표인 실생활과 밀접히 관련된 문제의 해결과정에서 토론, 실험, 제작, 창작, 공연을 개인적 또는 모둠 단위에서 수행하게 되고 과정산출물과 결과물을 생성하는 공간인 것이다. 미래형 과학교실에서는 학생의 독창적인 감각과 창의력을 적극적으로 표현할 수 있으며, 과학기술의 도움을 받아 과학적 원리와 수학적 원리를 쉽게 이해하고, 함께 논의하고 작업하여 공유하고 격려하는 참여와 협력의 장이 될 수 있다.

나. 의의

첨단기술과 융합인재교육기반의 미래형 과학교실은 학생의 창의성과 문제해결력 신장을 목표로 과학지식 및 과학현상의 탐구활동을 넘어 과학적 탐구활동을 실제 설계하고 실행해볼 수 있는 공간이다.

다. 기존 교과교실제 기반 과학교실과 미래형 과학교실

1) 교과교실제 기반 과학교실의 특징

기존의 교과교실제 기반 과학교실은 학교 규모에 따라 4개의 과학교실 또는 생물/화학실(습식), 물리/지구과학실(건식) 2개의 과학교실, 또는 강의용 과학교실을 별도로 설치하는 형태로 기본적으로 과학학습과 실험을 위한 공간이다. 과학 실험에 필요한 기자재들(현미경, 속도계, 전압계 등)

과 각종 시약 및 시료를 보관하는 준비실이 부속되어 있고, 과학교실에는 실험대, 교사용 책상, 실험기구 및 재료의 수납공간, 실험·실습 준비 공간을 기본으로 공동작업 공간, 교재연구 공간, 학습자료 비치 공간, 학습결과 전시 및 보관 공간이 마련되어 있어 과학학습과 실험이 가능하다.

2) 미래형 과학교실

미래형 과학교실은 과학 원리의 기반 위에 기술, 공학, 예술, 수학이 융합되는 종합복합공간의 성격을 가지며, 과학과 수학적 원리가 포함된 실생활의 다양한 문제가 학생들의 호기심을 통하여 교실내로 도입이 가능하다. 학생들은 실생활과 밀접히 관련된 문제의 해결과정에 적극적으로 참여하는 과정에서 토론, 실험, 제작, 창작, 공연을 개인적 또는 모둠 단위에서 수행하게 되고 과정산출물과 결과물을 생성하게 된다. 미래형 과학교실은 학생들의 다양한 아이디어들이 샘솟아나는 공간이며, 독창적인 감각과 창의성을 적극적으로 표현하는 공간이며, 첨단과학과 기기의 도움을 받아 과학적 원리와 수학적 원리를 쉽게 이해하고 이해하는 학습의 공간이자, 함께 논의하고 작업하여 공유하고 격려하는 참여와 협력의 공간이라고 할 수 있다.

5. 앱(App)을 활용한 수업 프로그램 개발의 의의

STEAM 교육 확산을 위해 2012년에 'STEAM 리더스쿨 (융합인재교육 연구시범학교)을 80개로 확대하여 교육의 실무적용과 더불어 피드백을 통한 종합적 실행체제를 구축하고 첨단과학 교사센터 운영, 교사 현장 체험 연수 추진, 'STEAM 파이오니어' 1만명 양성을 추진하여 현장에 지원하였다. 학교현장에서는 교과간 융합형 수업이 가능한 '미래형 과학교실(스마트 클래스)'의 모델개발로 전국32개교(초등 16개교, 중등 16개교)에 미래형 과학교실이 구축되었으며 이에 사용될 소프트웨어 활용 매뉴얼 또한 함께 보급되었다. 개발된 프로그램은 한국과학창의재단 자료실에서 찾을 수 있다. 다양한 프로그램을 소개하고 있으나 STEAM 교육이 학교현장에 안정적으로 정착되고 활성화하기 위해서는 미래형 과학교실에서만 이루어질 수 있는 디지털 세대에 적합한 수업모형 개발과 소프트웨어를 적극 활용한 구체적인 STEAM 교육 수업 방안이 제시되어야 한다. 본 교재에서 현장의 수업에서 바로 적용할 수 있는 현실적으로 적용 가능한 소프트웨어 기반 STEAM 수업을 안내하였다. STEAM과 SMART 교육을 병행하여 수업을 설계하고 교사들이 수업에 즉시 사용할 수 있도록 상세한 매뉴얼을 개발하고자 하였다. 아직 다양한 프로그램이 개발되지 않은 상태라 교육과정에 완벽하게 적용하기에는 부족함이 있을 수 있지만, 현장의 수업에서 수업도구로 활용하면 많은 도움이 될 것이다.

참고문헌

1. 미래형 과학교실(스마트클래스) 활용 소프트웨어 발굴・개발 연구 최종보고서(2012)
2. 스마트교육 추진전략 대통령 보고 자료(2011)

프로그램 지도안

1. 전력부하
2. 전기요금계산기
3. Xperica HD
4. PHYZIOS Studio
5. 스마트 돋보기 & 현미경
6. science 360
7. 반짝반짝 전광판
8. 스톱모션 Lapse it
9. 금속 탐지기
10. By Motion
11. 주기율표
12. 탄소화합물
13. 화학 반응식
14. 용액의 몰 농도 구하기
15. 화학 백과사전
16. 화학 계산기
17. 나는야 연금술사
18. 여러 가지 화합물과 화학 반응식
19. 여러 가지 분자 모형
20. 원소의 모든 것
21. 과학수사
22. 당뇨병 수첩
23. 한국의 새
24. 곤충 분류
25. 인체 해부학
26. BMI 지수계산기
27. Virtual Cell Animations
28. 세포 소기관
29. Sight selector
30. 3D Cell Simulation and Stain Tool
31. 지진 관측
32. 외계행성 탐사
33. 달 표면 관측
34. 지구온난화의 영향 알아보기
35. 천체의 운동
36. 태양계 탐사
37. 태양 탐사선
38. 태양계 행성
39. 암석 관찰
40. 달의 위상
41. 태양 관측
42. 강원 평화 지질공원
43. 건습구 습도계
44. 스카이 맵 (천체 관측)
45. 과학 실험 검색하기
46. 과학관련 영상 활용 수업
47. YTN Science
48. 사이언스올

1. 전력 부하

1. 단원개관

단 원	Ⅰ. 물질과 에너지 8. 전기와 자기 (2) 옴의 법칙	대 상	중학교 3학년
학습목표	저항, 전류, 전압 사이의 관계를 알고, 이를 적용하여 저항의 직렬연결과 병렬연결의 특징을 이해할 수 있다.		
핵심내용	저항 컬러 코드, 저항의 직렬연결, 병렬연결		

2. 수업 개요

옴의 법칙, 저항 컬러 코드, 병렬 저항 등 복잡한 숫자로 계산을 하는 앱이다. 저항띠의 색깔에 따라 저항값을 알 수 있고 저항을 직렬, 병렬로 연결하여 저항값을 계산할 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'전력 부하' 앱에는 저항 컬러 코드를 통한 저항값을 계산하고 콘덴서와 저항이 직렬, 병렬 연결된 회로에서 저항값으로 계산 되어 나오는 것을 다양하게 적용해 볼 수 있다.

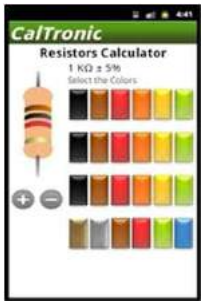
나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

스마트폰 Google Play에서 '전력부하'를 검색하여 설치한다.

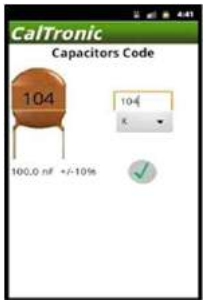
다 프로그램 활용하기

1) 저항띠의 색을 통해 저항값 알기



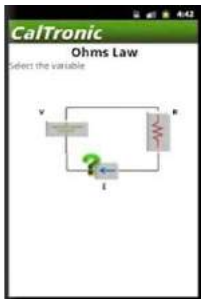
가) 저항에 있는 색을 순서대로 선택한다.
나) 선택된 색을 통해 나온 저항값이 얼마인지 계산되어 나온다.
다) 교과서에 나오는 저항의 색을 넣어본다.

2) 콘덴서 값 알기



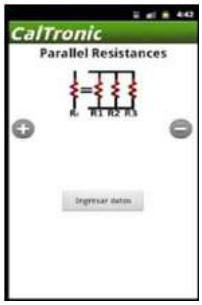
가) 콘덴서 표면에 적혀 있는 숫자를 입력한다.
나) 콘덴서 값이 얼마인지 알려 준다.

3) 옴의 법칙으로 전류값 계산하기



가) 주어진 회로에서 전압과 저항값을 입력한다.
나) 회로에서 흐르는 전류값이 얼마인지 계산하여 준다.
⇨ 전압 변화에 따라 흐르는 전류값과 저항 변화에 따라 흐르는 전류값을 비교해 볼 수 있다.

4) 직렬연결, 병렬연결



가) 저항을 직렬과 병렬로 연결해 본다.
나) 각각 직렬과 병렬로 연결한 회로에서 저항값이 얼마인지 알려 준다.

보충 이론

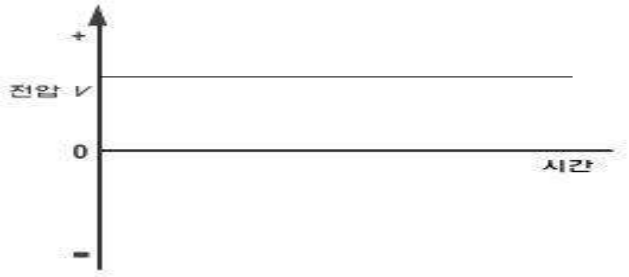
1. 전기 회로

가. 전기의 흐름

- 전자(−)는 건전지의 (−)에서 (+)로 이동하고, 전류는 (+)에서 (−)로 이동한다.
- 전위차가 클수록 흐르는 전기의 세기와 양도 많아진다.
- 전선의 굵기, 길이, 재질에 따라 흐르는 전기의 양이 변한다.

나. 직류와 교류 전류

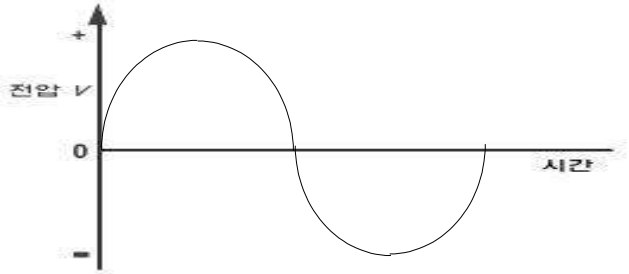
1) 직류 전류 : 시간이 경과하여도 크기와 방향이 변하지 않는 전류.



<직류의 파형>

직류 전원의 종류 : 건전지, 축전지, 자동차 배터리 등

2) 교류전류 : 시간이 지남에 따라 전류의 크기와 흐르는 방향이 변하는 전류.



<교류의 파형>

교류 전원의 종류 : 발전기의 전류, 콘센트에 들어오는 전류

다. 옴의 법칙

- 전압이 V[V]인 전원에 R[Ω]인 저항을 연결하였을 때, 회로에 흐르는 전류를 I[A]라고 하면, 전류, 전압, 저항 사이에는 다음과 같은 관계식이 성립한다.

$$I=\frac{V}{R}[A],\quad V=I\times[R]\,V,\quad R=\frac{V}{I}[\Omega]$$

- 회로 내 전류는 회로에 걸린 전압에 직접 비례하고 회로의 저항에 반비례 한다.
- 이와 같이 회로에서 전류, 전압, 저항 사이에 나타나는 전기적인 법칙을 '옴의 법칙'이라 한다.

2. 축전기

축전기(capacitor 커패시터) 또는 콘덴서(condenser)란 전기 회로에서 전기 용량을 지녀 전기적 위치 에너지를 저장하는 장치이다. 축전기 내부는 두 도체판이 떨어져 있는 구조로 되어 있고, 사이에는 보통 절연체가 들어간다. 각 판의 표면과 절연체의 경계 부분에 전하가 비축되고, 양 표면에 모이는 전하량의 크기는 같지만 부호는 반대이다. 즉, 두 도체판 사이에 전압을 걸면 음극에는 (−)전하가, 양극에는 (+)전하가 유도되는데, 이로 인해 전기적 인력이 발생하게 된다. 이 인력에 의하여 전하들이 모여 있게 되므로 에너지가 저장된다.

1745년 최초의 축전기 형태인 라이덴병이 독일 발명가인 Ewald Georg von Kleist에 의하여 발명되었다. 1746년에는 네덜란드 라이덴 대학의 물리학자인 Pieter van Musschenbroek도 독자적으로 라이덴병을 발명하였다. 최초의 라이덴병은 물을 채운 유리병에 코르크 마개 중앙으로 도선을 삽입하여 물에 닿도록 한 후 정전기를 충전시키는 단순한 형태였다. 그 후 유리병의 안과 밖에 금속박(주석박)을 입혀 극성이 서로 다른 전하를 충전시키고 도선을 서로 연결하여 충전된 전하를 방전시키는 완전한 형태의 콘덴서로 발전하게 되었다. 라이덴병에서 유리가 유전체, 주석박이 전극역할을 하고 있는 것이다.

<라이덴병과 콘덴서>

3. 저항의 직렬과 병렬

가. 저항의 연결

1) 저항의 직렬 연결

- 합성저항[R] = (R_1+R_2+R_3)
- 옴의 법칙에 의해 각 저항에 흐르는 전류[I]는 같다.
- V_1=I×R_1[V],V_2=I×R_2[V],V_3=I×R_3[V]
  따라서 전체 전압[V]=V_1+V_2+V_3이다.

2) 저항의 병렬 연결

- 합성저항$[R]=\frac{1}{\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}}[\Omega]$
- 옴의 법칙에 의해 각 저항에 걸리는 전압[V]는 같다.
- 각 저항에는 전체 전류[I]가 각 저항의 크기에 비례하여 분배된다.
- 전체 전류[I]는 각각의 저항에 흐르는 전류I_1, I_2, I_3의 합과 같다.(I=I_1+I_2+I_3)

※. 직·병렬에서 합성저항 구하기

> 하나의 회로에 저항이 직렬연결과 병렬연결로 되어 있는 경우에는 병렬연결의 합성저항을 먼저 구한 후 이것을 하나의 직렬연결로 간주하여 직렬연결의 합성저항을 구하는 식을 이용하여 전체의 합성저항을 구한다.

4. 저항값

저항종류	띠색(Color)				저항값 (Ω)	오차(%)	측정값 (Ω)
	A	B	C	D			
1	갈색	검정색	빨간색	은색	1000	0.01	999
2	갈색	검정색	갈색	금색	100	0.0008	99.2
3	오렌지색	오렌지색	빨간색	무색	3300	0.45	3255
4	빨간색	검정색	갈색	금색	200	0.03	197
5	오렌지색	검정색	빨간색	금색	3000	0.64	2936

참고문헌

- 중학교 3학년 교과서 비상교육
- 위키피디아 http://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%B6%95%EC%A0%84%EA%B8%B0
- 오픈텔레콤 http://open-telecom.com/

2. 전기요금계산기

1. 단원개관

단 원	Ⅳ. 에너지와 환경 4. 에너지와 문명 (1) 에너지 전환 효율과 영구기관	대 상	고등학교 1학년
학습목표	에너지 전환 효율에 대한 개념과 에너지 절약을 위한 방법을 설명할 수 있다.		
핵심내용	에너지 전환, 전력, 전기 요금		

2. 수업 개요

전력의 개념을 이해하고 전기요금을 계산하는 앱이다. 학생의 집에 보유하고 있는 전자기기들을 기준으로 전자기기의 평균적인 전력을 알고 전기요금을 계산해 볼 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'전기요금계산기'에는 집에 있는 전자제품들을 앱에 넣고 나온 전기요금을 보고 앱에서 전기요금을 줄이는 방법을 통해 절약하는 방법을 다양하게 적용해 볼 수 있다.

나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

스마트폰 티스토어에서 '전기요금계산기'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 전기요금 계산 방법에 대해 알기

가) 전기요금이 어떻게 계산되는지를 알아본다.
나) 이번 달 전기요금을 추정해서 넣어 본다.

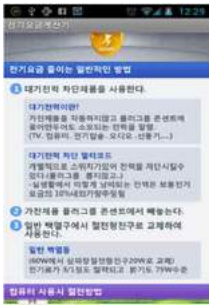
2) 가전제품 입력하기

가) 집에 있는 가전제품을 입력한다.
나) 소비전력과 수량, 사용시간, 사용주기를 입력한다.

3) 전기요금 계산하기

가) 한 달에 사용한 각 전자제품의 전기요금을 확인한다.
나) 전자제품의 개수와 시간을 변경하여 다시 계산을 해 본다.
⇨ 전자제품의 사용수에 따라 변하는 전기요금을 비교해 볼 수 있다.

4) 전기 요금을 줄일 수 있는 방법



가) 전기요금을 줄일 수 있는 방법에 대해 알아본다.
나) 각 전자제품마다 절전할 수 있는 방법에 대해 알아본다.

보충 이론

1. 소비전력

옴의 법칙(V = I R)을 사용하면 전력은 $P = I^2 \cdot R$이다. 따라서 각종 전기기기에서 저항(R)이 정해져 있으므로 전력은 연결된 전압에 의해 결정된다. 즉, 기기에 연결한 전압을 증가시키면 전력은 전압의 제곱에 비례하여 증가된다. 그런데, 가정용 전압과 같이 실효전압이 일정한 경우 전력도 일정하여 소비전력을 표시하게 된다. 즉, 소비전력은 실제 어떤 기기가 사용하는 전력이다. 가정용 전기기구의 경우 소비전력은 킬로와트(kW)로 표시된다(1 kW=10^3W). 사용한 전기량을 전력량이라 하며 전력에 시간을 곱한 양인 킬로와트시(KWh)를 많이 사용하며, 가정용 전력계는 전력량을 계산하는 기기이다. 소비전력은 정격전압(연결되도록 명시한 전압)과 함께 표시된다. 정격전압과 소비전력으로부터 위의 전력식을 사용하면 각 기기의 저항을 구할 수 있다. 정격전력은 각 기기가 견딜 수 있는 전력으로 정격전력 이상의 전력을 사용하면 발열과 함께 기기가 망가진다. 대기전력은 기기를 사용하지 않을 때 사용되는 전력으로 우리나라 전력 사용량의 1.7% 정도에 해당된다. 가정에서 대기전력을 줄이는 방법으로 사용하지 않는 전기기구의 전원을 뽑는 방법이 있다.

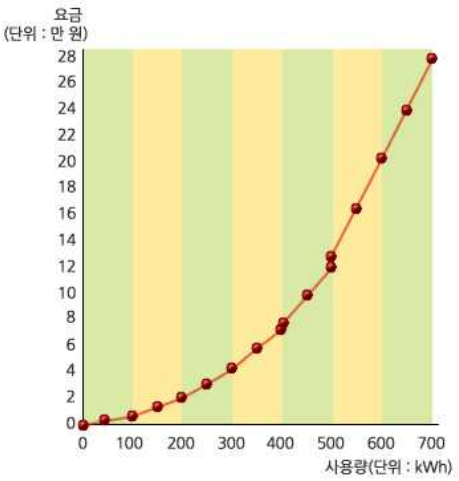
전기회로에 사용되는 저항은 흔히 정격전력 1/8W를 많이 사용한다. 그러나 실제 회로에서는 정격전력 이하의 전력에서 작동되게 전압을 조절하므로 실제 사용되는 소비전력은 이보다 작게 사용된다. 겨울철에 사용하는 온풍기는 소비전력이 2KW 정도이고 가습기는 100W 정도이다. 텔레비전의 경우 대기전력은 5~10W 정도이며, 절전형인 경우 3W 이하이다. 텔레비전의 소비전력은 200W 정도이다.

2. 누진제

누진제의 원리는 간단하다. 물건을 많이 살수록 값이 비싸지는 것이다. 물건을 많이 살수록 값을 싸게 해 주는 할인과는 반대다. 전기요금 누진제는 얕보면 안 된다. 쓸수록 늘어나는 폭이 기하급수적이기 때문이다. 누진제는 공장이나 상점에서 사용하는 전기에는 적용되지 않고, 주택에서 사용하는 전기에만 적용된다. 사용량에 따라 기본요금 6단계, 전력량요금 6단계로 나눠 요금을 부과하는 것이다. 누진제는 기본요금과 전력량 요금에 모두 적용된다. 기본요금도 누진제이기 때문에 100kWh 단위지점마다 조금씩 오른다. 그러다 500kWh 지점에서 수직으로 올라간다. 전력량 요금이 오르는 것은 전기요금 그래프의 기울기가 커지는 것으로 알 수 있다. 0~100kWh 구간에서 그리 크지 않았던 기울기가 500kWh를 넘어가면 큰 폭으로 커진다. 따라서 전기 사용량이 많아질수록 전기요금은 기하급수적으로 오르게 된다.

주택용 전기요금에 대한 누진제를 왜 시행할까? 더 부자인 사람일수록 가전제품이 많고, 전기를 더 많이 사용한다. 따라서 전기를 적게 사용하는 서민은 낮은 요금을 내고, 전기를 많이 사용하는 고소득층은 높은 요금을 내도록 한 것이다. 그리고 더 중요한 이유는 전기를 적게 쓰도록 하기 위해서다. 쓰면 쓸수록 요금이 커지면, 되도록 전기를 아끼려고 할 것이기 때문이다.

3. 전기요금



<소득세 누진 그래프>

전기요금은 기본요금과 전력량요금으로 구성되며, 기본요금과 전력량 요금의 합계에 전력산업기반기금과 부가가치세가 포함되어 청구금액이 결정된다. 기본요금 및 전력량요금 단가는 전기공급방식(고압, 저압), 계약종별(주택용, 일반용, 산업용, 교육용, 농사용 등)에 따라 다르다. 주택용 전력은 사용량에 따라 기본요금은 6단계, 전력량요금은 6단계로 구분하여 누진율을 적용한다. 주택용 전력을 제외한 모든 계역종별의 기본요금 적용은 계약전력을 기준으로 하므로 계약전력은 요금계산의 기준이 되는 요금적용전력이 된다. 다만, 최대수요전력계를 설치한 고객에 대하여는 검침 당월을 포함한 직전 12개월 중 12월분, 2월분, 7월분, 8월분, 9월분 및 당월분의 최대수요전력 중 가장 큰 최대수요전력을 요금적용전력으로 하여 기본요금에 산정한다.

한전 '사이버지점>전기요금계산>전기요금계산'을 클릭하면 해당 계약종별 전기요금표를 볼 수 있고 사용량에 따른 전기요금은 자동계산하실 수도 있다.

참고문헌

- 고등학교 1학년 과학 교학사
- 두산백과
- 네이버캐스트 '누진세의 원리'
- http://cyber.kepco.co.kr/ckepco/

3. Xperica HD

1. 단원개관

단 원	Ⅲ. 일과 에너지 1. 일 (3) 도구를 사용할 때의 일	대 상	중학교 3학년
학습목표	1. 지레의 원리를 이해할 수 있다. 2. 물체의 주기운동을 설명할 수 있다.		
핵심내용	지렛대, 주기, 열용량, 비열		

2. 수업 개요

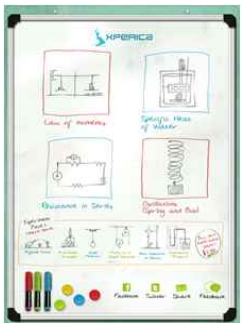
지레의 원리, 저항의 연결, 물의 열용량, 주기운동을 시각적으로 볼 수 있는 앱이다. 지레, 전기회로, 줄의 실험, 물체의 주기를 가상적으로 체험할 수 있도록 하였다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

물체의 무게와 작용점에서 받침점까지의 거리를 곱한 값은 작용한 힘과 힘점에서 받침점 사이의 거리를 곱한 값이 같다는 것을 다양하게 적용해 볼 수 있고 물체의 주기운동을 sin곡선으로 볼 수 있다.

나 다운로드하기

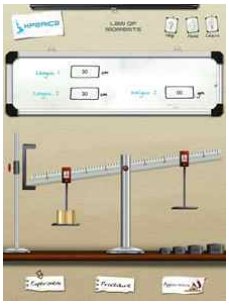


☐ 안드로이드용 ☑ 애플용

아이패드 App Store에서 'Xperica'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 양팔저울을 통해 지렛대의 원리를 알기



가) 오른쪽에 비어있는 저울을 옮기고 싶은 만큼 옮긴다.
나) 오른쪽에 비어있는 저울에 추를 올린다.
다) 수평이 되는지를 확인한다.
라) 오른쪽 위에 있는 Learn 아이콘을 눌러 원리를 익힌다.

2) 물의 열용량 계산하기

가) 물의 양과 시작 온도, 소비전력을 설정해 준다.
나) 스위치를 올려 온도 변화를 관찰한다.
다) 온도와 시간 그래프를 보고 물의 열량을 계산해 본다.

3) 전기회로 꾸미기

가) 주어진 회로에 전류계, 전압계, 배터리를 연결한다.
나) 전선을 연결하여 전류가 흐르게 연결한다.
⇨ 전압계와 전류계를 다양하게 연결하여 볼 수 있다.

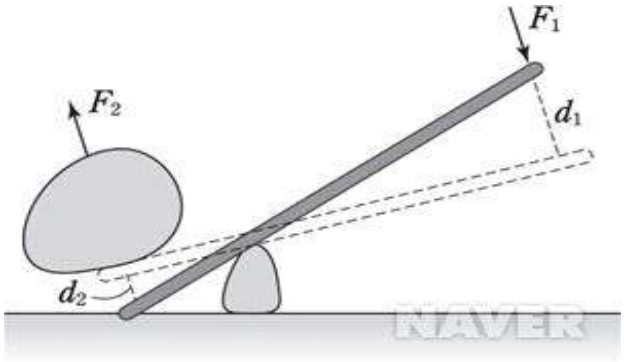
4) 주기운동

가) 용수철 저울에 원하는 질량과 탄성계수를 표시한다.
나) 추를 잡아당겨 주기운동을 시킨다.
다) 이동거리와 시간사이의 변화되는 그래프를 확인한다.

보충 이론

1. 지렛대

지렛대는 작은 힘으로 무거운 물체를 들어 올리는데 사용되는 도구의 일종이다. 작은 힘 F_1은 바위를 들어올리기 위한 큰 힘 F_2를 만들어 내지만 F_1은 F_2보다 더 먼거리 d_1에 걸쳐 작용한다. 지렛대와 도르래에서 힘과 거리가 곱해진 양은 같다. 그러므로 이상적인 단순 기계에서는 입력 일=출력 일이 된다. 입력 힘에 대한 출력 힘의 비를 단순 기계의 기계적 이득이라고 한다.



2. 물의 열량

물질의 온도를 1℃ 높이는데 필요한 열량(㎉/deg)으로서, 물질의 중량 또는 질량과 비열의 곱과 같다. 열용량은 각 물질에 따라서 다르며, 예를 들면, 각각 1㎏의 물과 구리에 열량을 가한(가열한) 경우, 물은 1℃밖에 온도가 상승하지 않으나 구리는 약 10℃ 상승한다. 이것은 물과 구리의 열용량이 다르기 때문이며, 물의 열용량은 구리의 10배가 된다. 열용량이 작은 것일수록 가열과 냉각이 쉽다.

3. 비열

단위 중량(1㎏)의 물질의 온도를 1℃ 올리는 데 필요한 열량과 1㎏의 물(순수)을 1℃ 올리는 데 필요한 열량과의 비를 그 물질의 비열이라 한다. 즉 단위 중량당의 열용량으로서 기호 C로 표시하며 그 단위는 ㎉/㎏·℃[deg]이다. 비열은 물질의 온도 상승에 대한 기준으로서 동일 중량이라도 비열이 작을수록 덥히거나 식히기 쉽다. 반대로 비열이 클수록 덥히거나 식히기 어렵다. 비열의 값은 같은 물질에 있어서도, 온도 변화와 더불어 체적이 변화(팽창, 수축)하기 때문에 자세히 말하면 참 비열, 정압 비열, 정용(定容) 비열 등으로 구분되는데, 일반적으로 평균 비열로 표시한다.

물질	비열 cal/(g·K)	물질	비열 cal/(g·K)
물	1	얼음	0.5
구리	0.0924	나무	0.41
철	0.107	유리	0.2
은	0.056	알코올	0.58
금	0.0309	수은	0.033
납	0.0305	알루미늄	0.215
금강석	0.121	납	0.0309
염화나트륨	0.206	황동	0.091
백금	0.0316	우라늄	0.027

4. 조화 진동자

조화 진동자는 고전역학에서 다루는 기본적인 계 중의 하나로, 평형점에서 물체가 이동했을 때, 훅 법칙에 의한 복원력 $F = kx$을 받는 계이다. 여기서 k는 양의 상수이다. 만약, F가 계에 작용하는 유일한 힘이라면 이 진동자를 단순 조화 진동자(simple harmonic oscillator)라 한다. 이 계의 운동은, 진폭과 진동수가 일정한 사인 모양진동을 보여준다. 속도에 비례하는 마찰력이 존재하는 경우에는 이 진동자를 감쇠 진동자(damped oscillator)라 한다. 이 경우에는, 마찰이 없는 경우에 비해 진동수가 작아지고 진폭 또한 시간에 따라 점점 줄어드는 운동을 보인다. 마지막으로, 마찰력이 아닌 다른 외력이 이 계에 작용하는 경우에는 이 진동자를 강제 진동자(forced oscillator)라 한다.

이러한 진동자의 역학적 예로는 질량이 있는 물체가 연결된 용수철, 작게 진동하는 진자 그리고 기타의 현과 같은 음향계들이 있다. 또한, 이와 유사한 행동을 보여주는 RLC 회로와 같은 전기적인 조화 진동자도 있다. 실제로 자연이나 인공적으로 만들어진 진동에는 이상적이고 완전한 조화진동자는 없지만, 조화 진동자를 분석하면 수학과 물리학, 그리고 여러 응용과학에서 자연의 여러 계에 대해 깊은 이해를 하는데 도움을 준다.

<조화진동의 대표적인 예인 용수철>

참고문헌

- [네이버 지식백과] 지렛대 (Basic 고교생을 위한 물리 용어사전, 2002.4.15, ㈜신원문화사)
- [네이버 지식백과] 열용량 [heat capacity] (보일러용어사전, 2006.1.9, 성안당)
- [네이버 지식백과] 비열 [specific heat] (보일러용어사전, 2006.1.9, 성안당)
- http://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%A1%B0%ED%99%94%EC%A7%84%EB%8F%99

4. PHYZIOS Studio

1. 단원개관

단 원	Ⅲ. 에너지 문제와 미래 3. 에너지와 환경 (1) 에너지 자원의 생성과 고갈	대 상	고등학교 1학년
학습목표	1. 물, 불 실험을 통해 화석연료의 문제점을 말할 수 있다. 2. 에너지 고갈 문제와 신재생 에너지의 특징을 알 수 있다.		
핵심내용	에너지, 화석 연료, 신재생에너지		

2. 수업 개요

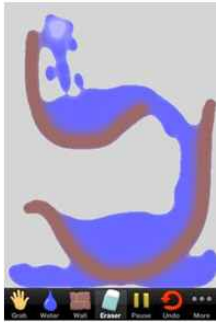
물, 불, 벽, 돌 등을 이용하여 재미있는 물리 실험을 할 수 있는 앱이다. 다양한 매개체를 이용하여 서로 결합하고 연소되고 없어지면 다양한 실험을 체험할 수 있도록 하였다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

현실 세계에 존재하는 거의 모든 재료(물, 불, 돌 등)를 이용하여 물질을 생성할 수 있고 생성된 물질은 물리 법칙에 따라 이동하고 다른 물질과 실시간으로 서로 상호작용하는 것을 볼 수 있다.

나 다운로드하기

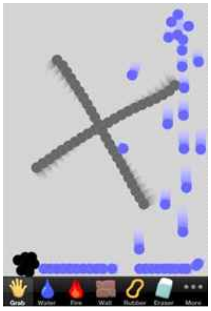


☐ 안드로이드용 ☑ 애플용

스마트폰 App Store에서 'PHYZIOS Studio'를 검색하여 설치한다.

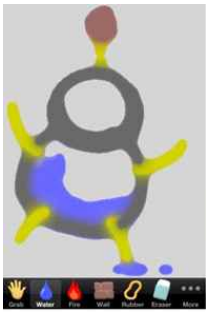
다 프로그램 활용하기

1) 중력으로 물이 떨어지는 모습 만들기



가) 벽돌을 이용하여 X자 모형으로 그린다.
나) 물을 터치하여 화면 맨 위에 다시 터치하면 물이 아래로 떨어진다.
다) 아래로 떨어지는 물의 움직임을 관찰한다.

2) 물이 모형 안에서 찰랑거리는 모습 만들기



가) 벽돌을 이용하여 왼쪽 그림과 같이 눈사람을 그린다.
나) 눈사람 안에 물을 넣는다.
다) rubber를 이용하여 손, 발을 그린다.
라) 물의 움직임을 관찰한다.

3) 연소되는 장면 만들기

가) 벽돌을 이용하여 길을 만든다.
나) 불을 터치하여 스크린에 터치하여 연소되는 장면을 관찰한다.

보충 이론

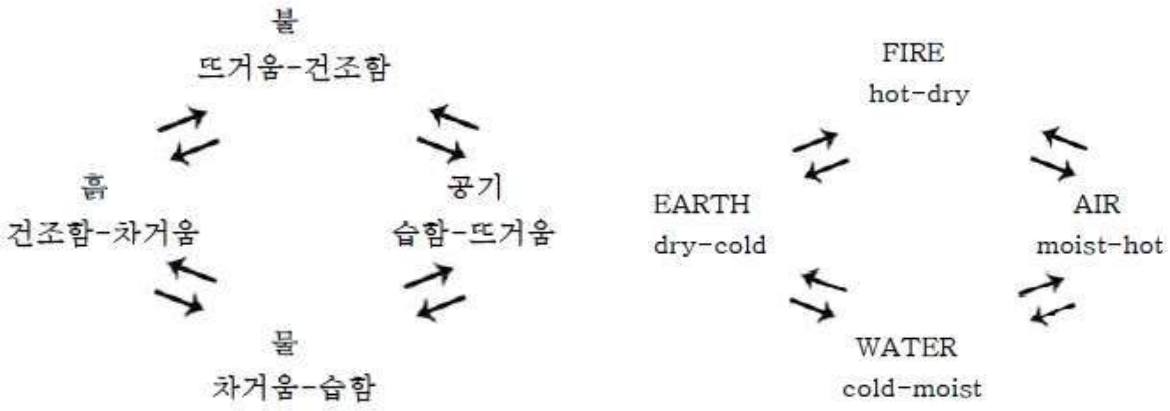
1. 원소

일정한 원자번호를 갖는 불변의 단순물질로서 다른 물질로 분해되거나 변환 또는 합성될 수 없다, 두개 이상의 원소가 서로 결합하여 화합물을 만들고 무게가 일정한 부분이 결합을 한다.

역사적으로 화학은 불연속물질의 성질과 거동뿐만 아니라 연속적으로 붙어있는 물질도 다루었

다[반응]. 화학물질을 설명하는 목록의 기준은, 미시세계의 원자들의 성질들에 기초해서 물질의 덩어리를 만들어 준다거나, 혹은 원소를 포함하여 실재적이거나 가상적인 물체가 수많은 근본물질을 만들어 주거나 모든 거시적인 물질의 특징을 나타낸다고 보았는데, 용해성, 연소성, 산성도와 같은 성질들이 여기에 속한다. 19세기 초가 되어서 비로소 미시적-거시적인 화학의 설명은 서로 수렴하게 되었다.

다른 문명권에서와 마찬가지로 고대그리스에서 소크라테스 이전의 철학자들 가운데는 영원성과 단순성이라는 입장에서 자연에서 물질을 이루는 것의 일순간적인 다양성에 대해서 설명을 하려고 시도한바 있다. 이런 의미에서, 겉으로 보이는 세계(가상의 세계, world of appearance)란, 한개 또는 그 이상의 뿌리인 단순물질로 이루어진 것으로 볼 수 있고, 플라톤(Plato, 기원전 427~347)은 이것을 원소라고 명명하였다. 그래서 탈레스(Thales, 기원전 약624~546)는 물이 액체, 기체, 고체상(相, phase)에서의 상태가 동일한 물의 실체라고 인정을 하고 우주의 모든 물질은 물이라는 유일원소로 만들어 졌다고 주장하였다. 이어서 여러 철학자들이 단일기본원소들에 대하여 경쟁적으로 주장을 하게 된다. 기원전 5세기에 엠페도클레스(Empedocles, 기원전 약492~432경)는 우주는 4가지의 서로 질적으로 다른 원소로 구성이 되었다고 주장하고, 흙, 공기, 불 그리고 물이 적당히 섞였다고 하였다. 이것들이 서로 다른 비율과, 분리 및 운동이 인력이라는 사랑의 힘과 반발력이라고 하는 미움의 힘에 의해서 모든 물질이 겉으로 나타난다고(가상) 하였다. 경쟁상대라고 볼 수 있는 데모크리토스(기원전 약460~371년경)의 원자이론과 마찬가지로 엠페도클레스의 해석은 입자철학을 바탕으로 해서 어떠한 변화과정에서도 원소의 불변성 또는 불치환성을 가정한 것이었다. 그러나 4원소가 상호변환 한다고 하는 아리스토텔레스(Aristotle, 기원전 384~322)의 견해는 16세기까지 서양물질관을 지배하였다. 비록 아리스토텔레스가 원소를 물질로서 정의를 하긴 했으나, 원소내부에서는 다른 물질이 분석(검출)될 지도 모른다고 하였고, 원소내부에 현실태적으로나 가능태적으로 물질이 존재하기 때문에 분리해서 독립적으로 뽑아 낼 수가 없다고 하였다. 아리스토텔레스는 원소를 상보적 이분법적 실체의 성질인 습함과 건조함(moist-dry) 그리고 뜨거움과 차거움(hot-cold)[아리스토텔레스 물리]으로 설명하였다. 각각의 원소는 그들의 성질 중 하나를 교환함으로서 다른 원소로 다음과 같이 변환이 될 수 있다.



이같은 원소의 이론은 차후에 연금술의 이론적인 근거가 되었으며, 의사들이 각각의 원소와 성질을 히포크라테스의 4체액과 관련을 시켰다.

아리스토텔레스는 그의 광물학에서 모든 광물과 금속은 지구내부에서 건조함과 습함의 혼합에 의해서 생성이 된다는 제안을 해서 그 후 상당한 영향을 미쳤다. 아랍인들에 의해서 아리스토텔레스의 업적에 대한 번역이 이루어졌으며, 아비세나(Avicenna, 980-1037)와 같은 자연철학자나 이스마이트 파(Ismaite sect)의 저술가들은 자비르(Jabir ibn Haiyan, 약8세기 후반)와 관련이 있고, 황과 수은의 2원리설을 건조함과 습함의 혼합과 동일시 하였다. 따라서 광부, 기술자 및 연금술사들에게 알려진 구리, 철, 은, 금과 같은 금속들이 2원리설에 의해서 형성이 되고 조성이 된다고 보았다. 10세기 이후에 그리스와 아랍시대의 저작들이 중세유럽에 알려졌을 때 4원소설과 2원리설만을 택해야 하는 입장에 있었으므로, 빈번히 물질의 해석에 혼란을 가져왔다.

16세기에 의화학자인 파라셀수스(Paracelsus, 1493~1541)는 고체의 염(鹽, salt)을 추가하여 삼원리설을 주장했으나, 삼원리설(Tria Prima)은 4원소와 더불어 그의 후계자인 반 헬몬트(J. B. van Helmont, 1579~1644)에 의해서 실험과 성경의 근거를 이유로 거부되었다. 헬몬트는 신이 우주를 공기와 물로부터 만들었다고 주장하였고, 버드나무의 실험을 통해서 확인한 바에 의하면 물이야말로 지구물질의 토대를 형성한다고 하였다. 17세기 중반이 되자 원소설은 혼란에 빠졌다. 보일(R. Boyle, 1627-1691)이 1661년 '회의적인 화학자(Sceptical Chymist)'에서 주장하는바에 의하면, 화학자는 1원소, 2원소, 3원소, 4원소 또는 5원소설의 주장에 동의를 할 수 없으며, 동상의 물질을 주장하는 입자철학을 포기해야한다고 주장하였다. 그러나 실용적인 사고방식을 가진 화학자들은 시약과 그 반응을 분류하여 유용한 개념을 찾는데 계속 노력하였다. 예를 들면. 베허(J. Becher, 1635~1682)와 스탈(G. E. Stahl, 1660-1734)은 5원소설을 바탕으로 공기, 물 그리고 흙의 3등급중의 하나인 프로지스톤설을 주장하여 18세기의 연소이론에 중요한 영향을 미쳤다. 1770년대가 되자 실용적인 화학자들이 친화력에 관심을 보이고 흙, 물, 공기(기체)의 폭넓은 다양성을 인정하기 시작하였고, 드디어 라부아지에(A. L. Lavoisier, 1743-1794)는 1787년에 원소를 물질을 조작 할 때 화학반응에 의해서 분해되지 않는 물질로서 정의 하였다. 이런 정의로 1789년 30종의 실질적인 원소표를 작성하였고, 이것은 예전의 형이상학적인 원소와는 반대되는 개념이었다. 19세기 초에 몇몇 화학자들은 대량의 원소의 존재를 부정하고, 프라우트 가설에 따라서 원소의 수를 가능한 한 줄이려고 하였다. 1869년이 되자 전기분해[전기화학]나 분광학의 기술이 출현함에 따라서 60종이상의 원소로 늘어났고, 원자론이 도입됨에 따라서 멘델레프(D. I. Mendeleev, 1834-1907)는 원자량의 순서에 따라서 주기적으로 분류하고, 원소를 원자량별로 정의 하였다. 예를 들면 염소의 원자량은 35.5로 정하였다. 멘델레프는 그때까지 발견되지 않은 원소도 주기율표에 빈칸으로 남겨놓았다. 1940년대 이후 시보그(G. T. Seaborg, 1912~미상)와 다른 학자들이 우라늄보다 원자량이 큰 원소인 악티늄원소를 기술할 때 비슷한 개념이 적용되었고, 인공적인 핵합성으로 만들어졌다. 1913년에 소디(F. Soddy, 1877~1956)가 동위원소를 발견함에 따라서 원자량이나 질량을 기준으로 분류하는 방식보다는 원자번호로 원소를 재정의 하게 되었다[주기율].

2, 수소와 헬륨은 빅뱅에서

우주의 대부분을 구성하는 수소와 헬륨이 빅뱅의 과정에서 생성되었다는 것을 처음으로 밝혀낸 사람은 조지 가모(George Anthony Gamow, 1904~1968)와 랄프 알퍼(Ralph Asher Alper, 1921~2007)였다. 우주가 팽창하고 있다는 것이 관측을 통해 밝혀지자 가모와 그의 제자였던 알퍼는 우주의 팽창과정을 거꾸로 돌려가면서 어떤 일이 일어나는지 살펴보는 연구를 시작했다. 우주가 작아질수록 온도와 밀도가 올라가서 결국에는 모든 원자들이 그 구성 입자인 양성자, 중성자, 전자로 분리되어 있는 상태에 도달하게 된다. 아주 높은 온도에서는 입자들이 가지고 있는 에너지가 너무 커서 입자들을 묶어 원자핵을 형성할 수 없기 때문이다.

<빅뱅의 상상도. 수소와 헬륨은 빅뱅에서 만들어졌다.>

그러나 우주가 팽창하면서 온도가 내려가자 양성자와 중성자들이 결합하여 헬륨 원자핵과 소량의 리튬과 붕소(보론) 원자핵을 만들었다. 그러나 우주의 온도가 일정한 온도 이하로 내려가자 더 이상의 원자핵이 만들어질 수 없었다. 원자핵을 구성하는 입자들의 에너지가 너무 작아져서 전기적인 반발력을 이기고 강한 상호작용으로 원자핵을 구성할 수 있는 거리만큼 가까이 다가갈 수 없게 되었기 때문이다. 따라서 빅뱅에 의한 원소의 제조는 여기에서 끝나게 되었다. 가모와 알퍼는 이러한 내용을 1948년 4월1일에 [화학원소의 기원]이라는 제목의 논문을 통해 발표했다. 이 논문이 빅뱅 우주론을 처음으로 제시한 논문이었다. 가모와 알퍼는 이 논문에서 우주에 존재하는 수소 원자와 헬륨 원자 수의 비가 약 10:1이라는 것을 성공적으로 설명했다.

참고문헌

- [네이버 지식백과]원소 [element] (과학사사전, 2011.2.1, 이호중)
- 네이버캐스트 '원소의 기원' http://navercast.naver.com/contents.nhn?rid=20&contents_id=3716

5. 스마트 돋보기 & 현미경

1. 단원개관

단 원	Ⅱ. 과학과 문명 1. 정보통신과 신소재 (1) 저장매체	대 상	고등학교 1학년
학습목표	1. CD 표면을 현미경으로 관찰할 수 있다. 2. 레이저의 파장과 기록, 밀도의 관계를 조사하고 설명할 수 있다.		
핵심내용	현미경		

2. 수업 개요

스마트폰의 카메라폰을 이용하여 작은 것을 크게 보기 위한 앱이다. 카메라앱으로 확대가 가능하지만 불편한 점을 고려하여 볼 수 있도록 제작되어 관찰할 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'스마트 돋보기&현미경'에는 실시간 확대 기능으로 작은 글씨 혹은 작은 사물을 볼 때 사용하는 앱으로 접사 사진 기능 및 현미경 기능으로 더 작은 글씨를 더욱 크고 선명하게 확대가 가능하다.

나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

스마트폰 Google Play에서 '스마트 돋보기&현미경'을 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 돋보기 기능에 대해 알기

가) 실행하면 자동으로 카메라가 작동한다.
나) 하단의 십자마크를 좌우로 움직여 확대/축소가 가능하다.
다) 선명하지 않다면 화면을 한번 더 터치해 주면 자동으로 초점을 잡아준다.

2) 사진 저장하기

가) 화면을 확대시킨 후 정지시킨다.
나) 좌측하단의 메모리카드 모양의 아이콘을 누르면 사진이 저장된다.

3) 현미경 기능 알아보기

가) 좌측하단에 있는 현미경 아이콘을 터치한다.
나) 높은 확대율로 글자를 확대하여 관찰할 수 있다.
⇨ 높은 배율은 여러 가지 동식물의 구조도 관찰이 가능하다.

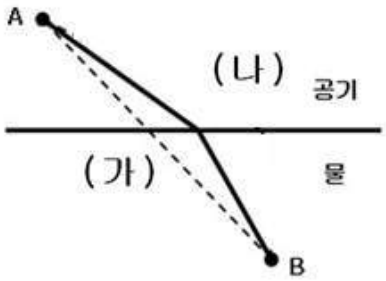
4) 전체화면 돋보기 보기

가) 우측하단에 있는 돋보기 아이콘을 터치한다.
나) 화면을 조정하여 글자를 확인한다.

보충 이론

1. 페르마의 원리

프랑스의 학자 페르마는 “빛이 지나는 경로는 두 지점을 잇는 경로 중, 지나는 시간을 가장 짧게 하는 경로를 택한다”라고 하였다. 즉, 공간의 두 지점 사이를 진행할 때 그 주변의 무수히 많은 여러 경로 중 최소의 시간이 걸리는 경로를 따른다는 원리이다. 이 원리로부터 직진성, 반사의 법칙, 굴절의 법칙 등을 모두 검증할 수 있고, 스넬의 법칙을 적용하기 곤란한 연속적으로 굴절률이 변하는 상황에도 적용할 수 있다. 예를 들어 아래 그림에서 A점과 B점을 이은 점선 (가)가 거리상으로 가장 짧지만 빛은 공기 속에서보다 물속에서 더 천천히 진행하므로 실선(나)의 경우에 더 짧은 시간에 도달할 수 있다.



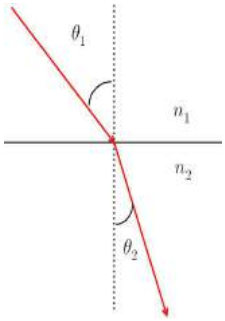
<빛의 진행경로>

2. 스넬의 법칙

스넬의 법칙(Snell’s law)은 빛의 굴절에 관한 물리 법칙이다. 굴절률이 n_1과 n_2인 서로 다른 두 매질이 맞닿아 있을 때 매질을 통과하는 빛의 경로는 두매질에서 광속이 다르므로 휘게 되는데, 그 휜 정도를 빛의 입사 평면상에서 각도로 표시하면 아래 그림처럼 입사각 θ_1과 굴절각 θ_2가 된다. 이때 스넬의 법칙은 다음과 같이 표현된다.

$$n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$$

빛이 진행하는 경로에 대한 페르마의 원리로도 유도할 수 있다.



<스넬의 법칙>

3. 확대경과 각배율

육안으로 세밀하게 물체를 보려면, 물체를 눈 가까이 가져와서 물체의 각크기를 크게 하여 망막 위의 상을 크게 해야 한다. 예를 들어 젊은이 눈의 경우 25 cm인 근점에 물체를 가져다 놓는 것을 의미한다. 보다 더 세밀하게 보려면 확대경이 필요하다. 이것은 볼록렌즈를 눈앞에 놓는 것이다. 이러한 렌즈는 우리에게 물체를 보다 더 눈에 가깝게 둘 수 있게 함으로써 망막에서 상의 크기를 증가시킨다. 확대경의 각배율은 확대경에 의해 무한대에 만들어진 상의 각크기(θ') 아래 그림의 왼쪽과 보통 육안으로 표준거리 25 cm에서 본 물체의 각크기(θ) 아래 그림의 오른쪽의 비율로 정의된다. 다음에서 보인 각들은 매우 작기 때문에 각들은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\theta \cong \tan\theta \cong h/25\ \mathrm{cm}$$

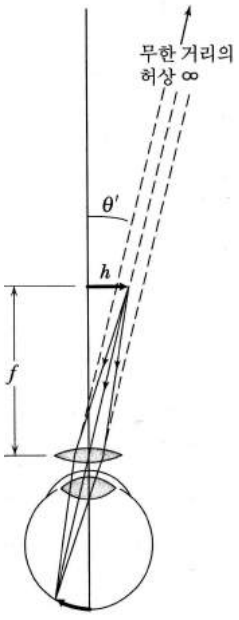
그리고

$$\theta' \cong \tan\theta' \cong h/f$$

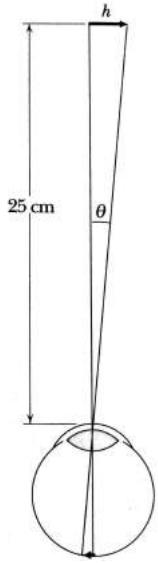
이다. 여기서 h는 물체의 크기이다. 이들 각의 비를 구하면

$$\text{각배율} = \theta'/\theta = 25cm/f$$

이다. 이것이 육안에 대한 배율이다. 즉, 육안보다 확대경이 얼마나 좋은가를 말해준다. 이 결과는 첫째, 확대경이 눈 가까이 있고 둘째, 물체가 확대경의 초점 근처에 있어서 그것의 상이 무한대에 있게 된다는 가정 하에서만 유효하다. 즉, 그림 3에서 물체가 초점보다 더 가까이 있으면 배율이 조금 크게 변할 것이다.



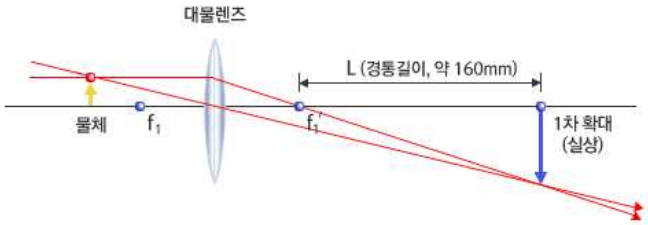
<확대경>



<물체의 각크기>

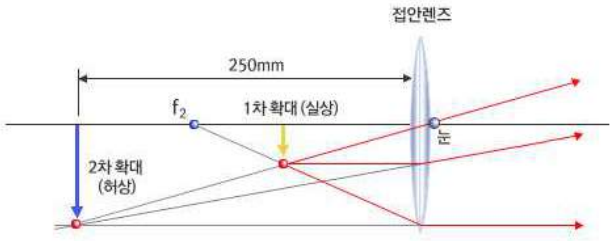
4. 광학 현미경의 원리

현미경이 물체의 상을 확대하는 원리는 초점거리가 짧은 대물렌즈를 물체 가까이 둠으로 얻어진 1차 확대된 실상을 접안렌즈로 다시 확대하는 것이다. 상이 맺히고 확대하는 것은 물체와 대물렌즈 사이의 거리가 조금만 변하여도 바른 상을 맺지 못할 정도로 매우 예민하다. 현미경의 배율은 물체의 원래 크기에 대한 보이는 크기의 비율이다. 현미경 배율은 대물렌즈의 배율과 접안렌즈의 배율의 곱으로 계산한다.



<대물렌즈와 1차 확대된 실상>

대물렌즈의 초점(F_1) 밖에 작은 물체를 놓으면 대물렌즈에 의해 확대된 실상이 만들어진다. 1차 확대된 실상은 접안렌즈의 입장에서 볼 때 물체의 역할을 하게 된다. 물체는 우리 눈에 가까울수록 잘 보이지만 일정거리보다 더 가까이 가져오면 물체는 더 커져 보이나 상을 정확히 맺힐 수 없기에 흐릿해 보이게 된다. 여기서 우리 눈이 물체를 가장 잘 인식할 수 있는 거리를 명시거리라 하고 보통 250mm이다. 1차로 확대된 상은 명시거리 안쪽에 맺힘으로 잘 볼 수 없기 때문에 볼록렌즈를 써서 상을 뒤로 보냄으로 비로소 뚜렷한 상을 볼 수 있게 된다. 결과적으로 물체를 명시거리 안쪽으로 당겨 확대된 크기의 상을 다시 볼록렌즈인 접안렌즈로 다시 뒤쪽에 맺히게 함으로 우리는 확대된 허상을 또렷하게 볼 수 있게 된다.



<접안렌즈와 2차 확대된 허상>

참고문헌

- 한성홍외 21(2002). 광학 대웅
- 한성홍외 11(2005). 울산대학교 일반물리학. 광림사
- 네이버캐스트 '현미경의 원리'

6. science 360

1. 단원개관

단 원	Ⅱ. 과학과 문명 4. 정보통신과 신소재 (3) 반도체와 신소재	대 상	고등학교 1학년
학습목표	고분자 물질의 구조와 특성을 바탕으로 합성섬유, 합성수지, 나노 물질 등 다양한 첨단 소재의 원리와 활용을 이해할 수 있다.		
핵심내용	반도체, 신소재, 첨단 소재		

2. 수업 개요

science 360은 미국의 국립과학재단 (National Science Foundation)에서 제공하는 전 세계의 매력적인 과학 및 공학의 이미지 및 동영상들을 쉽게 접할 수 있게 만든 앱이다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

‘science 360’ 앱에는 첨단 신소재와 반도체와 관련된 간단한 과학적 사실의 설명과, 동영상들을 접할 수 있다. 또한 매주 수많은 이미지와 컨텐츠들이 업데이트 되고 있다.

나 다운로드하기

☐ 안드로이드용 ☑ 애플용

아이패드 App Store에서 ‘science 360’을 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 반도체와 신소재 알아보기

가) 아이패드 화면에 360도로 가득 차 있는 매력적인 이미지의 썸네일들을 상하좌우로 선택하거나 확대, 축소하면서 원하는 영상이나, 이미지를 찾을 수 있다.
나) 원하는 화면 중 반도체와 신소재와 관련된 이미지를 찾아본다.
다) 교과서의 이미지도 찾아본다.

