



스마트축사 데이터활용 교육

- 전자기기 기초기술 교육 -

학습목표 | Objectives

이번 모듈을 통해 여러분은...

1

전기·전자의 관련 개념 및 기술을 이해할 수 있다.

2

스마트농업에 활용되는 전기전자 기술을 이해할 수 있다.

3

스마트농업 전기전자 안전관리 방법을 이해하여 적용할 수 있다.



전자기기 기초기술 교육

세부주제

1. 전기전자의 이해
2. 스마트농업과 전기전자
3. 스마트농업 전기전자 안전관리
4. 실습활동
5. 요약 및 정리



1. 전기전자의 이해

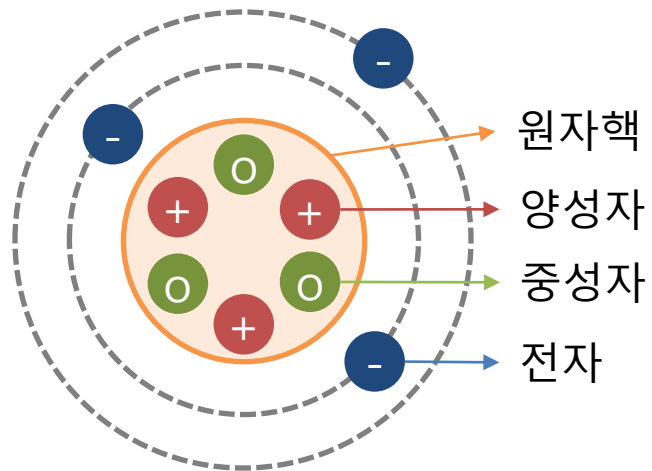
1) 전기전자 개념 및 기초기술

(1) 전기전자의 이해

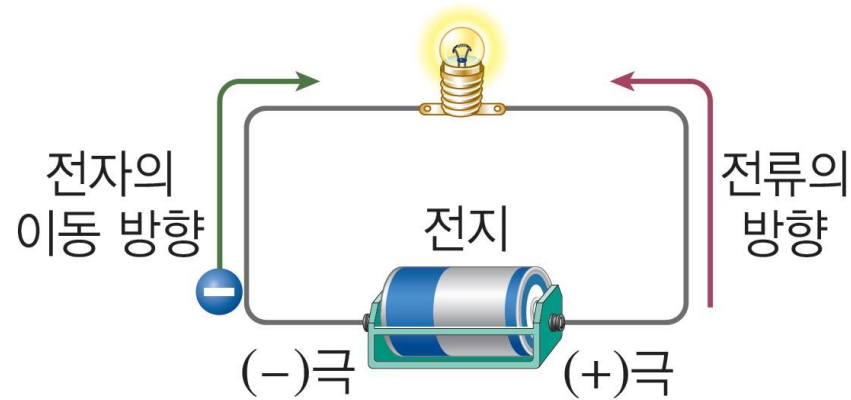
① 전기·전자 개념

- 전기(電氣)란 물질 안에 있는 전자 또는 공간에 있는 자유 전자나 이온들의 움직임 때문에 생기는 에너지의 한 형태
- 전자(電子)는 원자 안에 음전하(-)를 띠고 있는 작은 입자로, 모든 물질은 원자로 구성되어 있으며 원자는 양전하(+)를 띤 입자인 양성자와 전하를 띠고 있지 않은 중성자로 구성된 원자핵과 그 주위를 둘러싼 전자로 구성됨.
- 전류(電流)는 전하가 이동하는 현상으로 단위 시간당 흐르는 전하의 양을 뜻하며 단위로 암페어(A)를 씀. 도체 내의 전기적인 위치인 전위가 높은 곳에서 낮은 곳으로 전하가 흐르게 되며, 전자의 이동방향과 반대로 움직임.
- 전압(電壓)은 저항이 작아 전기가 잘 흐르는 물질인 도체 내 두 점 사이의 전위 차이를 뜻하며, 단위로는 볼트(V)를 사용함.

<원자 구조 모형>



<전류의 방향>



핵심내용

- ✓ 모든 물질은 원자로 구성되어 있고 원자는 양성자 및 중성자로 구성된 원자핵과 원자핵 주변을 둘러싼 전자로 구성됨.
- ✓ 물질이나 공간에 있는 전자의 이동으로 에너지의 한 형태인 전기가 생기게 되며, 전류는 +에서 -로 흐르며, 전자는 반대로 -에서 +로 이동하게 됨.
- ✓ 전압은 도체 내 두 점 사이의 전위 차를 뜻함.

유의사항

- ✓ 전기·전자 관련 개념을 이해할 수 있도록 학습자의 수준에 맞게 지도

핵심내용

✓ 정전기(靜電氣)는 전하가 정지 상태에 있어 흐르지 않고 머물러 있는 전기로 전하의 분포가 시간적으로 변하지 않는 전기를 뜻함. 정전기는 마찰을 통해 전자가 다른 물체로 이동하여 생기는 전기로 마찰전기라고도 함.

유의사항

✓ 전기·전자 관련 개념을 이해할 수 있도록 학습자의 수준에 맞게 지도

1. 전기전자의 이해

1) 전기전자 개념 및 기초기술

(1) 전기전자의 이해

② 전기 발생

- 문을 열기 위해 손잡이를 잡았다가 찌릿한 느낌이 들거나 때문에 멈칫하거나, 플라스틱 미끄럼틀을 타고 내려왔을 때 머리카락이 서는 경험은 모두 마찰에 의해 전자가 이동하며 전기를 띠는 정전기 현상 때문임.
- 정전기(靜電氣)는 전하가 정지 상태에 있어 흐르지 않고 머물러 있는 전기로 전하의 분포가 시간적으로 변하지 않는 전기를 뜻함. 정전기는 마찰을 통해 전자가 다른 물체로 이동하여 생기는 전기로 마찰전기라고도 함.

<일상 속 정전기 발생의 예>



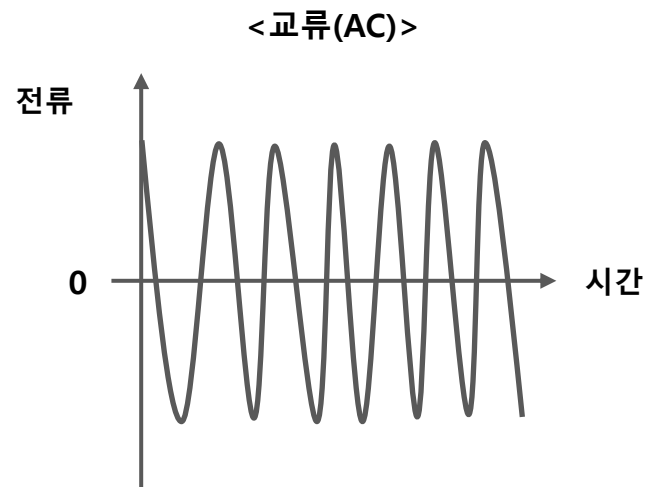
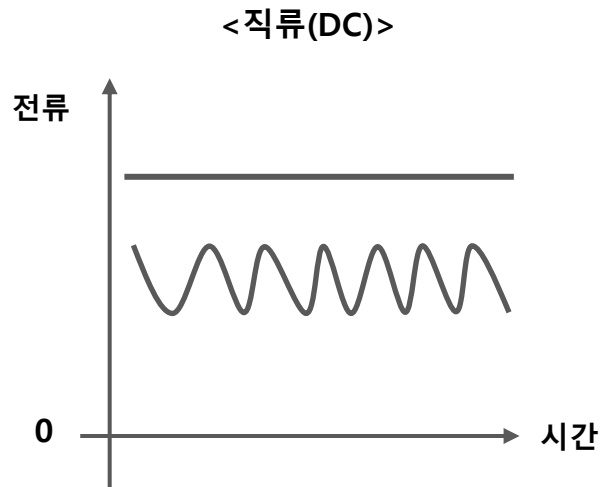
1. 전기전자의 이해

1) 전기전자 개념 및 기초기술

(1) 전기전자의 이해

② 전기 발생

- 흐르지 않고 머무르는 정전기와 반대 개념인 동전기(動電氣)는 정전기에 대하여 쓰이는 말로 일반적으로 이야기하는 전기를 의미하며, 움직이는 상태에 있는 전기를 뜻함.
- 동전기는 전류가 시간에 따라 크기와 방향이 주기적으로 변하는지 여부에 따라 직류와 교류로 나뉠 수 있음.
- 직류(Direct Current; DC)는 시간이 지남에 따라 흐르는 극성이 변하지 않고 방향이 일정한 전기의 흐름이며, 교류전기의 정제를 통한 변환이 필요한 유형으로 건전지, 배터리 등이 이에 속함. 반면 교류(Alternating Current: AC)는 시간에 따라 극성이 주기적으로 바뀌는 발전소에서 만들어지는 전기로 발전기에서 발전하는 그대로 사용이 가능하고, 변압기를 통해 변환이 가능하며 유도전동기를 사용할 수 있어 많이 활용됨.



핵심내용

- ✓ 전기는 정전기와 동전기 두 가지 형태가 있으며, 정전기는 전하가 정지 상태에 있어 흐르지 않고 머물러 있는 전기로 시간적으로 변하지 않는 전기이며, 동전기는 움직이는 상태의 전기로 일반적으로 이야기 하는 전기를 의미함.
- ✓ 전기는 시간에 따라 크기와 방향이 주기적으로 변하는지 여부에 따라 직류와 교류로 나뉠 수 있음. 직류는 시간이 지남에 따라 흐르는 극성이 변하지 않고 방향이 일정한 전기의 흐름이고, 교류는 시간에 따라 극성이 주기적으로 바뀌는 전기를 뜻함.

유의사항

- ✓ 전기·전자 관련 개념을 이해할 수 있도록 학습자의 수준에 맞게 지도

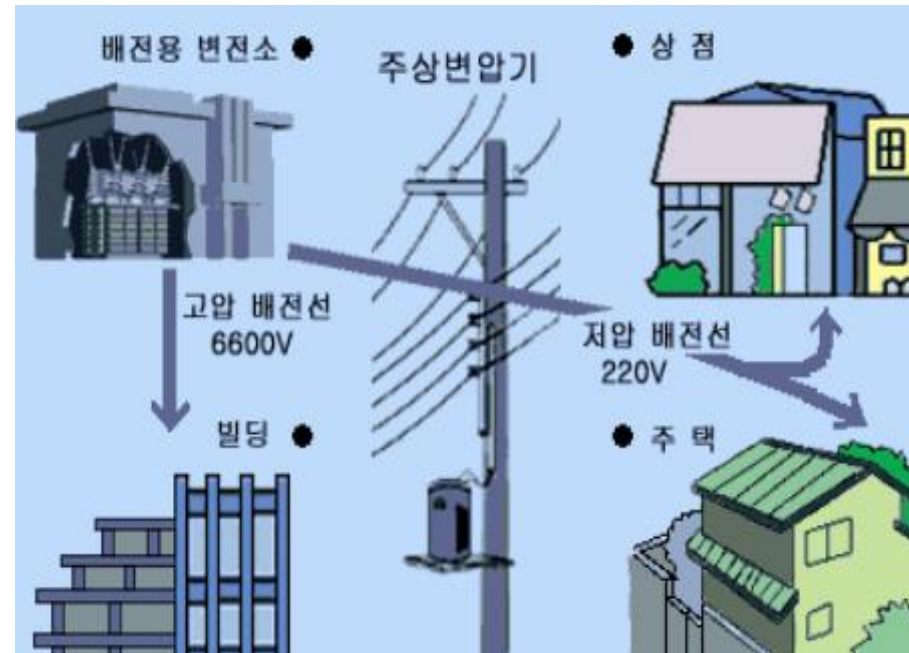
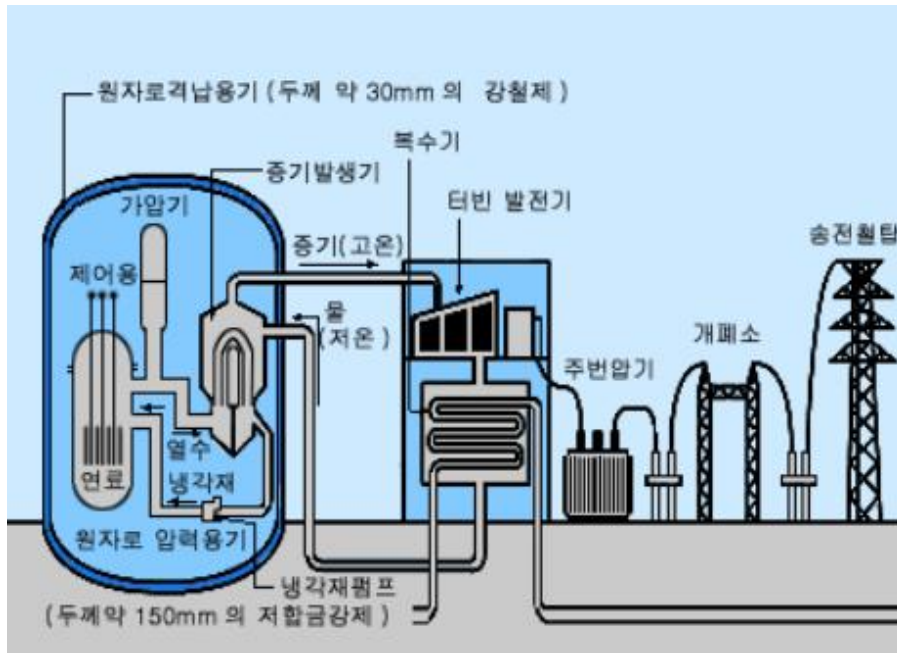
1. 전기전자의 이해

1) 전기전자 개념 및 기초기술

(1) 전기전자의 이해

② 전기 발생

- 전기는 발전소에서 터빈 및 전자석의 회전하여 음극 및 양극이 꾸준히 바뀌면서 전류가 흐르게 되어 만들어지게 되고, 이렇게 만들어진 전기가 송전용 변전소에서 송전선로를 통해 초고압(154, 345, 765KV)으로 송전되고, 배전용 변전소에서 전압을 낮춰 바꾸어 배전선로에서 변환된 고압을 배전하여 빌딩, 공장 등에 보내고, 일반 상점이나 주택은 변압기를 통해 전압을 저압으로 변환하여 내선을 통해 전기가 공급됨.



