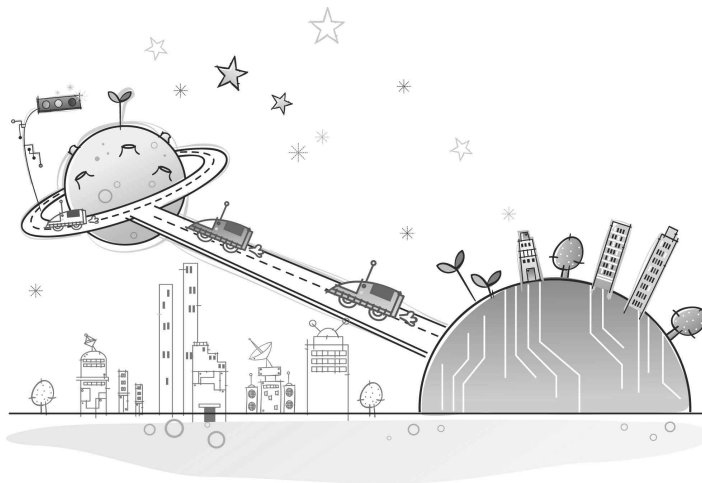


쉽게 달의 움직임(방향, 모양, 고도)을 관찰하는 달 관측 실험기구

서울대림초등학교 교감 | 한영혜



I. 기구 개발의 필요성 및 목적

1. 기구 개발의 필요성

7차 교육과정까지 3학년에서 지도하던 ‘지구와 달’ 단원이 2007 개정교육과정에서는 5학년으로 옮겨왔다. 이 단원에서 천문 영역의 내용이 처음으로 도입되고, 달의 운동에 의해 지구관찰자가 관찰한 현상을 지구 외부에서 관찰한 시점으로 설명해야 하므로 학생 수준에 맞는 주의 깊은 접근이 요구되어 3학년에서 지도하기에는 지나치게 어려운 단원으로 분석 되어 개편되었다고 볼 수 있다. 그러나 교사들은 한결같이 ‘지구와 달’ 단원을 교과서의 내용만으로는 지도하기가 어렵다고 토로하며, 직접 관찰을 통해서 인지해야 할 개념지도는 멀티미디어 자료를 활용한 주입식 지도로 할 수 밖에 없다고 말한다. 특히 달의 모양과 위치 변화는 학생이 해가 넘어간 밤에 직접 관찰하게 하였으나 달 관찰에 대한 구체적인 관찰방법 및 기구 등이 제시되지 않아 학생은 관찰의 어려움을, 교사는 지도에 어려움을 겪고 있다. 이로 인해 학생들에게 지구과학(천문영역)에 대한 낮은 인지도 및 오개념을 심어주고 과학에 대한 흥미마저 잃게 하고 있다.

본 연구자는 교사 시절 정확하면서 쉽게 달을 관찰할 수 있는 간이 관찰 기구를 만들어 지도하였는데 많은 학생들이 정확하게 관찰하였고 올바른 개념형성으로 천체에 대한 관심을 높였다.

이를 바탕으로 교과서의 관찰방법과 제시된 실험 기구의 문제점을 찾아서 개선하여 학생들과 교사들의 어려움을 해결하고 천문 영역을 처음 접하는 초등학교 학생들이 직접 달의 모양과 위치변화를 쉽고 정확하게, 재미있게 관찰 할 수 있는 달 관측 실험기구를 개발하고자 한다.

2. 기구 개발의 목적

본 연구는 초등학생들이 밤에 달의 모양과 위치변화를 쉽게, 재미있게, 정확하게 관찰하면서 달에 대한 관심과 흥미를 갖게 하는 실험 관찰 기구 개발에 목적을 둔다. 이를 달성하기 위한 구체적인 목표는 다음과 같다.

- 첫째, 교과서의 관찰 방법과 실험기구의 문제점을 정확하게 분석하고
- 둘째, 쉽게, 재미있게, 정확하게 달을 관찰할 수 있는 실험관찰 기구를 개발하여
- 셋째, 달의 모양과 위치변화에 대한 바른 개념을 갖는다.



II. 기구 개발의 근거



2011학년도부터 5,6학년도 2007 개정 교육과정이 적용되어 2007 개정 과학과 교육과정의 내용과 특징을 분석하여 개정 교육과정의 방향에 맞추어 자료를 개발하였다. 2009 개정 교육과정도 총론만 개정되었기 때문에 각론인 초등학교 과학과 교육과정은 2007 개정 과학과 교육과정과 내용상은 변동이 없기 때문에 본 자료는 2007, 2009 개정 교육과정에 모두 활용 가능하다. 먼저, 2007 개정 과학과 교육과정의 특징과 자료 적용 단원을 분석하면 다음과 같다.

1. 2007 개정 과학과 교육과정의 특징¹⁾

가. 목표

자연현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 탐구하여 과학의 기본 개념을 이해하고 과학적 사고력과 창의적 문제 해결력을 길러 일상생활의 문제를 창의적이고 과학적으로 해결하는 데 필요한 과학적 소양을 기른다.

나. 성격

- 1) 과학적 소양을 기르는 데 목적을 둔다.
- 2) 학년과 영역 간에 내용의 중복을 피하고 내용의 심화가 체계적으로 이루어지도록 한다.
- 3) 과학에 대한 흥미와 탐구기능을 강화하기 위하여 ‘자유탐구’를 설정한다.
- 4) 과학적 탐구능력과 태도의 함양, 의사소통을 강조한다.
- 5) 과학적 사고력과 창의적 문제 해결 능력 함양을 강조한다.
- 6) 과학, 기술, 사회(STS)의 상호관계 파악을 강조한다.

다. 내용

- 1) 내용 수준을 조정하여 발달 단계에 적합한 유의미한 학습 경험을 제공한다.
- 2) 나선형 교육과정의 정신을 살리되 내용의 중복을 피하고 학습량을 감축한다.
- 3) 유사한 내용으로 구성된 단원은 통폐합한다.
- 4) 필수 탐구 활동만 제시하고 학교 여건에 따라서 나머지 탐구활동을 수행할 수 있도록 한다.
- 5) 실생활과 관련된 주제를 중심으로 학생의 흥미를 제고한다.