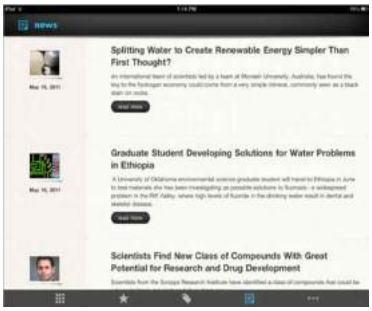
2) 반도체와 신소재 관련 동영상 찾기

가) 반도체와 신소재 관련 동영상의 이미지를 찾아 선택한다.
나) 동영상을 선택하면 동영상이 실행된다.

3) 반도체와 신소재 관련 찾기

가) 아이패드 화면에 두 개의 손가락을 차례대로 누르면 4개의 선택 메뉴가 나온다.
나) 그 중에 tags를 선택한다.
다) 찾고자 하는 반도체와 신소재 관련 단어를 영어로 찾아본다.

4) 최신 과학 관련 뉴스 찾기

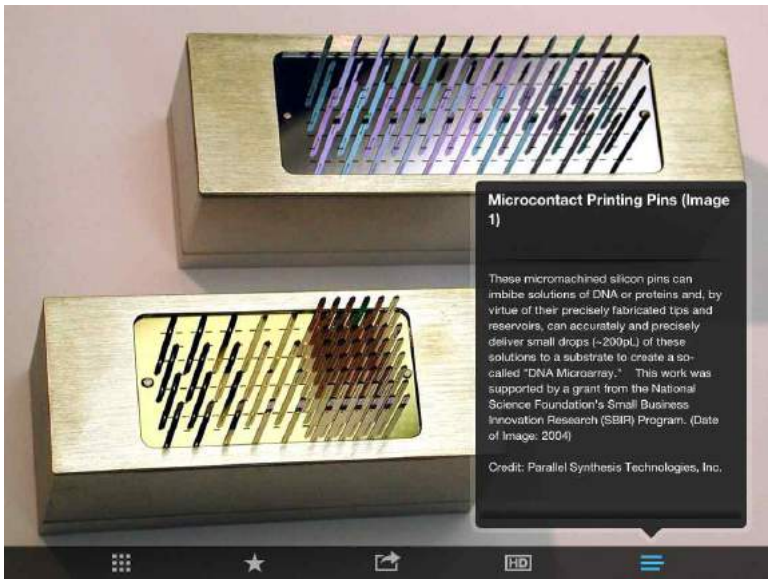


가) 아이패드 화면에 두 개의 손가락을 차례대로 누르면 4개의 선택 메뉴가 나온다.
나) 그 중에 news를 선택한다.
다) 찾고자 하는 관련 뉴스를 영어로 찾아본다.

보충 이론

1. 반도체

반도체(semiconductor)는 열 등의 에너지를 통해 전도성을 급격하게 변화시킬 수 있는 고체물질이다. 일반적으로는 규소 결정에 불순물을 넣어서 만든다. 주로 증폭 장치, 계산 장치 등을 구성하는 집적회로를 만드는 데에 쓰인다.



<반도체>

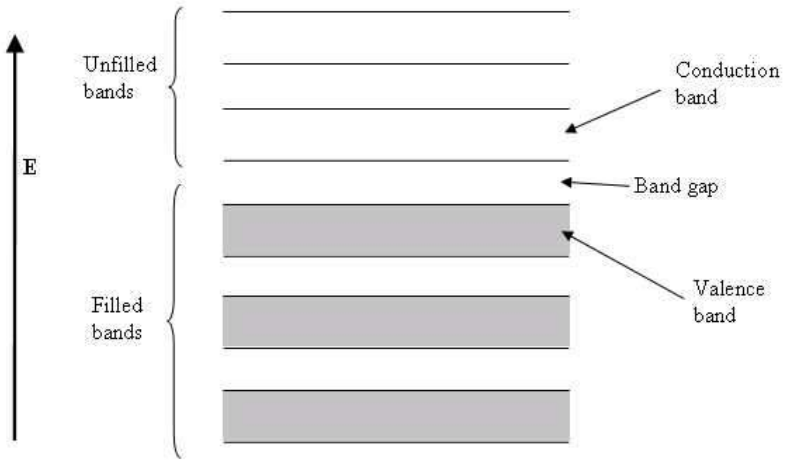
반도체는 매우 낮은 온도에서는 부도체처럼 동작하고 실온에서는 도체처럼 동작한다. 다만 반도체는 부도체처럼 동작할 때와 도체처럼 동작할 때 각각 부도체나 도체와 다른 점이 있다. 부도체와의 차이점으로는 에너지 띠간격(bandgap)이 커 전자가 전도띠(conduction band)로 잘 올라가지 못하는 부도체와 달리 에너지 띠간격이 충분히 작아 실온에서 전자가 쉽게 전도띠로 올라갈 수 있다는 점이 있으며 도체와의 차이점으로는 절대 0도에서 가장 윗부분의 전자 에너지 밴드가 도체처럼 일부만 차 있는 것이 아니라 가득 차 있다는 점이 있다.

2. 반도체의 띠구조

고체물리학에서, 반도체란 '절대 0도에서 가장 위의 가전자대(valence band, 원자가띠; 차 있는 전자 에너지 상태의 가장 위의 에너지 띠)가 완전히 차 있는 고체'로 정의된다. 다르게 말하자면, 전자의 페르미 에너지가 금지된 띠(forbidden bandgap)에 있는 것을 말한다. (절대 0도에서 전자 상태가 어느 수준까지만 차 있게 되는데, 이를 페르미 에너지, 혹은 페르미 준위라고 한다.)

실온에서는 전자 분포가 조금 흐트러지는 현상이 발생한다. 물론 조금이긴 하지만, 무시할 수 없는 만큼의 전자가 에너지 띠간격을 넘어서 전도띠로 간다. 전도띠로 갈만큼 충분한 에너지를 가지고 있는 전자는 이웃하고 있는 원자와의 공유결합을 끊고, 자유롭게 이동할 수 있는 상태가 돼서 전하를 전도시킨다. 이렇게 전자가 뛰쳐나온 공유결합은 전자가 부족해지게 된다.(또는 자유롭게 이동할 수 있는 구멍(양공)이 생겼다고도 볼 수 있다. 구멍은 사실 그 자체가 움직이는 것은 아니지만, 주변의 전자가 움직여서 그 구멍을 메우면 구멍이 그 전자가 있던 자리로 옮겨간 것처럼 보인다. 이런 식으로 구멍이 이동하는 것처럼 보인다.)

도체와 반도체의 중요한 차이점은, 반도체에서는 전류가 흐르는 경우 전자와 양공이 모두 이동한다는 것이다. 이와 달리 금속은 페르미 준위가 전도띠 안에 있기 때문에 그 전도띠는 일부만 전자로 채워진다. 이 경우에는 전자가 다른 비어있는 상태로 이동하기 위해 필요한 에너지가 적고, 그래서 전류가 잘 흐른다. 반도체의 전자가 가전자대에서 전도띠로 얼마나 쉽게 이동하는지는 그 띠 사이의 띠간격에 달려있다. 그리고 이 에너지 띠간격의 크기가 반도체와 부도체를 나누는 기준이 된다. 보통 띠간격 에너지가 2 eV이하인 물질은 반도체로 간주하고, 이보다 큰 경우에는 부도체로 간주한다.



<반도체 띠구조>

3. 신소재의 종류

신소재의 종류는 4가지로 분류할 수 있다.

가. 신금속재료

(1) 형상기억합금(shape memory alloy) : 대표적인 합금으로 타이타늄-니켈 합금이 있으며 인공위성부품・인공심장밸브・감응장치 등에 쓰인다.

(2) 비정질금속재료(amorphous metal) : 비결정형재료라고도 하며, 강도, 자기화 특성, 내마모성, 내부식성이 크다. 녹화헤드・변압기 등에 쓰인다.
(3) 초전도재료(superconducting material) : 절대영도에 가까운 극저온이 되면 전기저항이 0이 되는 성질을 지닌 합금으로, 특징은 입력된 에너지를 거의 완벽하게 전달할 수 있는 점이다. 통신케이블・핵융합 등의 에너지개발, 자기부상열차, 고에너지 가속기 등에 이용된다.

나. 비금속 무기재료
(1) 파인세라믹스(fine ceramics) : 뉴세라믹스라고도 한다. 천연 또는 인공적으로 합성한 무기화합물인 질화물・탄화물을 원료로 하여 소결한 자기재료이다. 내열성・굳기・초정밀가공성・점연성・절연성・내식성이 철보다 강하여 절삭공구・저항재료・원자로부품・인공관절 등에 쓰인다.
(2) 광섬유(optical fiber) : 빛을 머리카락 굵기에 불과한 수십 μm 유리섬유 속에 가두어 보냄으로써 광섬유 한 가닥에 전화 1만 2000회선에 해당하는 정보를 전송할 수 있다.
(3) 결정화유리(crystallized glass) : 유리세라믹스라고도 하며, 비결정구조로 된 유리를 기술적으로 결정화하여 종래에 없던 특성을 지니게 한 유리이다.

다. 신고분자재료
(1) 엔지니어링 플라스틱 : 금속보다 강한 플라스틱 제품으로서, 경량화를 지향하는 자동차・전자기기・전기제품 등에 쓰인다.
(2) 고효율성 분자막(high efficiency separator) : 특정한 물질만을 통과시키는 기능을 지닌 고분자막과 같은 특수재료이다.
(3) 태양광발전 플라스틱전지 : p형과 n형 실리콘 단결정을 접합하여 만든 태양전지보다 더욱 발전변환효율이 높은 전지로서 대량 공급될 것이다.

라. 복합재료
(1) 바이오센서(biosensor) : 생체에 적합한 의료용 신소재로서 인간의 5감을 가지는 것으로, 산업용 로봇제어기술, 자동제어, 정밀계측기 분야에 쓰인다.
(2) 복합재료 : 두 종류 이상 소재를 복합하여 고강도・고인성・경량성・내열성 등을 부여한 재료이다. 유리섬유・탄소섬유・아라미드섬유 등이 이에 속한다.
(3) 탄소섬유강화플라스틱(CFRP : carbon fiber reinforced plastic) : 강도가 좋으면서도 가벼운 재료를 만들기 위해서 플라스틱에 탄소섬유를 넣어 강화시킨 것이다. 자동차부품, 비행기 날개, 테니스 라켓, 안전 헬멧 등에 이용된다.
(4) 섬유강화금속(FRM : fiber reinforced metal) : 금속 안에 매우 강한 섬유를 넣은 것으로, 금속과 같은 기계적 강도를 가지면서도 가벼운 재료이다. 우주・항공 분야에 이용된다

<신소재 섬유>

참고문헌

- 고등학교 1학년 과학 교과서 금성출판사
- 위키피디아 http://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%B0%98%EB%8F%84%EC%B2%B4
- 네이버 백과사전 http://terms.naver.com/
- 신소재 섬유 이미지 http://magazine.jungle.co.kr/

7. 반짝반짝 전광판

1. 단원개관

단 원	Ⅱ. 과학과 문명 4. 정보통신과 신소재 (3) 반도체와 신소재	대 상	고등학교 1학년
학습목표	LED(발광다이오드)를 이용하여 전광판을 만들 때 빛의 삼원색의 원리와 활용을 이해할 수 있다.		
핵심내용	LED, 빛의 삼원색, 빛의 합성		

2. 수업 개요

반짝반짝 전광판은 LED를 이용하여 시각적인 효과가 좋은 앱이다. 빛의 삼원색을 이용하여 전광판을 체험할 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'반짝반짝 전광판' 앱은 빛의 삼원색을 이용하여 전광판을 만들 수 있는 앱이다. RGB 삼원색 빛을 합성하여 원하는 전광판을 만들 수 있다.

나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

스마트폰 구글 플레이에서 '반짝반짝 전광판'을 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 반짝반짝 전광판 열기

가) 전광판 만들기를 선택한다.
나) 만들기 전에 도움말을 읽어 본다.

2) 반짝반짝 전광판에 글씨 입력하기

가) 반짝반짝 전광판에 문구를 입력한다.
나) 글자색상과 속도조절을 한다.

3) 빛의 합성으로 글자 색 입히기

가) 글자에 색을 입히기 위해 RGB를 적절히 조절하여 원하는 색을 만든다.
나) RGB의 색을 조절할 때 여러 가지 방법을 사용하여 색을 조절한다.
⇨ RGB의 값을 조절하여 상대적인 색을 비교해 볼 수 있다.

4) 빛의 합성으로 나온 글자 확인하기

가) RGB 값의 입력으로 나온 LED 전광판의 글자를 확인한다.
나) 속도조절로 나온 전광판의 반짝임 정도를 확인한다.

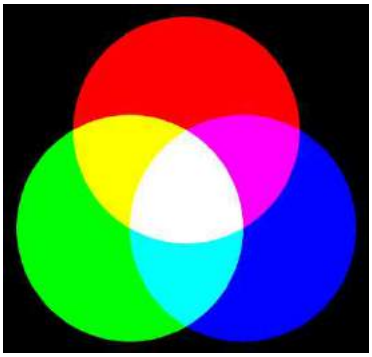
보충 이론

1. 물체의 색

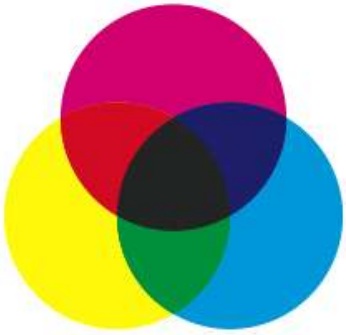
물체의 색은 물체가 갖는 광학성 때문에 존재한다. 물체는 빛을 흡수하거나 반사하거나 투과한다. 눈이 느끼는 물체의 색은 물체가 반사하는 빛의 파장에 의한 것이다. 이를테면, 빨간 꽃은 빛의 다른 파장들을 대부분 흡수하고 빨간색에 해당하는 파장을 반사한다. 또 특정한 색을 나타내는 주요 속성으로는 색상, 채도, 명도가 있다. 색상은 빛의 파장과 밀접한 관련을 갖는다. 채도는 빛의 선명도를 나타내는 지표이다. 명도는 빛의 밝기를 나타내는 지표이다.

2. 삼원색

눈은 망막에 있는 막대 세포와 원뿔 세포를 통해 색을 느낀다. 눈에는 서로 다른 빛에 더 잘 반응하는 세 종류의 원추 세포가 있다. 이들 원추 세포는 각각 노랑, 주황색, 녹색, 파랑의 파장에 가장 잘 반응하며 각각의 원추 세포는 반응 정도에 단백질의 일종인 옵신을 분비하여 시신경을 자극한다. 이것이 색의 특성 중의 하나인 삼원색의 생리학적인 바탕이다. 삼원색은 가산혼합과 감산혼합에서 기본이 되는 색이다. 각각의 혼합 방식에 따라 다른 색들은 삼원색의 적절한 비율로 표현된다.



빛의 삼원색(가산혼합)



색의 삼원색(감산혼합)

<빛과 색의 삼원색>

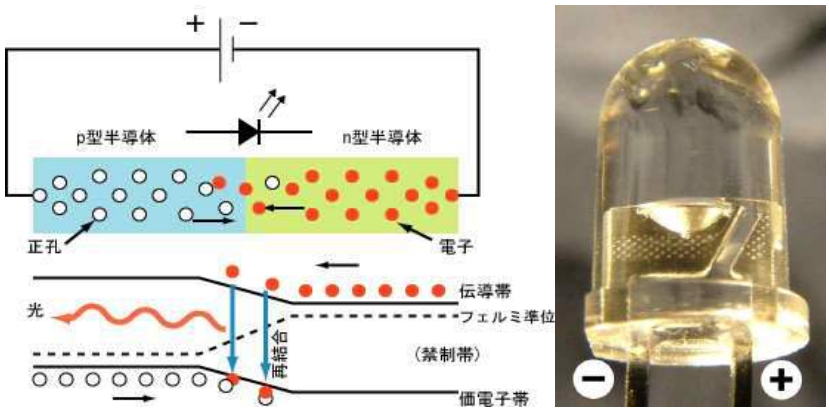
3. 발광다이오드

발광 다이오드는 순방향으로 전압을 가했을때 발광하는 반도체 소자이다. LED (Light Emitting Diode)라고도 불린다. 발광 원리는 전계 발광 효과를 이용하고 있다. 또한 수명도 백열등보다 매우 길다. 발광색은 사용되는 재료에 따라서 다르며 자외선 영역에서 가시광선, 적외선 영역까지 발광하는 것을 제조할 수 있다. 일리노이 대학의 닉 호로니악이 1962년에 최초로

개발하였다. 오늘날까지 여러 가지 용도로 사용되었으며 향후 백열등을 대체할 광원으로 기대되고 있다.

가. 발광다이오드의 원리

발광 다이오드는 반도체를 이용한 PN 접합이라고 불리는 구조로 만들어져 있다. 발광은 PN 접합에서 전자가 가지는 에너지가 직접 빛 에너지로 변환되기 때문에 거시적으로 열이나 운동에너지를 필요로 하지 않는다. 전극으로부터 반도체에 주입된 전자와 정공은 다른 에너지띠 (전도띠나 원자가띠)를 흘러 PN 접합부 부근에서 띠간격를 넘어 재결합한다. 재결합할 때 거의 띠간격에 상당한 에너지가 광자, 즉 빛으로 방출된다.



<발광 다이오드 구조와 밴드구조 및 극성>

나. 다양한 색의 발광 다이오드

알루미늄 갈륨 비소 (AlGaAs) – 적외선, 빨간색

갈륨 비소 인 (GaAsP) – 빨간색, 오렌지색, 노란색

인듐 질화 갈륨 (InGaN) / 질화 갈륨 (GaN) / 알루미늄 질화 갈륨 (AlGaN)
– (오렌지색, 노란색) 녹색, 파란색, 보라색, 자외선

인화 갈륨 (GaP) – 빨간색, 노란색, 녹색

셀렌화 아연 (ZnSe) – 녹색, 파란색

알루미늄 인듐 갈륨 인 (AlGaInP) – 오렌지색, 노란색, 녹색

다이아몬드 (C) – 자외선

산화 아연(ZnO) – 근 자외선 (개발중)

아래는 기판으로 사용되고 있다.

탄화 규소 (SiC) 기판 – 파랑

사파이어 (Al_2O_3) 기판 – 파랑

규소 (Si) 기판 – 파랑 (연구 단계)

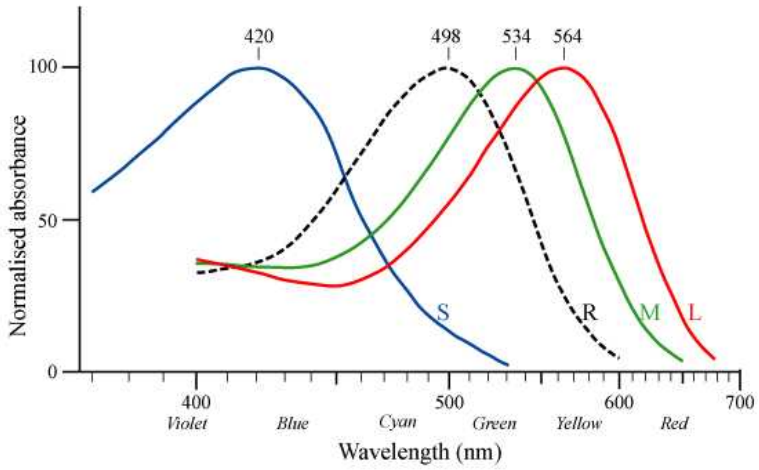
다. 원뿔 세포

원뿔세포는 눈의 망막에 있는 색상을 감지하는 세포이다. 원뿔 모양으로 생겨 원추세포라고도 불린다. 원뿔세포는 0.1 Lux 이상의 밝은 빛을 감지하는 세포이다. 인간의 망막에는 약 600만 개 이상의 원추세포와 9천만개 이상의 간상세포가 있다. 망막에는 세 가지 종류의 원뿔세포가 있다.

적원뿔세포: 가시광선 가운데 비교적 파장이 긴 노랑에서 녹색사이의 빛에 민감하며 파장이 564nm인 빛에 가장 민감하다. L은 긴 파장(Long-wavelength)를 뜻한다.

녹원뿔세포: 중간 파장(Medium-wavelength)인 청록과 파랑사이의 빛에 민감하며 파장이 534nm인 빛에 가장 민감하다.

청원뿔세포: 짧은 파장(Short-wavelength)인 파랑과 보라색사이의 빛에 민감하며 파장이 420nm인 빛에 가장 민감하다.



<빛의 삼원색과 원뿔세포>

참고문헌

- 고등학교 1학년 과학 교과서 금성출판사
- 위키피디아 http://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%9B%90%EC%B6%94%EC%84%B8%ED%8F%AC
- 네이버 백과사전 http://terms.naver.com/

8. 스톱모션 Lapse it

1. 단원개관

단 원	Ⅱ. 과학과 문명 4. 정보통신과 신소재 (3) 반도체와 신소재	대 상	고등학교 1학년
학습목표	스톱모션을 이용하여 동영상을 만들 때 사진과 동영상의 원리 및 활용을 이해할 수 있다.		
핵심내용	스톱모션, 카메라, 동영상		

2. 수업 개요

Lapse it은 환상적인 간헐/연속 촬영과 스톱 모션 비디오를 만들 수 있는 애플리케이션이다. 촬영 시 사용되는 카메라의 원리와 캠코드의 원리를 알 수 있는 앱이다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'Lapse it' 앱은 카메라의 원리를 이용하여 사진을 찍고, 찍은 사진을 이용하여 동영상을 만들 수 있는 앱이다. 찍은 정지화면을 이용하여 움직이는 동영상을 만들 수 있다.

나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☑ 애플용

스마트폰 Google Play와 아이폰의 App Store에서 'Lapse it'을 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) Lapse it 열기

가) 어플을 실행 시킨다.
나) gallery에 있는 동영상을 실행시켜 확인해 본다.

2) new capture를 열어 기본 설정 후 정지화면 찍기

가) 왼쪽 아래에 있는 배너 중 capture를 눌러 정지화면을 찍기 전에 설정을 한다.
나) 정지화면을 찍기 위해 capture interval를 정한다.
다) 동영상의 크기를 설정하기 위해 capture Resolution를 눌러 정한다.

3) Project Details

가) 찍은 정지화면에 길이 설정, 효과, 음악을 삽입한다.
나) 설정된 화면을 확인한다.
다) Render name 입력 후 저장한다.

4) Render completed

가) 완성된 동영상을 확인한다.

보충 이론

1. 디지털 카메라

디지털 카메라(digital camera)는 필름 없이 전자 센서를 이용하여 영상을 감지하여 그 영상 정보를 JPEG, TIFF, Raw 포맷, GIF 등의 디지털 이미지 파일 형식이나 MPEG, DV, MJPEG 등의 디지털 동영상 파일 형식으로 저장하는 사진기를 말한다. 동영상 촬영이 주요 목적인 카메라는 “디지털 비디오 카메라”, 정지 영상 촬영이 주요 목적인 카메라는 “디지털 스틸 카메라”라고 부른다. 보통 디지털 카메라라고 하면 주로 “디지털 스틸 카메라”를 일컫는다.

<디지털 카메라>

렌즈를 통해서 받아들여진 빛은 일반 필름 카메라의 필름 역할을 하는 이미지 센서(예:CCD 이미지 센서나 CMOS 이미지 센서)에 닿게 된다. 이미지 센서에는 광자를 감지하여 전기 신호(전하 = electric charge)로 변환하는 포토 다이오드가 빽빽이 모여있는데, 감지된 빛은 세기와 위치에 따라 밝기, 색상, 좌표 등의 디지털 정보로 변환된다. 변환된 정보는 이미지 프로세싱 엔진에 전달되고, 이미지 프로세싱 엔진은 이를 디지털 이미지로 재구성한다. 이렇게 얻어진 이미지는 이미지 파일 형식(예: raw, tiff, jpg)으로 변환되어 플래시 메모리 등의 기억장치에 저장된다. 촬영된 사진은 컴퓨터나 휴대 기기에 파일로 저장하거나 프린터를 이용해 출력할 수 있다. 일부 모델에서는 복사, 잘라내기, 전송들의 편집과정을 거칠 수 있으며, 또한 동영상 촬영을 지원하는 경우 촬영된 영상을 컴퓨터에서 사용할 수 있는 동영상 파일로 인코딩하여 사용할 수 있다.

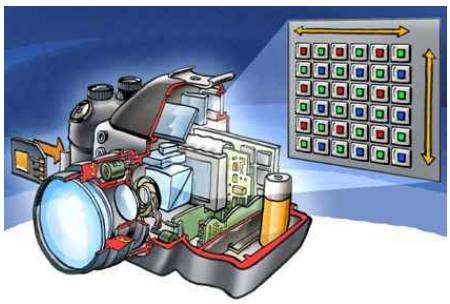
가. 디지털 카메라의 장점

- 사진을 찍은 직후 결과물을 확인할 수 있으며 편집과 전송이 쉽다.
- 복사본을 쉽게 만들 수 있다.
- 컴팩트 필름 카메라보다 작게 만들 수 있다.

- ISO(감광 속도)를 바꿀 수 있고, DSLR의 경우 높은 ISO에서 필름에 비해 화질이 월등히 뛰어나다.
- 디지털 이미지 센서의 경우 필름에 비해 양자 효율이 월등히 높다.
- 필름은 장시간 노출 시 상반칙 불궤 (Reciprocity Failure) 현상을 가지고 있어 많은 천체 사진가들은 디지털 이미지 센서를 사용한다.
- 필름 값이 들지 않으므로 커트 수에 덜 구애 받는다.

나. 디지털 카메라의 단점

- 악천 후에서 오작동 가능성이 있다. 전자 회로는 습기에 약하며 극히 낮거나 높은 온도에서 오작동 가능성이 있다.
- 필름 카메라보다 대용량의 배터리가 필수적이다. 완전 수동 카메라는 노출계를 쓰지 않으면 완전히 건전지 없이 동작한다.
- 비슷한 가격대에서는 필름 카메라에 비해 화질이 낮다는 것이 단점이다.
- 이미지 센서의 크기가 클수록 생산하는 데 드는 단가가 높아진다. 이 때문에 대부분의 디지털 카메라는 35mm 필름보다 크기가 작은 크롭 센서(Crop Sensor)를 사용한다.
- 필름보다 크기가 작은 크롭 센서를 사용하는 경우, 같은 렌즈를 쓰더라도 필름 카메라에 비해 화각이 좁아지는 특징이 있다. 이는 크롭 센서의 크기가 필름보다 작아 상이 맺히는 영역 이 줄어듦으로써 생기는 변화이다(초점 거리는 변하지 않는다.). 이 때문에 광각이나 초광각 영역을 표현하는데 있어서 필름 카메라보다 다소 불리할 수 있다.



<디지털 카메라의 이미지 센서>

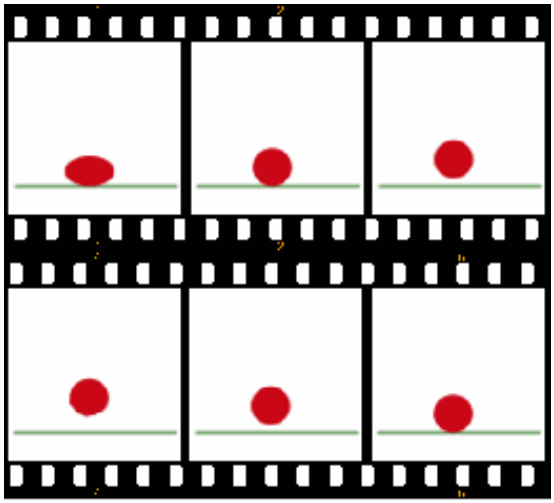
2. 스톱모션

스톱 모션(Stop motion)은 정지하고 있는 물체를 1프레임마다 조금씩 이동하여, 카메라로 촬영하여 마치 자신이 계속해서 움직이고 있는 것처럼 보여주는 영화 촬영 기술, 기법이다. 영화 필름은 영상의 운동·정지에 관계없이 항상 같은 속도로 기계를 돌리기 때문에 영상을 정지시켜 두는 경우라면, 그 영상을 필요한 시간만큼 필름 위에 묘사하지 않으면 안된다. 따라서 애니메이

션(animation) 영화의 경우는 필요한 순간의 그림을 필요한 시간 수만큼 촬영하고 실사 영화의 경우는 1프레임만 촬영하고 필요한 프레임 수만큼 복사해서 연속해 붙이면 된다. 영사기 즉, 재생장치에서 필름만을 자유롭게 정지시킬 수 있는 기능이 있으면, 물론 그것만으로도 가능한 것이다. 스톱 모션의 효과는 운동의 정지 그 자체가 시각적인 자극효과를 가지며, 또 어느 순간의 움직임을 멈추게 함으로써 그 순간을 해명하거나 강조하는 데 이용된다.

3. 애니메이션

애니메이션(animation), 만화영화는 여러 장의 화면을 연속 촬영, 조작하여 움직이도록 보이게 만든 영화의 일종이다. 이 용어는 “살아있는”을 뜻하는 라틴어 낱말 anima에서 비롯하였다. 간단히 동화라고도 부른다. ‘만화’나 ‘동화’는 그림의 의미를 갖고 있으나, 각 장면은 그림이 아닐 수 있다. 3차원 모델링을 통해 컴퓨터 화면상으로 재현된 영상의 경우도 애니메이션에 포함된다. 대한민국에서 애니메이션에 관심이 많은 사람들 사이에서는 애니라고 짧게 표기하기도 하며 일본에서는 아니메(アニメ)로 줄여 부르기도 한다. 외부적으로는 일본에서 만드는 애니메이션을 일본(Japan)과 애니메이션(animation)의 합성어인 재패니메이션(Japanimation)으로 부르기도 한다.



<튀어오르는 공 애니메이션>

참고문헌

- 고등학교 1학년 과학 교과서 금성출판사
- 위키피디아 http://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%95%A0%EB%8B%88%EB%A9%94%EC%9D%B4%EC%85%98

9. 금속 탐지기

1. 단원개관

단 원	Ⅱ. 과학과 문명 2. 정보의 저장과 활용 (1) 자성체	대 상	고등학교 1학년
학습목표	스마트폰의 Metal Detector 어플을 이용하여 스마트 폰에 내장된 자기장 센서를 이해하고 금속이나 자성체의 자기장을 측정할 수 있다.		
핵심내용	금속 탐지기, 전자기유도, 자기장		

2. 수업 개요

스마트폰의 자기장 센서를 이용해 금속의 자기장을 측정할 수 있고 전자파를 발생하는 전자제품에 반응하는 것을 통해 자기장의 특징을 알 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'Metal Detector' 앱은 벽속의 전기선을 찾아보고 금속탐지기의 원리인 전자기 유도 현상에 대해 이해 할 수 있다.

나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☑ 애플용

스마트폰의 Google Play와 App Store에서 'Metal Detector'을 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) Metal Detector 열기

가) 어플을 실행 시킨다.
나) 수치가 잘 나타나는지 실행시켜 확인해 본다.

2) 금속 물체에 가져가 보기

가) 휴대폰을 가지고 냉장고 위에 가져가 본다.
나) 나온 수치를 적어 다른 금속과 비교해 본다.

3) 전자제품 위에 가져가 보기

가) 휴대폰을 컴퓨터 모니터, 본체에 가져가 본다.
나) 수치가 나온 화면을 확인한다.
다) 집에 있는 가전 제품 위에 가져가 본다.

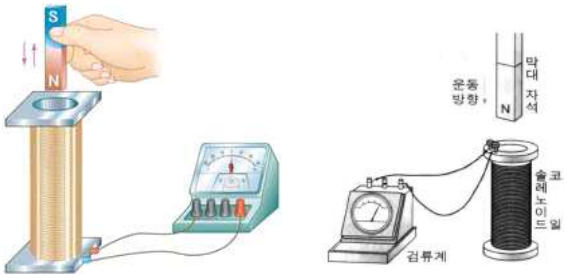
4) 금속탐지기로서 땅에 가져가 보기

가) 땅 위에 휴대폰을 가져가 보아 자기장에 변화가 있는지 확인한다.

보충 이론

1. 전자기 유도 현상

건전지나 다른 전원장치 없이 코일의 양 끝에 검류계를 연결한 후 코일 내부에 자석을 가까이 했다 멀리했다 하면 검류계 바늘의 움직임을 볼 수 있다. 자석과 코일 중 어느 하나가 나머지에 대하여 상대적으로 움직이면 코일에 전류가 발생하게 된다. 이러한 현상을 전자기 유도라고 한다. 이때 흐르는 전류를 유도전류라고 하며 유도 기전력이 수립한 전류라고도 한다. 코일에 전류가 흐른다는 것은 유도 기전력이 생겼다는 것을 의미한다. 즉, 자기장의 변화가 전기장을 유도한다고 말할 수 있다.



<전자기 유도>

2. 유도 기전력의 크기

전자기 유도 현상에서 자석이나 코일이 빨리 접근하거나 빨리 멀어질 때 많은 유도 전류가 발생한다. 둘레에 도선을 N번 돌려 감으면 한 번씩 돌려 감은 모든 원형의 도선마다 기전력이 생기게 되어 이들 기전력을 더해 주어야 한다. 따라서 코일의 감은 수를 증가시켜도 많은 유도 전류가 발생한다. 또한, 강한 자석을 사용하면 같은 시간 동안에 코일의 단면을 지나는 자기장(자기력선속)의 변화가 커지게 되어 많은 유도 전류가 발생한다.

"유도 전류의 세기는 코일의 단면을 지나는 자속(자기력선속)의 시간적 변화율에 비례하고, 코일의 감은 횟수에 비례한다."

이것을 패러데이의 전자기 유도 법칙이라고 한다.

식으로 나타내면 다음과 같다.

$$E=-N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}=-N\frac{\Delta BA}{\Delta t}$$

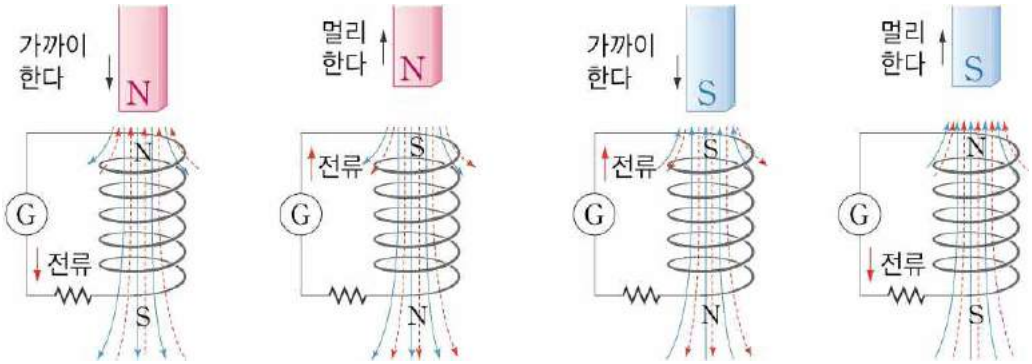
여기서 (−)는 자속의 변화에 반대하는 전류의 방향이 되도록 유도 전류가 발생함을 의미하고 E는 코일 양단에 발생된 기전력, B는 자속밀도, A는 자기장에 수직한 코일의 면적을 의미한다.

역학적 에너지(해준 일)가 전기 에너지(유도된 기전력과 관련되는 에너지)로 전환되고, 마지막으로는 열에너지(코일의 미소한 온도 상승)로 전환된다.

3. 유도 전류의 방향

자석을 코일에 넣을 때와 뺄 때, 그리고 자석의 극을 바꾸면 검류계의 바늘이 반대로 움직이는 것은 유도 전류의 방향이 자기장의 변화에 따라 달라진다는 것을 의미한다.

아래 그림에서와 같이 자석의 N극을 코일에 가까이 가져가면 코일 내부를 지나는 자기력선이 증가하므로 자기장이 커진다. 이 때 코일의 위쪽에 N극이 생기도록 유도 전류가 흘러서 자석의 N극이 가까이 오는 것을 방해한다. 즉, 코일에는 자기력선이 증가하는 것을 방해하는 방향으로 유도 전류가 흐른다. 또, 자석의 N극이 코일에서 멀어질 때에는 코일 내부를 지나는 자기력선이 감소하므로 자기장이 작아진다. 이때는 코일의 위쪽이 S극이 생기도록 유도 전류가 흘러서 자석의 N극이 멀어지는 것을 방해한다. 즉, 코일에는 자기력선이 감소하는 것을 방해하는 방향으로 유도 전류가 흐른다.



<렌츠의 법칙>

이와 같이 자석을 코일에 가까이 하거나 멀리할 때, 코일에는 자석의 운동을 방해하는 방향(자기장의 변화를 방해하는 방향)으로 유도 전류가 흐른다.

"전자기 유도에 의해 코일에 생기는 유도 전류는 코일 내부를 지나는 자속의 변화를 방해하는 방향으로 흐른다."

이것을 렌츠의 법칙이라고 한다. 렌츠의 법칙은 전자기 유도에 의한 유도 전류의 방향을 정해준다.

4. 금속탐지기

금속 탐지기는 전자기유도와 맴돌이 전류를 이용하여 쉽게 보이지 않는 금속 물질을 탐지하기 위해 만든 도구이다. 교류 전류가 흐르는 코일에 의해 자기장이 발생하면, 그에 의해 금속에 맴돌이 전류가 발생한다. 금속탐지기는 이 맴돌이 전류에 의해 발생된 자기장을 이용하여 금속을 탐지한다. 현대에 이르러 금속탐지기는 지뢰 제거, 공항 등에서의 무기 탐지, 고고학, 보물 사냥, 지질 탐사 그리고 식품에서의 이물질 감지 등 다양한 분야에서 사용된다.

금속탐지기는 한 쌍의 탐지 코일과 제어를 위한 전자회로로 구성되어 있다. 코일에 교류 전류를 흘려주면 코일에 주기적으로 변하는 자기장이 발생한다. 코일 아래에 금속 물질이 있을 경우 변하는 자기장에 의해 와전류가 유도된다. 유도된 와전류에 의해 금속 물질이 자기장을 발생시킨다. 금속탐지기는 이 자기장의 변화를 감지하여 금속 물질을 감지하는 것이다.

(1) 비트 주파수 발진기(BFO) 방식

비트 주파수 발진기 방식은 구조가 간단하여 제작 및 판매 비용이 저렴하다. 그러나 저주파나 펄스 유도 방식과는 달리 정확도가 떨어지고 미세한 조정이 불가능하다. 주로 작은 휴대용 탐지기로 사용된다. BFO방식의 금속탐지기에는 두 개의 코일과 각각의 코일에 연결된 발진기로 이루어져 있다. 코일 하나는 탐지용으로 탐지기에 있고, 다른 하나는 제어기 내부에 위치해 있다. 두 발진기에서 발생시키는 주파수는 차이가 있어 맥놀이가 발생한다. 따라서 탐지 코일과 제어기 내부 코일의 신호를 더한 후 저역 통과 필터에 통과시키면 인간이 들을 수 있는 맥놀이 성분만 얻을 수 있다. 그런데 탐지 코일 아래에 금속 물체가 있으면 금속 물체에 유도되는 자기장에 의해 탐지 코일에 흐르는 교류의 주파수에 교란이 일어나 맥놀이의 주파수가 변한다. 따라서 사용자가 듣는 소리의 주파수가 변하게 되는 것이다.

(2) 저주파(VLF) 방식

저주파 방식은 현재 가장 많이 쓰이는 형태의 금속탐지기이다. 두 개의 동심원 코일로 이루어져 있는데, 바깥쪽 코일이 발신기, 안쪽 코일이 수신기 역할을 한다. 발신 코일에 교류 전류를 흘려 주면 주기적인 자기장이 발생한다. 이 자기장에 의해 금속 물체에 자기장이 유도된다. 수신 코일은 발신 코일의 영향을 받지 않도록 차폐되어 있기 때문에 금속 물체에 유도된 자기장만을 수신한다. 저주파 방식의 가장 큰 특징은 위상 차이를 이용하여 금속 물체를 구분할 수 있다는 것이다. 금속의 전기적 특징 중에는 저항과 인덕턴스가 있는데, 이 두 값에 따라 유도되는 자기장의 위상 변화가 달라진다. 저주파 방식의 금속탐지기는 이 위상 변화가 어느 정도 이상이거나 어떤 범위 내에 있는 신호만을 걸러내어 탐지된 금속 물체들을 구별해 낼 수 있다.

(3) 펄스 유도 방식(PI) 방식

펄스 유도 방식은 코일 하나로 발신과 수신을 동시에 하도록 되어 있다. 코일에 짧은 펄스를 보내면 펄스가 끝날 때 아주 짧은 유도전류가 발생한다. 아래에 금속이 있으면 금속에 유도된 자

기장 때문에 유도전류가 조금 길어진다. 마치 텅 빈 방에 소리를 지르면 몇 번만 메아리가 생기지만 딱딱한 물체가 많은 방에 소리를 지르면 메아리가 오래 가는 것과 비슷하다.

<금속 탐지기>

참고문헌

- 고등학교 1학년 과학 교과서 금성출판사
- 위키피디아 http://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%95%A0%EB%8B%88%EB%A9%94%EC%9D%B4%EC%85%98
- http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=lilipegono&logNo=90077664626

10. By Motion

1. 단원개관

단 원	Ⅱ. 과학과 문명 1. 정보통신과 신소재 (3) 센서	대 상	고등학교 1학년
학습목표	1. 센서의 작동원리를 이해할 수 있다. 2. 다양한 센서가 적용되는 예를 설명할 수 있다.		
핵심내용	센서, 근접센서		

2. 수업 개요

센서의 다양한 예 중 근접 센서을 알 수 있는 앱이다. 손 안 대고 전화받기, 흔들어 전화받기 등은 다양한 센서를 이용한 예임을 알 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'바이모션'은 근접센서의 예로서 손 안 대고 전화를 받을 수 있고 가속센서의 예로서 흔들어 전화받기와 끊기가 있어 스마트폰 활용을 통한 수업이 가능하다.

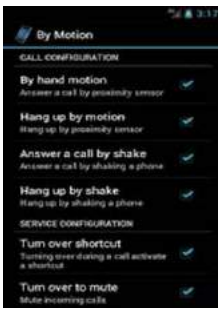
나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

스마트폰 구글 플레이에서 '바이모션'을 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 바이 모션 사용 전 선택하기 -1



가) 바이 모션의 여러 가지 기능을 열어 본다.
나) 필요한 선택을 체크한다.

2) 바이 모션 사용전 선택하기 -2

가) 흔들어 전화 받기, 스피커 사용 등 여러 가지 선택을 한다.
나) 근접센서와 가속센서가 적용된 곳을 찾아본다.

3) 적용된 근접 센서와 가속 센서의 확인

가) 근접센서로 전화를 받을 수 있는지 확인한다.
나) 흔들어 전화를 받을 수 있는지 확인한다.
다) 흔들어 전화를 끊을 수 있는지 확인한다.
라) 움직임 인식 민감도 확인해 본다.

보충 이론

1. 센서

센서란 인간의 감각 기관에 해당하는 기능을 갖춘 부품이다. 인간이 오감을 통해 외부 환경을 인식하는 것과 같이, 센서는 외부 환경에서 발생되는 정보를 전기 신호로 변환한다.
센서는 빛, 물체의 운동, 열, 전기와 같은 물리적 변화나 화학적 변화를 검출한다. 센서는 신호의

검출 방식에 따라 물리 센서, 화학 센서, 생물(바이오) 센서로 구분할 수 있는데, 검출하려는 신호의 특성에 따라 센서의 구조나 동작 원리가 다르다.
소리를 전기 신호로 바꾸어 주는 마이크도 센서의 하나이다. 일상적으로 온도, 습도, 압력, 연기, 열 등에 감지 센서가 사용되고 있다. 센서는 생산 공정의 자동화나 환경 검사, 자동차, 우주 항공, 군수 분야 등 다양한 분야에 활용되고 있고, 일상생활 기기에도 많이 사용된다. 예를 들면 센서를 건물에 부착하여 온도와 습도를 자동으로 조절하고 화재를 감시하거나 에너지를 효율적으로 관리하는 지능형 관리 시스템을 만들 수 있다.
또한 센서를 컴퓨터에 연결하거나 휴대 전화나 노트북 컴퓨터 등의 휴대용 기기에 내장하여 다양한 분야에 활용하고 있다.

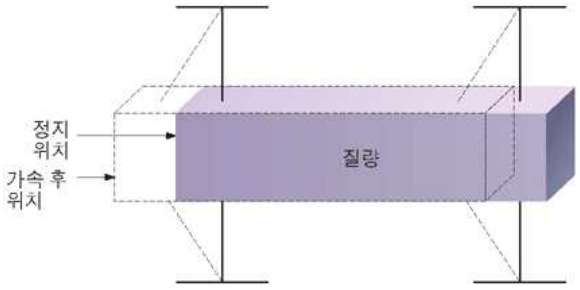
2. 근접센서

비접촉으로 대상물이 근접해 온 것을 검출하는 센서의 총칭이다. 자기의 영향으로 내부의 전류가 변화하는 홀 소자와 영구 자석을 결합한 것, 램프나 발광 다이오드와 광센서를 결합시킨 것, 정전(靜電) 용량의 변화를 검출하는 것 등을 이용하는 것이 있다. 이동하는 대상물이 일정한 거리에 들어온 것을 알아낼 목적으로 사용된다.

3. 가속도 센서

가속도 센서는 센서에 걸리는 가속도를 이용하여 물체의 이동량이나 이동 방향을 검출하는 센서이다. 우리가 탄 버스가 급출발하거나 급정거하면 속도 변화에 따라 차 안에서 우리 몸이 쏠리는 정도가 달라진다. 그림은 같이 물체가 정지 위치에 있다가 물체의 관성에 의해 위치가 바뀔 때 위치 변화의 정도를 측정하면 가속도를 얻을 수 있다.

이와 같이 진동이나 충격을 감지하는 가속도 센서는 물체의 운동 상태를 연속적으로 감지할 수 있다. 가속도 센서의 응용 사례로 자동차의 에어백 장치를 들 수 있는데, 에어백을 탑재한 자동차가 충돌 등에 의해 일정량 이상의 가속도가 생기면 에어백이 부풀어 오른다. 가속도 센서는 자동차, 기차, 선박, 비행기 등 각종 교통 수단이나, 공장 자동화 및 로봇 등의 제어 시스템에 널리 활용되고 있다.



<가속도 센서의 원리>

4. 온도 센서

온도 센서는 열을 전류나 전압으로 변환하는 센서이다. 온도에 따라 부피가 일정하게 팽창하는 원리를 이용하는 알코올 온도계나 수은 온도계는 온도값을 전기 신호로 바꾸는 것이 쉽지 않다. 온도 정보를 전기 신호로 바꾸는 장치로서 대표적인 것이 열전기쌍이다. 이 센서는 성질이 다른 두 금속선을 접합점을 통해 연결하여 고리 형태로 만든 것이다. 온도 센서의 접합부에 온도가 가해지면 접합부 양단의 온도 차에 의해 미약한 전압이 발생하여 전류가 흐른다.

일반적으로, 물질의 전기 저항은 온도 변화에 따라 그 값이 바뀌는 특성이 있다. 물질이 금속인 경우에는 온도에 비례해서 전기 저항이 커지는데, 이를 이용한 것이 저항 온도계이다. 여기서는 금속의 저항을 측정하여 온도를 알 수 있다.

5. 스마트폰의 종류 = 탑재된 운영체계

스마트폰은 기존의 휴대 기기보다 많은 발전을 이루어 컴퓨터의 기본 기능을 수행하게 됨에 따라, 가장 크게 달라진 점은 휴대폰(스마트폰) 안에 마치 컴퓨터처럼 '사용자 지향적인 운영체계(OS, Operating System)'를 탑재하기 시작했다는 것이다. 컴퓨터용 운영체계로 윈도우나 리눅스, 맥 OS 등이 있듯이, 스마트폰에도 다양한 스마트폰 운영체계가 적용되는 것이다. 어떤 운영체계가 탑재되느냐에 따라 종류가 다양해지고, 제품의 장단점도 각각 다르다.

또한, 스마트폰에서 간편하게 사용할 수 있는 유료/무료 애플리케이션은 운영체계별로 사용 여부가 달라지기 때문에, 스마트폰 자체 사양과 성능은 물론, (해당 운영체계에서) 사용할 수 있는 애플리케이션의 종류와 개수 등도 제품 경쟁력을 파악하는 중요한 기준이 되기도 한다.

참고문헌

- [네이버 지식백과] 근접 센서 [proximity sensor, 近接-] (용어해설)
- 과학 교과서 교학사 과학1
- 네이버캐스트 '스마트폰'

11. 주기율표

1. 단원개관

단 원	Ⅱ. 물질의 구성 1. 물질의 기본 성분 (3) 원소들의 지도, 주기율표	대 상	중학교 2학년
	I. 개성 있는 원소 2-1. 주기율표 (1) 원소의 분류와 주기율		고등학교 2학년
학습목표	1. 주기율표가 원소들을 규칙성에 따라 분류한 표임을 이해하고, 주기율표에서 같은 족 원소들의 성질이 비슷함을 설명할 수 있다. 2. 스마트폰 어플을 이용하여 주기율표를 이해할 수 있다.		
핵심내용	주기율표의 이용, 원소의 주기적 성질		

2. 수업 개요

스마트폰의 어플리케이션을 이용하여 주기율표를 공부하고, 각 원소들의 특징과 주기와 족에 따른 원자 반지름, 전기음성도, 이온화 에너지 등 특징의 변화를 알 수 있다. 원소에 대한 배경 지식을 습득하고 주기율표를 이용한 다양한 퀴즈를 풀어본다.

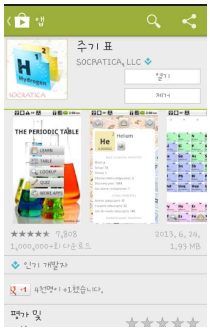
3. 수업 설계

가 어플 개요

Merck PSE HD (무료, 안드로이드용) : 주기율표를 기반으로 원소의 자세한 정보와 데이터를 제공한다. 원소의 발견 역사, 족 및 주기의 구조화와 간결한 배열, 모든 원소에 대한 세부 정보, 다양한 주기율에 대한 변화를 직관적으로 이해 할 수 있게 한다.

주기율표(무료, 안드로이드용) : 원소의 주기율표를 쉽게 보여주고, 오디오 클립을 삽입하여 음성으로 원소이름을 들을 수 있다. 퀴즈를 통하여 간단한 테스트가 가능하다.

나 다운로드하기



☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

안드로이드용 스마트폰의 Google play 스토어에서 'Merck PSE HD'과 '주기율표'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1 Merck PSE HD

모든 원소에 대한 세부 정보, 다양한 주기율에 대한 변화를 직관적으로 이해할 수 있게 한다. 상대 원자 질량, 녹는점과 끓는점, 밀도, 모양 및 각 요소에 대한 추가 속성으로 데이터를 확인할 수 있다. 또한 원자 반경, 전기음성도, 이온화 에너지의 변화를 시각적으로 볼 수 있다.

1) 어플을 실행한다.

가) 추가 기능 버튼 Ⓜ : 검색, 분류, 원자 특성, 특성 랭킹, 분자량 계산기 등 기본 주기율표 이외의 정보를 얻을 수 있는 새로운 학습 기능이다.

나) 주기율표 : 기본 주기율표로 원자 번호 및 원소기호가 나열되어 있으며, 각 원소를 클릭하면 해당 원소의 기본 특성을 확인할 수 있다.

2) 기본 주기율표 상에서 원소의 특성 정보 확인하기

가) 어플리케이션을 실행하여 정보를 얻고자 하는 원소를 주기율표 상에서 클릭한다.

나) 해당 원소의 이름, 분류, 주기와 족, 원자량이 팝업 형식으로 제공되고, 팝업된 정보창을 클릭하면 더욱 자세한 정보를 얻을 수 있다.

다) General : 팝업창에서 제공된 가장 일반적 특성이 다시 한 번 제공된다.

라) Basic information : 원자량, 녹는점 및 끓는 점, 상태, 밀도, 전기음성도, 원자 반지름, 지구 행 내에서 차지하는 질량비 등 원소의 물리적 특성이 제공된다.

마) Discoverer : 해당 원소를 발견한 사람이다.

바) Picture element : 원소가 사용되는 곳이다.

3) 추가 기능 버튼을 이용하여 심화학습

가) 첫 화면에서 패널을 선택한다.

나) 검색 : 화면(가)로 이동됨. 원소기호 또는 이름으로 직접 검색 가능하다

다) 분류 : 화면(나)로 이동됨. 주기율표에 지정하는 분류별로 색깔이 표시된다.

라) 원자 특성 : 화면 (다)로 이동된다. 원자 반지름, 전기음성도, 이온화 에너지 등의 특성을 선택하면 오른쪽 차트에 표시된다.

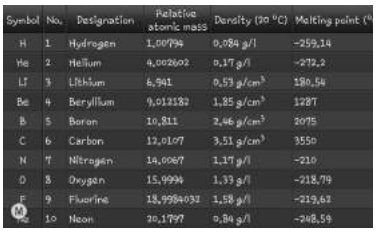
마) 특성 랭킹 : 화면(라)로 이동되고, 원자 번호 순으로 원자량 및 밀도 정보 제공된다.

바) 분자량 계산기 : 화면 (마)로 이동됨. 분자의 화학식을 적으면 분자량이 자동 계산된다.

화면(가)

화면(나)

화면(다)



화면(라)

화면(마)

2 주기율표

원소의 주기율표를 쉽게 보여주고, 오디오 클립을 삽입하여 음성으로 원소이름을 들을 수 있다. 퀴즈를 통하여 간단한 테스트가 가능하다.

1) 어플 실행 후 배우기 탭

가) 어플 실행 후 배우기 버튼을 누른다.

나) 랜덤으로 원소에 대한 기본적인 성질과 원자의 성질, 열역학적 성질(끓는점, 녹는점 등), 물리적 성질, 전기적 성질, 핵성질, 반응성 등을 제공한다.

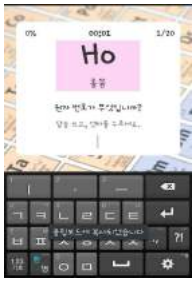
다) 오디오 아이콘을 누르면 영어로 원자의 이름을 발음해 준다.

2) 테이블 탭과 원소 찾아보기 탭

가) 테이블 탭에서는 주기율표가 나오고 각 원소를 터치하면 원소에 대한 상세 정보가 팝업창에 뜬다.

나) 원소 찾아보기 탭에서는 찾고자 하는 원소를 검색하면 원소의 정보를 팝업창에 띄어준다.

3) 원소 퀴즈



가) 원소 퀴즈 탭에서는 원소의 기본적인 요소들을 질문하는 퀴즈가 나온다.

나) 퀴즈는 이름, 줄임말, 원자 번호, 랜덤으로 테스트 하고자 하는 영역을 골라 문제를 풀 수 있다.