핵심내용

- ✓ 전기는 일반적으로 수력, 풍력, 태양력, 화력, 원자력 등을 활용한 발전소에서 만들어지게 되며, 그 중 원자력 발전소의 경우 증기로 인한 터빈 및 전자석이 회전하여 음극과 양극이 꾸준히 바뀌면서 전류가 흐르게 됨.
- ✓ 발전소에서 생산된 전기는 송전용 변전소로 이동되며, 송전선로를 통해 배전용 변전소로 이동해 용도에 따라 고압 배전선 및 변압기를 통한 저압 배전선으로 이동되어 전기가 공급됨.

유의사항

- ✓ 전기·전자 관련 개념을 이해할 수 있도록 학습자의 수준에 맞게 지도

핵심내용

✓ 전기에너지는 열에너지, 역학 에너지 화학에너지, 빛 에너지 등으로 변환할 수 있으며, 열에너지, 역학에너지, 화학 에너지, 빛 에너지 또한 전기 에너지로 변환될 수 있음.

유의사항

✓ 전기·전자 관련 개념을 이해할 수 있도록 학습자의 수준에 맞게 지도

1. 전기전자의 이해

1) 전기전자 개념 및 기초기술

(1) 전기전자의 이해

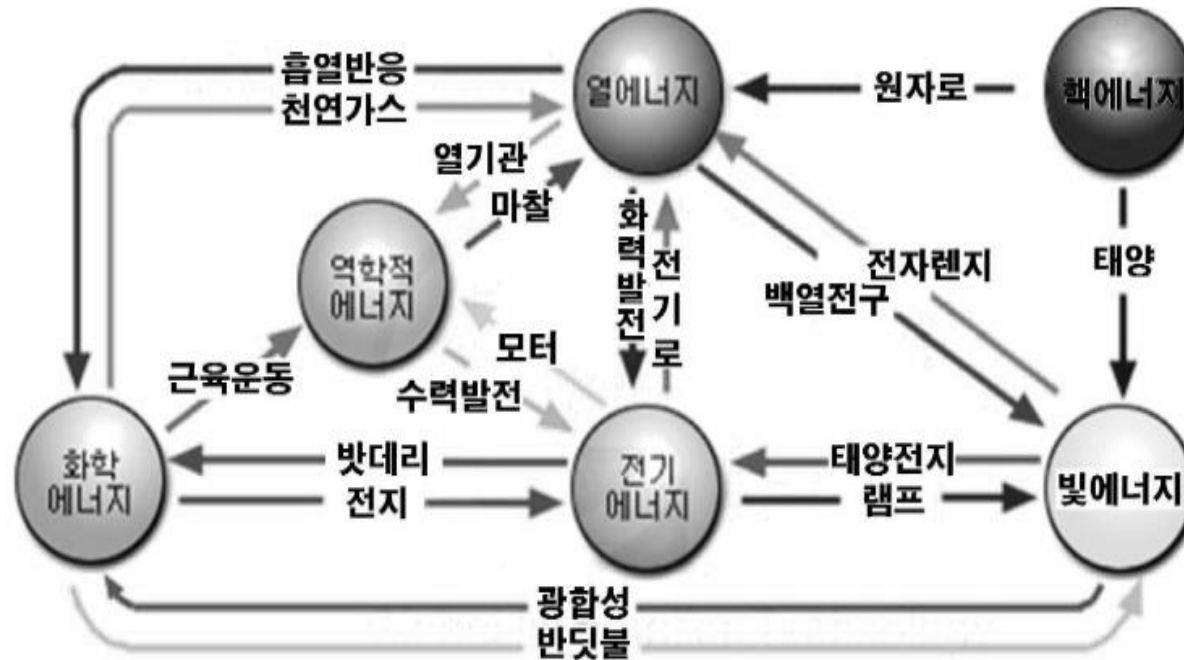
③ 전기에너지 변환

- 전기에너지는 열에너지, 동력에너지, 화학에너지, 빛 에너지 등으로 변환될 수 있음.

<전기 에너지 생성 예>

- **마찰에너지:** 유리막대를 모피나 비단조각으로 문지를 때 생기는 정전기
- **자기에너지:** 구리선을 자기장에 통과시키면 구리선에 전류가 유도됨(발전기의 원리: 교류와 직류 발전).
- **화학에너지:** 전지(cell)나 배터리(여러 전지를 조합하여 필요한 전원을 만든 것)
- **빛 에너지:** 태양전지
- **열 에너지:** 서로 다른 금속선의 양단을 용접하고, 양단에 온도차가 생기게 하면 금속선에 전류가 생성
- **변형 에너지:** 석영, 전기석 등 결정을 판형으로 가공하고 이 판에 인장력이나 압축력을 가하면 판의 양단에 전압이 발생

<에너지 변환>



핵심내용

- ✓ 전기회로는 전류가 흐를 수 있도록 전지, 도선, 스위치, 등의 요소를 연결해 놓은 통로로 전류의 순환회로를 의미함.
- ✓ 전기회로는 저항, 콘덴서, 트랜지스터, 진공관 등의 회로 소자로 구성되어 있으며, 각 소자는 도선으로 연결됨.
- ✓ 전기회로는 크게 저항, 코일, 콘덴서, 전류의 4요소로 구성됨.
- ✓ 전기회로도 는 전기회로를 도식화하여 기호로 표시한 것으로 그림 또는 문자 기호 등으로 표현함.

유의사항

- ✓ 전기·전자 관련 개념을 이해할 수 있도록 학습자의 수준에 맞게 지도

1. 전기전자의 이해

1) 전기전자 개념 및 기초기술

(1) 전기전자의 이해

④ 전기회로

- 전기회로는 전류가 흐를 수 있도록 전지, 도선, 스위치 등을 연결해 놓은 통로로 저항, 콘덴서, 트랜지스터, 진공관 등의 회로소자로 구성되어, 각 소자는 도선으로 연결되고, 전원에 따라 직류회로, 교류회로로 나뉘며, 회로 접속방법에 따라 직렬회로 병렬회로로 나뉠 수 있음.
- 전기회로는 크게 저항(Electrical Resistance), 코일(Coil, Inductor), 콘덴서(Condenser, Capacitor), 전류(Current)의 4요소로 구성됨.
 - **저항** : 회로에 흐르는 전류를 제한하거나 조정하는 역할, 단위로 옴(Ω) 사용
 - **코일** : 전류가 흐를 수 있는 얇은 금속 선으로 만들어진 닫힌 고리 모양으로 여러 번 감은 도선으로 전자석을 만드는 데 활용
 - **콘덴서** : 전자회로에서 전하를 모으는 장치로 직류는 흐르지 못하고 교류만 통하게 하며, 용량이 크고 주파수가 높을 수록 잘 통함.
 - **전류** : 전하가 이동하는 현상
- 전기회로도 는 전기회로를 기호로 표시한 것으로 기본적으로 전선은 직선으로 그리며, 전지, 저항 등은 정해진 전기 회로 기호로 그려서 표현함.

<저항>



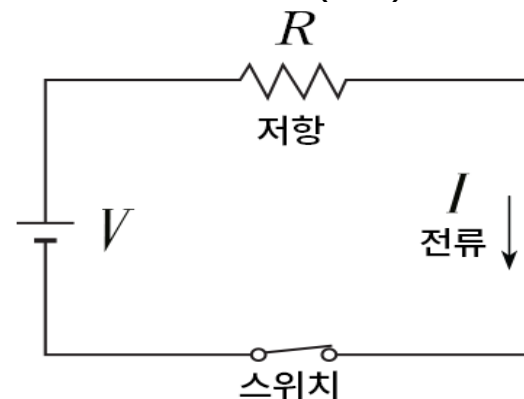
<코일>



<콘덴서>



<전기회로도(예시)>



핵심내용

✓ 전기회로도 표현할 수 있는 기호로 문자기호가 있으며 저항을 뜻하는 R, 커패시터 C, 퓨즈를 뜻하는 F 등이 있음.

유의사항

✓ 전기·전자 관련 개념을 이해할 수 있도록 학습자의 수준에 맞게 지도

1. 전기전자의 이해

1) 전기전자 개념 및 기초기술

(1) 전기전자의 이해

④ 전기회로(문자기호)

기호문자	설명
AR	- 증폭기 - 리피터
BT	- 배터리 - 태양전지
C	- 커패시터
CB	- 차단기
D (또는 CR)	- 다이오드 - 금속 정류기 - 버랙터
DS	- 문자 표시기 - LED - 신호 표시 램프
F	- 퓨즈
HT	- 이어폰 - 수화기
L	- 인덕터
M	- 모터

기호문자	설명
Q	- 반도체 스위치 - 포토트랜지스터(3단자) - 트랜지스터
R	- 전위차계 - 저항 - 가변 저항
S	- 접촉자 - 스위치 - 전지 - 서모스탯
T	- 트랜스
I	- 전류
V	- 전압
P	- 전력
W	- 전력량

핵심내용

✓ 전기회로도 표현할 수 있는 기호로 그림 기호가 있으며 그림 기호는 전기 회로 내의 기구를 이해하기 쉽도록 간단히 그린 그림으로, 저항, 콘덴서, 접지, 스위치 등이 지정되어 있음.

유의사항

✓ 전기·전자 관련 개념을 이해할 수 있도록 학습자의 수준에 맞게 지도

1. 전기전자의 이해

1) 전기전자 개념 및 기초기술

(1) 전기전자의 이해

④ 전기회로(그림기호)

구분	회로기호	설명
접지전극		- 지상과 연결. 잠재적 감전 방지 위해 사용
전위		- 동일한 전압(즉 전위)이 있는 부품 식별
외각		- 회로의 새시에 연결됨.
전지		- 전기 에너지를 공급하며, 정전압을 생성. 장비 패키지의 배터리를 나타냄.
저항기		- 전류의 흐름 제한
콘덴서		- 전하를 축적. 타이밍 회로의 저항과 함께 사용. 또한 DC 신호를 차단하고 AC 신호를 통과시키는 필터로도 사용 가능
안테나		- 중앙에 공급되는 피 구동 소자를 갖춘 간단한 와이어로 만들 수 있는 무선 안테나
퓨즈		- 과전류 보호 장치의 일종으로, 저전압 퓨즈와 전원 퓨즈를 나타냄
변환장치		- 전력을 전파로 변환하는 장치
유도자		- 전류가 흐르는 시간에 자기장을 생성하는 와이어 코일(전기에너지→기계에너지)

구분	회로기호	설명
스피커		- 전기신호를 음파로 변환
램프		- 전구 등 전기 에너지를 빛으로 변환
형광등		- 저압 방전으로 발광하는 조명기구
AC 전압 소스		- AC 전압 소스
발전기		- 발전기의 기계적 회전에 의한 전압 생성
SPST 토글 스위치		- 열릴 때 전류 차단
딥 스위치		- 온보드 구성에 사용되는 DIP스위치
전선		- 전류의 도체
연결된 전선		- 연결된 교차점
연결되지 않은 전선		- 전선이 연결되지 않음

핵심내용

- ✓ 전기회로도 통해서 복잡한 전기회로를 쉽게 이해할 수 있음.
- ✓ 회로도는 전선의 연결을 따라 읽어야 하며, 회로도를 작성할 때에는 가급적 표준 기호를 사용하여 기호를 적절한 위치에 배치하고, 도면상에 표시한 기호의 목록과 의미를 따로 표기해 해석에 어려움이 없도록 작성해야함.

