

부 록

1. 산업안전 교사연수 자료
2. 산업안전 학생지도 자료
3. 안전교육 학부모계도 자료
4. 안전점검표
5. 교과지도자료
6. 산업안전 위험예지훈련 자료
7. 산업안전 현장체험활동 학습 자료
8. 설문지

산업안전교사연수자료

연수일시	연수장소	담당교사	연수영역	연수주제	자료번호
2006.03.20	교무실	한창길	중대산업 재해사례	감전 사고	2006-01

[제공 : 한국산업안전공단]

광고간판 설치 작업 중 콘센트에 감전

간판업체 소속 재해자가 주유소 옥상에 광고간판을 설치하기 위해 옥상에 올라가 건물벽면에 홈을 파기 위해 핸드드릴을 콘센트에 접속하였으나 작동이 되지않자 콘센트를 해체한 후 지상에서 수리하기 위해 옥상에 설치된 철재 수직사다리를 이용하여 절연덮개가 개방된 콘센트를 들고 내려오던중 콘센트 충전부에 손이 닿으면서 감전되어 추락 사망한 재해임.



산업안전교사연수자료

연수일시	연수장소	담당교사	연수영역	연수주제	자료번호
2006.04.04	교무실	한창길	학교안전	안전사고에 대한 법원 판례	2006-02

사례 구분	내 용	판 결 요 지	비 고
1	☞유리창을 청소하려던 학생이 청소 도중에 베란다로 넘어갔다가 추락 사망	☞담임교사가 학교방침에 따라 학생들에게 교실청소를 시켜왔고, 유리창을 청소할 때에는 교실 안쪽 유리창만을 닦도록 지시 하였는데도 유독 피해자만은 베란다가 넘어갔다가 밑으로 떨어져 사망하였다면 담임교사에게 그 사고에 대한 어떠한 형사상의 책임과실을 물을 수 없다	<대 법 원 , 1989>
2	☞고등학교 3학년 학생이 체육시간에 체육교사의 지도아래 대학입시 체력장준비를 위한 공던지기 연습을 하던 중 던진 공이 야구연습을 하던 안경쓴 야구부 학생의 눈에 맞아 큰 부상	☞야구코치로서 야구부원들에게 체력장 연습을 하는 대열에 끼어들어 공던지기를 못하도록 주의를 하여야할 직무상 주의의무가 있는데도 이를 이행하지 아니하였고, 체육교사는 야구코치와 사전에 협의하여 야구부원들이 접근하지 못하도록 사고의 발생을 미리 막아야 할 직무상의 주의의무가 있는바, 이를 이행하지 아니한 과실이 있으므로 피해자에 대한 손해배상책임을 부단하여야 한다.	< 춘 천 지 법 , 1987>
3	☞고등학교 학생이 이동식 핸드볼 골대에서 매달리기를 하며 놀던 중 골대가 넘어지는 과정에서 골대에 깔려 사망	☞학교측이 이동식 골대를 설치하면서 넘어지지 않도록 고정 장치를 하지 않는 등 부실한 관리책임이 인정되나, 골대에 매달리는 체육시설물이 아닌점을 감안할 때 사망한 학생의 과실 책임이 크므로 학교측은 40%의 책임이 있다.	< 부 산 지 법>
4	☞중학교 3학년 학생이 수업을 마치고 4층 교실에서 창문 밖을 청소하다 11m로 추락 사망	☞15세 3개월 남짓의 학생으로 자신의 행위에 의하여 어떠한 결과가 발생하리란 것을 충분히 변식할 지능을 가진 나이이며, 몸통을 창문 밖으로 빼낸 상태에서 위험스런 장난을 하리라는 것을 예견하여 장난을 하지 않도록 일일이 직접 학생들을 지도 감독하여 보호하여야할 주의의무까지 있다고 볼 수 없다.	< 인 천 지 법 , 1991>
5	☞고등학교 3학년 학생이 수업이 끝난 후 교실에 남아 공부하다가 담배를 피울 목적으로 창문을 넘어 빗물받이용 난간에서 추락 사망	☞학교건물 3층 외곽 난간은 폭이 40cm이고 바닥에서 턱까지 25cm로 떨어진 빗물의 배수로 기능을 하는 것으로 변별능력을 갖춘 고등학생이 교사의 단속을 피해 담배를 피우겠다는 비정상적인 목적으로 무리하게 들어가지 않는 한 어떤 위험성이 있는 것이라고 는 볼 수 없다. 또한, 경고 표지판 등 출입금지장치를 설치하지 아니 하였다고 하더라도 사회통념상 일반적으로 요구되는 방호조치의무를 위반하여 학교시설에 설치 또는 관리에 하자가 있다고 볼 수 없다.	< 인 천 지 법 , 1997>

산 업 안 전 교 사 연 수 자 료

연수일시	연수장소	담당교사	연수영역	연수주제	자료번호
2006.05.04	교무실	한창길	전기안전	감전 사고	2006-03

[제공 : 한국산업안전공단]

누전된 설비에 접촉하여 감전

1. 재해개요 : 2001년 8월 ○일 12:00경 충남 서산시 소재 ○○카페트 압출 작업장에서 부공장장인 피해자가 압출기 하부에 외부 공기가 침입하는 것을 막기 위해 바닥에 엎드려 철재 칸막이를 설치하던 중 누전되는 원료공급설비인 호퍼 로더에 감전·사망한 재해임

2. 재해발생 원인

○전기기계기구의 금속제 외함접지 미흡

접지선이 호퍼로우더에는 연결되었으나, 케이블 중간 지점의 접지선이 단절 되어있어 누전이 발생되었음에도 불구하고 누전전류가 대지로 흐르지 못하고 작업자의 인체로 흘렀음

○접지선 관리 불량

접지선이 처음에는 제대로 설치되었으나, 사용중간에 접지선 연결부분이 단절 되어있었음에도 이를 보수하지 않고 그대로 방치함

3. 동종재해 예방대책

○전기기계기구의 금속제 외함에 접지 실시

전기기계기구의 금속제 외함에는 누전에 의한 감전을 방지하기 위하여 접지를 실시함으로써, 누전이 발생하더라도 누전전류가 신속히 대지로 방출될 수 있게 하여 작업자가 접촉하는 경우에도 누전전류가 흐르지 않도록 함

○접지선 관리철저

접지를 한 경우에는 주기적으로 접지선의 탈락유무, 접지저항측정 등을 확인

하여 이상전류(누전전류 등)가 작업자의 신체에 흐르거나, 폭발·화재 발생을 기인하지 않도록 하여야 함

○누전차단기 설치

작업장의 특성에 따라 접지가 곤란한 경우에는 누전차단기를 설치하여 누전시 전류가 자동으로 차단되도록 함(누전차단기 설치 시에도 접지를 병행하는 것이 바람직함)

순천전자고등학교

산업안전교사연수자료

연수일시	연수장소	담당교사	연수영역	연수주제	자료번호
2006.06.04	교무실	한창길	화공안전	중독 사고	2006-04

[제공 : 한국산업안전공단]

염화수소 누출사고

1. 사고 개요 : 2005년 7월 16일 00시 00분경 전남 여수시 소재의 (주)○○에서 현장 운전원이 ODZ(의약품중간원료)를 생산하는 과정 중 두번째 공정인 톨루엔 회수 단계에서 응축된 톨루엔(부산물인 염화수소가 40-50% 포함됨)을 중화탱크로 보내던 중 배관상에 열려있던 시료 채취용 밸브를 통하여 톨루엔 및 염화수소가 누출되어 68명이 중독(1명 중증, 67명 경증)된 재해임.

2. 사고 원인

가. 직접적인 원인

- 배관의 시료채취밸브가 열린 상태로 위험물질을 이송시킴

나. 간접적인 원인

- 도면과 현장설비의 불일치

위험물질이 누출된 볼밸브 및 폐수처리장으로 가는 배관에 대한 내용이 조정실에 비치하여 사용중인 도면(P&ID)에 미반영 되어 있음.

- 가동전 점검미 실시

유체의 이송 등 설비의 가동전에는 배관을 점검하는 등의 가동전 점검을 실시하여야 하나 미 실시함.

- 비상조치계획 수립 및 훈련내용 미흡

염화수소뿐만 아니라 포스겐 등 유독물의 누출시나리오를 사전에 가정하여 누출시 피해확산 범위를 예측, 비상조치계획 수립 및 훈련을 실시하여야 하나 그 내용이 미흡함.

- 사업장간 비상연락체계구축 미흡

사업장간 비상연락체계를 구축하여 위험상황 발생시 사업장 간의 신속한 상황전파를 통해 대피등의 비상대책을 마련하여야 하나 미흡함.

산 업 안 전 학 생 지 도 자 료

훈화일시	지도장소	담당교사	연수영역	연수주제	자료번호
2006.03.20	학급교실	학급담임	전기안전	전기 안전 상식	2006-01

전기 안전 상식

■ 전기의 위험성

일반적으로 감전재해는 다른 재해에 비하여 발생률이 낮으나 일단 재해가 발생하면 치명적인 경우가 많으며, 또한 다행히 생명을 건졌다 하더라도 일생동안 불구가 되는 예가 적지 않습니다. 이것은 감전되었을 때의 호흡정지, 심장마비, 근육이 수축되는 등의 신체기능 장애와 감전사고에 의한 추락 등으로 인한 2차재해 때문에 일어납니다.

■ 인체의 전기적 특성

전격에 의한 인체의 반응 및 사망의 한계는 그 속성상 인체실험이 어렵고, 또 어떠한 실험결과가 나와도 그것은 검증이 어렵다는 점과 인간의 다양성, 재해당시의 상황변수 등의 이유로 확실적으로 정하기는 어렵지만, 인체의 감전시 그 위험도는

- ① 통전전류의 크기,
- ② 통전시간,
- ③ 통전경로,
- ④ 전원의 종류에 의해 거의 결정됩니다.

인체에 대한 전격의 영향은 크게 두 가지로 나눌 수 있는데,

첫째는 전기신호가 신경과 근육을 자극해서 정상적인 기능을 저해하며, 호흡정지 또는 심실 세동을 일으키는 현상이며,

둘째는 전기에너지가 생체조직의 파괴, 손상 등의 구조적 손상을 일으키는 것입니다.

Ⅰ 통전전류에 의한 영향

• 최소 감지전류

교류(상용주파수 60[Hz])에서 이 값은 2[mA]이하로서 이 정도의 전류로서는 위험이 없습니다.

• 고통 한계전류

전류의 흐름에 따른 고통을 참을 수 있는 한계 전류로서 교류(상용주파수 60[Hz])에서 성인 남자의 경우 대략 7~8[mA]입니다.

• 이탈 전류와 교착 전류(마비 한계전류)

통전전류가 증가하면 통전경로의 근육 경련이 심해지고 신경이 마비되어 운동이 자유롭지 않게 되는 한계의 전류를 교착 전류, 운동의 자유를 잃지 않는 최대 한도의 전류를 이탈 전류라 하는데 교류(상용주파수 60[Hz])에서 이 값은 대개 10~15[mA]입니다.

• 심실 세동 전류

심장의 맥동에 영향을 주어 혈액 순환이 곤란하게 되고 끝내는 심장 기능을 잃게 되는 현상을 일반적으로 심실 세동이라 하며, 심실 세동을 일으킬 때 그대로 방치하면 수분 이내에 사망하게 되므로 즉시 인공 호흡을 실시하여야 합니다.

산 업 안 전 학 생 지 도 자 료

훈화일시	지도장소	담당교사	연수영역	연수주제	자료번호
2006.04.04	학급교실	학급담임	안전일반	각종 공구의 사용	2006-02

[출처:한국산업안전공단]

각 종 공구의 안전한 사용

수공구와 전동 공구의 사용이 광범위해지면서 그들을 잘못 사용함으로써 발생하는 사고가 많아지고 있다. 골절, 타박상 그리고 파편에 의한 실명에 이르기까지 재해의 형태는 다양하며 심각한 위험을 가지고 있다. 공구에 의한 재해 방지 대책은 다음과 같다.

- ① 눈의 보호를 위하여 보안경을 착용할 것
- ② 작업에 맞는 공구를 선택할 것
- ③ 공구를 올바르게 사용할 것
- ④ 공구를 좋은 상태로 유지·보관할 것
- ⑤ 공구를 안전한 장소에 보관할 것

가. 수공구

1) 드라이버 : 가장 보편적으로 사용하는 공구이면서 잘못 사용되는 경우가 상당히 많다. 드라이버를 사용하여 구멍을 뚫거나, 드라이버를 지렛대 등으로 사용하면 핸들이 부서지거나 구부러지고 끝이 무디어진다. 끝이 무디어진 드라이버를 원래의 사용 목적인 나사를 조이거나 푸는 데 사용할 경우 무리한 힘이 가해지게 되고 나사머리의 홈에서 드라이버가 미끄러져서 손을 다치게 된다. 드라이버의 끝부분은 평형과 십자형이 있으며, 십자형은 잘 미끄러지지 않는다. 평형에서는 드라이버 앞의 끝부분이 퍼진 것이나 평행 상태인 것이 적당하다.

2) 망치 : 망치는 형태와 크기가 다양하므로 사용 목적에 알맞은 것을 선택해야 한다. 일반적인 안전 사용 방법은 다음과 같다.

- ① 파편으로부터 눈을 보호하기 위하여 보안경을 쓴다.
- ② 타격을 할 때는 타격 받는 면과 망치의 면이 평행이 되도록 한다.
- ③ 정이나 편치 같은 다른 공구를 타격할 때는 타격 받는 공구의 면보다 망치의 타격면의 직경이 10mm이상 큰 것을 사용해야 한다.
- ④ 작업에 적당한 크기와 무게의 망치를 사용해야 한다.
- ⑤ 다른 망치를 타격해선 안 된다.
- ⑥ 손잡이가 느슨하거나 손상을 입은 망치를 사용해서는 안 된다.
- ⑦ 머리가 패인 것, 금이 간 것, 부서진 것, 버섯 모양으로 찢어진 것이나 지나치게 마모된 망치는 사용하지 않는다. 수선해서 사용해도 안 된다.

3) 칼 : 칼은 매우 위험한 수공구이며 베이기도 하고 찢리기도 하여 심각한 상처를 입는다. 칼의 날은 항상 날카롭게 갈아서 사용하며, 사용 중에 실수로 칼날에 미끄러지면 다치지 않도록 하기 위해 몸의 반대쪽으로 칼날이 향하도록 사용하여야 한다. 사용하지 않을 때는 칼날은 가능한 한 덮어 씌워야 한다.

4) 스패너 : 스패너가 벗겨져서 손을 다치거나 스패너가 떨어져서 다른 작업자에게 부상을 입히는 경우가 많다. 스패너는 볼트에 맞는 표준형 스패너를 사용해야 하며, 특히 필요할 때만 긴 자루의 스패너를 사용한다. 자체 제작의 스패너를 사용하거나 파이프를 자루에 꽂아서 사용해서는 안된다. 스패너를 사용하는 도중에 입이 벌어지거나 턱이 부러지는 일이 있으므로 수시로 잘 점검해야 한다. 멍키스패너에서는 위엄부분의 파손이 잘 일어나므로 고정축에 보다 많은 힘이 걸리도록 스패너를 건다. 파이프 렌치는 파이프 전용으로서 볼트나 너트의 죄임에 사용해서는 안 된다. 파이프 렌치가 잘 물리도록 하기 위해서는 이가 잘 붙어 있는 것을 사용한다.

5) 줄 : 반드시 자루를 붙여서 사용한다. 그리고 충격을 주면 부러져서 사고를 일으키는 일이 있으므로 주의해야 한다. 줄눈이 막힌 것을 제거하는 데는 와이어 브러시를 사용하고, 다른 물체에 두르려서는 안 된다.

6) 펜치, 집게 : 펜치의 용도는 잡거나 끊는 작업에 이용하는 것이다. 볼트를 회전시키는데 잘못 사용함으로써 볼트 머리를 망가뜨려 스패너의 사용을 불가능하게 하는 경우가 많다. 집게는 끝이 단혔을 때 손바닥을 짚는 일이 있으므로 손을 짚지 않도록 손잡이 끝부분에 돌기를 부착할 수 있다.

7) 쇠톱 :

- ① 톱날을 틀에 장치하고 2~3회 사용한 다음, 재조정을 하여 작업에 착수한다.
- ② 쇠톱의 손잡이와 틀의 선단을 손으로 견고하게 잡고 똑바로 작업한다.
- ③ 모가 난 재료를 자를 때에는 톱날을 기울여서 모서리부터 자르며, 둥근 강이나 파이프 등은 안내 홈을 파낸 다음 방향을 바꾸거나 돌려 가며 자른다.
- ④ 절단이 완료될 무렵에는 힘을 적절히 줄여야 한다.
- ⑤ 얇은 판을 절단할 때는 목재 사이에 얇은 판을 끼워 톱을 30°정도 경사지게 해서 절단하면 안전하다.

8) 방폭용 공구 : 폭발성 가스나 증기가 있는 곳에서 작업할 때는 불꽃이 생기지 않는 공구를 사용해야 한다. 이것은 베름 등의 비철 금속으로 만든 것으로서, 물건에 부딪쳐도 비교적 불꽃이 생기기 어려운 것이다.

나. 전동 공구

최근 휴대용 전동 공구로서 능률적인 기계가 출현하고 있지만, 그 중에는 안전상 문제점이 많은 것도 있다. 작업점이 위험한 것 외에도 감전의 위험이 있으므로 어스를 취하는 방식을 택하는 것이 바람직하다. 또, 누전에 대해서는 회로 차단기를 병용할 수도 있다.

산업안전학생지도자료

훈화일시	지도장소	담당교사	연수영역	연수주제	자료번호
2006.05.04	학급교실	학급담임	전기안전	각종 공구의 사용	2006-03

[출처:한국산업안전공단]

감전사고 응급처치 방법 및 보호구, 방호구

○ 개 요

- 감전쇼크에 의하여 호흡이 정지되었을 경우 혈액중의 산소 함유량의 산소 함유량이 약 1분 이내에 감소하기 시작하여 산소 결핍 현상이 나타나기 시작한다. 그러므로 단시간 내의 인공호흡 등 응급조치에 의하여 감전사망자의 96% 이상을 소생시킬 수가 있다.

- 서독 등 선진국의 경우 근로자 20명당 1명을 응급조치가 가능하도록 교육시켜 사업장에 배치하고, 단위 작업장별로 응급조치요령,응급조치용구,응급조치가능자의 연락처 등을 비치 및 게시하도록 명문화 되어 있다.

○ 전격 및 심실 세동 여부 확인 및 처리방법

- 징 후

전 격	-맥박이 점점 빨라졌다 일정기간후 급격히 약해져서 결국은 느끼지 못하게됨 -피부가 거칠어 윤기가 없음 -이마에 식은 땀이 흐름 -몸이 점점 차가와짐 -불안, 초조, 심한 요동을 일으키기도 함
심실세동	-후두부 맥박이 정지됨 -동공이 강하게 확대됨 -눈동자가 불빛에 반을 보이지 않음

- 사고자 처리방법

- 사고전원차단 및 사고자를 안전한 장소로 구출
- 사고자를 안락하게 눕히고 급격한 온도 및 습도 변화로부터 보호
- 호흡장애 요인이 될 수 있는 목도리, 혁대, 신발,의치 등을 제거 또는 느슨하게 함.
- 의식이 없는 사고자에게 물 또는 음료수를 공급하지 않도록 해야 하며 옆으로 눕히고 머리를 뒤로 제쳐 기도 확보
- 위 조치와 동시에 119등에 사고발생 신고 등 조치

- 응급조치 요령 (인공호흡) [구강 대 구강법: 입맞추기 법]

- 사고자의 입으로부터 오물, 이물질 등을 제거하고 편편한 바닥에 반듯하게 눕힌다.
- 왼손의 엄지손가락으로 입을 열고 오른손 엄지손가락과 집게손가락으로 코를 쥐고 피해자의 입에 처치자의 입을 밀착시켜서 숨을 불어 넣는다.
- 사정에 따라 손수건을 사용하되 종이수건의 사용을 금한다.
- 처음 4회는 크게 불어 넣을 때는 신속하게 하여 폐가 완전히 수축되지 않도록한다.
- 사고자의 가슴이 볼록해진 것을 확인하고 입을 떼는다.
- 정상적인 호흡간격인 5초 간격으로(1분에 12-15회)위와 같은 동작을 반복한다.

산업안전학생지도자료

훈화일시	지도장소	담당교사	연수영역	연수주제	자료번호
2006.06.04	학급교실	학급담임	화공안전	가스의 안전 사용 방법	2006-04

[출처:한국산업안전공단]

가스의 안전 사용 방법

○ 사용전

- 가스가 새는 곳이 없는지 냄새가 나지 않는지 확인한다.
- LPG는 바닥으로부터 냄새를 맡는다.
LNG는 천정에서 냄새를 맡는다.
- 불쾌한 냄새가 나면 가스가 새고 있는 것이다.
- 가스가 탈 때는 많은 양의 공기가 필요하므로 창문을 열어 신선한 공기로 충분히 실내를 환기시킨다.
- 가스렌지 주위에는 가연성물질(빨래, 에어줄 등)을 가까이 두지 말아야 한다.

○ 사용중

- 점화용 콕크 손잡이를 천천히 돌려 점화시키고 불이 붙었나 꼭 확인한다.
(불이 붙지 않은 상태로 점화콕크가 열리면 생가스가 누설되어 폭발의 원인이 될 수 있음)
- 파란불꽃이 되도록 공기조절기를 조절한다. 불완전연소시 유독성 일산화탄소가 나오고 연료 소비량도 많아진다.
- 국물이 넘치거나 바람으로 인해 불이 꺼지지 않았는지 옆에서 지켜보도록 하고, 가능한 자리를 떠나지 말아야 한다.

○ 사용후

- 가스사용후에는 연소기 콕크와 중간밸브를 꼭 잠근다
- 장기간 외출시에는 용기밸브도 잠그는 것이 안전하다, 도시가스의 경우는 메인밸브를 잠그고 도시가스 관리사무소에 연락하여 필요한 조치를 취한다.
- 가스렌지는 자주 이동하지 말고 한곳에 고정하여 사용한다.

○ 평소점검 요령

- 비눗물이나 풍뽕물 등으로 배관, 호스 등의 연결부분을 수시로 점검하여 누설 여부를 살펴보아야 한다.
- 가스렌지는 항상 깨끗이 청소하여 버너의 불구멍이 막히지 않도록 하여야 한다.
- 취침전에는 반드시 콕크와 중간밸브가 꼭 잠겨져 있는지 확인 하도록 한다.
- 아이들이 사용하지 못하도록 주의를 반드시 줄것.

○ 휴대용 부탄 가스렌지 사용법

- 휴대용 가스렌지는 야외에서 사용하도록 만들어 졌다. 부득이 실내에서 사용할 경우에는 밖에서 사용시 힘을 한 후 이상이 없을때 사용하도록 한다.
- 다 쓴 빈용기(캔)는 잔류가스를 제거한 후 구멍을 내어 화기가 없는 장소에 버리도록 한다.
- 용기(캔)를 접속할 때는 가이드의 요철부가 일치선이 되게하여 완전히 결합이 되게 한다
- 사용중에 가스가 누설되었을 경우 신속히 연결레버를 위로 올려 용기(캔)를 분리시켜야 한다.
- 사용하는 그릇의 바닥이 삼발이보다 넓으면 화기가 가스용기(캔) 를 가열하게 되어 폭발의 원인이 되므로 삼발이보다 큰 그릇을 사용하지 않도록 한다.

안 내 말 씀

안내일시	안내대상	안내영역	안 내 주 제	자료번호
2006.03.18	학부모	연구학교 홍보활동	산업안전영역에 학생과 동참 유도	2006-01

안 내 말 씀

안녕하십니까?

학부모님의 가정에 평안과 행복이 가득하시길 기원합니다. 학부모님의 적극적인 협조에 저희 교직원 일동은 항상 깊은 감사를 드립니다. 아뢰올 말씀은 새 학년을 맞이하여 학부모님의 자녀들이 새로운 학습 환경에 빠르게 적응하도록 지도하고자 몇 가지 부탁 말씀을 드리고자 합니다.

1. 본교의 등교시간은 1·2학년은 08:20, 3학년은 08:00까지입니다. 등교시간에 늦지 않도록 살펴주시고, 아침 식사를 거르지 않도록 살펴주시기 바랍니다.
2. 학습 준비 상태(학생용 가방, 공책, 교과서 등)를 점검하여 학습활동에 이상이 없도록 지도하여 주십시오.
3. 새로운 급우들과 적극적으로 교류하여 학교생활에 잘 적응할 수 있도록 지도하여 주시기 바랍니다.
4. 교통신호를 준수하고, 오토바이 및 자동차 운전을 하지 않도록 지도하여 안전사고가 발생하지 않도록 사전에 예방하여 주십시오.
5. 폭력 단체 등에 가입하지 않도록 지도해주시고, 폭행의 가해자가 되지 않도록 그 피해를 자세하게 알려주시기 바랍니다. 특히 폭행 및 집단 따돌림의 피해를 당했을 때에는 신속하게 학교에 신고하여 더 큰 피해가 발생하지 않도록 지도하여 주시기 바랍니다.
6. 불량 비디오, CD, 만화를 보지 않고 교과 학습이나 자격증 취득에 전념하는 건전한 학생이 될 수 있도록 지도하여 주십시오. 또한, 외박이나 유흥업소 출입, 불법 아르바이트, 음주, 흡연, 본드 등의 마약류를 하지 않도록 관심있게 보살펴주십시오.
7. 무단결석, 지각, 결과, 조퇴를 하지 않도록 지도하여 주시고, 부득이 하게 결석을 할 경우에는 반드시 보호자가 학교에 연락하여 주시기 바랍니다.
8. 본교는 2005.3.1-2007.2.28까지 도지정 산업안전연구학교를 운영하고 있습니다. 모든 활동에 있어 안전을 우선시 하여 활동에 임하고자 합니다. 매월 4일은 안전점검의 날입니다. 이 날을 중심으로 가정안전점검 등 여러 가지 다양한 체험활동을 통해 학생교육에 임하고자 하니 적극적인 동참을 바랍니다.

< 신고 및 상담 전화 >

★. 교무실 (061)752-6441

★. 교육청 1588-7179

★. 검찰청 1588-2828

2006.03.04

순천전자고등학교장 정삼지 드림

가정 안전점검표

<가정 부착용>

☞ 매월 4일은 안전 점검의 날입니다. 잘 보이는 곳에 부착하고, 매월 자녀들과 함께 꼼꼼히 안전점검을 하는 기회를 가져 보시고, 자녀들에게 안전생활이 습관화 될 수 있도록 지도하여 주시기 바랍니다.(10월경 학교에 제출바랍니다.)

순천전자고등학교

가정 안전 점검표 (양호0, 불량△, 수리/점검요함X)													
구 분 번 호	점 검 내 용	3 월	4 월	5 월	6 월	7 월	8 월	9 월	10 월	11 월	12 월	1 월	2 월
1	집에 소화기는 비치되어 있는가?												
2	가스의 연결 부위에 가스가 새는 곳은 없는가?												
3	집안의 잠금 장치는 잘 되어 있는가?												
4	가족 모두가 소화기 사용 방법을 알고 있는가?												
5	전기 콘센트 한 개에 여러 개의 전기 기구를 연결하여 사용하고 있지는 않은가?												
6	전선, 퓨즈, 콘센트 등은 규격 제품을 사용 하고 있는가?												
7	집안의 전선 중 껍질이 벗겨지거나 끊어진 곳은 없는가?												
8	프로판가스 통은 안전한 곳에 놓여 있는가?												
9	방이나 마루 바닥, 마당 등에 걸려 넘어질 물건은 없는가?												
10	난방용 보일러 시설은 안전한가?												
11	욕실 바닥이 미끄러워 넘어질 염려는 없는가?												
12	각종 부착물의 부착 상태는 양호한가?												
13	무겁고 위험한 물건이 높은 곳에 놓여 있지는 않은가?												
14	옥상, 베란다 등의 추락 방지용 난간은 견고한가?												
15	어린이들의 손이 쉽게 닿는 곳에 위치한 콘센트 에 덮개설치 또는 기타 안전 조치가 되어 있는가?												

2006. . .

학생성명 :

(인)

보호자성명 :

(인)

가정 안전점검표

<학교 제출용>

☞ 매월 4일은 안전 점검의 날입니다. 자녀들과 함께 꼼꼼히 안전점검을 하는 기회를 가져 보시고, 함께 점검한 내용을 매월 학교에 제출하여 주시기 바랍니다.

순천전자고등학교

점검일시	년 월 일 요일	점검자	학년반	학 생	보호자
주 소				□□	□□

순번	점 검 항 목	점 검 결 과		개선요망사항
		양 호	불 량	
1	집에 소화기는 비치되어 있는가?			
2	가스의 연결 부위에 가스가 새는 곳은 없는가?			
3	집안의 잠금 장치는 잘 되어 있는가?			
4	가족 모두가 소화기 사용 방법을 알고 있는가?			
5	전기 콘센트 한 개에 여러 개의 전기 기구를 연결하여 사용하고 있지는 않은가?			
6	전선, 퓨즈, 콘센트 등은 규격 제품을 사용 하고 있는가?			
7	집안의 전선 중 껍질이 벗겨지거나 끊어진 곳은 없는가?			
8	프로판가스 통은 안전한 곳에 놓여 있는가?			
9	방이나 마루 바닥, 마당 등에 걸려 넘어질 물건은 없는가?			
10	난방용 보일러 시설은 안전한가?			
11	욕실 바닥이 미끄러워 넘어질 염려는 없는가?			
12	각종 부착물의 부착 상태는 양호한가?			
13	무겁고 위험한 물건이 높은 곳에 놓여 있지는 않은가?			
14	옥상, 베란다 등의 추락 방지용 난간은 견고한가?			
15	어린이들의 손이 쉽게 닿는 곳에 위치한 콘센트 에 덮개설치 또는 기타 안전 조치가 되어 있는가?			
기 타				

※ 이상이 없으면 양호에 ○표, 이상이 있을 때는 불량에 개수(장소)를 기재한 후 개선 요망사항을 기재해 주십시오.

실습실 안전점검표

<실습실 부착용>

☞ 매월 4일은 안전 점검의 날입니다. 각 과부장 선생님께서는 실습실 안전수칙 아래에 부착하고, 1개 학급-1개 실습실 단위로 실습 시간을 이용하여 산업현장과 관련지어 점검할 수 있도록 실습지도교사에게 설명하여 하여 주시고, 매월 실습실을 변경하여 주시기 바랍니다.