보충 이론

1. 화학의 기본인 원소의 주기적 특성을 알아낸 멘델레예프

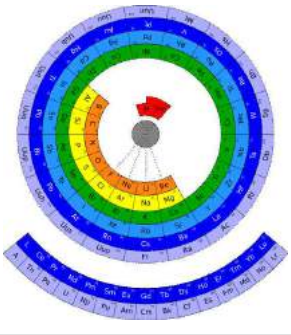
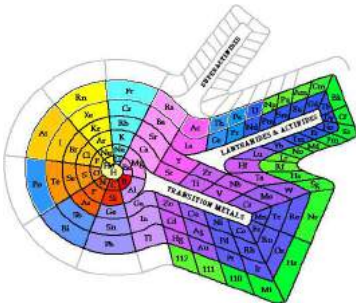
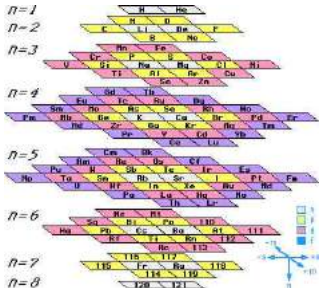
시베리아에서 태어난 그는 17살의 나이로 상 페떼르스부르크 대학에서 화학을 가르쳤다. 1860년 이태리의 화학자 카니자로로부터 원소의 정확한 원자량을 측정하는 방법에 대한 강의를 듣고 주기율표 작성 준비를 하기 시작했다. 1861년 상 페떼르스부르크로 돌아온 그는 유기화학과 무기

화학에 관한 책들을 집필하였으며 그러는 동안 무기화학에는 유기화학과 같은 조직적인 접근 체계가 없음을 발견하였다. 그는 무기화학에서의 체계를 세우는 과정 중에 주기율표와 같은 형식으로 원소들을 정리하였다.

멘델레예프는 화학뿐 아니라 과학 여러 분야에 관심을 가지고 있던 다재다능한 과학자였다. 그는 러시아의 석탄, 소금, 다양한 금속광물 등과 같은 러시아의 자연자원에 관련된 문제를 연구하였고, 특히 석유산업에 관심이 많아 1876년 미국 펜실베니아 유전지대에 관한 연구를 하였다. 또한 기상학, 기구 등에 관심이 있어서 1887년 태양의 개기일식을 관찰하기 위해 기구를 제작하여 띄우기도 하였다.

이런 화학계의 훌륭한 거장 뒤에는 그의 어머니의 헌신적인 노력이 있었기 때문에 가능했다. 멘델레예프는 16형제의 막내로 태어났다. 그의 아버지는 고등학교 교장이었는데 그가 태어나자마자 실명으로 인해 실직하고, 이후 여러 가지 불행이 닥치면서 가난한 생활을 하게 되었다. 그러나 그의 어머니는 막내를 교육시키기 위해 도보로 시베리아에서 모스크바까지 여행하면서 대학에 입학시키고자 노력하였다. 그러나 모스크바 대학의 입학 거절에 이어 성 페테스부르크 대학 의학부에서 해부 실험 중 기절하면서 퇴학당하는 등의 어려움을 치른 후 성 페테스부르크 대학 교육학부에 입학하여 공부하게 된다. 그러나 그의 어머니는 그가 입학한 지 며칠 후 세상을 떠나게 되었다. 멘델레예프는 그런 어머니의 헌신적인 희생이 있었기에 위대한 학자가 될 수 있었던 것이 아닐까?

2. 다양한 모양의 주기율표

		
원형 주기율표	Thoedor Benfrey가 1960년대에 만든 주기율표	3차원 모양의 주기율표

참고문헌

- http://capella.pe.kr/

12. 탄소화합물

1. 단원개관

단 원	Ⅲ. 아름다운 분자 세계 2. 분자의 구조와 성질 (2) 다양한 구조의 탄소 화합물	대 상	고등학교 2학년
학습목표	1. 다양한 종류의 탄화수소 분자 모형을 스마트 폰을 통해 탄화수소의 구조적 특징을 확인할 수 있다. 2. 스마트폰을 통하여 탄화수소에 대해 알고 다양한 분류 기준에 따라 분류할 수 있다.		
핵심내용	탄소화합물의 구조, 탄화수소, 라디칼 반응 과정		

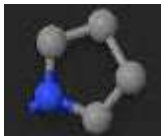
2. 수업 개요

스마트폰을 이용하여 사슬 모양 탄화수소의 정의를 알고 성질에 따라 분류한다. 또한 분자 구조에 따라 사슬 모양 포화 탄화수소의 이성질체를 분류하고, 사슬 모양 불포화 탄화수소의 성질을 분자 구조와 관련지어 설명한다. 고리 모양 탄화수소의 종류와 성질을 예를 들어 설명할 수 있다.

3. 수업 설계

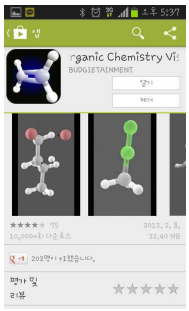
가 어플 개요

OCV(Organic Chemistry Visualized) (무료, 안드로이드용) : 유기화학에서 탄화수소화합물의 구조를 입체적으로 파악하고 이성질체 및 다양한 반응 메카니즘을 가시적으로 볼 수 있다.



Jmol Android(무료, 안드로이드용) : 약 60,000가지의 분자들을 입체적으로 화면을 통하여 보여주고 플래쉬기법을 이용하여 다양한 측면에서 입체적으로 볼 수 있도록 하였다. 또한 반데르발스모형, 공-막대 모형, 원자와 분자 오비탈 모형 등을 다양한 분자 모형을 제시하여 오개념을 줄일 수 있도록 하였다.

나 다운로드하기



☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

안드로이드용 스마트폰의 Google play 스토어에서 'OCV'과 'Jmol Android'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1 OCV

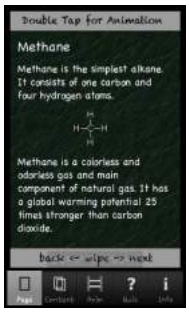
유기화학에서의 구조를 입체적으로 파악하고, 반응 메카니즘을 가시적으로 보여준다. 구조를 확인하고, 라디칼 첨가 치환반응, 전자 친화 반응 메카니즘을 3D분자 모형으로 이해하고, cis trans 이성질체의 구조를 비교 할 수 있다. 또한 탄화수소의 번호 붙이기를 학습할 수 있다.

1) 어플을 실행한다.

가) page 탭에서 Alkanes에 대하여 설명과 함께 Alkane 탄화수소 종류가 나온다.

나) Content 탭을 누르면 다양한 작용기와 반응들이 나열된다. 해당 작용기를 터치하면 탄화수소들이 열거된다.

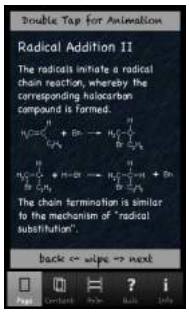
2) 탄화수소 구조 확인하기

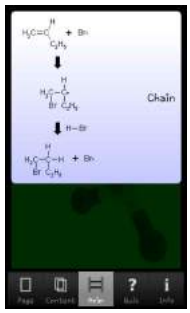


가) Methane을 터치한 후 하단에 page를 누르면 Methane에 대한 구조와 간단한 성질에 대하여 소개된다.

나) Anim 탭을 누르면 Methane에 대한 3D입체 영상이 나온다.

3) 라디칼 첨가반응 확인하기

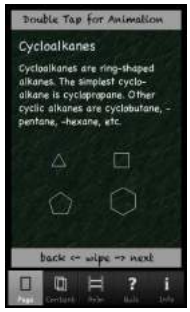




가) 라디칼 반응에 대한 반응 메카니즘을 3D입체영상으로 보여준다.

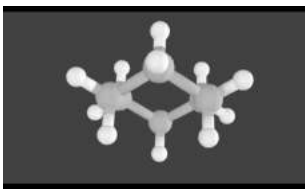
나) 전자를 표시해 줌으로써 메카니즘에 대한 이해를 돕는다.

4) CycloAkane 구조 확인하기

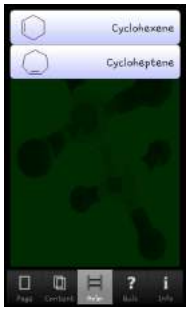


가) CycloAlkane의 구조를 확인한다.

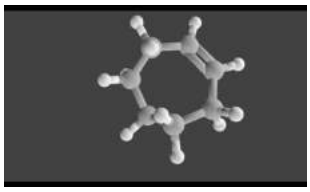
나) 다양한 고리의 구조를 확인함으로써 입체장애, 구조적 긴장상태 등을 확인할 수 있다.



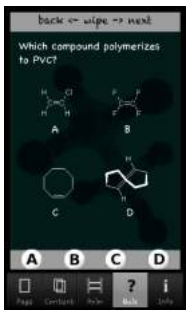
5) Cis Trans 이성질체 확인하기



가) Cis Trans 이성질체를 확인할 수 있다.



6) 화학 퀴즈



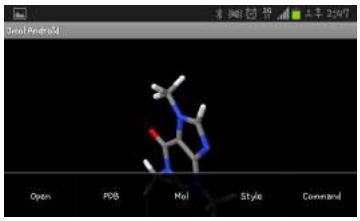
가) Quiz 탭을 터치하면 구조와 결합에 대한 간단한 화학퀴즈를 풀 수 있다.

나) 이를 통해서 화학구조와 반응에 대한 지식을 확립시킬 수 있다.

2 Jmol Andriod

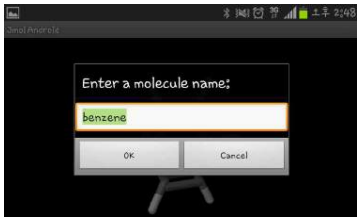
여러 가지 분자들을 입체적으로 전체 화면을 통하여 보여주고 입체적으로 볼 수 있도록 하였다. 또한 반데르발스모형, 공-막대 모형, 원자와 분자 오비탈 모형 등을 다양한 분자 모형을 제시하여 오개념을 줄일 수 있도록 하였다.

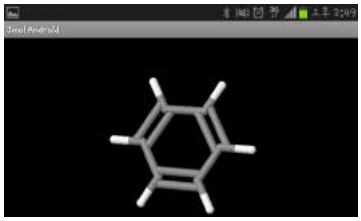
1) 어플 실행



가) 어플을 실행하면 막대모양의 분자구조가 나온다.
나) 스마트폰의 메뉴버튼(삼성 스마트폰의 경우 홈키의 왼쪽)을 터치하면 화면 아래 다양한 메뉴들이 나온다.

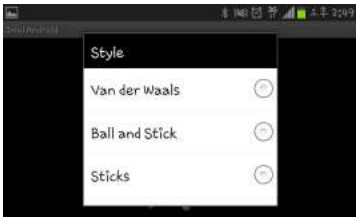
2) 원하는 분자 모형 찾기

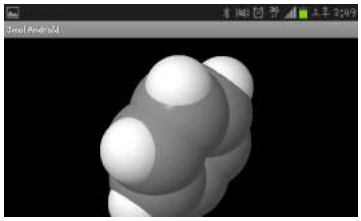


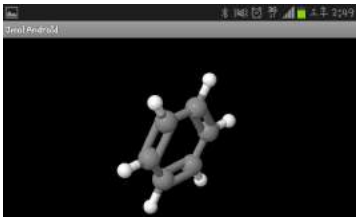


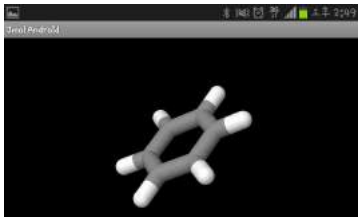
가) Open 탭을 터치하면 분자 이름을 적는 팝업창이 나오고 원하는 분자의 이름을 적고 OK 을 터치하면 스틱 모형의 분자구조가 나온다.

3) 다양한 분자 모형









보충 이론

1. 분자 모형

본래 원자의 기하학적 배열에서 추정되는 분자구조. 메탄 분자의 정사면체형 구조나 벤젠의 탄소원자 6원자고리 구조 등이 이에 해당된다.

그러나 분자구조 해석기법이 진보된 오늘날에는 구나 봉 등을 사용하여 입체적으로 조립된 모형을 가리키는 것이 보통이다. 연구자가 나무·종이·플라스틱 등으로 자작(自作) 하는 것도 있고, 세트 혹은 키트로 시판되는 것도 있다. 시판품 중에서 HGS모형은 결합 방향에 구멍이 있는 다면체 혹은 구를 원자로 하여 플라스틱봉을 결합한 것으로 결합각·결합길이를 이해하는 데 적합하다. 드라이딩 모형은 결합 방향에 이음매를 가진 조인트이며 원자·금속봉으로 결합하여 적당한 부품으로 벤젠고리 등의 구조를 표시하며 거리나 각도 이해에 적합하다. 스튜어트 모형은 원자를 반데르발스 반지름의 구나 부분구로 하고 凹凸의 결합부 혹은 결합부재로 연결하며 분자의 크기·모양·입체장애 이해에 적당하다. 컴퓨터를 이용해 지면이나 스크린 위에 분자 혹은 결정구조의 2,3차원적 화상을 묘사하는 방법은 이미 알고 있는 구조를 이해할 뿐만 아니라 새로운 분자의 설계 합성 수단으로도 이용된다.

2. 탄화수소

탄소와 수소만으로 이루어진 화합물의 총칭. 탄소원자에 이어지는 방식에 따라 사슬 탄화수소와 고리탄화수소로 크게 나눈다. 사슬탄화수소의 주요한 것은 파라핀계탄화수소(메탄계탄화수소)라고도 한다. 일반식(C_mH_{2n-2})가 있다. 이들 탄소 사슬은 노말사슬인 경우도 있고 곁사슬을 가진 경우도 있다. 사슬탄화수소를 지방족 탄화수소라고 하는 경우도 있다. 고리탄화수소의 대부분은 방향족화합물 또는 지방족고리 화합물에 속하나 비벤젠 계열 방향족 화합물에 속하는 것도 적지 않다. 탄화수소는 모든 유기화합물의 기본이 되기도 하고, 천연으로는 석유나 천연가스, 고무나 테르펜 등 속에 들어있다. 포화탄화수소와 이중결합이나 삼중결합을 가지는 불포화탄화수소 및 방향족 탄화수소는 상당히 다른데, 포화탄화수소는 각종 시약에 대한 반응성이 적어 안정하지만, 이중결합이나 삼중결합을 가지는 탄화수소는 쉽게 첨가반응을 일으킨다.

참고문헌

- 네이버 지식백과

13. 화학 반응식

1. 단원개관

단 원	Ⅰ. 화학의 언어 2. 물질의 양과 화학 반응식 (1) 화학 반응식 만들기	대 상	고등학교 2학년
학습목표	1. 여러 가지 화학 반응을 화학 반응식으로 나타내고, 반응 물질과 생성 물질 사이의 양적 관계를 설명할 수 있다. 2. 여러 가지 기체 법칙들을 학습하고, 계산할 수 있다.		
핵심내용	화학반응에서의 양적 관계, 기체 법칙		

2. 수업 개요

스마트폰의 어플을 이용하여 화학반응에서의 양적관계를 이해하고 한계물질이 무엇인지, 얼마나 남는지 알 수 있다. 또한 보일의 법칙, 샤를의 법칙, 게이-뤼삭의 법칙, 이상기체 상태 방정식, 기체운동 에너지 등의 여러 가지 기체 법칙들을 학습하고 어플을 이용하여 쉽게 계산할 수 있다. 알고자하는 분자량을 자동으로 계산할 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

ChemMobile(무료, 안드로이드용) : 여러 가지 화학 방정식의 균형을 맞출 수 있는 화학 계산기가 있다. 또한 주기율표를 내장하고 있으며, 화학 양론을 수행할 수 있다. 화학을 배우는 학생들이 유용하게 원자, 수식을 찾을 수 있다. 마지막으로 기체 법칙에 대한 수식을 계산하고 전환하며, 몰 질량 계산기를 내장하고 있다(균형화학 방정식, 화학 양론적 계산 수행, 기체 법칙, 주기율표에서 원자, 몰 질량 계산기, 수식, 용해도 규칙 등).

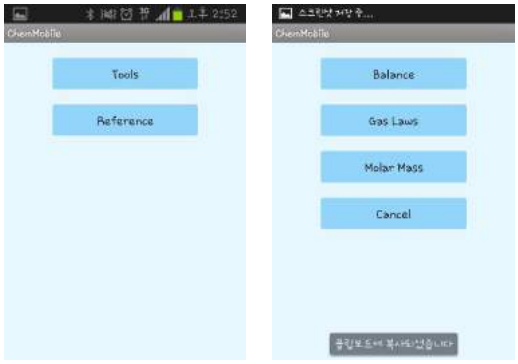
나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

안드로이드용 스마트폰의 Google play 스토어에서 'ChemMobile'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 어플을 실행한다.

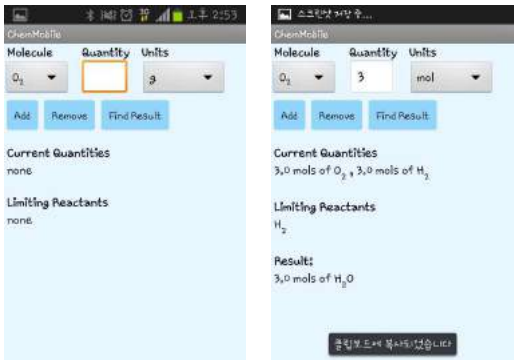


가) 처음 화면에서 Tools를 터치한다.
나) 4개의 탭이 나오는데 원하는 탭을 터치하여 작업을 수행한다.

2) 화학반응식 완성하기

가) Balance 탭을 터치한다.
나) 반응물(Reactants)과 생성물(Products)을 넣고 Balance탭을 누르면 반응식이 양론에 맞추어 자동적으로 생성된다.

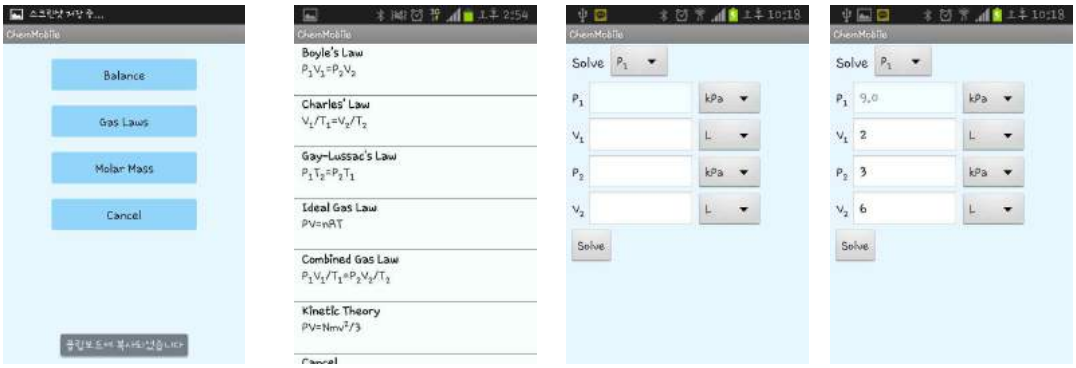
3) 화학양론(한계반응물계산)



가) 위 반응을 진행한 후 Stoichiometry를 터치하면 각 반응물의 양을 적는 칸이 나오고 임의의 숫자를 입력한 후 Add를 눌러 또 다른 반응물의 양을 적는다.
나) Find Result를 터치하면 Current Quantities에 입력한 반응물의 양이 나오고 Limiting Reactants에 한계 반응물의 종류가 나온다. 그리고 Result에 생성물의 양과 종류가 자동적으로 계산된다.

4) 기체 법칙 계산

초기 화면에서 Gas Laws 탭을 터치하면 다양한 기체 법칙들이 나온다. 각 탭을 터치하면 구하고자 하는 값 이외에 나머지 값을 숫자로 입력한 뒤 Solve를 터치하면 미지의 값이 자동적으로 계산된다.



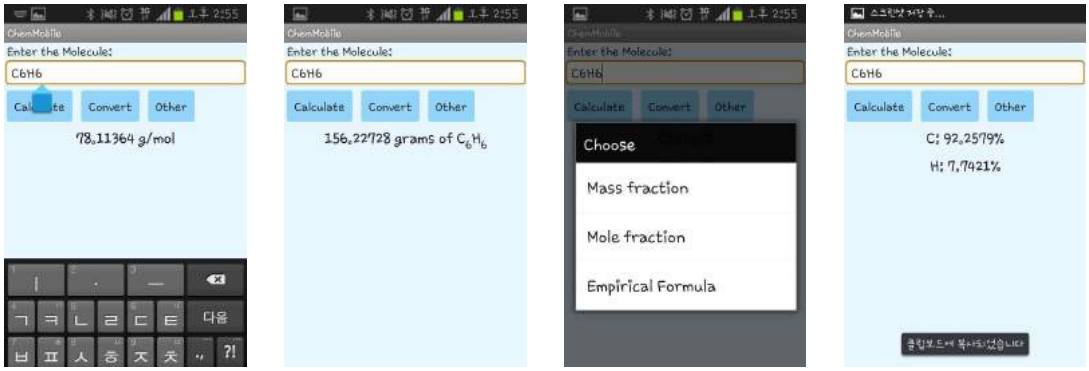
가) Gas Laws를 터치한다.

나) 구하고자 하는 기체 법칙을 택한다.(예시 Boyle's Law)

다) 미지의 값을 맨 위의 Solve에서 택한다.(예시 P_1)

라) 나머지 알고 있는 값을 대입한 후 맨 아래의 Solve를 터치한다.

5) 분자량 계산



가) 과정 1)의 두 번째 화면에서 Molar Mass를 터치한다.

나) 알고자하는 분자를 빈칸에 입력한다.

다) Caculate를 터치하면 1몰당 분자의 질량이 계산된다.

라) Convert를 터치하면 몰→질량 또는 질량→몰 두가지 환산 중 선택하는 팝업 창이 뜨고 값을 넣으면 해당사항에 맞게 환산된다.

마) Other를 터치하면 질량비율, 몰비율, 실험식 등을 알 수 있다.

보충 이론

1. 원자질량 : 1961년에 질량수 12인 탄소를 정확히 12 원자질량단위(atomic mass unit)로 정하고 다른 원자의 질량은 이것을 기준으로 하여 상대적으로 정하는 것으로 제정하였다.
   * 질량분석기 : 원자질량을 비교하는 가장 정확한 분석기기
   * 동위원소(Isotope) : 원자번호는 같으나 질량수가 다른 두 원소를 말한다.
     ex) 12C,13C,14C
   * 평균원자질량 : 원소의 질량수는 그 원소의 동위원소의 구성분율을 감안한 평균원자질량을 말한다.
     ex) 12C × 0.9889 + 13.0034C × 0.0111 = 12.01 ☞ C(탄소)의 평균분자량

2. 몰(mole) : 12g의 순수한 12C 중에 들어있는 탄소원자의 수과 같은 수를 말하며, 어떤 물질 1몰은 6.022×10^{23}(Avogadro's number) 단위로 구성되어있다.

3. 몰질량 : 원자나 분자의 몰질량(분자량)은 원자는 g원자량, 분자는 구성하고있는 각 원자의 g원자량의 합을 말한다.

4. 화합물의 퍼센트 조성 : 화합물의 몰질량에 대한 화합물을 구성하고 있는 각 원자의 질량이 차지하는 비율(퍼센트)을 말한다.

5. 화합물의 화학식의 결정
   미지의 화합물의 화학식을 결정하는 방법은 산소와 반응(연소)시켜 나오는 산화물의 질량을 측정하고, 그 산화물로부터 원자의 질량을 구하며, 각 원자의 질량을 각 원자 질량수로 나누어 원자별 몰수를 구한다. 그리고 가장 낮은 몰수로 나누어 정수비를 구하면 이것이 화합물의 원자구성비이고 실험식이 된다. 다음에 화합물의 몰질량을 구하고, 몰질량이 실험식의 몇배인가를 구하여 곱해주면 그 화합물의 화학식이 된다.

6. 화학반응식
   화학반응식의 화살표의 왼쪽이 반응물(Reactant)이고, 오른쪽이 반응에서 만들어진 생성물(Product)이다.
   화학반응식에서 반응물의 질량합계와 생성물의 질량합계는 같다 → 질량보존의 법칙
   화학 반응식의 좌우의 원자의 수는 같아야 한다 → 균형(완전)방정식
   상태표시 : 고체(s),액체(l),기체(g),용액(aq)
   ex) $HCl(aq) + NaCO_3(s) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l) + NaCl(aq)$

7. 화학반응식의 균형 맞추기
   화학반응식의 균형 맞추기의 기본원리는 질량불변의 법칙에 따른다. 즉, 반응물의 각 원소의

원자개수는 생성물의 각 원소의 원자개수와 같다. 따라서 좌우 계수맞추기 방법을 사용하여 균형을 맞춘다.

(ex) $C_2H_5OH+3O_2\rightarrow 2CO_2+3H_2O$

C 원소: 좌측 C_2H_5OH 에 2개, 우측은 CO_2 에 1개 따라서 계수는 2가 되며,

H 원소: 좌측 C_2H_5OH 에 6개, 우측은 H_2O에 2개 따라서 계수는 3이 되며,

O원소: 우측의 산소원자는 CO_2 4 개와 H_2O에 3개 합이 7개,

좌측은 C_2H_5OH 에 1개 이므로, 따라서 O_2 앞에 3을 붙이면 된다.

반응물과 생성물을 쓰고 좌우 원소의 원자수를 비교하여 정한다. 유기물에서는 대체로 C→ H → O 순으로 정하고, 무기물에서는 복잡한 화합물의 좌측 원소부터 정하면 된다.

8. 화학양론 계산 : 반응물과 생성물의 양

화학반응은 몰비로 반응하기 때문에 몰비로 계산하면 된다.

(ex)프로페인 96.1g 과 반응하는 산소의 양은 얼마인가?

$C_3H_8+5O_2\rightarrow 3CO_2+4H_2O$

먼저 프로페인 96.1g 의 몰수를 계산한다.

즉, 96.1/44.1 = 2.18 mol (프로페인의 몰질량이 44.1 g/mol)

따라서 필요한 산소의 양은? 2.18 × 5 = 10.9 mol

또 산소의 질량은, 10.9 × 32 = 349g (산소의 몰질량은 32 g/mol)

참고문헌

- http://blog.empas.com/alpatomega/13543389

14. 용액의 몰 농도 구하기

1. 단원개관

단 원	Ⅰ. 화학의 언어 2. 물질의 양과 화학 반응식 (4) 몰 – 몰과 질량	대 상	고등학교 1학년
학습목표	1. 스마트폰을 이용하여 용액의 몰 농도를 구할 수 있다. 2. 여러 가지 용액을 희석시킬 수 있다.		
핵심내용	몰 농도, stock solution		

2. 수업 개요

화학 실험 수업을 할 때 특정한 농도를 필요로 하는 경우가 많이 발생한다. 그때마다 정확한 몰 농도의 용액을 만들기 위하여 계산하여 만들어야 하며 계산과정에서 실수가 생기면 실험의 오차도 그만큼 커지게 된다. 따라서 스마트폰 어플을 이용하여 용액의 몰농도를 계산함으로써 보다 빠르고 정확한 실험을 수행할 수 있다. 또한, 고등학교 1학년 과정에서 몰과 질량의 단원에서 몰 농도를 계산하는 과정을 학습하고 어플을 소개하면서 다양한 값으로 연습해 보고 정답을 폰으로 맞춰보는 수업을 진행함으로써 다양하면서도 실제적인 문제를 접할 수 있을 것이다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

Molarity Calculator(무료, 안드로이드용) : 실험실에서 자주 쓰이는 다양한 산 또는 염기 용액을 특정 몰농도 또는 노르말 농도에 맞춰 준비할 때 편리하게 이용할 수 있는 계산기이다. 뿐만 아니라 어떤 용액도 원하는 몰농도로 쉽게 만들 수 있는 Molarity Calculator와, 미리 만들어져 있는 stock solution을 이용해 필요한 만큼 희석할 수 있는 Stock Dilution Calculator기능도 포함한다.

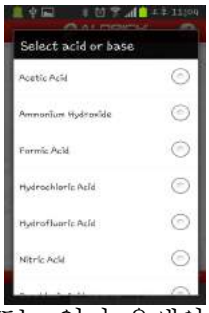
나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

안드로이드용 스마트폰의 Google play 스토어에서 'ChemMobile'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 산 또는 염기 용액 몰농도 구하기



널리 사용되는 각종 산 또는 염기 용액의 일반적인 density, formula weight 및 weight %를 자동 계산하여 원하는 몰농도 또는 노르말 농도를 만든다.

가) 맨 위의 탭에서 산 또는 염기를 선택한다.

나) 분자식이 나오며 밀도, 몰질량, 무게% 농도가 자동계산이 되어 나타난다.

다) 얻고자 하는 부피와 몰랄 농도(또는 노르말 농도)를 입력하고 Calculate 버튼을 터치한다.

라) 계산된 결과가 팝업창에 뜬다.

마) Share Results 버튼을 터치하면 결과를 SNS를 통하여 공유할 수 있다.

2) 일반적인 몰농도에서 질량 구하기

가) 하단의 두 번째 탭을 터치하면 일반적인 몰농도에서 취해야 하는 질량이 얼마인지 계산하는 탭이 나온다.

나) 몰질량과 최종적으로 요구되는 부피와 몰수를 입력하고 Calculate 버튼을 터치하면 필요한 질량수를 계산해 준다.

3) stock solution 계산

가) 하단의 세 번째 탭은 stock solution에서 취해야 할 부피가 얼마인지 계산하는 탭이다.

나) stock solution에 대한 농도를 입력하고 얻고자 하는 부피와 농도를 입력하여 Calculate 버튼을 누르면 stock solution에서의 부피가 계산된다.

보충 이론

1. Stock solution

stock라는 말이 저장, 비축, 원료, 근원 등의 뜻으로 쓰인다. 어떤 미량성분을 분석을 할 때 표준용액으로 ppm 이나 ppb 단위의 아주 낮은 농도의 표준용액을 조제하여 사용한다. 이때 이런 낮은 농도의 용액을 조제하기 위해서는 진한 용액을 일정량 취하여 희석하여 사용하게 되는데 농도가 진한 표준용액을 stock solution 이라고 한다.

대개 stock solution 이라 칭하는 표준용액의 농도는 대략 1mg/mL 정도의 농도로 1000ppm 용액이다. 이 용액을 희석하여 원하는 농도 즉, 실험 범위의 농도로 희석하여 사용한다. 농도가 1mg/mL인 용액을 가지고 10ppm 용액을 만들려면 이 용액 1mL를 100배로 희석하면 된다. 즉 10mL를 취해 1L 로 희석하든가 1mL를 취해 100mL로 하면 원하는 농도를 만들 수 있다. 이처럼 Stock Solution은 농도가 대체적으로 높은 (진한) 표준용액이다.

2. Stock solution 조제 방법

Stock Solution의 조제방법은 다음과 같다.

Cl^- 1mg/mL 인 용액 1L 를 만들어 보자.

1L 중에 들어있는 Cl^-의 양은 1000mg 입니다.
Cl표준액 조제 약품으로 NaCl을 사용한다면
NaCl 1g 중에 들어있는 Cl^-의 양은 다음과 같습니다.
$1g \times 35.5/58.5 = 0.6068\ g$
그러므로 1000mg(1g) 의 Cl^- 에 상당하는 NaCl의 양(X)을 구하면
$1g = x\ g \times 35.5/58.5$
$x = 1.648\ g$
순도 100% NaCl 1.648g을 정확히 달아 물에 녹여 1리터로 만들면
이 용액은 Cl^- 1mg/mL인 stock solution 이다.

참고문헌

- http://kin.naver.com

15. 화학 백과사전

1. 단원개관

단 원	Ⅱ. 물질의 구성 2. 물질의 구성 입자 (1) 물질을 계속 쪼개면?	대 상	중학교 2학년
	Ⅱ. 개성 있는 원소 1. 원자의 구조 (1) 원자를 구성하는 입자 Ⅳ. 닮은꼴 화학반응 1. 산화-환원 반응 (1) 전자 이동과 산화-환원 반응		고등학교 2학년
학습목표	1. 스마트폰을 이용하여 화학 용어를 손쉽게 검색할 수 있다. 2. 스마트폰을 이용하여 원자 모형의 발전과정을 이해하고 산화-환원반응을 설명할 수 있다.		
핵심내용	산화 환원 반응, 화학실험식과 방정식		

2. 수업 개요

화학 수업을 할 때 수많은 화학 개념들이 쏟아져 학생들이 쉽게 화학용어들을 정리할 수 있는 화학용어 사전을 사용하여 수업에 좀 더 도움이 될 수 있다. 이론 정리를 통하여 학생들이 한눈에 알아 볼 수 있도록 하였고 다양한 이론들이 있지만 그 중에서도 원자 모형의 발전 과정과 산화-환원반응이 자세히 나와 있어 이 부분을 소개하고자 한다. 수업 적용시 어플을 이용하여 개념을 정리하거나 단원을 마무리 할 때 사용하면 유용할 것이다.

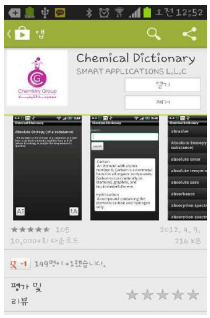
3. 수업 설계

가 어플 개요

Chemistry Cheat Sheets(무료, 안드로이드용) : 원자구조, 화학 실험식과 방정식, 주기율표, 전기화학 등 다양한 화학 이론들이 백과사전처럼 내장되어 있다. 글씨나 그림을 확대 및 축소 가능하며 필요한 부분은 공유할 수 있는 기능이 있다.

Chemistry dictionary(무료, 안드로이드용) : 화학 용어들이 알파벳순으로 나열되어 있고 검색을 통하여 원하는 화학 용어들을 쉽게 찾을 수 있다. 검색한 결과를 친구에게 보내거나 SNS로 보낼 수 있다.

나 다운로드하기



☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

안드로이드용 스마트폰의 Google play 스토어에서 'Chemistry Cheat Sheets'와 'Chemistry dictionary'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

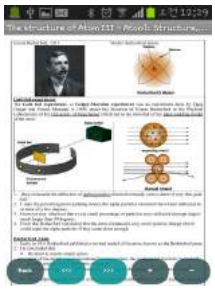
1 Chemistry Cheat Sheets

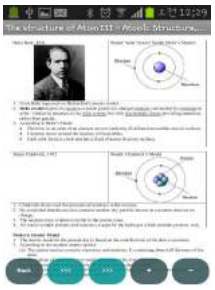
1) 어플 실행하기

가) 어플을 실행한다.

나) 다양한 화학 이론들이 나오는데 그 중에서 The structure of Atom Ⅲ을 터치하면 원자 모형의 발전과정에 대한 이론이 나온다.

2) 원자 모형의 발전





가) 원자 구조 역사 : 디마

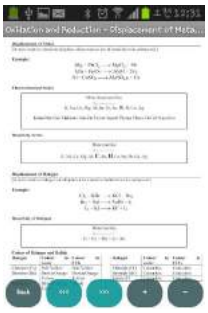
나) 원자 구조 역사 : 존 돌턴, JJ 톰슨

다) 연자 구조 역사 : 어니스트 러더 퍼드

라) 원자 구조 역사 : 닐스 보어, 제임스 채드 윅, 현대 원자 모델

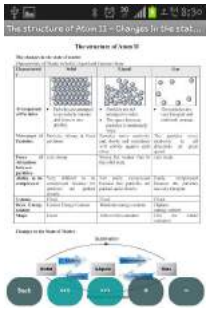
마) 그밖에 원자 입자, 양성자 번호와 핵번호, 예시 등이 있다.

3) 산화-환원 반응



가) 철(Ⅱ)+철(Ⅲ)
나) 금속의 산화성, 할로젠 원소의 반응성
다) 산소 기체의 반응성

4) 그 밖의 이론



가) 원자 구조(Ⅰ)
- 물질, 원자, 분자 및 이온의 구조, 원자와 결합

나) 원자 구조(Ⅱ)
- 고체, 액체, 기체 상태에서의 물질의 특성, 녹는점, 끓는점, 어는점
- 가열과정에서의 열 에너지 및 운동에너지 그래프

다) 원자 구조(Ⅳ)
- 동위원소와 그 중요성, 전자의 구성, 원자가 전자

라) 화학식과 방정식
- 고체, 액체, 기체의 용액 및 입자수, 화학공식 : 양이온, 음이온

마) 주기율표
- 족과 주기의 반응, 17족 원소의 반응

바) 전기 화학
- 전해질 : 전기음성도와 이온화 경향, 수용액에서의 이온화 효과

사) 산염기
- 산성의 이온화, 산성의 화학적 성질

아) 염
- 용해도, 염의 작성, 불용성 염 : 색상

자) 속도와 반응
- 반응속도 계산, 그래프에서 속도 찾기, 서로 다른 화학 반응

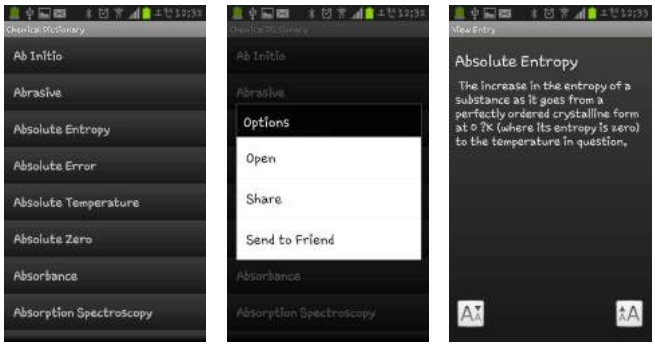
차) 탄소화합물

타) 열화학

2 Chemistry dictionary

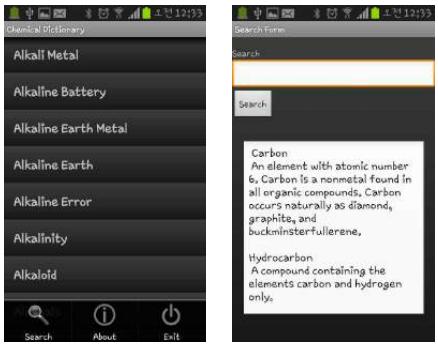
화학 용어들이 알파벳순으로 나열되어 있고 검색을 통하여 원하는 화학 용어들을 쉽게 찾을 수 있다.

1) 어플을 실행한다.



어플을 실행하여 알고자 하는 용어를 누른다.
Open을 누르면 용어에 대한 설명이 나오고 Share를 누르면 검색된 정보를 다른 메신저로 보낼 수 있다.

2) 화학 용어 검색하기



가) 왼쪽 하단에

버튼을 누른다.

나) 검색창에 찾고자 하는 단어를 입력하고 Search 버튼을 누르면 그에 대한 상세 정보가 검색 된다.

보충 이론

1. 원자모형의 변천과정

근대적 의미에서 원자에 관한 최초의 믿을만한 논거는 1807년 돌턴에 의해 제시되었다. 돌턴의 원자론은 화합물과 원자를 구별하였고, 질량 보존의 법칙과 일정 성분비 법칙을 잘 설명하고 있다. 원자는 더 이상 나눌 수 없다는 가정을 돌턴이 하게 되고 돌턴은 원자를 당구공 같이 내부에 특별한 구조가 없는 단단한 공으로 생각하였다. 하지만, 20세기 초에 여러 실험적 증거로 원자도 여러 입자로 이루어져 있다는 것을 알게 되었다.

1897년 톰슨에 의해 처음으로 전자의 존재가 확인되었다. 톰슨은 진공관 안의 두 금속으로 이루어진 전극 사이에 높은 전압을 걸었을 때 방출하는 빛인 음극선을 조사하여, 음극선이란 음으로 하전된 입자들의 흐름이라는 것을 보여 주었다. 이 입자들을 전자라고 이름 붙였는데, 전자들은 음전하를 가지고 있지만 원자 자체는 중성이다. 따라서, 각 원자는 음전하와 동일한 양의 전하를 가져야 하며, 수 년 동안 이 양전하의 위치에 대한 논의가 진행되었다. 20세기초 많은 과학자들은 원자란 전자가 푸딩의 건포도처럼 박혀 있는 양전하를 가진 젤리 형태의 둥근 덩어리로 생각하였다.

1908년 이러한 원자 모형은 러더포드에 의해 간단히 뒤집어졌다. 양으로 하전된 입자의 흐름인 α입자를 아주 얇은 금박에 쏘았을 때 대부분의 α입자가 투과하고 약 20,000개 중 하나 정도가 90°이상 휘었거나 반대로 튀어나왔다. 이 실험으로부터 내릴 수 있는 결론은 원자는 내부가 비어 있는 넓은 공간으로 싸여 있는 단단하지만 점같은 양전하의 중심을 가지는 구조일 것이라는 점이다. 러더포드는 점같은 양으로 하전된 영역을 원자핵이라 명명하였다.

러더포드에 의해 제안된 핵 구조 모형은 전자가 원운동을 하면서 그 에너지를 잃게 되어 10^{-10}초 안에 핵 속으로 전자가 끌려 들어가게 되어 원자의 안정성을 설명할 수 없었다. 이런 이론적 미궁은 1913년 보어에 의해 그 해결책을 찾게 된다. 보어는 플랑크의 에너지 양자화 이론을 사용하여 수소 원자 내 전자의 에너지 준위를 유도하고 수소 원자의 선스펙트럼을 설명할 수 있었다. 보어 이론에서는 전자가 마치 지구가 태양 주위를 돌듯이 일정한 에너지 준위를 가진 궤도에서 원운동하는 것으로 간주되었다. 보어는 원자의 에너지 준위 개념을 확고히 정립해 주었지만 수소 이외의 원자들에 대한 에너지 준위를 예측하지 못했다.

현대적 원자 모형은 더 이상 전자가 핵 주위를 정확한 궤도를 따라 움직인다고 생각하지 않는다. 양자 역학의 이론에 의해 공간 내 각 점에서 전자를 발견할 확률을 얻을 수 있는 파동 함수를 규정하고 원자 내 각 전자의 파동 함수를 원자 궤도 함수(오비탈)라고 한다. 또는 간단히 전자를 발견할 가능성이 높은 공간 영역을 오비탈이라 한다. 오비탈을 가시적으로 나타내기 위해 핵 주위에 분산된 구름 모형을 도입하여 원자 구조를 설명하고 있다.

참고문헌

- http://cafe.naver.com/kkd1044/883
- http://cafe.naver.com/stduckyoung/3381

16. 화학 계산기

1. 단원개관

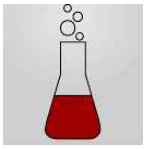
단 원	Ⅲ. 화학 평형 3. 산-염기 평형 (2) 산-염기의 세기	대 상	고등학교 3학년
학습목표	1. 산과 염기의 정의 및 짝산-짝염기의 개념을 이해한다. 2. 산과 염기의 세기를 이온화도와 이온화 상수를 이용하여 설명할 수 있다.		
핵심내용	산염기 세기, 짝산과 짝염기, 이온화도, 이온화 상수		

2. 수업 개요

스마트폰을 이용하여 화학 분야에서의 일반적인 계산을 할 경우 어플을 이용하여 간단한 계산이 가능하다. 특히, 짝산 짝염기 수업을 할 때 유용하며 각종 차트가 내장되어 있어 여러 책의 펼쳐보지 않아도 간편하게 찾을 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요



Chemistry calculation (무료, 안드로이드용) : 이 프로그램은 화학 분야에서의 일반적인 계산을 할 때 쓰인다. 약산에 대한 PKa 방정식, 약염기에 대한 PKb 방정식, Handerson-Hasselbalch 방정식, 네른스트 방정식, 열역학(이상 기체, 보일, 게이뤼삭), 여러 단위에 대한 단위 변환기, 희석을 계산하는 식, 솔루션을 준비하기 위한 도구, 화합물의 용해도 계산, 질량%에서 물질의 양 계산, 여러 가지 참조표(분자 무게 계산, 주기율표와 원자 소개, 물리상수 환원전위, 용해도, PKa와 PKb값, SI접두어 등)

나 다운로드하기

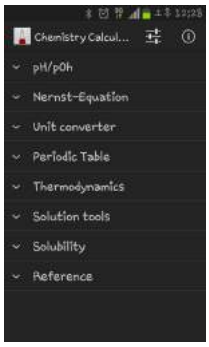
☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

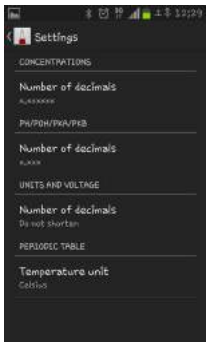
안드로이드용 스마트폰의 Google play 스토어에서 'Chemistry calculation'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

약산에 대한 PKa 방정식과 약염기에 대한 PKb 방정식, Handerson-Hasselbalch 방정식, 네른스트 방정식 등 여러 가지 방정식을 간편하게 계산하며 이상기체 상태 방정식이나 보일의 법칙 등 열역학에서의 계산을 쉽게 할 수 있다. 또한 여러 단위의 변환기, 희석을 계산 등 다양한 계산식이 있으며 여러 가지 참조표를 사용할 수 있다.

1) 기본적인 세팅 하기





가) 어플 실행 후 상단 우측에 막대 버튼을 누르면 여러 가지 세팅 버튼이 나온다.

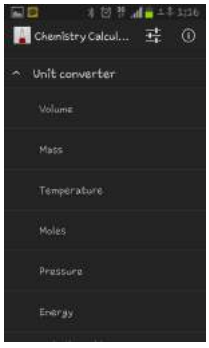
나) 각 항복을 터치하여 유효숫자나 단위등을 세팅한다.

2) 화학 계산기

가) 각종 계산식을 이용하여 미지수를 자동적으로 계산한다.

나) 약산에 대한 PKa 방정식, 약염기에 대한 PKb 방정식, Handerson-Hasselbalch 방정식, 네른스트 방정식, 열역학(이상 기체, 보일, 게이뤼삭), 용해도, 희석 계산식 등이 있다.

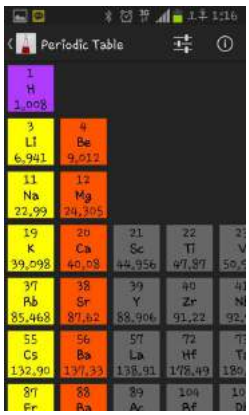
3) 단위 환산



가) 각종 단위를 환산 할 수 있다.

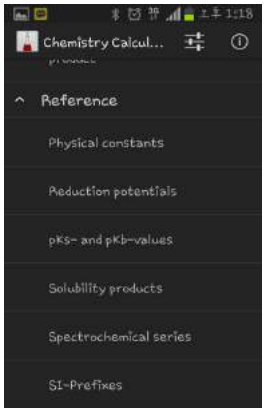
나) 부피, 질량, 온도, 몰, 압력, 에너지 등의 단위를 변환 할 수 있다.

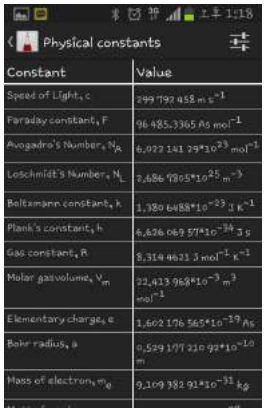
4) 주기율표

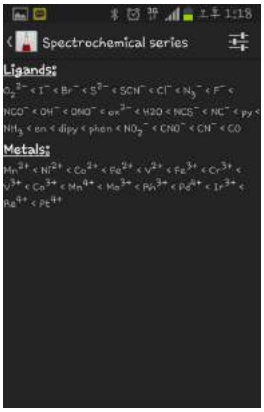


가) 주기율표를 볼 수 있다.
나) 원소를 누르면 각 원소에 대한 기본적인 정보가 팝업된다.(원자가 전자, 질량, 전기음성도, 원소기호, 끓는점, 녹는점, 종류 등)

5) 각종 화학 차트







각종 차트를 확인할 수 있다. (분자무게 계산, 주기율표와 원자 소개, 물리상수 환원전위, 용해도, PKa와 PKb값, SI접두어 등)

보충 이론

1. pH란?

대부분의 용액에서 소수이온농도는 매우 낮은데 1909년 Sorenson은 자리수가 많은 숫자를 사용하지 않고 수소이온농도를 사용하였다. 즉, pH는 용액의 산성도를 가늠하는 척도로 수소이온농도(Hydogen ion activity)의 대수(logarithm)에 음의 부호를 붙인 것이라고 정의할 수 있다. pH = $\log(1/[H^+]) = -\log[H^+]$ ($= -\log[H_3O^+]$) 일반적으로 용액의 수소이온농도는 매우 적은 값이기 때문에 다루기 불편하여 도입한 것이다. 또한 pH는 pH시험지나 pH meter를 이용해서 간단히 측정할 수 있다.

2. Henderson-Haselbalch식

약산은 용액 중에서 조금밖에 이온화되지 않으며 산과 짝염기 사이에는 평형이 성립한다. HA를 약산이라 하면 다음과 같은 방법으로 이온화 된다. $HA \leftrightarrow H^+ + A^-$ 질량작용의 법칙에 의하면 산이온화상수 Ka는 다음과 같이 정의된다.

Ka=$[H^+][A^-]/[HA]$, $[H^+]$=Ka[HA]/$[A^-]$,

$-\log[H^+] = -\log Ka([HA]/[A^-] = -\log Ka + (-\log([HA]/[A^-]))$,

pH=pKa+log($[A^-]$/[HA])

☞ pH=pKa+log([짝염기]/[산])

위 식을 Henderson-Hasselbalch식이라고 하며 수소이온과 수산화이온농도가 전체 이온농도에 별로 기여하지 않는 pH 4~10 범위에서 성립된다.

3. 완충용액(buffer)

산 또는 알칼리를 가할 때 pH의 변화를 억제하는 것이다(수소이온농도를 일정하게 유지시켜주는 용액). 이와 같은 용액은 pH를 엄밀히 조절하지 않으면 안되는 많은 생화학 실험에서 쓰인다. Henderson-Hasselbalch식으로부터 완충용액의 pH는 다음의 두가지 요인에 의존하고 있음을 알 수 있다. 하나는 pKa값이고 또 하나는 염과 산의 비이다. 여기서 pKa는 약산의 산 이온화 상수의 음의 대수이며 산과 짝염기의 농도가 같아지는 pH 또는 산을 반만 적정할 때의 pH로 정의된다. pH=pKa+log1, ☞ pH=pKa

pH 4~10의 범위에서는 수소이온의 농도와 수산화 이온농도가 대단히 낮아 무시되는데 이 비는 혼합된 염과 산의 양의 비와 같다.

대개의 완충용액은 pKa±1의 pH범위에서 유효하다. 때로는 실험결과가 pH가 아니라 특이적인 이온의 효과에 의해 영향 받을 수 있으므로 사용하는 완충용액은 주의하여 선택하여야 한다.

참고문헌

- http://blog.naver.com/kakaross52?Redirect=Log&logNo=50041617405

17. 나는야 연금술사

1. 단원개관

단 원	Ⅰ. 물질의 구성 1. 물질의 기본 구성 (1) 물질을 이루는 기본 성분은	대 상	중학교 2학년
학습목표	원소의 개념이 형성되는 역사적 과정을 이해할 수 있다.		
핵심내용	물질의 기본 성분, 연금술, 원소의 역사		

2. 수업 개요

다양한 물질을 이용하여 고대 연금술사들이 실험했던 물질들을 앱으로 합성할 수 있다. 다양한 물질을 합성해봄으로서 과학에 대한 흥미를 더하고, 창의적인 사고력을 기른다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

단순히 새로운 것을 만들기 위해 하나의 물질에 다른 하나를 드래그 앤 드롭하여 새로운 물질을 만든다. 최대 380가지 물질을 만들 수 있고 다양한 방법이 있다.

나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용(iso)

스마트폰 구글 플레이 App Store에서 'Little Alchemy'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 물질의 기본 성분

가) 기본 4가지 물질을 확인한다.
나) 4가지 물질을 각각 드래그하여 여러 가지 물질을 합성해 본다.

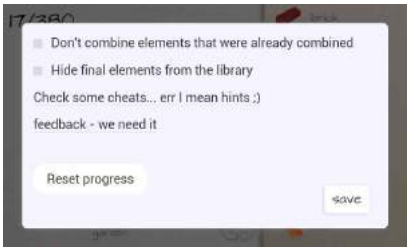
2) 다양한 물질 합성하기

가) 합성된 물질에 기본 물질을 더하여 다양한 물질을 합성한다.
나) 합성된 물질에 또 다른 합성물질을 더하여 다양한 물질을 합성한다.
다) 단순히 하나씩만 합성하면 안되고, 같은 물질이라도 두세번씩 더하면 다양한 물질을 합성할 수 있다.

3) 제일 많은 물질 합성하기 게임

가) 기본 물질 4개에서부터 출발하여 다양한 물질을 합성한다.
나) 친구와 비교해 보고 제한 시간 내에 가장 많이 물질을 합성한 사람이 이기는 게임을 한다.

4) 힌트주기, 리셋하기



가) 메뉴버튼을 누르면 힌트를 얻을 수 있는 버튼이 나온다.
나) 리셋하여 새롭게 진행 할 수 있다.

보충 이론

1. 연금술

가. 연금술이란?

중세기에 전 유럽에서 성행한 원시적 화학기술. 그 목적은 비금속을 귀금속으로 바꾸는 것과 불로장수약 또는 만능약을 창제하는데 있었다. 기원은 확실치 않으나 3~4세기경에 이집트에서 일어나 시리아를 경유하여 6세기경에 아라비아로 전해져 아라비아 사람이 에스파니아를 정복한 11세기경 유럽에 들어간 것으로 추측된다. 18세기에 와서 근대화학의 기초가 확립될 때까지 1000년 이상이나 계속되었다. 연금술자의 설에 따르면 모든 물질은 어느 근원 물질(라틴어 materiaprima)을 기초로 하고, 이에 여러 가지 속성이 부여됨으로써 만물이 생기며, 따라서 물질을 정제 정화함으로써 근원 물질로 환원하여 이에 다른 속성을 주어 별개의 물질을 얻을 수 있다고 했다. 그래서 그 방법의 발견을 위해 온갖 노력을 집중했다. 근원 물질에 관하여도 여러 가지 설이 있어 초기에는 수은이 그것이라고 했고(단, 그 수은은 실제로 존재하는 수은이 아니고 거기에서 여러 가지 속성을 추상한 가상적인 존재를 뜻했다), 뒤에는 수은·황·소금의 세 가지를 그것이라고 생각했다. 또 수은·황 또는 소금에서 근원 물질을 만들기 위해서는 반드시 선단이라는 물질을 첨가할 필요가 있다고도 생각했다. 선단에 관해서도 많은 설이 있었는데, 일설에 따르면 황의 정기로서 실제로 존재하는 황을 적당히 처리하면 백색 또는 황색의 정기가 되고, 전자는 금을, 후자는 은을 만들기 위해 필요한 것이라고 보았다. 16세기에 와서 화학의 본래의 사명을 불로 장수약의 발견에 있다고 한 이아트로 화학의 일파가 나타나 연금술에 새로운 일면이 추가되었다.

연금술자의 학설은 신비한 형식을 취하고 실험법은 마술과도 같은 색체를 띠었으며 학문으로서는 근대적 방법을 못 가졌으나 기술로서는 야금·제약·염색 등에 기여한 바가 있고 또 1000년 동안에 발견된 풍부한 화학적 사실은 근대 화학의 초석적인 자료가 되었다.

