

생활 속의

안전

정혜선 홍민순 이영숙
김인곤 남중근 이우성



생활 속의

안전

정혜선 홍민순 이영숙
김인곤 남중근 이우성



차례

I 안전의 이해

1 안전공학과 사고 예방

01 안전과 사고 예방	8
02 불안전 행동과 불안전 상태	12
03 안전문화 정착	18

2 보호구의 착용과 관리

04 보호구의 구비요건과 관리	23
05 보호구의 착용과 사용법	27

3 작업장 안전

06 작업장 정리정돈과 안전	34
07 직업병의 원인과 예방	38



II 생활 안전

1 교통 안전

01 안전한 보행과 오토바이 안전	48
02 교통사고 발생 시 대처요령	53

2 화재 안전

03 화재의 원인과 예방법	59
04 화재 발생 시 대처법	64

3 가정생활 안전

05 가정의 전기 안전	70
06 가전제품의 안전	75

4 학교생활 안전

07 실습실 안전	81
08 체육 활동 시의 안전	86

차례

5 스포츠 안전

09 레저스포츠 안전	91
10 레저스포츠 유형별 안전	96

6 식품 안전

11 식중독으로부터의 안전	102
12 식품첨가물의 종류와 안전	108

III 산업 안전

1 산업재해와 설비안전

01 산업재해의 의미와 현황	116
02 산업재해의 발생 원인 및 대책	120
03 근로자와 사업주의 관련 규정 이해	124

2 화학물질과 가스류 안전

04 위험물의 특성과 안전 취급	130
05 폭발성·발화성·산화성·가스 및 인화성 물질의 안전	136

3 물리적 환경의 안전

06 물리적 환경에 의한 건강장해	141
07 수질·대기오염 및 산업 폐기물 처리 안전	147

4 유해물질 안전

08 유해물질의 특성과 안전대책	153
09 중금속·핵·방사능·생물학 물질의 안전	157

5 기계설비류 안전

10 기계설비 안전의 이해	163
11 기계설비류의 방호	167



6 전기설비류 안전

12 전기설비류 안전	173
13 정전기와 전자파재해의 안전	178

7 건설현장의 안전

14 건설현장의 위험요인	182
15 건설현장의 요인과 예방	195



IV 자연재해 안전

1 자연재해의 유형과 영향

01 자연재해의 유형과 특성	202
02 자연재해의 피해와 영향	208

2 자연재해 대비책과 행동요령

03 자연재해 대비책	214
04 자연재해별 행동요령	221

V 응급 처치

1 응급 처치의 필요성과 종류

01 응급 처치의 의미와 기준	230
02 집단 응급 구조 운반	235

2 응급 처치 방법

03 손상 시 응급 처치	241
04 심폐 소생술과 자동자세동기	247

부록 / 안전문화	254
-----------------	-----

1. 안전의 이해

1 안전공학과 사고 예방

01 안전과 사고 예방	8
02 불안전 행동과 불안전 상태	12
03 안전문화 정착	18

2 보호구의 착용과 관리

04 보호구의 구비요건과 관리	23
05 보호구의 착용과 사용법	27

3 작업장 안전

06 작업장 정리정돈과 안전	34
07 직업병의 원인과 예방	38





01

안전과 사고 예방

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 청소년 시기와 학교 사고를 관련지어 설명할 수 있다.
- 학교 사고의 의미를 이해할 수 있다.
- 무재해 실천을 설명할 수 있다.



1 사고와 학교 사고의 정의

1. 사고의 정의

사고(Accident)란 일반적으로 사람들이 활동하는 곳에서 안전수칙을 지키지 않음으로써 사망, 부상을 당하거나 재산에 손실을 주는 예측하지 못한 사건을 말한다. 그러나 우리들의 일상에는 예측이 가능하거나 평소에 주의를 기울임으로써 예방이 되는 사고가 대부분이기 때문에 평소에 필연적으로 안전에 수칙과 안전한 생활을 익히는 것이 중요하다.

2. 학교 사고

학교 사고는 학생을 대상으로 학교교육활동 관련한 부상 및 사망, 손해를 말한다. 학교 내에서 학생들 상호간 폭력에 의한 예기치 못한 사고는 엄밀히 따지면 학교 사고에 해당되지 않는다. 즉, 학교 안전 교육으로 미연에 예방 가능한 사고를 의미한다.

3. 학교 안전 교육의 의의

학교 안전 교육은 안전에 대한 바람직한 지식이나 태도, 습관을 가르치는 일이다. 이를 통하여 안전교육은 자신과 타인의 피해를 최소화하기 위한 것이다.

안전 교육

- 안전은 건강한 생활에 필수 조건이다.
- 학생 안전 교육은 가족과 이웃 사회에 파급 효과가 있다.
- 안전권과 건강권은 인간의 기본 권리이다.
- 사고를 분석하는 통찰력을 가질 수 있다.
- 안전 교육은 평생 교육이다.

첫째, 인간의 생명이 존중되어야 한다. 학생들은 학교에서 생명을 보호 받을 권리가 있다.

둘째, 안전은 인간의 기본 욕구다. 안전은 인간의 기본 욕구 중 하나로 인간은 누구나 안전을 보장받고 싶어 한다. 즉, 안전은 인간의 본능이다.

셋째, 자아의 존중뿐만 아니라 타인에 대한 배려에서 출발한다. 자기 자신의 안전은 물론 타인을 배려하는 태도가 있어야 한다.

넷째, 안전 의식과 안전 지식은 훈련과 교육을 통하여 형성된다.

다섯째, 안전과 건강관리는 체계적인 평생 교육이다.

4. 청소년기와 사고

● 인지적 특성 ●

청소년은 주로 '현재-여기'에 대해 사고한다. 따라서 행동에 즉각적인 결과는 알지만 미래를 예측하는 감각은 떨어진다.

● 신체적 특성 ●

급격한 신체성장과 성적 호르몬의 영향으로 불안정한 정서로 사고하는 경향이 있다.

● 심리적 특성 ●

독립성이 발달하는 시기로, 반항심이 생기고 규칙을 위반하거나 반대하기도 한다. 연예인에 열광하여 몸을 던지는 무모함을 보이기도 한다.

● 사회적 특성 ●

또래 어울림을 좋아하고 경쟁심리를 즐겨서 운동을 즐긴다. 적당한 모험심이 자극되는 흡연, 음주, 오토바이 행동도 하게 된다.

2 공업 교육과 안전

공업 교육은 주로 실습위주의 수업이다. 학교생활 전반에 걸쳐 사고 예방을 위해서 안전 교육은 강조되어야 한다.

1. 위험 요소 제거

공업 교육의 실습과정에서 사고(Accident) 위험요소를 줄여야한다. 위험요소를 제거하거나 줄이기 위해서는 다음 세 가지 방법이 필요하다.

1) 기계안전 대책

기계 설비의 정확한 설계, 제조 단계에서의 안전 의식과 정기적인 안전평가를 한다.

2) 안전관리 체계

안전관리 규정, 작업의 표준화 체계를 갖춘다.

3) 인적 안전대책

사람의 안전을 위해 안전 의식을 함양한다. 안전 교육은 반복하여 안전한 작업 구조를 익혀나간다.

2. 무재해 운동

무재해란 위험요소가 없는 상태로, 학생의 안전과 건강이 보장되어야 한다는 뜻이다. 무재해 운동의 목표는 인간존중을 바탕으로 하며 다음 무재해의 3가지 원칙을 알아야 한다.

1) 무(無)의 원칙

무재해를 의미한다. 사람이 사망하거나 사고로 인하여 생애 전반에 걸쳐 직업을 잃게 되는 재해가 없도록 노력한다. 잠재적 위험요인까지도 사전에 제거한다는 적극적인 뜻이다.

2) 예방의 원칙

잠재적 위험 요인을 미리 제거하여 안전한 환경을 만든다는 뜻이다.

3) 참가의 원칙

모든 학생과 교직원(산업장은 직원과 사업주)이 빠짐없이 참석하여 다 같이 무재해운동에 참여하고 실천하여 이루어 낸다는 뜻이다.

3. 무재해를 위한 3가지 실천내용

무재해의 실천은 안전 수칙 준수와 안전시설이 제대로 가동되는지 확인하는 반복적인 실천운동을 의미한다.

보호구 착용

안전점검

정리정돈

활동하기

나는 어떤 청소년기의 특징이 있는지 사진 또는 글로 표현해 보자.

인지적 특성		신체적 특성	
심리적 특성		사회적 특성	

스스로 평가하기

01 우리 교실이나 실습실에서 안전하지 않은 환경을 찾아보고 방안을 발표해 보자.

단기적 문제		장기적 문제	
핸드폰 사진으로 찍어 보기	이유를 적어보기	핸드폰 사진으로 찍어 보기	이유를 적어보기
	④ 일어날 때 달거나 부딪히는 곳은 없는지		④ 손목염증을 유발하지 않는지

02 실습실에서 무재해 실천 운동에 대해 아래 사이트를 들어가 무재해에 대해 검색을 하고 무재해 실천 방안에 대한 서로의 생각을 나누어 보자.

• 안전보건공단(<http://www.kosha.or.kr>)

• 고용노동부(<http://www.moel.go.kr>)

02

불안전 행동과 불안전 상태

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 재해발생 요인에 대해 이해할 수 있다.
- 불안전 행동의 발생요인과 예방대책을 설명할 수 있다.



1 재해발생의 인과관계이론

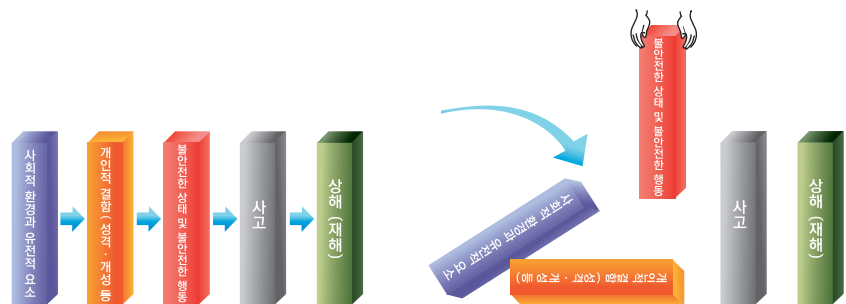
재해발생의 인과관계를 최초로 규정한 하인리히는 도미노이론에서 재해의 발생 과정을 유전 및 사회적 요인, 개인적 결함, 불안전행동 또는 불안전상태, 사고, 재해의 5요소로 설명하고 있다.

사고

인간이 어떠한 목적을 수행하려고 행동하는 과정에서 갑자기 의지와 관계없이 예측불허의 상태로 인해서 행동이 일시 또는 영구적으로 정지되는 것

재해

사고의 결과로 인명상해나 재산손해가 발생하는 것



▲ 하인리히의 도미노 이론

1. 유전 및 사회환경적 요인(선천적 결함)

유전병력, 거친성격, 가정불화, 열악한 생활 환경

2. 인간의 결함

개인적인 성격의 결함, 격렬한 기질, 신경질, 흥분성, 무분별, 나쁜태도, 부족한 지식, 근심, 신체적정신적 결함, 기술적인 결함, 교육적인결함, 관리상의 결함

3. 불안정한 행동 및 불안정한 상태(기초적 직접요인)

- 설비 자체의 결함, 방호장치의 결함, 물질의 위험성, 작업환경의 결함, 설비의 배치 및 작업장소의 결함
- 경고, 안전지시 무시, 장비의 용도와 사용, 불안정한 동작

4. 사고

직접적 원인인 불안정한 행동이나 불안정한 상태로 발생한 사건을 말한다.

5. 재해(인신피해, 재산손실)

하인리히는 사고를 유발하는 사람은 사회적 환경과 유전적인 바람직하지 못한 특성을 가지고 있으며 이 특성은 개인적 결함으로 성장한다. 이러한 특성은 작업시 사업장에 널려있는 기계설비의 불안정한 상태와 맞물려 불안정한 행동을 유발함으로써 사고가 발생하고 그 사고의 결과가 재해라고 하였다. 그리고 각 요인은 선행요인에 의해서 연쇄적으로 일어나며 제3요소인 불안정한 행동(Unsafe Act)과 불안정한 상태(Unsafe Condition) 요인이 사고 발생의 직접적인 요인이 되므로 재해 예방을 위해서는 불안정 행동 및 불안정 상태 요인을 제거하여야 한다고 했다.

2 불안정 행동과 불안정 상태

1. 불안정 행동(Unsafe Act)과 불안정 상태란

불안정한 행동이란 재해나 사고를 일으키거나 유발하게 하는 작업자의 행동을 말한다. 위험한 장소에 접근, 안전장치의 기능을 제거, 기계의 잘못된 사용, 운전중인 기계장치를 손질하는 등의 행동이며 총 재해의 약 88%정도를 차지한다.

불안정한 상태란 사고를 유발하게 되는 물리적인 상태 혹은 환경을 말한다. 기계자체의 결함, 안전방호장치의 결함, 복장이나 보호구의 결함, 작업환경, 작업 장소, 생산공정의 결함 등의 상태로서 총재해의 약 10%정도를 차지하며 나머지 2%정도는 천재지변 등 불가항력적인 재해이다.

그러나 결과가 불안정한 행동이라도 작업장 전체의 시스템적 문제로 인해 발생한 경우에는 불안전 상태로 분류하고 작업자의 개인의 문제로 인한 경우에만 불안전 행동으로 분류한다.

2. 불안전 행동과 불안전 상태의 예시

▼ 불안정한 행동의 예(노동부 분류)

종류	불안정한 행동
위험장소접근	추락, 전도, 압력, 매몰, 폐쇄물, 위험물 취급장소 접근
안전장치의 기능제거	안전장치를 제거, 조정을 잘 못한다.
복장보호구의 잘못사용	미착용, 용도착오, 착용의 잘못
기계기구의 잘못사용	미사용, 잘못사용, 맞지않는 기구사용
운전중인 기계장치의 손질	주유, 수리, 점검, 용접, 청소
불안정한 속도조작	과속, 저속, 불필요한 조작
위험물 취급 부주의	화기, 가연물, 폭발물, 압력용기, 중량물 등의 취급시 안전조치 미비
불안정한 상태 방치	기계 장치의 운전 중의 방치와 불안정한 상태의 방치, 정리정돈의 불량
불안정한 자세, 동작	불안정한 자세, 달림, 던짐, 뛰어오르내림
감독 및 연락 불충분	감독없음, 지시 불철저, 경보, 오인, 연락미비
기타	기타 불안정한 행동

▼ 불안정한 행동의 예(노동부 분류)

종류	불안정한 상태
기계(도구) 자체의 결함	조작, 불량, 거침, 뽀족함, 미끄러움 등
안전방호장치결함	미비, 부적당
복장 보호구의 결함	성능미달, 미비, 불결
배치 및 작업 장소 결함	배열의 잘못, 공간부족, 통로협소
작업환경의 결함	부적당한 조명, 온도, 습기, 배기, 과도한 소음
생산공정의 결함	위험에 대한 조치미비, 안전장치의 미비, 부적당한 기개 및 공구사용, 작업 순서 잘못, 기술적 및 육체적 무리
경계표시, 설비의 결함	경계 구역 불명확, 경계 표시없음
기타	기타의 불안정한 상태, 불안정한 상태가 없는 것, 분류불능

! 잠깐만! 인간실수

1. 인간실수

인간이 명시된 정확도, 순서 혹은 시간한계 내에서 지정된 행위를 하지 못하여 인명의 손상 및 장비나 재산의 파손 혹은 예정된 작업의 중단을 초래하는 것이다.

2. 인간실수의 방지대책

- 자동장치설치

긴급사태 발생의 경우 대비해서 장치가 자동적으로 정정상동하도록 설계한다.

- 안전설계

장치를 설계할 때 기본적으로 안전을 보장하여야 하며 안전하게 조작할수 있도록 계기장치나 경보장치가 필요하다. 나아가 오조작 방지장치와 더불어 인간실수나 동작상의 실패가 있더라도 2중, 3중의 통제조치로 사고를 사전에 예방할 수 있어야 한다.

- 기계설비의 정기적인 보수관리

- 작업자나 기계의 실수나 동작상의 실패가 있더라도 2중,3중의 통제조치 가동(예: 기계 고장시 1차는 경고등, 2차는 작동정지)

3. 불안전 행동의 발생요인

1) 인적요인

무의식적인 행동, 걱정거리, 생략행위(보호구 미착용), 낮은 위험감각, 억측판단(희망적 관찰), 성격특성 등의 심리적 요인과 피로, 수면부족, 신체기능의 부적응(왼손잡이 고려되지 않은 직업용구나 설비), 음주, 질병, 연령의 생리적 요인에 의해 불안전 행동을 하게 된다.

2) 환경적 요인

사업장과 가족, 사회생활에서의 인간관계요인과 시설의 배치나 노후화 등의 설비적 요인 뿐만 아니라 작업강도나 작업자세, 근로시간, 휴식 시간, 작업공간등의 작업적요인과 관리감독 불충분, 교육과 훈련의 부족 등의 관리적요인 등이 불안전 행동을 유발하는 요인이 된다.

4. 불안전 행동과 불안전 상태의 예방

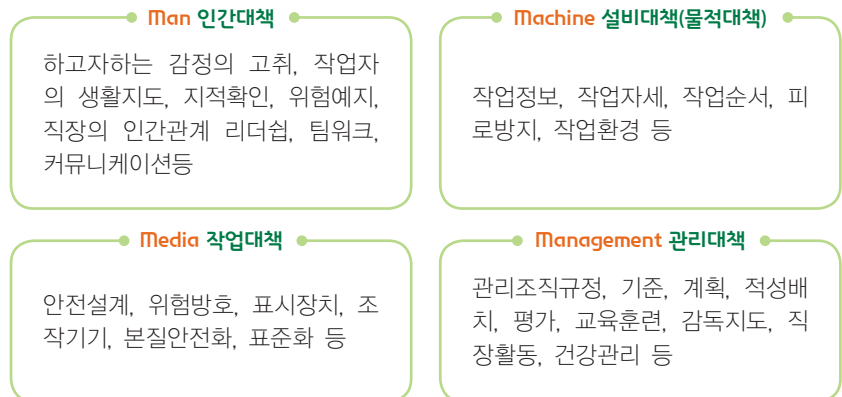
재해는 불안전 상태에 불안전행위가 겹쳐진 곳에서 일어나고 있다.

그런데 이 두 요인으로 재해가 발생되었을 경우 그 재해의 원인으로서는 불안전행위만이 눈에 띄기 쉽다. 그러나 안전을 위해서는 인간의 불안전 행위만을 제거하고자 노력뿐만 아니라 환경적 조건의 결여를 보완하는 노력이 수행되어야 한다.

불안전행동을 예방하기 위해서는 인적요인과 환경적요인에 대해 적절한 대처를 한다. 우선 심리적 요인에 대한 대책으로 적성에 맞는 작업에 배치를 하여 작업에 대한 동기를 유발한다. 또한 음악 등을 통해 심리적 이완을 할 수 있는 작업환경을 유지하며 걱정거리나 개인적 특성들에 대한 상담 등을 하는 방법이 있다. 생리적 요인에 대한 대책은 주로 피로와 스트레스를 해결하는 부분이다. 충분한 수면과 휴식 영양, 운동 등을 통해 작업에 집중할 수 있는 신체조건을 만들어야 한다. 또한 작업적 요인의 대책으로 인간공학적 작업환경을 설계하여 시행하며 적절한 피드백을 통해 수정해 가도록 한다. 관리적 요인대책으로 안전에 대한 교육과 훈련, 소집단활동을 통해 직장내 인간관계 형성과 안전 분위기를 조성함으로써 불안전행동을 예방할 수 있다.

불안전상태를 예방을 위해서는 기계설비 보완 및 안전장비의 점검, 작업환경과 작업공정의 정비, 안전 규칙과 규정의 마련, 안전담당자의 감독과 점검, 안전에 대한 장려제도와 안전경쟁 유도 등의 적절한 대처가 필요하다.

불안전한 행동과 상태를 관리하여 재해를 예방하기 위한 대책을 정리해 보면 아래와 같다.



▲ 불안전한 행동과 상태를 관리하여 재해를 예방하기 위한 대책

활동하기

학교에서의 사고를 유발하는 불안정한 행동과 불안정한 상태를 구분하여 찾아보자.

체육 활동	
복도 통행	
실습실	
교실	

스스로 평가하기

01 하임리히의 도미노이론에서 재해를 발생하게 하는 5가지 요인을 적어 보자.

.....

02 불안전 행동의 발생요인을 적어 보자.

.....

.....

03

안전문화 정착

| 학 | 습 | 목 | 표 |

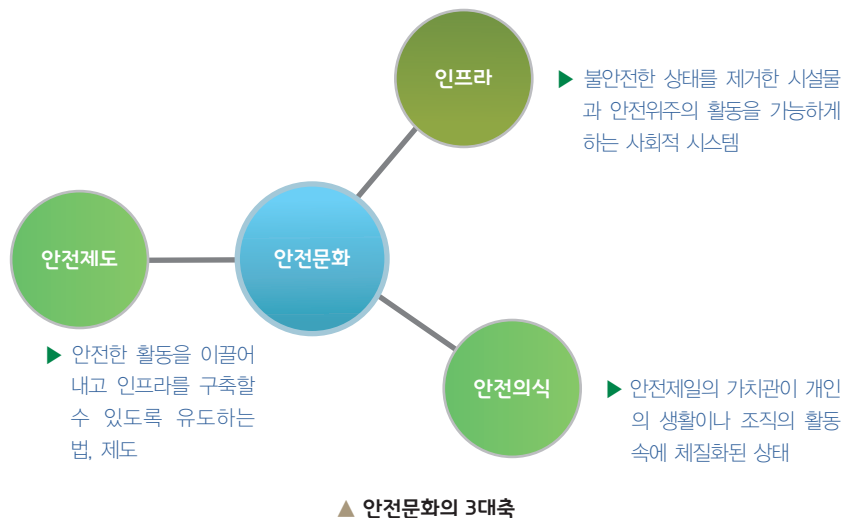
- 안전문화의 필요성에 대해 설명할 수 있다.
- 안전문화 정착을 위한 태도를 갖는다.



1 안전문화의 개념

‘안전’이란 위험이 생기거나 사고가 날 염려가 없음 또는 그런 상태를 말한다. 안전문화란 개인이나 조직에게 안전을 중요한 가치로 인정하고 개인의 생활이나 조직의 활동 속에서 의식이나 관행에 체질화된 상태로써 인간의 존엄과 가치의 구체적 실현을 위한 모든 행동양식이나 사고방식, 태도 등 총체적인 의미를 지칭한다. 나아가 이러한 안전문화를 형성해 갈 수 있도록 하는 사회, 국가적인 체계까지 포함하고 있다.

즉 안전문화란 의식, 제도(규제), 인프라의 3대 축이 결합해서 만들어내는 사회적·문화적 산물이다.



1. 안전문화운동의 배경

안전문화라는 용어는 1986년 소련 체르노빌 원자력 누출사고에 따른 국제원자력안전자문단(INSAG)의 보고서에 처음 사용하였으며 안전문화를 조직과 개인의 자세와 품성이 결집된 것으로 모든 개인의 헌신과 책임이 요구되는 것으로 정의하였다.

국내의 경우 안전문화에 대한 인식부족으로 단순히 기업의 사회적 이미지 관리 차원, 근로자의 개인보상차원에 국한되어 형식적, 소극적으로 적용해 왔었다. 그러나 1990년 이후 성수대교와 삼풍백화점 붕괴 및 대구지하철 화재 등의 대형 참사를 겪었으며 이후 각종 사고들이 대형화, 심각화로 인명과 재산의 피해 정도가 점점 커지고 있어 안전에 대한 사람들의 관심과 함께 정부차원의 안전에 대한 사회적 논의를 시작하게 되었다.

국제원자력 안전자문위원회(INSAG)

International
Nuclear Safety Group
1985년 국제원자력기구
(IAEA: International Atomic
Energy Agency)가 원자
력 안전성 분야의 중요
사안에 대하여 사무총장
자문을 위해 구성하였다.
2003년 이후 국제 원자력
안전성을 위한 정책 및
의견을 IAEA는 물론, 타
기관 및 일반대중에게
직접 제시하는 좀 더 폭
넓은 역할을 하고 있다.

2. 안전문화운동의 필요성

오늘날 고도 산업사회에 진입하면서 각종시설이 고층화, 지하화, 대형화되고 각종 편의기기의 사용증가로 생활주변과 산업현장 등에서 사고위험은 점점 높아지고 있다. 또한 지구온난화로 인하여 풍수해, 냉해, 가뭄 뿐만아니라 지진, 해일, 황사 등의 자연재해의 빈도와 강도도 점점 증가하고 있는 실정이다.

이러한 경향은 산업재해에만 국한되지 않고 가정, 학교, 사회에서 일어나는 교통사고, 화재사고 등 모든 일상생활의 사고뿐만 아니라 각종 재난에 이르기까지 우리사회의 안전의식과 가치관의 미성숙이 대형사고의 원인으로 진단하고 새로운 안전문제에 의한 인명과 재산피해를 최소화하기 위해 예방적 처방으로 안전문화운동의 필요성이 대두되었다.

초기 안전문화는 산업재해를 감소시키기 위한 노력을 하나로 시작되었다. 산업재해를 감소시키기 위해 정부와 관련 공공기관들은 법적규제, 감독, 기술지도 등 다양한 노력을 기울여 왔으나 이러한 규제 중심적인 활동만으로는 산업재해 발생률을 일정수준이하로 감소시키기에 한계가 있었다. 대부분의 사고는 불안전 행동이나 작업자들의 실수에서 비롯되었으며 이러한 불안전 행동들을 줄이기 위해 가장 효과적인 방법은 조직 내에 건전한 안전문화를 개발하는 것이라고 보았다.

2 안전문화 운동의 실천

안전문화의 실천하는 과정에서 우리의 일상생활의 각 부분을 가정안전, 교통안전, 공공안전, 학교안전, 산업안전으로 구분하여 그 내용을 구체화 하였다.

1. 가정안전문화

가정에서 자주 발생하는 전기사고, 화재사고, 식품안전, 외상, 재난사고에 대한 가족 구성원이 안전의식과 적절한 예방과 대처 능력을 갖도록 하는 것이다.

2. 학교안전문화

최근 들어 학교 내외에서의 사고 및 청소년을 대상으로 한 일탈 및 범죄행위가 늘고 있어 학교 영역에서의 안전에 대한 관심이 급격히 높아지고 있다. 학교는 미성년인 청소년들이 모여 있는 장소로서 위험 및 위해 상황에 대처할 수 있는 위기대응 및 위기관리능력이 성인에 비해 뒤떨어지므로 특히나 안전교육이 집중되어야하는 영역이라고 할 수 있다.

3. 교통안전문화

교통사고의 주요 원인인 보행자나 운전자의 체계적인 교육을 지속적으로 실시하며 교통시설 및 구조물의 정비 및 교통법규 및 제도를 체계화하여야 한다. 특히 대중교통수단을 운행하는 버스나 택시 운전자에 대해서는 사업장 내 직업훈련을 강화하는 방안 등 교육의 의무화를 기본 방향으로 설정하는 방식의 체계적인 접근이 필요하다.

4. 산업안전문화

작업장의 안전시설, 안전절차를 정비하고 작업자의 감독자와 경영자의 안전에 대한 관심 증대 및 사고발생시의 원인파악과 즉각적 시정조치가 필요하다. 나아가 안전의식을 뒷받침해줄 수 있는 안전예방체제와 안전시설을 지원하는 정부의 정책사업이 더 확장되는 방향으로 이루어질 필요있다.

5. 공공안전문화

교량 등 공공시설물, 전기 및 가스 등 에너지의 안전, 산업 및 생활폐기물의 환경안전, 범죄 등 치안, 택시 및 버스 등의 교통안전, 위험업소에 따른 생활안전 등은 자주 발생하지는 않지만 한번 발생하면 대규모의 인명피해와 손실을 가져온다. 이는 주로 공공시설을 관리하는 관리자, 책임자 및 관리감독기관의 문제이지만 일반국민에게는 공공영역에서의 사고 발생 시 필요한 실질적 대응요령에 대한 지속적인 교육을 제공해야 할 것이다.

4 안전문화 운동의 정착

안전문화 운동의 정착을 위해서 우리가 해결해야 할 과제들도 있다. 우선 안전이란 궁극적으로 사건 및 사고와 재난 등을 사전에 예방하고 자하는 것이다. 그런데 이러한 사건 및 사고와 재난은 시기와 정도에 있어서 불확실성을 가지고 있어 대비하는데 드는 비용을 발전적 비용이 아닌 손실비용으로 인식하게 되면 안전문화를 정착시키는 작업이 매우 어렵다.

아울러 최근 안전관련 상황은 단순한 안전문제, 사고 그리고 재난에 이르기까지 그 범위가 점점 더 확대되고 있다. 즉 지구온난화로 인한 풍수해 및 설해, 가뭄 등 자연재해의 발생빈도와 강도가 증가하고 테러·사회갈등·파업 등과 같은 사회적 요인에 의한 재난발생도 증가하고 있으며 정보통신기술의 발달로 통신재난, 사이버 테러 등과 같은 신종재난에 의한 피해의 파급효과가 날로 증대되고 있다.

안전문화운동의 기본목표는 안전을 삶의 중심가치로 삼는데 있다. 안전문화 운동의 정착을 위해서는 각 분야에서 해결해야 할 과제들이 있다.

1. 개인의 노력

업무의 성과보다도 안전을 먼저 생각하고 가정에서는 가족 구성원이 전기, 화재 및 생활안전 지식을 공유하여 실천하여야 한다.

2. 사회의 노력

교통사고와 각종 치안사고 및 건물과 공공구조물의 안전 그리고 산업 재해 감소 등에 대한 분위기 조성 and 실천에 책임을 다하여야 한다.

3. 정부의 노력

안전의 중요성을 인식하고 이를 법과 정책에 반영시키고 지구온난화와 자연재해 등의 세계적인 과제에 국제적인 공조를 하는 등의 다각적인 노력을 기울여야 한다.



활동하기

학교 안전문화에는 어떤 내용이 포함될 수 있는지 의식, 인프라, 제도적 측면에 대해 적어 보자.

안전 의식	
안전 제도	
안전 인프라	



소스로 평가하기

01 안전문화의 개념에 대해 설명해 보자.

02 안전문화의 정착을 위해 필요한 개인, 사회적, 국가적 노력에 대해 정리해 보자.

04

보호구의 구비요건과 관리

학 | 습 | 목 | 표 |

- 보호구의 정의를 이해할 수 있다.
- 보호구의 구비요건을 말할 수 있다.
- 보호구의 관리요령을 설명할 수 있다.



산업현장에서는 각종 유해요인(가스, 분진 등)과 위험요인(낙하, 추락, 전기감전 등)이 존재하며, 이러한 요인들로부터 작업자를 보호하기 위해 다양한 안전대책(작업환경 및 방법 개선)을 세운다. 이러한 안전대책이 불충분할 경우 작업자 보호를 위해 보호구를 착용한다.

1 보호구의 정의와 구분

보호구는 재해나 건강장해를 예방하기 위하여, 작업자가 신체 일부 혹은 전부에 착용하는 기구나 장치를 말한다. 보호구는 작업자를 유해물질 혹은 기타 위험 요소들로부터 보호하기 위한 수단이기 때문에, 우리나라는 보호구 착용에 대해 산업안전보건법에 명시되어 있으며, 의무안전인증과 자율안전확인을 통해 보호구 안전인증을 시행하고 있다. 미국·유럽 등에서도 보호구에 대한 관심을 기울이고 있으며, 유럽은 보호구를 사용하는 사업장이나 제조·수입하는 업체에 대하여 별도의 지침을 만들어 규제하고 있다.

이러한 보호구는 개인보호구와 안전 보호구로 구분할 수 있다. 개인보호구는 유해물질로부터 작업자의 건강장해를 예방하기 위해 착용하는 보호구이며, 안전 보호구는 사고성 재해와 같은 위험으로부터 작업자를 사전에 보호하기 위해 착용하는 보호구이다.



방호덮개

파편 및 비산물 등을 방지하는 기계장치

국소배기장치

분진이나 가스 등 유해 물질을 송풍기 등을 이용하여 옥외로 배출하는 장치

보호구의 범위는 작업자가 착용하는 것으로 제한되며, 방호덮개나 국소배기 장치와 같은 장치는 보호구에 포함되지 않는다.

2 보호구의 구비요건

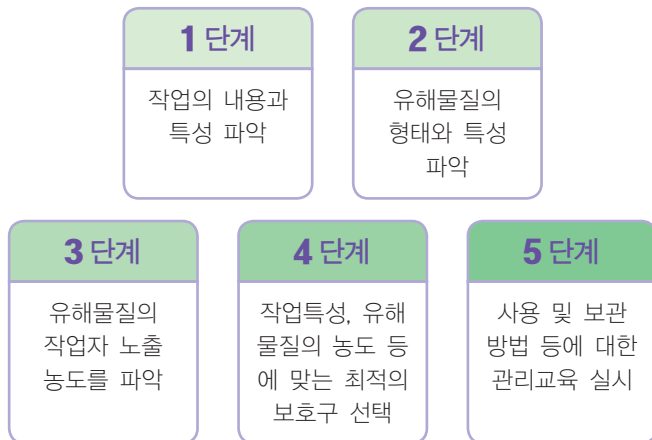
재해방지 대책 및 작업자 보호를 위한 방법으로 보호구가 가져야 할 구비요건은 착용하여 작업하기 쉬우며, 유해·위험물로부터 보호능력이 충분하고 사용되는 재료는 작업자에게 해로운 영향을 주지 않아야 한다. 또한, 보호구의 마무리가 양호하고 외관이나 디자인이 양호해야 한다.

3 보호구의 관리

1. 보호구의 관리단계

유해 및 위험 요인으로부터 장해를 예방하기 위해 보호수단으로 사용되는 보호구는 작업특성에 적합하며, 양질의 보호구를 착용해야 한다. 하지만, 본래의 보호목적에 맞지 않는 보호구 선택이나 작업자의 작업환경에 적합하지 않은 보호구의 선택 등은 막대한 예산낭비와 작업자의 건강을 해칠 수 있다.

따라서, 작업환경에 적합한 보호구의 선택을 위해 중요한 조건들을 고려하고, 올바른 보호구의 선택과 착용을 위한 보호구 선택단계가 필요하다.



2. 보호구 관리규정의 제정

보호구의 선정, 구입, 지급 및 사용자에 대한 올바른 취급, 사용, 보관 방법과 홍보, 지도, 교육 등에 대한 책임은 사업주가 지며 안전보건담당 부서에서 전담하여, 보호구 관리대장을 기록 및 관리하여야 한다.

보호구의 관리규정 제정 후 착용방법에 대한 지도감독을 실시하고, 이를 위한 근로자 교육계획을 작성하여 실시하도록 한다.

- 목적 및 적용범위를 명시한다.
- 관리부서를 지정하되 통상적으로 안전·보건관리자가 소속되어 있는 부서로 한다.
- 지급대상을 정한다. 이 때 작업환경 측정결과는 위생보호구 지급대상의 참고자료가 될 수 있다.
- 지급수량과 지급주기를 정한다. 지급수량은 해당 근로자 수에 맞게 지급하여 전용으로 사용하게 하며, 지급주기는 작업 특성과 실태, 작업 환경의 정도, 보호구별 특성에 따라 사업장 실정에 적합하게 정한다.
- 관리부서는 보호구의 지급 및 교체에 관한 관리대장을 작성하여야 하고 관리대장에는 작업 공정과 사용 유해·위험 요소도 병기하면 좋다.
- 사용자가 지켜야 할 준수사항을 명시하도록 한다.
- 취급 책임자를 지정하도록 한다.

▼ 보호구 관리대장 예

보호구명	종류/형식	지급일	수량
지급주기	점검주기	지급책임자	수령인

출처: 대한산업안전협회 <http://www.safety.or.kr>



활동하기

생활주변에서 볼 수 있는 작업장을 찾아보고, 해당 작업장에서 필요한 보호구 관리규정을 찾아보자.

작업장명	
해당 작업장에 필요한 보호구 관리 규정	



소스로

평가하기

01 보호구의 정의에 대해 이야기해보자.

.....

02 보호구의 관리단계에 대한 내용이다. 각 단계별 내용을 빈칸에 적어 보자.

- ① 작업의 내용과 특성 파악
- ② 작업특성, 유해물질의 농도 등에 맞는 최적의 보호구 선택
- ③ 유해물질의 형태와 특성 파악
- ④ 유해물질의 작업자 노출농도를 파악
- ⑤ 사용 및 보관 방법 등에 대한 관리교육 실시

1단계	
2단계	
3단계	
4단계	
5단계	
6단계	

05

보호구의 착용과 사용법

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 보호구의 의미를 알고, 종류를 말할 수 있다.
- 보호구의 사용법을 바르게 설명할 수 있다.
- 특수보호구의 사용법 알고, 활용할 수 있다.



1 보호구의 종류 및 사용법

보호구는 신체부위, 사용목적에 따라 구분하기도하며, 재해방지와 건강장해 방지의 목적에 따라 구분하기도 한다.

1. 안전모

1) 안전모의 종류

한국산업안전공단에서 검정을 실시하고 있는 안전모의 종류는 물체의 낙하 및 비래에 의한 위험을 방지 혹은 경감시키기 위한 낙하방지용 안전모, 물체의 낙하 또는 비래 및 추락에 의한 위험을 방지 혹은 경감시키기 위한 낙하·추락 방지용 안전모, 낙하·추락 방지용 안전모 기능에 감전을 추가로 방지 혹은 경감하기 위한 낙하·감전 방지용, 위 3개의 안전모 기능을 모두 가지고 있는 다목적용으로 구성된다.

2) 안전모의 사용 방법

- 1 모체, 장착제, 충격 흡수제 및 턱끈의 이상유무를 확인한다.
- 2 자신의 머리 크기에 맞도록 장착제의 머리 고정대를 조절한다.
- 3 귀의 양쪽에 턱끈이 위치하도록 착용한다.
- 4 안전모가 벗겨지지 않도록 턱끈을 견고히 조여서 고정한다.



착장제

헬멧을 머리부위에 고정시켜주며, 헬멧에 충격이 가해졌을 때, 착용자의 머리부 에전해지는 추력을 완화시켜주는 기능을 갖는 것으로서 모체 내부에 부착하는 충격흡수재 이외의 부품

안전대의 구분

- 벨트 방식 안전대
- 안전그네 방식 안전대

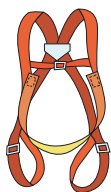
안전대의 용도

- 작업자세 유지
- 추락억제
- 작업제한

2. 안전대

1) 안전대의 종류

안전대는 크게 신체를 지지하는 요소(벨트와 안전그네 방식으로 구분)와 구조물 등 걸이설비에 연결하는 요소로 구성된다. 신체지지요소는 추락시 작업자를 구속하므로 사용 선택시 적절한 보호능력을 확인하는 것이 중요하다.



안전그네 방식
안전대



벨트 방식 안전대



안전 블록



추락방지대

2) 안전대의 사용 방법

안전대는 추락시 2차 재해를 방지하기 위해서 작업자가 착용한다. 혹, 구조물 등 걸이설비에 연결시 가능한 한 높은 지점에 설치하고, 주상 안전대 등 작업자세를 유지하기 위한 용도로 사용시 D링은 양옆구리3시, 9시방향에 두도록 한다. 추락억제시에는 등뒤 12시방향에 체결하고 추락방지대 등을 이용해야 한다.

사다리 승·하강시에는 가슴 앞 부위 0시방향에 설치해야하며, 추락억제용도에는 절대로 배부위, 0시방향에 설치해서는 안되며, 이는 척추 등 인체골격 유연성하기 때문이다. 안전대 걸이 설비를 설치하여, 안전대를 설치할 수 있도록 한다.

힘줄의 마모, 금속제의 변형 여부 등을 점검하여 훼손시 교체해야 한다.

D링

D링은 벨트 또는 안전그네와 짐줄 간을 연결하는 부위로 추락시 D링의 반대편에 하중이 집중하게 된다.

3. 안전화

1) 안전화의 종류

안전화는 보호기능 및 작업장소와 작업특성에 따른 적합한 등급의 제품을 선택해야 한다. 안전화의 종류로는 가죽제, 고무제, 정전화, 절연화 및 절연장화가 있다.

2) 안전화의 사용 방법

안전화의 사용을 위해 작업내용이나 목적에 적합한 것을 선정지급하고, 가볍고 땀 발산효과가 있으며, 디자인이나 색상이 좋은 것을 착용한다.

목이 긴 안전화는 신고 벗는데 편하도록 된 구조가 된 것(예: 지퍼)을 사용하고, 바닥이 미끄러운 곳에는 창의 마찰력이 커야하며, 발에 맞는 것을 착용한다.

끈을 단단히 매고 꺾어 신으면 안되고, 정전화를 신고 충전부에 접촉을 하지 않는다. 우레탄 소재(Pu) 안전화는 고무에 비해 열과 기름에 약하므로 기름을 취급하거나 고열 등 화기취급 작업자에서는 사용을 피해야 한다.

4. 눈 및 안면보호구(보안경, 보안면)

1) 눈 및 안면보호구의 종류

눈 및 안면보호구의 종류에는 눈에 해로운 자외선, 가시광선, 적외선이 발생하는 장소에서 유해광선으로부터 눈을 보호하기 위한 수단으로 사용되어지는 차광보안경, 일반적으로 안면보호구로 분류하고 있다.

구조상 눈을 보호하는 기능을 갖는 용접보안면, 용접보안면과는 달리 면체 전체가 전부 투시 가능한 일반보안면이 있다.

2) 눈 및 안면보호구의 사용 방법

차광보안경은 용접, 용단작업 등에 적합한 차광번호를 선정하고, 가볍고 시야가 넓으며, 착용이 편리하고 내구성이 있는 것을 지급한다.

시력이 정상이 아닌 경우 도수렌즈를 지급하고 사용중 렌즈에 흠, 더러움, 깨짐이 있는지 점검하여 교체한다.

▼ 차광보안경



▼ 용접보안면



▼ 일반보안면



5. 방음보호구(귀마개, 귀덮개)

1) 방음보호구 종류

작업장의 소음 등으로 인한 청각장애 방지를 위해 사용하는 방음보호구 종류에는 귀마개, 귀덮개, 안전모와 귀덮개 일체형 등이 있다.

2) 방음보호구 사용 방법

귀덮개 착용 방법

1 귀덮개 파손, 이상유무 확인 	2 머리카락에 맞도록 귀덮개의 좌우측 조절대를 조절 	3 귀전체를 완전히 덮도록 착용 
--	---	--

귀마개 착용 방법

1 귀마개를 돌려 가면서 크기를 압축 	2 귀를 잡고 당긴 상태에서 귀마개를 완전히 밀어 넣음 	3 착용후 약 15초 정도 눌러 튀어 나오지 않도록 함 
---	---	---

출처 : 안전보건공단

6. 호흡용 보호구(방진/방독/송기마스크)

1) 호흡용 보호구의 종류

호흡용 보호구는 보호방식과 종류 및 형태에 따라 공기정화식(수동식, 전동식)과 공기공급식(송기식, 공기용식)이 있다. 특히, 공기정화식 보호구는 호흡을 위하여 착용자 본인의 폐력을 이용한 수동식 방식(방진마스크, 방독마스크)과 본인의 폐력을 이용하지 않아 호흡이 용이한 전동식으로 구분한다.

공기정화식

오염공기가 여과재 또는 정화통을 통과한 뒤 호흡기로 흡입되기 전에 오염물질을 제거하는 방식

공기공급식

공기공급관, 공기호스 또는 자급식 공기원을 가진 호흡용 보호구로부터 유해공기를 분리하여 신선한 호흡용 공기만을 공급하는 방식

2) 호흡용 보호구의 사용 방법

① 방진마스크

작업시 항상 착용토록하고 사용전에 배기밸브, 흡기밸브의 기능과 공기누설 여부 등을 점검한다. 안면부를 얼굴에 밀착시키고, 여과재는 건조한 상태에서 사용한다.

필터는 수시로 분진을 제거하여 사용하고 필터가 습하거나 흡기·배기저항이 클 때는 교체한다. 흡기·배기밸브는 청결하게 유지하고, 안면부를 손질시에는 중성세제를 사용한다.



▲ 방진마스크

방진마스크는 밀착성이 요구되므로 수건 등을 대고 그 위에 방진 마스크를 착용하는 경우나 면체의 접안부에 접안용 형덮을 사용하는 경우 같이 착용하면 안 된다. 다만, 방진마스크의 착용으로 피부에 습진 등을 일으킬 우려가 있는 경우는 예외이다.

② 방독마스크

정화통의 파괴시간을 준수하여 정화통에 표시되어 있는 파괴시간을 확인하고, 사용시마다 사용기간 기록카드에 기록하여 남은 유효시간이 작업시간에 맞게 충분히 남아있는지 확인한다.

사용전에 흡기·배기 상태, 유효시간, 가스종류와 농도, 정화통의 적합성 등을 점검한다. 정화통의 유효시간이 불분명시에는 새로운 정화통으로 교체하며, 정화통은 여유있게 확보한다.



▲ 방독마스크

파괴시간

정화통 내의 정화제가 제독능력을 상실하여 유해가스를 그대로 통과시키기까지의 시간

③ 송기마스크

신선한 공기를 공급하기 위해 송풍기는 산소농도가 18%이상이고 유해가스나 악취 등이 없는 장소에 설치하고, 동력을 이용하여 공기를 공급하는 경우 전원이 차단될 것을 대비하여 비상전원을 연결하고 그것을 제3자가 손대지 못하도록 표시한다.

공기호흡기 또는 개방식인 경우 실린더 내의 공기 잔량을 점검하여 그에 맞게 대처한다. 송풍량의 감소, 가스냄새 또는 기름냄새 발생, 기타 이상상태 감지시 즉시 대피한다.

산소통 또는 공기통 사용시 잔량을 확인하여 사용시간을 기록관리하며, 사용 전에 관리감독자가 점검하고 1개월에 1회이상 정기점검 및 정비를 하여 항상 사용할 수 있도록 한다.

2 특수보호구의 사용 방법

유해화학물질로부터 근로자를 보호하기 위한 특수보호구에는 방열복, 화학용 보호복·보호장갑, 전기용 고무장갑이 있다.

1. 방열복

▼ 방열복



방열복의 사용 방법에는 방열복 재료는 파열, 절상, 균열 및 피복이 벗겨지지 않고, 앞가슴 및 소매는 열풍이 쉽게 침입할 수 없는 구조를 갖춘 방열복을 사용한다.

2. 화학용 보호복·보호장갑

화학용 보호복·보호장갑의 사용 방법은 보호복 재료는 화학물질의 침투나 투과에 대한 충분한 보호성과 연결부위는 재료와 동등한 성능을 유지하도록 접착 등의 방법으로 보호하고, 화학물질에 따른 재료의 보호성능이 다르므로 해당 작업내용 및 취급물질에 맞는 보호복을 선택해서 사용한다.

3. 전기용 안전장갑

▼ 전기용 고무장갑



전기용 안전장갑은 이음매가 없고 균질한 것이며, 사용시 안전장갑의 사용범위를 확인하고, 작업시 쉽게 파손되지 않도록 외측에 가죽장갑을 착용한다.

사용전 필히 공기 테스트를 통하여 점검을 실시하고, 고무는 열, 빛 등에 의해 쉽게 노화되므로 열 및 직사광선을 피하여 보관한다. 6개월마다 1회씩 규정된 방법으로 절연성능을 점검하고 그 결과를 기록한다.



활동하기

학교에서 수행하는 실습명을 적고, 해당 실습에 필요로하는 보호구를 적어 보자.

실습명	
해당 실습에 필요한 보호구	

06

작업장 정리정돈과 안전

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 작업장에서 정리정돈 방법을 알 수 있다.
- 작업장에서 정리정돈에 따른 안전의 효과를 이해할 수 있다.



1 정리정돈의 이해

정리는 불요불급의 물품과 긴급을 요하는 물품을 구분하여 필요한 것을 장비해 두고 불필요한 것은 작업장에서 다른 곳으로 옮겨 두는 것을 말한다. 정리를 할 때는 사용하는 물건과 사용하지 않는 물건을 구분하고, 사용하지 못하는 물건은 즉시 폐기 처분한다. 필요하지 않는 물품은 현장의 공간을 좁게 하고 생산에도 방해가 되며, 작업능률을 저하시키기 때문이다.

정돈은 필요한 물품을 필요한 장소에 어떻게 배치해 놓느냐를 말한다. 정돈을 할 때는 필요한 것을 정돈하여 사용하기 쉽고 편리한 장소에 안전한 상태로 깨끗하게 수납한다. 정리정돈은 단지 흩어져 있는 물건을 한 장소에 치워두고 청소하는 것 이상의 의미를 지닌다. 정리정돈을 안전상의 개념으로 접근하면, 정리정돈은 깊은 의미를 담고 있다. 작업장 상황에 따라 정리정돈에 대한 계획을 미리 세우고 직원 전체가 협력하여 불안정한 상태가 되지 않도록 노력해야 한다.

2 작업장 정리정돈과 안전

1. 작업장 정리정돈과 재해

작업장의 정리정돈 상태가 불량하면 작업장 전체에 불안정한 상태가 발생하여 불안정한 행동이 생기기 쉬우며, 재해사고가 발생하기 쉽다.

예컨대, 바닥에 재료나 완제품이 어지럽게 놓여 있으면, 호스·코드 등에 발이 걸리게 되어 넘어지게 되면 사고로 이어진다. 또한, 기름·물·쓰레기·먼지·찌꺼기가 있는 곳의 작업장은 재해의 온상 될 수 있다.

2. 작업장 정리정돈의 원칙

정리정돈을 진행하려면 작업장 모든 사람이 그 중요성을 인식하고, 전원이 협력할 필요가 있다. 특히, 관리감독자의 열의와 관심도 중요하며, 분위기 조성 및 의사소통을 원활하게 하는 것은 안전에 중요한 역할을 한다. 정리정돈은 조직적, 계획적으로 진행하는 것이 효과적이다.

- 최고 책임자가 직제 조직을 활용하여 정리정돈을 시킨다.
- 불필요한 물건제거, 기름이나 물의 누출방지, 바닥청소와 페인트칠, 기계의 청소 등으로 나누어 단계적으로 목표를 정하여 계획적으로 추진하는 것이 효과적이다.
- 각 작업장의 정리정돈 상태 평가와 비교도 중요하다.
- 기계 설비와 기구 등에 대해서는 책임자와 책임구역을 명확히 정할 필요가 있다.

3. 작업장 정리정돈의 실천

- 안전한 통로의 설정과 확보가 중요하다. 통로는 80Cm 이상의 폭을 유지하여 표시하고 장애물이 없게 해야 한다.
- 작업장 바닥의 정비는 필수적이다. 작업장 바닥의 필요 없는 물건이나 요철, 공구류, 기름 등은 미끄러짐을 유발하므로 작업장 바닥의 불필요한 물건들을 정리해야 한다.
- 작업을 하다보면 쓰레기, 먼지, 기름찌꺼기 등이 쌓이거나 고이기 쉽다. 따라서 청결한 작업장을 만들지 않으면 생각지도 않은 사고나 재해가 발생하기 쉬우니 반드시 청소를 깨끗이 해야 한다.
- 페인트나 신나 등의 물질은 인화성이 있어 화재의 위험성이 있으며 유기용제 성분이 증발하게 되면 중독 등의



위험성이 있으므로 반드시 뚜껑을 막아 보관하여야 한다. 또한 유해·위험물질을 보관하는 용기의 겉면에 물질의 이름과 위험성 등이 표시되어 있는가를 반드시 확인하여야 한다.

- 전기설비 주변에 물기가 있거나 물건을 놓게 되면 감전의 위험이 있다. 또한 스위치류에 먼지나 쓰레기가 쌓이게 되면 고장이 날 수도 있으며 사용표시가 더러워 잘 안보이게 되면 오조작의 원인이 됨으로 주의해야 한다.

3 작업장 정리정돈의 효과

정리정돈은 사고 예방을 위한 필수조건이며 가장 기본이 되는 것이다. 정리정돈은 기업의 생산성을 높이고 근로자의 산업재해를 예방할 수 있다. 작업장에서 정리정돈을 실시하면 다음과 같은 효과가 있다.

- 흐트러져 있는 좁은 장소가 넓어진다.
- 산업재해 제로(ZERO)화 목표를 달성할 수 있다.
- 쾌적한 작업환경을 만들고, 작업규율의 향상이 도모된다.
- 품질불량, 클레임을 없애어 목표를 달성할 수 있고, 사업주의 신용을 얻는다.
- 작업능률의 향상을 도모하고, 수정작업이 감소한다.
- 재료, 반제품, 공구 등의 재고품이 명확해지고 최소 제작중인 물건, 최소 재고의 목표를 달성할 수 있다.
- 점검 작업이 용이하게 되고, 사고, 재해의 발생을 방지할 수 있다.
- 유출, 누설 등이 용이하게 체크할 수 있어 자원 절약, 에너지 절약의 목표달성이 도모된다.

활동하기

효과적인 정리정돈 방법에 대해 적어 보자.

.....

.....

.....

스스로 평가하기

01 작업장 정리정돈의 효과가 무엇인지 적어 보자.

.....

02 작업장 정리정돈의 원칙에 대하여 생각해 보자.

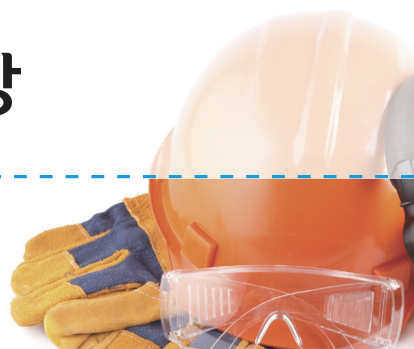
.....

07

직업병의 원인과 예방

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 직업병의 특성과 발생요인을 이해할 수 있다.
- 직업병의 종류와 예방에 관해 설명할 수 있다.



1 직업병이란

일정한 직업에 종사하는 동안 작업방법이나 환경이 직접적인 원인이 되어 발생하는 질병을 직업병이라고 한다. 직업병은 그 직업에 종사하고 있으면 누구에게나 발병할 수 있으므로 예방을 위해 작업환경과 방법을 개선하고 정기검진을 통하여 조기에 발견하려는 노력이 필요하다.

1. 직업병의 특성

일반적으로 직업병은 열악한 작업환경에 노출되어 발생하며 산업독물에 대한 저항력이 떨어지고 작업이 미숙한 젊은 연령층에서 많이 발생한다. 반면에 발병하기까지 오랜 시간을 요하는 진폐증이나 암 등은 고령자에게서 많이 나타난다. 전반적인 영양 상태와 성별에 따라 증상의 발현이 달라지는 경우도 있기 때문에 작업자의 선천적·후천적 요인에 따라 그 출현 부위와 증상의 진행 정도가 다르게 나타날 수 있다.

직업병은 임상 증상이 일반질병과 구분하기 어려운 경우가 많고 직업적 요인이 작업자의 요인에 상승 작용하여 나타나며 보상과 관련이 있다.

2. 직업병의 발생요인

1) 환경요인

대기조건의 변화·진동현상·방사선·전기 등의 물리적 환경요인이 직

업병의 원인이 된다. 가스·액체·분진의 형태로 취급하는 화학물질은
공업중독·진폐증·피부질환 등을 일으킨다.

2) 작업요인

요즘에는 작업이 기계화 또는 자동화되면서 전신 근육작업으로 인한
건강장해가 감소되고 있는 반면 신체 일부의 근육에 문제가 생기는 경
향이 증가하고 있다. 사무자동화에 따른 거북목증후군 등의 건강장해도
늘어나고 있다.

또한 정신적 작업에서는 과도한 신경 긴장이 신경증·위장질환·불면
증 등을 일으키기도 한다.

2 직업병의 종류와 예방

직업병은 원인이 다양한 만큼 중독·백혈병·천식·고혈압·뇌출혈·
당뇨·백내장·암·치매·공황장애·소음성 난청·근골격계 질환 등등
종류도 헤아릴 수 없이 많다. 이러한 질병은 일반인에게도 나타나므로 직
업 관련성이 의학적으로 입증되어야만 직업병으로 인정받을 수 있다.

직업병은 크게 유기용제 중독·중금속 중독·진폐증·감염성질환·소
음성 난청 등과 같은 작업장의 환경적요인에 의한 것과 근골격계 질환·
정신질환과 같은 작업적 요인에 의한 것으로 나눌 수 있다.

