Journal of Korean Society of Earth Science Education
12(3); 252~260; December 2019

pISSN: 2005-5668 eISSN: 2289-0386
https://doi.org/10.15523/JKSESE.2019.12.3.252

ORIGINAL ARTICLE

학교 급별에 적합한 지구의 자전 실험에 대한 예비교사의 인식 연구

한제준[1] · 채동현[2*]
([1]남원대산초등학교 교사, [2]전주교육대학교 교수)

Research on Pre-service Teachers' Perception in Experiments of Earth's Rotation' by School Level

Je-jun Han[1] · Dong-hyun Chae[2*]
([1]Namwon Daesan Elementary School, [2]Jeonju National University of Education)

ABSTRACT

The purpose of this study is to assist school science class by investigating effective Earth's rotation experiments of districts by school level. The researcher investigated or developed nine experiments for learning Earth's rotation, and conducted and discussed these experiments with 26 elementary school teachers. Each teachers chose an effective Earth's rotation experiment for the district and wrote the reason. As a result, elementary school teachers chose the experiment that is easy to prepare and to do. And elementary school students are interested in the experiments by conducting them on their own. Middle and high school teachers chose more difficult experiments that could be connected with other concepts. University teachers chose effective experiments based on application of knowledge, active exploration, computer literacy, and difficulty.

Key words : earth, earth's rotation, earth's motion

Ⅰ. 서 론

우리나라 및 NSES(National Science Education Standards) 등 여러 나라의 교육과정에서 천문학은 과학 교육의 중요한 부분을 차지하고 있으며, 여러 천문학 관련 주제를 포함하고 있다(교육부, 2015; Pena & Quilez, 2001; Chen et al., 2007). 우리나라에서는 천문학 관련 주제로 초등학교 3학년 '지구의 모습', 5학년 '태양계와 별', 6학년 '지구와 달의 운동', '계절의 변화' 단원이 편성되어 있다. 천문 개념 중 6학년 '지구와 달의 운동' 단원에서 다루어지는 지구의 자전 개념은 우리가 흔히 접하는 하루 동안의 태양과 달, 별의 위치 변화, 낮과 밤이라는 일상적인 천문 현상을 설명하는데 필요하다(교육부, 2015).

하지만 학생들은 학교에서 정규 교육을 받기 이전부터 일상적인 관찰과 성인과 대화를 통해 천문학적 현상에 대해 배우게 된다(Brewer et al., 2000; Hannust & Kikas, 2006). 그런데 천문학의 경우 태양이 움직이는 것과 같이 개인적인 경험을 통해 수집된 정보가 과학적 개념(지구의 자전)과 모순되는 경우가 많다(Lelliott & Rollnick, 2010). 따라서 지난 몇 년 동안 수행된 연구에 따르면 다양한 문화권의 아이들이 기초적인 천문 현상을 과학적으로 설명하고 이해하는데 어려움이 있다는 것이 밝혀졌다(Vosniadou & Brewer, 1992;

Received 28 November, 2019; **Revised** 10 December, 2019; **Accepted** 19 December, 2019
***Corresponding author :** Chae Dong-hyun, Jeonju National Univ. of Education. 50, Seohak-ro, Wansan-gu, Jeonju-si, Jeollabuk-do, 55101. korea
E-mail : donghyun@jnue.kr
ⓒ The Korean Society of Earth Sciences Education. All rights reserved.
This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Vosniadou et al., 2005).

우리나라 교육과정에서는 천체 관측 결과를 바탕으로 천체의 실제 움직임을 이해하는 것은 어렵게 때문에 지구의 자전 개념을 단순화 하고 '지구의', '전등', '관측자' 등의 모형이나 역할 놀이를 통해 탐구하고 있다(교육부, 2015). 하지만 학생들은 모형실험을 할 때 상상력을 발휘해야 하며, 공간상의 방위개념이나 관측자의 위치, 시간 개념을 인지하는데 어려움이 있어 지구의 자전을 이해하는데 어려움을 겪는다.