<실습실명:

>

순천전자고등학교

[illegible]

실습실 안전 점검표

<생활지도부 제출용>

☞ 매월 4일은 안전 점검의 날입니다. 각 과부장 선생님께서는 1개 학급-1개 실습실 단위로 실습 시간을 이용하여 산업현장과 관련지어 점검할 수 있도록 실습지도교사에게 설명하여 하여 주시고, 그 결과를 매월 생활지도부에 제출바랍니다.

순천전자고등학교

점검일시	년 월 일 요일	점검자	학년반	실습지도교사	학과부장
실습실명				□□	□□

순번	점 검 항 목		점 검 결 과		개선요망사항
			양 호	불 량	
1	실습대 및 실습용 의자의 파손은 없는가?				
2	실습실문의 개폐는 순조로운가?				
3	실습대 및 벽에 날카로운 돌출물은 없는가?				
4	형광등의 부착상태는 안전한가?				
5	수명이 다 된 형광등은 교체했는가?				
6	실습대의 콘센트는 안전하게 부착되었는가?				
7	분전판의 회로차단기는 안전하게 동작되는가?				
8	소화설비는 잘 비치되어 있는가?				
9	기계기구의 전선 피복이 손상된 곳은 없는가?				
10	실습실내 전선이 노출되거나 낡아서 위험하지는 않은가?				
11	누전이 일어날 가능성이 있는 곳은 없는가?				
12	떨어지거나 넘어뜨릴 위험이 있는 물건은 없는가?				
13	유리가 깨어진 곳이 없는가?				
14	환경게시물의 상태는 양호한가?				
15	청소도구 비치상태는 양호한가?				
16	각종 가스의 보관상태는 양호한가?				
17	학과				
	특성				
	고려				
	항목				

※ 이상이 없으면 양호에 ○표, 이상이 있을 때는 불량에 개수(장소)를 기재한 후 개선 요망사항을 기재해 주십시오.

학교시설 안전점검표

<생활지도부 제출용>

☞ 매월 4일은 안전 점검의 날입니다. 포돌(순)이 단원들은 실습장을 제외한 학교시설 물을 세밀하게 관찰하여 안전상태를 점검한 후 생활지도부에 점검표를 제출하여 주시기 바랍니다.

순천전자고등학교

점검일시	년 월 일 요일	점검자	단원명	지도교사	생활지도부장
장 소	교실, 복도, 계단, 화장실, 운동장			□□	□□

순번	점 검 항 목		점 검 결 과		개선요망사항
			양 호	불 량	
1	교실	책·걸상의 안전도 점검			
2		전기콘센트 안전조치 점검			
3		유리창 교체 및 청소 여부			
4		정리정돈 및 청결 유지 상태			
5		실내환기 및 조명상태			
6		교실에 적정 소음도 유지			
7	복도 계단 화장 실	복도·계단의 파손, 돌출부 유무			
8		계단 및 난간의 안전 유무			
9		교실·복도 소화설비 설치 유무			
10		교실·복도 전기로 인한 위험방지 유무			
11		화장실 시설의 안전 유무			
12	운 동 장	철봉대, 씨름장 등 각종 체육 시설의 안전성			
13		체육관의 안전 유무			
14		운동장의 청소 및 관리			
15		놀이시설 안전 유무			
16	기 타				

※ 이상이 없으면 양호에 ○표, 이상이 있을 때는 불량에 개수(장소)를 기재한 후 개선 요망사항을 기재해 주십시오.

[부록5]

(과 학)과 산업안전 연간 지도 계획

지도대상		1 학년	(전체학과)	지도교사	최 규 봉
월	주	단원명	실험주제	위험요인	사고예방 대책
3	1	I. 탐구			
	2				
	3	II. 에너지	<탐구관찰> 물체의 관성	· 철재 스탠드가 넘어질 우려	· 철재 스탠드의 확실한 고정, · 과도한 진동 금지
	4				· 클램프의 고정
	5				· 장갑 사용
4	1	1. 힘과 에너지	<탐구실험> 여러 가지 힘이 작용할 때의 운동	· 클램프의 낙하 우려	· 클램프의 고정
	2		<탐구토의> 작용 반작용의 법칙	· 추의 낙하에 의한 손상 우려	· 장갑 사용
	3			· 고무줄 새총의 의한 타격	· 새총의 목표점을 확인
	4				
5	1	2. 전기 에너지	<탐구실험> 전압과 전류, 저항의 관계	· 감전 사고	· 적정전압 확인, 장갑 사용
	2		<탐구조사> 가정의 소비전력량 조사	· 슬라이드 저항기 파손 우려	· 안전한 연결 확인
	3		<탐구실험> 자기장 속에서 전류가 흐르는 도선이 받는 힘	· 전류계, 전압계, 검류계 파손	· 최대 허용 전류, 전압 등 확인
	4		<탐구실험> 자석에 의한 전류의 발생		
6	1	3. 파동 에너지	<탐구실험> 용수철로 파동 만들기	· 용수철에 의한 손 손상	· 장갑 사용
	2		<탐구관찰> 파동의 중첩	· 용수철 파손	· 용수철의 탄성한계를 감안한 장력
	3	4. 에너지 전환	<탐구실험> 에너지의 전환과 보존	· 감전 사고	· 적정전압 확인, 장갑 사용
	4			· 뜨거운 물에 의한 화상	· 물에 손이 닿지 않도록 주의
	5	III. 물질		· 감전 사고	· 적정전압 확인, 장갑 사용
7	1	1. 전해질과 이온	<탐구실험> 전류를 흐르게 하는 물질 찾기	· 시약에 의한 손의 손상 우려	· 장갑 사용
	2				
8	4	2. 산과 염기의 반응	<탐구실험> 산의 공통적인 성질	· 시약에 의한 손의 손상 우려	· 장갑 착용
9	1		<탐구토의> 생활 속에서 산은 어떻게 이용될까?	· 유해 가스 흡입우려	· 마스크 착용
	2		<탐구실험> 붉은 양배추 용액의 성질	· 유리제 실험기구 파손 우려	· 유리 기구의 사용 통제
	3		<탐구실험> 산과 염기의 반응	· 화재 사고	· 교사의 지시에 의한 것만 실험하도록 통제
	4		<탐구실험> 토양과 잿물의 pH 측정		
10	1	3. 반응 속도	<탐구실험> 촉매가 반응속도에 미치는 영향	· 시약에 의한 손의 손상 우려	· 장갑 착용
	2			· 유해 가스 흡입우려	· 마스크 착용
	3	IV. 생명	<탐구실험> 빛의 세기가 광합성에 미치는 영향	· 철재 스탠드 및 클램프가 넘어질 우려	· 철재 스탠드 및 클램프의 확실한 고정,
	4		<탐구실험> 음식물로부터 얻는 에너지	· 시료의 가열에 의한 화상	· 시료 및 시험관의 주의
11	1	2. 자극과 반응	<탐구실험> 맹점 찾기	· 과도 및 이쑤시개의 의한 손상	· 불필요한 과도 및 이쑤시개의 사용 금지
	2		<자료해석> 근시와 원시		· 정해진 자리 이탈, 장난 금지
	3		<탐구실험> 맛은 어떻게 느낄까?		
	4				
12	1	3. 생식			
	2		<자료해석> 모체가 태아에게 미치는 영향		
	3				
	4				
	5				
2	1				

(과 학)과 산업안전 교수-학습 과정안

지도일시	지도장소	지도교사	지 도 방 법	차시
2006.04.03	과학실	최규봉	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.	01/10



하절기 위험요인별 안전대책(1)

1. 집중호우에 대비한 안전조치

□ 위험요인

- 집중호우에 의한 토사유실 또는 붕괴
- 주변지반 약화로 인한 인접건물, 시설물의 손상 또는 지하매설물의 파손
- 현장의 침수로 인한 공사중단 및 물적 손실

※ **집중호우**(集中豪雨, **severe rain storm**) : 보통 하루의 우량이 100mm를 초과하면 집중호우라 하며, 통상적으로 하루에 연간 강수량의 8% 이상 내리면 집중호우로 인한 피해가 발생함

□ 안전대책

- 비상용 수해방지 자재 및 장비를 확보하여 비치
- 비상사태에 대비한 비상대기반을 편성하여 운영
- 지하매설물 현황파악 및 관련기관과 공조체계 유지
- 수해방지를 위하여 현장 주변시설에 대한 점검
- 현장주변 우기 취락시설에 대한 사전 안전점검 및 조치
- 공사용 가설도로에 대한 안전확보

□ 재해사례 및 예방대책

	개 요	○ 집중호우로 인하여 절토 사면이 붕괴되면서 매몰 사망.
	대 책	○ 사면 보호조치 ○ 산마루 측구, 도수로 등 배수시설 확보



하절기 위험요인별 안전대책(2)

[과학과 안전교육 지도안]

지도일시	2006. 05. 01	지도교사	지도방법
장소	과학실	최규봉	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.

2. 토사붕괴 예방을 위한 안전조치

□ 위험요인

- 우수가 사면내부로 침투하여 사면의 유동성 증가 및 전단강도 저하로 인한 사면 붕괴
- 흙막이 지보공의 붕괴 위험
 - 빗물침투에 의한 흙의 전단강도 저하
 - 함수량 증가에 따른 배면토압의 증가
- 배수불량으로 인한 옹벽 및 석축의 붕괴

□ 안전대책

- 굴착사면의 붕괴방지를 위한 안전점검 및 사전 안전조치
- 사면 상부에는 하중을 증가시키는 차량운행 또는 자재 등을 적치금지
- 사면의 붕괴 또는 토석 낙하에 의하여 위험을 초래할 우려가 있는 경우에는 흙막이지보공의 설치 또는 근로자 출입금지 등의 필요한 조치를 취함
- 현장주변 옹벽, 석축 등의 상태를 점검하고 필요시 시설관리주체 또는 지방자치단체와 협조
- 흙막이지보공 상태를 점검하고 필요시 충분한 안전조치를 취함

□ 재해사례 및 예방대책

	개요	○ 굴착면 상부 토사가 붕괴되면서 굴착 바닥면에서 작업을 하던 피재자 3명 매몰
	대책	○ 지반 굴착면 기울기 준수 ○ 굴착전 사전 지반조사 철저 ○ 빗물 등 침투방지조치



하절기 위험요인별 안전대책(3)

(과학과 안전교육 지도안)

지도일시	2006. 06. 05	지도교사	지도방법
장소	과학실	최규봉	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.

3. 감전재해 예방을 위한 안전조치

□ 위험요인

- 장마철 전기 기계·기구 취급도중 감전재해
- 전기시설 침수로 인한 감전재해 위험
- 전기 충전부에 근로자 신체접촉에 의한 감전

□ 안전대책

- 임시 수전설비 설치장소는 침수되지 않는 안전한 장소에 설치
- 임시 분전반은 비에 맞지 않는 장소에 설치
- 전기기계·기구는 젖은 손으로 취급 금지
- 이동형 전기·기계 기구는 사용전 절연상태 점검
- 배선 및 이동전선 등 가설배선 상태에 대한 안전점검 실시
- 활선 근접 작업시에는 가공전선 접촉예방조치 및 작업자 주위의 충전전로절연용 방호구 설치
- 낙뢰 발생시 금속물체 및 자재 취급을 지양

□ 재해사례 및 예방대책

	개요	○ 이동전선의 피복이 불량한 부분이 습기가 있는 바닥에 노출되어 감전 사망
	대책	○ 전기 기계·기구 배선의 절연조치 철저 ○ 누전차단기 설치 및 접지실시 ○ 통로바닥 및 습윤한 장소에 배선 금지



하절기 위험요인별 안전대책(4)

[과학과 안전교육 지도안]

지도일시	2006. 07. 03	지도교사	지도방법
장소	과학실	최규봉	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.

4. 질식재해 예방을 위한 안전조치

□ 위험요인

- 하절기 탱크, 맨홀, 펌프 등 우수 등이 체류하여 미생물의 증식 또는 유기물의 부패 등으로 인한 산소결핍으로 질식
- 밀폐장소에서 유기용제를 함유한 방수 및 도장작업시 유기증기 흡입으로 인한 질식

□ 안전대책

- 탱크, 암거, 맨홀, 하수구 또는 펌프 등 장기간 방치된 밀폐된 공간의 양수작업 전 산소농도를 측정하여 18%이상인지 확인 후 작업 실시
- 밀폐된 공간에서 유기용제 취급작업시에는 국소배기장치 등의 환기설비 설치
- 비상시 작업자가 신속히 대피할 수 있도록 통로확보 및 사전 안전교육 실시

□ 재해사례 및 예방대책

	개요	○ 밀폐장소에서 유기용제를 함유한 방수 및 도장작업 시 유기증기 흡입
	대책	○ 국소배기장치 등의 송풍기를 설치하여 산소농도가 18% 이상 유지되도록 환기 ○ 산소농도측정장치 비치 작업전, 작업중 산소농도측정 ○ 비상시 작업자가 신속히 대피할 수 있도록 비상통로 설치



하절기 위험요인별 안전대책(5)

[과학과 안전교육 지도안]

지도일시	2006. 08. 21	지도교사	지도방법
장소	과학실	최규봉	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.

5. 낙하 · 비래 재해 예방을 위한 안전조치

□ 위험요인

- 강풍에 의하여 높은 장소의 자재 등 낙하비래 위험

□ 안전대책

- 강풍에 대비하여 각종 가설물, 안전표지판, 적재물 등은 견고하게 결속하고 보강상태 점검
- 집중호우 및 폭풍시에는 절대 무리하게 작업을 추진하지 않도록 하며, 기상상태가 호전될 때까지 대피
- 낙하물방지망 설치 상태 점검

□ 재해사례 및 예방대책

	개요	○ 외부비계가 강풍으로 인하여 도괴
	대책	○ 비계의 벽이음, 접속부등 보강조치 ○ 비계에 분진망 또는 휘장막 등이 설치되어 있는 경우에는 과도한 풍압이 작용하지 않도록 통풍구 설치 등 안전조치



하절기 위험요인별 안전대책(6)

[과학과 안전교육 지도안]

지도일시	2006. 09. 04	지도교사	지도방법
장소	과학실	최규봉	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.

6. 하절기 건강장애 예방조치

- 여름철 건설현장에서는 작업중 무더위로부터 근로자를 보호하기 위한 **휴게시설을 설치 운영**
- 한 여름철에 기온이 가장 높은 **오후 1~3시 사이에는 가능한 외부작업 지양**

고온의 허용온도 Level(미국 ACGIH)

작업의 강도	작업내용	허용온도레벨
지극히 경작업	손끝을 움직이는 정도(사무)	32℃
경작업	가벼운 손작업(선반, 감시보턴조작, 보행)	30℃
중등도작업	상체를 움직이는 정도(줄질, 자전거 주행)	29℃
중등도작업	전신을 움직인다(30~40분에 한번 휴식한다)	27℃
중작업	전신을 움직인다(즉시 땀이 난다)	26℃

- 작업중에는 매 15~20분 간격으로 1컵 정도의 시원한 물을 마시는 등 **충분한 물 섭취**
※ 알코올, 카페인이 포함되어 있는 음료 등은 피할 것
- 현장내 식당이나 숙소주변의 방역, 현장식당의 조리기구 등에 대한 청결관리에 주의를 기울이고 식수는 끓여서 제공하는 등 각종 시설에 대한 **보건/위생관리를 철저히 실시**

□ 재해사례 및 예방대책

	개 요	○ 혹서기 무리한 작업으로 인해 건강장애 발생
	대 책	○ 하절기 무리한 옥외작업 지양 - 휴식시간과 작업시간의 합리적인 배열 ○ 적당량의 수분 및 염분 섭취



스트레스의 이해와 예방 (7)

[과학과 안전교육 지도안]

지도일시	2006. 10. 02	지도교사	지도방법
장소	과학실	최규봉	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.

1. 스트레스에 대한 이해

가. 스트레스의 정의

생체에 가해지는 여러 가지 자극에 대해서 일어나는 비특이적인 반응



대해 체

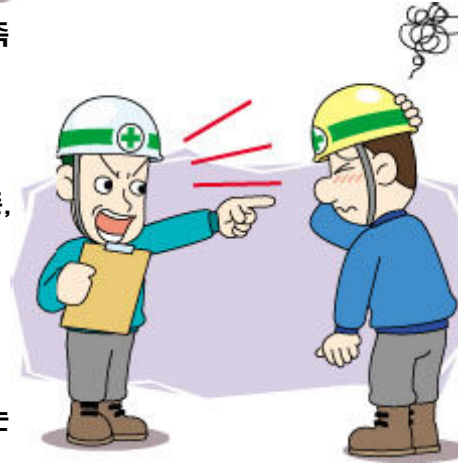
나. 스트레스의 원인

▶ 내부 요인

자신에 대한 비현실적인 높은 기대, 폭음, 수면부족
못된 개인의 생활양식

▶ 외부 요인

소음, 좁은 공간 등 물리적 환경, 인간관계의 갈등,
사망 등 생활상의 큰 사건, 복잡한 일상



등 잘

친 지의

다. 직업성 스트레스

▶ 직업성 스트레스란 : 직무와 관련되어 발생하는
스

스트레

▶ 스트레스가 미치는 영향

- 신체적 정신적 건강에 부정적 영향
- 심한 경우 만성피로 및 과로사 초래
- 직무의욕 감소 및 실수와 사고 증가





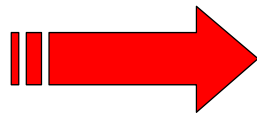
스트레스의 이해와 예방 (8)

[과학과 안전교육 지도안]

지도일시	2006. 11. 06	지도교사	지도방법
장소	과학실	최규봉	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.

2. 스트레스와 신체

가. 스트레스로 인한 신체적 변화



나. 스트레스가 인체에 미치는 영향

▶ 신체적 증상

피로/두통/불면/근육통/심계항진/복부통증

▶ 정신적 증상

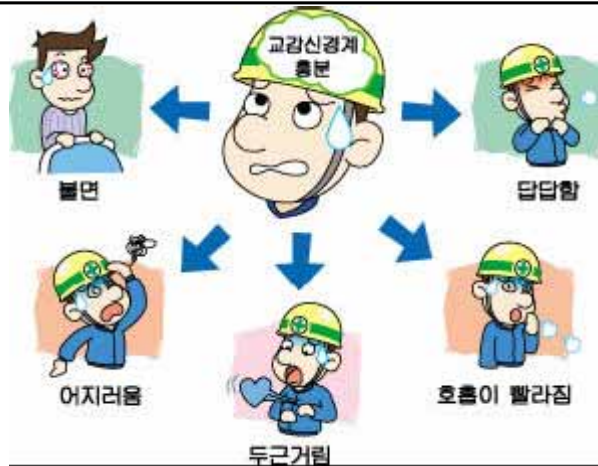
집중력 및 기억력 감소/우유부단/혼동

▶ 감정적 증상

불안/신경과민/우울증/걱정/분노/좌절감

▶ 행동적 증상

신경질/안절부절/공격적/흡연과 과식



다. 스트레스로 인한 각종 증상

▶ 근육이상

두통/가슴압박감/통증/떨림

▶ 기타

손발저림/손발이 차게 느껴짐



소화장애, 복통, 혈압상승, 과호흡 증상



스트레스의 이해와 예방 (9)

[과학과 안전교육 지도안]

지도일시	2006. 12. 04	지도교사	지도방법
장소	과학실	최규봉	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.

3. 스트레스와 건강

가. 스트레스와 신체 질환

- ▶ 긴장성 두통, 편두통
- ▶ 고혈압
- ▶ 당뇨병
- ▶ 관상동맥 질환
- ▶ 소화 불량, 위염, 위궤양 등 소화기 장애
- ▶ 과민성 대장 증후군



나. 폭식과 비만

- ▶ 스트레스는 폭식 등 불규칙한 식습관, 의욕저하, 활동 부족 연결되어 비만을 유발



다. 스트레스와 음주

- ▶ 스트레스로 과음이나 폭음을 할 경우 더 큰 스트레스를 받음
 - 술은 스트레스 반응에 관여하는 교감 신경계 교란시키고 스트레스 호르몬은 증가시킴





스트레스의 이해와 예방 (10)

[과학과 안전교육 지도안]

지도일시	2006. 12. 26	지도교사	지도방법
장소	과학실	최규봉	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.

4. 스트레스 해결책

가. 스트레스 관리

스트레스 관리는 “스트레스가 무조건 나쁜 것이 아니다.”



▶ 균형있는 식사

- 술과 카페인에 있는 음식을 피한다.
- 야채와 과일을 많이 먹는다.
- 규칙적으로 적당한 식사를 한다.



▶ 긍정적 태도

▶ 체념할 중 알아야 한다.

▶ 유머 감각으로 긴장을 해소

▶ 생각 바꾸기



나. 스트레스 이완요법

▶ 복식 호흡법

▶ 점진적 근육이완법

▶ 분노 조절 훈련



(과 학)과 산업안전 학습 활동지

지도일시	지도장소	지도교사	지 도 방 법	차시
2006.05.22	과학실	최규봉	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.	1/4

탐구 : 전기의 안전한 사용 방법(과학 교과서 p70)

1) 전기용품을 새로 구입할 때나 어떤 전기용품을 사용하려고 할 때는 먼저 무엇부터 확인해야 하는가?

- 정격 전압, 정격 전류, 소비 전력, 에너지 효율, 외형

2) 콘센트 한 개에 전기용품을 여러 개 연결하여 사용하면 화재 발생의 원인이 된다. 그 이유는?

- 콘센트의 연결 도선에 허용치 이상의 전류가 흐를 수 있다. 따라서 소비되는 전기 에너지가 많아지고 이 때 열이 발생하여 화재 원인

3) 냉장고나 세탁기를 사용할 때 접지할 것을 권장하는 이유는?

- 냉장고나 세탁기 등은 물이나 습기와 관련된 전기용품으로, 만일 누전될 경우 사람이 감전될 가능성이 크다. 이를 방지하기 위해 본체를 지면과 연결하여 누전된 전류를 지면으로 흘리면 감전의 위험을 줄일 수 있다.

4) 젖은 손으로 전기용품을 직접 만지면 왜 위험한지 조사해 보자

- 마른 손에 비해 젖은 손은 전기 저항이 매우 작아 낮은 전압에도 많은 전류가 흐르므로 감전의 위험이 크다.

(과 학) 과 산업안전 학습 활동지

지도일시	지도장소	지도교사	지 도 방 법	차시
2006.05.29	과학실	최규봉	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.	2/4

탐구 1 : 감전 사고의 예방 방법에 대하여 아는 대로 쓰시오.

- 1) 누전 여부를 수시로 점검한다.
- 2) 세탁기와 같은 전기 제품은 접지하여 사용한다.
- 3) 신체에 물이나 땀을 제거하고 전기기구를 다룬다.
- 4) 전선을 다룰 때는 절연 장갑이나 신발을 착용한다.

탐구 2 : 전기 안전 장치(과학 교과서 p71)

* 전기를 안전하게 사용하기 위한 여러 가지 장치들이다.

- 1) 과도한 전류가 흐를 때 퓨즈는 어떻게 되는가?

- 열을 받아 녹아서 끊어진다.

- 2) 허용치 이상의 전류가 흐를 때 자동 차단기의 작동 원리에 대하여 토의해 보자.

- 허용치 이상의 전류가 흐를 때 자동 차단기 내에 있는 전자석은 강한 힘으로 고리식을 잡아당겨 전원을 차단한다.

- 3) 가정에서 사용하는 전기용품 중 접지 장치가 되어 있는 것을 조사하여 보자.

- 세탁기, 냉장고 등 소비 전력이 큰 전기용품에는 누전으로 인한 감전 사고를 예방하기 위해 접지선이 연결되어 있다. 220V용 콘센트는 그 자체가 접지되어 있다.

(과 학) 과 산업안전 학습 활동지

지도일시	지도장소	지도교사	지 도 방 법	차시
2006.06.19	과학실	최규봉	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.	3/4

탐구 문제 : 전기의 안전 상식

- * 전류가 불량한 전기용품의 바깥쪽 몸체로 흐르는 현상을 무엇이라고 하는가?
(누전)

- * 사람의 몸으로 전류가 흘러 신체적으로 손상을 입는 현상을 무엇이라고 하는가?
(감전)

- * 전기용품을 도선으로 지면과 연결하는 것을 무엇이라고 하는가?
(접지)

- * 전기 안전사고를 예방하기 위한 안전 장치는 어떤 것들이 있는가?
(퓨즈), (자동 차단기), (접지선)

- * 전기 기구에는 정격 전압과 소비 전력이 표시되어 있다. 어떤 전기 제품의 정격 전압이 110V인데, 220V 전원에 연결하면 어떻게 될까?
(제품이 파손되고 화재의 위험이 있다)

(과 학) 과 산업안전 학습 활동지

지도일시	지도장소	지도교사	지 도 방 법	차시
2006.06.26	과학실	최규봉	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.	4/4

탐구 문제 : 전기 안전과 절전 방법

※ 전기 안전

- ① **(배선)** 상태를 자주 점검해야 한다.
- ② **(자동 차단기)**를 부착하여 누전을 방지해야 한다.
- ③ 한 **(콘센트)**에 여러 개의 전기 제품을 사용하지 말아야 한다.
- ④ 전기 기구는 **(정격 전압)**, **(정격 전류)** 이내에서 사용해야 한다.
- ⑤ 감전 사고를 예방하려면 전기 제품을 **(접지)**하여 사용해야 한다.

※ 절전 방법

- ① 에너지 효율 **(1등급)**인 제품을 사용한다.
- ② 전기 기구를 사용하지 않을 때는 **(전원 플러그)**를 뽑는다.
- ③ 냉장고의 문을 열고 닫는 횟수를 **(줄이고)**, 음식물은 **(60)%** 정도만 채운다.
- ④ 에어컨의 냉방 온도를 필요 이상으로 **(낮추지)** 않는다.
- ⑤ 백열등을 전구식 **(형광등)**으로 교체한다.

