

제39회 서울특별시학생과학발명품경진대회

넘어가지 않고 이동이 편리한 의자

작품번호

기재하지않음

출 품 분 야	학생작품	출 품 부 문	학습용품부
---------	------	---------	-------

2017. 4 . 25 .

	학 교	학 년 / 직 위	성 명
출 품 학 생			
지 도 교 원			

목 차

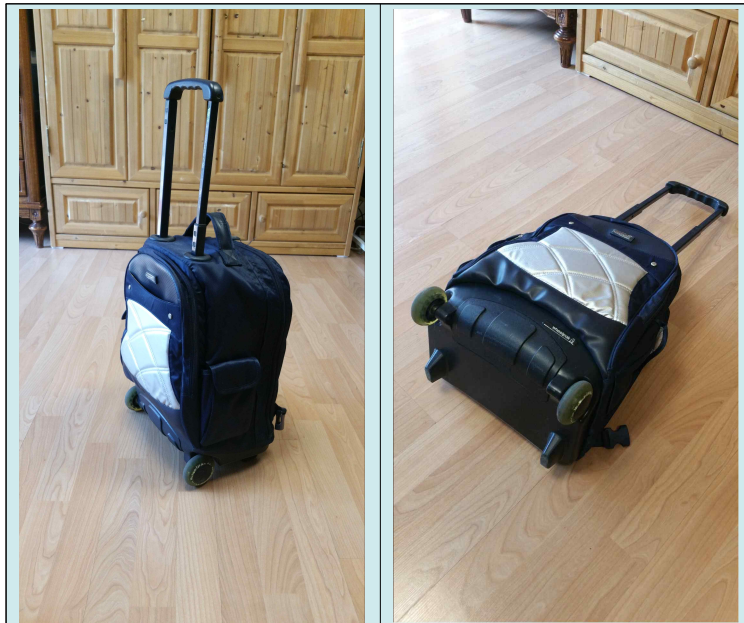
I. 발명 동기 및 목적	3
1. 발명 동기	3
2. 발명 목적	3
II. 발명 설계 및 사전 조사	4
1. 발명 아이디어 구상하기	4
2. 제작 과정에서 생각할 과제	5
3. 제작 전 사전 조사	6
가. 기존 발명품 검색	6
나. 의자 종류 조사	7
다. 의자에 부착할 수 있는 바퀴의 종류 조사	8
III. 발명품 제작 및 탐구	9
1. 미니 의자 제작 및 안전성/실용성 탐구	9
2. 추가 탐구 및 본 발명품 제작	13
IV. 발명품의 과학적 원리	15
V. 발명품의 장점	16
VI. 발명품의 활용 및 전망	16
VII. 더 개선하고 싶은 부분	17
■ 참고 문헌 및 참고 사이트	18

1

발명 동기

학교에서 수업 중에 한 친구가 의자를 뒤로 기울이며 까딱까딱 거리다가 ‘꽹!’ 소리가 나면서 의자가 넘어갔다. 수업 중에 ‘꽹!’ 소리가 나서 선생님과 우리 반 모든 친구들이 넘어간 의자 쪽으로 시선이 돌아갔다. 수업은 중단됐고 선생님과 친구들은 친구가 다치지 않았는지 걱정을 하였다. 이런 일이 여러 번 일어나니 의자가 넘어가면 그 소리에 수업이 방해가 되고 친구들도 위험해서 다칠 수 있겠다는 생각이 들었다. 그래서 뒤로 넘어가지 않는 의자가 있으면 어떨까 생각하게 되었다.

어느 날 바퀴 달린 가방을 우연히 톡 쳤는데 가방이 기울여지다가 쓰러지지 않고 원래대로 세워지는 것을 보게 되었다. 평소에 넘어가지 않는 의자가 있으면 좋겠다고 생각하고 있었는데 여기서 발명품 아이디어를 얻게 되었다. 그리고 바퀴 달린 가방처럼 의자의 이동도 편리하면 좋겠다고 생각하였다.



