출품번호
1041

제41회 전국학생과학발명품경진대회
학생작품지도논문연구대회

돌리지 않아도 정확하게 돌아가는 긴줄넘기 개발 지도 연구

2019. 7. 30.

출품교원	
지도학생	
출품분야	초

▣ 목 차 ▣

1 . 서론 ····· **4**

가. 개발 지도 동기 ····· 4

나. 개발 지도의 필요성 ····· 4

다. 개발 지도의 목적 ····· 5

2. 지도 운영의 절차 ····· **6**

가. 지도 기간 및 과정 ····· 6

나. 개발 지도 제작의 요지 ····· 7

3. 지도의 기저 ····· **7**

가. 발명의 개요 ····· 7

나. 발명과 창의성 ····· 7

다. 발명 지도교사의 역할 ····· 8

라. 시사점 ····· 8

4. 유사 작품 및 특허 검색 지도 ····· **9**

가. KIPRIS 유사 아이디어 검색 지도 ····· 9

나. 국립중앙과학관 발명품경진대회 작품 검색 지도 ····· 10

5. 지도 연구의 실제 ····· **11**

가. 첫 발명 아이디어 지도 ····· 11

나. 전동모터 속도조절 방법 개발 지도 ····· 12

다. 회전 원판 제작 연구 지도 ····· 13

라. 긴줄넘기 줄 꼬임 방지 연구 지도 ·····14
마. 긴줄넘기 회전 수치 측정 방법 연구 지도 ·····15
바. 긴줄넘기 작동 방법 연구 지도 ·····16
사. 새로운 긴줄넘기 줄 개발 연구 지도 ·····17
아. 문제 해결 방법 연구 지도 ·····18

9. 제작 지도의 결과 ·····20
가. 작품 제작 지도 결과 ·····20
나. 학생 지도 효과 ·····20
다. 전망 ·····21

참고문헌 ·····21

돌리지 않아도 정확하게 돌아가는 긴줄넘기 개발 지도 연구

1 서론

가 개발 지도 동기

따뜻한 남쪽나라 ○○○ ○○로 발령을 받아 전교생 30명과 함께 생활 한지도 3년째를 맞이하였다.

발명영재교육원의 학생들에게 발명을 지도하면서 30명 아이들에게도 새로운 경험을 쌓아주고 싶어 학교 발명 동아리를 운영하고 있다.

작년 발명 도대회에 나가본 아이들의 입소문으로 이제 발명이 무엇인지 제법 알고 틈만 나면 찾아와 작은 입을 삐죽이며

"선생님! 이건 이렇게 하면 어떨까요?"

"요건 요렇게 하면 무척 편리할텐데 왜 안하는지 이해가 안돼요."

"저도 발명대회 나가고 싶어요"

어느날, 덩치도 크고 까무짭짭한 얼굴을 가진 정일이가 찾아와 작은 소리로 말했다.

"선생님, 긴줄넘기는 꼭 손으로 돌려야 할까요?"

"왜?"

"긴줄넘기는 줄을 누가 돌리는지에 따라 결과가 넘 달라지잖아요."

"그리고 진짜 중요한 것은 줄 돌리는 것이 아니라 줄넘기를 하는 거잖아요."

듣고 한번더 생각해보니 새롭게 생각해 볼만큼 무척 일리가 있었다.

"나름대로 생각해본 방법은 있니?"

"모터에 속도를 조절할 수 있게 한다면 편리하게 할 수 있을 것 같아요."

돌리지 않아도 정확하게 돌아가는 긴줄넘기 개발은 이렇게 하여 탄생하게 되었다.

나 개발 지도의 필요성

과학기술 문명의 발달로 4차 산업 혁명 시대를 맞이하게 되었지만 과학 기술의 발전과 그 토대가 되는 기초 과학 분야의 국제 경쟁력은 날로 심화되어 가고 있다. 이러한 국제적인 흐름과 선진 사회로 도약하는 발판을 마련하기 위해서는 고급 과학 인력을 조기에 발굴 지도하여 과학적 사고력과 문제 해결 능력 및 창의력을 갖

춘 과학 기술인 양성을 절실히 요청하고 있다.

따라서 발명의 꿈나무를 많이 발굴 육성하고 학생들의 창의력을 개발하기 위한 프로그램이 직접적이고 실천적인 교육 방법의 하나로 절실히 요구되어진다.

이러한 현실과 시대적 요청 하에 간단한 아이디어를 가지고 발명품을 개발하는데 있어 이론적 내용을 바탕으로 하여 조작적인 활동을 통해 학생을 직접 지도하는 것은 의미가 있는 일일 것이다.

더구나 긴줄넘기는 자라나는 아이들에게 친구와 사이좋게 지내며 건강도 지켜주고 미래로 향한 꿈을 심어주는 좋은 매개체일 뿐 아니라 여가 시간을 이용한 취미활동으로도 아주 좋은 운동이다. 이런 현실 속에서 세상 어디에도 없는 그리고 개발되지도 않은 새로운 발명품을 직접 개발하며 지도한다는 것은 더욱 의미가 있는 일일 것이라고 본다.

다 개발 지도의 목적

돌리지 않아도 정확하게 돌아가는 긴줄넘기 개발 연구를 통하여 발명품 제작 지도의 목적은 다음과 같다.

