출품번호
1054

제41회 전국학생과학발명품경진대회
학생작품지도논문연구대회

말하는~ 비상용 후레쉬!! 제작지도

2019. 8. 5.

출품교원	
지도학생	
출품분야	초

< 차 례 >

1. 지도 동기 및 목적 ·····1

가. 지도 동기 ·····1
나. 지도 목적 ·····2

2. 작품의 지도과정 ·····3

가. 지도 계획 ·····3
나. 지도 방향 ·····3

3. 지도 작품의 내용 ·····5

가. 제작 과정 ·····5
1). 발명을 위한 조사 ·····5
2). 발명에 적용된 과학적 개념 및 용어 ·····6
3). 발명품 제작 ·····8
가). 아이디어 고안 ·····8
나). 1차 초기작품 제작 ·····9
다). 2차 작품 제작 ·····10
라) 아두이노 우노 프로그램 코드 및 출력 음성 내용 ·····11
마) 3차 작품 제작 ·····15
바) 4차 작품 제작 ·····16

4. 작품 지도 결과 및 소감 ·····17

가. 작품 지도 결과 ·····17
나. 작품 지도 소망 ·····17

※ 참고문헌 및 참고사이트 ·····18

< 표 목차 >

<표-1> 지도 절차 ····3
<표-2> 문제중심해결학습 모형과정 ····4
<표-3> 화재 시 나타나는 과학적 현상과 감지 할 수 있는 센서 ····5
<표-4> 지진 시 나타나는 과학적 현상과 감지 할 수 있는 센서 ····5
<표-5> 아두이노 우노 ····6
<표-6> 아이디어 고안 과정 ····8
<표-7> 아이디어 초기 설계 도안 설명 ····9
<표-8> 아두이노와 LED 연결 ····11
<표-9> 아두이노와 불꽃감지센서 연결 ····11
<표-10> 아두이노와 유해가스감지센서 연결 ····12
<표-11> 아두이노와 진동감지센서 연결 ····12
<표-12> 아두이노와 온습도센서 연결 ····13
<표-13> MP3 모듈의 회로 구성 ····13
<표-14> 화재 및 지진 음성 출력 내용(초기) ····14
<표-15> 화재 및 지진 음성 출력 내용(최종) ····14

< 그림 목차 >

<그림-1> 소방방재청 아파트화재 인명피해 통계자료 ····1
<그림-2> 기상청 지진 통계자료 ····1
<그림-3> 아두이노 우노 ····6
<그림-4> 아두이노 LED ····6
<그림-5> 아두이노 MP3 모듈 ····6
<그림-6> 아두이노 스피커 ····6
<그림-7> 아두이노 불꽃감지센서 ····7
<그림-8> 아두이노 온습도감지센서 ····7
<그림-9> 아두이노 유해가스감지센서 ····7
<그림-10> 아두이노 진동감지센서 ····7
<그림-11> 보조배터리, Sd카드, 참고서적 ····7
<그림-12> 아두이노와 LED 회로 결합 ····10
<그림-13> 아두이노, 센서, mp3모듈, 스피커 결합 ····10
<그림-14> 후레쉬외 회로 및 센서 결합 전 ····15
<그림-15> 후레쉬와 센서 결합 후 ····15
<그림-16> 비상용 후레쉬 제작 ····16
<그림-17> 비상용 후레쉬와 회로 결합 과정 ····16
<그림-18> 최종 발명품(위, 아래) ····16

지도 동기 및 목적

가. 지도 동기

<table>
<tr>
<td>
</td>
<td> </td>
</tr>
<tr>
<td>- 2018년도 아파트 화재 3,111건 발생
- 인명피해 부상 250명, 사망 41명 총 291명</td>
<td>- 2018년 우리나라 진도 2.0 이상
- 지진 115건 발생</td>
</tr>
<tr>
<td>< 소방방재청 아파트화재 인명피해 통계자료
2018.01.01.~2018.12.31. ></td>
<td>< 기상청 지진 통계자료
2018.01.01.~2018.12.31. ></td>
</tr>
<tr>
<td>[그림-1]</td>
<td>[그림-2]</td>
</tr>
</table>

지도 학생이 조사해 온 자료에 따르면 소방방재청 자료에 따르면 2018년도 아파트 화재 인명피해는 291명 이었으며 이 중 41명은 안타깝게도 사망했다고 했다. 또한 기상청 자료에 따르면 2018년 우리나라에서 진도 2.0 이상의 지진은 115건 발생했으며 더 이상 우리나라는 지진에 대한 안전국가가 아님을 알 수 있다. 이렇듯 큰 화재나 지진으로 많은 사람들이 다치거나 죽을 수 있다고 생각하니 안타까운 마음이 들었다고 말했다.

화재나 지진과 같은 위급한 상황이 발생했을 때 집안에 구비되어 있는 비상용 후레쉬는 여러 사람의 목숨을 구할 수 있는 유용한 도구이다. 하지만 막상 위급한 상황이 발생했을 때, 사람들은 당황해서 비상용 후레쉬의 위치를 기억하못하곤 한다. 또한 비상용 후레쉬를 발견하더라도 사람들은 어떤 위급한 상황에 처해있으며, 그 상황에 어떻게 행동해야 할지 모른 채 우왕좌왕 하기도 한다.

그런데 만약 집에 부득이한 사정이 있어 어린아이나 노약자만 있게 되었을 때 이런 위급상황이 발생한다면 그들은 어떻게 할 줄 모르고 당황한 채로 발만 동동 구르며 누군가의 도움을 기다릴 수밖에 없을 것이다. 그래서 지도 학생은 이런 상황에서 어린이나 노약자가 당황하지 않도록 안심시켜줄 수 있는 학생 자신의 음성으로 위급상황에서 도움을 줄 수 있는 “말하는~ 비상용 후레쉬!!” 를 제작해 보고 싶다고 이야기했다.