발명 아이디어를 얻은 바퀴달린 가방

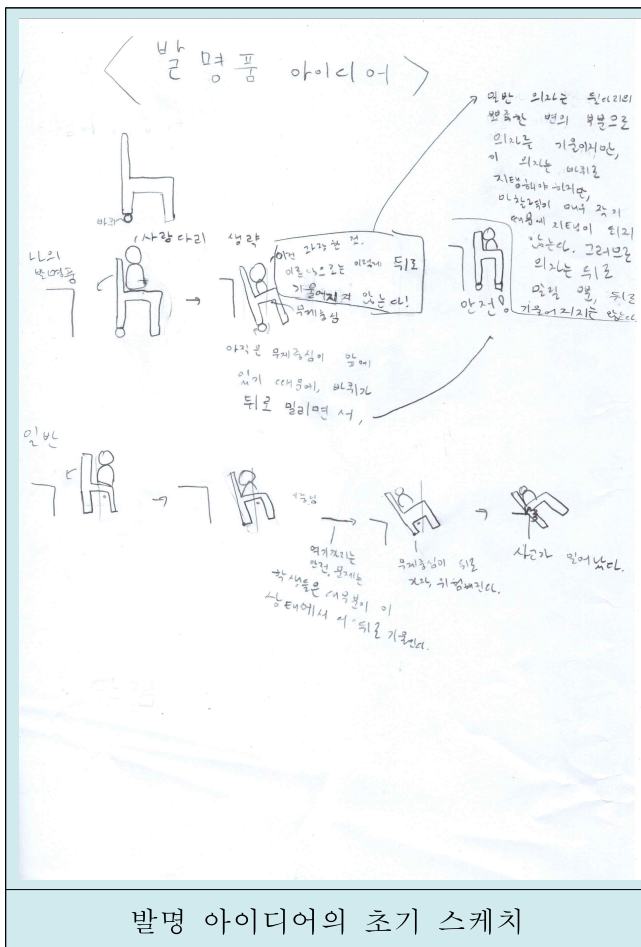
2

발명 목적

가. 넘어가지 않는 의자 만들기

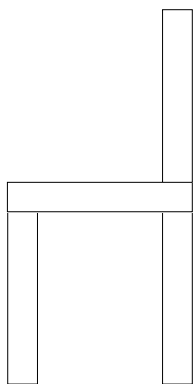
나. 바퀴를 이용하여 의자의 이동이 편리하게 하기

1 발명 아이디어 구상하기

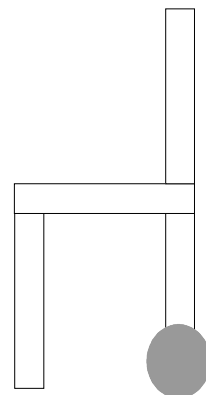


발명 아이디어의 초기 스케치

의자의 뒷다리에
바퀴를 달자!



의 자

안전하고 편리한
의자

가. 발명품 제작에 가장 적합한 의자는 무엇인가?

의자의 종류는 매우 다양하다. 그 중에서 발명품 제작에 가장 적합한 의자를 선택해야 한다. 발명품을 생각하게 된 동기는 학교에서 수업에 방해가 되지 않고 친구들이 다치지 않는 안전한 넘어가지 않는 의자를 만드는 것이다. 그리고 교실 청소를 하거나 의자가 필요해서 옮겨야 할 때 의자의 이동이 쉽다면 좋을 것이다. 따라서 학교에서 실제로 사용이 가능하고 발명품 제작이 간단한 의자를 선택해야 한다.

나. 발명품 제작에 가장 적합한 바퀴는 무엇인가?

의자에 부착하는 바퀴의 종류는 매우 다양하다. 그 중에서 발명품 제작에 가장 적합한 바퀴를 선택해야 한다. 우선 바퀴의 크기가 의자 다리와 맞아야 하고 의자에 앉았을 때 하중을 견딜 수 있을 만큼 튼튼해야 한다. 그리고 의자에 부착하기가 간단해야 한다. 따라서 발명품에 적합한 바퀴를 잘 선택해야 한다.

다. 발명품 제작 과정이 간단하고 경제적인가?

본 발명품은 주로 학교에서 활용이 되어야 하기 때문에 많은 수의 의자가 필요하다. 따라서 제작 과정이 간단하고 경제적이어야 한다.

라. 발명품을 실제로 사용할 수 있게 실용적인가?

본 발명품은 학교에서 학생들이 수업에 방해가 되지 않고 다치지 않게 하려는 목적이 있다. 그러나 의자에 앉았을 때 불편하고 실용적이지 않으면 발명의 효과가 적을 것이다. 따라서 학생들이 앉기 편하고 바퀴를 활용해 이동하기도 편리한 의자로 실용적으로 제작되어야 한다.