1. 전기전자의 이해

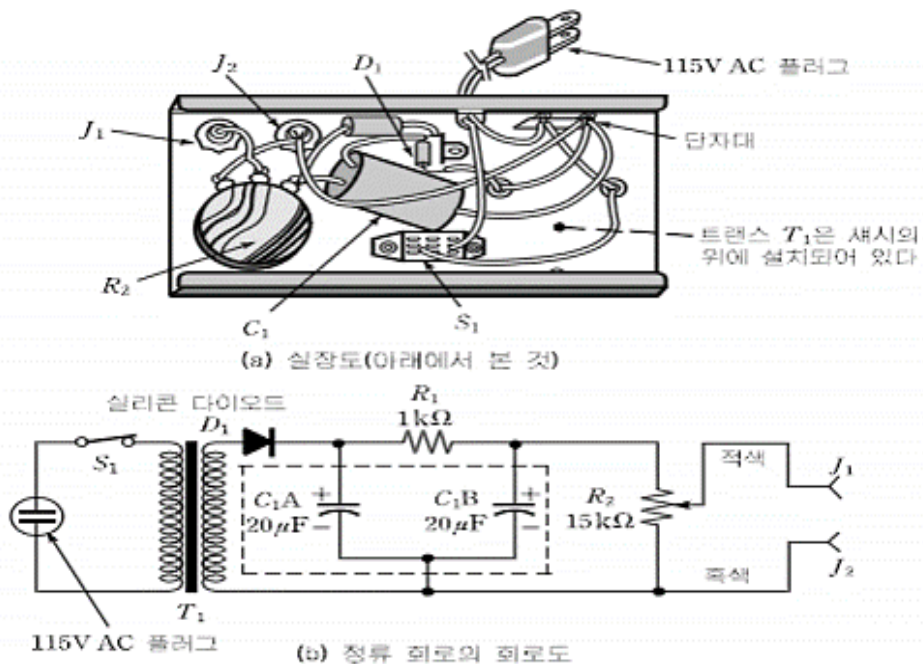
1) 전기전자 개념 및 기초기술

(1) 전기전자의 이해

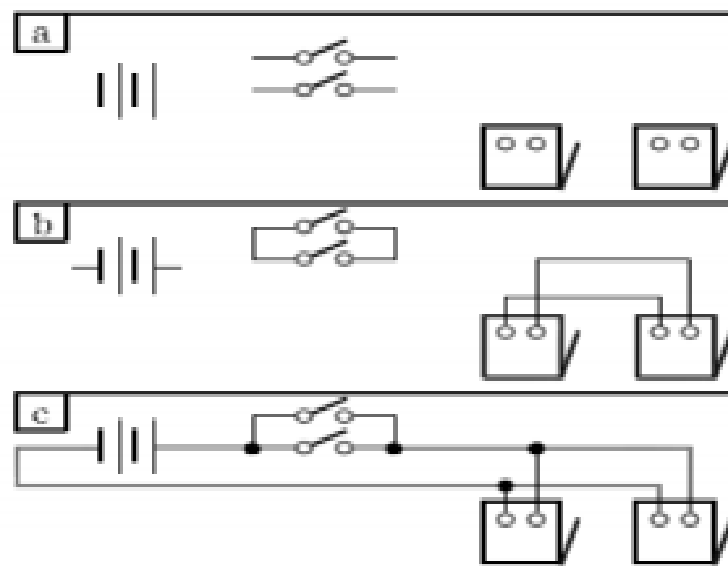
④ 전기회로(작성 및 판독)

- 회로도를 읽으려면 왼쪽에서 오른쪽으로 읽어야 하며, 양쪽에서 같은 요소를 찾고 확인하고, 전선의 연결을 따라 읽어야 함.
- 회로도를 작성할 때는 모든 성분을 표준 기호로 사용하여 작성해야 하며, 도면상 분리된 기호 목록과 기호의 의미를 따로 표기해야 함. 기호의 위치는 너무 가깝지 않게 배치해야 하며, 가능한 교차되거나 구부러지는 선이 없도록 배치해야 함.

<실장도 및 회로도>



<회로도 작성순서>



유의사항

- ✓ 전기·전자 관련 개념을 이해할 수 있도록 학습자의 수준에 맞게 지도

핵심내용

- ✓ 차단기는 전기를 차단하는 기기로 누전 차단기와 배선용 차단기가 있음.
- ✓ 누전차단기는 누전을 감지하여 전기를 차단해 사고를 방지하고 인명피해를 예방하는 효과를 지니고 있음.
- ✓ 배선용 차단기는 회로를 보호할 목적으로 전류의 이상 시 자동으로 전류를 차단하는 기기임.

유의사항

- ✓ 전기·전자 관련 개념을 이해할 수 있도록 학습자의 수준에 맞게 지도

1. 전기전자의 이해

1) 전기전자 개념 및 기초기술

(2) 전기전자 기초 장비 및 기술

① 차단기

- 누전은 전선 피복 등이 손상되어 절연이 불완전하여 전류가 도선으로 흐르지 않고 새어 나오고 있거나, 주변 도체에 흐르는 현상으로 누전으로 인해 전력손실이나 고장, 감전, 화재 등이 발생할 수 있음.
- 누전 차단기를 활용하면 누전을 감지하여 전기를 차단하고 안전사고를 방지할 수 있음.
- 배선용 차단기는 저압 배선을 보호하기 위해 과부하 및 단로 등의 이상 시 자동으로 전류를 차단함.
- 과전류차단기 정격전류는 회로의 부하최대전류 이상이어야 하고, 사용하는 전선의 연속허용전류를 초과하지 않는 범위 내에서 선정
- 일반회로(전등, 전열) = 부하전류 × 1.25배(50A이하) / = 부하전류 × 1.1배(50A초과)
- 전동기회로(모터 등) = 부하전류 × 2.5~3배(0.2kW이상)
- 콘덴서회로 = 부하전류 × 1.5배

구분	배선용 차단기	누전 차단기
명칭(영어)	MCCB(Molded Cade Circuit Breaker)	ELB(Earth Leakage Breaker)
목적	- 회로보호	- 누전 차단
용도	- 과전류 차단 - 선로분리 - 모션보호 - 기기보호작용	- 과전류차단 - 선로분리 - 모션보호 - 기기보호작용 - 누전감지 작용
동작시험버튼	- 소형의 경우 없는 것도 있음	- 있음
사용기준	- AC600V이하, DC250V이하 저압	- AC 600V 이하 저압선로

핵심내용

✓ 계측기는 측정하는 기기로, 전자기기의 개발이나, 설치 및 보수 작업, 상태 점검 등에 활용되는 기기로 멀티미터, 클램프미터, 오실로스코프 등이 있음.

유의사항

✓ 전기·전자 관련 개념을 이해할 수 있도록 학습자의 수준에 맞게 지도

1. 전기전자의 이해

1) 전기전자 개념 및 기초기술

(2) 전기전자 기초 장비 및 기술

② 계측기

- 전자회로에 사용되는 계측기는 주로 회로시험기, 멀티미터, 클램프미터, 오실로스코프 등이 사용됨. 계측기를 활용 측정치를 측정하여 전기전자 기기의 개발이나 설치 작업, 보수 점검, 상태 점검 등에 활용할 수 있음.
- 멀티미터(Multi meter): 로터리 스위치나 슬라이드 스위치 등을 사용하여 기기 내부의 측정 회로를 전환하는 것으로 직류 및 교류의 전압/전류, 저항값, 정전 용량 등을 측정하는 기기. 테스터나 회로 시험기라고도 하며, 지침을 사용하여 아날로그로 표시하는 아날로그 멀티미터와 아날로그를 디지털로 변환 하여 모니터에 숫자로 표시하는 디지털 멀티미터로 나뉨. 전기전자 기기 개발이나 설치작업, 보수 점검 등에 사용함. 아날로그 멀티미터는 회로 시험기, 벨 테스터(Bell tester)로도 불리며 시퀀스 제어회로를 구성하는 부품의 유접점 동작 유무를 확인하고, 부품간 연결 배선 작업의 결선 상태를 점검할 때 사용하고 저항, 전압(DC, AC), 전류(DC) 측정에 활용됨.
- 클램프미터(Clamp meter): 전자기유도현상을 이용해 비접촉으로 전류를 측정하는 기기로 전선을 절단하지 않고 교류전류를 측정할 수 있고, 저항을 측정함. 부하 전류 측정 타입과 누설 전류 측정 타입이 있으며 AC전류계, AC/DC전류계, DC전류계를 측정할 수 있음.
- 오실로스코프(Oscilloscope): 세로축을 전압, 가로축을 시간으로 설정하여 전기 신호의 파형을 표시하는 측정기로 전기전자 기기 개발이나 고장 분석 등에 활용됨. 디지털 오실로스코프는 시간에 따라 부하양단 전압의 실제 모양을 화면으로 나타내 파형을 측정할 수 있음.

1. 전기전자의 이해

1) 전기전자 개념 및 기초기술

(2) 전기전자 기초 장비 및 기술

② 계측기



<아날로그 멀티미터>



<디지털 멀티미터>



<클램프미터>



<오실로스코프>

핵심내용

✓ 계측기 종류에는 아날로그 멀티미터, 디지털 멀티미터, 클램프미터, 오실로스코프 등이 있음.

유의사항

✓ 전기·전자 관련 개념을 이해할 수 있도록 학습자의 수준에 맞게 지도

전자기기 기초기술 교육

세부주제

1. 전기전자의 이해
2. 스마트농업과 전기전자
3. 스마트농업 전기전자 안전관리
4. 실습활동
5. 요약 및 정리



2. 스마트농업과 전기전자

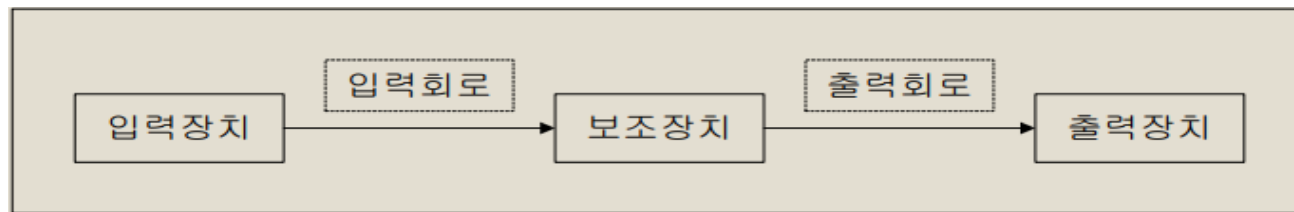
1) 스마트농업과 자동제어

(1) 시퀀스제어 이해

① 시퀀스제어 개념

- 시퀀스제어는 미리 정해놓은 시간적 순서에 따라 단계적·순차적으로 작업을 진행하는 제어 방식
- 입력부, 제어부, 출력부로 구성
 - **입력부** : 시작 신호를 입력하는 역할을 하며, 수동과 자동으로 분류
 - **제어부** : 입력신호를 이용하여 원하는 동작을 만들어 출력부로 보내는 역할
 - **출력부** : 동작상태를 알려주는 표시부와 직접 움직이는 액츄에이터로 나뉨.
- 시퀀스제어의 종류에는 릴레이 시퀀스제어, 무접점 시퀀스제어, 로직 시퀀스제어 등이 있음.
 - **릴레이 시퀀스제어** : 기계적 접점을 가지는 전자 코일을 여자하면 점점이 열리거나 닫히고, 소자하면 역으로 동작하는 원리를 이용
 - **무접점 시퀀스제어** : 논리소자로서 반도체 스위칭 소자에 의해 구성되는 제어
 - **로직 시퀀스제어** : 논리회로를 이용한 제어

<시퀀스제어 구성 개략도>



핵심내용

- ✓ 시퀀스제어는 제어 방식 중 정해진 시간적 순서에 따라 순차적으로 작업을 진행하는 제어 방식으로 입력부, 제어부, 출력부로 구성되어, 입력장치에서 신호를 입력하면, 입력회로를 따라 보조장치에서 제어를 하고, 이를 출력회로를 통해 출력장치로 송출되어 표하거나 움직이는 형태로 출력됨.
- ✓ 시퀀스제어의 종류로는 릴레이 시퀀스제어, 무접점 시퀀스제어, 로직 시퀀스제어 등이 있음.

유의사항

- ✓ 스마트농업 관련 전기·전자 개념을 이해할 수 있도록 학습자의 수준에 맞춰 지도

2. 스마트농업과 전기전자

1) 스마트농업과 자동제어

(1) 시퀀스제어 이해

② 시퀀스제어 동작

- 시퀀스제어 동작을 위한 접점(contact)은 a 접점, b 접점, c 접점으로 나뉨.

- **a 접점** : NO(Normally Open), Make contact, Arbeit contact 동작하면 회로를 만드는 접점으로 항상 열려 있음.
- **b 접점** : NC(Normally Close), Break contact 동작하면 회로를 차단하는 접점으로 항상 닫혀 있음.
- **c 접점** : a, b 전환 접점, change over 접점 동작하면 회로를 전환하는 접점

구분	a 접점	b 접점	c 접점
동작 예시			
그림 기호			<p>com N.O N.C</p> <p>com N.O N.C</p> <p>- NO(Normal Open) 평상시 열림 - NC(Normal Close) 평상시 닫힘 - Com : 공통단자</p>

핵심내용

✓ 시퀀스제어를 실행은 스위치 등의 접점에 의해 이루어지는데, 접점의 종류로는 항상 열려 있음을 기본으로 하는 a 접점과, 항상 닫혀 있음을 기본으로 하여 동작하면 회로가 차단되는 b 접점, 그리고 a 접점 및 b 접점이 전환되는 c 접점 형태가 있음.

유의사항

✓ 스마트농업 관련 전기·전자 개념을 이해할 수 있도록 학습자의 수준에 맞춰 지도

2. 스마트농업과 전기전자

1) 스마트농업과 자동제어

(1) 시퀀스제어 이해

(참고) 시퀀스제어 동작 기호

명칭		그림기호	비고
전력용 접점	수동조작 수동복귀 접점 (접점일반)		- 나이프 스위치(KS) - 전환 스위치(CS)
	수동조작 자동복귀 접점		- 푸시버튼 스위치(PBS)
	기계적 접점		- 리밋 스위치 (접점의 개폐가 전기적 이외의 원인에 의해 발생)
	조작스위치 잔류 접점		- 수동 조작 수동 복귀 - 한번 동작 후 상태 유지 복귀를 위해 반대동작 필요
	전자접촉기 접점		-
계전기 접점	계전기 접점 (전력용 일반)		- 릴레이접점, 차단기보조접점, 전자접촉기 보조접점 등에 사용

명칭		그림기호	비고
계전기 접점	C 접점		- 릴레이접점, 차단기보조접점, 전자접촉기 보조접점 등에 사용
	L접점		- 계전기의 동작 혹은 복귀 시 개로 접점이 개로 하기 전에 폐로 접점이 폐로 하여 일시적으로 동시에 ON상태를 유지하는 접점
	수동복귀 접점		- 인위적으로 복귀시키는 접점으로 전자석에 의한 복귀 포함
	타이머 접점 (한시 동작)		-
	타이머 접점 (한시 복귀)		-
	타이머 접점 (한시 동작, 한시 복귀)		-

핵심내용

✓ 시퀀스제어 회로도인 시퀀스도를 주로 구성하는 기호로는 전력용 접점 및 계전기 접점과 관련된 기호가 있으며, 회로가 연결되고 개폐된 모양에 차이가 있음.