1) 2007 개정 교육과정 과학과 해설서에서 인용함.

라. 교수 학습 방법

- 1) 창의성 신장을 위한 지침을 추가한다.
- 2) 심화·보충 학습 관련 부분은 내용에 제시하지 않고, 교수·학습 방법측면에서 교사가 수준별 학습을 지도할 수 있도록 진술한다.
- 3) 자유 탐구에 대한 내용을 처음 도입하고 지도 방법을 구체적으로 제시한다.

2. 관련 단위 분석²⁾

가. 단위

학년	초등학교 5학년 1학기
단원	1. 지구와 달
주제	• 하루 동안 달의 위치 변화 관찰 • 여러 날 동안 같은 시각에 보이는 달의 모양과 위치 관찰
쪽수	교과서 40~43쪽, 실험관찰 18~21쪽

나. 단위 학습 내용

- 1) 지구상에 낮과 밤이 생기는 이유를 지구의 자전과 관련지어 설명 할 수 있다.
- 2) 하루 동안 달의 이동 방향과 위치 변화를 관찰하고 설명할 수 있다.
- 3) 여러 날 동안 해가 진 직후 같은 시각에 보이는 달의 모양과 위치 변화를 관찰하여 알고 그 이유를 설명할 수 있다.
- 4) 해가 진 직후 같은 시각에 보이는 달의 모양 변화 실험을 할 수 있다.

다. 단위 학습 계열

선수학습	이 단원의 학습	후속학습
슬기로운생활(1-1)	과학(5-1)	과학(5-2)
▣ 하루 동안에 하는 일 알아보기 - 하루 동안의 자연현상의 변화 - 낮과 밤의 차이	▣ 지구와 달 - 지구와 달의 모양과 표면의 특징 - 지구에만 생물이 살 수 있는 이유 - 지구의 자전 - 하루 동안 태양과 달의 움직임 - 여러 날 동안 관찰한 달의 모양과 위치 변화	▣ 태양계와 별 - 지구가 둥근 증거 - 달의 물리적 특성

2) 2007 개정 교육과정 과학과 해설서와 지도서를 바탕으로 분석함.

라. 단위 지도상 유의점

- 1) 지구와 달의 운동을 이해하려면 공간 개념이 요구되므로 좀 더 쉽고 올바르게 이해하도록 돕기 위한 다양한 시청각자료, 모형실험 등을 통해 학생이 참여하고 체험하는 가운데 공간 개념을 구성하도록 지도한다.
- 2) 매일 보이는 달의 모양과 위치가 변하는 것은 달이 지구 주위를 돌면서 위치가 바뀌기 때문이라는 정도로 지도한다.
- 3) 달과 같이 오랜 시간 동안 관찰이 필요한 경우 사전 준비를 철저히 하여 지도한다.

Ⅲ. 기구 개발 과정 및 실태분석

1. 기구 개발 과정

기구 개발 구상 및 제작 과정	시기(2011년)						
	3	4	5	6	7	8	9
기존 자료의 문제점 분석 및 대안 구상	↔						
선행자료·참고자료 검토 및 계획서 작성	↔						
실험 기구 구안 및 개발			↔				
실험 기구 제작 및 실험				↔			
전공 지도위원 자문 후 기구 수정 보완					↔		
실험 기구 적용 및 검증						○	
보고서 작성 및 수정 보완						○	
실험기구, 보고서 오류 점검 및 최종본 제출						○	
실험기구 제작 최종 점검 및 발표 준비							↔

2. 실태 분석

본 자료 적용 대상 학생과 지도 교사의 실태를 분석하기 위하여 설문지 조사를 실시하였다.

가. 실태분석 방법

[표 1]

< 실태 분석 방법 >

대상	실태 분석 내용	도구	조사대상	시기	처리방법
학생	▶ ‘지구와 달’ 단원의 흥미도 ▶ 달관찰 실험 관찰 방법 난이도 ▶ 달 관찰 결과에 대한 이해도	자기 평가 설문지	본교 5학년 30명	2011. 4	문항별 응답률을 백분율로 환산
교사	▶ ‘지구와 달’ 단위 지도상의 애로점 ▶ 달관찰 지도의 문제점 ▶ 교과서 실험 자료의 문제점과 개선점	설문지	교사 20명	2011. 4	문항별 응답률을 백분율로 환산

나. 실태 분석 결과

[표 2]

<교사 실태 분석 결과>

분석 내용		분석 결과						
▶ 단원 지도상의 애로점	교재내용이 어려움	20 %	모형 및 실험 관찰자료가 부족함	30 %	실험 관찰이 정확하지 않고 어려워져 개념 암기위주로 지도함	40 %	학생 흥미도 저하	10 %
▶ 달 관찰 지도상의 문제점	관찰 방법을 제대로 지도할 수가 없음	40 %	학생들이 관찰을 제대로 하지 못함	30 %	정확하고 쉽게 관찰할 수 있는 기구가 없음	30 %	문제없음	0%
▶ 교과서 실험 자료의 문제점과 개선점 (자유서술)	▶가장 어려운 단원임에도 불구하고 체계적이고 정확한 실험 관찰 기구와 방법이 안내되지 않아 가장 소홀히 다루어지고 암기와 주입식 위주로만 지도가 이루어져 학생들의 흥미와 관심 저조 ▶교과서의 지도 내용이 너무 간단하여 지도하기가 매우 어려움 ▶정확하고 쉽게 관찰할 수 있는 달 관찰 기구가 절대적으로 필요함 ▶삼구의를 자동으로 돌아가고 날짜 구분이 없어 실험을 할 수가 없음 날짜와 지구와 달을 해당 날짜에 멈출 수 있는 장치가 필요함							

[표 3] <학생들의 달 관찰 수업에 대한 실태 분석>

(N=30)