예방을 위해서는 작업환경과 방법을 개선하고 정기검진을 통하여 조
기에 발견하려는 노력이 필요하다.

1. 직업병의 종류

1) 환경적 요인에 의한 직업병

① 유기용제 중독

유기용제는 기도나 피부를 통하여 인체에 침입하여 중독을 일으킨다.
수많은 유기용제가 존재하기 때문에 중독의 종류도 매우 다양하나 고농
도에서는 마취성이 나타나고 저농도에서는 불면·불안·두통 등의 신경
증세가 나타나는 공통점이 있다. 심하면 중추신경 억제 증상·사지기능
의 장애·부정맥·호흡곤란에 의한 사망 등이 발생 할 수 있다.

유기용제

클로로폼·벤젠·톨루엔·
가솔린 등 53종
(노동안전위생법)

중추신경계

뇌와 척수로 이루어진 신
경계통

중추신경 억제 증상

호흡수 감소, 심장박동수
감소, 의식소실, 혼수 등

② 중금속 중독

중금속 중에서도 비중이 4.0 이상 되는 원소들을 중금속이라고 하는데 중금속 중 아연·망가니즈·코발트 등은 인체생리에 꼭 필요한 성분이고 납·수은·카드뮴·주석 등은 인체에 유해하다. 유해 중금속에 다량 노출 시, 납은 뼈에 침착되는 만성중독·카드뮴은 신경장애인 이타이이타이병·수은은 중추신경장애인 미나마타병, 주석은 구토·설사·복통 등의 중독증상을 일으킨다.

③ 진폐증

진폐증

분진을 흡입함으로써 폐포에 병적변화를 초래하는 질환을 총칭

진폐증이란 분진을 흡입함으로써 폐포에 병적변화를 초래하는 질환을 총칭하며 석면폐 및 악성중피종·규폐증 등이 있다.

• 석면폐증 및 악성중피종

석면 분진을 장기간 흡입한 경우에 생기며 악성중피종으로 발전하면 늑막에 물이 차고 심한 통증과 호흡곤란이 생긴다.

• 규폐증

유리규산 분진의 흡입에 의한 대표적인 진폐증으로 폐에 만성 섬유증식을 일으켜서 호흡곤란·기침·흉통·폐활량 감소 등을 일으키고 말기에는 규폐성 폐결핵으로 진행되며 예후가 좋지 않다.

! 잠깐만!

인체에 영향을 주는 분진

- 알레르기성 분진: 꽃가루, 털, 나무가루 등
- 전신 중독증 분진: 납, 수은, 카드뮴, 안티몬, 망간, 베릴륨 등
- 진폐증을 일으키는 분진: 유리규산(SiO_2), 석면, 활석, 흑연, 석탄 등

③ 소음성 난청

소음성 난청은 조선소나 비행장 등 소음이 심한 곳에서 오래 근무한 사람에게서 서서히 또는 돌발적으로 나타난다. 정도가 점점 심해져서 나중에는 전혀 소리를 듣지 못하게 되는 경우도 있으므로 작업장에서는 귀마개를 착용하고 소음이 없는 곳으로 가서 자주 휴식을 취해야 한다.

④ 감염성 질환

• 결핵

결핵균이 보통 폐를 감염시켜 중증 급성 호흡기질환을 일으키나 보통은 비활동성으로 남고 폐 외에 발생한 결핵은 일반적으로 전염력이 없다.

• B형 간염

감염된 혈액·소변·뇌척수액·타액에 의해 감염될 수 있고 식욕 감퇴·피로감·우상복부 압통·황달 등이 나타나며 일부 환자에게는 만성 활동성 간염·간경화·간암으로 진행될 수 있다.

2) 작업적 요인에 의한 직업병

① 경견완증후군

장시간 지속된 나쁜 자세 때문에 머리 뒷부분에서부터 목뼈와 어깨뼈 및 등뼈를 연결하는 근육이 무리한 압력을 받아 발생하는 건강문제로 목덜미가 빠근하거나 어깨 결림, 만성두통, 어지럼증, 팔 저림 등의 증상이 나타날 수 있다.

발생 가능 직업

- 요양보호사, 가사도우미, 전화번호 안내원
- 조립·용접·도장작업 종사자, 머리 위 작업종사자 등
- 컴퓨터·스마트 기기 등 VDT사용자, 마트·백화점 등의 계산원



② VDT 증후군(Visual Display Terminal Syndrome)

다른 신체 활동은 하지 않으면서 화면에 시선을 고정한 채 오랜 시간 키보드 작업을 함으로써 생기는 건강장해 현상으로 눈의 피로·경견완 증후군·거북목증후군·요통·두통·피로감 등의 증상이 나타난다.



몸을 움츠린 자세



장시간 사용하기



가까이 보기

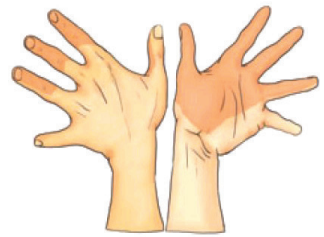


고개를 숙인 자세

3) 수근관 증후군(손목터널증후군)

손목에는 9개의 힘줄과 하나의 신경(정중신경)이 지나가는 ‘수근관’이라고 불리는 손목터널이 있는데 이곳이 좁아져서 정중신경이 압박을 받으면 손바닥이나 손가락에 통증이나 저림 등의 증상이 생기는 것을 손목터널 증후군이라고 한다.

손목터널증후군은 남녀노소 누구에게나 발생할 수 있으며 최근에는 스마트 기기의 사용 증가로 청소년이나 직장인 등에서 발생률이 크게 증가하고 있다.



▲ 수근관 증후군 통증 및 저림 부위

3) 정신질환

작업조건과 노동조건이 적합하지 못하여 많은 사람들이 직장에서 스트레스를 받으나 모든 사람에게서 정신질환이 발병하는 것은 아니며 어떤 특정 소질자에게서 발병하는 경향이 있다.

조현병은 분열기질, 조울병은 순환기질, 반응성 울병은 집착성 기질, 신경증은 신경질·의존성·미숙한 성격에서 발생하기 쉽다고 알려져 있다.

2. 직업병의 예방

1) 환경적 요인

무엇보다 건강한 작업환경을 조성하고 정기적인 건강검진과 영양관리를 철저히 해야 한다. 안전보건교육을 실시하여 주의 사항을 잘 지키는 생활이 습관화 되도록 한다.

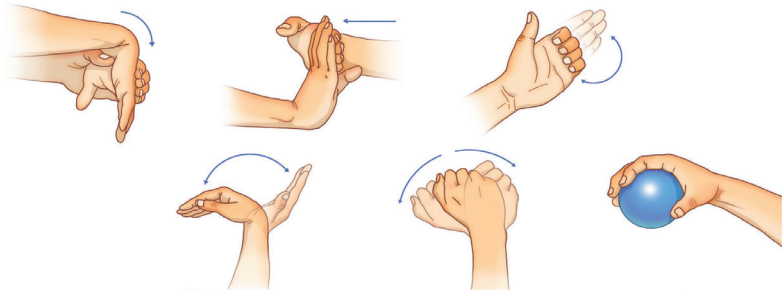
- 물질안전보건자료(MSDS)를 작성하여 게시하고 교육한다.
- 보호구를 착용한다.

- 세면시설을 설치한다.
- 환경을 개선하여 안전하고 건강한 작업환경을 조성한다.
- 작업환경을 청결하게 유지하고 정리정돈 한다.
- 경고표지를 부착한다.
- 안전보건교육을 실시한다.
- 작업 시 충분한 환기를 한다.
- 작업시간 및 작업강도를 적절히 조절한다.
- 6개월마다 정기적으로 건강검진을 실시한다.
- 6개월에 1회 이상 작업환경을 점검한다.

2) 작업적 요인

- 작업 시에 올바른 자세를 유지하고 매시간 마다 휴식을 취한다.
- 적절한 작업속도를 유지 하며 스트레칭과 운동을 생활화한다.
- 목과 허리를 바르게 편 자세로 화면에서 30cm 이상 떨어져서 짧은 시간 동안만 기기를 사용하며 눈을 자주 깜빡여 준다.
- 손목의 비틀림과 반복적인 동작을 최소화하는 습관을 가지며 손목 보호대를 착용한다.
- 불필요한 정서적 스트레스를 제거하고 정신위생교육을 실시하며 적절하게 조기치료를 한다.
- 관리자는 정신장애에 대한 정확한 지식과 이해를 갖고 있어야 하며 조기발견과 치료가 조기 회복과 관련이 있음을 이해하고 전문의와 제휴하여 정신질환 예방을 위해 노력한다.





▲ 수근관 증후군 예방을 위한 운동법



활동하기

A군은 시간만 나면 고개를 숙이고 스마트기기를 사용한다. A군에게서 나타날 수 있는 증상과 그 증상을 예방하기 위해 해야 할 일을 적어 보자.

.....

.....



소스문

평가하기

01 직업병이란 무엇인지 적어 보자.

.....

.....

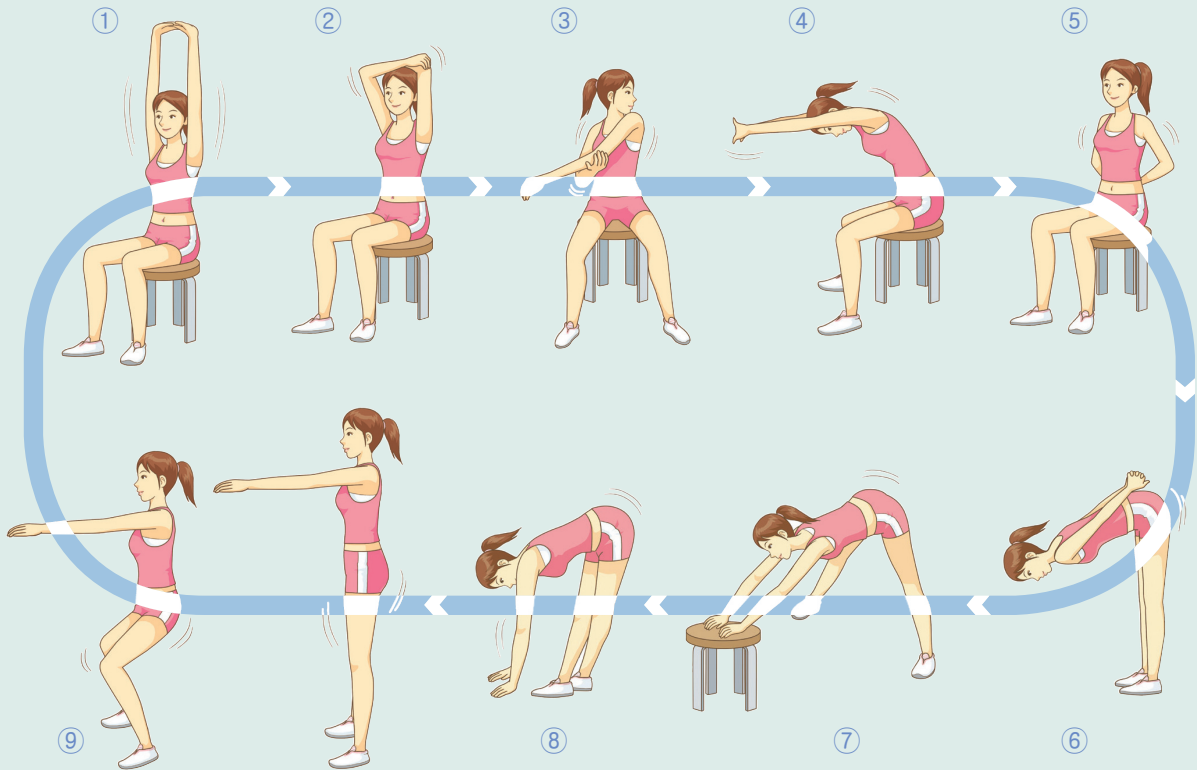
02 진폐증을 일으키는 분진에는 어떠한 것들이 있는지 적어 보자.

.....

.....



앉아서 하는 스트레칭



1. 복근 · 어깨스트레칭

의자에 앉아서 양손을 끼고 손바닥이 위로 향하게 팔을 위로 뻗은 후 그 자세로 앞으로 뻗는다.

2. 어깨 · 허리 스트레칭

머리 뒤에서 왼쪽 팔꿈치를 오른손으로 잡고 오른쪽 아래로 당겨준다. 팔을 바꾸어 실시한다.

3. 가슴 · 어깨 · 허리 스트레칭

가슴 앞에서 왼쪽 팔꿈치를 오른손으로 잡고 뒤로 당겨 어깨를 우측으로 돌린다. 팔을 바꾸어 실시한다.

4. 어깨 · 등 스트레칭

양손을 끼고 어깨를 밀어내는 기분으로 팔을 뻗어준다. 이때 머리는 조금 앞으로 숙여주도록 한다.

5. 가슴 · 어깨 · 허리 스트레칭

양손을 뒤에서 끼고 넓게 가슴을 펴준다. 어깨를 당기고 등을 반듯하게 펴고 하는 것이 중요하다.

6. 어깨 · 허리 · 다리 스트레칭

양발을 넓게 벌리고 의자에 양손을 짚고 상체를 앞으로 숙여준다. 등은 약간 뒤로 젖히는 듯하게 하고 허리는 뒤로 빼는 것처럼 한다.

7. 어깨 · 허리 · 다리 스트레칭

양발을 교차시키고 양손이 바닥에 닿을 때까지 굽혀준다.

8. 허리 스트레칭

양발을 어깨넓이로 벌린 후 양손을 등 뒤에서 끼고 다리 근육이 당길 때까지 천천히 허리를 굽힌다.

9. 무릎 · 다리 스트레칭

양팔을 뻗어 허리를 곧게 하고 무릎을 굽혔다 편다.

출처: 안전보건공단

II. 생활 안전

1 교통 안전

- 01 안전한 보행과 오토바이 안전 48
- 02 교통사고 발생 시 대처요령 53

2 화재 안전

- 03 화재의 원인과 예방법 59
- 04 화재 발생 시 대처법 64

3 가정생활 안전

- 05 가정의 전기 안전 70
- 06 가전제품의 안전 75

4 학교생활 안전

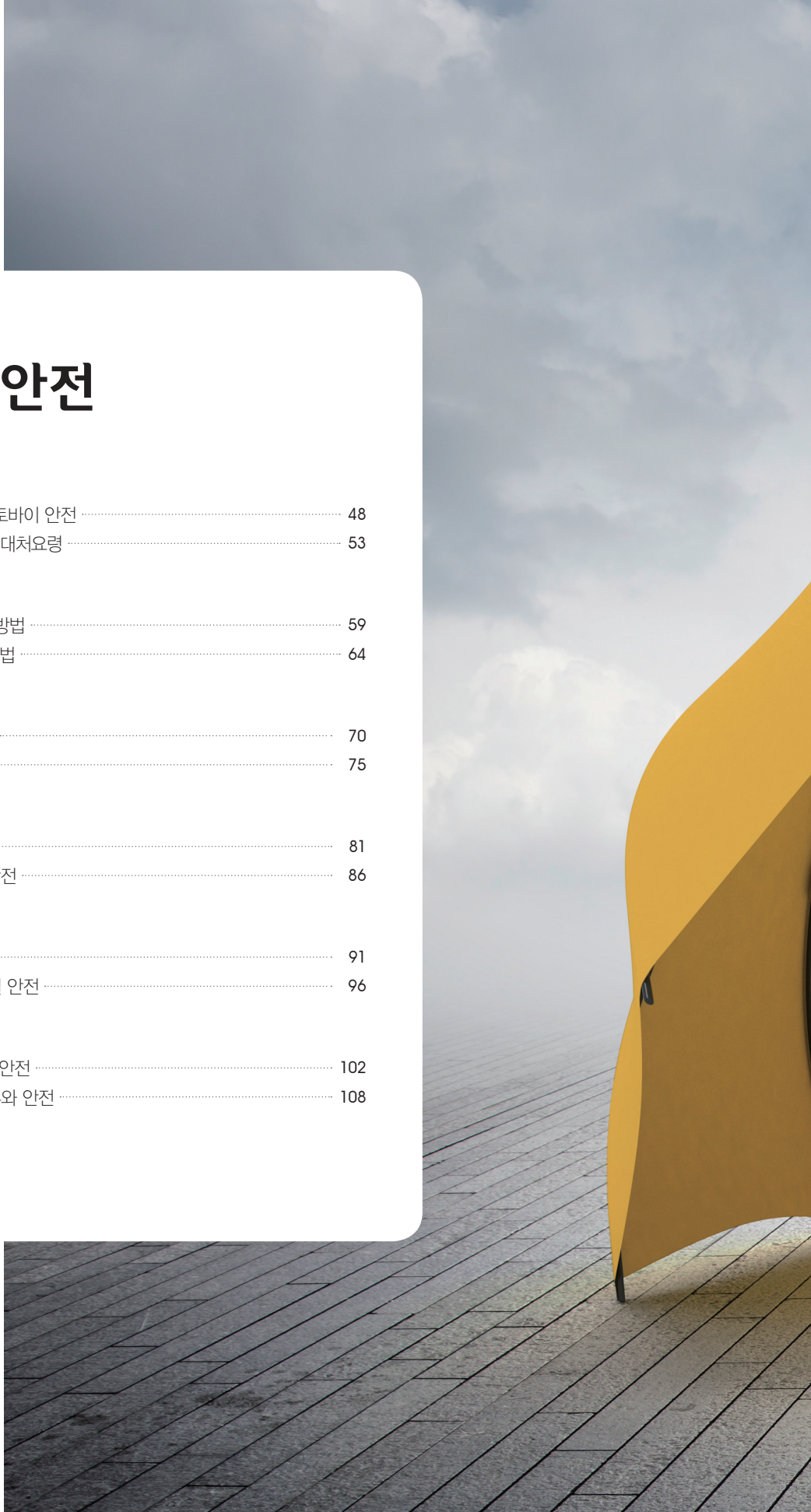
- 07 실습실 안전 81
- 08 체육 활동 시의 안전 86

5 스포츠 안전

- 09 레저스포츠 안전 91
- 10 레저스포츠 유형별 안전 96

6 식품 안전

- 11 식중독으로부터의 안전 102
- 12 식품첨가물의 종류와 안전 108





01

안전한 보행과 오토바이 안전



| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 안전한 보행방법을 실천할 수 있다.
- 오토바이의 안전한 이용법을 설명할 수 있다.

1 우리나라 교통사고의 현황

자동차 보급이 늘어나면서 생활은 편리해졌지만 교통사고도 함께 증가하여 이로 인한 사망과 부상은 가정이나 사회의 큰 부담이 되고 있다.

2012년 도로교통공단의 우리나라의 교통사고통계에 따르면 223,656건이 발생하여 이로 인해 5,392명이 사망하였고 344,565명이 부상을 입었다.

우리나라 교통사고의 특징은 우선 인구 10만명당 교통사고 사망자수가 많다는 것이다. 도로교통공단의 OECD국가 교통사고 발생현황통계에 따르면 2010년 인구 10만명당 교통사고 사망자수가 11.3명으로 회원국 평균 7.0명에 비해 34개국 중에 가장 높다. 그리고 전체 교통사고 사망자 중 보행사망자의 비율이 높은데 보행 중 교통사고는 무방비상태에서 사고충격을 보행자가 고스란히 받아야 하므로 치명도가 높다.

우리나라 2012년 교통사고에서 보행 중 사망자 비율은 OECD회원국 평균 18.3%에 비해 약2.1배 높은 36.7%인 것으로 분석되었다. 더욱이 15세이상 20세미만 청소년의 자동차 교통사고 사망자는 171명이며 이 중 88명은 오토바이 사고이며 이는 같은 연령대의 보행사망자 31명의 2배 이상이다.

OECD (경제협력개발기구)

Organization for Economic Cooperation and Development, 세계적인 국제기구이며 경제성장, 개발도상국원조, 무역의 확대 등을 목적으로 한다.

우리나라는 1996년 29번째 회원국이 되었으며, 현재 34개국이 회원국으로 있다.

2 보행자 교통사고의 발생요인과 예방법

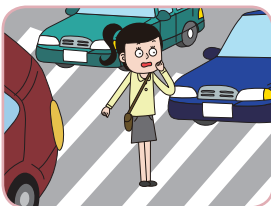
도로교통공단의 2012년 통계에 따르면 보행자 교통사고는 도로를 횡단할 때 50.7%로 가장 많이 발생하는 것으로 나타났다. 그 다음으로 차도를 통행하는 중, 길 가장자리통행 중, 보도통행 중 순으로 발생하였다.

1. 사고를 유발하는 보행자의 행동

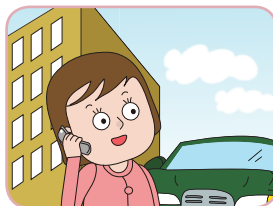
보행자가 보행자 신호등이 빨간불일 때 무단횡단을 하거나 주정차된 차들 사이에 갑자기 달려나와 길을 건널 때 사고가 많이 발생한다. 또한 차량신호등이 빨간색으로 바뀌자마자 주행차의 멈춤을 확인하지 않고 횡단보도로 급하게 진입하는 경우에는 주행차의 속력에 의해 큰 손상을 입을 수 있다. 특히 비오고 어두운 날에 검은 색의 옷이나 우산은 운전자가 보행자를 발견하기 어렵게 한다.



무단횡단하다가 사고



주정차된 차들
사이에서 횡단사고



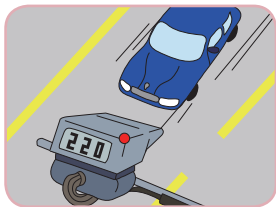
휴대전화로 인한 횡단사고



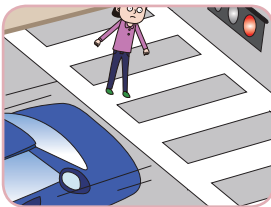
차량신호 빨강불이
바뀌자마자 뛰어 사고

2. 사고를 유발하는 운전자의 행동

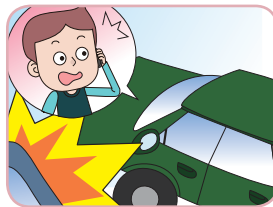
운전자가 과속을 하거나 차량신호가 노란불일 때 급가속하여 횡단보도로 진입하는 경우와 운전 중 휴대전화나 차내 기기들을 조작하여 주의력을 분산시킬 때에는 지나가는 보행자를 피하기가 어려워 사고로 이어지기가 쉽다.



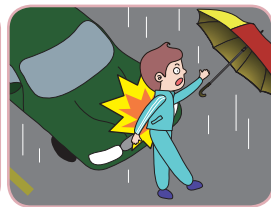
과속



빨간불이 들어오는데 빠르게 횡단보도로 진입



전화, 내비게이션 하면서 운전



비오는 밤 보행자를 발견하지 못함

도로횡단기본원칙

- 우선 멈춘다.
- 좌우의 차를 살핀다.
- 횡단보도 우측에서 운전자를 보며 손을 든다.
- 자동차가 멈추었는지 확인한다.
- 건너는 동안 차를 계속 보면서 건넌다.

3. 교통사고 예방을 위한 안전한 보행수칙

1) 안전한 보행방법

보행자는 보도와 차도가 구분된 도로에서는 언제나 보도로 통행하여야 하며 보도와 차도가 분리되지 않은 경우에는 도로의 좌측 또는 가장자리에서 주행하는 차를 마주보며 충분한 거리를 두어 보도의 안쪽으로 보행한다. 특히 비가 오거나 야간에는 밝은 색의 우산과 옷을 입어 운전자가 쉽게 식별할 수 있도록 한다.

2) 안전한 도로횡단방법

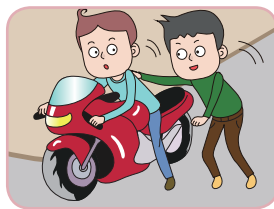
길을 건널 때는 횡단보도, 육교, 지하도를 이용하고 무단횡단을 하지 않는다. 또한 횡단보도에서 신호를 기다릴 때는 차도에 내려 서 있지 말고 인도에서 기다린다. 더욱이 보행자신호등이 초록불로 바뀌자마자 급히 건너면 위험하므로 좌우를 살펴 차가 완전히 멈추었는지 확인한 후 횡단보도의 우측으로 통행을 한다.

3 안전한 오토바이의 이용

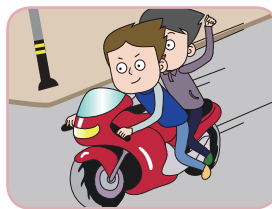
조작이 간단하고 비용부담이 적으며 신속한 운송수단으로 오토바이가 각광을 받고 있으며 그에 따른 운행의 증가로 각종 사고가 늘어나고 있다. 오토바이 사고는 한번 발생하면 중대사고를 유발하는 경우가 많으므로 교통법규를 준수하여 본인 및 타인의 생명을 안전하게 지켜야 한다.

1) 오토바이 사고를 유발하는 행동

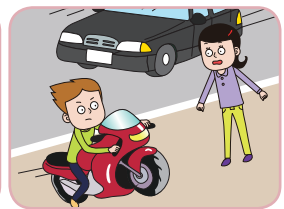
오토바이 운전자는 신체가 외부에 노출되어 있으므로 차선위반이나 과속, 안전거리의 미확보 등으로 사고가 발생하면 신체의 심한 손상을 초래할 수 있다.



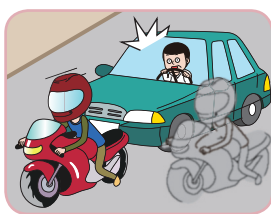
면허 없이 운전함



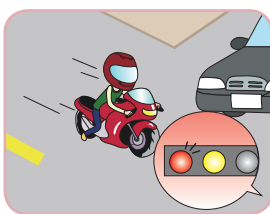
여러명이 함께 탑
안전모 미착용



인도로 다님



차들 사이로 요리조리
모기를 하며 운전함



빨간불(노란불)에
교차로 진입



훔친 오토바이 거래

2. 안전한 오토바이 이용 수칙

오토바이는 도로교통법상 이륜자동차로 분류된다. 그러므로 반드시 도로상을 운행해야 하며 횡단보도나 인도로 다니는 것은 불법이다.

오토바이 운전을 하기 전에는 전문가에게 체계적인 교육을 받고 운전 면허를 정식으로 취득한 후 운전하도록 한다. 만 16세 이상은 원동기장치 자전거 면허시험에 응시할 수 있고, 만 18세 이상이면 이륜차 면허시험에 응시할 수 있다.

그리고 오토바이도 자동차와 마찬가지로 평소 정비해야 한다. 타이어와 부착물 및 브레이크 등의 안전 점검을 철저히 하여야 한다. 아울러 오토바이 운행 전에는 반드시 헬멧을 착용하여야 하며 특히 뒷좌석에 승차한 사람도 착용해야 한다는 것을 잊어서는 안 된다.

다른 차와 마찬가지로 오토바이도 교통신호와 교통표지판을 잘 지키고 과속, 난폭운전을 하지 않으며 다른 운전자와 보행자를 배려한 방어·양보운전을 하여야 한다. 오토바이 교통사고는 자동차 사고보다 사망확률이 높기 때문에 자동차 보다 더욱 더 안전에 신경을 써야한다.

오토바이 법규위반

〈범칙금〉

- 안전모 미착용: 범칙금 2만원
- 이륜차 횡단보도 통행: 3(신호등 무)~4(신호등 유)만원
- 보도 운행: 4만원

〈과태료〉

- 50cc미만 미등록자: 최고 50만원 과태료
- 보험 미가입: 최고30만원 과태료

! 잠깐만!

운전면허제도

면허 종류	응시 자격
1종 대형, 1종 특수	만20세이상, 1종보통면허 취득후1년이상
1종 보통, 2종 보통, 2종 소형면허 (이륜자동차면허: 배기량 125cc초과 오토바이)	만 18세이상
2종 원동기장치자전거면허 (배기량 125cc이하 오토바이)	만 16세이상



활동하기

다음 사고의 원인과 예방법을 이야기해 보자.

오토바이로 배달 아르바이트를 하던 세준이는 급하게 배달하느라 미처 헬멧을 쓰지 못한 채 3차선 도로에서 앞서 달리던 택시가 정차하자 이를 추월하려다가 승객이 내리기 위해 차문을 여는 바람에 뒷문에 부딪혀 넘어지면서 머리, 목, 허리를 크게 다쳤다.

.....
.....



스스로 평가하기

01 교통사고 예방을 위한 안전한 보행방법에 대해 3가지 이상 적어 보자.

.....
.....
.....

02 오토바이의 안전한 이용방법에 대해 이야기해보자.

.....
.....

02

교통사고 발생 시 대처요령!

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 교통사고 발생시 조치사항을 이해할 수 있다.
- 교통사고 예방을 위한 운전자의 행동에 대해 설명할 수 있다.



1 교통사고 발생 시 조치사항

교통사고란 운행 중이던 자동차나 기차 따위가 사람을 치거나 다른 교통 기관과 충돌하는 등의 교통상의 사고를 말한다. 운전자에게 교통사고는 누구에게나 일어날 수 있는 사고이지만 대부분 당황하여 적절한 조치를 취하지 못하는 경우가 많다. 이에 운전자는 교통사고 발생시 조치요령을 알고 적절하게 대처하여야 한다.

1) 사고 발생 시 조치사항

① 즉시 정차하여 사고 상황을 정확히 파악한다.

비상등을 켜고 근처의 안전한 곳에 정차한 후 차나 사람의 손상 상태를 확인한다.

② 부상자를 구호조치한다.

부상자가 있으면 119에 구조요청을 하여 병원으로 후송을 한다. 특히 머리, 목, 척추손상이 있는 부상자는 전문구조요원에 의해 후송시키도록 한다. 가벼운 부상일지라도 후유증을 예방하기 위해 병원 진료를 받도록 한다.

③ 2차 사고 예방을 위해 안전조치를 취한다.

2차 사고는 1차사고보다 더 위험하고 치명적일 수 있으므로 더욱 주의 깊게 안전조치를 취하여야 한다. 사고 차선에 안전삼각대(주간 100m, 야간 200m 이상)를 설치하고 불빛이 나는 신호봉이나 흰 천으로 신호를 하여 다른 차에 의한 2차 사고를 방지하여야 한다. 이때 수신호자의 안전을 고려하여야 한다.

현장보존은 교통소통에 지장이 없는 범위 내에서 꼭 필요한 경우에 한다. 이때 차량을 이동해야 할 경우 사진촬영을 해 두거나 스프레이 등으로 표시를 해 둔다.

④ 경찰과 보험회사에 사고신고를 한다.

경찰에 신고내용

- 사고가 일어난 장소
- 사상자 수 및 부상정도
- 손괴물건과 손괴 정도
- 그 밖의 조치사항

인명피해가 발생한 교통사고는 경찰에 반드시 신고를 하여야 한다. 경미한 사고는 보험회사의 사고접수로 처리할 수 있지만, 이후 사실관계나 책임소재를 명확하게 해 둘 필요가 있을 때는 경찰서에 신고하는 것이 바람직하다.

보험회사에 신고할 때는 피해자의 인적사항, 차량번호, 사고시간 및 장소, 사고경위 등을 알리고, 필요시 사고처리 방법과 기타 조치사항에 대한 조언을 구하도록 한다.

경찰관의 사고조사나 보험회사의 사고 접수시에 사고내용이 정확하게 기록되었는지 확인하고 사실과 다른 경우 반드시 수정을 요청하여야 한다.

⑤ 증거와 증인을 확보하고 사고내용에 대해 간단히 기록해둔다.

증거를 확보하기 위해서는 사고차량의 위치, 손상정도, 타이어 자국, 파손조각, 혈흔, 오일자국, 부상자의 위치 등을 중심으로 현장을 촬영하거나 스프레이 등으로 표시해둔다.

또한 목격자를 파악하여 연락처와 인적사항을 확인하고 필요시 증언해줄 것을 부탁해둔다. 상대운전자의 인적사항, 연락처, 면허증번호, 차량번호 등을 확인하고 사고장소, 시간, 사고경위, 약도 등과 함께 기록해둔다.

〈본인이 가해자일 때 유의할 사항〉

1. 즉시 정차하고 부상자를 구호하여야 한다.
부상자 구호조치를 적절히 하지 않으면 뺑소니 사고로 처리될 수 있으므로 신중하게 처리하여야 한다.
2. 피해차량 운전자와 탑승자 인원, 부상상태를 명확하게 확인한다.
피해자가 가벼운 부상일지라도 후유증을 예방하기 위해 동행하여 의사의 진료를 받도록 하고 특히 어린이의 경우 비록 외관상 이상이 없거나 아프지 않다고 말하더라도 부모에게 연락하여 사고사실을 확인해야 한다.
3. 자신의 연락처를 피해자에게 알고 있는지 확인하고 피해자 이름이나 주민번호, 연락처, 피해차량번호, 탑승인원, 치료받을 병원 등을 기록해 둔다.
4. 보험처리를 한 경우에는 접수번호를 피해자에게 알려주고 개별 합의한 경우에는 간단하게라도 합의서를 작성한다.

〈본인이 피해자일 때 유의할 사항〉

1. 가해운전자의 성명, 주민등록번호, 전화번호, 주소, 직업 및 직장, 면허증번호, 차량번호 등을 알아두고 사고장소, 시간, 사고경위, 약도 등도 기록해둔다.
2. 음주운전이나 무면허운전이 사고의 원인이 될 수 있으므로 운전자의 입냄새 등으로 음주운전여부를 점검하고 운전면허증을 요구하여 본인 여부를 확인해 둔다. 음주운전은 타인의 신체와 재산에 큰 피해를 줄 우려가 있으므로 묵과하지 말고 경찰에 신고한다.
3. 가해운전자의 자동차 종합보험 가입여부를 확인하여 치료비 및 보상가능 여부를 파악해둔다. 이때 가해자가 100% 과실을 인정하며 손해액 전액을 보상해주겠다고 하면 그 내용을 녹음을 하거나 가해자의 자필 문서로 작성해 둔다.
4. 사고를 내고 도주하는 차량이 있다면 차량의 종류, 색상, 차량번호, 그 밖의 차의 특징을 경찰에 신고한다.

2) 교통사고 조치시 유의사항

교통사고는 대부분 쌍방과실로 인하여 발생되므로 일방적으로 자신의 과실을 인정하거나 손해배상을 약속하지 않으며 합부로 면허증이나 차량등록증 등을 상대방에게 넘겨주지 않는다.

또한 증거를 확보하거나 진술 할 때 주관적으로 본인에게 유리한 방향으로 고의적으로 증거를 조작, 누락하거나 거짓을 진술할 경우 오히려

악의적인 사람으로 비추어져 불이익을 받을 수 있으므로 사실 그대로 사고조사에 임하도록 한다. 경찰의 사고조사를 확인할 때 사실과 다른 경우 반드시 이의를 제기하고 바로 잡아 둔다. 본인도 사고관련사항을 반드시 메모하여 사고일시, 장소, 사고경위를 현장사진이나 약도와 함께 상세하게 기록해 둔다.

교통사고 후 피해자 등을 구호조치 하지 않고 사고현장을 이탈하거나 피해자를 유기 후 도주하는 행위를 뺑소니 교통사고라 한다. 이런 경우 사고관련자들의 신체적, 재산상의 피해가 커지기 때문에 일반 교통사고보다 엄격한 법적 처벌을 하고 있다. 사고운전자의 사소한 실수로 뺑소니사고로 처리되는 경우도 있으므로 교통사고가 발생한 경우 침착하게 사고 처리에 임하여야 한다.

2 안전운전을 위한 운전자의 행동

자동차를 운전하기 위해 도로에 나오면 누구나 자신과 타인의 안전을 염두에 두어야 한다. 도로에서 운전자의 행동은 주변의 다른 차들에게 영향을 주게 되므로 운전자는 이에 대한 책임을 가지고 교통사고를 미연에 예방하여야 한다.

1) 심신의 안정상태 유지

잠이 부족하거나 과로한 상태일 때는 운전을 삼가고 음주나 약물을 복용한 경우에도 운전하지 않는다. 심리적인 안정과 시간적 여유를 가지고 운전하도록 한다.

2) 자동차를 정기적으로 점검한다.

타이어, 브레이크 등의 정상작동을 확인한다.

3) 안전장비를 착용한다.

운전자 뿐만 아니라 동승자들도 함께 안전벨트, 안전모 등 필요한 안전장비를 갖춘다.

4) 운전중에는 운전에만 집중한다.

전화하기, 음악듣기, 네비게이션, 심각한 대화, 음식먹기 등은 운전자의 주의집중력을 저하시켜 위급한 상황에서 대처하기가 어렵다. 운전대를 양손으로 꼭 잡고 멀리 앞쪽 전방을 주시하며 운전한다.

5) 교통법규와 교통신호를 잘 지킨다.

안전속도와 안전거리를 유지하며 도로상의 다른 차와 흐름을 함께 한다. 날씨와 시간, 도로의 상황을 잘 파악하여 대처한다. 다른 차들과 보행자를 보호를 위해 방어운전과 양보운전을 생활화한다.

활동하기

배달 아르바이트 중 도로가 복잡하여 인도를 주행하다가 보행자와 부딪혀 보행자가 부상을 입었다. 이 때 어떤 조치를 해야 하는지 적어 보자.

.....

.....

스스로 평가하기

01 교통사고 발생 시 조치사항을 순서대로 나열해 보자.

보기

- | | |
|----------------|---------------|
| ① 즉시 정차 | ② 경찰 및 보험사 신고 |
| ③ 현장보존과 위험방지조치 | ④ 증거 및 증거확보 |
| ⑤ 부상자 구호 | ⑥ 사고 내용 기록 |

.....

02 교통사고 예방을 위한 운전자의 행동에 대해 생각해보자.

.....

.....



뺑소니 교통사고 처벌 기준

부상자 구호의무는 사고 운전자가 취해야 할 준수사항 중에서 가장 중요한 의무이며 이 의무의 위반은 뒤따를 신고의무 불이행과 병합하여 이른바 뺑소니 행위로 규정지어져 「교통사고처리특례법」에서 규정한 형사면책혜택에서 제외될 뿐 아니라 「특정범죄가중처벌법」의 적용받는다. 「특정범죄가중처벌법」 제5조 3항에는 도주차량 운전자에게 피해자가 사망한 경우에는 무기 또는 5년 이상의 징역, 상해인 경우에는 1년 이상의 유기징역 또는 500만원 이상 3천만원 이하의 벌금에 처한다. 그리고 사고운전자가 피해자를 사고 장소로부터 옮겨 유기하고 도주한 경우에는 가중처벌을 받아 피해자가 사망한 경우에는 사형, 무기 또는 5년 이상의 징역에 처하고 상해인 경우에는 3년 이상의 유기징역에 처한다.

또 사고 운전자는 운전면허가 취소되는 행정처분을 받아야 하므로 피해자 구호의무는 아무리 사소한 피해정도라도 예외가 있을 수 없다.

교통사고 발생 시 형사처벌

일반적으로 교통사고를 냈을 때 사망 또는 중상사고, 뺑소니 사고, 11대 중과실 사고인 경우에는 형사처벌이 된다. 그 외에는 운전자가 자동차종합보험에 가입된 경우에는 형사처벌은 피할 수 있다. 즉 현행 「교통사고처리특례법」상 11대 중과실사고는 보험 가입 여부와 관계없이 형사처벌된다.

11대 중과실 사고

1. 신호 위반
2. 중앙선 침범
3. 제한속도보다 20km이상 과속
4. 앞지르기 방법 위반
5. 철길건널목 통과 방법 위반
6. 횡단보도 사고
7. 무면허운전
8. 음주운전
9. 보도를 침범
10. 승객추락방지 의무 위반
11. 어린이보호구역 안전운전 의무 위반

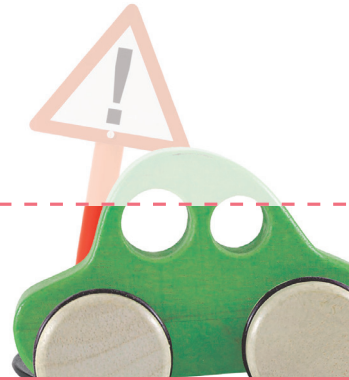


03

화재의 원인과 예방법

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 화재의 발생요인별 원인을 이해할 수 있다.
- 화재의 발생요인별 예방법을 설명할 수 있다.



1 발생요인별 화재현황

화재란 사람이 비의도적이거나 고의로 불을 낸 것을 의미하며 소화시설을 이용해 끌 필요가 있거나 화학적인 폭발 현상을 말한다. 소방방재청 통계에 의하면 2012년도 우리나라 화재발생 주요원인은 부주의와 전기적 요인에 의한 화재이다. 특히 부주의에 의한 화재는 담뱃꽂초, 불장난, 불티에 의한 화재, 음식물 조리나 쓰레기 소각으로 인해 발생한 화재이며 전체의 46.8%에 이르고 있다. 생활전반에 다양한 방법으로 사용하고 있는 불에 대한 안전의식과 함께 사용에 세심한 주의가 필요하다.

▼ 화재원인별 발생건수

단위 (건수, %)

	계	실화							자연 요인	방화		미상
		전기	기계	화학	가스	교통사고	부주의	기타		방화	방화의심	
발생건수	43,249	10,488	4,261	276	170	576	20,247	1,037	230	418	1,287	4,259
비율	100	24.3	9.9	0.6	0.4	1.3	46.8	2.4	0.5	1	3	9.8

출처: 소방방재청(2012)

2012년도 부주의에 의한 화재는 20,247건에 이르고 그 중 담배꽂초와 불씨에 의한 화재 그리고 음식조리중 자리를 비우거나 쓰레기소각 중에 불씨가 옮겨 붙어 일어난 사고가 대부분을 차지하고 있다. 사소한 불씨가 확대되어 우리의 귀중한 생명과 재산의 큰 손실을 초래하고 있는 실정이다.

2 화재 발생요인별 원인과 예방법

화재의 종류

- A급(일반화재): 목재, 종이, 섬유처럼 타고 난 후 재를 남기는 보통화재
- B급(유류 및 가스 화재): 유류나 가스등 인화성 액체나 기체화재로 다 타고 난 후 재를 남기지 않는 화재
- C급(전기화재): 전기가 통하는 기계나 가구류에서 발생하는 화재
- D급: 마그네슘, 티타늄 등과 같은 가연성의 금속화재

1. 담뱃불화재

1) 원인

침대나 이불위에서 담배를 피거나 흡연 후 담배꽂초를 무심코 버릴 때 발생한다. 또 담배 불씨를 완전히 끄지 않은 채 휴지통에 버리거나 연소나 폭발 위험이 있는 장소에서 흡연할 때도 자주 발생한다.

2) 예방법

- 침대나 이불위에서는 담배를 피우지 않는다.
- 지정된 장소에서 흡연하고 담배꽂초는 반드시 불씨를 완전히 끄고 버리도록 한다.
- 주유소나 가스, 화학약품 등 기타 위험물취급 장소에서는 절대로 담배를 피우지 않는다

2. 불장난이나 불티 화재

1) 원인

라이터·성냥·폭죽 등의 장난을 하거나 모닥불·소각장 등에서 불티가 바람에 날아갈 경우 발생한다. 용접작업 중에 주변의 가연물에 불티가 튀어 화재가 발생한다.

2) 예방법

- 라이터나 성냥, 폭죽, 촛불 등으로 불장난을 하지 않는다.
- 불이 있는 곳에서는 종이나 형겔 등 가연성 물질을 치우고, 바람이 강하게 부는 날에는 소각 작업을 하지 않는다.
- 용접작업시에는 주변의 가연물을 제거하고 소화기 등을 비치한 후 작업한다.
- 빈집이나 공터에서 함부로 모닥불을 피우지 않는다.

3. 전기화재

우리의 일상생활에서 필수불가결한 전기는 2012년도 전체 화재발생건수의 24.3%를 차지하고 있다. 오래된 전기제품이나 부품을 점검없이 사용하거나 다양한 전기제품을 안전의식 없이 습관적으로 사용하다보면 과열과 합선, 누전에 의한 화재가 발생하게 된다.

1) 원인

전열기구의 과열, 배선의 피복 손상으로 인한 누전, 노후되거나 손상된 전선의 합선으로 발생한다. 또한 콘센트에 여러 개의 전선을 꽂아 문어발식 사용으로 인한 과부하와 전기스파크 등의 원인으로 발생하기도 한다.

2) 예방법

- 전기기구를 사용하지 않을 때에는 스위치를 끄고 플러그를 뽑아 둔다. 플러그를 뺄 때는 전선을 잡아당기지 말고 반드시 플러그의 몸체를 잡고 뺀다.
- 하나의 콘센트에 여러 개의 전기기구를 동시에 꽂아서 쓰지 않도록 한다. 콘센트에 플러그를 깊숙히 꽂지 않으면 열이 발생하므로 완전히 꽂아 사용한다.
- 전선이 꼬이거나 묶어 사용하면 열이 발생하여 위험하므로 전선이 꼬이지 않게 한다. 전선의 피복이 노후되거나 손상된 경우 새것으로 교체한다.
- 전기장판, 전기난로를 너무 장시간 전원을 켜 상태로 사용하지 않도록 하고 인화물질을 주변에 두지 않는다.

4. 가스화재

현대생활에 있어 가스는 사용하기에 편리할 뿐만아니라 가정이나 사업장 등에서 주요 에너지로 사용되고 있다. 그러나 잘못 다루면 가스중독 또는 폭발을 동반한 대형화재를 유발시키므로 가스배관과 연소기 등에 대한 정기점검을 철저히 실시하고 가스사용 안전수칙을 준수하여야 한다.

1) 원인

공급자의 취급부주의나 안전의식 결여 및 용기·밸브 및 배관 등의 제품불량으로 발생한다. 사용자의 부주의로는 사용 후 밸브를 잠그지 않거나 조리중 자리를 비운사이 국물이 넘쳐 흘러 불이 꺼지고 가스가 새어나와 폭발이나 화재가 발생한다. 또한 가스렌지 주변의 가연물질로 불이 옮겨 붙어 발생하기도 한다.

2) 예방법

- 가스불을 점화하기 전에 가스가 새는지 냄새를 맡아 확인하고 가스는 연소 할 때 많은 공기가 필요하므로 창문을 열어 실내를 환기시킨다.
- 가스렌지 주위에는 휴지나 행주 등의 가연물을 가까이 두지 않는다.
- 가스불 위에 요리를 올려놓고 장시간 자리를 비우지 않으며 사용 후에는 콕크와 중간밸브를 반드시 잠근다.
- 가스가 새지 않는지 정기적으로 비누 거품으로 배관과 호스 및 밸브 연결부위를 점검한다.

5. 유류화재

유류는 인화성 물질로서 주로 석유류 등을 말하며 우리생활에 많은 도움을 주지만 화재위험이 높고 불이 붙으면 순식간에 확대되므로 그 취급에 세심한 주의를 기울여야 한다.

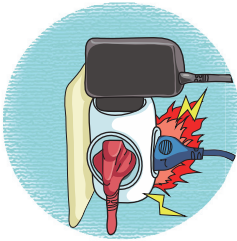
1) 원인

석유난로가 켜 있는 상태에서 주유를 하거나 난로를 이동할 때, 주유 중 새어나온 증기가 공기와 혼합된 상태에서 불씨에 닿을 경우, 난로 주변에 커튼, 종이 등의 가연물과 접촉하거나, 불을 켜놓고 장시간 자리를 비울 때 주로 발생하고 있다.

2) 예방법

- 석유난로에 불을 끄지않고 이동하거나 기름을 넣지 않는다.
- 난로주변에는 종이나 수건 등의 가연성 물질을 두지 않는다.

- 주유소나 기타 위험물취급 장소에서는 절대로 담배를 피우지 않는다.
- 실내에 페인트, 신나 등으로 도색작업을 할 경우에는 창문을 완전히 열어 충분한 환기를 시켜준다.



문어발식 콘센트 사용



불장난



담뱃불 투척



조리 시 안전 부주의



활동하기

모듬별로 우리 생활주변에서 무심히 지나갈 수 있는 화재 발생요인을 찾아보자.

학교	
가정	
사회	



소스로 평가하기

01 부주의 화재의 원인이 되는 세부요소를 고르시오.

- | | |
|----------------|---------------|
| ① 담배꽂초 | ② 음식요리중 자리비우기 |
| ③ 쓰레기소각중 | ④ 논두렁태우기 |
| ⑤ 불씨, 불꽃, 화원방사 | ⑥ 불장난 |
| ⑦ 합선 | ⑧ 가스누출 |

02 화재예방법을 3가지 이상 적어보자.

.....

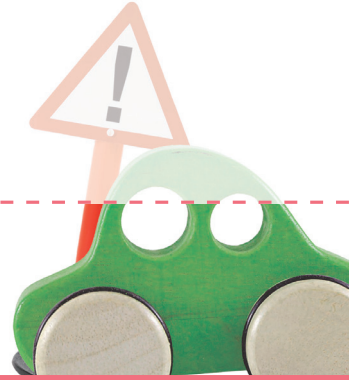
.....

04

화재 발생 시 대처법

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 화재발생시 대처방법을 설명할 수 있다
- 소화기를 올바른 방법으로 사용할 수 있다.



1 화재 발생의 현황

불은 우리 생활에 없어서는 안 될 유익함을 주지만 일단 화재가 발생하면 인명과 재산상의 손실을 초래하는 엄청난 재앙이 된다. 소방방재청 통계에 의하면 2012년도 우리나라 화재는 43,249건 발생하였으며 이로 인한 2,223명의 인명피해와 2,895억원의 재산피해를 입었다. 그러므로 철저한 안전의식과 함께 일상생활에서 불조심을 생활화해야하며 나아가 화재가 발생했을 때의 적절한 대처방법을 알고 침착하게 행동하는 하여 소중한 생명과 재산을 안전하게 보호하여야 하겠다.

▼ 발화요인별 피해현황

(단위: 건, 명, 천원)

발화요인	화재수	사망자	부상자	재산피해
전기화재	10,4884,261	50	363	73,614,138
기계화재	4,261	2	93	20,986,588
가스화재	276	1	88	1,412,093
화학화재	170	1	19	5,776,182
교통사고	576	1	24	5,314,479
부주의	20,247	57	693	48,151,749
방화(의심)	1,706	28	169	9,154,385
기타	5,525	127	507	12,084,105
계	43,249	267	1,956	289,493,719

출처: 소방방재청(2012)

2 화재 발생 시 대처 및 대피방법

화재는 순간의 부주의한 행동으로 인명과 재산의 큰 손실을 유발하는 재난이다. 화재안전은 철저한 안전의식과 함께 일상생활에서 불조심을 생활화해야하며 화재가 발생했을 때의 대처방법에 대해 알고 침착하게 행동하는 것이 무엇보다 중요하다.

1. 화재 발생 시 대처방법

화재가 발생하면 당황하지 말고 침착하게 상황을 파악하고 우선 큰소리로 “불이야”라고 외치거나 비상벨을 눌러 다른 사람에게 알리고 119에 화재 신고를 한다. 119에 신고할 때는 화재 발생 장소, 주소, 주요건축물, 화재의 종류를 알린다.

불이 번지지 않은 상태라면 소화기나 물, 모래 등으로 초기진화를 시도한다. 특히 전기화재인 경우 먼저 전기스위치를 차단하고, 가스화재시엔 중간밸브를 잠근다. 유류화재시에는 물을 사용해서는 안되며 소화기나 모래, 이불, 담요 등을 덮어 신속하게 불을 끈다. 그러나 이미 불길에 확산되어 진화가 불가능할 때는 즉시 밖으로 피신한다. 이때 귀중품을 꺼내려고 하지 말고 재빨리 안전한 곳으로 대피해야 한다.

! 잠깐만!

화재 신고 내용

- 불이 난 곳의 위치 또는 건물 명칭(큰 건물)을 알려준다.
- 불이 난 대상을 설명한다(건물, 주택, 공장, 음식점 등 용도별로 구분)
- 화재 상황을 알린다(환자수, 연소 상황, 연소 물질)
- 신고자의 성명, 전화번호를 알려준 후 소방차를 유도할 수 있도록 조치한다.

2. 화재 발생 시 대피요령

화재시 인명피해는 주로 유독가스와 연기에 의한 질식으로 인해 발생한다. 그러므로 화재가 일어난 반대쪽의 공기가 유입되는 방향으로 대피하여야 한다. 연기와 열기는 빠르게 확산되므로 가능한 빠르게 대피해야 하며, 이때 연소 속도를 늦추기 위하여 반드시 출입문을 닫는다.

화재시 사망 원인

- 유독가스와 연기에 의한 질식 60%
- 소사: 20%
- 기타: 창문에 뛰어내리기, 다른 건물로 건너뛰기

이때 엘리베이터는 절대 이용하지 말고 계단을 이용하며 아래층으로 대피할 수 없는 때에는 옥상으로 대피한다. 문을 열 때는 손잡이가 뜨겁지 않은지 살핀 후 뜨겁지 않으면 문을 조심스럽게 열고 밖으로 나간다. 손잡이가 뜨거우면 문을 열지 말고 다른 길을 찾는다.

젖은 수건이나 옷을 사용하여 코와 입을 막은 후 짧게 호흡하며 낮은 자세로 대피한다. 또한 불길 속을 통과할 때에는 물에 적신 담요나 수건 등으로 몸과 얼굴을 감싼다. 이때 옷에 불이 붙었을 때는 제자리에서 두 손으로 얼굴을 가리고 불이 꺼질 때까지 바닥에서 구른다.

! 잠깐만!

불이 난 건물에 갇혔을 때

방안으로 연기가 들어오지 못하도록 문틈을 커튼 등으로 막고 주위에 물이 있으면 옷에 물을 적서 입과 코를 막고 호흡을 한다. 또한 화기나 연기가 없는 창문을 통해 소리를 지르거나 물건 등을 창밖으로 던져서 자신이 건물 안에 갇혀 있다는 사실을 알린다.

아무리 위급한 상황일지라도 반드시 구조된다는 신념을 가지고 기다려야 하며 창밖으로 뛰어내리거나 불길이 있는 곳은 함부로 문을 열어서는 안 된다.

3 소화방법

우리 주변에 볼 수 있는 소방시설에는 소화기, 옥내소화전, 연기감지기, 열감지기, 발신기, 피난구 유도등, 통로유도등 등이 있다. 이들의 위치와 용도를 평상시에 잘 알고 사용법을 익혀둔다면 화재가 발생했을 때는 매우 유용하게 우리의 생명과 재산을 지킬 수 있다.

그 중에서 가장 비용이 저렴하고 간편한 소화장비가 소화기이다.

1. 소화의 원리

연소의 4요소

가연물, 산소(공기), 점화원, 연쇄반응

연소의 4요소는 가연물, 산소, 열(점화에너지), 연쇄반응이 성립되었을 때 연소가 된다. 연소의 반대 개념으로서 연소의 4요소 중 하나라도 성립되지 않을 때 소화의 원리가 된다.

즉 가연물의 제거, 산소를 없애는 질식, 점화열을 없애는 방법인 냉각, 연쇄반응을 억제하는 것이 소화의 원리이다.

소화의 원리

4요소 중 어느 하나라도 없으면 연소가 이루어질 수 없으므로 이들 하나 이상을 제거하거나 격리시키는 것이다.

2. 화재의 종류에 따른 소화방법

1) 일반화재(A급)

목재, 종이, 섬유처럼 타고 난 후 재를 남기는 보통 화재이며 소화는 물이나 분말약제에 의한 냉각소화를 주로 사용한다.

2) 유류 및 가스화재(B급)

유류나 가스등 인화성 액체나 기체화재로 다 타고 난 후 재를 남기기 않는 화재이며 소화에는 물은 효과가 없으며 토사나 소화기로 공기를 차단하는 질식소화가 주로 이용된다.

3) 전기화재(C급)

전기기계나 기구 등의 화재로서 전기적 절연성을 가진 소화기로 불을 꺼야 한다. 소화방법은 물은 효과가 없으며 탄산가스, 증발성 액체, 소화분말 등을 사용한다.

4) 금속화재(D급)

칼륨, 나트륨, 마그네슘 등과 같은 가연성 금속의 화재로 물과 반응하여 폭발이 강한 수소를 발생 시키는 것이 대부분이다. 소화시에는 물을 사용하면 안되며 마른모래 등을 사용한다.