초등학교 5학년과 6학년 211명을 대상으로 지구 자전에 대한 개념을 조사한 결과 지구 자전과 공전을 혼동 하고 있었으며 대부분 모형을 통한 지구의 자전축과 방향은 이해하고 있으나, 공간상에서 방위개념까지 이해한 학생들은 5학년이 4%, 6학년이 10%에 불과한 것으로 나타났다(이용복과 하옥선, 1997).

정진우 외(2004)는 흥미와 학습양식에 따른 고등학교 1학년 학생들의 지구 자전에 대한 개념을 알아보았다. 그 결과 학습양식에 따른 개념 형성의 차이점은 없었지만, 흥미의 유무에 따라 개념과 개념 형성 과정에서 차이를 보였으며 대표적으로 태양의 이동 경로를 다르게 표현하거나 북쪽 하늘에서 별의 일주 운동 방향을 다르게 설명하는 오개념을 지니고 있었다.

김수정 외(2012)는 서울특별시에 소재한 초등학교 85명을 대상으로 한 연구에서 공간 능력이 높은 학생은 자전축을 중심으로 하루마다 지구가 서에서 동으로 자전함을 이해했지만 공간 능력이 낮은 학생은 지구의 자전 방향을 설명할 때 동과 서를 서로 바꾸어 표현하였으며 지구가 자전축을 중심으로 돈다는 것을 잘 표현하지 못한다는 것을 확인하였다.

장서연(2015)은 초등학생의 지구 자전 현상에 대한 개념과 이해도를 분석한 결과 학생들은 태양과 달의 이동 원인을 지구 자전으로 알고 있었지만, 단편적으로 암기하는 경향이 있었으며, 종합적으로 지구의 자전 현상을 분석하여 설명하지 못하였다.

국외 연구로 Anderas(2008)는 초등학생이 지구 자전에 대해 오개념을 가지고 있으며, 낮과 밤이 일어나는 원인을 설명하기 위해서는 기본적인 개념들이 필요하다고 하였다. Valanides 외(2000)의 연구에서는 학생들이 낮과 밤의 변화를 지구 자전과 연결하는 데 어려움이 있으며, 지구의 운동이 자전과 공전이 동시에 이루어지고 있다는 개념을 어려워하고 있음을 알아냈다. Plummer 외(2011)도 초등학교 3학년 학생들이 하루 동안 태양과 달이 뜨고 지는 현상을 설명하지 못하는 학생들이 많다는 것을 보고하였다. 대학생들도 기본적인 천문학에 대한 오개념을 다수 가지고 있다는 연구 결과도 있다(Trumper, 2000).

이러한 연구들은 초등학교뿐 아니라 중·고등학교급의 학생도 지구의 자전에 대한 많은 오개념을 가지고 있으며, 학생들의 공간 능력과 같은 인지적 차이에 의해서 개념 형성에 어려움이 있을 수 있음을 나타내고 있다. 복잡한 천문 개념을 이해하는데 기존의 방법으로 학생들을 지도하는 것만으로는 충분하지 않으며, 학생들이 개념을 명확히 할 수 있도록 도움이 되는 효과적인 방법을 개발하는 것은 천문 교육에서 중요한 문제이다(Chen et al., 2007). 특히 학교급이 높아지고 핵심 개념에 대한 이해의 폭과 깊이가 심화함에 따라 다양한 실험 연구를 통해 정확한 과학적 개념을 형성할 수 있도록 지속적인 노력을 기울일 필요가 있다.

이 연구에서는 지구의 자전에 대한 과학적 개념을 형성하기 위해 고안된 9가지의 실험을 조사 및 정리하고 초등학교에서 대학교까지 학교 급별로 적합한 지구의 자전 실험이 무엇인지 알아보고자 한다.

Ⅱ. 연구 방법

1. 연구 대상

이 연구는 J 교육대학교에 재학 중인 1학년 26명의 학생을 대상으로 하였다. 연구에 참여한 예비교사들은 연구의 목적과 내용, 방법을 안내받았으며 이에 동의하였다. 연구 참여자들은 과학교육학개론 수업을 받았으며 이 연구에서 다루어지고 있는 지구의 자전 실험 과정과 방법을 명확히 이해하고 있으며, 각 실험 활동을 실제로 경험하였다.