연금술 플랑드르의 화가 다비드 테니로스가 그린 연금술사

신비적 성격과 경험적 성격을 아울러 지니며, 구리와 같은 비금속을 금으로 변환하는 것을 궁극의 목표로 했던 일종의 전근대 과학기술이다. 13세기경, 이집트의 알렉산드리아에서 발생하여 이슬람 세계에서 발전했으며 유럽으로 전해져 17세기까지 번영하였다. 연금술은 당초에는 가짜 금을 만드는 등 실무적·장인적 성격이 강하여, 8세기 이슬람 세계의 연금술사 자빌 이분 하이얀 이라든가, 9~10세기의 알 라지(라틴명 라제스) 등은, 경험적 물질 만들기에서 물질의 분류, 약품 제조법, 화학장치 등을 체계적으로 정리하였다. 13세기에는 유럽으로 건너가, 게베르가 무기산의 제법을 비롯하여 경험적 기법의 체계를 정리하였다. 이것들은 현대화학의 전신이라 할 수 있다. 그런데 유럽의 연금술은 만물을 금으로 바꾸고, 만병을 고치는 <현자의 돌(에릭실)>을 추구하여, 기도에 의하여 완전한 인간을 만드는 신앙적 성격이 짙어져 갔다. 16세기의 파라켈수스는 연금술의 목표를 금만들기에서 의약품(알카나) 만들기로 바꾸었고, 17세기에는 보일이 근대적 화학관을 제시했으며, 연금술은 쇠퇴해 갔다. 18세기말 이후, 연금술의 경험적 지식 쪽은 라부아지에, 돌턴 등의 근대화학에 계승되어 갔다.

나. 어원과 역사

연금술에 해당하는 서양의 단어(alchemie등)은 아라비아어의 "al-kymiya, 알-키미야"에서 왔고, 이것이 그리스어에서 차용되어 "χυμεα, 키메이아"가 되었다. "Al"은 아라비아의 접두어이고 "Kemet"나 "Chemi"는 이집트어로 나일강 삼각주에서 나온 검은 것, 또는 검은 땅 등을 나타낸다. 이러한 검은 땅은 "화학적인, chemical" 성분을 포함하고 있고, 땅은. 따라서 연금술이라는 말은 "이집트인에게 주는 신의 창조물"이라고도 번역할 수 있다. 그리스어의 "키메이아"는 대개 "빚어내다"로 번역한다. 이런 의미에서 연금술은 "만듦의 학문"이라고 할 수 있다. 따라서 이 둘을 절충하여 이해할 수 있겠다. 연금술의 가장 기본이 되는 문서는 아라비아어로 되어 있는 타불라 스마라그디나(Tabula Smaragdina)로서, 연금술사 헤르메스 트리스메기스토스의 이름을 따서, 헤르메시즘의 성서라고도 불린다.

다. 철학적이고 영적인 학문으로서의 연금술

중세 아랍에서 발달한 분야로 현재의 기준에서 보면 과학이 아니라 미신이나 마술에 가깝다. 고대로부터 약 2000년 이상 신봉되었던 원소 변환설을 근거로 값싼 철이나 납과 같은 금속을 비싼 금으로 바꾸려고 하였다.

라. 현대의 연금술

현대의 연금술은 고대, 중세 유럽에서는 귀족들을 회유하고 속이는 데에서 '연금술을 통해서 납을 금으로 만들 수 있다'라고 믿어졌지만 화학이라는 개념이 생겨나면서 연금술은 거짓이라고 판명되었다. 현대 기술로도 연금술은 가능하기는 하나 금값보다 연금술로 만든 금값이 훨씬 비싸서 만들지 않는다. 지금은 판타지(Fantasy)적 개념으로 쓰인다.

마. 연금술에 대한 지금의 연구

상당한 시간이 흐르고 나자, 특정 원소들에게 특정 에너지의 방사선을 투사시키면 원자의 핵이 변형되면서 금을 만들 수 있다는 것이 알려졌다. 그러나 실제로는 성공률이 매우 낮은데다가 비용도 너무 많이 들어 실제로 이 방법으로 금을 만들지는 않는다. 또 원소들 중 이 방법이 성공할 확률이 가장 높은 것이 백금이다. 그러나 백금이 금보다 오히려 더 비싸기 때문에 이 역시 실행된 적이 없다.

바. 연금술의 의의

연금술은 정말로 금속들을 금으로 만드는데 목적이 있는 것이 아니다. 연금술의 목적은 인간의 계몽에 있다. 납을 금으로 변화시킨다는 것은 은유에 지나지 않는다. 금은 변화라는 엔트로피를 거부하는 거의 유일한 금속이다. 시간이 흘러도 그 모습 그대로이며, 물에 담가 놓아도 땅에 묻어놓아도 마찬가지이다. 그렇기 때문에 우리는 금에 끌리게 되는 것일지도 모르리라. 연금술사들은 몇천 년이나 실험을 거듭했으나 금과 전혀 다른 납을 금으로 바꾸지 못하였다. '납을 금으로 변화시킨다' 라는 말을 말 그대로 받아들였기 때문이다. 연금술이 가지고 있는 진짜 의미는 납을 금으로 바꾸는 것이 아니라, 무지몽매한 낮은 수준에 머물러 있는 '인간'을 금 같이 여러 방면으로 고귀한(영적이든 지적이든) '인간 혹은 신'으로 승화시키는 것을 의미한다. 연금술의 오래된 금언에서는 '인간이 바로 신이다' 라는 구절이 있다. 납을 금으로 변화시키듯이 인간의 내부에 숨겨져 있는 잠재력을 끌어내어 신성화된 존재로 탈바꿈시키는 것을 의미하는 구절이다. 연금술의 진짜 목적은 인간의 계몽에 있다.

참고문헌

- 중학교 2학년 교과서 비상교육
- 사이언스올 http://www.scienceall.com/dictionary
- 위키백과 http://ko.wikipedia.org/wiki/

18. 여러 가지 화합물과 화학 반응식

1. 단원개관

단 원	Ⅰ. 화학의 언어 2. 화학 반응식 (1) 화학 반응식 만들기	대 상	고등학교 1학년
	Ⅲ. 우리 주위의 화합물 2. 화합물의 형성 (4) 화합물은 어디에 이용될까		중학교 2학년
학습목표	1. 여러 가지 화학 반응을 화학 반응식으로 나타낼 수 있다. 2. 생활에서 다양한 화합물이 이용됨을 설명 할 수 있다.		
핵심내용	화학 반응식, 균형 맞추기, 다양한 화합물의 이용, 주기율표		

2. 수업 개요

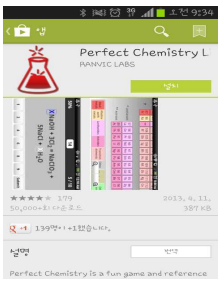
어플을 이용하여 화학 반응식의 계수 맞추기를 쉽게 할 수 있다. 또한 주기율표를 이용하여 원소의 기본 정보를 알고, 생활에서 화합물이 쓰이는 예를 쉽게 확인할 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

화학 반응식의 균형 맞추기를 게임식으로 할 수 있다. 원소에 대하여 무작위로 질문하고 주기율표가 수록되어 있어 쉽게 원소의 기본 정보를 확인 할 수 있다. 150가지의 화합물에 대한 세부 정보가 수록되어 있다.

나 다운로드하기

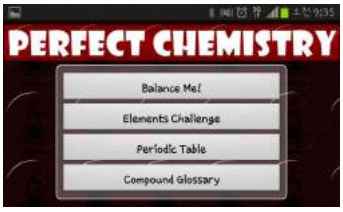


☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

스마트폰 구글 플레이 App Store에서 'Perfect Chemistry'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

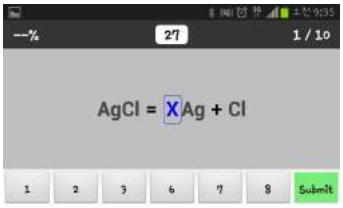
1) 4가지 기본 틀



가) 첫 화면에 4가지 선택사항 중 원하고자 하는 것을 선택한다.

⇨ 화학 균형 맞추기, 원소기호 퀴즈, 주기율표, 화합물의 정보

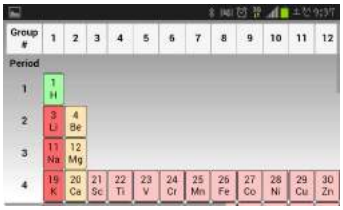
2) 화학 반응식 균형 맞추기



가) 화학반응식의 균형 맞추기를 게임식으로 진행한다.

나) 괄호 1개의 쉬운 단계부터 괄호 3개의 어려운 단계까지 선택하여 게임을 진행 할 수 있다.

3) 주기율표



가) 주기율표를 볼 수 있다.

나) 각 원소를 터치하면 원소에 대한 기본 정보가 나온다. (원자번호, 원소기호, 질량, 반지름, 전기음성도 등)

4) 화합물의 이용

가) 다양한 화합물이 알파벳순으로 나열된다.

가) 각 원소를 터치하면 화합물의 쓰임이 자세히 나오며, 실제 화합물의 사진이 제시되어 학생들에게 더 친숙하게 접할 수 있게 하였다.

보충 이론

1. 화학식

원소기호, 숫자, 결합선 등을 이용하여 물질을 구성하는 입자(분자, 원자, 이온1 등)를 나타낸 식

가. 화학식의 종류

1) 분자식

원소기호로 분자를 이루는 원자의 종류(원소)를 원소기호 오른쪽 아래 숫자로 원자의 개수를 나타낸 화학식

(ex) 물의 분자식 H_2O

2) 실험식

① 입자가 분자 상태인 물질

원소기호 오른쪽 아래 숫자에 원소의 개수를 나타내는 분자식과 달리, 원소별 원자의 개수의 비율을 나타낸 화학식

(ex) 아세틸렌의 분자식 C_2H_2에서

(탄소 원자의 개수) : (수소 원자의 개수)

= 2 : 2

= 1 : 1 이므로

아세틸렌의 실험식은 CH

② 입자가 이온 상태인 물질

입자가 분자 상태가 아니라 이온 상태로 존재하는 이온성 물질2의 입자를 나타낸 식.

입자의 개수를 세지 않고, 원소별 이온 입자("+ 또는 − 전하를 띠는 원자"라 지칭하기도 함)의 개수의 비율을 원소기호 오른쪽 아래 숫자에 나타낸다. (이온 중에는 전하를 띠는 원자단(= 다원자이온 = 라디칼이온)도 있으므로 “원소별 이온의 개수의 비율"이라고 표현하지 않는다.)

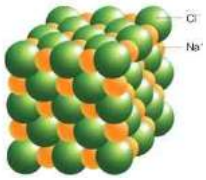
(ex) 이온성 물질인 염화나트륨은 아래 그림과 같이 입자가 결합하므로 입자의 개수를 세지 않고 원소별 입자의 개수의 비율을 구한다.

(나트륨 입자의 개수) : (염소 입자의 개수)

(양전하를 띠는, 나트륨 원자의 개수) : (음전하를 띠는, 염소 원자의 개수)

= 1 : 1 이므로

NaCl 이다.



3) 시성식

분자식에서는 나타나지 않을 수 있는 분자의 작용기를 나타낸 식

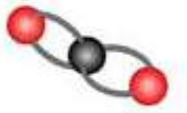
(ex) 에탄올의 분자식 C_2H_6O 에는 OH 작용기가 드러나지 않지만 에탄올의 시성식 C_2H_5OH에는 OH 작용기가 드러난다.

4) 구조식

분자를 이루는 원자의 결합 상태를 결합선으로 나타낸 식

(ex)이산화탄소의 분자식 CO_2은 구조식으로는 O=C=O 로 나타낸다.

이산화탄소의 분자 모형 :



5) 이온식

이온을 나타낸 식.

원소 기호로 이온의 원소를 나타내고 원소 기호 오른쪽 위에 +와 −로 양이온과 음이온을 구분하고 + 또는 − 앞에 숫자로 얻거나 잃은 전자의 개수를 나타낸 식

(ex)수소 이온은 양이온이고 전자를 1개 잃었으므로 H^+

(cf)작용기 : 물질의 성질을 결정짓는 원자단

(cf)원자단 : 여러 원자들이 결합하여 마치 하나의 원자처럼 행동하는 원자의 집단.
여러 원자들의 모여 생성한 새로운 입자 단위.

(cf)다원자이온(라디칼이온) : 전하를 띠는 원자단. NO_3^- , OH^- 등이 있다.

(cf)단원자이온 : 전하를 띠는 하나의 원자. Na^+, Cl^- ,O^{2-} 등이 있다.

2. 화학반응식의 정의

화학 반응할 때(화학 변화가 일어날 때) 반응물질과 생성물질을 화학식으로 나타낸 식

가. 화학반응식의 표현

1) 화살표의 왼쪽에 반응물질의 이름을 화살표의 오른쪽에 생성물질의 이름을 쓴다.
2) 물질의 이름을 화학식으로 바꾼다.
3) 미정계수법을 통해 반응물질의 원자 수와 생성물질의 원자 수가 같도록 계수를 구한다. 계수는 분자의 개수를 뜻한다.
4) 아래 기호로, 물질의 상태를 나타낼 수 있다. → 굳이 물질의 상태를 나타내지 않아도 된다.
(s) : 고체. solid
↓ : 앙금(고체) 생성
(l) : 액체. liquid

(aq) : 수용액. aqueous solution

(g) : 기체. gas

↑ : 기체 발생

(cf)반응물질의 원자 수와 생성물질의 원자 수가 같은 이유는 질량 보존의 법칙4 때문이다.

(ex)

1) 반응물질 : 과산화 수소, 생성물질 : 물 + 산소 이므로

과산화 수소 → 물 + 산소 기체

2) $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$

3) a, b, c를 미정계수라 하면(a, b, c는 정수)

$aH_2O_2 \rightarrow bH_2O + cO_2$

반응 전후의 H 원자의 수가 같아야 하므로

2a = 2b

a = b

반응 전후의 O 원자의 수가 같아야 하므로

2a = b + 2c

2a = a + 2c

a = 2c

a, b, c는 정수이므로

a = 2, b =2, c =1

$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$

4) 산소 기체이므로

$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2\uparrow$

참고문헌

- 중학교 2학년, 화학 I 교과서 비상교육
- 네이버 지식 백과 http://terms.naver.com/
- 네이버 블로그 http://blog.naver.com/hart1015?Redirect=Log&logNo=40122042275

19. 여러 가지 분자 모형

1. 단원개관

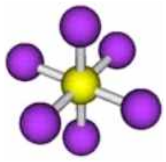
단 원	Ⅲ. 아름다운 분자 세계 2. 분자의 구조와 성질 (1) 분자의 모양	대 상	고등학교 1학년
학습목표	1. 전자쌍 반발 원리에 따라 분자의 모양을 예측할 수 있다. 2. 전자쌍 반발 원리를 이용하여 중심 원자가 2주기 원소인 분자의 모양을 설명할 수 있다.		
핵심내용	분자 모양, 전자쌍 반발 원리, 결합각		

2. 수업 개요

분자 모형을 이용하여 다양한 분자의 구조를 예측하고, 설명 할 수 있지만 정확한 결합각을 알 수 없고 다원자 분자일수록 결합 구조를 예측하는 것은 쉽지 않다. 어플을 이용하여 다양한 분자들의 구조를 이해하고 결합각을 알 수 있다.

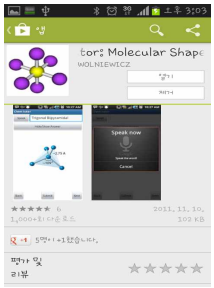
3. 수업 설계

가 어플 개요



플래쉬 카드를 이용하여 분자 모형을 알고, 분자 모형이 나오면 분자의 이름이나 구조를 말하면 정답과 오답을 알려준다. 구조에 대한 결합각과 결합거리 등을 알려준다.

나 다운로드하기

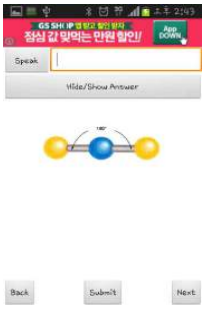


☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

스마트폰 구글 플레이 App Store에서 ‘Chem tutor’를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 분자 구조 확인하기

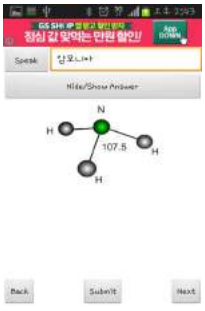


가) 분자 모형이 나오면 상단의 Speak 버튼을 터치한다.
나) 단어를 말하면 정답인지 오답인지 알려준다.

2) 원하는 분자 모형 알아보기

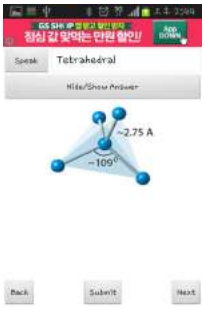
가) Speak 버튼을 누르고 알고자 하는 분자의 이름을 말한다.
나) 분자에 대한 결합구조가 나타난다.

3) 원자사이의 결합각 알아보기



가) 3원자 분자에서는 각 구조의 결합각이 제시된다.

4) 결합각과 결합길이



가) 비공유 전자쌍이 없는 경우 결합각과 결합길이가 함께 표시된다.

보충 이론

1. 원자가껍질전자쌍 반발 이론

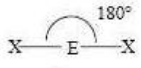
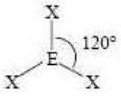
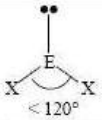
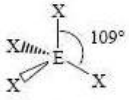
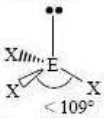
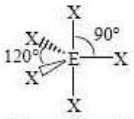
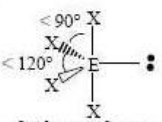
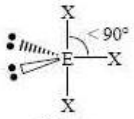
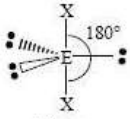
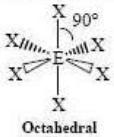
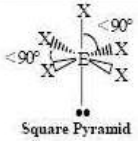
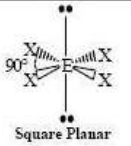
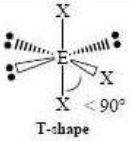
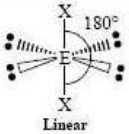
원자가껍질전자쌍 반발 이론(Valence shell electron pair repulsion theory : VSEPR theory)이란 화학에서 중심원자의 배위수와 전자쌍 반발 원리를 통해 분자의 구조를 예측, 나타내는 모형이다.(루이스 구조식에서 비공유 전자쌍을 나타내주어야 한다)

이 이론은 루이스 구조식에서 나타나는 중심원자의 각 전자쌍들은 서로 반발하므로 서로 가장 멀리 떨어진 위치에 존재하게 된다는 것에 기초하여 분자의 구조를 나타낸다. 예를 들어 중심원자에 3개의 전자쌍이 존재한다면 각 전자쌍은 중심원자를 중심으로 정삼각형의 형태로 위치하게 되는 것이다. 분자를 구성하는 원자들은 결합전자쌍을 통해 결합하고 있으므로 결합전자쌍의 배치가 곧 분자의 모양이 된다.

전자쌍에는 결합전자쌍과 비공유전자쌍(비결합전자쌍)이 있는데 결합전자쌍보다 비공유전자쌍의 반발력이 더 크다. 따라서 비공유-비공유 전자쌍 간의 반발력이 가장 크며 결합-결합 전자쌍 간의 반발력이 가장 작다. 따라서 같은 개수의 전자쌍을 갖고 있더라도 결합전자쌍과 비공유전자쌍의 구성에 따라 각 전자쌍들이 이루는 각은 조금씩 달라질 수 있다.

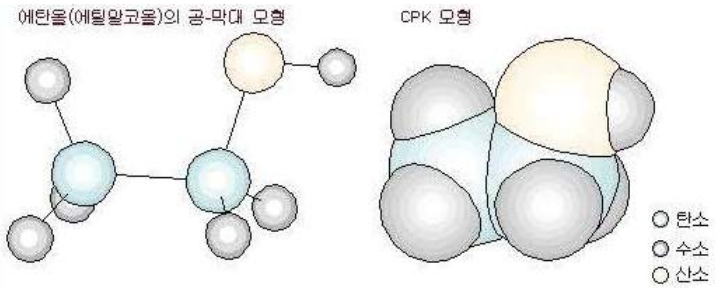
입체수(Steric Number, 결합수 + 비결합전자쌍의 수)와 비결합전자쌍의 수에 따른 분자의 모양은 다음과 같다.

VSEPR Geometries

Steric No.	Basic Geometry 0 lone pair	1 lone pair	2 lone pairs	3 lone pairs	4 lone pairs
2	 Linear				
3	 Trigonal Planar	 Bent or Angular			
4	 Tetrahedral	 Trigonal Pyramid	Bent or Angular		
5	 Trigonal Bipyramid	 Sawhorse or Seesaw	 T-shape	 Linear	
6	 Octahedral	 Square Pyramid	 Square Planar	 T-shape	 Linear

2. 분자모형

분자를 구성하는 원자들의 중심인 원자핵은 끊임없이 진동하고 있지만 평균 위치를 이용하여 분자의 구조(또는 모양)를 나타낼 수 있다. 분자 모형에서는 원자핵의 상대적 위치와 원자들 사이의 화학 결합이 잘 표현되어야 한다. 흔히 사용하는 공-막대 모형에서는 결합 길이에 비례하는 막대기를 사용하여 원자핵을 나타내는 공을 연결하여 분자의 구조를 나타낸다. 원자 주위에 분포된 전자 구름의 크기에 비례하는 부피를 가진 공을 사용하기도 한다.



원자 크기에 비례하는 부분구(部分球)들을 연결 나사로 직접 연결하는 CPK 모형도 많이 사용된다. 최근에는 컴퓨터 그래픽 기술의 발전에 따라 분자의 모양을 다양한 방법으로 형상화하고 분자에서의 전자 분포를 함께 나타내는 방법도 개발되고 있다. 분자 모형은 분자의 물리적·화학적 성질을 이해하는 데 유용하며, 새로운 특성을 가진 분자모형을 설계하여 개발하는 데에도 많이 활용되고 있다.

참고문헌

- 고등학교 1학년, 화학 I 교과서 비상교육
- 네이버 지식 백과 http://terms.naver.com/
- 위키백과

20. 원소의 모든 것

1. 단원개관

단 원	Ⅱ. 물질의 구성 1. 물질의 기본 성분 (1) 원소는 어떻게 나타낼까	대 상	중학교 2학년
학습목표	1. 원소 기호의 편리성을 이해하고, 원소를 원소 기호로 나타낼 수 있다. 2. 원소에 대한 기본 정보를 바탕으로 금속과 비금속을 구분할 수 있다.		
핵심내용	분자 모양, 전자쌍 반발 원리, 결합각		

2. 수업 개요

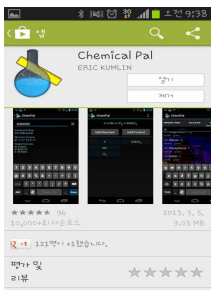
주기율표에 나타나 있는 원소들의 기본정보를 바탕으로 금속과 비금속을 분류하고, 주기율표를 재해석 할 수 있다. 또한 어플을 이용하여 화학반응식의 균형맞추기를 할 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

수식을 입력하여 질량 계산기로 쓸 수 있고, 화합물의 상대 원자 질량을 얻을 수 있다. 또한 하나의 원소를 입력하면 해당 원소의 질량을 얻을 수 있다. 주기율표의 모든 원소를 탐색하고 원소의 이름, 무게 등을 알 수 있으며 하나를 터치하면 무게, 밀도, 끓는점, 녹는점, 전자 구성 등을 볼 수 있다. 또한 위키백과와 링크되어 더 많은 정보들을 탐색할 수 있다.

나 다운로드하기

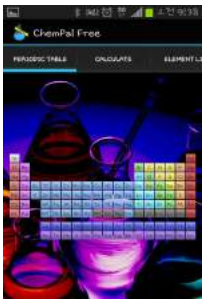


☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

스마트폰 구글 플레이 App Store에서 ‘ChemicalPal’를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 주기율표 확인



가) 주기율표를 보여주며, 원소의 특징별로 색깔이 달라 쉽게 구분지을 수 있다.
나) 각 원소를 클릭하하면 상단에 세부 정보가 제공된다.

2) 화학식의 질량 계산

가) 화학식을 입력하면 분자의 질량을 계산해 준다.
나) 분자의 질량 뿐 아니라 분자 속에 포함된 원자의 개수, 질량 비율까지 자동 계산 된다.

3) 화학 반응식 균형 맞추기

가) 반응물과 생성물을 각각 쓰면 화학반응식이 생성되며, 계수비가 자동으로 맞춰진다.

4) 원소 정보 확인하기

가) 원소 리스트에서는 원자번호 순서대로 원소들의 이름이 배열된다.
나) 원소를 터치하면 해당 원소의 기본정보들이 제공된다.
(이름, 원자번호, 질량, 밀도, 상태, 녹는점, 끓는점, 발견된 정보, 족과 주기, 전자 배치, 이온화 에너지, 산화상태)

보충 이론

1. 원소

원자번호에 의해서 구별되는 한 종류만의 원자(原子)로 만들어진 물질 및 그 홑원소물질의 구성요소.

그 종류는 원자번호의 존재 가능한 수치의 수만큼이다. 현재까지 지구상에 100종 정도가 인정되어 있으며, 특히 화학원소(化學元素)라고 하여 다른 용어와 구별하기도 한다. 예전에는 순수물질로서 어떠한 방법에 의해서도 두 종류 이상의 물질로 쪼갤 수 없고, 또한 어떠한 둘 이상의 물질의 화합(化合)에 의해서도 그 순수물질을 만들 수 없을 때, 그 순수물질을 구성하고 있는 종(種)을 원소라고 정의하였다.

그러나 원자의 인공변환(人工變換), 또는 많은 종류의 동위원소의 발견으로 이 정의는 애매하게 되었다. 더구나 물질을 구성하고 있는 최소단위의 입자로서의 원자를 생각하게 되고, 원자가 갖는 속성에 주목할 때에 원소라는 개념이 생겨나게 된 뒤부터는 원자번호가 원소의 성질을 규정하는 가장 기본적인 것이 되었다.

또한 한 종류의 원소의 원자로 된 물질을 홑원소물질이라고 하며 화합물과 구별하여 홑원소물질을 원소와 같은 뜻으로 사용하는 경우도 있으나, 정확하게는 구별해야 한다. 즉, 홑원소물질은 기술적으로 분리될 수 있는 실제로 존재하는 물질이지만, 그 성분인 원소를 인식하는 것은 사고에 불과한 것이다. 다시 말하면 홑원소물질은 한 종류의 성분으로 이루어진 것이며, 그 성분이 바로 원소인 것이다.

가. 원소관의 발전

원소의 개념이 나타난 것은 오래 전의 일이며, 고대 중국·인도·이집트·그리스 등으로 거슬러 올라간다. 그러나 그 개념은 모두 고대 철학자들의 단순한 사고의 소산에 불과했으며, 오늘날의 개념과는 어느 정도의 공통점은 있으나 실험적인 근거가 없는, 본질적으로는 다른 것이었다. 즉, 원소란 물질을 만들고 있는 근본 재료로서, 신(神)의 힘을 빌리지 않고 스스로 작용하며 변화하여 여러 가지 모양으로 나타나지만, 그 본질은 불생불멸(不生不滅)인 것이라고 했다.

(1) 만물일원론(萬物一元論): 그 근원적 물질로서 BC 7세기경에 만물일원론(萬物一元論)이 나타났으며, 그리스의 탈레스는 물을, 아낙시메네스는 공기를, 헤라클레이토스는 불을, 헤시오도스는 흙을 생각하였다.

(2) 사원론(四元論): 그 뒤 여러 가지 이원론·사원론 등이 나와 논의가 있었다. 예를 들면, BC 5세기 중엽 그리스의 엠페토클레스는 이들 네 종류의 일원론을 통일하여 물·공기·불·흙을 만물의 기본이 되는 원소라고 했으며, 이들은 기체·액체 또는 고체 등의 상태를 대표하고 있을 뿐 아니라, 중량·건(乾)·습(濕)·냉(冷)·열(熱) 및 그밖의 성질도 가지고 있으며, 네 종의 원소가 서로 혼합·분리함으로써 지구상의 모든 변화를 일으키게 한다고 했다.

⑶ 인도・중국: 그보다 앞서 BC 7세기~BC 6세기에 나타났던 인도의 사대설(四大說:地・水・火・風)도 역시 같은 생각이었으며, BC 6세기 초에 석가모니는 이 사대에 공(空)을 추가하여 오대(五大)로 했다. 중국의 오행설(五行說:火・木・土・金・水)도 같은 생각에서 나온 것이라 할 수 있다.

⑷ 아리스토텔레스: 이 생각들은 아리스토텔레스에 의해 종합되었고 중세에 이르기까지 오랜 세월 동안 믿어져왔다. 즉, 아리스토텔레스는 4원에 제5원을 추가하고, 이 제5원이야말로 세계를 만드는 유일한 근원재료인 제일물질(第一物質)이며 현실로는 그 모습이 나타나지 않는 가능적인 존재이고, 여기에 건・습・냉・온의 네 가지 성질이 가해져서 화・수・풍・토의 4원소가 되고 이것이 여러 방법으로 혼합하여 세계를 이룬다고 했다. 이 시대에는 벌써 금・은・구리・철・납・주석・수은 등 현재 원소로 알려져 있는 것들이 발견되었고, 탄소와 황의 두 종의 물질도 일찍부터 알려져 있었으므로 그 인식방법은 현재와 크게 벌어져 있었다.

⑸ 연금술사: 아리스토텔레스의 4원설에 대한 반대의견은 오랫동안 나타나지 않았지만, 실험적 사실을 많이 알고 있던 연금술사들은 4원소보다는 현실적인 물질을 원소로 생각하고 있었다. 예를 들면, 자비르 이븐 하이얀은 수은・황・식염을 3원으로 생각했다. 이들 가운데 수은과 황은 현재에도 원소로 알려져 있는 것이다. 이 생각은 근대적인 의식방법에 가까운 것이었으나 아직 명확하게 정해져 있지 않았고, 현재 원소로 되어 있는 인・비소・안티몬・비스무트・아연 등도 원소로 인식되지 못하고 빠져 있었다.

나. 근대의 원소관

원소의 개념에 과학적인 검토가 가해지게 된 것은 17세기부터이며, 근대적인 원소관을 이룩한 것은 영국의 R.보일이다.

⑴ 보일의 주장: R.보일은 처음으로 원소를 정하는 데는 추상적인 방법에 의하지 말고 실험을 기초로 해야 한다고 주장했다. 1661년에 출판된 그의 저서 《회의적(懷疑的)인 화학자》에서 "물질은 화합물・혼합물 할 것 없이 모두 분석해가면, 그 이상 간단히 할 수 없는 물질에 도달하게 된다. 이것을 원소라고 부른다"고 했다. 고대 철학자들이나 중세의 연금술사들이 단지 추상적 추리만으로 원소를 취급하고 원소의 연유를 밝히지 못했던 것과 비교하면 이것은 근대적 원소관의 기초라고 할 수 있다. 다만 이 정의는 원소를 홑원소물질과 꼭 같은 뜻으로 취급했다는 점에 문제가 있었다.

⑵ 원소의 발견: 17~18세기에는 여러 가지 실험결과로부터 물질불멸(物質不滅)의 법칙이 발견되어 물질변화에 대한 질과 양의 검토가 정밀하게 이루어졌다. 프랑스의 A.L.라부아지에가 플로지스톤설(說)을 완전히 부정하는 데 성공하여 산소를 원소라고 한 것은 유명한 사실이나, 이것과 전후해서 공기(空氣)와 연소(燃燒)의 연구로부터 수소나 질소와 같은 기체의 원소가 발견된 것은 화학을 근대화로 이끈 중요한 계기가 되었다.

그 무렵에 벌써 니켈・코발트・망간을 비롯한 각종 중금속, 그리고 니오브・탄탈・오스뮴

등의 백금족 원소, 카드뮴·리튬과 같은 희유원소(稀有元素), 또는 바닷물에서 얻은 염소·브롬·요오드와 같은 원소도 알려지게 되었다. 그 뒤에도 라부아지에의 개념을 바탕으로 하여 새로운 원소가 더 많이 발견되었으나, 이것은 J.돌턴의 원자설(原子說)에 의하여 원소관이 더욱 명백해지고, 원소의 질적인 특성에 대응하는 것으로 원자의 양적인 규정이 이루어진 결과라고 할 수 있다.

다. 원소의 현대 개념

19세기에 들어와 원소관은 더 진보되었다. 즉, 지금까지 화학적 수단으로는 미치지 못했던 원소에 대해서도 중요한 무기가 될 수 있는 전기분해(電氣分解)가 19세기 전반에, 다시 분광분석법(分光分析法)이 19세기 후반에, 이어 20세기 초에는 원소의 본질을 파고드는 X선 분석에 의한 확인이 이루어지게 되었다. 발견된 원소도 80종을 넘게 되고 그것을 주기율표에 정리하는 방법도 알게 되었고, 원소가 갖는 본성도 차차 알려지게 되었다. 그리고 방사성원소의 발견으로부터 인공원소(人工元素)의 제조 및 동위원소의 발견에 이르러, 불생불멸이야말로 원소의 본질적 특성이라고 했던 생각과 같은 원소의 원자는 모두 동일하다는 생각이 완전히 부정되고 말았다. 즉, 원소란 같은 종류의 원자가 가지는 속성에 대한 개념이라고 하기에 이르렀다.

참고문헌

- 중학교 2학년 교과서 비상교육
- 네이버 지식 백과 http://terms.naver.com

21. 과학수사

1. 단원개관

단 원	Ⅰ. 우주와 생명 3. 생명의 진화 (3) 생명의 연속성	대 상	고등학교 1학년
학습목표	1. 닌히드린, 루미놀 등 다양한 시약 제조법을 통해 염기성 용액의 성질을 이용한 산과 염기, 중화반응에 대해 이해할 수 있다. 2. 지문선의 구분을 통해 생물의 다양성에 대해 이해할 수 있다.		
핵심내용	과학수사의 원리, 사망 후의 다양한 신체 변화		

2. 수업 개요

과학수사(KCSI) 요원들이 현장 활동 시 사용하는 활동을 소개하는 앱이다. 현장에서 각종 상황에 대하여 신속하게 확인할 수 있도록 도와주고, 각종 전문 자료를 포함하고 있어 과학수사에 관심 있는 이들에게는 KCSI 요원들이 어떤 활동을 하는지 궁금증을 해소할 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'과학수사' 앱에는 사망경과 시간 계산하기, 뼈로 키 복원, 혈흔 각도, 인체 골격, 사후 시체 현상 등을 통해 과학 수사대의 활동을 알 수 있다.

나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

안드로이드용 스마트폰의 Google play 스토어에서 '과학수사'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 사망경과 시간 계산(moritz 공식)

가) 사망한 계절을 선택한다.
나) 직장 온도(체온)를 측정하여 기입한다.
다) 결과보기를 클릭한다.
⇨ 온도로 구분하는 모리츠 공식에 의해 사망경과 시간이 자동으로 계산된다.

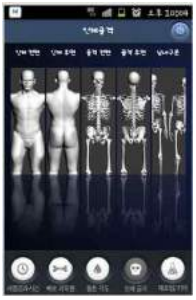
2) 뼈로 키 복원하기

가) 대퇴골 길이를 측정하여 기입한다.
나) 결과보기를 클릭한다.
⇨ 대퇴골의 길이로 키를 추정하여 알려준다.

3) 혈흔의 날아온 각도 계산

가) 혈흔 짧은 축과 긴축을 기록한다.
나) 결과보기를 클릭한다.
⇨ 혈흔이 날아온 각도를 추정하여 알려준다.

4) 인체골격



가) 인체의 전면, 후면과 골격의 전면과 후면 명칭과 사진을 통해 인체에 대해 구체적으로 살펴본다.
나) 남녀구분법을 통해 골격으로 남녀를 구별할 수 있다.

5) 기타

가) 사후 시체 현상을 클릭하여 사망 후 시체의 초기 변화를 통한 사망시간을 추정할 수 있다.

나) 시체 지문 채취법을 통해 지문을 채취하고 분류 방법 확인을 통해 지문을 확인할 수 있다.

다) 주위 온도 변화에 따른 헨스케도표를 통해 23℃ 이하와 이상을 구분할 수 있다.

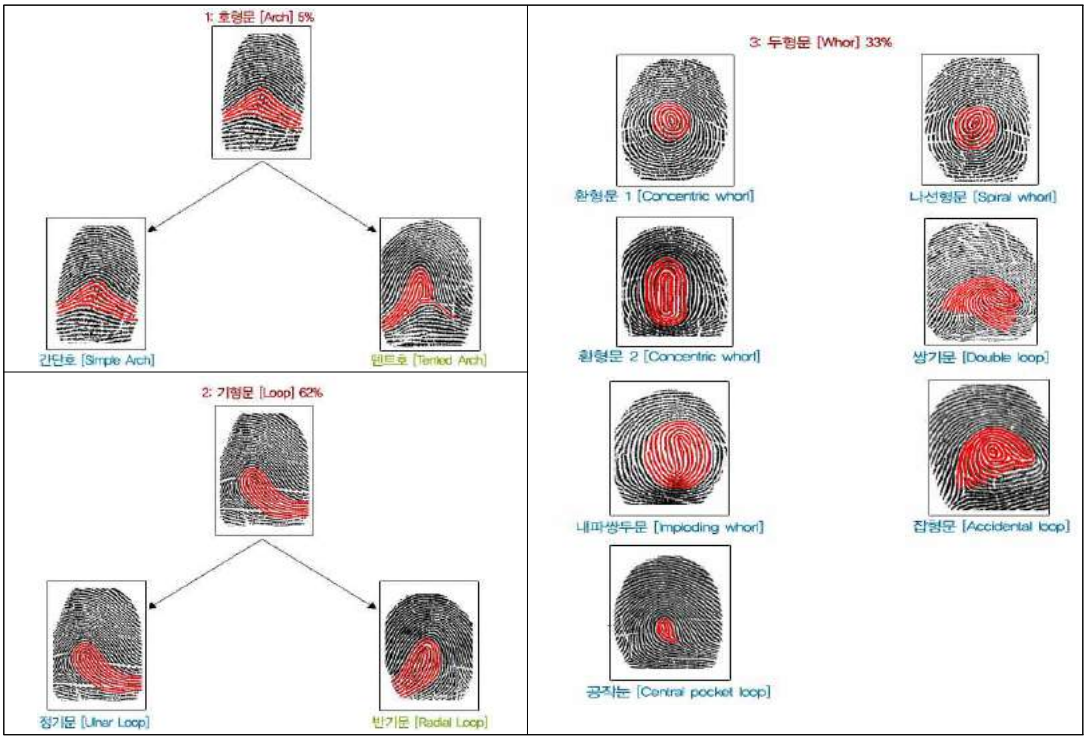
보충 이론

1. 지문 확인

지문을 확인하는 데에는 간단하게 닌히드린 반응부터 잠재 지문용 미세분말, 자성형광분말을 이용하는 분말법, 접착제 성분을 이용한 훈증법까지 다양한 방법이 이용된다.

가. 분말법을 이용한 지문의 확인

분말법을 이용한 지문의 확인에는 잠재 지문 검출을 위한 미세분말을 이용하는 방법이 자주 이용되며 지문이 남아있는 표면에 따라 자성형광분말을 이용하기도 한다.



<지문형의 분류>

나. 훈증법을 이용한 지문의 확인

순간 접착제의 성분인 Cyanoacrylate(CA)를 이용하여 잠재 지문을 확인하는 방법이다. CA 접착제는 2차 대전 당시 인공 거미줄 합성 연구 중에 쿠버 박사에 의해 발견된 것으로, 초기에는 메틸시아노아크릴레이트가 주성분이었으나, 현재는 접착력이 더 뛰어난 에틸시아노아크릴레이트가 주성분으로 쓰인다.

2. 혈흔의 검출

혈흔과 관련된 수사 기법으로는 크게 혈흔의 존재를 확인하는 방법과 혈흔이 사람의 것인지 아닌지 확인하는 방법으로 나눌 수 있다. 혈흔의 존재를 확인하는 방법으로 가장 잘 알려진 방법은 루미놀 시약을 이용하는 것으로 이미 많은 자료와 실험법이 소개되어 있다. 혈흔 검출의 다른 방법인 Kastle-Meyer Test와 TMB Test와 같이 지시약을 사용하는 방법도 있다. 또한 혈흔이 사람의 것인지 아닌지를 확인하는 것은 위와 같은 방법으로는 알기 어려우므로 면역학적 검증법인 항원-항체 반응을 이용하는데 이는 간단한 검사 키트 형태로 현장의 수사관들이 이용한다.

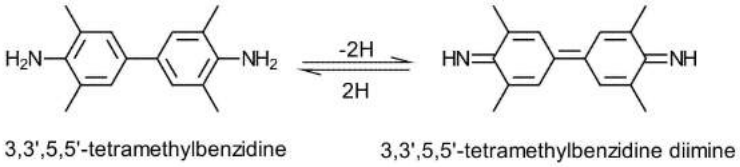
가. Kastle-Meyer Test

이 Test는 CSI 과학수사대에서 가장 많이 나오는 실험 중 하나이다. CSI 대원이 면봉에 증류수를 묻히고 혈흔이라고 의심되는 붉은 얼룩을 묻혀낸 뒤, 몇 가지 시약을 떨어뜨리는 장면을 종종 볼 수 있었을 것이다. 이 경우 혈흔이 맞다면 시약이 분홍색으로 변한다.

Kastle-Meyer Test는 루미놀을 이용한 반응과 함께 혈흔 검출에 이용되는 수사 방법으로 1903년 처음 발표되었다. 이 Test는 화학 지시약으로 많이 이용되는 페놀프탈레인을 이용하여 헤모글로빈의 존재 가능성을 확인한다.

나. TMB(Tetramethylbezidine) Test

3,3'5,5'-Tetramethylbenzidine 또는 간단히 TMB라고 불리는 흰색 분말의 화합물로 에틸아세테이트 용액에서 옅은 청록색을 나타낸다. 이 TMB는 과산화효소에 의해 과산화수소가 환원되는 과정에서 아래 반응과 같이 산화되어 푸른색을 띠게 된다. 혈액 속 헤모글로빈이 과산화효소로 작용하는 성질을 이용하여 혈흔을 검출하는데 이용한다.



<TMB의 산화 과정으로 푸른색을 띠는 diimine 생성>

이 실험방법은 KM Test와 유사하다. 증류수를 묻힌 면봉으로 혈흔으로 의심되는 부분을 닦아내고 시약을 2~3방울 떨어뜨린 후 과산화수소수를 떨어뜨려 확인한다.

3. 타액(침) 검출

CSI 드라마를 보면 피해자의 옷이나 물컵 등에서 타액을 채취하는 장면을 가끔 볼 수 있다. 이러한 타액, 즉 침의 경우 DNA를 포함하고 있어 중요 증거가 될 수 있으므로 발견한 흔적이 타액인지 여부를 가리는 실험을 한다. 이 때 타액 여부는 침 속에 녹말을 분해하는 효소인 아밀레이스가 있다는 사실을 바탕으로 PhadebasTM를 이용하는 방법과 SaligAE(살리재)라는 키트를 이용하는 방법이 비교적 간편하고 현장에서 유용하게 쓰인다. 그 외 Lugol's Solution을 이용한 방법이 있다.

PhadebasTM는 분자 내에 푸른색 염료를 포함하고 있는 수용성 녹말을 시약이나 시트의 형태로 만든 것으로 샘플 속의 아밀레이스와 만나면 녹말이 분해되어 푸른색 염료가 드러나 색이 변하는 원리를 이용하는 것이다. 이 PhadebasTM는 높은 단가로 인하여 경찰 수사 현장에서 쉽게 활용하지는 않는 것으로 알려져 있다.

SaligAE(살리재)는 최근의 방법으로 간단한 검사 키트의 형태이다. 이 검사법의 상세한 작용기작에 대해서는 상업적인 이유 등으로 잘 알려져 있지 않으나 다른 방법에 비하여 민감성과 특이성에서 더 좋은 효과를 보이는 것으로 밝혀졌다.

Lugol's Solutuon을 이용한 타액 검출 방법은 아가로즈 겔 확산법을 이용하여 샘플을 녹말과 반응시킨 후 진한 아이오딘 용액인 Lugol's Solution(루골 시약, 증류수 100mL에 아이오딘 5g, 요오드화칼륨 10g을 녹여 만든 용액)으로 반응시켜 아밀레이스의 존재 여부를 확인하는 방법이다.

참고문헌

- CSI 수사체험 '피의 흔적을 찾아라'. 오동원. 과학동아 2010년 4월호
- 위키피디아 http://en.wikipedia.org/wiki/Cyanoacrylate
- 위키피디아 http://en.wikipedia.org/wiki/Kastle-Meyer_test#Mechanism
- http://www.ncjrs.gov/pdffiles1/pr/160880_unit_2.pdf5.
- Bureau of Criminal Apprehension-A Division of the Minnesota Department of Public Safety. https://dps.mn.gov/divisions/bca
- 사건현장 검사를 위해 변형된 SALIgAE 타액검사법의 유효성 검토. 임시근, 곽경돈, 최동호, 한면수. 분석과학 제21권 제1호. 한국분석과학회

22. 당뇨병 수첩

1. 단원개관

단 원	Ⅱ. 과학과 문명 2. 인류의 건강과 과학기술 (2) 과학적 건강관리	대 상	고등학교 1학년
학습목표	1. 당뇨병의 두가지 유형을 들고 각각의 특징을 설명할 수 있다. 2. 당뇨병을 진단하고 예방하는 방법에 대해 알 수 있다.		
핵심내용	당뇨병의 유형, 당뇨병의 진단과 예방		

2. 수업 개요

한국인의 2형 당뇨병에 최적화된 당뇨병 치료 방법을 연구하고자 만들어진 임상 연구 네트워크로 경희대학교병원, 고려대학교 구로병원, 한양대학교 구리병원, 인하대병원, 아주대학교병원, 강동 경희대병원, 관동의대 제일병원, 한림대학교 강동성심병원, 가천의대 길병원, 영남대학교의료원, 부산대학교병원, 인제대학교 상계백병원, 그리고 가톨릭대학교 의정부성모병원의 전문 의료진으로 이루어져 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

‘당뇨병 수첩’ 앱에서는 혈당관리를 통해 당뇨병을 예방할 수 있으며, 당뇨병에 대한 다양한 궁금증을 해결할 수 있다.

나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

안드로이드용 스마트폰의 Google play 스토어에서 ‘당뇨병 수첩’을 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 내 정보

가) 기본정보(이름, 성별, 생년월일, 다니는 병원, 병록 번호, 주치의)를 차례대로 기록한다.
나) 초진 결과를 입력한다.
다) 치료방법을 체크한다.
라) 합병증을 체크한다.

2) 혈당 관리

가) 하루 동안 측정된 혈당 정보를 입력한다.
나) 자기 관리 체크리스트를 체크한다.

3) 검사 일지

가) 당뇨병과 관련된 주요 검사 항목(체중, 체질량지수, 허리 둘레, 당화혈색소, 혈압, 총콜레스테롤, 중성지방, LDL콜레스테롤, HDL콜레스테롤)을 입력한다.
나) 저장 버튼을 클릭한다.

4) 기록지

가) 기록지를 클릭하면 혈당 및 검사 기록을 표로 한 눈에 확인할 수 있다.

5) 그래프

가) 기록된 혈당 변화를 그림으로 한 눈에 확인할 수 있다.

6) 백업/불러오기

가) 기록된 건강 정보들을 이메일이나 에버노트를 이용하여 백업할 수 있다.

나) 에버노트에 저장된 정보는 '당뇨병 수첩'으로 불러올 수 있다.

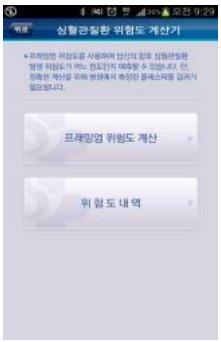
다) 사용 환경에 따라 저장된 혈당 및 검사 기록이 모두 삭제될 수 있다.

7) 당뇨병 이해와 관리

가) KNDP 네트워크의 당뇨병 교육 자료로 당뇨병에 대한 자세한 이해 자료들이 실려 있다.

나) 각 항목들을 클릭하면서 당뇨병에 대한 이해를 높인다.

8) 나의 심혈관 질환 위험도는?



가) 프래밍험 위험도를 사용하여 향후 심혈관질환 발생 위험도를 예측할 수 있다. 단, 정확한 계산을 위해 병원에서 측정된 콜레스테롤 수치가 필요하다.

나) 프래밍험 위험도는 외국의 연구 결과를 바탕으로 만들어졌기 때문에 단순 참고 사항이며 한국인에게서 얼마나 정확한 예측이 가능한지 충분히 검증되어 있지 않다.

보충 이론

1. 당뇨병이란?

당뇨병이란 혈액 중의 포도당(혈당)이 높아서 소변으로 포도당이 넘쳐 나오는데서 지어진 이름이다. 포도당은 우리가 먹는 음식물 중 탄수화물의 기본 구성성분이다. 탄수화물은 위장에서 소화효소에 의해 포도당으로 변한 다음 혈액으로 흡수된다. 흡수된 포도당이 우리 몸의 세포들에서 이용되기 위해서는 인슐린이라는 호르몬이 반드시 필요하다. 인슐린은 췌장 랑게르한스섬에서 분비되어 식사 후 올라간 혈당을 낮추는 기능을 한다. 만약 여러가지 이유로 인하여 인슐린이 모자라거나 성능이 떨어지게 되면, 체내에 흡수된 포도당은 이용되지 못하고 혈액 속에 쌓여 소변으로 넘쳐 나오게 되며, 이런 병적인 상태를 '당뇨병' 이라고 부르고 있다. 우리나라도 최근 들어 사회 경제적인 발전으로 과식, 운동부족, 스트레스 증가 등으로 인하여 당뇨병 인구가 늘고 있다. 현재 전체인구 4,800만명 중 5%인 240만명 정도가 당뇨병 환자인 것으로 추정되고 있으나, 이 중의 반 이상은 아직 자신이 당뇨병 환자임을 모르고 지낸다.

2. 당뇨병의 종류(분류)

가. 제1형 당뇨병(인슐린 의존형)

우리나라 당뇨병의 2% 미만을 차지하며 주로 소아에서 발생하나, 성인에서도 나타날 수 있다. 급성 발병을 하며 심한 다음, 다뇨, 체중감소 등과 같은 증상들이 나타나고, 인슐린의 절대적인 결핍으로 인하여 케톤산증이 일어난다. 고혈당의 조절 및 케톤산증에 의한 사망을 방지하기 위해 인슐린 치료가 반드시 필요하다.

나. 제2형 당뇨병(인슐린 비의존형)

한국인 당뇨병의 대부분을 차지하며 체중정도에 따라서 비만형과 비비만형으로 나뉜다. 생활수준의 향상으로 칼로리의 섭취가 많거나 상대적으로 운동량이 감소하고 많은 스트레스에 노출되면 인슐린의 성능이 떨어져서 당뇨병이 발현되며 계속 조절하지 않을 경우 인슐린 분비의 감소가 따르게 된다. 주로 40세 이후에 많이 발생하고 절반 이상의 환자가 과체중이거나 비만증을 갖고 있다. 인슐린 의존형 당뇨병에 비해 임상증상이 뚜렷하지 않고 가족성 경향이 있으며, 특수한 경우 이외에는 케톤산증과 같은 급성 합병증을 일으키지 않고 초기에 식사와 운동요법에 의하여 체중을 감량하고 근육을 키우면 당뇨병이 호전되는 경우가 많다.

다. 기타 형태의 당뇨병

췌장질환, 내분비질환, 특정한 약물, 화학물질, 인슐린 혹은 인슐린 수용체 이상, 유전적 증후군에 의해 2차적으로 당뇨병이 유발되는 경우가 있다.

라. 임신성 당뇨병

임신성 당뇨병이란 임신 중 처음 발견되었거나 임신의 시작과 동시에 생긴 당조절 이상을 말

하며 임신 전 진단된 당뇨병과는 구분된다. 임산부의 2~3%가 발병하며, 대부분은 출산 후 정상화된다. 하지만 임신 중에는 혈당조절의 정도가 정상범위를 벗어나는 경우 태아 사망률 및 선천성 기형의 출산률이 높으므로 주의를 요한다. 당뇨병의 가족력이 있거나 거대아, 기형아, 사산아를 출산한 분만력이 있는 경우, 그리고 산모가 비만인 경우, 고혈압이 있거나 요당이 나오는 경우는 보통 임신 24주~28주에 간단한 임신성 당뇨병 검사를 받아야 한다.

3. 당뇨병의 증상

혈당이 높아지면 소변으로 당이 빠져나가게 되는데, 이때 포도당이 다량의 물을 끌고 나가기 때문에 소변을 많이 보게 된다. 따라서 몸안에 수분이 모자라 갈증이 심하며 물을 많이 마시게 된다. 또한, 우리가 섭취한 음식물이 소변으로 빠져나가 에너지로 이용되지 못하므로 공복감은 심해지고 점점 더 먹으려 한다. 당뇨병의 3대 증상은 다음(多飮), 다식(多食), 다뇨(多尿)이지만 이외에도 여러 증상이 있다.

4. 당뇨병의 원인

유전적 요인 이외에도 다음과 같은 여러 가지 요인이 있다.

참고문헌

- http://www.diabetes.or.kr/general/index.html, 대한 당뇨병 학회
- http://www.deabetes.or.kr, 대한당뇨협회
- http://www.dangnyo.or.kr, 사단법인 한국당뇨협회

23. 한국의 새

1. 단원개관

단 원	Ⅲ. 생명 1. 생물의 구성과 다양성 (2) 생물의 다양성	대 상	중학교 1학년
학습목표	1. 조류 분류를 통해 생물의 구성과 다양성을 이해할 수 있다. 2. 주변의 생물을 분류할 수 있다.		
핵심내용	조류의 동정, 조류의 특징		

2. 수업 개요

탐조 활동의 기본 지침서로 자리 잡은 '한국의 새' 조류도감이 더 다양해진 컨텐츠와 편리한 기능으로 한국의 새 App으로 제작된 것이다. 도감을 소지하지 않아도 간편하게 탐조 활동을 할 수 있다. (18목 72과 450종 수록)

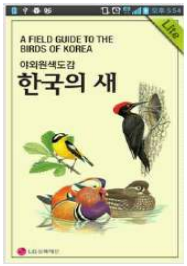
3. 수업 설계

가 어플 개요

한국의 새(Lite) : 새 이름을 검색하면 새의 분류 체계, 외관, 특징, 생태 정보 등 다양한 정보를 얻을 수 있으며, 위키피디아(Wikipedia)와 플리커(Flickr) 자동링크를 통한 다양한 정보 검색 지원이 가능하다.

한국의 새(게임) : 새의 생태사진 퍼즐을 맞추면서 새의 이야기와 소리를 확인할 수 있는 교육용 게임 앱이다.

나 다운로드하기



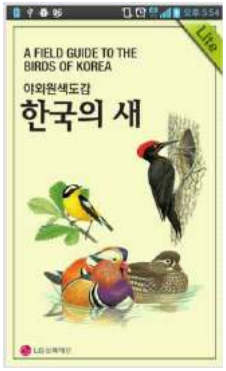
☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

안드로이드용 스마트폰의 Google play 스토어에서 '한국의 새'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1 한국의 새

1) 도감 다운 받기



가) 도감을 다운로드 받는다.

나) 한국의 새 App은 탐조 전문가용인 Pro버전(유료)과 탐조 초보자 및 청소년 교육용인 Lite버전(Lite버전 100종 선별 수록) 및 Game 버전(무료) 총 3개 버전으로 제작되었다.

다) Lite버전은 탐조 초보자 및 청소년 교육용으로 총 450종 중 100종을 선별하여 관련정보를 제공하며, 100종 외에는 검색이 제한된다.

2) 조류 검색

가) 새 이름을 입력한다.

나) 해당 조류를 클릭한다.

3) 조류의 특징

가) '한국의 새' 조류도감의 컨텐츠(세밀화, 분포도, 조류설명)를 볼 수 있으며, 생태사진/새소리/동영상 자료를 볼 수 있다.

나) 종별 검색시 위키피디아(Wikipedia)와 플리커(Flickr) 자동링크를 통해 다양한 정보 검색 지원이 가능하다.