먼저 화재를 감지하기 위하여 화재가 발생했을 때 일어나는 현상들을 관찰해 보았더니 불꽃이 생기고, 주변의 온도가 올라가며 일산화탄소와 같은 유독가스 등을 내뿜는다는 것을 발견했다. 지진이 발생하면 땅이 흔들리며 진동이 일어난다는 사실도 알게 되었다. 그래서 이러한 현상들이 발생했을 때를 감지하여 비상용 후레쉬가 소리를 통해 후레쉬의 위치를 사람들에게 알려주고 싶다고 했다. 더 나아가 후레쉬에 의해 감지된 위기 상황에 적절한 대처방법과 행동요령을 학생 자신이 녹음하여 음성으로 안내해 줌으로써 위기상황에 당황했을 가족들에게 안정감을 주어 차분하게 대처할 수 있도록 하고 싶어 했다.

또한 비상용 후레쉬가 비치된 아파트의 구조에 적합한 이동경로와 행동요령이 안내가 된다면 화재나 지진 상황에서 사람들의 인명 피해를 줄일 수 있을 것이라 생각되어 이 “말하는~ 비상용 후레쉬‼” 를 함께 제작해 보기로 했다.

나. 지도 목적

비상용 후레쉬의 목적은 위급 상황 속에서 빛이 없을 때 위험지역을 안전하게 벗어날 수 있도록 도와주는 것이다. 지도 학생은 본 목적에 어른들뿐만 아니라 위급 상황 시 대처능력이 떨어지는 자신의 어린동생이 부득이하게 집에 혼자 있을 때 어떤 위급상황인지 알고 당황하지 않도록 익숙한 자신의 목소리로 대피요령을 안내해 주는 기능을 첨가하고자 했다.

첫째, 불꽃, 온도상승, 유독가스(일산화탄소)를 감지하여 화재 상황임을 알릴 수 있도록 한다.

둘째, 흔들림이나 떨림 등의 진동을 감지하여 지진 상황임을 알릴 수 있도록 한다.

셋째, 화재 발생 시 행동요령을 학생 자신의 음성으로 안내하여 즉시 대피하도록 한다.

넷째, 지진 발생 시 행동요령을 학생 자신의 음성으로 안내하여 즉시 대피하도록 한다.

다섯째, 지도 학생이 고안한 아이디어를 바탕으로 학생 중심의 탐구가 이루어지도록 교사는 조력자의 역할을 한다.

여섯째, 전문가의 의견 조율을 통해 프로그램 코드 구성을 해 나가되 학생의 기초적인 코딩과정(입력-처리-출력)을 경험하고 이해하며 코딩에 관심을 가질 수 있도록 한다.

1. 작품의 지도 과정

가. 지도 계획

1) 지도 기간: 2019.04. ~ 2019.08.

2) 지도 절차

기 간	지도 및 탐구 내용
2019년 4월 첫째 주 ~ 4월 둘째 주	문제인식 및 발명 아이디어 고안
2019년 4월 셋째 주 ~ 4월 넷째 주	기존 발명품 및 선행 사례 조사하기
2019년 5월 한 달	발명품 아이디어 수정 보안과 계획수립
2019년 6월 첫째 주 ~ 6월 둘째 주	1차 작품 제작 및 수정
2019년 6월 둘째 주 ~ 6월 셋째 주	2차 작품 제작 및 수정
2019년 6월 셋째 주 ~ 6월 넷째 주	3차 작품 제작 및 수정
2019년 7월 첫째 주 ~ 7월 셋째 주	4차 작품 제작 및 수정
2019년 7월 넷째 주 ~ 8월 첫째 주	작품 보완 및 작품설명서 제출
[표-1]	

나. 지도 방향

1) 문제중심학습을 적용한 발명 지도

문제중심학습은 실제적 문제를 학생이 해결하는 과정에서 학습이 이루어지는 학생 중심의 학습 모형이다. 학생들은 사고 전략과 지식을 함께 배울 수 있다. 문제중심학습은 능동적 학습의 한 가지 양식이다. 이때 교사는 학습 과정을 관찰하고 안내하고 보조함으로써 학습을 촉진한다.

<출처: 위키백과 - 검색어: 문제중심학습>

지도 학생이 제기한 실제적 문제를 해결하고 새로운 발명품을 만들고자 이 문제중심학습모형을 적용해 보기로 했다. 지도 학생이 스스로 문제를 해결하기 위해 구조화하고 해결방법을 찾아가는 과정을 주도적으로 진행하면서 본교사가 문제해결을 위한 조력자의 역할을 하는 이모형이 적합하다고 생각했다.

“말하는~ 비상용 후레쉬!!” 발명과정에 적용해 본 문제중심 학습모형의 단계 및 지도 과정은 다음과 같다.

문제중심 학습모형 단계	지도 과정
문제 발견	- 2018년 동안 아파트에서 화재로 사망하거나 부상당한 사람들이 많고 지진이 일어나서 다친 사람들이 많음을 발견
문제 해결을 위한 계획 수립	- 기존 발명품 조사 - 어린이나 노약자뿐만 아니라 대부분의 사람들은 화재나 지진 상황 시 비상용 후레쉬의 위치를 모르고 어떻게 대피해야 할지 모르고 당황하는 경우가 있음을 발견
문제 탐색	- 화재 상황을 감지할 수 있는 과학적 현상 조사 - 지진 상황을 감지할 수 있는 과학적 현상 조사
문제 해결 방법 탐색	- 아이디어 고안 및 스케치 - 아이디어 구현(발명품 제작) 및 문제점 발견 - 문제점 개선 및 고찰
문제 해결 및 평가	- 최종 발명품 제작 및 보고서 제출
[표-2]	

2. 지도 작품 내용

가. 제작 과정

1) 발명을 위한 조사

가) 화재 발생 시 과학적으로 관찰 되는 현상 조사

- 화재가 발생했음을 알 수 있는 과학적 현상들을 조사해보고 그 현상들을 감지할 수 있는 센서(sensor)들을 알아보았다.