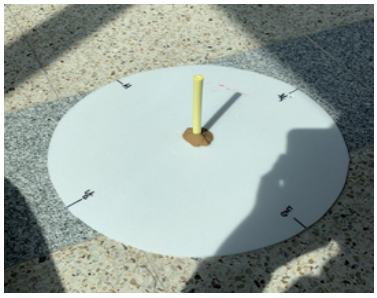
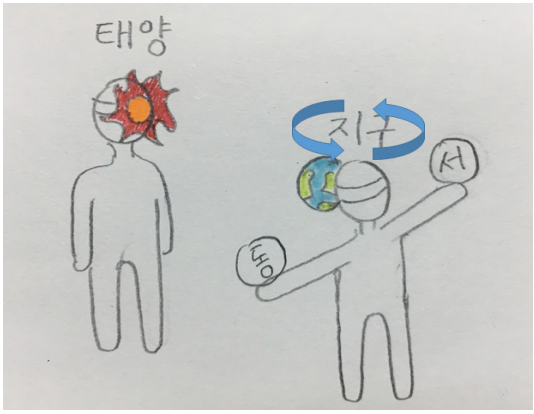
2. 자료 수집

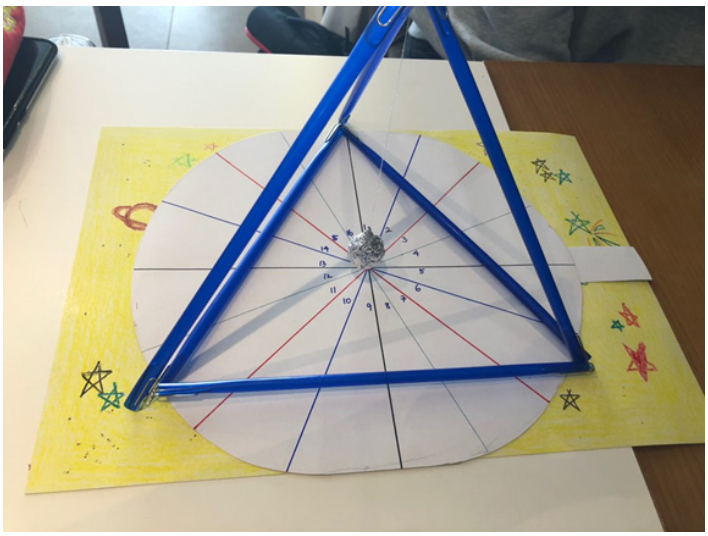
학교 급별에 적합한 지구의 자전 실험을 알아보기 위하여 연구자는 각종 선행연구 자료들을 조사하여 정리하거나 연구자가 실험을 새롭게 고안하였다(Table 1). 여기에 제시된 실험은 지구 자전에 의해 나타나는 현상과 증거를 모두 포함한 것이다. 연구 참여자들은

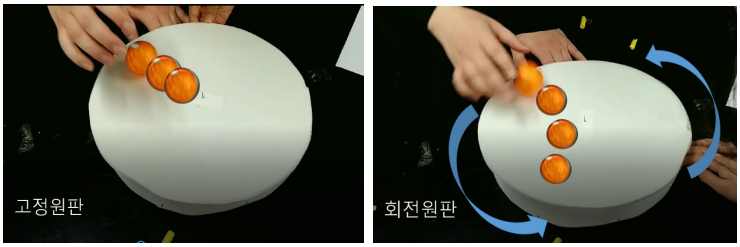
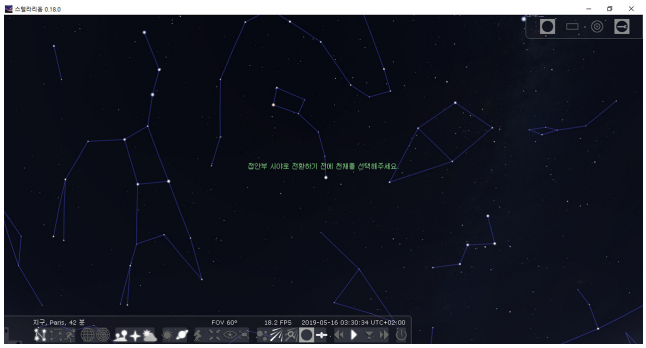
4~5명이 한 조가 되어 조마다 제시된 9개의 실험을 하나씩 수행하고 토의하여 발표하였다. 조별 발표 후에는 나머지 연구 참여자들이 실험에 대해 이해하지 못한 부분이나 자신의 생각 등을 질문하면서 실험과정에 대한 의견을 나누었다.