다) 관찰기록(사진등록, 시간, 장소, 탐조내용, 동행자 등) 작성이 가능하다.

라) 즐겨찾기 등록/관리 지원을 통해 탐조기록/사진 SNS 포스팅이 지원된다.

2 한국의 새(Game)

1) 그림 맞추기 게임 시작

가) 수록된 국내에서 흔히 볼 수 있는 우리 새 38종의 새 종류 중 한 종을 선택한다.

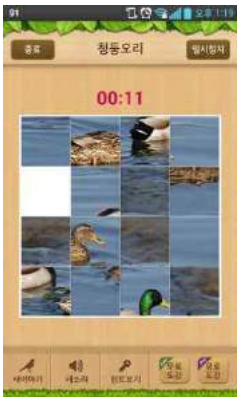
나) 게임시작을 클릭한다.

2) 퍼즐 수 선택하기

가) 퍼즐 수(3×3 ~ 6×6)를 선택하여 클릭한다.

나) 힌트보기 기능을 제공받을 수 있다.

3) 게임하기



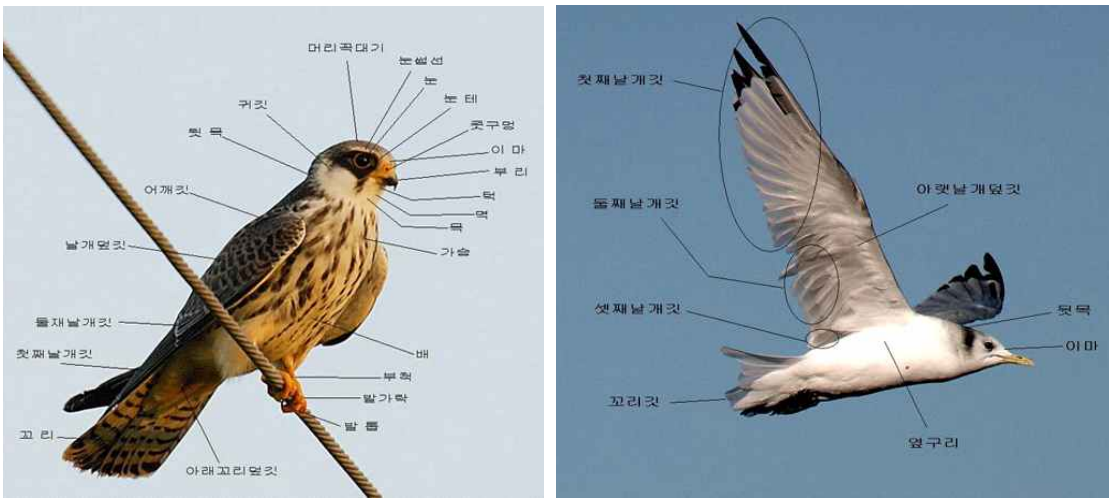
가) 새의 생태사진으로 퍼즐을 맞춘다.

나) 새이야기, 새소리 등을 클릭하여 종별로 제공되는 새소리와 함께 새와 관련된 설화나 이름에 얽힌 재미있는 새이야기를 살펴본다.

보충 이론

1. 조류의 부위별 명칭

조류의 각 부위별 명칭은 다음 그림에서 보는 바와 같다.



<http://www.birdcenter.kr/images/bird_picture/img39.jpg>

2. 조류의 특징

몸에 깃털이 나 있고, 기온과 관계없이 체온을 유지할 수 있으며(포유동물인 사람은 체온이 36~37℃인데, 조류는 그보다 높은 38~42℃이다), 딱딱한 부리와 비늘로 덮인 다리를 가지고 있다. 몸은 날기에 좋은 유선형 구조로 되어 있으며, 뼈가 가볍고 가슴 근육이 몸무게의 절반을 차지할 정도로 발달되어 있다.

가. 깃털을 가지고 있다

깃털을 가진 동물은 새가 유일하다. 깃털은 파충류의 비늘이 변형된 것으로, 가볍고 구조적으로 강하며 다양한 구조와 형태를 지녀 보온과 방수를 가능하게 하며 날 수 있도록 도와준다. 포유류인 박쥐의 날개막은 피부의 연장이므로 보온에 도움이 되지 못하며, 손상되면 복구가 어렵다. 그러나 깃털은 주기적으로 빠지고 다시 자라나므로 영구히 재생된다.

나. 날개를 이용해 하늘을 날 수 있다

몸이 너무 무겁거나 날 필요가 없는 몇몇 종을 제외하고 모든 새는 하늘을 날 수 있다. 날개는 앞다리의 변형인데, 여기에 돋아있는 날개깃을 이용하여 하늘에서 자유로이 날아다닐 수 있는 것이다.

다. 뛰어난 시력과 가벼운 뼈를 지녔다.

빠른 속도로 하늘을 날아다니기 위해서는 뛰어난 시각을 가질 필요가 있다. 새는 머리무게의 15%나 되는 커다란 눈을 가지고 있으며, 빠른 판단을 내림으로써 충돌을 피한다. 몸이 무거우면 날아다닐 때 많은 에너지를 소모하게 되므로, 새의 뼈는 속이 비어 있다.

라. 몸은 유선형이며, 날기 위해 완강한 골조(骨組)이다.

공기의 저항을 줄일수록 날기 쉬우므로 조류의 몸은 유선형으로 진화하였다. 몸의 돌출부는 깃털로 감싸져 있어 공기 저항을 최소화하며 더욱 쉽게 날 수 있다. 날기 위해서 체중을 줄여야만 하므로 뼛속이 비워졌듯이, 무거운 이빨 대신 가벼운 부리를 발달시켰으며 꼬리뼈를 축합시켜 몸무게를 줄였다. 새의 뼈는 얇고 가볍지만, 강하고 단단한 구조를 가지고 있다. 가장 무거운 새는 큰고니로 최대 14kg의 몸무게를 가진다. 그러나 그보다 훨씬 몸이 무거운 타조는 나는 것을 버리고 빠르게 달릴 수 있는 다리를 발달시켰다.

마. 둥지를 짓고 알을 낳는다.

후손을 위해 둥지를 짓는다. 묵은 둥지는 벌레나 균이 번성하기 쉽기 때문에 대부분 매년 새로 짓거나, 옛날 둥지를 새로이 보수하여 사용한다. 알은 어미가 키울 수 있을 만큼 낳아 품는데 독수리는 1개, 오리류는 15개 안팎의 알을 낳는다.

바. 먼 거리를 이동한다.

도요류는 시베리아 북부에서 호주와 뉴질랜드까지 4,000km 이상을 매년 왕복하며 생활한다. 도요류의 크기는 18cm에서부터 60cm까지 다양하지만, 거의 모든 도요류는 먹이가 부족한 겨울을 피해 해마다 먼 거리를 비행한다. 그러므로 이들에게는 춥고 배고픈 겨울이 없다.

참고문헌

- http://www.birdcenter.kr

24. 곤충 분류

1. 단원개관

단 원	Ⅲ. 생명 1. 생물의 구성과 다양성 (2) 생물의 다양성	대 상	중학교 1학년
학습목표	1. 곤충 분류를 통해 생물의 구성과 다양성을 이해할 수 있다. 2. 주변의 생물을 분류할 수 있다.		
핵심내용	곤충의 동정, 곤충의 특징		

2. 수업 개요

곤충은 지구상의 생물 종 다양성의 많은 부분을 차지한다. 곤충 종은 수백만이 존재하고, 곤충학자는 분류 체계에 의해 곤충을 분류하였다. 각 곤충은 공통 조상에서 발생하였으며, 유사한 구조적 특징을 공유하기도 한다. 모든 곤충 목(Insect Orders)에 속하는 곤충의 종 수는 동일하지 않다. 대부분의 곤충 목에는 100,000종 이상이 존재하는 반면 일부 문은 불과 몇 백 종류가 있다. 이런 곤충들을 분류키를 통해 분류하는 방법을 알 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

곤충의 분류키는 다양하다. 이런 곤충은 다양한 방법으로 식별할 수 있다. 확인된 곤충의 그림을 비교하는 것이 하나의 방법이다. 이 간단한 식별 방법은 호주에서 서식하는 곤충들을 통해 다른 곤충을 식별하도록 설계되었다. 분류키는 곤충학에 관심있는 학부생 및 초, 중등 학생들이 사용할 수 있도록 설계되었다. 그들을 식별하는 학생들은 곤충의 구조와 생물학에 대해 배울 수 있도록 절지 동물의 세 그룹 (Protura, 톡토기와 Diplura)이 포함되도록 분류키가 작성되어 있다.

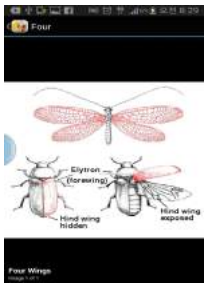
나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

안드로이드용 스마트폰의 Google play 스토어에서 'Insect Orders'를 검색하여 설치한다.

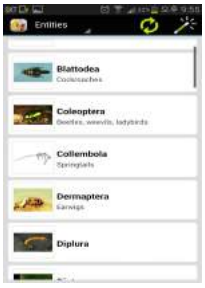
다 프로그램 활용하기

1) 특징으로 찾기



가) 날개 숫자, 날개 모양, 날개 감촉, 날개의 시맥 분포 상태 등을 통해 곤충 목을 찾는다.
나) 각 특징에 해당하는 항목에 클릭한다.
다) 해당하는 곤충 목을 찾는다.

2) 독립된 목으로 찾기



가) 독립된 목을 찾아 클릭한다.
나) 각 목에 해당하는 곤충의 특징, 생활사 등을 확인할 수 있다.

3) 곤충 사진 확인하기

가) 사진을 클릭하면 자세한 곤충의 모습을 볼 수 있다.
나) 각 곤충마다 3~4장의 사진이 포함되어 있다.

보충 이론

1. 곤충을 왜 생물학을 가르치는데 사용해야 하는가?

가. 값이 싸다.
나. 어느 곳에나 있다.
다. 공간을 작게 차지한다.
라. 생식 속도가 빠르다.

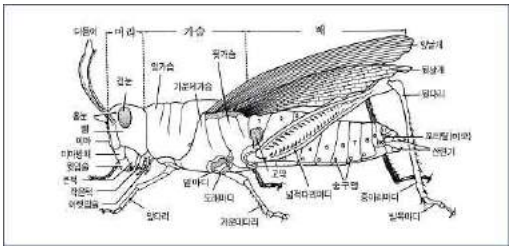
마. 척추동물이나 포유류는 연구하기 힘든데, 곤충은 비교적 쉽다.
바. 아이들이 좋아한다.

2. 야외 곤충채집의 중요성

곤충채집을 위해 야외로 나가는 것은 컴퓨터나 책을 통해 공부하는 것보다 중요하다. 학생들이 벌이 꿀을 먹는 것들을 관찰하는 것을 통해 곤충들의 생태를 이해할 수 있다. 슬라이드는 모습은 볼 수 있지만 생태를 이해할 수 없기 때문에 야외로 나가 보는 것이 중요하다. 대부분 과학을 가르치는 것이 학생들을 수동적으로 만든다. 야외에 나가 눈으로 보고, 냄새도 맡고, 직접 만져봄으로서 더 잘 기억할 수 있도록 한다. 교실에서는 교사가 학생들에게 지식을 제공하지만 야외에서는 학생들이 스스로 학습할 수 있다. 학생들에게 곤충채집을 가르치기 위해서는

가. 조를 구성 한다.
나. 손과 눈이 활동할 수 있도록 도와준다.
다. 정리정돈을 잘 해야 한다.
라. 성취에 자부심을 심어주어야 한다.

3. 곤충의 일반적인 형태



<곤충의 일반적인 형태 (일반 곤충학, 2002)>

곤충의 몸은 크게 3부분, 머리-가슴-배로 나뉜다. 거미는 몸이 머리가슴-배로 나눠지기 때문에 몸의 구분하는 방식에 따라 곤충과 거미를 구분할 수 있다.

또 다른 곤충의 특징은 다리와 날개의 갯수이다. 곤충은 가슴에 세 쌍(6개)의 다리가 있고, 두 쌍(4개)의 날개가 있다. 곤충의 종류에 따라 한 쌍의 날개만 보이는 곤충도 있지만 이런 곤충도 사실은 날개가 두 쌍이다. 딱정벌레의 경우는 나머지 날개 한 쌍이 변형되어 날개를 덮는 덮개처럼 되었고, 파리는 큰 날개 아래에 작아서 잘 보이지 않는 한 쌍의 날개가 더 있다. 곤충은 눈이 여러 개이다. 거미는 보통 8개의 홑눈이 있지만 곤충은 두 쌍의 겹눈과 세 개의 홑눈으로 사물을 분간한다. 곤충은 종류에 따라 외형이 다양하다. 곤충 머리에 있는 더듬이는 종류에 따라 다양하고 다리의 모양도 사는 환경과 행동에 따라 다양한 모양과 기능을 가진다.

곤충의 코는 배에 있다. 배의 옆에는 여러개의 숨구멍이 있고 이 구멍을 통해서 숨을 쉰다. 그래서 곤충을 가만히 관찰해 보면 배가 조금씩 움직이는 것을 볼 수 있다.

참고문헌

- http://en.wikipedia.org/wiki

25. 인체 해부학

1. 단원개관

단 원	Ⅲ. 항상성과 건강 1. 세포의 생명활동 (2) 소화, 순환, 호흡, 배설과 에너지	대 상	고등학교 2학년
	Ⅱ. 과학과 문명 2. 인류의 건강과 과학기술 (2) 과학적 건강관리		고등학교 1학년
학습목표	1. 인체의 구성 요소에 대해 알 수 있다. 2. 인체의 해부학적 구조를 통해 다양한 기능에 대해 이해할 수 있다.		
핵심내용	인체 해부학, 신체 기관		

2. 수업 개요

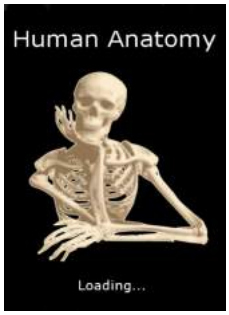
해부학과 생리학은 사람의 건강을 다루는 분야에서 가장 기초가 되는 학문으로, 생명과학 분야의 종사자는 누구나 해부학과 생리학에 대한 지식 없이는 건강에 대한 정보를 제대로 이해하기 어렵다. 따라서 인체에 대한 새로운 바이오메카니즘의 지식이 절실히 요구되는 21세기에는 해부학의 중요성이 더욱 강조되고 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

인체 해부학 응용 프로그램에는 16개의 서로 다른 생물학적 시스템의 정보가 들어있는 단순한 교육 참조 응용 프로그램이다. 각각의 생물학적 기관계의 그림이 들어 있으며 터치를 사용하여 확대 할 수 있다. 더 자세한 설명을 위해 앱에 참조 링크가 되어 있다.

나 다운로드하기



☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

안드로이드용 스마트폰의 Google play 스토어에서 'Human Anatomy'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

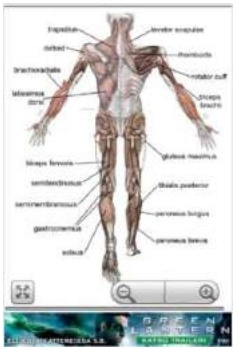
1) 기관계(system)로 찾기

가) 인체의 기관계를 찾는다.

1) 심장 혈관 기관계	2) 소화 기관
3) 내분비계	4) 내분비 – 생식계
5) 내분비 – 소화계	6) 시각기
7) 여성 생식 기관계	8) 림프 체계
9) 남성의 생식 기관계	10) 근육질의 시스템 – 위로
11) 근육질의 시스템 – 전면	12) 신경계
13) 호흡계	14) 골격계 – 위로
15) 골격계 – 전면	16) 비뇨계

나) 위 목록에서 기관계를 선택한다.

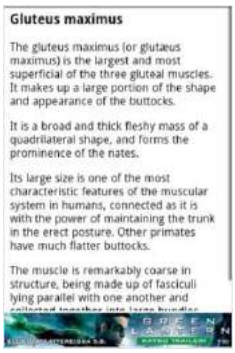
2) 그림을 통해 확인하기



가) 기관계의 전체 그림을 확인한다.

나) 궁금한 부분을 클릭하면 확대된 그림과 명칭을 확인할 수 있다.

3) 기관계의 자세한 설명



가) 명칭을 클릭하면 자세한 설명이 나온다.

나) 더 궁금한 점은 '위키피디아'에 링크되어 있어 공부할 수 있다.

보충 이론

1. 사람의 기관계

세포호흡에 필요한 산소의 공급과 세포호흡으로 발생한 이산화탄소의 배출은 호흡계와 순환계의 협동작용으로 이루어진다. 호흡계를 통해 혈액으로 들어온 산소는 온 몸의 조직세포로 전달되어 에너지 생성에 이용되며, 조직세포에서 생성된 이산화 탄소는 순환계를 통해 폐로 전달되어 몸 밖으로 배출된다. 세포가 생명 활동에 필요한 에너지를 얻기 위해 탄수화물과 지방을 이용하면 물과 이산화 탄소가 발생하며, 단백질을 이용하면 물과 이산화 탄소 및 암모니아가 생성된다. 독성이 강한 암모니아는 간에서 독성이 비교적 약한 요소로 변환된 후 배설계를 통해 몸 밖으로 배출된다. 대부분의 이산화탄소는 폐를 통해 몸 밖으로 배출되며, 물은 재흡수되어 체내에서 물질대사에 이용되거나 폐를 통한 날숨으로, 콩팥과 땀샘을 통한 오줌이나 땀의 형태로 몸 밖으로 배출된다.

가. 소화계

사람의 소화계는 입, 식도, 위, 소장, 대장으로 이어지는 소화관과 침샘, 간, 쓸개, 이자 등 소화액을 분비하는 소화샘으로 이루어져 있다.

나. 호흡계

사람의 호흡계는 공기의 이동 통로인 기도와 기체 교환 장소인 폐로 구성된다. 코와 입으로 들어온 공기는 인두와 후두를 거쳐 기관을 통해 이동하며, 기관은 다시 두 개의 기관지로 나뉘어 폐와 연결된다. 폐로 들어온 기관지는 세기관지로 더욱 갈라지며, 세기관지의 끝에는 포도송이 모양의 공기 주머니인 폐포가 있어 공기와 접하는 표면적을 넓혀 기체 교환이 효율적으로 이루어질 수 있게 한다.

다. 순환계

순환계는 심장과 혈관, 혈액 등으로 구성된다. 심장은 수축과 이완을 통해 혈액 이동의 원동력을 제공하고, 혈관은 혈액이 지나가는 통로의 역할을 한다. 그리고 혈액은 순환을 통해

세포에 필요한 물질을 공급하고 노폐물을 수거하여 몸 밖으로 내보내는 역할을 한다. 이와 같은 운반 작용 이외에도 순환계는 우리 몸에서 항상성 조절 작용과 방어 작용의 역할을 담당한다.

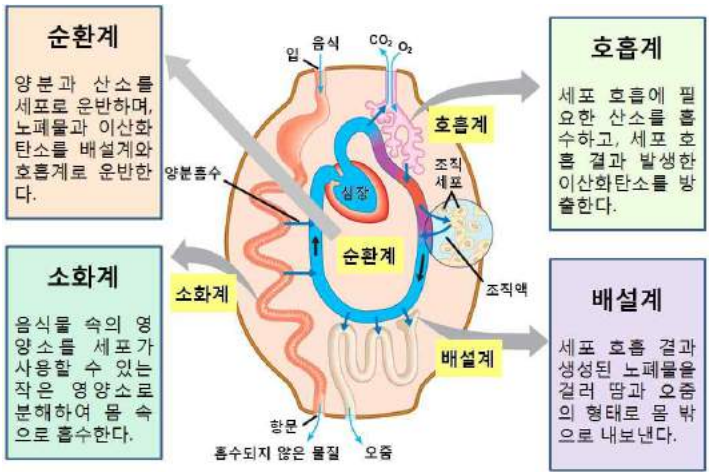
라. 배설계

배설계는 콩팥과 땀샘이 있다. 콩팥은 크기가 주먹만 한 강낭콩 모양의 기관으로 등쪽 가로막 아래 부분에 좌우 한 쌍이 존재한다.

2. 소화, 순환, 호흡, 배설의 관계

우리 몸에서 음식물은 크게 섭취, 소화, 흡수, 배출의 4 단계를 거친다. 섭취는 음식물을 먹는 단계로 액체와 고체 형태로 섭취될 수 있다. 소화는 음식물이 체내로 흡수될 수 있을 만큼 작은 분자로 잘게 분해되는 단계이다. 이 과정에서 여러 가지 효소가 관여한다. 흡수는 단당류나 아미노산과 같은 작은 분자들을 체내로 이동시키는 과정을 의미하며, 배출은 소화되지 않은 물질이 소화계 밖으로 내보내지는 것을 말한다.

생명 활동이 원활하게 이루어지려면 외부로부터 끊임없이 양분과 산소가 세포로 공급되어야 하고, 세포에서 발생된 노폐물은 몸 밖으로 배출되어야 한다. 우리 몸을 구성하는 소화계, 호흡계, 순환계, 배설계는 서로 협력하여 이러한 기능을 수행한다.



<소화, 순환, 호흡, 배설의 유기적 관계>

참고문헌

- EBS 탐스런 생명과학1

26. BMI 지수계산기

1. 단원개관

단 원	Ⅱ. 과학과 문명 2. 인류의 건강과 과학기술 (2) 과학적 건강관리	대 상	고등학교 1학년
학습목표	1. 비만도 조사를 통해 자신의 체형을 알 수 있다. 2. 내 몸의 지방 축적과 관련된 고혈압, 당뇨병 및 기타 다양한 미래 질병을 이해할 수 있다		
핵심내용	BMI, 비만		

2. 수업 개요

현대 사회에서 사람들은 다이어트에 엄청난 관심을 가지고 있는데 몸만 날씬하다고 자기의 몸이 건강하다고는 할 수 없다. 따라서 정확한 BMI(Body Mass Index)를 알고 있어야 좀 더 건강한 삶을 누릴 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

BMI의 정의, 수치 계산, 비만율 계산 등을 통해 자신의 건강 상태를 확인하여 다양한 미래 질병 유발 원인을 줄일 수 있다.

나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

안드로이드용 스마트폰의 Google play 스토어에서 'BMI 계산기'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) BMI 계산기

가) BMI 수치 계산

자신의 키와 몸무게만 입력하면 간단히 자신의 BMI수치를 확인할 수 있다.

나) 평균체중 계산

자신의 키에 따른 평균 체중을 키만 입력하여도 간단히 계산할 수 있다.

2) 결과 확인하기

가) 비만율 계산

자신의 비만도를 한눈에 볼 수 있도록 되어 있다.

나) 자신이 마른형인지 표준형인지 비만인지를 보기 쉽도록 계산을 해준다. 내 몸의 지방 축적과 관련된 고혈압, 당뇨병 및 기타 다양한 미래 질병을 피할 수 있다.

3) BMI에 대해 알아보기

가) BMI 란?

BMI에 대한 자세한 설명이 되어 있다.

나) 체중조절 7대 원칙을 통해 체질량 지수를 관리하는 법에 대해 알 수 있다.

보충 이론

1. 체질량 지수(body mass index, BMI)

인간의 비만도를 나타내는 지수로, 체중과 키의 관계로 계산된다. 키가 t 미터, 체중이 w 킬로그램일 때, BMI는 다음과 같다. (키의 단위가 센티미터가 아닌 미터임에 유의해야 한다.)

$$BMI = \frac{w}{t^2}$$

BMI는 서양인, 젊은이에게 잘 맞으며, 동양인이나 노인에게는 다소 맞지 않는다는 주장이 있다. 노인층에는 약간 살찐 정도인 BMI 25~30(전비만) 정도가 적당하다는 주장이다.

비만의 기준은 현재 나라별로 조금씩 다른데 아시아에서는 과체중이 25 이상, 비만이 30 이상이다. 대한비만학회는 이보다 더 엄격해 BMI가 18.5 미만이면 저체중, 18.5~22.9는 정상, 23 이상이면 과체중, 25~30은 1단계 비만(경도 비만), 30~35는 2단계 비만(중등도 비만), 35 이상이면 고도비만으로 구분하고 있다. 그러나 한국인의 적정 체중에 대한 수정이 필요하다는 목소리가 있다.

2. 비만

비만이란 과다한 체지방을 가진 상태를 의미한다. 남자는 체지방이 체중의 25%, 여자는 체중의 30% 이상일 때, 임상적으로는 BMI(Body Mass Index:체질량지수)가 30.1 이상인 경우, 현재 체중이 이상체중을 20% 초과하는 경우로 정의된다. 비만의 원인으로는 유전적 요인, 환경적 요인, 에너지 대사의 이상 등이 있다. 비만의 종류에는 원인에 따라서, 단순 비만과 증후성 비만으로 분류할 수 있다. 단순 비만은 과식과 운동 부족이 그 원인이며, 증후성 비만은 내분비, 시상하부성, 유전, 전두엽 및 대사성 등으로 발생한다. 비만도의 평가에는 체중을 측정하는 방법, 피부주름 두께 측정법이 있다. 비만도 지수를 평가하는 임상적인 방법에는 이상체중법(Modified Broca's method)으로 가장 쉽게 사용하는 방법이며 [신장(cm)−100]×0.9를 이상체중으로 계산하여 현재체중을 백분율화시키는 방법이다. 비만도=(실측체중−표준체중)/표준체중×100%로 계산한다. 체질량지수는 체중을 신장의 제곱으로 나눈 것이다. BMI는 체지방과 관련이 되며 상대적으로 신장에 영향을 받지 않는다. 정상은 BMI=20.1~25이며 과체중은 BMI가 25~29.9로 정의된다. 비만은 BMI가 30 이상인 것이며, 고도비만은 BMI가 40.1보다 클 때이다. kaup지수는 2세 미만의 연령에서 사용하는 방법이며 18 이상이면 비만이다. 체중(g)/신장(cm)×100이다. Rohler지수는 학교에서 학생의 비만판정 지수로 많이 사용하며 신장이 110~129cm에서 180이상이고 130~149cm에서는 170이상, 150cm이상에는 160이상을 비만으로 판정한다. 비만으로 인한 질병에는 관상동맥질환, 당뇨병, 고혈압 등이 있다. 비만의 치료에는 식이요법, 운동요법, 행동수정요법, 약물요법 등이 있다.

참고문헌

- 위키백과
- 두산백과

27. Virtual Cell Animations

1. 단원개관

단 원	Ⅱ. 유전자와 생명 공학 1. 유전자와 형질 발현 (2) 유전자의 발현	대 상	고등학교 3학년
학습목표	1. 체세포 분열과 감수 분열의 개념을 애니메이션을 활용하여 이해할 수 있다. 2. DNA 복제와 형질 발현과 같이 어려운 개념의 내용을 애니메이션을 활용하여 쉽게 이해할 수 있다.		
핵심내용	체세포 분열, 감수 분열, DNA 복제, 단백질 합성		

2. 수업 개요

DNA의 복제 과정은 DNA 구조와 관련하여 설명하며, 이 때 DNA의 복제 방향도 다루도록 한다. 그리고 DNA 복제 방식에 관련된 실험적 사실을 자료로 제시하여 DNA 복제 방식을 이해할 수 있다. 유전자에 존재하는 유전 정보가 어떻게 저장되어 있는지를 이해하게 하고, 유전 정보의 발현 과정을 전사와 번역을 통한 단백질의 합성 과정을 애니메이션을 통해 쉽게 이해할 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

이 앱은 'Virtual Cell'사에서 개발하였다. RNA 발현, 단백질 합성, 감수분열과 체세포 분열, 세포 호흡 등의 과정을 애니메이션을 통해 알기 쉽게 설명하고 있다. 동영상 이외에도 그림, 설명, 퀴즈를 통해 어려운 과정들을 쉽게 이해할 수 있도록 구성되었다.

나 다운로드하기

☐ 안드로이드용 ☑ 애플용

애플 App Store에서 'Virtual Cell Animations'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

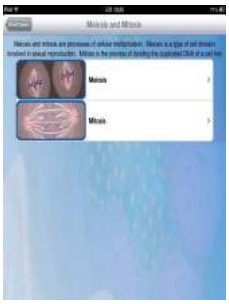
1) RNA 발현

가) RNA Expression을 선택한다.
나) 아래의 주제 중에서 하나를 선택한다.
(1) Regulation of Transcription(전사조절)
(2) Transcription(전사)
(3) mRNA Processing(mRNA 가공과정)
(4) mRNA Splicing

2) 단백질 합성

가) protein expression을 클릭한다.
나) 아래의 주제 중에서 하나를 선택한다.
(1) Translation(번역)
(2) Protein trafficking(단백질 수송)
(3) Protein transport(단백질 운반)
(4) Protein modification(단백질 변형)
(5) Protein recycling(단백질 재생)

3) 감수분열과 체세포 분열

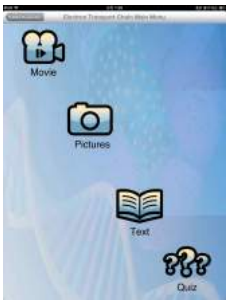


가) meiosis and mitosis를 클릭한다.
나) 아래의 주제 중에서 하나를 선택한다.
(1) meiosis(감수 분열)
(2) mitosis(체세포 분열)

4) 세포 호흡

가) Cellular Respriration를 클릭한다.
나) 아래의 주제 중에서 하나를 선택한다.
(1) Potosynthesis(광합성)
(2) Electron Transport Chain(전자전달계)

5) Movie, Pictures, Text, Quiz



가) Movie, Pictures, Text, Quiz중에 하나를 선택한다.
나) Move를 클릭하면 각 주제에 대한 애니메이션을 볼 수 있다.
다) Pictures를 클릭하면 각 주제에 대한 그림을 볼 수 있다.
라) Text를 클릭하면 각 주제에 대한 설명을 볼 수 있다.
마) Quiz를 선택하면 관련 문제를 풀 수 있다.

보충 이론

1. DNA의 반보존적 복제

가. DNA가 풀려 두 주형 가닥이 서로 분리되는 단계

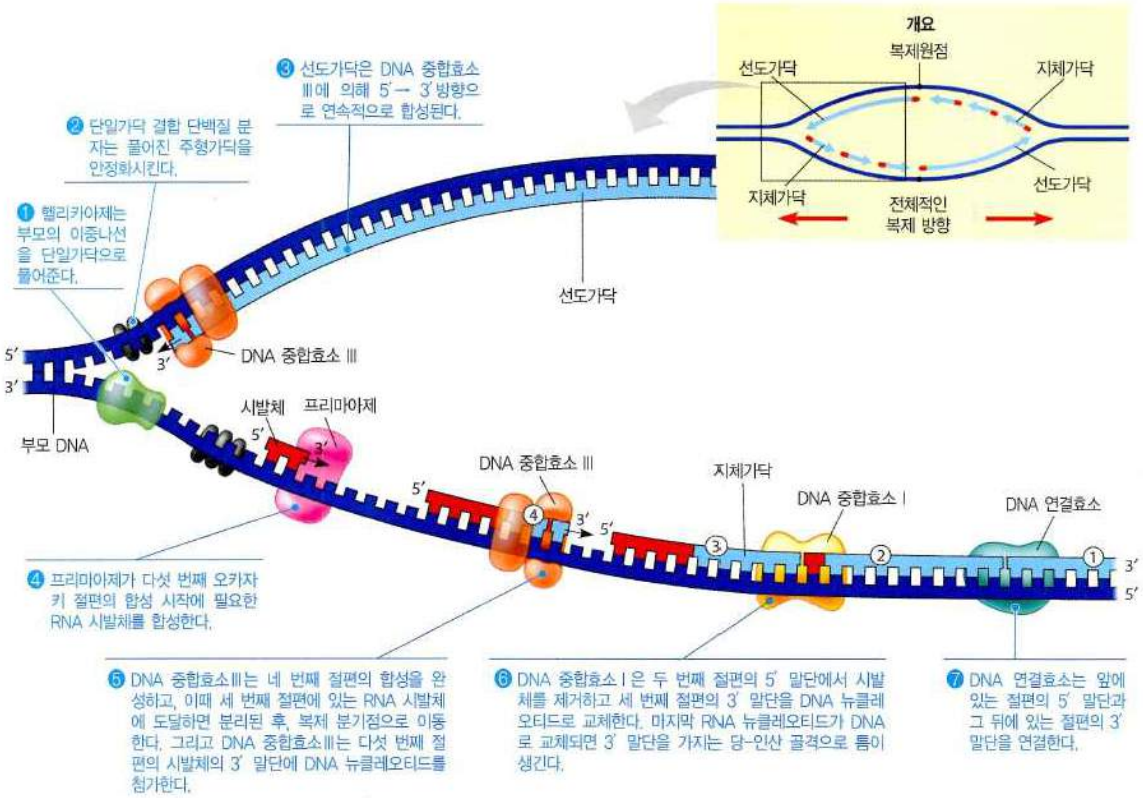
1) 두 주형 가닥은 복제 원점이라고 불리는 특정한 지점에서 서로 분리되기 시작한다.
2) 복제 원점에 헬리케이스라는 효소가 부착되면 2중 나선 구조가 Y자 형태로 풀어진다.

나. 새로운 뉴클레오타이드가 주형 가닥에 있는 염기와 상보적인 염기 쌍을 형성하는 단계

1) DNA 중합 효소가 DNA 합성을 촉매한다. 이 효소는 이미 만들어져 있는 사슬의 3'말단의 수산기(OH)에만 새로운 뉴클레오타이드를 첨가한다. 따라서 항상 5' → 3' 방향으로만 DNA 가닥의 합성을 진행할 수 있다.
2) DNA 중합 효소가 새로운 DNA 가닥을 합성하기 위해 3' 말단이 필요하다. 이를 위해 프라이머라 불리는 단일 사슬 RNA를 이용한다. 프라이메이스가 RNA 프라이머를 DNA 주형 가닥에 상보적으로 결합시키면 DNA 중합 효소가 RNA 프라이머의 3' 말단부터 시작하여 합성을 진행한다.

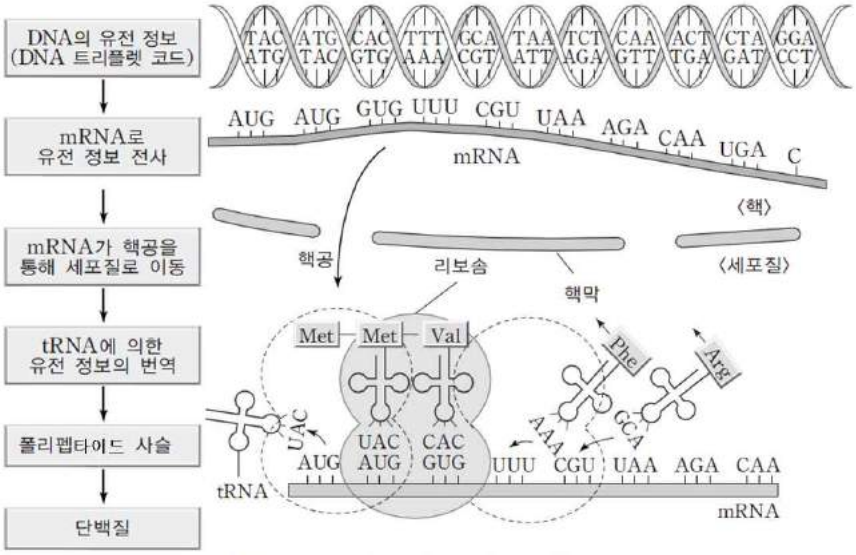
다. DNA 중합 효소에 의해 연결되어 새로운 DNA 가닥이 완성되는 단계

1) DNA 두 가닥은 역평행하므로 한쪽 가닥에서는 DNA 합성이 연속적으로 진행되는데 이 가닥을 선도 가닥이라 하며, 다른 쪽 가닥에서는 DNA가 풀리는 방향의 반대로 오카자키 절편이라 불리는 작은 조각의 DNA가 만들어진 후 연결되는 방식으로 DNA 복제가 진행되어 지연 가닥이라고 한다.
2) DNA 중합 효소가 RNA 프라이머를 만나면 이를 제거하고 DNA 뉴클레오타이드가 대신 부착된다. 이후 DNA 연결 효소에 의해 DNA가닥이 연결된다.



<DNA 반보존적 복제 과정>

2. 유전정보의 전달 과정



<DNA의 유전 정보로부터 단백질 합성 과정>

전사 과정을 통해 DNA의 유전 정보를 전달받은 mRNA가 세포질로 이동하면 mRNA의 유전 정보에 따라 단백질이 합성된다. 유전 정보는 DNA → mRNA → 단백질의 순서로 전달된다.

3. 진핵생물의 유전자 발현 조절

가. 전사 단계 조절

진핵생물 RNA 중합 효소는 단독으로 프로모터에 결합하지 못하며, 전사인자와 함께 프로모터에 결합하면 전사를 시작할 수 있는데, 단독으로는 전사 속도가 매우 낮아 RNA를 거의 합성하지 못한다. 진핵생물에서 적당한 시간과 장소에서 높은 빈도로 특정 유전자가 전사되려면 전사 조절 인자(활성 인자, 억제 인자) 결합 부위에 결합한 전사 조절 인자와 전사개시복합체의 상호작용이 필요하다. 이러한 상호작용에 의해 전사 속도가 조절 된다.

나. 전사 후 단계 조절

1) mRNA 가공 조절 : 처음 만들어진 mRNA는 핵에서 세포질로 이동하기 전에 인트론을 제거하고 엑손끼리 서로 연결된다. 이때 엑손이 선택적으로 연결되어 다양한 mRNA가 만들어지기도 한다.
2) mRNA 분해 조절 : mRNA 분해 속도를 조절하여 합성되는 단백질의 양을 결정한다.

다. 번역 단계 조절

폴리펩타이드 합성 개시를 조절하는 단백질에 의해 조절된다.

라. 번역 후 단계 조절

단백질이 특정 기능을 수행할 수 있도록, 일부 아미노산이 절단되거나 인산기, 메틸기 등이 첨가되어 활성이 조절되고, 단백질의 분해 속도도 선별적으로 조절된다.

참고문헌

- EBS 수능특강
- 생명과학 8판, 도서출판 바이오사이언스(주)

28. 세포 소기관

1. 단원개관

단 원	Ⅰ. 생명과학의 이해 2. 생물의 구성 체제 (2) 세포의 구조와 기능	대 상	고등학교 2학년
학습목표	1. 세포의 구조와 기능에 대해 알 수 있다. 2. 각 세포 소기관들의 구조와 기능에 대해 알 수 있다.		
핵심내용	세포, 세포 소기관		

2. 수업 개요

세포는 생물을 구성하는 구조적 단위이며, 물질대사, 생식, 생장과 같은 생명 활동이 일어나는 생물의 기능적 단위이다. 세포는 인지질과 단백질로 구성된 세포막으로 둘러싸여 있다. 세포는 핵과 세포질로 구분된다. 핵에는 유전물질이 있고, 세포질에는 미토콘드리아, 엽록체, 소포체, 리보솜 등 다양한 세포 소기관이 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'icell' 앱에서는 동물 세포, 박테리아, 식물 세포의 입체 구조를 3D 영상을 통해 확인할 수 있다. 또한, 각 세포 소기관들의 명칭과 기능을 자세한 설명을 통해 익힐 수 있다.

나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☑ 애플용

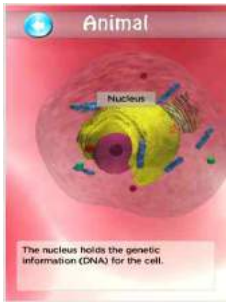
안드로이드용 스마트폰의 Google play 스토어와 애플 앱스토어에서 'HudsonAlpha iCell'을 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 동물, 박테리아, 식물 선택하기

가) 메인화면에서 Animail, Bacteria, Plant 중에 하나를 선택한다.

2) 동물 세포

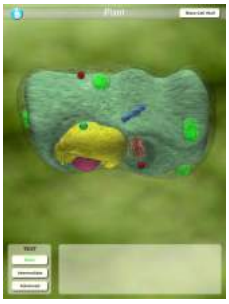


가) 동물세포의 입체구조를 살펴본다.
나) 세포 소기관을 클릭하여 확대한 모습을 확인하고 Text에서 설명을 확인한다.

3) 박테리아

가) 박테리아의 입체구조를 살펴본다.
나) 세포 소기관을 클릭하여 확대한 모습을 확인하고 Text에서 설명을 확인한다.

4) 식물 세포



가) 식물세포의 입체구조를 살펴본다.
나) 세포 소기관을 클릭하여 확대한 모습을 확인하고 Text에서 설명을 확인한다.

보충 이론

1. 원핵세포와 진핵세포

구분		원핵세포	진핵세포
핵	염색체	• 원형의 DNA로 구성 • 뉴클레오솜 형성 못함	• 다수의 선형 DNA로 구성 • 뉴클레오솜을 형성
	핵막	없음	있음
세포질	막성 세포 소기관	없음	있음
	리보솜	있음	있음
세포벽 성분		펩티도글리칸	셀룰로오스 또는 키틴
크기		보통 1~10㎛	보통 10~100㎛
생물		원핵생물 (세균, 남세균 등)	진핵생물 (원생생물, 균류, 식물, 동물 등)

2. 세포의 구분

세포는 생물을 구성하는 구조적 단위이며, 물질대사, 생식, 생장과 같은 생명 활동이 일어나는 생물의 기능적 단위이다. 세포는 인지질과 단백질로 구성된 세포막으로 둘러싸여 있다. 세포는 핵과 세포질로 구분된다. 핵에는 유전물질이 있고, 세포질에는 미토콘드리아, 엽록체, 소포체, 리보솜 등 다양한 세포 소기관이 있다.

가. 동물세포와 식물세포의 구조

<동물 세포>

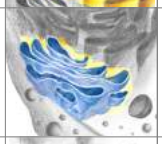
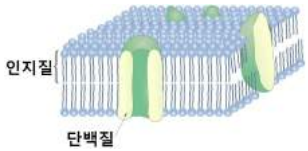
<식물 세포>

표> 동물 세포와 식물 세포의 세포소기관 비교

세포소기관	핵	엽록체	미토콘드리아	세포막	세포벽	세포질	중심립	리보솜
동물 세포	○	×	○	○	×	○	○	○
식물 세포	○	○	○	○	○	○	×	○

(○ : 존재함, × : 존재하지 않음)

나. 세포소기관의 구조와 기능

구분		구조	기능
핵	핵막		2중막 구조이며, 핵공이 있어 핵과 세포질 사이에 물질 수송을 조절한다.
	염색사		유전물질인 DNA와 단백질로 구성되어 있다.
	인		RNA와 단백질로 구성되어 있으며, 리보솜이 생성되는 장소이다.
세포질	미토콘드리아		2중막 구조이며, 유기물을 분해하여 에너지를 생성하는 세포 소기관이다.
	엽록체		2중막 구조이며, 무기물로부터 유기물을 합성하는 광합성 장소이다.
	소포체		관상의 단일막 구조로 세포 내 물질 수송 통로이며, 내부는 서로 연결되어 있다. 소포체의 일부는 핵막과 연결되어 있으며, 종류로는 거친면 소포체와 매끈면 소포체가 있다.
	골지체		단일막으로 된 납작한 주머니가 겹친 모양으로(내부가 서로 연결되지 않음), 소포체를 통해 받은 물질을 가공한 다음 막으로 싸서 세포 밖으로 분비하는 작용을 한다.
	리소좀		골지체에서 떨어져 나온 단일막으로 된 주머니 모양의 구조물로, 여러 가지 가수 분해 효소가 들어 있어 세포 내 소화를 담당한다.
	리보솜		RNA와 단백질로 구성되어 있으며, 단백질의 합성에 관여한다.
	중심체		2개의 중심립이 직각으로 배열되어 있다. 주로 동물 세포에서 관찰되며, 세포가 분열할 때 양극으로 이동하여 방추사 형성에 관여한다.
세포막			세포를 둘러싸고 있으며, 세포의 형태를 유지하고 물질의 출입을 조절한다.

참고문헌

- EBS 탐스런 생명과학 I

29. Sight selector

1. 단원개관

단 원	Ⅱ. 과학과 문명 1. 정보통신과 신소재 (1) 정보의 발생과 처리	대 상	고등학교 1학년
학습목표	1. 눈의 구조를 이해할 수 있다. 2. 정보를 여러 가지 형태로 인식하는 방법을 알 수 있다.		
핵심내용	눈의 구조, 눈의 질환		

2. 수업 개요

눈의 구조와 기능에 대하여 안내가 되어 있으며 다양한 안과 질환에 대한 설명이 제공되는 앱이다. 영어로 되어 있지만 쉽게 이해할 수 있도록 사진과 그림이 잘 제공되어 있다. 눈을 해부학적으로 설명하고 있어 눈의 구조에 대해 3D로 보면서 쉽게 이해할 수 있도록 구성되어 있어 수업에 활용하기에 적합하다. 유료로 제공되는 개별 항목도 있지만 무료 앱만으로도 수업하기 적합한 앱이다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'Sight selector' 앱은 안과 질환 환자 교육용으로 개발된 것으로 환자에게 다양한 안과 질환, 조건 및 치료를 설명하는데 도움이 되는 안과 치료 전문가가 사용하는 응용 프로그램이다.

나 다운로드하기

☐ 안드로이드용 ☑ 애플용

애플 App Store에서 'Sight selector'를 검색하여 설치한다. Agreement "V:2.0" 화면이 나오면 Accept를 클릭한다.

다 프로그램 활용하기

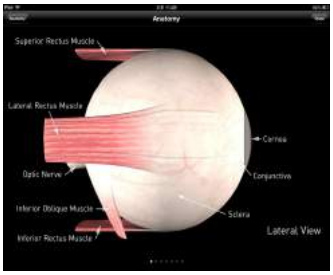
1) Anatomy 선택하기

가) 상단부에 Anatomy Start와 하단부에 Go 버튼 중에서 Start를 클릭한다.
나) 눈의 해부학 이미지와 비디오로 넘어간다.

2) 눈의 구조 동영상 감상하기

가) 왼쪽에 이미지와 오른쪽의 비디오 중에서 비디오의 을 클릭한다.
나) 눈의 구조에 대한 동영상이 음악과 함께 제공된다.
다) 눈의 구조를 설명할 수 있다.

3) 눈의 구조



가) 왼쪽에 있는 이미지를 클릭하면 눈의 다양한 방면에서 본 구조와 명칭을 볼 수 있다.
나) 무료앱에서는 자세한 설명은 제공되지 않는다.

4) 인체골격

가) 내부 구조 뿐만 아니라 외부에서 본 모습을 통해 명칭을 알아볼 수도 있다.

5) 기타

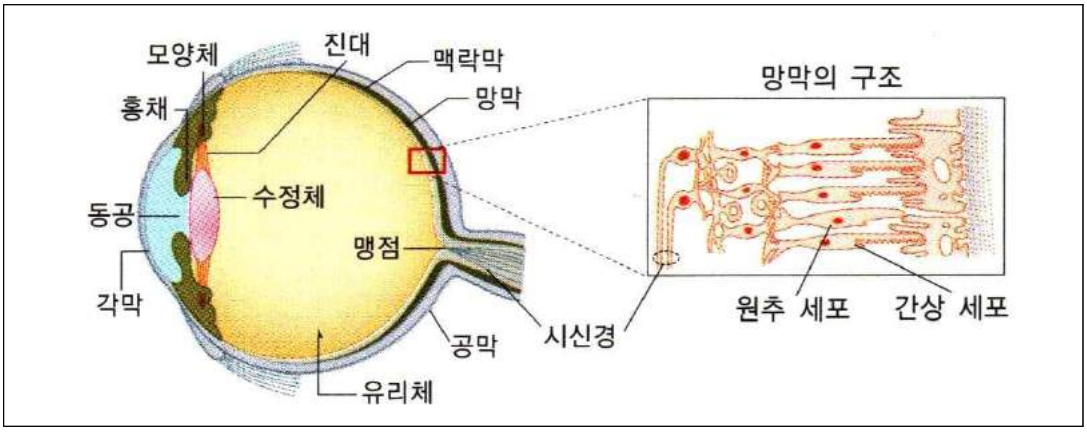
가) 상단부에 Anatomy Start와 하단부에 Go 버튼 중에서 Go를 클릭한다.

나) iPad 버전과 다양한 유료앱을 통해 더 많은 정보를 제공받을 수 있다.

보충 이론

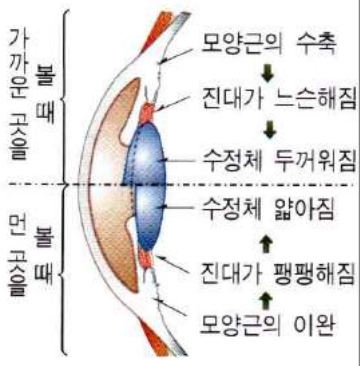
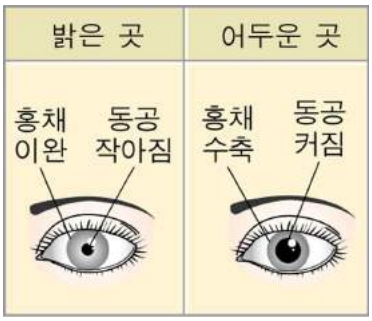
1. 눈의 구조와 기능

가. 눈의 구조



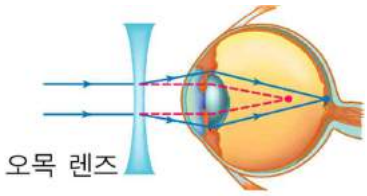
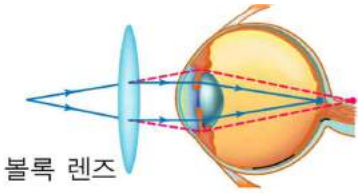
1) 공막 – 안구의 가장 바깥쪽 막으로 안구 보호
2) 각막 – 안구의 앞 쪽에 있는 투명한 막
3) 맥락막 – 멜라닌 색소가 있어 암실 역할, 안구에 영양 공급
4) 망막 – 시세포 분포, 물체의 상이 맺힘
5) 홍채 – 동공의 크기를 조절하여 들어오는 빛의 양을 조절
6) 모양체 – 수정체의 두께 조절
7) 수정체 – 빛을 굴절시켜 망막에 상이 맺히게 함
8) 황반 – 시세포가 밀집, 상이 가장 뚜렷하게 맺힘
9) 맹점 – 시세포가 없어 상이 맺히지 못함
10) 진대(인대) – 모양체와 수정체의 연결 섬유

나. 눈의 조절작용 (중뇌가 중추)

가. 원근조절(수정체)	나. 명암조절(홍채)
	

1) 강한 빛 : 홍채 이완 → 동공 작아짐 → 빛의 양 줄어듦
2) 약한 빛 : 홍채 수축 → 동공 커짐 → 빛의 양 많아짐

2. 눈의 이상과 교정

눈의 이상	가. 근시	나. 원시	다. 난시
원인	안구의 길이가 길거나, 수정체가 두꺼울 때	안구의 길이가 짧거나, 수정체가 얇을 때	각막이 매끄럽지 못할 때
교정	 〈근시〉	 〈원시〉	특수렌즈

참고문헌

• 2012 울산광역시 중등 실험연수 교재

30. 3D Cell Simulation and Stain Tool

1. 단원개관

단 원	Ⅰ. 생명과학의 이해 2. 생물의 구성 체제 (2) 세포의 구조와 기능	대 상	고등학교 2학년
학습목표	1. 세포의 구조와 기능에 대해 알 수 있다. 2. 각 세포 소기관들의 구조와 기능에 대해 알 수 있다.		
핵심내용	세포, 세포 소기관		

2. 수업 개요

세포를 3D로 다양한 도구를 활용하여 구조를 이해할 수 있도록 구성되어 있다. 세포 구조를 회전시키거나 확대하여 세포의 구조를 쉽게 이해할 수 있도록 구성되어 있다. 구조에서 각 세포 소기관들의 명칭과 기능을 3D 이미지를 통해 공부할 수 있으며 실제 현미경 상의 각 세포 소기관을 형광물질 처리하여 관찰한 이미지와 간단한 설명까지 제공된다. 생물학, 생화학, 또는 일반적으로 생명 과학에 관심 있는 사람들을 위한 앱이다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'3D Cell Simulation and Stain Tool' 앱은 학생들이 세포의 모든 구조에 대해 배울 수 있도록 360도 회전, 확대 줌 기능을 갖추고 셀 구조와 기능 및 자세한 설명을 제공하는 앱이다.

나 다운로드하기

☐ 안드로이드용 ☑ 애플용

애플 App Store에서 '3D Cell Simulation and Stain Tool'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

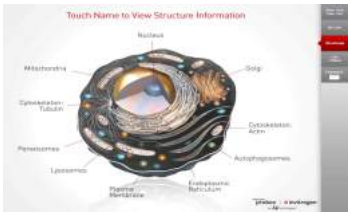
1) 3D 세포와 자신의 셀 만들기 선택

가) 3D 세포 구조를 관찰하고 싶으면 왼쪽의 그림을 클릭한다.
나) 자신의 셀을 만들고 싶으면 오른쪽을 클릭한다.

2) 3D 세포 관찰하기

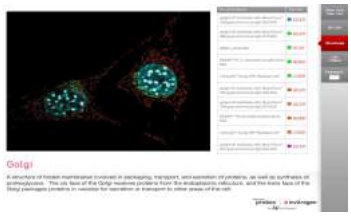
가) 3D세포를 관찰을 클릭한다.
나) 세포를 360도 회전, 확대 줌 기능을 통해 세포 소기관의 구조를 관찰한다.

3) 세포소기관



가) 세포 소기관의 명칭과 기능에 대해 알고 싶으면 오른쪽에 “Structures”를 클릭한다.
나) 알고 싶은 세포소기관을 클릭하면 간단한 설명을 볼 수 있다.

4) 형광 사진



가) 각 세포 소기관들을 형광 처리한 현미경 사진을 볼 수 있다.
나) 오른쪽에 각 세포의 설명을 클릭하면 자세한 설명을 볼 수 있다.

5) 동영상

가) 원하는 동영상을 클릭한다.
나) 여러 세포들을 관찰한 영상을 볼 수 있다.

보충 이론

1. 세포

세포(細胞)는 모든 유기체의 기본 구조 및 활동 단위이다. 박테리아 등의 유기체는 단지 세포 하나로 이루어진 단세포 생물이다. 반면, 인간을 포함한 다른 유기체는 다세포이며, 인간의 경우 대략 100조 개 이상의 세포로 구성되어 있다. 세포 이론은 1839년 마티아스 슐라이덴과 테오도르 슈반에 의해 확립되었다. 이 이론은 모든 유기체는 하나 이상의 세포로 구성되어 있으며, 모든 세포는 기존의 세포에서 출발했고, 모든 생명 활동 역시 세포에 기반하며, 마지막으로 세포는 스스로의 기능을 정의하고 다음 세대로 정보를 넘겨주기 위해 어떠한 방식으로든 유전 정보를 가지고 있을 것이라고 설명하였다.

세포란 용어는 작은 방을 의미하는 라틴어의 “켈라(cella)”에서 유래하였다. 이 이름은 1665년 로버트 훅이 관찰하였던 코르크 세포를 수도승이 살던 작은 방에 비유한데서 유래하였다

2. 헬라 세포

헬라 세포(HeLa)는 죽지않는 세포계의 하나로, 환자 이름인 헨리에타 랙스(Henrietta Lacks)에서 이름을 따왔다. 세포는 1951년 2월 8일에 채취되었으며, 환자는 자궁경부암으로 그해 10월 4일에 사망했다. 그 세포는 의사인 조지 오토 가이(George Otto Gey)가 채취했다. 영양만 공급되면 무한대로 분열하는 특징을 지닌다.