1) 사람이 줄을 잡고 돌리지 않아도 정확하게 돌아가는 긴줄넘기 발명품 개발 지도
2) 누구나 안전하고 즐겁게 가지고 놀며 돌릴 수 있는 긴줄넘기 개발 지도
3) 개발 과정 지도를 통하여 학생의 과제집착력과 문제해결력 및 창의력 신장 지도
4) 친구들과 함께 의논하며 연구하는 과정을 통한 우정쌓기 도움 등

2 지도 운영의 절차

가 지도 기간 및 과정

1) 지도 기간 : 2019년 2월 ~ 2019년 9월까지
2) 지도 대상 : 6학년 ○○○ 외 발명동아리 5명
3) 지도 시간
   ▷ 방과 후 (매일 2시 30분 ~ 4시 30분)
   ▷ 그 외 필요한 때
4) 지도 장소 : 교실 및 과학실
5) 지도 과정

단계	영역	연구 추진 내용	기 간	비 고
계획 수립	계획 수립	○ 문제점 조사 및 원인 규명 지도 ○ 해결 방법 찾기 지도 ○ 발명일기 작성 지도	~ 2019. 3.	
실행	작품 제작	○ 아이디어의 체계적 정리 지도 ○ 발명노트 활용 지속적 발전 정리 지도 ○ 모터를 이용한 1차 작품의 제작 지도	~ 2019. 3.	
평가	지도 평가	○ 1차 작품의 사용 장점 및 문제점 발견 지도 ○ 지도조언 ○ 추가 아이디어의 수집 지도	~ 2019. 4.	
계획 수정	수정 및 보완	○ 문제점 분석 및 수정 보완 지도 ○ 2차 작품의 제작 지도 ○ 계획 재수립 지도	~ 2019. 4.	
평가	지도 평가	○ 2차 작품의 사용 장점 및 문제점 발견 지도 ○ 지도조언 ○ 추가 아이디어의 수집 지도	~ 2019. 6.	
계획 수정	수정 및 보완	○ 문제점 분석 및 수정 보완 지도 ○ 3차 작품의 제작 지도 ○ 계획 재수립 지도	~ 2019. 7.	
실 행	작품 제작	○ 수정 보완 제작 지도 ○ 아이디어 심화 적용 지도 ○ 작품 완성	~ 2019. 8.	
평가	출품	○ 종합적 분석 ○ 일반화 계획 수립 ○ 발명품 경진대회 출품	~ 2019. 9.	
미비점 보완	미비점 보완	○ 미비점 추가 보완 지도 ○ 전국대회 출품 지도	~ 2019. 9.	

나 개발 지도 제작의 요지

현재 긴줄넘기를 사용하려면 반드시 **줄을 잡아주는 사람이 2명은 있어야** 한다. 더구나 **2명의 호흡이 맞지 않으면** 아무리 긴줄넘기를 잘하더라도 줄에 걸릴 수밖에 없다. 또한 **체력이 좋지 않으면** 힘이 들어 일정 시간 더 돌릴 수도 없다.

본 개발 발명품은 **1명만으로도 긴줄넘기 줄의 속도를 마음대로 조절하며 돌릴 수 있어 호흡을 맞출 필요도 없고, 힘들이며 줄을 돌릴 필요도 없이 누구나 안전하고 쉽고 즐겁게 긴줄넘기를 할 수 있도록 지도하였다.**

이것은 긴줄넘기 줄을 모터를 이용하여 일정한 속도로 회전하도록 한 것이 아니라, 긴줄넘기 줄이 **바닥에 닿일 때는 더 힘센 빠르기로 회전하게 하고, 공중에서는 회전관성력으로 회전**하도록 제작한 것이 원리이다.

3 지도의 기저

가 발명의 개요

발명은 '이 세상에 없던 것을 새로 만들어 내거나 생각해 내는 것'으로 특허법에서는 '자연 법칙을 이용한 기술적 사상의 창작으로서 고도한 것'이라 정의한다.

발견은 자연의 현상을 관찰하여 어떤 규칙성을 알아내어 법칙이나 이론을 정립하는 것을 말하는 것이고, 발명은 자연 법칙을 이용하여 새로운 물건이나 방법을 고안하는 것을 말한다.

그리고, 학생 발명은 일상생활에서 필요에 의해 만든 조그만 것도 개인적으로 편히 쓸 수 있고 가치 있는 것이면 좋은 발명이다.

나 발명과 창의성

이 세상에 없는 새로운 것을 만들려는 시도는 인간의 생각에서 시작되고 일련의 시행착오를 거친 뒤 새로운 발명품으로 완성된다. 이와 같은 남다른 생각을 하는 과정을 흔히 창의성이라 말한다. 이런 창의성이 어떤 계기로 새로운 무엇을 만들 때 발명으로 나타난다.

창의성이라 말을 할 때 구분 없이 쓰이는 용어로 상상력, 독창성, 유연성, 유창성, 융통성, 확산적 사고, 창조성, 발명, 모험적 사고, 창출, 탐구, 창안, 신기성, 영재성 등 창의성의 정의는 여러 관점에서 많은 연구자들 수만큼 넓게 정의되고 있으나 일

반적으로 '창의성을 인간의 정상적인 사고로 파악하고, 문제 해결 과정에서 요구되는 고도의 인지적인 능력이라는 점이 더 강조되고 있다. 따라서 창의성은 새로움에 이르게 하는 개인의 사고 관련 특성이다.'

따라서 창의성(創意性 creativity)이란 새로운 관계를 지각하거나 비범한 아이디어를 산출하거나 또는 전통적인 사고 유형에서 벗어나 새로운 유형으로 사고하는 능력으로 토랜스(E.P. Torrance)는 창의성의 과정을 ①어떤 문제, 결핍, 격차 등에 민감한 것 ②문제나 곤란을 추측하고 형성하는 것 그리고 가설을 검증하고 재 검증하는 것 ③결과를 전달하는 것으로 생각하고 있다.

이것은 여러 가지 검사들에 의해서 측정 될 수 있으며 교육과 정신 건강의 목표로서 중시되고 있다. 따라서 창의성을 향상시키기 위한 교육 프로그램이 연구 개발되어 활용되고 있다.

다 발명 지도교사의 역할

발명동아리의 활동 목표는 발명동아리 활동을 통해 학생들의 창의력을 신장시키는 것이 주목표이다. 일반적으로 '발명동아리 활동은 발명품만을 제작하는 일련의 활동'으로 생각하는 경우가 많은데 제작 위주의 활동으로는 많은 학생의 창의력을 신장시키기 위한 제반 여건이 부족하고 효율적이지 못하다. 발명동아리의 주된 활동은 학생들의 창의력 개발을 위한 여러 방법 중 발명하는 과정과 연관지어 활동 프로그램을 제작하고 실천하는 것이다.