유의사항

✓ 스마트농업 관련 전기·전자 개념을 이해할 수 있도록 학습자의 수준에 맞춰 지도

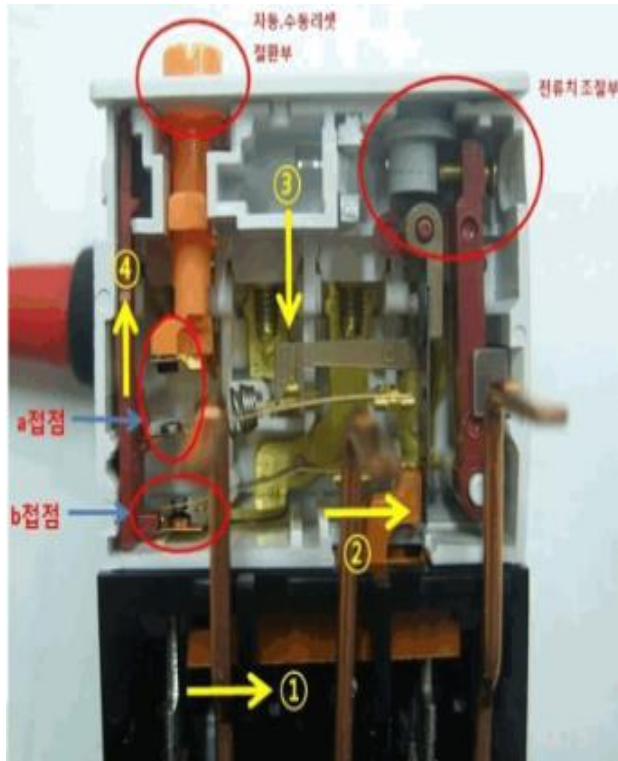
2. 스마트농업과 전기전자

1) 스마트농업과 자동제어

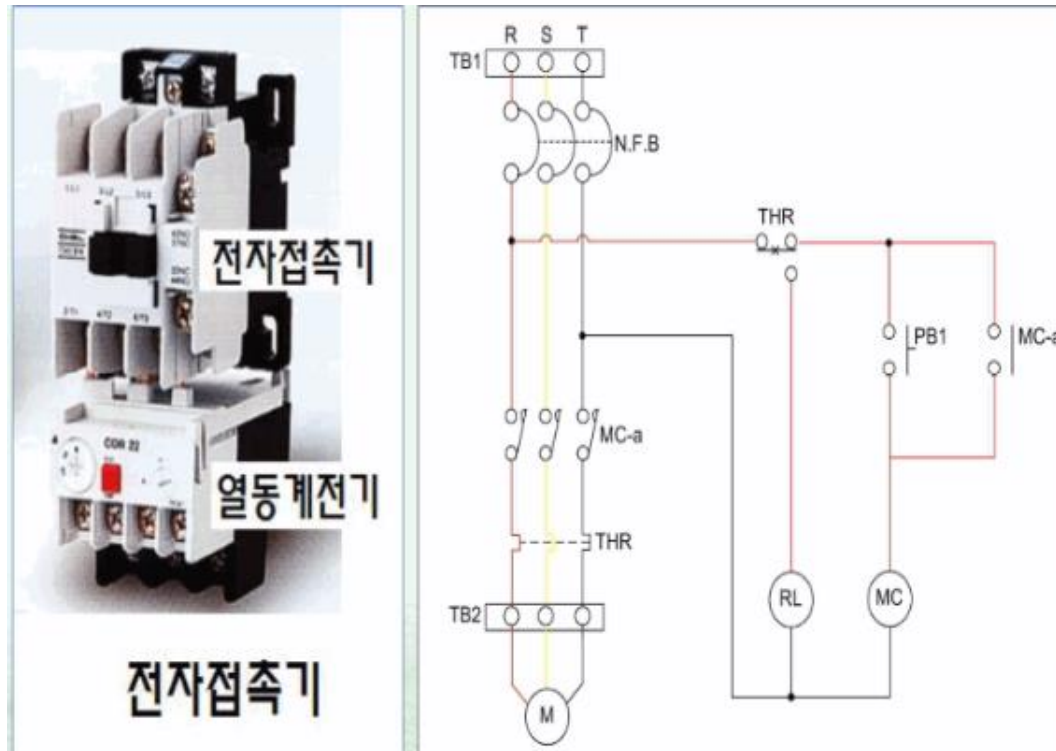
(1) 시퀀스제어 이해

(참고) 시퀀스제어 기기 예시

<온도 스위치, 서멀스위치>



<전자 접촉기>



핵심내용

✓ 시퀀스제어 기기로는 전자접촉기, 전자계전기, 전자개폐기 등이 있음.

유의사항

✓ 스마트농업 관련 전기·전자 개념을 이해할 수 있도록 학습자의 수준에 맞춰 지도

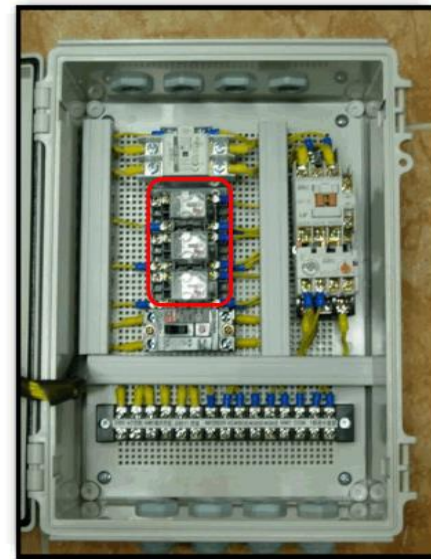
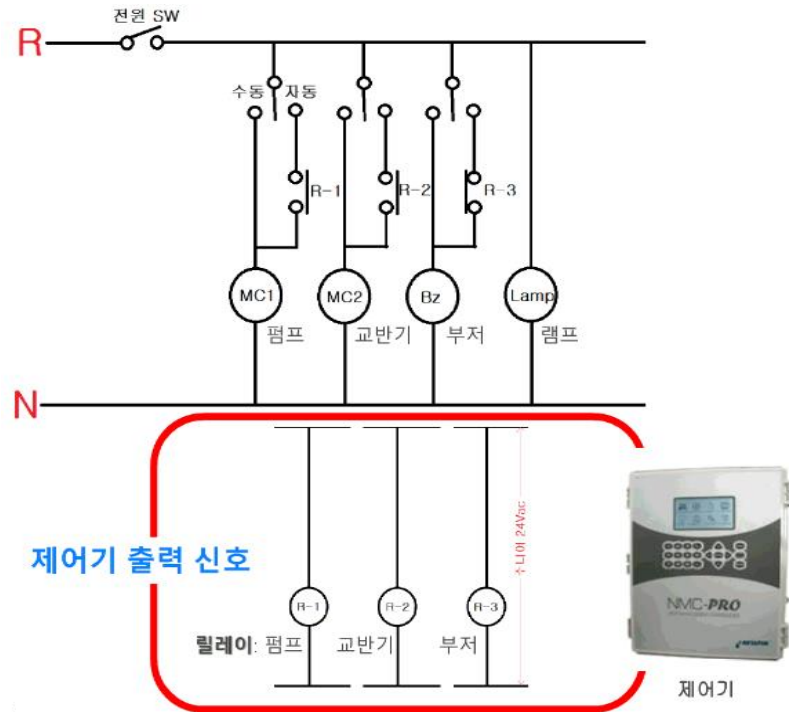
2. 스마트농업과 전기전자

1) 스마트농업과 자동제어

(2) 스마트농업 자동제어

- 미리 정해놓은 시간순서에 따라 순차적으로 작업을 진행하는 제어 방식인 시퀀스 제어 기능을 활용한 스마트농업 기기로는 환경관리 제어(컨트롤러)가 대표적임.
- 컨트롤러는 출력신호에 따라 펌프, 교반기, 부저, 램프 등 필요 기능을 제어할 수 있음.

<스마트팜 자동제어 시퀀스도>



핵심내용

- ✓ 스마트농업에서 일반적으로 사용되는 컨트롤러 등은 시퀀스제어를 활용한 자동제어 시스템임.

유의사항

- ✓ 스마트농업 관련 전기·전자 개념을 이해할 수 있도록 학습자의 수준에 맞춰 지도

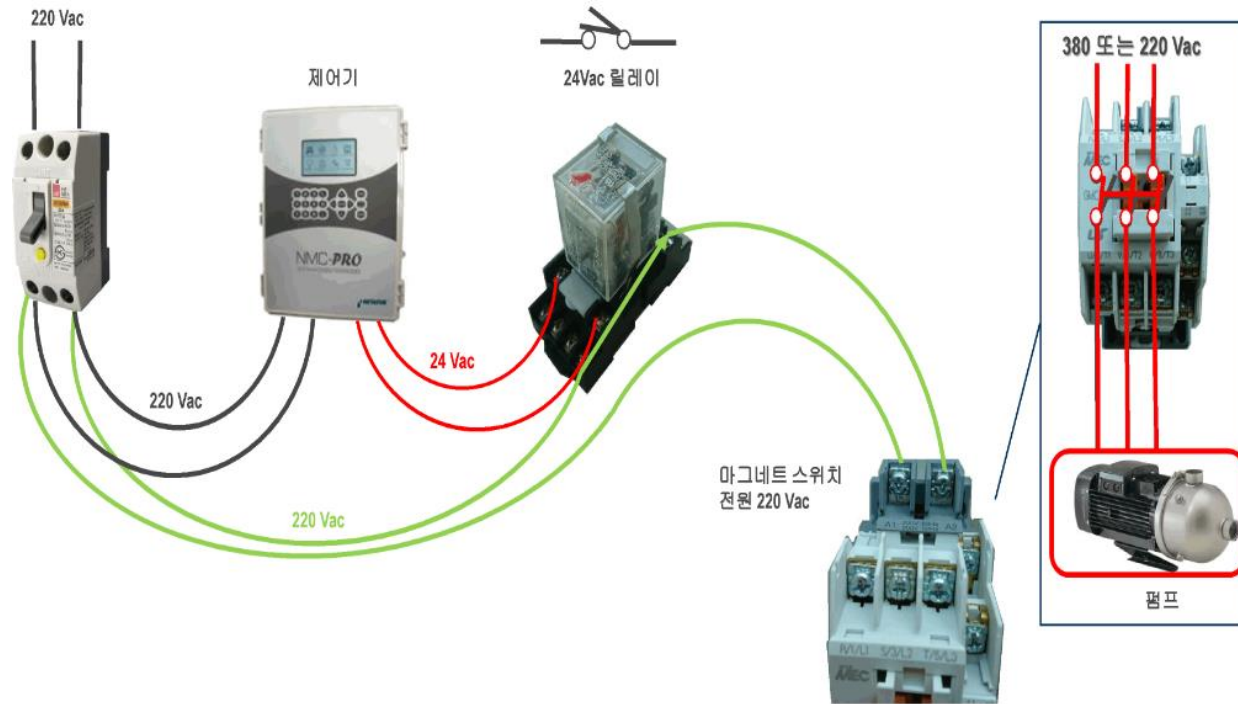
2. 스마트농업과 전기전자

1) 스마트농업과 자동제어

(2) 스마트농업 자동제어

- 예를 들어 펌프 자동제어기는 전원이 연결되고 스위치를 누르면, 전원이 회로로 공급되어 펌프에 전원이 들어오는 방식으로 설계되어 있음.

<자동 제어 개요>



1. 제어기에서 릴레이 24Vac 전원을 공급
2. 릴레이 코일이 여자되어 a 접점이 가동
3. 릴레이 a 접점에 의해 마그네트 스위치에 220Vac 전원이 공급
4. 마그네트 스위치에 접점이 붙으면 펌프에 220/380Vac 전원이 공급됨

핵심내용

✓ 펌프 자동제어를 예로 살펴 보면 제어기에서 제어기에서 릴레이 24Vac 전원을 공급하면, 릴레이 코일이 여자되어 a 접점이 가동하고, 릴레이 a 접점에 의해 마그네트 스위치에 220Vac 전원이 공급하면, 마그네트 스위치에 접점이 붙어 펌프에 220/380Vac 전원이 공급되는 설계임.