참고문헌

- 위키백과

31. 지진 관측

1. 단원개관

단 원	Ⅱ. 생동하는 지구 1. 고체 지구의 변화 (1) 지진과 화산	대 상	고등학교 2학년
	Ⅱ. 지구계와 지권의 변화 4. 지구 내부 구조		중학교 1학년
학습목표	1. 스마트폰의 지진 측정 어플을 이용하여 지진을 간접 체험하고, 지진파의 특징을 이해할 수 있다. 2. 스마트폰을 이용하여 최근 발생하는 지진의 위치를 파악하고 지진대의 특징을 이해할 수 있다.		
핵심내용	지진파, 지진의 진도, 지진의 규모, 지진계, 지진대, 판의 경계		

2. 수업 개요

스마트폰의 가속도 센서를 이용한 지진파의 측정을 통해 지진파의 특징을 알고 지진의 진도를 체감할 수 있다. 또한 스마트폰의 지진 감시 어플을 이용하여 최근 지구 전체에서 발생하는 지진의 규모와 위치, 진원 깊이 등을 통해 지진과 지진대의 특징을 이해 할 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

iJishin : 지진 발생 시 스마트폰의 가속도 센서를 이용하여 지진파를 감지하여 그래프로 변환시키며, 수평방향과 수직방향의 진동을 구분하여 나타낸다. 또한 측정된 지진파를 통해 지진의 진도를 계산하여 나타낸다.

EQ monitor : 실시간으로 지구 전체에서 발생하는 지진의 정보를 지도상에 나타내며, 지진이 영향을 미치는 반경과 진원의 깊이, 지진의 규모를 나타낸다.

나 다운로드하기

☐ 안드로이드용 ☑ 애플용

아이폰의 App Store 에서 'iJishin'과 'EQ monitor'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1 iJishin

인공지진을 발생시켜 지진동을 측정하고 이를 분석한다. 우리나라는 지진의 발생이 적은 지역으로 지진 발생 시와 유사하게 진동을 일으켜 지진파를 측정한다.

1) 어플을 실행한다.

[지진을 측정]을 실행하기 전, 화면의 나침반의 지시대로 스마트폰의 위쪽을 북쪽을 향하도록 놓는다.

2) 지진파 측정 전 설정

기동화면의 「i」를 탭하여 「계측설정」을 설정한다.

가) 「프리 트리거 시간」

설정한 트리거 레벨을 웃도는 가속도가 발생했을 때 실제로는 그보다 전 시각의 데이터부터 기록 저장된다. 「프리 트리거 시간」은 그 사전 시간을 설정하는 것이다. 초기값은 15초이다. 따라서 초기값에서는 항상 지진발생 15초 전부터의 기록이 저장된다.

다) 「트리거 레벨」

지진의 시작과 종료를 판단하는 가속도 값이다. 초기값은 50gal(50cm/s^2)이다. 「트리거 레벨」을 너무 작게 설정하면 지진 이외의 작은 진동도 지진으로 판단하여 기록을 시작한다. 반대로 「트리거 레벨」을 너무 크게 설정하면 큰 진동도 지진이라고 판단하지 못하고 간과하게 된다.

라) 「트리거 지속시간」

「트리거 레벨」과 동등하거나 그 이상의 진동을 센서가 감지했을 때 즉시 데이터 기록을 하는 것이 아니라, 그 진동이 어느 정도 지속되면 비로소 지진 시작을 판단한다. 「트리거 지속시간」은 초기값으로 1초가 설정되어 있다.

3) 지진파 측정

가) 하드보드지 위에 스마트폰을 올린 후 하드보드지에 진동을 일으켜 지진파를 측정한다.
동서(EW)방향의 수평진동

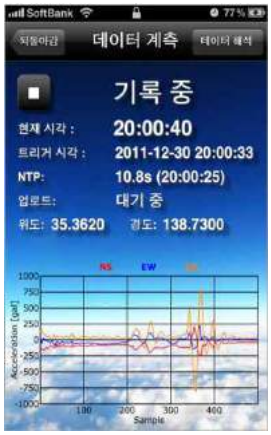
나) 남북(NS)방향의 수평진동

다) 상하방향의 수직진동

라) 복합진동(판을 두드리거나 흔들어서 진동시킴)

마) 진동을 세기를 달리하여 위 방향의 진동을 측정함.

4) 지진파 측정방법



가) 기동 화면 「지진을 측정」의 주의사항을 잘 읽은 후에 「Start」를 탭한다.

나) 「계측 정지」 사인 좌측 옆에 있는 시작 버튼을 탭한다.

다) 「준비 중」 사인에서 「트리거 대기」 사인으로 바뀌면 측정 시작이다.

라) iPhone 은 지진계로서 동작한다. 이 때 화면아래의 그래프에는 직전의 약 500 데이터가 표시된다. 데이터는 약 100 데이터씩 갱신된다. 세로 축 단위는 [gal] (cm/s^2)이다.

마) 「기록 중」 사인은 진동 레벨이 트리거 레벨을 초과한 경우에 표시된다.

바) 「후처리 중」 사인은 진동 레벨이 트리거 레벨 이하였을 때에 표시되며, 기록은 계속되어 포스트 트리거 시간만 실행된다. 「포스트 트리거 시간」 내에 다시 트리거 레벨 이상의 진동을 감지했을 경우에는 「기록중」 사인이 표시되고 계속하여 기록한다.

사) 종료. 「포스트 트리거 시간」 후에 기록은 멈추고 지금까지의 데이터를 파일로 저장한다. 단, 계측 중에 다른 화면으로 이동하거나 「포스트 트리거 시간」 내의 정지 버튼을 탭했을 경우 데이터 파일은 저장되지 않는다. 「트리거 대기」 사인이 표시되어 있을 때 정지하면 파일은 정상적으로 저장된다. 또한 「업로드 게시판」이 유효인 경우에도 업로딩은 같은 요령으로 실행된다.

5) 지진파 자료 해석

지진파 측정 단계에서 측정한 a ~ e의 자료를 분석하여 지진동의 방향(NS, EW, UD)을 분석하고 지진동의 진폭을 분석한다. '모드'에서 '계측진도'를 선택하여 계측 데이터에 따른 진도를 분석하고 지진의 세기를 간접적으로 경험한다.

가) 기동화면 「지진파를 해석한다」 의 「Start」 를 탭한다.

나) 「데이터 선택」 화면이 표시된다. 「계측 데이터」 를 선택하면 본체에 저장되어 있는 데이터 파일 리스트가 표시된다. 파일명은 대략의 측정 일시를 나타내며, 원하는 파일을 탭하여 선택한다.

다) 데이터를 읽어 들인 뷰어가 「계측 데이터」 표시 모드에서 시작된다.

라) 「모드」 버튼을 탭하면 「표시 모드 선택」 화면으로 이동되어 표시모드를 변경할 수 있다.

6) 표시모드

가) 「계측 데이터」

기록된 파형 데이터가 NS 성분(홈 버튼 방향이 S, 반대가 N으로 플러스 방향), EW 성분(홈버튼을 기준으로 우측이 E, 좌측이 W 로 E 가 플러스 방향), UD 성분(화면을 위로 했을 때 우측 방향이 U, 아래 방향이 D로 U가 플러스 방향)의 순서대로 그래프에 표시된다.

나) 「계측 진도」

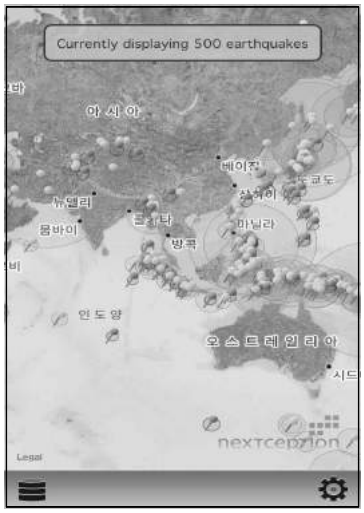
일본 기상청의 계측진도 계산방법과 동일한 방법으로 계산한 결과를 표시한다. 한편 표시된 계측진도와 진도계급의 값은 실제 계측진도 상당값과 진도계급 상당의 값이며, 어디까지나 당신의 iPhone 으로 측정한 가속도를 이용해서 산출한 참고값으로, 기상청에 의해 보증된 것이 아니라는 것에 유의한다.

2 EQ Monitor

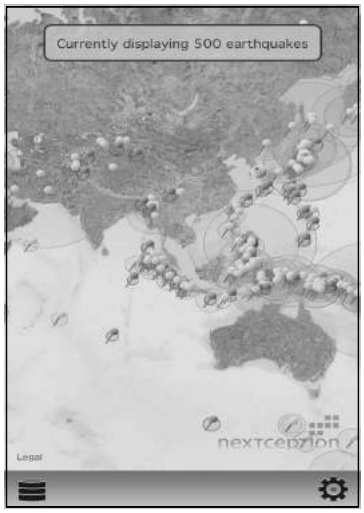
실시간으로 전세계의 지진 관측결과를 수집하여 최근에 발생한 500개의 지진을 지도상에 나타내어 준다.

1) 어플을 실행한다.

<Standard>



<Hybrid>



<Satellite>

가) 설정 아이콘을 탭하여 「Map Type」 을 탭하여 지도를 선택한다.

나) 최근 발생한 지진의 진앙과 현재위치가 지도상에 나타나며 지진의 규모에 따라 진앙의 표시 깃발의 색깔이 달라진다. 진앙을 중심으로 지진이 영향을 미치는 지역이 원형으로 표시된다.

2) 지진의 정보를 확인한다.

가) 지도상의 한 진앙을 탭하여 정보를 확인한다.
(1) 규모
(2) 위치
(3) 발생일시
(4) 진원깊이
(5) 현재 위치로 부터의 진앙거리

3) 지진대의 분포 해석

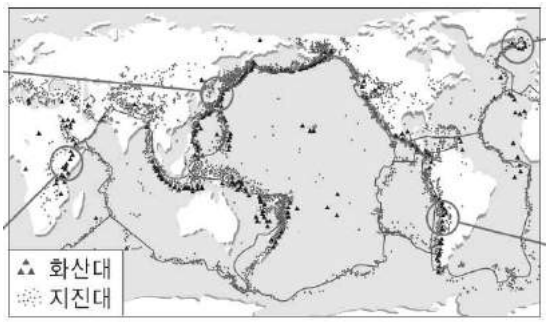
화면을 터치하여 전 세계 지진 발생지역 분포의 특징을 파악한다.
지진대와 판의 경계를 비교하여 판구조론과 지각변동을 이해한다.

보충 이론

1. 지진대와 판의 경계

지진은 전 세계적으로 고르게 발생하는 것이 아니라 어떤 특정지역에 띠모양으로 분포해 있다. 이를 지진대라 하며, 지진대의 분포는 판의 경계와 거의 일치하게 나타난다. 이는 지진현상이 판의 경계에서 나타나는 판의 운동에 의한 것임을 나타낸다.

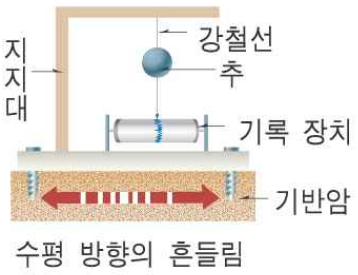
전 세계의 판



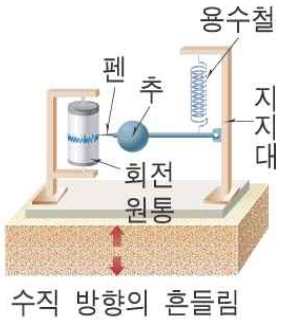
화산대와 지진대

2. 지진계

지진계는 지진이 발생해도 움직이지 않는 원리(관성)을 이용하여 지진파를 측정하는 기계로 수평동지진계와 수직동 지진계로 나뉜다. 수평동 지진계는 수평방향으로 일어나는 땅의 움직임을 기록하는 지진계이고 수직동 지진계는 상하방향으로 일어나는 땅의 움직임을 기록하는 지진계이다. 지진파는 3차원의 공간에서 다양한 방향으로부터 관측소로 전파되어 오므로 정확한 지진의 관측을 위해서는 최소 수평동 지진계 2개, 수직동 지진계 1개가 필요하다.



<수평동 지진계>



<수직동 지진계>

참고문헌

- EBS 수능특강

32. 외계행성 탐사

1. 단원개관

단 원	Ⅳ. 다가오는 우주 2. 우주탐사 (3) 외계 생명체와 외계 행성 탐사	대 상	고등학교 2학년
학습목표	1. 스마트폰 어플을 이용하여 외계 행성의 분포와 특징을 이해 할 수 있다. 2. 스마트폰 어플을 이용하여 외계 행성의 탐사방법을 이해 할 수 있다.		
핵심내용	외계행성, 우리은하		

2. 수업 개요

스마트폰의 어플리케이션을 이용하여 우리은하 내의 외계행성 분포를 알아보고, 각각의 외계행성의 특징을 알아볼 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

Exoplanet : Exoplanet은 태양계 이외의 별 주위를 도는 외계 행성에 대한 정보를 제공해 주는 어플이다. 방대한 양의 외계행성 데이터베이스를 보유하고 있으며, 외계행성이 발견 될 때 마다 새롭게 업데이트 된다. 외계행성의 물리량, 우리은하 내에서의 외계행성의 위치가 나타나며, 중심 항성 주변에서의 궤도 운동 등이 시뮬레이션으로 나타난다.

나 다운로드하기

☐ 안드로이드용 ☑ 애플용

아이폰의 App Store에서 'Exoplanet'을 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 어플을 실행한다.

가) Database : 다양한 외계행성의 목록을 나타낸다. 각각의 외계행성을 탭 하면 외계행성의 특징을 볼 수 있다.

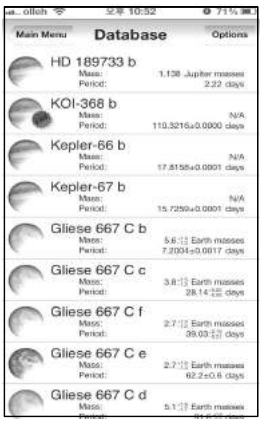
나) Milky Way : 우리은하의 은하수 방향의 항성들의 위치를 표시하며, 우리 은하에서 태양의 위치가 나타난다.

다) Exoplanet News : 새롭계 발견되거나 연구된 외계행성들에 관한 뉴스를 알려준다.

라) Correlation Diagrams : Database의 목록에 나타나는 외계 행성들의 질량과 공전궤도 반경에 대한 상관관계를 그래프로 나타낸다.

마) Background Information : 어플에 대한 설명과 외계행성 탐사를 위한 배경 지식들을 알려준다.

2) 외계 행성 탐색

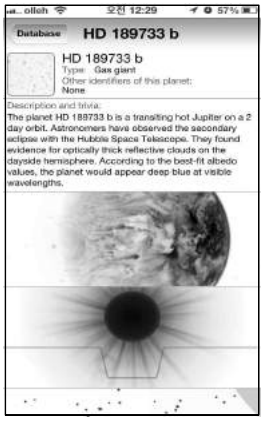


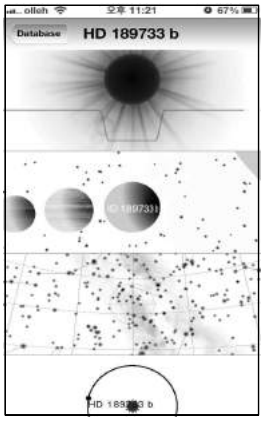
가) 메인화면에서 Database를 탭하면 외계행성 목록이 나타난다.

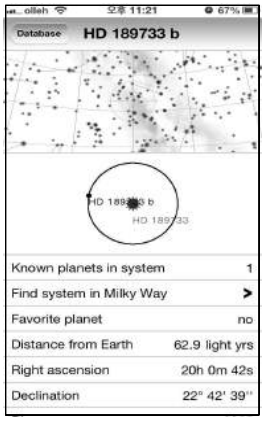
나) 원하는 외계 행성을 탭한다.

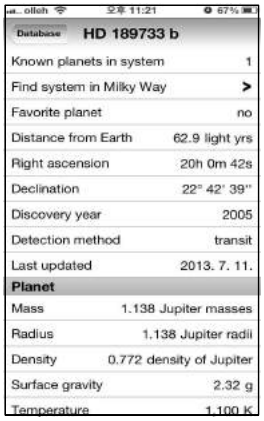
다) HD 189773b를 선택해 보도록 한다.

라) HD 189773b에 대한 정보가 나타난다. 화면을 아래로 스크롤하면 아래 세 개의 그림과 같이 행성의 타입, 행성에 대한 소개, 행성의 운동 모습, 행성의 크기비교, 관측자의 하늘에서 행성의 위치표시, 행성의 공전궤도, 물리량의 순서로 정보가 나타난다.

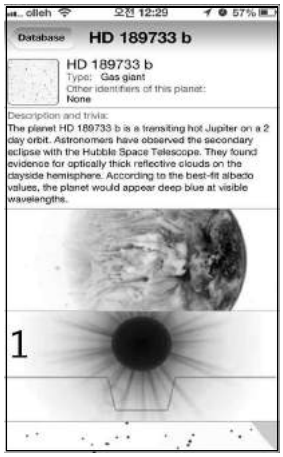


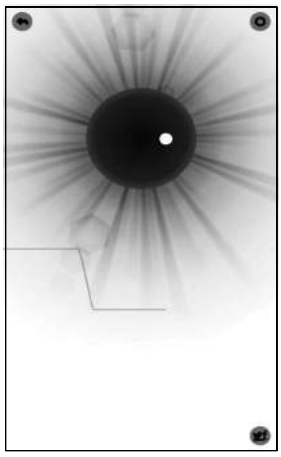






3) 항성의 식현상을 통한 외계행성 발견

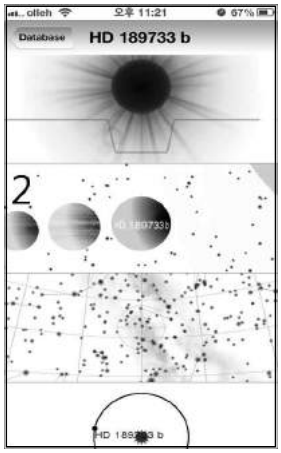


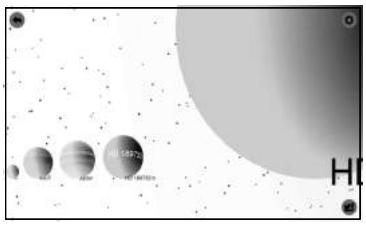


가) 화면의 1을 탭 하면 중심별 주변을 공전하는 행성이 애니메이션으로 나타난다. 행성이 중심별 앞을 지나면서 나타나는 식현상에 의하여 항성의 광도가 변하는 것을 관찰 할 수 있다.

나) 항성의 식현상을 통하여 별 주변을 공전하는 행성의 존재를 알 수 있다.

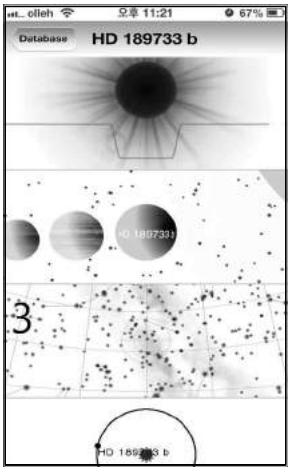
4) 외계행성의 크기 비교

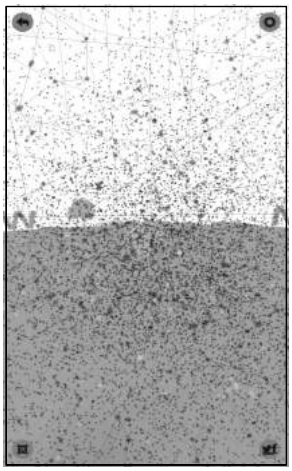




가) 화면의 2를 탭 하면 외계행성의 크기를 태양계 행성들과 중심별과 함께 비교 할 수 있다.

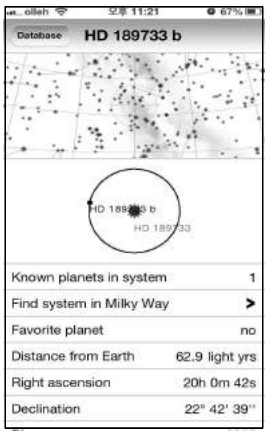
5) 관측자의 위치에서 외계행성의 위치





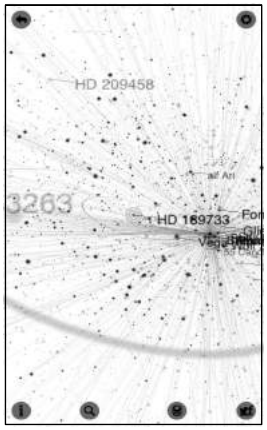
가) 화면의 3을 탭 하면 관측자의 천구에서 외계행성의 위치를 표시해준다.

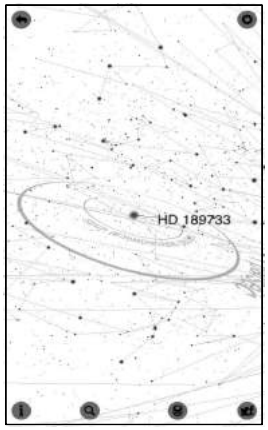
6) 우리은하 내에서 외계행성의 위치

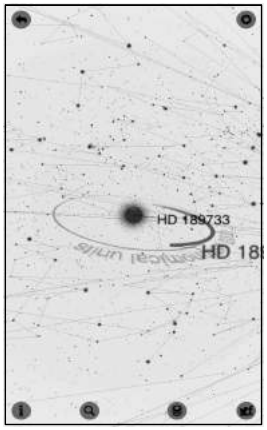


가) 왼쪽 화면에서 Find system in Milky Way를 탭 하면 우리은하 상에서 외계행성의 위치를 표시해준다.

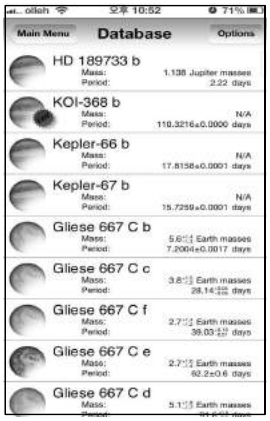
나) 아래와 같이 화면을 계속해서 확대하면 외계행성의 위치를 은하 내에서 탐색 할 수 있다.

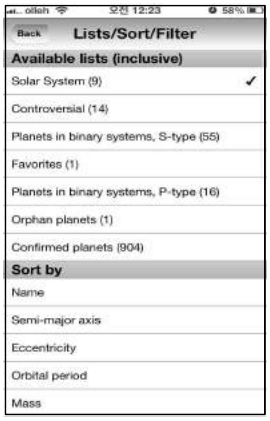


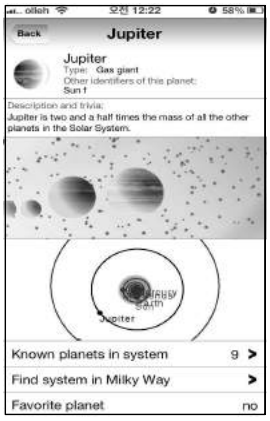




7) 태양계 행성 탐색







가) Database에서 Options을 탭 한다.

나) Available lists에서 Solar System만 체크하면 태양계 행성들만 목록에 나타난다.

다) 원하는 행성을 탭하면 외계행성과 같이 다양한 정보를 확인할 수 있다.

라) 행성의 크기 비교, 태양계 행성의 공전궤도 확인 등에 유용하다.

보충 이론

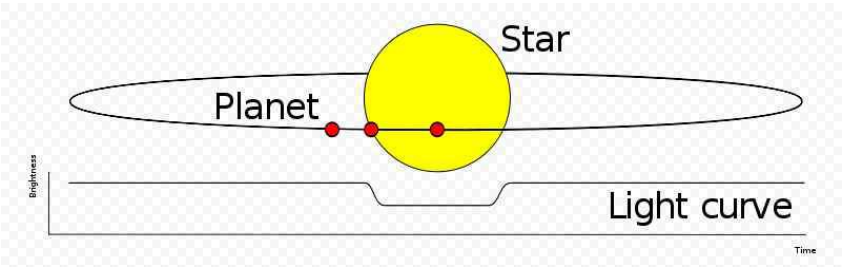
1. 외계행성의 발견 방법

어머니 항성에 비하면 행성들은 너무 어둡다. 가시광선 파장에서 이들이 내는 빛은 항성의 백만 분의 일 이하이다. 이렇게 흐릿한 빛을 잡아내는 것은 어려운 일이며 어머니 별에서 나오는 빛이 이를 가려버린다. 따라서 어머니 별의 강한 빛을 가리지만 행성에서 나오는 빛은 남겨놓아야 하는데, 이는 현재 기술적으로 큰 도전거리이다.

앞에서 설명한 이유 때문에, 현재 기술 수준에서 망원경을 이용하여 외계 행성의 상을 찍는 것은 예외적인 경우가 아니면 불가능하다. 상을 찍을 수 있는 경우라도, 행성의 질량이 크고(목성보다 훨씬 더 커야 함), 어머니 항성에서 제법 떨어져 있으며, 적외선 영역에서 많은 빛을 낼 정도로 내부열을 갖고 있어야 한다.

지금까지 발견된 외계 행성들 중 대부분은 간접적인 방법을 통해 발견했다.

1) 도플러 효과: 시선속도법 이라고도 부른다. 시선 속도를 통해 항성이 지구에서 가까워지거나 멀어지는 것을 알 수 있다. 이 시선 속도는 분광선을 통해 알아낸 것이며, 분광선은 도플러 효과를 통해 알아낸 것이다. 지금까지 외계 행성을 발견하는 데 가장 많이 이용된 방법이다.
2) 펄서 타이밍: 펄서(초신성이 폭발하고 남은, 막대한 밀도를 지닌 작은 천체)는 자전하면서 극도로 규칙적인 전파를 뿜는다. 이 전파의 발산 주기에 약간의 변화가 있을 경우 이는 펄서가 흔들리고 있다는 뜻이 되며 주위에 행성을 거느리고 있다는 증거가 된다.
3) 횡단법: 통과법, 트랜싯법이라고도 한다. 만약 어떤 행성이 우리 지구 관측자의 눈과 항성 사이를 지나갈 경우 항성 표면에 검은 원반이 지나가는 것처럼 보일 것이며, 항성의 밝기는 원반이 항성을 가리는만큼 어두워질 것이다. 여기서 감소된 밝기를 통해 행성의 크기를 알 수 있게 된다.



<횡단 법>

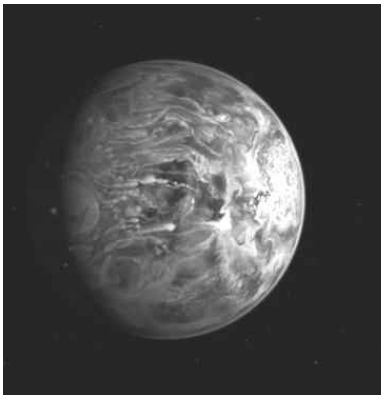
4) 미시중력렌즈 효과 : 중력 렌즈법에 의하면 어떤 별의 중력장을 렌즈처럼 이용할 경우 배경별의 빛을 증폭시킬 수 있다. 여기서, 앞쪽에 있는 항성에 행성이 있을 경우 뒷쪽 별에서

오는 빛의 광도곡선에 불규칙성이 발생하게 된다.

5) 별주위 원반 : 많은 별 주위에 우주 먼지가 둘려 있으며 이들은 항성의 빛을 흡수하여 적외선 형태로 재발산한다. 적외선 발산이 관측된 항성 주위에는 별주위 원반이 있으며, 별주위 원반이 있는 항성계에는 행성이 존재할 가능성도 크다.
6) 식쌍성법 : 한 쪽 별이 다른 별을 가리는 쌍성계에서 밝기의 미묘한 변화를 통해 행성이 항성의 앞으로 왔다가 뒤로 사라진다는 증거를 얻을 수 있다. 이 방법은 쌍성계에 존재하는 행성을 찾는 데 있어 가장 믿을 만한 수단이다.
7) 공전 위상법 : 달이나 금성은 태양을 돌면서 원반 모양이 차거나 이지러지는 등 상에 변화가 생긴다. 외계 행성 역시 항성을 공전하면서 차거나 이지러진다. 궤도경사각에 따라 위상에 차이가 생긴다. 위상을 연구함으로써 과학자들은 행성 대기 내 입자 크기를 계산할 수 있다.
8) 편광계류법 : 별빛은 대기 분자와 상호 작용하여 편광 현상을 일으키며 이는 편광계를 이용하여 감지할 수 있다. 이 방법을 사용하여 행성을 발견할 수 있다.

몇몇을 빼고 거의 대부분의 외계 행성은 지상에서 관측하여 찾아낸 것이다. 그러나 지구 대기의 떨림에 영향을 받지 않는 관측 기구를 우주로 쏘아 보내는 계획들이 진행되고 있다. COROT은 2006년 12월 발사되었으며 현재 우주 공간에서 외계 행성 탐사 임무를 맡고 있는 유일한 우주 탐사 계획이다. 허블 우주 망원경도 여러 개의 행성을 찾아냈다. 앞으로 실행 예정에 있는 외계 행성 탐사 계획으로 케플러 계획, 뉴 월드 계획, 다윈, 우주 간섭계 계획, PEGASE 등이 있다.

2. 최근에 발견된 외계행성 : 지구처럼 '푸른색'…외계행성 HD 189733b 공개



<HD 189733b의 모습>

마치 지구처럼 푸른색 모습을 가진 외계 행성의 이미지가 공개됐다. 최근 미 항공우주국 나사(NASA)와 유럽우주기구(ESA)는 허블우주망원경을 이용해 공동 연구한 푸른 행성 HD 189733b의

가상 이미지를 공개했다. 여우자리 방면으로 63광년 떨어진 HD 189733b는 지난 2005년 처음 발견됐다. 특히 이 행성은 관측이 용이해 꾸준히 학자들의 연구가 진행돼 왔으며 지난 2008년에는 행성 대기권에서 생명체에 필수적인 메탄 성분이 확인돼 큰 관심을 불러 일으켰다. 그러나 이번 연구결과 HD 189733b가 지구와 유사한 점은 푸른 색깔 뿐이라는 사실이 드러났다. 연구팀에 따르면 태양계의 목성만한 HD 189733b는 항성(태양)과 너무 가까워 한마디로 뜨거운 행성이다. 대기 온도가 무려 섭씨 1000도에 이르며 7000km에 이르는 강한 바람이 행성을 강타해 생명체가 살 가능성은 희박하다. 논문의 제 1 저자인 영국 옥스퍼드 대학 톰 에반스 박사는 "HD 189733b가 항성에 가까워 육안으로 보기 힘들지만 만약 실제로 본다면 짙은 파란색 행성"이라면서 "호기심을 불러 일으킨 행성의 파란색은 대기 성분 탓"이라고 설명했다. 이어 "이 연구의 의미는 우리가 잘 몰랐던 외계 행성의 대기 스펙트럼을 분석해 실제 색깔을 찾아낸 것"이라고 덧붙였다.

참고문헌

- 위키백과
- 나우뉴스 기사, '지구처럼 '푸른색'…외계행성 HD 189733b 공개' , 박종익 기자

33. 달 표면 관측

1. 단원개관

단 원	Ⅳ. 다가오는 우주 1. 천체관측 (4) 달 관측	대 상	고등학교 2학년
	Ⅴ. 태양계 2. 태양과 달 (4) 달		중학교 2학년
학습목표	1. 달의 표면 지형과 특징을 이해할 수 있다. 2. 스마트폰 어플을 이용하여 달의 지형을 이해 할 수 있다. 3. 스마트폰 어플을 이용하여 달의 뒷면을 관측하고 달의 앞면과 뒷면이 다른 이유를 생각 해 볼 수 있다.		
핵심내용	달의 바다, 달의 고지, 크레이터, 달의 뒷면		

2. 수업 개요

스마트폰의 어플리케이션을 이용하여 달 표면의 다양한 지형을 관찰하여 달 표면의 높이, 색깔 등의 특징을 파악할 수 있다. 지구에서 관측이 불가능한 달의 뒷면을 관측해 보면서 달의 뒷면과 앞면의 차이점을 이해 할 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

Moon Globe : 달의 표면을 정밀하게 보여주는 달 지도 어플리케이션이다. 달의 지형과 달 탐사선의 착륙위치 등을 지도 위에 나타내어 준다. 달의 표면을 확대탐사 할 수 있으며 사용자의 관측 장소에서 달과 태양의 위치를 표시해주며, 오늘의 달의 위상을 나타내 준다.

나 다운로드하기

☐ 안드로이드용 ☑ 애플용

아이폰의 App Store에서 'Moon Globe'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 어플을 실행한다.

가) 메뉴 소개

1 : 달의 위상을 조절할 수 있다. 1을 탭하면 바가 나오고 바를 좌우로 스크롤 하면 상현부터 하현까지의 위상 변화를 볼 수 있다.

2 : 나침반과 관측자의 위치에서 태양과 달의 위치를 나타내 준다.

3 : 현재의 날짜와 시간을 나타낸다.

4 : 모드를 선택할 수 있다. (달 지형 관찰모드, 망원경 관찰모드)

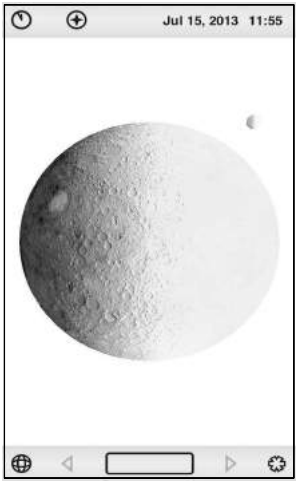
5 : 달의 상/하(남/북)을 바꿀 수 있다. (망원경 관찰모드에서만 나타남)

6 : 달 지형의 명칭, 달과 지구사이의 거리, 달 탐사선 착륙 지점 등의 모드를 선택 할 수 있다. 탭을 할 때 마다 모드가 변한다. (Terrain : 달 지형 명칭 표시, Spacecraft : 달 탐사선 착륙지점 표시, 382536km : 달 표면과 지구 표면 사이의 거리가 표시되며 조금씩 값이 바뀜)

7 : 달의 좌/우를 바꿀 수 있다. (망원경 관찰모드에서만 나타남)

8 : 설정 버튼으로 제작자, 달 지형 명칭 검색, 지구 관측자의 위치 설정, 소리 등을 설정할 수 있다.

2) 달 지형 관찰 모드



가) 달 지형 관찰 모드를 선택한다. (왼쪽 하단을 탭하여 행성 표시가 나타나게 한다.)

나) 달 지형 관찰 모드에서는 달을 자유자재로 회전시키거나 확대할 수 있어 달의 모든 면을 관찰 할 수 있다.

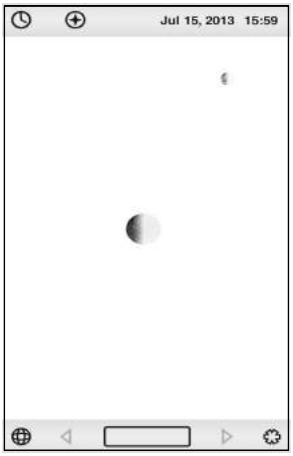
다) 옆의 그림은 달의 뒷면을 관측한 모습이다.

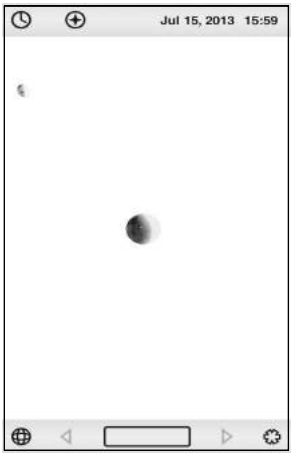
라) Terrain 모드에서 달의 지형을 확대하여 화면을 탭하면 지형에 대한 정보를 얻을 수 있다.

마) 왼쪽 그림은 크레이터를 확대한 모습이다. 크레이터를 탭하면 크레이터 이름의 유래와 구글 검색연결 링크가 나타난다.

바) 크레이터를 관찰할 때는 보름달과 같이 밝은 위상에서는 크레이터에 그림자가 나타나지 않으므로 상현이나 하현 정도로 위상을 조정하여 관찰한다.

사) 설정의 Terrian Features을 탭하면 다양한 달의 지형 (크레이터, 고지, 바다 등)을 검색할 수 있다.





아) 달을 축소하여 좌우로 화면을 스크롤 하면 달의 주위를 돌면서 달 표면을 관찰 할 수 있다. 이 때 달의 관찰 위치에 따른 위상변화와 함께 지구의 모습과 위상도 함께 관찰 할 수 있다.

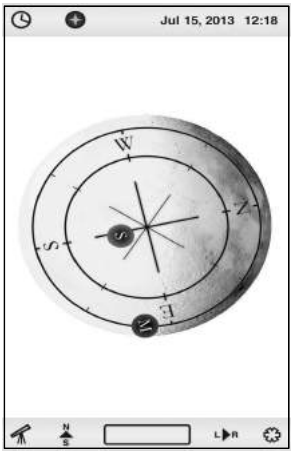
3) 망원경 관찰 모드

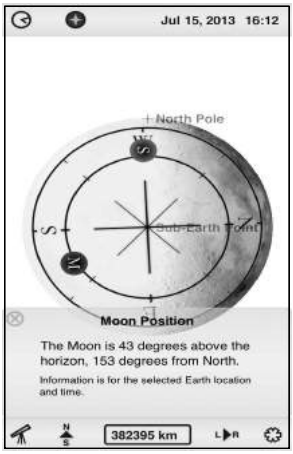
가) 망원경 관찰 모드를 선택한다. (왼쪽 하단을 탭하여 망원경 표시가 나타나게 한다.)

나) 망원경 관찰 모드에서는 달의 앞면만 관찰이 가능하다.

다) 달 지형 관찰 모드에서 추가적으로 달의 상하(남북)와 좌우를 변경 할 수 있다. (왼쪽 그림의 달의 상하, 좌우가 모두 바뀐 상태)

4) 나침반 사용





가) 상단의 두 번째 버튼인 나침반을 탭하면 나침반이 작동된다.

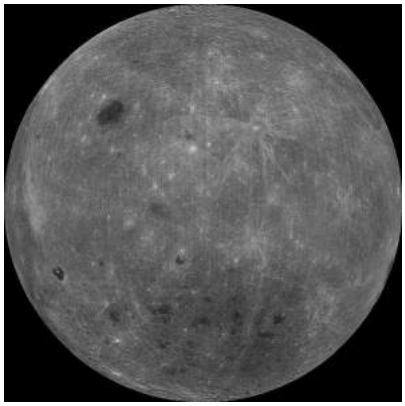
나) 관측자의 위치에 따라 방위가 표시된다.

다) 시간이 변하면 관측자의 장소에서 달과 태양의 위치가 표시되며 달이나 태양을 탭하면 보다 정확한 위치 정보를 알 수 있다.

보충 이론

1. 달의 지형

<달의 앞면>



<달의 뒷면>

가) 달의 바다

달의 바다(라틴어: lunar maria)는 어두운 현무암질의 넓고 편평한 지대를 말한다. 갈릴레오 갈릴레이가 자기 자신이 만든 망원경으로 달을 보았을 때 마치 이것이 달의 고요한 바다와 같이 생각되어 바다라고 불렀다고 한다. 달의 북반구에는 지름이 약 1200km나 되는 '비의 바다'가 있으며 그 위에 '위난의 바다', '맑음의 바다' 등이 있다. 바다(mare)보다 큰 곳은 "대양"(oceanus), 작은 곳에는 "호수"(lacus), "만"(sinus), 늪(palus)과 같은 이름이 붙기도 한다.

나) 달의 고지

달 표면에서 바다를 제외한 밝은 색조를 띠는 곳을 고지이라고 부른다. 대륙에는 분화구들이 빽빽하게 모여 있다. 대륙을 이루는 광물은 주로 칼슘과 알루미늄이 많이 함유된 사장석과 비슷하기 때문에 상대적으로 밝게 보인다. 약 45억 년 전쯤에 생성된 것으로 추정하고 있다.

다) 분화구 (크레이터)

달에서 흔한 지역이 분화구이다. 대부분의 분화구는 충돌로 생겨났으며, 지름 1km 정도의 작은 분화구는 화산폭발로 생성되었을 가능성이 있다고 추측된다.

2. 달 탐사

로켓 동력에 의한 우주 개발이 시작된 이래 그 주요 목표의 하나는 달의 탐사였다. 1957년 스푸트니크 1호 인공위성이 궤도를 돌고 난 이후, 미국과 구소련은 달 탐험을 목표로 우주개발 경쟁을 벌였다. 이후 한동안 달 탐사가 중지되었으나, 2000년대 중반부터 일본・중국・인도를 중심으로 다시 재개되었다.

가) 아폴로 계획 : 아폴로 계획은, 1961년부터 1972년까지 미국항공우주국을 중심으로 진행된 달 탐사계획이다.

1968년 10월 12일, 3명의 우주 비행사를 태운 아폴로 7호를 케이프 케네디 우주센터에서 발사하여 달 비행 연습을 위해 11일간 지구를 돌면서 우주선의 성능과 조작을 테스트했다. 새턴 1B형으로 발사하였고, 후에 더 큰 새턴 V가 사용되었다.

1969년에는 유인 우주선 아폴로 11호가 달에 착륙하였고, 승무원 닐 암스트롱이 달에 첫 발을 딛고 지구로 귀환하였다.

나) 루나 계획 : 1959년 1월 2일에 구소련이 쏘아올린 루나 1호는 달면에서 약 6,000km 떨어진 곳을 통과하였고, 같은 해 9월 12일에 발사한 루나 2호는 인공 물체를 월면에 충돌시켰다. 역시 같은 해 10월 4일에 비행한 루나 3호는 그 때까지 인간이 바라본 적이 없는 달의 뒤쪽을 사진으로 촬영하여 지상으로 전송하는 데 성공했다.

참고문헌

- 위키백과

34. 지구온난화의 영향 알아보기

1. 단원개관

단 원	Ⅲ. 위기의 지구 2. 기후 변화 (3) 지구온난화	대 상	고등학교 2학년
학습목표	1. 스마트폰 어플을 통해 해수면 온도와 해양생태계에 미치는 영향을 이해할 수 있다. 2. 스마트폰 어플의 해수면 상승 시뮬레이션을 통해 지구온난화에 의한 우리나라의 침수피해를 확인하며 지구온난화의 영향을 알아 볼 수 있다. 3. 스마트폰 어플을 통해 일상생활 중 발생되는 탄소의 양을 계산해보며 지구온난화의 심각성을 깨우치고 탄소배출량을 경감할 수 있는 의식을 가질 수 있다.		
핵심내용	지구온난화, 탄소배출량 증가, 해수면 상승, 저지대 침수		

2. 수업 개요

스마트폰의 어플의 시뮬레이터 기능을 이용하여 지구온난화가 현재와 같이 진행되었을 경우와 온실가스 저감정책이 상당히 실현되는 경우를 비교하여 우리나라 주변 바다에서의 수온변화와 해양 생태계 변화를 이해 할 수 있다. 또한 어플을 통하여 인간의 활동에 의하여 배출되는 탄소의 양을 계산하여 개인이 지구온난화에 미치는 영향에 대해 직접 체험해봄으로서 탄소 배출량 경감을 위해 노력할 수 있도록 한다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

해수온상승 시뮬레이터 : 기후변화에 대한 심각성을 일깨우기 위해, 우리나라 주변 해역의 해수온도 변화를 보여주며, 해수온도 변화에 따른 주요 부유성 어종의 어획량 변동 결과를 살펴볼 수 있다. (주요기능 : 과거(1900년)부터 미래(2100년)까지의 해수온변화, 해양환경에 따른 어장변화)

해수면상승 시뮬레이터 : 기후변화로 발생하는 가장 심각한 문제 중에 하나인 해수면 상승을 남한 전역에 대해 시뮬레이션을 수행하고, 그 결과를 바탕으로 제작된 시뮬레이터로, 전국단위 뿐만 아니라 8개 권역으로 구분하여 해수면 상승으로 인한 침수현황을 볼 수 있다. (주요기능 : 전국단위 침수현황 보기, 8개

권역 침수현황 보기, 0.32 ·0.59·1·7·37m침수현황 보기)

해양 탄소배출량 계산기 : 휴가, 레저, 축제 수송과 같은 해양 활동 중에 배출되는 온실가스의 양을 계산하며, 탄소배출량을 저감할 수 있는 방법을 제시한다. 또한 탄소를 상쇄할 수 있는 방법을 제시하여 전 지구적인 문제가 되고 있는 기후변화 방지에 참여할 수 있는 방법을 제시한다.

<해수면상승 시뮬레이터(무료)>

<해수온 상승 시뮬레이터(무료)>

<해양 탄소 계산기 (무료)>

나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☑ 애플용

아이폰이나 아이패드의 App Store, 안드로이드용 스마트폰의 Google Play 스토어에서 '해수온상승 시뮬레이터', '해수면상승 시뮬레이터'. '해양 탄소 계산기'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1 해수온상승 시뮬레이터

1) 어플을 실행한다.

'실행하기'를 터치하면
[RCP 4.5 시나리오]
[RCP 8.5 시나리오]
[도움말] 탭이 나타난다.

2) 지구온난화에 따른 우리나라 주변 해역의 수온변화 예상

⇨ 확대

가) 왼쪽 그림에서 화살표가 가리키는 부분을 드래그하면 년도에 따른 우리나라 주변의 수온분포를 볼 수 있다.

나) 우리나라 전체 해양과 동해, 서해, 남해의 평균 수온이 2011년에 대비하여 얼마나 상승하였는지 그 양을 볼 수 있다. 1900년부터 2100년까지의 200년 간의 수온 변화 양상을 볼 수 있다.

3) 지구온난화 방지 노력에 따른 수온변화 양상 비교

가) [RCP 4.5 시나리오]는 온실가스 저감 정책이 상당히 실현되는 경우이다.

나) [RCP 8.5 시나리오]는 현재수체(저감없이)로 온실가스가 배출되는 경우의 수온변화 예측 이다.

같은 년도에 해당하는 두가지 시나리오를 통하여 온실가스 저감정책이 지구온난화 완화에 어떤 영향을 미치는지 이해한다.

4) 지구온난화에 따른 해양 생태계 변화

난류성 어종인 오징어, 멸치, 고등어, 전갱이의 아이콘을 탭하면 각 어종의 분포지역과 어획량의 변화가 나타난다. 난류성 어종의 어획량 증가를 통하여 지구온난화가 실제적으로 우리 생활에 미치는 영향을 이해한다.

2 해수면상승 시뮬레이터

1) 어플을 실행한다.

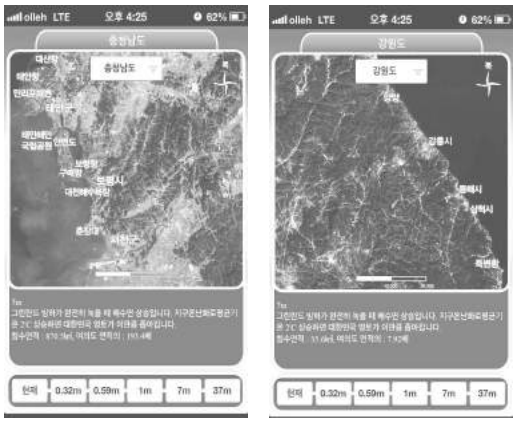
가) 실행하기를 탭한다.

나) 지역선택 탭(전체지역)과 해수면 높이 시나리오를 선택할 수 있는 탭(현재~37m)이 나타난다.

2) 해수면 상승에 의한 침수지역 확인

가) 아래의 해수면 높이를 탭하면 해수면이 상승되는 높이에 따라 남한 전체지역에서 침수되는 지역이 붉은색으로 표시된다.
나) 1m의 해수면 상승까지는 가시적인 침수지역이 나타나지 않지만, 7m부터는 저지대의 침수지역이 가시적으로 나타난다.

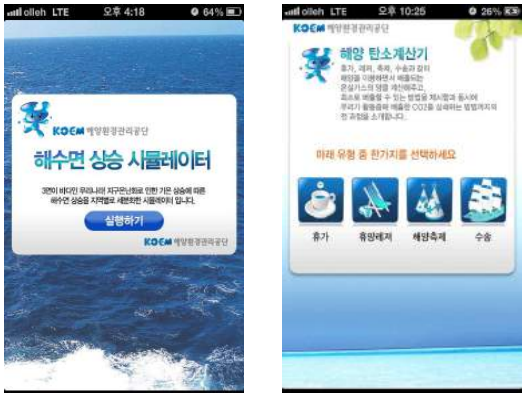
3) 해저지형에 따른 침수정도 비교하기



가) 동해안과 서해안 지역을 비교하여 같은 높이의 해수면 상승이 일어났을 때 해저지형에 따른 침수정도를 비교한다.
나) 그림의 예로는 서해안 지방인 충청남도와 동해안 지방인 강원도에서 해수면이 7m상승했을 때 침수지역을 나타내었다.
다) 대륙붕이 발달하여 수심이 얕은 서해안이 대륙붕이 좁게 발달하고 심해저가 발달하여 수심이 깊은 동해안에 비하여 침수범위가 넓은 것을 확인 할 수 있다.

3 해양탄소계산기

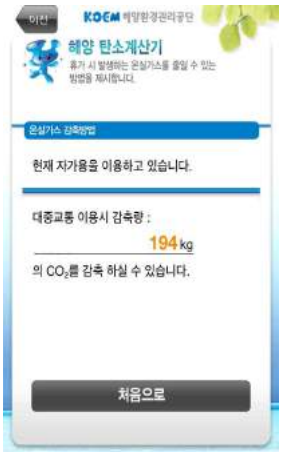
1) 어플을 실행한다.



가) 실행하기를 탭한다.
나) 해양 활동의 유형을 선택한다.

2) 인간의 활동에 의해 배출되는 탄소의 양을 알아본다.

가) 유형 중 [휴가]를 탭하였을 경우



나) 설정한 일정에 따라 배출되는 탄소량이 계산되며, 배출된 양만큼의 탄소를 줄이기 위하여 얼마큼의 자연활동이 진행되어야 하는지를 보여준다.

다) 설정한 일정 중에서 탄소의 발생량을 감축시킬수 있는 방법과 감축량을 보여준다.

보충 이론

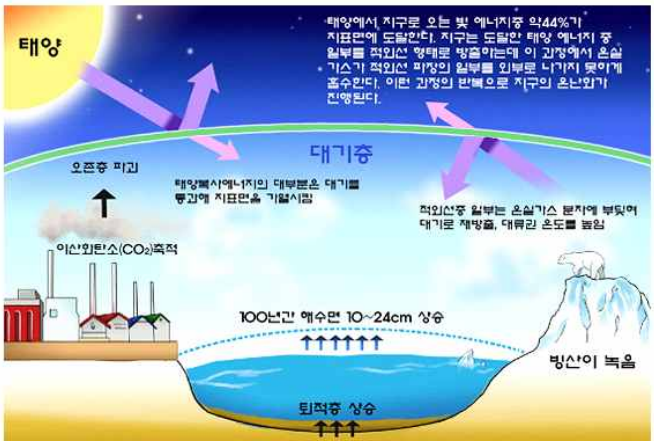
1. 지구온난화 현상

지구의 연평균기온은 400~500년을 주기로 약 1.5℃의 범위에서 상승과 하강을 반복하며 변화했다. 15세기에서 19세기까지는 기온이 비교적 낮은 시기였으며 20세기에 들어와서는 기온이 계속 오르고 있다.

어떻게 보면 기온 상승이 자연스러운 현상 같지만 우리가 주목해야 할 것은 이런 기온상승을 유도하는 원인이 무엇인가라는 것이다. 예전의 기온 상승이 지구의 기후 시스템에 의해 일정한 패턴으로 상승한 것이라면 요즘의 기온 상승은 온실가스라는 요인으로 인해 증가하고 있는 것이다. 온실가스 중 하나인 이산화 탄소는 1800년대에 280ppm, 1958년에는 315ppm, 2000년에는 367ppm으로 계속 증가하고 있으며 그 외의 다른 온실가스 역시 마찬가지다. 이런 온실가스의 급격한 증가는 기온 상승으로 이어지고 있으며, 이로 인한 가시적인 피해도 점점 늘어나고 있는 상황이다.

2. 지구온난화의 주범, 이산화탄소

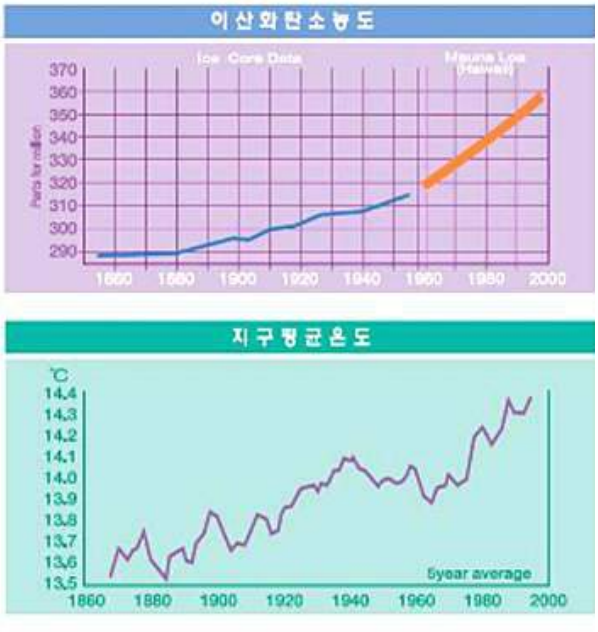
온실가스에는 이산화 탄소, 메테인, 아산화 질소, 수소화 불화탄소류, 과불화 탄소류, 육불화 황, 오존, 수증기 등이 있는데, 국제기구협의회 제3차 당사국총회에서 이산화 탄소(CO_2), 메테인(CH_4), 아산화 질소(N_2O), 수소화불화 탄소(HFCs), 과불화 탄소(PFCs), 육불화 황(SF_6)을 6대 온실가스로 지정했다. 이산화 탄소는 주로 석유, 석탄과 같은 화석연료의 연소에 의해 배출되며, 메테인은 폐기물, 음식물 쓰레기, 가축의 배설물, 초식 동물의 트림 등에 의해서 발생하고, 과불화 탄소, 수소화불화 탄소, 육불화 황은 냉매, 반도체 공정, 변압기 등에서 주로 발생한다. 6대 온실가스 중에 왜 이산화탄소가 지구온난화의 주범이 될까?



<지구온난화 메커니즘>

온실가스가 적외선 파장의 일부를 외부로 나가지 못하게 흡수하는 과정이 반복되며 지구 온난화는 진행된다.

가스별로 지구온난화에 기여하는 정도를 지구온난화지수라고 나타내는데, 이산화 탄소를 1로 보았을 때, 메테인은 23, 아산화 질소는 296, 프레온 가스는 1,300-23,900 이다. 다른 산업 가스는 산업시설에서 배출 정도를 통제할 수 있으며 포집 후 다른 물질로 전환·분해시킬 수 있으나, 이산화 탄소는 화학적으로 안정한 물질이기에 다른 물질로 전환하기 위해서는 더 많은 에너지를 필요로 하므로 이산화 탄소를 없애기 위해 이산화 탄소를 더 배출하는 역설적인 현상이 발생된다. 또한, 전체 온실가스 배출량 중 이산화 탄소는 80%를 차지하고 있기 때문에, 온실가스를 줄이는 것은 곧 이산화탄소 발생량을 낮추는 것과 같다.