지도 교사는 리더로서 학생들이 자율적으로 활기차게 활동할 수 있는 분위기를 조성하며 창의력을 개발할 수 있는 여러 프로그램을 제공하여 학생들이 반복 훈련을 통해 창의적으로 생각하는 습관을 갖고 문제 해결 과정에서 끈기와 인내심을 기르며 발명동아리 활동 및 제작 과정에서 협동심과 민주 정신을 배양하는 것을 도와주는 것이 교사의 역할이다.

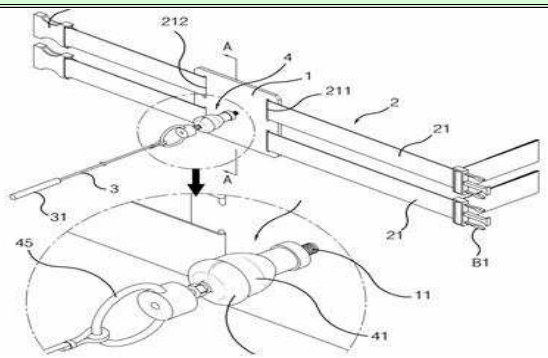
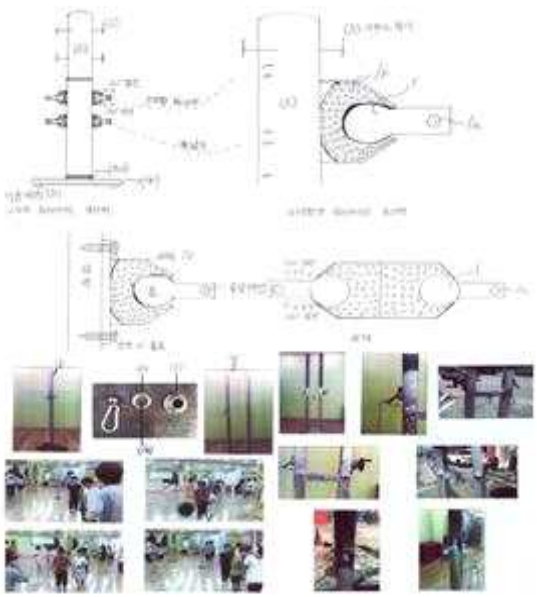
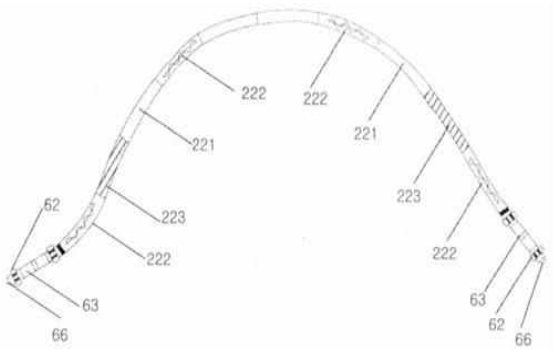
라 시사점

1) 발명 교육의 목표는 학생들의 창의력을 신장시키는 것이다.
2) 창의력은 다양한 프로그램을 통해 반복훈련하면 신장시킬 수 있다.
3) 지도교사의 역할은 자유로운 분위기를 조성하며 여러 프로그램을 제공하여 반복훈련을 통해 창의적으로 생각하는 습관을 갖고 문제 해결 과정에서 끈기와 인내심을 기르며 협동심과 민주 정신을 배양하는 것을 도와주는 것이다.

4 유사 작품 및 특허 검색 지도

가 KIPRIS 유사 아이디어 검색 지도

특허정보검색 사이트에서 **'긴줄넘기'** 등의 키워드를 활용하여 정보를 검색하여 유사한 내용을 검색하도록 지도하였다.

등록명	등록 내용	주요특징	차이점
단체 줄넘기 장치		한 사람의 어른이 길이가 긴 줄넘기 줄을 회전시켜 어린 학생들이 단체 줄넘기를 할 수 있게 하는 단체 줄넘기 장치에 관한 것	혼자서 돌릴 수 있는 긴줄넘기와 같은 것으로 발명의 의도, 원리, 기능 등 완전 다름
혼자 돌릴 수 있는 긴줄넘기 기구		2명 이상이 돌려야 하는 긴줄넘기나 단체 줄넘기 운동 상황 에서 같이 돌려야 하는 사람이 마땅치 않거나 오래 돌리다보면 팔이 힘들어 운동이나 수업을 포기하는 일이 많아 아주 효율적인 도움을 주고자 하는 혼자돌리는 긴줄넘기 회전기구	2명이 아니라 혼자서 돌리는 줄넘기 발명에 관한 것으로 발명의 의도, 발명품 원리, 기능 등 모든 면에서 서로 다름
신장과 연령에 맞는 조립형 긴줄넘기		자신의 신장과 연령 및 기호에 알맞은 단위줄을 골라 조립하여 사용할 수 있는 긴줄넘기	줄넘기 길이 조절 발명에 관한 것으로 발명의 의도, 발명품 원리, 기능 등 모든 면에서 서로 완전 다름

나 국립중앙과학관 발명품경진대회 작품 검색 지도

국립중앙과학관 및 전국 과학교육원 자료실에서 본 발명품과 비슷한 긴줄넘기 작품을 검색하도록 하여 유사성이 없음을 알았다.