가. 기존 발명품 검색

국립중앙과학관 National Science Museum

정부3.0 정보공개 과학관 안내 전시관 행사특별전시 경진대회 교육 참여마당 예약

창의력이 생소한 배움의 터

발명품 경진대회 미래의 희망을 담아드리도록 최선을 다하겠습니다

HOME > 경진대회 > 발명품경진대회 > 경진대회 통합검색

발명품 경진대회

- 목적
- 개최요강
- 경진대회 통합검색
- 전국 과학 전람회
- 수상실적 증명서 발급

> 경진대회 통합검색

결코 넘어지지 않는 의자			
대회명	제31회 전국학생과학발명품경진대회	행사년도	2009
수상자	이창희	수상	동상
학교 및 학년	충산 영로초 2년	지도교사	이혜진
내용	본 발명은 기를릴 방지 바퀴를 달아 넘어지지 않는 의자에 관한 것이다. 일반 의자는 뒤로 기울이면 의자 뒤쪽이 마루로 고정되어 무게중심이 뒤로 가면 넘어지는 데 비해 본 발명품은 의자의 다리 밑 부분에 기를릴 방지 안전 바퀴를 장착하여 의자를 뒤로 기울여 일정한 각도 이상을 넘어 가게 되면 안전 바퀴에 의해 이동(3m) 하에 더 이상 기울어지지 않고 원래의 안정된 자세로 고정됨으로써 넘어지지 않도록 설계되었다. 본 발명품을 사용하면 학교 교실 수업시간에		
첨부파일			

담당자 정보

담당부서 : 과학교육과 연락처 : 042-601-7736

[국립중앙과학관 자료 검색]

▶ 의자를 뒤로 기울이면 의자 뒤에 부착한 작은 바퀴가 굴러가 의자가 넘어지지 않도록 만든 의자이다.

❖ 단점1 : 의자의 구조상 기울었을 때 큰 하중(몸무게)을 견딜 수 있는 바퀴를 달수가 없다.

❖ 단점2 : 의자 위에 올라가 장난을 치는 경우나 일부러 뒤에서 다른 친구가 의자를 당기는 장난을 하면 오히려 바퀴로 인해 크게 다칠 가능성이 있다.

❖ 단점3 : 의자 다리의 모양이 바닥과 너무 많이 닿아서 교실을 청소할 때나 의자를 운반할 때 불편하다.

나. 의자 종류 조사






	<p><u>네 다리 의자</u></p> <p>가장 일반적인 의자 형태이며 우리 학교 학생용 의자로 발명품 제작에 사용되었다.</p>	<p>발명품 제작에 사용된 것</p>
	<p><u>바퀴달린 의자</u></p> <p>의자에 바퀴가 달려 있어 넘어지지 않는으나 쉽게 움직여 학교 학생용 의자로 적합하지 않다.</p>	
	<p><u>기타 다양한 형태의 의자</u></p> <p>디자인과 기능이 다양한 의자로 학교 학생용 의자로 적합하지 않다.</p>	

다. 의자에 부착할 수 있는 바퀴 종류 조사

1) 기능에 따른 종류

	바퀴(휠) : 단순한 일반적인 바퀴	
	고정형 : 앞뒤로만 굴러가는 바퀴	발명품 제작에 사용된 것
	회전형 : 360° 회전 가능한 바퀴	
	브레이크형 : 굴러가지 않도록 고정하는 장치가 있는 바퀴	
	볼트형 : 의자와 연결되는 부분에 볼트가 있는 바퀴	
	볼트브레이크형 : 볼트형과 브레이크형의 기능을 다 가지고 있는 바퀴	




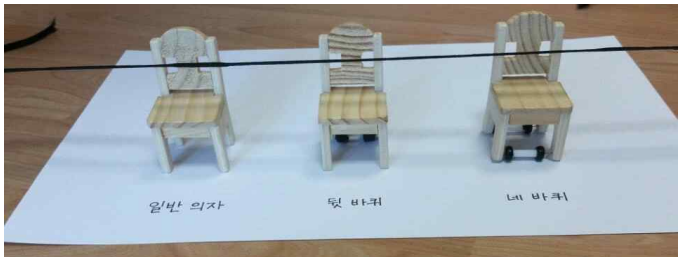
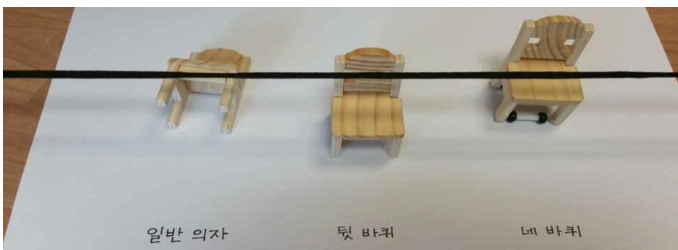
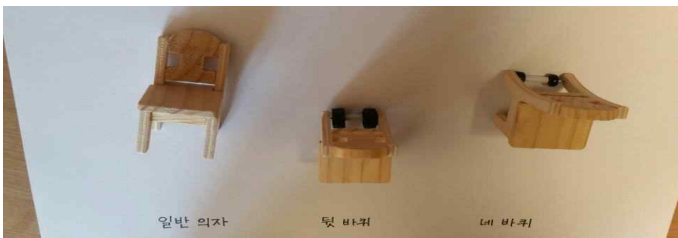
2) 재질에 따른 종류