▼ 화재분류에 따른 적용 소화기

구분	종류	소화표시	소화방법	소화약제
일반화재	A급	백색	냉각소화	물 또는 분말소화약제를 사용
유류 및 가스화재	B급	황색	질식소화	포말, 이산화탄소, 할론, 분말소화약제
전기화재	C급	청색	질식, 냉각, 억제 소화	이산화탄소, 할론, 분말소화약제
금속화재	D급	—	질식 소화	마른모래, 팽창질석

팽창질석 (Vermiculite)

운모가 풍화 또는 변질되어 생성된 것으로 함유하고 있는 수분이 탈수되면 팽창하여 늘어나며 내화성(1,400℃)를 가지고 있으며 건축, 정원용으로 사용된다.

! 잠깐만!

소화기의 종류

• 분말소화기(ABC급)

분말소화기 속에는 미세한 분말인 "제1인산암모늄"이라는 소화약제가 들어 있어 화재 난 곳에 방출하면 질식 또는 냉각효과가 있어 쉽게 불이 꺼진다. 분말소화기는 축압식과 가압식이 있다. 축압식은 용기에 압력게이지가 달려 있고 가압식은 소화기통속에 질소 또는 이산화탄소를 넣은 압력용기가 들어있는 것으로서 그 기능 및 사용법에는 차이가 없다.

보통 가정이나 회사에서는 ABC급 소화기면 화재진압이 가능하므로 하기 때문에 가장 많이 쓰이고 있다.

• 이산화탄소소화기

이산화탄소(CO₂)를 높은 압력으로 압축 액화시켜 단단한 철제 용기에 넣은 것이다. 이 소화기는 B, C급 화재에 쓸 수 있고 물을 사용하면 안되는 유류, 가스, 전기화재에 주로 사용한다.

소화원리는 냉각 효과와 이산화탄소로 산소를 차단하는 질식효과이다.

장점은 진화 후 잔해가 없어 특수한 차량들의 자동 소화 시스템에 쓰이며 단점은 이산화탄소가 방출되며 주위의 온도를 빼어가는 냉각작용으로 동상과 작은 장소에서 사용 시에는 질식의 위험성이 있으며, 일반소화기에 비해 비싸다.

• 할론소화기

할로겐 화합물로 되어 있는 소화기로서 B, C급 화재에 쓰이고 사용 후 흔적이 없고 방출할 때에 물체에 전혀 손상이 없어 좋은 소화기이나, 가격이 비싸고 프레온과 같이 오존층을 파괴하는 물질로 사용이 규제되어 생산량이 크게 줄었다.

• 청정소화기

오존층 파괴지수 및 지구 온난화 지수에 거의 영향을 미치지 않는 환경 친화적인 소화기

– A급, B급, C급에 모두 적응하여 산업용 고가장비, 초정밀기계 장비의 화재진압에 아주 적합하다.

– 소화약제로 인한 2차 피해가 없다.

– 할론소화기가 설치되어 있는 모든 화재 대상물에 사용가능하다.

3. 소화기의 사용법

소화기를 사용할 때는 우선 소화기를 불이 난 곳으로 옮기고 손잡이 부분의 안전핀을 뽑는다. 그리고 바람을 등지고 서서 호스를 빼서 불쪽으로 향한 후 손잡이를 힘껏 움켜쥐고 빗자루로 쓸어내 듯 차례로 불꽃을 덮어 나간다. 이때 불에 너무 가까이 접근하면 화상을 입을 수 있고

지하공간이나 창문이 없는 곳에서 사용하면 질식의 우려가 있으니 뿌려진 가스는 마시지 않도록 화재진화 후 즉시 환기한다.

소화기는 눈에 잘 띄고 통행에 지장을 주지 않도록 비치하고 습기나 직사광선을 피한다. 유사시에 대비하여 수시로 점검하고 한번 사용한 소화기는 다시 사용할 수 있도록 허가업체에서 약제를 보충해준다.



1 안전 핀을 뽑는다.



2 노즐을 빼서 불 쪽을 향한다.



3 손잡이를 움켜쥐는다.



4 바람을 등지고 끌고루 분사한다.

▲ 소화기 사용법

활동하기

모둠별로 특정장소에서 화재 발생 시에 대피요령을 작성해 보자.

체육관	
급식실	
노래방(지하)	
영화관(6층)	

소스루 평가하기

01 화재시 대피요령에 대해 3가지 이상 적어 보자.

.....

.....

02 소화기의 올바른 사용법을 순서에 맞게 적어 보자.

.....

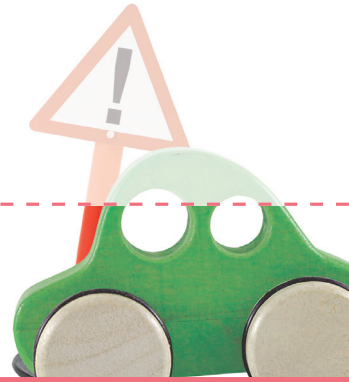
.....

05

가정의 전기안전

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 가정에서 전기화재 안전 수칙을 설명할 수 있다.
- 가정에서의 감전사고의 예방수칙을 말할 수 있다.



1 가정에서의 전기화재

전기는 매우 소중한 에너지이지만 안전하게 사용하지 않으면 화재나 감전으로 인해 인명과 재산상의 큰 손실을 가져올 수 있다.

2012년 소방방재청 통계에 의하면 가정에서 발생한 전기화재는 전체 화재 발생건수의 23.3%에 이르는 2,487건이다. 화재 요인별로 '부주의' 요인 다음으로 많이 발생한 것이다. 생활의 편리함을 위해 꼭 필요한 전기를 가정에서 안전하게 사용할 수 있는 방법을 알고 실천하여야 한다.

▼ 요인별 주거화재 현황

단위 (건수, %)

	계	실화							자연 요인	방화		미상
		전기	기계	화학	가스	교통사고	부주의	기타		방화	방화의심	
발생건수	10,691	2,487	475	17	65	1	5,549	238	46	174	409	1,230
비율	99.9	23.3	4.4	0.2	0.6	0	51.9	2.2	0.4	1.6	3.8	11.5

출처: 소방방재청(2012)

1. 가정에서의 전기화재 위험요인

가정에서의 전기화재의 위험요인에는 전기과열, 스파크발생, 누전, 합선이 있다.

1) 누전

전선 피복이 손상되어 전기가 새거나 손상된 피복으로 다른 전기기구 등으로 전기가 흘러가는 현상이며 누전차단기를 설치하고 전기기구에 접지를 하여야 한다.

2) 합선

전기기구를 과다하게 사용하여 전선피복이 녹아 두 전선이 맞닿은 상태로 스파크와 불꽃이 동시에 일어나 고열이 발생한다. 용량이 큰 전기기구를 동시에 사용하거나 한 개의 콘센트에 너무 많은 전기기구를 연결하여 사용하지 않는다.

3) 과열 또는 전기 스파크

전기난로나 전기장판을 장시간 켜 두거나 콘센트 주변에 먼지가 많은 쌓이면 스파크가 발생했을 때 먼지에 옮겨 붙어 화재가 발생할 수 있다.

2. 전기화재 안전 수칙

- 플러그를 뽑을 때 전선을 잡아당기면 피복 안의 구리선이 끊어져 화재와 감전사고의 위험이 있으므로 반드시 플러그를 잡고 뽑아야 한다.
- 플러그는 콘센트에 완전하게 꽂도록 한다. 그렇지 않은 경우 접촉 불량으로 과열되어 화재 발생의 위험이 있다.
- 한 개의 콘센트에 많은 전기기구를 연결하여 쓰는 문어발식 배선은 피한다. 전선마다 전기가 흐를 수 있는 양이 정해져 있어 여러 가지 제품을 사용하면 전선이 과열되어 화재의 원인이 된다.
- 안전이 인증된 전기용품을 구입한다.
- 파손된 플러그와 콘센트 및 전선은 감전 또는 합선의 원인이므로 교체하여 사용하여야 한다.
- 콘센트 주변에 먼지 등이 많이 발생할 때는 자주 청소를 한다.

2 가정에서의 감전사고

감전은 전기가 흐르고 있는 기기 등에 사람이 접촉되어 신체에 전기가 흘러 일어나는 상해이다. 이때 피부가 건조하거나 전원이 약할 때는 약간의 충격만 느끼는 정도이나 땀이 나거나 몸이 젖어 있는 경우에는 심한 화상을 입거나 목숨을 잃는 경우도 있다.

일반적으로 감전이 인체에 미치는 영향은 신경과 근육을 자극하여 비정상적인 근육수축과 심실세동 등의 기능장애를 유발하고 생체조직의 파괴, 화상 등 구조적 손상을 일으킨다.

전기는 무색투명하고 냄새도 없기 때문에 전기가 흐르고 있는 것을 외관상으로는 전혀 확인할 수 없다. 또한 전기의 속도는 빛의 속도와 같이 매우 빠르므로 사고 발생 시에 판단하고 대처할 시간적 여유가 없으니 전기를 사용할 때는 항상 안전한 방법으로 취급해야 한다.

1. 감전사고 발생현황

감전사고는 전기가 흐르는 구리선에 직접 접촉하는 경우에 가장 많으며 아크로 인해 발생하는 경우도 많다. 계절별로는 주로 여름철에 많이 발생하는데 비가 많이 와서 수해를 입거나 전기기기가 물에 잠겼을 때 부주의로 인해 감전사고가 자주 발생한다. 장소별로는 공장이나 작업장 및 주거시설에서 많이 발생하고 있다.

▼ 감전 발생 장소별 감전사고 건수 (2012년)

단위 (건수, %)

발변전소	송배전선로	가로등주·전신주	주거시설	공장·작업장	빌딩·오피스텔	계
1	34	6	157	212	19	429건
0	8	1.4	36.6	49.4	4.4	99.8%

출처: 전기안전포털시스템(2012년전기재해통계보고서)

2. 가정 내 감전사고 예방수칙

- 젖은 손으로 전기기구를 만지면 물이 전기기기 속으로 흘러 감전이 된다. 특히, 손 또는 발 등 몸이 젖은 상태에서는 더 큰 충격을 받는다. 주방이나 욕실에서 전기기구를 사용할 때에는 반드시 손을 잘 말린 후에 작동시킨다.

- 고장 난 전기 기기를 임의로 고치지 않는다. 세탁기, 펌프, 형광등과 같은 전기기기가 고장이 나면 전문수리업체 또는 전문가에게 의뢰하여 수리를 한다.
- 수해 등에 의해 물에 젖은 전기기구(구)는 만지지 않는다. 전기기기가 물에 젖으면 감전사고 또는 기기의 고장원인이 되므로 콘센트를 뽑아 놓고 전문가에게 의뢰하여 수리하여야 한다.
- 누전차단기는 꼭 사용한다. 누전차단기를 사용하여 전기가 누전되었을 때 신속하게 전기를 끊을 수 있도록 해야 한다.
- 세탁기, 냉장고 등은 감전사고 예방을 위하여 반드시 접지시설을 하여야 한다.
- 어린이들의 감전사고 예방을 위해서는 사용하지 않는 콘센트는 반드시 덮개를 끼우고 어른들의 관심과 교육이 필요하다.

전기고장신고

- 전화: 123
- 한국전력공사
<http://www.kepco.co.kr/>

! 잠깐만!

집주변의 감전 위험요인

- 집 주변에 “위험”, “고압” 등이 쓰인 장소에는 절대로 가까이 가지 않는다. 높은 전압을 가정이나 공장 등에서 쓰기에 편하도록 낮추는 곳이나 전선을 연결하는 곳에는 “위험”, “고압” 등 표지가 되어 있으므로 이런 곳에는 접근을 하지 않도록 해야 한다.
- 집 주변과 도로의 전봇대를 오르거나 전선을 긴 막대기 등으로 건드리는 장난을 하지 않는다. 전봇대는 높은 전압의 전선이 지나게 되므로 전봇대를 오르거나 긴 막대기로 건드리는 것은 감전과 추락의 위험이 있다.
- 땅에 떨어진 전선 가까이에는 가지 않는다. 땅에 떨어진 전선에도 전기가 흐르고 있는 경우 감전사고의 원인이 되므로 가까이 가지 말고 신고한다.

3. 감전사고 발생 시 대처법

감전사고 발생 시 가장 위험한 것은 전기충격으로 인한 심장마비와 호흡정지이다. 이때는 4분 이내에 즉각적인 심폐소생술이 실시되어야 한다. 적절한 심폐소생술이 실시될 경우에는 95%이상은 소생시킬 수 있다.

1) 본인이 감전된 경우

감전의 원인이 된 전기제품에 다시 손을 대지 않으며 화상이 있다면 찬물수건으로 화상부위를 충분히 식혀준다. 또한 가벼운 감전으로도 보이지 않은 깊은 상처가 생길 수 있으므로 병원진찰을 받도록 한다.

2) 감전사고자를 발견한 경우

사고자 주변의 전선 또는 전기기기의 전원스위치를 차단한다. 만약 차단할 수 없을 경우 고무장갑, 고무장화 등을 착용한 후 나무막대 등의 전기가 통하지 않는 물건을 이용하여 전선으로부터 사고자를 분리한다. 또한 신속하게 119에 구조를 요청하고 구조대가 올 때까지 사고자를 담요 등으로 덮어 편안하게 눕힌다. 이때 가능한 빠른 시간 안에 병원으로 이송하여야 하고 지혈이나 심폐 소생술 등의 필요한 응급조치를 즉각 시행한다.



활동하기

가정에서 전기사고의 경험들을 서로 이야기해 보고 자기이름으로 전기안전에 대한 3행시를 지어보자.

.....

.....

.....



소스로 평가하기

01 가정전기안전 수칙을 3가지 이상 적어 보자.

.....

.....

.....

02 감전사고자를 발견했을 때 적절한 대처방법을 적어 보자.

.....

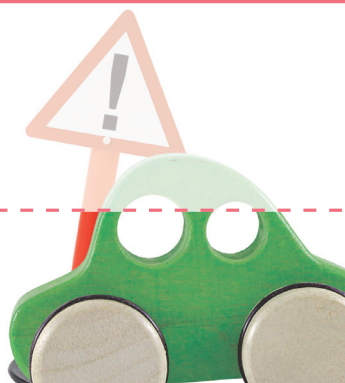
.....

06

가전제품의 안전

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 가스레인지의 안전한 사용법을 이해할 수 있다.
- 압력밥솥의 안전한 사용법을 설명할 수 있다.



1 가전제품의 위험요인

가정에서 사용하는 생활도구에는 전기난로, 전기밥솥, 다리미, 스팀청소기, 냉온수기 및 전기장판, 전자레인지, 믹서 등 매우 다양하다. 2012년도 한국소비자원의 ‘소비자위해정보 주요통계분석’을 살펴보면 장소별로 위해사고가 가장 많은 곳은 전 연령대에 걸쳐 ‘가정’이었으며, 품목별로는 ‘가정용기기, 용품 및 가전제품’의 위해 건수는 4,804건으로 전체의 7.8%를 차지하고 그 중 2,807건은 ‘가정용 주방용품’이 차지하고 있다.

편리하고 안전한 가정생활을 위해서는 다양한 생활도구들의 정확한 사용법을 알고 안전하게 사용하여야 한다. 이들 생활도구들로 인한 주요 위험 요인은 화상, 감전, 화재 및 신체외상 등이다.

1. 화상사고

화상사고는 밥솥이나 전기난로, 스팀청소기, 다리미, 냉온수기 등의 취급 부주의에 의해 주로 발생한다.

스팀청소기나 밥솥의 증기로 인한 화상은 뜨거운 물로 인한 경우 보다 정도가 심하며 사용 중인 다리미나 난로에 주변에서는 더욱 주의하여야 한다. 전열기구를 사용할 때에는 화상을 입지 않도록 기구 주변에서는 더욱 세심한 주의를 기울여야 한다.

2. 화재사고

전기난로나 전기장판이 과열될 경우 화재가 일어날 수 있다. 특히 전기장판을 접었을 때 전선의 끊어져 누전 및 합선으로 인한 화재가 발생할 수 있다.

가스레인지나 휴대용 가스렌지를 사용하거나 주방에서 요리를 하던 중에도 언제나 화재의 위험이 있다. 전열기구는 과열되지 않도록 장시간 사용하지 않고 요리도중에는 자리를 비우거나 식용유 등에 의해 화재가 발생하지 않도록 주의하여야 한다.

3. 감전사고

젖은 손으로 전기기기를 사용할 때에는 감전의 위험이 있다. 이는 욕실에서 전기면도기나 드라이기를 사용할 때나 부엌에서 젖은 손으로 플러그를 꽂을 때 주로 나타난다. 특히 어린이가 있는 가정에서는 사용하지 않는 콘센트에는 커버를 꼭 덮어 두도록 한다.

4. 손상사고

전기믹서기, 전동드릴에 의해 손에 외상을 입는 경우가 많은 데 사용 전 설명서를 잘 읽고 안전하게 사용하여야 한다. 또한 주방 칼, 캔따개 등을 사용시에는 항상 주의를 기울여야 한다.

2 가스레인지의 올바른 사용과 점검

가스는 우리 가정에서 난방과 조리의 주연료이다. 청정에너지로서 가스의 소비량이 점차 증가하고 있고 가스사고의 위험성은 계속 높아지고 있다. 부엌에서 사용하는 가스레인지의 안전한 사용법을 익혀 가스 사고를 예방하여야 한다.

1. 가스레인지의 올바른 사용

가스레인지를 사용하기 전, 중, 후에 안전한 사용법을 알아보자.

1) 가스레인을 사용하기 전

가스 사용 전에 환기를 철저히 한다. 가스를 사용하기 전에는 가스레인지 주변에서 가스가 새지 않았는가를 확인하고 창문을 열어 환기를 시켜야 한다. 가스는 원래 냄새나 색깔이 없지만 누출 되었을 때 쉽게 알 수 있도록 하기위해 불쾌한 냄새가 나는 물질인 부취제(메르캅탄류)를 섞어서 공급한다. 그러므로 사용자들은 가스를 사용하기 전에 반드시 냄새를 맡아 가스가 누출되지 않았는지 확인하고 점화하는 습관을 생활화 하여야 한다.

2) 가스레인을 사용할 때

사용 중에는 불꽃을 확인한다. 점화할 때 확실하게 불이 붙었는지 여부를 확인해야 하는데 점화가 되지 않았는데도 가스는 계속 누출될 수 있기 때문이다. 그리고 가스를 사용 도중에도 불꽃의 색깔을 확인해야 한다. 가스 불꽃의 색깔이 황색이나 적색인 경우는 불완전 연소되는 것으로, 연소 효율이 좋지 않아 일산화탄소가 발생되므로 공기조절장치를 움직여서 파란 불꽃이 되도록 조절해야 한다.

바람이 불거나 음식물이 넘쳐 불이 꺼지고 가스가 새어나올 수 있으므로 음식물 조리 중에는 자리를 비우지 않는다. 불이 꺼질 경우 안전장치가 없는 연소기는 가스가 계속 누출되고 있으므로 이때는 가스를 잠근 후 이미 새어나온 가스를 완전히 실외로 배출시킨 후에 재점화해야한다.

3) 가스레인을 사용하고 난 후

가스를 사용하고 난 후에는 연소기에 부착된 콕은 물론 중간밸브도 확실하게 잠근다. 휴가 등 장기간 외출 시에는 중간밸브와 함께 용기밸브(LPG)도 잠그고, 도시가스를 사용하는 곳에서는 가스계량기 옆에 설치되어 있는 메인밸브까지 잠그도록 한다.

2. 일상적인 점검

냄새로써 가스 누출을 쉽게 알 수 있으나 적은 양이 누출되는 경우 누출을 알아 차리기가 어렵다. 그러므로 가정에서는 평소에 가스가 누출되는지 여부를 자주 점검하는 것이 사고 예방을 위해서 최선의 방법이라고 할 수 있다.

- 누출점검 방법으로는 가스가 누출될 위험이 있는 부위에 비눗물을 발라 기포가 일어나는지를 알아보는 것만으로 충분하다. 특히 호스와 배관의 연결부를 중점적으로 점검하도록 한다.
- 가정에서 많이 사용하는 주방용 액체세제를 물과 1:1정도의 비율로 섞어서 비누방울이 잘 일어나도록 한 다음 붓이나 스폰지에 묻혀서 호스의 연결부분 주위에 충분히 바른다. 아무런 반응이 없으면 누출이 없는 것이고, 조금이라도 누출되는 경우에는 비누 방울이 생겨 쉽게 판별할 수 있다.
- 누출되는 것을 발견하면 용기밸브나 메인밸브를 잠그고 판매점 등에 연락하여 보수를 받은 후 다시 사용해야 한다. 특히 콕과 호스 연결부에서 가스가 누출되는 경우가 많기 때문에 호스 밴드로 확실하게 조이고, 호스가 낡거나 손상되었을 때에는 즉시 새것으로 교체해야 한다.
- 비눗물 점검은 점검하는 요일을 정해놓고 수시로 실행하는 습관을 길러둔다.

3. 누출시의 응급조치

- 폭발범위 안의 농도로 공기와 혼합된 가스는 아주 작은 불꽃에 의해서도 인화 폭발되므로 배출시킬 때에는 환풍기나 선풍기 같은 전기제품을 절대로 사용하지 말고 방석이나 빗자루를 이용함으로써 전기스파크에 의한 폭발을 막아야 한다.
- 가스 누출이나 그 밖의 이상을 발견하였을 때에는 침착하게 응급조치를 하면서 가스판매업소나 도시가스 관리 대행업소에 연락하여 적절한 조치를 받도록 한다.

3 압력밥솥의 안전한 사용

압력밥솥은 특성상 사고가 발생할 수 있는 주방 기구이며, 폭발로 인해 재산상의 손해를 입거나 화상과 같은 피해를 일으키기도 한다.

대부분의 압력밥솥 사고는 제품 자체의 안전성에 문제가 있거나 점성이 강한 재료로 조리를 하면 점성 물질이 압력 추를 막아 밥솥 내부의 압력이 높아져서 발생한다.

1. 압력밥솥의 원리

우리가 생활하는 공간의 1기압에서는 물이 약 100℃에서 끓어오르면 그 수증기가 뚜껑을 들어 올려 외부로 나가기 때문에 그 이상은 올라가지 않는다. 그런데 밥솥 속의 증기를 빠져나가지 못하게 하면 내부의 압력이 1.2기압 정도로 대기압보다 높아져 물이 약 120℃에서 끓게 된다. 이렇게 압력을 증가시켜 끓는점이 높아지도록 하면 같은 시간에 더 많은 열이 식재료에 전달되어 잘 익지 않는 음식의 조리가 쉬워지고 빠르게 요리를 할 수 있다. 또한 요리시간이 짧아져서 요리 과정에서 쉽게 파괴되는 비타민이나 무기질의 손실을 최소화하여 연료도 줄일 수 있다.

2. 압력밥솥의 안전한 이용

안전인증을 받은 밥솥을 구입하고 사용설명서를 잘 읽고 숙지하도록 한다. 사용설명서에 따라 압력밥솥으로 요리 가능한 음식 이외에는 조리하지 않도록 하는 것에 유의해야 한다.

점성이 강한 음식이나 부푸는 음식, 다량의 기름을 사용하는 음식은 공기배출구를 막아 위험하다. 그리고 취사 중 압력이 남아있는 상태에서 절대로 뚜껑을 무리하게 열지 않아야 한다.

압력 안전장치에 이물질이 끼여 있는지를 항상 확인하며 자주 청소하고 고무패킹 등 소모품은 교환 시기를 확인하여야 한다. 증기배출구에서 나오는 증기에 의한 화상을 입지 않도록 항상 주의하여야 한다.

 활동하기

안전한 이용이 필요한 생활 도구들을 더 찾아보고 주의할 점을 이야기해 보자.

휴대용 가스레인지	
전자레인지	
스팀청소기	

 소스로 평가하기

01 가스레인지의 안전한 사용법에 대해 사용 전, 중, 후로 구분하여 적어 보자.

.....

.....

.....

02 압력밥솥의 적절한 사용법에 대해 3가지 이상 적어 보자.

.....

.....

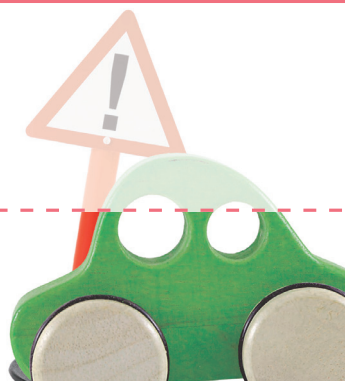
.....

07

실습실 안전

학 습 목 표

- 실습실 안전 수칙을 이해하고 수행할 수 있다.
- 실습실에서 사고 발생 시 응급조치 요령을 알고 실천할 수 있다.



1 실습실 사고

특성화고에서의 실습은 주로 공동실습소, 전기·전자, 토목, 화학공업, 기계설비 등 전공 관련 실습실에서 이루어지고 있다.

실습실에서의 교육은 전문적인 실기기능을 익혀 졸업 후 해당분야에 취업하여 창의적으로 실무에 대응할 수 있도록 하는데 있다. 그러나 실습실은 다양한 기자재와 기계가 설치되어 있어 항상 사고 위험 가능성에 노출되어 있어 늘 안전이 강조되어야 한다. 그럼에도 불구하고, 실습실에서 크고 작은 다양한 사고가 발생되고 있다.

대체로 실습실에서의 사고 유형은 실습기자재의 활용 미숙에 따른 사고, 보호구 미착用に 다른 사고, 바닥청소 미비로 인한 미끄럼 사고, 화재사고, 음식물 반입금지임에도 불구하고 반입하여 발생하는 사고, 친구들과 장난으로 이어지는 사고 등이 주를 이룬다.

사고를 최소화하기 위해서는 학교 구성원 모두의 안전 의식 고취가 우선시 되어야 하며, 특히, 정기적으로 실습실 안전 점검을 강화해야 한다. 또한, 실습실 노후 기자재의 문제로 정밀도와 안정성이 떨어지고 있어 실습실 전반에 걸친 환경개선에 재정적 지원이 이루어져야 한다.



2 실습실 안전

실습실 안전은 학생들과 교직원의 안전의식 고취가 가장 중요하다. 이에 따라서 학교에서는 첫째, 학교 실정에 알맞은 학교 안전교육 계획이 수립되어 있어야 하고, 둘째, 안전의식 고취를 위한 실습실 안전수칙 및 게시자료 제작·설치, 셋째, 한국산업안전보건공단 등의 유관기관과 협조체제 구축, 넷째, 사고 예방을 위한 교사 및 학생 연수 실시가 체계적으로 이루어져야 한다.

특히, 실습 과정에서 일어날 수 있는 모든 사고의 예방을 위해서 안전수칙을 꼭 확인해야 한다. 사고는 일단 일어나면 돌이킬 수 없는 결과를 가져오고 평생의 상처로 남게 되는 경우가 많다. 따라서 실습 할 때에는 언제나 사고 예방을 위하여 반드시 안전수칙을 준수해야 한다. 구체적으로 분야별 안전 점검 내용을 살펴보면 다음과 같다.

1. 화재예방 장치

- 소화기는 화재예상지역에 사용이 편리하도록 설치한다.
- 소화기는 예상화재의 종류와 크기에 맞게 설치한다.
- 학생은 소화기의 적절한 사용법을 교육받는다.
- 소화기는 쉽게 발견될 수 있는 위치에 둔다.
- 소화기는 내용물이 완전히 충전되어 있는 것을 사용하며, 매주 손상여부를 검사한다.
- 스프링클러와 화재경보기는 필요한 곳에 설치한다.

2. 바닥

- 바닥은 타일이 부서지거나, 바닥의 나무가 평활치 않아 넘어지거나 미끄러질 우려가 없도록 한다.
- 바닥에 옆질러진 국물이나 음식 찌꺼기는 즉시 치운다.
- 바닥이 자주 젖어있고 왕래가 빈번한 곳에는 미끄럼방지 매트를 설치한다.

- 바닥의 배수시설은 적절히 설치되어 있으며 뚜껑은 잘 덮여 있어야 한다.
- 카펫은 사람들이 걸려 넘어지지 않도록 팽팽하게 당겨 고정되도록 한다.

3. 환기시설

- 환기는 수납, 저장시설, 식기세척시설 등에 적절히 설치 운용한다.
- 조리시설, 접객시설 등에 신선한 공기가 들어오도록 한다.
- 모든 환기팬은 안전장치를 부착한다.
- 가스이용기구는 그 주변이 환기가 잘 되도록 한다.

4. 전기장치

- 전기장치는 적절한 퓨즈를 사용한다.
- 전기장치는 승인받은 제품으로 적절하게 설치한다.
- 전기스위치는 응급 시에 쉽게 접근할 수 있도록 한다.
- 스위치는 학생이 쉽게 기대는 곳을 피하여 설치하며 금속 용기가 닿아도 차단성을 갖도록 한다.
- 코드는 벗겨지거나 파손된 곳이 없어야 한다.
- 전선은 바닥에 노출되어 움직이게 설치되어서는 아니 되며 장비 밑으로 지나가지 않게 설치한다.
- 전기기구는 물이 스며들지 않도록 보호한다.
- 옥외 전기장치는 기후에 영향을 받지 않는 코드나 플러그를 사용한다.
- 전기기구를 사용하는 사람을 보호하기 위하여 사용 중 서있는 위치에 보호용 깔판 등을 설치한다.
- 전기코드는 연결코드를 필요로 하지 않을 만큼 충분한 길이를 사용한다.
- 모든 배전반은 잘 닫는다.

5. 고온취급 장치

- 고온이나 고압에서 안전밸브와 같은 안전장치나 전원차단 장치를 부착한다.
- 안전밸브는 국가규격에 맞도록 만들어진 것을 사용한다.
- 역류방지장치가 필요한 곳에 설치한다.
- 화상을 방지토록 뜨거운 물을 희석시키는 냉수 수도전을 함께 설치한다.

3 실습실 사고 대처 요령

실습실에서 사고가 발생되면 생명에 영향을 주는 중대사고로 판단시 119에 구조 요청 후 보건교사 및 담임교사에게 연락을 취한다. 다만, 보건교사의 부재 또는 중상인 경우에는 119에 지원 요청하거나 의료기관으로 이송해야한다.

사고 종류	응급조치법
화재	• 화재 발생 시 행동 요령에 따라 조치한다. • 옷에 불이 붙었을 시 바닥에 엎드려 불이 꺼질 때까지 뒹군다.
화상	• 흐르는 찬물에 충분히 열기를 식힌다. • 화상 부위가 넓을 때는 찬 수건으로 감싸고 즉시 의료기관으로 이송한다.
외상	• 상처 부위를 깨끗한 물로 씻고 소독된 거즈를 붙인다. • 출혈이 심하면 압박·지혈한다.
감전	• 배전반(두꺼비집)전원을 내리고 감전자를 직접 손으로 만지지 않는다.
이물질	• 피부에 유리나 나무 조각이 박히면 움직이지 말고 도움을 요청한다.
산이나 염기가 묻었을 경우	• 눈에 약품이 들어간 경우 눈을 비비지 말고, 신속히 물(생리 식염수)로 씻어 낸다. • 오염된 부위를 흐르는 물로 충분히 씻어낸다.
유독가스, 휘발성 액체 증기 흡입	• 공기가 신선한 곳으로 옮기고 119에 지원 요청을 한다. • 처치자의 안전을 고려한 후 호흡이나 심장이 정지된 때에는 즉시 심폐 소생술을 실시고 119에 지원요청 또는 의료기관으로 이송한다.

활동하기

실습실에서 발생한 사건에 대한 응급조치 요령을 설명해 보자.

화재	
유독가스 취발성 액체 증기 흡입	

소스로 평가하기

01 실습실 사고 예방을 위해 해야 할 사항을 적어 보자.

.....

.....

.....

02 실습실에서 발생하는 사고 유형과 대처법을 생각해 보자.

.....

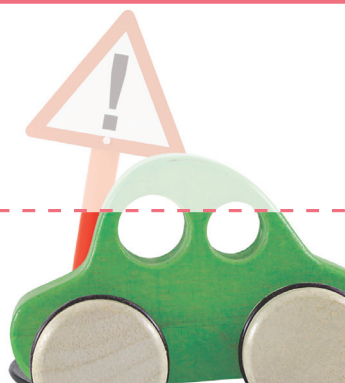
.....

08

체육 활동 시의 안전

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 체육활동시의 안전 수칙을 이해할 수 있다.
- 운동기구의 안전한 사용법을 말할 수 있다.



1 학교 사고의 발생현황

학교는 제한된 공간에서 성인에 비해 분별력이 떨어지고 충동적 행동을 하기 쉬운 성장기 학생들이 집단으로 하루 중 많은 시간을 보내고 있어 학교 안팎에서 항상 사고의 위험성을 가지고 있다.

2012년 서울시안전공제회의 고등학교 공제급여지급건수는 2,850건으로 발생 시간별로는 체육수업 시간과 휴식시간에 가장 많이 일어났으며 장소별로는 운동장과 체육관에서 가장 자주 발생하였다. 사고의 유형에는 관절이 빠는 염좌가 가장 많았으며, 다음으로 골절, 피부가 찢어지거나 상처 난 열상 순으로 나타났다.

청소년기는 신체적, 정신적으로 급격한 변화를 겪게 되는 시기이므로 사고로 인해 활동의 제한과 그 후유증은 성장과 학습에 여러 어려움을 초래할 수 있으므로 각별히 주의를 기울여야 한다.

▼ 서울시 고등학교 사고발생 시간별 공제급여 지급건수

단위 (건수, %)

	체육 수업	실험 실습	교과 수업	청소 활동	휴식 활동	과외 시간	기타	계
건수	1,085	24	150	22	842	584	143	2,850
비율	38.1	0.8	5.3	0.8	29.5	20.5	5	100

출처: 서울시안전공제회(2012)

▼ 서울시 고등학교 장소별 공제급여 지급건수

단위 (건수, %)

	교실	운동장	체육관	계단	복도	기타	계
건수	319	1,522	422	197	93	276	2,850
비율	11.2	53.4	15.2	6.9	3.3	9.7	99.7

출처: 서울시안전공제회(2012)

▼ 서울시 고등학교 사고유형별 공제급여 지급건수

단위 (건수, %)

	골절	치아	안면부	열상	관절 염좌	기타	계
건수	848	29	5	694	951	323	2,850
비율	29.8	1	0.2	24.3	33.4	11.3	100

출처: 서울시안전공제회(2012)

2 체육 활동 중의 사고

학교사고가 가장 많이 발생하는 체육 활동은 주로 체육수업이나 쉬는 시간 및 방과 후에 많이 하게 된다. 운동 종목별로 축구나 농구, 야구 등의 구기종목에서 사고가 가장 많이 일어나며 그 다음으로는 달리기 등의 육상종목과 뽀름 등의 기구운동 순이다. 이는 지나친 경쟁심으로 인한 과도한 몸싸움, 공이나 장비에 신체가 부딪혔을 때와 미끄러져 넘어짐으로 인해 주로 발생한다.

1. 체육 활동 중 사고 발생요인

갑작스럽고 준비없이 과도한 신체활동을 하면 근육과 관절의 무리를 주어 쉽게 상해를 입을 수 있다. 전신의 근육과 관절은 적절한 준비운동을 통해 이완되고 가동범위가 넓어진다. 그리고 대부분의 운동기술은 장기간 훈련을 해야 익혀진다. 아직 특정 운동에 훈련이 부족하고 기술이 익숙하지 못한 청소년이 자신의 능력을 과시하기 위한 행동은 사고를 초래할 수 있다. 또한 경쟁적인 운동으로 인해 과도한 긴장을 하거나 경기 중 규칙위반이나 난폭한 행동을 하는 경우에 자신과 타인에게 상해를 입을 수 있다. 나아가 너무 무리하게 장시간 운동을 하는 경우에는 신체가 쉽게 피로해지고 사고력이나 판단력 등이 저하되어 부상을 입을 수 있다.

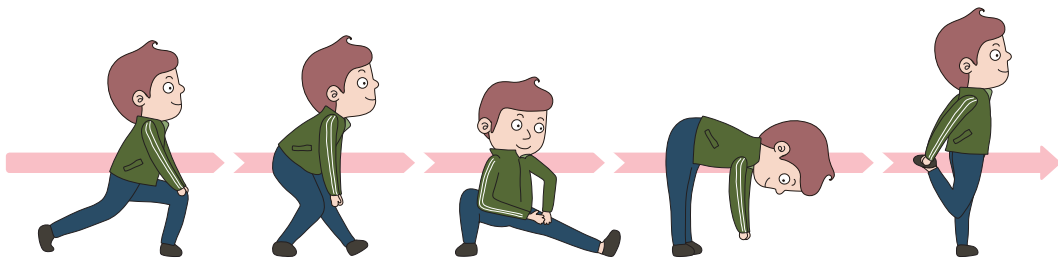
청소년들의 다양한 관심으로 주위 환경에 쉽게 주의가 산만하게 되어 사고가 발생할 수 있다. 운동 중에는 옆 친구와 장난을 하거나 다른 생각은 하는 경우에는 위험에 적절하게 대처하지 못하게 된다.

이외에도 운동기구가 학생의 체격에 잘 맞지 않거나 운동장소나 시설물에 결함이 있거나 노후 된 경우에 상해가 일어날 수 있다. 그리고 너무 춥거나 너무 더운 장소에서 운동을 하는 것도 사고의 요인이 될 수 있다.

2. 체육 활동 중의 안전 수칙

체육 활동 중에 발생하는 사고는 많은 부분 예측 가능하므로 사전에 대비하면 크게 줄일 수 있다.

- 준비운동과 정리운동을 철저히야 한다. 신체활동전 5~10분정도의 준비운동은 체온을 상승시키고 전신의 근육과 관절을 이완시켜 동작을 부드럽게 수행할 수 있도록 해준다. 또한 심폐기능의 적응에도 도움이 된다. 마찬가지로 운동을 마친 후의 정리운동으로 신체 기능이 서서히 정상상태로 되돌아가도록 하면 관절과 근육의 통증 예방이나 피로회복에 도움이 된다.
- 활동하기에 편한 간편한 복장과 신발을 착용하고 체격과 운동종목에 적합한 기구와 장비를 준비하여야 한다. 그리고 운동종목의 규칙과 운동기구의 사용법에 대한 올바른 지식이 있어야 한다.
- 운동전에 아프고 불편한 곳은 없는지 신체 상태를 점검하고 지나치게 경쟁적이거나 무리한 시도를 할 경우에는 자신과 타인이 사고를 입을 수 있다는 생각을 하고 차분한 자세로 임해야 한다. 그리고 너무 장시간 운동을 할 때는 적절한 휴식과 영양공급으로 피로를 충분히 풀어주어야 한다.
- 체육 활동이 기온, 조명에 적절한지 확인하고 안전한 장소를 점검한다. 무엇보다도 교사나 지도자의 안내나 지도에 집중하고 체육 활동시의 규칙과 질서를 잘 지킨다면 충분히 사고를 예방할 수 있다.



- 1 뒤발을 최대한 쭉 뻗고 뒤꿈치를 든다.
- 2 무릎에 손을 얹고 무릎을 쭉 편다
- 3 엉덩방아를 찌듯 앉은 후 한 발을 반대편으로 쭉 펴고 무릎 부위를 누른다.
- 4 몸이 일직선 상태에서 상체만 앞으로 숙인다.
- 5 일직선 상태에서 손을 뒤로 내민 후 발목을 잡고 끌어 당긴다.

3 운동기구 사용시 안전 수칙

1. 운동기구 사용시 안전 수칙

체육 활동에는 여러 가지 운동기구를 사용하므로 그에 대한 사용법을 잘 익혀야 한다.

- 철봉을 사용할 때에는 매달려 있는 사람을 잡아당기거나 밀지 않으며 평균대는 흔들리지 않게 평평한 곳에 놓고 평균대 위에 있는 친구와 장난을 하거나 밀지 않는다.
- 뽕틀은 일정한 주행거리에서 뛰어와 뽕틀 앞의 구름판을 정확히 던지고 뛰어 넘는 기구이다. 뽕틀을 설치할 때에는 하단부터 상단까지 놓는 순서에 맞추어 설치해 움직이거나 흔들리지 않는다.
- 매트운동을 할 때에는 앞사람이 완전히 매트에서 떠날 때까지 기다려야 한다.
- 허들은 달리거나 걸리면 자연스럽게 쓰러질 수 있는 방향으로 놓아야 하며 발목이나 다리가 부딪히지 않도록 주의한다.

2. 운동장 사용시 안전 수칙

- 놀이에 열중하다 보면 서로 부딪히거나 넘어지는 경우가 발생하므로 많은 사람이 한꺼번에 모여 있을 때는 공간을 많이 필요로 하는 운동은 피한다. 특히 야구나 축구를 할 때에는 서로 부딪히는 경우가 많으므로 경기 규칙을 지켜 다툼이 일어나지 않도록 주의한다.
- 자신의 놀이에만 치우쳐 다른 사람들의 운동이나 놀이를 방해하지 않도록 한다.
- 운동장 바닥에 날카로운 쇠조각이나 유리조각이 있을 수 있으므로 맨발로 활동하지 않도록 하고 운동장 바닥에 흩어져 있는 운동기구나 공 등에 걸려 넘어지지 않도록 자기 주변을 항상 확인한 후 활동한다. 특히 운동장에서 담을 넘어간 공을 주우러 갈 때 갑자기 차도로 뛰어들면 위험하다.
- 운동장 주변의 통행하는 사람과 자동차에 대해서도 주의를 기울인다. 축구공이나 야구공에 지나가는 사람이나 차가 부딪히는 경우도 종종 발생한다.



활동하기

점심시간에 친구들과 축구를 하다가 크게 넘어졌다. 축구하기 전에 어떤 준비가 필요할 지 생각해 보자.

.....

.....



소스로 평가하기

01 체육 활동시의 안전 수칙 3가지 이상 적어 보자.

.....

.....

02 안전한 운동장 사용법에 대해 적어 보자.

.....

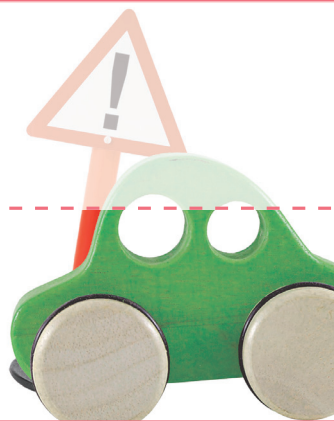
.....

09

레저스포츠 안전

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 레저스포츠에서의 사고 원인과 예방법을 이해할 수 있다,
- 레저스포츠에 사용하는 안전 보호구 유형과 착용 법을 알고 실천하는 태도를 기를 수 있다



1 레저스포츠 사고

레저스포츠란 여가시간에 생계에 구애받지 않고 단지 개개인의 즐거움을 위하여 행하는 스포츠 활동을 뜻한다.

최근에는 생활수준의 향상과 의식의 변화로 레저스포츠를 즐기려는 사람들이 급격히 늘어나고 있다. 이에 따라 레저스포츠 활동에서의 사고가 잇따르고 있는 실정이어서 이에 대한 예방의 중요성이 커지고 있다.

1. 레저스포츠 사고 원인

안전불감증으로 인해 안전 수칙을 제대로 지키지 않거나 안전교육의 미흡, 보호구 등 안전장비의 미착용 등으로 사고가 발생 할 수 있다. 또한 연습이 부족하여 힘과 기술이 미숙한 상태로 자신의 능력에 맞지 않는 과도한 운동을 하거나 준비운동이 부족하면 부상을 입기 쉽다.

2. 레저스포츠 사고 예방

레저스포츠 활동에서의 사고를 예방하기 위해서는 안전 수칙을 잘 지키고 보호구를 착용하는 것만큼 준비운동이 필수적이다. 준비운동은 체온을 올려 주고 근육이나 뼈·인대 등을 부드럽게 풀어주어 레저스포츠 활동을 하기에 적합한 몸 상태를 만들어준다. 심리적으로도 안정감을 주어 부상의 위험을 줄여준다. 준비운동은 몸 상태나 계절에 따라 강도

와 시간을 조절해야 하지만 대개의 경우 5~10분정도의 시간을 들여 맨손체조나 스트레칭을 하면 좋다.

평소에 심폐지구력·유연성·근력·순발력 등의 모든 체력 요인을 균형 있게 발달시키고 자신의 정신적 신체적 수준에 맞는 레저스포츠 활동을 하는 것 또한 사고 예방에 중요하다.

2 레저스포츠 활동 시 안전 보호구의 필요성

레저스포츠 활동 시 발생할 수 있는 부상을 예방하고 귀중한 생명을 보호하기 위하여 안전 보호구가 필요하다. 또한 보호구를 착용했다는 심리적인 안정감이 더 자유롭게 활동을 할 수 있도록 도와준다.

무엇보다도 헬멧은 필히 착용해야 한다. 인라인 스케이트 등을 타다가 넘어지는 경우 머리를 다칠 수 있기 때문에 불편하더라도 헬멧을 꼭 착용하는 습관을 가져야 한다.

무릎 및 팔목 보호대는 찰과상 및 골절상을 예방해 준다.

구강보호구인 마우스피스(마우스피스)는 외부의 충격으로부터 치아와 턱뼈·구강 조직의 손상을 막아주며 운동 시 호흡기능을 향상시켜 준다.

스포츠용 고글은 보호구 역할을 하면서 유해 광선을 차단해 경기력 향상에도 도움을 준다.

수상 레포츠를 즐길 때는 익사를 방지하기 위해 반드시 몸에 잘 맞는 구명조끼를 입어야 한다. 특히 어린이들에게는 물놀이를 할 때 반드시 구명조끼를 입혀줘야 하는데 그 이유는 튜브가 뒤집혀서 머리가 물속에 잠길 수 있기 때문이다.

레저스포츠 활동은 항상 부상의 위험이 따르므로 자신의 체형에 잘 맞는 유형별 안전 보호구를 선택하여 반드시 착용해야 한다.

1. 헬멧

- ① 앞·뒤를 확인하고 깊숙하게 눌러쓴다.
- ② 얼굴에 꼭 맞게 끈을 조인다.



2. 무릎 보호대

- ① 신발을 신듯이 신어서 무릎까지 올린다.
- ② 무릎을 굽힌 상태에서 보호패드가 무릎의 중앙에 오도록 맞춘 후 단단히 고정한다.



3. 팔꿈치 보호대

- ① 팔을 넣고 패드의 위치가 팔꿈치에 오도록 한다.
- ② 팔꿈치를 굽힌 상태에서 패드를 맞추고 단단히 고정한다.



4. 손목 보호대

- ① 엄지손가락을 구멍에 넣고 손을 움직여 조절한다.
- ② 단단히 고정한다.



▼ 마우스피스



5. 마우스피스

- ① 자신의 구강에 잘 맞는 사이즈로 깨끗이 닦아서 끼운다.
- ② 치과에서 자신의 치아에 꼭 맞게 제작하여 사용하는 것이 가장 바람직하다.

▼ 고글

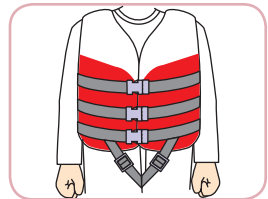
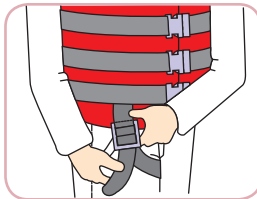
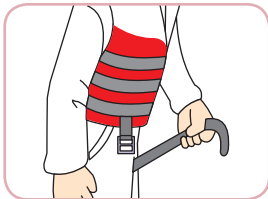
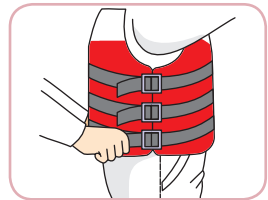
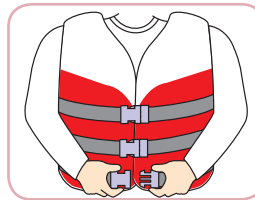
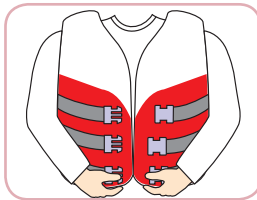
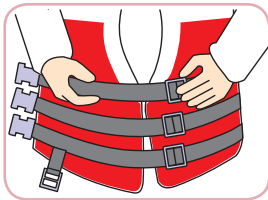


6. 고글

- ① 자신의 얼굴에 잘 맞는 사이즈를 선택한다.
- ② 외부의 충격에 쉽게 부서지지 않으며 자외선을 100% 차단하는 코팅렌즈를 선택하는 것이 좋다.

7. 구명조끼

- ① 자신의 신체사이즈에 맞는 구명동의를 선택한다.
- ② 가슴조임줄을 풀어준다.
- ③ 구명동의를 몸에 걸친다.
- ④ 가슴단추를 채운다.
- ⑤ 2인 1조로 가슴조임줄을 당겨준다.
- ⑥ 생명줄을 다리 사이로 뺀다.
- ⑦ 생명줄을 건다.



활동하기

평소에 자신이 즐겨하는 레저스포츠에 필요한 보호구는 어떠한 것들이 있는지 적어보고 착용법을 발표해보자.

.....

.....

스스로 평가하기

01 스포츠와 레저 활동 시 사고 예방을 위한 방법을 적어 보자.

.....

.....

02 스포츠 레저용 보호구의 종류를 3가지 이상 적어 보자.

.....

.....

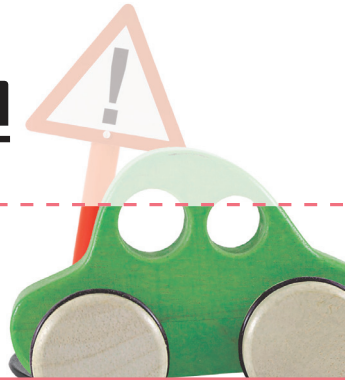
.....

10

레저스포츠 유형별 안전

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 레저스포츠 유형별 사고 발생 위험 요인을 이해할 수 있다,
- 레저스포츠 유형별 주의 사항 및 안전관리에 관해 설명할 수 있다.



1 레저스포츠 안전

레저스포츠 활동에서의 사고 발생 위험성은 일상생활에서 보다 훨씬 높다. 주변 환경이나 기후조건·몸 상태·보호구 착용 유무·위험 행동 유무 등은 사고 발생에 영향을 준다.

사고 발생을 줄이려면 날씨와 몸 상태가 좋을 때를 택하여 보호장비를 착용하고 안전수칙을 잘 지키며 레저스포츠 활동을 즐기는 것이 중요하다.

1. 인라인 스케이트

1) 사고 발생 위험 요인

일반인 중에서도 시속50km 이상의 속도로 달릴 수 있는 인라이너들이 많다. 이처럼 빠른 속력으로 질주 할 수 있는 특성 때문에 항상 사고 위험도 공존한다. 인라인 스케이트 관련 사고는 안전모·무릎보호대 등 보호장구를 착용하지 않아서 발생하는 경우가 많으며 사고 발생 위험 요인은 자전거 탈 때와 비슷하다.

2) 주의 사항 및 안전 관리

인라인 스케이트는 반드시 보호구를 착용하고 도로 안전 수칙을 지키면서 타야한다. 빠른 속력이 사고의 원인이 될 수 있으므로 빠르게 질주하는 습관을 자제하는 것이 좋다.

- 보행자들에게 어느 방향으로 달릴 것인지 미리 신호를 한다.
- 모퉁이에서는 무엇이 튀어 나올지 모르기 때문에 속도를 줄인다.
- 어린이이나 애완견은 갑자기 어느 방향으로 움직일지 알 수 없으므로 조심한다.
- 혼잡한 장소는 피하고 눈이나 비가 오는 날에는 타지 않는다.

2. 자전거 타기

1) 사고 발생 위험 요인

자전거 타기는 남녀노소 누구나 쉽게 할 수 있기 때문에 많은 사람들이 즐기는 스포츠이다. 누구나 쉽게 탈 수 있다는 생각은 안전 의식을 결여시켜 사고 발생 요인으로 작용하기도 한다.

- 좁은 길에서 속도를 줄이지 않고 큰길로 나갈 경우 자동차·오토바이·자전거·보행자 등을 미처 보지 못하고 부딪치는 사고가 발생하기 쉽다.
- 교차로에서의 부주의한 행동과 교통신호를 무시하는 것은 사고 유발 요인이 된다.
- 주차된 차량 옆을 지날 때 갑자기 차의 문이 열리거나 출발할 경우 부딪칠 수 있다.
- 자동차의 사각지대에서 타면 자동차 운전자가 자전거 운전자를 볼 수 없기 때문에 매우 위험하다.

잠깐만!

자전거 탈 때 청소년들의 위험행동

- 경주하기
- 손 놓고 타기
- 신호를 무시하고 달리기
- 차량 사이를 지그재그로 타기
- 뒤에 다른 사람을 올려 세우고 타기
- 다른 사람과 대화를 하면서 타거나 휴대폰, 음악 등을 들으며 타기 등

2) 주의 사항 및 안전 관리

자전거를 탈 때 방심을 하면 자칫 잘못하여 순식간에 사고를 일으킬 수 있다. 그러므로 항상 주위를 잘 살피고 교통법규를 잘 지키며 타는 것을 습관화해야 한다.

- 도로를 횡단할 때는 반드시 자전거를 끌고 걸어서 건넌다.
- 골목길에서 큰길로 나갈 때는 정지한 후 전후좌우를 살핀다.
- 반드시 우측통행을 하고 보도나 골목길·내리막길에서는 서행한다.
- 좌우로 왔다 갔다 하지 말고 뒷자리에 사람을 태우지 않는다.
- 우산을 쓰거나 손에 물건을 들고 타지 않는다.
- 밤에는 눈에 잘 띄는 밝은 색 옷을 입고 전조등을 켜다.



좌회전

왼팔을 수평으로 든다.



우회전

왼팔을 도로와 수평이 되게 든 후 팔꿈치를 수직으로 든다.



앞지르기 허용

팔을 수평으로 들어서 앞뒤로 흔든다.



서행

팔을 45도 아래로 들어서 상하로 흔든다.

▲ 자전거 수신호

3. 수상 레저스포츠

1) 사고 발생 위험 요인

수상 레저스포츠를 하는 사람들의 안전 지식부족이나 부주의한 행동은 사고를 일으키는 주요 요인이 된다. 용품이나 기구의 결함에 의해서도 발생하며 안전 불감증, 준비운동 부족, 장비 불량, 보호구 미착용 등은 사고 발생 가능성을 높인다.

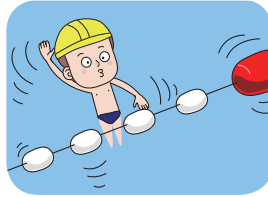
2) 주의 사항 및 안전 관리

수상 레저스포츠를 할 때는 구명조끼 등 안전장비를 착용하고 기상 악화 시에는 무리한 활동을 하지 않는다. 천둥·번개가 칠 때는 감전의 위험이 있으므로 즉시 물 밖으로 나오고 일몰 30분 후부터 일출 30분전까지는 활동을 삼가는 등 사고 예방을 위해 노력해야 한다.

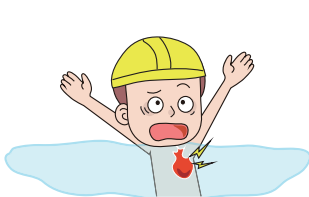
- 원거리 수상레저 활동은 반드시 해양경찰 등 관계기관에 신고 후에 한다.
- 비상연락 수단과 조난신호 장비를 갖춘다.
- 금지구역을 반드시 지키고 음주는 절대로 하지 않는다.



수영미숙이 전체의 43.4%



안전 수칙 불이행 18.6%



심장마비 5.7%



음주 3.8%

▲ 익사의 주요 원인

4. 등산

1) 사고 발생 위험 요인

등산할 때 사고는 크게 비바람 · 천둥번개 · 안개 · 낙석 · 눈 등과 같은 자연적인 요인과 준비 부족 · 기술부족 · 망심과 같은 인위적인 요인에 의해 발생한다.

- 비나 눈, 땀 등으로 젖은 옷은 저체온증 유발요인이 될 수 있다.
- 자기 체력과 능력 이상으로 무리하게 걷거나 너무 무거운 배낭을 메고 등산을 하면 탈진과 피로가 생길 수 있다.
- 비가 많이 내려 생긴 급류는 사람을 휩쓸고 갈 수 있다.
- 벼락은 주로 높은 곳에 떨어지므로 천둥 번개가 칠 때 산꼭대기는 위험하다.
- 낙석의 위험이 있는 경사진 곳이나 바위벽 아래를 지나갈 때 위험할 수 있다.