연번	연도	연구자	주제	유사성
1	2013	윤 * *	간편줄넘기	없음
2	2013	한 * *	빛과 소리의 어울림 줄넘기	없음
3	2016	남 * *	엉킴 방지 줄넘기 걸이	없음
4	2015	조 * *	엉키지 않는 지퍼 줄넘기	없음
5	2014	안 * *	팀웍 Level up! 알리미 긴 줄넘기	없음
6	2014	김 * *	레이저 단체 줄넘기	없음
7	2008	김 * *	편리한 줄넘기 줄	없음
8	2000	이 * *	노래하는 줄넘기	없음
9	2000	임 * *	꼬이지 않고 연결하기 쉬운 줄넘기줄	없음
10	1995	전 * *	줄넘기 놀이기구	없음
11	2002	최 * *	착탈가능한 로프를 구비한 줄넘기	없음
12	2013	허 * *	줄넘기 손잡이(HANDLE FOR SKIPPING ROPE)	없음
13	2013	장 * *	탄성이 있는 원뿔형 줄넘기 손잡이	없음
14	2017	김 * *	지퍼형 줄넘기	없음
15	2017	김 * *	내부케이스를 갖는 줄넘기 손잡이	없음
16	2015	김 * *	줄넘기 겸용 훌라후프	없음
17	2017	허 * *	길이 조절과 보관이 용이한 줄넘기	없음
18	2003	최 * *	신축과 굴곡이 용이한 줄넘기용 손잡이	없음
19	2012	전 * *	무선 줄넘기 세트	없음
20	2006	김 * *	발광 줄넘기	없음

돌리지 않아도 정확하게 돌아가는 긴줄넘기는
→ 사람이 돌리지 않아도 긴줄넘기를 돌릴수 있는 발명품으로
→ 속도를 일정하게 조절할 수 있고
→ 어느 곳이든지 쉽게 걸수 있어 잡고 있지 않아도 돌릴 수 있으며
→ 줄이 걸리면 저절로 멈추는 기능을 갖는 것으로
기존 발명품은 어디에도 없는 다양한 기능을 가진 첫 발명품임

5 지도 연구의 실제

가 첫 발명 아이디어 지도

이정일 학생이 고안한 아이디어 내용을 바탕으로 어떻게 하면 모터를 이용하여 긴줄넘기를 자동으로 회전시킬 수 있는지 발명동아리 학생들과 다음과 같은 방법으로 아이디어를 만들도록 하였다.

1) 지도 방법 및 과정

가) 발명아이디어로 구상한 내용의 원리가 나타날 수 있는 내용의 그림을 그리도록 하였다.

나) 작동 원리를 생각하게 하였다.

다) 어떤 문제점이 발생할 수 있는지 예상하도록 하였다.

라) 문제점을 개선할 수 있는 작품의 구상도를 다시 그리도록 하였다.

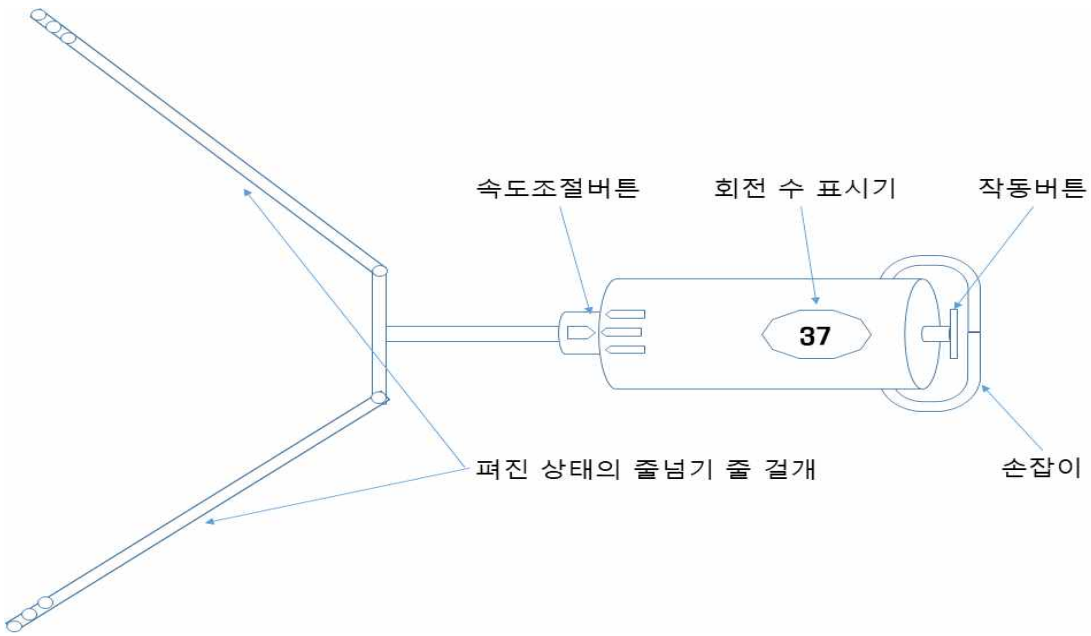
마) 개선했을 때의 장단점을 정리하도록 하였다.

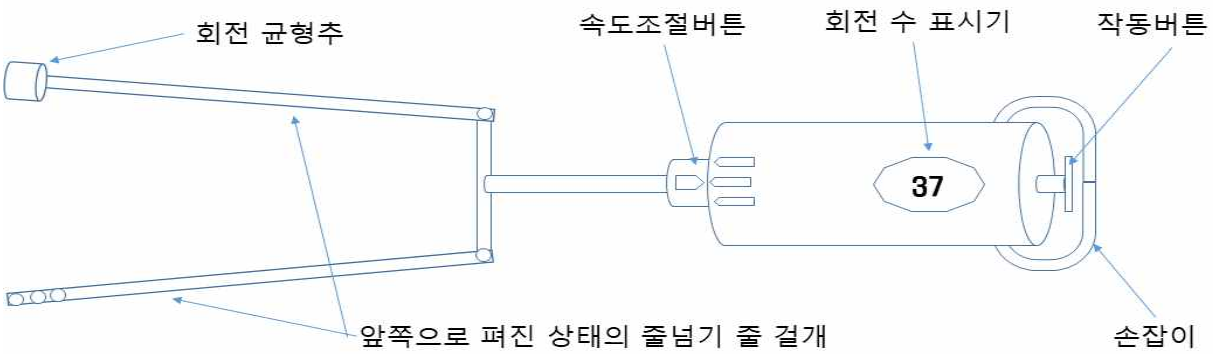
2) 고안한 내용

가) 모터를 이용하여 긴줄넘기 회전장치를 제작하였다.