	PVC바퀴 : 일반적으로 많이 사용되는 바퀴	
	검정고무바퀴 : 고무재질로 파손, 마모가 적음. 소음이 적고 부드러운 이동성. 실내, 실외 모두 적합함.	
	연한재질의 PVC바퀴 : 기존 PVC바퀴보다 이동이 부드럽고 소음이 적음.	
	무소음바퀴 : 고급 볼베어링 장착으로 소음이 현저히 적은 바퀴로 실내이동시 용이한 제품	발명품 제작에 사용된 것
	우레탄바퀴 : 우레탄재질을 사용하여 내하중, 내마모성이 우수하며 저소음. 충격흡수가 좋아 안정감있는 부드러운 이동.	

1 미니 의자 제작 및 안전성/실용성 탐구




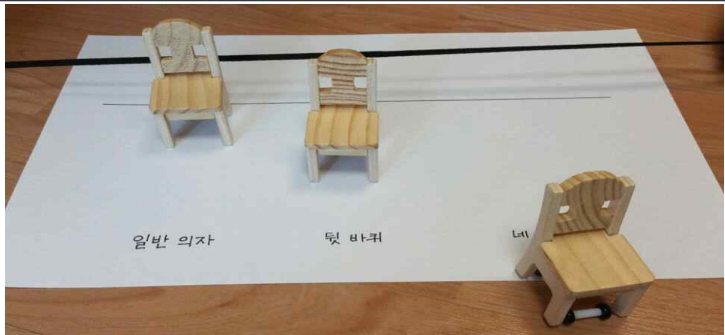

발명품의 본격적인 제작에 앞서서 이 아이디어가 의자에 적용되었을 때 실제로 안전하면서 이동이 편리할지 등에 대하여 미니 의자를 만들어 탐구해 보았다.

[탐구 1] 의자 뒤에서 의자를 뒤로 당겼을 때의 안전성 탐구

			바퀴를 달지 않은 의자	뒷다리에만 바퀴를 단 의자	모든 다리에 바퀴를 단 의자	
						
조 사 내 용	안 전 성	뒤에서 당겼을 때 뒤로 넘어가지 않는 정도	실험 직 전			
			실험 직 후			
			실험 결과			
			X	○	○	










▶ 탐구결과 : 뒷바퀴 의자는 바퀴가 없는 일반 의자보다 뒤로 잘 넘어가지 않았다.

[탐구 2] 의자 뒤에서 의자를 앞으로 밀었을 때의 안전성 탐구

			바퀴를 달지 않은 의자			뒷다리에만 바퀴를 단 의자			모든 다리에 바퀴를 단 의자			
												
조사 내용	안전성	밀었을 때 밀리지 않는 정도	실험 직 전									
			실험 직후									
			실험 결과									
			○			△(모형실험)→ ○(실제발명품)			X			

➤ 탐구결과 : 뒷바퀴 의자는 일반 의자보다 앞으로 조금 더 밀렸지만, 네 바퀴 의자 보다는 훨씬 덜 밀렸다. 이 모형의자는 사람이 앉을 수 없을 정도로 작은 의자였다. 그래서 사람이 앉은 상태에서의 실험을 발명품 제작 후 다시 해보았는데, 이 때 뒷바퀴 의자는 아예 밀리지 않았다.

[탐구 3] 의자를 운반하거나 의자에 앉아 공부할 때의 실용성 탐구

			바퀴를 달지 않은 의자	뒷다리에만 바퀴를 달 의자	모든 다리에 바퀴를 달 의자
					
조 사 내 용	이 동 성	의자를 이동할 때의 편리한 정도			
			X	○	○
	실 용 성	의자에 앉아 공부할 때 의자가 쉽게 움직이지 않는 안정적인 정도			
			○	○	X
			▶ 사람이 직접 앉아서 실험해야 하기 때문에 모형의자가 아닌 실제 의자와 실제 발명품으로 실험함.		