연구 참여자들이 모든 실험을 수행하고, 연구자는 Table 2와 같은 반 구조화된 설문지를 제시하였다. 이 설문지는 설문 대상자들이 실험 후 나눈 의견을 바탕으로, 학교 급별 학생의 수준에 따라 적합한 실험이 무엇인지를 알아보는데 목적이 있다. 연구 참여자들은 학교 급별 즉, 초등학교, 중·고등학교, 대학교 학생들이 지구의 자전을 가장 효과적으로 이해할 수 있는 실험이 각각 무엇인지 한 가지씩 선택하고, 그 이유를 작성하였다. 선택에 대한 이유는 최대한 자세히 작성하도록 하였으며, 설문 작성 시간은 제한하지 않았다.

Table 1. Experimental subjects and courses for learning the Earth's rotation

순서	실험 주제	실험과정
실험1	Sundial 만들기	준비물 : 나침반, 접시, 찰흙, 수수깡, 압정, 자, 펜 1. 나침반으로 방위를 확인하고 접시에 표시한다. 2. 찰흙을 이용하여 접시 중앙에 수수깡을 고정한다.(이때, 수수깡의 그림자가 접시를 벗어나지 않도록 길이를 조절한다.) 3. 햇빛이 잘 드는 곳에 접시를 두고 일정한 시간 간격으로 수수깡의 그림자 길이를 측정하여 기록한다. 4. 그림자가 어느 방향으로 움직이는지 확인한다. 
실험2	자전 역할놀이	준비물 : 도화지, 테이프, 사인펜 1. 두 사람이 짝을 지어 한 명은 태양 역할을, 다른 한 명은 지구 역할을 맡는다. 2. 각자 맡은 역할의 머리띠를 착용한다. 3. 지구 역할을 맡은 사람은 왼손에 '동', 오른손에 '서' 이름표를 붙인다. 4. 서로 마주보고 선다. 5. 지구 역할을 맡은 사람은 두 팔을 양 옆으로 펴고, 제자리에서 반시계방향으로 한 바퀴 돌면서 태양이 어느 방향으로 움직이는 것처럼 보이는지 확인한다. 

순서	실험 주제	실험과정
실험3	지구본을 이용한 밤/낮 실험	준비물 : 지구본, 방위 스티커, 사람모형자석, 스탠드 등, 자 1. 지구본에서 우리나라를 찾아 우리나라의 동쪽, 서쪽, 남쪽, 북쪽에 방위 스티커를 붙인다. 2. 사람모형자석을 우리나라에 위치시킨다. 이때 모형의 얼굴이 남쪽을 향하게 한다. 3. 스탠드 등의 높이를 사람모형과 비슷하게 조절하고 지구본으로부터 30cm 거리에 위치시킨다. 4. 스탠드 등을 켜고 지구본을 반시계 방향으로 회전시킨다. 5. 밤/낮이 생기는 이유를 확인한다.
실험4	휴대폰을 이용하여 태양의 움직임 알아보기	준비물 : 지구본, 스탠드 등, 휴대폰카메라, 테이프, 가위, 동서남북 스티커 1. 지구본에서 대한민국을 찾아 이를 중심으로 동서남북 방위 스티커를 붙인다. 2. 스탠드 등의 높이를 대한민국과 비슷하게 맞추고 지구본으로부터 30cm 거리에 위치시킨다. 3. 테이프를 적당한 길이로 잘라 대한민국 위치에 휴대폰을 붙인다. 4. 동영상 녹화버튼을 누르고 자전방향(시계반대방향)으로 지구본을 한 바퀴 돌린다. 5. 녹화된 화면에서 스탠드 등 불빛의 움직임을 확인한다.
실험5	푸코의 진자운동	준비물 : 빨대 6개, 클립 12개, 고무 찰흙, 실, 회전판 1. 빨대 여섯 개의 양쪽에 클립을 모두 끼운다. 2. 클립을 서로 끼워 빨대로 사면체 모양의 지지대를 만든다. 3. 실을 사면체의 한 꼭짓점에 묶는다. 4. 고무찰흙을 뭉쳐 추가 되도록 만들고 사면체에 연결된 실에 매달아 완성한다. 5. 지금까지 완성한 간이 푸코 진자를 회전판 위에 올린다. 6. 회전판을 회전시켜 진자의 진동면 변화를 관찰한다. 