나) 긴줄넘기가 포물선을 그릴 수 있도록 회전운동의 반경을 키우는 회전중심바를 설치하고 중심바 끝에 줄넘기를 연결하여 자동으로 돌아갈 수 있도록 하였다.

다) 속도조절, 회전수 표시가 가능하고 막대나 나무 등에 걸어서 사용이 가능하게 하였다.





3) 1차 발명품의 개발 결과

가) 속도를 조절할 수 있는 모터에 줄을 연결했다고 회전 운동을 하는 것이 아니라, 줄이 꼬이게 되었다.

나) 회전 반경이 매우 커서 모터 끝부분에 회전운동의 반경을 키우는 회전중심바를 매달아 제작하였다.

4) 지도를 통하여 발견하게 된 문제점

가) 매우 무겁고 일자형으로 되어 한 손으로는 잡을 수가 없다.

나) 회전할 때 흔들림이 매우 심하다.

다) 회전할 때 매우 위험하다.

라) 줄이 회전하지 않고 꼬이는 현상이 생겼다.

5) 지도를 통하여 학생이 찾게 된 해결 방안

가) 무게를 줄이고 편하게 잡을 수 있도록 권총형 전동드릴을 사용한다.

나) 회전판을 원반을 사용하여 모터가 회전할 때 흔들림을 줄이도록 한다.

다) 회전할 때 줄넘기 줄의 꼬임을 방지하기 위하여 줄과 함께 회전하는 고리를 만든다.

라) 회전 속도를 조절하기 위한 조절기를 제작한다.

마) 자석을 활용하여 회전 원판에 진동을 막아주는 무게 추를 부착한다.

나 전동모터 속도조절 방법 개발 지도

첫 고안 작품의 문제점을 분석하고 이를 개선하여 보다 발전된 작품을 고안하도록 다음과 같은 과정을 통하여 전동모터의 속도조절 방법을 지도하였다.

1) 지도 방법 및 과정

가) 전동드릴을 활용하여 긴줄넘기 줄을 원하는 속도로 돌릴 수 있는 방법을 찾아 보도록 하였다.

나) 속도 조절이 되어도 회전력에 큰 변화가 일어나지 않도록 하는 방법을 연구하도록 하였다.

다) 일반 모터를 분해하여 속도 조절 장치가 어떻게 되어 있는지 방법을 찾아보도록 하였다.

라) 속도조절을 할 수 있도록 했을 때 일어날 수 있는 문제점을 찾아 분석하도록 하였다.

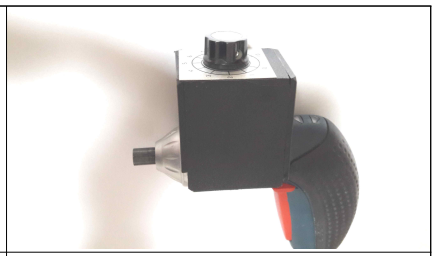
마) 긴줄넘기 줄이 회전하는 가장 최상의 빠르기와 회전력을 찾도록 하였다.

2) 학생이 연구하여 알아낸 사실

가) 속도 조절을 할 수 있는 전동드릴을 분해하고 인터넷 자료를 찾아 조사한 결과 저항이 활용된다는 사실을 찾아냈다.

나) 속도를 줄이면서 회전할 때의 힘을 그대로 유지하는 것은 한도가 있음을 찾았다.

다) 활용할 수 있는 모터의 종류도 극히 적다는 사실을 찾았다.

		
전동드릴	충전어댑터	속도조절전동모터

3) 작품에 적용하게 된 내용

가) 전동모터 윗부분에 속도조절을 할 수 있는 조절기를 부착하였다.

나) 긴줄넘기 줄이 회전하는 가장 최상의 빠르기와 회전력을 찾아 표시하였다.

다 회전 원판 제작 연구 지도

전동모터에 연결된 줄이 손으로 직접 돌릴 때와 같이 긴줄넘기의 줄이 큰 포물선을 그리며 회전하려면 어떻게 해야 하는지 방법을 찾을 수 있도록 지도하였다.

1) 지도 방법 및 과정

가) 막대를 이용했을 때 흔들림을 줄이며 가장 잘 회전될 수 있도록 하는 방법을

찾아보도록 하였다.

나) 긴줄넘기와 같이 회전할 때 아무런 무리없이 회전하고 안전사고가 발생하지 않도록 하는 방법을 찾도록 하였다.

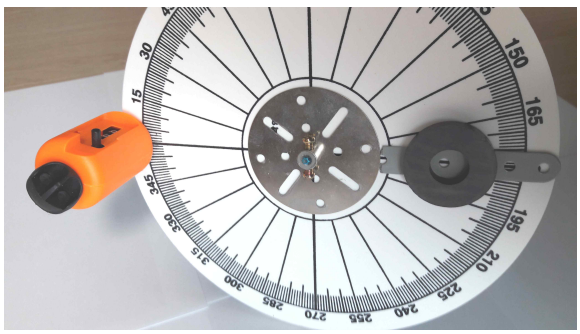
다) 회전 균형추를 두고 쉽게 균형을 잡아 회전할 수 있도록 방법을 지도하였다.

라) 전동모터와 쉽게 분해하여 관리할 수 있도록 하였다.

2) 학생이 연구하여 알아낸 사실

가) 회전할 때 흔들림이나 진동을 줄이며 안전사고를 예방할 수 있는 방법은 회전 원판 형태가 가장 좋다.

나) 균형추를 이용하여 흔들림을 줄이려면 줄넘기 줄의 반대쪽에 자석을 활용하여 균형추의 위치를 조절할 수 있도록 하면 된다는 사실을 찾았다.

	
전동모터에 부착된 회전판	균형추와 같이 있는 모습

3) 작품에 적용하게 된 내용

가) 전동모터의 중심에 지름 30cm 정도의 회전판을 제작하여 쉽고 안전하게 회전할 수 있도록 제작하였다.