▶ 이동성 : 일반 의자는 들고 이동해야 하지만, 뒷바퀴 의자는 편하게 이동이 가능하였다.

▶ 안정성 : 의자에 앉아 몸을 뒤척이거나 앞뒤로 움직여도, 뒷바퀴 의자는 거의 바닥에서 미끄러지지 않았다.

2

추가 탐구 및 본 발명품 제작

[탐구4] 의자의 각 다리에 가해지는 무게 조사 탐구 및 안전한 바퀴 선택

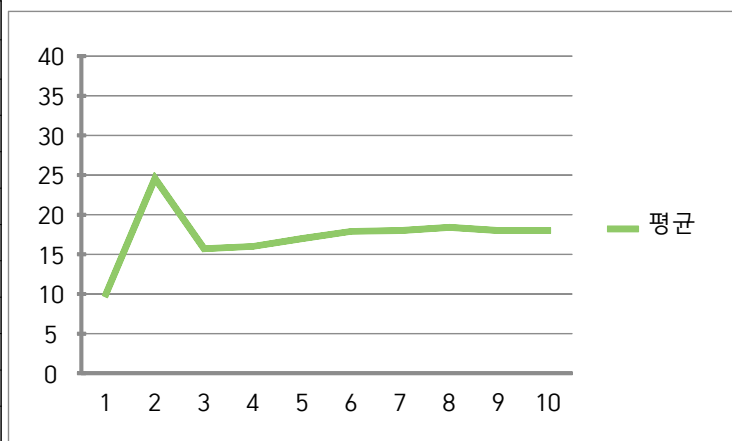
❖ 탐구목적 : 바퀴의 종류에 따라 견딜 수 있는 하중이 다르다. 안전한 발명품을 만들려면 초등학생의 몸무게를 충분히 견딜 수 있는 튼튼한 바퀴를 설치해야 한다. 따라서 이 탐구를 통해 적합한 바퀴를 찾고자 한다.

❖ 실험참여자 : 아빠(의자에 앉는 역할, 몸무게 83kg)

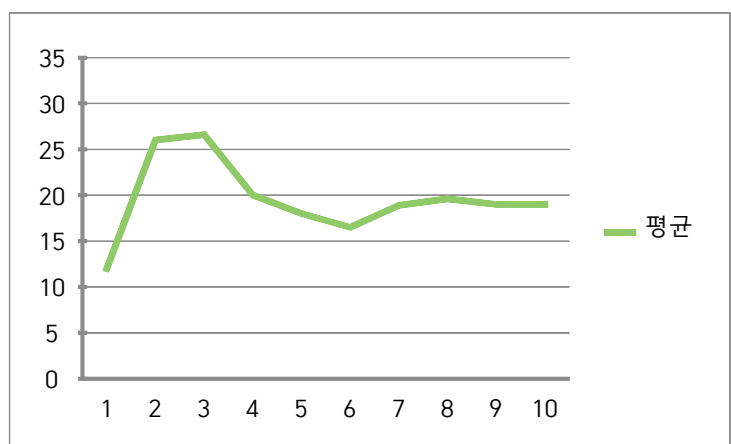
❖ 탐구방법 :

- ① 일반 의자 아래에 각 다리마다 체중계를 놓는다.
- ② 아빠가 의자에 평상시보다 조금 더 격하게 앉는다.
- ③ 나는 저울의 눈금을 동영상 촬영한다.
- ④ 동영상을 느린 속도로 보면서 0.3초 단위로 눈금을 읽어서 기록한다.
- ⑤ 세 차례에 걸쳐 반복하여 측정한다.