설 문	응 답	내 용	결 과	
			N	%
1. 쉽고 재미있게 공부하였는가?		① 그렇다	6	20
		② 잘 이해하기 어려웠다	18	60
		③ 매우 어렵다	6	20
2. ‘지구와 달’ 단원 가운데 가장 어려운 차시는 무엇인가?		① 달의 모양	2	7
		② 달의 움직임과 모양 관찰	19	63
		③ 삼구의를 통한 달의 관찰	9	30
3. 선생님께서 밤에 집에서 달관찰 방법에 대한 자세한 설명을 해주셨는가?		① 그렇다	5	17
		② 그렇지 않다	9	30
		③ 설명했으나 잘 이해하지 못함	16	53
4. 저녁에 달 관찰을 정확하게 잘 할 수 있었나?		① 그렇다	0	0
		② 관찰하지 않았다	12	40
		③ 관찰했으나 결과가 정확하지 못함	18	60

설 문	응 답	내 용	결 과	
			N	%
5. 관찰을 하지 않았거나 정확하지 않은 까닭은?	① 관찰 방법을 잘 몰라서		7	23
	② 방법으로 했는데도 잘 되지 않아서		18	60
	③ 잘 모르겠다		5	17
6. 실험관찰 18,20,21쪽 관찰 결과 기록은 어떤 방법으로 기록하였는가?	① 직접 관찰하고 기록하였다		5	17
	② 참고서를 보고 기록하였다		7	23
	③ 수업시간에 선생님과 기록하였다.		18	60
7. 교과서 ‘삼구의’를 통한 실험은 쉽게 정확하게 잘 되었나요?	① 그렇다		4	13
	② 그렇지 않다		7	23
	③ 실험을 할 수가 없었다		19	63
8. 하루(여러날) 동안 달의 움직임 방향과 모양 및 위치의 변화를 잘 알고 설명할 수 있는가?	① 그렇다		8	27
	② 보통이다		8	27
	③ 잘 모르겠다		14	47
9. 달 관찰을 정확하게 할 수 있는 실험기구가 필요하다고 생각하나?	① 그렇다		30	100
	② 그렇지 않다		0	0

다. 학생들의 실태 결과에 따른 문제점 분석

- 1) 학생들은 80% 이상이 ‘지구와 달’ 단위 특히 달관찰에 대한 이해도가 낮았으며, 63% 학생들이 가장 어려워하는 차시는 달의 움직임 방향과 모양·위치 관찰로 나타남
- 2) 저녁에 달관찰 방법에 대해서 83%의 학생들이 잘 알지 못하였고, 들었으나 40% 학생들은 관찰을 하지 않았으며, 60% 학생들도 관찰을 하였으나 결과가 정확하지 못했다고 나타나 달 관찰을 쉽게, 정확하게, 재미있게 관찰할 수 있는 관찰기구가 절대적으로 필요함
- 3) 수업 후 개념 인지에 대한 분석 결과 74%가 ‘보통’이거나 ‘잘 모르겠다’로 나타나 개념형성이 제대로 이루어지지 못함을 알 수 있음

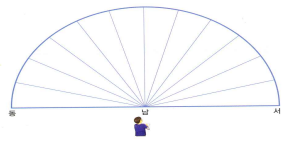


IV. 기구 개발의 실제



1. 기존(교과서) 실험 기구

가. 하루 동안 달의 움직임 방향 관찰

현행 교과서 및 교사용지도서의 달 관찰 실험 지도 방법	
준비물	▪ 기록지
실험 방법	1) 남쪽을 바라보고 서서 주위 큰 건물이나 나무 등을 기록하고 기억하게 한다. 2) 같은 위치에서 같은 방향을 바라보고 선 후, 1시간 간격으로 관찰한 달의 위치와 시간을 기록 한다.
관찰 내용 및 기록 방법	1) 하루 중 시간대를 달리하여 여러 차례 관찰한 달이 어떤 방향으로 이동하는지 설명 하여보자. 2) 음력 8일에 여러 시간 동안 달을 관찰한 결과를 보고 달의 이동 방향을 설명하여보자. 3) 오늘 밤에 달을 관찰하면, 달은 어떤 방향으로 이동하는지 설명하여 보자. 4) 음력 15일에 저녁 6시부터 1시간 간격으로 달을 관찰하여 위치를 기록지에 나타내어 보자
 <그림1> 음력 8일에 관찰한 달의 이동 방향  <그림2> 달관찰 기록지3)	



지도상의 문제점

1) 관찰을 위한 관측 실험기구가 없어 정확한 관찰이 어렵다.

- ▶ 초등학교생들은 어디가 남쪽인지 정확히 알 수 가 없고, 밤에 관찰하기 때문에 1시간 전에 본 건물을 정확히 기억할 수 가 없어서, 같은 방향을 바라보고 같은 장소에서 관찰하기가 매우 어렵다.

2) 정확한 방위 지도가 어렵다.

- ▶ 달 움직임 방향을 오른쪽에서 왼쪽으로 그리는 경우가 많다.

3) 달의 이동 방향을 제대로 관찰할 수 가 없다.

- ▶ 그냥 눈으로만 관찰하기 때문에 1시간 동안 달이 얼마나(고도) 이동했는지 어느 방향 (위치)으로 이동했는지 이해하지 못한다.

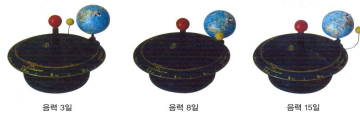
4) 방위판(기록지)에 달 모양 그리기가 어렵다.

- ▶ 기록지 눈금의 크기가 어느 정도인지 나타나 있지 않고 학생들 또한 몇 도나 달이 움직였는지 측정할 수 가 없어서 선개념으로 조금씩 왼쪽으로 그리거나, 학교에서 주입식으로 기록할 수 밖에 없다.

5) 오후 6시에 달을 관찰하기가 어렵다.