화재가 발생했을 때 나타나는 과학적 현상	감지 할 수 있는 센서(sensor)
(1) 불꽃이 일어난다.	- 불꽃 및 화염 감지 센서
(2) 주변의 온도가 올라간다.	- 온습도 감지 센서
(3) 일산화탄소 등의 유독가스가 발생한다.	- 공기질 감지 센서
[표-3]	

나) 지진 발생 시 과학적으로 관찰 되는 현상 조사

- 지진이 발생했음을 알 수 있는 과학적 현상을 조사해보고 그 현상을 감지할 수 있는 센서(sensor)들을 알아보았다.

지진 발생했을 때 나타나는 과학적 현상	감지 할 수 있는 센서(Sensor)
(1) 흔들림이나 진동이 발생한다.	- 진동 감지 센서
[표-4]	

다) 기존 발명품이나 유사 발명품 조사

(1) 국립중앙과학관 발명품 대회 기존 작품조사

- 검색어 ‘후레쉬’로 검색해본 결과 3건이 검색되었으며 유사성이 없었다.

(2) 특허청에서 기존 작품조사

- 검색어 ‘비상*후레쉬’로 검색 결과 330여건이 검색되었으며 유사성 없었다.

2) 발명에 적용된 과학적 개념 및 용어

가) 아두이노 우노

	- 아두이노(Arduino)는 대중적으로 가장 많이 사용되고 있는 오픈 소스 하드웨어로 다양한 웨어러블 컴퓨터 프로토타입 개발 및 차세대 디지털 기기 발명에 활용되고 있음. 아두이노 우노는 그 중에서도 가장 널리 사용되는 아누이노 시리즈 임.
아두이노 우노	<출처: 네이버 지식백과, 검색어: 아두이노 우노>
[그림-3]	[표-5]

- 아두이노 우노는 컴퓨터로 생각해보면 중앙처리장치에 해당되며 본 작품에서 네 개(불꽃, 온도, 공기, 진동)의 센서 중에서 한 개의 센서가 신호를 감지를 하게 되면 그 입력신호를 처리하여 MP3 모듈로 보내 스피커로 소리를 발생시킬 수 있도록 처리하는 장치이며, Sketch 프로그램을 활용하여 소스 코드를 바꿔가며 사용할 수 있다.

나) 후레쉬 빛(LED)과 소리(Speaker) 구현

	- 각 위험상황을 감지할 수 있는 센서가 위험상황을 감지하면 소리와 함께 LED의 빛 깜빡임을 주어서 시각적으로도 비상용 후레쉬의 위치를 파악할 수 있도록 도움을 줌
[그림-4]	<출처: https://blog.naver.com/messylab/221536624211>
	- ‘mp3 모듈’ 이며 센서에서 입력을 받은 아두이노가 각 조건에 맞게 처리하여 mp3 모듈로 신호를 보내 음성안내기능을 구현 할 수 있도록 도움을 주는 부품
[그림-5]	<출처: https://blog.naver.com/darknisia/221559675370>
	- ‘스피커’ 이며 mp3 모듈을 통해 녹음파일이 재생되면 스피커를 통해 음성안내기능이 실현될 수 있도록 도움을 주는 부품
[그림-6]	<출처: https://blog.naver.com/pcmola/221002799377>