순서	실험 주제	실험과정
실험6	인공위성의 서편현상	준비물 : 지구본, 사람모형, 스티로폼, 테이프, 칼, 펜치 1. 스티로폼 공을 철사에 끼워 철사 위를 이동할 수 있도록 한다. 2. 철사를 둥글게 말아서 지구본에 고정시킨다. 3. 사람모형을 지구본 상의 한 곳에 위치시킨다. 4. 반시계 방향으로 지구본을 회전시키면서 인공위성이 어느 방향에 있는지 관찰한다.
실험7	코리올리 효과	준비물 : 수수깡, 칼, 가위, 우드록, 철사, 구슬, 종이 1. 원판 위에 구슬을 올려놓는다. 2. 원판을 가만히 둔 상태에서 원판 가장자리→중심 방향으로 구슬을 굴린다. 3. 구슬의 이동 모습을 관찰하고 기록한다. 4. 이번에는 원판을 반시계 방향으로 회전시키면서 가장자리→중심 방향으로 구슬을 굴린다. 5. 구슬의 이동 모습을 관찰하고 기록한다. 
실험8	stellarium을 이용하여 북극성 주위 별자리 이동 관찰하기	준비물 : 컴퓨터, stellarium 프로그램 1. stellarium 프로그램을 실행한다. 2. 화면의 방향을 북쪽 하늘로 이동시킨다. 3. 화면 하단 가장 왼편의 아이콘(별자리 선 [c])를 클릭한다. 4. 북극성이 중심으로 오도록 화면을 위치시키고 하단 바에서 아이콘을 눌러 별자리들의 움직임을 관찰한다. 이때 으로 속도를 조절할 수 있다. 5. 북극성을 중심으로 주위의 별자리들이 어떻게 움직이는지 관찰한다. 

순서	실험 주제	실험과정
실험9	태양이 이동할까? 지구가 이동할까?	준비물 : 지구본, 스탠드 등, 사람모형자석 1. 지구본에서 우리나라를 찾아 사람모형자석을 붙인다. 2. 스탠드 등을 지구본으로부터 30cm거리에 위치시키고 지구본을 반시계방향으로 회전시킨다. 3. 지구본이 회전함에 따라 그림자의 길이가 어떻게 변하는지 관찰한다. 4. 이번에는 지구본을 고정시키고 스탠드 등을 지구본 주위로 움직인다. 5. 4번에 따른 그림자 길이 변화를 관찰한다. 6. 3번과 4번의 결과를 비교한다.

Table 2. Survey contents

다음 교과 과정에서 가장 적절하다고 생각되는 실험을 하나씩 고르고 그 이유를 자세히 적어 주세요.

	실험 내용	선택 사유
초등학교용	(작성)	(작성)
중·고등학교용	(작성)	(작성)
대학교용	(작성)	(작성)

3. 자료 분석

설문 조사지를 통해 얻은 자료를 '학교 급-실험' 표로 작성하였다. 그리고 연구 대상자들이 적합한 실험이라고 응답한 이유에 대해서는 반복적 비교 분석법을 이용하여 분석하였다. 연구 대상자의 응답에서 중심 내용을 찾고, 이를 포괄하는 문장으로 진술한 후 비슷한 응답끼리 묶어 정리하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 학교 급별 효과적인 지구의 자전 실험

예비교사들이 생각하는 학교 급별 효과적인 지구의 자전 실험 결과는 Table 3과 같다.

예비교사들은 초등학교에 가장 적합하다고 생각되는 실험으로 실험2(자전 역할놀이)를 가장 많이 선택하였으며 실험 1(Sundial 만들기)이 그 다음으로 많았다.