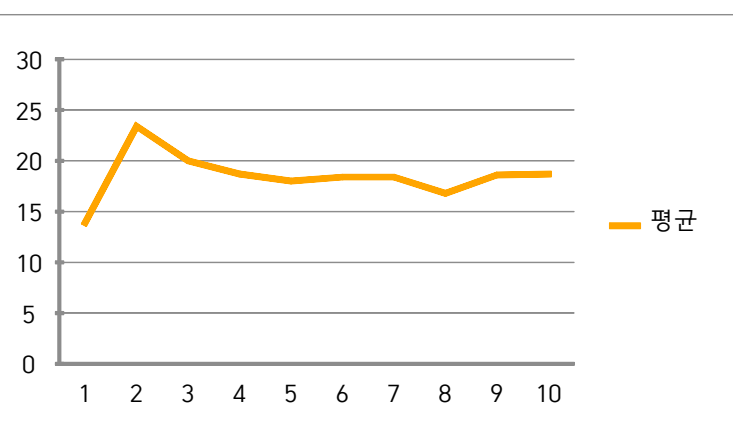
왼쪽 앞다리에 걸리는 무게측정(kg)				
측정순번	1차	2차	3차	평균
1	18.2	2.4	10.0	10.0
2	18.8	32.7	22.3	24.6
3	14.5	18.0	14.6	15.7
4	16.8	18.8	12.4	16.0
5	16.0	19.7	15.2	17.0
6	18.8	19.4	15.3	17.9
7	18.4	20.0	16.0	18.0
8	19.0	20.4	15.7	18.4
9	18.4	20.0	16.4	18.0
10	18.0	19.7	16.1	18.0



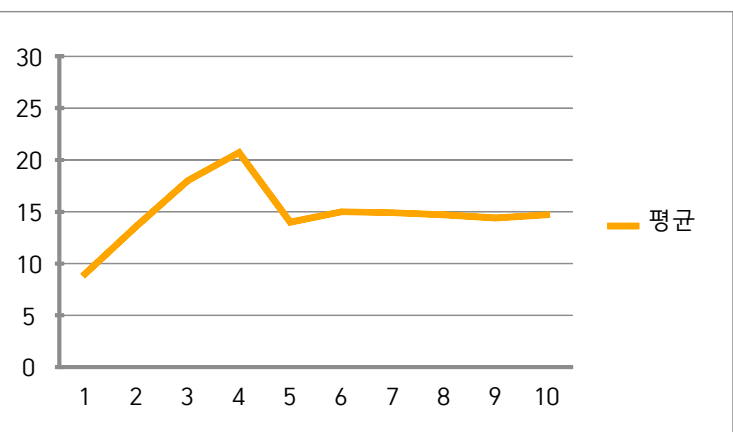
오른쪽 앞다리에 걸리는 무게측정(kg)				
측정순번	1차	2차	3차	평균
1	15.0	15.2	5.6	12.0
2	28.1	25.0	25.1	26.0
3	28.1	25.6	26.1	26.6
4	18.3	19.6	22.5	20.0
5	20.8	11.3	21.8	18.0
6	12.8	15.1	21.5	16.5
7	17.4	17.9	21.2	18.9
8	18.4	18.2	22.0	19.6
9	18.1	17.2	21.6	19.0
10	18.3	17.1	21.5	19.0



왼쪽 뒷다리에 걸리는 무게측정(kg)				
측정순번	1차	2차	3차	평균
1	14.6	13.8	13.1	13.9
2	24.4	21.2	24.6	23.4
3	22.6	16.5	21.1	20.0
4	20.0	17.2	18.7	18.7
5	18.7	18.3	17.7	18.0
6	19.4	17.6	18.2	18.4
7	19.1	17.3	18.8	18.4
8	19.5	15.7	15.2	16.8
9	20.3	15.5	19.9	18.6
10	18.0	17.3	20.9	18.7



오른쪽 뒷다리에 걸리는 무게측정(kg)				
측정순번	1차	2차	3차	평균
1	11.6	8.7	6.7	9.0
2	13.8	13.7	13.2	13.6
3	18.0	20.2	16.3	18.0
4	17.7	23.3	21.1	20.7
5	14.1	14.1	14.5	14.0
6	13.4	16.5	15.5	15.0
7	14.2	16.1	14.3	14.9
8	14.0	15.3	14.9	14.7
9	13.9	15.0	14.4	14.4
10	13.7	14.6	15.6	14.7



▶ 탐구 결론 : 측정결과 앞의 두 다리에 걸리는 하중은 최대 약 51kg이며, 뒤의 두 다리에 걸리는 하중은 최대 약 40kg이다. 이 수치는 몸무게가 83kg인 사람기준이다. 따라서 본 발명품 뒤의 두 다리에 각각 30kg씩, 총 60kg의 하중을 견딜 수 있는 바퀴를 설치한다면, 최대 몸무게가 120kg인 사람이 조금 격하게 앉더라도 안전할 것이다. 물론, 초등학교생의 몸무게가 120kg까지 나가지는 않으므로 초등학교생에게는 안전한 의자가 될 것이다.