- ▶ 서울 등 대도시에는 오후 6시에 달을 보기가 어렵다. 교육과정을 재구성하여 4월 이후에 지도할 수도 있고, 대도시는 건물에 가려서 오후6시에 달 보기가 어렵기 때문에 시간을 고정시키면 안된다.

나. 여러 날 동안 같은 시각의 달의 모양과 위치 관찰

현행 교과서 및 교사용지도서의 달 관찰 실험 지도 방법	
준비물	삼구의, 종이인형, 기록지
실험 방법	1) 남쪽을 바라보고 서서 주위 큰 건물이나 나무 등을 기록하고 기억하게 한다. 2) 같은 위치에서 같은 방향을 바라보고 선 후, 음력3일과8일, 15일 오후6시경에 달의 모양과 위치를 관찰한다. 3) 음력3일, 8일, 15일에 보이는 달의 모양과 위치를 삼구의로 나타내어 보기 - 지구본에 종이 인형 붙이기 - 삼구의 움직여 보고 지구와 달의 움직임을 관찰하기 - 달의 위치에 따라 종이 인형에게 달의 모양이 어떻게 보 일지 생각하여 보기 4) 삼구의는 수동식 삼구의를 사용하여 직접 움직이면서 관찰하도록 한다.
관찰 내용 및 기록방법	1) 음력 3일과 8일, 15일 오후 6시경에 관찰한 달의 모양과 위치를 기록하기 2) 해가 진 다음에 자신이 본 달의 모양과 위치를 말하기 3) 여러 날 동안 오후 6시에 관찰한 달의 모양과 위치를 보고, 달의 모양과 위치가 어떻게 변하였는지 설명하기 3) 삼구의를 통해 음력 3일과 8일, 15일에 보이는 달의 모양과 위치를 찾고 달의 위치를 기록지에 표시하기 4) 음력 13일에 보이는 달의 모양과 위치를 삼구의를 활용하여 나타내고, 달의 위치를 기록지에 표시하기
 <그림3> 여러 날 동안 오후6시에 관찰한 달의 모양⁴⁾	
	 <그림4> 삼구의를 통한 달관찰⁵⁾



4) 과학 5-1 교과서 42쪽 사진 인용

5) 과학 5-1 교과서43쪽, 실험관찰 21쪽 사진 인용

지도상의 문제점

1) 달 관측기구가 없어서 정확하게 달의 모양과 위치를 관찰하기 어렵다.

2) 교과서의 삼구의가 자동이라 정해진 날짜에 정확하게 관찰 할 수 없다

- ▶ 수동으로 지도하게 되어있는데, 교과서 삼구의는 자동이라 전원을 켜면 달과 지구가 계속하여 돌아가고. 전원을 끄면 태양, 달, 지구가 모두 멈춘다. 그래서 음력3일, 음력8일, 음력 15일의 달을 관찰하기 위해서는 해당되는 날짜에 달과 지구를 멈출 수 가 없어 관찰할 수가 없다.

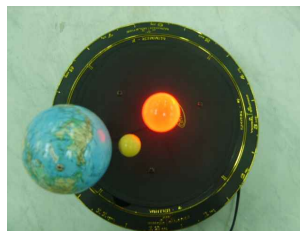
3) 오후 6시에 관찰하게 되었으나 관찰 시각을 고정시키면 안된다.

- ▶ 관찰시기, 관찰지역, 관찰장소에 따라 달을 관찰할 수 있는 시각이 다르기 때문에 관찰 시각을 학생들이 선택할 수 있게 하여야 한다.

4) 삼구의에 날짜 표시가 제대로 되지 않아 해당되는 날짜를 쉽게 찾기 어려워 정확하게 관찰할 수가 없다.

5) 지구에 종이 인형을 붙이나, 계속하여 돌아가기 때문에 관찰자의 위치를 알 수가 없다.

6) 관찰을 제대로 할 수가 없기 때문에 실험관찰 결과는 교사의 주입식이나 참고서로 그릴 수 밖에 없어 지구과학에 대한 흥미조차 잃게 한다.



<그림5> 자동으로 계속해서 돌기만 하는 삼구의

2. 개발한 실험 기구

개발 하나

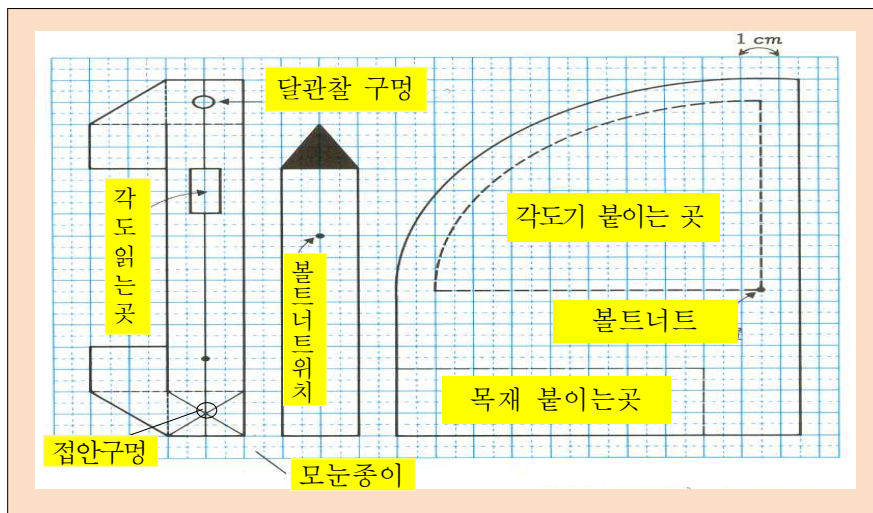
직접 달의 움직임(방향·모양·위치) 관측 실험 기구

가. 준비물

- 아크릴판(우드락, 하드보드, 골판지등도 가능) 21cm×21cm 크기 1
25cm×25cm 크기 1, 45cm×45cm 크기 1,
- 받침대(스텐기둥을 세울 수 있는 무게) 1, 높이조절이 가능한 스텐 기둥 1
→ 보면대나, 카메라 삼각대로 대체 가능
- 나침반 2, 각도기 1, 볼트너트(또는 모양 압정) 2,
- 목재(3cm×3cm×8cm크기의 직육면체) 1,
- 칼라시트지(8절지) 1~2매, 양면테이프 1, 스카치테이프 1
- 모눈종이 1, 30cm자 1, 칼이나 가위 1,
- 기록지, 기록지 고정판

나. 제작방법

1) 모눈종이에 기구의 설계도(전개도)를 그린다.