유의사항

✓ 스마트농업 관련 전기·전자 개념을 이해할 수 있도록 학습자의 수준에 맞춰 지도

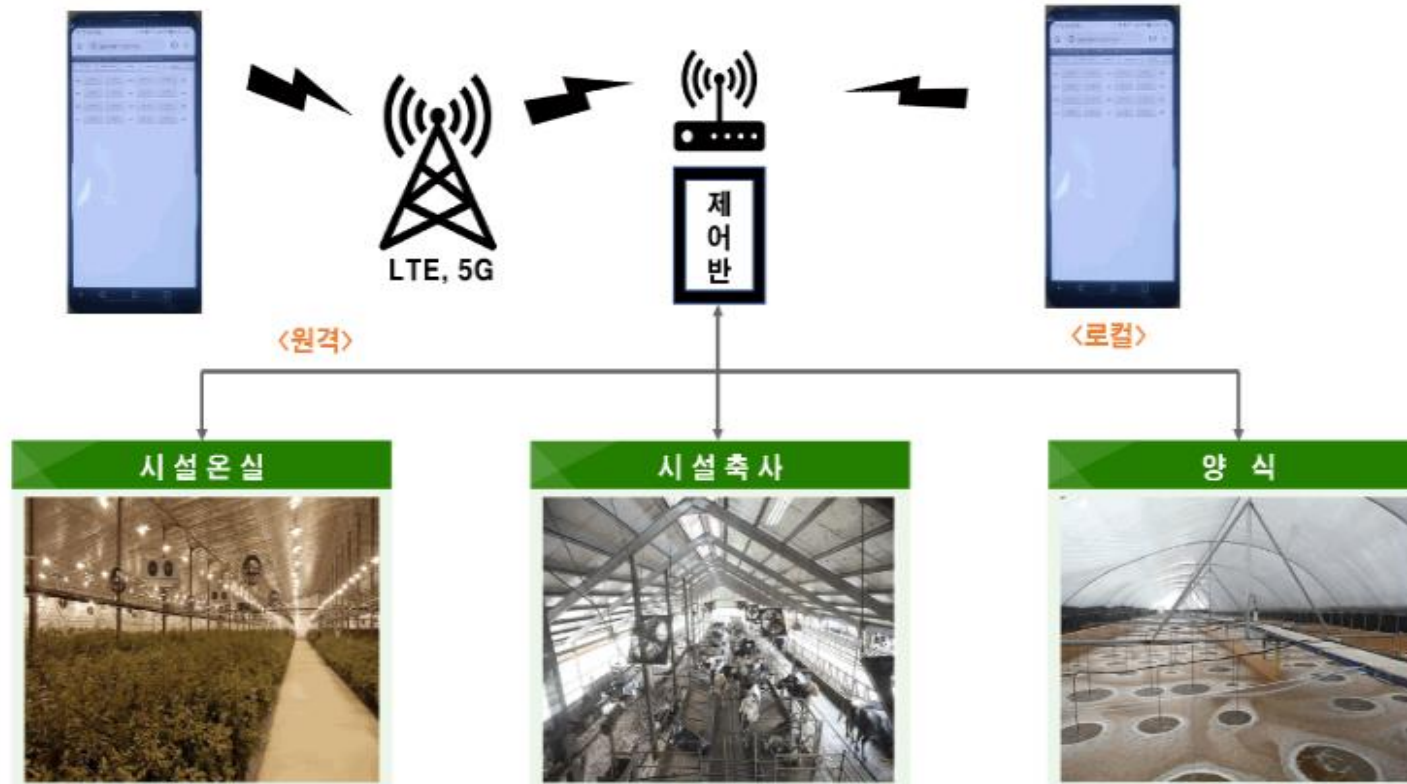
2. 스마트농업과 전기전자

1) 스마트농업과 자동제어

(2) 스마트농업 자동제어

- 이러한 시퀀스 제어 방식을 응용하면 원격제어를 할 수 있게 되어, 스마트 축사 등에 해당 기술을 활용하여 원격 제어를 가능하게 할 수 있음.

<시퀀스제어 응용 - 원격제어>



핵심내용

✓ 시퀀스제어를 응용하면 제어반을 무선 통신망과 연결하여 축사 시설 등을 원격제어할 수 있는 스마트농업 기술을 활용할 수 있음.

유의사항

✓ 스마트농업 관련 전기·전자 개념을 이해할 수 있도록 학습자의 수준에 맞춰 지도

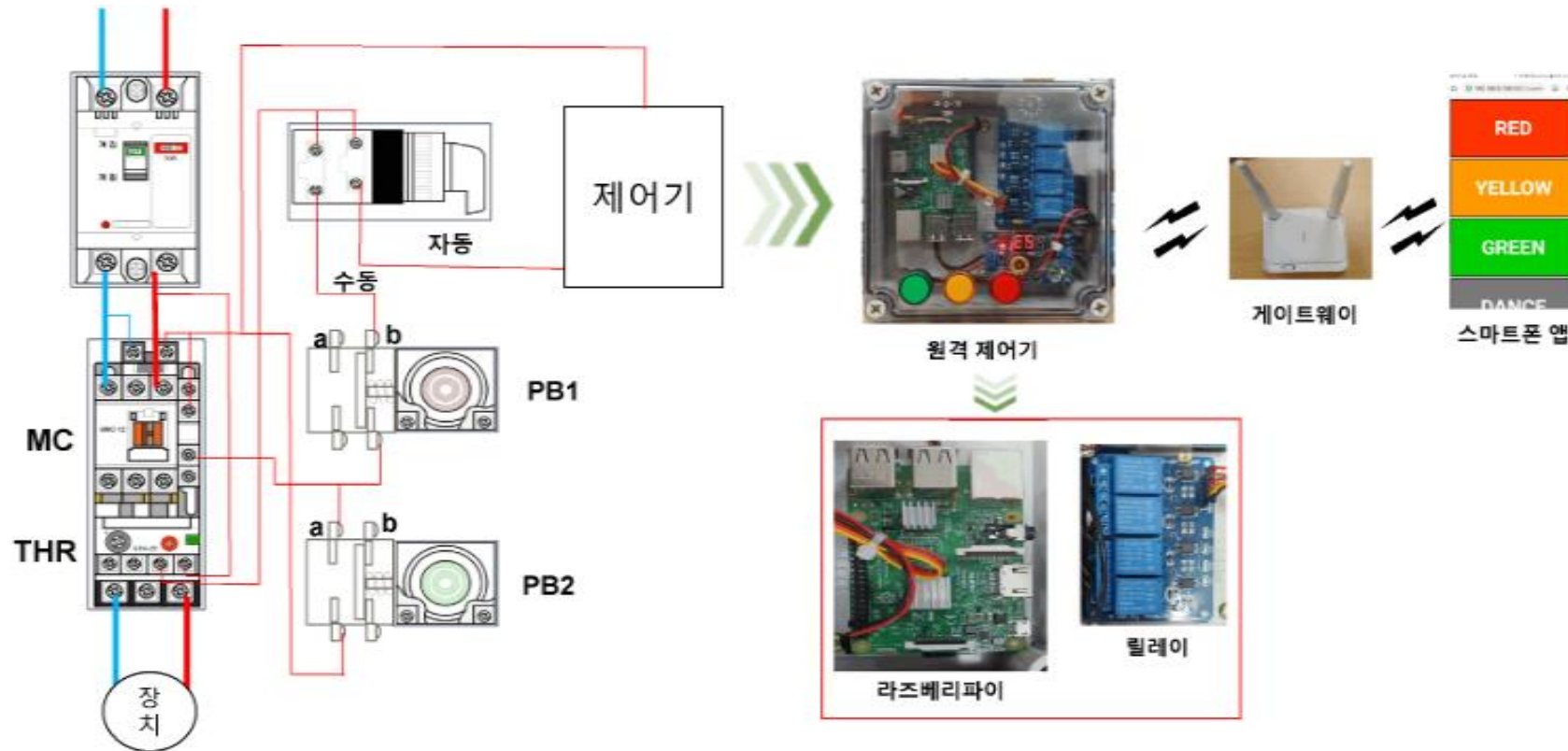
2. 스마트농업과 전기전자

1) 스마트농업과 자동제어

(2) 스마트농업 자동제어

- 무선인터넷으로 원격제어기를 연결하면 스마트폰 앱 등으로 원격에서 시스템을 제어할 수 있는 스마트축사 시스템 기술로 활용 가능함.

<시퀀스제어 응용 - 원격제어>



핵심내용

✓ 라즈베리파이, 릴레이 등으로 구현된 원격제어기를 무선 인터넷으로 연결하여 스마트폰 앱으로 제어를 가능하도록 하는 것이 시퀀스제어를 응용한 원격제어의 원리임.

유의사항

✓ 스마트농업 관련 전기·전자 개념을 이해할 수 있도록 학습자의 수준에 맞춰 지도

전자기기 기초기술 교육

세부주제

1. 전기전자의 이해
2. 스마트농업과 전기전자
3. 스마트농업 전기전자 안전관리
4. 실습활동
5. 요약 및 정리



핵심내용

- ✓ 2020년 기준, 농업의 재해율은 전체 산업의 다섯 번째로 높은 0.81%로 농업인 1000명당 8.1명이 농작업 재해를 당하는 것으로 나타났으며, 이는 전 산업 천인율인 5.7%에 비하여 높은 수준으로 나타남.
- ✓ 해마다 농업인 재해 천인율 수치는 낮아지는 추세이나, 농업 재해자수는 증가하는 추세임.

유의사항

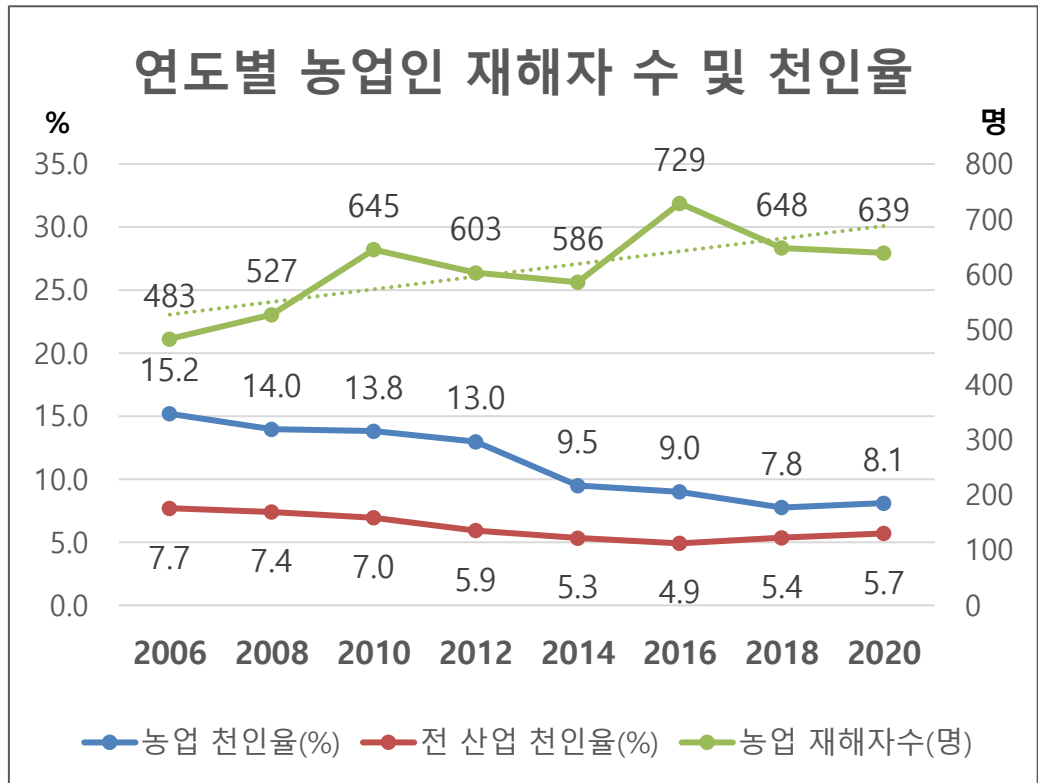
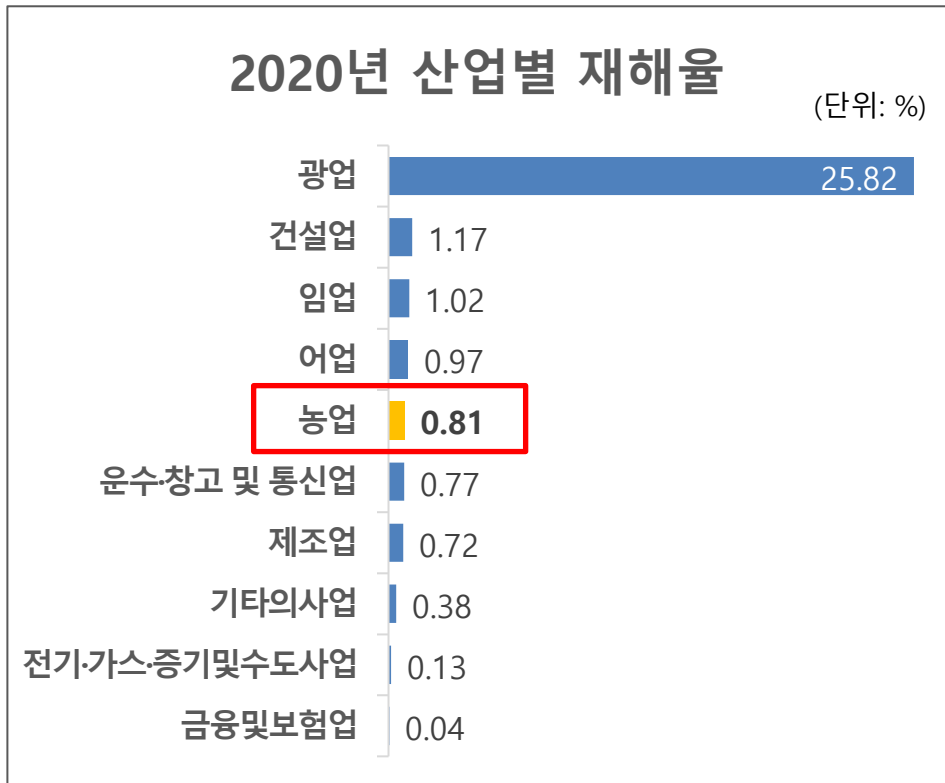
- ✓ 농작업 및 전기 안전관리 필요성을 확인하고, 안전관리 수칙을 이해하여 습득할 수 있도록 체계적으로 지도

3. 스마트농업 전기전자 안전관리

1) 스마트농업 안전관리 필요성

(1) 농작업 재해현황

- 2020년 농업 산업재해율은 0.81%로 전체 산업 중 광업, 건설업, 임업, 어업에 이어 다섯 번째로 재해율이 높은 것으로 나타남.
- 2020년 농업인 1000명당 재해자는 8.1명 수준으로 연도별 농업인 재해 천인율은 줄어들고 있는 추세이나 조사 전 기간에 걸쳐 전 산업 천인율 대비 높은 수준이며, 연도별 농업인 재해자수는 증가하는 추세임.