교과별 안전교육 지도 요소 추출

(3) 학년 (대기소음과) 안전교육 연간 지도 계획

월	주	단원명	실험주제	위험요인	사고예방대책			
3	1	1. 유량 측정	<실험 실습> 레이놀즈수 측정실험					
	2							
	3							
	4							
	5							
4	1	2. 인도페놀법	<실험 실습> 암모니아 농도 측정 실험	· 감전 사고 · 암모니아에 의한 오염 · 시약에 의한 손상 우려	· 적정전압 확인, 장갑 사용 · 물에 손이 닿지 않도록 주의 · 실험실습복 착용			
	2							
	3							
	4							
5	1		<실험> (인도페놀법)					
	2							
	3							
	4							
6	1		3. 중화적정법	<실험 실습> 암모니아 농도 측정 실험	· 시약 취급시 안전사고 · 화학약품 접촉시 · 조금 묻은 경우 · 위급한 경우 · 몸체에 약품이 쏟아졌을 때	· 즉각 물로 씻어낸다 · 응급조치후 전문의 진료를 받는다. · 비상 샤워, 수도 등 이용 후 구급차를 부른다. · 오염된 옷을 빨리 벗는다.		
	2							
	3							
	4							
	5							
7	1							
	2							
8	4							
9	1	4. 티오시안산 제이수은법		<탐구실험> 염화수소 농도 측정실험			· 시약에 의한 손상 우려 · 유해 가스 흡입우려 · 유리제 실험기구 파손 우려 · 화재 사고 · 철제 스탠드 및 클램프가 넘어질 우려 · 시료의 가열에 의한 화상	· 실험실습복 착용 · 마스크 착용 · 유리 기구의 사용 통제 · 교사의 지시에 의한 것만 실험하도록 통제 · 철제 스탠드 및 클램프의 확실한 고정, · 시료, 시험관 주의
	2							
	3							
	4							
	5							
10	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
11	1		5. 질산은적정법	<탐구실험> 염화수소 농도 측정실험	· 시약에 의한 손상 우려 · 유해 가스 흡입우려 · 유리제 실험기구 파손 우려 · 화재 사고 · 철제 스탠드 및 클램프가 넘어질 우려 · 시료의 가열에 의한 화상	· 실험실습복 착용 · 마스크 착용 · 유리 기구의 사용 통제 · 교사의 지시에 의한 것만 실험하도록 통제 · 철제 스탠드 및 클램프의 확실한 고정, · 시료, 시험관 주의		
	2							
	3							
	4							
12	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
2	1							

대기소음과 안전교육 교수-학습 지도안

단원명	암모니아농도측정 실험(인도폐놀법)	일시	4월 3주 1차시	지도교사	이 인 갑
지도 장소	대기소음실습실	대상	3학년	안전영역	약품의 사용 안전
학습 목표	암모니아의 취급시 안전 수칙을 이해하고 시약이 손에 묻었을 때 대처 법에 대해 말할 수 있다.				
지도 내용	1. 암모니아의 취급 시 안전 수칙 2. 실험과 관련된 위험성을 이해하고 손에 묻었을 시 안전 수칙				
학습 과정	교수·학습 활동			자료 및 유의점	비고
도입	◆ 실험 실습 시 발생 될 수 있는 사고에 대해서 알아보고 신체적 장애를 받고 있는 사람에 대하 여 알아본다. ☞ 손이나 손가락에 약품이 묻었을 경우 ☞ 기타 신체적으로 장애를 받는 경우			선천적인 경우 를 제외한 안전 사고에 의한 내 용을 알아본다.	10분
전개	◆ 시약 취급시 안전사고의 종류를 발표한다. ◆ 실험 실습 시 안전 및 유의사항을 숙지한다. (1) 화학약품이 묻거나 화상을 입었을 경우 즉각 물로 씻는다. (2) 약품에 의하여 오염된 모든 의류는 제거하고 접촉부위는 물로 씻어낸다. (3) 약품이 눈에 들어갔을 경우 15분 이상 흐르는 물에 깨끗이 씻고 즉각 도움을 청한다. (4) 몸에 약품이 묻었을 경우 15분 이상 수돗물에 씻어내고, 조금 묻은 경우에는 응급조치를 한 후 전문의의 진료를 받는다. (5) 위급한 경우 비상샤워, 수도 등을 이용하고 구급차를 부른다. (6) 약품이 몸에 엮질러진 경우 오염된 옷을 빨리 벗는다.			안전사고에 대 한 VTR상영 및 파워포인트자료 제시	10분

학습 과정	교수 · 학습 활동	자료 및 유의점	비고
전개	◆ 암모니아의 특징에 대해서 이해한다. 1. 취급 시 - 암모니아는 알칼리성의 액체로 무색이며 부식성이 강하며 특유의 자극적인 냄새가 난다. - 암모니아는 자극성이 심하여 환기가 잘되는 곳에서 실험한다. - 암모니아는 기화할 때 많은 열을 흡수한다. 2. 저장 시 저장 용기를 지하 장소에 설치하는 것은 적당하지 않으며 일광의 직사, 열원을 피해야 한다. 용기는 밀폐 용기를 사용하여야 하며, 전체 부피의 5%를 남기고 채워야 한다.	화공약품을 취급할 때의 방법을 사진을 통하여 상세히 설명한다.	10분
정리	◆ 안전사고 때의 응급처치법을 알아본다. - 화학약품이 묻거나 화상을 입었을 경우 즉각 물로 씻는다. ◆ 화상을 입었을 때의 행동요령을 알아본다. - 즉각 물로 씻는다. - 15분 이상 흐르는 물에 깨끗이 씻는다.	응급처치에 대해 예를 들어가며 설명한다.	10분
과제 및 평가	◆ 붕산 용액, 페놀-니트로프로슈타트륨용액, 차아염소산나트륨 용액의 취급시 안전사항 및 유의점에 대해 과제를 제시한다.	과제를 PPT로 제시 후 발표하도록 한다.	10분

환경기술과 안전교육 교수-학습 지도안

단원명	암모니아농도측정 실험(중화적정법)	일시	6월 2주 1차시	지도교사	이 인 갑
지도 장소	대기소음실습실	대상	3학년	안전영역	약품의 사용 안전
학습 목표	적정 용액인 황산의 취급 시 안전 수칙을 이해하고 손에 묻었을 때 대처법에 대해 말할 수 있다.				
지도 내용	1. 황산의 취급 시 안전 수칙 2. 실험과 관련된 위험성을 이해하고 손에 묻었을 시 안전 수칙				
학습 과정	교수 · 학습 활동			자료 및 유의점	비고
도입	◆ 실험 실습 시 발생 될 수 있는 사고에 대해서 알아보고 신체적 장애를 받고 있는 사람에 대하여 알아본다. ☞ 손이나 손가락에 약품이 묻었을 경우 ☞ 기타 신체적으로 장애를 받는 경우			선천적인 경우를 제외한 안전 사고에 의한 내용을 알아본다.	10분
전개	◆ 황산 취급 시 안전사고의 종류를 발표한다. ◆ 황산의 특성에 대해서 알아본다. - 황산은 산성이 강하고, 밀도가 크며 부식성이 있는 액체화합물로 취급에 주의해야 한다. - 피부에 닿으면 상처를 입고 눈에 들어가면失明할 우려가 있으므로 취급할 때에는 보안경 등 보호구를 착용한다. - 대기 중에 방치하면 증기가 발생하므로 밀봉하여 보관하고, 한 번 꺼낸 것은 다시 시약병에 넣지 않도록 한다. - 증발, 건조 조작을 할 때에는 불의 세기에 주의하여 액이 튀지 않도록 한다. - 강산과 강염기는 공기 중 수분과 반응하여 치명적 증기를 생성시키므로 사용하지 않을 때에는 뚜껑을 닫아 놓는다. - 산이나 염기가 눈이나 피부에 묻었을 때 즉각			안전사고에 대한 VTR 상영 및 PPT자료 제시	10분

학습 과정	교수 · 학습 활동	자료 및 유의점	비고															
전개	쉽게 15도 정도의 물로 씻어내고 도움을 요청하도록 한다. ● 응급조치 화학물질을 저장, 취급으로 인한 긴급사고가 발생하였을 경우에는 다음과 같은 응급조치를 취하여야 한다. - 신체나 피부에 접촉된 경우 즉시 많은 양의 물로 씻어내고 의사의 진단을 받는다. - 호흡기 관련 사고가 발생한 경우 공기 호흡기의 사용과 인공호흡을 하면서 의사에게 인계한다. - 강산과 인접해서 저장시키지 않아야 한다. <table><tr><th>구분</th><th>증상</th><th>응급조치</th></tr><tr><td>피부 및 점막</td><td>염증 및 통증유발</td><td>흐르는 물로 충분히 씻는다. 중화제를 쓰면 안됨.</td></tr><tr><td>눈에 들어갔을 때</td><td>시력감퇴, 실명</td><td>많은 물로 15분 이상 씻은 후 국소마취제를 2-3방울 떨어뜨림</td></tr><tr><td>마셨을 때</td><td>구토, 위통, 입마름 사망</td><td>마그네샤 밀크를 조금씩 투여</td></tr><tr><td>연무흡입</td><td>치아부식, 후도자극, 사망</td><td>신선한 곳에서 안정을 취한 후 순환기 회복시도</td></tr></table>	구분	증상	응급조치	피부 및 점막	염증 및 통증유발	흐르는 물로 충분히 씻는다. 중화제를 쓰면 안됨.	눈에 들어갔을 때	시력감퇴, 실명	많은 물로 15분 이상 씻은 후 국소마취제를 2-3방울 떨어뜨림	마셨을 때	구토, 위통, 입마름 사망	마그네샤 밀크를 조금씩 투여	연무흡입	치아부식, 후도자극, 사망	신선한 곳에서 안정을 취한 후 순환기 회복시도	OHP 자료 이용 응급조치를 설명	20분
구분	증상	응급조치																
피부 및 점막	염증 및 통증유발	흐르는 물로 충분히 씻는다. 중화제를 쓰면 안됨.																
눈에 들어갔을 때	시력감퇴, 실명	많은 물로 15분 이상 씻은 후 국소마취제를 2-3방울 떨어뜨림																
마셨을 때	구토, 위통, 입마름 사망	마그네샤 밀크를 조금씩 투여																
연무흡입	치아부식, 후도자극, 사망	신선한 곳에서 안정을 취한 후 순환기 회복시도																
정리	◆ 안전사고 때의 응급처치법을 알아본다. - 화학약품이 묻거나 화상을 입었을 경우 즉각 물로 씻는다.	응급처치에 대해 예를 들어가며 설명한다.	10분															
과제 및 평가	◆ 중화적정 시 안전사항 및 유의점에 대해 과제를 제시한다.	과제를 PPT로 제시 후 발표하도록 한다.																

환경기술과 안전교육 교수-학습 지도안

단원명	염화수소농도측정 실험(티오시안산제 이수은법)	일시	9월 1주 1차시		지도교사	이 인 갑
지도 장소	대기소음실습실	대상	3학년	안전영역	약품의 사용 안전	
학습 목표	연소 및 화학반응 등으로 배출되는 기체 중 염화수소를 안전하게 분석하 는 실험실습을 할 수 있다.					
지도 내용	1. 시약 취급 시 안전 수칙 2. 실습과 관련된 장치 및 기구 사용 시 안전 수칙					
학습 과정	교수·학습 활동				자료 및 유의점	비고
도입	◆ 안전한 실습이란 무엇인지에 대해서 알아본다. - 위험성을 가진 작업이 있을 경우 반드시 보안경을 착용하고 추가적으로 적절한 보호구를 착용한다. - 위험하거나 독성이 있는 물질 또는 휘발성이 있는 화학약품 등은 후드 내에서 사용한다. - 금연 등 준수사항을 지키고 모든 위험물 용기에는 위험성에 관한 표지를 부착하여 안전하게 사용할 수 있도록 하여야 한다.				선천적인 경우를 제외한 안전사고에 의한 내용을 알아본다.	10분
전개	◆ 실습과 관련된 위험성에 대해서 알아본다. - 흡수액으로 사용되는 수산화나트륨(N/10)을 취급할 때 안전에 주의 한다. - 흡수액을 흡수병에 50ml를 넣는다.(흡수병은 250ml의 것을 준비한다.)					안전사고에 대한 VTR 상영 및 PPT자료 제시

학습 과정	교수 · 학습 활동	자료 및 유의점	비고
전개	- 흡수병을 주의하여 다루고 깨지지 않도록 한다. - 샘플러가 정상적으로 작동하는가를 확인한다. - 흡수병을 샘플러와 연결 시킨 후 흡인한다. - 채취하는 시료가스의 양은 20ℓ로 적정하게 한다. - 시료의 흡인이 끝나면 용액을 비이커에 옮기고 흡수병을 씻어 합한다. - 분석용 시료용액 5ml와 염소이온 표준액 5ml를 각각 메스플라스크에 취한다. - 황산제이철암모늄용액 2ml와 티오시안산 제이수 은용액 1ml, 메틸알콜 10ml를 가하고 마개를 한 후 흔들어 잘 섞는다. - 액온을 약 20℃에서 5~30분간 방치한 후 10mm의 셀에 옮기고 광전분광광도계로 460nm부근의 파장에서 흡광도를 측정한다.	실험장치 사용에 대한 중요 부분을 파워포인트 자료와 그림을 가지고 상세히 설명한다.	20분
정리	◆ 티오시안산제이수은법에 의한 실습 시 유의사항을 다시 한번 주의하여 숙지한다. - 사고가 발생하였을 때는 정확하고 빠르게 대응하여야 한다.	응급처치에 대해 예를 들어가며 설명한다.	10분
과제 및 평가	◆ 질산은 적정법 시 유의해야 할 점에 대해서 과제를 제시한다. - 안전사고 예방을 위한 자세가 되어 있는가?	과제를 PPT로 제시 후 발표하도록 한다.	

환경기술과 안전교육 교수-학습 지도안

단원명	염화수소농도측정 실험(질산은적정법)	일시	11월 2주 1차시		지도교사	이 인 갑	
지도 장소	대기소음실습실	대상	3학년	안전영역	약품의 사용 안전		
학습 목표	연소 및 화학반응 등으로 배출되는 기체 중 염화수소를 안전하게 분석하는 실험실습을 할 수 있다.						
지도 내용	1. 시약 취급 시 안전 수칙 2. 실습과 관련된 장치 및 기구 사용 시 안전 수칙						
학습 과정	교수 · 학습 활동				자료 및 유의점		비고
도입	◆ 우리 주변에서 일어났던 안전사고나 그로 인해 신체적으로 장애를 받고 있는 사람에 대하여 알아본다. - 실험자의 부주의로 인한 사고 - 안전사항 미 준수 시 발생한 사고 - 기타 신체적으로 장애를 받는 경우				선천적인 경우를 제외한 안전사고에 의한 내용을 알아본다.		10분
전개	◆ 기구 사용 시 발생할 수 있는 안전사고의 종류를 발표한다. - 실험하기 전에는 반드시 기구의 이상 여부를 확인한다. - 수산화나트륨을 넣을 시에는 손에 닿지 않도록 시험관을 따라 흐르도록 조용히 넣는다. - 혼합할 때에는 기구를 사용하여 혼합하고 사용하는 기구가 깨지지 않도록 힘을 안배한다. - 실험 시 사용하는 화공약품이 넘치지 않도록 주의한다.				안전사고에 대한 VTR상영 및 PPT자료 제시		10분

학습 과정	교수 · 학습 활동	자료 및 유의점	비고
전개	- 흡수액으로 사용되는 수산화나트륨(N/10)을 취급할 때 안전에 주의 한다. - 흡수액을 흡수병에 50ml를 넣는다.(흡수병은 250ml의 것을 준비한다.) - 흡수병을 샘플러와 연결 시킨 후 흡인한다. (채취하는 시료가스의 양은 20ℓ로 적정하게 한다.) - 시료의 흡인이 끝나면 용액을 비이커에 옮기고 흡수병을 씻어 합한다. - 분석용 시료용액 25~30ml를 취하고 공시험으로 증류수도 분석용 시료와 동일량을 취한다. - 질산(10%) 5ml를 가하여 산성으로 한다. - N/10 질산은 용액 25ml를 가하고 니트로벤젠 3 ml 및 황산제이철암모늄용액 1ml를 가하여 혼합한 후 N/10 티오시안산암모늄 용액으로 적정한다. - 옅은 적색이 없어지지 않는 점을 종말점으로 한다.	화학 약품에 의한 화상을 입은 경우를 파워포인트 자료와 사진을 제시하여 상세하게 설명한다.	20분
정리	◆ 안전사고 때의 응급처치법을 알아본다. - 화상 부위는 응급조치를 하고 의사에게 보인다.	응급처치에 대해 예를 들어가며 설명한다.	10분
과제 및 평가	◆ 황산화물의 농도 측정 실습 시 사용하는 약품과 사용하는 기구에 대한 안전 및 유의사항을 조사한다.	과제를 PPT로 제시 후 발표하도록 한다.	

교과별 안전교육 지도 요소 추출

(환경기술)과 (2) 학년 (수질관리)실습 안전교육 연간 지도 계획

월	실습주제 (단원명)	위험요인	예상되는 사 고	사고예방대책
3	수소 이온 농도 측정	pH미터는 매우 예민한 기구이므 로 충격, 약품 등 에 특히 주의하 여야 하며 유리 전극은 특수한 유리막으로 되어 있어 가벼운 충 격에도 파손된다.	* 유리 전극이 파손될 수 있다 * pH미터의 전원이 물에 닿아 감전될 수 있다. * pH 측정용 시료에 강산, 강염기가 사용될 경우 피 부 손상이 우려된다. * 사용되는 전극이 깨지면 유리 파편에 상처를 입을 수 있다.	* 유리 전극은 항상 대에 걸어 둔다. * 사용한 전극은 마르지 않게 증류수가 담긴 비커에 넣는다. * 시료를 만들 때 pH 미터와 적당한 간격을 두고 작업한다. * 유리 전극을 시료에 넣고 꺼 낼 때 조심스럽게 천천히 작업 한다.
4	용존 산소 측정	시료 중 강산인 황산을 사용한다.	* 병을 흔들 때 시료가 새 어나와 본인 및 주변 사람 의 실험복 및 피부에 손상 을 줄 수 있다. * 실험복을 입지 않으면 피부나 옷의 손상을 가져 올 수 있다.	* 병을 흔들 때 마개가 새는지 확인한다. * 병을 흔들 때는 몸에서 멀리 한다.
5	BOD 측정	뷰렛에 깔때기를 넣을 때 비스듬 히 하면 뷰렛이 깨질 수 있다.	* 뷰렛이나 깔때기가 깨진 다. * 깨진 유리로 상처를 입 을 수 있다.	* 깔때기를 바로 꽂아 둔다. * 시료를 따를 때 넘치지 않게 한다.
6	COD 측정	황산이나 과망간 산 칼륨 등의 시 료가 옷 또는 피 부에 묻을 수 있 다.	* 피부에 화상을 입거나 옷이 타는 현상이 생긴다. * 중탕시 주의하지 않으면 화상을 입을 수 있다. * 적정시 유리 기구 파손 으로 상해를 입을 수 있다.	* 산이나 산화제가 묻지 않도 록 실험복을 꼭 착용한다. * 중탕시 화기 및 뜨거운 물에 화상을 입지 않도록 안전 수칙 을 준수한다. * 실험 기구를 실습대 안쪽에 정리하여 실수로 넘어지거나 깨지는 일이 없도록한다.
7	부유 물질 측정	건조 과정에서 화상을 입을 수 있다.	* 건조기를 급히 열면 화 상의 우려가 있다.	* 건조기 온도를 적정한 상태로 유지한다. * 건조기 문을 함부로 여닫지 않는다.

월	실습주 제 (단원명)	위험요인	예상되는 사 고	사고예방대책
9	총 질소 측정	사용되는 산·염 기에 의해 피부 손상의 우려가 있다.	* 시료 셀을 함부로 할 경 우 깨져서 다칠 수 있다.	* 산·염기는 신중하게 다룬다.
			* 산·염기에 의해 피부나 옷의 손상	* 분광광도계는 사용법을 미리 숙지한다.
10	총 인 측정	고압 증기 멸균 기를 사용할 때 화상의 우려가 있다.	* 고압 증기 멸균기의 뚜 껑을 열 때 수증기에 화상 을 입을 수 있다.	* 고압 멸균기를 사용할 때 온 도를 확인하고 뚜껑을 연다.
			* 황산 등 사용되는 시약 에 화상을 입을 수 있다.	* 자외선 분광광도계는 미리 예열하고 사용법을 충분히 익 혀 둔다.
11	구리 농도 측정	사용되는 가스는 함부로 만지거나 조작하면 누출될 위험이 있다	* 가스 누출 사고 발생 위 험	* 적당한 물을 항상 보충해 준 다.
			* 아세틸렌-이산화질소 가 스는 연소속도가 빨라 역 화나 폭발 위험성이 있다	* 실습 중에는 항상 환기시킨 다.
			* 가스에 의한 질식 우려 성이 있다.	* 역화에 주의한다.
12	현미경 관찰	프레파라트를 다 룰 때 유리가 깨 질 수 있다.	* 커버글라스가 쉽게 깨진 다.	* 프레파라트를 만들 때 커버 글라스를 무리하게 누르지 않 는다.
			* 깨진 유리가 잘 보이지 않아 상처를 입을 수 있다	* 조동나사를 조정할 때는 렌 즈에 닿아 프레파라트가 깨지 지 않도록 한다.

환경기술과 안전교육 지도안

실습명	수질관리	일시	2006. 3. 29	지도교사	송 하 길
지도 장소	수질 분석 실습실	대상	2학년	실습 과제명	수소 이온 농도 측정

1. 실습 과제 : 수소 이온 농도 측정

2. 실습 순서 및 안전 수칙

가. 실습 순서

- (1) 유리 전극은 측정 전에 수 시간 이상 물에 담가 둔다.
- (2) 검출부는 물로 잘 씻고, 여지 등으로 가볍게 닦아 낸다.
- (3) 검출부를 시료의 pH 값에 가까운 표준액에 2분 이상 담가 둔다.
- (4) pH 미터의 지시가 표준액의 pH 값이 되도록 영점 조절용 꼭지를 조절한다.
- (5) 인산염 표준액과 검액의 pH의 값에 가까운 표준액으로 보정한다.
- (6) 시료인 검액에 담가 측정된 값을 읽는다.

나. 안전 수칙

- (1) 유리 전극은 사용하지 않을 때에는 증류수에 담아 둔다.
- (2) 비교 전극은 염화칼륨 용액에 넣어 둔다.
- (3) pH11 이상에서 알칼리 금속 이온을 함유하는 액은 오차가 커서 필요한 보정을 한다.

3. 위험요인



▶ pH 미터는 매우 예민한 기구이므로 충격,약품 등에 특히 주의하여야 하며, 유리 전극은 특수한 얇은 유리막으로 되어 있어 가벼운 충격에도 파손된다.

4. 예상되는 사고

- 가. 유리 전극이 파손될 수 있다.
- 나. pH미터의 전원이 물에 닿아 감전될 수 있다.
- 다. pH 측정용 시료에 강산, 강염기가 사용될 경우 피부 손상이 우려된다.
- 라. 사용되는 전극이 깨지면 유리 파편에 상처를 입을 수 있다.

5. 문제 해결



가. 위험 요인의 제거

- (1) 유리 전극은 항상 대에 걸어둔다.
- (2) 사용한 유리 전극은 마르지 않게 증류수가 담긴 비커에 넣는다.
- (3) 시료를 만들 때 pH미터와 적당한 간격을 두고 작업한다.
- (4) 유리 전극을 시료에 넣고 꺼낼 때 조심스럽게 천천히 작업한다.

나. 바른 작업

- (1) 0점 조정이 끝난 전극을 측정하고자 하는 시료에 넣고 안정화 된 후 값을 읽어 기록한다.
- (2) pH 미터는 사용 전 후 항상 청결하게 손질하여 보관한다.

6. 관련지식

가. pH의 정의 : 수소 이온 농도의 지수로서 산과 염기의 세기 정도를 나타내는 값이다.

나. pH는 다음의 식과 같이 수소 이온 농도 $[H]^+$ 의 역수를 상용로그로 나타낸다.

$$pH = \log \frac{1}{[H]^+} = -\log [H]^+$$

다. pH 측정 방법

- (1) pH 지시약을 이용한 방법
- (2) pH 시험지를 이용한 방법
- (3) 만능 지시약
- (4) 유리 전극법 등이 있다.

환경기술과 안전교육 지도안

실습명	수질관리	일시	2006. 4. 26	지도교사	송 하 길
지도 장소	수질 분석 실습실	대상	2학년	실습 과제명	용존 산소 측정

1. 실습 과제 : 용존 산소 측정

2. 실습 순서 및 안전 수칙

가. 실습 순서

- (1) 시료를 사이펀으로 기포가 발생하지 않도록 용존 산소 측정병에 취한다.
- (2) 황산망간 용액 1ml와 알칼리성 요오드화칼륨 용액 1ml를 넣는다.
- (3) 즉시 마개를 닫고 병을 여러번 회전시키며 섞는다.
- (4) 2분 이상 정치시켜 1/3이상 침전시킨다.
- (5) 진한 황산 2ml를 넣고 천천히 흔든다.
- (6) 메스 플라스크로 이 용액을 200ml 취하여 삼각 플라스크에 넣는다.
- (7) 0.025N- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 용액으로 옅은 노란색이 될 때까지 적정한다
- (8) 전분 용액 1ml를 넣는다.
- (9) 청색이 무색이 될 때까지 계속 적정하여 0.025N- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 의 소비량을 읽는다.

나. 안전 수칙

- (1) 시료는 공기와 접촉 되지 않게 채취한다.
- (2) 티오황산나트륨 용액 한 방울에 의해서도 시료 용액의 색이 순간적으로 변할 수 있으므로 신중하게 적정한다.
- (3) 시료의 용존 산소를 고정하거나 요오드를 유리하기 위해 시약은 반드시 순서대로 가해 준다.

3. 위험요인



▶ 시료 중 황산은 강산이다.

4. 예상되는 사고

- 가. 병을 흔들 때 시료가 새어나온다.
- 나. 실험복을 입지 않으면 피부나 옷에 손상을 준다.

5. 문제 해결



가. 위험 요인의 제거

- (1) 마개가 새지 않는지 확인한다.
- (2) 병을 흔들 때는 몸에서 멀리한다.

나. 바른 작업

- (1) 검지 손가락으로 마개를 누르고 가볍게 흔들어 준다.

6. 관련지식

가. 용존 산소(DO:dissolved oxygen) : 물 속에 녹아 있는 산소의 양을 말한다.

나. 용존 산소의 양은 수온, 기압 및 그 밖의 조건에 따라 달라지며, 수온이 높아지면 그 양이 적어지고, 공기 중에 산소가 많아지면 증가한다.

다. 용존 산소의 양이 많을수록 좋은 물이며 용존 산소의 농도가 2ppm 이상이면 썩는 냄새가 나지 않으며, 4ppm 이상이면 물고기가 살 수 있다.

환경기술과 안전교육 지도안

실습명	수질관리	일시	2006. 5. 24	지도교사	송 하 길
지도 장소	수질 분석 실습실	대상	2학년	실습 과제명	BOD 측정

1. 실습 과제 : BOD 측정

2. 실습 순서 및 안전 수칙

가. 실습 순서

- (1) 시료에 NaOH 용액 또는 황산을 가하여 pH가 7이 되도록 조정한다.
- (2) 용존 산소가 과포화된 시료는 중탕하여 20~30℃로 유지하면서 가끔 흔들어 과잉 산소를 제거하고, 다시 20℃로 냉각한다.
- (3) 4개의 용존 산소 측정병을 준비하고, 2개의 용존 산소 측정병에 희석수를 채운다.
- (4) 4개의 용존 산소 측정병에 원수를 첨가한다.
- (5) 나머지 빈 부분의 용적은 희석수로 가득 채우고 공기가 들어가지 않게 마개를 닫는다.
- (6) 1개의 용존 산소 측정병은 즉시 용존 산소의 양을 측정한다.
- (7) 나머지 3개의 용존 산소 측정병은 20℃±1℃에서 5일 동안 배양한다.
- (8) 산소 소비량이 40~70%의 범위인 것을 택하여 용존 산소를 계산한다.

나. 안전 수칙

- (1) 시료중에 호기성 미생물이 존재하지 않거나 충분하지 않을 때에는 희석수에 호기성 미생물을 첨가하여 사용한다.
- (2) 표준 온도 20℃에서 용존 산소가 과포화되어 있는지 확인한다.
- (3) 시료수의 희석은 20℃로 5일동안 보존할 때 최초에 포함된 산소의 40~70%가 소비되도록 한다.

3. 위험요인



- ▶ 뷰렛에 깔때기를 넣을 때 비스듬히 하면 뷰렛이 깨질 수 있다.

4. 예상되는 사고

- 가. 뷰렛이나 깔때기가 깨진다.
- 나. 깨진 유리로 상처를 입을 수 있다.

5. 문제 해결



가. 위험 요인의 제거

- (1) 깔때기를 바로 꽂아 둔다.
- (2) 시료를 따를 때 넘치지 않게 한다.

나. 바른 작업

- (1) 유리로 된 기구이므로 무리한 힘을 가하지 않고 천천히 실험한다.
- (2) 기울이거나 꺾지 않고 똑바로 설치하고 적정한다.

6. 관련지식

가. BOD란 : 물속에서 증식하는 미생물이 유기물을 일정 조건 아래서 일정기간 안에 산화 분해할 때 소비하는 용존 산소량을 말한다.

나. 일반적으로 20℃에서 5일 동안 방치하였을 때 소비되는 산소량을 말한다.

환경기술과 안전교육 지도안

실습명	수질관리	일시	2006. 6. 28	지도교사	송 하 길
지도 장소	수질 분석 실습실	대상	2학년	실습 과제명	COD 측정

1. 실습 과제 : COD 측정

2. 실습 순서 및 안전 수칙

가. 실습 순서

- (1) 300ml의 둥근 플라스크에 적당량의 시료를 넣고 물을 가하여 100ml가 되게한다.
- (2) (1+2)황산 10ml을 넣고 황산은 분말 1g을 넣어 세게 흔들고 수분 동안 방치한다.
- (3) 0.025N-KMnO₄ 용액 10ml를 정확히 넣고 둥근 플라스크에 환류 냉각기를 연결하여 냉가수를 순환시킨다.
- (4) 물 중탕의 수면이 시료 수면보다 높게 하여 30분 동안 가열한다.
- (5) 가열이 끝나면 소량의 증류수로 냉각관 내부를 씻어 내며, 이 때 씻은 액을 플라스크 안으로 흘러들어가도록 하여 냉각관을 떼어 낸다.
- (6) 0.025N-Na₂C₂O₄ 10ml를 넣고 60~70℃를 유지하면서 0.025N-KMnO₄으로 역적정한다.
- (7) 용액의 색이 엷은 분홍색으로 바뀔 때를 종말점으로 한다.
- (8) 물 100ml를 따로 취하여 (1)~(7)의 순서대로 바탕 시험한다.

나. 안전 수칙

- (1) 과망간산칼륨 용액은 강한 산화제이므로 취급에 주의하고, 갈색병에 넣어 보관한다.
- (2) 적정액의 온도인 70~80℃를 유지한다.
- (3) 시료의 양은 30분 가열 반응한 후에 0.025N-KMnO₄의 소모량이 3.5~5.5ml 범위 안에 들도록 취한다.

3. 위험요인



- ▶ 황산이나 과망간산칼륨 등의 시료가 옷 또는 피부에 묻을 수 있다.

4. 예상되는 사고

- 가. 피부에 화상을 입거나 옷이 타는 현상이 생긴다.
- 나. 중탕시 주의하지 않으면 화상을 입을 수 있다.
- 다. 적정시 유리기구 파손으로 인해 상처를 입을 수 있다.

5. 문제 해결



가. 위험 요인의 제거

- (1) 산이나 산화제가 묻지 않도록 실습복을 꼭 착용한다.
- (2) 기구를 정리하여 차분히 실험을 실시한다.

나. 바른 작업

- (1) 실습복을 착용하고 약품을 사용할 때는 특히 주의하여 실습한다.
- (2) 실험도구는 정리정돈을 잘하여 기구가 넘어지거나 실수로 깨는 일이 없도록한다.

6. 관련지식

가. COD(Chemical Oxygen Demand)란 : 생물·화학적 산소 요구량과 더불어 수질 오염을 나타내는 대표적인 지표로서 산화제를 이용하여 폐수 중의 피산화물을 산화시키는 데 필요한 산소량을 말한다.

나. 일반적으로 공장의 폐수는 무기물을 함유하고 있어 BOD측정이 불가능하므로 COD를 측정하며, COD는 단시간에 측정이 가능한 이점이 있다.

환경기술과 안전교육 지도안

실습명	수질관리	일시	2006. 7. 19	지도교사	송 하 길
지도 장소	수질 분석 실습실	대상	2학년	실습 과제명	부유 물질 측정

1. 실습 과제 : 부유 물질 측정

2. 실습 순서 및 안전 수칙

가. 실습 순서

- (1) 거름 종이를 정제수로 세정하여 시계 접시 위에 놓고, 105~110℃의 건조기 속에서 30분 동안 건조한다.
- (2) 건조가 끝나면 데시케이터 속에서 방랭하고 질량을 측정한다.
- (3) 거름종이를 여과기에 설치하고 시료수 적당량을 여과기에 넣어 흡인, 여과한다.
- (4) 시료 용기 및 여과기 벽에 부착한 물질을 정제수로 세척하여 거름종이 위에 씻어 모은다.
- (5) 잔류 물질을 정제수로 3번 정도 세척한다.
- (6) 거름종이를 핀셋으로 떼어 시계 접시 위에 옮겨 놓는다.
- (7) 105~110℃ 건조기 안에서 2시간 정도 건조시킨다.
- (8) 데시케이터 속에서 방랭 후, 그 질량을 측정한다.

나. 안전 수칙

- (1) 건조 과정에서 화상을 입지 않도록 각별히 주의한다.
- (2) 시료를 채취하여 방치하면 미생물의 증식 등에 의하여 질량 변화가 일어날 수 있으므로 곧바로 측정한다.

3. 위험요인



- ▶ 건조 과정에서 화상을 입을 수 있다.

4. 예상되는 사고

- 가. 건조기를 급히 열면 화상 우려가 있다.

5. 문제 해결



가. 위험 요인의 제거

- (1) 건조기의 적정 온도를 준수한다.
- (2) 건조기 문을 함부로 여닫지 않아야한다.

나. 바른 작업

- (1) 시료를 건조기에 넣고 건조기를 조작할 때 정해진 온도와 순서를 따른다.

6. 관련지식

가. 부유 물질 : 물에 녹지 않는 고형 물질로서 유리섬유 거름종이를 통과하지 않는 물질이다.