다) 불꽃, 온도, 연기, 진동 감지 센서

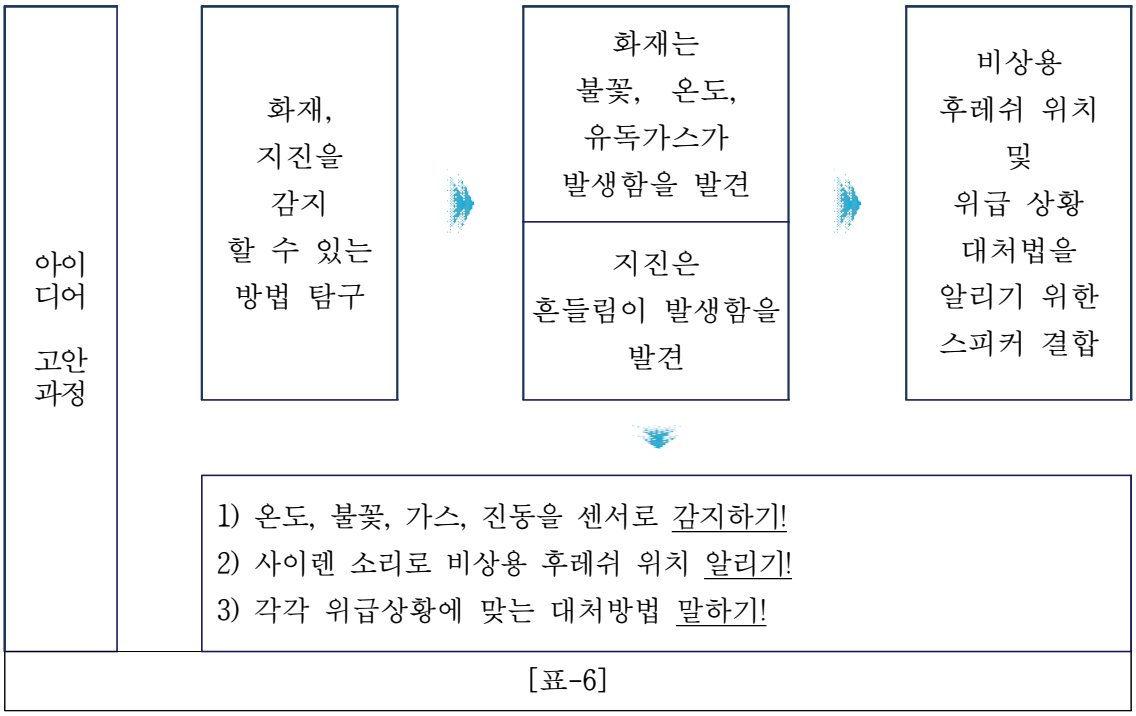
	- ‘Flame sensor’로 화재 상황 시 발생하는 불꽃을 감지 할 수 있는 불꽃 감지센서 입니다. 적외선 LED를 통해 불꽃에서 감지되는 적외선 파장을 감지하여 이를 아날로그나 디지털신호로 변환해 주는 구조를 지니고 있음 (DC 5V)
[그림-7]	<출처: https://www.kocoafab.cc/tutorial/view/86>
	- ‘온습도센서’이며 온습도 센서에는 4개의 핀이 달려있지만 통상 3개의 핀만을 사용합니다. 이 센서를 사용하기 위해서는 DHT라는 라이브러리를 포함하여 코드를 작성해야 하며 이 회로에 사용된 센서는 DHT11임
[그림-8]	<출처: https://blog.naver.com/dokkosam/221173748947>
	- ‘아두이노 MQ135 유해가스감지센서’로 종합적인 공기질 측정 센서입니다. 5V가 필요하며 NH3, NOx, alcohol, Benzene, smoke, CO2, 일산화탄소 등을 감지 할 수 있음
[그림-9]	<출처: https://blog.naver.com/cherrychance/221339259943>
	- ‘아두이노 진동감지센서’이며 진동이나 충격을 감지하는 센서, 디지털 진동 센서가 진동이나 충격을 감지하는 값이 LOW(0)의 값으로 설정하도록 함
[그림-10]	<출처: https://blog.naver.com/dokkosam/221367172134>

라) 보조배터리, SD카드, 참고 서적

5v 보조배터리	SD 메모리 카드	참고 서적
[그림-11]		

3) 발명품의 제작

가) 아이디어 고안



[표-6]

(1) 위급 상황 때 비상용 후레쉬를 찾기 어렵다는 점 발견

(가) 대부분의 사람들이 비상용 후레쉬가 있는 장소를 모르고 있습니다.

(나) 위급상황에서 사람들이 어떤 위급상황에 처해있는지 모르는 경우가 많습니다.

(다) 위급상황에서 사람들은 당황하는 경우가 많아 어떻게 대피해야 할지 모르는 경우가 많습니다.

(라) 부득이 하게 집안에 어린이나 노약자만 있을 경우 위급상황 시 대처하지 못하는 경우가 생길 수 있습니다.

(2) 문제점 해결 방안을 탐구

(가) 위급상황이 발생 했을 때 소리를 통해 비상용 후레쉬의 위치를 알려줄 수 있도록 해보고 싶었습니다.

(나) 사람들이 어떤 위급상황이 발생했는지 즉각적으로 알 수 있도록 해보고 싶었습니다.

(다) 위급상황에서 사람들이 당황하지 않고 신속하게 대피할 수 있도록 해보고 싶었습니다.

(라) 만약 어린이나 노약자만 집안에 있더라도 위급상황을 대처하여 신속하게 대피할 수 있도록 해보고 싶었습니다.

나) 1차 초기 작품 제작 과정

	- 초기 설계 도안 (화재와 지진을 감지할 수 있는 두 가지의 센서, 소리를 통해 음성안내기능을 위해서 햄스터 로봇을 부착하는 것으로 아이디어 구현) - 기성제품의 비상용 후레쉬를 활용하여 발명기법 중 '첨가'로 센서와 스피커만 추가하기로 계획 - 센서로 감지하고 스피커로 재생시키는 중앙처리장치가 필요함을 인식 - '입력-처리-출력'을 담당할 수 있으면서 부피가 작은 아두이노를 생각하게 됨.
[표-7]	

(1) 문제점 파악

(가) 화재 발생 시 일어나는 과학적 현상 파악이 부족했다. (불꽃, 유독가스 등)

(나) 흔들림, 진동을 감지하여 지진 상황임을 알 수 있는 센서 조사가 부족했다.

(다) 음성안내기능을 위해 후레쉬에 결합할 햄스터봇의 무게를 생각하지 못했다.

(라) 입력-처리-출력이 가능하면서 부피가 작은 중앙처리장치를 고려하지 못했다.

(2) 개선할 점

(가) 화재가 일어났을 때 온도상승, 불꽃, 일산화탄소 등의 유독가스를 감지 할 수 있는 센서도 필요하다.

(나) 지진 상황을 감지할 수 있는 진동감지센서를 후레쉬에 부착하도록 했다.

(다) 무게와 부피를 줄이면서 각 센서로 상황을 감지하여 음성안내기능을 실현시킬 수 있는 방법이 필요하다.