나) 회전판에 금속판을 붙이고 자석의 위치를 옮기면 회전판이 회전할 때 균형을 잡아 흔들림이 없도록 하였다.

라 긴줄넘기 줄 꼬임 방지 연구 지도

전동모터가 회전하면 회전판에 연결된 긴줄넘기 줄이 꼬여서 제대로 포물선을 만들기가 어렵게 된다. 이러한 문제를 해결할 수 있는 방법을 찾을 수 있도록 지도하였다.

1) 지도 방법 및 과정

가) 줄의 꼬임이 생기는 경우와 생기지 않는 경우의 차이를 찾도록 하였다.

나) 회전하는 줄에서 꼬임이 생기지 않기 위해서 갖추어야 할 조건을 찾아내도록 지도하였다.

2) 학생이 연구하여 알아낸 사실

가) 줄이 회전할 때 꼬임이 생기지 않으려면 줄 전체가 같이 회전하도록 하면 된다는 사실을 발견하였다.

나) 줄의 꼬임을 방지하기 위해서는 회전판에 줄이 고정되지 않고 줄과 같이 회전하는 고리를 만들면 된다는 사실을 찾았다.

다) 회전판 쪽과 손잡이 부분 모두 회전 고리를 달면 줄꼬임을 예방할 수 있음을 알았다.

회전판 쪽 회전고리	손잡이 부분 회전고리

3) 작품에 적용하게 된 내용

가) 회전고리를 회전판과 손잡이 부분 양쪽에 부착하였다.

나) 회전고리는 줄이 움직이면 따라서 움직여 줄꼬임을 방지하도록 하였다.

마 긴줄넘기 회전 수치 측정 방법 연구 지도

긴줄넘기 줄이 회전하면 몇 번 줄넘기를 했는지 헤아리기가 쉽지 않다. 줄넘기 줄이 포물선을 그리고 회전할 때 이것을 자동으로 계측할 수 있는 계수기를 부착할 수 있는 방법을 찾을 수 있도록 지도하였다.

1) 지도 방법 및 과정

가) 긴줄넘기 줄의 회전 수를 쉽게 측정할 수 있는 방법을 찾기 위하여 기존 줄넘기의 계수기를 분석하도록 하였다.

나) 기존의 계수기를 적극 활용할 수 있는 방법을 연구하도록 하였다.

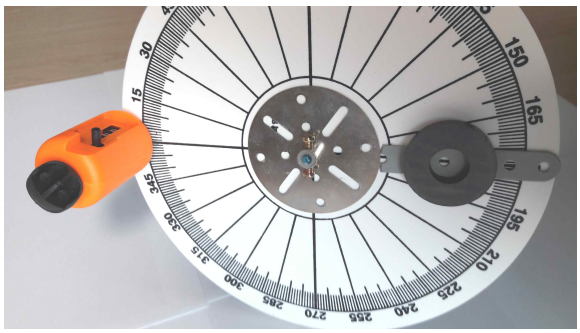
다) 회전판과 손잡이에 계수기를 부착하고, 줄의 꼬임 방지를 겸하도록 하였다.

2) 학생이 연구하여 알아낸 사실

가) 모든 줄넘기 계수기의 원리는 모두 같다.

나) 계수기와 줄꼬임 방지 고리가 일체형으로 되어 있다.

다) 계수기를 회전판에 바로 부착하면 두가지 기능을 모두 겸할 수 있다.

	
회전판의 계수기	계수기와 회전고리

3) 작품에 적용하게 된 내용

가) 회전고리를 회전판과 손잡이 부분 양쪽에 부착하였다.

나) 회전고리는 줄이 움직이면 따라서 움직여 줄꼬임을 방지하도록 하였다.

바 긴줄넘기 작동 방법 연구 지도

돌리지 않아도 정확하게 돌아가는 긴줄넘기를 긴줄넘기 줄이 회전하면 몇 번 줄넘기를 했는지 헤아리기가 쉽지 않다. 줄넘기 줄이 포물선을 그리고 회전할 때 이것을 자동으로 계측할 수 있는 계수기를 부착할 수 있는 방법을 찾을 수 있도록 지도하였다.

1) 작동 방법 지도의 필요성

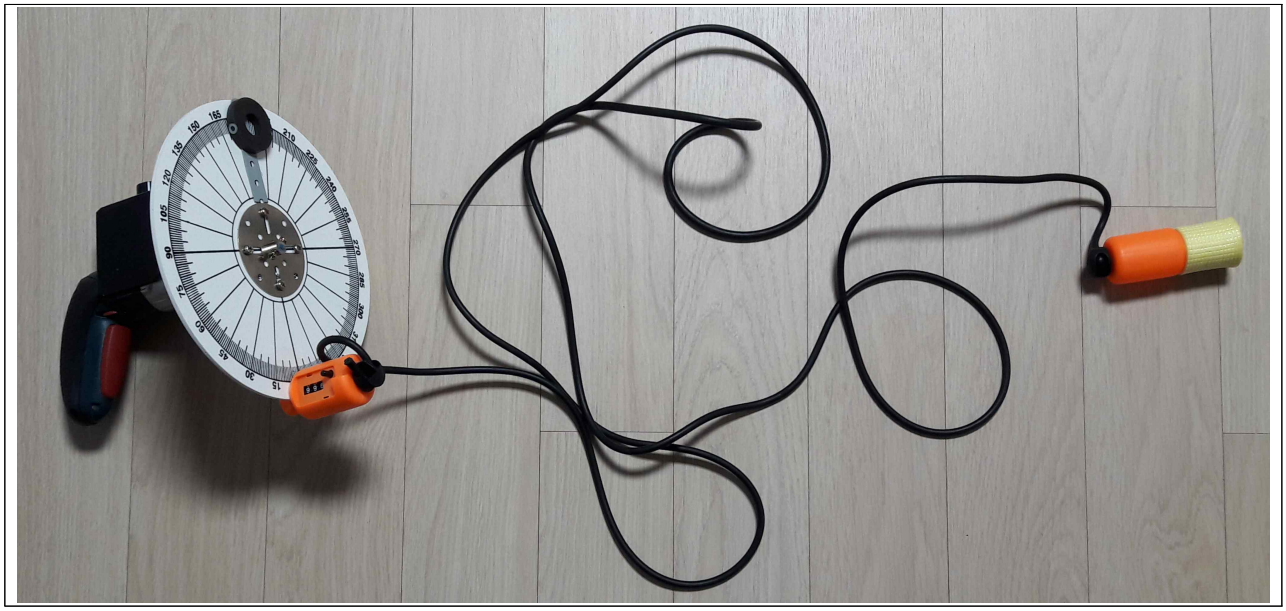
가) 전동모터가 회전을 해도 줄이 평평하지 않으면 줄은 꼬여서 회전하지 않는다.