나. 부유 물질의 농도 : 하·폐수의 특성이나 처리장의 처리 효율을 평가하는 데 이용되며, 침강성 고형물질은 하수 처리장의 1차 침강에 필요한 유속을 결정하는 기초 자료가 된다.

다. 부유 물질이 많을 경우에는 물 속으로 햇빛이 전달되는 것을 막아 식물성 플랑크톤의 광합성 작용을 방해하며, 어류의 아가미에 부착되어 어류를 질식사키는 원인이 된다.

환경기술과 안전교육 지도안

실습명	수질관리	일시	2009. 9. 27	지도교사	송 하 길
지도 장소	수질 분석 실습실	대상	2학년	실습 과제명	총질소 측정

1. 실습 과제 : 총질소 측정

2. 실습 순서 및 안전 수칙

가. 실습 순서

- (1) 분해병에 미지 시료 50ml와 알칼리성 과황산칼륨 용액 10ml를 넣은 후, 마개를 닫고 고압 증기 멸균기에 넣는다.
- (2) 120℃로 30분 동안 가열 분해하고, 분해병을 꺼내어 방랭한다.
- (3) 이 용액 25ml를 취해 50ml 메스플라스크에 넣는다.
- (4) 증류수 50ml를 분해병에 넣고 미지 시료와 같은 방법으로 처리하여 그 중에서 25ml를 50ml의 메스 플라스크에 넣어 바탕 용액으로 한다.
- (5) 미지 시료와 바탕 용액에 염산(1+16) 5ml씩 넣어 pH2~3으로 조정한다.
- (6) 검량선용 표준 용액열을 만든다.
- (7) 자외선 분광 광도계를 이용하여 흡광도를 측정한다.
- (8) 총질소량을 계산한다.

나. 안전 수칙

- (1) Br 이온이나 Cr 이온 및 바닷물 시료에는 적용할 수 없다.
- (2) 실험 시작 전에 자외선 분광광도계를 충분히 예열한다.

3. 위험요인



- ▶ 사용되는 산·염기에 의해 피부 손상의 우려가 있다.

4. 예상되는 사고

- 가. 시료셀을 함부로 할 경우 깨져서 다칠 수 있다.
- 나. 산·염기에 의해서 옷이나 피부의 손상이 우려된다.

5. 문제 해결



가. 위험 요인의 제거

- (1) 산·염기는 신중하게 다룬다.
- (2) 분광광도계는 사용법을 미리 숙지한다.

나. 바른 작업

- (1) 산·염기가 들어있는 시약병들은 분광광도계에서 떨어지게 배치한다.
- (2) 분광광도계 내에서 셀이 깨지거나 넘어지지 않도록한다.

6. 관련지식

가. 질소는 대기 중에 약 80%가 존재하지만 이를 직접적으로 이용할 수 있는 생물은 극히 제한되어 있다.

나. 환경에 질소를 함유하는 물질로는 단백질, 핵산, 질소 산화물, 암모니아 등이 있다

다. 단백질, 핵산 등은 생물들에 의하여 합성되고 생물체를 구성하며 육상과 수중에 많이 존재한다.

라. 자연적으로 발생하는 질소는 대부분 자정작용에 의해 제거되지만, 인위적인 발생의 경우는 자정 능력을 초과할 수 있다.

마. 발생원으로는 분뇨, 농경지, 축산 폐수에서 발생하며, 생활 하수에도 15~50mg/L의 농도로 배출된다.

환경기술과 안전교육 지도안

실습명	수질관리	일시	2006. 10. 25	지도교사	송 하 길
지도 장소	수질 분석 실습실	대상	2학년	실습 과제명	총인 측정

1. 실습 과제 : 총인 측정

2. 실습 순서 및 안전 수칙

가. 실습 순서

- (1) 분석용 시료를 제조한다.
- (2) 바탕 시험액을 제조한다.
- (3) 검량선용 표준 용액열을 제조한다.
- (4) 흡광도를 측정한다.
- (5) 흡광도 값을 계산한다.
- (6) 계산한 것을 표로 작성한다.

나. 안전 수칙

- (1) 발색 시약인 몰리브덴산암모늄·아스코르브산 혼액을 만들 때 시약은 순서대로 첨가해야 한다.
- (2) 고압 증기 멸균기를 사용할 때 화상을 입지 않도록 한다.
- (3) 고압 증기 멸균기의 뚜껑을 열 때에는 반드시 수증기를 배출시키고, 온도가 100℃ 이하임을 확인한다.

3. 위험요인



- ▶ 고압 증기 멸균기를 사용할 때 화상을 입을 수 있다.

4. 예상되는 사고

- 가. 고압 증기 멸균기의 뚜껑을 열 때 수증기에 화상을 입을 수 있다.
- 나. 황산 등 사용되는 시약에 화상을 입을 수 있다.

5. 문제 해결



가. 위험 요인의 제거

- (1) 고압 멸균기를 사용할 때 온도를 확인하고 뚜껑을 연다.
- (2) 자외선 분광광도계는 미리 예열하고 사용법을 충분히 익혀둔다.

나. 바른 작업

- (1) 고압 멸균기를 사용할 때는 온도를 확인하고, 반드시 수증기를 배출 시킨 다음에 뚜껑을 열어야 한다.
- (2) 자외선 분광광도계의 셀은 깨지지 않도록 조심히 다루고 기기 사용법도 지시서의 순서를 따른다.

6. 관련지식

가. 인은 핵산, 복합 유기물, 인광석이나 염의 형태로 대부분 토양층에 함유되어 있어 토양계를 저장고로 한다.

나. 지각에 포함된 양은 많지 않으며, 대부분 비용존상으로 존재하고 있어 순환성이 낮다.

다. 인의 발생원은 다양하여 생활 하수와 산업 폐수에 포함되어 자연수계로 유입되기도 하지만, 농장이나 축산 폐수로부터 발생하는 양도 무시할 수 없다.

라. 생활 하수에는 5~15mg/L 정도의 인이 함유되는 것이 보통인데, 이 중에서 30~50%가 분뇨나 음식물 찌꺼기로부터 유출된다.

환경기술과 안전교육 지도안

실습명	수질관리	일시	2006. 11. 29	지도교사	송 하 길
지도 장소	수질 분석 실습실	대상	2학년	실습 과제명	구리 농도 측정

1. 실습 과제 : 구리 농도 측정

2. 실습 순서 및 안전 수칙

가. 실습 순서

- (1) 시료의 전처리 작업을 시행한다.
- (2) 검량선 작성용 표준 용액을 제조한다.
- (3) 측정 전에 원자 흡광광도계를 켜고 준비한다.
- (4) 가스통의 메인 밸브를 열고, 압력 조절기로 압력을 조절한다.
- (5) 기기의 조건을 설정한다.
- (6) 구리의 표준 용액의 흡광도를 측정한다.

나. 안전 수칙

- (1) 고압 가스의 취급에 각별히 주의한다.
- (2) 가스가 완전히 없어질 때까지 사용하지 않는다.
- (3) 불꽃에 의한 화재에 주의하고 소화기를 준비한다.

3. 위험요인



- ▶ 사용되는 가스는 함부로 만지거나 조작하면 누출될 위험이 있다.

4. 예상되는 사고

- 가. 가스 누출 사고가 발생할 위험이 있다.
- 나. 아세틸렌-이산화질소 가스는 연소 속도가 빨라 역화나 폭발 위험성이 있다.
- 다. 가스에 의한 질식 우려성이 있다.

5. 문제 해결



가. 위험 요인의 제거

- (1) 적당한 물을 항상 보충해 준다.
- (2) 실습 중에는 항상 환기시킨다.
- (3) 역화에 주의한다.

나. 바른 작업

- (1) 고압 가스는 취급에 주의한다.
- (2) 가스 압력을 사용전에 맞춰둔다.
- (3) 불꽃에 의한 화재를 막기 위해 화기를 멀리한다.

6. 관련지식

가. 원자 흡광 광도법을 사용하여 측정한다.

나. 실험실 폐수 100~500ml를 취하여 측정한다.

다. 원자 흡광 광도계는 측정하고자 하는 원소를 원자화한 다음, 여기에 특정 파장을 가한 후 빛의 흡수 정도를 측정하여 원소를 정량 분석하는 기기를 말한다.

라. 광원으로 속 빈 음극 램프를 사용하며 시료 원자화부에서 불꽃에 의해 가열하는 방법이 널리 사용되고, 단색화 장치에서 흡광선의 빛과 음극 램프에서 방출된 흡광선 이외의 스펙트럼을 분리하기 위해 필요하다.

마. 검출기 : 광전 증배관이 사용된다.

바. 렌즈와 슬릿 : 불꽃 원자화 장치에 도달하는 빛의 파장을 원하는 값으로 조절할 수 있다.

환경기술과 안전교육 지도안

실습명	수질관리	일시	2006. 12. 20	지도교사	송 하 길
지도 장소	수질 분석 실습실	대상	2학년	실습 과제명	현미경 관찰

1. 실습 과제 : 현미경 관찰

2. 실습 순서 및 안전 수칙

가. 실습 순서

- (1) 현미경을 안정된 작업대 위에 올려놓고 수평을 맞춘다.
- (2) 회전판을 돌려 저배율 대물 렌즈($\times 10$)가 제물대에 오도록 한다.
- (3) 광원 스위치를 켜고 빛이 잘 통하도록 한다.
- (4) 얇은 프레파라트를 제물대 위에 올려놓고 슬라이드 고정판을 이용하여 표본이 중앙에 오도록 한다.
- (5) 대안 렌즈를 보면서 조리개를 조절하고, 조동 나사를 서서히 돌려 제물대를 상하로 이동시켜 물체가 보이도록 한다.
- (6) 물체가 확인되면 대물 렌즈 회전판을 돌려 고배율 대물 렌즈($\times 40$)로 돌린 후, 미동 나사를 돌려 선명한 상을 찾아 관찰한다.
- (7) 관찰할 때는 양쪽 눈을 떠야 하며, 왼쪽 눈으로는 현미경을, 오른쪽 눈으로는 그 모양을 그림으로 그린다.

나. 안전 수칙

- (1) 현미경은 진동이 없는 안전한 곳에 올려놓고 사용한다.
- (2) 렌즈가 더러워졌을 때에는 렌즈 페이퍼로 가볍게 닦아 낸다.
- (3) 조동 나사를 움직일 때 렌즈와 슬라이드 표면이 충돌하지 않도록 한다.
- (4) 렌즈 오일을 사용한 후에는 렌즈 페이퍼에 크실렌을 적서 닦아낸다.

3. 위험요인



- ▶ 프레파라트를 다룰 때 유리가 깨질 수 있다.

4. 예상되는 사고

가. 커버글라스가 쉽게 깨진다.

나. 깨진 유리가 잘 보이지 않아 상처를 입을 수 있다.

5. 문제 해결



가. 위험 요인의 제거

- (1) 프레파라트를 만들 때 커버글라스를 무리하게 누르지 않는다.
- (2) 조동 나사를 조정할 때는 렌즈에 닿아 프레파라트가 깨지지 않도록 한다.

나. 바른 작업

- (1) 현미경을 사용할 때는 바른자세로 앉는다.
- (2) 눈은 양쪽을 다 뜨고 한눈으로 보고 다른쪽 눈으로는 종이를 보고 그린다.

6. 관련지식

가. 광학 현미경 : 1590년 네덜란드의 얀센이 만들었음.

- (1) 보통 현미경 : 흔히 쓰는 복합 현미경
- (2) 위상차 현미경 : 살아 있는 세포 관찰
- (3) 실체 현미경 : 작은 동물의 해부시

나. 전자 현미경 : 독일의 루스카에 의해 처음 만들어짐.

- (1) 투사 전자 현미경 : 세포 미세 구조의 단면을 관찰
- (2) 주사 전자 현미경 : 재료를 원형 그대로 관찰 가능

교과별 안전교육 지도 요소 추출

(3) 학년 (폐기물처리과) 안전교육 연간 지도 계획

월	실험주제	안전교육요소	안전교육내용
3	<실험실습> 유지 추출 및 비누화값 측정	· 증류 장치에 의한 화상 우려 · 철재 스탠드가 넘어질 우려 · 클램프의 낙하 우려 · 추출장치 낙하에 의한 손상 우려 · 용매가 인화성물질이므로 화재에 주의	· 증류 장치용매의 새어나옴 방지 · 속슬렛 추출장치의 용매가 새지 않도록 주의 · 철재 스탠드의 확실한 고정, · 과도한 진동 금지 · 클램프의 고정
4			
5	<실험실습> 비누의 제조	· 폐액의 끓는 부분에서 넘치지 않도록 주의 · 가성소다 첨가시 강한 발열반응 발생	· 발열반응에 의한 화상에 주의 · 높은 온도에서의 실험이라 주변 장치 다루기 조심 · 대야를 이용시 넘어짐에 주의
6	<실험실습> 표준 용액의 조제	· 측정기구가 유리기구여서 깨질 우려 · 눈 높이는 항상 액면과 수평 · 피펫이나 뷰렛의 끝이 깨지지 않게 주의	· 유리기구 다루기에 신중을 기할 것 · 피펫이나 뷰렛의 끝이 가장 중요하므로 깨짐에 주의 · 조제한 시료는 반드시 유리병에 보관
7	<실험실습> 시료의 채취 및 조제	· 채취 도구의 부식에 유의 · 사용한 도구의 보관에 유의 · 시료 성분의 혼입에 유의	· 채취 도구가 부식할 우려가 있어 기름칠 할 것 · 사용한 도구는 반드시 청결히 세척할 것 · 타 시료의 혼입을 방지하기 위해 반드시 마개 사용
8	<실험실습> 공업용 염산의 순도 측정	· 각종 접시천칭 사용에 주의 · 칭량병 등 유리기구 사용에 유의 · 피펫 사용시 깨질 우려	· 전자천칭 사용후 반드시 약품으로 세척 · 유리기구 사용시 깨지지 않도록 주의 · 피펫의 끝이 깨지지 않도록 주의
9			
10	<실험실습> 부유물질 측정	· 유리섬유 여과지가 찢어질 우려 · 건조기 사용시 화상 우려 · 여과기 사용시 깨질 우려	· 유리섬유가 찢어지지 않도록 조심해서 다룰 것 · 건조기 사용시 반드시 장갑을 착용할 것 · 여과기 사용시 미끄러지지 않도록 주의
11	<실험실습> 수분 및 고형물질 함량 측정	· 사용전압이 높아 감전 우려 · 건조기 사용에 의한 화상 우려 · 전자 천칭사용에 의한 고장우려	· 고전압을 사용시 감전에 조심해서 할것 · 건조기 사용시 반드시 장갑 착용 · 전자천칭 사용 후 약품으로 청결히 할것
12	<실험실습> 강열감량 및 유기물함량 측정	· 사용전압이 높아 감전 우려 · 건조기, 도가니로 사용에 의한 화상 우려 · 전자 천칭사용에 의한 고장우려	· 도가니로 사용시 장갑 착용 및 집게 사용 · 고전압 사용에 의한 감전에 유의 · 전자천칭 사용 후 약품으로 청결히 할 것
2			

1. 가스 안전 사용 요령

지도일시	2006.04.12	지도교사	지도방법
장소	폐기물처리실	김만철	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.

◆ LPG용기보관

- 용기는 화기취급장소(가정시설은 2M이상 유지)를 피하여 옥외에 보관하여야 한다.
- 용기는 직사광선을 받지 아니하도록 하며 불연재료로 보관실을 만들어 설치하고 부식방지를 위해 받침 대위에 놓도록 한다.
- 용기가 넘어지지 않도록 체인이나 끈으로 고정하고 외부에서 쉽게 식별할 수 있도록 경계표시를 한다. (적색으로 화기엄금, 취급자의 접근금지표시)
- 용기는 다용도실, 주방, 지하도(실)등 밀폐된 장소에 보관해서는 절대 안된다.
- 장기간 집을 비울 때는 반드시 용기밸브를 잠궜도록 한다.

◆연소기

가스연소기는 렌지, 주물버너, 휴대용버너, 온수기 등 종류가 다양하며 설치장소는 연소시 필요한 공기가 환기될 수 있는 곳으로 하고 주위에는 가연성물질(빨래, 에어졸 등)을 두지 않도록 함.

◆배관및중간밸브

- 배관은 외부에 누출되게 설치하고 움직이지 않도록 고정해야 한다.
- 호스는 3M이내로 짧게하고 "T"형으로 사용 연결해서는 안된다.
- 호스와 연결된 부분 (연소기, 중간밸브 등)은 밴드로 꼭 조여 가스 누설을 막도록 한다.
- 중간밸브는 연소기와 가까운 곳 즉 조작하기 쉬운 곳에 설치토록 한다.

◆가스누설자동차단기

- 가스누설 자동차단기는 가스누설시 자동으로 검지하여 경보음과 동시에 차단되는 것으로 제어부, 검지부, 차단부로 구성되어 있다.
- 제어부는 조작하기 용이하도록 연소기 주위에 설치한다
- 검지부는 연소기로부터 수평거리 4M이내에 설치한다 (공기보다 가벼운 가스는 천정면 30CM이내 설치, 공기보다 무거운 가스는 바닥면에서 30cm이내 설치)
- 항상 가동될 수 있도록 전기콘센트에 연결시켜 놓도록 한다.

◆가스보일러와순간온수기

- 가스보일러는 연소시에 다량의 공기가 필요하므로 목욕탕 등 환기가 불량한 장소에 설치하면 일산화탄소 중독으로 생명을 잃을 우려가 있다. 그러므로 환기가 양호한 장소에 설치해야 한다.
- 순간온수기는 식기세척 및 샤워 등 단시간 온수필요시에만 사용한다.
- 순간온수기를 난방용으로 변경 사용함은 절대 금지한다.

2. 가스의 안전 사용 방법

지도일시	2006.05.17	지도교사	지도방법
장소	폐기물처리실	김만철	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.

◆ 사용 전

- 가스가 새는 곳이 없는지 냄새가 나지 않는지 확인한다.
- LPG는 바닥으로부터 냄새를 맡는다. LNG는 천정에서 냄새를 맡는다.
- 불쾌한 냄새가 나면 가스가 새고 있는 것이다.
- 가스가 탈 때는 많은 양의 공기가 필요하므로 창문을 열어 신선한 공기로 충분히 실내를 환기시킨다.
- 가스렌지 주위에는 가연성물질(빨래, 에어졸 등)을 가까이 두지 말아야 한다.

◆ 사용 중

- 점화용 콕 손잡이를 천천히 돌려 점화시키고 불이 붙었나 꼭 확인한다.
(불이 붙지 않은 상태로 점화콕크가 열리면 생가스가 누설되어 폭발의 원인이 될 수 있음)
- 파란불꽃이 되도록 공기조절기를 조절한다. 불완전연소시 유독성 일산화탄소가 나오고 연료 소비량도 많아진다.
- 국물이 넘치거나 바람으로 인해 불이 꺼지지 않았는지 옆에서 지켜보도록하고, 가능한 자리를 떠나지 말아야 한다.

◆ 사용 후

- 가스사용후에는 연소기 콕크와 중간밸브를 꼭 잠근다
- 장기간 외출시에는 용기밸브도 잠그는 것이 안전하다, 도시가스의 경우는 메인밸브를 잠그고 도시가스관리사무에 연락하여 필요한 조치를 취한다.
- 가스렌지는 자주 이동하지 말고 한곳에 고정하여 사용한다.

◆ 평소점검 요령

- 비눗물이나 풍뽕물 등으로 배관, 호스 등의 연결부분을 수시로 점검하여 누설 여부를 살펴보아야 한다.
- 가스렌지는 항상 깨끗이 청소하여 버너의 불구멍이 막히지 않도록 하여야 한다.
- 취침전에는 반드시 콕크와 중간밸브가 꼭 잠겨져 있는지 확인 하도록 한다.
- 아이들이 사용하지 못하도록 주의를 반드시 줄것.

◆ 휴대용 부탄 가스렌지 사용법

- 휴대용 가스렌지는 야외에서 사용하도록 만들어 졌다. 부득이 실내에서 사용할 경우에는 밖에서 사용시험을 한 후 이상이 없을때 사용하도록 한다.
- 다 쓴 빈용기(캔)는 잔류가스를 제거한 후 구멍을 내어 화기가 없는 장소에 버리도록 한다.
- 용기(캔)를 접속할 때는 가이드의 요철부가 일직선이 되게하여 완전히 결합이 되게 한다
- 사용중에 가스가 누설되었을 경우 신속히 연결레버를 위로 올려 용기(캔)를 분리시켜야 한다.
- 사용하는 그릇의 바닥이 삼발이보다 넓으면 화기가 가스용기(캔)를 가열 하게 되어 폭발의 원인이 되므로 삼발이보다 큰그릇을 사용하지 않도록 한다.
- 밀폐된 텐트안이나 좁은 방에서는 질식, 화재의 염려가 있으므로 사용하지 않는게 좋다.
- 실내에서 사용시는 반드시 환기를 해야하며 하지 않을시는 일산화탄소가 발생하여 머리가 아프든지 좋지 못한 영향이 온다.

3. 가스 누출시 안전조치 사항

지도일시	2006.06.14	지도교사	지도방법
장소	폐기물처리실	김만철	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.

◆ 가스 누출시 안전 조치

- 가스누설이 발견되면 즉시 연소기콕크, 중간밸브를 잠가야 하며 용기의 밸브를 차단한다.
- 창문을 열어 환기를 시킨 후 바닥에 남아 있는 가스를 비나 방석으로 쓸어낸다.
- 주변의 불씨(연탄불 등)을 멀리한다.
- 환풍기, 선풍기 등 전기기구들을 절대로 만져서는 안된다.
- 스위치를 끄거나 켜면 스파크가 발생하여 폭발이 일어날 가능성이 높기 때문에 특히 유의해야 하며
- 즉시 가스판매소나 도시가스 지역관리소에 연락하여 안전조치를 받아야 한다.

◆ 가스종류에 맞는 용품구입

- 각종 가스용품은 LPG 가스용과 도시가스용으로 구분되므로 현재 사용중인 가스에 맞는 제품을 구입 해야하며 반드시 용품에 부착된 취급설명서를 읽어보고 사용

◆ 가스용품 구입시는 한국가스안전공사의 검사품이나 K.S 표시 제품만을 구입

- 한국가스안전공사 합격표시품
- 한국공업규격 K.S표시품

◆ 무허가 불량제품 사용자제

- 휴대용 연소기중 제조회사 표시가 불명하거나 저렴한 가격으로 노상에서 판매하는 용품은 무허가 불량제품이므로 구입치 않는 것이 좋음.

4. 유해화학물질의 옥외 저장시 안전조치

지도일시	2006.06.28	지도교사	지도방법
장소	폐기물처리실	김만철	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.

◆ 밀폐용기

- (1) 화학물질의 저장 장소는 위험원과 작업장으로부터 가능한 한 멀리 떨어진 위치이어야 한다.
- (2) 화학물질의 저장 장소는 담장 또는 펜스로 둘러싸는 등 근로자들 의 접근이 용이하지 않도록 한다.
- (3) 캔, 드럼 등의 용기에 들어있는 화학물질을 저장할 경우에는 빗물 등에 의한 침수 방지와 용기 부식 및 훼손 방지를 위해 받침대를 두고 그 위에 저장한다.
- (4) 옥외저장 화학물질 용기는 빗물이나 태양광선에 의해 손상되지 않는 재질이어야 한다.
- (5) 빗물이나 태양광선에 의해 손상의 우려가 있는 용기는 천막이나 지붕을 설치한 곳에 둔다.
- (6) 용기는 밀봉하여 보관하여야 한다.
- (7) 저장장소 주위에는 배수로를 설치하고 배수로의 최종 출구 쪽에는 화학물질의 누설 시 누설 범위를 축소시키기 위한 차단장치를 설치한다.
- (8) 저장장소에는 출입이 용이한 장소에 유사시에 대비하여 소화기나 소화전을 비치한다.
- (9) 누설 시 반응, 혼합 등에 의해 화재, 폭발을 유발시키거나 독성이 강한 유해가스가 발생할 우려가 있는 물질은 별도 장소에 저장한다.
- (10) 용기가 새거나 누출되거나 손상되는 지를 항상 관리해야 하고 적절한 높이로 쌓아두어야 한다.
- (11) 저장장소 안이나 가까이에서 용접작업이나 흡연을 하지 않도록해야 한다.

◆ 탱크 내 저장

- (1) 저장탱크는 저장하는 화학물질의 성질에 따라 적당한 재질, 두께 및 구조를 갖추어야 한다.
- (2) 저장장소는 외부의 위험원과 작업장으로부터 가능한 한 멀리 떨어져야한다.
- (3) 누설 시에 대비하여 방유제를 설치하고 평상시에는 외부와 연결이 되지 않고 차단된 상태로 유지되어야 한다. 빗물이 방유제 내에 고일 경우 수시로 배수해 주어야 한다.
- (4) 저장 탱크 내에 저장된 화학물질에서 발생하는 가스, 증기, 미스트, 흙 또는 분진(이하 가스 등 이라 한다)발생을 최소화 할 수 있는 설비를 갖춘다.
- (5) 탱크는 뚜껑을 설치하여야 하고 가스 등의 발생에 대비하여 벤트 라인 또는 안전밸브를 설치해야 한다.
- (6) 저장 탱크 내의 화학물질에 대한 화재 발생 시에 대비하여 소화설비를 갖추어야 한다.
- (7) 가스 등이 발생하는 저장 탱크의 벤트나 안전밸브는 공기정화장치와 연결한다.
- (8) 공기정화장치는 당해 화학물질에서 발생하는 가스 등을 효율적으로 포집할 수 있는 성능을 갖추어야 하고 상시 가동해야 한다.
- (9) 탱크에 저장된 화학물질의 양을 쉽게 알 수 있는 레벨게이지를 설치해야 한다.

◆ 펫트 내에 저장

- (1) 펫트에 화학물질을 저장할 때에는 덮개와 펫트 내의 가스 등을 배기하기 위한 닥트를 설치하고 공기정화장치에 연결한다.
- (2) 덮개가 쉽게 움직이지 않을 정도로 큰 경우에는 개폐문을 설치해야 하며 평상시에는 닫아두어야 한다.
- (3) 개폐문을 열었을 때 공기의 흐름이 개폐문 안쪽으로 이루어지도록 닥트를 통해 배기되어야 한다.
- (4) 공기정화장치는 당해 물질에서 발생하는 가스 등을 효율적으로 흡수, 포집할 수 있는 성능을 갖추어야 하고 상시 가동해야 한다.

5. 유해화학물질의 옥내 저장시 안전조치

지도일시	2006.08.30	지도교사	지도방법
장소	폐기물처리실	김만철	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.

◆ 밀폐 용기

- (1) 용기는 밀봉된 상태로 저장해야 하고 개봉하여 사용중인 용기도 저장할 경우에는 용기를 밀봉해야 한다.
- (2) 누설 시 반응, 혼합 등에 의해 화재 폭발을 유발시키거나 독성이 강한유해 가스가 발생할 우려가 있는 화학물질은 별도 장소에 저장한다.
- (3) 화학물질을 저장할 경우 화학물질의 종류별로 분리 저장해야 한다.
- (4) 용기가 새거나 녹슬거나 손상되는 지를 항상 관리하고 적절한 높이로 쌓아두어야 한다.
- (5) 인화성 물질을 저장하는 장소에는 점화원이 되는 물질을 두지 않아야 하며, 전기 설비는 방폭형으로 설치해야 한다.
- (6) 용기 내의 화학물질에서 발생하는 가스 등을 옥외로 배기하도록 다음 각호의 요건에 맞는 환기설비가 설치되어야 한다.
 - (가) 지붕과 벽을 통한 환기가 동시에 이루어지도록 한다.
 - (나) 발생하는 가스 등의 물리적 성질에 따라 상부, 하부에 적절한 배기장치를 설치해야 한다.
 - (다) 작업장과 연결된 저장 장소의 배기 공기가 작업장으로 유입되지 않도록 한다.
 - (라) 환기설비는 상시 가동해야 한다.

◆ 탱크 내 저장

- (1) 저장탱크는 저장하는 화학물질의 성질에 따라 적당한 재질과 두께, 구조를 갖추어야 한다.
- (2) 저장장소는 외부의 위험원과 작업장으로부터 가능한 한 멀리 떨어져야 한다.
- (3) 탱크 내의 부속설비에서 누설이 생기지 않도록 미리 예방 정비하고 누설 부분은 즉시 수리해야 한다.
- (4) 저장 탱크 내에 저장된 화학물질에서 발생하는 가스 등의 발생을 최소화 할 수 있는 설비를 갖추어야 한다.
- (5) 저장 탱크 주위에는 화재 발생 시에 대비하여 소화 설비를 갖추어야 한다.
- (6) 탱크에는 맨홀을 설치하여야 하고 가스 등의 발생에 대비하여 벤 트라인 또는 안전밸브를 설치해야 한다.
- (7) 가스 등이 발생하는 저장 탱크의 벤트나 안전밸브는 공기정화장치와 연결한다.
- (8) 공기정화장치는 당해 화학물질의 가스 등을 효율적으로 흡수 포집할 수 있는 성능을 갖추어야 하고 상시 가동해야 한다.
- (9) 상부가 개방된 탱크에 분말 등 고체 물질을 저장할 시에는 기류에 의해 비산되지 않도록 덮개를 설치하는 등의 조치를 취해야 한다.

◆ 작업장 내 저장

- (1) 작업장 내에는 당해 작업에 소요되는 최소한의 양을 저장해야 한다.
- (2) 저장된 용기는 밀봉하여 저장하여야 하며 가스 등이 발생할 우려가 있을 경우에는 덕트를 설치하고 공기정화장치에 연결시키거나 환기설비가 설치된 곳에 둔다.

◆ 벌크(BULK) 상태로 저장

저장된 화학물질이 유출되거나 비산되지 않도록 덮개를 설치하거나 살수 등의 조치를 취해야 한다.

◆ 누출감지 및 화재폭발 등 예방

화학물질의 저장설비와 저장과 관련된 부속 설비에는 가스누출감지 경보기, 긴급차단밸브, 화재폭발방지설비를 갖추어 당해 물질의 유해 위험성에 대비하여야 한다.

6. 화학물질의 취급과 운반

지도일시	2006.09.13	지도교사	지도방법
장소	폐기물처리실	김만철	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.