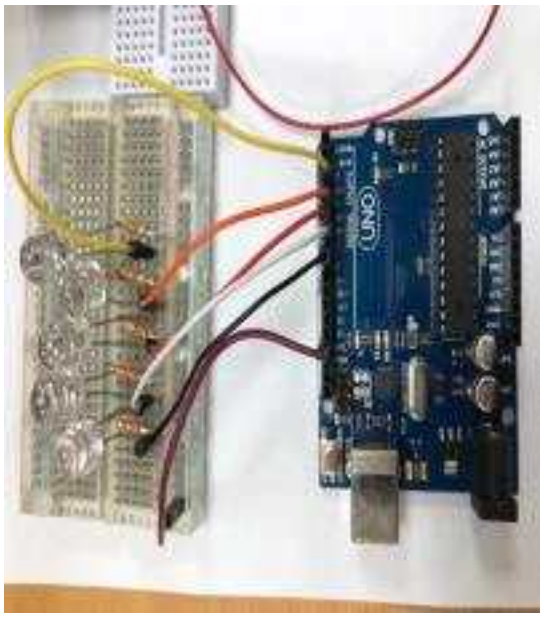
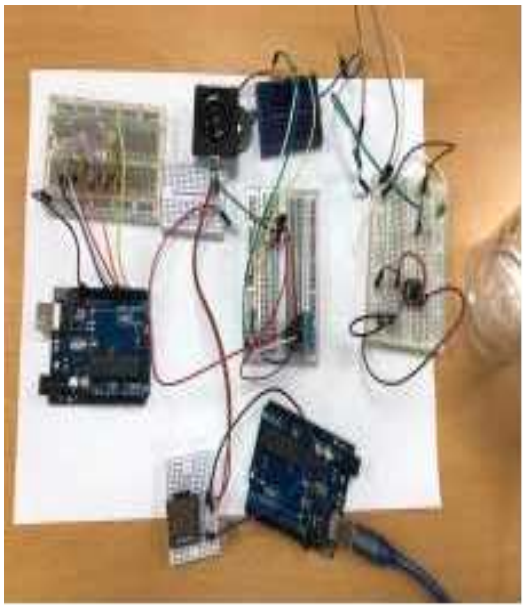
(라) 센서의 입력-처리-스피커 출력의 기능을 실현하고 후레쉬 내부로 들어갈 수 있는 부피가 작은 중앙처리장치가 필요하다. -> 아두이노 활용(조력자 제안)

(3) 1차 초기작품 제작 과정 고찰

(가) 아이디어를 스케치 해보고 전에 알고 있던 지식들을 결합해 보는 구상은 쉬웠지만 선생님과 이런 저런 이야기를 나눠보고 방법을 탐구해보니 생각만큼 쉽게 제작되지 않았다.

(나) 입력-처리-출력을 담당하면서 부피가 작은 아두이노 우노에 대해 알게 되었고 아이디어가 발명품으로 제작될 수 있다는 가능성을 갖게 되었다.

다) 2차 작품 제작 과정

	
아두이노와 LED 회로 결합	아두이노, 센서, mp3모듈 스피커 결합
[그림-12]	[그림-13]

(1) 문제점

(가) 아두이노 우노와 배터리의 부피가 예상보다 크고, 복잡한 전선들이 많았다.

(나) 한 개의 센서 만 연결되면 소리가 잘 나오지만 여러 개의 센서가 연결되면 충돌이 일어나 회로가 작동하지 않았다.

(다) 스피커가 작고 전압(5V)이 작아서인지 일반 MP3모듈만 연결했을 때에는 소리가 너무 작았다.

(라) 구성 된 회로를 담을 수 있는 크기의 비상용 후레쉬를 구하거나 제작하기에 어려움이 생겼다.

(2) 개선할 점

(가) 일반적인 크기의 비상용 후레쉬에 이 회로를 담는 것은 불가능 하다고 판단됨으로 더 큰 크기의 비상용 후레쉬를 찾아보기로 했다.

(나) 소스에 조건 값들을 바꿔가며 충돌이 생기지 않는 값들을 찾아보기로 했다.

(다) 소리가 커질 수 있도록 기존 스피커보다 크면서 후레쉬에 부착 가능한 것을 찾아보기로 했다.

(라) 후레쉬를 3D 프린터로 제작하는 것이 어려워 시중에 판매되는 제품들 중에서 이 회로를 담을 수 있는 크기의 후레쉬를 구해보기로 했다.

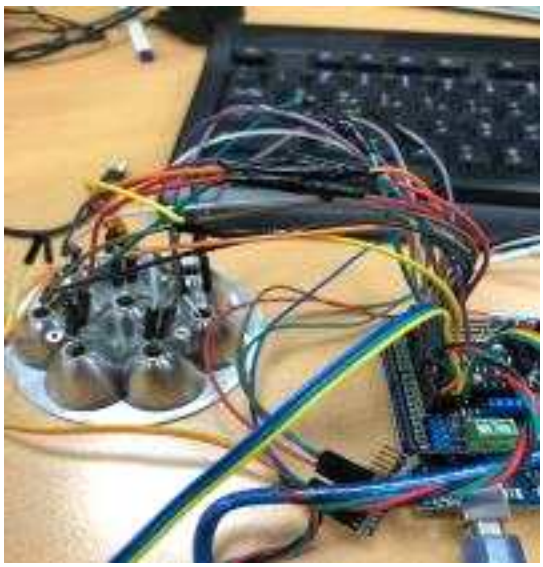
(3) 2차 작품 제작과정 고찰

(가) 아두이노 코드 회로는 처음에는 어려웠지만 선생님께서 조건 값(입력)의 변화와 실행(출력)쪽으로 알려주셔서 코드표를 보고 이해할 수 있어서 좋았다.