2) 주의 사항 및 안전 관리

아침 일찍 시작하여 하루 최대 8시간 정도 산행을 하고 해지기 전에 마치는 것이 좋다. 만약을 대비하여 두 명 이상이 함께 등산을 하되 일행 중 가장 약한 사람에게 보조를 맞춘다.

- 배낭을 잘 꾸리고 손에는 가급적 물건을 들지 않는다.
- 등산화와 등산복은 잘 맞고 통기성과 방수능력이 좋은 것을 착용한다.
- 산행 중에는 조금씩 자주 먹고 적응이 될 때까지 충분한 휴식을 취하며 올라간다.
- 길을 잘못 들었을 때는 당황하지 말고 아는 곳이 나올 때까지 오던 길로 되돌아간다.
- 발 디딜 곳을 잘 살피며 천천히 일정한 속도로 걷는다.
- 썩은 나뭇가지나 불안정한 바위 등을 손잡이로 붙잡지 않는다.
- 급경사지와 같이 위험한 곳에서는 보조 자일을 사용하는 것이 좋다.

5. 스키, 스노우보드

1) 사고 발생 위험 요인

대표적인 겨울스포츠인 스키와 스노보드를 즐기려는 사람들의 증가로 이와 관련된 사고율도 높아지고 있다. 지속적인 근육의 수축·전신적인 유연함·심폐지구력 등이 요구되는 스포츠이므로 사전에 이러한 체력을 단련해 두는 것이 좋다.

- 충분한 연습을 하지 않고 타면 기술의 미숙으로 사람이나 시설물 등과 충돌하는 사고를 일으킬 수 있다.
- 경험이 부족한 사람이 무리하게 속도를 내거나 장거리를 활주하면 넘어져서 다칠 수 있다.
- 불량장비가 사고의 원인이 될 수 있다.



2) 주의 사항 및 안전 관리

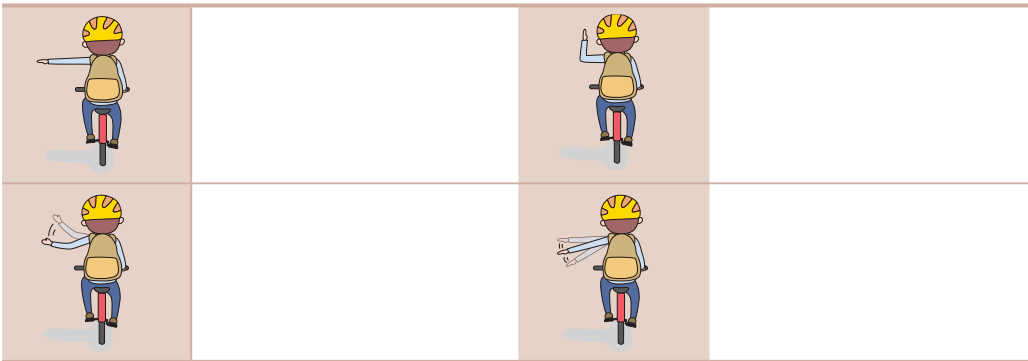
다른 운동에서와 마찬가지로 충분한 준비운동을 하여 근육과 인대 등을 부드럽게 풀어주어야 한다. 장비는 안전이 인증된 ‘자율안전확인’ 마

크가 부착된 제품을 사는 것이 좋으며 정기적으로 잘 점검해야 한다. 기술이 숙달될 때까지 충분히 연습한 후에 자신의 실력에 맞는 슬로프를 선택하여 보호구와 장비를 잘 착용하고 타야 한다.

- 운동 전에는 절대로 술을 마시지 말고 무리하게 속도를 내지 않는다.
- 장비를 운반할 때는 바로 세워서 다른 사람과 부딪치지 않도록 조심한다.
- 넘어지려고 할 때는 다리를 모으고 양팔을 앞으로 뻗은 자세로 옆으로 넘어진다. 이 때 엉덩이가 먼저 땅에 닿도록 넘어져야 부상의 위험을 줄일 수 있다.

활동하기

아래 동작들이 어떤 의미인지 말해보고 자전거 수신호를 연습해 보자.



스스로 평가하기

01 자전거 탈 때 흔히 청소년들이 하는 위험 행동에는 어떠한 것들이 있는지 적어 보자.

.....

.....

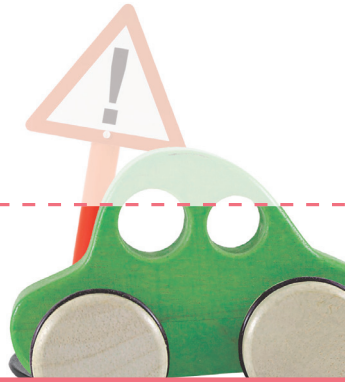
02 수상 레저스포츠 시 안전 수칙을 3가지 이상 적어 보자.

.....

.....

11

식중독으로부터의 안전



| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 식중독의 발생 원인과 증상에 대해 이해할 수 있다,
- 식중독의 예방대책과 발생 시 대처 요령을 설명할 수 있다,

1 식중독이란

식중독이란 섭취한 음식물 속에 들어 있는 미생물이나 독성 물질 때문에 발생하는 질환을 말한다. 식중독은 세균이나 바이러스가 원인인 미생물 식중독·자연계에 존재하는 자연독에 의한 식중독·화학물질에 의한 식중독 등이 있다.

1. 식중독 발생 원인

식중독은 세균이나 독소 및 바이러스, 화학물질 등에 오염된 식재료나 사람, 조리기구 등을 통하여 발생한다. 식품을 조리하는 과정 또는 보관 중에 개인위생을 소홀히 하거나 조리 중 교차오염·음식물 상온 방치·조리기구 오염 등은 식중독 발생 위험을 높인다.

▼ 식중독 발생 원인 별 분류

분류	종류	원인균 및 물질
미생물 식중독 (26종)	세균성 (16종)	감염형
		살모넬라(3종), 장염비브리오균(2종), 병원성 대장균(4종), 캄필로박터, 여시니아, 히스테이라 모노사이토제네스, 바실러스 세레우스, 시겔라 (세균성 이질)
	바이러스성 (6종)	독소형
		황색포도상구균, 클로스트리디움 퍼프린젠스
	공기, 접촉, 물 등의 경로로 전염	노로바이러스, 로타바이러스, 아스트로바이러스, 장관아데노바이러스, 간염 A바이러스, 사포바이러스
	원충성(4종)	—
		이질아메바, 램블편모충, 작은와포자충, 원포자충

자연독 식중독	동물성 자연독에 의한 중독	복어독, 시가테라독
	식물성 자연독에 의한 중독	감자독, 버섯독
	곰팡이 독소에 의한 중독	황변미독, 맥가독, 아플라톡신 등
화학적 식중독	고의 또는 오용으로 첨가되는 유해물질	식품첨가물
	본의 아니게 잔류, 혼입되는 유해물질	잔류농약, 유해성 금속화합물
	제조, 가공, 저장 중에 생성되는 유해물질	지질의 산화생성물, 니트로소아민
	기타 물질에 의한 중독	메탄올 등
	조리기구 포장에 의한 중독	녹청(구리), 납, 비소 등

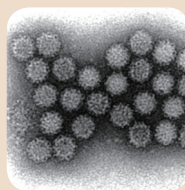
▼ 원인균 별 식중독의 증상

병원체	잠복기	증상
장출혈성대장균 (EHEC)	2~6일	설사(가끔 혈변), 복통(가끔 심함), 발열은 거의 없음
황색포도상구균	1~6시간 (2~4시간)	심한 구토, 설사
장염비브리오균	4~30시간	설사, 복통, 구토, 발열
실모넬라균	12~36시간	설사, 발열 및 복통은 흔함

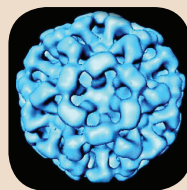
! 잠깐만!

노로바이러스에 의한 식중독

노로바이러스는 사람의 장(腸)에
서만 증식되어 주로 기온이 낮
은 동절기에 사람에게만 질병을
일으킨다. 실온에서 10일, 10℃
해수 등에서 30~40일, 영하
20℃ 이하에서 장기간 생존하는
등 다양한 환경에서 생존 가능
하고 증상이 소멸된 이후에도 2주간 전염력이 있다.



노로바이러스 입자
(전자 현미경 사진)



노로바이러스
구조 모형

감염된 성인 환자 분변 1g에 약 1억 개의 노로바이러스 입자가 존재하며 감
염력이 매우 뛰어나서 입자 10개만으로도 감염이 가능하다.

- 손이나 문고리 등을 통해 사람과 사람간의 2차 감염이 가능하다.
- 감염 후 2~48시간 내에 구역질·설사·구토·복통 등의 경미한 장염 증
세가 나타나며 보통 1~3일이 지나면 자연적으로 회복되지만 소아나 노약
자 등은 구토로 인한 탈수가 심할 경우 치명적일 수 있다.
- 85℃에서 1분 이상 가열하면 사멸한다.

2 식중독의 예방 대책과 발생 시 대처 요령

1. 식중독 예방 대책

식중독을 예방하기 위해서는 음식을 충분히 익혀먹기와 안전한 온도에서 보관하기·안전한 물과 원재료 사용하기·손씻기 등을 철저히 준수해야 한다.

식중독 예방 3대 요령

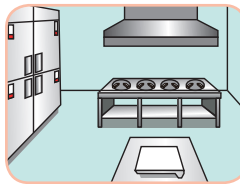
손씻기

익혀먹기

끓여먹기



손씻기의 생활화



조리실 내부 청결



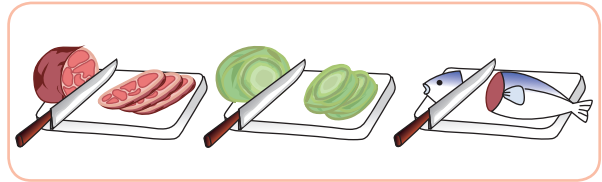
과일 채소 등 세척 철저 : 소독액에 3~5분간 담근 후 흐르는 물에 3회 이상 세척



지하수는 반드시 끓여서 사용



의심 식재료 사용 금지



칼, 도마, 행주 등은 식품별로 사용하여 교차오염 방지

손을 반드시 씻어야 하는 경우

- 화장실에 다녀온 후, 코를 풀거나 재채기를 한 후
- 귀·입·코·머리와 같은 신체부위를 만지거나 긁고 나서
- 애완동물이나 쓰레기 등 오물을 만졌을 때
- 외출에서 돌아왔을 때, 조리실에 들어가기 전·후
- 식재료를 다듬거나 씻은 후
- 기타 손을 오염시킬 수 있는 것을 만졌을 경우

▼ 식중독 예방을 위한 살균 종류 및 소독 방법

종류	대상	소독 방법
열탕소독	행주, 식기	100℃에서 5분 이상 충분히 삶음
건열소독	식기	100℃이상으로 2시간 이상 충분히 건조
자외선소독	칼, 도마, 기타식기류	포개거나 뒤집어 놓지 말고 자외선이 바로 닿도록 30~60분간 소독
화학소독	작업대 기기, 도마, 생 채소, 과일, 손(장갑)	- 염소용액 소독: 채소 및 과일을 100ppm에서 5분간 담근 후 흐르는 물에 3회 이상 충분히 세척 70% 에틸알콜 소독: 손 및 용기에 분무한 후 건조될 때 까지 문지름

출처 :식중독예방 대국민 홍보사이트

2. 식중독 발생 시 대처 요령

1) 식중독 증상이 있는 사람

- 의사의 진단을 받기 전에 함부로 지사제 등을 복용하지 말고 가까운 의료기관을 방문하여 의사의 지시에 따른다.
- 증상이 있는 사람의 구토물 등으로 오염된 곳은 살균소독을 하고 충분히 환기시킨다.
- 설사증세가 있는 사람은 물을 충분히 마신다.
- 비 감염자와의 접촉을 최소화 한다.
- 조리업무를 하지 않는다.

2) 집단 환자

집단 설사 환자가 발생하면 가까운 보건소에 신고한다.

3) 독버섯이나 독초 섭취 시 대처 요령

전문가가 아니고는 독버섯이나 독초를 식용할 수 있는 것과 구별하기 어렵고 흔히 알려진 판별방법 중에도 잘못 알려진 것이 있으므로 야생에서 직접 채취하여 사용하지 않는 것이 가장 좋은 방법이다. 중독사고 발생 시에는 바로 의료기관에 가서 치료를 받아야 하며 경험적인 치료나 민간요법은 삼가야 한다.

동정

생물의 분류학상의 소속이나 명칭을 바르게 정하는 일.

치료를 위해서는 독버섯이나 독초의 동정이 중요하기 때문에 중독환자나 보호자는 병원에 갈 때 남아 있는 독버섯이나 독초를 반드시 가지고 가야한다.



활동하기

음식물 섭취 후 설사, 복통, 구토 등의 증상이 나타난다면 어떻게 해야 할까 적어보고 조별로 발표해보자.

.....

.....



소스문

평가하기

01 꼭 손을 씻어야 하는 경우를 적어 보자.

.....

.....

02 식중독을 예방하기 위한 3대 요령이 무엇인지 적어 보자.

.....

.....



바른 손 씻기

손 씻기는 어떻게 할까?

아래 그림과 같은 방법으로 자주, 깨끗하고 바르게 씻는다.



손바닥을 마주하고
문지르기



손가락을 마주 잡고
문지르기



손등과 손가락을
마주 대고 문지르기



엄지 손가락을 다른
손으로 돌려가며 문지르기



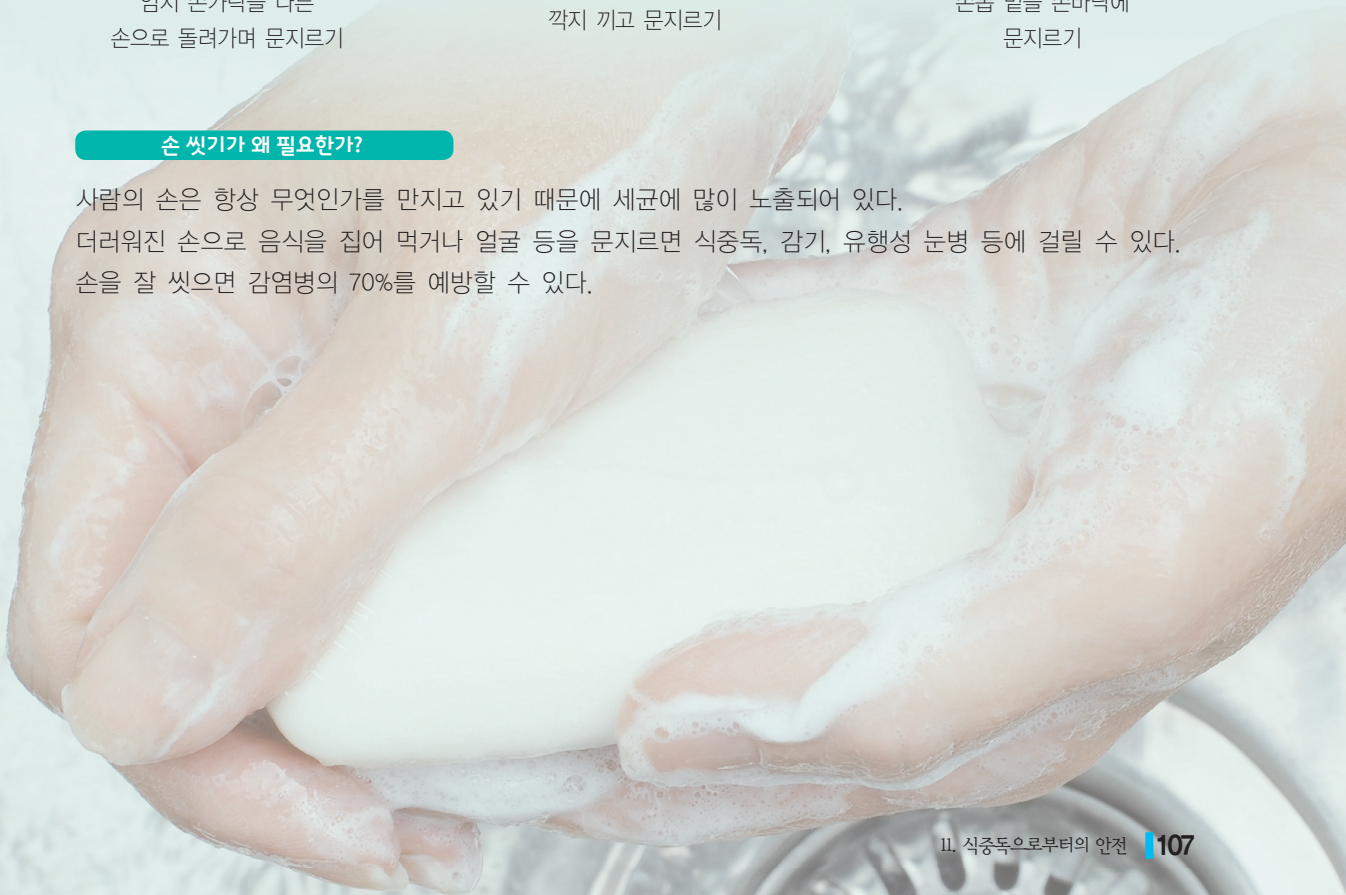
깍지 끼고 문지르기



손톱 밑을 손바닥에
문지르기

손 씻기가 왜 필요한가?

사람의 손은 항상 무엇인가를 만지고 있기 때문에 세균에 많이 노출되어 있다.
더러워진 손으로 음식을 집어 먹거나 얼굴 등을 문지르면 식중독, 감기, 유행성 눈병 등에 걸릴 수 있다.
손을 잘 씻으면 감염병의 70%를 예방할 수 있다.



12

식품첨가물의 종류와 안전

학 | 습 | 목 | 포 |

- 식품첨가물의 종류와 폐해를 바르게 이해할 수 있다.
- 식품첨가물로부터의 안전관리에 대해 설명할 수 있다.



1 식품첨가물이란

「식품위생법」 제2조에서는 식품첨가물이란 ‘식품을 제조·가공 또는 보존하는 과정에서 식품에 넣거나 섞는 물질 또는 식품을 적시는 등에 사용되는 물질을 말한다. 이 경우 기구·용기·포장을 살균·소독하는데 사용되어 간접적으로 식품으로 옮겨갈 수 있는 물질을 포함한다.’라고 정의 하고 있다.

식품첨가물이 여러 가지 가공식품에 사용되는 이유는 식품의 보존 기간을 늘릴 수 있고 비용을 절감할 수 있기 때문이다. 게다가 원하는 색상과 맛을 낼 수 있다.

1. 식품첨가물의 종류

식품첨가물은 사용용도에 따라 보존료·산화방지제·인공감미료·영양강화제·착색료·착향료·유화제 등으로 나눌 수 있다.

종류	기능	용도
보존료	품질변화 방지 영양가와 신선도 유지 세균, 곰팡이, 효모 등의 증식 억제	치즈, 어육 가공품, 잼류, 음료류, 장류, 소스류

산화방지제	산화지연, 영양소 손실과 퇴색 방지	식용유지, 통조림, 캔음료 등
착향료	향을 더하거나 강화	아이스크림, 가공우유, 마가린, 캔디, 젤리, 요구르트 등
착색료	식품 고유의 색 유지	사탕, 건과류, 음료, 초콜릿, 껌 등
감미료	설탕대신 사용(저 칼로리)	과자, 어묵, 껌, 절임류, 캔디, 영양보충제품, 음료류 등
유화제	물과 기름처럼 섞이지 않는 액체들을 잘 섞이도록 해줌	아이스크림, 마가린, 버터, 치즈 등

2. 식품첨가물의 폐해

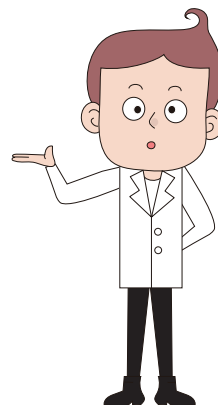
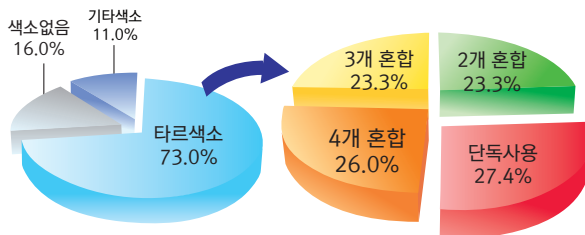
식품첨가물은 안전성이 확인 된 것만을 식약처의 허가를 받아서 미량만 사용하기 때문에 1일 섭취 허용량만 지키면 평생 먹어도 무해한 것들이 대부분이지만 과다섭취는 문제가 될 수 있다.

1990년대 말 인류학자인 길레 박사의 연구 결과 첨가물은 기억력 장애 · 지능감퇴 · 알츠하이머 병 · 파킨슨병 · 행동장애 등 우리 뇌에 부정적인 영향을 미친다고 하였다.

한국소비자원이 2013년 7월 초등학교 앞 그린푸드 존에서 판매되는 상당수의 식품에 어린이 행동과 주의력에 나쁜 영향을 줄 수 있어 전 세계적으로 규제가 강화되고 있는 타르색소가 함유되어 있다고 발표했다. 이처럼 식품회사가 허용되지 않은 첨가물을 사용하거나 허용량 이상을 사용함으로써 인체 건강에 피해를 줄 수 있다.

그린푸드 존

어린이 식품 안전 보호 구역으로 어린이 식생활 안전환경 조성을 위해 초·중·고교 및 특수학교의 경계선으로부터 직선거리 200m의 범위 안의 구역을 지정하여 관리하는 제도



2011년 영국세필드대 화학과 피터 파이터 교수는 세균·곰팡이·효모 등 미생물의 생육을 억제시키는 **첨가물**인 안식향산이 세포의 활동을 저하시켜 간경변이나 파킨슨병 같은 퇴행성질환을 일으키거나 노화를 촉진할 수 있다고 발표했다.

출처: 중앙일보(2013. 6. 10)

2 식품첨가물로부터의 안전

식품첨가물로부터 우리를 안전하게 지키기 위해서는 무엇보다 식품회사는 식품 정보를 100% 공개하고 소비자들은 식품정보를 꼼꼼히 확인하는 습관을 가져야 한다. 식약처에서는 식품첨가물의 효과 및 질병 유발 유무 등을 엄격하게 평가하고 식품회사는 허용되지 않은 값싼 공업용 색소를 사용하거나 기준치 이상을 사용하지 않도록 해야 한다.

첨가물이 허용범위 내에서 사용되었더라도 알레르기 체질인 사람은 땅콩·우유·난류 등 알레르기를 유발하는 첨가물이 들어 있는지, 페닐케톤뇨증(PKU) 환자는 아스파탐(페닐알라닌 함유)을 사용한 제품인지 표시사항을 꼼꼼히 확인해야 한다.

과자나 음료 등 기호식품을 고를 때는 “어린이 기호식품 품질인증 제품” 마크가 있는지 확인한다.

페닐알라닌

아스파탐이 분해되어 생성되며 페닐케톤뇨증(PKU) 환자에게 부작용을 일으킬 수 있다.

어린이기호식품 품질인증

안전·영양·식품첨가물에 관한 엄격한 기준을 만족한 제품에 한하여 인증서를 교부(식약처)

▼ 어린이기호식품 품질인증 제품 마크



어린이 기호식품
품질인증제품

! 잠깐만!

식품첨가물을 덜 섭취 할 수 있는 방법

- 첨가물 정보를 확인하는 습관을 갖는다.
- 가공을 많이 할수록 첨가물이 들어갈 확률이 높으므로 가능한한 순수재료로만 이루어진 제품을 선택하는 습관을 갖는다. 예를 들어 썰어서 팩으로 포장한 야채는 차아염소산나트륨으로 살균되어 있을 수 있다.
- 피치 못해 첨가물이 들어간 식품을 먹게 되더라도 알고 먹으면 다음에는 첨가물이 안 들어 있는 재료를 써서 음식을 직접 만들어 먹어야겠다는 생각을 하게 되는 등 적게 먹는 노력을 하게 된다.
- 식품을 고를 때마다 사소한 의문을 품으면 표기 내용으로 눈이 가게 되고 그 곳에 정답이 있다.

출처: 인간이 만든 위대한 속임수 식품첨가물, 2006, 아베쓰카사, 국일미디어

활동하기

자신이 좋아하는 식품에 들어 있는 첨가물을 조사해 보고 용도를 알아보자.

식품류	첨가물	용도

스스로 평가하기

01 식품첨가물을 덜 섭취할 수 있는 방법을 아는 대로 적어 보자.

.....

.....

02 식품첨가물의 종류를 아는 대로 적어 보자.

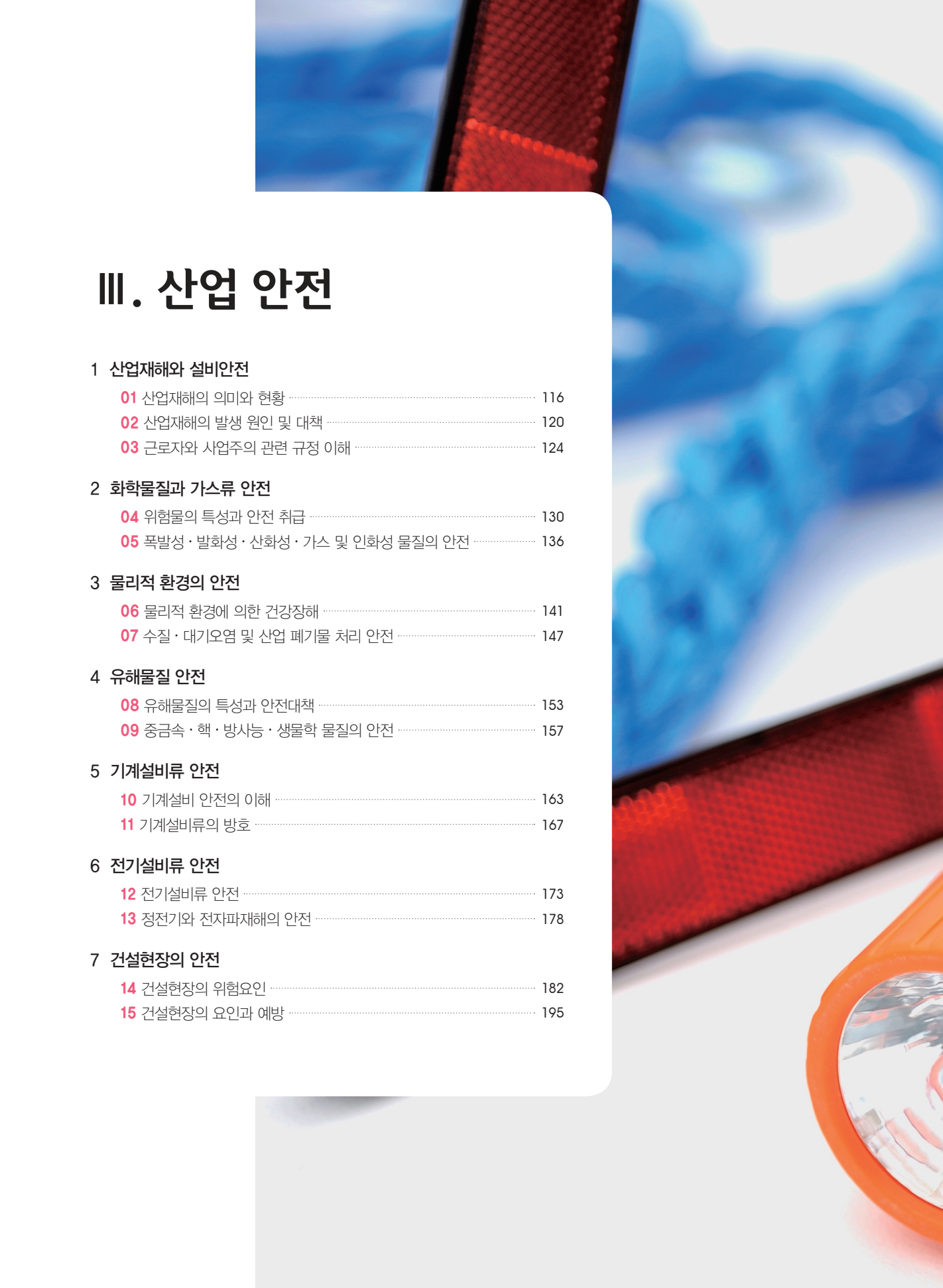
.....



국제식품규격위원회(Codex Alimentarius Commission)에서 분류하는 식품첨가물의 종류

	기능적 용도표시	정의
1	산(Acid)	산도를 높이는 데 사용되거나 산맛을 주는 식품첨가물
2	산도조절제 (Acidity Regulator)	식품의 산도 또는 알칼리도를 조절하는데 사용되는 식품첨가물
3	고결방지제 (Anticaking Agent)	식품의 구성성분이 서로 엉겨 덩어리를 형성하는 것을 방지하는 식품첨가물
4	소포제 (Antifoaming Agent)	거품 생성을 방지하거나 감소시키는 식품첨가물
5	산화방지제 (Antioxidant)	지방의 산패, 색상의 변화 등 산화로 인한 식품 품질 저하를 방지하여 식품의 저장기간을 연장시키는 식품첨가물
6	증량제 (Bulking Agent)	식품의 열량에 관계 없이 식품의 증량에 기여하는 공기나 물 이외의 식품첨가물
7	착색제(Color)	식품에 색소를 부여하거나 복원하는데 사용되는 식품첨가물
8	발색제(색도유지제) (Color Retention Agent)	식품의 색소를 유지, 강화시키는데 사용되는 식품첨가물
9	유화제(Emulsifier)	물과 기름과 같이 섞이지 않는 두 개 또는 그 이상의 물질을 균질하게 섞어주거나 이를 유지시켜주는 식품첨가물
10	유화제 염류 (Emulsifier)	가공 치즈의 제조과정에서 지방이 분리되는 것을 방지하기 위해 단백질 안정화시키는 식품첨가물
11	응고제(Firming Agent)	과일이나 채소의 조직을 견고하게 유지되도록 하거나 겔화제와 상호 작용하여 젤을 형성하거나 강화하는 식품첨가물
12	향미증진제 (Flavor Enhancer)	식품의 맛이나 향미를 증진시키는 식품첨가물
13	밀가루개량제 (Flour Treatment Agent)	제빵의 품질이나 색을 증진시키기 위해 밀가루나 반죽에 추가되는 식품첨가물

14	기포제(Foaming Agent)	액체 또는 고체 식품에 기포를 형성시키거나 균일하게 분산되도록 하는 식품첨가물
15	겔화제(Gelling Agent)	겔 형성으로 식품에 물성을 부여하는 식품첨가물
16	광택제(Glazing Agent)	식품의 표면에 광택을 내고 보호막을 형성토록 하는 식품첨가물
17	습윤제(Humectant)	식품이 건조되는 것을 방지하는 식품첨가물
18	보존료(Preservative)	미생물에 의한 변질을 방지하여 식품의 보존기간을 연장시키는 식품첨가물
19	추진제(Propellant)	식품용기로부터 식품에 주입하는 공기 이외의 가스
20	팽창제(Raising Agent)	가스를 방출하여 반죽의 부피를 증가시키는 식품첨가물(또는 혼합물)
21	안정제(Stabilizer)	두개 또는 그 이상의 섞이지 않는 성분이 균일한 분산상태를 유지하도록 하는 식품첨가물
22	감미료(Sweetener)	식품에 단맛을 부여하는 설탕이외의 식품첨가물
23	증점제(Thickener)	식품의 점성을 증가시키는 식품첨가물



Ⅲ. 산업 안전

1 산업재해와 설비안전

- 01 산업재해의 의미와 현황 116
- 02 산업재해의 발생 원인 및 대책 120
- 03 근로자와 사업주의 관련 규정 이해 124

2 화학물질과 가스류 안전

- 04 위험물의 특성과 안전 취급 130
- 05 폭발성·발화성·산화성·가스 및 인화성 물질의 안전 136

3 물리적 환경의 안전

- 06 물리적 환경에 의한 건강장해 141
- 07 수질·대기오염 및 산업 폐기물 처리 안전 147

4 유해물질 안전

- 08 유해물질의 특성과 안전대책 153
- 09 중금속·핵·방사능·생물학 물질의 안전 157

5 기계설비류 안전

- 10 기계설비 안전의 이해 163
- 11 기계설비류의 방호 167

6 전기설비류 안전

- 12 전기설비류 안전 173
- 13 정전기와 전자파재해의 안전 178

7 건설현장의 안전

- 14 건설현장의 위험요인 182
- 15 건설현장의 요인과 예방 195



01

산업재해의 의미와 현황

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 산업재해의 의미를 설명할 수 있다.
- 산업재해의 현황을 파악하고 그 실태를 설명할 수 있다.

1 산업재해의 의미

산업안전보건법

산업안전보건법은 1981년 12월 31일 공포되어 1982년 7월 1일부터 시행된 법이다.

산업은 사람들이 경제적으로 풍요롭게 살기 위하여 재화나 서비스를 생산하는 활동이다. 산업은 재화를 생산하는 경제활동 조직으로 무엇을 어떻게 만드느냐에 따라 산업의 종류가 달라진다. 즉, 자연을 이용해 생산물을 얻는 활동, 공장에서 물건을 만드는 활동, 사람들의 편리한 생활을 도와주는 서비스 활동 등의 산업으로 분류할 수 있다. 이러한 산업 활동을 수행하는데 각각의 특성에 따라 안전이 요구된다. 안전과 대응되는 재해는 인위적인 사고나 천재지변에 의해 발생하는 인명과 재산의 손실을 말한다. 이와 같이 산업과 재해를 종합한 산업재해(Industrial Losses)는 근로자가 사업주에게 고용되어 생산 활동을 수행하던 중 사고로 인하여 발생하는 인명과 재산의 피해 현상을 의미한다. 이처럼 산업재해는 주로 당사자의 과로나 기기 상태의 불안정 등으로 인해 발생하지만, 부수적으로 완벽한 환경에서도 노동자의 부주의로 인해 발생하기도 한다.

우리나라에서는 산업현장에서 일하는 근로자의 안전과 보건을 유지·증진하는 것을 목적으로 「산업안전보건법(Occupational Safety & Health Act)」을 제정하여 시행하고 있다. 이는 산업안전에 관한 기준을 확립하고 정부, 사업주 및 근로자 등의 책임 소재를 명확히 하여 산업재해를 예방하고 쾌적한 작업환경을 조성하기 위함이다.

2 산업재해의 현황

산업안전보건연구원의 2011년 ‘산업재해 발생 현황 분석’ 자료에 따르면, 2011년도 산업재해보상보험 적용사업장 1,738,196개소에서 종사하는 근로자 14,362,372명 중, 4일 이상 요양을 필요로 하는 재해자는 93,292명이 발생(사망 2,114명, 부상 84,662명, 업무상질병 이환자 6,516명)하였고, 이에 따른 재해율은 0.65%로 나타났다.

이러한 결과는 2010년도에 비하여 사업장수는 8.07% 증가하였고, 근로자수는 1.15% 증가 한 것이다. 하지만, 재해자수는 2010년에 비하여 5.43% 감소하였고, 재해율도 0.04% 감소한 것으로 나타났다. 산업재해로 인한 직접손실액을 살펴보면 3,625,397백만원으로 전년대비 2.89%가 증가하였으며, 직·간접손실을 포함한 경제적 손실 추정액도 18,126,985백만원으로 전년도와 대비하여 2.89%가 증가하였으며, 근로손실 일수 역시 54,776,539일로 전년도와 대비하여 3.41%가 감소한 것으로 나타났다.

▼ 산업재해 현황 비교표

연도	적용 사업장수 (개소)	대상 근로자수 (명)	재해자수(명)					재해율 (%)	경제적 손실 추정액 (단위: 백만원)			근로손실 일수 (일)
			계	사망	부상	신체장애 지수	업무상 질병 이환자수		계	산재 보상금	간접 손실액	
2010	1,608,361	14,198,748	98,654	2,200	89,459	37,440	6,986	0.69	17,618,675	3,523,735	14,094,940	56,707,886
2011	1,738,196	14,362,372	93,292	2,114	84,662	36,968	6,516	0.65	18,126,985	3,625,397	14,501,588	54,776,539
증감	129,835 (8.07)	163,624 (1.15)	-5,353 (-5.43)	-86 (-3.91)	-4,797 (-5.36)	-472 (-1.25)	-470 (-7.13)	-0.04	508,310 (2.89)	101,662 (2.89)	406,648 (2.89)	-1,931,347 (-3.41)

출처: 산업안전보건연구원(2011), 2011 산업재해 발생현황 분석

또한, 2012년 6월말을 기준으로 고용노동부에서 발표한 산업재해 발생 현황을 보면 근로자수에서 8.42%, 사업장수에서 5.48%, 재해자수에 있어서 0.74%의 증가를 보여 재해 발생이 증가한 것으로 나타났다. 이와 같은 추세는 비정규직, 외국인, 고령, 여성 취업 증가 등 고용환경의 변화로 재해유발이 지속적으로 증가할 것으로 보인다. 한편, 사망자의 수는 3.38% 증가하였고, 사망만인율은 4.23% 감소하였다.

그러나 산업재해 사고로 인한 사망은 외국과 비교할 때 여전히 높은 수준에 있다.

▼ 2012년 산업재해 발생 현황

구분	'12. 6월 말	전년동기	증감	증감율(%)
사업장수(개소)	1,781,520	1,689,032	92,488	5.48
근로자수(명)	15,786,462	14,560,840	1,225,622	8.42
재해자수(명)	44,726	44,396	330	0.74
- 업무상사고 재해자 수	41,106	40,779	327	0.80
- 업무상질병 재해자 수	3,620	3,617	3	0.08
재해율(%)	0.28	0.30	-0.02	-6.67
사망자수	1,069	1,034	35	3.38
- 업무상사고 사망자 수	675	667	8	1.20
- 업무상질병 사망자 수	394	367	27	7.36
사망만인율	0.68	0.71	-0.03	-4.23
- 업무상사고 사망만인율	0.43	0.46	-0.03	-6.52
- 업무상질병 사망만인율	0.25	0.25	0.00	0.00

출처: 고용노동부(2012), 2012년 6월말 산업재해 발생현황

▼ 주요 국가별 비교

국가별	한국('11)	일본('09)	미국('09)	독일('09)
사고사망만인율	0.96	0.20	0.35	0.16

출처: 고용노동부(2013), 2012년 산업재해 발생현황



활동하기

산업재해와 관련된 키워드를 통하여 산업재해의 전반적인 의미를 알아보자.

근로자란	
사업주란	
생산활동이란	
부주의란	

01 산업안전보건법이란 무엇인지 적어 보자.

.....

02 산업재해 유발 요인에 대하여 생각해 보자.

.....

.....

02

산업재해 발생 원인 및 대책

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 산업재해 발생 원인을 설명할 수 있다.
- 산업재해 예방 대책을 제시할 수 있다.

1 산업재해의 발생 원인

산업재해는 여러 가지 원인을 갖고 복합적으로 발생한다. 따라서 산업재해는 단독의 형태가 아닌 서로 간의 복잡한 관계 속에서 순간적으로 발생되기 때문에 그 원인을 분석하는 것이 매우 어렵다.

산업재해의 발생 원인은 사고요인에 직접적으로 관련되는 직접원인(1차적 원인)과 간접적으로 관련되는 간접원인(2차적 원인)으로 구분할 수 있다.

1. 직접원인

산업재해의 직접적인 원인을 제공하는 요인을 직접원인이라고 한다. 여기에는 물적요인과 인적요인이 있다.

1) 물적요인

물적요인은 설비, 기계, 보호구, 조명, 소음 등과 같은 요인의 결함으로 발생 되어지는 재해를 의미한다. 이렇게 산업재해로 이어지게 하는 물(物)을 기인물이라고 하며, 사고를 일으키게 하는 상태를 불안전한 상태라고 한다.

2) 인적요인

인적요인은 사람들이 불안전한 행동을 일으키게 하는 체력약화, 피로,

스트레스, 졸음 등의 생리적 요인과 지능, 지식, 성격 등의 정신적 요인 등으로 발생되어지는 재해를 의미한다. 특히, 작업을 수행하고자 하는 의욕이 매우 중요하다고 볼 수 있기 때문에 직무조건과 근로조건과 같은 것을 우선적으로 고려하여 최적화 할 필요가 있다.

인적요인

- 심리적 요인: 망각, 고민, 집착, 억측판단, 착오, 생략행위
- 생리적 원인: 피로, 숙면부족, 신체기능 저하, 음주, 고령
- 직장적 원인: 직장의 인간관계, 리더십 부족, 팀워크 결여, 대화 부족

2. 간접원인

산업재해의 간접적인 원인을 제공하는 요인을 간접원인이라고 한다. 여기에는 교육적 원인, 관리적 원인, 환경적 원인 등이 있다.

1) 교육적 원인

교육적 원인은 안전에 관한 지식 및 경험 부족으로 인하여 발생하는 산업재해이다.

2) 관리적 원인

관리적 원인은 사업주의 안전에 대한 관리 소홀로 인하여 발생되어지며, 인사, 안전 관리 지침 결함 등이 포함된다.

3) 환경적 원인

환경적 원인은 기계, 건물, 작업장내의 유해물질 등의 작업환경의 부적설성과 개인의 신체적 조건의 악화 등의 원인으로 발생하는 산업재해이다.

2 산업재해의 예방대책

사고는 발생 전에 예방이 무엇보다도 중요하다. 발생 후에는 사고의 원인을 반드시 파악하여 똑같은 사고가 발생하지 않도록 올바른 대책을 세워야 한다. 왜냐하면, 안전 관리는 개인의 생명과 직결되기 때문이다. 그러므로 안전 관리는 모든 사람에게 책임이 있으며, 꼭 지켜야 할 의무가 있다. 사고에 대한 대책은 그 원인이 인적인 불안전 행동 요소인지, 물적인 불안전 상태인지, 이것들을 둘러싼 복합적인 환경인지를 면밀히 검토하여 대책을 세우고 실천해야 한다.

1. 재해예방의 4가지 원칙

1) 손실 우연의 법칙

사고결과로서 생기는 재해손실은 사고당시의 조건에 따라 우연적으로 발생한다. 따라서 사고방지 자체의 예방이 중요하다.

2) 원인 계기의 원칙

사고에는 반드시 원인이 있고 사고와 원인의 관계는 필연적이다.

3) 예방 가능의 원칙

자연재해를 제외한 모든 인재는 예방이 가능하다.

4) 대책 선정의 원칙

사고 예방을 위한 대책은 반드시 실시되어야 대책선정이 가능하다.

2. 사고 예방대책의 5단계

1단계 안전관리 조직

사업주의 적극적인 관심과 참여, 안전관리자의 임명 및 조직 구성, 안전 계획 수립 등을 통한 안전관리의 기본 시스템의 구축이 가장 중요하다.

2단계 현상파악

각종 사고 및 안전 활동의 기록 검토, 작업분석, 안전점검 및 안전진단, 사고조사, 종업원의 건의 및 여론조사 등에 의하여 불안전 요소를 발견한다.

3단계 분석 평가

사고 보고서 및 현장 조사, 사고 기록, 인적 물적 조건의 분석, 작업조건의 분석, 교육과 훈련의 분석 등을 통하여 사고의 직접 및 간접원인을 규명한다.

4단계 시정방법의 선정

기술의 개선, 교육 및 훈련의 개선, 안전행정의 개선, 규정 및 수칙의 개선, 확인 및 통제 체제 개선 등 효과적인 개선방법을 선정한다.

5단계 시정책의 적용

시정책은 하베이가 주장한 3E 대책, 즉 기술(Engineering), 교육(Education), 규제(Enforcement)를 완성함으로서 이루어진다. 산업재해 발생 원인에 대한 예방대책으로 교육의 표준화(Standardization), 기술의 단순화(Simplification), 강제의 전문화(Specialization)가 이루어져야 한다고 주장하였다.

▼ 하베이의 3E, 3S, 4S 대책

3E	3S	4S
교육(Education)	표준화(Standardization)	3S+총합화 (Synthesization)
기술(Engineering)	단순화(Simplification)	
규제(Enforcement)	전문화(Specialization)	

활동하기

사고 예방대책의 기본원리 5단계를 작성해 보자.

제1단계	
제2단계	
제3단계	
제4단계	
제5단계	

스스로 평가하기

01 산업재해의 발생 원인을 적어 보자.

.....

02 하베이가 제시한 안전의 3E와 그 의미를 말해 보자.

.....

03

근로자와 사업주의 관련 규정 이해

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 산업재해 예방을 위한 제도적 규범을 이해할 수 있다.
- 산업안전보건법에서 제시하고 있는 근로자와 사업주의 관련 규정을 설명할 수 있다.

1 산업안전에 관한 규정 이해

산업안전보건법의 주된 보호법익은 근로현장에서 산업재해를 예방하기 위한 제도적 규범으로 노동자의 건강과 생명보호에 있다. 산업안전보건법의 목적은 산업안전보건에 관한 기준을 확립하고, 그 책임의 소재를 명확하게 하여 산업재해를 예방하고 쾌적한 작업환경을 조성함으로써 근로자의 안전과 보건을 유지·관리하는데 있다.

산업안전보건법은 1953년 근로기준법의 제정에서 시작되었다. 그 후 1981년 산업안전보건법 제정 및 공포가 있었고, 1990년 산업안전보건법 전문개정이 있었다.

이러한 산업안전보건법에서는 사업주 및 근로자에게 의무를 부여하고 있으므로 반드시 살펴 볼 필요가 한다. 사업주는 근로자의 안전 확보를 위하여 기업경영을 총괄·지휘하고, 조직 내의 모든 안전보건관리에 대한 책임을 진다. 근로자는 사업주의 안전·보건조치가 성공적으로 이루어 질 수 있도록 산업재해 방지에 관한 조치를 따라야 한다.

산업안전보건법의 목적

산업안전 보건 기준 확립
/책임소재 명확화

산업재해 예방
/쾌적한 작업 환경 조성

근로자의 안전과
보건 유지 및 증진

▼ 산업안전보건법령 체계

구분	내용
산업안전보건법 시행령 시행규칙	• 산업재해 발생 기록 및 보고 등(법 10조) • 관리책임자 및 안전·보건관리자(법13조·16조) • 사업주의 안전·보건조치의무(법 23조, 24조) • 도급사업주의 안전·보건조치(법 제29조) • 물질안전보건자료의 작성·비치(법41조) • 작업환경 측정(법42조), 건강진단(제43조) • 유해·위험방지계획서의 제출 등(법48조) • 공정안전보고서의 제출 등(법 49조의2)
산업안전보건 기준에 관한 규칙	• 사업주의 안전·보건상 조치의무
유해·위험 작업의 취업 제한에 관한 규칙	• 사업주의 보건상 조치의무(보건기준)
훈령, 고시, 예규	• 훈령 2개, 고시 52개, 예규 9개로 구성
기술지침서 (KOSHA Code)	• 설계안전지침(P) 등 총 13개 분류 코드로 나누어 구성

출처: 산업안전보건법 및 동법 시행령

2 사업주의 의무 준수 사항 이해

산업안전보건법은 근로자의 안전·보건을 유지하기 위해 필요한 사항을 사업주에게 부여하고 있다.

1) 국가에서 시행하는 산업재해 예방 시책 등을 준수

사업주는 산업안전보건법에서 정하는 산업재해 예방을 위한 기준을 준수하여 국가에서 시행하는 산업재해 예방 시책에 따라야 한다.

2) 산업재해 발생 보고

사업주는 고용노동부령이 정하는 사항을 고용노동부장관에게 보고하여야 한다. 예컨대, 중대재해가 발생한 경우에는 지체 없이 전화, 팩스 또는 그 밖에 적절한 방법으로 보고해야 한다.

3) 산업재해기록·보존

사업주는 산업재해가 발생할 경우 고용노동부령이 정하는 바에 따라 재해 발생 원인 등을 기록하여야 하며, 이를 3년간 보존해야 한다.

중대재해(시행규칙 제2조)

- 사망자가 1명 이상 발생한 재해
- 3개월 이상의 요양을 요하는 부상자가 동시에 2명 이상 발생한 재해
- 부상자 또는 직업성 질병자가 동시에 10명 이상 발생한 재해

4) 산업안전보건법령요지 게시

사업주는 산업안전보건법의 요지를 상시 각 사업장에 게시 또는 비치하여 근로자로 하여금 알게 해야 한다. 근로자 대표는 산업안전보건위원회 의결사항 등에 관하여 그 내용 또는 결과의 통지를 사업주에게 요청할 수 있고, 사업주는 이에 성실하게 응해야 한다.

5) 안전보건표지 부착 의무

사업주는 사업장의 유해 또는 위험한 시설 및 장소에 대한 경고, 비상시 조치의 안내, 기타 안전 의식의 고취를 위하여 고용노동부령이 정하는 바에 따라 안전·보건표지를 설치하거나 부착해야 한다.

구분	금지표지	경고표지	지시표지	안내표지
내용	출입금지 사용금지 탑승금지	폭발물경고 독극물경고 고압전기경고	보안경 착용 안전모 착용	비상구 세안장치 응급구호표지

6) 안전보건상 필요한 조치

사업주는 긴급을 요하는 위험이 있을 때 또는 중대재해가 발생하였을 때, 즉시 작업을 중지시키고 근로자를 작업장으로부터 대피시키는 등 필요한 안전·보건상의 조치를 취해야 한다.

7) 위험성평가

위험성평가란 유해·위험요인을 파악하고 해당 유해·위험요인에 의한 부상 또는 질병의 발생 가능성과 중대성을 추정·결정하고 감소대책을 수립하여 실행하는 일련의 과정을 말한다. 이러한 위험성평가는 사업주가 스스로 사업장의 유해·위험요인에 대한 실태를 파악하여 평가하고, 이를 관리·개선하는데 필요한 조치를 할 수 있도록 하기 위함이다. 사업주가 유해·위험요인을 파악할 때 사업장 순회점검에 의한 방법, 청취조사에 의한 방법, 안전보건 자료에 의한 방법, 안전보건 체크리스트에 의한 방법, 그밖에 사업장의 특성에 적합한 방법을 통하여 실시한다. 그리고 위험성평가의 실시는 최초평가 및 수시평가, 정기평가로 구분하여 실시하여야 한다.

유해·위험요인

유해·위험을 일으킬 잠재적 가능성이 있는 것의 고유한 특징이나 속성

① 위험성평가 방법

- 안전보건관리책임자 등 해당 사업장에서 사업의 실시를 총괄 관리하는 사람에게 위험성평가의 실시를 총괄 관리하게 해야 한다.
- 작업내용 등을 상세하게 파악하고 있는 관리감독자에게 유해·위험요인의 파악, 위험성의 추정, 결정, 위험성 감소대책의 수립·실행을 해야 한다.
- 유해·위험요인을 파악하거나 감소대책을 수립하는 경우 특별한 사정이 없는 한 해당 작업에 종사하고 있는 근로자를 참여하게 해야 한다.
- 기계·기구·설비 등과 관련된 위험성평가에는 해당 기계·기구·설비 등에 전문 지식을 갖춘 사람을 참여하게 해야 한다.

② 위험성평가 절차

- 평가대상의 선정 등 사전준비
- 근로자의 작업과 관계되는 유해·위험요인의 파악
- 파악된 유해·위험요인별 위험성의 추정
- 추정한 위험성이 허용 가능한 위험성인지 여부의 결정
- 위험성 감소대책의 수립 및 실행
- 위험성평가 실시내용 및 결과에 관한 기록

3 근로자의 의무 준수 사항 이해

근로자는 사업주가 법률적 사실에 따라 실시하는 안전·보건상의 모든 조치를 성실하게 따라야 할 의무가 있다.

1) 근로자는 회사에서 실시하는 안전·보건교육 참여 의무

근로자는 회사에서 실시하는 안전·보건교육에 성실히 참여해야 한다. 근로자는 산업안전보건법 시행규칙에 제시되어 있는 교육과정(정기교육, 채용시 교육, 작업내용변경시 교육, 특별교육)을 이수해야 한다.

2) 사업주가 실시하는 근로자 건강진단 의무

근로자는 신체와 생명에 생길 수 있는 위험으로부터 보호할 목적으로 실시하고 있는 건강진단을 받아야 한다. 다만, 사업주가 지정한 건강진단기관에서 건강진단을 받기를 원하지 않으면, 근로자가 희망하는 건강진단기관에서 실시한 후, 증빙 서류를 사업주에게 제출해야 한다.

3) 사업주가 제공한 안전모, 안전화 등 보호구 착용 의무

근로자는 사업장에서 작업을 수행할 때 유해, 위험물로부터 보호하기 위하여 반드시 보호구를 착용해야 한다.

4) 사업장에서의 위반 사실 신고 의무

사업장에서 산업안전보건법과 이 법에 의한 명령을 위반한 사실이 있을 때에는 그 사실을 노동부장관이나 근로감독관에게 신고해야 한다.

교육과정	교육대상		교육시간
정기교육	사무직 종사 근로자		매분기 3시간 이상
	사무직 종사 근로자 외의 근로자	판매 업무에 직접 종사하는 근로자	매분기 3시간 이상
	판매 업무에 직접 종사하는 근로자 외의 근로자	매분기 6시간 이상	
	관리감독자의 지위에 있는 사람		연간 16시간 이상
채용시 교육	일용근로자(건설업 일용근로자 제외)		1시간 이상
	일용근로자를 제외한 근로자		8시간 이상
직업내용변경시 교육	일용근로자		1시간 이상
	일용근로자를 제외한 근로자		2시간 이상
특별 교육	별표 8의2 제1호 라목 각 호의 어느 하나에 해당하는 작업에 종사하는 일용근로자		2시간 이상
	별표 8의2 제1호 라목 각 호의 어느 하나에 해당하는 작업에 종사하는 일용근로자를 제외한 근로자		• 16시간 이상(최초 작업에 종사하기 전 4시간 이상 실시하고 12시간은 3월 이내 분할하여 실시가능) • 단기간 또는 간헐적 작업인 경우에는 2시간 이상

출처 : 산업안전보건법 시행규칙 별표 8

활동하기

안전보건표지에 관한 내용을 살펴 보자.

금지표지	
경고표지	
지시표지	
안내표지	

소스로 평가하기

01 사업주와 근로자의 의무 준수사항에 대하여 설명해 보자.

.....

02 산업안전보건법령 체계에 대하여 설명해 보자.

.....

04

위험물의 특성과 안전 취급

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 위험물의 특성을 설명할 수 있다.
- 위험물 취급 시 안전조치를 취할 수 있다.

1 위험물의 특성

일반적으로 위험물은 폭발성 물질, 독극성 물질, 인화성 물질, 유해 물질, 방사성 물질 등 항상 위험성을 내포하고 있는 물질을 총칭한다. 그러나 보통 산업 현장에서의 위험물은 발화성 또는 인화성 물질로서 그 자체가 발화하는 물질 또는 인화하는 성질이 있는 것을 말한다. 즉, 위험물은 그 자체가 위험하던지 또는 환경 조건에 따라 쉽게 위험성을 나타내는 물질이다.

위험물의 위험성은 하나의 위험만을 갖는 것은 아니고 많은 화재 위험 및 기타의 위험을 함께 갖고 있다. 위험물은 화재 예방, 물질의 유지 관리 측면에서 서로 공통적인 특성을 지닌 것을 묶어 분류할 수 있다.

▼ 위험물의 특성

유별	성질	특성
제1류	산화성 고체	• 불연성 물질이다. • 가열 등에 의하여 분해하여 함유하고 있는 산소를 발생한다. • 가연물, 유기물, 그 밖의 산화되기 쉬운 물질과의 혼합물은 가열, 충격, 마찰 등에 의하여 폭발할 위험성이 있다. 그리고 물과 작용하여 열과 산소를 발생시키는 것도 있다.