◆포장

- (1) 화학물질을 취급하거나 저장, 적재, 입출고 중에 내용물이 유출되지 않도록 포장해야한다.
- (2) 용기는 화학물질의 품질을 떨어뜨리거나 변형, 손상되지 않는 재질이어야 하고 화학물질의 성질에 따라 적당한 재질, 두께 및 구조를 갖추어야 한다.
- (3) 운반 도중 파손되거나 누설 위험이 있는 용기를 사용해서는 안된다.
단 화학물질의 성질 상 유리 등 파손 우려가 있는 용기를 불가피하게 사용한 화학물질의 운송 시에는 충격에 견딜 수 있는 충진재를 사용하고 포장을 견고히 하여 운반 도중 파손되지 않도록 한다.
- (4) 뚜껑을 포함하여 용기의 재질이 화학물질과 반응을 일으키지 않아야 한다.
- (5) 용기의 모든 부분들은 온도, 압력, 습도와 같은 대기조건에 영향을 받지 않아야 한다.
- (6) 화학물질의 용기는 사용자가 처음 개봉할 때 파손될 수 있도록 한실(Seal)이 있어야 하고 사용자가 사용 후 다시 잠글 수 있는 밀봉 뚜껑이 있어야한다.
- (7) 용기와 포장재에는 화학물질의 명칭, 경고표지등 정보가 표시되어 있어야 한다.

◆운반

- (1) 화학물질을 실은 차량을 방치해두지 않도록 한다.
- (2) 공공장소에서 화학물질을 하역하거나 적재할 때에는 안전요원의 도움을 받아야 한다.
- (3) 화학물질을 하역하는 동안 차량 안에서 담배를 피워서는 안 된다.
- (4) 화학물질이 적재된 장소에서 화기를 취급해서는 안 된다.
- (5) 화학물질을 하역하거나 적재할 때에는 차량엔진을 끄도록 한다.
- (6) 화학물질이 음식물이나 가축사료와 접촉하지 않도록 한다.
- (7) 운반하는 화학물질과 차량에는 화학물질의 명칭 및 경고표지를 부착하고 안전속도를 준수하여야 한다.
- (8) 위험물질은 별도로 구분하여 운반해야 한다.
- (9) 운반할 때 화학물질의 용기는 바로 세워야 하고 움직이지 않도록 고정 시킨다.
- (10) 차량을 이용하여 화학물질을 운반 할 때에는 규정된 제한속도를 준수한다.
- (11) 화학물질을 하역하거나 적재할 때에는 적절한 안전장구를 갖춘다.
- (12) 화학물질을 운송하는 차량의 기사 또는 운반하는 자는 당해 화학 물질의 성질, 취급시 주의사항, 누설 등 위급사항 발생시 조치사항에 대한 교육을 받은 자이어야 한다.
- (13) 대중 교통수단을 이용하여 화학물질을 운반해서는 안 된다.
- (14) 화학물질을 우편으로 보내어서는 안 된다.
- (15) 차량의 운전석이나 승객이 타는 자리 옆에 화학물질을 두어서는 안된다.

7. 실험실원의 건강관리

지도일시	2006. 10. 18	지도교사	지도방법
장소	폐기물처리실	김만철	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.

◆ 근로자 개인 위생관리

화학물질을 저장, 취급하는 근로자는 당해 화학물질이 호흡기, 피부 또는 입을 통해 들어오는 것을 최소화 할 수 있도록 개인 위생관리를 철저히 해야 한다.

◆ 응급조치

화학물질의 저장, 취급으로 인한 긴급사고가 발생하였을 경우에는 다음 각호와 같은 응급조치를 취하여야 한다.

- (1) 신체나 피부에 접촉된 경우 즉시 많은 양의 물로 씻어내고 의사의 진단을 받는다.
- (2) 호흡기 관련 사고가 발생된 경우 공기호흡기의 사용과 인공호흡을 실시하면서 의사에게 인계한다.
- (3) 화학물질을 입으로 삼킨 경우 즉시 토하게 하고 의사에게 인계한다.

◆ 건강진단

- (1) 화학물질의 저장, 취급작업을 행하는 근로자에 대하여는 채용 시 건강진단, 특수건강진단을 실시하여야 한다.
- (2) 특수건강진단 방법은 근로자 건강진단 실시 규정(노동부 고시)에 따른다.

◆ 개인보호구

화학물질을 저장, 취급하는 작업자는 화학물질에 의한 건강장해 예방을 위하여 화학물질의 종류, 작업방법 및 작업 장소에 따라 적절한 개인보호구를 사용하여야 한다.

8. 실험 기구의 취급

지도일시	2006. 11. 08	지도교사	지도방법
장소	폐기물처리실	김만철	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.

◆ 장치·기기의 설치순서

- (1) 탭, 탱크, 열교환기, 공기압축기, 펌프 등이 화학설비의 주요 기기이므로 이 기기들의 배치에 따라 설치순서를 결정하여야 한다.
- (2) 플랜트의 중심부에 대형기기가 설치되는 경우에는 기기설치용 건설기계가 사용됨으로 인하여 인입에 필요한 통로가 막혀 다른 기기의 반입이 제약을 받게 되므로 이를 공정계획 수립시 반영하여야 한다.
- (3) 공간이 충분한 장소에 건설하는 플랜트에서는 규모가 큰 기기를 우선적으로 설치하는 공정계획을 수립하여야 한다.
- (4) 아주 협소한 장소에 기계장치가 이미 설치되어 운전되는 상태에서 작업하는 경우에는 구체적인 설치작업계획을 수립하여야 한다.
- (5) 파이프랙(PIPE RACK)의 설치 공사시에는 랙 위에 설치되는 배관은 물론 그 밑에 설치되는 펌프류의 설치공사를 일체 진행하지 않아야 한다.
- (6) 건설공사의 공정을 준수하기 위해서는 종합계획 및 배관공사의 진도를 파악하여야 한다.

◆ 설치작업시 고려사항

- (1) 입지조건에 따른 설치공사의 방법을 상세히 조사하고, 각종 검토하여 공정 및 설치작업계획을 수립함과 동시에 그 내용을 작업 관련자 전원에게 알려야 한다.
- (2) 설치공사를 계획할 때에, 보유 또는 조달 가능한 장비, 입지조건에 따라 제약을 받는 주위의 상황, 장애물의 유무에 따라 가장 적당한 방법을 선정하고, 작업방법을 하나로 통일시켜야 한다.
- (3) 이동식 크레인을 사용하는 경우에는 과부하가 걸리지 않도록 작업반경에 따라 정해지는 권상능력 범위내에서 작업하여야 한다. 더우기 설치현장은 부지가 정지가 되어 있지 않아 지내력이 충분하기 않은 경우가 많으므로 크레인의 운행 및 설치 등의 작업시에는 지반의 보강에 세심한 검토를 하여야 한다.
- (4) 작업완료 후에는 그 성과에 관하여 평가한 후 작업관련자의 설치 및 안전 관리 능력향상을 도모하도록 한다.

◆ 작업원의 적정 배치

설치작업량, 중요도에 따라서 작업의 내용과 취급상의 요점을 충분히 이해한 후 작업에 임하도록 작업원 각자의 작업내용을 정확히 숙지시킨 후 작업에 배치하여야 한다.

◆ 안전관리 담당

설치현장의 안전관리는 안전관리자 책임자 또는 안전관리자를 중심으로 하여 설치책임자가 협력 참가하여 안전관리를 담당한다.

◆ 기능을 고려하여 책임자 또는 운전자 등 지명

- (1) 화기작업 업무
- (2) 동력에 의한 권상기의 운전업무
- (3) 제한하중 5톤 미만의 양화장치 운전업무
- (4) 원동기(정격출력 7.5KW 미만의 전동기 제외)의 운전 또는 운전중에 청소, 주유 또는 검사
- (5) 제한하중 3톤 미만의 양화장치의 줄걸이 업무
- (6) 용접 업무
- (7) 동력에 의한 토목용 기계의 운전업무

9. 실험실 기기 및 배관의 설치

지도일시	2006. 11. 29	지도교사	지도방법
장소	폐기물처리실	김만철	수업 전 약 10분 정도 다음 내용을 이용하여 학생들의 토론할 수 있도록 유도한다.

◆ 기기 및 배관의 설치

- (1) 펌프 혹은 밸브 등의 패킹류에 관해서는 반드시 그 재질을 조사하고, 다음에 체결력을 확인한다.
- (2) 기기는 패커 플레이트(PACKER PLATE)를 설치하고 규격 웨지(WEDGE)를 사용하여 설치한다.
- (3) 탭, 탱크, 배관내에서의 용접시점에는 먼저 접지를 확인한 다음에 반드시 전격방지장치를 사용한다.
- (4) 탭, 탱크, 열교환기의 수직, 수평, 경사의 기준 및 허용치를 정한다. 측정치는 기록을 남긴다.
- (5) 탭류의 수직도의 측정은 열팽창을 고려하여 태양광선이 내려 쏘이는 시간을 피하여 실시한다.
- (6) 배관의 열팽창에 대한 앵커지점이 정확하게 시공되고 있는가를 확인한다.
- (7) 신축계수를 사용하는 경우, 테스트시와 정상시의 연결볼트의 취급방법과 앵커지점이 정확한가를 확인한다.
- (8) 플랜트가 시운전 예비 조작으로 가열, 냉각되면 팽창·수축에 의한 굽힘, 접착, 힘, 헐거워짐 등이 발생하므로 클램프, 서포르트 고정 및 볼트의 조임상태 등을 재점검하여 이상부분을 수정한다.
- (9) 수평 압력용기, 열교환기 등의 지지대 하부판과 기초에 설치된 바닥판이 열팽창에 의해 슬라이딩이 가능한가를 확인한다.
- (10) 탱크, 배관 등은 설계도에 따라 설치기초의 강도를 조사한다.
- (11) 배관에 임시로 설치되는 맹판(BLIND FLANGE)의 강도, 설치 및 해체를 관리한다. 맹판에는 치수별로 번호를 붙여 총매수를 기록하고 회수 후에는 매수를 조사한다.
- (12) 투명 맹판의 관리, 보관을 실시한다.
- (13) 기계와 배관간의 수평 및 위치 정렬을 반드시 실시한다.
- (14) 가열로에서는 관 끝단의 흠집, 외관상의 거칠기, 관 헤더의 치수, 확관율의 기준을 정한다.
- (15) 탭, 탱크류의 맨홀 가스킷은 시운전 전에 도면에 제시된 본래의 가스킷을 설치한다.
- (16) 임시 패킹이라 할지라도 맹판을 사용해서는 안된다.
- (17) 가스킷, 패킹류에 바르는 컴파운드의 종류, 사용기준을 결정한다.
- (18) 보강판의 공기빼기 구멍은 시험후에 반드시 개방한 채로 놓아둔다.
- (19) 안전밸브의 방출관 최하부에는 반드시 드레인을 둔다.
- (20) 탭, 탱크류의 충수시험 후에 배수시킬 때에는 충분히 구경이 큰 헤더를 개방하여 놓는다.
- (21) 이종금속의 용접에 관해서는 충분히 입증된 방법에 의하여 시공한다.
- (22) 가열로 내화물의 재료는 양생기준을 결정한다. 특히 동절기에 시공할 때에는 주의하여야 한다.
- (23) 기기와 배관상에 설치된 첫번째 밸브사이의 중간지점에 플랜지가 있는 경우에는 플랜지 볼트로써 규정된 재질의 스타드볼트를 사용한다.
- (24) 탱크의 지붕판, 측판의 조립용접시에는 직사 태양광선의 유무에 따라서 변형이 발생하기 쉬우므로 주의하여야 한다.
- (25) 보온용 재료를 잘못 사용하면 화재가 발생하기 쉬우므로 용도를 제한하여 사용한다.
- (26) 배수관의 구매를 확인한다.

교과별 안전교육 지도 요소 추출

(3) 학년 (전자전산응용과) 안전교육 연간 지도 계획

월	주	단원명	실험주제	위험요인	사고예방 대책
3	1	1. 전기안전	<실험 실습> 감전, 합선, 누전	감전, 합선, 누전	접지 정격 퓨즈 사용 고장, 불량 제품사용 안하기
	2				
	3				
	4				
	5				
4	1	2. 전기안전	<실험 실습> 스위치,콘센트 사용 스위치, 콘센트 설치	· 감전 사고 · 스위치 과열 · 콘센트 과열	· 적정전압 확인, 장갑 사용 · 물에 손이 닿지 않도록 주의 · 규격에 맞는 전선 사용
	2				
	3				
5	4				
	1				
	2				
6	3	3. 전기안전	<실험 실습> 백열전구 설치 백열전구 소켓	1. 백열전구가 직부 조명 등 뒷 판에 단지 않게 한다. 2. 전구가 클러브에 닿지 않게 조절이 필요하다.	전구가 깨졌을 경우 대처 방법 1. 스위치를 내린다 2. 깨진 유리를 밟지 않도록 한다.
	4				
	5				
	1				
7	2				
8	4				
9	1	4. 납땜안전	<실험 실습> 납땜전 안전 수칙	납땜 시작 전 안전수칙을 확인 하고 핀셋과 스트립 퍼를 사용하여 부품에 손이 찢리거나 베지 않도록 한다.	납땜 시에는 화상에 주의 주위에 안전을 위협하는 요소가 있는지 살펴봄
	2				
	3				
	4				
	5				
10	1				
	2				
	3				
	4				
11	5				
	1	5. 납땜안전	<실험 실습> 납땜 중, 후 안전 수칙	납땜시에는 화상에 주의 브러쉬로 먼지나 이물질 제거 이석금지 부품을 자를 때는 안전한 방법으로 리드선이 아래로 향하게 한다.	기관의 표면 상태가 깨끗해야 함 브러쉬로 먼지나 이물질을 제거 인두는 와트수가 낮고 순간 가열기능이 있으며 팁의 정밀도가 우수한 인두
	2				
	3				
	4				
12	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
2	1				

전자전산응용과 안전교육 교수-학습 지도안

단원명	전기전자실습	일시	4월 3주 1차시	지도교사	이 동 훈
지도장소	전자응용실	대상	3학년	안전영역	전기안전
학습목표	감전의 정의와 그 방지대책을 이해하고 감전 시 대처법에 대해 말 할 수 있다.				
지도내용	1. 감전의 정의 2. 감전사고 방지 대책 3. 감전 시 대처 방안				
학습과정	교수·학습 활동			자료 및 유의점	비고
도입	◆ 일상 생활에서 감전이 될 수 있는 환경을 살펴 본다 ◆ 감전 시 안전사고의 종류를 발표한다. 감전이란 전기가 누전되어서 흐를때 사람이나 동물이 전기에 접촉되어 <u>전류가 인체에 통하게 되어 전기를 느끼는 현상</u>을 말합니다.			선천적인 경우를 제외한 안전사고에 의한 내용을 알아본다.	10분
전개	감전사고 방지 대책 1. 전기기기 및 배선 등의 충전부는 노출시켜서는 안 됩니다. 2. 전기기기 사용 시 필히 접지를 시켜야 합니다. 3. 누전차단기를 설치하여 감전사고의 재해를 방지하여야 합니다. 4. 전기기기의 스위치 조작은 함부로 만지지 말아야 합니다. 5. 젖은 손이나 물기 있는 손으로 전기기기를 만지면 안됩니다. 6. 안전기에는 반드시 정격퓨즈를 사용하여야 합니다. 7. 불량한 제품이나 고장난 제품을 사용하지 말아야 합니다.			안전사고에 대한 VTR상영 및 파워포인트자료 제시	25분
정리	◆ <u>안전사고 때의 응급처치법</u>을 알아본다. 감전사고 발생 시 응급 처치 1. 먼저 전원스위치를 내리고 감전자를 안전한 장소로 이동시킵니다 2. 구급차나, 구조차가 도착 하기 전에는 긴급조치사항으로 환자를 관찰한 뒤 의식이 없거나 호흡, 심장의 정지 또는 출혈이 심한경우필요에 따라 <u>인공호흡, 심장마사지 및 지혈을 시켜 줍니다.</u>			응급처치에 대해 예를 들어가며 설명한다.	10분
과제 및 평가	◆ 인공호흡과 심장마사지를 조사한다.			과제를 PPT로 제시 후 발표하도록 한다.	5분

전자전산응용과 안전교육 교수-학습 지도안

단원명	전기전자실습	일시	4월 4주 2차시	지도교사	이 동 훈
지도장소	전자응용실	대상	3학년	안전영역	전기안전
학습목표	합선의 정의와 그 방지대책을 이해하고 합선 시 대처법에 대해 말 할 수 있다.				
지도내용	1. 합선의 정의 2. 합선사고 방지 대책 3. 합선 시 대처 방안				
학습과정	교수·학습 활동			자료 및 유의점	비고
도입	◆ 일상 생활에서 합선이 될 수 있는 환경을 살펴 본다 ◆ 합선 시 안전사고의 종류를 발표한다. 합선이란 가정의 배선이나 배선기구의 용량을 무시한 전기기기의 과다 사용 시 과전류로 인한 열의 발생으로 전선피복이 녹아 양극과 음극으로 된 두 전선이 맞닿은 상태로 이때 스파크와 불꽃이 동시에 일어나 고열이 발생하는 경우를 말합니다.			선천적인 경우를 제외한 안전사고에 의한 내용을 알아본다.	10분
전개	합선사고 방지 대책 용량이 큰 전기기기의 동시 사용과 한 개의 콘센트에 문어발식 배선으로 전기를 사용하지 말아야 하며, 노후된 배선에서 전선의 피복이 벗겨져 합선되는 경우가 많으므로 전기설비 관리에 유의해야 하고, 과전류 발생시 전기를 차단하는 정격용량의 퓨즈 또는 차단기를 설치하여 사용하여야 합니다			안전사고에 대한 VTR상영 및 파워포인트자료 제시	25분
정리	◆ 안전사고 때의 응급처치법을 알아본다. 합선사고 발생 시 대책 1. 먼저 전원스위치를 내립니다. 2. 대부분 화재로 연결되는 경우가 많으므로 소화기를 동원하여 초기에 화재를 진압합니다. 3. 노약자와 환자, 여성을 먼저 대피시킨다.			응급처치에 대해 예를 들어가며 설명한다.	10분
과제 및 평가	◆ 소화기 사용법을 익힌다.			과제를 PPT로 제시 후 발표하도록 한다.	5분

전자전산응용과 안전교육 교수-학습 지도안

단원명	전기전자실습	일시	5월 3주 3차시	지도교사	이 동 훈
지도장소	전자응용실	대상	3학년	안전영역	전기안전
학습목표	누전의 정의와 그 방지대책을 이해하고 누전 시 대처법에 대해 말 할 수 있다.				
지도내용	1. 누전의 정의 2. 누전사고 방지 대책 3. 누전 시 대처 방안				
학습과정	교수·학습 활동			자료 및 유의점	비고
도입	◆ 일상 생활에서 누전이 될 수 있는 환경을 살펴 본다 ◆ 누전 시 안전사고의 종류를 발표한다. 누전이란, 전류가 흘러야 할 정상적인 도선으로 흐르지 않고 전선피복이 손상되어 전기가 새고 있거나, 손상된 피복으로 다른 전기기계나, 전기기구, 금속재료 등으로 흘러가는 현상을 말합니다.			선천적인 경우를 제외한 안전사고에 의한 내용을 알아본다.	10분
전개	누전 확인 방법 가정에 있는 모든 전기 스위치를 끄고, 가전기구의 플러그를 모두 빼놓은 후에 배전반의 <u>전력량계가 작동하고 있으면 가정 어딘가에</u>서 누전이 있다는 것을 확인할 수 있습니다.			안전사고에 대한 VTR상영 및 파워포인트자료 제시	25분
정리	◆ 안전사고 때의 응급처치법을 알아본다. 누전 예방 대책 <u>누전차단기를 설치하여 누전 발생시 자동으로 전기가 차단되어</u> 안전하게 사용할 수 있게 하고, 전기기계, 기구에 접지를 설치하는 것이 좋은 방법입니다.			응급처치에 대해 예를 들어가며 설명한다.	10분
과제 및 평가	◆ 가정에 누전차단기를 찾아봅시다.			과제를 PPT로 제시 후 발표하도록 한다.	5분

전자전산응용과 안전교육 교수-학습 지도안

단원명	전기전자실습	일시	5월 4주 4차시	지도교사	이 동 훈
지도장소	전자응용실	대상	3학년	안전영역	전기안전
학습목표	스위치, 콘센트의 올바른 사용 방법을 이해하고 설명할 수 있다.				
지도내용	1. 스위치의 정의 2. 스위치, 콘센트의 올바른 사용 방법				
학습과정	교수·학습 활동			자료 및 유의점	비고
도입	◆ 우리 집에 스위치는 몇 개인가? 스위치 과열상태 로 인하여 스위치 내부의 단자는 전선에 의하여 단선이 되고 커버는 과열에 의하여 녹아 내리는 상황			선천적인 경우를 제외한 안전사고에 의한 내용을 알아본다.	10분
전개	콘센트 과열방지 주방의 스위치의 전선은 1.6mm 사용 스위치에서 아래의 콘센트의 전선도 1.6mm사용 주 원인은 스위치의 공통선의 연결을 스위치 단자에서 연결한 상태에서 콘센트로 연결이 된 상태가 주 원인이며 다음은 콘센트 부하 설비를 한개의 콘센트에서 주방의 전자제품을 사용하는 원인이 된다.			안전사고에 대한 VTR상영 및 파워포인트자료 제시	25분
정리	◆ 안전사고 때의 응급처치법을 알아본다. 적당한 전선은 최소 2.0mm 사용 콘센트는 최소 2개 이상이 되어야 하며 주방의 전등 회로와 콘센트 회로가 같은 차단기의 사용한다.			응급처치에 대해 예를 들어가며 설명한다.	10분
과제 및 평가	◆ 주방에 사용하고 있는 콘센트에 몇 개의 전자제품이 연결되어 있는지 살펴본다.			과제를 PPT로 제시 후 발표하도록 한다.	5분

전자전산응용과 안전교육 교수-학습 지도안

단원명	전기전자실습	일시	6월 1주 5차시	지도교사	이 동 훈
지도장소	전자응용실	대상	3학년	안전영역	전기안전
학습목표	스위치, 콘센트의 올바른 설치방법을 이해하고 설명할 수 있다.				
지도내용	1. 스위치, 콘센트의 설치방법				
학습과정	교수·학습 활동			자료 및 유의점	비고
도입	◆ 우리 집에 콘센트의 모양은 어떠한가? 스위치 과열상태 로 인하여 스위치 내부의 단자는 전선에 의하여 단선이 되고 커버는 과열에 의하여 녹아 내리는 상황			선천적인 경우를 제외한 안전사고에 의한 내용을 알아본다.	10분
전개	전기의 사용은 전등을 켜기 위하여 스위치가 있고 전자 제품 사용을 위하여 콘센트가 있다. 스위치 콘센트 부착 시 많은 작업을 하는 것도 좋지만 한 번의 시공으로 재시공이 되지 않게 하는 작업이 우선으로 한다. 많은 작업을 하고 한 개의 하자가 생기게 되면 여러 개의 스위치 콘센트를 점검하는 결과도 생긴다. 한 개의 스위치 콘센트 전등의 설치에도 완전한 설치가 되도록 정성의 작업이 필요 하다는 것이다 고장 하자 누전 등에는 기본의 작업에서 가장 많이 생긴다 누전의 원인도 결과는 기본의 설치 시 누전에 대비한 설치가 되어야 하고 조명등의 설치에도 안전하게 천정의 고정대에 고정을 하여야 한다.			안전사고에 대한 VTR상영 및 파워포인트자료 제시	25분
정리	◆ 콘센트 설치에 대하여 알아보자. 기존의 보이는 상태에서 전등 설치 시 하자가 생길수가 있다 콘센트 부착 시에도 콘센트의 회로에 의하여 전선의 결선을 하고 콘센트 부착과 콘센트 단자에서의 연결 등이 있다.			응급처치에 대해 예를 들어가며 설명한다.	10분
과제 및 평가	◆ 주방에 사용하고 있는 콘센트에 몇 개의 전자제품이 연결되어 있는지 살펴본다.			과제를 PPT로 제시 후 발표하도록 한다.	5분

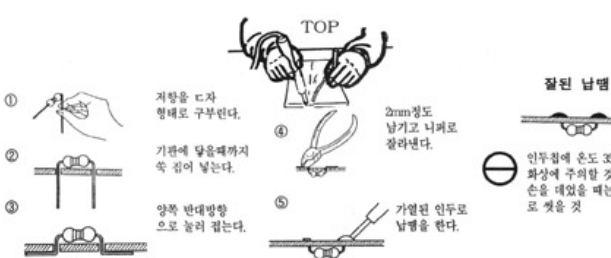
전자전산응용과 안전교육 교수-학습 지도안

단원명	전기전자실습	일시	6월 4주 6차시	지도교사	이 동 훈
지도장소	전자응용실	대상	3학년	안전영역	전기안전
학습목표	백열전구의 필라멘트의 구성을 이해하고 전구가 깨졌을 경우 대처 방법을 설명할 수 있다.				
지도내용	1. 백열전구 필라멘트의 재료 및 장 단점 2. 전구가 깨졌을 경우 대처 방법				
학습과정	교수·학습 활동			자료 및 유의점	비고
도입	◆ 백열전구의 필라멘트를 살펴보고 생김새를 말해본다				10분
전개	1. 주로 텅스텐으로 만든다. 2. 가늘게 만들 수 없다. 가늘게 만들면 아무래도 저항값이 너무커져서 밝은 빛을 낼 수 없습니다. 빛의 밝기는 흐르는 전류에 비례합니다. 저항값이 커지면 전류가 줄어들지요. 그리고, 열에 약해져서 백열전구로서는 적절치 못합니다. 3. 녹는 점이 높다. 백열전구는 이름에서도 알 수 있듯이 백색의 빛과 많은 열을 내는 전구입니다. 그러므로, 열에 견디는 즉, 녹는 점이 높은 것이 필수적입니다. 텅스텐이 주로 사용되는 이유도 녹는 점이 높기 때문입니다. 참고로, 백색의 빛이란 모든 가시광선 (빨강,주황,노랑,초록,파랑,남색,보라 등 모든 파장의 빛)을 갖고 있다는 의미입니다. 4. 열에 강하다. 많은 열을 발생하는 전구가 열에 약하면 필라멘트가 금방 끊어져서 사용할 수 없게 됩니다. 녹는 점이 높다는 것은 열에 강하다는 것을 의미합니다.			안전사고에 대한 VTR상영 및 파워포인트자료 제시	25분
정리	◆ 전구가 깨졌을 경우 대처 방법 1. 스위치를 내린다 2. 깨진 유리를 밟지 않도록 한다.				10분
과제 및 평가	◆ 집에 방치된 전구가 있는지 살펴보고 분리수거 하여 버린다.			과제를 PPT로 제시 후 발표하도록 한다.	5분

전자전산응용과 안전교육 교수-학습 지도안

단원명	전기전자실습	일시	9월 1주 7차시	지도교사	이 동 훈
지도장소	전자응용실	대상	3학년	안전영역	전기안전
학습목표	백열전구의 소켓 설치방법을 이해하고 주의 방법을 설명할 수 있다..				
지도내용	1. 백열전구 소켓 설치 방법 2. 백열전구 소켓 설치 시 주의 사항				
학습과정	교수·학습 활동			자료 및 유의점	비고
도입	◆ 백열전구의 소켓을 살펴보고 생김새를 말해 본다				10분
전개	백열 전구 직부 등의 소켓 주의 건물 의 계단 주택의 계단 현관 아파트의 복도 주차장 거주지의 계단, 화장실의 천정 등 에 주로 사용하는 조명등 (일명 직부 등) 의 부착 시 주의 하여야 한다. 백열등 소켓에 전구를 끼우고 점검을 하여야 문제는 백열전구가 직부 조명등 뒷 판에 닿지 않게 조절 하여야 한다. 백열전구의 또 다른 주의는 전구가 글러브에 닿지 않게 조절이 필요하다 백열전구는 열을 많이 발생하므로 직부 조명등의 뒷면이나 글러브에 닿게 되면 직부 등의 뒷면에 닿으면 열에 의하여 전선이나 화장실의 천정부분이 검게 되고 심지어 조명등을 뜯고 보면 천정이 검게 타있는 경우를 볼 수 있다 계단의 천정 없는 조명등 설치는 전선을 보그 속으로 들어가게 한 다음 조명등을 부착 하여야 안전 하지만 일부의 조명등 설치는 전등선을 조명등 내부에 결선을 하여 전선이 백열전구의 열에 의하여 전선이 바삭하게 부식이 되어 있는 것을 볼 수가 있다			안전사고에 대한 VTR상영 및 파워포인트자료 제시	25분
정리	◆ 백열전구 소켓 설치 시 주의 사항 1. 백열전구가 직부 조명등 뒷 판에 닿지 않게 한다. 2. 전구가 글러브에 닿지 않게 조절이 필요하다.				10분
과제 및 평가	◆ 화장실, 계단, 창고 등에 설치된 백열전구의 소켓을 살펴보자.			과제를 PPT로 제시 후 발표하도록 한다.	5분

전자전산응용과 안전교육 교수-학습 지도안

단원명	전기전자실습	일시	10월 1주 8차시	지도교사	이 동 훈
지도장소	전자응용실	대상	3학년	안전영역	납땜안전
학습목표	납땜 시작 전 준비 사항과 안전수칙 및 올바른 납땜 방법과 을 안다.				
지도내용	1. 납땜 시작 전 준비 사항과 안전수칙 2. 올바른 납땜 방법				
학습과정	교수·학습 활동			자료 및 유의점	비고
도입	◆ 주의의 전자부품을 살펴보고 연결해 본다				10분
전개	납땜을 시작 전 준비 사항 및 안전수칙 부품검사, 극성주의, 확대경, 핀셋준비 정밀 부품일수록 작고 열에 약함 스트리퍼 사용, 시작 전 안전수칙 확인 올바른 납땜법 납은 주석과 납의 비율이 40-60 또는 50-50으로 혼합하여 사용합니다. 전자용 납은 납안에 송진이 들어 있으며 공기 순환만 되면 인체에 큰해는 없습니다. 납이 녹는 온도는 납의 굵기에 따라 다르나 170℃정도 부터 녹습니다. 납땜을 깨끗이 하려면 젖은 물수건으로 인두 끝부분을 닦아주면서하면 납땜이 깨끗이 됩니다. 짧은바지 입고 할때는 납이 피부에 닿지 않도록 주의하고 납땜을 할때는 열사람과 장난하면 안됩니다. 전기인두는 콘센트에 꽂아 3분이 되면 납이 녹고 사용이 끝났어도 5분이 지나야 뜨겁지 않습니다. 가능한 인두는 물에 담가 식히지 말고 자연적으로 식혀야 오래 사용할 수 있습니다. 납땜 방법  ★ 올바른 납땜자세  잘린 납땜 인두침에 온도 360℃은 파장에 주의할 것 손을 대었을 때는 찬물로 씻을 것			안전사고에 대한 VTR상영 및 파워포인트자료 제시	25분
정리	1. 납땜 시작 전 안전수칙을 확인 하고 핀셋과 스트리퍼를 사용하여 부품에 손이 찢리거나 베지 않도록 한다.				10분
과제 및 평가	◆ 전자부품의 납땜 상태를 살펴보고 그 느낌을 바표한다.			과제를 PPT로 제시 후 발표하도록 한다.	5분