▶ 발명품 제작을 위해 선택한 바퀴 :
 각각 30kg의 하중을 견딜 수 있으며,
 교실에서 조용해야하므로 소음이 없는 무소음 베어링 바퀴를 선택하였다.



발명품에 설치한 바퀴



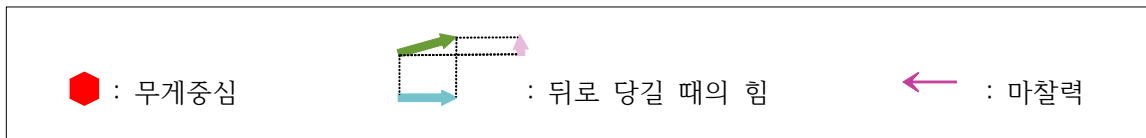
제작 된 발명품

IV

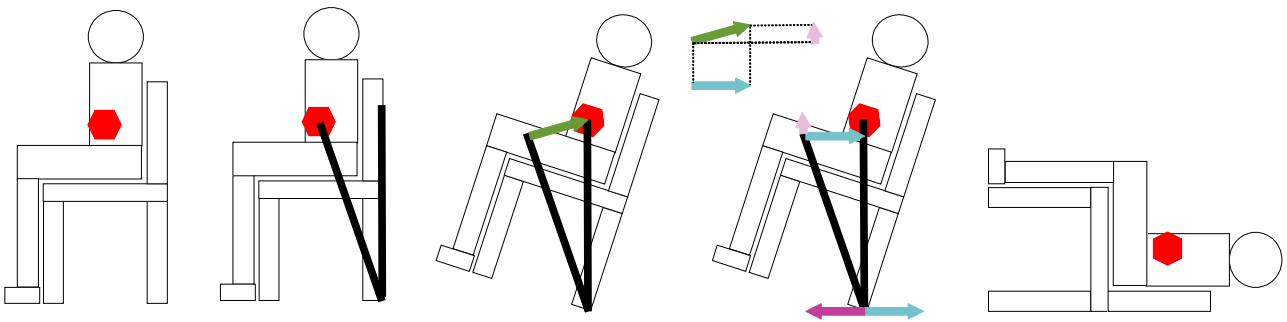
발명품의 과학적 원리



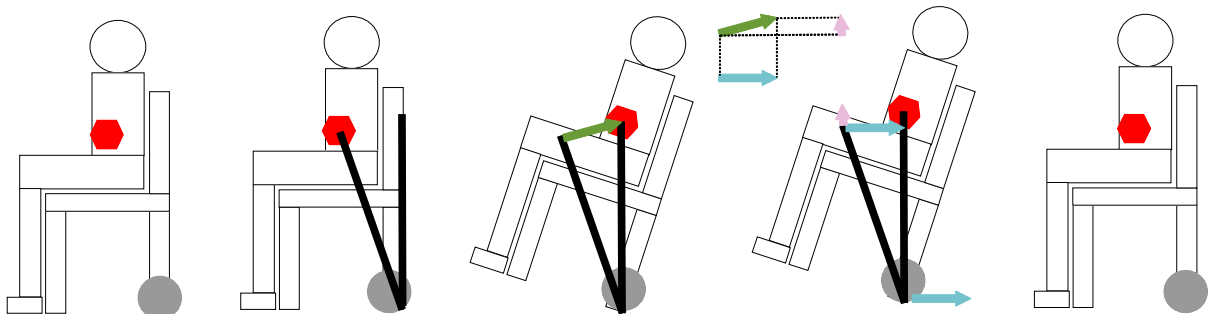
일반 의자를 뒤로 기울이면 무게 중심은 뒤로 이동하지만 의자 다리는 이동하지 못하여 뒤로 넘어 가게 된다. 뒤의 다리에 바퀴를 설치한 본 발명품은 의자가 뒤로 약간 기울어 질 때, 뒷바퀴만 땅에 닿게 되어 의자의 네 다리와 바닥간의 마찰력이 감소하고, 무게중심과 함께 의자 다리 또한 뒤로 이동하게 된다. 따라서 뒤로 넘어가지 않게 된다.



가. 일반 의자의 경우



나. 발명 작품의 경우



안 전 성

의자에 앉아 의자를 뒤로 기울이면서 장난을 치려고 하더라도 거의 기울여 지지가 않아 장난을 칠 수가 없어 안전하다.

이동편리성

의자를 기울여서 바퀴를 사용해 이동하면 힘이 없는 사람도 편리하게 의자를 옮길 수 있다.