제2류	가연성 고체	• 비교적 낮은 온도에서 착화하기 쉬운 이연성, 속연성 물질이고 유독성인 것 또는 연소시 유독 가스를 발생하는 것이 있다. • 비중은 1보다 크고 물에 녹지 않는다. • 모두 무기 화합물이며 산소를 함유하고 있지 않기 때문에 강력한 환원성 물질이다. • 산화제와의 혼합이 충격 등에 의하여 폭발할 위험이 있다.
제3류	자연발화성물질 및 금수성 물질	• 공기 중에 노출되거나 물(수분)과 접촉하는 경우 집적적인 발화 위험이 있다. • 황린과 같이 자연 발화성(공기 중 발화 위험성) 만을 가지고 있는 물질
제4류	인화성 액체	• 화기 등에 의한 인화, 폭발의 위험이 크다. • 액비중은 1보다 작은(물보다 가벼운) 것이 많다. • 물에는 녹지 않는 것이 많다. • 액체는 유동성이 있고 화재의 확대 위험이 있다.
제5류	자기반응성 물질	• 고체 또는 액체로 비중이 1보다 크며 연소하기 쉬운 물질이다. • 산소를 함유하고 있기 때문에 자기 연소성이 있는 것이 많다. • 가열, 충격, 마찰 등에 의해 발화하고 폭발하는 것이 많다.
제6류	산화성 액체	• 모두 불연성이나 산화성이 강하다. • 물과 격렬하게 반응하는 것이 있다. • 부식성이 있고 피부를 손상시키며, 증기는 유해하다.

2 위험물 취급 시 안전조치

산업현장에서 위험물 취급 시 안전조치를 하는 이유는 근로자 및 환경을 보호하고, 화재 또는 폭발의 위험 가능성을 제거하는 데 있다. 이와 같은 목적을 달성하기 위해서는 다음과 같은 운전상의 4가지 전략을 사용해야 한다.

1) 대치

위험을 제거하는 것으로, 위험한 물질 또는 공정을 제거하거나 보다 덜 위험한 것으로 교체한다.

2) 격리

위험 물질과 근로자 사이에 거리를 두거나 보호벽을 설치하고, 화학 물질과 관련한 위험이 근로자에게 도달하지 못하게 한다.

흠가스

용접을 하게 되면 흠가스라는 유해물질이 발생하게 된다.

미스트

미스트는 기체속에 함유되는 미립자를 말하며, 산을 사용하는 중에 발생하는 일이 많다.

3) 환기

대기 중의 흠가스, 가스 및 미스트와 같은 오염 물질의 농도를 낮추거나 또는 제거할 수 있도록 전체 환기 시설 및 국소 배기 장치를 설치한다.

4) 근로자 보호

화학 물질이 근로자에 접촉하는 것을 예방할 수 있도록 근로자에게 개인 보호구를 지급한다.

3 물질안전보건자료(MSDS)

1. 물질안전보건자료(Material Safety Data Sheet)

물질안전보건자료란 화학물질의 유해·위험성, 명칭·성분 및 함유량, 응급조치요령, 안전·보건상의 취급주의 사항 등을 설명해 주는 자료를 말한다. 소비자가 의약품을 구입하면 그 성분 및 함량, 효능, 부작용 등을 알려주는 설명서가 있듯이, 물질안전보건자료는 화학제품의 안전한 사용을 위한 정보자료이다.

2. 물질안전보건자료(MSDS)

① 화학제품과 회사에 관한 정보

제품명, 제품의 권고용도와 사용상의 제한 등

② 유해·위험성 정보

유해·위험성 분류, 예방조치 문구를 포함한 경고표지 항목 등

③ 구성하고 있는 성분의 명칭 및 함유량

화학물질명, 관용명 및 이명, CAS 번호 또는 식별번호, 함유량

④ 응급조치 요령

눈에 들어갔을 때, 피부에 접촉했을 때, 흡입했을 때 등

⑤ 폭발 화재 시 대처방법

적절한 소화제, 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치 등

⑥ 누출 사고 시 대처방법

인체 보호를 위한 조치사항 및 보호구, 정화 또는 제거방법 등

⑦ 취급 및 저장방법

안전취급 요령, 안전한 저장방법

⑧ 노출방지 및 개인보호구

노출기준, 적절한 공학적 관리, 개인보호구 등

⑨ 물리화학적 특성

외관, 냄새, 인화점, 인화 또는 폭발한계 상·하한, 자연발화온도 등

⑩ 안정성 및 반응성

화학적 안정성, 유해반응의 가능성, 피해야 할 조건 등

⑪ 독성에 관한 정보

가능성이 높은 노출경로에 대한 정보, 단기 및 장기노출에 의한 영향 등

⑫ 환경에 미치는 영향

수생·육생 생태독성, 잔류성과 분해성, 생물 농축성 등

⑬ 폐기시 주의사항

폐기방법, 폐기 시 주의사항

⑭ 운송에 필요한 정보

유엔번호(UN No.), 유엔 적정 운송명, 운송시의 위험등급 등

⑮ 법적 규제 현황

산업안전보건법에 의한 규제, 유해화학물질관리법에 의한 규제 등

⑮ 기타 참고사항

자료의 출처, 최초 작성일자, 개정횟수 및 최종 개정일자 등

3. 물질안전보건자료(MSDS)상의 그림문자

화학물질의 분류에 따라 유해·위험의 내용을 나타내는 그림을 물질 안전보건자료(MSDS)에서는 그림문자라고 한다.

▼ 물질안전보건자료의 그림문자

연번	그림 문자	문자 표현	연번	그림 문자	문자 표현	연번	그림 문자	문자 표현
1		불꽃	4		가스 실린더	7		감탄 부호
2		폭탄의 폭발	5		부식성	8		건강 유해성
3		원위의 불꽃	6		해골 및 X형	9		환경

출처: 한국산업안전보건공단

4. 물질안전보건자료(MSDS) 조치사항

물질안전보건자료(MSDS) 조치사항에는 물질안전보건자료(MSDS)의 작성 및 제공, 물질안전보건자료(MSDS)의 비치, 경고표시, 근로자 교육 등이 있다.

▼ 물질안전보건자료 조치사항

조치사항	의무주체	주요내용
물질안전보건자료(MSDS)의 작성 및 제공	제조·수입자	화학물질 및 화학물질을 함유한 제제를 양도하거나 제공받는 자에게 화학물질의 명칭, 구성성분 및 함유량, 안전·보건상의 취급주의 사항, 인체 및 환경에 미치는 영향 등 16가지의 항목을 기재한 물질 안전보건자료(MSDS)를 작성하여 제공하여야 함
물질안전보건자료(MSDS)의 비치	사업주	화학물질을 취급하려는 사업주는 제공받은 물질안전보건자료를 화학물질을 취급하는 작업장 내(화학물질 취급공정)에 갖추두어야 함
경고표시	제조·수입자	화학물질을 양도하거나 제공하는 자는 이를 담은 용기 및 포장에 경고표시를 하여야 한다. 다만, 용기 및 포장에 담는 방법 외의 방법으로 화학물질을 양도하거나 제공하는 경우에는 경고표시 기재 항목을 적은 자료를 제공하여야 함
	사업주	사업주는 작업장에서 사용하는 화학물질을 담은 용기에 경고표시를 하여야 함 다만, 용기에 이미 경고표시가 되어 있는 경우에는 그러지 아니하다.
근로자 교육	사업주	사업주는 화학물질을 취급하는 근로자의 안전·보건을 위하여 근로자를 교육하는 등 적절한 조치를 하여야 함

활동하기

위험물 취급 시 4가지 운전 제어의 원칙을 적어 보자.

.....

.....

.....

.....

스스로 평가하기

01 물질안전보건자료(Material Safety Data Sheet)가 무엇인지 적어 보자.

.....

.....

02 위험물의 특성을 설명해 보자.

.....

.....

.....

05

폭발성·발화성·산화성·가스 및 인화성 물질의 안전

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 화학물질의 위험 특성을 이해할 수 있다.
- 화학물질 사고 시 대처요령을 제시할 수 있다.

1 화학물질의 이해

산업이 발전하고 고도화되면서 화학 물질과 고기능 화학 물질의 사용이 증가하고 있다. 이로 인해 화학 물질에 의한 중독 및 화재, 폭발 등의 각종 재해가 증가하고 있는 추세이다. 화재 및 폭발 사고가 자주 발생하지는 않지만, 일단 발생하면 많은 사람들이 사망함은 물론 재산상의 큰 손실을 입게 된다.

따라서 산업 현장에서 발생될 수 있는 재해를 예방하기 위하여 화학물질의 위험 특성과 위험물 취급 시 안전조치에 대하여 알아 볼 필요가 있다.

2 화학물질의 위험 특성

화학물질은 연소성, 인화성, 발화성, 폭발성, 유독성·유해성 등의 위험 특성을 갖고 있다. 이를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

1. 연소성

넓은 의미의 산화 반응에 의한 현상을 모두 연소라고 하지만, 일반적으로 연소란 ‘가연성 물질과 지연성 물질이 산화 반응에 의해 열과 빛을 수반하고 열의 이동과 기체의 흐름을 일으키는 현상’이라고 한다.

2. 인화성

인화란 가연성의 가스 또는 증기가 공기와 적당히 혼합한 상태에서 불꽃, 불티, 전기 스파크 등의 점화원에 의해 착화되는 것을 말한다. 인화점은 공기 중에서 그 액체의 표면 부근에서 불꽃의 전파가 일어나기에 충분한 농도의 증기를 발생하는 최저의 온도를 말한다.



3. 발화성

공기 중에서 가연성 물질을 가열할 경우 여기에 화염, 전기 불꽃 등의 접촉 없이도 연소가 일어나 계속 유지되는 것을 발화라 하고, 이때의 최저 온도를 발화점이라고 한다.

4. 폭발성

가연성가스, 증기 및 분진이 공기와 혼합 상태가 되었을 때와 같이 빛과 열을 발생하는 화학반응을 연소라고 하며, 폭발음을 수반하는 연소를 폭발이라 한다. 거기에 점화원을 접근시키면 폭발하는 성질을 말한다.

5. 유독성·유해성

유해한 독이 있거나 해로운 성질이나 특성을 유독성·유해성이라 한다. 위험물은 취급 과정에서 유독성·유해성에 노출되는 일이 대부분임으로 연소 생성물에 직접 노출되지 않도록 해야 한다.

3 화학물질의 영향과 사고 시 대처요령

1. 화학물질의 영향

화학물질의 영향은 농도와 노출기간에 따라 만성적 또는 급성적인 것으로 나타날 수 있다.

- | | |
|---------|-------------|
| • 자극 | • 알레르기 |
| • 산소결핍 | • 혼수 및 무감각증 |
| • 전신 중독 | • 암 |

2. 화학 물질에 접촉한 근로자의 응급조치

사고 희생자에 대한 응급조치를 할 때는 구조자와 희생자가 더 심한 위험에 빠지지 않도록 하는 것이 중요하다. 특히, 근로자를 화학 물질 지역으로부터 구조할 때는, 구조자가 희생되지 않도록 주의를 해야 한다.

1) 피부에 화학물질이 묻은 경우의 응급 처치

- 흐르는 찬물로 화학물질을 깨끗이 씻어낸다.
- 물과 결합하여 발열 반응하는 물질은 잘 털어낸 후 물로 씻는다.
(발열반응 물질: 불화수소산, 인, 이소시아네이트, 마그네슘, 나트륨, 등)

2) 눈에 화학물질이 들어간 경우의 응급 처치

- 눈을 비비거나 만지지 못 하게하고 흐르는 물로 10분 이상 잘 씻게 한다.
- 눈이 통증경련으로 닫혀있으면 부드럽지만 강하게 눈을 열어 처치 한다.
- 소독 안대나 깨끗한 천으로 양쪽 눈 가린 후 병원으로 이송한다.
- 이물질 있는 경우 무리하게 시도하지 말고 병원으로 이송한다.

3) 가스중독의 경우 응급 처치

- 대답이 없을 경우 119에 구조 요청한다.
- 호흡정지 시 인공호흡, 맥박정지 시 심폐 소생술을 실시한다.
- 의복을 느슨하게 하고 보온조치를 한다.
- 호흡 있는 환자는 측와위(회복) 자세를 취하게 한다.

4 가연성 가스의 종류

구분	특성	
	물리적	화학적
가연성가스 (LPG)	• 무색, 무취이나 누설 등의 확인을 위해 냄새가 나는 물질(부취제)을 혼합한다. • 증기의 비중은 공기의 약 1.5~2배로서 낮은 곳에 체류하기 쉽다. • 무독성이나 다량으로 계속 흡입하면 졸음이 오거나 가벼운 마취 증상이 나타날 수도 있다.	• 가연성으로 적당히 연소시키면 이산화탄소와 수증기로 되며 이 경우 LPG는 상당한 발열량을 내면서 연소한다. • 프로판의 발열량은 12,200kcal/kg, 부탄은 11,820kcal/kg이며 700~750도에서 열분해한다.
가연성가스 (아세틸렌)	• 무색이 기체이고 순수한 것은 에테르와 같은 향기가 있으나 보통 공존하는 불순물인 탄화수소류 때문에 특이한 냄새가 난다. • 비점과 융점이 거의 비슷하므로 고체 아세틸렌은 용해하지 않고 승화한다.	• 아세틸렌을 산소와 함께 연소시키면 3,000°를 넘는 불꽃을 만들 수 있으므로 용접용으로 중요하지만 이것을 압축하면 분해 폭발을 일으킬 수 있다. • 아세틸렌은 통상적인 상태에서 가압하면 위험하므로 질소, 메탄, 일산화탄소 등의 희석제를 첨가하여 압축한다.

5 가스 누출 시 응급조치 요령

- 사고 발생 시 최초 발견자는 큰소리로 사고 발생의 위치와 상황을 전 근로자에게 알린다.
- 사고 발생의 통보가 전달되면 전 근로자는 작업을 즉시 중단하고 사고의 진압과 확대에 대비한다.
- 연속 재해 발생을 막기 위하여 가스 공급 라인의 긴급 차단 밸브를 잠그고 물분무 장치의 시동 및 소화 설비를 동원하여 필요한 조치를 취한다.
- 사고 발생으로 인한 사상자를 사고 현장에서 안전한 장소를 이동하여 응급조치 한다.
- 이상의 응급조치가 끝남과 동시에 현장 책임자 혹은 상사에게 현황을 보고하고 관련 지시·명령에 따라 방재 작업에 임한다.

- 관할 소방서의 소방대가 도착하면 현장 책임자는 소방대의 총 지휘자에게 사고 현황을 신속 간결하게 보고하고 이후 그의 지휘명령에 따른다.
- 가스 누출에 의한 사고 피해를 최소화하기 위해서는 정기적으로 비방 조치·방재 및 대피 훈련을 실시한다.



활동하기

화학물질에 접촉한 근로자를 구조할 때 주의해야 할 사항을 적어 보자.

.....

.....

.....



소스도 평가하기

01 화학물질의 영향을 3가지 이상 적어 보자.

.....

.....

.....

02 가스누출 시 응급조치 요령에 대하여 설명해 보자.

.....

.....

06

물리적 환경에 의한 건강장해

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 고온과 저온에 의한 건강장해에 대해 이해할 수 있다.
- 소음과 진동으로 인한 건강장해의 예방법을 나열할 수 있다.
- 기압의 변화에 따른 건강장해를 설명할 수 있다.

1 고온 및 저온 환경에 의한 건강장해

인간이 외부환경의 변화에도 불구하고 일정한 체온을 유지하고 있는 것은 신체내의 열의 생산과 방출의 균형을 유지하고 있기 때문이다.

1. 고온에 의한 건강장해

1) 열경련(Heat Cramps)

고온에서 심한 운동이나 작업을 할 때 땀을 많이 흘리거나 염분이 없는 물을 마실 때 전해질 불균형에 의해 일어난다. 장딴지나 허벅지의 뒤쪽 근육이나 복부에 갑자기 심한 통증을 동반한 근육경련이 일어나며 현기증, 이명, 두통, 구역 및 구토증상을 동반하기도 한다.

서늘한 곳에서 휴식을 취하고 수분과 염분이 포함된 음료를 마신다.

2) 열피로(Heat Exhaustion)

고온에서 오래 작업할 때 심한 발한에 의해 탈수가 되거나 말초혈관 확장으로 혈액이 정체되어 심박출량이 감소되고 뇌의 혈류량이 부족하여 현기증, 전신 피로감, 무력감을 느끼며 실신하기도 한다.

서늘한 곳으로 이동하여 다리를 15~30cm 올리고 시원한 물이나 이온음료를 마신다. 옷은 얇게 입고 시원한 물수건으로 몸을 닦아 준 후 선풍기 등으로 체온을 떨어뜨린다. 증상이 호전되지 않으면 병원진료를 받는다.

3) 열사병(Heat Stroke)

고온다습한 환경에서 심한 육체적 노동을 한 경우 대뇌의 체온조절중추의 발한기전이 손상되어 땀은 흘리지 않으며 피부가 약간 뜨겁고 체온이 41-43℃까지 급상승하고 혼수상태에 이르게 된다. 이때 계속 고열상태가 지속됨으로 신체 각 장기가 손상 받아 매우 위독한 상태가 된다. 사망률이 50-90% 이상 되는 응급상황이므로 즉시 119를 불러 병원 치료를 받게 한다. 체온을 39℃까지 급속히 하강시켜야 하므로 얼음물에 담그거나 찬물로 닦으면서 선풍기 등으로 체온을 저하시킨다. 더불어 울혈방지와 체온이동을 돕기 위하여 사지를 격렬하게 마사지 한다.

2. 저온에 의한 건강장해

1) 전신 체온강하(General Hypothermia)

장시간의 저온 환경에 노출되었을 때 급격한 혈관확장으로 체열상실이 빠르게 이루어져 육체적 피로와 겹치면 중증 전신냉각상태가 된다. 환자를 따뜻한 곳으로 옮기고 젖은 옷은 벗기고 마른 옷으로 갈아입힌다. 오한은 다량의 열을 생산하므로 떠는 것을 억지로 중지시키지 않는다. 중증 저체온은 119에 연락하여 병원에서 치료를 받는다.

2) 참호족과 침수족

한랭에 장기간 노출되고 동시에 습기나 물에 잠기게 되는 경우 발생한다. 지속적인 국소의 산소결핍과 한랭으로 모세혈관이 손상되어 부종, 작열통, 소양감, 심한 동통, 표층 피부의 괴사 및 궤양 형성의 증상이 나타난다.

3) 동상

동상은 실제로 조직이 동결되어 세포구조에 기계적 파괴가 일어나 발생하며 초기에는 피부발적, 일시적 마취효과, 표피 내 수포형성이 나타나며 심해지면 심부창백, 혈전 형성, 괴저 등의 증상이 보이기도 한다

동상 부위를 따뜻한 물(39~40.5℃)에 20~40분 담근다. 동상 부위를 급히 뜨겁게 해 주면, 영구히 손상을 입힐 가능성이 높다. 또한 손상 받은 부위를 문지르면 말초 부위에는 얼음 결정이 있어 더욱 심각한 손상을 유발할 수 있다.

2 소음과 진동환경에서의 건강장해

1. 소음에 의한 건강장해

소음은 시끄러워서 불편함을 느끼게 만드는 소리 즉, 원하지 않은 소리(Unwanted Sound)라고 정의된다. 소음은 주관적인 것이기 때문에 사람마다 느끼는 정도는 다르지만 대화방해, 작업 및 학업 능률 저하, 불편감과 수면장해 및 소음성 난청을 일으키기도 한다.

1) 일시적 청력손실(NITTS, Noise Induced Temporary Threshold shift)

큰 소음을 들어서 생기는 일시적인 난청을 말하며 노출 후 2시간 이내에 일어나며, 노출중지 후 1~2시간 내에 대부분 회복된다.

2) 영구적 청력손실(NIPTS, Noise Induced Permanent Threshold Shift)

영구적으로 회복할 수 없는 청력손실이며 장기의 소음노출로 인해 발생하며 회복과 치료가 불가능하다. 질병, 약물, 기계적 손상 등에 의하여 발생할 수 있다.

3) 소음성 난청

영구적으로 청력이 손실된 경우이며 보통85dB이상의 소음에 계속적으로 노출이 되어 내이의 코르티기관 내 유모세포에 손상이 일어나 소리가 작게 들리거나 멀게 느껴지며 이명이 동반되기도 한다.

소음성 난청에 영향을 미치는 요소는 소리의 강도와 크기, 주파수, 작업환경, 매일 노출되는 시간, 총 작업시간, 개인적 감수성 등이다. 작업장의 소음 관리는 기계설계단계에서 구조적으로 소음을 예방을 하거나 소음을 격리시키거나 작업장의 소음발생공정을 적절히 배치하거나 작업자가 방음보호구를 착용하는 등의 방법이 있다.

소음의 크기

0dB	들을 수 있는 한계
20dB	시계 초침 소리
40dB	도서관, 평균 생활 소음
50dB	낮은 목소리 대화, 조용한 사무실
60dB	보통 크기의 대화
80dB	교통량 많은 거리
90dB	큰 트럭 소음, 지하철
100dB	공장, 전기 톱
110dB	자동차경적(1m), 천동소리
120dB	비행기 소리, 귀의 통증을 느낌

! 잠깐만!

난청의 예방법

- 소음이 심한 작업장에서의 장기 근무를 피한다.
- 소음이 심한 공연장에 장시간 머물지 않는다.
- 총소리나 폭발음 같은 일시적 큰소리에 노출되지 말 것
- 이어폰, 헤드폰의 사용을 삼가고 음향기기를 사용시에는 볼륨을 최대한 줄인다.
- 소음을 피할 수 없다면 귀마개나 귀땃개등을 사용한다.
- 외이, 중이등의 귀질환이 있을 경우 조기에 치료를 한다.

2. 진동에 의한 건강장해

진동은 어떤 물체가 앞뒤, 좌우 또는 상하의 방향으로 주기적인 운동을 하는 것을 말한다.

1) 전신진동장애

교통수단, 중장비차량, 큰 기계 등에 승차 중에 노출되는 경우가 많다. 급성증상으로 상복부의 통증과 팽만감 및 구역질 등 멀미가 발생하고 수면장애, 시력장애, 평형감각장애가 있을 수 있다. 만성적으로는 요통, 요추의 조기퇴화, 여성인 경우 월경장애, 유산, 정맥류 및 임신입덧의 증가가 나타난다. 진동은 진동수와 가속도에 따라 느끼는 감각이 다르다.

2) 국소진동장애(손팔 진동 증후군)

전기톱, 공기햄머, 전기드릴, 착암기 등의 작업을 장시간하거나 특히 추운환경에서 작업할 때 주로 발생한다. 손가락의 말초혈관운동 장애로 인하여 손가락이 창백해지고 동통을 느끼는 현상이다. 초기에는 손가락 끝이 창백, 무감각, 얼얼한 느낌이 있는데 특히 추위에 노출되거나 찬 물건에 손이 닿을 때 주로 발생한다. 심해지면 손상되는 손가락의 수와 범위가 확대되고 운동장해도 생긴다. 나아가 전신의 뼈와 관절에도 영향을 받는다.



잠깐만!

레이노 현상 (Raynaud's Phenomenon)

손, 발, 코, 귀 등 말초조직의 동맥이 추위나 진동, 스트레스에 노출되었을 경우 과도하게 수축되어 혈액순환장애로 손, 발, 코, 귀 등의 색깔이 하얗게 된다. 장시간 노출되면 파란색으로 변했다가 다시 따뜻한 곳으로 돌아오게 되면 혈관확장이 일어나 빨간 색으로 변하는 현상



3 이상기압에 의한 건강장해

기압이란 공기의 압력, 즉 우리 주변의 기체 분자들이 끊임없이 운동하면서 물체에 충돌하여 나타나는 압력이다. 수은 기둥을 높이 760밀리미터까지 올리는 데 작용하는 압력을 1기압이라고 한다. 기압은 고도 105m당 약 10mmHg정도 감소하고 수중에서는 수심 약 10m마다 1기압씩 증가한다.

수중에서는 높은 압력에 의해 혈액 내에 질소, 산소, 이산화탄소 등이 필요이상 녹아들게 되고, 고산이나 고공에서의 낮은 압력에 의해서는 혈중 산소가 부족하게 되며, 수중에서 작업을 마친 후 물위로 올라올 때는 고압에서 저압으로 압력이 감소되는 과정에서 건강장해가 유발된다.

1. 고압에 의한 건강장해

1) 1차성 압력현상

인체의 공간과 외부 환경간의 기압차이로 인한 기계적 작용에 의해서 울혈, 부종, 출혈 및 동통이 생기며 특히 중이염, 치통, 부비동염, 폐압착 등의 기압외상이 나타난다.

2) 2차성 압력현상

공기중에 미량 섞여 있는 일산화탄소나 탄산가스는 정상기압 하에서는 아무런 장해를 일으키지 않으나 고압환경에서는 이들 가스들의 분압도 증가하게 된다. 이 현상은 주로 질소, 산소, 이산화탄소가 문제가 된다.

4기압 이상에서 공기 중의 질소는 마취작용을 일으켜 작업능력의 저하, 기분의 변화, 판단력 저하가 발생한다. 산소분압이 2기압을 넘으면 산소중독증세가 나타나 수지와 족지의 작열통, 시력장해, 환청, 정신혼란, 근육경련, 오심, 현훈 등과 중추신경계의 발작과 폐에 산소독성이 나타난다. 이산화탄소의 분압이 증가하면 산소독성과 질소의 마취현상을 증강시킨다. 고압환경에서 이산화탄소의 농도는 02.%를 초과하지 말아야 한다.

2. 저압에 의한 건강장해

1) 저산소증(Hypoxia)

고도에 따른 압력의 저하는 공기 중의 산소분압도 저하시켜 폐포내의 산소분압이 낮아지면서 동맥혈 산소포화도가 떨어져 저산소증을 초래한다.

2) 급성 고산병

해발 2000m이상의 고지대에서 나타나서 3000m에서 가벼운 증상을 일으키나 고도가 높아지고 등반속도가 빠를수록 급성 증상이 수 시간 내에 나타나 2~3일째에 절정에 달한다.

두통, 불면증, 불안, 식욕부진, 호흡촉진, 심계항진등의 증상이 나타

나며 이는 저산소증과 피로, 한랭, 불안 등에 의해 나타나는 일종의 증후군이다. 심각한 합병증으로 폐부종과 뇌부종이 있다.

3. 감압에 의한 건강장해

잠수작업, 고공비행, 고압 또는 저압 챔버내 근무자에게 주로 발생한다. 깊은 물에서 올라오거나 감압실내에서 감압을 하는 도중에 폐 속의 공기는 팽창한다. 이때 감압에 의한 가스팽창의 문제와 감압에 따른 용해 질소의 기포형성이 건강장해를 야기한다.



잠깐만!

감압병(Decompression Sickness)

잠함병(Caisson Disease)이라고도 하며, 고압환경에서 급격하게 감압하면 조직에 녹아있던 산소,이산화탄소 질소가 대량으로 유리된다. 산소와 이산화탄소는 체액에 잘 녹기 때문에 조직에서 빨리 제거되어 기포를 형성하는 일이 드물지만 질소가스는 지방에 녹아 신경,골수,지방조직 및 혈액에 오래남아 기포를 형성한다. 기포는 국소조직을 파괴하고 순환장애를 일으키며 국소부위의 작열감, 소양증, 구진등의 피부증상과 사지근육과 관절통을 느끼며 심해지면 뇌나 척수의 장애로 운동장애, 감각이상, 의식저하가 나타나기도 한다.



활동하기

소음성난청이 발생할 수 있는 작업장을 알아보고 예방할 수 있는 방법을 생각해 보자.



소스로 평가하기

01 용광로 작업시에 나타날 수 있는 열피로 증상의 예방법과 대처방법을 적어 보자.

02 이상환경과 발생가능한 질병과 관련있는 것 끼리 연결해 보자.

- | | |
|------|------------|
| 진동 • | • 참호족과 침수족 |
| 저온 • | • 레이노드병 |
| 저압 • | • 잠함병 |
| 고압 • | • 고산병 |
| 감압 • | • 질소마취 |

07

수질·대기오염 및 산업 폐기물 처리 안전

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 수질·대기오염의 원인과 피해를 설명할 수 있다.
- 산업 폐기물의 종류와 처리 방법을 설명할 수 있다.

1 수질오염

1. 수질오염의 원인

수질오염은 자연수역의 수질이 폐물질의 유입 때문에 오염되는 것을 의미한다. 사람들이 일상생활에서 사용하는 세탁, 화장실, 목욕, 설거지 등의 행위 자체가 물을 오염시킨다. 특히, 공장과 사업장에서 버려지는 산업폐수, 소, 돼지 등의 가축을 기르는 데서 나오는 축산폐수, 논밭에서 농약과 비료가 섞여 나오는 물 등이 주 오염원이다.

▼ 태안 기름유출사건

2007년 12월 충청남도 태안군 만리포 북서쪽 10km 지점에서 해상크레인이 유조선과 충돌하여 원유 1만 2547㎥가 유출된 사건이 있었다.

2. 수질오염의 피해

수질오염은 사람, 동·식물, 생활환경 등에 치명적인 피해를 준다. 이를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

1) 질병 유발

수질오염으로부터 콜레라, 장티푸스, 세균성 이질, 전염성 간염(A), 디스토마, 세균성 피부염 등 다양한 질병을 유발한다. 특히, 콜레라와 장티푸스 같은 수인성 전염병은 단 기간 내에 광범위하게 확산되는 전염병 중의 하나이다.

2) 중금속 중독

중금속 및 유해한 화학물질은 신체 기능을 마비시키고 장애를 일으키며 심한 경우에는 사망에 이르게 하기도 한다. 즉, 체내에 유해 물질이 축적되어 식욕부진, 수면장애, 구토, 설사, 언어장애, 시각장애, 청력장애, 빈혈, 발암, 근육 및 신경통 등 여러 가지 장애를 일으킨다. 이타이 이타이병이나 미나마타병과 같은 사례가 좋은 예라고 할 수 있다.

3) 농작물의 생육부진과 수확감소

수질오염은 농작물에도 나쁜 영향을 준다. 오염된 물을 밭에 주면 농작물의 생육이 나빠지고 수확이 감소하는 결과가 생긴다. 염분도가 1,000mg/l 이상 이면 벼는 잘 자라지 않고, 3,000mg/l 이상일 경우에는 벼 잎에 흑갈색의 반점이 생기면서 말라 죽는 피해가 발생한다.

기본적으로 위와 같은 피해를 들 수 있으나, 이는 수질 오염으로 인한 피해 중에 극히 일부분에 해당된다. 이외에도, 어패류의 사멸, 하천의 부영양화 및 적조 현상, 생태계의 파괴 현상 등이 있다.

3. 수질오염의 방지 대책

수질오염의 방지를 위해서는 공장을 비롯한 산업체와 가정, 축산업자와 같은 주요오염물질 배출원으로부터 시작하여 사회구성원 모두 수질오염에 대한 예방의식이 필요하다.

1) 생활폐수 관리 대책

수질 오염의 약 60% 이상이 가정에서 나오는 생활하수와 쓰레기 등에

의한 것으로 가정, 학교, 음식점 등에서 발생하는 폐수가 많다. 따라서 생활하수의 정수처리 과정을 철저히 실행하고, 음식물 쓰레기 등 발생할 수 있는 쓰레기의 양을 최대한 줄이도록 한다. 또한 물에서 잘 분해되지 않는 합성세제의 사용을 줄이고, 물을 아껴 쓰는 습관의 생활화가 필요하다.

2) 산업폐수 관리대책

산업 활동 과정에서 발생하는 산업폐수를 효율적으로 관리하기 위해서는 배출규제 기준을 엄격히 설정하고, 폐수배출 시설 사전허가제, 폐수배출사업장 관리, 폐수종말처리시설을 설치함과 동시에 오염물질을 무단방출하지 못하도록 시민사회의 철저한 관리와 노력이 필요하다.

3) 축산폐수 관리대책

축산물 수요 증가로 인한 축산폐수발생량의 증가에 따라 이를 적정하게 관리하기 위해 일정 사육규모 이상의 축산 농가는 자체시설을, 그 이하의 축산 농가는 축산폐수 공공처리 시설에서 수거 및 처리하도록 하고, 축산폐수 공공처리 시설 확충과 전문적 운영을 관리하도록 한다.

2 대기오염의 안전

1. 대기오염의 원인

대기오염은 인위적 발생원에서 배출된 물질이 생물이나 기물에 직접적으로 해를 끼칠 만큼 다량으로 대기 중에 존재하는 상태를 의미한다. 대기오염은 산업화시대 이전 산불이나 화산폭발, 식물의 부패, 황사와 같은 자연적인 현상에 의해서도 발생할 수 있다. 하지만, 산업화시대 이후 석탄의 연소로 인한 매연과 이산화황에 의한 스모그 형태의 오염뿐만 아니라, 자동차의 등장으로 인해 발생하는 대규모 배기가스에 의한 광화학 스모그, 황산화물에 의한 산성비, 염화불화탄소로 인한 오존층 파괴 및 화석연료의 연소로 인해 생기는 이산화탄소로 인한 온난화현상까지 매우 다양하게 대기오염이 진행되고 있다.

2. 대기오염의 피해

1) 지구온난화

지구온난화 주원인은 화석연료의 급속한 연소 증가 때문이라고 볼 수 있다. 이로 인해 생긴 이산화탄소, 메탄과 같은 기체가 대기 중으로 배출되는 양이 늘어나면서 지구를 둘러싼 채 마치 온실과 같은 역할을 하기 때문이다. 지구 온난화로 인하여 강우와 강설 양상이 바뀌고, 계절의 변화를 가져와 극 지역의 빙하를 녹이며, 적도 지방의 사막이 확장되고 있다. 또한, 지구의 대기 순환이 약해지고, 극지방과 적도 지방의 기온 차는 줄어들고 있다.

2) 오존층 파괴

오존층 파괴의 주범은 프레온 가스라고 잘 알려진 염화불화탄소(CFC)이다. 최근 이러한 효과를 낼 수 있는 프레온가스가 냉동제나 발포제, 세정제로 등으로 많이 사용되면서 지구를 보호하던 오존층이 많이 파괴되었는데, 오존층의 파괴는 곧 태양으로부터 유해한 자외선의 유입 양이 증가한다는 것을 의미하므로 심각한 문제라고 할 수 있다.

오존층 파괴의 영향은 피부암, 폐결핵, 전염병 등을 발병하게 한다. 그 외에도 동식물을 비롯한 생태계에도 많은 영향을 미치기도 한다.

3) 스모그

스모그는 연기(Smoke)와 안개(Fog)의 합성어로서 공장이나 건물의 굴뚝에서 나오는 연기가 기상조건 및 지리조건에 따라 특정 지역에서 오염물질의 농도가 높아져 안개를 형성함으로써 일어나는 공기오염 현상이다. 스모그는 주로 호흡기관을 주로 자극하여 폐질환을 일으킨다.

4) 산성비

산성비의 생성원인은 일반적으로 화석 연료의 연소에 있다. 산성비의 피해는 삼림의 황폐화와 토양의 산성화를 일으키고, 나뭇잎을 손상시킴으로서 식물의 광합성을 저해하여 생장에 악영향을 미치며, 금속이나 조각품, 건축물 등의 부식을 유발하여 문화재나 건축물을 훼손시키기도 한다. 또한 호수와 같은 고립되어 있는 수중 생태계나 규모가 작은 강물의 경우 산성화로 인해 어류가 집단 폐사하는 것과 같은 치명적인 영향을 줄 수도 있다.

3. 대기오염의 방지 대책

대기 오염을 줄이기 위한 대책으로는 크게 두 가지 정도로 볼 수 있다. 첫째, 현재의 체제 속에서 대기오염 물질 배출량을 경감시키는 것이고, 둘째, 대기오염의 주원인인 화석 연료의 장기적 대체 연료를 개발하는 것이다. 즉, 공해가 없고 현재 화석 연료가 갖고 있는 단점들을 보완할 수 있는 대체 연료의 개발이나 무공해 에너지 시스템을 구축하여야 한다.

3 산업 폐기물 처리 안전

1. 산업 폐기물

산업 폐기물은 사업 활동에 수반하여 발생하는 슬러지, 잔재물, 폐유, 폐산폐알칼리, 폐고무, 폐합성수지 등 폐기물로서 보건사회부령이 정하는 것을 말한다.

산업 폐기물은 환경에 미치는 위해의 정도에 따라 크게 특정산업 폐기물과 일반산업 폐기물로 분류할 수 있다.

산업 폐기물의 분류

- 특정 산업 폐기물
폐유
폐합성 수지
특정 유해 산업 폐기물
- 일반 폐기물
유기물류
무기물류

2. 산업 폐기물의 처리

1) 슬러지

슬러지는 수중의 부유물이 침전하여 진흙상으로 된 것으로 오히려
 도 한다. 슬러지에는 다량의 물이 함유되어 있어 취급이 어려우므로 모
 래여과, 필터프레스, 진공 여과기 등으로 처리하여 보다 수분이 적은 슬
 러지 케이크로 만든다. 이 케이크는 비료로 이용하거나 매립, 소각 또는
 해양투기 등의 방법으로 처리한다.

2) 폐유류

- 회전식 소각법: 대입경의 슬러지나 수분이 비교적 많은 폐유소각에 적합하다. 대략 70%수분의 폐유까지 자연가능하다.
- 2류체식 분무소각법: 수증기 또는 고압공기와 폐유를 혼합해서 좋은 분무상태를 유지하면서 소각한다.
- 적하식 연소법: 폐유를 조금씩 고온상태로 유지된 노상에 적하해서 연소하는 방법, 대용량 처리에는 부적합하다.

3) 폐산류

폐산의 일반적인 처리방법은 알칼리제를 첨가해서 중화한다. 단, 알칼리제의 종류에 의해 염을 석출하면 제거할 필요가 있다. 금속염류 등을 동시에 포함하고 또한 산의 농도가 높은 철강업의 산세폐액과 같을 때는 증발농축법, 냉각결정법, 배소법 등의 방법으로 산의 회수 또는 화학약품으로서 회수한다.

4) 폐알칼리류

폐알칼리의 일반적인 처리방법은 산을 첨가해서 중화한다. 단 염이 석출되면 제거해야 할 필요가 있다. 폐알칼리에서 알칼리를 회수해야할 경우에는 먼저 포함하고 있는 불순물을 제거해서 진공증발 농축법 등의 방법으로 회수한다.



활동하기

수질오염과 대기오염의 원인과 피해를 설명해보자.

구분	수질오염	대기오염
원인		
피해		



소스로 평가하기

01 산업 폐기물이란 무엇인지 적어 보자.

02 우리가 할 수 있는 대기오염의 방지대책에 대하여 말해보자.

08

유해물질의 특성과 안전대책

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 유해물질의 특성에 대해 설명할 수 있다.
- 유해물질의 작업에 따른 안전대책을 설명할 수 있다.

1 유해물질의 정의

유해물질이란 근로자의 안전 또는 보건에 영향을 미치는 액체, 기체 또는 고체상의 물질을 말한다. 이러한 유해물질은 생산에 필요한 원자재, 생산과정에서 발생하는 중간물질, 생산된 제품이 피부를 통한 흡수, 호흡을 통한 흡입, 섭취 등으로 인체에 급성·만성장해를 일으킬 우려가 있는 물질을 총칭한다.

유해물질로 인한 장애 <포름알데히드>

- 안구건조증
- 알레르기성 비염
- 천식, 기관지염
- 아토피성 피부염
- 두통·어지러움·수면장애
- 생식기능 저하
- 폐질환

2 유해물질의 종류

유해물질의 종류는 산업안전보건기준에 관한 규칙 관리대상 유해물질의 종류(제420조, 439조, 440조 관련), 제조금지 유해물질(산업안전보건법 제37조), 허가대상 유해물질(산업안전보건법 제38조)에 따라 분류할 수 있다.

관리대상물질은 유기화합물(글루타르알데히드 등 113종), 금속류(구리 및 그 화합물 등 23종), 산 및 알칼리류(과산화수소 등 17종), 가스상 물질류(불소 등 16종)이며, 제조금지물질은 황린성냥 등 총 66종이다. 허가대상유해물질은 디클로로벤지딘과 그염 등 총 14종으로 구성되어 있다.

가연성 액체

가연성액체는 공기중에서 개방상태에 있는 경우에는 인화점 이상의 온도에 있어서 착화에 의해 화재를 일으킨다. 또, 밀폐상태에 있는 경우에는 인화점 이상의 어떤 온도범위 내에서 액면 위의 증기-공기 혼합물이 착화되어 가스폭발을 일으킨다.

3 유해물질의 특성

유해물질의 특성 중 유해화학물질에 의한 특성으로써, 가연성 및 폭발 위험성, 연소 시의 위험성, 물과의 반응 위험성을 들 수 있다.

1. 가연성 및 폭발위험성

일반적으로 가연성 물질은 폭발 위험을 고려해야 하며, 특히 상온이하의 인화성 물질이 밀폐된 공간에서 누출된다면 폭발 가능성은 높아지게 된다.

GHS

(Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals)

화학물질의 분류·표시에 대한 세계조화시스템으로 동일한 화학물질에 대해 국제적으로 동일한 유해·위험성 분류·표시를 하기 위한 새로운 규정

2. 연소 시의 위험성

모든 유기가연물은 열을 받으면 열분해하고 공기 중의 산소와 반응하여 연소하면서 여러 가지 연소가스를 발생 시킨다. 특히 화학제품에서 발생하는 연소가스에는 인체에 치명적인 유독가스를 포함한다. 이러한 연소가스 시각적(피난상의 장애요인), 생리적(독성 및 호흡장애), 심리적(공포감) 유해성을 지니고 있다.

3. 물과의 반응 위험성

물은 일반적으로 화재진압 혹은 화학물질 방제 작업시 가장 많이 사용되고 있으나 화학물질 중 일부는 물과 반응하여 직·간접적으로 연소하거나 폭발 등을 초래하는 경우를 말한다.

4 유해물질의 작업에 따른 안전대책

유해물질을 통한 산업재해는 유해·위험성 정보가 제공되지 않은 상태에서 화학물질을 취급하거나 환경불량 및 올바른 작업방법 미 준수로 인해 발생한다.

유해물질의 작업에 따른 안전대책으로 작업시 작업자의 화학물질 노출을 최소화하고, 올바른 작업방법 준수 및 보호구를 착용할 수 있도록 해

야한다. 특히, 유해화학물질의 경우 국제기준에 맞춰 GHS 기준에 따른 MSDS를 작성·관리하여 현장에서 쉽게 볼 수 있는 장소에 갖추도록 해야 한다.

읽어 보기

유해화학물질에 의한 사고는 대형재해로 이어지는데 가장 대표적인 사례로는 1984년 인도보팔에서 MIC누출로 인해 2천8백 여 명이 사망하는 일이 있었다. 또한 국내에서는 원진레이온 CS2중독으로 인한 97명 사망, DMF에 의한 급성독성간염, 노말헥산에 의한 다발성 신경염, TCE에 의한 스티븐존슨 증후군, 2012년 9월 27일 경북 구미에서 5명이 사망한 휴브글로벌 불산가스 누출 사고 등을 들 수 있다. 이러한 사고의 공통적인 원인으로 꼽히는 것은 유해·위험성 정보가 제공되지 않은 상태에서 화학물질 취급했다는 것과 작업환경 불량 및 올바른 작업방법에 대한 규칙을 준수하지 않았기 때문이다. 유해화학물질을 관리하는 데 있어 가장 중요한 포인트는 안전 수칙 준수와 철저한 환경관리에 있다. 화학물질에 대한 올바른 정보 제공을 통해 취급자의 자율적인 행동변화를 이끌어내는 한편 작업설비와 환경을 적절히 관리해야 한다. 올바른 작업방법을 준수하고 개인보호구를 착용하는 것은 기본 중의 기본이다.

5 유해물질의 취급방법

유해물질의 취급방법은 유해물질을 운반할 때, 유해물질을 저장할 때, 유해물질을 취급할 때로 구분할 수 있다.

1. 유해물질의 취급

사용한 물질의 특성상, 특히 화재, 폭발 중독의 위험성을 잘 조사 연구한 후가 아니면 위험한 물질을 취급해서는 안 된다.

유해물질 사용시 가능한 한 소량을 사용하고, 미지의 물질에 대해 예비시험을 실시한다. 폐기물의 처리는 수질오염, 대기 오염을 일으키지 않도록 주의하여야 한다.

2. 유해물질의 운반

유해물질을 손으로 운반시 넘어지거나 깨지지 않도록 적절한 운반용기에 넣고 운반해야 하며, 바퀴 달린 수레로 운반시 평면이 고르지 않아 튀거나 갑자기 멈추지 않도록 고른 회전을 할 수 있는 바퀴 달린 수레를

이용해야 한다. 또한, 미량의 가연성 액체를 운반하기 위한 방법으로 증기를 발산하지 않는 보관용기로 운반하고, 저장소에 보관중일 경우 환기가 잘 될 수 있도록 해야 한다.

3. 유해물질의 저장

모든 유해물질은 지정된 저장공간이 있어야 하며, 약품이름, 소유자, 구입날짜, 위험성, 응급절차를 나타내는 라벨을 부착 하여야한다. 또한, 유해물질은 직사광선을 피하고 냉암소에 저장해야 한다.



활동하기

유해물질로 인한 산업재해 사례를 인터넷을 통해 찾아보고 대처방안을 적어 보자.

유해물질로 인한 산업재해 사례	
대처방안	
참고자료 인터넷 주소	



조사를 평가하기

01 유해물질의 정의에 대해 적어 보자.

.....

.....

02 다음 내용에 해당하는 것은 무엇인가?

화학물질의 분류·표시에 대한 세계조화시스템으로 동일한 화학물질에 대해 국제적으로 동일한 유해·위험성 분류·표시를 하기 위한 새로운 규정

.....

09

중금속·핵·방사능·생물학 물질의 안전

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 중금속 유해물질의 정의, 종류, 취급요령, 안전대책을 설명할 수 있다.
- 핵·방사능·생물학 물질의 특성, 폐해, 안전한 취급요령을 알 수 있다.

1 중금속 유해물질의 안전

중금속 유해물질은 인체내에 들어오면 분해되지 않고 체내에 그대로 축적돼 인체에 치명적인 해를 줄 수 있으며, 생물체 내에 농축되기 때문에 먹이사슬을 따라 그 농도가 점점 커진다.

1. 중금속 유해물질의 정의

중금속은 비중이 약 4.0 이상인 무거운 금속을 말하며 대부분 암석 및 토양등에 포함되어 있다. 중금속은 1기압, 실온에서 대부분 고체이고 광택이 나며, 전기가 잘 통하고 열을 잘 전달하며 잘 펴지고 늘어나는 성질을 가지고 있다.

2. 중금속 유해물질의 종류

산업안전보건기준에 관한 규칙의 관리대상물질에는 23가지 금속물질이 포함되어 있다. 이 중, 불용성 니켈화합물, 삼산화안티몬, 카드뮴 및 그 화합물, 6가 크롬은 특별관리물질로 지정되어 관리되고 있다.

금속류 23종

구리, 납, 니켈, 망간, 바륨, 백금, 산화마그네슘, 셀레늄, 수은, 아연, 안티몬, 알루미늄, 요오드, 은, 이산화티타늄, 주석, 지르코늄, 철, 오산화바나듐, 카드뮴, 코발트, 크롬, 텅스텐 등 및 그 화합물, 이들이 1%이상 함유된 제제

▼ 중금속별 용도 및 관련제품

물질명	용도 및 관련 제품
구리	동괴, 동선, 동봉 등의 주 원료, 전선, 자동차 등 모터의 부분품
납	납괴, 납땜용 재료, 축전지 원료, 안료의 원료(광명단, 리사지)
니켈	니켈 전지, 니켈 도금 피막제
망간	용접용 원료, 착색제, 건전지재료, 합금 원료
수은	온도계, 혈압계, 선박용 도료 원료
알티몬	주조와 활자합금, 탄약, 마찰성냥, 직물의 내염제
알루미늄	냄비, 창틀(샤시), 엔진 하우징
티타늄	골프채, 테니스라켓, 자전거, 임플란트, 인공뼈, 수술용구
철	주철, 주강의 원료, 자동차 외장재, 선박의 내외장내, 철근, 철재 빔
카드뮴	염료, PVC안정제, 합금원료
크롬	용접봉, 스테인레스스틸, 크롬도금 피막재

3. 중금속 유해물질의 취급요령

중금속 유해물질은 작업과 작업환경을 관리하고, 개인위생관리와 같은 건강관리를 통해 위험요소를 제거한다.

1) 작업관리

작업자에게 제조, 취급 및 사용하는 중금속과 그 화합물에 대하여 인체에 미치는 영향, 응급 시 조치사항, 취급요령 등을 정기적으로 교육한다. 또한, 작업장 안 또는 인접한 곳에서 세척 시설을 두어 손, 눈 등의 신체부위가 오염될 경우 씻도록 한다. 보호구는 매우 중요하며 보호의 · 보호장갑 · 방진마스크 등의 보호구를 착용토록 한다.

2) 작업환경관리

현재 취급 사용하고 있는 중금속 및 그 화합물을 대체할 수 있는 독성이 낮은 물질이 있는지와 대체 사용 가능성을 검토하여 근원적으로 근로자의 건강에 대한 위험요소를 낮춘다. 금속 및 그 화합물을 제조, 취급, 사용하는 설비는 가능한 밀폐시킨다. 밀폐방법은 작업상 필요한 부분만을 제외하고 완전히 밀폐하며, 밀폐 설비 내부는 음압이 유지되도록 하여 중금속 분진 등이 배출되지 않도록 조치한다.

3) 건강관리

개인위생관리를 위해 중금속 취급 작업 장소에서는 흡연을 하거나 음식물을 섭취하지 않는다. 작업종료 후에는 손, 발을 깨끗이 씻고, 작업종료 후 오염된 작업복은 세탁한다. 또한, 정기적으로 특수건강진단을 받도록 한다.

2 핵·방사능 물질의 안전

우리 나라는 원자력 에너지에 높은 비율로 의존하고 있는 상황으로 원자력 산업과 관련하여 핵·방사능 오염 등과 같은 위험요인이 존재한다.

1. 핵·방사능 물질의 특성

원자를 구성하는 양성자, 중성자, 전자가 균형을 이루지 못할 때 방사선을 낼 수 있는 능력(방사능)을 갖게 되는데, 이러한 물질을 방사성물질이라고 한다. 그리고 방사성물질에서 나오는 일종의 에너지를 방사선이라고 한다. 방사선은 가까이 접근할수록 방사선의 강도는 더 강하고 시간이 지나면 그 세기는 감소한다. 방사선은 인체에 피폭영향을 주지만 오염시키지 않는다. 즉, 오염은 방사성물질의 신체 또는 물체의 접촉에 의해 발생한다. 방사선은 적절한 차폐물을 활용하면 상당부분을 차단할 수 있다.

방사능의 단위는 베크렐(Bq)이며, 1베크렐은 방사능 붕괴를 갖고 있는 물질이 1초에 한 개 붕괴하는 방사능으로 1초에 1개의 방사선이 나오는 양이다. 방사선이 인체에 흡수되어 영향을 끼치는 정도를 나타내는 단위를 시버트(Sv)라고 한다. 시버트는 큰 양을 나타내는 단위이므로 보통 밀리시버트(mSv), 마이크로시버트(μ Sv)를 사용한다.

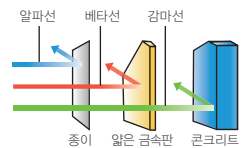
2. 핵·방사능 물질의 폐해

핵·방사능을 통해 생성된 방사성 물질은 인간에게 큰 폐해를 발생시킨다. 이러한 방사성 물질은 사람의 소화기계통(입)을 통해서, 피부에 묻어서(특히 상처난 곳), 호흡기를 통해서 체내에 들어온다.

▼ 방사선이 인체에 미치는 영향



▼ 방사선 종류와 투과력



- 알파선: 헬륨 원자핵 흐름으로 종이 한 장으로도 막을 수 있다.
- 베타선: 전자의 흐름으로 얇은 금속판으로 막을 수 있다.
- 감마선: 파장이 짧은 전자파로 납이나 콘크리트로 막을 수 있다.

출처: 한국원자력연구원

핵폐기물

핵폐기물은 정비과정에
서 발생한 쓰레기, 방사
선이 발생하는 곳에서
사용된 보호장갑, 모자,
작업복 등의 폐기물인
중준위 폐기물, 아주 미
세량으로 폐암이 발생할
정도의 위험이 있는 사
용후 핵연료인 고준위폐
기물 등이다.

3. 핵·방사능의 안전한 취급요령

핵·방사능 물질은 사용 후 핵폐기물이 발생한다. 핵폐기물은 인체에 유전적교란, 암유발 등과 같은 질병과 심하면 사망에 이를 수 있으며, 기형가축, 해양오염, 토양오염과 같은 문제를 발생 시킬 수 있다.

! 잠깐만!

핵·방사능 물질을 안전하게 사용하기 위한 방법

- 사용하고 있지 않는 방사성 물질은 잘 밀폐된 용기에 넣어 정해진 장소 (저장시설)에 보관
- 관계되지 않은 사람들은 가능한 한 접근금지
- 안전한 취급법을 잘 익혀 동위원소 등 방사성 물질을 사용할 때에는 정해진 장소에서 사용
- 오염방지에 최선을 다 해야 하나 만일 오염되었을 경우 가능한 한 손쉽고 빠르게 오염을 제거할 수 있도록 평상시에 대비
- 오염제거에 사용한 물건이나 그 밖의 방사성 물질 취급과 관련된 물질이나 물건을 폐기할 때에는 정해진 장소(폐기시설)와 방법에 따라 폐기

3 생물학 물질의 안전

생명공학을 통하여 각종 동물 및 미생물을 매개로 하는 감염원의 발병 원인과 전파양상을 파악하여 대처하고 있으나 이를 담당하는 작업자의 생물학적 감염 등이 발생할 수 있다.

1. 생물학 물질의 특성

BioHazard

생물재해표시이며, 병원성 미생물, 고위험병원체 등을 취급·보존하는 장소에 붙임



비의도적 병원체 유출, 부주의한 실험 행위, 잘못된 실험습관 등에 의한 실험실에서의 병원체 감염사고는 실험자 개인, 지역사회 감염질환 발생 및 유행이라는 생물학적 위해를 초래할 수 있다. 이러한 생물학적 위해를 초래하는 물질의 위험요소로는 병원체 요소(미생물이 가지는 병원성 등), 실험종사자 요소(실험종사자의 면역 및 건강상태, 백신접종 여부 등), 실험환경 요소(실험 시 병원체의 농도 및 양 등), 위해요소(위험요소에 노출 등), 위해 증가 요소(대량배양실험, 실험동물 감염실험, 실험실·획득 감염 병원체 이용 등)가 있다.

2. 생물학 물질의 폐해

생물학 물질로 인한 폐해는 국내 유행성출혈열 감염사고로 1996년 서울대 의대에서 동물실험을 수행하던 연구자가 취급 병원체인 한탄 바이러스에 감염되었다. 국외 사스감염사고는 2004년 4월 중국 베이징의 병원에서 일하던 의료인에게서 사스(SARS), 코로나(MERS) 바이러스에 연구원이 감염되어 1명 사망, 9명 사스에 감염되었다.

3. 생물학 물질의 안전한 취급요령

생물학 물질의 안전한 취급에 있어 무엇보다 중요한 점은 위험요인을 최소화하기 위한 실험적 절차 및 감염원 관리이다. 위해성 관리는 주기적으로 시행하며 전문성 있는 생물안전 운영조직을 통해 수행되어야 한다.

또한, 감염물질로부터 개인의 안전을 지키기위해 가운·장갑·신발덮개·부츠·마스크·방독마스크·안전안경·고글 등의 보호구를 착용토록 한다.

활동하기

인터넷을 통해 핵·방사능 물질의 폐해 사례 및 이에 대한 대처방안을 생각해 보자.

폐해사례	
폐해내용	
대처방안	

스스로 평가하기

01 핵·방사능 물질의 안전대처 요령에 대해 적어 보자.

.....

02 중금속 유해물질의 정의에 대해 적어 보자.

.....

.....



중금속 유해물질로 인한 건강장해 사례



비중격천공

울산의 모 회사에서 용접작업을 수행하는 근로자 6명에게 좌우 코를 분할하는 중간벽에 구멍이 뚫리는 비중격천공이 발생하였다. 이들 근로자들은 보호구를 잘 착용하지 않은 상태에서 주로 스테인레스강에 대한 용접을 실시하였는데 스테인레스강에는 크롬이 17.6~18.1% 함유되어 있다. 이들이 스테인레스강을 용접할 경우 노출된 크롬의 양은 최고 $0.34\text{mg}/\text{m}^3$ 였다.