전자전산응용과 안전교육 교수-학습 지도안

단원명	전기전자실습	일시	10월 3주 9차시	지도교사	이 동 훈
지도장소	전자응용실	대상	3학년	안전영역	납땜안전
학습목표	납땜 작업을 할 때 주의 사항과 부품을 안전하게 자르는 방법을 설명할 수 있다.				
지도내용	1. 납땜 작업 시 주의 사항 2. 올바른 부품 자르기 방법				
학습과정	교수·학습 활동			자료 및 유의점	비고
도입	◆ 니퍼로 부품을 잘라보고 그 단면을 살펴보자.				10분
전개	납땜 작업 시 주의 사항 납땜 작업을 할 때에는 기판의 표면 상태가 깨끗해야 합니다. 따라서 깨끗한 브러쉬로 먼지나 이물질을 제거하고 작업을 해야합니다. 또한 인두는 와트수가 낮고 순간 가열기능이 있으며 팁의 정밀도가 우수한 인두가 좋습니다. 작업시 부품 표면의 오염 물질과, 납땜시 발생하는 고온의 열로인한 산화 방지를 위하여 플렉스의 사용을 권장 합니다. 올바른 부품 자르기 니퍼 자르는 방향 동박 기판 올바른 방법 그른 방법 안전한 방법			안전사고에 대한 VTR상영 및 파워 포인트자료 제시	25분
정리	1. 납땜시 에는 화상에 주의하고 함부로 움직이지 않는다. 2. 부품을 자를 때는 안전한 방법으로 리드선이 아래로 향하게 한다.				10분
과제 및 평가	◆ 부품을 안전하게 자르고 부품을 기판에 배치해 보자			과제를 PPT로 제시 후 발표하도록 한다.	5분

전자전산응용과 안전교육 교수-학습 지도안

단원명	전기전자실습	일시	11월 2주 10차시	지도교사	이 동 훈
지도장소	전자응용실	대상	3학년	안전영역	납땜안전
학습목표	납땜 완료시 주의 사항과 올바른 납땜 방법을 설명할 수 있다.				
지도내용	1. 납땜 작업 후 주의 사항 2. 올바른 납땜 방법				
학습과정	교수·학습 활동			자료 및 유의점	비고
도입	◆ 납땜을 하고 납땜면을 살펴 본다.				10분
전개	납땜 작업 완료 후 주의 사항 작업 완료 후에는 기판을 청소하는 용액, 또는 알콜 솜과 칫솔을 이용하여 깨끗이 닦는다. 납땜이 완료 되면 인두기를 콘센트로부터 빼고, 인두기 받침대에 올려 놓고 전원을 차단한다. 이때 인두기를 확실히 인두기 받침대에 올려나 움직이지 않도록 해야 한다. 그리고 주위를 살펴 다른 사람의 인두기를 만지거나 건드리지 않도록 해야 한다. 올바른 납Eoa 방법 ① 납을 적당한 길이로 곧게 펴 잡는다. 납을 너무 짧게 잡으면 화상의 위험이 있으므로, 대략 엄지손가락 길이만큼 빼내어 잡는다. ② 인두의 끝을 납땜할 곳에 가져간다. 납이 잘 녹아 붙도록 동박을 예열되도록 하는것인데 오래 대고 있지 않아도 된다. ③ 납을 납땜할 곳에 가져간다. 사실 ②, ③은 거의 동시라 할수 있다. ④ 납이 충분히 녹아 기판에 퍼져야 하며, 납의 양이 너무 많거나 적지 않도록 주의 한다. 또한 장시간 인두를 대고 있으면, 기판과 부품의 파손위험이 있으므로 가열 시간은 가급적 3초 이내로 한다. ⑤ 납을 먼저 떼고, 인두를 뺀다.			안전사고에 대한 VTR상영 및 파워 포인트자료 제시	25분
정리	1. 납땜 시 에는 화상에 주의하고 함부로 움직이지 않는다. 2. 주위에 안전을 위협하는 요소가 있는지 살펴본다.				10분
과제 및 평가	◆ 다른 학생들의 납땜 작품을 살펴보고 서로 장단점을 비교해 본고 안전수칙을 외운다.			과제를 PPT로 제시 후 발표하도록 한다.	5분

교과별 안전교육 지도 요소 추출

(2) 학년 (광통신실습과) 안전교육 연간 지도 계획

월	주	단원명	실험주제	위험요인	사고예방 대책
3	1	1. 광통신실습 안전	<실험 실습> 실습실 안전 수칙	실습실 안전 사고	실습실안전 안전수칙 사전지도
	2				
	3				
	4				
	5				
4	1	2. 레이저 안전	<실험 실습> 레이저 안전 수칙	· 레이저 안전 · 반사광 레이저 · 광원 관리	· 레이저안전 수칙 준수 · 반사광레이저 사 용 안전
	2				
	3				
	4				
5	1	3.레이저 안전	<실험 실습> 레이저 안전 수칙	· 레이저 안전 · 입사광과 반사광 레이저 · 광원 관리	· 레이저안전 수칙 준수 · 입사광과 반사광 레이저 사용 안전
	2				
	3				
	4				
6	1	4. 광섬유 안전	<실험 실습> 광섬유 사용 안전	광섬유 관리 사용 안전수 칙을 확인 하고 미세산 광섬유 토막 관리로 인한 인체 손상.	광섬유 가공시 발생 되는 광섬유 및 미세 광섬유 관리를 안전 수칙에 맞게 관리한 다.
	2				
	3				
	4				
	5				
7	1	5. 광섬유 안전 전기 안전	<실험 실습> 광섬유 가공 안전 전기 안전	광섬유 용착접속 및 광 섬유 가공시 안전. 용착접속기 사용시 전기 사용안전.	광섬유 가공시 발생 되는 광섬유 및 미세 광섬유 관리를 안전 수칙에 맞게 관리한 다. 용착접속기 사용시 고압전류에 의한 아 전사용 수칙을 지키 도록 한다.
	2				
	3				
	4				
	5				
8	1	2			
	2				
	3				
	4				
	5				

광통신실습 안전교육 교수-학습 지도안

단원명	빛의 직진	일시	4월 2주 1~2차시	지도교사	박 종 성
지도 장소	광전자실습실	대상	2학년	안전영역	레이저 사용 안전
학습 목표	빛이 물질속을 나가는 모양을 관찰하여 빛의 직진 성질을 설명 할 수 있다.				
지도 내용	1. 물질의 성질이 변화되지 않는 한 물질 속에서 빛은 곧게 나간다. 2. 레이저저 사용안전 수칙을 지키도록 한다.				
학습 과정	교수 · 학습 활동			자료 및 유의점	비고
도입	▶ 물결은 물표면을 타고 나가고 소리는 공기나 물질을 타고 나간다. 그러나 빛은 진공, 공기, 물, 유리뿐만 아니라, 투명한 물질속을 통해서 나갈 수 있다. 물질의 성질이 변화되지 않는 한 물질 속에서 빛은 곧게 나가는 성질을 확인하여 보자. ▶ 실습시 안전교육 ① 레이저 펜은 실험목적에만 사용하고 절대 인체에 비추어서는 안된다. ② 반사광에 의한 레이저광이 눈에 접촉되지 않도록 한다. ▶ 공기중에서 빛이 나가는 모양 1) 모눈종이를 부착하고, 부품을 정렬한 후 레이저를 하나만 켜다. 2) 빛이 지나가는 경로상에 임의의 세 점을 찍는다. 3) 레이저의 위치를 변경하여 실험을 되풀이한다. 4) 모눈종이를 떼어 내고, 세 점을 이어 광경로를 확인한다. ▶ 투명한 플라스틱 속에서 빛이 나가는 모양 1) 광선판 위에 부착된 모눈종이와 레이저를 제거하고 배치한다.			빛의 성질을 확인 하는 과정에서 필연적으로 사용되는 레이저 안전을 실천적으로 교육한다. 레이저 안전 사용에 대한 VTR 상영 및 파워포인트자료 제시	10분 20분
전개					

학습 과정	교수 · 학습 활동	자료 및 유의점	비고
전개	2) 광선판 위에 투명플라스틱을 놓고 90-90선과 투명플라스틱면이 일치하도록 조절한다. 3) 반원통형 렌즈 위쪽에 레이저 하나를 놓고 켜다. 4) 빛이 지나가는 경로가 직선인지, 곡선인지 확인하여 기록한다. 5) 레이저 빛은 어떤 성질을 갖는지 알아본다. 6) 레이저 안전을 확인하여 본다. ▶ 레이저 빛이 나가는 모양 1) 평면거울을 돌려 거울면이 90-90선과 일치하도록 정렬한다. 2) 레이저를 켜고 들어오는 빛과 반사되 나가는 빛이 0-0선을 따라 진행하도록 레이저와 거울을 정렬한다. 3) 거울면을 시계방향으로 10도씩 회전시키면서 거울면의 돌아간 각도와 반사되는 빛의 돌아간 각도를 관찰하고 기록한다.	화공약품을 취급할 때의 방법을 사진을 통하여 상세히 설명한다.	
정리	◇ 실험 실습 결과 1) 공기중에서 빛의 진행 경로는 직선인가, 곡선인가? 2) 투명한 물질속에서 빛의 진행 경로는 직선인가, 곡선인가? 3) 빛의 진행 경로가 곡선이 되는 경우가 있을 수 있는가? 4) 안전수칙을 잘지키고 실습 하였는가 ?	레이저의 직진성과 사용안전을 토의한다.	10분
과제 및 평가	◆레이저를 활용한 주변기기들에 대해서 알아보고 레이저 안전대책은 무엇인지 취급시 안전사항 및 유의점에 대해 과제를 제시한다.	과제를 PPT로 제시 후 발표하도록 한다.	10분

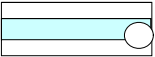
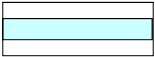
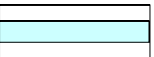
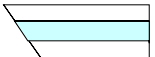
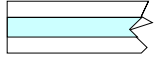
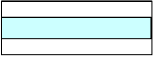
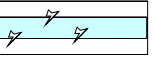
광통신실습 안전교육 교수-학습 지도안

단원명	입사각과 반사각	일시	5월 2주 1~2차시	지도교사	박 종 성
지도 장소	광전자실습실	대상	2학년	안전영역	레이저 사용 안전
학습 목표	레이저광을 활용하여 입사각과 반사각의 관계를 설명 할 수 있다.				
지도 내용	1. 입사각과 반사각의 관계를 알수 있도록 한다. 2. 레이저저 사용안전 수칙을 지키도록 한다.				
학습 과정	교수 · 학습 활동			자료 및 유의점	비고
도입	◆ 거울면에 들어온 빛은 그 순서를 잃지 않고 방향만 바뀌어 나간다. 거울면에 수직인 선(법선)에서부터 들어오는 광선(입사빛)까지 켜 각을 입사각이라 하고 거울면에 수직인 선(법선)에서부터 나가는 광선(반사빛)까지 켜 각을 반사각이라고 부른다. 레이저를 활용한 실습은 레이저의 직성이라는 편리한 성질을 활용한 실험 실습이다. 레이저를 활용한 안전한 실험을 할 수 있도록 한다.			빛의 성질을 확인 하는 과정에서 필연적으로 사용되는 레이저 안전을 실천적으로 교육한다.	10분
전개	▶ 거울면에 들어와 반사하여 나갈 때 입사각, θ_1 과 반사각, θ_2 의 관계식은 다음과 같다. $\theta_1 = \theta_2$ 빛의 반사법칙을 레이저의 안전 상용법으로 확인하여 보자. ▶ 실습시 안전교육 ① 레이저 펜은 실험목적에만 사용하고 절대 인체에 비추어서는 안된다. ② 반사광에 의한 레이저광이 눈에 접촉되지 않도록 한다.			안전사고에 대한 VTR 상영 및 PPT자료 제시 반사광에 대한 레이저 안전 강조	25분

학습 과정	교수 · 학습 활동	자료 및 유의점	비고																		
전개	▶ 레이저빛의 입사각과 반사각 모양 1) 레이저와 거울 배치한다. 평면 거울면이 90-90을 나타내는 광선판 가운데 선과 일치하도록 정렬한다. 2) 레이저를 켜고, 광선이 광선판의 0-0 중심선을 따라 나가도록 정렬한다. 거울면에서 반사된 빛이 0-0선을 따라 되돌아가도록 거울면을 미세하게 조정한다. 3) 거울은 고정시키고 레이저를 20도씩 반시계방향으로 이동시키면서 입사각과 반사각을 관찰하고 기록한다. 이때, 광선이 각도선을 따라 거울에 들어가도록 조심한다. ▶ 입사각에 따른 반사각 <table border="1"> <thead> <tr> <th>횟 수</th> <th>입사각(θ_1)</th> <th>반사각(θ_2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>20</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>60</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>80</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	횟 수	입사각(θ_1)	반사각(θ_2)	1	0		2	20		3	40		4	60		5	80		준비물 : 광선판, 레이저 1개, 거울	
횟 수	입사각(θ_1)	반사각(θ_2)																			
1	0																				
2	20																				
3	40																				
4	60																				
5	80																				
정리	1) 입사각과 반사각의 크기를 비교하여 그들 사이의 관계를 확인한다. 2) 수직으로 입사한 빛은 반사한 후에 어떻게 나가는가? 3) 안전수칙을 잘지키고 실습 하였는가 ?	눈에서 작용되는 레이저작용되는 PPT자료제시	15분																		
과제 및 평가	◆ 입사각과 반사각은 일정하다. 입사각과 반사각은 어디에서 활용되는지 알아보고, 레이저 안전사항 및 유의점에 대해 과제를 제시한다.	과제를 PPT로 제시 후 발표하도록 한다.																			

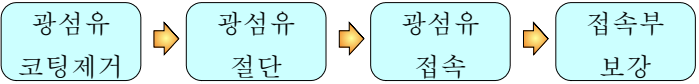
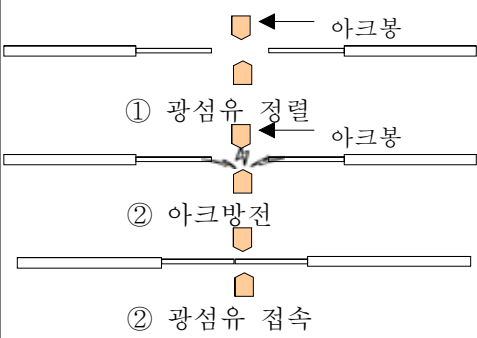
광통신실습 안전교육 교수-학습 지도안

단원명	광섬유의 코팅 제거 및 심선 절단	일시	9월 1주 1~2차시		지도교사	박 종 성	
지도 장소	광전자실습실	대상	2학년	안전영역	광섬유 사용안전		
학습 목표	1)광섬유 코팅 제거기를 이용하여 광섬유 표면의 코팅을 제거할 수 있다. 2)광섬유의 심선 절단 방법을 습득하고 심선을 절단할 수 있다. 3)광섬유 사용 안전을 알 수 있다.						
지도 내용	1).광섬유 코팅을 제거 하고, 심선 절단을 능숙하게 하게 한다. 2)광섬유 사용 안전을 항상 실천 하도록 한다.						
학습 과정	교수 · 학습 활동				자료 및 유의점	비고	
도입	◆ 광섬유를 이용한 실습에서 안전한 실습이란 무엇인지에 대해서 알아본다. - 광섬유 코팅 제거기를 이용하여 광섬유 표면의 코팅을 제거할 때 안전한 실습 방법 - 광섬유 심선을 절단할 때 안전한 실습 방법.				광섬유 가공시 안전 사고에 의한 내용을 알아본다. 안전사고에 대한 VTR 상영 및 PPT자료 제시	10분	
전개	▶ 광섬유 가공시 위험성에 대해서 알아본다. 1) 인체에 피해를 주는 경우를 생각하며 취급할 때 안전에 주의 한다. 2) 이소프로필 알콜은 인화성이 강하므로 화기를 가까이 하지 말 것 3) 광섬유 심선 코팅을 제거나 심선을 절단할 때 손이나 눈을 다치지 않도록 주의 한다. 4)광섬유 절단기는 나섬유(bare fiber)의 절단을 할 때에만 사용하고 동선이나 광섬유를 절단하지 않도록 한다.					10분	

학습 과정	교수 · 학습 활동	자료 및 유의점	비고
(절개)	▶ 광섬유 심선의 코팅 제거 1) 실습을 하기 전에 주변을 깨끗하게 정리한 한 후에 실습에 필요한 준비물을 준비 한다. 2) 광섬유 심선을 코팅 제거기에 홈에 맞도록 넣는다 3) 이소프로필 알코올을 면 솜에 묻혀서 코팅이 제한다. 4) 코팅이 제거된 광섬유 표면은 균열, 습기나 이물질이 묻지 않도록 주의 한다. (2) ▶ 광섬유 심선 절단 1) 절단된 광섬유의 단면 균일성을 위해 많은 주의를 해야 한다. 2) 광섬유 절단기(Fiber Cleaver)를 이용 하여 절단한다. 3) 섬유의 절단면의 경사각과 절단 상태를 확인하기 위하여 광섬유 융착 접속기의 V-groove에 올려놓고 확인 한다. ▶ 광섬유 심선 절단 안전교육 ▶ 1) 광섬유 심선 코팅을 제거나 심선을 절단할 때 손이나 눈을 다치지 않도록 한다.	반복 하여 제거하지 않는다. 광케이블의 절단 과정은 광케이블의 손실과 매우 밀접한 관련이 있는 작업이므로 매우 높은 주의를 해야 한다. 실험장치 사용에 대한 중요 부분을 파워포인트 자료와 그림을 가지고 상세히 설명한다.	20분
정리	◆ 광섬유 절단이 잘못 된 경우를 확인한다. 광섬유의 안전한 가공방법을 확인한다.  절단의 홈집     절단 불량    청소 불량	광섬유 안전가공법 확인	10분
과제 및 평가	◆ 광섬유 안전 가공법을 알고 있는지 확인하고 광섬유의 인체 유해 사항을 발표하게 한다. - 광섬유 절단 방법에서 주의 사항은 무엇인가?	과제를 PPT로 제시 후 발표하도록 한다.	

광통신실습 안전교육 교수-학습 지도안

단원명	광섬유 용착 접속	일시	11월 2~3주 1~4차시		지도교사	박 종 성
지도 장소	광전자실습실	대상	2학년	안전영역	광섬유 가공안전, 전기안전	
학습 목표	1. 광섬유 용착 접속기를 조작할 수 있다. 2. 광섬유를 용착 접속할 수 있다.					
지도 내용	1. 광섬유를 용착 접속 2. 광섬유 가공 장치 및 기구 사용 시 안전 수칙					
학습 과정	교수 · 학습 활동				자료 및 유의점	비고
도입	◆ 광섬유는 제조 사용 과정에서 유한한 길이를 사용 하게 됨으로 필연적으로 광섬유 접속이 필요하다. 광 섬유 용착접속법하는 방법과 용착접속시 안전사항에 대해서 배워보도록 하겠습니다.				1. 실험 실습실 안전용품의 비 치확인 2.안전사고에 대 한 VTR상영 및 PPT자료 제시	10분
전개	▶ 광섬유 용착접속시 안전 1. 절단한 광섬유의 조각은 용기에 모아 둔다. - 인체에 유해물질, 피부 손상을 줄 수 있다. 2. 이소프로필 알콜은 인화성이 강하므로 화기를 가까 이 하지 않아야 한다. - 화재예방을 하여야 한다. 3. 용착 작업 중에는 약 3000[V]의 고전압이 발생하므 로 방전봉에 절대로 손이나 몸을 접촉하지 않아 야 한다.. - 전기 충격으로 인체에 중대한 장애를 줄 수 있다. ▶ 광섬유 용착접속기 사용 안전 1.광섬유 절단기 등을 충격을 가하지 않도록 한다. 2.접속기의 V구의 청소, 방전 봉의 교환, 렌즈와 반사 경의 안전사용에 주의 한다. - 실험하기 전에는 반드시 기구의 이상 여부를 확인한다.					10분

학습 과정	교수 · 학습 활동	자료 및 유의점	비고
전개	▶ 실습순서  광섬유 용착접속 과정 1. 광섬유 접속작업을 준비 한다. - 광섬유 접속에 필요한 장비 및 공구를 순서에 맞게 정리한다. 2. 광섬유의 코팅을 제거한다. - 광섬유의 코팅상태를 확인하고 제거한다.. 3. 광섬유의 코팅이 제거된 면을 청소한다. 4. 광섬유를 절단기로 절단한다. 5. 광섬유의 절단된 부분을 안전하게 준비된 용기에 버린다. 6. 광섬유의 절단상태를 확인한다. - 절단된 광섬유를 광섬유 용착접속기의 V-groove에 올려 놓고 절단면의 상태를 확인한다. 8. 절단이 완료된 광섬유를 용착접속 한다.  그림 6-50 광섬유 접속과정	광섬유 용착접속시 화상을 입을 수 있는 지점을 확인시킨다. 파워포인트 자료와 사진을 제시하여 상세하게 설명한다.	20분
정리	◆ 광섬유 가공시의 안전 사항을 정확히 알고 실천 하였는지 알아본다. - 용착접속과정을 정확히 숙지 하였는지 알아본다.	광섬유 가공시 안전사항 확인	
과제 및 평가	◆ 광섬유 용착접속시 안정조치 사항은 무엇이 있는지 알아보고, 광섬유 용착접속과정을 능숙하게 할 수 있는지 확인하고 광섬유용착접속이 어디에 필요한지 조사하도록 한다.	과제를 PPT로 제시 후 발표하도록 한다.	10분

교과별 안전교육 지도 요소 추출

(2) 학년 (디지털논리회로) 안전교육 연간 지도 계획

월	주	단원명	실험주제	위험요인	사고예방대책
3	1	I.디지털 시스템의 개요	실습실 사용 시 안전수칙	전기안전, 공구사용, 실 습 장비 안전 등	안전수칙 읽고 실천
	2				
	3				
	4				
	5				
4	1	II.정보의 표현	디지털 코드	정보 보안	정보의 이용의 효율 과 악용에 대한 이 해와 피해사례조사
	2				
	3				
	4				
5	1	III.불 대수	AND,OR,NOT연산	IC의 취급시 주의사항 직류전원공급장치 회로시험기 논리회로실험장치	IC는 열에 약하므로 취급시 주의하며 몸 체 부분을 잡는다. 결선할 때에는 전원 공급 차단. IC 핀 번 호에 유의한다.
	2				
	3				
	4				
6	1	IV.조합논리회로	전가산기와 전감산기 회로실습	전원+5V와 GND가 서 로 접촉되지 않도록 주 의. 배선을 효과적으로 한다. TTL을 사용할 때 전원이 5V를 넘지 않게 한다.	전원 확인(+5V) 및 GND와 접촉되지 않 도록 주의한다. 배선은 가장 효과적 이며 단순하게 처리 한다. IC,LED,SWITCH,저 항 등 소자의 부품 점검 후 사용한다. TTL사용시 전원이 5V를 넘지 않게한 다.
	2				
	3				
	4				
	5				
7	1				
	2				
8	4				
9	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
10	1	V.순서논리회로	RS 래치의 특성, JK플립플롭의 동작 특성, 동기식/비동기식 계 수회로 등	전원+5V와 GND가 서 로 접촉되지 않도록 주 의. 부품의 확인. 전해콘 덴서,발광다이오드,슬라 이드 스위치,7-세그먼트 연결시 극성 주의.	회로도의 올바른 작성 과 이해를 시킨다. 전원공급과 GND의 이 해. 부품의 극성과 이 상 유무를 확인한다.
	2				
	3				
	4				
	5				
11	1	VI.메모리와 프로그램 가능한 논리 소자	메모리의 개요, ROM, RAM, 프 로그램 가능한 논리 소자, 마이 크로프로세서	직류 전원 장치, 회로시험기, 메모리 실험 장치, ROM소 거기, ROM기록기, 로직 테 스터 등	기계 및 기구와 공구 는 항상 정돈된 상태 로 실습한다. ROM소거기의 자외선 을 오랫동안 쳐다보거 나 쏘이지 않는다. ROM기록기의 상용방 법을 정확하게 익힌 다음 ROM을 써 넣는 다.
	2				
	3				
	4				
12	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
2	1				

IV. 교수-학습과정안

(~ 차시)

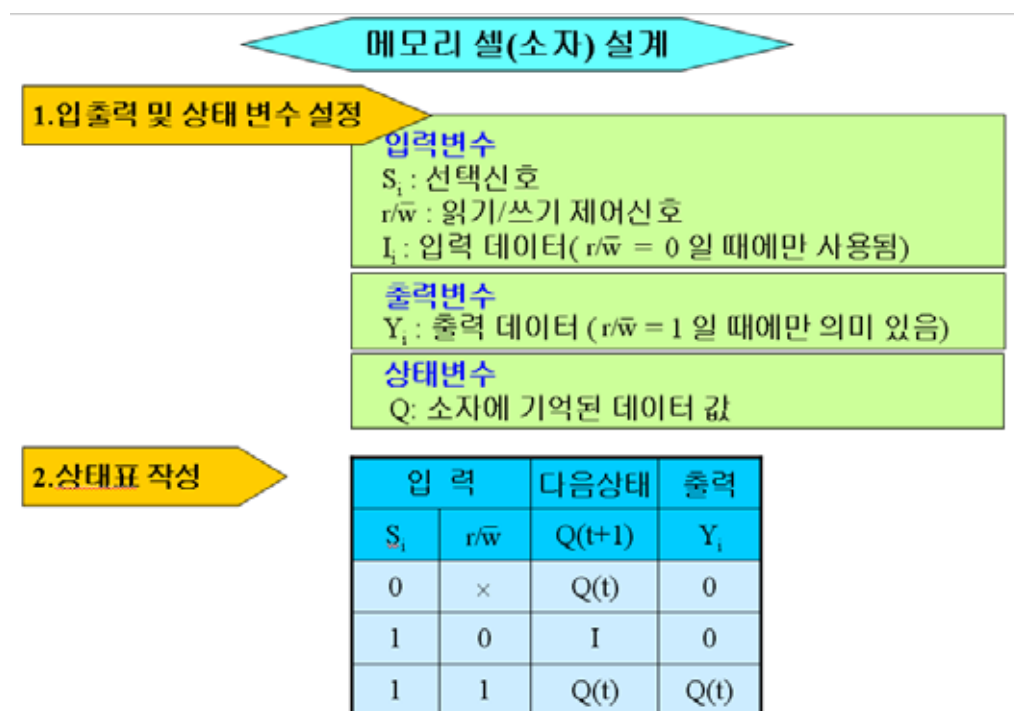
(월 일 요일)

단 원	VI. 메모리와 프로그램 가능한 논리 소자 - 1.메모리의 개요	
본시 목표	1. 반도체 메모리의 종류와 동작을 설명할 수 있다. 2. 메모리의 구성을 이해하고 기억 용량을 계산할 수 있다.	
단 계	교수 - 학습 활동	자 료 및 유의사항
도 입	• 출석확인 • 전시 학습 확인 • 본시 학습 내용 및 목표 제시 • 안전 및 유의 사항 1. 기계 및 기구와 공구는 항상 정돈된 상태로 실습에 임한다. 2. 실습 순서를 지키고 납땜 작업을 할 때 안전에 주의한다. 3. 젖은 손으로 전자기기를 만지지 않는다.	• 안전 및 유의 사항 제시
전 개	• 컴퓨터의 구성 • 기억장치의 종류 설명 • 메모리와 관련된 용어 설명 • 메모리 용량 기호 설명 • 메모리 용량 계산 • 메모리의 동작 설명	• 학습지도안 • PPT - 모든 학생들이 잘 볼 수 있도록 자료 제작
종 결	• 의문 사항 질의 • 응답 • 본시 학습 내용 정리 • 형성평가 • 차시에고	

심화 및 보충(수준별 지도자료)

※ 기억장치의 특성

1. 기억장치는 많은 양의 2진 정보를 저장할 수 있는 능력을 가진 기억소자의 모임이다.
2. 기억장치에서는 데이터나 프로그램을 일렬로 기억할 수 있도록 일정한 번지인 주소(address)가 부여되어 있다.
3. 이 주소는 바이트(byte)나 워드(word)단위로 되어 있으며, 주로 기억용량을 나타내는 단위로써 바이트를 사용한다.
4. 기억장치의 성능은 기억장치에 저장된 정보를 읽거나 기록하는 속도에 따라 좌우되며, 일정한 양의 정보를 읽어내는데 걸리는 평균시간을 측정하여 평가한다. 이때 한 워드의 정보를 읽어내는 데 걸리는 시간을 액세스 타임(access time)이라한다.