출처: 고용노동부(각 연도), 산업재해 발생현황.

3. 스마트농업 전기전자 안전관리

1) 스마트농업 안전관리 필요성

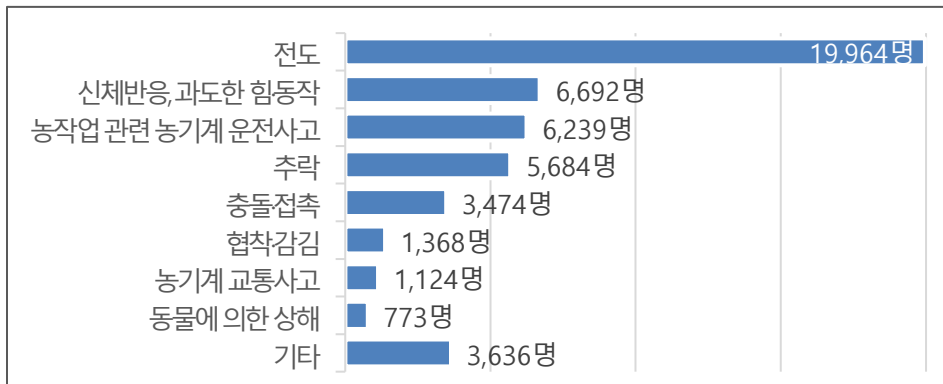
(1) 농작업 재해현황

- 2015년부터 2019년까지 조사결과 농업인 업무상 손상자 및 손상 발생률은 꾸준히 증가하는 추세이며, 2019년 농업인 업무상 손상 유형으로는 전도, 신체반응, 과도한 힘동작, 농기계 운전사고 등이 많은 것으로 나타남.
- 특히 농업인 중 축산업무를 하는 농업인의 업무상 손상 발생률은 2.3%로 농업인 전체 평균보다 높으며, 주로 1주일 초과 휴업을 하며 봄 시기에 업무상 손상이 많이 일어나는 것으로 확인됨.

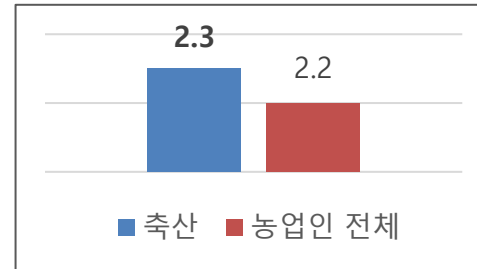
<연도별 농작업 관련 손상 발생률>

년도	업무상 손상자수(명)			업무상 손상 발생률(%)		
	휴업1일	휴업3일	치료4일	휴업1일	휴업3일	치료4일
2015년	38,430	37,535	28,002	1.9	1.8	1.4
2017년	41,678	40,936	40,434	2.2	2.1	2.1
2019년	48,405	47,507	47,171	2.7	2.6	2.6

<2019년 농업인 업무상 손상 유형>



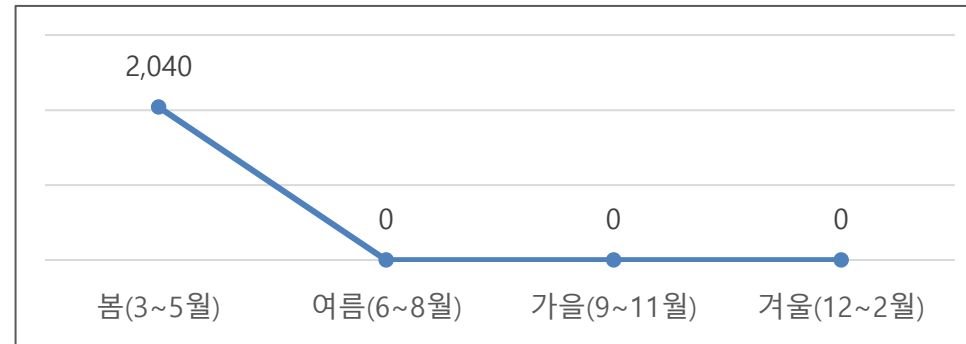
<'17년 축산 업무 농업인 손상 발생률>



<'17년 축산 업무 농업인 손상 휴업일수>

휴업일수	축산분야 환자 수
하루 이상~1주일 이하	0
1주일 초과~1개월 이하	747
1개월 초과	2,040
합계	2,787

<2017년 축산 업무 농업인 업무상 손상 시기>



핵심내용

- ✓ 농업인 업무상 손상자는 2015년 이래로 꾸준히 증가하고 있으며, 이에 따라 업무상 손상 발생률 역시 증가하는 추세임.
- ✓ 2019년 기준 농업인 업무상 손상 발생 유형을 살펴보면 전도, 신체반응, 과도한 힘 동작 순으로 가장 많았고, 그 다음으로 농작업 관련 농기계 운전사고가 많은 것으로 나타남. 또한 동물에 의한 상해도 773명인 것으로 나타남.
- ✓ 특히 2017년 기준 축산 업무를 담당하는 농업인의 손상 발생률은 2.3%로 농업인 전체 평균 손상 발생률인 2.2%보다 높은 것으로 나타났으며, 손상으로 인해 주로 1주일 초과 휴업을 하는 것으로 나타나 축산 업무를 진행하는 농업인의 업무상 손상이 많이 나타나는 봄철을 비롯하여 업무상 손상이 일어나지 않도록 예방할 필요가 있음.

유의사항

- ✓ 농작업 및 전기 안전관리 필요성을 확인하고, 안전관리 수칙을 이해하여 습득할 수 있도록 체계적으로 지도

출처: 농촌진흥청(2020). 2019년 농업인 업무상 손상 조사. 농업안전보건중앙DB센터 홈페이지(2021). Retrieved from <http://farmer.rda.go.kr/fds/intro/index.do>
국립중앙의료원 외(2020). 제10차 국가손상종합통계.

3. 스마트농업 전기전자 안전관리

1) 스마트농업 안전관리 필요성

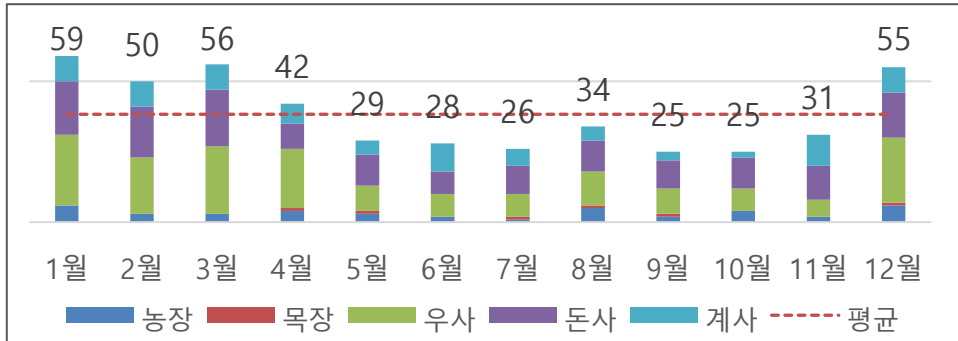
(2) 축사 화재현황

- 2020년 한 해 축사 화재는 총 460건으로 약 266억 원의 재산피해가 발생했으며, 화재 원인으로 전기적 요인에 의한 화재가 전체의 225건으로 전체 화재의 49.0%를 차지하는 것으로 나타나 축사 내 전기 안전관리가 필요하다는 시사점이 도출됨.
- 월별 축사 화재통계를 살펴보면 12월부터 4월까지 화재가 많이 일어나는 것으로 나타나 겨울 및 봄철 화재 집중관리 필요성이 제기됨.

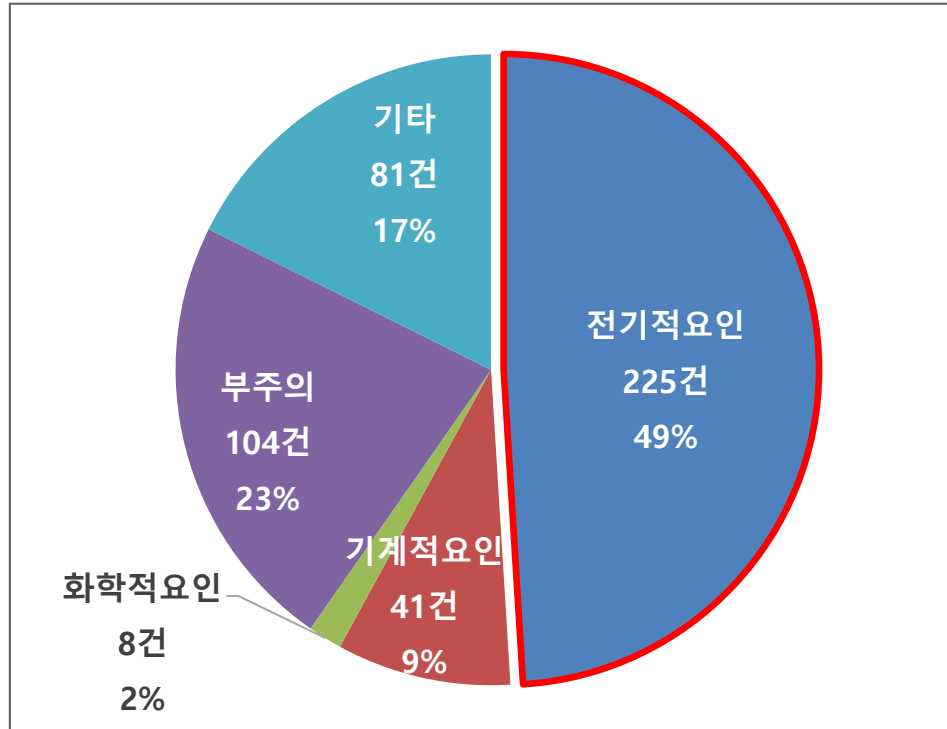
<2020년 축사 화재통계>

장소	화재 (명)	사망 (명)	부상 (명)	인명 피해	재산피해 (천 원)	건당 재산피해 (천 원)
농장	41	0	1	0.02	494,638	12,064.3
목장	6	0	0	0	68,948	11,491.3
우사	173	0	0	0	919,500	53,615.0
돈사	155	0	1	0.01	19,358,308	124,892.3
계사	85	0	4	0.05	5,736,704	67,490.6
합계	460	0	6	0.01	26,578,098	269,553.5

<2020년 월별 축사 화재통계>



<2020년 축사 화재 원인>



핵심내용

- ✓ 2020년 기준 농장, 목장, 우사, 돈사, 계사 등 축사 화재는 총 460건이 발생하였으며, 이로 인해 약 266억 원의 재산피해가 발생한 것으로 나타남.
- ✓ 이러한 축사 화재 원인을 조사해 본 결과 전기적 요인의 전체 화재 원인의 49%를 차지하여 전기적 요인에 의한 축사 화재 발생에 대한 관리가 선제적임을 시사함.
- ✓ 또한 2020년 기준 월별 축사 화재 발생 건수를 조사한 결과, 주로 12월에서 4월 사이에 화재 발생이 많아지는 것으로 확인되어 겨울철과 봄철에 집중적인 축사 화재관리가 필수적임.

유의사항

- ✓ 농작업 및 전기 안전관리 필요성을 확인하고, 안전관리 수칙을 이해하여 습득할 수 있도록 체계적으로 지도

3. 스마트농업 전기전자 안전관리

2) 농작업 안전관리

(1) 축사작업 안전관리

① 유해가스 및 유기분진 안전관리

- 유해가스 : 암모니아, 황화수소 등의 유해 가스 발생 시 순간적 질식 유도, 장시간 노출 시 건강 이상 및 의식불명, 사망 등을 일으킬 수 있음.
- 유기분진 : 박테리아, 곰팡이, 동식물 단백질, 미생물 등 포함, 호흡기계질환 유발 가능



1. 마스크의 턱부분을 고정하고
윗 고무줄을 머리에 두름



2. 아래 고무줄을 머리 뒤로
올림



3. 아래 고무줄을 목덜미에
고정



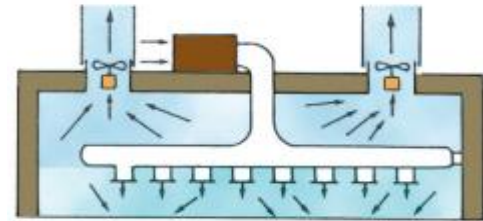
4. 코 부분의 고정대를 코의
모양에 맞게 밀착시킴



5. 공기가 새는 곳이 없는지
확인



가스 농도 측정



작업장 환기

- 마스크 등 개인보호구 착용, 위험농도 측정장비 등 안전장비 구비
- 가스농도 측정 및 환기 실시
- 감시인 배치, 작업자와의 연락체제 구축, 출입인원 점검 등

핵심내용

✓ 농작업 재해를 예방하기 위해서 축사에서는 유해가스 및 유기분진 안전관리가 필요하며, 이를 위해 적절한 보호장구를 착용하고, 전문가에 의한 가스 농도 점검과 작업장의 수시 환기 등이 필요함.