<그림 6> 개발 실험기구 전개도

- 2) 아크릴, 우드락, 하드보드 등의 재료를 이용하여 전개도의 도면 크기로 본을 뜬 후, 자르거나 접어서 각각의 부분을 준비한다.
- 3) 각도기를 90도 부분까지 잘라서 도면도의 해당 부분에 복사하거나 붙인다.
- 4) 달 관찰 부분과, 눈으로 바라보는 부분(접안구멍)을 0.5° 크기로 구멍을 뚫고, 각도를 읽을 부분인 직사각형을 칼로 오려낸 후, 전개도대로 접어서 모양을 만들고, 핀을 꽂는 부분에 너트나 모양이 있는 압정을 꽂는다.
- 5) 목재로 된 3cm×3cm×8cm크기의 직육면체를 해당부분에 양면테이프로 붙인다.(아크릴로 제작을 할 때는 부착하지 않아도 됨)

- 6) 방향 표시 화살표를 오리고 빨간색 삼각형 표시와 핀을 꽂는 부분에 압정이나 볼트너트를 준비하고 본체의 목재 부분을 화살표의 뒷부분 부터 크기에 맞게 양면테이프로 부착한다.
- 7) 아크릴판이나 우드락, 하드보드, 골판지 등을 이용한 25cm×25cm 크기의 판에 방위판(15° 간격으로 눈금 표시)을 표시하고, 나침반을 부착한다.
- 8) 방위판의 한가운데 점과 화살표의 핀을 꽂는 부분이 일치되게 하여 화살표가 360도 움직일 수 있도록 볼트너트나 압정으로 고정한다.
- 9) 키에 맞게 높이 조절이 가능한 스텐기둥과 고정시킬 받침대를 준비한다.
(보면대나 카메라 삼각대, 기타 용도가 비슷한 재활용품을 활용해도 됨)
- 10) 관측기구를 받침대에 고정시켜 완성한다.
- 11) 어두운 밤에 관찰하기 때문에 모든 표시선은 밤에도 잘 보이는 야광으로 제작한다.

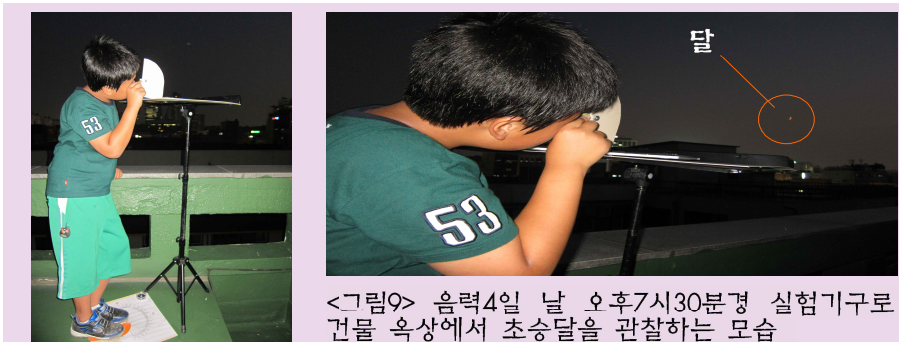


<그림 7> 개발 실험기구 제작 순서

라. 실험·관찰 방법

- 1) 관찰 장소와 관찰 시각을 정한다. (달이 잘 보이는 곳에서 남쪽을 바라보고 관찰할 수 있도록 위치를 정한다.)
- 2) 실험기구를 관찰 장소에 설치하고, 나침반의 남쪽과 방위판의 남쪽이 일치되게 방위를 정확하게 맞춘다.
- 3) 남쪽을 바라보고 선다.
- 4) 방위판은 움직이지 말고 방위판 위에 있는 화살표와 화살표에 부착된 기구를 달이 떠 있는 쪽으로 움직여 달이 떠 있는 방향을 확인한다.
- 5) 실험기구의 접안 부분의 구멍 가까이에 눈(目)을 대고, 달을 향하는 구멍과 일치되게 하여 그 구멍을 통해서 달을 관찰한다.
- 6) 기구를 움직여서 구멍 속에 달이 정확하게 보이면, 각도를 읽는 네모부분에 빨간선이 가르치는 각도를 읽고, 화살표가 가르치는 방향을 확인한다.
- 7) 6)번의 각도가 달의 위치(고도)이며, 방향이 달이 떠 있는 방향이다.
- 8) 1)~6)번의 방법으로 1시간마다 관찰하여 달의 위치와 방향, 관찰 시각을 기록지에 기록한다.

마. 개발 실험기구로 달 관찰모습





<그림11> 달관측기구 사용법을 미리 알아보는 학생들



<그림12> 국립과학관 주차장에서 달관측기구로 달을 관찰하는 모습

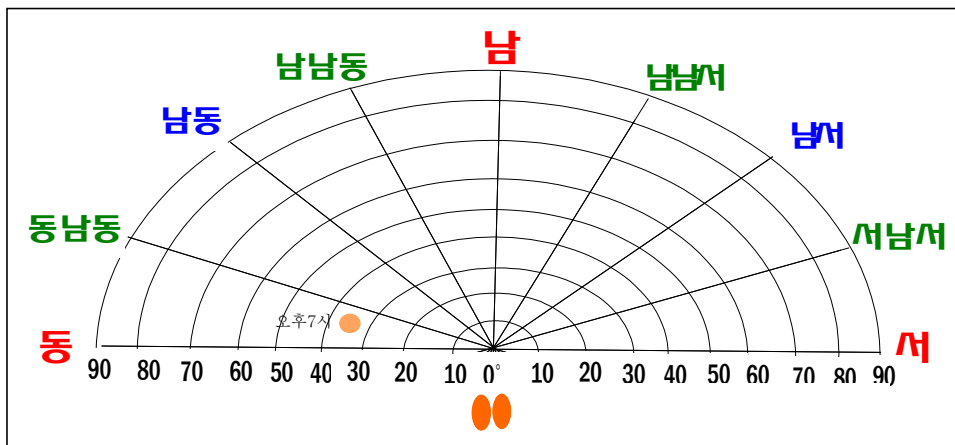
바. 달 관찰 기록지

<표4>

< 하루 동안 달 관찰 기록지(1) >

달의 움직임

()월 ()일 관찰장소 ()