<최근 대기 중 이산화탄소 농도 변화 및 지구의 평균 온도 변화>

참고문헌

- 네이버캐스트, 사이언스올

35. 천체의 운동

1. 단원개관

단 원	Ⅳ. 다가오는 우주 1. 천체 관측 (1) 천체의 겉보기 운동	대 상	고등학교 2학년
학습목표	1. 천체 관측 어플을 이용하여 천체의 일주운동을 이해 할 수 있다. 2. 천체 관측 어플을 이용하여 천체의 연주운동을 이해 할 수 있다.		
핵심내용	천체의 겉보기 운동, 일주운동, 연주운동		

2. 수업 개요

증강현실을 이용하여 관측자의 천구상에서 별, 행성, 태양, 달, 인공위성 등의 정보를 제공한다. 관측시간, 날짜, 관측자의 위치를 모두 설정할 수 있으며, 천체들의 출몰시각 정보와 위상, 물리량 등의 다양한 정보를 제공해준다. 수업에서 어플을 이용하여 쉽고 간편하게 천체의 운동을 관측함으로써 지구의 운동에 따른 천체의 운동을 이해 할 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'오늘 태양은 언제 뜨고 지는가? 오늘밤 달의 위상은 무엇인가? 북두칠성은 어디있는가? 밤하늘에 보이는 밝은 별의 이름은 무엇인가?'와 같은 물음에 쉽게 답을 제공하는 어플로 단순히 하늘에 카메라를 가리키면 관측자가 보는 하늘의 천체들을 발견하여 표시해준다.

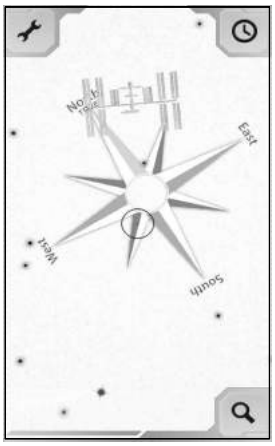
나 다운로드하기

☐ 안드로이드용 ☑ 애플용

아이폰이나 아이패드의 App Store에서 'Skyview free'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 어플 기능 소개



가) 처음 어플을 실행하면 사용방법에 대한 설명이 나온다. 다음 실행시에 이를 이용하기 위해서는 설정의 Tutorial을 이용한다.

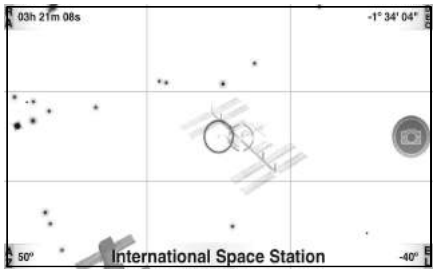
나) 어플이 실행되면 관측자의 스마트폰의 카메라가 비추는 화면이 나타난다. 왼쪽의 그림은 관측자의 바닥을 가리킨 것으로 나침반과 인공위성, 별 등이 떠있는 것을 볼 수 있다.

다) 메뉴소개<세로화면>

- 화면을 터치하면 메뉴가 나타난다.
- 왼쪽 위의 아이콘( )은 설정 아이콘으로 관측자의 위치, 디스플레이 정보 등을 설정 할 수 있다.
- 오른쪽 위의 아이콘( )은 시각 설정 아이콘으로 관측 날짜와 시각 을 설정 할 수 있다.
- 오른쪽 아래의 아이콘( )은 탐색 아이콘으로 원하는 천체를 검색하여 천체의 위치를 찾아준다. (무료버전에서는 탐색 할 수 있는 천체가 달, 태양, 몇 가지의 별과 인공위성들로 한정되어 있으며 행성관측은 불가능하다. 더 많은 천체의 관측을 위해서는 유료버전을 이용하여야 한다.)

라) 메뉴소개<가로화면>

세로화면에서는 메뉴가 표시되지 않는다. 대신 관측대상 천체의 좌표값 정보와 화면 캡쳐를 위한 카메라 아이콘이 나타난다.



위의 그림에서 중간에 진한선의 원은 관측대상을 나타낸 것이고 작은 원은 주변의 관측 가능한 천체를 나타낸 것이다. 위의 그림에서는 국제 우주 정거장을 관측대상으로 나타낸 것이다. 화면에는 관측대상의 좌표값이 화면의 네 모퉁이에 나타나있다.

⇨ RA : 적경, DEC : 적위, AZ : 방위각, EL : 고도

2) 설정하기

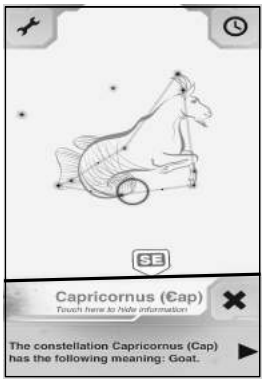
가) Layers 메뉴에서는 관측천체와 카메라를 설정 할 수 있다.
⇨ 태양, 달, 인공위성(우주정거장과 허블 우주망원경 포함), 별, 별자리의 표시를 on/off로 설정 할 수 있으며, camera를 off로 설정하면 카메라기능기이 꺼지고 검은 바탕화면에 천체가 표시된다.

나) Displays 메뉴에서는 천체 이외의 정보표시에 대해 설정 할 수 있다. ⇨ 수평선, 별자리 그림, 나침반의 표시 여부와 별, 행성, 인공위성의 크기 등을 설정 할 수 있다.

다) Location 메뉴에서는 관측위치를 지정할 수 있다.
⇨ 기본 설정에서는 GPS를 이용하여 관측자의 위치가 표시되며, 지도에서 다른 관측위치를 직접 설정할 수 있다.

라) Calibrate Gyroscope 메뉴에서는 방위에 대한 눈금을 조정할 수 있다.

3) 천체 탐색하기

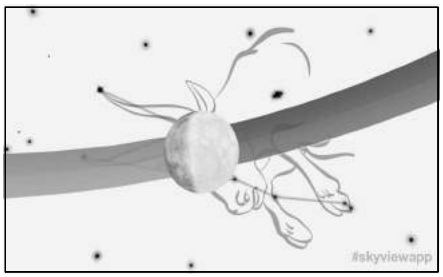


가) 현재 관측자의 하늘에서 나타나는 천체와 방위를 나타낸 것이다. 화면의 중간에 진한색의 선은 지평선을 표시한 것이며, 실제 화면에서는 붉은색의 선으로 나타난다.

나) 스마트폰을 움직이다 보면 현재의 관측 하늘에 나타나 있는 별자리와 별자리의 그림이 표시된다.

다) 현재 화면은 염소자리가 표시되어 있다. 화면의 하단에는 별자리의 이름이 나타나며, 이것을 터치하면 별자리에 대한 설명이 나타난다.

4) 달과 태양 관측하기



◆ 달 관측

가) 오른쪽 하단의 탐색 아이콘을 탭하여 달을 선택한다.

나) 관측자의 화면에 달이 없을 경우 와 같이 달의 위치를 화살표로 표시하여 준다.

다) 화살표가 가리키는 방향으로 스마트폰을 이동시키면 달이 있는 실제 달이 있는 곳을 찾을 수 있다.

라) 관측시각의 달의 위상과 백도가 화면상에 표시된다.

마) 세로 화면을 관측하면 달에 대한 정보와 월출시각이 표시된다.

◆ 태양 관측

가) 오른쪽 하단의 탐색 아이콘을 탭하여 태양을 선택한다.

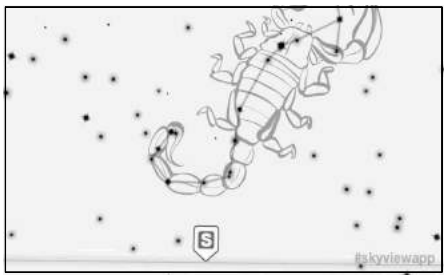
나) 관측자의 화면에 태양이 없을 경우 와 같이 달의 위치를 화살표로 표시하여 준다.

다) 화살표가 가리키는 방향으로 스마트폰을 이동시키면 실제 태양이 있는 곳을 찾을 수 있다.

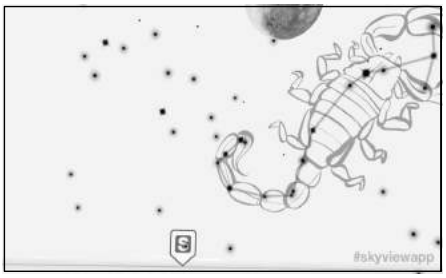
라) 관측시각의 태양의 위치와 황도가 화면상에 표시된다.

마) 세로 화면을 관측하면 태양에 대한 정보와 일출 시각이 표시된다.

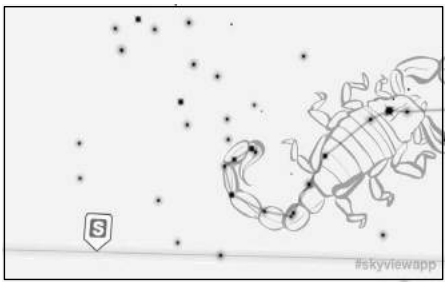
5) 별의 연주운동 관측하기



[2013년 08월 01일 21시]



[2013년 08월 16일 21시]



[2013년 08월 31일 21시]

가) 최근의 밤하늘에서 관측되는 별자리 중에서 연주운동을 관측하고자 하는 별자리를 선정한다.

나) 시각설정 아이콘 ( )을 이용하여 같은 시각, 장소에서 일정 날짜 간격으로 별자리의 위치를 캡쳐하여 별자리가 어떻게 이동하는지 관찰한다.

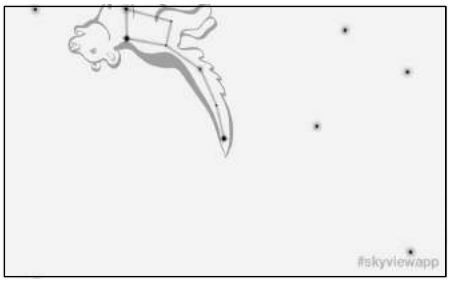
다) 시각 설정시는 세로화면, 화면 캡쳐시는 가로화면으로 설정한다.

라) 왼쪽은 전갈자리를 남쪽하늘에서 8월1일부터 15일 간격으로 21시에 관측한 것이다.

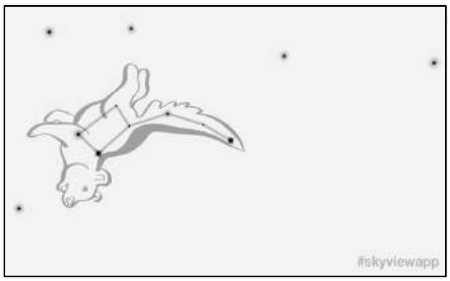
⇨ 화면마다 정확하게 같은 화면을 나타내지는 않지만 방위가 정확하게 설정되어 있어 별자리가 천구상에서 상대적으로 어떻게 이동하였는지 확인 할 수 있다.

6) 별의 일주운동 관측하기

[2013년 8월 1일 19시]



[2013년 8월 1일 22시]



[2013년 8월 2일 01시]

가) 일주운동을 관측하고자 하는 별자리를 정한다.

나) 시각설정 아이콘 ( )을 이용하여 같은 시각, 장소에서 일정 시간간격으로 별자리의 위치를 캡쳐하여 별자리가 어떻게 이동하는지 관찰한다.

다) 시각 설정시는 세로화면, 화면 캡쳐시는 가로화면으로 설정한다.

라) 왼쪽은 8월1일부터 19시부터 3시간 간격으로 북쪽하늘의 작은곰자리를 관측한 것이다.

⇨ 화면마다 정확하게 같은 화면을 나타내지는 않지만 방위가 정확하게 설정되어 있어 별자리가 천구상에서 상대적으로 어떻게 이동하였는지 확인 할 수 있다.

보충 이론

1. 별자리의 운동으로 본 천체의 운동

가. 별자리의 유래

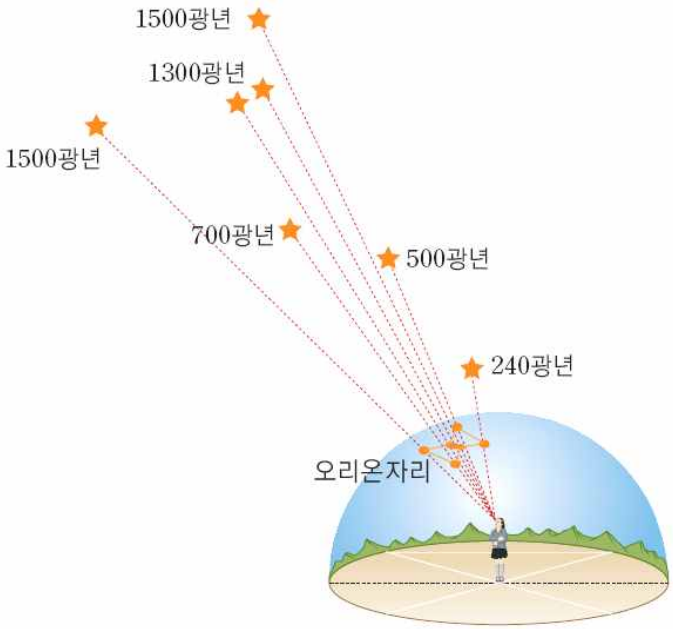
고대인들은 밤하늘의 별들이 분포한 모습에서 신화속의 인물이나 동물, 사물 등을 연상하고 이름을 붙여 많은 별자리를 만들었다. 현대에 쓰이는 별자리는 하늘을 일정한 영역으로 나눈 것으로 총88개의 별자리가 있으며 모든 별은 반드시 하나의 별자리에 속해 있다.

나. 별자리의 이동

하루 동안이나 여러 날에 걸쳐 별자리를 관측해 보면 별자리가 모양을 유지하면서 이동하는 것을 알 수 있다. 지구로부터 별자리를 이루고 있는 별들까지의 거리는 대단히 멀기 때문에 지구의 자전과 공전에 의해 별자리가 움직이는 것처럼 보이지만 별자리의 고유한 모습은 변하지 않는다.

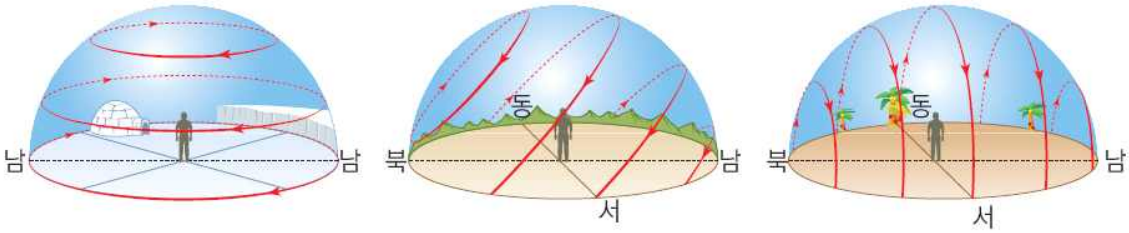
2. 천체의 일주운동

천체들은 지구로부터 제각각의 거리에 떨어져 있으면서 공간적인 분포를 이루고 있다. 그러나 지구로부터 천체들까지 거리는 매우 멀기 때문에 지구상의 관측자에게 천체들은 원근감이 느껴지지 않고 천체들이 하나의 구면에 붙어 있는 것처럼 보인다. 이러한 가상적인 구면을 천구라 한다.



<천구>

지구는 하루에 한 바퀴 자전하지만 지구상의 관측자에게는 지구가 움직이는 것이 아니라 천구가 지구 자전방향의 반대 방향으로 회전하는 것처럼 보인다. 이때 천구상의 천체들도 움직이는 것처럼 보이는데, 이를 천체의 일주운동이라 한다. 천체의 일주운동에 의해 만들어지는 궤적을 일주권이라 하는데 일주권이 지평선과 이루는 각은 위도에 따라 달라진다. 북극에서는 0°, 북반구 중위도지방에서는 지평선에 비스듬하게, 적도에서는 90°가 된다.



(가) 북극 (나) 북반구 중위도 지방 (다) 적도

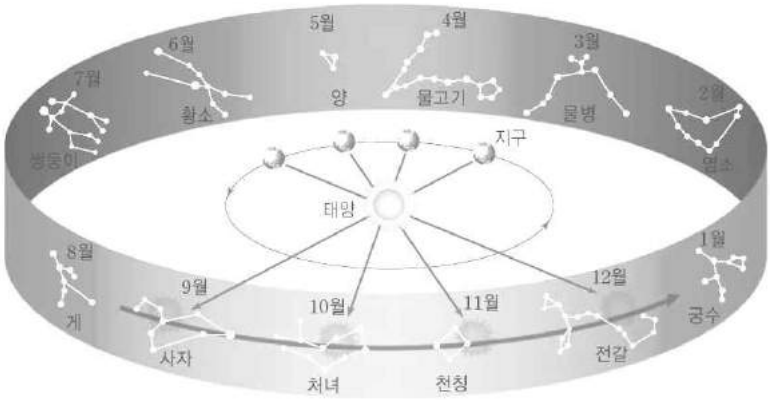
<위도에 따른 일주권>

3. 연주운동

가. 태양의 연주운동

지구는 일년 동안 태양주위를 한 바퀴 공전 한다. 그러나 지구상의 관측자에게는 지구가 움직이는 것이 아니라 태양이 천구를 한 바퀴 회전 하는 것처럼 보인다. 이러한 태양의 겉보기운동을 태양의 연주운동이라고 한다.

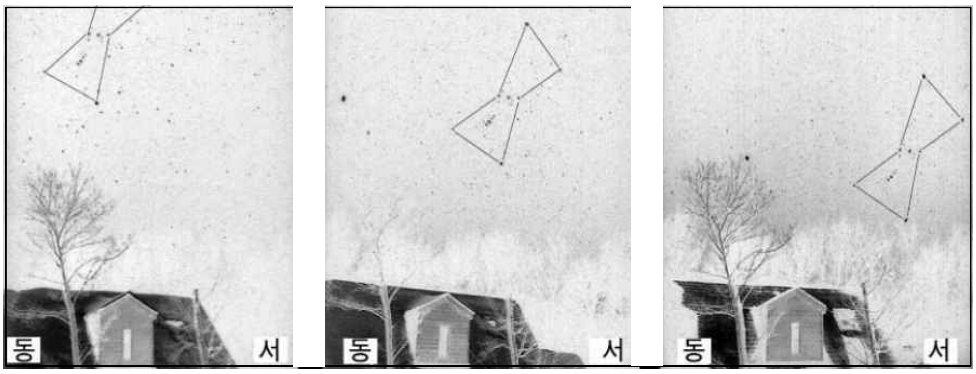
북반구의 중위도에 위치한 우리나라에서는 천체들이 동쪽에서 떠올라 남쪽하늘에서 고도가 가장 높아지고 이후 서쪽으로 지는 일주운동을 한다.



<황도 12궁>

태양의 연주운동에 의해 태양은 서쪽에서 동쪽으로 하루에 약1°씩 천구 상에서 이동하여 한 달에 한자리씩 별자리를 바꾸어 간다. 이때 천구상에서 태양이 지나가는 길을 황도라 하고, 황도에 있는 12개의 별자리를 황도12궁이라 한다. 태양이 황도 12궁 중 어느 한 별자리에 머물러 있는 동안 태양과 그 별자리는 같은 시각에 떠서 같이 지므로 지구상의 관측자는 이 별자리를 관측 할 수 없다. 대신 천구상에서 태양과 반대쪽에 있는 별자리는 밤중에 계속 관측 할 수 있다.

나. 별의 연주운동



(가) 1월 26일 23시 (나) 2월 7일 23시 (다) 2월 13일 23시

<별의 연주운동>

참고문헌

- 위키피디아 http://ko.wikipedia.org/wiki/
- [네이버 지식백과] 허블우주망원경 [Hubble space telescope] (두산백과)
- 고등학교 2학년 지구과학 I 교과서 교학사

36. 태양계 탐사

1. 단원개관

단 원	Ⅳ. 다가오는 우주 2. 우주탐사 (2) 태양계 탐사와 태양계 구성원의 특징	대 상	고등학교 2학년
학습목표	우주 탐사의 목적과 우주 탐사선들의 특징을 이해할 수 있다.		
핵심내용	우주 탐사, 우주 탐사선, 화성탐사 로봇		

2. 수업 개요

실제 우주 탐사를 수행하고 있는 우주 탐사선들의 수행 목적과 정보, 역사 들을 알아보고 증강현실 응용을 통해 우주 탐사선의 실제 모습을 3D 입체 모형으로 현실에 나타내 주는 어플을 통해 우주 탐사에 대한 흥미를 유발하고 태양계 탐사의 목적과 의미를 이해할 수 있도록 한다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

NASA의 Spacecraft 3D는 우리의 태양를 탐험하고 우주를 관찰하는 데 사용되는 우주선 및 지구를 탐사하고 있는 인공위성들과 다양한 상호 작용을 할 수 있도록 하는 증강 현실(AR) 응용 프로그램 어플이다. 인쇄된 AR target 및 모바일 장치의 카메라를 사용하여, 우리의 눈 역할을 하는 우주탐사선의 입체적인 모습을 가까이에서 탐색 할 수 있으며, 탐사선들이 어떻게 움직이는 지 확인하고 탐사선과 인공위성들의 특징을 이해 할 수 있다.

나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☑ 애플용

스마트폰 구글 플레이 App Store또는 App Store에서 ‘Spacecraft 3d’를 검색하여 설치한다.

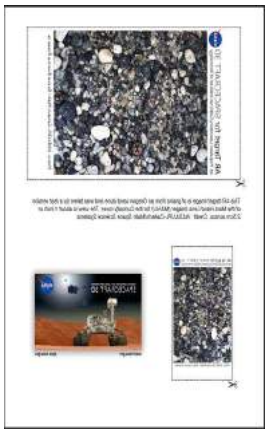
다 프로그램 활용하기

1) 어플 메뉴소개

가) [SELECT SAPCECRAFT]는 관찰할 탐사선을 선택하는 메뉴이다.
나) [Get Marker]는 탐사선의 증강현실(AR)을 위한 AR target image 파일을 불러오는 메뉴이다.
다) [Learn More]는 어플 실행방법과 정보를 알려주는 메뉴이다.

2) AR target image 불러오기

가) 첫 화면에서 [Get Marker]을 선택한다.
나) [Email Marker]를 탭하면 AR target image가 탑재되어 있는 인터넷상의 주소를 Email로 보낼 수 있다.
다) [Download Marker]를 탭하면 AR target image가 탑재되어 있는 웹페이지를 스마트폰 상에서 열 수 있다.
라) AR target image가 탑재된 웹사이트의 주소 : http://www.jpl.nasa.gov/apps/images/3dtarget.pdf



[AR target image]

가) 증강현실(AR)을 위해서는 왼쪽 그림과 같은 AR target image를 프린트하거나 스마트폰이나 태블릿PC, 컴퓨터 화면상에 출력한다.
나) AR target image를 프린트하였을 경우 가위표시가 있는 부분을 잘라내어 사용한다. (프린트시 흑백과 칼라 모두 사용 가능하다.)

3) 우주 탐사선 관찰하기

가) 첫 화면에서 [Select Spacecraft]를 탭한다.

나) 원하는 우주탐사선을 선택한다.

다) 토성 탐사선인 Cassini 우주 탐사선을 선택하였다.

라) 화면상에는 스마트폰의 카메라가 비추는 화면이 나타난다.

마) AR target image를 증강현실을 원하는 곳에 두고 화면을 탭하면 화면속에 Cassini가 나타난다.

바) 탐사선이 화면에 모두 들어오지 않을 경우 스마트폰을 뒤로 당겨 시야를 확대한다.

사) AR target image를 회전시키거나 상하 방향으로 움직이면 우주탐사선 모형이 눈 앞에 있는 것처럼 모든 면을 다 관찰할 수 있다.

4) 화면 조작하기

가) 화면 캡쳐하기

① 하단 중앙의 설정 아이콘을 탭하면 나타나는 카메라 아이콘을 탭한다.

② 캡쳐된 사진은 사진앨범에 저장된다.

나) 방향 바꾸기

① 하단의 180° 아이콘을 탭하면 현재 화면에 나타나는 탐사선과 반대의 방향으로 탐사선이 나타난다.

다) 확대/축소 하기

① 하단 중앙의 설정 아이콘을 탭하면 나타나는 Scale down과 Scale up을 탭하여 탐사선의 크기를 조절한다.

5) 탐사선 정보 얻기

가) 하단 중앙의 설정 아이콘을 탭하면 나타나는 i아이콘을 탭한다.
나) 우주탐사선의 이름, 물리량, 발사일, 역사 등의 정보를 얻을 수 있다.

6) 행성탐사 로봇 관찰하기

가) 행성탐사를 위해 착륙한 로봇을 관찰하면 로봇의 움직임을 조절하며 실제 행성 탐사의 장면을 관찰 할 수 있다.
나) 이 어플에서는 화상탐사로봇인 Curiosity를 관찰 할 수 있다.
다) 화면을 탭하면 위에서 보았던것과 다르게 하단의 아이콘이 4개로 나타난다.
라) 세 번째 아이콘은 Animations로 탐사로봇의 Arm, Mast High Gain Antenna등을 움직이게 해주고, 90°turn을 통하여 탐사선을 회전 시켜 관찰 할 수 있게 해준다.

보충 이론

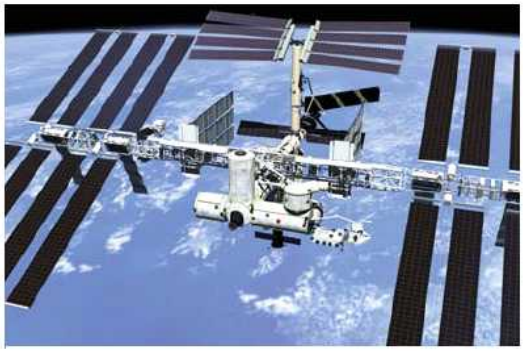
1. 우주선을 이용한 우주 탐사

과학자들은 망원경 이외에도 다양한 종류의 우주선을 개발하여 우주 탐사에 이용해 오고 있다. 이러한 우주선으로는 인공위성, 우주 정거장, 행성 탐사선 등이 있다.

인공위성은 지구 상공에서 지구 궤도를 도는 우주선으로 사용 목적에 따라 여러가지로 나누어진다. 천체 관측이나 지구 관측에 사용되는 과학 위성, 군사 정보를 얻는 군사 위성, 통신 중계에 사용되는 통신 위성, 날씨에 관한 정보를 수집하는 기상위성 등 다양한 종류의 인공위성이 발사되어 운영되고 있다.

한편 우주 비행사들이 거주하면서 우주 관측과 우주 환경에서 다양한 과학 실험을 수행하는 인공위성을 특별히 우주 정거장이라고 한다.

우주정거장은 다른 행성으로 출발하는 탐사선을 발사 시키는 우주발사기지로도 사용되고 있으며 현재는 세계 여러 나라가 참여하여 국제우주정거장(ISS)을 건설하고 있다. 인공위성과 우주정거장이 지구궤도에 묶여 있는 우주선이라면 행성탐사선은 지구의 중력을 벗어나 직접 행성을 방문하여 탐사하는 우주선이다. 이러한 행성 탐사선들은 지구상에서는 얻을 수 없는 새롭고 놀라운 자료들을 지구로 전송하여 태양계 연구에 큰 도움이 되고 있다.



<국제 우주정거장>

모든 우주탐사는 비용이 많이 들고 오랜 시간이 소요되기 때문에 우주탐사를 반대하는 의견도 존재한다. 그러나 우주탐사는 지구 밖 우주에 대한 인류의 호기심을 충족시키는데에만 그치지 않는다. 우주탐사로부터 얻어진 지식과 기술은 오늘날 다방면에 걸쳐 인간의 삶을 풍요롭게 하고 있다.

2. 태양계 탐사의 목적

구소련이 세계에서 최초로 인공위성을 쏘아 올리자 이에 자극을 받은 미국은 우주개발에 총력을 기울여 1969년 7월 21일에 인간을 달에 착륙 시켰다. 이와 같이 1960~1980년대는 미국과 소련이 국가의 자존심을 걸고 경쟁적으로 우주개발에 나선 시기였다. 초창기 우주 탐사는 자국의 우주과학기술을 앞세워 국민들이 국가에 대한 자부심을 갖게 하고 우주에 대한 인간의 도전정신을 고취시키는 것이 목적이었다. 그러나 최근에는 보다 과학적이고 구체적인 목적을 달성하기 위해 우주탐사가 이루어지고 있다.

3. 태양계 탐사의 역사

1960년대까지 태양계 탐사는 주로 달을 대상으로 이루어 졌다. 그러나 달탐사에 대한 지식과 기술이 축적되자 1970년대부터 태양계 탐사의 초점은 행성에 맞추어 졌다. 행성을 탐사 하는 우주선은 탐사방식에 따라 크게 세가지로 나눌 수 있다. 행성을 가까이 스쳐 지나가면서 탐사하는 근접통과우주선, 행성의 궤도에 진입하여 행성의 인공위성이 되는 궤도선, 행성표면에 직접 착륙하는 착륙선이 그것이다.

초기의 행성 탐사선의 대부분은 근접통과 우주선이었다. 여러대의 마리너호들은 수성, 금성, 화성을 근접통과 비행하였고, 보이저2호는 목성, 토성, 천왕성, 해왕성을차례로 지나가면서 선명한 사진들을 지구로 보내왔다. 근접통과우주선은 지상의 망원경에 비해 행성이나 그 위성을 보다 자세하게 탐사 할 수 있지만, 우주선이 행성을 지나가는 짧은 시간동안만 탐사 할 수 있다는 단점이 있다. 따라서 행성을 더욱 자세하게 장기적으로 탐사하기 위해서는 행성주위를 도는 궤도선이

필요하다.

1990년 금성궤도에 진입한 마젤란호는 금성궤도를 돌며 85`%에 달하는 금성표면의 지도를 작성하였고, 1995년 목성 궤도에 진입한 갈릴레오호는 목성과 그 위성들에 대한 임무를 성공적으로 수행하였으며, 2004년 토성궤도에 진입한 카시니호는 현재에도 토성의 궤도를 돌며, 탐사를 계속하고 있다.

4. 허블우주망원경

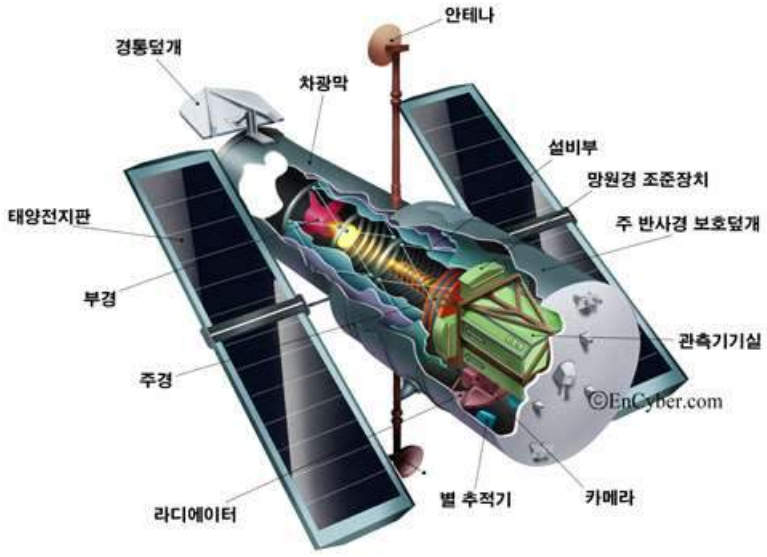
가. 허블우주망원경

미국항공우주국(NASA)과 유럽우주국(ESA)이 주축이 되어 개발한 우주망원경으로 지구에 설치된 고성능 망원경들과 비교해 해상도는 10~30배, 감도는 50~100배로, 지구상에 설치된 망원경보다 50배 이상 미세한 부분까지 관찰할 수 있다.

허블우주망원경은 디스커버리호에 실려 지구 상공 610km 궤도에 진입하여 우주관측활동을 시작하였으며 수명은 약 15년이다.

나. 허블우주망원경의 구조

무게 12.2t, 주거울 지름 2.4m, 경통 길이 약 13m의 반사망원경이다. 1990년 4월 우주왕복선 디스커버리호에 실려 지구상공 610km 궤도에 진입하여 우주관측활동을 시작하였다. 관찰 가능한 파장영역은 110~1,100nm이며, 지구에 설치된 고성능 망원경들과 비교해 해상도는 10~30배, 감도는 50~100배로, 지구상에 설치된 망원경보다 50배 이상 미세한 부분까지 관찰할 수 있다.



<허블 우주망원경의 구조>

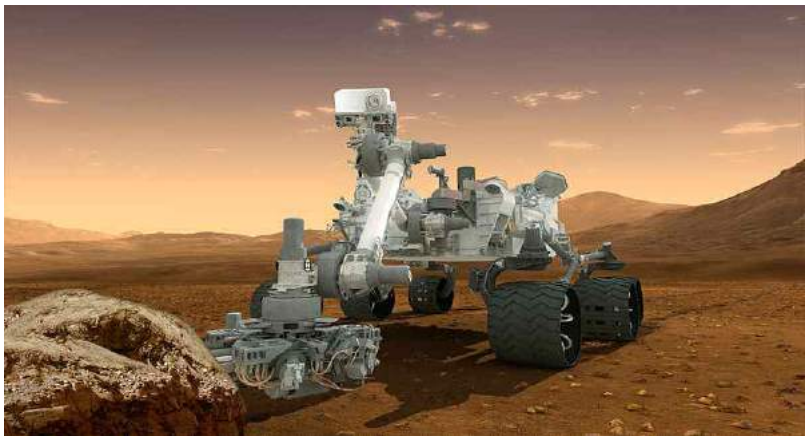
따라서 빅뱅(big bang:대폭발) 후 빛이 통과할 수 있을 정도로 우주공간이 투명해진 대략 5억 년이 지난 시점부터 우주의 중심에서 초속 18만 6000마일의 속도로 이제 막 지구에 도착하기 시작한 빛까지 포착할 수 있다.

이 망원경을 사용하는 데 필요한 관측계획의 신청이나 관측자료는, 나사를 대행하여 대학연합체(AURA:Association of Universities for Research in Astronomy)가 운영하는 우주망원경과학연구소(STSI:Space Telescope Science Institute)에서 관리한다.

허블우주망원경은 설치 이후 4번의 수리와 업그레이드를 통해 수명을 연장시켜왔으며 2004년 나사(NASA)에서는 허블우주망원경을 퇴역시키기로 하였으나 계속 유지시키자는 여론에 의하여 2009년 5월 미국 우주왕복선 애틀란티스호가 다섯 번째 수리를 위해 발사되었다.

5. 화성 과학 실험실

화성 과학 실험실(Mars Science Laboratory, MSL)은 미국항공우주국의 네번째 화성탐사로버(MER)로서, 큐리오시티 로버(Curiosity Rover)라고도 부른다. 2009년 7월에 발사되어 2010년 가을에 도착할 예정이었으나. 발사가 연기되어 2011년 11월 26일 오전 10시 2분(현지시각)에 플로리다 주 케이프커내버럴 공군기지에서 성공적으로 발사되었다. 큐리오시티는 약 9개월 동안 우주 공간을 비행한 뒤 2012년 8월 6일 05시 32분(UTC)에 화성 적도 아래 분화구 게일크레이터(Gale Crater)에 성공적으로 착륙했다.



<화성과학실험실 상상도>

6. 증강현실(AR)

가. 증강현실

증강 현실은 사용자가 눈으로 보는 현실세계에 가상 물체를 겹쳐 보여주는 기술이다. 현

실세계에 실시간으로 부가정보를 갖는 가상세계를 합쳐 하나의 영상으로 보여주므로 혼합현실(Mixed Reality, MR)이라고도 한다. 현실환경과 가상환경을 융합하는 복합형 가상현실 시스템(hybrid VR system)으로 1990년대 후반부터 미국·일본을 중심으로 연구·개발이 진행되고 있다.

현실세계를 가상세계로 보완해주는 개념인 증강현실은 컴퓨터 그래픽으로 만들어진 가상환경을 사용하지만 주역은 현실환경이다. 컴퓨터 그래픽은 현실환경에 필요한 정보를 추가 제공하는 역할을 한다. 사용자가 보고 있는 실사 영상에 3차원 가상영상을 겹침(overlap)으로써 현실환경과 가상화면과의 구분이 모호해지도록 한다는 뜻이다.

가상현실기술은 가상환경에 사용자를 몰입하게 하여 실제환경을 볼 수 없게 하는 것이다. 하지만 실제환경과 가상의 객체가 혼합된 증강현실기술은 사용자가 실제환경을 볼 수 있게 하여 보다 나은 현실감과 부가 정보를 제공한다. 예를 들어 스마트폰 카메라로 주변을 비추면 인근에 있는 상점의 위치, 전화번호 등의 정보가 입체영상으로 표기된다.

원격의료진단·방송·건축설계·제조공정관리 등에 활용된다. 최근 스마트폰이 널리 보급되면서 본격적인 상업화 단계에 들어섰으며, 게임 및 모바일 솔루션 업계·교육 분야 등에서도 다양한 제품을 개발하고 있다.

나. 가상현실과의 구분

- 가상현실 : 현실에서 존재하지 않는 정보를 디스플레이 및 렌더링 장비를 통해 사용자로 하여금 볼 수 있게 한다. 그리고 이미 제작된 2차원, 3차원 기반 가상 환경을 투사하므로 사용자가 현실감각을 느낄 수는 있지만 현실과 다른 공간 안에 몰입하게 된다.
- 증강현실 : 가상현실과는 달리 사용자가 현재 보고 있는 환경에 가상 정보를 부가해준다는 형태이다. 즉 가상현실이 현실과 접목되면서 변형된 형태 중 하나이다. 때문에 사용자가 실제 환경을 볼 수 있으므로 가상의 정보 객체(예:기후정보, 버스노선도, 길 안내)가 현실에 있는 간판에 표시가 가능하다.

  디스플레이를 통해 모든 정보를 보여준다면, 이는 가상현실이며, 음식점 간판에 외부 투영장치를 통해 현재 착석 가능한 자리 정보를 제공한다면 이는 증강현실이라 말 할 수 있겠다.

참고문헌

- 위키피디아 http://ko.wikipedia.org/wiki/
- [네이버 지식백과] 허블우주망원경 [Hubble space telescope] (두산백과)
- 고등학교 2학년 지구과학 I 교과서 교학사

37. 태양 탐사선

1. 단원개관

단 원	Ⅳ. 다가오는 우주 1. 천체 관측 (1) 천체의 겉보기 운동	대 상	고등학교 2학년
학습목표	1. 지구 자전에 의한 태양의 운동을 설명할 수 있다. 2. 지구 공전에 의한 태양의 운동을 설명할 수 있다.		
핵심내용	일주 운동, 연주 운동		

2. 수업 개요

태양의 운동, 일출 및 일몰의 위치와 시간을 예측하는 앱이다. 일년 간 혹은 하루 동안의 태양의 위치를 시각화하여 보여주어 태양의 운동을 쉽게 이해할 수 있게 해준다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'태양 탐사선'은 3D 나침반 기능을 가지고 있고, 태양의 이동 경로를 시각화하여 보여주며, 일출, 일몰 시각에 대한 정보를 준다.

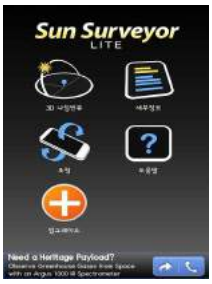
나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

스마트폰 구글 플레이 App Store에서 '태양 탐사선'을 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 조정하기



가) 첫 화면에서 '조정' 버튼을 누른다.
나) 나침반이 제대로 작동하도록 조정한다.

1. 모든 금속물질로부터 멀리 떨어져 주시기 바랍니다. 가능하다면 실외에서 진행해주세요.
2. 장치를 아래 위로, 양 옆으로 세차게 흔들어 주세요.
3. 장치를 부드럽게 여러 번 빙글빙글 돌린 후, 바닥과 평행한 상태에서 8자 모양으로 움직여주세요.
4. 나침반이 제대로 설정되었는지 확인하기 위해 장치로부터 잠시 동안 떨어져 주시기 바랍니다.

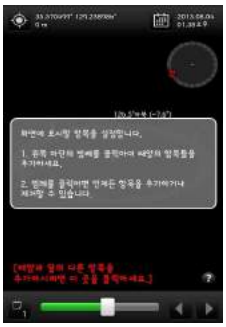
2) 3D 나침반 뷰 – 위치 설정

가) 첫 화면에서 '3D 나침반 뷰' 버튼을 누른다.
나) 왼쪽 윗부분에 있는 아이콘을 클릭한다.
다) 위치 메뉴에서 '현재 위치 사용'을 클릭한다.

3) 3D 나침반 뷰 – 날짜, 시간 설정

가) 오른쪽 위에 있는 아이콘을 클릭한다.
나) '날짜 설정'을 클릭하여 해당하는 날짜를 설정하고, '시간 설정'을 클릭하여 해당하는 시간을 설정한다.
다) 현재의 날짜와 시각으로 설정하고 싶다면 '현재'를 클릭한다.

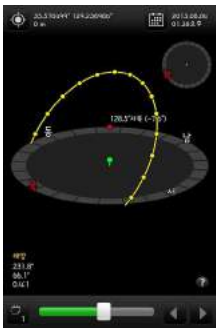
4) 3D 나침반 뷰– 항목 보기



가) 아래쪽에 [태양과 달의 다른 항목을 추가하시려면 이곳을 클릭하세요.]를 클릭한다.

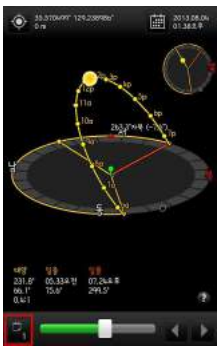
나) 확인하고자 하는 항목(태양, 태양의 경로, 일출과 일몰, 태양 경로 시간)을 선택한다. (중복으로 선택이 가능하다.)

5) 3D 나침반 뷰 – 태양 경로 보기



가) 태양의 이동 경로를 3D로 확인할 수 있다.

6) 3D 나침반 뷰 – 슬라이더 범위 변경



가) 왼쪽 아래에 있는

,

버튼을 클릭하면 슬라이더 범위를 변경할 수 있다.

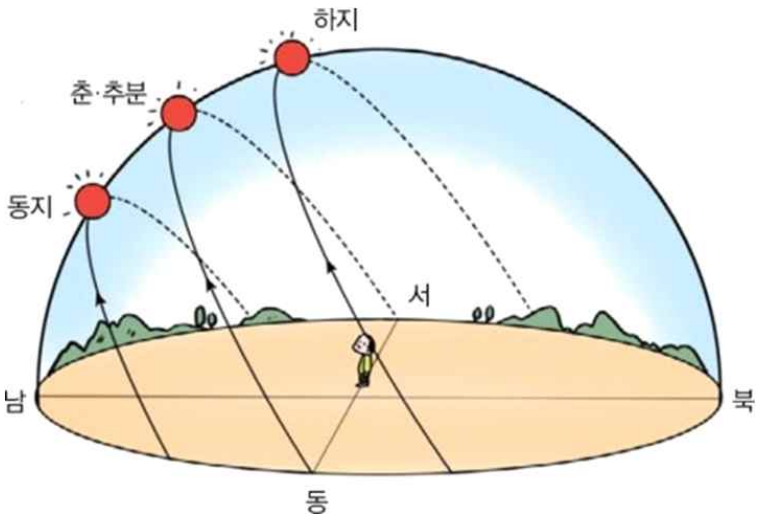
7) 세부 정보 보기

가) 첫 화면에서 '세부정보' 버튼을 누른다.
나) 설정한 위치, 태양의 일출, 일몰 시각 및 낮의 길이, 방위각과 고도 등의 정보를 확인할 수 있다.

보충 이론

1. 지구의 운동으로 생기는 현상

지구의 운동으로 생기는 현상 중 대표적인 것이 일주운동과 계절 변화이다. 매일 하늘에 뜨고 지는 해처럼 별들과 행성들도 동쪽에서 떠서 서쪽으로 지는 현상을 볼 수 있는데 이러한 현상을 일주운동이라 한다. 이 일주운동은 지구의 자전에 의해 생기는 현상이며, 별들이 북극성을 중심으로 도는 것처럼 보인다. 이렇게 한 바퀴를 도는데 약 23시간 56분이 걸리며, 이는 지구의 자전 주기와 같다. 일주운동으로 북반구에서는 북극성 주위를 반시계방향으로, 남반구에서는 천구의 남극 주위를 시계방향으로 도는 것처럼 보인다. 또한 적도 지방에는 천구의 북극과 남극이 지평선에 있어서 모든 별들이 동쪽에서 뜨고 서쪽으로 진다. 즉 우리나라에서 보이는 북극성과 같이 하루 종일 하늘에 떠있는 별이 없다는 것이다.

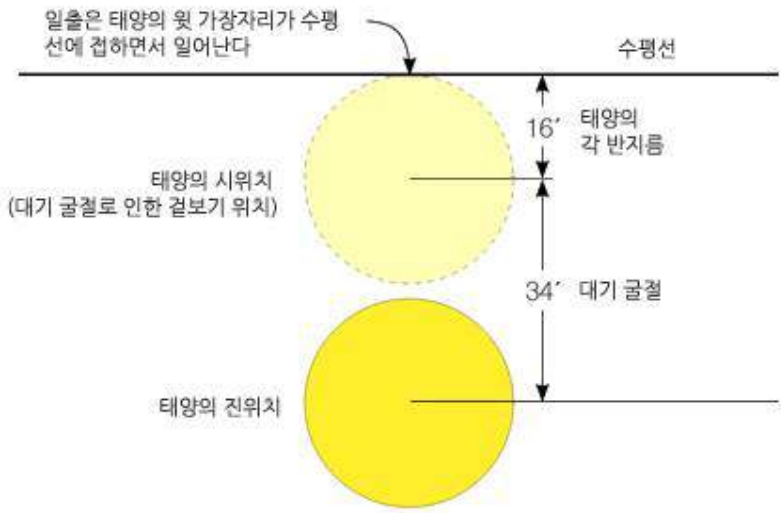


<계절별 태양의 운동>

계절의 변화는 지구의 자전축이 기울어진 상태로 공전하기 때문에 생기는 현상이다. 그리고 지구의 자전축이 공전면에 대해 기울어져있기 때문에 춘분, 하지, 추분, 동지날의 낮 길이가 변한다. 우리나라는 동지 때 태양의 남중고도가 가장 낮고 낮의 길이 또한 가장 짧다. 그리고 태양은 정동 쪽보다 남쪽방향에서 뜨고 정서 쪽에서 남쪽방향으로 지며, 이때를 겨울이라 한다. 춘분, 추분 때는 태양이 정동 쪽에서 떠서 정서 쪽으로 지며 낮과 밤의 길이는 12시간으로 같으며, 이때를 각각 봄과 가을이라 한다. 하지 때는 낮의 길이가 가장 길며 그만큼 밤의 길이는 줄어든다. 그리고 태양의 남중고도는 일 년 중 가장 높으며 이때를 여름이라 한다. 태양이 뜨는 방향은 정동 쪽에서 약간 북쪽방향 지점에서 뜨며, 정서 쪽에서 약간 북쪽방향으로 진다.

2. 일출

해돋이 또는 일출(日出)은 수평선 위로 태양이 뜨는 것을 말하며, 반대로 수평선 아래로 태양이 지는 것을 해넘이 또는 일몰(日沒)이라고 한다. 지구는 남극과 북극을 잇는 자전축을 중심으로, 지구의 북극에서 보았을 때 시계반대방향(서쪽→동쪽)으로 자전하므로, 지표면에서 볼 때 태양은 동쪽하늘에서 뜨게 된다.



<일출시 대기 굴절에 의한 태양의 상대적 위치>

3. 박명

가. 박명이란?

지구는 1시간에 15도씩 자전한다. 자전이 진행되면서, 점차적으로 태양의 윗부분이 수평선에 접하게 되고 마침내 태양이 수평선 위로 떠오른다. 태양이 수평선 위로 떠오르지 않았지만, 태양

빛이 지구의 대기에 굴절되어 약하게나마 태양빛이 인지되는 순간을 여명(黎明, dawn)이라 하며, 여명부터 일출 전까지 하늘이 점점 밝아지는 상태를 박명(薄明, twilight)이라 한다. 일몰 후에 하늘에 잠시 밝고 푸른빛이 남아 있는 상태 역시 박명이라 부르며 일몰 후 박명의 끝을 박모(薄暮, dusk)라 부른다. 따라서 하루는 지구에 대한 태양의 상대적인 위치에 따라 '자정–새벽–여명–박명–일출–아침–낮–저녁–일몰–박명–박모–밤–자정'의 순서로 구분할 수 있다.

나. 박명의 종류

1) 상용 박명 : 태양이 지평선(혹은 수평선)에서 나타나기 전이나 사라진 후부터 6° 아래에 위치할 때까지의 박명이다. 대한민국 서울에서는 약 30분가량 지속된다. 이 시기에는 육안으로도 사물을 구분할 있으며, 하늘에는 금성이 보인다. 조명 없이도 일상적인 야외활동이 가능하다.
2) 항해 박명 : 태양이 지평선(혹은 수평선)에서부터 6°~12° 아래에 위치할 때까지의 박명이다. 서울에서는 30분에서 40분가량 지속되며,이것은 일몰후/일출전 기준으로 30분~1시간 10분 지점에 해당된다. 이 시기에는 잘 알려진 별들이 보이기 시작하고, 수평선도 구분할 수 있기 때문에 이를 이용하여 항해시 현재의 위치를 알아내는 데 사용하였다. 사물의 윤곽은 알아볼 수 있으나 정상적인 야외활동은 불가능하다.
3) 천문 박명 : 태양이 지평선(혹은 수평선)에서부터 12°~18° 아래에 위치할 때까지의 박명이다. 서울에서는 30분에서 40분가량 지속된다. 거의 대부분의 별들을 관측할 수 있으나, 성운이나 은하수 같은 것들은 볼 수 없다. 일몰 후의 천문박명 이후나, 일출 전 천문박명 이전에는 6등급의 별도 육안으로 관측이 가능하다.

참고문헌

- 네이버 캐스트 '지구의 운동' '일출'
- 네이버 지식백과 '그럼 계절도 태양의 고도 때문에 달라지는 건가요?'
- 위키피디아 http://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%B0%95%EB%AA%85

38. 태양계 행성

1. 단원개관

단 원	Ⅳ. 다가오는 우주 2. 우주탐사 (4) 태양계 탐사와 태양계 구성원의 특징	대 상	고등학교 2학년
	Ⅱ. 태양계와 지구 1. 태양계의 형성 (2) 태양계 행성들은 어떤 특징을 가지고 있을까?		고등학교 1학년
학습목표	1. 태양계 탐사에 의해 밝혀진 행성의 특징을 설명할 수 있다. 2. 태양계 행성들을 지구형 행성과 목성형 행성으로 구분할 수 있다.		
핵심내용	태양계 행성		

2. 수업 개요

스마트폰을 이용하여 태양계 행성들의 3D 영상을 볼 수 있고, 태양계 행성의 특징을 확인하여 지구형 행성과 목성형 행성으로 구분할 수 있도록 한다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'달의 위상' 앱으로 매일의 달의 위상을 날짜 별로 확인할 수 있고, 달의 밝기, 지구와의 거리, 월출 시각, 월몰 시각, 달이 지나는 별자리에 대한 정보를 얻을 수 있다.

나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

스마트폰 구글 플레이 App Store에서 '태양계 행성'을 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 태양계 행성의 3D 영상 보기

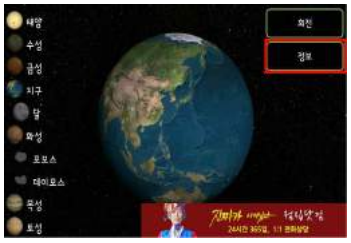
가) 왼쪽에 있는 태양계 행성의 이름을 클릭한다.

2) 여러 방향에서 행성 관측하기

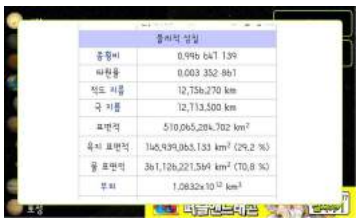
가) 태양계 행성의 3D 영상이 나타나면 드래그하여 여러 방향에서 행성을 관측할 수 있다.

⇨ 토성을 여러 방향에서 관측하면 관측되어지는 고리의 모양이 달라짐을 확인할 수 있다.

3) 정보 확인하기



가) 오른쪽 상단의 '정보'를 클릭하면 각 행성의 정보를 확인할 수 있다.



4) 행성을 회전시키면서 관측해보기

가) 오른쪽 상단의 '회전'을 클릭하면 각각의 행성이 회전하는 모습을 확인할 수 있다.

나) 메뉴 버튼을 누르고 '설정' – '회전속도'를 클릭하면 회전하는 속도를 임의로 조정할 수 있다.

보충 이론

1. 수성

수성의 표면은 지구의 달과 흡사하다. 충돌분화구의 잔해가 가장 뚜렷한 지형이며, 그 외 냉각과 수축으로 인해 형성된 것으로 추정되는 절벽 밑 틈이 소규모로 나타난다. 수성은 표면 중력이 작고 표면 온도가 높기 때문에 대기는 거의 없는 것으로 생각된다.

2. 금성

금성은 태양으로부터의 거리, 크기 및 밀도가 지구와 비슷하다. 그러나 두꺼운 이산화탄소 대기로 덮여 있어 가시광선 영역으로 표면을 관측할 수 없다. 금성의 대기는 주로 이산화탄소로 구성되어 있으며, 대기가 매우 짙어 표면 기압이 90기압에 이른다.

3. 화성

희박한 이산화탄소 대기로 이루어져 있어 온실 효과가 매우 적어 표면 온도가 낮다. 화성표면의 특징 중의 하나는 충돌분화구들이 달이나 수성과는 달리 바람, 물 혹은 얼음에 의해 침식당한

흔적을 보유하고 있다는 것이다. 또한 표면은 산화철로 인해 붉은색으로 보인다. 화성의 양극지방에는 극을 중심으로 극관이 존재한다.

4. 목성

목성은 태양계에서 가장 큰 행성으로 태양 질량의 0.1%에 해당된다. 수소와 헬륨으로 이루어져 있으며 대기의 대류에 의해 형성된 적도에 나란한 줄무늬가 형성되어 있다. 목성의 남반구에 위치한 대적점은 붉은 타원형의 무늬로 장축의 길이가 약 30,000km나 되며 지난 300여년간 지속되어 왔다. 목성은 4개의 갈릴레이 위성을 비롯하여 작은 위성들을 많이 거느리고 있다. 이 중 이오는 화산활동으로 유명하며, 유로파는 액체 상태의 물이 존재할 가능성이 있다고 추정되어 지고 있다. 또 가니메데는 목성에서 가장 크다.

5. 토성

토성은 태양계에서 두번째로 큰 행성이며 주위에 고리가 있어서 태양계에서 가장 화려한 모습을 지닌 행성이다. 자전주기가 짧아 다른 행성보다 큰 편평도를 갖게 되었다. 평균밀도가 $0.69g/cm^3$ 이고, 표면온도가 목성보다 낮기 때문에 화학 반응이 활발하지 못하고 이로 인해 목성보다 대기의 색깔이 덜 화려하다. 토성의 위성 중 타이탄은 대기를 가진 유일한 위성으로 주로 질소로 이루어져 있다.

6. 천왕성

천왕성은 태양계에서 세번째로 큰 행성으로 행성의 적도면과 공전궤도면이 이루는 각이 98°이기 때문에 자전축이 거의 공전면에 놓여 있다.

7. 해왕성

천왕성의 운동이 케플러의 법칙을 따르지 않아 천왕성 밖에 다른 천체가 인력을 미치고 있는 것으로 생각되었다. 그래서 영국의 아담스와 불란서의 르 베르가 그 천체의 위치를 계산하였다. 1846년 베를린 천문대의 갈레와 다레스가 예측된 지점으로부터 1° 떨어진 지점에서 해왕성을 발견하였다. 대기의 상층에는 수일의 주기로 변하는 몇몇 검은 부분인 대흑점이 관측된다.