나) 줄이 회전을 하더라도 긴줄넘기를 할 수 있을만큼 큰 포물선을 그리며 회전운동을 해야 한다.

2) 긴줄넘기 줄의 작동 테스트 문제점

가) 긴줄넘기 줄이 평평하면 제자리에서만 줄이 회전하고, 줄이 너슨하면 줄이 꼬여서 엉망으로 됨

나) 속도를 잘 조절하지 못하면 더욱 엉망으로 엉클어짐



3) 찾아낸 긴줄넘기 줄 작동 방법

가) 회전원판을 전동모터에 끼우고 줄넘기 줄이 수평되게 잡고 선다.

나) 모터의 스위치를 켜서 모터를 작동한다.

다) 줄넘기 줄이 포물선을 그리며 회전하며 조금씩 앞으로 걸어가며 원하는 회전 포물선이 만들어질 때 위치를 잡고 선다.

→ 작동원리 : 전동모터의 회전력이 회전원판에 전달 → 회전원판의 계수기 끝에 달린 줄넘기 줄이 포물선 운동을 하며 회전 → 줄넘기 줄의 포물선 운동에 의한 원심력으로 줄넘기 줄이 회전관성력을 얻어 계속 포물선을 그리며 회전함

사 새로운 긴줄넘기 줄 개발 연구 지도

새롭게 만든 발명품은 가볍고 안전하고 쉽게 돌릴 수 있으며, 줄이 꼬이지도 않고, 부피도 작으며 숫자도 쉽게 셀 수 있는 등 무척 좋은 점이 많지만 다음과 같은 문제점이 있었다.

1) 새로운 긴줄넘기 발명품의 문제점

가) 전동모터가 회전하면 줄넘기가 포물선을 그리며 돌아가지만 땅에 닿이게 되면 줄넘기가 힘을 잃고 꼬이려고 하는 문제점 발생하였다.

나) 줄넘기 줄의 길이를 마음대로 조절하기 힘든다.

다) 줄넘기를 하다가 줄에 걸리면 발명품 전체를 땅에 떨어뜨릴 수 있는 우려가 발생하였다.

라) 회전원판을 따로 분해하여 보관하기 어렵다.

마) 모터의 회전 속도가 너무 일정하여 회전 반경이 매우 큰 포물선의 줄넘기를 하기 어렵다.

2) 새로운 방법 모색하기 지도

가) 모터가 회전하며 줄이 땅에 닿일 때 더 큰 힘으로 회전할 수 있도록 제작한다.

나) 줄넘기 줄이 타원형의 포물선을 그리며 회전하도록 제작한다.

다) 줄넘기 줄이 걸리면 줄이 쉽게 빠지고 모터가 자동 정지하도록 제작한다.

라) 줄넘기 부품을 쉽게 분해하여 쉽게 보관할 수 있도록 제작한다.

아 문제 해결 방법 연구 지도

2차 발명 작품에서 긴줄넘기 줄이 땅에 닿이게 되면 줄넘기가 힘을 잃고 꼬이려고 하는 문제점이 발생하는 등 여러 문제점을 해결하기 위하여 다음과 같이 새로운 방법을 찾아 더 즐겁고 신나게 줄넘기를 할 수 있도록 하였다.

1) 회전 지름 크기 조절 연구 지도

가) 회전판의 회전 지름이 크면 클수록 더 큰 포물선을 만들 수 있다. **회전판의 회전 지름을 크게 하기 위하여 그림과 같은 서랍장 레일을 회전판에 붙여 회전 지름의 크기를 원하는대로 조절**할 수 있도록 하였다.

나) 이렇게 하여 긴줄넘기를 할 때 긴줄넘기 포물선의 크기를 마음대로 조절할 수 있게 되고, 사용하지 않거나 원할 때 필요에 따라 자유롭게 크기를 조절할 수 있도록 하였다.

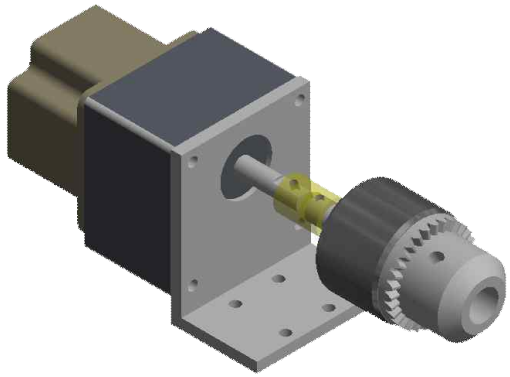
다) 레일 반대편에는 회전 균형추를 부착하여 회전할 때 떨림을 예방할 수 있도록 하였다.

2) 약하고 강하게 회전 조절 연구 지도

가) 실제 긴줄넘기 줄을 두 사람이 돌릴 때의 모습을 살펴보면 줄이 땅에 닿일 때 힘을 잃지 않도록 하기 위하여 줄이 땅에 닿을 때는 세게 돌린다.

나) 그리고 줄이 올라올 때는 세게 친 반동의 힘으로 줄이 자동으로 회전하게 한다.