<표5>

< 하루 동안 달 관찰 기록지(2) >

달의 움직임

()월 ()일 관찰장소 ()

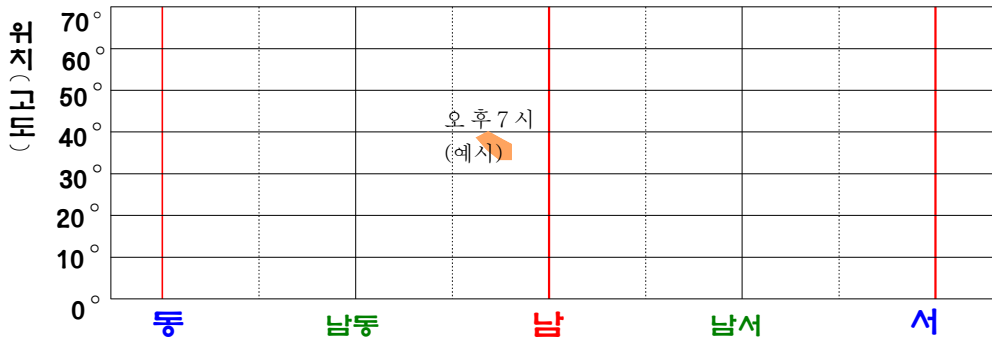
관찰시각	오후 ()시	오후 ()시	오후 ()시
달의 위치(고도)	()°	()°	()°
방위			
달의 모양			

<표6>

< 하루 동안 달 관찰 기록지(3) >

달의 움직임

()월 ()일 관찰장소()



<표7>

< 여러 날 동안 달 관찰 기록지 >

달의 움직임

관찰장소 ()

관찰날짜·시각	음력()일 오후()시	음력()일 오후()시	음력()일 오후()시
달의 위치(고도)	()°	()°	()°
방위			
달의 모양			

하루 동안 달은 어떤 방향으로 움직일까요?

단원	1. 지구와 달	차시	7/11
학습주제	하루 동안 달의 이동방향에 대하여 알아보기	학습모형	발견학습모형
학습목표	하루 중 시간대를 달리하여 여러 차례 달을 관찰하고 달의 이동 방향에 대하여 알 수 있다		
준비물	달관측 실험기구		



활동 안내

- ▶ 저녁에 해가 진후 1시간 간격으로 달관측기구로 달 관찰하기
- ▶ 달이 떠 있는 방향과 달의 위치(고도)를 실험기구로 확인하기
- ▶ 달의 이동 방향에 대하여 알아보기



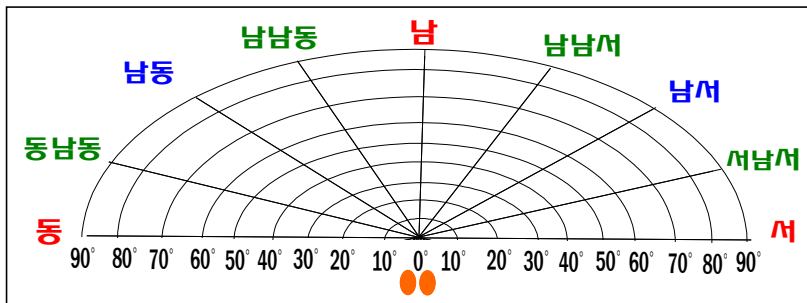
실험 방법

1. 관찰 장소와 관찰 시각을 정한다. (달이 잘 보이는 곳에서 남쪽을 바라보고 관찰할 수 있도록 위치를 정한다.)
2. 실험기구를 관찰 장소에 설치하고, 나침반으로 정확하게 방위를 맞추어 남쪽을 바라보고 선다.
3. 화살표를 달이 떠 있는 방향으로 움직여서 실험기구의 방향이 달을 향하도록 한다.
4. 실험기구의 집안 구멍에 눈(目)을 대고, 달을 향하는 구멍과 일치되게 하여 그 구멍을 통해서 달을 관찰한다.
5. 달이 정확하게 보이도록 실험기구를 움직여 보이면, 각도를 읽는 네모부분에 빨간선이 가르는 각도를 읽고, 화살표가 가리키는 방향을 확인한다.
6. 5)번의 각도의 크기와, 화살표방향을 확인하여 달의 위치와 달이 떠 있는 방향을 안다.
7. 1시간마다 관찰하여 달의 위치와 방향, 관찰 시각을 기록지에 기록한다.



실험 결과

달의 움직임 ()월 ()일 관찰장소()



결과 정리

1. 하루 중 시간대를 달리하여 여러 차례 관찰한 달이 어떤 방향으로 이동하는지 써 봅시다.
2. 매 시각 관찰한 달이 얼마나 이동하였는지 알아봅시다.



개발 실험기구로 관찰 후 소감

<표9>

달 관찰 학습지(2)

하루 동안 달은 어떤 방향으로 움직일까요?