중·고등학교에 적합한 실험으로는 실험7(코리올리 효과)을 가장 많이 선택하였다. 그 다음으로 많은 응답자가 선택한 실험은 실험5(푸코의 진자운동)이다. 하지만 실험8(stellarium을 이용하여 북극성 주위의 별자리 이동 관찰하기)또한 비슷한 수의 응답자가 선택하였으며 그 외에도 실험1(Sundial 만들기)과 실험6(인공위성의 서편현상) 3명, 실험3(지구본을 이용한 밤/낮 실험)과 실험4(휴대폰을 이용하여 태양의 움직임 알아보기)도 각각 1명씩으로 초등학교와 대학교의 선택결과에 비해 다양한 분포를 보였다.

대학교에 적합한 실험으로는 실험8(stellarium을 이용하여 북극성 주위의 별자리 이동 관찰하기)이 13명

으로 가장 많은 응답자들이 선택하였으며 그 다음으로는 실험5(푸코의 진자운동)가 6명, 실험7(코리올리 효과)이 6명에 의해 선택되었다.

2. 학교 급별 효과적인 지구의 자전 실험을 선택한 이유

가. 초등학교에 효과적인 지구의 자전 실험 선택 이유

예비교사들은 실험1과 실험2를 초등학교에 효과적인 실험으로 가장 많이 선택했다. 각 실험을 선택한 이유는 Table 4와 같다.

대부분의 예비교사들은 실험2(자전 역할놀이)의 실험 과정이 쉽고 직접 체험을 함으로써 학생들이 흥미를 느낄 수 있기 때문에 초등학교에 적합한 실험이라고 판단하였다. 실험1(해시계 만들기)과 실험3(지구본을 이용한 밤/낮 실험)을 선택한 이유에도 또한 실험 모형을 만들기가 간단하고 흥미롭기 때문이라는 선택 이유가 상당수를 차지한다.

나. 중·고등학교에 효과적인 지구의 자전 실험 선택 이유

초등학교와 달리 중·고등학교에 효과적이라고 선택된 실험은 분산된 분포를 보였다. 예비교사들이 선택한 실험과 선택이유는 Table 5와 같다. 예비교사들은 초등학교에 비해 다루어지는 개념이 다른 개념과 연계되고 추상적이며, 보다 어려운 실험을 중·고등학교에 효과적인 실험이라고 응답하였다.

다. 대학교에 효과적인 지구의 자전 실험 선택 이유

예비교사들은 실험8과 실험7을 대학교에 효과적인 실험으로 가장 많이 선택했다. 각 실험을 선택한 이유는 Table 6과 같다. 예비교사들은 프로그램을 활용하여 능동적으로 탐구를 할 수 있으며, 이해하기 어려운 개념을 적용할 수 있는 것이 대학교에 효과적인 실험이라고 생각하고 있었다.

Table 3. Number of respondents of effective Earth's rotation experiment

학교급 \ 실험번호	1	2	3	4	5	6	7	8	9	계(명)
초등학교	6	14	4					1	1	26
중·고등학교	3		1	1	6	3	7	5		26
대학교					6	1	6	13		26

Table 4. Reason for effective Earth's rotation experiment in elementary school

실험 번호	연구 참여자 코드	선택 이유
실험2 (자전 역할놀이)	1,2,4,5,7,8,10,12, 13,19,21,22,24	실험 과정이 쉽고, 직접 체험을 통해 흥미를 느낄 수 있음
	20	협동학습 효과를 기대할 수 있음
실험1 (Sundial 만들기)	9,18,25	만들기가 간단하고 실험과정이 쉽고 흥미를 느낄 수 있음
	11, 26	지구의 자전 뿐 아니라 계절에 따른 그림자의 길이 변화와 지구가 둥글다는 사실을 모두 알 수 있음
실험3 (지구본을 이용한 밤/낮 실험)	14,17	실험과정이 간단하고 한 눈에 관찰하기 용이함
	15	흥미를 느낄 수 있음
실험8 (stellarium을 이용한 북극성 주위 별자리의 이동 관찰하기)	3	정보기기에 익숙하고 흥미를 느낄 수 있음
실험9 (태양이 이동할까? 지구가 이동할까?)	16	직접 실험하기 때문에 이해하기 쉬울 것