라) 아두이노 우노 프로그램 코드 및 출력 음성 내용

(1) 아두이노 우노 연결 방법 및 코드

(가) 아두이노와 LED 연결



- 주요 소스 코드(LED 의 켜고 끄기)

- LED 전구 켜기

```
void turn_On_all_Led(){
  for(int I=0; I < ledNum; I++{
    digitalWrite(led[i], HIGH);
  }
}
```

-LED 전구 끄기

```
void turn_Off_all_Led(){
  for(int I=0; I < ledNum; I++{
    digitalWrite(led[i], LOW);
  }
}
```

- LED를 아두이노 3,4,5,6,7 에 연결하였으며 연결 수는 LED 의 개수를 나타냄
- 센서가 작동하면 LED가 깜빡이도록 했으며 음성이 재생되는 동안 계속적으로 켜있을 수 있도록 했고 음성이 멈추면 LED가 꺼지도록 함
- 스위치 버튼을 통해 LED의 on/off가 가능하도록 하였음

[표-8]

(나) 아두이노와 Flame sensor(불꽃 감지센서) 연결

-주요 소스 코드

```
flameState = analogRead(flamePin);

int flamePin = 9 // 불꽃감지센서
int flameState = 0;

pinMode(flamePin, INPUT);
  pinMode(btn, INPUT_PULLUP);

  for(int i = 0; i < ledNum; i ++){
    pinMode( led[i], OUTPUT);
  }
```

- 불꽃감지센서를 아두이노 9 에 연결함
- 불꽃감지센서가 작동하면 MP3모듈을 통해 녹음된 내용이 재생되도록 함
- 스위치 버튼을 통해 LED의 on/off가 가능하도록 하였음

[표-9]

(다) 아두이노와 가스(일산화탄소)감지센서 연결

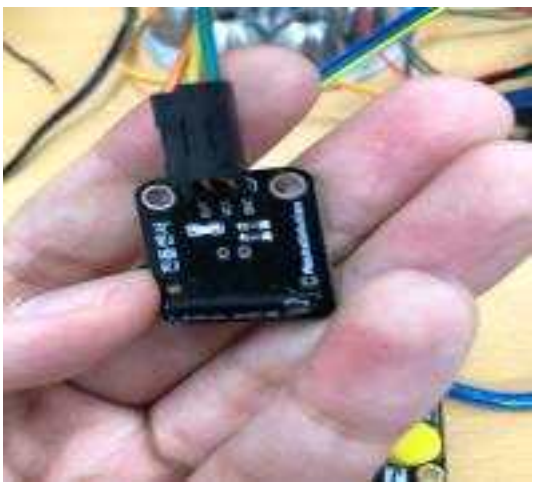
```
-주요 소스 코드
MQ135 gasSensor = MQ135(A2); //가스

if(isDangerousGas == true){
   mp3_play(6); //유독가스 감지 재생
   delay(13000); //재생시간 13초
   }else{
      mp3_stop();
   }
}
```

- 가스(일산화탄소)감지센서를 아두이노 A2 에 연결함
- 가스감지센서가 가스를 감지하면 음성재생(유독가스누출)을 할 수 있도록 하였으며 그렇지 않을 경우 mp3는 작동하지 않도록 함
- 첫 셋팅한 장소와 다른 장소에서 작동할 경우 환경이 달라져 오류를 보임

[표-10]

(라) 아두이노와 진동감지센서 연결



```
-주요 소스 코드
int vibePin = 10 // 진동감지센서
int vibeState = 0;
if(vibeState == 0 {
   mp3_play(4); //
   delay(23000); //
   flameState = 0;
   vibeState = 1;
   dalay(1000);
}else{
   mp3_stop();
}
```

- 진동감지센서를 아두이노 10 에 연결함
- 진동감지센서가 진동을 감지하면 음성재생(지진대피녹음파일)을 할 수 있도록 하였으며 그렇지 않을 경우 MP3 모듈은 작동하지 않도록 함
- 예상보다 진동을 감지하는 민감도가 떨어져서 흔들림을 크게 줘야 작동함

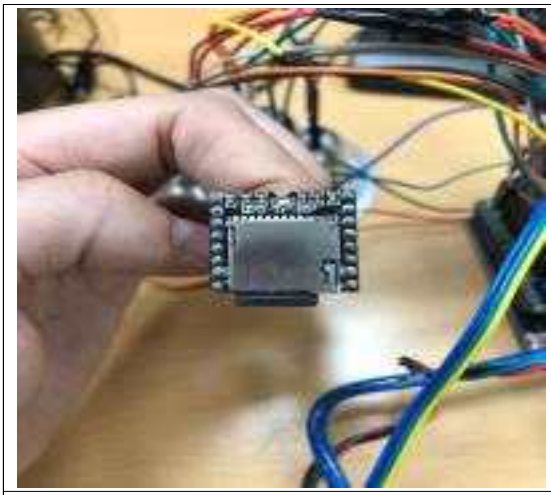
[표-11]

(마) 아두이노와 온도감지센서 연결

<table>
<tr><td> </td><td>-주요 소스 코드
isHighTemperature = Temperature
>=70? true : false;
if(isHighTemperature == true){
mp3_play(5); //온도가 높습니다
delay(34000);// 재생시간 34초
is HighTemperature = false;
}else{
mp3_stop();
}</td></tr>
<tr><td colspan="2">- 온습도센서를 DHTPIN A1 으로 아두이노 A1 에 연결함
- 온습도센서가 온도를 70도를 기준으로 감지하면 음성재생을 할 수 있도록 하였으며 그렇지 않을 경우 mp3는 작동하지 않도록 함
- 온습도센서를 70도로 기준으로 했을 때 실험으로 주변온도를 70도까지 올리기 어려워 30으로 변경해 보았지만 30이 되면 센서가 너무 민감하게 반응하여 계속작동이 되어 적당한 값을 찾기가 애매한 편임</td></tr>
<tr><td colspan="2">[표-12]</td></tr>
</table>