단원	1. 지구와 달	차시	7/11
학습주제	하루 동안 달의 이동방향에 대하여 알아보기	학습모형	발견학습모형
학습목표	하루 중 시간대를 달리하여 여러 차례 달을 관찰하고 달의 이동 방향에 대하여 알 수 있다		
준비물	달관측 실험기구		



활동 안내

- ▶ 저녁에 해가 진후 1시간 간격으로 달관측기구로 달 관찰하기
- ▶ 달이 떠 있는 방향과 달의 위치(고도)를 실험기구로 확인하기
- ▶ 달의 이동 방향에 대하여 알아보기



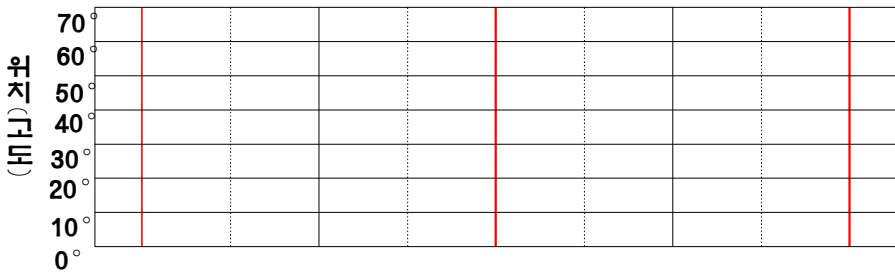
실험 방법

1. 관찰 장소와 관찰 시각을 정한다. (달이 잘 보이는 곳에서 남쪽을 바라보고 관찰할 수 있도록 위치를 정한다.)
2. 실험기구를 관찰 장소에 설치하고, 나침반으로 정확하게 방위를 맞추어 남쪽을 바라보고 선다.
3. 화살표를 달이 떠 있는 방향으로 움직여서 실험기구의 방향이 달을 향하도록 한다.
4. 실험기구의 접안 구멍에 눈(目)을 대고, 달을 향하는 구멍과 일치되게 하여 그 구멍을 통해서 달을 관찰한다.
5. 달이 정확하게 보이도록 실험기구를 움직여 보이면, 각도를 읽는 네모부분에 빨간선이 가리키는 각도를 읽고, 화살표가 가리키는 방향을 확인한다.
6. 5번의 각도의 크기와, 화살표방향을 확인하여 달의 위치와 달이 떠 있는 방향을 안다.
7. 1시간마다 관찰하여 달의 위치와 방향, 관찰 시각을 기록지에 기록한다.



실험 결과

달의 움직임 ()월 ()일 관찰장소()



동

남동

남

남서

서



결과 정리

1. 하루 중 시간대를 달리하여 여러 차례 관찰한 달이 어떤 방향으로 이동하는지 써 봅시다.
2. 매 시각 관찰한 달이 얼마나 이동하였는지 알아보시다.



개발 실험기구로 관찰 후 소감

하루 동안 달은 어떤 방향으로 움직일까요?

단원	1. 지구와 달	차시	7/11
학습주제	하루 동안 달의 이동방향에 대하여 알아보기	학습모형	발견학습모형
학습목표	하루 중 시간대를 달리하여 여러 차례 달을 관찰하고 달의 이동 방향에 대하여 알 수 있다.		
준비물	달관측 실험기구		



활동 안내

- ▶ 저녁에 해가 진 후 1시간 간격으로 달관측기구로 달 관찰하기
- ▶ 달이 떠 있는 방향과 달의 위치(고도)를 실험기구로 확인하기
- ▶ 달의 이동 방향에 대하여 알아보기



실험 방법

1. 관찰 장소와 관찰 시각을 정한다. (달이 잘 보이는 곳에서 남쪽을 바라보고 관찰할 수 있도록 위치를 정한다.)
2. 실험기구를 관찰 장소에 설치하고, 나침반으로 정확하게 방위를 맞추어 남쪽을 바라보고 선다.
3. 화살표를 달이 떠 있는 방향으로 움직여서 실험기구의 방향이 달을 향하도록 한다.
4. 실험기구의 접안 구멍에 눈(目)을 대고, 달을 향하는 구멍과 일치되게 하여 그 구멍을 통해서 달을 관찰한다.
5. 달이 정확하게 보이도록 실험기구를 움직여 보이면, 각도를 읽는 네모부분에 빨간선이 가리키는 각도를 읽고, 화살표가 가리키는 방향을 확인한다.
6. 5)번의 각도의 크기와, 화살표방향을 확인하여 달의 위치와 달이 떠 있는 방향을 안다.
7. 1시간마다 관찰하여 달의 위치와 방향, 관찰 시각을 기록지에 기록한다.



실험 결과

달의 움직임 ()월 ()일 관찰장소()

관찰날짜·시각	음력()일 오후()시	음력()일 오후()시	음력()일 오후()시
달의 위치(고도)	()°	()°	()°
방위			
달의 모양			



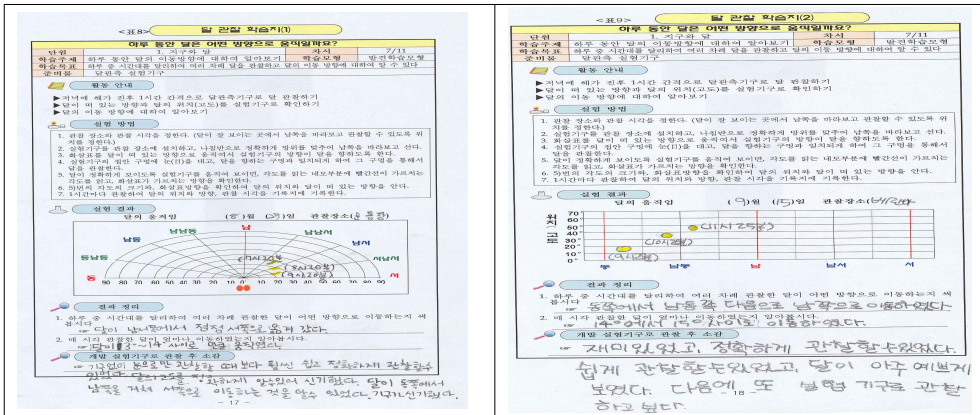
결과 정리

1. 음력 4일, 음력 8일, 음력 15일 오후 7시 30분에 관찰한 달의 모양과 위치가 어떻게 변하였는지 써 봅시다.