Table 5. Reason for effective Earth's rotation experiment in middle school and high school

실험 번호	연구 참여자 코드	선택 이유
실험7 (코리올리 효과)	2,5,18,23	관성, 편서풍, 극동풍 등의 물리학적 개념과 관련되는 연계성을 가짐.
	4	추상적 개념이기 때문에
	20,26	중·고등학생에게 난이도가 적절함
실험5 (푸코의 진자운동)	6,15	진자의 움직임 등에 대한 개념이 선행되어야 하기 때문에 중·고등학생에게 적절함
	11,17,21	실험 준비와 개념이 어렵기 때문에 중·고등학생들에게 적절함
	13	눈으로 확인하기가 용이함
실험8 (stellarium을 이용한 북극성 주위의 별자리 이동 관찰하기)	8.9	이해도를 높이고 흥미를 느낌
	16	컴퓨터를 잘 다룸
	12	천체 이동에 관한 원리를 알 수 있기 때문에 생생한 탐구가 가능함
실험1 (Sundial 만들기)	7	직접 관찰하기 쉬움
	10	지구 자전 이외에 다양한 정보를 얻을 수 있음
실험6 (인공위성의 서편 현상)	1,25	실험 과정이 간단함
	24	눈으로 확인하기 쉽고 흥미로움
실험3 (지구본을 이용한 낮/밤 실험)	19	시각적 관찰이 용이함
실험4 (휴대폰을 이용하여 태양의 움직임 알아보기)	22	흥미롭고 한눈에 이해하기 쉬움

Table 6. Reason for effective Earth's rotation experiment in university

실험 번호	연구 참여자 코드	선택 이유
실험8 (stellarium을 이용하여 북극성 주위의 별자리 이동 관찰하기)	2,19,22	구체적이며 정확하고 체계적인 천체의 움직임을 관찰할 수 있음
	4,18	이미 알고 있는 천체의 움직임에 대한 지식을 적용해야 함.
	10	낮 동안의 별자리 움직임 등 기존실험의 한계를 보완
	26,25,23,11	능동적인 탐구 기대
	20,15,13	능숙한 프로그램 활용 능력 필요
실험7 (코리올리 효과)	1,6,16,17,21	이해하기 어려운 원리가 포함됨
	9	아직도 논쟁인 분야이기 때문에 대학생에게 적합
실험5 (푸코의 진자운동)	5,12,14	중·고등학교 선행지식이 필요한 어려운 개념
	24,7	실험 모형 만들기 어려움
실험6 (인공위성의 서편현상)	3	인공위성의 움직임에 대한 심화적 이해를 도울 수 있음

Ⅳ. 결 론

지구의 자전 개념은 낮과 밤과 같은 일상적인 천문 현상을 설명하는데 필요하며, 천체의 운동을 이해하는 데 기본적인 바탕이 된다. 이 연구에서는 지구의 자전 개념을 학습할 수 있는 실험을 정리하고, 학교 급별에 적용할 수 있는 효과적인 실험에 대해 예비교사들의 인식을 조사하였다.

예비 교사들이 생각하는 학교 급별 효과적인 지구의 자전 실험은 분명한 차이를 보였으며 경향성을 띄었다. 초등학교에는 실험 준비가 간단하고 실험 과정이 쉬우며, 학생들이 직접 체험해 볼 수 있어 흥미를 느낄만한 실험을 선택하였고, 중·고등학교는 좀 더 난이도가 높고 다른 개념과 연계될 수 있는 실험을 선택하였다. 대학교는 지식을 응용, 능동적인 탐구, 컴퓨터 활용 능력, 어려운 난이도 등을 이유로 그에 맞는 효과적인 실험을 선택하였다. 즉, 예비교사들은 실험 준비 과정, 내용의 난이도, 학생의 인지적 수준, 다른 개념

과의 연계 적용, 능동적 탐구 여부 등을 바탕으로 학교 급별 효과적인 실험을 선택하였다.