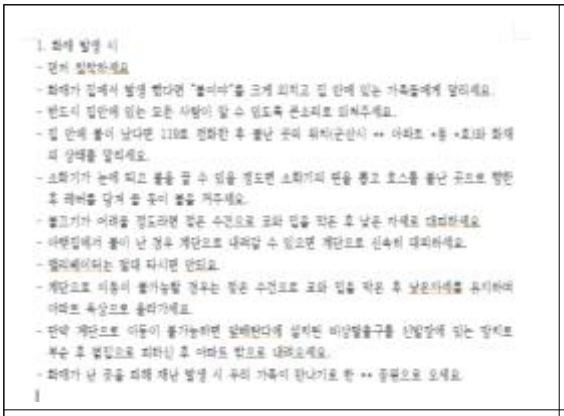
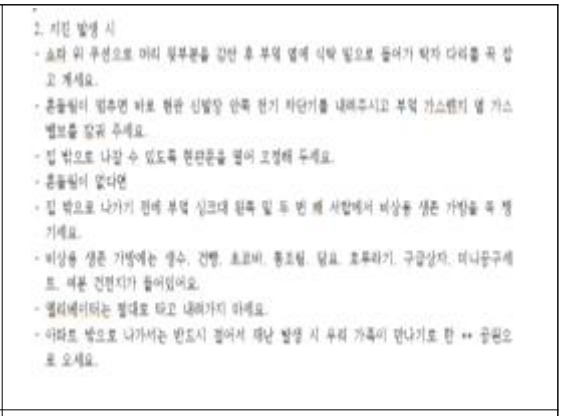
(2) 출력 음성

(가) mp3 모듈의 회로 구성

<table>
<tr><td>  </td><td>- 주요 소스 코드
{
mp3_set_serial (Serial); //set Serial for DFPlay34-mini mp3 module
delay(1); //wait 1ms for mp3 module to set volume
mp3_set_volume (15); //Volume
}</td></tr>
<tr><td colspan="2">- LED 셋업 시 MP3 모듈 작동 되도록 함
- delay(1)을 주고 MP3 모듈 작동이 바로 되도록 코드를 제작하였음
- MP3 모듈의 볼륨을 15로 코딩하여 소리를 최대화해보려 했으나 한계가 있음</td></tr>
<tr><td colspan="2">[표-13]</td></tr>
</table>

(나) MP3 음성안내 내용

- 초기 작성 내용은 안전관리공단의 화재나 지진 발생 시 대처 방안을 참고 하여 작성했다.
- MP3로 음성재생 시 음성 출력 시간이 길어 회로에 오류를 보여서 초기 내용을 줄여 25초가 넘지 않도록 안내 대본을 수정했다.

	
화재 감지 시 음성 출력 내용(초기)	지진 감지 시 음성 출력 내용(초기)

[표-14]

파일명	출력할 음성 내용(수정 후 25초 이내)	상황
불꽃감지.mp3	가정 내 불꽃이 감지 되었습니다. 화재가 확인되면 곧바로 119로 연락 바랍니다. 계단과 비상통로로 대피하고 엘리베이터는 절대 타지 마세요. 완강기는 뒷 베란다 대피공간에 있습니다.	화재 감지 시 음성 출력 내용
온도감지.mp3	가정 내 온도가 급격히 올라가고 있습니다. 화재 여부를 확인하시고 곧바로 119로 연락 바랍니다. 계단과 비상통로로 대피하고 엘리베이터는 절대 타지 마세요. 완강기는 뒷 베란다 대피공간에 있습니다.	
공기감지.mp3	가정 내 가스 검출이 의심됩니다. 신속하게 창문을 열고 가스밸브를 확인하세요. 절대 전기 스위치나 전기 제품을 켜지 마시고 가스 냄새가 심할 시 계단으로 대피하세요.	
진동감지.mp3	가정 내 흔들림이 감지되었습니다. 신속히 주방 식탁 밑으로 들어가 머리를 보호하고 흔들림이 멈출 때를 기다리세요. 흔들림이 멈추면 가스를 잠그고 신발장 전기 차단기를 내려주세요. 신발장에 있는 비상가방을 들고 계단으로 신속히 대피하시기 바랍니다.	지진 감지 시 음성 출력 내용

[표-15]

마) 3차 작품 제작 과정

후레쉬와 회로 및 센서 결합 전	후레쉬와 센서 결합 후
[그림-14]	[그림-15]

(1) 문제점

(가) 후레쉬에 연결된 센서들을 연결한 전선들이 정돈되지 않아 지저분해 보였다.

(나) LED 의 개수가 적어(5개 연결) 후레쉬의 빛이 약해보이는 면이 있다.

(다) 내부의 전선을 밖으로 빼려다 보니 후레쉬의 구멍을 뚫을 수밖에 없었다.

(라) 배터리가 후레쉬 내부로 들어가지 않아 후레쉬 외부에 부착할 수밖에 없었다.

(2) 개선할 점

(가) 센서들의 선을 정돈하고 어떤 센서인지 알 수 있도록 하는 방법이 필요하다.

(나) 후레쉬의 본래 기능인 빛을 세게 낼 수 있도록 LED의 개수 증가가 필요하다.

(다) 후레쉬에 구멍을 최소한으로 깔끔하게 뚫기 위해 드릴을 사용할 필요가 있다.

(라) 내부로 넣을 수 있는 배터리를 찾아보고 없다면 깔끔한 외부 고정이 필요하다.