형성평가

1. 512MByte는 몇 KByte인가?
정답 : 524,288 KByte
2. 512MByte는 몇 Byte 인가?
정답 : 536,870,912 Byte
3. 512MByte는 몇 GByte 인가?
정답 : 0.5 GByte
4. 주소선이 5개 이고, 데이터선이 3개인 메모리의 용량은 얼마인가?
정답 : $2^5 \times 3 = 96$

IV. 교수-학습과정안

(~ 차시)

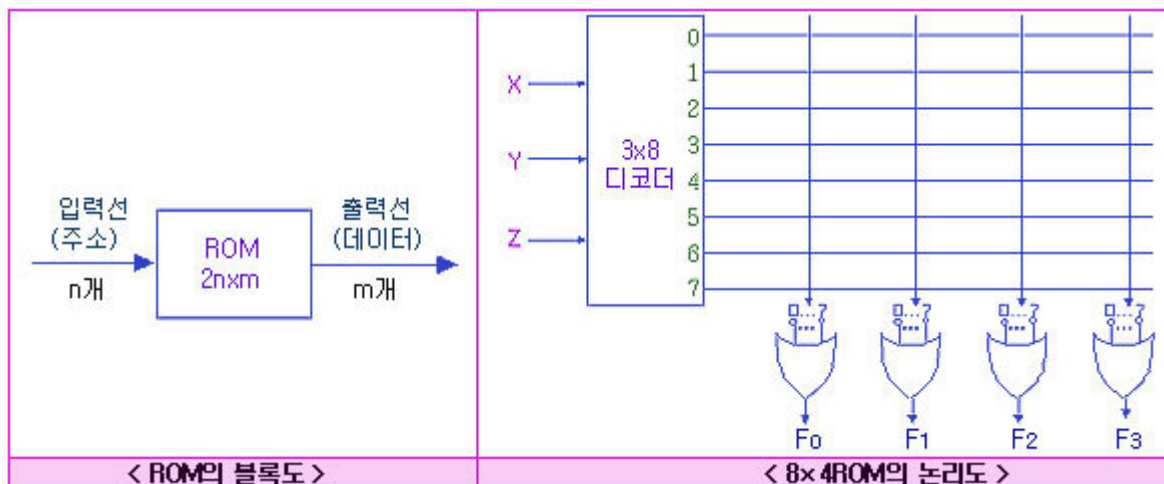
(월 일 요일)

단 원	VI. 메모리와 프로그램 가능한 논리 소자 - 2. ROM	
본시 목표	1. ROM의 종류와 특성을 설명할 수 있다. 2. ROM 기록기와 ROM 소거기를 사용할 수 있다.	
단 계	교수 - 학습 활동	자 료 및 유의사항
도 입	• 출석확인 • 전시 학습 확인 • 본시 학습 내용 및 목표 제시 • 안전 및 유의 사항 1. 기계 및 기구와 공구는 항상 정돈된 상태로 실습에 임한다. 2. ROM 소거기의 자외선을 오랫동안 쳐다보거나 피부에 쏘이지 않는다. 3. ROM 기록기의 사용 방법을 정확하게 익힌 다음 ROM을 써 넣는다.	• 안전 및 유의 사항 제시
전 개	• ROM이 쓰이는 곳 • ROM의 동작 원리 • ROM 셀의 구조 • ROM의 종류 • ROM 기록기와 소거기 • 플래시 메모리	• 학습지도안 • PPT - 모든 학생들이 잘 볼 수 있도록 자료 제작
종 결	• 의문 사항 질의 • 응답 • 본시 학습 내용 정리 • 형성평가 • 차시에고	

심화 및 보충(수준별 지도자료)

※ ROM의 구조

ROM은 n 개의 입력선과 n 개의 출력선으로 구성되며, 다음은 ROM의 블록도이다.
여기서 입력선은 기억장치의 주소(address)를 나타내고, 출력선은 주소에 의해 선택된 단어의 데이터를 출력한다.



오른쪽은 앞에서 설명한 8×4 ROM의 내부구조를 나타낸 것이다. 그림에서 메모리 배열은 OR 게이트로 구성되어 있다. 따라서 디코더는 3개의 입력을 8개의 출력으로 나타내고, 이 디코더의 출력은 메모리 배열의 주소를 가리키게 된다. 즉 디코더의 8개 출력은 전자 퓨즈선을 통하여 네 개의 OR게이트와 연결된다. 이때 각 OR게이트는 내부적으로 각각 8개의 입력을 갖고 있다. 다시 말하면 8개의 내부 입력선을 갖는 OR게이트가, 모두 4개가 있으므로 8×4 ROM은 $8 \times 4 = 32$ 개의 내부 전자 퓨즈선으로 연결되어 있는 것이다.

형성평가

1. ROM의 종류를 알아보자.

정답 : 마스크 ROM, PROM, EPROM, EEPROM, 플래시 메모리

2. ROM이 쓰이는 곳을 알아보자.

정답 : 가전제품(세탁기, TV, 전자렌지 등), 디지털 카메라의 메모리

3. 제품이 만들어 진 후 단 한번만 기록이 가능한 ROM은?

정답 : PROM

IV. 교수-학습과정안

(~ 차시)

(월 일 요일)

단 원	VI. 메모리와 프로그램 가능한 논리 소자 - 3. RAM	
본시 목표	1. RAM의 종류와 특성을 설명할 수 있다. 2. RAM의 읽기와 쓰기 동작을 이해할 수 있다.	
단 계	교수 - 학습 활동	자 료 및 유의사항
도 입	• 출석확인 • 전시 학습 확인 • 본시 학습 내용 및 목표 제시 • 안전 및 유의 사항 1. 기계 및 기구와 공구는 항상 정돈된 상태로 실습에 임한다. 2. 실습 순서를 지키고 납땜 작업을 할 때 안전에 주의한다. 3. LED의 극성이 틀리지 않도록 주의한다.	• 안전 및 유의 사항 제시
전 개	• RAM의 특성 설명 • RAM의 구성과 종류 설명 • SRAM의 종류 설명 • DRAM의 특징 설명 • RAM의 현황 • RAM의 전송량에 따른 구분 • 용어 설명	• 학습지도안 • PPT - 모든 학생들이 잘 볼 수 있도록 자료 제작
종 결	• 의문 사항 질의 · 응답 • 본시 학습 내용 정리 • 형성평가 • 차시에고	

심화 및 보충(수준별 지도자료)

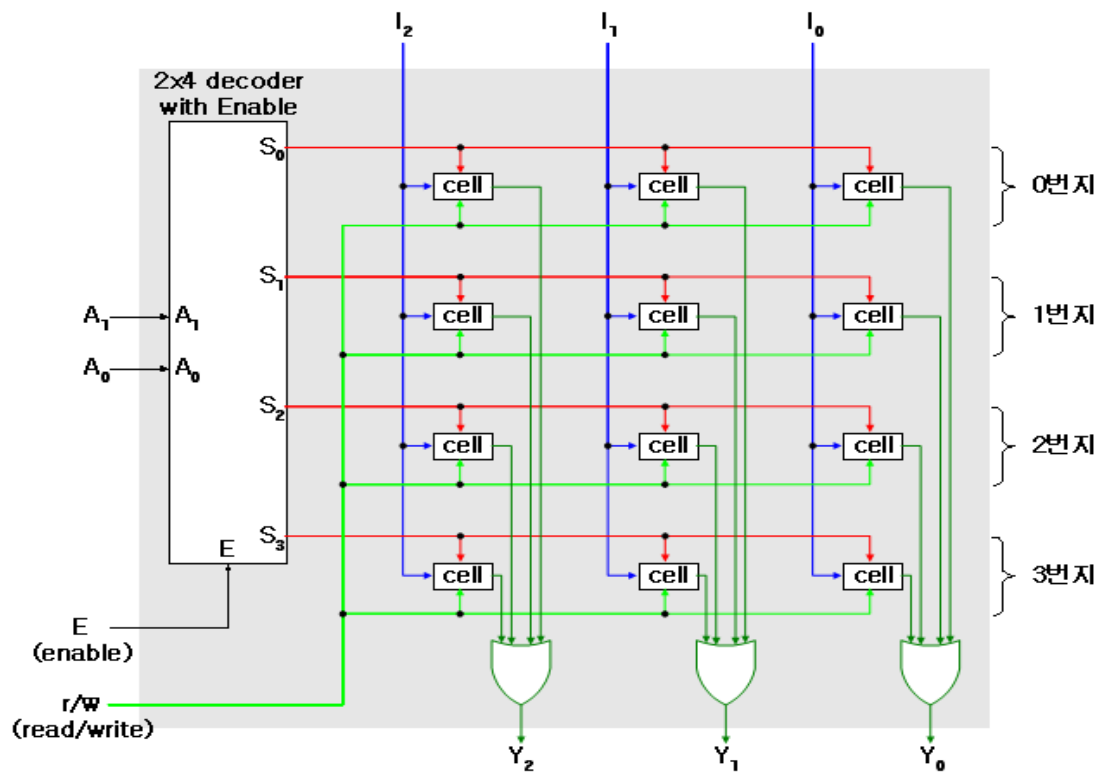
4×3 ICRAM

RAM 동작표

입력		동작
E	r/w	
0	x	no operation
1	0	write
1	1	read

디코더 진리표

입력			출력			
E	A ₁	A ₀	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
0	x	x	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0
1	1	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	1



형성평가

1. SDRAM과 DDRAM의 차이점은?

정답 : SDRAM은 정보 교환시 단방향 전송을 하지만,
DDRAM은 정보 교환시 양방향 전송을 한다.

2. 컴퓨터 속도에 영향을 미치는 하드웨어는 어떠한 것이 있는가?

정답 : CPU, RAM, 하드디스크

IV. 교수-학습과정안

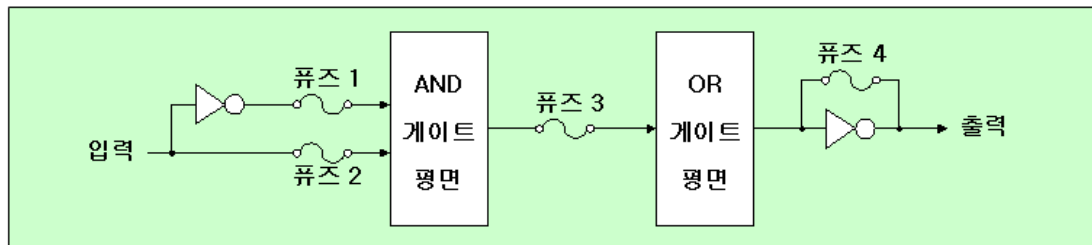
(~ 차시)

(월 일 요일)

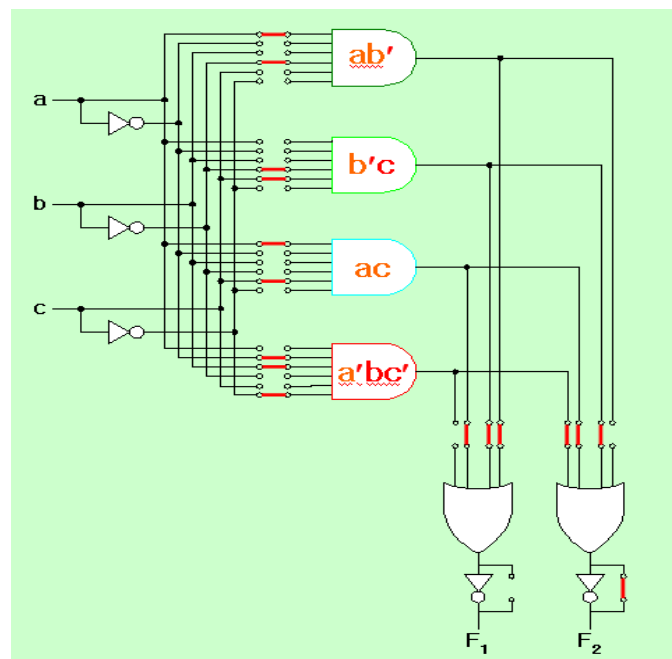
단 원	VI. 메모리와 프로그램 가능한 논리 소자 - 4. 프로그램 가능한 논리 소자	
본시 목표	1. 프로그램 가능한 논리 소자의 종류와 특징을 설명할 수 있다. 2. 프로그램 가능한 논리 소자를 사용한 논리 회로를 작성할 수 있다.	
단 계	교수 - 학습 활동	자 료 및 유의사항
도 입	• 출석확인 • 전시 학습 확인 • 본시 학습 내용 및 목표 제시 • 안전 및 유의 사항 1. 기계 및 기구와 공구는 항상 정돈된 상태로 실습에 임한다. 2. 실습 순서를 지키고 납땜 작업을 할 때 안전에 주의한다. 3. PLE, PLA, PAL에 따라 프로그래밍을 할 수 있는 퓨즈(fuse)의 위치를 잘 확인한다.	• 안전 및 유의 사항 제시
전 개	• PLD 구조 설명 • 조합 논리 회로 상기 • PLD의 종류 • PLE의 구조 설명 • PLA의 구조 설명 • PAL의 구조 설명 • PALSAM 프로그램 설명	• 학습지도안 • PPT - 모든 학생들이 잘 볼 수 있도록 자료 제작
종 결	• 의문 사항 질의 • 응답 • 본시 학습 내용 정리 • 형성평가 • 차시에고	

심화 및 보충(수준별 지도자료)

PLA(Program Logic Array) 블록도



PLA를 이용한 회로도



형성평가

1. 프로그램한 내용을 지우고 다시 써넣기가 가능한 PLD는?
정답 : PALCE, GAL
2. PLD를 프로그램하기 위해 사용하는 프로그램은 무엇인가?
정답 : PALASM

IV. 교수-학습과정안

(~ 차시)

(월 일 요일)

단 원	VI. 메모리와 프로그램 가능한 논리 소자 - 5. 마이크로프로세서의 개요	
본시 목표	1. 마이크로프로세서의 내부 구조 및 명령을 설명할 수 있다. 2. 어셈블리 프로그램을 작성하고, 어셈블러를 사용할 수 있다. 3. 마이크로프로세서를 이용하여 간단한 제어를 할 수 있다.	
단 계	교수 - 학습 활동	자 료 및 유의사항
도 입	- 출석확인 - 전시 학습 확인 - 본시 학습 내용 및 목표 제시 - 안전 및 유의 사항 - 기계 및 기구와 공구는 항상 정돈된 상태로 실습에 임한다. - 실습 순서를 지키고 납땜 작업을 할 때 안전에 주의한다. - 젖은 손으로 전자기기를 만지지 않는다.	안전 및 유의 사항 제시
전 개	- 마이크로프로세서의 개요 - 마이크로프로세서의 쓰임새 - 마이크로프로세서의 구조 - 레지스터의 종류 설명 - 버스의 종류 설명 - 제어 장치의 종류 설명 - 마이크로프로세서의 기본 동작 - 마이크로컨트롤러 설명	- 학습지도안 - PPT - 모든 학생들이 잘 볼 수 있도록 자료 제작
종 결	- 의문 사항 질의·응답 - 본시 학습 내용 정리 - 형성평가 - 차시에고	

심화 및 보충(수준별 지도자료)

※ 좋은 CPU를 고르는 일반적인 방법

- 일반적으로 CPU의 내부 클럭은 빠를수록 좋습니다.
(내부클럭 = 외부클럭(FSB) * 배율)
- L2캐시의 용량은 클수록 좋습니다. 하지만 용량이 커지면 가격도 올라갑니다.
- 캐시는 코어와 동일한 속도로 작동하는 제품이 우수합니다.
- 외부 클럭은 빠를수록 좋습니다. 그래야 CPU와 메모리 사이에 원활한 데이터 교환이 이루어집니다. 하지만 메모리가 CPU의 외부 클럭을 따라오지 못한다면 외부 클럭이 높다고 무조건 좋은 것은 아닙니다.

※ 주요 작업에 따른 CPU 선택

주요작업	효율적인CPU
멀티미디어 웹사이트 서핑과 홈페이지 제작	펜티엄4, 애슬론XP
멀티미디어 게임과 온라인 게임, 영화감상	
비디오와 오디오, 디지털 이미지를 만들거나 편집하기	
E-메일이나 비디오폰을 이용하여 가족이나 회사동료들과 연락하기	펜티엄3, 셀러론, 듀론
아이들에게 멀티미디어 교육소프트웨어를 실행하고 학습을 도와주기 위한 인터넷서핑하기	
업무에 관련된 프로그램 실행하기	그 래 픽 카 드 에 더 많이 투자하세 요.
전문3D 그래픽 제작	
최신3D 게임 즐기기	

형성평가

1. 마이크로 프로세서의 구성을 살펴보자.
정답 : 연산 장치, 제어 장치, 레지스터들과 버스
2. 마이크로프로세서의 기본 동작에 대해 알아보자.
정답 : 호출 사이클, 실행 사이클, 명령 사이클

특수학급 안전교육 연간 지도 계획

월	단 원 명	안 전 교 육 요 소	안 전 교 육 내 용
3	안전하게 학교에 가요	· 횡단보도 건너는 법	· 학교 가는 길 소개하기 · 횡단보도 건너는 순서 와 방법 · 학교 가는 길 그리기 · 바르게 고쳐주세요 · 어떤 위험한 일이 일어 날 수 있을까 요
4	가족과 안전하게 외출해요	· 가족과 외출할 때 주의 할 점 ·	· 가족과 자동차를 타고 외출할 때 가족과 자전거를 타고 외출할 때 가족과 걸어서 외출할 때 · 우리 가족 안전규칙
5	내가 잘 보일까요	· 운전자의 눈에 잘 보 이는 옷차림	· 운전자의 눈에 잘 보이는 옷차림 · 낮과 밤은 달라요 · 운전자의 눈에 잘 보일 수 있도록 도 와주는 보호 장구들
6	탈것을 이용할 때 이것만은 꼭 지켜 요.	· 안전벨트 착용 지도	· 자동차에서의 안전한 자리 · 안전벨트는 생명벨트 · 안전하게 타고 내리는 법 · 버스와 지하철 이용 · 단정한 옷차림은 안전한 옷차림
7	비와 바람에도 안 전하게 걸어요	· 비오는 날의 안전 지도	· 비 오는 날에는 이렇게 하고 다녀요 · 비 오는 날 알맞은 옷과 우산의 색깔 · 비 오는 날 일어날 수 있는 일들 · 곳은 날씨에 안전하게 다 니는 방법

8	안전한 장소에서 안전하게 놀아요	· 안전하게 놀 수 있는 곳 지도	· 자전거를 안전하게 타려면 · 인라인 스케이트를 안전하게 타려면 · 바퀴달린 운동기구를 탈 때 필요한 장 비들 · 안전하게 놀 수 있는 곳
9	교통질서를 지켜요	· 교통질서 지키기	· 교통 표지판 이야기 · 나만의 교통표지만 그리기
10	자동차를 알면 사 고를 예방할 수 있 어요	· 자동차 이해 지도	· 자동차가 어느 쪽으로 가려고 할까요 · 나를 지켜주는 생명벨트 · 안에서 내가 잘 보일까요 · 자동차에게 멈출 수 있는 시간을 주세 요 · 멈춤을 확인하는 안전습관
11	교통안전	· 보행시 안전 · 교통기관 이용안전 · 교통사고	· 보행시 안전 – 통학로 이용 – 안전한 길 건너기 – 시간·상황에 따른 보행 안전 · 교통기관 이용안전 – 통학버스, 승용차, 지하철, 기차 · 교통사고 – 사고유형 – 교통사고시 대처법
12	자주 일어나는 사 고를 예방할 수 있 어요	· 횡단보도 안전하게 건너는 방법	· 횡단보도 안전하게 건너는 방법 · 신호등과 횡단보도 만들기 · 앗! 사고 위험이 있어요 · 나의 안전카드
2			

특수학급 안전교육 교수 - 학습 지도안

단원명	교통안전	일시	11월 17일		지도교사	최 영 주
지도 장소	특수학급실	대상	특수교육 대상학생	안전영역	교통안전	
학습 목표	• 보행시 해야 할 것과 하지 않아야 할 것을 익혀서 실생활에서 실천할 수 있다. • 교통기관에 따른 이용 안전을 익혀 실생활에서 실천할 수 있다.					
지도 내용	• 보행 시 안전: 통학로 이용, 안전한 길 건너기, 시간과 상황에 따른 보행안전 • 교통기관 이용안전: 통학버스, 승용차, 지하철, 기차 • 교통사고 시 대처법					
학습 과정	교수 · 학습 활동				자료 및 유의점	비고
도입	• 교통안전 동화를 통한 동기유발 ☞ 겨울과 봄 http://www.saferoad-safekids.com/f_2story.asp				웹사이트 애니메이션 동화	6분
전개	• 보행시 안전 - 통화로 이용법: 짐을 들고 다니지 않는다. 차도근처에서 놀지 않는다. 손은 신호등이 아니다. - 안전한 길 건너기 3법칙: 첫째, 보도경계석에 멈추고, 둘째, 차가 오는지 살펴보고, 셋째, 길을 건넌다. - 안전한 길 건너기의 해야 할 것과 하지 않아야 할 것 ☞ 해야 할 것 보도 경계석 안쪽에 서 있다. 녹색등으로 바뀌면 잠깐 기다린다. 녹색등이 깜박거리면 다음 신호를 기다린다. ☞ 하지 않아야 할 것 자동차 가까이로 건너지 않는다. 이리 저리 뛰어다니지 않는다. 무단횡단을 하지 않는다. - 시간 · 상황에 따른 보행안전: ☞ 어두워질 때 어른과 동행한다. 흰색이나 밝은 옷을 입는다 모퉁이 길을 조심한다.				power point 자료 학습지	35분

학습 과정	교수 · 학습 활동	자료 및 유의점	비고
전개	☞ 비 올 때 노랜색 비옷을 입는다. 우산을 들 경우 가방은 등에 멘다 보도경계석 안쪽에 서 있다. ☞ 추울 때 주머니에 손을 넣지 않는다. 귀마개를 하지 않는다. 운동화를 신는다. • 교통기관 이용안전 - 통학버스 ☞ 통학버스를 기다리면서 5분 정도 전에 정거장에 도착한다. 보도경계석 안쪽에 서 있다. ☞ 통학버스를 타고 내릴 때 완전히 정차했는지 확인한다 못자락이 끼이지 않았는지 확인한다. ☞ 통학 버스를 내린 후 빨리 보도경계석 위로 올라간다. 주변을 뛰어다니거나 장난치지 않는다. - 승용차 ☞ 승용차를 탈 때 유의점 절대로 시동을 걸어보거나 여러 기기를 작동하지 않는다. 함부로 문과 창문을 열고 닫지 않는다. 완전히 정차했는지 확인하고 내린다. - 지하철, 기차 ☞ 승 · 하차시 반드시 성인과 함께 안전선 안에서 기다린다. 승강장에서는 밀고 당기거나 쫓는 등의 장난을 하지 않는다. ☞ 객차 안에서 문 가까이에 서 있지 않는다. 객차와 객차 사이에 서 있거나 돌아다니지 않는다. • 교통사고 - 사고 유형: 빈도가 높은 ‘보행 중 사고’ - 교통 사고시 대처법	power point 자료 학습지	35분
정리 및 평가	• 게임을 통한 학습 내용 정리 - 교통안전퀴즈 http://www.saferoad-safekids.com/f_3game.asp	웹사이트 게임나라	9분

교수-학습자료(특수 학급)



보행시 안전

통학로 이용

통학로의 안전성을 확인한다

안전한 길은...

- ① 차도를 가장 적게 건너는 길
- ② 차가 많이 지나지 않는 곳
- ③ 차가 빨리 지나지 않는 곳
- ④ 신호등이 있는 횡단보도나 육교, 지하도

보행시 안전

통학로 이용

주의를 준다

짐을 들고 다니지 않는다

차도 근처에서 놀지 않는다

손은 신호등이 아니다

보행시 안전

안전한 길 건너기

길을 건너기 위한 3가지 법칙

첫째, 보도경계석에 멈추고

보행시 안전

안전한 길 건너기

길을 건너기 위한 3가지 법칙

둘째, 차가 오는지 살펴보고

보행시 안전

안전한 길 건너기

길을 건너기 위한 3가지 법칙

셋째, 길을 건넌다

교수-학습자료(특수 학급)

보행시 안전 안전한 길 건너기

해야 할 것

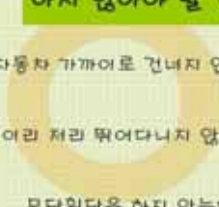
- 보도 경계석 안쪽에서 걷는다
- 녹색등으로 바뀌면 잠깐 기다린다
- 녹색등이 깜박거리면 다음신호를 기다린다



보행시 안전 안전한 길 건너기

하지 않아야 할 것

- 자동차 가까이로 건너지 않는다
- 어리 저리 뛰어다니지 않는다
- 무단횡단을 하지 않는다



보행시 안전 시간·상황에 따른 보행안전

어두워질 때

비 올 때 **추울 때**

보행시 안전 시간·상황에 따른 보행안전

어두워질 때

- 성인과 동행한다
- 흰색이나 밝은 옷을 입는다
- 모퉁이 길을 조심한다

비 올 때 **추울 때**

보행시 안전 시간·상황에 따른 보행안전

어두워질 때

- 노란색 비옷을 입는다
- 우산을 들 경우 가방은 등에 맨다
- 보도경계석 안쪽에서 걷는다

비 올 때 **추울 때**

보행시 안전 시간·상황에 따른 보행안전

어두워질 때

- 주머니에 손을 넣지 않는다
- 귀마개를 하지 않는다
- 운동화를 신는다

비 올 때 **추울 때**

교수-학습자료(특수 학급)

교통기관 이용안전

동학 버스

이런 옷은 안됩니다!!!



- 후드 달린 옷
- 폭이 넓은 치마나 긴 바지
- 리본이나 끈과 같은 장식이 있는 옷
- 끈으로 묶는 신발
- 슬리퍼

교통기관 이용안전

동학 버스

- 5분 정도 전에 정거장에 도착한다
- 보도경계석 앞쪽에 서 일한다

동학 버스를 기다리면서

- 안전의 경지형인지 확인한다
- 안전확이 적어지 않았는지 확인한다

동학 버스를 타고 내릴 때

- 빨리 보도경계석 위로 올라간다
- 주변을 돌아다니거나 장난치지 않는다

동학 버스를 내린 후

교통기관 이용안전

승용차

승용차를 탈 때 유의점!

첫째,

절대로 시동을 걸어서 운전하거나
여러 기기를 작동하지 않는다

둘째,

항부로 문과 창문을 열고 달지 않는다

셋째,

완전히 정차했는지 확인하고
내린다

교통기관 이용안전

지하철, 기차

승·하차시



- 반드시 어른과 함께 안전선 앞에서 기다린다.
- 지하철과 승강장 사이에 발이 빠지지 않도록 잘 살핀 후 안전하게 타고 내린다.
- 승강장에서는 밀고 당기거나 쫓는 등의 장난을 하지 않는다.
- 내릴 때, 반드시 줄어와 손을 잡고 유아가 먼저 승강장에 먼저 발을 디디도록 한다.
- 내린 후 지하철에서 멀리 떨어져서 이동한다.

교통기관 이용안전

지하철, 기차

객차 안에서...



- 문 가까이에 서 있지 않는다.
- 문이 열릴 때 뛰어 내갔다 다시 들어오는 장난을 하지 않는다.
- 문이 닫힐 때 손이나 옷, 가방 등이 끼이지 않도록 한다.
- 객차와 객차 사이에서 일거나 돌아다니지 않는다.

교통사고

사고 유형

교통 사고 유형

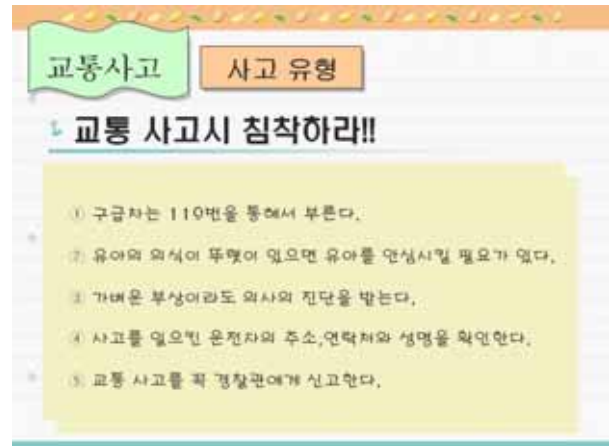


30% 70%

☐ 보행중 사고
☐ 승차중 사고

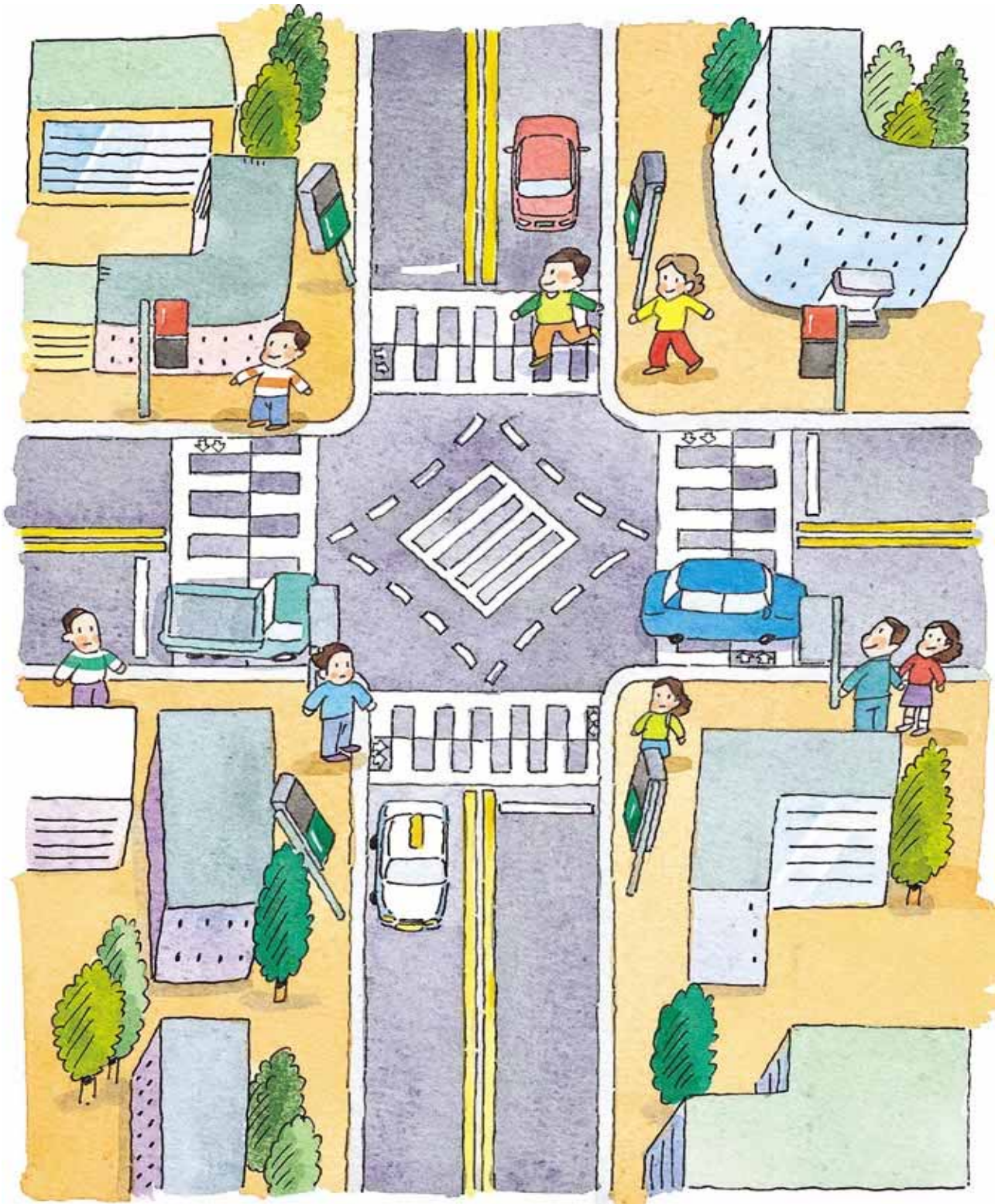
후진국형 사고유형

교수-학습자료(특수 학급)

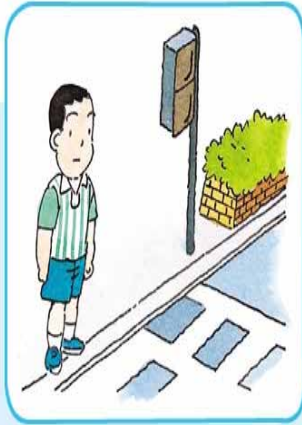


(특수학급)과 산업안전 학습 활동지

지도일시	지도장소	지도교사	지도 방법	차시
2006.06.26	특수학급	최영주	놀이를 통해 학습할 수 있도록 안내한다	1/4



◆ 횡단보도를 안전하게 건너 봅시다.