초등학교에서의 초등학생들은 나이가 어려서 장난이 심하고, 힘도 약하다. 특히 초등학교 저학년인 경우는 더욱 그렇다. 심한 장난으로 의자로부터 발생하는 사고를 어느 정도 예방할 수 있고, 무거운 의자를 옮기기도 편하여 학교에서 사용하기에 좋은 의자가 될 것이라고 생각한다.

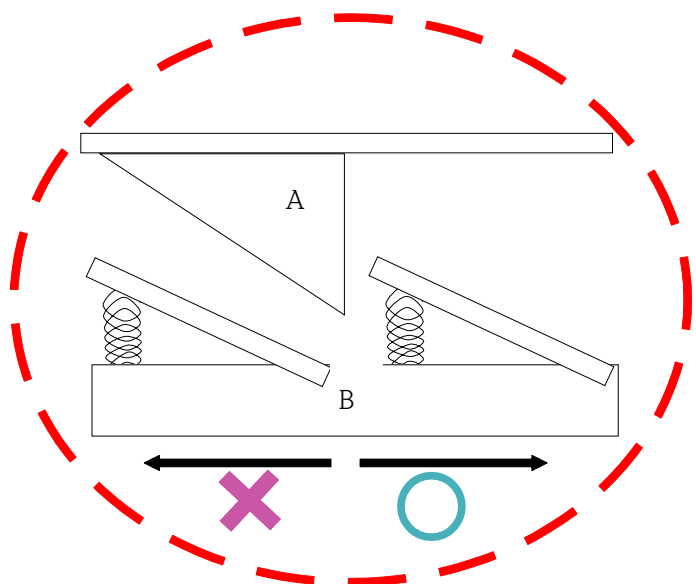
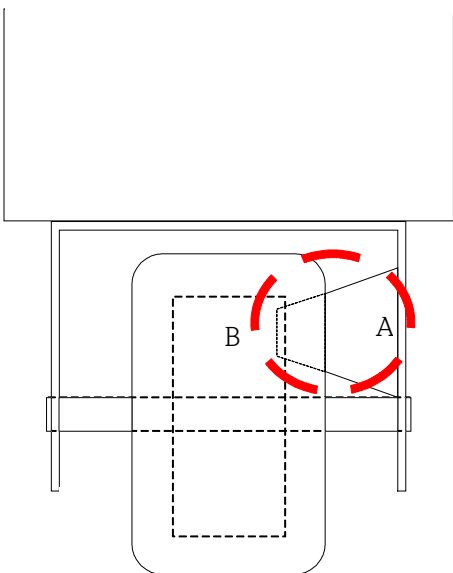
가. 본 발명품의 문제점

본 발명품은 사람이 앉아 있을 때는 결코 뒤로 넘어가지 않고 의자의 이동도 편리한 장점을 가지고 있다. 하지만 앉아 있을 때 뒤에서 누군가가 바퀴가 굴러가지 못하게 발로 막은 상태에서 억지로 의자를 뒤로 심하게 기울이게 되면 무게중심이 뒤로 쏠리는 순간 바퀴가 앞으로 굴러가 더 심하게 넘어질 수 있다. 그리고 만약 의자 위에 서 있다가 중심을 잃어서 무게중심이 뒤로 쏠리게 되면 앞 다리가 들리게 된다. 이 때 뒷다리의 바퀴가 앞쪽으로 굴러가 더 심하게 넘어져 위험할 수 있다.

나. 해결방법 및 개선 아이디어

바퀴의 기능을 개선하여 의자의 바퀴가 뒤로는 굴러가지만 앞으로는 굴러가지 않게 만들면 해결될 것이다.

개선 아이디어



▣ 참고 문헌 및 참고 사이트 ▣

1. 홍갑주, 아르키메데스가 들려주는 무게중심 그리고 회전체 이야기, 2008, 자음과모음
2. 미래엔 편집부, 올리드 중등 과학 1-1(여러가지 힘), 2016, 미래엔
3. 국립중앙과학관 / <http://www.science.go.kr>
4. <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=411807&cid=42327&categoryId=42327>
5. <http://blog.naver.com/rkd3ans3ghd4/220636552525>
6. <http://blog.naver.com/jinbie/40038727260>
7. <http://storefarm.naver.com/aimall/products/111763159?NaPm=ct%3Dj1xnsftc%7Cci%3D0ym0003ElZXmu46YN0RC%7Ctr%3Dpla%7Chk%3Daa240f874693252e2b423c7819ed4c4adac0f106>