폐렴

철강 폐자재를 용해시켜 스테인레스 강판 및 앵글 등을 제조하는 금속에 근무하던 근로자가 전신질환의 일종인 호상구성 폐렴에 걸렸다. 이 근로자는 용해되는 폐철강자재에 제조되는 합금의 조성을 맞추기 위해 니켈을 투입하는 작업을 11년간 수행하여 왔다. 근로자가 노출된 니켈카르보닐 농도는 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 이었다.



만성신부전

25년간 축전기제조업에서 근무한 50대 근로자는 건강진단에서 매번 혈중 납 농도가 $60\text{mg}/\text{dl}$ 정도로 매우 높아 요주의자로 판정을 받았다. 소변 검사에서 단백뇨가 나타났고 정밀 진단 결과 만성신부전으로 밝혀졌다. 근로자의 뼈에 함유된 함량은 일반인의 10배가 넘었고 퇴직 후 2년이 지난 후에도 혈중 납 농도가 일반인에 비해 높았다. 이는 납이 뼈 속에 장기간 남아 서서히 배출되며 신장을 손상시켰기 때문으로 밝혀졌다.



급성 폐장염

34세의 용접공인 근로자가 카드뮴에 30% 이상 함유된 용접봉을 이용하여 하루 30분 정도 수행하였다. 작업 공간을 고층건물로 환기 장치가 별도로 가동되지 않았다. 지속적인 기침과 숨이 차왔고 악화되어 증상이 발생한 후 5일만에 사망하였다. 양쪽 폐는 가드뮴에 의한 전형적인 급성 폐장염의 소견을 보였다.

출처: 안전보건공단

10

기계설비 안전의 이해

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 기계설비의 안전에 대해 바르게 이해할 수 있다.
- 기계설비의 위험점 및 동작형태에 대해 설명할 수 있다.

1 기계설비 안전의 이해

다양한 산업용 기계가 제조되고 사용되면서 이로인한 산업재해 역시 매년 발생하고 계속해서 증가하고 있으며, 일반 산업재해와 비교하여 인명피해가 큰 특징이 있다.

기계들은 각각 기능과 용도가 다르지만, 대부분의 기계설비는 원동기, 동력전달장치, 작업점, 부속장치로 구성되며, 각 구성별로 기본 운동 및 동작 형태로 에너지로 전달하여 작업을 한다. 이러한 과정에 대해 기계설비의 위험성을 분석한 후 필요한 안전대책을 수립하는 것이 반드시 필요하다.

2 산업용 기계설비 종류

산업기계·설비의 종류에서 산업용 기계류는 산업안전보건법에서 제시하고 있는 의무안전인증, 자율안전확인신고, 방호조치에 따라 구분할 수 있다. 의무안전인증에 해당하는 대상품은 크레인, 리프트 등 11종이며, 자율안전확인신고에 해당하는 대상품은 연삭기 또는 연마기 등 25종이다. 방호조치에 해당하는 대상품은 예초기, 원심기, 공기압축기 등 7종이다.

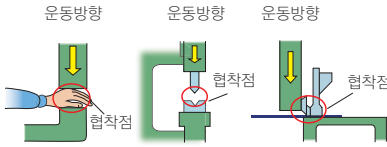
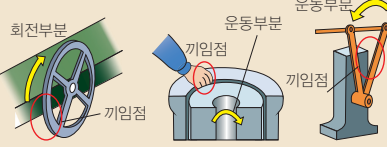
기계설비공사와 관련하여 전기 및 수송기공사를 제외한 기계·설비 종류를 분류하면 급·배수공사, 냉·난방공사, 주방설비공사, 특수공사로 구분할 수 있다.

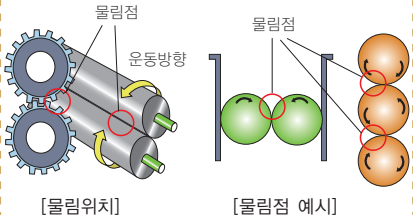
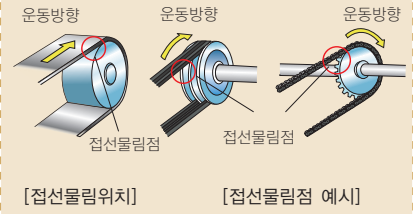
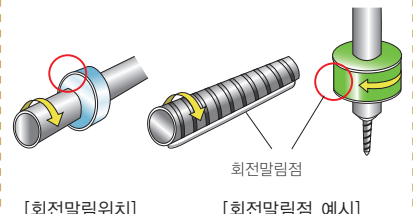
3 기계설비공사의 특성

기계설비공사는 작업종류에 따라 많은 자재와 인원이 투입되어 작업이 이루어진다. 사용되는 공구와 기구 역시 작업종류에 따라 많은 차이점이 있기 때문에 작업 전 사용법을 정확히 숙지해야 한다. 또한, 중량물을 다루는 작업이 대부분이기 때문에 중량물 인양장비의 선정, 설치위치, 사용 방법 등 세심한 작업계획이 요구되며 작업자들이 보호구를 착용하고 안전장치 등을 설치하여 작업을 하도록 교육 및 관리감독을 실시해야 한다.

4 기계설비의 위험점 및 동작특성

기계설비를 사용하는 작업자에게 상해를 입히는 기준으로 위험점, 협착점, 끼임점, 절단점, 물림점, 점선물림점, 회전말림점이 있다.

위험점	동작특성	예시그림	해당기계설비
협착점	왕복 운동을 하는 동작 부분과 움직이지 않는 고정 부분 사이에 형성되는 위험점으로 프레스 금형 조립 부위 등에서 볼 수 있음.	 운동방향 운동방향 운동방향 협착점 협착점 협착점 <프레스 브레이크 금형조립 부위> <절단기 누름판 및 칼날부위> [협착위치] [협착점 예시]	프레스, 절단기, 성형기 등
끼임점	고정 부분과 회전하는 동작 부분이 함께 만드는 위험점으로 회전폴리와 베드 사이, 연삭 스톨과 작업대 사이 등에서 볼 수 있음.	 회전부분 끼임점 끼임점 끼임점 끼임점 끼임점 운동부분 운동부분 운동부분 [끼임위치] [끼임점 예시]	연삭스톨의 작업대, 교반기의 날개와 하우징 등

위험점	동작특성	예시그림	해당기계설비
절단점	고정 부분과 운동 부분이 만드는 위험점이 아닌 회전하는 운동 부분 자체의 위험이나 운동하는 기계 부분 자체의 위험에서 초래되는 위험점으로 목공용 띠톱 부분, 밀링 컷터 부분 등에서 볼 수 있음.		등근톱이나 띠톱의 톱날, 밀링의 컷터 등
물림점	회전하는 두개의 회전체에 물려 들어가는 위험성이 있는 곳을 말하며, 위험점이 발생하는 조건은 회전체가 서로 반대 방향으로 맞물려 회전되어야 한다. 주로 기어 물림점, 롤러 회전에 의한 물림점 등에서 볼 수 있음.		롤러와 롤러의 물림, 기어와 기어의 물림 등
접선 물림점	회전하는 부분의 접선 방향으로 물려 들어갈 위험이 존재하는 점 으로 풀리와 벨트, 체인과 스프로 킷 등에서 볼 수 있음.		V벨트와 풀리 등
회전 말림점	회전하는 물체에 작업복 등이 말려드는 위험이 존재하는 점 으로 나사회 전부, 드릴 등에서 볼 수 있음.		축, 커플링, 드릴 등

활동하기

학교에서 수행하는 실습명과 실습시 사용하는 기계설비명을 적고, 이와 관련된 위험점을 적어보자.
(해당 기계설비의 사진을 찍어 위험점을 표시해보자.)

실습실명	
기계·기구명	
위험점	

- 01** 산업안전보건법에서 제시하고 있는 안전인증, 자율안전확인 및 방호조치에 해당하는 유해·위험 기계·기구 대상품을 적어 보자.

안전인증	
자율안전확인	
방호조치	

- 02** 다음 내용에 해당하는 기계설비의 위험점을 적어 보자.

고정부분과 운동부분이 만드는 위험점이 아닌 회전하는 운동부분 자체의 위험이나 운동하는 기계부분 자체의 위험에서 초래되는 위험점으로 목공용 띠톱 부분, 밀링 컷터 부분 등에서 볼 수 있다.

기계설비로 인한 중대 재해 사례



중량물 적재 작업

천장 크레인으로 4m 높이로 적재된 각관다발(철재파이프, 약2.5톤)을 권상하기 위해 상부에 적재된 각관 다발을 옆으로 이동하여 불안정하게 적재한 상태에서 줄걸이 작업을 하던 중 옆에 적재해 두었던 각관다발이 낙하하면서 협착 사망한 재해임



사출성형기 취급 작업

사출성형기 금형 내부의 이물질 제거하기 위해 안전문을 개방하고 이형제를 도포하던 중 동료 작업자가 안전문을 닫고 사출성형기를 작동시켜 협착 사망한 재해임.

진공평판성형기로 제품을 생산하던 중 성형기 스팀홀 이물질을 제거하던 중 동료 작업자가 성형기를 가동시켜 협착 사망한 재해임.

11

기계설비류의 방호

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 기계설비 방호의 원리를 이해할 수 있다.
- 기계설비의 방호 장치의 종류와 취급시 유의사항에 대해 말할 수 있다.

1 기계설비 방호의 원리

방호장치는 기계적·물리적 위험으로부터 작업자의 안전을 확보하기 위해 일시적 또는 영구적으로 설치하는 장치를 말한다. 방호장치는 제거, 설치, 조정, 정비가 가능하여야 하나 임의적인 것은 안 되며 그 성능을 법적으로 인정받아야 한다.

방호장치의 일반적인 원칙은 방호를 위해 설치한 방호장치 자체가 작업에 방해가 되지 않도록 해야 하고, 기계설비의 위험한 부분은 완벽히 방호가 될 수 있도록 방호장치를 설치해야 한다. 또한, 외관상 불안전하게 설치된 기계의 모습이 작업자에게 불안감을 주지 않도록 해야 하며, 설치할 방호장치가 기계의 특성에 적합하고 성능이 보장되어야 한다.



▲ 기계설비류 방호장치의 원칙

방호장치

인간을 사고로부터 방호하기 위해 설계된 가드(guard) 또는 장치를 방호장치라고 한다.

2 기계설비 방호장치의 종류

작업자의 위험을 방지하기 위한 방호장치의 종류는 위험기계·기구명에 따라 분류할 수 있다.

위험 기계 기구명		방호장치 종류
프레스 및 전단기		방호장치(광전자식, 양수조작식, 가드식, 손 처내기식, 수인식), 안전블록, 페달의 U자형 덮개, 자동 송급장치, 금형의 안전울
로올리기		급정지장치(손 조작식, 복부 조작식, 무릎 조작식), 울(가드), 안내 롤러
연삭기		덮개, 침 비산방비장치(Shield)
양중기	크레인 곤돌라 리프트	과부하방지장치, 권과방지장치, 비상정지장치, 과부하방지장치, 권과방지장치, 제동장치, 과부하방지장치, 권과방지장치
	승강기	과부하방지장치, 조속기, 리미트 스위치, 완충기, 비상정지장치, 출입문 인터록 장치
목재가공용 둥근톱		방발 예방장치, 날 접촉 예방 장치
동력식 수동대패기		날 접촉 예방장치
아세틸렌용접장치 가스집합용접장치		안전기(수봉식, 건식)
방폭용 전기기계기구		방폭구조 전기기계기구(내압, 압력, 유입 등)
교류아크용접기		자동전격방지기
압력용기(공기압축기 포함)		압력방출장치, 언로드 밸브
보일러		압력방출장치, 압력제한스위치(온도제한스위치), 고저수위조절장치
상업용 로봇		안전매트, 방호울
정전 및 활선작업에 필요한 절연용 기구		절연용 방호구, 활선작업용 기구
추락, 붕괴 등 위험방호가 필요한 가설기자재		비계, 파이프 서포터 등 노돈부 장관이 정하는 가설기자재

3 기계설비 방호장치의 취급 시 유의할 점

지게차, 천장크레인, 기타동력기계, 리프트 승강기, 사출성형기, 중량
물 적재작업에 따른 방호장치 취급 시 유의할 점에 대해 알아보자.

1. 지게차

지게차의 위험점은 운전자 시야불량, 운전미숙, 과속에 의한 충돌위험, 경사면 또는 무게중심 상승상태에서 급선회에 의한 전복될 위험, 화물과다 적재, 편하중, 지면요철 등에 의한 화물 낙하위험 등이다.

지게차 방호장치 취급시 유의할 점은 보행자 통로와 지게차 전용통로를 구분하여 지게차와 보행자간 충돌로 사고가 발생하지 않도록 한다. 작업자는 안전벨트를 반드시 착용하고 주행시 전조등과 후미등을 점등해야 하며, 물건을 지게에 실었을 경우 반드시 시야가 확보된 상태에서 전진한다. 지게차를 이용한 상부 작업 시 안전난간이 설치된 전용 운반구를 사용하고, 작업장에서는 사각지대 반사경과 제한속도 표지판을 설치토록 한다.



지게차 전용통로와 보행자 전용통로



시야가 확보된 상태에서 전진



사각지대 반사경, 제한속도 표지판 설치



안전난간이 설치된 전용 운반구 사용

▲ 지게차 방호장치 취급시 유의할 점

2. 천장크레인

크레인의 위험점은 점검·보수 중 크레인 조작으로 인한 협착, 권과방지장치 불량, 와이어로프 절단 등으로 화물 낙하, 줄걸이 작업방법 불량으로 인한 화물 낙하, 중량물 운반작업시 관성에 의한 중량물과 운전자간의 충돌, 크레인 상부 또는 레일 통로에서 보수·점검중 추락위험 등이 있다.

천장크레인 방호장치 취급시 유의할 점은 천장크레인 담당자만이 올라갈 수 있도록 잠금장치를 설치하고, 천장크레인 이동시 작업자가 낙하지 않도록 안전난간을 설치한다. 또한, 천장크레인에서 작업시 보호구(안전모·안전대)를 착용하고 전용지그를 통해 수하물을 운반토록 한다. 천장크레인의 운행구간 및 이동통로를 확보하여 크레인 아래에서 작업하는 작업자를 보호토록 한다.



잠금장치 설치



운행구간 및
이동통로 확보



안전난간 설치



전용지그에 의한
권상

▲ 천장크레인 방호장치 취급시 유의할 점

3. 기타 동력기계

면장갑 착용금지

동력기계 작업시 면장갑을 착용하지 않는다.



기타 동력기계의 위험점은 동력전달부 및 구동부 말림에 의한 협착, 절삭공구 등 회전하는 회전체에 협착, 점검, 보수작업시 고소작업 중 추락위험 등이 있다.

기타 동력기계 취급시 유의할 점은 V-벨트(Belt) 동력전달부, 기어 구동부에 방호장치를 설치한다. 안전모 및 안전대를 착용하여 사고를 예방한다.



V-belt 동력전달부
방호장치



기어 구동부
방호장치



안전모 및
안전대 착용

▲ 기타 동력기계 방호장치 취급시 유의할 점

4. 리프트 · 승강기



방호울(높이 1.8m) 및 안
전문 설치



각 출입문 연동장치 설치

▲ 리프트 · 승강기 방호장치 취급시 유의할 점

리프트 · 승강기의 위험점은 운반구와 승강로 구조물 및 바닥면 사이에 협착, 점검 · 보수 시 개구부 또는 운반구에서 추락, 운반구 탑승중 체인, 혹, 와이어로프 파단으로 추락, 운반구가 레일 등에 끼여 있는 상태에서 잘못 조작시 운반구 낙하 · 추락위험 등이다.

리프트·승강기 취급시 유의할 점은 방호울(높이 1.8m) 및 안전문을 설치 및 각 출입문에 연동장치를 설치하여 탑승자의 낙하·추락을 방지한다.

5. 사출성형기

사출성형기의 위험점은 금형내 미취출 성형물 또는 이물질 제거, 금형 설치·조정 작업시 협착, 바렐 및 노즐 접촉에 의한 감전, 화상, 호퍼내 원료투입시 추락위험 등이다.

사출성형기 취급시 유의할 점은 사출성형기 내부에 작업자 출입시 안전문 닫힘을 방지하기 위한 작업발판형 빗장을 설치하고, 호퍼내 원료투입장소에 안전난간을 설치한다. 호퍼에 원료공급시 로다를 통해 원료가 자동으로 공급되도록 하고, 바렐부위 덮개를 설치하여 작업자의 사고를 방지한다.



안전문 닫힘을 방지하기
위한 작업발판형
빗장 설치



호퍼내 원료투입장소에
안전난간 설치



호퍼에 원료 공급 시
로다에 의한 자동 공급



바렐부위 덮개설치

▲ 사출성형기 방호장치 취급시 유의할 점

6. 중량물 적재작업

중량물 적재작업에 따른 위험점은 중량물 적재시 편하중에 의한 낙하, 적재된 중량물위에서 운반 및 타 작업 중 추락, 상·하차식 적재된 중량물과 하역운반기계와의 충돌에 의한 낙하 등이다.

중량물 적재작업시 유의할 점은 작업받침대를 사용하여 중량물이 움직이지 못하도록 고정한다. 중량물 적재시 안정된 높이(2단)로 적재한다. 적재장소에 작업자가 임의로 접근하지 못하도록 구획을 설정하거나 두루마리식 경량 안전펜스를 설치한다.



작업받침대 사용



중량물 적재높이(안정된 높이 (2단)적재)



적재장소 임의 접근 금지에 따른 두루마리식 경량 안전펜스 설치

▲ 중량물 적재작업 방호장치 취급시 유의할 점



활동하기

기계설비류 작업 시 발생한 재해사례를 찾아 적고, 발생 원인, 해결방안 등을 적어보자.

기계설비류 작업을 통해 발생한 재해사례	
발생 원인	
해결방안	
참고자료 인터넷 주소	



소스로 평가하기

01 다음 그림에서 재해로 발생할 수 있는 요인을 찾아보고, 해결방안을 적어 보자.

.....

.....

.....



02 방호장치의 정의에 대해 적어보자.

.....

.....

12

전기설비류 안전

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 전기재해의 특성과 종류를 바르게 이해할 수 있다.
- 전기재해의 대처요령을 설명할 수 있다.

1 전기재해로부터의 안전

전기재해는 인체에 전류가 흘러 발생하는 감전, 전기로 인한 화재 및 폭발, 정전기와 전자파에 의해 발생하는 재해를 말한다.

1. 전기재해의 특성

전기로 인한 재해 발생은 전기로 인한 직접적인 재해보다 이로 인한 다른 재해요인(전기화재 등)에 의해 많이 발생된다. 특히, 전체 화재 발생건 수 중 가장 많은 원인은 바로 전기로 인한 화재이다.

! 잠깐만!

전기재해의 특성

- 전기전압에서 고전압에 의한 재해는 전기기술자가 저전압에 의한 재해는 일반작업자가 많으며, 이 중 저전압으로 인한 재해가 많다.
- 전기는 눈, 코, 귀 등을 통해 확인이 불가능하므로, 전기적 위험의 감지가 어렵다.
- 전기를 통한 직접적 재해보다는 전기로 인하여 발생된 다른 재해요인(전기화재 등)을 통한 재해 발생이 많다.
- 동절기보다는 하절기 발생요인이 많다.
- 일상생활과 생산활동에서 항상 전기를 사용하므로 중요성 및 위험성을 인식하지 못한다.
- 감전으로 인한 사고건 수는 많지 않으나, 사망률이 높다.

▼ 누전차단기



▼ 통형퓨즈



▼ 내압방폭형 개폐기



혼촉

전기회로에서 한 선이 다른 선과 접촉하는 현상 (합선)

지락

전선의 일부가 직·간접적으로 대지에 연결된 상태

방폭

폭발예방 및 폭발을 통한 피해방지

2. 전기관련 재해의 종류

전기관련 재해의 종류는 크게 전기재해, 정전기재해, 낙뢰재해로 분류한다. 전기재해는 감전, 아크 복사열 등에 의한 화상, 전기화재, 전기설비의 손괴, 기능 일시정지 등이 있으며, 정전기재해는 감전, 정전기화재, 설비기능 저하 등이 있다. 낙뢰재해는 감전, 낙뢰로 인한 화재, 물체의 손괴 등이 있다.

3. 전기재해 대처요령

전기재해는 사용자의 부주의와, 시설 불량에서 대부분 발생한다. 전기재해 감소를 위해 전기화재, 감전재해 대처요령을 알아보자.

1) 전기화재 대처요령

① 일반적인 전기화재 예방대처 요령

전일반적인 전기화재 예방대처 요령은 단락 및 혼촉의 방지, 누전 및 지락방지, 스파크의 방지가 있다.

단락 및 혼촉의 방지	• 스위치, 접속기구, 전기배선 등은 항상 절연 확인 • 취급 중 전동드라이버 등의 공구는 단락의 원인이 되지 않도록 함 • 단락 혹은 기타 이상상태 발생 시 배선용 차단기를 통해 과전류를 즉시 차단
누전 및 지락방지	• 방지할 수 있는 누전차단기 설치 • 보호접지를 실시하고 비접지식 전로를 채용 • 2종의 절연구조 전기기계 기구를 사용 • 시공 상태 그대로 접지배선이 유지되고 있는지 확인하고 배선피복이 손상되었는지 확인 • 절연저항을 정기적으로 측정하고, 전기누전 화재경보기 설치
스파크의 방지	• 통형퓨즈를 사용하거나 개폐기를 불연성 외함 내에 내장 • 접촉저항 방지(접촉부분 산화, 변형, 퓨즈의 나사풀림 등) • 방폭형 개폐기 사용(가연성 증기, 분진 등 위험한 물질을 다루는 작업장 등) • 유입개폐기는 절연유의 유량, 절연유의 열화정도를 확인하고 주위에 내화벽 설치

② 전기기기 및 장치를 통한 전기화재 예방대책 요령

전기기기 및 장치를 통한 전기화재 예방대책 요령에는 변압기, 전동기, 전열기, 배선기구, 옥내배선·코드가 있다.

변압기	• 변압기 설치 시 독립된 내화구조 변전실에 설치 혹은 타 건물에 충분히 떨어진 장소에 설치 • 건물의 한 쪽에 설치시 내화구조 칸막이 벽, 바닥 등으로 격리 • 대용량 변압기 상호간, 차단기, 배전반 사이에는 각각 독립시키기 위해 콘크리트 칸막이벽을 설치 • 옥외변압기 주위에 방유제를 쌓고 자갈을 깔아 누출되는 기름이 잘 흡수되도록 함 • 건식 변압기, 불연성 절연유를 사용하는 변압기를 이용
전동기	• 과부하가 걸리지 않도록 하고 과부하 보호장치 설치 • 사용목적에 적합한 전동기 형식 선정 및 주변 청결
전열기	• 방열부 주변에 가연물을 두지 않음 • 열판 밑에 차단판이 있는지 확인 • 단열성 불연재(인조석, 벽돌 등) 깔판 사용 • 배선, 코드의 적정용량 사용에 주의(과열방지) • 설비내 온도 이상상승시 전원 자동차단 • 배선피복 손상 및 과열 주의 • 설비 내부 청소, 열원과의 거리, 피건조물 낙하방지 검토
배선기구	• 가연성 증기, 분진 등의 위험물을 취급하는 곳에서는 방폭·방진형 배선기구 사용 • 불연성 상자안에 개폐기를 넣거나 통형퓨즈 사용
옥내 배선, 코드	• 규격에 맞는 전선사용 • 부하(load)종류, 용량에 적합한 전선을 사용하거나 분기회로 설치 • 각 회로마다 개폐기, 자동차단기 설치 • 충전의 우려가 있는 금속체는 접지를 확실하게 함

2) 감전재해 대처요령

감전재해 대처요령에는 일반적인 감전재해 대처, 전기기계 기구에 의한 감전방지, 배선 등에 의한 감전방지가 있다.

일반적인 감전재해 대책		• 전기기기 및 설비 점검, 정비 및 위험부에 위험 표시 • 전기설비 필요 부분에 보호접지 • 충전부가 노출된 부분에는 절연 방호구 사용 • 고압선로 및 충전부에 접근하여 작업 시 보호구 착용 • 전기기기 및 기구에 전기적인 접촉은 유자 격자 이외에는 접촉금지 • 관리감독자를 통한 작업에 대한 안전 교육 실시
전기기계 기구에 의한 감전 방지 대책	직접 접촉에 의한 감전 방지	• 충전부 전체를 절연 • 전동기 등은 적절한 방호구조 형식 사용 • 설치장소 제한 • 충전부 절연이 불가능한 작업장은 바닥과 전도성 물체에 절연물로 도포하고 작업자는 보호구(절연화, 절연장갑 등)를 착용 • 덮개 방호망 등으로 충전부를 방호 • 기기 사용시 안전전압 이하로 사용
	간접 접촉에 의한 감전 방지	• 신뢰성 있는 기기 사용 • 유자격자를 통한 기기 설치 및 정기적 절연상태 점검 실시
	보호접지	• 전기 설비 기술 기준에 관한 규칙 제34조에서는 기계, 기구 및 금속 제외함에는 다음 표의 기계, 기구 구분에 따라 연동선을 사용하여 접지 공사를 하여야 한다고 규정
	누전에 의한 감전 방지	• 전선로의 절연저항을 정기적으로 측정하여 설정값 이상으로 유지 • 전선로의 단자부분의 나사풀림 등을 점검 • 누전차단기 설치
	비접지식 전로의 채용	• 절연변압기를 사용 • 혼촉방지판 부착변압기 사용
배선 등에 의한 감전 방지 대책		• 전선을 서로 접촉시 전선의 절연 성능 이상으로 절연될 수 있는 것으로 충분한 피복 및 적합한 접속기구 사용 • 습기 또는 물기가 많은 장소에서의 배선은 가능한 피하되, 부득이한 경우 점검할 수 없는 은폐장소를 제외하고 애자를 사용하거나 금속관 배선, 합성수지관 배선, 2중 가요관 배선, 캡타이어 케이블의 배선등을 적용함 • 옥내시설 저압용 배선기구는 충전부분이 노출하지 않도록 시설함(단, 전기취급자 이외의 자가 출입할 수 없도록 시설한 곳은 제외)

⚠ 장만만!

접지를 요하는 기계, 기구

기계, 기구의 구분	접지 공사	접지선의 굵기
400V 이하인 저압용	제3종(100Ω이하)	1.6mm이상
400V 초과인 저압용	특별제3종(100이하)	1.6mm이상
고압 또는 특별고압용	제1종(100이하)	2.6mm이상



활동하기

가정에서 발생할 수 있는 전기재해 요소를 찾아보고, 이에 대한 대처방안과 재해방지를 위한 계획을 세워보자.

장소	
전기재해 요소	
대처방안 및 계획	



소스로 평가하기

01 다음 빈 칸에 알맞은 내용을 적어 보자.

전기관련 재해의 종류는 크게 ()재해, ()재해, ()재해로 분류할 수 있다.

.....

02 일반적인 감전 대체요령에 대해 적어 보자.

.....

.....

13

정전기와 전자파재해의 안전

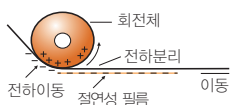
| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 정전기 재해와 재해발생시 대처요령을 바르게 알 수 있다.
- 전자파 장애와 안전기준, 방지대책을 설명할 수 있다.

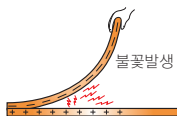
1 정전기 재해와 대처요령

정전기는 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 현상이며, 정전 복사기, 잉크젯프린터, 전기 집진기, 정전 분체도장, 세포의 선별·융합 등 생활 및 산업현장에서 유용하게 사용된다. 하지만 정전기로 인하여 산업기기 오동작 발생, 정전기 방전불꽃에 의한 화재, 작업자의 감전 등이 발생할 수 있다.

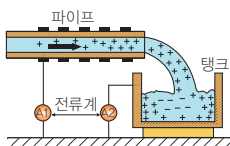
▼ 마찰대전



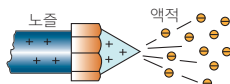
▼ 박리대전



▼ 유동대전



▼ 분출대전



1. 정전기 발생종류

정전기를 발생 시키는 종류로는 서로다른 두 물체가 마찰시 발생하는 마찰대전, 밀착된 두 물체를 박리(벗겨냄)했을 때 나타나는 박리대전, 액체류가 파이프 등 이동시 파이프 관벽과 액체류 사이에서 발생하는 유동대전, 액체, 기체가 작은 구멍을 통해 분출시 발생하는 분출대전, 진동·충돌·파괴·유도·비말 등이 있다.

2. 정전기에 의한 재해 및 장애

정전기에 의한 재해 및 장애는 정전기 방전에너지에 의한 화재·폭발, 대전된 인체에서 접지도체 또는 대전물체로부터 인체로 정전기 방전이 발생 시 나타나는 전격(감전), 재해로는 직접연결되지 않지만 생산현장에서 커다란 문제로 발생할 수 있는 생산장해로 나타난다.

인체에서 접지도체 또는 대전물체로부터 인체로 정전기 방전이 발생 시 나타나는 전격(감전), 재해로는 직접연결되지 않지만 생산현장에서 커다란 문제로 발생할 수 있는 생산장애로 나타난다.

정전기로 인한 감전

정전기로 인한 직접적인 감전은 발생하지 않는다.

3. 정전기의 발생 방지 대책

정전기 발생 방지를 위해 접촉면적·접촉압력을 작게하고, 접촉회수를 줄이며, 접촉·분리속도를 낮게하고, 속도는 서서히 변화시킨다. 또한, 접촉상태에 있는 것을 급격하게 떼어내지 않는다. 무엇보다 중요한 것은 정전기 방지를 위한 보호구(제전복(除電服), 대전방지용 안전화)를 착용해야 한다. 이 밖에 표면 상태를 청정, 원활하게 유지하고 불순물 등 이물질의 혼입을 피해야 한다.

2 전자파재해의 안전

전자파는 산업발달과 함께 이루어진 통신장비의 발달, 고전압 전력공급 증가 등의 원인으로 나타난 새로운 건강장해 요인이다.

1. 전자파장해와 안전 기준

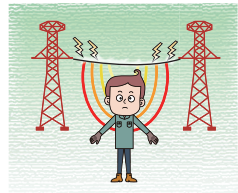
1) 전자파장해

전자파로 인한 유해성은 논란의 대상이나, 건강장해와의 연관성을 명확히 하기 위해 전세계적으로 연구가 진행중이다. 이러한 전자파 유해성 논란의 대상은 송배전 선로, 가전제품 등에서의 ‘극저주파’(Extremely Low Frequency: ELF)와 이동통신 단말기 사용과 기지국 시설의 증가에 따른 무선 주파수에서의 ‘고주파’(Radio Frequency: RF)이다.

2) 전자파가 일으킬 수 있는 증상

전자파로 인한 증상은 나른함, 불면, 어지러움, 피부노화, 두통, 신경예민, 멜라토닌 등 호르몬의 감소, 생체리듬의 변화, 근 무력증, 세포와 조직에서의 기능변화, 면역시스템의 변화, 인체의 뇌 활동과 심박수 변화 등이 있다.

▽ 고압송전선에 의한 전자파



▽ 휴대전화에 의한 전자파



3) 전자파가 유발할 수 있는 질병

전자파가 유발할 수 있는 질병에는 어린이 백혈병, 남성의 생식기능 파괴, 임산부 유산 및 기형아 출산, 암세포 증식의 가속, 수정체 이상, 알츠하이머병, VDT(Visual Display Terminal Syndrome)증후군 등이 있다.

VDI증후군

컴퓨터 모니터에서 발생하는 X선 등의 전자기파로 인한 두통, 시각장애 등을 말함

2. 전자파 방지 대책

유해성 논란이 있는 전자파 방지를 위한 관련법규 및 인정기준은 산업안전기준에 관한 규칙 제358조에 의거 ‘전자파를 발생 시키는 기기로부터 나오는 전자파로 인한 기계, 설비의 오동작을 방지하기 위한 전자파 차폐 설비 등을 설치할 것’이라고 규정되어 있다.

▼ 전자파 방지를 위한 관련법규와 인정기준을 통한 시설개선 내용 및 기준

필터설치	• 전원에서 유입되는 전자파 차단을 위해 전원선에 코일(L), 콘덴서(C), 저항(R)으로 구성된 필터 사용하여 전원과 연결된 도선에서 유입되는 전자파를 감소 • 필터를 통한 효과적인 전자파에너지 감소를 위해 접지를 확실히 하도록 함
차폐에 의한 대책	• 전자파 차단을 위해 금속을 이용·전자기기 내부에서 발생하는 전자파와 외부로부터 유입되는 전자파를 차단하기 위해 금속하우징을 사용 • 금속하우징에는 구멍의 크기와 수를 최소화하여 내부에서 외부로의 전자파 방사, 외부에서 유입되는 전자파를 방지 • 덮개 등을 설계할 경우 금속면에 잘 접촉되도록 함
접지에 의한 대책	• 필터설치, 금속하우징을 이용한 차폐를 통해 차단된 전자파를 전위가 낮은 대지로 전자파를 직접전달 시키기 위해 접지를 사용 • 1점 직렬·병렬접지, 다점접지 등이 있음 • 1점 직렬 접지보다 병렬접지가 효과적임 • 잡음의 원인이 되는 동력용 접지와 저레벨용 신호용 접지는 따로 접지함

활동하기

정전기의 재해와 장애로는 화재, 폭발, 전격, 생산장애로 구분할 수 있다. 각각에 대한 산업재해 사례를 찾아 적어 보자.

재해 · 장애 구분	
화재 · 폭발로 인한 재해	
전격으로 인한 재해	
생산장애	

스스로 평가하기

01 정전기의 발생 종류에 대해 적어 보자.

02 전자파가 유발할 수 있는 질병에 대해 적어 보자.

14

건설현장의 위험요인

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 건설업의 특징과 위험요인을 이해할 수 있다.
- 건설재해의 위험에 따른 방지 요령을 설명할 수 있다.

1 건설업의 특징과 현장의 위험요인

1. 건설업의 특징

건설업의 특징은 발주자의 주문에 따른 수주산업 형태이며, 도급계약 방식이다. 건축물의 생산기간이 길고, 똑같은 형태의 재생산이 어렵다. 기후에 따라 작업여부가 결정되므로 기후 의존적이며, 옥외에서 생산하는 산업이다. 다양한 분야의 공정으로 이루어지기 때문에 공정에 따라 분업이 이루어진다. 많은 인력이 필요로 하는 노동집약적 산업이고, 종합적인 가공 산업이라 할 수 있다.

2. 건설현장의 위험요인

건설현장의 위험요인은 작업환경, 작업종류, 작업자의 특성 등이 서로 영향을 주어 발생된다. 건설현장의 유동적이고 변화적인 특성이 있기 때문에 위험정도가 다르게 나타난다.

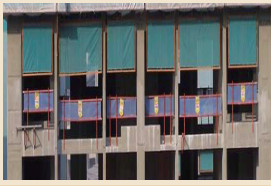
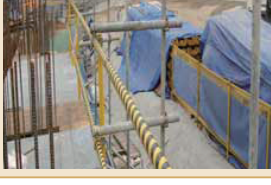
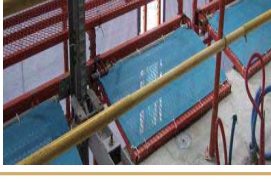
- 옥외작업이 많음
- 작업환경(여건)의 수시 변화
- 고소작업
- 비계, 거푸집동바리 등 가설구조물의 사용의 필수
- 건설기계, 전도기구 등의 위험기계의 사용

- 중량물을 취급하는 작업이 많음
- 임시로 사용하는 가설전기가 많음
- 유류, 페인트, LPG 등 폭발 및 인화성 물질을 많이 사용

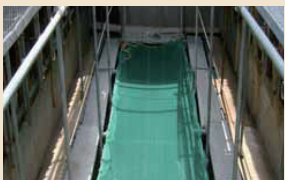
2 건설재해의 위험에 따른 방지요령

건설 구조물의 고층화, 대형화, 대단지화, 대형 건설장비의 사용, 신재료 및 신공법 개발 등으로 인하여 건설재해 발생 가능성이 점차 높아지고 있다.

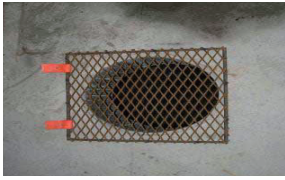
1) 안전난간

구분	내용
	• 안전난간은 상부대(지면에서 90~120cm 높이)와 중간대(지면과 상부대 중간지점)로 이루어진 2단으로 조립 • 난간에 낙하물 방지를 위한 방망을 설치하고 추락주의 등 표지(타포린)를 부착하여 보강 • 바닥면에는 발끝막이판(높이 10cm 이상)을 설치하여 낙하물 발생 방지
	• 난간에 방망을 설치하여 안전성 확보
	• 안전난간 3단으로 보강 설치
	• 슬래브 거푸집 단부에 안전난간 설치
	• 슬래브 단부 안전 난간 설치 및 개구부 덮개 설치

2) 작업발판

구분	내용
	• 작업발판 및 안전난간 설치, 외부비계 가새설치
	• 작업발판 및 안전난간, 발끝막이판 설치
	• 작업발판 및 추락방지망 설치
	• 작업발판 및 안전난간 설치

3) 개구부

구분	내용
	• 견고한 재질 덮개 설치 및 여닫이 가능
	• 견고한 재질 덮개 설치 및 여닫이 가능
	• 안전난간에 수직방망 설치

4) 이동식 비계

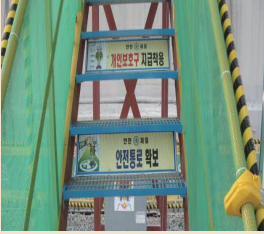
구분	내용
	• 40cm 이상의 발판 폭이 확보된 견고한 재질의 말비계 사용 • 내부로 이동이 가능한 발판을 사용하여 외부 이동 시 발생할 수 있는 추락 재해 예방
	• 상부 2단 안전난간 설치 • 작업발판 빈틈없이 설치 • 가새 양측에 설치 • 안전한 이동을 위한 사다리 확보 • 작업자 안전대 고정 • 전도방지장치 부착
	• 승강설비 및 안전난간 설치 • 전도방지용 설치
	• 안전난간 개폐식 출입문으로 개선하여 승강중 추락예방
	• 승강설비 및 안전난간 설치 • 전도방지용 설치
	• 안전난간 높이 조절용 (안전대 걸고 작업)

5) 사다리

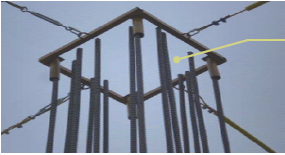
구분	내용
	•작업에 사다리 사용을 금지하고 말비계 등 작업용 발판 사용
	•사다리 하부에 전도방지 장치 부착하여 안전성 확보
	•기존 사다리에 전도 방지용 버팀대 부착 사용
	•사다리에서 작업이 가능토록 개선된 이동식 사다리

6) 이동통로

구분	내용
	•통로에 방호선반 설치로 낙하물 예방
	•이동로 단부에 2단 안전간판 설치 •낙하물 예방을 위한 방مان 설치 •안정적 구조 확보

	• 자재적재 장소와 이동통로 분리
	• 가설경사로 단부 안전난간 설치 • 계단참 설치
	• 안전난간 설치 • 방망을 밀실하게 설치
	• 견고한 구조로 설치 • 단부 안전난간 설치

7) 안전대 부착 설비

구분	내용
	• 기둥 철근에 안전대 부착설비용 캡 설치
	• 기둥 철근에 안전대 부착 설비 설치하여 보형물 작업시 활용
	• 철근에 지지대 설치하여 안전대 부착설비 설치

8) 달비계 및 달대비계

구분	내용
	• 추락방지대(로립)
	• 로프 결속부위 위험표지 부착
	• 달비계
	• 달대비계

9) 정리정돈 및 자재적재

구분	내용
	• 이동통로와 자재적재 장소 분리
	• 자재적재를 위한 전용 거치대 사용 • 전도방지를 위한 빼기설치
	• 정리정돈 후 근로자 이동에 따른 동선 표시

	• 자재별 구획 정리 및 안전한 통로 확보
	• 안전통행로 설치
	• 정리정돈 후 보행자 동선 확보

10) 자재인양

구분	내용
	• 철근가공물 등 소형 자재를 위한 전용 인양박스 제작 • 견고한 인양고리를 용접으로 접합하여 안전성 확보 • 적재하중을 표시하여 과도한 하중적재 금지
	• 와이어로프 보관함(수시 점검 가능)
	• 와이어로프 보관함(수시 점검 가능)



- 버킷 걸이 해지 장치 부착 사용



- 전용인양박스(견고한 이양고리 부착)

11) 안전방망

구분	내용
	•철골트러스 하부 밀실하게 추락 방지망 설치
	•아파트 외부 낙하물 방지망
	•시스템 동바리 하부 추락 방지망 밀실하게 설치
	•지하층 수평방망(밀실하게 설치)

12) 강관비계

구분	내용
	•작업발판을 틈이 없도록 밀실하게 설치 •이동을 위한 승각용 사다리와 덮개를 설치하고 색깔로 구분하여 안전한 통로 확보 •안전난간은 상부대와 중간대로 이루어진 2단으로 조립
	•비계공을 위한 안전대부착용 로프 설치
	•통행로와 추락방지를 위한 표지 부착 •난간이 설치된 안전한 승강통로 확보

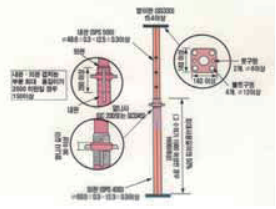
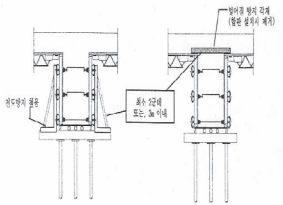
13) 건설용 리프트

구분	내용
	•리프트 출입문 및 주변 안전난간 설치 상태
	•리프트 지상 탑승장소(안전난간 및 통로 설치 상태)

13) 갯품

구분	내용
	• 유사시 탈락한 갯품이 하부로 낙하하지 않도록 보강설비 설치
	• 갯품 최하단 발판에 틈이 생기지 않도록 방망 보강 설치
	• 발끝막이판 및 안전난간 설치
	• 갯품 사이 틈이 최소화 되도록 설치, 외부수직 방망 설치
	• 갯품 인양작업 시 주변 인원통제 표지 부착 및 감시단 배치
	• 갯품 인양시 경보기가 작동하여 출입통제

14) 거푸집 동바리

구분	내용
	강관 동바리 일반 제원
	전용 철물(클램프)로 수평연결재 체결
	무지주 공법(데크플레이트 또는 호리빔) 사용 시 보 거푸집 조립 예
	시스템 동바리 연결핀 및 조립 상태
	시스템 동바리 밑받침 가새 설치 상태
	시스템 동바리 상부 U-Head 연결부 및 조립 전경



활동하기

생활주변 발견할 수 있는 건설현장에서의 위험요인을 찾아보자.

건설현장 장소	
위험요인	



소스로 평가하기

01 건설업의 특징에 대해 적어 보자.

02 건설현장의 위험요인에 대해 적어 보자.

15

건설재해의 요인과 예방

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 건설재해의 원인을 이해할 수 있다.
- 건설기계의 일반적인 안전사항을 이해할 수 있다.

1 건설재해의 원인

건설현장은 건축물의 복잡한 구조, 고층형태, 대형화 경향, 작업시 작업자의 잦은 이동, 종합생산 형태의 특수성으로 인하여 재해에 대한 위험성이 계속 증가하고 있다.

건설재해의 원인은 크게 현장의 불안정한 상태와 근로자의 불안정한 행동 2가지로 구분할 수 있다.

현장의 불안정한 상태와 관련된 원인으로는 작업장 내 정리정돈 불량, 야적 자재 붕괴 위험, 비계, 동바리, 흙막이 등 가설 구조물의 불안정한 설치, 개구부 덮개, 안전난간 등의 불안정한 설치, 안전방호장치 미 부착 및 고장, 추락방망, 낙하물방지망 미 설치 및 불안정한 설치, LPG, 유류 및 페인트 등 위험물 방치, 전기기계, 기구의 불안정한 설치 등을 나타낸다.

근로자의 불안정한 행동과 관련된 원인으로는 기본적인 안전작업방법 무시, 무리한 행동, 개인 보호구 미착용, 미사용, 부적절한 착용, 개구부 주위에서 부주의, 안전방호장치 제거, 부적격, 방호장치 사용, 작업위치, 자세의 부적합 등이 있다.

개구부

벽 지붕, 바닥에 뚫린 구멍

2 건설기계의 일반적인 안전사항

건설기계는 작업의 종류에 따라 차량계 건설기계, 기초공사용 건설기계, 기초공사용 건설기계로 구분한다.

1. 차량계 건설기계의 일반안전사항

차량계 건설기계는 굴착(불도저(Bulldozer), 백호우(Back Hoe) 등), 굴착·싣기(로더(Loader), 파워셔블(Power Shovel) 등), 굴착·운반(스크레이퍼(Scraper)), 정지(모터그레이더(Motor Grader) 등), 도랑파기(트렌치(Trench)), 다짐(로올러), 콘크리트 타설(콘크리트 펌프카 등) 기계가 있다.

- 작업장소의 지반상태 및 지형에 따른 사용기계의 종류, 능력, 작업 방법, 운행경로 등의 작업계획 수립
- 기계별 주용도와 사용 제한
- 엎어지거나 아래로 굴러떨어지지 않기 위해 길의 너비 유지, 갓길 붕괴방지, 지반 침하방지 조치 실시
- 유자격 운전자 배치 및 지정된 제한속도 준수
- 약천후(폭풍, 폭우, 폭설 등) 작업 중지
- 작업 유도를 위해 유도자를 배치하고, 표준방법을 정하여 장비별 특성에 따라 신호
- 작업전 운전자 및 근로자 안전교육 실시
- 승차석 이외의 위치에 근로자 탑승금지
- 운전석 이탈시 기계 이탈방지조치(원동기 정지, 브레이크 작동 등) 실시 및 작업장치를 지면에 내려 놓음
- 운전석 내부를 청결히 하고, 발판 및 손잡이는 깨끗이 하여 미끄러지지 않도록 함
- 장비일보(작업명, 기계조종원, 작업시간, 정비항목, 정비회사명, 급유사항, 고장 및 이상유무 등)에 기계이력을 모두 기록함

▼ 향타기



▼ 천공기



2. 기초공사용 건설기계의 일반안전사항

기초공사용 건설기계는 향타(향타기 등), 천공(천공기, 어스드릴(Earth Drill) 등), 지반강화(페이퍼드레인머신(Paper Drain Machine)) 기계가 있다.

- 작업조건에 맞는 기계 및 부속시설의 배치, 작업순서와 방법 등의 작업계획 수립
- 기초공사에 적합한 건설기계 기종 선정
- 향타기 및 향발기 선정시 말뚝의 종류 및 형상, 타격력과 말뚝의 지

지력, 시공법 및 현장지반 등 작업장 주변사항, 말뚝 및 항타기 중량, 작업량 및 공기 검토

- 지반은 평탄하게 정리 및 침하방지조치 실시
- 유자격 운전자 배치 및 작업 유도를 위해 유도자를 배치하고, 표준 방법을 정하여 장비별 특성에 따라 신호
- 악천후(폭풍, 폭우, 폭설 등) 작업 중지
- 작업전 운전자 및 근로자 안전교육 실시
- 작업하지 않을 때는 지표면 아래로 천공된 부분의 추락재해 방지를 위해 견고한 덮개를 설치
- 작업시 지하매설물(가스관, 지중전선 등)의 파괴에 따른 위험우려 발생시 지하매설물 유무를 조사하여 적절한 조치 실시
- 항타·천공 등의 건설기계 사용 중에는 수리작업 금지
- 운전석 이탈시 기계 이탈방지조치(원동기 정지, 브레이크 작동 등) 실시 및 작업장치를 지면에 내려 놓음
- 모든 도르래, 케이블, 기계류, 혹걸이 및 항타기의 다른 부분은 주기적으로 점검하여야 하며, 마모 및 파손된 부품이나 기계는 즉시 수리하거나 교환
- 운전석 내부를 청결히 하고, 발판 및 손잡이는 깨끗이 하여 미끄러지지 않도록 함
- 장비일보(작업명, 기계조종원, 작업시간, 정비항목, 정비회사명, 급유사항, 고장 및 이상유무 등)에 기계이력을 모두 기록함

3. 양중기 일반안전사항

양중기는 이동식 크레인, 케이블크레인, 지브크레인이 있다.

- 기어(치차)의 마모상태와 조작레버의 작동상태 점검
- 운전자가 잘 보이는 위치에 정격하중표지 부착
- 교환예비부품 수명 사전점검하고, 고장난 원인, 상황, 교환방법, 기타자료 기록 후 참고자료가 되도록 함
- 부품파손, 마모 된 것은 교환으로 끝이아닌, 파손부분의 원인, 급격마모의 원인 등을 규명하여 재질 및 형상을 검토

양중기

산업안전보건법 산업안전기준에 관한 규칙에서 양중기는 크레인, 리프트, 곤돌라, 승강기(최대 하중 0.25톤 이상인 것에 한한다)로 구성된다.



활동하기

학교 주변 건설현장에서 발생할 수 있는 재해요인을 찾아보고, 해결방안을 적어 보자.

건설현장 장소	
재해요인	
해결방안	



소스로 평가하기

01 건설재해의 원인 중 근로자의 불안전안 행동과 관련된 내용을 적어 보자.

02 건설기계의 작업의 종류에 따른 일반적인 안전사항을 적어 보자.



IV. 자연재해 안전

1 자연재해의 유형과 영향

- 01 자연재해의 유형과 특성 202
- 02 자연재해의 피해와 영향 208

2 자연재해 대비책과 행동요령

- 03 자연재해 대비책 214
- 04 자연재해별 행동요령 221



01

자연재해의 유형과 특성

| 학 | 습 | 목 | 포 |

- 자연재해의 의미를 알 수 있다.
- 자연재해의 특성을 설명할 수 있다.



1 자연재해란

온실효과

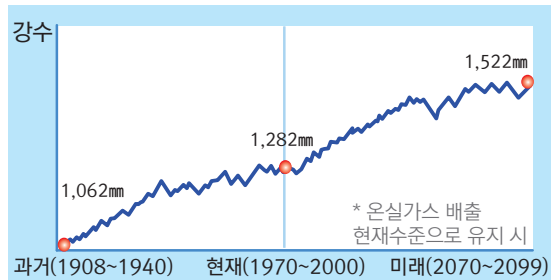
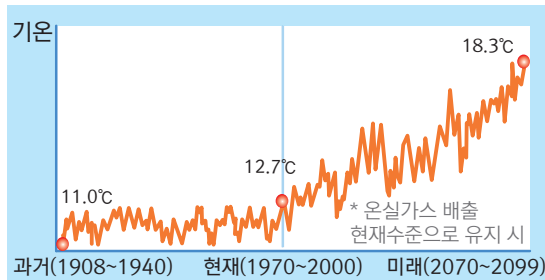
이산화탄소, 프레온가스, 메탄스, 질소화합물, 오존(O3), 수증기 등의 영향으로 지구의 온도가 높게 유지되는 현상

지구온난화

온실효과와 결과로 지구의 평균 대기온도가 상승하는 현상.

자연재해란 자연현상으로 인하여 발생하는 피해를 말하며 최근에는 지구온난화로 인한 기후변화가 자연재해를 일으키는 주요 원인이 되고 있다. 수문기상 재해를 일으키는 홍수·태풍·가뭄 등과 같은 자연현상의 발생빈도가 높아지고 있는 것은 이러한 현상이 기후변화와 밀접한 관련이 있기 때문이다.

자연재해는 태풍·홍수·해일·폭염·폭설·가뭄·황사 등에 의해 발생하는 기상재해와 지진 및 화산활동 등으로 인한 지질재해로 크게 분류할 수 있다.



출처: 국립기상연구소(2011)

2 자연재해 유형별 특성

자연재해는 적절한 예방조치와 신속한 복구대책 등으로 피해를 최소화할 수는 있으나 사람의 힘으로 완전히 막을 수 없는 불가항력적인 특성을 지니고 있다.

또한 변화된 자연환경으로 인해 돌발적으로 일어나는 경향이 있어서 재해관리에 어려움이 많고 여러 분야가 서로 유기적으로 작용하는 현대 사회의 특성상 자연재해가 일어나면 급속도로 사회 전반에 걸쳐 복합적으로 피해를 발생 시킨다.

1. 태풍

위도가 낮은 지방의 따뜻한 공기가 바다로부터 많은 수증기를 공급받으면 엄청나게 힘이 세져 바람과 비를 동반하고 위도가 높은 곳으로 이동하는 현상이 생기게 되는데 이를 태풍이라고 한다.

태풍은 지구의 물과 에너지 순환에 매우 중요한 역할을 하고 있으나 집중호우·폭풍·해일 등을 동반하여 인명과 재산상에 막대한 피해를 주기도 한다. 또한 태풍의 영향을 받은 전 지역에서보다 홍수나 산사태·토사유출 등이 일어난 장소에서 피해양상이 더 두드러지게 나타난다.

태풍의 다른 이름

우리나라와 같이 북서태평양에서는 태풍(Typhoon)이라고 하고 인도양에서는 사이클론(Cyclone)이고 부르며, 북중미에서는 허리케인(Hurricane)이라고 한다.

2. 홍수

강이나 하천의 물이 불어 범람하는 현상을 홍수라고 한다. 우리나라에서는 장마전선이 남북으로 움직이거나 이 전선 위를 지나가는 저기압, 태풍 등의 영향으로 인해 홍수가 발생하고 있다.

홍수는 마을과 농경지, 산천 등을 지나가며 땅 위에 존재하는 모든 것을 초토화시킨다. 여러 물질을 뒤섞어 식수원을 오염시키고 각종 전염병의 발생 가능성을 높인다.

도시에서는 가옥이나 건물의 침수와 정전 및 붕괴사고 등이 발생하며 지하철역과 도로가 침수되어 사람들에게 인적·물적으로 많은 피해를 입힌다.

가뭄의 강도

물 부족의 지속 기간 및 가뭄의 영향을 받고 있는 지역의 넓이·강수량과 증발량·토양 삼투량·유출량 등을 토대로 판단한다.

엘리노 현상

페루 앞바다 적도 부근의 중부 태평양 해역의 해면 온도가 급상승하는 현상

열섬현상

열용량이 큰 콘크리트와 아스팔트 구조물로 뒤덮여있는 도시는 인근교외 녹지가 많은 지역에 비해 태양열로 쉽게 달궈지며 도시 내에는 주택, 자동차 등이 많아 연료를 연소시킬 때 많은 열이 발생하여 주변의 다른 지역보다 2~5℃ 가량 높은 온도를 형성하게 되어 도시의 기온 분포도가 섬의 등고선 같은 형태를 형성하는 현상

3. 가뭄

가뭄은 지하수 및 토양의 수분을 고갈시켜 산업의 생산성을 저하시키고 물 부족과 연결되어 농작물의 피해 및 생활에 피해를 준다. 다른 자연재해보다 진행 속도가 느린 반면 보다 넓은 지역에 피해를 주는 특성이 있다.

4. 폭염

폭염 시작 후 48시간 내외에 광범위한 지역에서 동시다발적으로 인명 피해가 발생한다.

장시간 야외 활동 시 일사병·열경련·열사병 등이 발생할 수 있고 밤 최저기온이 25℃이상인 열대야에서는 불면증·불쾌감·피로감 등이 생긴다. 기온이 32℃이상 지속될 경우 노약자 등의 사망률이 증가한다.

전력난을 가중시켜 생산성을 감소시키고 고온으로 인한 유희열병·적조발생·가축의 폐사 등 1차 산업의 생산량을 감소시켜 물가상승의 원인이 될 수 있다.

! 잠깐만!

일사병과 열사병

일사병은 피부가 차갑고 끈끈하며 창백하고 현기증, 실신, 구토, 두통을 동반하며 열사병은 피부가 뜨겁고 건조하고 붉어지며 무의식 상태가 될 수 있으므로 매우 위험하다.

상태	열경련	일사병	열사병
근육경련	나타남	없음	없음
호흡	다양함	빠르고 얕음	깊은 호흡 후 얕은 호흡
맥박	다양함	약함	빠름
몸상태	약함	약함	약함
피부	다습 따뜻함	차고 축축함	뜨겁고 건조함
땀 분비	과다분비	과다분비	소량 또는 없음
의식상실	없음	가끔	자주

출처: 국가재난정보센터

폭염의 주요원인은 지구 온난화, 엘니뇨 현상, 티베트 고원의 적설량, 열섬현상 등이다. 지구온난화 등 기후변화는 여름철 평균기온의 상승과 함께 폭염일수의 빈도와 강도의 증가를 불러올 것으로 예상하고 있다.