하지만 초등학교와 대학교에 효과적인 실험에 대한 의견이 대부분 모아지는데 반해 중·고등학교에 효과적인 실험은 다양한 의견 분포를 보이기 때문에 이에 대한 후속 연구가 필요할 것으로 보인다. 또한 연구 참여자인 예비교사들이 아직 현장 수업 경험이 없는 대학생들이기 때문에 실제 초등학교와 중·고등학교 학생들에게 적용했을 때의 효과를 알기 위한 후속 연구 또한 필요하다.

국문요약

이 연구의 목적은 학교 급별로 효과적인 지구의 자전 실험을 조사하여 학교 과학 수업에 도움을 주고자 하는데 있다. 연구자는 지구의 자전을 학습하기 위한 실험 9가지를 조사 또는 개발하였으며, 초등 예비교사 26명을 대상으로 이 실험을 실시하고 토의하도록 하였다. 그리고 각 학교 급별로 효과적인 지구의 자전 실험을 선택하고 그 이유를 쓰도록 하였다. 그 결과 초등학교에는 실험 준비가 간단하고 실험 과정이 쉬우며, 학생들이 직접 체험해 볼 수 있어 흥미를 느낄만한 실험을 선택하였고, 중·고등학교는 좀 더 난이도가 높고 다른 개념과 연계될 수 있는 실험을 선택하였다. 대학교는 지식을 응용, 능동적인 탐구, 컴퓨터 활용 능력, 어려운 난이도 등의 이유로 그에 맞는 효과적인 실험을 선택하였다.

주제어: 자전, 지구의 자전, 지구의 운동

References

교육부(2015). 2015 개정 과학과 교육과정.

김수정, 김형범, 한신, 정진우(2012). 초등학생의 공간능력 수준차이에 따른 지구자전에 관한 개념 분석. 대한지구과학교육학회지, 5(1), 20-30.

이용복, 하옥선(1997). 지구 자전에 대한 초등학교 학생들의 개념 유형에 관한 연구. 초등과학교육, 16(1), 103-122.

장서연(2015). 초등학생의 지구자전에 대한 개념과 이해도 분석. 서울교육대학교 석사학위논문.

정진우, 정재구, 문병찬, 문상연(2004). 흥미와 학습양식에 따른 고등학교 1학년 학생들의 지구의 자전 관련 개념. 한국지구과학회지, 25(7), 532-544.

Anderas, C. (2008). Day/night cycle: Mental models of primary school children. Science Education International, 19(1), 65-83.

Brewer, W. F., Chinn, C. A., & Samarapungavan, A. (2000). Explanation in scientists and children. In F. C. Keil & R. A. Wilson (Eds.). Explanation and cognition (pp. 279-323). Cambridge, MA: MIT Press.

Chen, C. H., Yang, J. C., Shen, S., & Jeng, M. C. (2007). A desktop virtual reality earth motion system in astronomy education. Educational Technology & Society, 10(3), 289-304.

Hannust, T., & Kikas, E. (2007). Children's knowledge of astronomy and its change in the course of learning. Early Childhood Research Quarterly, 22(1), 89-104.

Lelliott, A., & Rollnick, M. (2010). Big Ideas: A review of astronomy education research 1974-2008. International Journal of Science Education, 32(13), 1771-1799.

Pena, B. M., & Quilez, M. J. (2001). The importance of images in astronomy education. International Journal of Science Education, 23(11), 1125-1135.

Plummer, J. D., Waskoa, K. D., & Slagleb, C. (2011). Children learning to explain daily celestial motion: Understanding astronomy across moving frames of reference. International Journal of Science Education, 33(14), 1963-1992.

Trumper, R. (2000). University students' conceptions of basic astronomy concepts. Physical Education, 35(1), 9-16.

Valanides, N., Gritsi, F., Kampeza, M., & Ravanis, K. (2000). Changing pre-school children's conceptions of the day/night cycle. International Journal of Early Years Education, 8(1), 27-39.

Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1992). Mental models of the Earth: A study of conceptual change in childhood. Cognitive Psychology, 24(4), 535-585.

Vosniadou, S., Skopeliti, I., & Ikospentaki, K. (2005). Reconsidering the role of artifacts in reasoning: Children's understanding of the globe as a model of the Earth. Learning and Instruction, 15(4), 333-351.