유의사항

✓ 농작업 및 전기 안전관리 필요성을 확인하고, 안전관리 수칙을 이해하여 습득할 수 있도록 체계적으로 지도

3. 스마트농업 전기전자 안전관리

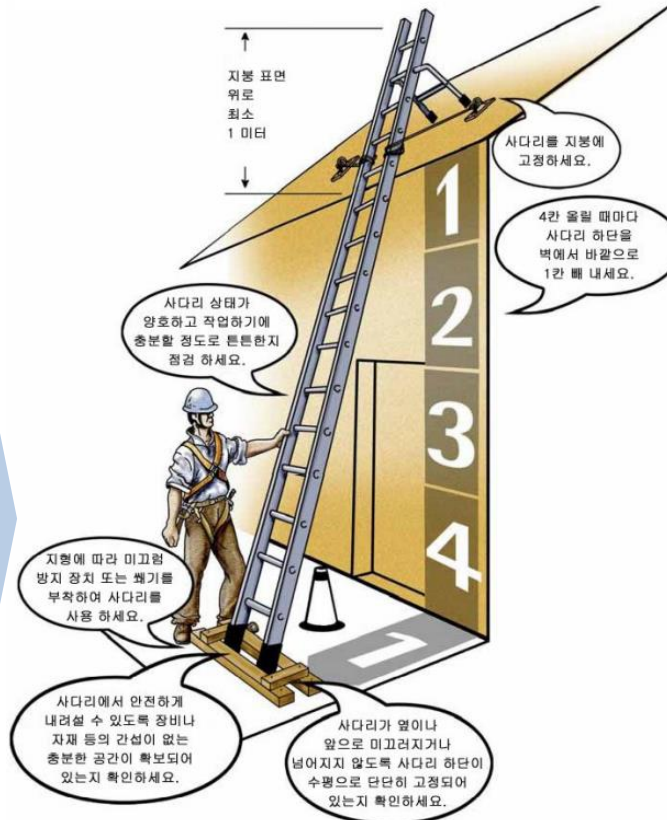
2) 농작업 안전관리

(1) 축사작업 안전관리

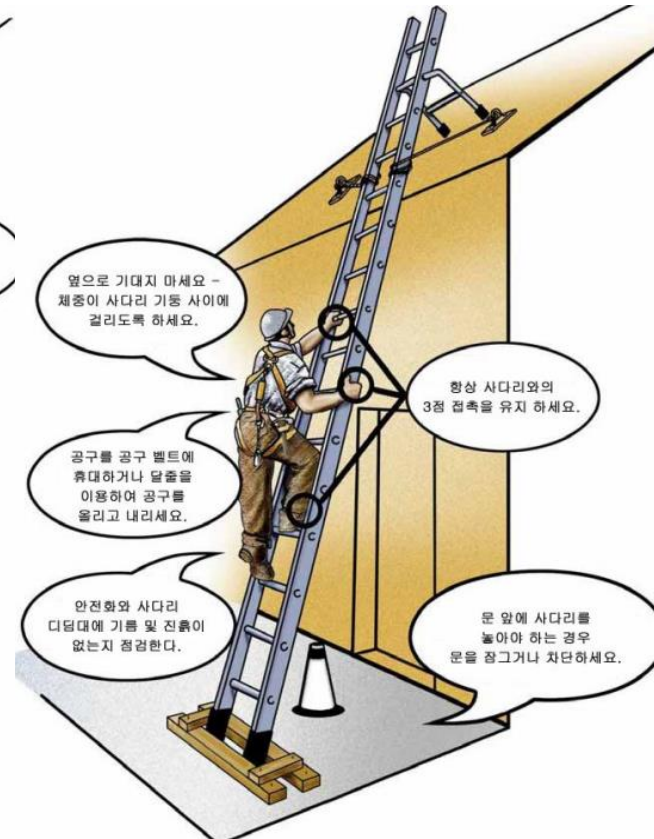
② 낙상사고 안전관리



- 안전방호장치 미흡, 불안정한 자세나 동작으로 인한 부주의, 작업환경 및 설비 결함 등으로 인한 추락



- 안전보호장구 착용(안전화, 헬멧 등)
- 사다리 안전 이용 수칙 준수



핵심내용

✓ 축사작업 시 낙상사고를 방지하기 위해서는 안전화 등 안전보호장구를 적절히 착용하고, 사다리 안전 이용 수칙에 따라 적절하게 작업을 완료해야 함.

유의사항

✓ 농작업 및 전기 안전관리 필요성을 확인하고, 안전관리 수칙을 이해하여 습득할 수 있도록 체계적으로 지도

출처: 서울우유협동조합(2004). 웰빙 낙농을 위한 목장 안전사고 예방 지침서. 한국산업안전보건공단, WorkSafeBC(2011). 신규근로자를 위한 안전작업수칙(사다리작업 4종).

3. 스마트농업 전기전자 안전관리

2) 농작업 안전관리

(1) 축사작업 안전관리

③ 가축 접촉 사고 안전관리



- 안전보호장치 미흡, 작업자의 불안정한 자세나 동작으로 인한 부주의, 가축의 무리한 이동, 가축의 공격적 성향, 단독행동, 작업환경 및 설비 결함 등으로 인한 가축 접촉 사고



- 안전화, 정강이 보호대 등 적절한 안전보호장구 착용
- 작업자 안전 통로 마련 및 필요 시 여러 명이 함께 작업
- 가축 사육 안전수칙 준수

출처: 서울우유협동조합(2004). 웰빙 낙농을 위한 목장 안전사고 예방 지침서.
국립농업과학원(2013). 양돈농업의 안전보건관리.
국립농업과학원(2014). 농업인을 위한 개인보호구 및 보조장비.

핵심내용

- ✓ 안전보호장치 및 장비가 미흡하고, 작업자의 부주의와 무리한 가축의 이동, 가축의 공격적인 성향, 작업환경 및 설비의 결함 등이 있을 때 가축에 의한 밟힘, 채임, 물림, 갈림, 끼임 등의 가축 접촉 사고가 발생할 수 있음.
- ✓ 이를 예방하기 위해서는 가축 사육 안전 수칙을 준수하고 적절한 안전보호장구를 착용하며, 작업자의 안전 통로를 마련하는 등 축사 환경을 안전하게 설계하여야 함.

유의사항

- ✓ 농작업 및 전기 안전관리 필요성을 확인하고, 안전관리 수칙을 이해하여 습득할 수 있도록 체계적으로 지도

3. 스마트농업 전기전자 안전관리

2) 농작업 안전관리

(2) 농기계 안전관리

① 기계 점검 및 안전 관리



- 낫거나 고장으로 인한 기계 및 기구 결함, 기계점검 미비, 안전보호장치 미흡 등으로 인한 농기계 관련 사고



- 농작업 전후 농기계 점검 실시
- 안전보호 장치 및 장구 준비

핵심내용

- ✓ 농기계를 다룰 때는 자칫 심각한 손상을 초래할 수 있기 때문에 안전관리가 필수적임.
- ✓ 농기계 작업을 통한 농작업 손상을 방지하기 위해 기계 점검 및 안전관리를 철저히 해야 함.
- ✓ 점검을 소홀히 하여 기구의 결함 등을 발견하지 못 할 때나 안전보호장치 및 장비를 미흡하게 관리하였을 경우 안전사고가 발생하기 쉬우므로, 농작업 전후 농기계 점검을 실시하고, 안전보호장치 및 장구를 준비할 필요가 있음.

유의사항

- ✓ 농작업 및 전기 안전관리 필요성을 확인하고, 안전관리 수칙을 이해하여 습득할 수 있도록 체계적으로 지도

3. 스마트농업 전기전자 안전관리

2) 농작업 안전관리

(2) 농기계 안전관리

② 기계 운용 안전관리



- 기계 및 기구 잘못 사용, 작업환경 결함, 작업자 부주의, 안전방호장치 미흡, 복장 및 보호구 결함 등 취급 부주의로 인한 기계 운용 사고



- 음주자, 연소자, 미숙련자, 환자 등의 농업기계 운전 제한
- 안전방호장치 및 보호장구 착용
- 사고 위험 환경 개선
- 안전수칙 및 운용 수칙에 맞게 계획적 작업 실시

핵심내용

✓ 농기계를 운용할 때 있어 안전사고가 발생하는 경우가 많기 때문에 농기계를 다룰 때는 농기계 운전이 부적합한 운전자는 운전을 제한해야 하며, 안전방호장치 및 보호장구를 제대로 착용하고, 작업 전 미리 사고 위험 환경을 개선하며, 안전 수칙 및 기계 운전 수칙에 맞게 계획적으로 작업을 실시해야 함.

유의사항

✓ 농작업 및 전기 안전관리 필요성을 확인하고, 안전관리 수칙을 이해하여 습득할 수 있도록 체계적으로 지도

핵심내용

✓ 축사 화재의 절반 가까이 되는 원인으로 전기적 요인에 의해 일어나, 인명 및 재산 피해를 막기 위해 축사의 전기 안전관리가 필수적임.

✓ 전기화재의 원인으로는 단락, 과전류, 접촉불량, 트래킹 현상, 반 단선 등으로 인한 화재가 대표적임.

유의사항

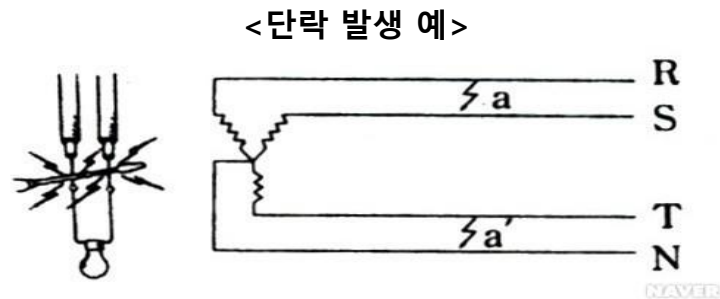
✓ 농작업 및 전기 안전관리 필요성을 확인하고, 안전관리 수칙을 이해하여 습득할 수 있도록 체계적으로 지도

3. 스마트농업 전기전자 안전관리

3) 농업전기 안전관리

(1) 전기화재 원인

- 단락 : 고장 또는 과실에 의해서 전로(電路)에 의해서 선 사이가 전기저항이 작아진 상태 또는 전혀 없는 상태에서 접촉한 이상상태로 전선의 용단, 절연파괴의 연소, 발전기나 변압기의 권선 소손, 유입 차단기의 폭발, 화상이나 감전 재해 등을 일으킬 수 있음.
- 과전류 현상 : 허용 한계 이상으로 흐르는 전류로 낙뢰와 같이 전압이나 전류의 급격하고 순간적인 증대인 과전류 현상이 나타나면 전기 제품이 파손될 염려가 있음.
- 접촉불량 : 전선 접속부의 접속상태가 불량하여 전류가 흐를 때 접속부에서 발열되는 현상으로 인해 아산화동이 생성됨.
- 트래킹 현상 : 전자제품 등에 묻어 있는 습기, 수분, 먼지, 기타 오염물질이 부착된 표면을 따라서 전류가 흘러 주변의 절연물질을 탄화시키는 현상으로 탄화도전로가 생성되어 발화됨.
- 반 단선 : 선로의 심선이 단선상태로 되어 있으나 불시로 접속되는 상태의 장애로, 전선이 오랜 시간 외부 장력을 받거나, 날카로운 물체로 인해 전선 일부가 단선되어 단선부위에서 아크가 지속적으로 발생하는 현상임.



3. 스마트농업 전기전자 안전관리

3) 농업전기 안전관리

(2) 일반용전기설비 점검항목

구분	점검항목
절연저항 측정	<ul style="list-style-type: none"> - 주회로 및 분기회로 배선과 대지간의 절연저항 측정치가 다음과 같을 것 <ul style="list-style-type: none"> • 대지전압 150V 이하 : 0.1MΩ 이상 • 대지전압 150V 초과 300V 이하 : 0.2MΩ 이상 • 사용전압 300V 초과 400V 미만(비접지계통) : 0.3MΩ 이상 • 사용전압 400V 이상 : 0.4MΩ 이상
인입구배선 점검 및 옥내/옥외/옥측 점검	<ul style="list-style-type: none"> - 다음 사항을 육안으로 점검할 것 <ul style="list-style-type: none"> • 규격전선 사용여부 • 전선접속상태 • 전선피복 손상여부 • 배선공사방법의 적합여부 • 기타 기술기준에 적합여부
누전차단기 점검	<ul style="list-style-type: none"> - 설치여부 - 작동여부 - 열화 및 손상여부
개폐기(차단기) 점검	<ul style="list-style-type: none"> - 개폐기 설치여부 - 개폐기설치위치 적합여부 - 개폐기열화 및 손상여부 - 정격퓨즈 사용여부 - 개폐기 결선상태 - 다선식전로의 각극 개폐장치여부 - 기타 기술기준에 적합여부
접지저항 측정	<ul style="list-style-type: none"> - 전기기계기구의 금속제 외함 및 금속제 배. 분전함과 대지간의 접지저항이 아래와 같을 것 <ul style="list-style-type: none"> • 제3종접지 : 100Ω 이하 • 특별제3종접지 : 10Ω 이하
기타 점검사항	<ul style="list-style-type: none"> - 기타 기술기준에 부적합 사항

핵심내용

✓ 자가발전용이나 사업용이 아닌 일반용전기설비의 점검항목은 산업통상자원부 훈령으로 지정되어 있으며, 절연저항, 인입구 배선 및 옥내(옥외 및 옥측 점검 포함) 점검, 누전차단기 점검, 개폐기 점검, 접지저항 측정 및 기타 점검 사항으로 점검항목이 구성됨.