◆ 안전하게 집으로 가는 방법을 알아봅시다.



친구와 헤어질 때 인사를 합니다.



신호등이 빨간색일 때는 서야 합니다.



인도에서는 왼쪽으로 다닙니다.



지하도가 있는 곳은 지하도로 건넙니다.



건널목에서는 멈추어야 합니다.



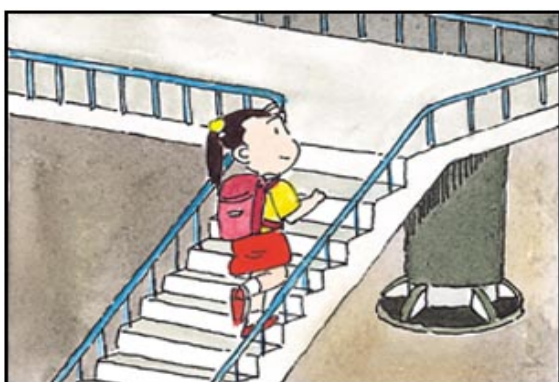
기차가 지나간 뒤에 건널목을 건넙니다.



신호등이 녹색일 때 횡단보도를 건넙니다.



신호등이 없는 곳은 주위를 살핀 뒤에 건넙니다.



육교가 있는 곳은 육교로 건넙니다.



위험한 공사장 주변은 피해 갑니다.



동네 어른을 만나면 인사를 합니다.



집에 돌아오면 인사를 합니다.



횡단보도로 안전하게

어린이가 없는 그림에는 알맞은 모양의 어린이 스티커를 붙이고, 괄호 안에는 알맞은 낱말을 넣어 봅시다.



하나, 우선 멈춘다.



둘, (), ()
다시 왼쪽을 보고 차가
오는지 살핀다.



셋, 횡단보도의 오른쪽에 서서
운전자를 보며 왼손을 든다.



넷, 차가 멈추었는지 반드시
확인한다.



다섯, 운전자와 ()을 맞추고
차를 계속 보면서 건넌다.

〈보기〉 왼쪽, 오른쪽, 눈

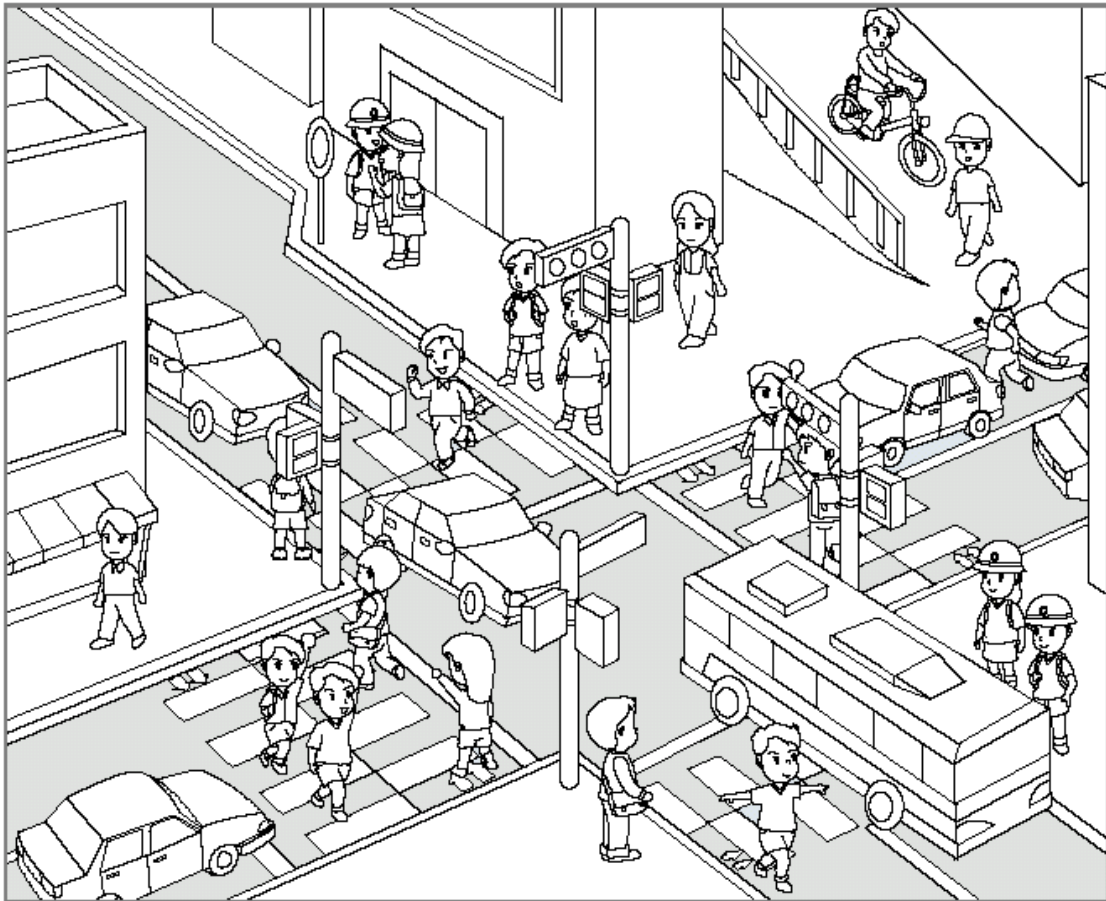


건강한 몸과 마음 4. (1)

이름 _____

위험한 아이는 어디 있나요?

♣ 위험한 아이를 찾아 색칠해 보세요.





가족과 걸어서 외출할 때

 다음 괄호 안에 알맞은 말을 아래의 글자 상자에서 골라 써 봅시다.

① 길을 건널 때에는 어떤 곳이든 건너기 좋은 곳으로 무조건 건너면 안됩니다. 주변의 어른이 계시면 반드시 ()의 손을 잡고 ()로 건넙니다.

② 길을 건널 때 나만 생각하면 안됩니다. 도움이 될 수 있다면 다른 사람들이 ()하게 건널 수 있도록 ()주어야 합니다.

③ 차와 사람이 함께 다니는 도로의 한 가운데로 걸어 다니면 안됩니다. ()가 오는 방향을 마주보고 ()의 한쪽으로 걸읍니다.

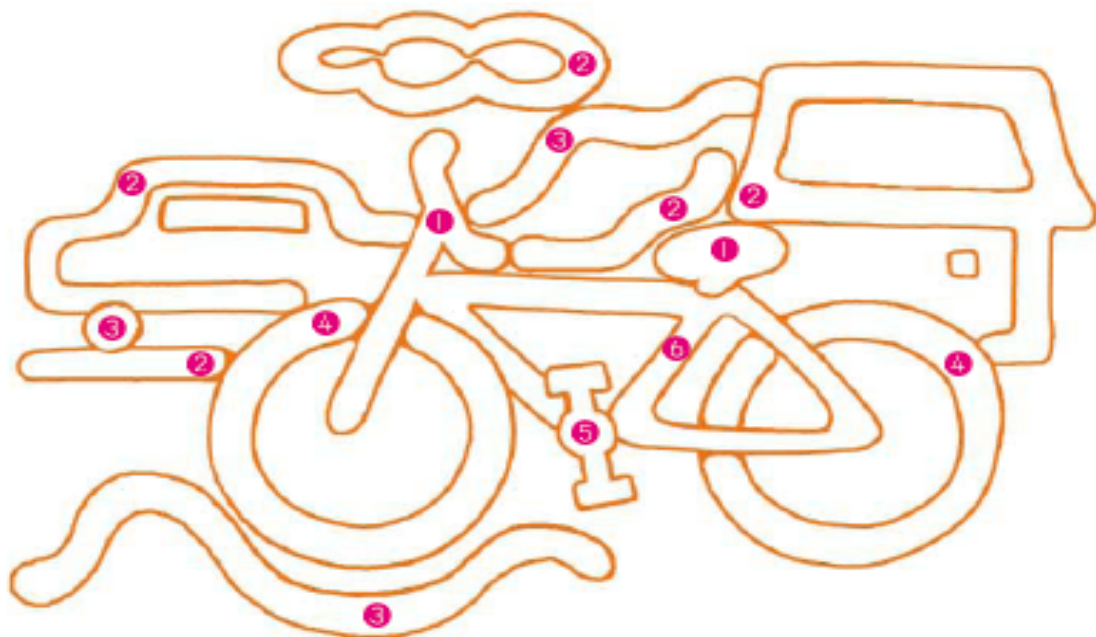
④ 늦게 출발하면 빨리 건네 되고 ()가 날 수 있습니다. 제시간에 도착할 수 있도록 알맞은 시간에 출발하고 걷는 중에도 ()을 잘 살펴봅니다.

〈보기〉 도와 횡단보도 안전 주변 사고 어른 차 도로



가족과 자전거를 타고 외출할 때

다음 그림에는 그림 아래의 문장번호와 같은 번호가 있습니다. 올바른 내용의 번호를 찾아 색칠해 봅시다.



- ① 자전거를 타는 모든 사람들은 헬멧을 써야 합니다.
- ② 어린이들만 헬멧을 써야 합니다.
- ③ 친구들과 나란히 서서 자전거를 탑니다.
- ④ 자전거를 탈 때는 친구들과 몰려다니지 않고 한 사람씩 따로 탑니다.
- ⑤ 자전거를 타면서도 길을 잘 살피고 주변 상황이 안전한지 확인하면서 다닙니다.
- ⑥ 어두워지면 라이트를 켜고 반사제가 달린 옷이나 물품을 착용합니다.



가족과 자동차를 타고 외출할 때

 다음의 이야기 상자에서 안전한 행동이 담겨 있는 이야기 상자에 별스티커를 붙여 봅시다.

〈내가 해야 할 안전행동〉

- | | | |
|----|--|--|
| 1. | 차의 앞고 싶은 자리에 마음대로 앉고 자동차 뒤쪽 유리창가에 물건을 둡니다. | 차의 뒷자리에 앉고 반드시 안전띠를 맵니다. 물건을 자동차 뒤쪽 유리창가에 두지 않습니다. |
| 2. | 차 안에서 내가 하고 싶은 대로 행동합니다. | 차 안에서 다른 사람에게 방해가 되지 않도록 예의 바르게 행동합니다. |

〈어른들에게 알려드릴 안전행동〉

- | | | |
|----|--|---------------------------------|
| 3. | 차를 타면 목적지까지 쉬지 않고 계속 갑니다. | 목적지에 가는 도중 차를 멈추고 휴식을 취합니다. |
| 4. | 차를 운전할 때에는 빨리 도착하기 위해 속도를 내서 운전해야 합니다. | 차를 운전할 때에는 정해진 속도에 맞게 운전해야 합니다. |



가족과 이웃 2. (2)

이름 _____

비상연락 메모판

♣ 도움을 요청할 수 있는 전화번호를 적어 보세요.



옆에 붙여 두세요.



119

112





어떤 색깔이 눈에 잘 띄까요?

♣ 어두울 때 눈에 더 잘 띄는 색깔이 무엇인지
비교한 결과를 그림이나 글로 표현해 보세요.

내 용	예 측	실 험
흰 도화지 위에서 눈에 잘 띄는 색 깔은?		
검정 도화지를 덮 었을 때 눈에 잘 띄는 색깔은?		
밤에 입으면 눈에 잘 띄는 옷의 색 깔은?		



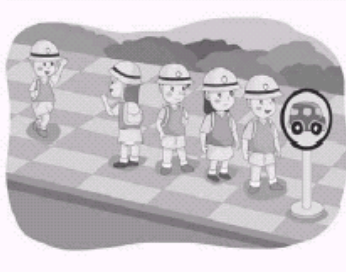
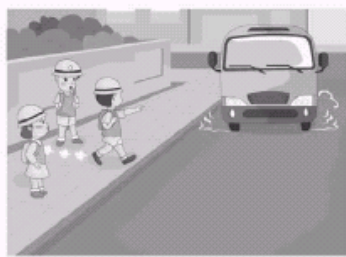
나와 유치원 1. (2)

이름 _____

버스를 이용할 때 지켜야 할 약속



♣ 아래의 그림 중에서 버스를 이용할 때 지켜야 할 약속을
오려서 붙여 보세요.





비 오는 날에는 이렇게 하고 다녀요

 그림을 보고 알맞은 낱말을 찾아빈 칸에 써 봅시다.

- _____ 색의 옷을 입어요.



· 어두운



· 밝은

- _____ 색의 우산을 들어요.



· 밝은



· 어두운

- 우산을 _____ 들고 걸어요.



· 앞으로 숙여서



· 똑바로

- 차도에서 _____ 쪽으로 다녀요.



· 가까운



· 먼

- 비 오는 날에는 우산을 들어야 하므로
소지품은 _____ 에 넣는 것이 안전합니다.



· 손



· 가방



자전거, 안전하게 타면 훨씬 재미있어요

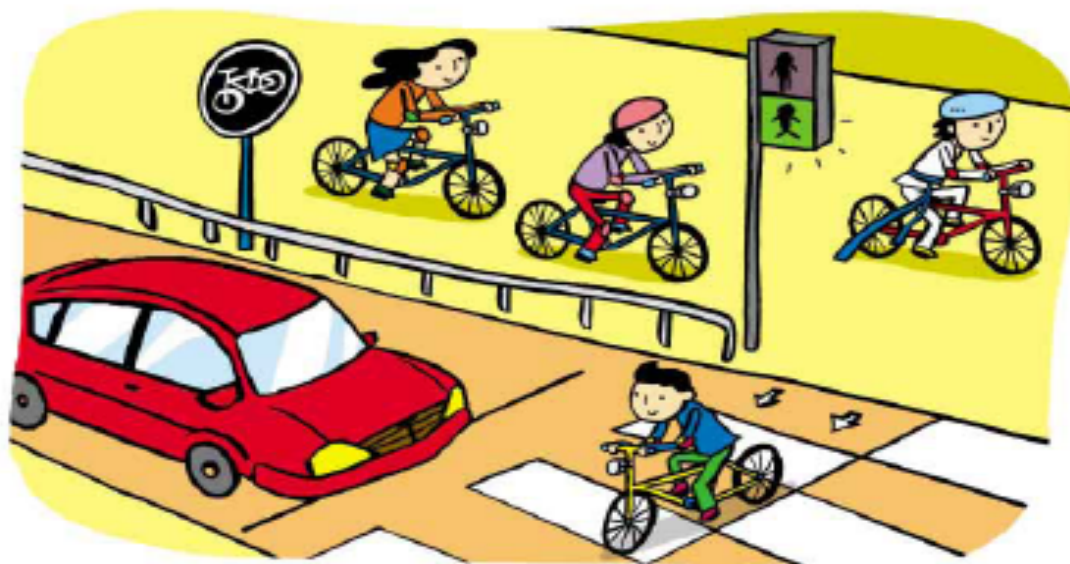
자전거를 안전하게 타려면 어떤 준비를 해야 할까요?



_____한 옷을 입어야 합니다.
 _____을 꼭 써야 합니다.
 발이 _____에 닿아야 합니다.
 무릎에는 _____를 해야 합니다.

〈보기〉 땅, 단정, 헬멧, 보호대

다음 그림에서 가장 안전하게 자전거를 타고있는 어린이에 동그라미로 표시해 봅시다.





인라인 스케이트, 안전하게 타면 훨씬 재미있어요

인라인 스케이트를 안전하게 타려면 어떤 준비를 해야 할까요?



_____한 옷을 입어야 합니다.

_____을 꼭 써야 합니다.

스케이트는 _____에 꼭 맞아야 합니다.

무릎과 팔목, 팔꿈치에 _____를

꼭 착용해야 합니다.

〈보기〉 발, 보호대, 단정, 헬멧

다음 그림에서 가장 안전하게 인라인 스케이트를 타고 있는 어린이를 찾아 봅시다.





교통기관 7. (3)

이름 _____

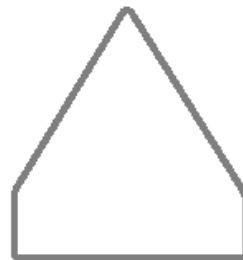
같은 모양을 찾아주세요

♣ 왼쪽의 교통표지판을 보세요. 교통표지판과 같은 모양을 찾아서 줄을 긋고 표지판을 올려서 색칠해 보세요.



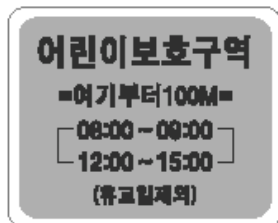
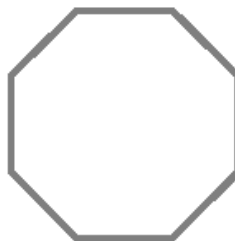
.

.



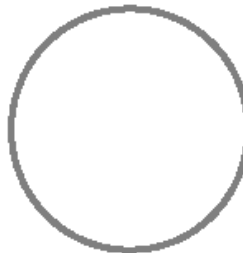
.

.



.

.



.

.



✿ 교통 안전 표시판의 내용을 알아봅시다.

주의 표시



금지 표시



지시 표시





교통 표지판 이야기

 표지판에 알맞은 뜻을 <보기>에서 골라 써 봅시다.









<보기> 횡단보도, 자전거 전용도로, 보행금지, 보행자전용도로



자동차에게 멈출 수 있는 시간을 주세요

자동차가 멈출 수 있는 시간이 부족해 사고가 날 수 있는 그림을 찾아봅시다.





버스와 지하철을 안전하게

바르지 못한 행동을 바른 행동과 연결하여 봅시다.



1.



가



2.



나



3.



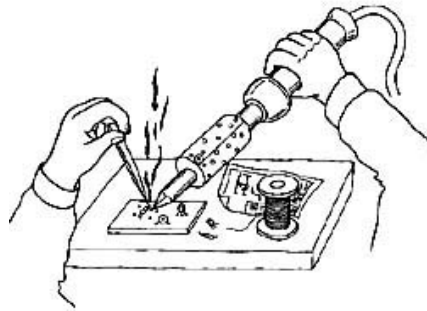
다

산업 안전 위험 예지 훈련

훈련일시	지도장소	담당교사	훈련영역	훈련주제	자료번호
2006.03.20	학급교실	한 창 길 학급담임	전기안전	납땜 작업	2006-01

제목 : 전자부품 납땜 작업

<상황> 회로도를 보면서 고온 납땜인두를 사용해서 납땜질 작업을 하고 있다.



<어떠한 위험이 잠재하고 있는가?>

1단계 : 어떤 것이 위험하다고 생각하는가?(여러가지 위험요소)

2단계 : 어떤 점이 가장 위험하다고 생각하는가?(가장 중대한 위험요소)

3단계 : 위험 요소 제거를 위해 나 자신은 어떻게 할 것인가?(나 개인의 대책)

4단계 : 안전을 위해서 할 수 있는 일은 무엇인가?(여러가지 대책들)

<위험의 포인트>

1. 회로도에 납인두가 닿아서 타오르므로 화상을 입는다.
2. 프린트기판에 납땜으로 고온 납인두를 사용하고 있어 납이 빨리 녹아 화상의 원인이 된다.
3. 고온 인두를 사용하고 있기 때문에 핀센트가 열전도 때문에 과열되어 왼손에 화상을 입는다.

[부록7]

산 업 안 전 현 장 체 험 활 동 학 습 지

활동일시	활동장소	담당교사	활동영역	활 동 내 용	자료번호
2006.10.06	우리로광통신	한 창 길 진 로 부	산업안전	작업 현장을 보고 문제가 되는 위험 요소를 기록	2006-01
산업안전 관련요소	*해당장면,작업명을 보고 기록 하세요				
산업안전 관련노력					
산업안전 위험요소					
산업안전 위험요소 관련대책					
위의 내용은 학생들이 보고 느낀대로 기록하세요					
기업의 안전관련 책임자와의 인터뷰					
특기사항					

설문지

<학생용> 2006.05	본교는 2005-2006학년도 2년 동안 전라남도교육청 지정 “안전교육 연구학교”입니다. 매월 4일을 기준으로 가정 중심의 안전점검 및 안전의 날 행사를 시행하고 있으며, 학생들이 졸업 후 취업하는 산업현장에서의 안전의식을 고취하고자 합니다. 다음 설문은 학생 여러분의 의견을 수렴하여 안전교육을 추진함에 있어 방향, 내용, 방법 등에 참고하고자 하오니 협조하여 주시기 바랍니다.	순천 전자 고등 학교
--------------------------------	--	--------------------------------

※ 생각하시는 의견의 항목에 “√”로 표시하여 주십시오.

학과명 _____ 남, 여 _____

1. 학교 및 일상 생활에서 안전사고에 대한 관심은 어느 정도입니까?

- ① 매우 크다 ② 크다 ③ 그저 그렇다 ④ 없다 ⑤ 아주 무관심하다

2. 학교 및 일상생활에서의 안전 교육의 필요성은 어느 정도입니까?

- ① 매우 필요하다 ② 어느 정도 필요하다 ③ 그저 그렇다 ④ 조금 필요하다 ⑤ 필요 없다

3. 학교에서의 안전 교육 방법으로 가장 효과가 있다고 생각되는 것은 무엇입니까?

- ① 다양한 체험 행사교육 ② 교과별 교육 ③ 시청각 교육 ④ 홈페이지 ⑤ 홍보 게시판

*기타의견 _____

4. 실업계 고등학교의 안전교육 영역으로 가장 적합하다고 생각하시는 것은 무엇입니까?

- ① 안전 일반 ② 학교 안전 ③ 가정 안전 ④ 생활 안전 ⑤ 산업 안전

5. 학생 여러분들 자신의 산업안전 관련 지식이 어느 정도라고 생각하십니까?

- ① 매우 높다 ② 높은 편이다 ③ 보통이다 ④ 낮다 ⑤ 아주 낮다

6. 교과 수업 시간 및 실습시간에 산업안전교육의 필요성은 어느 정도입니까?

- ① 매우 필요하다 ② 어느 정도 필요하다 ③ 그저 그렇다 ④ 조금 필요하다 ⑤ 필요 없다

7. 학교에서의 산업안전 교육 방법으로 가장 효과가 있다고 생각되는 것은 무엇입니까?

- ① 다양한 체험 행사교육 ② 교과별 교육 ③ 시청각 교육 ④ 홈페이지 ⑤ 홍보 게시판

*기타의견 _____

8. 실험·실습실을 산업현장이라고 가정하였을 때, 평소 실습시간에 안전행동의 정도는 어느정도입니까?

- ① 매우 주의 ② 주의 ③ 보통 ④ 관심없다 ⑤ 전혀무관심하다

9. 매월 4일 안전의날 행사의 일환으로 실시되는 산업안전 체험활동에 어느 정도로 참여하였습니까?

- ① 매우적극적 ② 적극적 ③ 보통 ④ 소극적 ⑤ 매우소극적

10. 산업안전 체험활동의 교육적 효과는 어느정도입니까?

- ① 매우 높다 ② 높은 편이다 ③ 보통이다 ④ 낮다 ⑤ 아주 낮다

(1학년 : 소화기사용법 및 응급처치 방법, 2학년 : 위험예지훈련, 3학년 : 현장체험활동)

11. 산업안전 체험활동의 필요성은 어느 정도입니까?

- ① 매우 필요하다 ② 어느 정도 필요하다 ③ 그저 그렇다 ④ 조금 필요하다 ⑤ 필요 없다

12. 학교에서의 산업안전 체험활동으로 학생 여러분의 안전행동에 미치는 영향은 어느 정도입니까?

- ① 매우 크다 ② 크다 ③ 보통 ④ 작다 ⑤ 전혀무관하다

13. 우리 학교의 안전교육 영역은 산업안전입니다. 현장 실습 하는 동안 또는 졸업 후 학생들이 산업 현장에 취업하여 안전한 직장 생활을 영위할 수 있도록 사전에 지도하고자 합니다. 효과적인 안전교육의 방법이 있다면 소개하여 주시고, 필요한 내용이 있다면 의견을 주시면 참고하겠습니다.

※ 끝까지 설문에 응해 주신 학생 여러분들에게 감사드립니다.

설문지

<교사용> 2006.05	본교는 2005-2006학년도 2년 동안 전라남도교육청 지정 “안전교육 연구학교”입니다. 매월 4일을 기준으로 가정 중심의 안전점검 및 안전의 날 행사를 시행하고 있으며, 학생들이 졸업 후 취업하는 산업현장에서의 안전의식을 고취하고자 합니다. 다음 설문은 학생 여러분들의 의견을 수렴하여 안전교육을 추진함에 있어 방향, 내용, 방법 등에 참고하고자 하오니 협조하여 주시기 바랍니다.	순천 전자 고등 학교
--------------------------------	---	--------------------------------

※ 생각하시는 의견의 항목에 “√”로 표시하여 주십시오.

교과명_____ 남, 여

1. 학교 및 일상 생활에서 안전사고에 대한 관심은 어느 정도입니까?

- ① 매우 크다 ② 크다 ③ 그저 그렇다 ④ 없다 ⑤ 아주 무관심하다

2. 학교 및 일상생활에서의 안전 교육의 필요성은 어느 정도입니까?

- ① 매우 필요하다 ② 어느 정도 필요하다 ③ 그저 그렇다 ④ 조금 필요하다 ⑤ 필요 없다

3. 학교에서의 안전 교육 방법으로 가장 효과가 있다고 생각되는 것은 무엇입니까?

- ① 다양한 체험 행사교육 ② 교과별 교육 ③ 시청각 교육 ④ 홈페이지 ⑤ 홍보 게시판

*기타의견_____

4. 실업계 고등학교의 안전교육 영역으로 가장 적합하다고 생각하시는 것은 무엇입니까?

- ① 안전 일반 ② 학교 안전 ③ 가정 안전 ④ 생활 안전 ⑤ 산업 안전

5. 선생님들 자신의 산업안전 관련 지식이 어느 정도라고 생각하십니까?

- ① 매우 높다 ② 높은 편이다 ③ 보통이다 ④ 낮다 ⑤ 아주 낮다

6. 교과 수업 시간 및 실습시간에 산업안전교육의 필요성은 어느 정도입니까?

- ① 매우 필요하다 ② 어느 정도 필요하다 ③ 그저 그렇다 ④ 조금 필요하다 ⑤ 필요 없다

7. 학교에서의 산업안전 교육 방법으로 가장 효과가 있다고 생각되는 것은 무엇입니까?

- ① 다양한 체험 행사교육 ② 교과별 교육 ③ 시청각 교육 ④ 홈페이지 ⑤ 홍보 게시판

*기타의견_____

8. 교과 수업 중 산업안전 관련 내용을 얼마나 지도하고 있습니까?

- ① 매 수업시간 ② 1-2주마다 1회 ③ 3-4주마다 1회 ④ 학기당 1-2회 ⑤ 전혀 없다

9. 매월 4일 안전의날 행사의 일환으로 실시되는 산업안전 체험활동에 어느 정도로 참여하였습니까?

- ① 매우적극적 ② 적극적 ③ 보통 ④ 소극적 ⑤ 매우소극적

10. 산업안전 체험활동의 교육적 효과는 어느정도입니까?

- ① 매우 높다 ② 높은 편이다 ③ 보통이다 ④ 낮다 ⑤ 아주 낮다

(1학년 : 소화기사용법 및 응급처치 방법, 2학년 : 위험예지훈련, 3학년 : 현장체험활동)

11. 산업안전 체험활동의 필요성은 어느 정도입니까?

- ① 매우 필요하다 ② 어느 정도 필요하다 ③ 그저 그렇다 ④ 조금 필요하다 ⑤ 필요 없다

12. 학교에서의 산업안전 체험활동으로 학생들의 안전행동에 미치는 영향은 어느 정도입니까?

- ① 매우 크다 ② 크다 ③ 보통 ④ 작다 ⑤ 전혀무관하다

13. 우리 학교의 안전교육 영역은 **산업안전**입니다. 현장 실습 하는 동안 또는 졸업 후 학생들이 산업 현장에 취업하여 안전한 직장 생활을 영위할 수 있도록 사전에 지도하고자 합니다. 효과적인 안전교육의 방법이 있다면 소개하여 주시고, 필요한 내용이 있다면 의견을 주시면 참고하겠습니다.

※ 끝까지 설문에 응해 주신 선생님들께 감사드립니다.

안전교육 및 안전의식 실태 설문 조사 결과

<학생용> <제 학년 반>2006.00.00.

[응답자/재적 : 명]

연 번	내 용	①	②	③	④	⑤	비 고
		인원	인원	인원	인원	인원	
		%	%	%	%	%	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							

안전교육 및 안전의식 실태 설문 조사 결과

<교사용>

006.00.00.

[응답자/재적 : 명]

연 번	내 용	①	②	③	④	⑤	비 고
		인원	인원	인원	인원	인원	
		%	%	%	%	%	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							

전라남도교육청 안전교육 연구학교

순천전자고등학교

(540-727) 전라남도 순천시 서면 동산리 107

☎교무실(061)752-6442, FAX:752-7312)

홈 페이지 [http ://www.jeonja.hs.kr](http://www.jeonja.hs.kr)