참고문헌

- 지구과학개론, 교학연구사, 한국지구과학회 편

39. 암석 관찰

1. 단원개관

단 원	Ⅰ. 지구의 구조와 지각의 물질 2. 지각의 물질 (2)화성암 (3)퇴적암 (4)변성암	대 상	고등학교 3학년
	Ⅱ. 지구계와 지권의 변화 2. 지권의 구성물질		중학교 1학년
학습목표	1. 지권을 이루는 다양한 암석의 생성 과정을 설명할 수 있다. 2. 암석의 특징을 관찰하여 암석의 종류를 판별할 수 있다.		
핵심내용	암석의 생성 과정, 암석 판별 방법		

2. 수업 개요

스마트폰을 이용하여 직접 실험할 수 없는 암석의 생성 과정을 시뮬레이션으로 학습하고, 지권을 구성하는 다양한 암석을 암석의 분류 기준에 따라 판별할 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'암석의 세계' 앱은 암석을 판별할 수 있는 데이터를 제공하고, 암석의 생성 과정을 시뮬레이션으로 보여준다. 또한 직접 관찰한 암석의 사진을 저장하고, 그림 및 특성을 기록하여 보관할 수 있어 자신만의 암석 사전을 만들 수 있다.

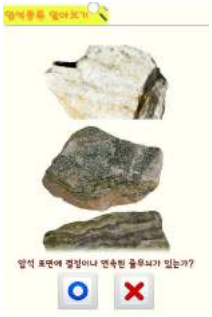
나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

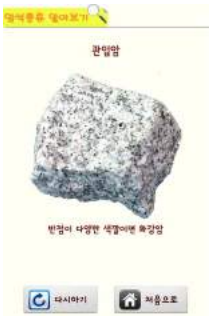
스마트폰 구글 플레이 App Store에서 '암석의 세계'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 판별하기



가) 암석의 종류를 알아보기 위한 질문에 'O'와 'X'로 답한다.
(ex.) 암석 표면에 결정이나 연속한 줄무늬가 있는가?
(O, X)



나) 여러 개의 질문에 연속으로 답을 하면 최종적으로 찾고자 하는 암석의 이름을 알려준다.

2) 만들기

가) 암석은 만들어지는 과정에 따라 퇴적암, 화성암, 변성암으로 나뉠 수 있는데 이 어플에서는 각각의 암석이 어떻게 만들어지는지 시뮬레이션으로 보여줄 것이다. 학습하고자 하는 암석을 클릭하면 암석이 만들어지는 과정을 보여준다.

나) 퇴적암의 경우 어떤 종류의 퇴적물이 쌓였는지에 따라 다른 종류의 암석이 형성되기 때문에 퇴적물의 종류를 [진흙, 모래, 자갈, 모두] 중에 선택하도록 되어 있다.

다) 퇴적암이 만들어지려면 물의 작용이 필요하므로 '물' 버튼을 선택한 뒤 폰을 흔들어 준다.

라) 선택한 퇴적물의 종류에 따라 어떠한 암석이 만들어지는지 보여준다.

3) 암석 사전

가) 관찰한 암석의 특징을 그림으로 표현한다.

나) 관찰한 암석의 특징을 텍스트로 기록한다.

다) 관찰한 암석의 사진을 추가할 수 있다.

라) 암석을 관찰한 날짜를 작성하고, 저장한다.

보충 이론

1. 화성암 : 지구내부에서 상승한 물질인 마그마가 굳어서 형성된 암석

가. 화산암 : 마그마가 지표나 지표 부근에서 빠르게 식어 형성된 암석
세립질(또는 유리질)로 반상 조직을 보이기도 함.

나. 심성암 : 마그마가 지하 깊은 곳에서 서서히 식어 형성된 암석
결정이 고르고 큰 조립질임.

색 / 결정의 크기	어둡다 ⟷ 밝다		
화산암(작거나 없다.)	현무암	안산암	유문암
심성암(크다.)	반려암	섬록암	화강암

2. 퇴적암 : 퇴적물이 쌓여 오랜 시간 동안 굳어져 형성된 암석

가. 쇄설성 퇴적암 : 기존 암석의 쇄설물이 쌓여서 형성됨

구분	입자의 크기에 따라		
퇴적암	역암	사암	이암, 셰일
퇴적물	자갈·모래·진흙	모래	진흙

나. 화학적 퇴적암 : 용액으로부터 광물질이 침전하여 형성됨 (암염, 방해석, 석고)

다. 유기적 퇴적암 : 유기체의 잔재물이 집적되어 형성됨 (석회암, 처트)

3. 변성암 : 암석이 지하 깊은 곳에서 높은 온도와 압력이 가해질 때 기존의 암석이 변성작용을 받아 형성된 암석

가. 변성 작용의 종류

1) 접촉 변성 작용 : 기존의 암석이 마그마의 관입에 의해 높은 열의 작용으로 조직과 성질이 변하는 과정

2) 광역 변성 작용 : 대규모의 지각 변동에 의해 지하 깊은 곳으로 내려간 암석이 높은 열과 압력을 받아 조직과 성질이 변하는 과정

나. 특징

1) 엽리 : 압력에 의해 압력 방향에 수직인 방향으로 평행하게 생기는 줄무늬

2) 큰 결정 : 재결정 작용에 의해 큰 결정이 형성됨

다. 종류

원래의 암석		변성암		→ 변성 정도의 증가
퇴적암	셰일	점판암	편암	편마암
	사암			규암
	석회암			대리암
화성암	화강암			화강편마암

참고문헌

- 지구과학개론, 교학연구사, 한국지구과학회 편

40. 달의 위상

1. 단원개관

단 원	Ⅳ. 다가오는 우주 1. 천체관측 (4) 달 관측	대 상	고등학교 2학년
	Ⅱ. 태양계와 지구 2. 태양계의 운동 (4) 달의 운동으로 일어나는 현상에는 어떤 것이 있을까?		고등학교 1학년
학습목표	1. 달의 공전에 따른 위상 변화를 설명할 수 있다. 2. 매일 달이 뜨는 시각이 달라지는 이유를 설명할 수 있다.		
핵심내용	달의 위상 변화		

2. 수업 개요

스마트폰을 이용하여 달의 위상이 변화하는 과정을 관찰함으로써 달의 공전에 따른 위상 변화를 이해하고, 월출 시각과 월몰 시각을 비교해봄으로써 매일 달이 뜨는 시각이 달라지는 이유를 설명할 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'달의 위상' 앱으로 매일의 달의 위상을 날짜 별로 확인할 수 있고, 달의 밝기, 지구와의 거리, 월출 시각, 월몰 시각, 달이 지나는 별자리에 대한 정보를 얻을 수 있다.

나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

스마트폰 구글 플레이 App Store에서 '달의 위상'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 오늘의 달의 위상

가) 어플을 실행하면 오늘의 달의 위상을 영상으로 보여주며, 밝기, 거리, 월령, 월출 시각, 월몰 시각, 달이 지나는 별자리에 대한 정보를 안내해준다.

나) 손으로 휴대폰 화면을 드래그 해보면 매일 달의 위상이 변하는 현상을 시뮬레이션 해준다.

2) 특정한 날의 달의 위상

가) 오른쪽 상단의 아이콘을 클릭하고 날짜를 입력하면 특정한 날짜에서의 달의 위상을 확인할 수 있다.

3) 공유하기

가) 오른쪽 상단의 아이콘을 클릭하면 다양한 어플 및 메세지를 통해 정보를 공유할 수 있다.

보충 이론

1. 달의 위상 변화와 관측 시간

위상	음력 날짜	뜨는 시각	지는 시각	관측 가능한 시간
삭	1일경	6시	18시	X
상현	8일경	12시	24시	초저녁~자정
망	15일경	18시	6시	초저녁~새벽
하현	22일경	24시	12시	자정~새벽

참고문헌

- 교과서 지구과학 I , 천재교육, 최변각

41. 태양 관측

1. 단원개관

단 원	Ⅳ. 다가오는 우주 1. 천체 관측 (3) 태양의 활동	대 상	고등학교 2학년
학습목표	1. 태양 대기를 관측하는 방법을 알고 태양 대기의 특징을 설명할 수 있다. 2. 태양 흑점의 이동을 설명할 수 있다.		
핵심내용	태양의 대기, 태양의 흑점		

2. 수업 개요

스마트폰의 태양 관측 어플을 이용하여 여러 파장 영역에서 관측한 태양 모습을 통해 태양 대기의 특징을 설명할 수 있다. 또한 흑점의 이동을 관찰하고, 이를 통해 태양이 차등 자전함을 설명할 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'Images of the Sun from SOHO' 앱은 촬영된 태양의 모습을 날짜 별로 검색할 수 있게 구성되어 있으며, 다운로드도 가능하고, 태양의 모습을 영상으로 재생할 수 있어 변화하는 태양의 모습을 쉽게 알아 볼 수 있게 해준다.

나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

스마트폰 구글 플레이 App Store에서 'Images of the Sun from SOHO'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

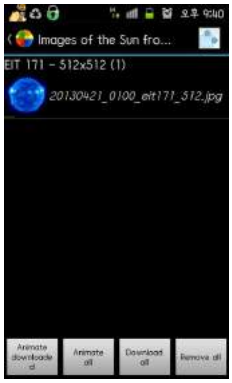
1) 날짜(시간) 및 관측 파장 설정하기

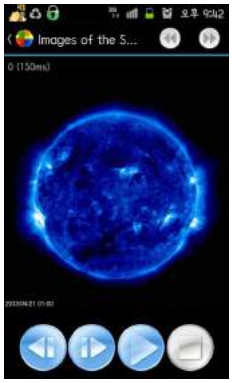
가) EIT 171 : 극자외선 영상 망원경, 파장 171 Å
나) EIT 195 : 극자외선 영상 망원경, 파장 195 Å
다) EIT 284 : 극자외선 영상 망원경, 파장 284 Å
라) EIT 304 : 극자외선 영상 망원경, 파장 304 Å
마) LASCO C2 : 코로나그래프 (8.4 million kilometers)
바) LASCO C3 : 코로나그래프 (45 million kilometers)
사) HMI Continuum : Ni I 6768 Angstrom line (흑점 관측)
아) HMI Magnetogram : 자기장

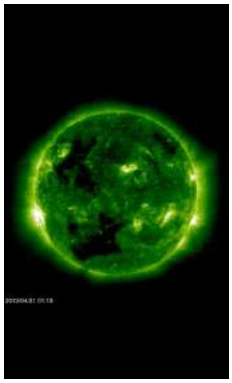
↓ 날짜 및 관측 파장 선택 후

"Search" 클릭

2) 태양 사진 관찰하기



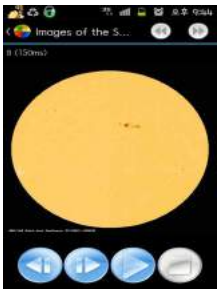




EIT 171 : 극자외선 영상 망원경, 파장 171 Å
EIT 195 : 극자외선 영상 망원경, 파장 195 Å
EIT 304 : 극자외선 영상 망원경, 파장 304 Å

가) "Animate all"을 누르면 여러 장의 사진을 연속된 영상으로 재생시킬 수 있다.
나) "Download all"을 누르면 사진을 다운로드 할 수 있다.
다) "Remove all"을 누르면 화면상에서 사진을 삭제할 수 있다.

3) HMI Continuum 사진을 통해 흑점의 이동 관찰하기



가) 날짜를 선택하고 관측 파장을 “HMI Continuum”으로 한 뒤 “Search”를 선택한다.

나) 여러 장의 흑점 사진이 화면 상에 나타나면 “Animate all”을 눌러 여러 장의 사진을 연속된 영상으로 재생 시켜본다.

⇨ 태양의 흑점을 관찰해보면 관측자를 기준으로 동쪽에서 서쪽으로 이동한다. 이는 태양이 자전하기 때문에 나타나는 현상으로 태양의 표면이 기체로 이루어져 있어 위도 별로 자전 주기가 다르게 나타난다.

보충 이론

1. 태양의 대기

가. 채층

1) 광구 밖으로 두께가 약 5000km
2) 4500~6000K
3) 개기 일식 때 달이 태양을 완전히 가리게 되면 붉은 색으로 나타남.

나. 홍염

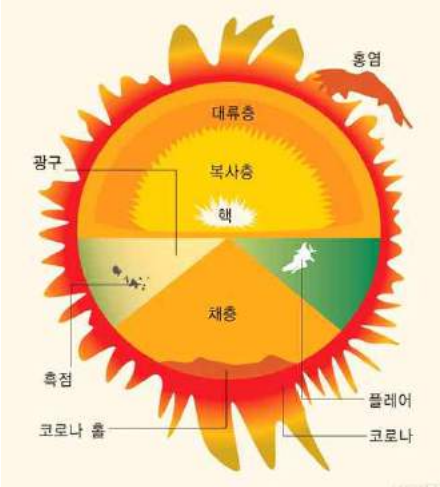
1) 채층에서 코로나 속으로 솟아오르는 대기
2) 주성분은 수소 원자
3) 자기장의 세기와 형태에 따라 모양이 다양함.

다. 플레어

1) 흑점 부근에서의 폭발 현상
2) 흑점수 극대기에 잘 나타남.
3) 고에너지의 대전 입자들이 많이 방출됨.

라. 코로나

1) 채층 위로 수십~수백만 km까지 퍼져 있는 진주빛 대기
2) 개기 일식 때 관측됨.
3) 흑점수 극대기에 잘 나타남.



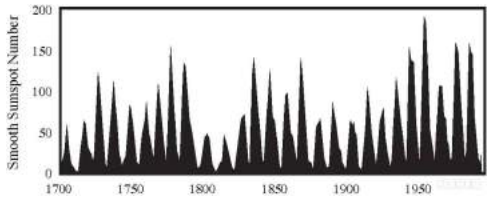
2. 태양의 표면

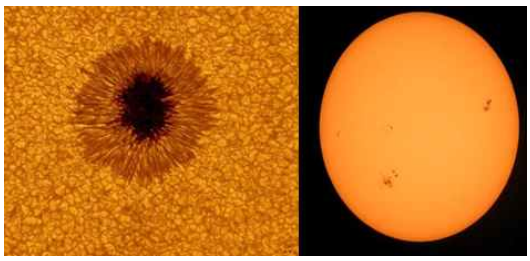
가. 광구 : 둥글게 보이는 태양의 표면

나. 쌀알무늬 : 광구 표면의 반점

다. 흑점

1) 주변보다 온도가 낮아서 검게 보임.
2) 자기장에 의해 아래로부터 대류가 방해받기 때문에 발생한다고 알려져 있음.
3) 흑점의 이동 : 지구에서 볼 때 동쪽에서 서쪽으로 이동하는 것처럼 보임.
(태양 자전의 증거)
적도 쪽이 더 빠른 속도로 자전함. (태양의 표면은 기체)
4) 흑점 주기 : 11년을 주기로 개수가 증감





참고문헌

- 천문학 및 천체물리학, 시그마프레스, Michael Zeilik, Stephen A. Gregory
- 위키피디아 http://ko.wikipedia.org/wiki/%ED%9D%91%EC%A0%90
- 두산백과
- http://terms.naver.com/entry.nhn?cid=200000000&docId=1152438&categoryId=200000469

42. 강원 평화 지질공원

1. 단원개관

단 원	1. 소중한 지구 3. 아름다운 한반도 (1) 한반도의 지질과 지형	대 상	고등학교 2학년
학습목표	1. 강원도의 유명 관광지에서 볼 수 있는 지형과 지질학적 특징을 설명할 수 있다. 2. 강원도의 지형과 지질의 형성 과정을 설명할 수 있다.		
핵심내용	용암대지, 칼데라 분지, 현무암 협곡		

2. 수업 개요

강원 평화 지질 공원의 정보를 제공해주는 앱이다. 지형이 생성된 시기 및 과정을 알 수 있고, 특징적인 지형의 위치를 지도로 보여주어 지질답사 시에도 유용하다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'강원평화지질공원' 앱에는 강원평화지역 지질공원에 있는 여러 지형 및 관광지에 대한 정보가 상세히 나와 있다.

나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

스마트폰 구글 플레이 App Store에서 '강원평화지질공원'을 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 지역 선택하기

가) 철원, 화천/양구/인제, 고성, 강원평화지역지질공원 중 하나를 선택한다.

2) 세부 지형 선택하기

가) 1)에서 선택한 지역에서 볼 수 있는 다양한 지형들 중에 하나를 선택한다.

3) 동선보기

가) 2)에서 선택한 지형이 비무장지대, 평화지역, 파랑의 땅, 유수의 땅, 용암의 땅 중 어디에 포함되어 있는지 확인한다.

나) 지도가 함께 제시되어 있어 위치가 어디인지도 쉽게 파악할 수 있다.

4) 설명 보기

가) 선택한 지형의 생성 시기 및 과정, 특징적인 지질구조에 대한 설명을 볼 수 있다.

나) 행정구역, 경위도 좌표, 활용분야에 대한 정보를 확인할 수 있다.

5) 사진보기

가) 지형의 모습을 사진으로 볼 수 있다.

6) 검색하기

가) 오른쪽 아래에 '검색' 아이콘을 누른다.

나) 정보를 알고 싶은 지형을 검색할 수 있는 기능이 있다.

보충 이론

1. 철원의 생성 과정

제4기 홍적세(200만 년 전~1만 년 전) 사이 땅속 깊숙한 곳에서 끓고 있던 용암이 철원에서 북쪽으로 5㎞ 정도 떨어진 오리산(평강)에서 분출하기 시작한다. 분출은 최소한 10번 이상 계속되었다. 꿀렁꿀렁 흐르는 오리산의 용암은 대지를 메우고, 추가령구조대의 낮은 골짜기를 따라 흐르기 시작한다. 용암은 전곡 도감포~파주 화석정까지 97㎞나 여행한다. 철원과 평강, 이천, 김화, 회양 등 2억 평이 용암의 바다가 된다. 용암이 식자 그곳은 끝없이 펼쳐지는 용암대지가 되었다. 진원지 오리산 인근지역의 분출이 많아 철원(해발 220m)보다 높은 평강고원(330m)이 생겼다.

비무장지대에 위치한 동송읍 오덕리에서 갈대밭을 헤치고 다가서면 새까만 현무암 덩어리가 켜켜이 쌓여 있다. 흘러온 용암이 휘돌아가는 굴곡에 막혀 그대로 쌓인 곳이다. 원래 취약한 현

무암은 더 취약한 부분부터 차별침식이 일어나는데, 수직절리 현상이 빚어지면 그야말로 직각에 가까운 절벽, 즉 수직단애와 주상절리를 만든다. 동송읍 장흥리 송대소와, 신라 진평왕과 고려 충숙왕이 노닐었다는 고석정 일대 수직단애, 대교천 주상절 리가 대표적이다.

2. 한탕강

절벽의 형태는 주변 암석 종류에 따라 달라진다. 현무암 사이로 강이 흐르면 대교천처럼 양쪽이 가파른 협곡이 되지만, 강이 화강암 등 기반암과 현무암 사이를 흐른다면 현무암 쪽에만 가파른 절벽이 만들어진다.

한탄강에는 재인폭포, 직탕폭포, 고석정, 순담계곡 등 지질학적 명소가 많지만, 연천읍 신답리 수력발전소 밑 절벽에는 한탄강 용암분출의 역사를 한눈에 보여주는 알려지지 않은 비경이 숨어 있다.

절벽 맨 아래엔 강바닥에서 흔히 보는 굵은 자갈층이 깔려있다. 용암이 흘러오기 전 옛 한탄강의 강바닥이다. 그 위에 강물의 최후가 기록된 베개용암이 나타나고 이어 현무암이 판상절리와 주상절리 형태로 차곡차곡 쌓여 있다. 40m 절벽 꼭대기엔 식물이 자라는 충적층이 깔려 있다. 이곳은 신생대 지층을 밟으면서 절벽 아래로 내려와 수억년 전 중생대 암석을 만져볼 수 있는 곳이며 한탄강은 용암에 의해 한반도에서 가장 젊은 땅이 만들어졌고 그 위로 가장 젊은 강이 형성되고 있는 역동적인 지형·지질학 현장이다.

<한탕강의 고석정>

<백마고지>

참고문헌

- 네이버캐스트 '용암천, 한탕강' '한반도의 배꼽, 철원'

43. 건습구 습도계

1. 단원개관

단 원	4. 대기의 성질과 일기 변화 2. 구름과 비는 어떻게 만들어질까? (2) 상대습도	대 상	중학교 3학년
학습목표	1. 상대 습도의 정의를 설명할 수 있다. 2. 건습구 습도계를 이용하여 상대습도를 측정할 수 있다.		
핵심내용	상대 습도, 건습구 습도계		

2. 수업 개요

건구 온도와 습구 온도를 알 때, 상대습도를 계산해 주는 앱이다. 습도표도 볼 수 있어, 건구 온도와 습구 온도의 차이가 상대 습도와 어떤 관계가 있는지도 학습할 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'건습구 습도계' 앱에는 건구 온도계와 습구 온도계를 이용하여 측정한 자료를 통해 상대습도를 구하는 방법을 알 수 있도록 되어 있다.

나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

스마트폰 구글 플레이 App Store에서 '건습구습도계'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 건구 온도계, 습도 온도계의 정의 알기

가) 화면의 오른쪽에 있는 그림을 보고 건구 온도계와 습도 온도계의 정의를 확인해 본다.

2) 건구 온도 입력하기

가) 건구 온도를 입력한다.

3) 습구 온도 입력하기

가) 습구 온도를 입력한다.

4) 습도 계산하기

가) '습도 계산' 아이콘을 누른다.
나) 현재 습도가 계산되어진다.

5) 습도표 보기

가) '습도표보기' 아이콘을 누른다.
나) 습도표를 보고, '건구 온도와 습구 온도의 차이' 와 '습구 온도' 자료를 이용하여 상대습도를 구해본다.

보충 이론

1. 상대습도

가. 정의

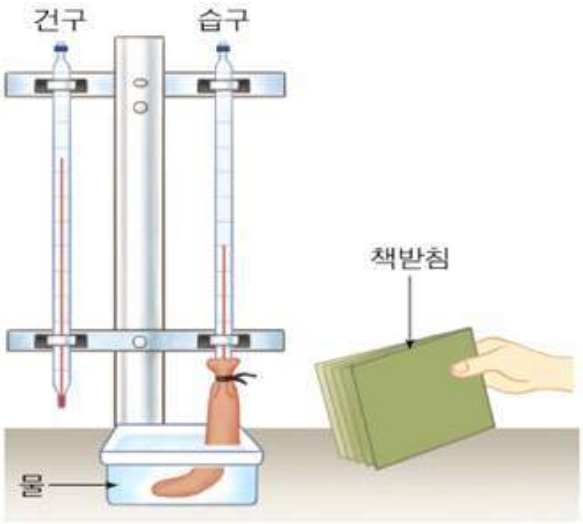
- 포화 수증기량에 대하여 공기 속에 실제 포함되어 있는 수증기량의 비율
- 일상 생활에서 말하는 습도

나. 측정 원리

- 공기가 건조할수록 물이 더 잘 증발하므로 습구 온도가 많이 내려가서 건구 온도와 습구 온도의 차이가 커진다. 이 원리를 이용하여 상대습도를 측정할 수 있다.

다. 측정 방법

- 건구 온도(일반 온도계로 측정한 공기의 온도)와 습구 온도(온도계의 구부를 젖은 거즈로 감싸고 측정한 온도)를 측정하여 습도표를 이용한다.



습구 온도 (°C)	건구와 습구의 온도차 (°C)						
	0	1	2	3	4	5	6
10	100	88	78	69	60	52	45
11	100	89	79	69	61	54	47
12	100	89	79	70	62	55	48
13	100	90	80	71	63	56	50

<상대습도 구하기>

2. 습도계

가. 건습구 습도계

- 건구온도와 습구온도의 차이를 이용하여 습도를 측정한다.
- 관측값의 정확도가 높은 반면 시간적인 변화를 볼 수 없다.

나. 모발 습도계

- 대기 중의 수분량에 의해 수축, 팽창되는 인간 또는 말의 머리털의 성질을 이용하여 습도를 측정한다.

<건습구 습도계>

<모발 습도계>

참고문헌

- 대기과학개론, 시그마프레스
- 중학교 3학년 교과서, 두산동아

44. 스카이 맵 (천체 관측)

1. 단원개관

단 원	Ⅳ. 다가오는 우주 1. 천체 관측 (1) 천체의 겉보기 운동	대 상	고등학교 2학년
학습목표	1. 하루나 여러 날에 걸쳐 별자리를 관측하고, 별자리의 이동 방향을 설명할 수 있다. 2. 행성, 성운, 성단, 은하를 관측할 수 있다.		
핵심내용	별자리, 행성, 성운, 성단, 은하		

2. 수업 개요

밤하늘에서 보고 있는 천체가 무엇인지 찾을 수 있는 앱이다. 별자리에 대한 정보 뿐만 아니라 행성, 성운, 성단, 은하와 같은 다양한 천체에 대한 정보를 얻을 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'스카이 맵' 앱을 통해 가상으로 천체를 관측하여 천체의 겉보기 운동을 이해할 수 있고, 실제로 관측을 할 때 보고 있는 천체가 무엇인지 바로 찾아준다.

나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

스마트폰 구글 플레이 App Store에서 '스카이 맵'을 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 위치 설정하기

가) 휴대폰의 메뉴 버튼을 누르고 '설정'을 클릭한다.

나) '위치 설정'을 클릭한다.

다) '항상 GPS 사용'을 클릭하면 네트워크 위치 사용여부에 상관없이 GPS를 이용하여 위치를 설정한다.

라) '위치 직접 설정'을 클릭하면 '장소 이름', '위도', '경도'를 직접 입력할 수 있다.

2) 밤하늘 관측하기

가) 관측하는 방향에 휴대폰을 갖다 댄다.

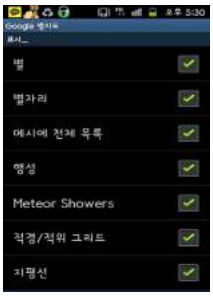
나) 밤 하늘의 모습이 휴대폰 화면에 나타난다.

3) 확대 및 축소 기능

가) 화면을 손으로 드래그하여 확대 및 축소를 할 수 있다.

나) 화면을 손으로 한 번 터치하면 아래쪽에 돋보기 모양의 버튼이 나타나고 이것을 클릭하여도 확대 및 축소를 할 수 있다.

4) 표시되는 천체 선택하기



가) 휴대폰의 메뉴 버튼을 누르고 '설정'을 클릭한다.

나) 별, 별자리, 메시에 천체 목록, 행성, Meteor Showers, 적경/적위 그리드, 지평선을 표시하거나 표시하지 않을 수 있다.

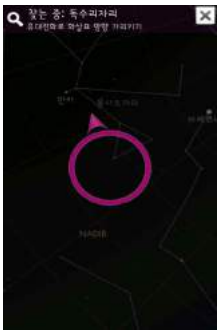
다) 화면을 손으로 한 번 터치하면 왼쪽에 천체 모형이 나타나고, 이를 클릭하여 주황색이 되면 해당 천체를 표시해주고, 하얀색이 되면 해당 천체를 표시하지 않도록 설정된다.

5) 수동모드, 자동모드 전환하기

가) 화면을 손으로 한번 터치하여 왼쪽 아래의 버튼을 클릭하면 자동모드로 전환된다. 이 상태에서는 휴대폰이 향하는 방향에서 보이는 하늘을 바로 찾아준다.

나) 화면을 손으로 한번 터치하여 왼쪽 아래의 버튼을 클릭하면 수동모드로 전환된다. 이 상태에서는 휴대폰 화면에서 손으로 드래그하면 밤하늘의 위치가 바뀌어진다.

6) 검색하기



가) 휴대폰의 메뉴 버튼을 누르고 '검색'을 클릭한다.

나) 검색하고자 하는 천체를 입력한다.

다) 화살표 방향으로 휴대폰을 움직인다.

라) 검색한 천체를 찾으면 주황색 동그라미로 표시해준다.

보충 이론

1. 별자리의 기원

별자리(constellation, 星座)는 처음부터 현재 널리 알려져 있는 별자리로 정해져 있었던 것은 아니다. 각 나라나 지역마다 다르게 사용되고 있었던 것이 하나로 통합되면서 오늘날 별자리가 생긴 것이다.

오늘날 별자리의 기원은 서구 별자리로, 기원전 수천 년경 바빌로니아 지역에 살던 셈족계 유

목민인 칼데아인들로부터 시작되었다. 그들은 가축을 키우고, 푸른 초목을 따라 이동하는 생활을 하면서, 밤하늘을 자주 쳐다보게 되었고, 밝은 별들을 연결시켜 동물에 비유하면서부터 별자리가 만들어지기 시작했다. B.C. 3,000년경에 만든 이 지역의 표석에는 양・황소・쌍둥이・게・사자・처녀・천칭・전갈・궁수・염소・물병・물고기 자리 등 태양과 행성이 지나는 길목인 황도를 따라 배치된 12개의 별자리, 즉 황도 12궁을 포함한 20여 개의 별자리가 기록되어 있다.

2. 별자리 상식

밤하늘의 별들은 지구의 자전과 공전에 의해 일주운동과 연주운동을 한다. 이에 별자리들은 일주운동으로 1시간에 약 15° 정도 동에서 서로 이동하며, 연주운동으로 인해 같은 시각이라도 하루가 지나면 약 1°씩 서쪽으로 이동하여 있다. 따라서 계절에 따라 보이는 별자리 또한 다르다. 이를 흔히 계절별 별자리라 부르는데 이것은 그 계절의 저녁 9시경에 잘 보이는 별자리들을 칭한다.(학술적 정의는 아니다.) 별자리를 쉽게 찾는 데에는 길잡이 별이나 길잡이 별자리를 이용하는 것이 좋다. 즉, 그 계절과 그 시각에 잘 보이는 밝은 별이나 쉽게 확인되는 별자리를 먼저 찾고 이어서 다른 별자리들을 찾는 것이다. 각 계절별 길잡이 별들을 보면 다음과 같다.

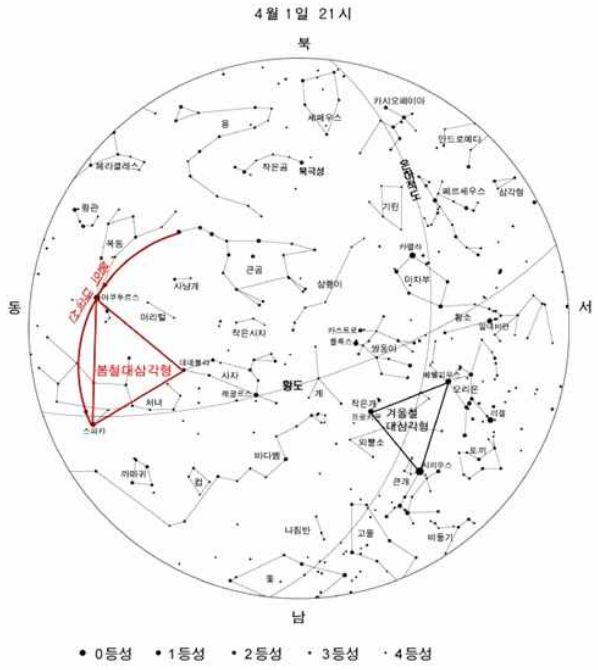
북쪽하늘 길잡이 - 큰곰 자리의 북두칠성, 카시오페이아 자리.
봄철 길잡이 - 목동 자리의 아르크투르스, 처녀 자리의 스피카, 사자 자리의 데네볼라.
여름철 길잡이 - 백조 자리의 데네브, 거문고 자리의 베가, 독수리 자리의 알타이르.
가을철 길잡이 - 페가소스 자리의 사각형
겨울철 길잡이 - 오리온 자리의 베텔기우스, 큰 개 자리의 시리우스, 작은 개 자리의 프로시온, 황소 자리의 알데바란, 마차부 자리의 카펠라, 쌍둥이 자리의 폴룩스.

별자리를 이루는 별들에게도 번호가 있다. 가장 밝은 별로 시작해서 α별, β별, γ별 등으로 나아간다.

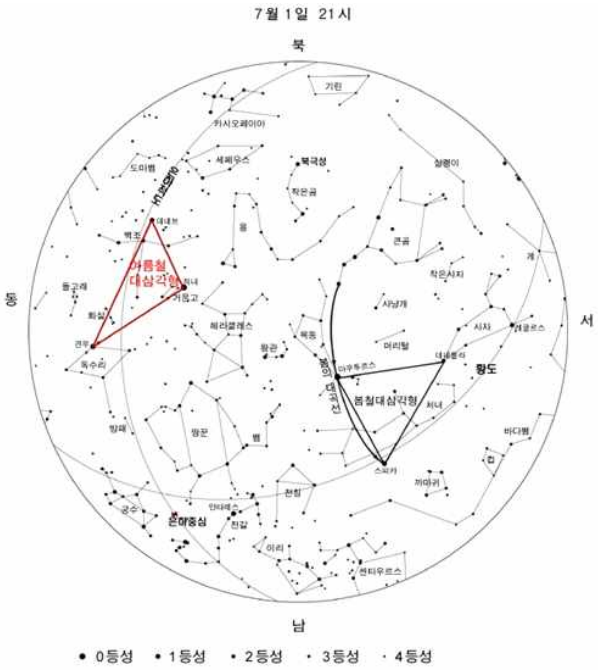
그리스문자	α	β	γ	δ	ε	ζ	η	θ	ι	κ	λ	μ
	A	B	Γ	Δ	E	Z	H	Θ	I	K	Λ	M
읽기	알파	베타	감마	델타	엡실론	제타	에타	세타	이오타	카파	람다	뮤
그리스문자	ν	ξ	ο	π	ρ	σ	τ	υ	φ	χ	ψ	ω
	N	Ξ	O	Π	P	Σ	T	Y	Φ	X	Ψ	Ω
읽기	뉴	시	오미크론	파이	로	시그마	타우	웝실론	화이	카이	프시이	오메가

<그리스 문자>

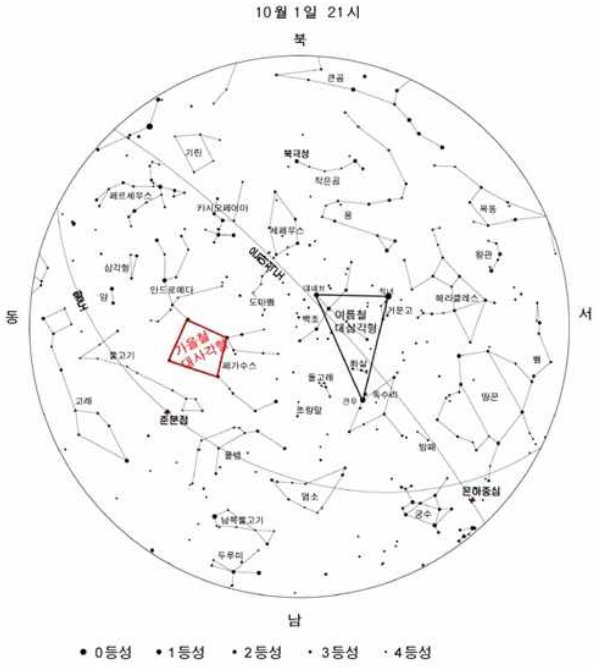
별자리를 보면 별자리 근처에 산재해 있는 많은 천체들을 관측할 수 있다. 메시에목록이나 NGC항성목록, IC항성목록 등을 참고하면 밤하늘을 관측하는 또 다른 기쁨을 느낄 수 있다.



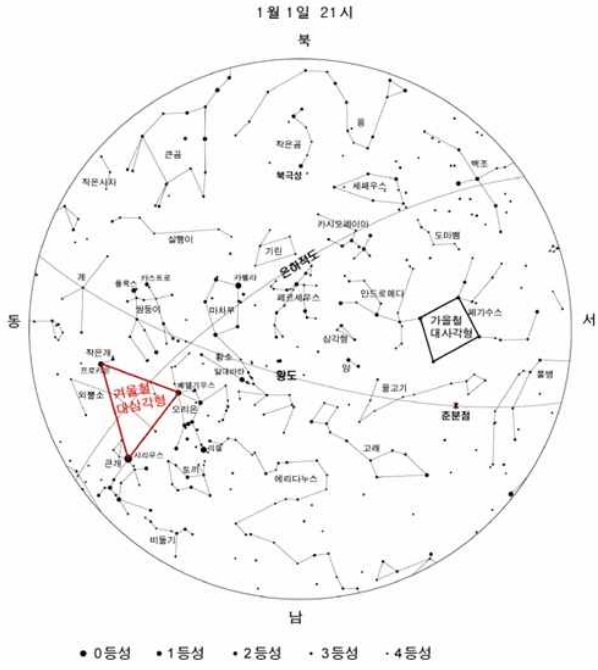
<봄철 별자리>



<여름철 별자리>



<가을철 별자리>



<겨울철 별자리>

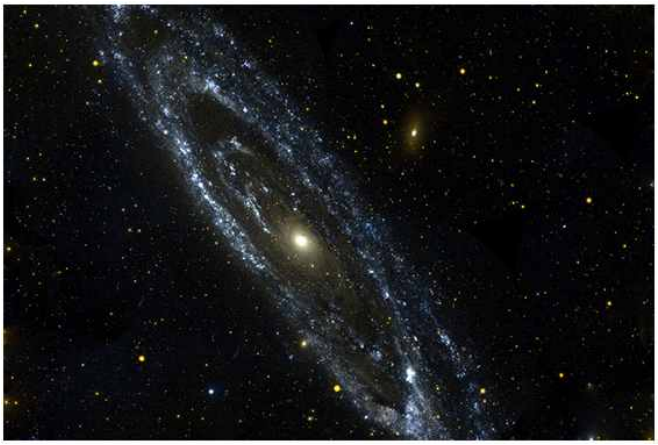
2. 메시에 목록

밤하늘에 빛나는 천체들은 오랜 세월에 걸쳐 다양한 이름들을 가지게 되었다. 별이 아닌 어두운 천체들에 처음으로 이름을 붙인 사람은 프랑스의 천문학자이자 혜성 사냥꾼인 샤를 메시에(Charles Messier, 1730~1817)이다.

메시에는 혜성을 관측하던 중에 혜성과 혼동되기 쉬운 천체들을 따로 기록해 두었다가, 이 기록들을 정리하여 메시에목록을 만들었다. 그 목록에는 자신이 찾은 천체뿐만 아니라 동료 천문학자들이 이미 찾아놓은 천체들도 포함하였다. 메시에목록의 천체들은 메시에 자신의 이름에서 따온 M 문자 뒤에 1,2,3,4… 번호를 붙여서, M1, M2, M3, M4… 등으로 불렀다. 1774년 초판 목록에는 M1에서 M45까지 실었으며, 1781년에는 추가로 발견한 천체들을 포함하여, 103개의 천체목록을 만들었다. 그 후 다른 천문학자에 의해 7개가 추가되어 현재 메시에목록은 M110까지 있다.

메시에목록에는 성운과 성단, 그리고 초신성 잔해 및 은하 등의 천체들이 포함되어 있다. 그 중에 목록에서 혼란을 일으키는 천체들이 몇몇 있었다. M102는 M101과 같은 천체라는 의혹이 있었으며, 현재는 NGC 5866을 M102로 부른다. 또한 메시에가 산개성단이라 생각했던 M24는 은하수의 일부인 별무리이고, 이중성(二重星)인 M40과 별무리인 M73도 성운이라 잘못 기록되었다.

그 후, 망원경의 성능과 사진기술의 발달로 더 어두운 성운, 성단, 은하들이 발견되어, NGC, IC와 같은 새로운 목록들이 만들어졌다. 따라서 같은 천체가 여러가지 이름을 갖게 되었다. 그럼에도 현재 성단이나 성운 등의 이름을 부를 때 가장 많이 사용하는 것이 메시에목록이다.



<M31(안드로메다 은하)>

참고문헌

- 네이버 캐스트 '별자리', '메시에 목록'

45. 과학 실험 검색하기

1. 단원개관

단 원	**물리** : 공기, 빛과색, 소리, 에너지, 자석, 전기, 힘과 운동 **화학** : 물질과 반응, 산 염기, 산화 환원, 연소와 열에너지, 용해와 용액, 혼합물과 화합물 **생물** : 동물·식물, 영양, 인체, 착시현상 **지구** : 날씨, 지구·우주, 지층·화석 **환경**	대 상	전 학년
학습목표	1. 일상에서 폰을 이용하여 실험의 과학적 원리를 찾을 수 있다. 2. 과학의 탐구 과정에 대해 알 수 있다.		
핵심내용	과학 실험		

2. 수업 개요

스마트폰을 이용하여 일상에서 가능한 과학 실험을 검색하여 경험해보고, 이를 통해 과학적 원리를 설명할 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'올댓과학실험' 앱은 물리, 화학, 생물, 지구과학, 환경의 모든 과학 영역에 해당하는 과학 실험 자료를 제공한다. 다양한 실험의 과정을 사진과 동영상으로 볼 수 있고, 실험 원리도 정리되어 있다.

나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

스마트폰 구글 플레이 App Store에서 '올댓 과학실험'을 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 물리, 화학, 생물, 지구, 환경 영역에서 실험 목록 선택하기

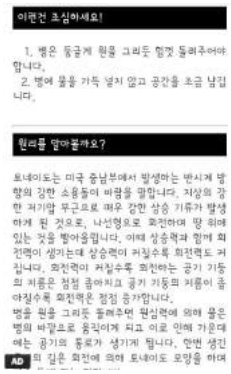
가) 어플을 실행하여 물리, 화학, 생물, 지구, 환경 분야 중 어떤 영역의 실험을 검색할 것인지 선택한다.

나) 하나의 과목을 선택하면 하위 영역이 나타나고 (예를 들어 물리를 선택했을 경우 공기, 빛과색, 소리, 에너지, 자석, 전기, 힘과 운동과 같은 7가지 하위 영역이 있다.) 이 중 하나를 선택하면 그 해당 영역에 대한 실험 목록이 나타난다.

2) 실험 과정 살펴보기

가) 2)에서 실험 목록을 선택하면 실험 과정을 설명하는 사진과 텍스트가 나타난다. 실험 과정마다 사진이 첨부되어 있기 때문에 실험을 하는 데 있어 도움이 된다.

3) 유의 사항 및 원리 살펴보기



가) 3)의 실험 과정의 아래쪽에 실험을 할 때의 유의사항('이런건 조심하세요!') 이 설명되어 있고, 그 아래쪽에 원리가 설명되어 있다.

4) 동영상으로 실험 과정 보기

가) 동영상이 제공되는 실험의 경우 유투브에서 실험 과정을 설명하는 영상을 볼 수 있도록 링크가 연결되어 있다.

5) List 보기

가) 휴대폰의 메뉴 버튼을 누르고

를 클릭하면 최신 업데이트된 실험 목록부터 실험을 검색할 수 있다.

6) 검색하기

가) 휴대폰의 메뉴 버튼을 누르고

를 클릭하고, '검색'을 클릭하면 실험을 검색할 수 있다.

46. 과학관련 영상 활용 수업

1. 단원개관

단 원	중, 고등학교의 전 과학교과 과정	대 상	중, 고등학교 전 과정
학습목표	스마트폰과 태블릿PC의 어플을 이용하여 전 세계의 흥미로운 과학소식을 접할 수 있다.		
핵심내용	과학 토픽, 과학 사진, 동영상		

2. 수업 개요

스마트폰과 태블릿PC의 어플을 이용하여 학습내용과 관련된 다양 토픽과 뉴스, 관련 사진과 동영상 들을 쉽고 간편하게 검색하여 접함으로서 전세계의 흥미로운 과학소식을 접하면서 학습내용에 대한 이해도를 높이고 과학에 대한 흥미를 불러일으킬 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

Science 360 (무료, 애플용) : 미국의 국립 과학 재단 (National Science Foundation) 에서 제공 하는 Science360 은 전 세계의 매력적인 과학 및 공학의 이미지 및 동영상들을 쉽게 접할 수 있게 만든 어플이다.

사용자들은 아이패드 화면에 360°로 가득 차 있는 매력적인 이미지의 썸네일들을 상하좌우로 움직이거나 확대, 축소 하면서 원하는 영상이나, 이미지를 찾을 수 있고 원하는 컨텐츠를 터치하면, 간단히 과학적 사실에 대한 설명과, 동영상들을 접할 수 있습니다. 우리가 먹는 햄버거의 단백질 변형에서부터, 우주를 관측하는 망원경, 뉴질랜드의 자연환경 등 다양한 과학적 토픽들을 다루고 있다. 매주 수많은 이미지와 컨텐츠들이 업데이트 되고 있으며 과학 컨텐츠들은 NSF 가 직접 만들거나, 연관된 과학자, 대학 그리고 NSF의 과학 엔지니어링 센터를 통해 제공 받고 있다.

아이폰용과 아이패드용이 모두 출시되며, 어플의 용량이 크므로 인터넷이 잘 되는 곳에서 원활히 활용이 가능하다.

<Science 360 for iPad (무료)>

나 다운로드하기

☐ 안드로이드용 ☑ 애플용

아이패드의 App Store에서 'Science 360'을 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

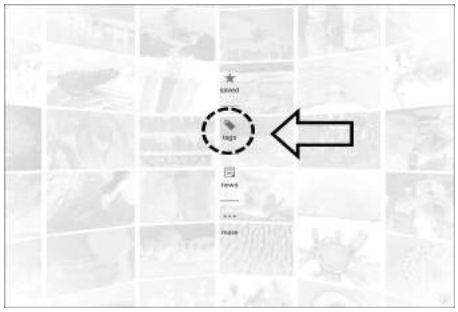
1) 어플을 실행한다.

가) 어플을 실행하면 화면에 360°로 가득 차 있는 다양한 이미지 썸네일이 나타난다. 화면을 드래그하거나 확대, 축소하여 원하는 이미지 썸네일을 찾을 수 있다.

나) 그림에서 화살표가 가리키는 오른쪽 아래에 위치한 손바닥모양의 아이콘을 탭하면 어플 사용에 대한 도움말을 볼 수 있다.

다) 옵션을 보기 위해서는 두 손가락으로 화면을 두 손가락으로 터치한다.

2) 원하는 주제 찾기



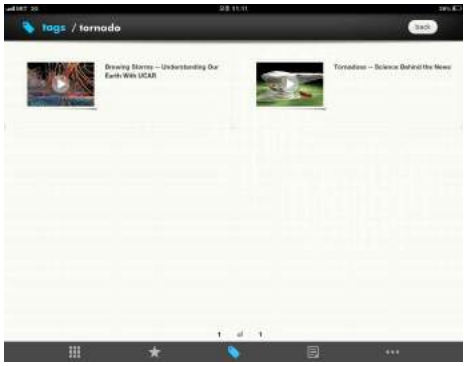
가) 썸네일을 드래그하여 원하는 이미지를 찾을 수도 있으며 태그를 이용하여 원하는 주제를 찾을 수 있다.

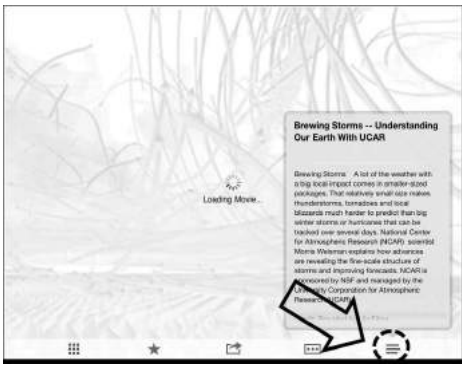
나) 두 손가락으로 화면을 터치하면 [saved], [tags], [news], [more]의 메뉴가 나타난다.

다) 왼쪽 그림에서 표시된 [tags]를 탭하면 알파벳 순서로 주제를 색인 할 수 있는 화면이 나타난다.

라) 알파벳 순서로 찾거나, 돋보기모양의 검색기능을 이용하여 원하는 주제를 찾을 수 있다.

3) 자료 활용하기



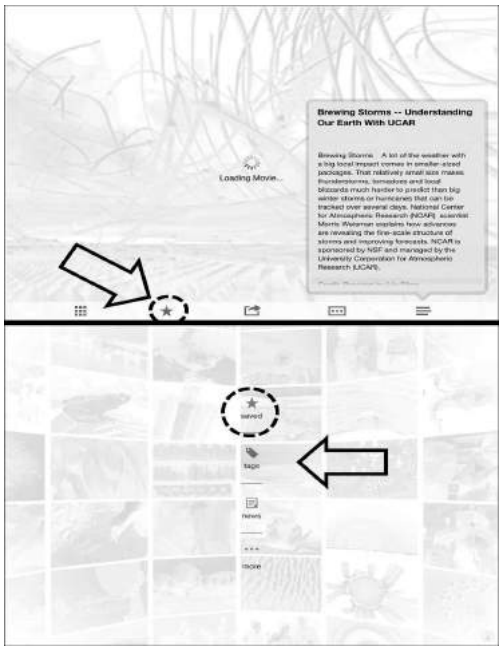


가) 원하는 주제를 탭하면 주제와 관련된 자료의 이미지 썸네일과 제목이 나타난다.

나) 보고 싶은 자료의 이미지 썸네일을 탭한다.

다) 동영상 로딩 중이나 이미지가 나타났을 때 그림에 표시된 맨 오른쪽의 아이콘을 탭하면 자료에 대한 자세한 설명이 나타난다.

4) 자료 저장하기



가) 자료를 저장하기 위해서는 그림에 나타난 별모양의 아이콘을 탭한다.

나) 메뉴 화면에서 별모양의 아이콘을 탭하면 저장된 자료를 볼 수 있다.

5) 뉴스 활용하기

가) 메뉴 화면에서 뉴스 아이콘을 탭하면 최신 업데이트 된 뉴스를 볼 수 있다.

나) 뉴스를 통해 수업단원과 관련된 최신 과학 소식을 학생들에게 전달 할 수 있다.

참고문헌

- http://valley.egloos.com/viewer/?url=http://arriflex.egloos.com/3184649

47. YTN Science

1. 단원개관

단 원	중, 고등학교의 전 과학교과 과정	대 상	중, 고등학교 전 과정
학습목표	스마트폰과 태블릿PC의 어플을 이용하여 전 세계의 흥미로운 과학소식을 접할 수 있다.		
핵심내용	과학 토픽, 과학 사진, 동영상		

2. 수업 개요

현실에서 일어나는 수많은 과학적 작용과 새롭게 규명되는 사실들은 우리 생활과 밀접한 관계가 있다. 학생들에게 최신 과학 기술과 과학실험을 동영상을 통해 어디서나 쉽고 빠르게 과학 프로그램을 시청할 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'YTN Science' 앱에서는 실시간 방송 및 뉴스를 볼 수 있다. 또한 VOD를 보면서 과학실험을 따라해 볼 수 있으며 과학에 관한 일반 상식을 퀴즈로 풀어볼 수 있도록 되어 있다.

나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

안드로이드용 스마트폰의 Google play 스토어에서 '과학수사'를 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

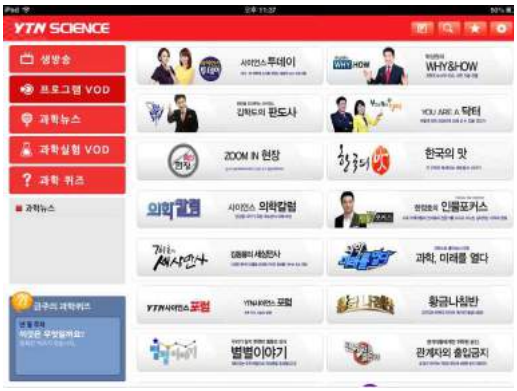
1) 메인 화면

가) 생방송, 프로그램, 과학뉴스, 과학실험, 과학퀴즈 중에서 하나를 선택한다.

2) 생방송

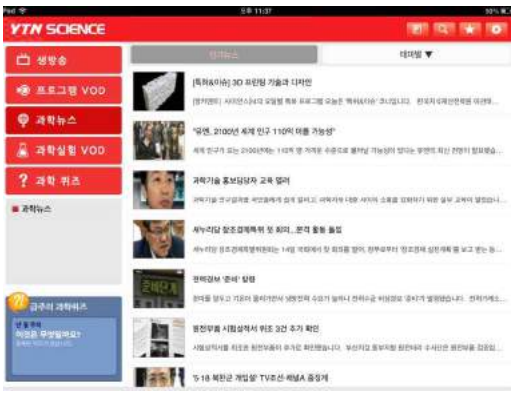
가) YTN사이언스 실시간 방송을 이용할 수 있다.

3) 프로그램 VOD



가) YTN사이언스에서 방송된 프로그램의 VOD을 볼 수 있다.

4) 과학뉴스



가) 과학 분야에서 이슈가 된 뉴스를 VOD로 볼 수 있다.

5) 과학실험 VOD

가) 과학실험에 대한 VOD를 보면서 직접 따라해 볼 수 있다.

6) 과학 퀴즈

가) 과학에 관한 일반 상식을 퀴즈로 풀어 볼 수 있다.

48. 사이언스올

1. 단원개관

단 원	중, 고등학교의 전 과학교과 과정	대 상	중, 고등학교 전 과정
학습목표	스마트폰과 태블릿PC의 어플을 이용하여 다양한 과학정보를 얻을 수 있다.		
핵심내용	과학 토픽, 과학 사진, 동영상		

2. 수업 개요

과학기술문화 창달과 창의인재육성 목적으로 설립된 한국과학창의재단이 제공하는 다양한 과학정보를 손쉽게 접할 수 있다.

3. 수업 설계

가 어플 개요

'사이언스올' 앱에는 오늘의 과학, 주간핫이슈, 역사속의 과학, 전통속의 과학, 명화속의 과학, 미래융합과학, 생태마을, 우주마을, 생활과학마을, 우수과학도서 소개 등으로 구성되어 있다.

나 다운로드하기

☑ 안드로이드용 ☐ 애플용

안드로이드용 스마트폰의 Google play 스토어에서 '사이언스올'을 검색하여 설치한다.

다 프로그램 활용하기

1) 오늘의 과학

가) 매일 매일 새로운 과학이슈를 만나볼 수 있다.

2) 주간핫이슈

가) 금주에 이슈가 되었던 과학 사건들을 기사로 모아두었다.

3) 역사속의 과학

가) 역사 유물이나 지역 속에 과학을 소개하고 있다.

4) 전통속의 과학

가) 전통 속에서 발견할 수 있는 과학에 대해 소개하고 있다.

5) 명화속의 과학

가) 다양한 예술 작품과 예술가들에 대해 소개하고 있다.

6) 융합과학

가) 융복합 기술이 적용된 사례와 활용 가능성에 대해 제시하고 있다.

7) 생태마을

가) 자연환경과 생태 사진들에 대해 소개하고 있다.

8) 우주마을

가) 우주와 관련된 기사와 사건들에 대해 소개하고 있다.

9) 생활과학마을

가) 우리 주변에서 찾아볼 수 있는 과학적 소재로 자세한 설명을 제시하고 있다.

10) 우수과학도서

가) 우수 과학도서로 지정된 책에 대한 소개가 있다.

■ 기획 및 연구

허성관 | 교 육 연 구 사

■ 집필

조가영 | 남 외 중 학 교 교사
김다형 | 남 목 고 등 학 교 교사
김아진 | 문 현 고 등 학 교 교사
민재식 | 삼일여자고등학교 교사
윤대혁 | 울산산업고등학교 교사

앱 활용 과학수업

발행일 : 2013년 11월
발행인 : 울산과학관장 송무용
울산광역시 남구 남부순환도로 111
인 쇄 : 천령기획 (052) 222-1515