(3) 3차 작품 제작과정 고찰

(가) 아두이노와 LED, 센서들을 연결한 전선들 때문에 기존의 비상용 후레쉬 보다는 큰 후레쉬를 사용할 수 밖에 없었다.

(나) 어떤 센서인지 알 수 있도록 표시가 필요하며, 밖으로 나온 선이 최소화 되어 되도록 보이지 않게 깔끔한 처리가 필요하다고 생각했다.

(다) 스피커를 안에 넣으면 소리가 작아져서 외부로 부착할 수밖에 없다고 생각이 되었고 깔끔하게 처리할 방법을 고안해야 한다.

바) 4차 작품 제작 과정

[그림-18]비상용 후레쉬의 제작

[그림-19]후레쉬와 회로 결합 과정

[그림-20] 최종 발명품(위, 아래)

(1) 최종 작품 고찰

(가) 후레쉬 겉으로 보이는 선을 최소화 하여 깔끔한 마무리를 보였다.

(나) 네임펜으로 써서 처음 보는 사람도 어떤 센서인지 인식할 수 있게 됐다.

(다) LED 개수를 8개로 늘려 비상용 후레쉬의 본래 기능인 밝기를 세게했다.

(다) 아두이노 씨리즈 중에서 더 작은 보드를 사용 한다면 이 작품보다 작은 비상용 후레쉬 제작이 가능할 것이라 생각됐다.

3. 작품 지도 결과 및 소감

가. 작품 지도 결과

지도 학생이 스스로 발견한 문제를 인식하는 것에서 출발하여 이 문제를 해결해 나가는 과정에서 학생은 다음과 같은 배움의 모습을 보여주었다.

1) 스스로 발견한 문제를 해결하려는 과제 집착력

학생 스스로 발견한 문제를 자신이 배우고 관심이 있었던 엔트리를 활용하여 해결해 보려는 모습을 보였다. 비록 엔트리로는 해결하지 못했지만 이 발명품을 제작하면서 새로 배운 아두이노에도 관심을 가졌다. 소스 코드를 직접 구성하진 못했지만 입력단자를 알려주고 조건문을 변화시켜가며 나타나는 결과들에 흥미를 보였다. 어렵고 오류도 많은 전기 회로였지만 포기하지 않고 자신의 발명품을 끝까지 제작해 완성하려는 모습을 보이는 것이 인상적이었다.

2) 문제점을 파악하고 개선점을 찾으려는 문제 해결력

아이디어의 고안에서 최종 발명품을 제작할 때까지 문제점을 발견하고 그 문제를 어떻게 해결하면 좋을지 개선점을 계속적으로 찾아내려고 노력하는 모습을 보였다. 최종 작품을 완성하고서도 문제점을 찾아내고 아쉬워하는 모습을 보기도 했다.

3) 탐구력과 창의성의 신장

센서와 연결된 아두이노 전기 회로를 담을 수 있는 후레쉬를 찾을 때, 그 회로의 크기와 배터리 싸이즈 등을 고려하여 직접 인터넷이나 주변 상점들을 돌며 찾아내려는 탐구력을 보여주었다. 또한 아두이노 회로를 최대한 작게 제작하여 후레쉬 안에 넣기 위해 다양한 방법을 제안하기도 했다.

나. 작품 지도 소감

이 발명품을 학생과 같이 제작해 보면서 학생이 스스로 문제를 발견하고 해결해 나가는 과정의 주체가 된다면 탐구력이나 창의력이 신장될 수 있을 것이란 생각이 들었다. 본 교사가 생각지도 못했던 개선방안을 제시하기도 하고, 몇 날 며칠을 고민하여 찾아보는 모습에서 학교 수업에서는 관찰되지 않았던 면을 보기도 했다. ‘아두이노’라는 생소한 전자회로였지만 끝까지 포기하지 않고 함께하면 할 수 있다는 성취감을 느꼈고, 실생활 문제에 조금만 관심을 가지고 해결해 보려 한다면 새로운 발명품이 제작 될 수 있다는 것도 알게 되었다. 물론 실제로 구현하지 못한 수신회로가 아쉽게 생각되지만 발명은 포기하지 않는 것이기에 다시 시도해 볼 도전으로 남겨둬야겠다.

인용자료 및 참고자료

1. 키프리스 <http://www.kpris.or.kr/>

2. 국립중앙과학관-학생과학발명품경진대회 자료

3. 소방방재청 아파트 건물 화재 시 인명피해 통계자료 <https://www.nfds.go.kr/stat/general.do>

4. 기상청 지진 발생 통계자료 <http://www.weather.go.kr/weather/earthquake_volcano>

5. 아두이노 우노
<네이버 지식: https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=5660822&cid=61231&categoryId=61231>

6. 아두이노 LED <https://blog.naver.com/messylab/221536624211>

7. 아두이노 mp3모듈 <https://blog.naver.com/darknisia/221559675370>

9. 아두이노 스피커 <https://blog.naver.com/pcmola/221002799377>

10. 아두이노 불꽃감지센서 <https://www.kocoafab.cc/tutorial/view/86>

11. 아두이노 온습도센서 <https://blog.naver.com/dokkosam/221173748947>

12. 아두이노 유해가스감지센서 <https://blog.naver.com/cherrychance/221339259943>

13. 아두이노 진동감지센서 <https://blog.naver.com/dokkosam/221367172134>

14. 전자공학 만능 레시피 <참고서적, 작가 사이먼 몽크, 출판사 인사이트, 발매 208.06.15.>

15. 문제중심학습모형 <출처 위키백과, 검색어-문제중심학습>
<https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%AC%B8%EC%A0%9C%EC%A4%91%EC%8B%AC%ED%95%99%EC%8A%B5>