5. 폭설

폭설이 내리면 나무가 휘거나 부러지고 뿌리가 뽑히는 피해가 발생하며 경사지에서는 쌓였던 눈이 굴러 내려와 눈사태를 유발시키고 육상 및 항공교통·비닐하우스 등의 구조물에 피해를 준다.

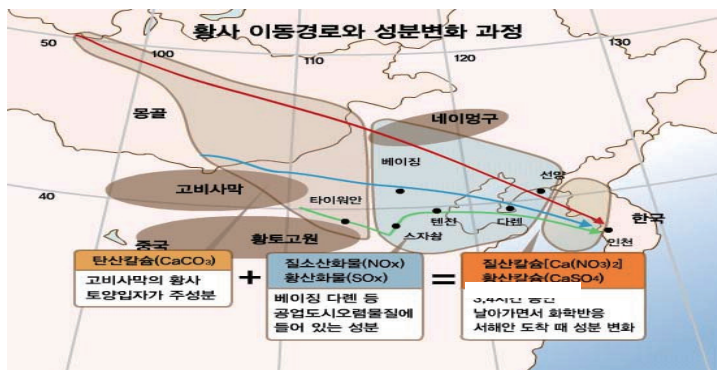
동해안은 지형적인 조건 때문에 다른 지역에 비해 폭설이 자주 내리는데 한겨울이 지나가는 시기에 집중되는 특성이 있다.

6. 황사

3~5월인 봄에 집중적으로 발생하고 사막화의 가속으로 황사 발생 횟수와 미세먼지 농도가 증가하고 있다. 주로 중국 북부 타클라마칸 사막과 몽골고원의 고비사막에서 발원하여 1~5일 후에 우리나라에 도착한다.

황사에 포함된 독성 물질들은 배출이 되지 않고 체내에 축적 되는 성질이 있어서 치명적이고 지속적인 피해를 준다.

이로인해 천식·기관지염·결막염·안구건조증·피부가려움증 등을 유발하고 빨래나 음식물 등을 오염시킨다. 항공기엔진 손상 및 시정악화로 인한 이·착륙 시 사고발생 가능성을 높인다. 반도체등 정밀기계의 손상가능성이 커지며 농작물의 광합성을 억제하여 생육 및 수량의 감소를 유발시키고 구제역 등 가축질병을 일으킬 수 있다.



▲ 황사 이동경로와 성분변화 과정

출처: 국가재난정보센터

7. 지진

지진은 언제 어디서 어떤 크기로 발생할지 예측하기 어렵고 짧은 시간에 넓은 지역에 지반 균열·건물 붕괴·도로 파손·통신 두절·화재·해일·산사태·인명피해 등의 큰 피해를 준다.

우리나라에서는 지진이 특별한 경향 없이 산발적으로 나타나며 발생 횟수는 증가하는 편이나 홍성지진(1978년) 외에는 대부분 규모 4 이하의 소규모 지진들이 주를 이루고 있다.

8. 해일

지진 해일은 약 10분 간격으로 반복되며 약 30분에서 파도의 높이가 가장 높고 이러한 상태가 약 3~4시간 반복된 후 점차 약화되면서 하루 정도 지속된다. 폭풍해일은 태풍의 영향으로 발생하며 바다의 만조시기와 만나면 더 큰 피해를 일으킨다.



잠깐만!

낙뢰(벼락)

전하(물체가 띠고 있는 정전기의 양)가 공기 중에 많아져서 전압차가 커지면 전기 에너지가 낮은 곳으로 방전되는 현상이 순간적으로 일어난다. 이때 빛으로 보이는 것이 번개이고 전기 방전에 의한 공기의 팽창으로 일어나는 소리가 천둥이다. 그러므로 천둥과 번개는 항상 같이 발생하며 공기의 상층과 하층의 온도차가 큰 여름철에 많다.

- 번개의 종류 가운데 구름과 대지 사이에서 발생하는 방전 현상을 말한다. 흔히 낙뢰(벼락) 혹은 대지 방전이라고 불린다. (기상백과)
- 낙뢰는 통신장애·화재·인명피해·재산피해 등을 일으킨다.
- 소방방재청에 따르면 최근 불안정한 대기로 게릴라성 폭우와 함께 낙뢰가 자주 발생하였다.
- 2013.8.6일 낙뢰현황(서울1,008회, 전국 47,388회)



활동하기

자연재해 현장의 사진들을 살펴보고, 느낌을 써 본 후 각자의 생각을 서로 나눠보자.

01 자연재해란 무엇인지 적어보자.

.....

.....

02 다음 중 기상재해를 일으키는 자연현상에 해당되는 것을 모두 골라 보자.

- | | |
|------|--------|
| ① 태풍 | ② 홍수 |
| ③ 폭설 | ④ 황사 |
| ⑤ 가뭄 | ⑥ 지진 |
| ⑦ 폭염 | ⑧ 화산활동 |

02

자연재해의 피해와 영향

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 자연재해의 유형별 피해사례를 말할 수 있다
- 자연재해가 우리생활에 주는 영향을 이해할 수 있다.



1 자연재해의 유형별 피해사례

최근의 자연재해는 점차 대형화 되어서 지구상에 날로 심각한 영향을 미치고 있다. 이는 지구온난화로 인하여 이상기후가 빈발하는 것과 직접적인 관련이 있다.

1. 기상재해의 피해사례

최근에도 세계 각국은 폭염과 가뭄, 태풍, 홍수 등 각종 기상재해로 많은 피해를 입고 있다. 기상이변으로 자연재해 발생이 늘어나고 있고 이로 인한 피해사례도 속출하고 있다.

1) 태풍

2002년에 우리나라를 관통하며 지나 간 태풍 루사는 전국에 사상 최대의 피해를 남겼다. 특히 강원도 영동지역은 기상관측 이래 일 최대 강우량을 기록하였고 다른 지역보다 더 큰 피해를 입었다.

! 잠깐만!

남해안 지방의 폭풍해일(2003. 9. 12.~13)

제14호 태풍 매미가 남해안에 상륙할 때 통영 앞바다의 만조시각과 맞물려서 평상시보다 약 60cm 이상 해수면이 상승하여 해일이 발생하여 많은 피해가 생겼다.

출처: 국가재난정보센터

2) 홍수

우리나라는 예전부터 매년 수천억 원에 이르는 홍수 피해를 겪어오고 있다. 2011년 7월 중부지방에 집중호우가 내려 도로유실·하천범람·산사태·주택 파손과 침수 등 많은 피해를 일으켰다. 특히, 서울은 시간당 87mm의 집중호우가 내려 지반이 약했던 우면산에서는 대규모 산사태가 발생하였고 경기지역에서도 대규모 침수피해가 발생하였다.

3) 가뭄

2012년 5월부터 6월까지 강수량이 평년(264mm)의 31% 수준에 머물러 경기·충남·전북지역을 중심으로 최대 1만9천여ha의 농업 용수 부족과 77개 지역 2,300여 세대에 비상 급수를 실시해야하는 생활 용수 부족현상이 발생했다.

2013년에는 장마가 끝난 8월 이후 강수 부족과 폭염 지속으로 제주도를 비롯해 전남과 경상도 등 남부 지역은 2900여ha의 논과 4700여ha의 밭에 피해가 일어났다.

4) 폭염

우리나라에서는 1994년 여름에 사상 유례가 없는 무더위가 기승을 부렸다. 7월과 8월의 서울 지역 평균 기온은 28.0℃로서 다른 해 보다 월등히 높았고 7월 24일에는 38.4℃를 기록했다. 이로 인해 7.22~29일 동안 많은 노약자들이 주로 심혈관계 질환으로 사망하였다.

보건복지부와 질병관리본부는 2013년 여름에 폭염으로 전국적으로 총 500여 명의 온열 질환자가 발생했으며 이 중 6명이 숨졌다고 밝혔다.

5) 폭설

2004년 3월 4일부터 5일 동안 서울 등 중부지방에 100년 기상관측 이래 최대의 3월 폭설이 쏟아져서 축사와 비닐하우스, 공장지붕 등이 붕괴되는 피해가 났다. 경부고속도로가 27시간 동안 마비되었고 서울시내에도 교통 대란이 일어났다.

6) 황사

2002년 황사 발생 시 총 102편의 국내선 항공기가 결항하여 항공운송

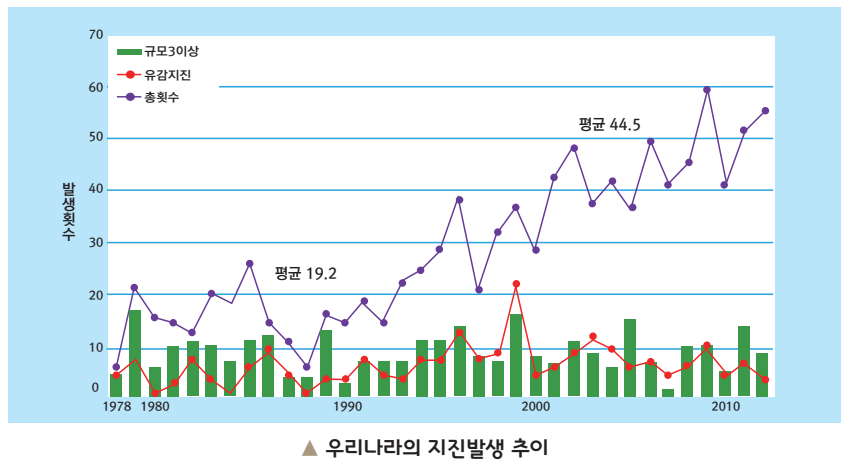


산업이 막대한 피해를 입었다. 많은 학교에서 휴업 또는 단축수업을 실시하였고 조선·전자·반도체 분야의 생산 활동에 영향을 주어 매출손실이 발생했다.

2. 지질재해의 피해사례

1) 지진

1978년 충청남도 홍성에서 규모 5.0의 파괴적인 지진이 발생하여 인명 피해는 없었고 약 3억 원의 재산피해를 냈다. 그 이후, 피해를 유발한 지진은 없었으나 발생 횟수는 증가 추세이다.



출처: 기상청

2) 지진 해일

1983년 일본 혼슈 아키다 현 서쪽 근해에서 발생한 규모 7.7의 지진 발생 여파로 우리나라 동해안에 지진 해일이 몰려와서 많은 피해를 주었다. 1993년 일본 홋카이도 오키시리 섬 북서해역에서 규모 7.8의 지진 발생 후 우리나라 동해안에 지진 해일이 밀려와 많은 피해를 주었으나 기상청이 아키다 지진 해일 때와는 달리 지진 해일 특보를 적절히 발표하여 인명 피해는 없었고 재산 피해도 줄일 수 있었다.

2 자연재해가 우리 생활에 주는 영향

자연재해는 인명과 재산상에 막대한 피해를 준다. 이로 인한 사람들

의 심리적 고통과 사회 경제적 손실, 환경적 피해는 헤아리기 어려울 정도다. 자연재해는 인위적으로 완전히 단절시킬 수 없는 불가항력적인 요소를 지니고 있다. 그러나 재해 발생의 사전 예측에 따른 예방조치, 재해 발생 시 신속한 복구 대책 수립 등으로 재해를 최소화 할 수 있다.

1. 건강에 미치는 영향

자연재해는 수많은 사람들에게 신체적·정신적 피해를 준다. 재해 당시 일어나는 부상 외에, 식수와 식품 및 주변 환경의 오염으로 콜레라나 세균성 이질·유형성 결막염·식중독 등의 질병을 일으켜 사람들에게 2차적인 고통을 준다.

상상하기 어려운 큰 재해를 직접 경험한 사람들에게서는 강박적 사고·불안·우울증 등의 외상 후 스트레스 장애가 나타나기도 한다.

2. 경제에 미치는 영향

자연재해는 막대한 경제적 손실을 가져오고 무역이나 관광산업 및 경제원조 등의 변화를 일으켜 발생국 뿐 만 아니라 주변국의 경제에도 영향을 미친다.

농수산물의 수확량 감소로 식량부족과 물가상승을 일으키고 재해 복구에 많은 시간과 비용이 필요하게 되므로 경제는 더욱 어렵게 된다.

자연재해는 현재에도 진행형이고 경기침체로 어려운 세계경제에 부담을 가중시키고 있다.

읽어 보기

일본 산업기술종합연구소는 후쿠시마 제1원자력 발전소 사고로 인한 방사성 물질 제거 비용이 후쿠시마 현 만하더라도 최대 5조1천300억 엔(약 57조원)에 달할 것으로 추산했다고 마이니치신문과 교도통신 등 일본 언론이 24일 보도했다.

이는 사고가 발생한 2011년도부터 올해까지 일본 정부가 오염 제거 비용으로 계상한 1조1천500억 엔의 약 4.46배에 달하는 금액이다.

출처: 연합뉴스(2013. 7. 24)

3. 사회에 미치는 영향

자연재해는 재해를 입은 사람들에게 의식주 생활의 불편함과 지금까지의 생활기반을 순식간에 잃었다는 허탈감을 주어 앞으로의 생활에 대해 포기하는 마음을 줄 수 있다. 재해 복구에 따른 비용과 재해 재발 우려 등이 스트레스로 작용해 피해자들은 삶의 의지가 더 약해질 수 있다.

재해 방지를 위해 노력해야 하는 국가와 지방자치단체에 대한 불신과 원망이 사회 불안요소로 작용 할 수 있다.

4. 환경에 미치는 영향

태풍이나 홍수·지진 등이 지나 간 지역은 여러 가지 물질이 뒤섞여 물과 흙이 오염되고 생태계가 파괴되어 복구되는데 오랜 세월이 걸린다.

2011년 일본에서 지진과 쓰나미로 인해 발생한 원자력발전소 사고는 공기와 물·흙 등을 오염시켜 사람들에게 피해를 주고 있다. 현재도 그 피해가 계속되고 있고 원전에 있는 방사성 물질의 양이 비교가 되지 않게 많기 때문에 히로시마 원자폭탄보다 더 큰 영향을 줄 것으로 보인다.

! 잠깐만!

태풍의 양면성

강한 바람과 많은 비를 포함한 태풍은 엄청난 피해를 입히는 것은 사실이지만 늘 해로운 것만은 아니다. 태풍은 중요한 수자원의 공급원으로 물 부족 현상을 해소한다. 한 예로 1994년 여름은 유난히 덥고 길어 가뭄이 극심했었다. 그나마 더위를 식혀주고 가뭄을 어느 정도 해갈할 수 있도록 해준 것이 8월에 내습한 태풍 ‘더그(Doug)’로서 사람들은 이를 효자 태풍이라고 불렀다. 또한 태풍은 저위도 지방에서 축적된 대기중의 에너지를 고위도 지방으로 운반하여 지구상의 남북의 온도 균형을 유지시켜 주고, 해수를 뒤섞어 순환시킴으로써 플랑크톤을 용승 분해시켜 바다 생태계를 활성화 시키는 역할을 한다. 이렇듯 대기의 난폭자인 태풍은 동시에 유용한 면도 지니고 있는 매우 중요한 대기현상이라 할 수 있다.

출처:기상청

활동하기

신문에서 자연재해 사진자료를 찾아보고, 느낀 점과 사진에 나타난 재해가 우리 생활에 어떠한 영향을 미칠지 적어 보자.

스스로 평가하기

01 우리나라에 사상 최대의 피해를 주었던 태풍의 이름을 적어 보자.

02 황사로 인해 생길 수 있는 피해를 적어 보자.

03

자연재해 대비책

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 자연재해의 최소화를 위한 대비책에 대해 바르게 이해할 수 있다.
- 자연재해 발생 시 대처 요령을 설명할 수 있다.



1 자연재해의 최소화를 위한 대비책

화석연료의 무절제한 사용과 산림의 훼손은 지구온난화의 주범으로 지목되고 있다. 지구온난화를 늦추는 길은 온실가스 배출량을 감소시키는 게 최선이며 우리가 일상생활에서 이를 실천할 수 있는 방법은 에너지 절약이다.

냉온방기기 등 전기제품의 사용을 자제하고 재활용품과 친환경 제품 사용하기 · 대중교통 이용하기 · 종이 한 장 아끼기 등 작은 일부터 실천한다면 지구를 온난화로부터 지키는데 한 몫을 할 수 있다. 지구온난화가 자연재해의 발생빈도와 연관성이 높은 것을 감안한다면 에너지 절약을 실천하는 것은 자연재해를 최소화 하는데 크게 기여하는 것이다.

1. 사전 대피계획을 세우고 훈련을 실시하기

1) 사전 대피계획(P-EP, Pre-Evacuation Plan) 이란

자연재해가 대형화 및 예측 불가능화 되어감에 따라 민 · 관 공동의 대응체계를 마련하고 민간의 자기 대응능력을 높이기 위하여 관 위주의 대피계획 정보를 민 · 관이 공유함으로써 실질적이고 효율적인 재난대비 및 대응을 하기 위해 수립된 계획이다.

- 자연재난(풍수해 · 산사태) 예견 시 피해가 발생하기 전에 안전한 곳으로 대피한다는 사전대피 개념이다.

- 지진 해일의 경우는 재난발생(기상특보 발령) 후 30분 이내에 대피하는 30분 대피계획 (E-30 : Evacuation-30minutes)을 적용한다.

2) 주요내용

① 관공서의 대피 계획 훈련

- 침수·붕괴·지진·해일 등 재해유형별로 발생 예상지역을 지정하여 집중적이고 실질적인 대피계획을 수립한다.
- 신속한 재난정보 전달체계를 구축한다.
- 안전한 장소에 대피소·대피로를 지정한다.
- 대피안내요원을 지정하고 재해약자에 대한 대피계획을 별도로 수립한다.
- 가정마다 비상시 필요한 대피준비물을 눈에 잘 띄는 곳에 항상 비치하도록 한다.
- 대피로·대피소·행동요령 등이 포함된 대피지도를 제작하여 배포한다.
- 대피 안내판을 제작·설치한다.
- 민방위 훈련 시 30분 대피 계획을 포함하여 훈련한다.
- 각종 홍보매체를 통하여 대피계획·행동요령·대피소 및 대피로 등 전반적인 사항을 홍보한다.



▲ 기동형



▲ 대피소 표시판

② 개인의 대피 계획 훈련

- 30분 대피 기본 행동요령을 익혀둔다.
- 비상대피로 및 대피시설을 정확히 확인한다.
- 대피준비물 (대피지도 · 라디오 · 손전등 · 의약품 등) 및 비상식량을 준비한다.
- 재해약자 대피차량을 미리 확인하거나 확보하여 둔다.
- 환자발생 등에 대비 소방서 또는 응급 의료기관 및 병 · 의원 의 연락처를 알아두고 잘 보이는 곳에 적어 놓는다.
- 공동주택 등은 비상구 및 출입구의 위치 및 이상 유무를 점검 한다.

! 잠깐만!

들고 가야 할 대피준비물

비상식량, 음료수, 손전등, 건전지, 라이터, 휴대용라디오, 비상의료, 화장지, 수건, 구급용품, 귀중품(현금, 신용카드 등), 생활용품 등을 가능하면 가족 수대로 준비하여 대피장소로 가지고 간다.

출처: 충청남도 재난안전대책본부

2. 자연재해 유형별 대비책

1) 풍수해 대비책

우리나라에서는 풍수해가 주로 여름철에 발생한다. 그러므로 여름이 다가오기 전에 상습침수지역의 하수관과 하수저류시설 · 빗물펌프장을 지역 여건에 맞게 적절히 설치하고 낡은 하수관망을 교체하여 침수피해를 최소화하도록 노력하여야 한다.

투수율

흙, 퇴적물 및 암석이 수평, 수직적으로 물을 통과시키는 능력의 척도를 의미함.

- 도로와 교량을 정비하고 계획적인 산림을 조성하여 투수율을 높이고 강의 상류에 댐을 만들어 수량을 조절한다.
- 재해 발생이 우려되는 곳에 대하여 특별점검을 실시하고 산사태 · 지반침하 · 침수 및 붕괴 등에 대비한다.
- 재해 발생 가능성이 생기면 기상청은 보도 기관과 협력하여 기상 상황을 주민들에게 알기 쉽고 신속하게 전달한다.

▼ 도시침수 대비 하수도 사업예산

(단위: 원)

	2012년	2013~2017년	2018~2022년
전국	1681억	1조4883억	2조1799억
광역시	92억	2396억	1374억
일반 시·군	1589억	1조2487억	2조425억

출처: 환경부

2) 가뭄 대비책

가뭄의 피해를 줄이기 위해서는 저수지와 댐 건설·지하수 활용·물의 재이용·빗물 이용·중수도 보급 확대 등의 대비책을 마련해야 한다. 광역 상수도를 통하여 유역간 물 이동을 원활하게 하고 하구연을 연결하여 농업 용수 공급을 효율적으로 하는 것 또한 좋은 가뭄 대비책이 된다.

! 잠깐만!

중수도란

화장실용이나 살수용, 공업용, 농업용 등으로 사용하기 위해 제조하는 물을 말한다. 상수 사용량과 하수 발생량을 감소시켜서 수자원 부족문제를 개선하고 수자원확보를 위한 댐 건설이나 하천오염의 정화 등에 필요한 사회적 비용을 절감시키는 효과가 있다.

하구연

바닷물이 밀려들어오는 것을 막기 위해 강과 바다 사이에 쌓은 둑

3) 폭염 대비책

기상청은 폭염이 예상되면 방송 등 언론기관에 내용을 신속히 배포하고 그 날의 최고 열지수·대상지역·위험 연령·행동요령 등을 함께 제공한다.

- 폭염 특보가 발령될 경우 각 구청 보건소에서는 노약자·독거노인 등 재해약자들에게 방문건강관리 서비스를 제공하는 계획을 세운다.
- 폭염이 장기간 계속될 경우에는 각 소방서마다 '무선페이징'과 '효심이 119'를 풀가동하여 응답이 없는 노인을 방문해 건강과 안전을 돌보는 계획을 세운다.

열지수

기온과 습도의 함수로써 체감하는 더위의 정도를 온도로 지수화한 것

효심이 119

의용소방대원을 도우미로 지정해 홀로 사는 노인의 고독한 죽음 등 응급상황을 방지하기 위해 찾아가는 서비스

무선페이징

65세 이상 홀로 사는 노인이 등이 위급한 상황에 접하였을 때 간단한 조작으로 119상황실에 자동 신고하는 장치

4) 폭설 대비책

폭설은 농촌지역의 시설하우스와 도로이용자들에게 최대 피해를 준다. 그러므로 시설하우스의 정비와 비상 교통대책 수립 등을 마련하여 폭설 피해를 최소화해야 한다.

- 제설 차량을 확보하고 주요 도로에 모래와 염화칼슘을 비치한다.
- 노후 건물에 대한 점검을 실시하고 구역별 담당자를 정해 폭설에 대비한다.
- 눈이 내리는 양에 따른 제설과 나들목 차단 등의 계획을 세운다.
- 시민들의 내집 앞 눈치우기와 대중교통 이용 동참을 적극적으로 홍보한다.

5) 지진 대비책

2013년 상반기에만 규모 2.0 이상 지진이 50차례나 발생하는 등 한반도가 이제 더 이상 지진 안전지대가 아니라는 주장이 제기되고 있다. 그러므로 지진에 대한 이제까지의 안일한 태도에서 벗어나 건축물의 내진 설계를 강화하고 신속한 대처 및 피해 복구 체계와 지진 예보 체계를 구축하는 등 대비책을 마련해야 한다.

또한 갑작스런 지진 발생 시 당황하지 않도록 사전에 대피 훈련을 실시하여야 한다.

6) 해일 대비책

해일 발생 시 해안 지역 주민과 관광객 등이 안전하게 대피하고 재산상의 피해를 최소화할 수 있도록 신속한 대처 및 피해 복구 체계와 지진 해일 예·경보시스템을 구축한다.

7) 황사 대비책

기상청은 황사 예·경보 체계를 구축하여 정확도를 향상시키고 황사가 예상되면 방송 등 언론기관에 내용을 신속히 배포한다.

사막화 방지 국제 조림사업에 협력한다.

황사 발생 여부 확인

- 기상청 홈페이지
www.kma.go.kr
- 농림축산검역본부
www.qia.go.kr
- 기상청 국번없이 131
- 농림축산검역본부
031-467-1700

2 자연재해 발생 시 대처요령

1. 자연재해 발생 시 국가적 대응

- 재해 위험이 있는 지역의 경계 활동을 실시하여 위험하다고 판단되면 대상 지역의 주민에게 대피장소를 신속하고 정확하게 알리고 대피를 유도한다.
- 피해 주민을 긴급지원하고 관계부처 등과 협력하여 조속한 복구에 힘쓴다.

2 자연재해 발생 시 개인적 대응

- TV, 라디오 등을 통해 기상특보(주의보·경보) 및 재난방송을 주의 깊게 청취한다.
- 가능하면 외출을 자제하고 특히 장애인·노약자·어린이는 외출을 삼간다.
- 대피준비물은 즉시 휴대할 수 있도록 출구 가까이 둔다.
- 재해 징후 발견 시 즉시 읍면동사무소 또는 재난안전 대책본부에 연락하여 지시를 받는다.
- 재해약자는 재해약자 대피차량을 이용하여 미리 대피시킨다.
- 환자는 인근소방서 또는 인근 의료기관에 도움을 요청하여 병·의원 등에 미리 후송시킨다.
- 당황하지 말고 침착하게 가족과 떨어지지 말고 공동으로 행동한다.
- 공동주택은 비상구를 통하여 건물을 빠져나온 후 정해진 대피로를 통하여 대피소로 신속히 간다.
- 대피로에 지반붕괴 또는 산사태 등으로 대피가 불가피할 경우에는 인근의 고지대로 임시 대피하고 읍면동사무소나 재난안전 대책본부에 연락하여 행동지시를 받는다.
- 개인별 위생관리로 식중독 및 전염병 등의 예방에 힘쓴다.
- 귀가 등은 재난안전대책본부의 지시에 따라 움직인다.

활동하기

❶ 자신의 집에서 가장 가까운 학교가 자연재해 발생 시의 대피소라고 가정해 보고 대피 지도를 그려 보자.

❷ 자연재해가 발생하면 어떻게 행동해야 할지 가족회의를 해보고 (각자 해야 할 일, 헤어질 경우 만남 장소, 준비물 등...) 회의 내용을 적어 와서 발표해 보자.

.....

.....

❸ 비상대피 준비물을 준비해서 가족들의 눈에 잘 띄는 곳에 보관해 보자.

.....

.....

스스로 평가하기

01 사전 대피계획(P-EP, Pre Evacuation Plan)이란 무엇인지 적어 보자.

.....

.....

02 30분 대피계획 (E-30 : Evacuation-30minutes)은 언제 적용하는지 적어 보자.

.....

.....

04

자연재해별 행동요령

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 자연재해의 중점 피해 내용을 설명할 수 있다.
- 자연재해별 행동요령을 이해할 수 있다.



1 자연재해별 중점 피해 내용

오늘날 지구는 남북극 지역의 기온상승·빙하감소·해수면 상승 등 심각한 수준의 지구온난화에 따른 현상들을 맞게 되었다. 이로 인해 발생하는 수많은 자연재해는 인류에게 큰 손실을 안겨주고 있다. 우리나라에서도 크고 작은 자연재해가 끊임없이 발생하고 있고 그 피해도 점차 늘어가고 있다. 그 동안 발생했던 자연재해 가운데 많은 피해를 주었던 대형 재해를 중심으로 기술하고자 한다.

유형	발생 시기	중점 피해 내용
태풍	루사(RUSA) 2002. 08	우리나라 전역에 영향을 미쳐 이재민 8만 8천여 명, 사망·실종 246명, 재산피해 5조 1천억여 원 등
	매미(MAEMI) 2003. 09	4조 7천억여 원의 재산피해와 132명(사망 119, 실종 13, 부상 366)의 인명피해, 10,975명의 이재민 발생
홍수	2011. 07	충북지방과 경남 남해안 해안에 내린 집중호우로 사망 61명, 실종 6명의 인명 피해, 63,000여명의 이재민, 370억여 원의 재산 피해
가뭄	제주 가뭄 2013. 08	기상관측 이래 90년 만에 최악 가뭄으로 2800여 가구에 격일제 제한 급수
폭염	1994. 07	사상 유례가 없는 무더위가 기승을 부려 7.22~29일 동안 서울 지역에서만 총 1,074명이 사망하여 1991~1993년(621명)의 같은 기간에 비해 72.9%나 증가
폭설	2004. 03	서울 등 중부지방에 내린 폭설로 재산피해 6,700억여 원, 이재민 25,000여 명

일본의 지진과 쓰나미

일본은 2011년 3월 11일 진도 9.0의 지진 여파로 20m 이상의 쓰나미가 발생해 15,844명이 사망하고 3,468명이 실종되었다.

항사	2002년	호흡기계 진료환자 4.9%, 이비인후과 진료환자 7.2% 증가 시정악화로 총 102편의 국내선 항공기가 결항하여 약 5억8천만 원의 손실 발생 B라는 반도체 업체는 4시간 정도의 조업중단으로 약 1억 원의 매출손실 전국적으로 유치원에서 중학교까지 5435개교가 휴업이나 단축수업 실시
해일	폭풍해일 2003. 09	제14호 태풍 매미로 인해 남해안에 발생한 해일로 사망 실종 131명, 이재민 6천여 명의 인명피해와 약 4조원의 재산 피해
	지진 해일 1983. 05	동해안에 발생한 지진 해일로 사망·실종 3명과 약 3억 7천만여 원의 재산 피해
지진	홍성 지진 1978년	약 3억 원의 재산 피해

출처: 국가재난정보센터

! 장광만!

세계의 주요 지진

- 일본(혼슈 동해안근처): 2011년 3월 11일 규모 9.0의 일본 최대의 지진으로 지진 해일에 의한 피해가 발생함
- 칠레(비오-비오 앞바다): 2010년 2월 27일 규모 8.8의 지진으로 521명 이상 사망하였으며 지진 해일에 의한 피해가 발생함
- 인도네시아(남부 수마트라): 2007년 9월 12일 규모 8.5의 지진으로 25명 이상 사망하였으며 지진 해일이 발생함



2 자연재해 발생 시 행동요령

자연재해가 발생하면 외출을 자제하고 TV나 라디오 등을 통해 정보를 수시로 확인하며 집안에 있는 위험요소들을 제거해야 한다. 만약에 대피해야 할 위급 상황이 닥치면 미리 준비해 두었던 비상대피 준비물을 가지고 지정된 대피 장소로 가야한다. 대피 장소로 갈 때는 관계공무원의 안내를 받아 정해진 대피로를 따라 가는 것이 안전하다.

1. 태풍 발생 시 행동요령

- 강풍정보를 수시로 확인하며 집안의 창문이나 출입문을 잠그고 장애인·노약자·어린이는 외출을 삼가 한다.
- 자동차를 타고 갈 때에는 속도를 줄인다.
- 공사장 근처는 가까이 가지 않는다.
- 전신주나 가로등 등을 손으로 만지거나 가까이 가지 않는다.
- 천둥·번개가 칠 경우 건물 안이나 낮은 곳으로 대피한다.
- 송전탑이 넘어졌을 경우 119나 한전에 즉시 신고한다.

2. 홍수 발생 시 행동요령

- TV와 라디오를 주의 깊게 들으며 저지대 및 상습침수지역에 거주하는 사람은 대피를 준비한다. 대피할 때에는 수도와 가스밸브를 잠그고 전기차단기를 내린다.
- 흐르는 물에서는 약 15cm 깊이에서도 휩쓸려 갈수 있으므로 들어가지 않는다.
- 홍수로 밀려온 물은 오염된 경우가 많으므로 물에 젖으면 비누로 깨끗이 씻는다.
- 홍수가 지나간 지역은 도로가 약화되어 무너질 수 있으므로 주의한다.
- 침수된 지역에서 자동차를 운전하지 않는다.

3. 가뭄 발생 시 행동요령

- 빨래는 모아서 한꺼번에 하고 물을 틀어 놓고 설거지를 하지 않는 등 물을 아껴 쓴다.
- 세수한 물을 화장실 변기에 활용하는 등 사용한 물을 다시 사용한다.
- 급수불편 사고 발생 시 신속하게 관공서에 연락하여 지원 받는다.
- 단수에 대비하여 물을 받아둔다.

4. 폭염 발생 시 행동요령

- 폭염이 발생하면 식중독의 발생 위험도 높아진다. 그러므로 끓인 물을 마시고 음식은 익혀서 먹으며 개인위생을 철저히 해야 한다.
- 장시간 뜨거운 햇볕에 노출되면 열 관련 질환이 발생 할 수 있으므로 한낮의 뜨거운 햇볕은 피하는 것이 좋다.
- 물을 많이 마시고 균형 있는 식사를 한다.
- 건강한 실내 냉방 온도인 26~28℃를 유지한다.
- 주변에 혼자 생활하는 노약자·장애인·환자 등이 있으면 관심을 갖고 무더위 쉼터를 이용할 수 있도록 도와준다.
- 응급 환자가 발생하면 119로 연락하고 환자를 서늘한 곳에 옮겨놓는다.
- 정전에 대비하여 손전등·비상 식음료·부채 등을 준비한다.
- 정전이 되면 전기차단기를 내리고 한국전력(국번 없이 123)에 신고한다.

무더위 쉼터

폭염에 대비하여 노인 등 취약계층의 인명피해를 막기 위해 경로당, 복지관, 동주민센터 등을 지정해 운영하는 쉼터

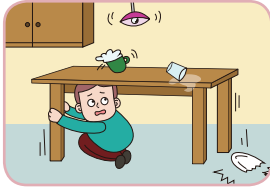
5. 폭설 발생 시 행동요령

- 외출 시에는 가급적 대중교통을 이용하고 자동차에 고립될 경우에는 가능한 수단을 이용하여 구조연락을 취한다.
- 내 집 앞 눈은 내가 치우고 노약자 및 어린이는 집 밖으로 나가지 않는다.
- 등산객이나 관광객은 신속히 안전한 장소로 이동한다.
- 오래되어 낡은 주택에서는 이웃이나 친지 집으로 대피한다.
- 제설작업을 쉽게 할 수 있도록 도로 주변에 자동차를 세우지 않는다.

6. 지진 발생 시 행동요령

소방방재청에 따르면 지진 발생 시 크게 흔들리는 시간은 길어야 1~2분 정도이므로 우선 튼튼한 테이블 등의 밑에 들어가 몸을 피하거나 방석 등으로 머리를 보호한다. 만약에 불이 나게 되면 침착하고 빠르게 불을 꺼야 한다.

1. 집 안에 있을 경우



테이블 밑으로 들어가
몸 보호

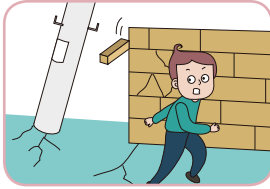


사용 중인 불 끄기



문을 열어 출입구를 확보

2. 집 밖에 있을 경우



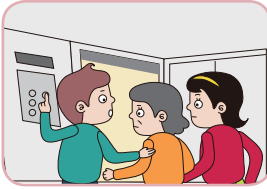
낙하물 주의,
넓은 공간으로 대피

3. 상가에 있을 경우



침착하게 행동

4. 엘리베이터에 있을 경우



가장 가까운 층에 내려 대피

5. 전철을 타고 있을 경우



고정물을 잡기

6. 운전 중 있을 경우



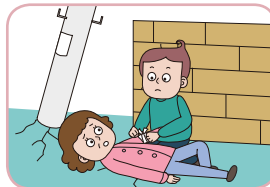
도로 우측에 정차

7. 산이나 바다에 있을 경우



산사태 및
지진해일 경보에 주의

8. 부상자가 있는 경우



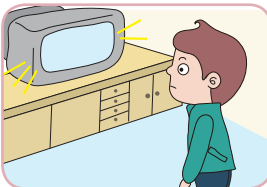
서로 협력해서 응급구호

9. 피난은 마지막 수단



대피는 걸어서, 집은 최소로

10. 올바른 정보에 따라 행동



유언비어에 속지 않기

출처: 교육부(2011), 학교현장 재난유형별 교육 훈련매뉴얼

7. 해일 발생 시 행동요령

해일 정보 시 수영·보트놀이·낚시·야영 등을 즉시 멈추고 해변이나 해변가 주택 및 지하실에서 나와서 대피한다. TV나 라디오 등을 통해 해일정보를 수시로 확인하며 가까운 행정 기관과 이웃 간의 연락방법을 알아둔다.

8. 황사 발생 시 행동요령

황사가 들어오지 못하도록 창문을 모두 닫고 외출을 삼간다. 피치 못하게 외출을 해야할 때는 보호안경과 마스크·긴소매 의복 등을 착용하고, 집에 돌아와서는 양치질과 샤워를 하는 등 개인위생을 철저히 한다.

황사에 노출된 채소와 과일·생선 등 농수산물은 충분히 씻고 실외학습이나 실외운동경기 등을 중지해야 한다.



활동하기

가장 최근에 일어난 자연재해를 신문에서 찾아보고 그 상황이 발생한다면 어떻게 행동할지 적어 와서 발표해 보자.

.....

.....



소스문 평가하기

01 폭염으로 응급 환자가 발생하면 어떻게 해야 하는지 적어 보자.

.....

.....

02 지진 발생 시 행동 요령을 조사해 적어 보자.

집 안:

집 밖:

V. 응급 처치

1 응급 처치의 필요성과 종류

- 01 응급 처치의 의미와 기준 230
- 02 집단 응급 구조 운반 235

2 응급 처치 방법

- 03 손상 시 응급 처치 241
- 04 심폐 소생술과 자동자세동기 247





01

응급 처치의 의미와 기준

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 응급 처치의 중요성을 알 수 있다.
- 선의의 응급 의료에 대한 면책을 설명할 수 있다.



1 응급 처치의 의미와 목적

1. 응급 처치의 의미

응급 처치(First Aid)란 예상치 못한 사고를 당한 사람에게 즉시 적절한 치료를 제공하는 것이다. 응급 의료의 법률 정의는 응급 환자의 기도를 확보하고 심장박동의 회복, 그 밖에 생명의 위험이나 증상의 현저한 악화를 방지하기 위하여 긴급히 필요로 하는 처치를 말한다. 응급 처치는 삶과 죽음, 빠른 회복과 장기입원, 일시적 불편과 영구적 장애처럼 짧은 순간에 한 사람에게 큰 영향을 줄 수 있다.

2. 응급 처치의 목적

응급 사고는 사람들의 생명, 안녕, 혹은 재산을 위협한다. 예측이 불가능하고 바로 대처하지 못하면 상황은 더욱 심각해진다. 응급 처치의 목적은 응급 환자의 생명을 구하고, 위급한 상태를 빠른 시간 내에 정상 내지 이에 가까운 상태로 회복시켜 전문의 치료나 수술, 재활의 효과를 높이는데 있다.

2 응급 환자의 종류

1. 응급 환자의 파악

대상자의 머리와 얼굴, 몸 전체를 보고, 듣고, 느끼고, 냄새를 맡아서

확인한다. 관찰자의 귀를 대고 호흡을 하는지 느끼고, 육안으로 확인한다. 이 외에 출혈이나 또 다른 부상은 없는지 확인하여 응급상황을 파악한다. 피부가 비정상적으로 축축한지, 건조한지, 차가운지, 뜨거운지 손등으로 느껴본다.

! 잠깐만!

119후송을 필요로 하는 신체 증상

- 의식 없음, 마비, 쇼크, 척수·두부 손상과 어지러움, 구토 증상
- 심정지, 급성 호흡곤란, 급성흉통, 과호흡
- 수술을 요하는 외상, 골절, 증등도 2도이상 화상
- 급성복통, 배뇨장애, 심한 탈수, 당뇨로 인한 긴급 증상
- 약물·알코올, 중독
- 각혈, 지혈이 안 되는 출혈, 위장 관 출혈 혈관손상 등
- 화학물질에 의한 눈의 손상, 급성 시력 소실
- 얼굴 부종을 동반한 알레르기 반응
- 자신 또는 다른 사람을 해할 우려가 있는 정신장애
- 소아 경련성 장애, 38℃ 이상인 소아 고열
- 전기 손상
- 물에 빠졌을 때(익수)

2. 응급 대상자 후송

119가 도착하여 후송하거나, 주변 사람들의 협조를 통해 의료기관으로 이동 할 수 있다. 병원으로 후송 할 경우 대상자의 자세를 편안하게 유지시켜준다. 지름길을 통해 의료기관으로 빠르게 이송하고, 이송 중 환자상태를 계속 관찰한다.

! 잠깐만!

119로 후송이 필요한 상황

- 일반인의 후송이 대상자의 손상상태를 악화 시킨다고 판단 될 때
- 생명이 위급 할 때
- 특히 질병이나 응급 기전을 알지 못할 때
- 응급 대상자가 직접 운전을 하여 병원을 가는 것이 위험할 때

2. 응급 처치 순서

응급 처치 순서를 요약하면 신속한 환자 확인과 119 신고, 심폐 소생술, 제세동기, 전문의 처치이다.

119 전화 요령

- 대상자 주소 및 특정 위치(화장실복도 등)
- 응급 상황(대상자 수, 상태, 원인)
- 주변 환경 위험 여부(화재, 사고, 가스, 전기 위험 물질 등)

1339(응급 의료정보센터)

2012년 7월 이후 119와 1339가 통합되어 1339에서 받던 서비스를 119에서 받을 수 있다.

! 잠깐만!

119 도착 전 환자 확인 및 처치

- 응급 처치는 생존 사슬이 끊이지 않게 처치한다.
- 대상자를 안정시키고 편안한 자세를 유지하게 한다.
- 대상자의 호흡과 의식이 있는지 확인한다.
- 고열이나 저체온이 되지 않도록 처치한다.
- 증상이 더 악화되거나 2차 손상이 오는지 관찰한다.

응급 전화하기

응급 환자 발견 시 119(지역번호+119)나 주변에 도움을 요청한다.

〈응급전화 이용 시 좋은 점〉

- 빠르고 안전한 후송.
- 응급장비가 구비되어 적절한 응급 처치를 제공해주어 응급일수록 안전하다.
- 응급 의료정보인 응급 처치 요령, 병원안내, 질병상담을 받을 수 있다.
- 119에 상담한 내용은 법적증빙자료로 쓸 수 있다.

3 응급 처치 기준

응급 처치 자는 신속하고 정확하게 처치해야 하지만 기준을 가지고 필요한 사람에게 응급 처치를 시행해야한다.

1. 응급 처치의 윤리적 기준

- 비밀을 유지해야한다. 누군가에게 응급 처치를 할 때 알게 된 정보를 누설해서는 안 된다.
- 응급 처치를 할 때 비과학적인 응급 처치를 제공해서는 안 된다. 올바른 응급 처치를 기억하지 못하면 119를 부르고 119를 통하여 처치를 도와야 한다. 반면에 응급 처치를 모른다고 방치하거나 응급 처치를 하다가 응급현장에 대상자만 두고 떠나면 환자는 생명

이 위험해 질 수 있다. 처치 자는 구조대가 올 때까지 대상자 옆에서 함께 한다.

읽어 보기

명시적 동의는 의식 있고 정신적으로 온전한 법적연령에 있는 사람으로부터 얻어야 한다. 환자의 이름과 내가 응급 처치를 어디서 훈련받았음을 밝히고, 무엇을 할지, 즉, 앞으로 제공할 응급 처치에 대해 설명해야 한다. 환자가 고개를 끄덕이거나 말을 하거나 손으로 표시를 하면 동의한 것으로 가정한다. 의식이 있지만 응급 처치자의 수행에 저항하지 않는 환자 또는 묵시적 동의를 했다고 가정한다.

아동이나 정신적 불능의 성인의 경우 법적으로 부모나 보호인의 동의를 얻어야 한다. 하지만 생명이 위험한 상황에서 이들의 부모나 법적 보호자가 없을 경우 묵시적 동의를 했다고 여기고 응급 처치를 한다. 부모의 동의를 받기 위해 응급 처치가 지연되어서는 안 된다.

응급 처치를 거부하면 할 수 있는 일은 없다. 구급차를 불러준다.

2. 응급 처치의 법적 기준

- 응급 처치 처치자는 다른 사람의 허락이나 동의 없이 신체를 접촉하는 것은 위법(폭행이라고 함)이며 소송의 근거가 될 수 있다. 환자가 의식이 없다면 지인이나 가족에게, 의식이 있다면 환자에게 동의를 받아야 한다.
- 모든 사람은 성별, 나이, 민족, 종교, 사회적 신분 또는 경제적 사정 등을 이유로 차별받지 아니하고, 응급 의료를 받을 권리를 가진다. 국내에 체류하고 있는 외국인도 이와 같다.
- 선의의 응급 의료에 대한 면책이란 응급 처치 자에 대한 법적 면책이다. 생명이 위급한 응급 환자에게 응급 의료 또는 응급 처치를 제공하여 발생한 재산상 손해와 사망에 대하여 고의 또는 중대한 과실이 없는 경우 그 행위자를 민사책임과 상해에 대한 형사상 책임을 묻지 않으며 사망에 대한 형사책임은 감면한다.

응급 의료법 제5조의 2(선의의 응급 의료에 대한 면책)에 해당되기 위한 기준

- 생명이 위급한 상황에서 응급 처치를 할 때
- 올바른 신념에 따라 응급 처치를 할 때
- 보상을 바라지 않고 응급 처치를 할 때
- 악의에 찬 행위 또는 지나친 과실을 범하지 않았을 때

3. 응급 처치자의 신체 보호

- 대상자를 이동하지 말고 부득이하게 이동해야하는 경우 무릎을 이용하여 돕는다.
- 응급 처치 전에 장갑을 끼고 처치가 끝나면 반드시 손을 씻는다.
- 날카로운 물체나 유리에 베이거나 찔리지 않도록 조심 한다.
- 피부에 열린 상처가 있다면 혈액이나 체액을 직접 접촉하지 않는다.
- 입안에 상처가 있으면 직접 인공호흡을 하지 않도록 한다.



활동하기

응급상황 시 119 신고 방법을 연습해 보자.

① 응급상황 파악하기

.....

② 119에 연락하기

.....



조소로 평가하기

01 119 후송을 해야 하는 경우를 3가지 이상 적어 보자.

.....
.....

02 야간 자율 학습을 하고 집에 가는데 20대 청소년이 길에 쓰러져 있는데 숨을 쉬지 않는다. 어떻게 할까? 주변에 사람들이 많이 지나가지만 모두 그냥 지나가고 있다. 선의의 응급 기준을 중심으로 토론을 해보자.

선의의 응급 기준

1. 생명이 위급한 상황에서 응급 처치를 할 때
2. 올바른 신념에 따른 응급 처치를 할 때
3. 보상을 바라지 않고 응급 처치를 할 때
4. 악의에 찬 행위 또는 지나친 과실을 범하지 않을때

.....

02

집단 응급 구조 운반

| 학 | 습 | 목 | 표 |

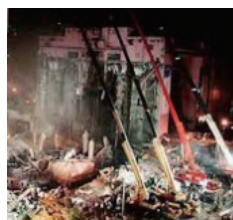
- 집단 환자의 분류를 바르게 이해 할 수 있다.
- 들것 운반에 대해 설명 할 수 있다.



1 집단 환자의 발생과 후송

집단 응급 구조의 후송이란 집단으로 환자가 발생한 경우 신속하게 환자의 부상정도에 따른 분류표에 따라 빨강, 황색, 초록으로 분류하여 대량 환자를 들것, 구급차, 헬리콥터 등 모든 수단을 동시 이용하여 부상자를 단시간 내에 안전하게 응급 구조하는 것을 말한다.

▼ 1995년 6월 삼풍백화점 붕괴사고



1. 집단 응급 상황에 따른 환자 분류

집단사고 현장에서는 환자 이송에 따른 우선순위 결정이 필요하다. 응급 환자의 분류는 START(simple triage and rapid transport)라는 방법에 근거하여 환자를 60초 안에 걷기가능여부, 호흡, 맥박, 의식상태 네 가지로 분류한다.

▼ 2003년 2월 대구지하철 참사



색의 구분	대상자 단계	응급 정도
빨강	긴급	즉각적인 조치가 필요한 환자 -기도유지와 호흡유지가 위태로움 -지혈되지 않는 심각한 출혈 -의식상태의 변화 -쇼크 -심각한 화상
노랑	응급	치료와 이송이 지연 될 수 있는 환자 -기도유지에 이상이 없는 환자 -주요한 다발성 골절, 관절의 손상 -척수손상이 동반되지 않은 손상

조록	비응급	이송이 지연될 수 있는 환자 -경미한 골절 -경미한 안부조직 손상
검정	사망	이미 사망 또는 생존 가능성 없음 -심폐정지 -생존이 불가능한 손상 -명백한 사망

출처: P194, 전문응급 구조사를 위한 외과 현장시나리오 사례연구, 신동민외, 군자출판사

2. 집단 응급 상황 시 응급 후송 원칙

집단 응급 환자가 발생할 때는 후송과정에서 환자가 생명을 잃거나 상태가 악화되



지 않도록 환자를 보호하고 처치자를 보호하기 위한 원칙이 필요하다.

1) 현장 확인

응급현장에 화재, 또 다른 위험물의 붕괴, 홍수로 인한 급한 물살, 화재로 인한 연기와 불길, 독성물질, 독극물, 전기, 가스, 미끄러운 표면, 깨어진 날카로운 물건 등 주위환경이 처치 자에게 안전 한지를 확인하고 환자에게 접근한다. 확인이 어려울 경우 현장에 접근하지 말고 전문 구조자의 도움을 기다린다.

2) 후송 우선순위 결정

부상을 입은 심각성에 따라 분류하여 우선순위를 정한다. 출혈, 척추 골절, 두 개부 손상 자는 필요한 처치를 해 주고 우선 후송한다.

3) 의식 확인

신속히 대상자의 위험상황과 머리에서 발끝까지 손상과 의식을 확인한다. 의식이 없다면 절대 이동하지 말고 곧바로 119에 구조를 요청한다. 의식이 있다면 안정을 시켜주고 몸에 움직임이 가능한 부분을 확인한다.

**잠깐만!****부득이 환자를 이동해야 하는 경우**

- 화재, 산소부족, 폭발 위험, 건물붕괴, 발화성 물질 등 생명에 위험을 주는 급박한 상황에는 환자를 이동한다.
- 2차 교통사고의 우려가 있는 고속도로

4) 이용 가능한 도구와 협조자 파악

대상자가 몇 명인지, 운반도구는 무엇인지, 병원까지 거리는 어느 정도인지 파악하고 구조 자가 몇 명인지 확인하여 필요한 도움을 요청한다.

5) 물이나 음료

환자에게 물이나 음료는 마시지 않게 하는 것이 원칙이다. 병원에 도착하여 수술을 할 경우 무의식인 환자는 물이 기도유지를 방해해 수술이 지연 될 수 있기 때문이다.

6) 환자의 보호

이송 과정에서 들것으로부터 환자가 떨어지거나 골절 상태가 악화되지 않도록 환자의 몸을 침대나 차에 안전하게 고정했는지 확인하고 후송 과정에서 또 다른 교통사고 위험에 주의한다.

7) 처치자의 보호

현장에서 대상자의 혈액, 구토 물 등의 분비물이 몸에 닿지 않도록 처리한다. 이외에도 전염성 감염 병으로부터 자신을 보호해야 하므로 처치자는 환자의 분비물이나 직접 만지지 않고, 처치 동안 장갑, 마스크를 착용하고 처치 후에는 손을 깨끗하게 씻는다.

2 집단 응급 환자의 구조 운반법**1. 응급 구조 운반법****1) 부축하여 걷기**

가장 기본적인 이송방법이다. 의식이 있는 환자를 이송하는 방법으로, 환자의 한 팔을 목뒤로 돌려 구조자의 어깨에 걸치게 하여 환자의 손목을 잡고 처치자는 환자의 허리를 잡는다.

2) 환자 끌기

끌기 이송 법은 옷이나 담요를 이용하여 환자를 이송하는 방법으로, 바닥이 매끄러운 곳에서 실시한다. 옷 끌기는 의식 있거나 의식 없는 환자 모두에게 사용할 수 있다. 경추와 척추, 두부가 심하게 흔들리지 않도록 안정되게 이동해야 하고, 환자가 부딪히거나 모퉁에서 떨어지지 않도록 주의해야 한다. 단, 척추골절 및 골반 골절 시는 사용하면 안 된다.

3) 3인 1조가 되어 들것 없이 운반

직접 3인이 1조가 되어 한쪽 무릎을 꿇고 양손을 환자의 신체 밑으로 넣은 다음에 구령에 의해 동시에 다 같이 일어난다. 부상자의 신체 전면이 운반자 가슴 쪽으로 향하도록 구령하여 운반한다.

4) 의자 운반법

2인 1조가 되어 환자의 위와 아래를 든다. 한사람은 의자 뒤를 또 한사람은 의자 앞을 들고, 구령에 의해 발을 맞추어 동시에 이동한다.

5) 담요로 임시 들것을 만들어 이동

들것이 없는 경우 담요를 이용하여 이동한다. 담요를 봉 두개에 고정시키는 방법이다. 담요가 풀리지 않도록 긴 봉 두 개를 담요로 감싸 담요의 끝 솔기가 가운데로 오게 하여 솔기에 환자가 눕도록 한다.

6) 들것 운반법

4인 1조로 이동하는 것이 좋다. 서로 구령에 의해 동시에 든다. 손상자의 발쪽부터 앞으로 가고, 계단을 오르거나 언덕의 경우 환자의 머리가 앞으로 가도록 한다.



부축하여 걷기



3인 1조 운반법



의자 운반법



들것 운반법

2. 응급 구조 헬기 운반법

우리나라 소방 방재청 119구급대나 소방항공대는 무료로 운영하고, 미국이나 유럽은 유료로 운영한다. 교통 체증이나 자동차가 도착할 수 없는 곳에 좋은 후송 수단이다.



- 헬기 착륙장에 필요한 안전사항은 수직 장애물이 없는 평탄한 지역이어야 하며 착륙경로 최소 30M 이내에 장애물이 없어야 한다. 또한 헬기착륙장과 장애물과의 경사도 12°이내로 착륙가능한 곳으로 깃발이나 연기, 연막탄 등으로 헬기착륙을 안전하게 유도해야 한다. 헬기착륙장에는 먼지가 안 나도록 지면에 충분한 물을 뿌려야 한다. 날아다니는 물체는 고정시키거나 제거하고 주변의 장애물을 제거한다.
- 헬기 탑승을 하려면 접근 및 이탈시 헬기의 앞 또는 옆으로 허리를 낮추고 탑승한다. 탑승 시에는 반드시 안전벨트를 착용한다. 헬기 내에서 밖으로 또는 헬기 밖에서 헬기 내부를 향하여 물건을 던지는 일이 없도록 한다.

! 잠깐만!

응급 환자 헬기 후송의 유래

1972년 미국의 덴버에 있는 성 안토니 병원으로 사고 현장에서 환자이송을 한 것이 시초가 되었다. 제2차 세계대전 당시 미얀마에서다. 이후 한국전에서 2만 명, 베트남전에서 8만 명의 부상병을 Bell-47과 시콜스키 S-51 헬기로 이송하였다. 당시 헬기를 이용한 응급 환자 이송의 신속함을 입증함으로써 병원을 중심으로 항공이송체계(Helicopter Emergency Medical Services, HEMS)가 도입되게 되었다.

활동하기

다음 예시를 읽고 우선순위 및 후송 대책을 설명 해보자.

예시) 가족이 탑승한 비행기가 추락했다는 정보를 듣고 나는 어떤 일부터 도울 수 있을까?

색의 구분	대상자 단계	응급 인원
빨강	긴급	• 즉각적인 조치가 필요
	내가 수행 할 수 있는 일	
노랑	응급	• 치료와 이송이 지연될 수 있는 환자
	내가 수행 할 수 있는 일	
초록	비응급	• 치료와 이송이 지연될 수 있는 환자
	내가 수행 할 수 있는 일	
검정	사망	• 이미 사망 또는 생존 가능성 없음
	내가 수행 할 수 있는 일	

스스로 평가하기

01 응급 환자 처치 도중 의식이 희미한 환자가 물을 찾는다. 이럴 때 어떻게 결정하고 환자에게 설명 할 것 인지 말해 보자.