2. 여러 날 동안 같은 시각에 관찰한 달의 모양과 위치가 변하는 까닭을 써 봅시다.



개발 실험기구로 관찰 후 소감



<그림13> 학생들의 관찰 학습지

개발 활동

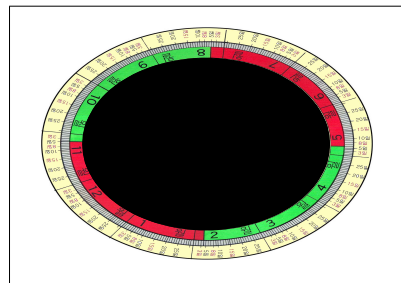
수·자동 혼합 삼구의

가. 준비물

- 소형지구본, 달모형, 태양모형(전구), 스위치, 삼구의 판 (교과서에 제시된 자동 삼구의)
- 날짜판 - 고무흡착기 - 전선, 콘센트,

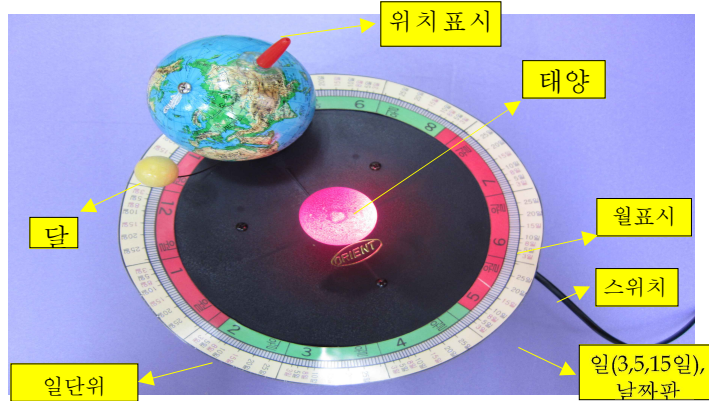
나. 제작방법

- 1) 교과서의 삼구의를 정확하게 실험할 수 있도록 보완한 실험기구이다.
- 2) 삼구의 스위치를 변경하여 스위치를 켜면 지구와 달이 움직이고, 스위치를 끄면 지구와 달이 멈추게 스위치의 작동을 변경한다.
- 3) 1년 12개월, 월별 일 단위 표시, 3일, 8일, 15일이 표시된 날짜판을 삼구의 판의 크기에 맞게 제작하였다.
- 4) 완성된 날짜판을 삼구의 판에 부착하였다.
- 5) 관찰자의 위치를 표시하기 위해 플라스틱 깔대기를 지구본의 우리나라위치에 붙인다.



<그림14> 수·자동 혼합삼구의 날짜 방위판

다. 실험기구(수·자동 혼합삼구의) 특징과 설명



<그림15> 수·자동 혼합 삼구의 모양과 특징

- 1) 삼구의 바탕에 계절, 월, 일을 나타내는 눈금을 표시하여 음력3일, 8일, 15일을 쉽게 알 수 있게 함
- 2) 해당 날짜에 지구와 달만 멈출 수 있는 스위치 작동법을 변경하여, 관찰 날짜에 지구와 달이 멈춤으로써 달의 위치를 정확하게 알게 함
- 3) 지구의 관찰자의 위치표시를 고무흡착기로 표시함으로써 종이인형을 만들고 붙이는 번거로움을 없애고, 계속하여 사용할 수 있게 함

다. 실험 방법

- 1) 삼구의의 콘센트를 멀티탭에 꽂는다.
- 2) 삼구의의 태양을 나타내는 전구에 불이 들어오고 지구와 달은 계속하여 자전과 공전으로 돌아간다.
- 3) 음력 3일, 음력 8일, 음력 15일 날짜가 표시된 부분에 지구가 오면 삼구의의 스위치를 끈다.
- 4) 태양을 나타내는 전구에는 계속 불이 들어오고 지구와 달은 해당 날짜에 멈춤으로서 해당 날짜에서 달의 모양과 위치를 관찰하였다.
- 5) 관찰한 달의 모양과 위치를 기록지에 기록하였다.



<그림16> 수·자동 삼구의로 달을 관찰하는 모습



V. 활용 및 교육적 효과



본 실험 기구의 개발을 통하여 초등학교 학생들이 천체를 처음 접하는 과정에서 쉽게, 재미있게, 정확하게 관찰함으로써 달에 대한 정확한 개념과 과학 더 나아가 학생들이 어려워서 또는 정확한 실험을 할 수가 없어서 등 여러 가지 이유로 가장 싫어하는 천체와 지구과학에 대한 관심과 흥미가 높아지고 쉽게, 재미있게, 정확하게 공부하리라 기대한다.

첫째, 달의 움직임(모양, 방향)을 직접 쉽게, 재미있게, 정확하게 관찰할 수 있다.

둘째, 달의 위치 변화(고도)를 직접 정확하게 측정할 수 있다.

셋째, 천체를 처음 접하는 초등학생들에게 기구를 통한 재미있는 달관찰로 천문학에 대한 관심과 나아가 과학에 대한 흥미와 관심을 증대시킨다.

넷째, 교과서에 제시된 삼구의 문제점을 해결하여, 학생들이 원하는 실험을 쉽게, 재미있게, 정확한 실험을 통하여 여러 날 동안의 달의 위치와 모양을 관찰하고 직접 실험을 통해서 기록 할 수 있다.



참고 문헌



김희수(2004), 관측천문학, 서울, 북스힐.

교육과학기술부(2008), 초등학교 교육과정 해설(IV), 서울, 한울사.

서울특별시교육청(2008), 초등학교 교육과정 편성·운영 지침, 서울, 남주사.

교육과학기술부, 한국과학창의재단 국정도서편찬위원회(2011), 과학5-1 초등학교 교사용 지도서, 서울, 금성출판사.

교육과학기술부, 한국과학창의재단 국정도서편찬위원회(2011), 과학5-1, 서울, 금성출판사.