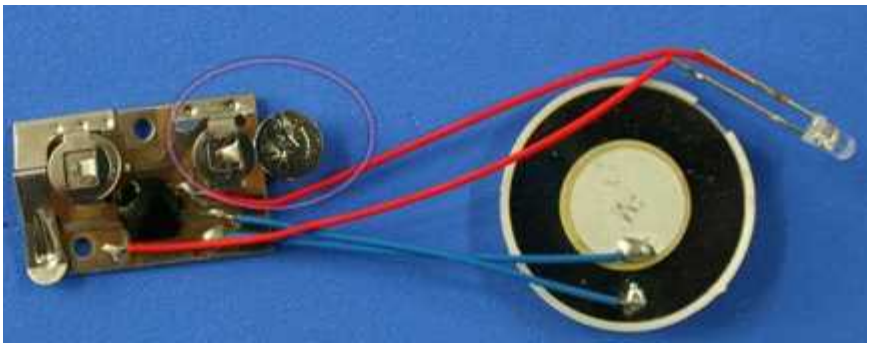
다) 이런 원리를 모터에 적용하여 줄이 0도에서 -90도 부분은 빠르게 낚아 채듯이 회전하도록 하고, 나머지 부분은 자동으로 회전하게 하였다.

	
360도를 약하게 세게 번갈아 회전 모터	세게 또는 약하게 회전하는 구간

3) 멜로디 연주 기능 연구 지도

가) 긴줄넘기를 할 때 멜로디가 나온다면 얼마나 신나게 즐길 수 있을지에 대한 생각으로 메로디 기능을 더하였다.

나) 멜로디는 총10곡으로 된 경쾌한 음악이 흘러 나올 수 있게 하였다.



4) 지도 결과

가) 긴줄넘기를 할 때 긴줄넘기 포물선의 크기를 마음대로 조절할 수 있게 되고, 사용하지 않거나 원할 때 필요에 따라 자유롭게 크기를 조절할 수 있게 되었다.

나) 음악 멜로디를 들으며 즐겁고 신나게 긴줄넘기를 할 수 있게 되었다.

다) 줄의 회전력을 강약으로 조절하며 줄을 돌려 긴줄넘기의 줄이 바닥에 닿이더라도 줄이 엉클어지거나 발에 걸리지 않고 계속 포물선을 그릴 수 있게 되었다.

9 제작 지도의 결과

‘돌리지 않아도 정확하게 돌아가는 긴줄넘기’ 개발 지도를 통하여 제작한 작품의 특징적인 기능과 완성된 작품이 실용화가 되어질 때의 얻어지는 이점 및 학생 지도의 효과는 다음과 같다.

가 작품 제작 지도 결과

1) 다른 사람과 **호흡을 맞추지 않아도 긴줄넘기를 일정한 빠르기로** 정확하게 돌릴 수 있게 되었다.
2) 누구나 **힘들이지 않고** 긴줄넘기를 쉽게 돌릴 수 있게 되었다.
3) 줄을 잡아주는 사람이 없이 **혼자서도 긴 줄넘기를 할 수 있게 되었다.**
4) **줄의 길이를 조절하여 길이에 맞춰** 남녀노소 누구나 즐길 수 있게 되었다.
5) 안전장치가 있어 **다칠 염려없이 안전한 줄넘기**를 즐길 수 있게 되었다.
6) 계수기가 있어 긴줄넘기 뛴 횟수를 **정확하게 셀 수** 있게 되었다.
7) 흥겨운 **멜로디가 나와 즐겁게** 줄넘기를 할 수 있게 되었다.
8) 사용법과 제작방법이 수월하고 제작비용이 적게 들어 쉽게 보급할 수 있다.

나 학생 지도 효과

작품을 함께 만들며 직접 지도를 하면서 변화하는 학생의 모습을 관찰하고 문답을 통하여 알아낸 학생 지도의 효과는 다음과 같았다.

1) 문제점을 분석하고 해결점을 찾아내는 가운데 발명에 대한 폭 넓은 식견을 가질 수 있었다.
2) 어려운 문제점을 하나씩 해결해 나가면서 미래 고도 산업 사회에 능동적으로 대처 할 수 있는 탐구 태도와 문제 해결 능력이 길러졌다.
3) 발명대회에 참여하고 수상을 함으로써 발명에 대한 흥미와 관심이 고조되어 자발적으로 참여하는 태도와 또 다른 훌륭한 발명품을 만들 수 있다는 자신감이 배양되어졌다.
4) 작품제작에 있어 다양한 경험과 시행착오를 거듭하면서 변화와 미래에 대한 두려움이 없어지고 앞으로 자신이 무엇을 어떻게 생활해야하는지에 대한 진로의식이 싹틔워졌다.

5) 친구들과 문제해결을 위하여 자율적으로 활기차게 토론 활동을 전개함으로써 집단에 대한 고마움과 소속감이 길러졌으며 문제 해결 과정에서 끈기와 인내심 및 협동심과 민주 정신이 길러졌다.
6) 허용적인 분위기와 창의력을 개발할 수 있는 여러 프로그램의 반복 훈련을 통하여 창의적으로 생각하는 습관이 이루어졌다.
7) 작품 제작을 하는 가운데 다양한 물건을 접하고 작동의 원리를 깨닫게 됨으로써 '이와 같은 원리는 어디에 어떻게 응용할 수 있을까?' 하는 주변의 사물을 충분히 이용할 줄 아는 창의적 응용력이 배양되어졌다.

다 전망

긴줄넘기 만큼 운동량도 많아 건강을 챙기는데도 도움을 주며 단체운동으로 좋은 종목이 없다. 긴줄넘기를 돌리는데 따르는 시비거리를 없애고 안전하고 편리하게 사용할 수 있어 긴줄넘기를 활성화 하는데 무척 도움을 줄 것이다.

참고문헌

- 특허청 http://www.kipo.go.kr
- 특허정보검색서비스 http://www.kipris.or.kr.
- 국립 중앙과학관 홈페이지 http://www.scienc.go.kr. 발명품 경진대회 출품작
- 부산과학교육원 http://www.bise.go.kr
- 한국특허정보원 http://www.kipi.or.kr/
- 네이버 지식백과 terms.naver.com