02 이 내용을 읽고 어떤 방법으로 가장 많은 사람을 동시에 구할 수 있는 방법을 국가적 차원, 개인차원으로 나누어 방법을 토론해 보자.

1995년 6월 29일, 오후 5시 경, 4층의 천장이 가라앉기 시작했습니다. 내셔널 지오그래픽의 다큐멘터리(Seconds From Disaster)에 따르면, 건물의 주(主) 기둥이 무너지기 시작했고, 곧 바로 건물의 남쪽 부분이 완전히 붕괴하게 되었습니다. 약 20초 만에 건물의 모든 기둥이 무너졌고 약 1,500명이 잔해 속에 묻히게 되었습니다. 결혼준비를 위해 쇼핑을 함께 하기로 한 두 사람은 A가 급한 일이 생겨 신부인 B 는 혼자 백화점으로 가게 됩니다. 급하게 일을 마친 후 백화점으로 가려는 찰나... 거대한 건물 두 채가 완전히 무너져 내리게 됩니다.

03

손상 시 응급 처치

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 염좌에 대한 처치를 이해 할 수 있다.
- 열린 상처 시 응급 처치를 설명 할 수 있다.



1 손상(Trauma)의 정의와 종류

세계보건기구(WHO)의 정의에 따르면 손상(Injury)이란 ‘의도적 혹은 비의도적 사고의 결과로 발생하는 신체와 정신 건강 측면의 해로운 결과’를 의미한다. 이러한 손상은 우리가 속해 있는 어디서나 발생 할 수 있다. 손상이 발생하면 빠른 현장처치, 적절한 전문 의료기관의 선택, 빠른 이송이 중요하다. 이 장에서는 학교현장에서 자주 발생하는 손상 중 외상, 염좌 및 기타 응급상황을 학습하고자 한다.

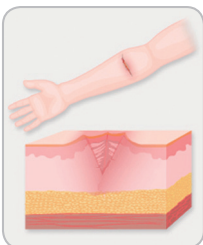
1. 손상의 종류

1) 개방상처의 종류

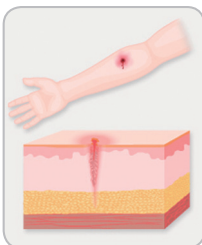
- 찰과상 (긁히는 상처)
- 절상 (베인 상처)
- 자상 (찢린 상처)
- 열상 (찢어진 상처)



찰과상



절상



자상



열상

2) 닫힌 상처의 종류

- 타박상(멍든 것)
- 혈종(피부 안쪽에 피가 고인 것)
- 염좌, 골절

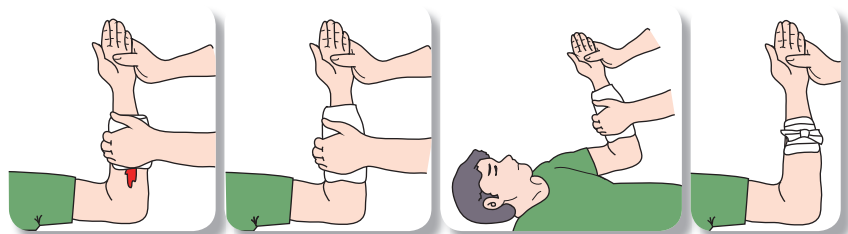
2. 병원에서 치료해야 하는 손상

- 상처에 모래나 진흙이 들어가 오염된 경우
- 상처가 깊은 경우(날카로운 칼이나 금속에 찔림, 깊이 베임, 넓게 베임, 피부가 떨어져 나감, 대량 출혈이 지속됨, 손가락 발가락 절임, 수포가 큰 화상, 면적이 넓은 화상, 부어오름, 나뭇조각, 금속, 생선뼈에 찔려 피부에 파편이 남아 있는 경우, 녹슨 못에 찔림)
- 치료 중에 발열(38℃이상)있거나 상처에 통증이 완화되지 않고 더욱 심해지는 경우

2 손상 응급 처치

1. 일반적인 외상처치

모든 외상은 우선 출혈을 멈추도록 직접 압박한다. 지혈이 되면 상처 주변의 오염물질을 충분히 흐르는 물로 닦아 낸다. 물기가 마르면 소독수 또는 생리식염수로 닦아내고 보호용 밴드나 거즈를 사용하여 상처를 보호한다.



▲ 직접 압박법

2. 염좌의 정의와 분류

1) 염좌 (sprain)

염좌는 우리가 흔히 ‘삔었다’라고 하는 상태이다. 인대는 움직일 때 강력하고 탄력이 있지만 과도하게 관절을 움직였을 때 손상된다.

▼ 발목염좌 (Ankle Sprain)

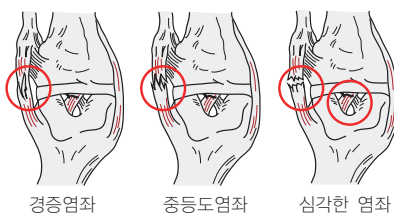


2) 염좌의 분류

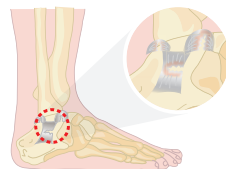
염좌의 분류는 심각도에 따라 분류 할 수 있다.

① 경증염좌(치료 기간 1~3주)

몇 개의 인대 섬유조직이 찢어지는 것을 의미한다. 근섬유의 파열이 20%내를 의미한다. 자신의 체중을 실을 수 있다. 염좌 부위를 1주일간 붕대로 고정하고, 냉찜질을 주기적으로 실시한다.



▲ 인대 염좌의 3단계



② 중등도염좌(치료 기간 2~4주)

인대의 일부분이 찢어져 부분적으로 기능이 어렵고, 멍이 들며 넓게 부어오른다. 인대는 끊어지지 않고 관절의 불안정성은 없다. 인대파열이 20~75%이다. 고정을 최소 3주간 실시하며, 손상에 정확한 진단을 통하여 수술이나 석고붕대가 필요하다.

③ 심각한 염좌(치료 기간 3~7주)

인대가 완전히 끊어진 상태를 말하며, 통증과 부기가 매우 심하며, 관절이 불안정하다. 인대 파열이 75~100% 이다. 체중을 싣기 어렵고 수술과 재활치료가 필요하다.

3) 염좌에 응급 처치 (P.R.I.C.E)

염좌는 초기에 붓기와 통증이 심해지면 진단이 어렵다. 초기 응급 처치는 붓기와 통증 감소, 전문의의 치료와 재활이 중요하다.

Protect(보호)

손상된 부위에 부목, 목발, 지팡이 등의 보호대를 사용하여 무리해서 힘을 주지 않도록 한다.



Rest(휴식)

다친 발을 사용하지 않거나 체중을 신는 일을 하지 않도록 한다. 적어도 1주간은 아픈 다리를 쉬며 1~2개월간은 무리하게 뛰거나 점프, 장거리 걷기 등을 피한다.

Ice(냉찜질)

손상 후 1~3일 까지는 냉찜질을 한다.

▶ 냉찜질 효과

- 세포내의 대사 작용을 늦추어 주기 때문에 손상으로 인한 염증과 부종을 감소시킨다.
- 손상부위의 혈관을 수축시켜 내부의 출혈을 감소시키는 역할을 한다.
- 국소적인 마취효과로 손상부위의 통증을 없애주는 진통효과가 있다.
- 손상부위의 근육 경련을 풀어주는 효과가 있다.

▶ 냉찜질 방법

- 근육이나 관절, 인대 손상 1~3일 후까지는 냉찜질을 하는 것이 좋다.
- 마른수건에 얼음을 싸서 사용한다.
- 관절 부위에 원을 그리며 마사지를 한다.
- 처음에는 화끈거리지만 5~7분 이내에 통증과 저린 증상이 가라앉는다.
- 냉찜질은 손상을 입은 후 24~48시간 정도는 1시간에 20분 정도씩 해주면 효과가 있지만 한번에 20분 이상하면 좋지 않다.

Compress (압박+고정)

상처부위를 압박붕대로 고정시킨다.



Elevate(높이기)

부종을 막기 위해서 누웠을 때 다리가 심장보다 15도 높게 한다. 지나치게 높으면 그 부위가 저려 올 수 있다.

! 잠깐만!

병원에 가야하는 염좌

- 골절이나 심한 인대 손상이 의심될 때
- 발목의 통증이나 부종이 2~3일 내에 가라앉지 않을 때
- 2도 이상의 염좌로 쉬고 있는 데도 통증과 부종이 완화되지 않고 지속될 때
- 체온이 37.8℃ 이상 오를 때

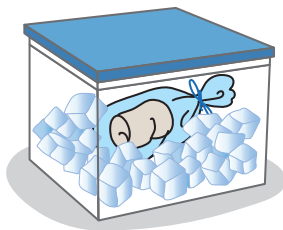
3. 치아가 탈락

치아 조각을 찾아 우유 또는 식염수에 담아간다. 잇몸에 빠진 치아를 끼우거나 거즈를 끼운다. 이 때, 꼭 물지 말아야 한다. 즉시 병원으로 후송한다.



4. 신체 일부가 절단된 외상

신체의 일부가 절단되었을 때 우선 소독된 거즈로 상처부위를 덮고 환자를 안정시킨 다음 편한 자세를 취하게 한다. 얼음이 있는 통을 준비한다. 거즈를 이용하여 절단된 부위를 감싸고 절단 부위에 직접 물이 닿지 않도록 거즈에 싸서 방수포에 넣는다. 상처치료와 출혈에 따르는 응급 처치를 동시에 시행하고 절단부위와 함께 병원으로 후송한다.



! 잠깐만!

출혈량과 응급상황

출혈은 빨리 치료하지 않으면 무력감, 혈압저하, 의식장애, 등의 쇼크 증상이 나타난다. 결국 쇼크로 인해 죽을 수도 있다. 정상성인은 체중 7%, 약 70mm/Kg에 해당하는 혈액을 체내에 보유하고 있고 소아는 체중의 8~9%(80~90ml/kg)의 혈액을 가지고 있다. 출혈량이 전체 10%이상 빠져나 가면 위험해 지기 시작한다. 성인은 400ml, 어린이는 100~200ml 이상 출혈 되면 위험하고 영아는 25~30ml 정도의 혈액소실로도 쇼크에 빠질 수 있다. 성인은 15~20분에 걸쳐서 아무 증상 없이 500ml 정도 혈액을 잃으면 사망에 이른다.

출처: 연세대학교원주의과대학 응급의학교실 2011, 응급 구조와 응급 처치, 군자출판사

5. 눈에 큰 이물이 박힌 경우

눈에 이물이 들어가면 눈을 누르거나 비비지 않도록 한다. 눈에 박힌 이물이 있다면 빼려고 하지 않는다. 눈에 아무 약이나 연고를 바르지 말고 가능한 한 빠르게 병원으로 후송한다.



활동하기

무릎을 다쳤을 때(염좌)의 응급 처치를 PRICE시범으로 보여 보자.

Protect(보호)

Rest(휴식)

Ice(냉찜질)

Compress(압박+고정)

Elevate(높이기)



소스로 평가하기

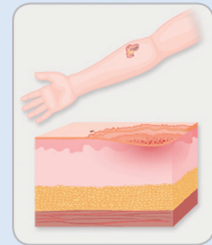
01 닫힌 상처의 처치를 적어 보자.

.....

.....

.....

.....



찰과상

02 열린 상처의 처치를 설명하고 시범해 보자.

.....

.....

.....

.....



절상

04

심폐 소생술과 자동제세동기

| 학 | 습 | 목 | 표 |

- 심폐 소생술의 시행 단계에 맞게 시범보일 수 있다.
- 제세동기 사용법을 알 수 있다.



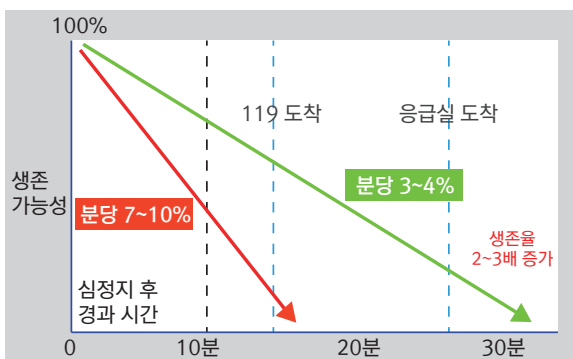
1 심폐 소생술의 정의 및 중요성

1. 심폐 소생술의 정의

심장이 갑자기 정지되어 전신으로 혈액공급이 중단되는 현상을 심장마비라고 한다. 심장마비가 일어나면 심장박동과 호흡이 멈추고 온 몸으로 가는 혈액순환이 중단되며 이 상태가 지속되면 짧은 시간 내에 사망에 이를 수 있다. 심폐 소생술은 인공적으로 호흡과 혈액순환을 유지해 줌으로써 생명을 구하는 방법이다.

2. 심폐 소생술의 중요성

심장은 온몸으로 혈액을 제공해 주는데 혈액 순환이 멈추었을 때 바로 처치를 하지 않으면 사망 또는 뇌에 돌이키지 못하는 세포 손상이 일어난다. 1993년 Larsen에 의하면 심정지에서 심폐소생까지 1분씩 경과 할 때마다 7~10% 생존율이 낮아지고 반면에 심폐 소생술을 시행하면 생존율이 1분당 3~4%씩 높아진다고 보고했다. 119 연락 후 병원 도착 전에 생사가 결정된다. 환자를 보자마자 바로 심폐 소생술을 함으로써 생명을 구할 수 있는 중요한 단원이다.



▲ 일반인(목격자) 심폐 소생술의 효과

2 생존 사슬

1. 생존 사슬 이어가기

심정지 된 대상자를 소생시키려면 생존 사슬을 이어 5단계 응급조치를 끊지 말고 시행해야 하는데 이 과정을 ‘생존 사슬’이라 한다. 성인과 소아 및 영아의 생존 사슬이 조금 다르다.

! 잠깐만!

심폐 소생술 개정

2006년 대한심폐 소생술협회 발표 시행한 심폐 소생술 지침

A-B-C시행법(기도유지 (Airway)-2회의 인공호흡 (Breathing)-가슴압박 (Circulation)): 환자의 반응을 확인하고 119 신고를 시행한 뒤에 기도유지, 호흡확인, 가슴압박(압박 깊이는 4-5cm, 속도는100회)

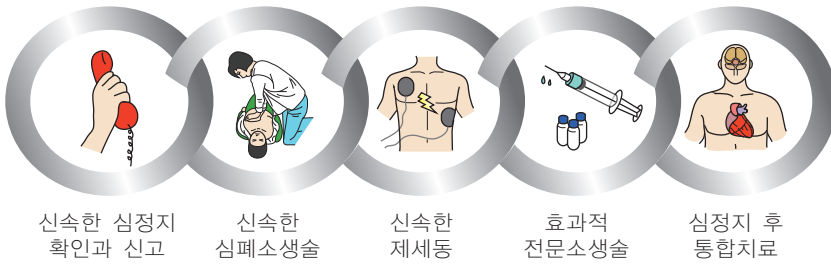
2010년 국제심폐 소생술위원회(ILCOR, The International Liaison Committee on Resuscitation) 심폐 소생술 가이드라인 개정.

C-A-B시행법(가슴압박(Circulation)-기도유지(Airway)-인공호흡(Breathing))

- 가슴압박(압박깊이 5-6cm, 속도는100회-120회)의 중요성 강조.
- 압박한 가슴이 완전히 이완되도록 할 것과 과호흡을 주의함
- 가슴압박의 위치는 양쪽 젖꼭지 사이의 가슴 정중앙
- 가슴압박: 인공호흡의 비율은 30:2
- 목격자가 심폐 소생술 교육을 받지 않았거나 인공호흡을 꺼리는 경우 가슴압박만 시행하는 심폐 소생술(Hans-only CPR)을 시행

1) 성인 생존 사슬

- 첫 번째 사슬: 심정지를 인지하고 심정지 환자가 발생했음을 119에 신고한다.
- 두 번째 사슬: 심정지 대상자에게 신속히 100~120회 속도로 30회 (5~6cm깊이로) 심폐 소생술을 실시한다.
- 세 번째 사슬: 자동 제세동기 작동방법에 따라 사용한다.
- 네 번째 사슬: 의료기관에 도착하여 전문 심폐소생을 받는다.
- 다섯 번째 사슬: 심정지 후 전문적인 의료인의 치료를 받는다.



▲ 성인 심폐 소생술 생존 사슬

출처: 대한심폐소생협회

2) 소아 및 영아 생존 사슬

성인과 다른 점은 1세~8세까지의 대상자는 심장 정지 시 호흡이 어렵고, 돌연사 증후군, 패혈증, 손상 등 심장 원인이 아닌 비심장성원인으로 발생된다.

- 첫 번째 사슬: 100~120회 속도로 30회(5cm깊이로) 가슴을 압박한다.
- 두 번째 사슬: 빠르게 심장 정지 상태를 119에 신고한다.
- 세 번째 사슬: 빠르게 심폐 소생술을 시행한다.
- 네 번째 사슬: 효과적인 전문 소생술
- 다섯 번째 사슬: 심정지 후 통합치료를 시행한다.



▲ 소아 및 영아 심폐 소생술 생존 사슬

출처: 대한심폐소생협회

HIV감염 바로 알기

- HIV 바이러스는 신체 외부에서 열에 약하다.
- 유전되지 않는다(어머니로부터 수직감염은 유전이 아니다)
- 잠복기가 10년 이상으로 길어 감염된다고 해서 모두 환자는 아니다.
- 같은 수건사용, 포옹, 악수, 간단한 신체의 접촉, 모기 등으로 감염되지 않는다.
- 성관계, 수혈, 오염된 주사기에 찔린 경우, 주사기를 여러명이 사용할 경우 감염된다.

3) 에이즈 환자의 대한 심폐 소생술

HIV나 다른 감염성 질환에 전염이 우려되어 생명을 구할 수 있는 기회를 놓치면 안 된다. 인공호흡과정에서 HIV감염사례를 아직 보고된바가 없지만 부상자의 입안에 출혈이 있거나 응급 처치자의 입안에 상처가 있을 경우는 집적접촉을 피해야한다.

- 가능한 깨끗한 천이나 손수건으로 부상자의 입안에 있는 혈액을 닦아 내고 기도를 유지해 준다.
- 인공호흡을 할 경우 페이스섉�드(face shield)를 이용한다.

2 심폐 소생술 시행

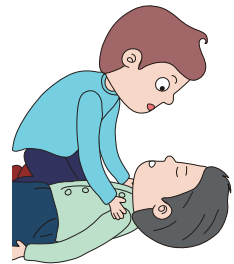
심폐 소생술은 크게 어린이와 어른으로 분류하고 성인의 심폐 소생술은 소아나 영아 보다 빠른 제세동기의 시행이 강조된다. 이 장에서는 성인 심폐 소생술에 대해 설명 하고자 한다.

1. 심폐 소생술 순서

1) 의식 확인

먼저 환자의 양쪽 어깨를 가볍게 두드리며, 큰 목소리로 “여보세요, 괜찮으세요? 눈 좀 떠보세요.”라고 소리친다.

환자의 움직임, 눈 깜박임, 소리 등으로 반응을 관찰한다. 이때 무호흡과 무반응은 심정지를 의미한다. 반응이 없더라도 움직임이 있거나 호흡을 하는 경우는 심장 정지가 아니다.



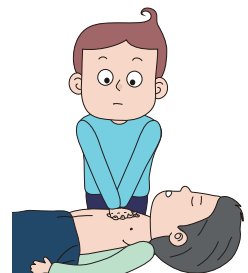
2) 119 신고

환자의 반응이 없으면 즉시 119에 전화 하고 큰 소리로 주변에 도움을 요청한다. 주위에 자동제세동기가 준비되어 있다면 자동제세동기를 함께 요청한다.



3) 가슴 압박

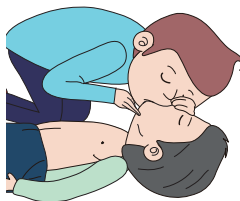
먼저 환자의 가슴 중앙에 깎지 낀 두 손의 손바닥 뒤꿈치를 댄다. 손가락이 가슴에 닿지 않도록 하며, 양팔을 똑바로 편 상태에서 체중을 실어서 환자의 몸과 수직이 되도록 한다. 손 뒤꿈치에 강하게 힘을 주어 가슴 압박 - 손 뒤꿈



치에 힘을 빼서 가슴에 완전히 이완을 반복한다. 성인은 분당 100~120회의 속도와 가슴이 5~6 cm 깊이로 눌릴 정도로 강하고, 빠르게 압박한다. ‘1’, ‘2’, ‘3’, ---, ‘30’하고 세어가면서 실시한다.

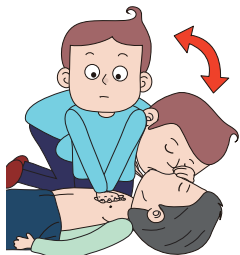
4) 인공호흡

인공호흡을 위해서는 기도를 열어주어야 하는데, 이때는 환자의 머리를 젖히고, 턱을 들어 올린다. 머리를 젖혔던 손의 엄지와 검지로 환자의 코를 잡아서 막고, 입을 크게 벌려 환자의 입을 완전히 막은 뒤에 가슴이 올라오는지 눈으로 확인하면서 1초 동안 천천히 숨을 불어넣는다. 숨을 불어넣은 후에는 입을 떼고 코도 놓아주어서 공기가 배출되도록 한다. 인공호흡 방법을 모르거나, 여러 여건상 인공호흡이 꺼려지는 경우에는 인공호흡을 제외하고 가슴압박만을 시행한다.



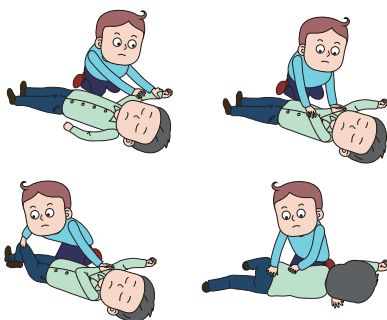
5) 가슴압박과 인공호흡 반복

1명의 구조자일 경우 30회의 가슴압박과 2회의 인공호흡을 반복한다. 2명의 구조자일 경우에는 한 구조자는 가슴압박을 다른 구조자는 인공호흡을 시행한다. 심폐 소생술과 인공호흡을 5주기 반복(30회 가슴압박:2회인공호흡이 1주기) 시행한 뒤에 서로 역할을 교대한다. 119 구급요원이 현장에 도착할 때까지 반복해서 시행한다.



6) 회복자세

가슴압박과 인공호흡을 계속 실시하는 중에 환자의 소리가 들리거나 움직임을 확인하면, 호흡이 회복되었는지 확인한다. 호흡이 회복되었으면, 환자의 기도를 유지하기 위해 옆으로 돌려 눕힌다. 계속 호흡이 유지되는지 관찰하고, 환



자가 호흡이 없어지면 심정지가 또 발생한 것이므로 가슴압박과 인공호흡을 즉시 다시 시작한다.

3 제세동기 사용

자동제세동기는 호흡이 없는 무반응 심정지 환자에게만 사용하여야 하며, 심폐 소생술 시행 중에 자동제세동기가 도착하면 지체 없이 적용한다.

1. 제세동기를 켜다.

자동제세동기를 심폐 소생술 시행에 어려움이 없는 위치에 놓고 전원 버튼을 누른다.



2. 패드 두개를 환자의 몸에 부친다.

- 패드 1: 오른쪽 쇄골뼈 바로 아래
- 패드 2: 왼쪽 유두 옆 겨드랑이
- 패드 부착부위에 이물질이 있다면 제거하고, 패드가 제세동기 본체에 연결되었는지 확인한다.



3. 심장리듬 분석

기계마다 다른 명령어

커넥터 연결과 동시에 분석이 시작되는 것이 있고, 분석 버튼을 눌러야 시작되는 기계가 있다. 따라서 기계의 지시를 잘 따라 시행하는 것이 필요하다.

“분석 중...”이라는 음성 지시가 나오면, 심폐 소생술을 멈추고 환자에게서 손을 떼다. 제세동이 필요한 경우에만 제세동 버튼이 깜박이기 시작한다. 제세동기 버튼을 누르기 전에 다른 사람이 환자에게서 떨어져 있는지 확인하고 제세동기 버튼을 눌러 작동한다.



4. 제세동 실시

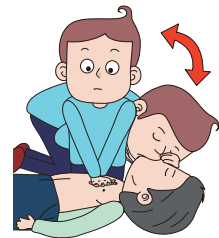
제세동을 해야 할 경우 “제세동이 필요합니다.”라는 음성 지시와 함께 자동제세동기 스스로 설정된 에너지 충전을 시작하여 몇 초의 대기시간이 필요하므로 먼저 가슴압박을 수행한다.

제세동이 필요 없는 경우에는 “환자의 상태를 확인하고, 심폐 소생술을 계속 하십시오.”라는 음성 지시가 나오면 심폐 소생술을 다시 시작한다.



5. 제세동기 재 시행

자동제세동기는 2분마다 심장리듬 분석을 반복해서 시행하며, 이러한 자동제세동기의 사용 및 심폐 소생술의 시행은 119 구급대가 현장에 도착할 때까지 지속되어야 한다.



활동하기

심폐 소생술 순서를 설명하고 시범을 보여 보자.
- 시범이 어려울 경우 생존 사슬을 단계별로 설명해 보자.

소스로 평가하기

01 제세동기의 작동법을 아래 그림의 순서를 바르게 나열하면서 설명 해 보자.



02 심폐 소생술을 하는데 환자가 숨을 쉬고 움직임이 있으면 어떻게 해야 할지 적어 보자.

1. 안전문화란

1. 안전문화의 정의

안전문화란 안전제일의 가치관이 개인 또는 조직 구성원 각자에게 충만되어 개인의 생활이나 조직의 활동 속에서 의식·관행이 안전으로 체질화된 상태로서 인간의 존엄과 가치의 구체적 실현을 위한 모든 행동양식이나 사고방식·태도 등의 총체적인 의미를 말한다.

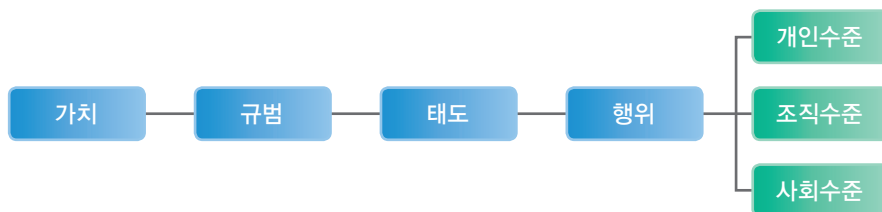
‘안전문화’ 용어는 1986년 소련의 체르노빌 원자력 누출사고에 따른 국제원자력안전자문단(INSAG)의 보고서에서 ‘안전문화란 조직과 개인의 자세와 품성이 결집된 것으로 모든 개인의 헌신과 책임이 요구되는 것’으로 정의하며 역사상 처음으로 사용되었다.

2. 안전문화의 구성요소

안전문화와 관련된 주요 연구자료 등에서 정의하는 안전문화 개념은 다양한 형태를 보이고 있으나, 안전문화란 용어는 동일한 역사적 사건을 배경으로 정의되고 있기 때문에 다음의 공통적 내용을 정의에 포함하고 있다.

- ① 안전문화는 집단과 조직을 매개로 개인이 인지하는 가치와 관련된다.
- ② 안전문화는 조직 내의 공식적 안전문제와 직접적으로 연계되어 있다.
- ③ 안전문화는 조직의 각 층위 모두에 속해 있는 구성원의 인식과 태도를 요구한다.
- ④ 조직의 안전문화는 조직 내 모든 구성원에게 영향을 미친다.
- ⑤ 안전문화는 이전의 실수, 사건 및 사고로부터 교훈을 얻어내고자 하는 조직의 의지에 반영되어 진다.
- ⑥ 조직문화는 상대적으로 안정적이고 지속적이며 변화에 저항하는 속성을 갖고 있다.

따라서 안전문화의 구성요소를 표로 나타내면 다음과 같다.



안전문화 구성요소

최근에 사용되고 있는 ‘예방문화’란, ILO협약 제187호에 있는 예방적 안전보건문화(Preventive Safety and Health Culture)를 줄여서 표현한 용어로서, 안전하고 쾌적한 작업환경에서 일할 권리가 모든 계층에서 존중되고 정부·사업주·근로자가 명확한 권리와 책임·의무를 다하여 안전하고 쾌적한 작업환경을 확보하는데 적극 동참하며 예방의 원칙을 최우선시 하는 문화를 조성하는 것을 의미한다.

II. 안전문화 운동의 발전과정

1. 태동(배경)

1990년대 중반에 국내에서 발생하는 대형 안전사고는 산업시설·건축물의 노후화와 산업화에 따른 재해발생 요인의 증가에 기인하고 있다.

특히 성수대교 붕괴사고, 삼풍백화점 붕괴사고, 대구지하철 가스폭발사고, 서해훼리호 침몰사고, 부천가스충전소 폭발사고 등 각종 대형 사고는 곳곳에 산재한 위험들에 대한 국민들의 불안감을 가중시키고 정부의 안전관리 능력에 대한 불신감을 증폭시켰다. 이러한 대형사고의 주요 원인은 부실한 공사관리, 안전수칙 무시 등 안전의식 부재가 주요 원인인 것으로 나타났다.

[표-1] '90년대 주요 대형사고 현황

사고일	사고명	원인	인적피해
'93.01.07	청주 우암APT 붕괴사고	임의변경, 부실관리	사망 28명 부상 48명
'93.03.28	부산 구포 열차 전복사고	부실시공, 부실관리	사망 78명 부상 198명
'93.07.26	목포 아시아나 추락사고	안전의식 부재	사망 66명 부상 44명
'93.10.10	서해훼리호 침몰사고	과대탑승, 의식부재	사망 294명
'94.10.24	충주호유람선 화재사고	의식부재, 관리소홀	사망 30명 부상 33명
'94.10.21	성수대교 붕괴사고	부실시공, 부실관리	사망 32명 부상 17명
'95.04.28	대구지하철 가스폭발사고	부실시공, 부실관리	사망 101명 부상 176명
'95.06.29	삼풍백화점 붕괴사고	부실시공, 부실관리	사망 502명 부상 937명
'97.08.06	광 대한항공 추락사고	안전관리 소홀	사망 229명 부상 25명
'98.09.11	부천 LPG충전소 폭발사고	비합리 충전소 인가	사망 1명 부상 83명
'99.06.30	화성군 씨랜드 화재사고	모기향 발화, 관리소홀	사망 23명 부상 3명
'99.10.30	인천 호프집 화재사고	불장난, 의식부재	사망 55명 부상 78명

2. 발전과정

우리나라에서의 안전문화 운동의 본격적인 추진은 시기적으로 두 단계로 나누어 볼 수 있다.

첫 번째 단계는 1995년 삼풍백화점 붕괴사고 전후로, 국무총리를 의장으로 하는 ‘안전문화 추진협의회’를 구성하고 노동부에 ‘안전문화 추진위원회’를 안전보건공단에는 이를 실행하는 ‘안전문화 추진본부’를 설치하여 7~8년간 운영되었다. 이는 안전문화 운동이 산업안전에 중심으로 먼저 시작된 이유가 되었으며 정부 주도로 시작된 안전문화 운동이었지만, 그 영향으로 인하여 2000년 이후에도 안전생활실천시민연합, 생활안전연합 등 많은 민간·노사·NGO 단체들이 안전문화 활동에 적극적이고 주도적으로 참여함으로써 각 분야별 안전(교통, 산업, 학교, 생활, 공공 등)에서 안전문화가 확산되는 괄목할 만한 성과를 거두었다.

두 번째 단계는 2013년에 새 정부가 들어서면서 구미 불산가스 누출사고, 청주·여수 공장폭발사고, 노량진 수몰사고 등 대형사고가 다시 집중적으로 발생하면서 안전불감증에 대한 사회적 비난여론이 형성됨에 따라 안전행정부가 주도하는 ‘안전문화운동 추진협의회(안문협)’를 중앙 및 광역·기초 지자체에 구성하고 전국적 안전문화 확산 및 정착에 정부의 정책적인 노력을 기울이고 있어 향후 그 결과를 기대해야 할 것이다.

추진경과

- '91.8월 ~ '92.8월: 재해예방을 위한 「무재해 천만명 서명운동」 전개
- '95.02.15.: 부산한진중공업 선박화재('95.2.7) 계기로 범국민 안전문화운동 전개 지시
- '95.05.29.: 「안전문화추진중앙협의회」에서 안전문화 추진위원회·추진본부 설치 의결
※ 안전문화추진중앙협의회 : 국무총리(의장), 정부위원(8명), 민간위원(7명)
- '95.08월: 안전문화추진 중앙위원회 및 중앙사무국 구성·운영
※ 공동대표 : 노동부장관, 노총위원장, 경총회장, KBS사장, 매일경제신문사장
- '96.10월: 안전문화추진 지역협의회(지자체장)·지역사무국(안전보건공단산하기관) 구성
- '96.04.04. ~: 매월 4일 「안전점검의 날」 지정 (점검부문 : 산업, 교통, 가정, 학교, 공공)
- '03년 ~ '08년: 재난 및 안전관리기본법 근거로 소방방재청에서 안전문화사업 전개
- '08.10.29.: 경제사회발전 노사정위원회 합의에 「산업안전보건문화 선진화」 채택
- '09년 ~: 행정안전부에서 정부부처의 안전문화사업 총괄
- '13.04.25.: 행정안전부에서 안전행정부로 명칭 변경
- '13.05.30.: 안전행정부에서 「안전문화운동 중앙추진협의회(안문협)」 발족
- '13.12.17.: 2013년 안전문화대상 및 안전문화운동 추진협의회 전국대회 개최

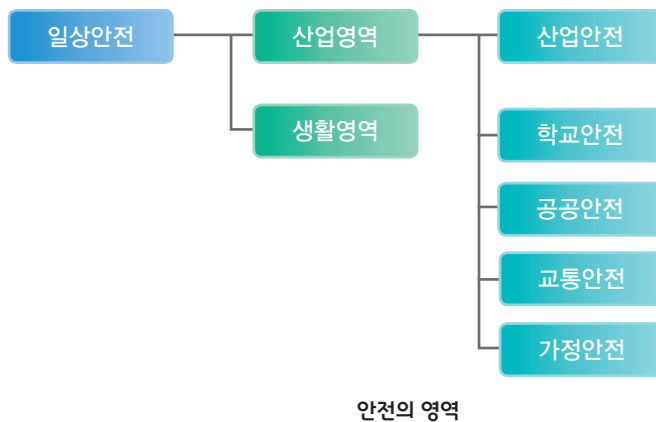
추진주체

- '95년 ~ '02년: 노동부, 안전보건공단 「산업안전보건법」 근거로 안전문화사업 총괄
- '03년 ~ '08년: 소방방재청 「재난 및 안전관리기본법」 근거로 안전문화사업 전개
- '09년 ~ 현재: 안전행정부에서 정부부처의 안전문화사업 총괄

III. 안전문화 운동의 필요성

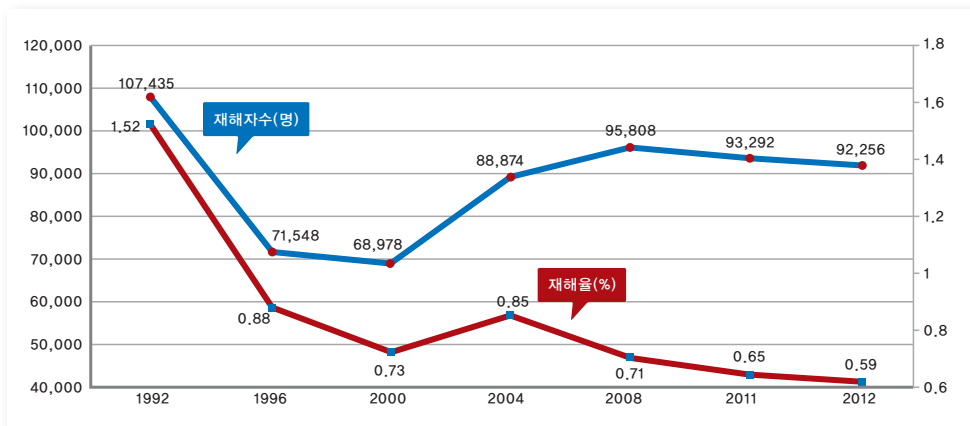
1. 안전의 영역

안전의 영역(분야)을 목적과 장소의 기준으로 나누어 보면 다음과 같이 표현할 수 있겠으나, 안전문화는 특정 영역에만 적용되는 것이 아니라 공통적이며 상위의 개념으로 이해되어야 한다.



2. 안전의 패러다임 변화

각 분야별 안전에서도 과거방식과는 달리 패러다임의 변화가 유사하게 나타나고 있다. 구체적으로 산업안전을 중심으로 10년간 현황을 살펴보면 산업재해는 중·장기적으로 감소하는 추세를 나타내고 있으나 산업재해 감소율은 담보 상태이며 산재사망율은 선진국과 비교할 때 여전히 높은 수준을 보이고 있다.



산업재해 발생현황

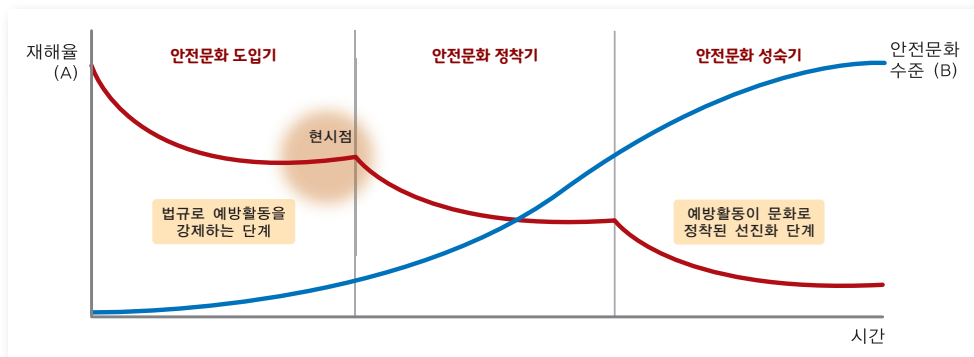
[표-2] 주요 국가별 비교

구분	한국(2011)	일본(2009)	미국(2009)	독일(2009)
사고성 사망만인율	0.96	0.20	0.35	0.16

우리의 안전문화 수준은 제도·법규 및 기술로써 산재예방활동을 강제하는 기존의 사업방식 만으로는 더 이상 재해율을 감소시키기는 어려운 안전문화 도입기 말에 머무르고 있다고 볼 수 있다.

따라서 현 시점에서 정체 상태에 있는 산업재해율의 감소한계를 극복하기 위해서는 사업주와 근로자의 의식과 행동의 변화를 유도하는 사회·문화적 관점에서의 접근인 안전문화 운동이 필요하다.





재해율과 안전문화 수준의 관계

3. 안전문화 운동의 필요성

우리나라는 현재 부족한 자원과 남북분단의 어려운 상황에서도 세계 속의 대한민국으로 성장하고 있다. 예를 들면 GDP 세계 15위 경제대국, 세계시장 1-2등 품목 185개, 인터넷 가정보급률 세계 1위, G-20·핵안보 정상회의 개최 등이 우리의 자랑스러운 모습일 것이다. 그러나 삶의 질 측면에서 보면 결코 자랑스럽지 못한 것이 현실이다.

출산율 최하위(222위/227개국), 연간노동시간 OECD국가 1위, 국가행복지수 32위/34개국

일터에서는 산업재해를 입은 근로자가 매일 5명 사망하고, 250명이 부상을 당하고 있으며, 전체재해자의 74%가 40대 이상의 가장인 근로자가 차지하고 있어 사회 불안과 가정 파탄의 원인이 되고 있다.

또한 산업재해로 인한 경제적 손실액은 18조원으로 추산되므로 연봉 2,000만원 상당의 근로자 90만명을 고용할 수 있는 금액이 사라지고 있으며 산업재해로 인한 근로손실일수도 지난해 5,477만일로 노사분규 근로손실일수 43만일의 약 127배에 달하는 것으로 나타나고 있다.

결과적으로 막대한 인적·물적 피해를 가져오는 산업재해를 감소시켜 최근 10년간 담보상태의 재해 감소율을 벗어나기 위해서는, 모든 국민의 안전의식 제고와 우리사회 안전문화 정착을 통하여 안전과 보건을 일터와 생활에서 실천하게 하는 휴먼웨어 중심의 안전문화 운동이 우리에게 주어진 마지막 과제이며 안전문화 운동의 필요성이다.

IV. 안전문화 활동의 유형

1. 영역별 안전문화 사업 (예시)

가정, 공공, 학교, 산업, 교통 영역별 안전문화 운동의 활성화를 위한 사업들을 제시하면 같다.

안전문화 활동	사고예방 유형	내용
가정안전		
엄마, 아빠와 함께하는 안전문화 캠프	욕실에서 미끄러짐 어린이 전기화재사고 가정 내 위급사고	• 부모와 어린이가 함께 가상으로 재해재난을 경험하는 프로그램과 체험교육의 장을 매월 운영하여 안전문화 정착에 기여
이런 상황에는 이런 대처	감전, 추락, 충돌, 교통사고	• 위험한 상황, 아차 실수한 순간들이 이어지는 상황에 대하여 위험한 대처와 안전한 대응을 게임형식으로 보여줌으로서 각종 사고 대처
어머니 안전문화 평가단 운영	방송에서의 안전불감증 모니터링 활동 및 안전문화평가 활동	• 방송시청 중 안전불감증 장면 제보 • 안전문화 우수 광고와 홍보매체 평가 • 음식점 등 서비스업 안전문화 홍보
가정의 안전문화 미니홈피 구축	아차 사고예방	• 가정의 위험순간을 사진으로 미니홈피에 올림 • 미니홈피에 동영상, 게시판을 활용하여 가정안전문화 토론의 장을 만들
공공안전		
행사 안전문화 이동광고 차량	넘어짐, 추락, 끼임 등	• 대규모 행사, 집회 시 이동차량 운영 • 차량외부에 질서와 안전의식 계도 • 차량에 LED 안전문화 광고판 부착 홍보
안전전문 케이블채널 운영	소방, 전기, 공구, 산악, 물놀이, 교통 등의 분야별 안전문화 전파	• 위험에 따른 손실을 영상으로 보여주고 선진국 우수 자치단체 및 안전문화 우수기업 소개, 안전생활을 영상물로 제작·운영하여 안전의 전문성과 중요성을 인식시킴
복지 안전문화단 운영	노인사고	• 독거노인·산재근로자·장애인을 위한 문화단을 운영하여 취약계층 사고예방활동과 시설점검 및 수리, 보일러 점검, 화재점검 등 개선활동
지역사회 안전문화 특성화 프로그램 활동	추락, 낙하, 전도 등	• 지역사회 안전문화 전파에 라이온스, 로타리클럽, 우수 NGO단체와 함께 추진하는 다양한 안전문화 계층별 특성화 프로그램 운영

학교안전		
안전문화 체험 연극제	일상사고	일상 속에 위험들을 연극으로 체험하고 두려움을 느끼게 하여 안전불감증을 해소
청소년 자전거 안전문화 캠페인	자전거사고, 교통사고	- 자전거 사고 관련 동영상 교육 - 규정된 보호장구 착용법 안내 - 자전거 운행관련 안전의식 제고
사이버 안전스쿨	가정 및 학교 내 사고	- 가정 및 학교의 안전한 생활 방법을 학습 - 동영상 및 다양한 콘텐츠로 안전의식을 제고하고 위험에 대처하는 방법을 학습
산업안전		
직무스트레스 안전문화 리더 활동으로	각종 산업재해	직무스트레스 예방활동측면에서 1사 1개 자매 학교 결연으로 근무시간외 생활안전리더 자격으로 교육, 점검, 봉사활동을 통하여 나눔과 사랑의 안전문화 운동 전개
우리 사업장은 내가 감독관	각종 산업재해	근로자들 스스로 사업장내 위험요소를 찾아내 사진을 찍어 알리고 위험을 감소시킬 수 있는 방안에 대한 다양한 제안제도 운영
안전도 내가 CEO	각종 산업재해	각 기업의 최고경영자들에 다양한 안전리더십과정 개설과 운영을 통하여 안전보건실천의 리더로 활동토록 유도
교통안전		
빙판길 트위터 안전지킴이	전도, 충돌	겨울철 발 빠른 트위터 안전지킴이 활동으로 위험구간을 사전 안내토록 함으로서 우회도로 선택, 체인 등의 대비를 통해 빙판길 낙상 및 교통사고를 줄이게 함
안전에 방학은 없다	익사, 충돌	방학 시작 전 수영협회, 래프팅업체, 스키 및 스노우보드 강사협회 등과 협의하여 안전사고 예방을 위한 사전교육 실시와 방학 중 안전문화캠프 활동에 주체적으로 참여토록 하여 어린이 및 청소년 등에게 안전문화를 전파
스쿨존 무법자 제보(Witness)	교통사고	스쿨존에서 차량이 서행하고 불법주차를 하지 말아야 하는데 이를 위반하는 차량들을 사진이나 동영상으로 남겨 학교, 경찰에 제보토록 하는 운동을 학생과 교사 중심으로 전개
안전운전 게임 공모전	교통사고	교통관련 법과 교통안전에 관련된 사고들을 게임으로 제작·배포하여 시민들이 재미있게 안전문화를 편안하게 습득할 수 있도록 유도

2. 대상별 안전교육 (예시)

학생, 근로자, 일반시민 등 대상별 안전문화 관련 안전교육의 내용을 제시하면 다음과 같다.

대상별	주요분야	중점 추진내용
유치원생	교통안전 학교안전	•어린이집 방문 안전교육 실시 •교통·학교안전 분야 중점 교육실시 •사이버 안전교육 사이트 구축 운영
초등학생	교통안전 학교안전	•교육시간 확대 (21~23시간 ⇒ 28시간) •체험교육용 기자재 개발 •안전교재 개발 •안전체험 학습장 확대 •사이버 안전교육 사이트 구축 운영 •교통·학교안전 분야 중점 교육실시
중·고등학생	교통안전 학교안전 공공안전	•체험교육용 기자재 개발 •안전교재 개발 •안전체험 학습장 확대 •사이버 안전교육 사이트 구축 운영 •교통·학교안전 분야 중점 교육실시
대학생	생활안전 산업안전	•체험교육용 기자재 개발 •안전교재 개발 •안전체험 학습장 확대 •사이버 안전교육 사이트 구축 운영 •생활·학교안전 분야 중점 교육실시
군인, 예비군	생활안전 산업안전	•안전과목을 포함하여 학습기회 확대 •생활안전 분야 중점 교육실시
민방위	생활안전 산업안전	•안전과목을 포함하여 학습기회 확대 •생활안전 분야 중점 교육실시
직장인	생활안전 산업안전	•직장교육시 안전교육 실시(연 3회 이상) •생활·산업안전 분야 중점 교육실시
노인, 장애인	생활안전 교통안전	•노인시설, 장애인기관 방문 안전교육 실시 •생활·교통안전 분야 중점 교육실시

3. 안전보건공단의 안전문화사업 (2014년 기준)

(1) 무재해운동 활성화

- 목적: 사업장의 노·사 협력적 산재예방활동을 촉진하고 안전보건관리활동 지향점 및 개선 수단을 제공함으로써 산업재해예방에 기여
- 내용: 무재해운동 신규참여 및 무재해 달성인증 지원, 사업장 무재해담당자 추진기법 교육 및 우수사업장 견학, 안전심리검사 프로그램 데이터 분석

(2) 노·사 안전문화 확산

- 목적: 노·사 안전문화 확산을 위해 지역별 특성에 맞는 캠페인 및 안전점검을 실시하여 안전문화 기반 조성
- 내용: 중앙·지역 안전문화 캠페인(안전점검의 날) 실시, ‘안문협’ 활동

(3) 산업안전보건강조주간 행사 내실화

- 목적: 안전보건 홍보활동을 집중적으로 전개하여 사업장의 자율적인 산업재해예방 활동을 촉진하고 안전보건에 대한 붐을 조성
- 내용: 중앙·지역 산업안전보건 강조주간 행사, 국제안전보건 전시회, 세미나 및 우수사례 발표대회, 국내·외 안전보건행사 벤치마킹

(4) 청소년 안전문화 조성

- 목적: 교사·교감·교장 및 학생 등을 통하여 예비 근로자인 학생들의 안전생활 습관화
- 내용: 초·중등 안전담당 교사연수, 교육계 지도층인사연찬회, 취업 전 학생 안전문화 확산 프로그램 운영

(5) 안전보건협력사업 효율화

- 목적: 사업주 및 근로자단체, 직능단체 등 비영리단체로 하여금 안전보건활동에 참여를 유도하고자 이에 소요되는 비용을 지원

- 내용: 안전보건협력사업 지원(30억), 안전보건활동 우수사례발표대회
 - 지원대상: 사업주·근로자단체, 안전보건 단체·협의체, 지방자치단체·공공기관, 학교·문화 단체, 신문방송·언론기관, 비영리단체
 - 사업유형: 산재취약분야 지원사업, 안전보건의식 제고사업, 안전보건 인프라 구축사업

(6) 산재예방 종합홍보

- 목적: 홍보효과가 큰 매체를 중심으로 최적의 홍보수단을 선택하여 주제가 있는 홍보, 선제적 홍보 추진으로 일터의 산업재해를 감소와 우리사회 안전실천 분위기 조성에 기여
- 내용: TV·라디오 등 방송분야 종합홍보, 생활매체 통합홍보, 온라인 홍보, 신문홍보(기획광고, 칼럼 등), 지역특성화 홍보

(7) 내부 매체를 통한 홍보

- 목적: 공단 보유매체를 통하여 안전보건정보 전달 및 쌍방향 커뮤니케이션으로 범국민 안전문화 확산
- 내용: 산업안전전광판 운영(40개소), 홈페이지 운영, 블로그, 페이스북 SNS 운영

V. 안전문화 운동의 발전방향

1. 현황 및 문제점

고용부와 안전보건공단은 일찍이 안전문화에 대하여 관심을 가지고 이의 확산을 위하여 20년에 걸쳐 노력해 왔다. 그러나 이와 같은 노력에도 불구하고 안전문화 운동은 기대했던 만큼의 성과를 거두지 못하고 있다.

산업안전과 교통안전은 상대적으로 타 안전 분야에 비하여 비교적 높은 수준의 안전문화 활동이 유지되고 있으나 현재 수준이 만족할 만한 선진국 수준에 있는 것은 아니며 특히, 교통·산업 현장의 위험도는 가장 높은 수준으로 나타나고 있다.

안전보건문화 기구 존재 중앙집중화된 체계적 관리가능 Strength	관 중심의 동원에 의존 민간단체 역할 부재 Weakness
Opportunity 위험에 대한 높은 사회적 관심 사고 및 재해의 현실성 체험 안전보건문화 수용성의 증대	Threat 발전에 따른 사회복잡성 증대 높은 사회적 위험도 높은 수준의 사고 및 재해를

※ SWOT 분석: 내적 강점(Strength)과 약점(Weakness)을 파악하고, 이를 외부 환경적 기회(Opportunity) 및 위협(Threat)을 동시에 고려하여 분석하는 방법

산업안전문화 실태의 SWAT 분석결과

안전문화 운동의 문제점은 위의 SWAT 분석에서 알 수 있듯이, 관 중심의 추진기구 운영, 민·관 협력의 한계, 비영리단체의 자원활용 문제, 생활·공공·학교·가정 안전은 안전문화 수준·활동이 초기단계인 점이다. 제도적으로도 분야별 안전이 정부부처별로 다원화되어 있어 안전문화 활동의 효율적 추진이 어려운 상황이다.

[표-3] 안전문화 분야별 주관 및 협조기관

분야		주관기관	협조기관
총괄		안전행정부	
생활안전		안전행정부	경찰청, 소방방재청
교통안전		경찰청	안전행정부, 국토부
화재안전		소방방재청	
산업안전		고용부	지식경제부
범죄안전		경찰청	법무부
식품·보건안전		농림부, 보건복지부	식약청
기타 안전	재난	소방방재청	국토부, 농림부 등
	시설	국토부, 소방방재청	고용부, 지식경제부
	어린이(학교)	교육과학기술부	보건복지부, 소방방재청
	전기·가스	지식경제부	
	유아·노인·장애인	보건복지부	여성부, 소방방재청
	공연·행사	문화체육관광부	소방방재청
	산불	산림청	소방방재청
	해양	해양경찰청	국토부, 소방방재청

따라서 안전문화 활동이 실질적 실효성을 거두고 그 효과에 의해 국민의 안전의식 수준이 향상되기 위해서는 ‘생활(교통·가정·학교·공공)’과 ‘일터’의 안·밖 구분 없이 사회 전반에 체계적이고 빈틈없는 안전문화 활동의 추진이 요구되며 이를 뒷받침 할 수 있는 인력·예산·제도가 중앙정부 차원에서 조정 및 지원되어야 할 것이다.

2. 향후 발전방향

오늘 날 우리사회에서 안전문제가 증대한 사회문제로 대두된 것은 앞만 보고 달려온 압축적 개발에 따른 부작용에 기인하기도 하지만, 한편으로는 기업, 근로자, 일반시민들의 안전의식 및 안전윤리 그리고 안전문화가 성숙되지 못한 이유 때문이기도 하다.

이를 극복하기 위해서는 우선적으로 범정부 차원의 안전행정부에서 주관하여 추진 중인 ‘안전문화운동 추진협의회’ 활동에 정부 부처 및 공공기관, 민간단체이 적극적으로 참여하여 국가적 안전문화 활동을 선진국 수준으로 끌어 올리는 계기로 삼아야 한다.

또한 안전문화 활동에 대해서는 각 안전분야별 장벽을 부수고 고유영역의 범위를 초월하여 개방된 사고에서 주관 부처 및 기관간의 협업을 시스템적으로 할 수 있는 구조를 설계·운영하고, 지역특성에 맞는 안전문화 활동이 효과적이므로 중앙부처 중심의 정책 및 활동에서 광역·기초 지자체 중심의 정책 및 활동으로 전환하여 추진되어야 한다.

이러한 안전문화 운동이 70년대 새마을운동 수준으로 확대·강화될 수 있도록 거시적 안목에서 접근하는 마인드 전환이 필요하며, 안전문화 활동의 궁극적 목표는 개인과 집단의 안전의식·태도를 바꾸고 제고하여 실천(행동)을 끌어내는 것이므로 범국민 안전의식 전환은 최소한 10년 이상의 장기국정과제로 추진되도록 설계되고 추진되어야 한다.

그리고 안전문화 확산활동이 비경제적 바탕에서 추진된다면, 장기적이면서 효과적으로 추진될 수 없으므로, 경제의 바탕에서 시장논리(수요와 공급)에 의해 순리적으로 발전되어 갈 수 있는 방안으로 설계되어야 한다.



Ⅰ 기획·편찬 Ⅰ

안전보건공단 문화홍보실
한국학교보건학회

Ⅰ 집필위원 Ⅰ

정혜선 한국학교보건학회 회장
가톨릭대학교 의과대학 예방의학교실 교수
홍민순 서울신서고등학교 보건교사
이영숙 단국공업고등학교 보건교사
김인곤 前 서천여자정보고등학교 교사
남중근 서울방송고등학교 보건교사
이우성 단국공업고등학교 교사

Ⅰ 감수위원 Ⅰ

김영임 한국방송통신대학교 간호학과 교수
김현숙 신홍대학 간호과 교수
이규은 동서울대학 교양과 교수
갈원모 을지대학교 보건환경안전학과 교수

Ⅰ 자문위원 Ⅰ

조명연 교육과학기술부 학생건강총괄과 사무관
한미란 전국보건교사회 회장

고등학교 안전

초 판 발 행 일 | 2013년 11월 25일

편 집 기 획 | 도서출판 들샘

초 판 인 쇄 일 | 2013년 11월 25일

편 집 | 성지은, 장보람

저 작 권 자 | 안전보건공단

삽 화 | 성지은, 장보람

편 찬 자 | 한국학교보건학회

표지 · 디자인 | 성지은, 장보람

인 쇄 인 | 도서출판 들샘

개별 구입 문의 도서출판 들샘 02) 2261-2600

Homepage <http://www.dspub.co.kr>

이 책의 저작권은 안전보건공단에 있으며 어떠한 형태로든 일부 또는 전체를 무단 복제할 수 없습니다.

고등학교

생활 속의

안전