유의사항

✓ 농작업 및 전기 안전관리 필요성을 확인하고, 안전관리 수칙을 이해하여 습득할 수 있도록 체계적으로 지도

핵심내용

✓ 농업전기는 정기점검 이외에도 수시점검을 통해 선제적으로 이상 징후를 발견하고 조치해야 하며, 자체 점검 계획을 수립하여 체계적으로 관리하고, 지적 사항에 대해 신속한 개선이 필요함.

유의사항

✓ 농작업 및 전기 안전관리 필요성을 확인하고, 안전관리 수칙을 이해하여 습득할 수 있도록 체계적으로 지도

3. 스마트농업 전기전자 안전관리

3) 농업전기 안전관리

(3) 농업시설 전기 안전관리

- 정기적 점검을 통해 부적합설비, 노후설비에 대한 시설 개선 및 수시 확인 점검을 통해 사전에 이상 징후를 발견하고 조치하는 것이 최선
- 전기사업법에 따른 법정 검사·점검은 최소한의 안전관리 목적이며 자체 점검 계획을 수립하여 주기적 안전점검 필요
- 재해·재난 발생을 대비한 교육·훈련 등을 통한 예방 홍보활동 필요
- 농업시설 관리를 위해 재해·재난이 발생할 위험이 높은 분야에 대한 세밀한 안전관리 체계를 검토하고, 안전점검 지적 사항이 있을 경우 이에 대한 신속한 시설 개선 필요

자가용 전기설비 안전확인(75Kw 이상)

- 전기사업법 제22조(전기안전관리자의 선임 등)
- 전기사업법 제24조(전기안전관리자의 성실의무 등)
- 전기안전관리자의 직무(산업통상자원부 고시 제2018-266호)
 - 점검주기: 전기용량별 월 1회~6회 안전점검 실시
 - 점검 기록·보존: 안전점검 내용 전기설비 설치장소 또는 사업장 보관(4년)

일반용 전기설비 안전확인(75Kw 미만)

- 전기안전 체크리스트에 따른 전기설비 확인
- 전기설비 임의변경 금지 및 노후 전기설비 개수
- 차단기, 노후 배선 감전사고 예방을 위해 무자격자 교체 금지

3. 스마트농업 전기전자 안전관리

3) 농업전기 안전관리

(3) 농업시설 전기 안전관리

www.rda.go.kr

농업시설물 화재대응 전기안전 관리요령

농업분야 화재는 전기와 화기취급 부주의로 발생하므로 사전에 철저히 점검하고 안전수칙을 준수하는 것이 중요
 ※ 난방기, 보일러, 전선, 유류배관 등 시설물에 대한 사전 점검 및 정비 철저

— 일상점검을 통한 화재 사전 예방 —

- 난방기 주위에 인화성 물질이 없도록 조치
- 안전을 고려한 용량에 맞는 전기시설 및 장치 사용여부
- 노후화된 전기시설의 점검 및 교체
- 절연테이핑, 접지, 너트 조임 상태 등에 대한 주기적인 관리
- 콘센트 접점, 분전반 내부 등 미세먼지 제거
- 난방기 주변에 소화기 배치, 사용요령 숙지
- 은실 내에서 금연, 흡불, 가스레인지 등 보조 난방 사용 시 각별히 주의

안정적인 영농을 위해 농업시설물
재해보험(화재특약) 가입

농촌진흥청 KESICO 한국전기안전공사

출처: 농촌진흥청, 농업시설물 화재대응 전기안전 관리요령(리플릿).

※농업시설물 전기안전 점검 확인 사항※

구분	설비상태	확인사항
배선 상태		<ul style="list-style-type: none"> 이상한 소리 및 타는 냄새 여부 확인 전선의 탈색 및 손상여부 확인 차단기 접속부(볼트) 탈색·풀림 여부
멀티탭 콘센트		<ul style="list-style-type: none"> 콘센트 주변 물기·먼지 쌓임 여부 콘센트 접속부 탄 흔적 여부 노후·파손 멀티탭 사용 여부 멀티탭 꽂음접속부 먼지 쌓임 여부 외부 충격을 받는 장소 사용 여부 멀티탭 배선 임의 조립 사용 여부
차단기		<ul style="list-style-type: none"> 누전차단기 설치여부 확인 누전차단기 동작여부 확인 *누전차단기 시험버튼 눌러 동작 여부 확인 차단기, 누전차단기 외관 파손 여부 차단기 접속부 탄 흔적 여부 확인 차단기 주변 이상을 발생여부 확인
배전함		<ul style="list-style-type: none"> 차단기와 전선 접속부 먼지 쌓임 확인 〈먼지 제거 요령〉 ① 차단기 전원 OFF ② 마른 붓 등으로 제거 실시 * 물걸레, 입김 등으로 먼지제거 절대 금지
냉·난방 기기		<ul style="list-style-type: none"> 전열기기 배선의 손상 여부 전열판이 접혀있는지 확인 사용하지 않는 기계기구 전원 차단여부 전열기기 임의 개·변조 사용금지

문의 : 작물 (농촌진흥청 화재대응과 063-238-1044) / 전기 (한국전기안전공사 1588-7500)

핵심내용

✓ 농업시설물 전기안전 관리를 위해서는 배선상태, 멀티탭 콘센트, 차단기, 배전함, 냉·난방 기기 등에 대한 점검이 필요함.

유의사항

✓ 농작업 및 전기 안전관리 필요성을 확인하고, 안전관리 수칙을 이해하여 습득할 수 있도록 체계적으로 지도

3. 스마트농업 전기전자 안전관리

(참고) 농업인 안전관리 지침

✓ 농업인 안전보건 정보 참고 사이트

- 농업인안전365, 농사로, 농업안전보건센터 등의 사이트를 통해 안전보건 정보 확인 가능

농업인안전365

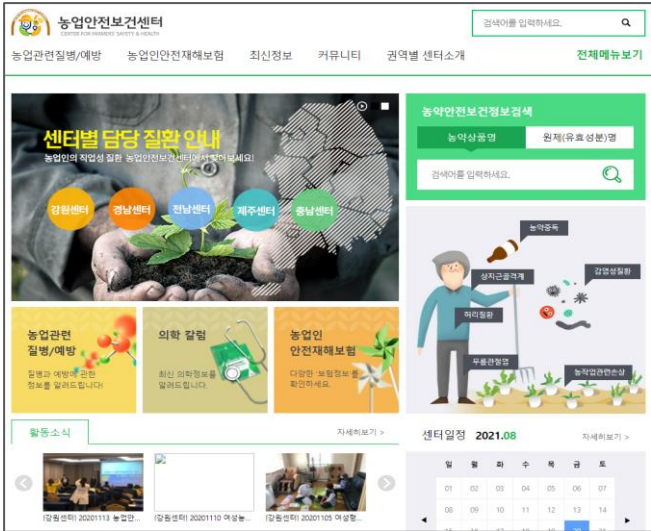
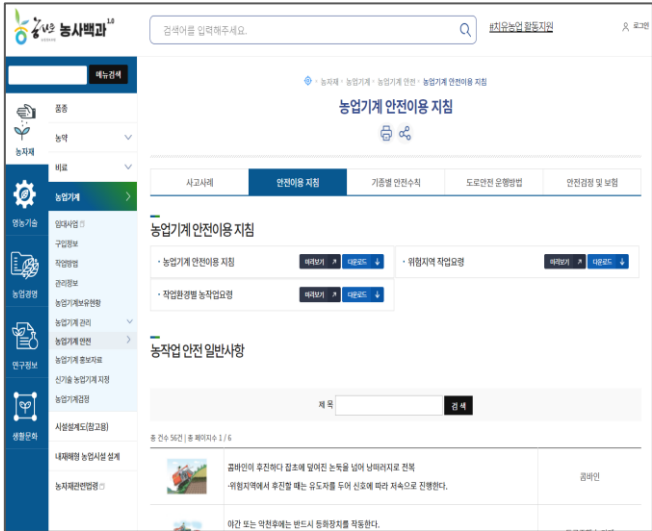
- <http://farmer.rda.go.kr/>
- 농업인 안전, 보건관련 제반 정보 확인 가능

농사로

- <https://www.nongsaro.go.kr/>
- 농사백과-농자재-농업기계 관련 안전 정보 확인 가능

농업안전보건센터

- <http://www.koreanfarmer.org/>
- 농업인 농업관련 질병, 질환 및 안전재해 보험 정보 등 확인 가능



핵심내용

✓ 농업인 안전보건 관련 정보는 농업인안전365, 농사로, 농업안전보건센터 등의 사이트에서 자세한 사항을 확인할 수 있음.

유용한 자료

✓ 농업인안전365 Retrieved from <http://farmer.rda.go.kr>
 ✓ 농사로 Retrieved from <https://www.nongsaro.go.kr>
 ✓ 농업안전보건센터 Retrieved from <http://www.koreanfarmer.org>

전자기기 기초기술 교육

세부주제

1. 전기전자의 이해
2. 스마트농업과 전기전자
3. 스마트농업 전기전자 안전관리
4. 실습활동
5. 요약 및 정리



4. 실습활동

실습활동 명칭	실습 목적	활동 내용	필요 기자재
축사 전기안전 점검하기	축사 전기 안전 계획 및 체크리스트 작성을 통해 안전 점검 습관 정착	축사 전기안전 관리 계획 및 체크리스트 작성	종이, 필기도구



4. 실습활동

실습 목적

- 축사 전기안전 체크리스트로 전기안전 점검 항목 이해
- 축사 전기안전 관리 계획을 작성하여 안전관리 방법 체득

실습절차 및 방법

- 전기안전 체크리스트 항목을 확인하고, 작성함.
- 체크리스트 항목을 바탕으로 미흡한 점에 대한 개선 등 당월 전기안전 관리 및 계획을 수립

유의사항

- 축사의 현 상태에 빗대어 솔직하게 작성하며, 구체적인 계획을 세울 수 있도록 지도



활동시트

축사 전기안전 점검

축사 전기안전 체크리스트		
확인내용		점검결과
매일	1. 분전함 및 전기설비 주위 이상한 소리나 타는 냄새가 나는가?	
	2. 작업종료 후 사용하지 않는 전원을 껐는가?	
	3. 작업종료 후 필요하지 않은 냉·난방기를 껐는가?	
	4. 전기기계에서 이상한 소리나 열이 느껴졌는가?	
	5. 물기나 습기가 많은 곳에서 콘센트와 멀티 탭을 사용하였나?	
	6. 눌렀거나 손상된 전선을 그대로 사용하고 있는가?	
매월	1. 누전차단기가 정상적으로 작동되는지 테스트 했는가?	
	2. 차단기 외관이 파손되어 있는가?	
	3. 분전함 내부에 습기나 물기가 있는가?	
	4. 차단기 접속 전선에 열이 있는가?	
	5. 차단기 주변에 먼지가 많이 쌓여 있는가?	
	6. 콘센트, 멀티 탭 접속부위에 열이 있는가?	
	7. 환풍기가 오래되어 오염이 심하거나 이상한 소리가 나는가?	
당월 축사 전기안전 관리 계획		
누전, 전선 이상 확인, 배전반 확인, 주변 청소 계획 등 작성		

핵심내용

- ✓ 개인별 축사의 현황을 바탕으로 축사 전기안전 체크리스트를 작성하도록 지도
- ✓ 체크리스트를 바탕으로 관리가 미흡하거나 개선되어야 할 점이나, 앞으로 점검해야 할 사항 등 당월 축사 전기안전 관리 계획을 작성하도록 지도

유의사항

- ✓ 구체적인 전기안전 관리 계획을 세울 수 있도록 전기안전 관리 예시 등을 들어 지도

전자기기 기초기술 교육

세부주제

1. 전기전자의 이해
2. 스마트농업과 전기전자
3. 스마트농업 전기전자기기 안전관리
4. 실습활동
5. 요약 및 정리



5. 요약 및 정리

- 전기는 자유 전자나 이온의 움직임으로 생기는 에너지의 한 형태이며, 전자는 원자 안에 음전하를 띠고 있는 작은 입자를 뜻함.
- 전기회로는 전류가 흐를 수 있게 해놓은 통로로 저항, 코일, 콘덴서, 전류 등으로 구성되며, 기호를 통해 전기회로도룰 그릴 수 있음.
- 전기전자 기초 장비로는 차단기, 계측기 등이 있음.
- 시퀀스제어는 정해진 순서에 따라 순차적으로 작업을 진행하는 제어 방식으로 스마트팜에 사용되는 컨트롤러, 원격제어 등이 시퀀스제어 기술로 운용됨.
- 농작업 안전관리를 위해서는 유해가스 및 분진 안전관리, 낙상사고 안전관리, 가축 접촉 사고 관리 등이 필요함.
- 농기계 안전관리를 위해서는 기계 점검 및 기계 안전관리, 기계 운용 안전 관리 등이 필요함.
- 전기화재 원인으로는 단락, 과전류, 접촉불량, 트래킹 현상, 반 단선 등이 있으며, 축사 내 전기설비 정기점검 및 수시점검을 통해 안전관리가 필요함.





발행년월	2021년 09월
디자인	나무프린트
발행처	농림수산식품교육문화정보원 세종특별자치시 국책연구원5로 19 Tel. 044-861-8888

[비매품]

이 책에 실린 내용은 농림축산식품부의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.
이 책에 실린 내용은 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있습니다. 단, 무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.