

천체관측 소프트웨어를 활용한 과학수업이 초등학생의 과학 학습 동기와 학업 성취도에 미치는 영향

송영호 · 소금현^{1*}

금장초등학교 · ¹부산교육대학교

The Effect of Science Classes using Astronomical Observation Software on Scientific Learning Motivation and Academic Achievement of Elementary Students

Yeong-Ho Song · Keum Hyun So^{1*}

Geumjang Elementary School · ¹Busan National University of Education

Abstract : This study was conducted to see how science classes using astronomical observations software could affect elementary students' scientific learning motivations and academic achievements. For this, 24 sixth graders of G Elementary School were designated as experimental groups to provide classes in which astronomical observation software was used. The experimental treatment period was 4 weeks and the results were as follows. First, elementary science classes that used astronomical observation software were effective in boosting scientific learning motivation. Second, elementary science classes that used astronomical observation software were effective in enhancing academic achievements. From these study results, we could confirm that elementary science classes that used astronomical observation software were effective for elementary school students' motivation and academic achievements.

keywords : astronomical observations software, scientific motivation, academic achievements

I. 서론

지식의 폭증이 일어나는 21세기에서 성공적인 삶을 영위하기 위해서는 급속히 변하는 환경에도 적응할 수 있는 문제 해결 능력이 요구된다. 지친 개념중심의 주입식 교육에서 벗어나 문제해결능력을 기를 수 있는 학생 활동 중심의 탐구 학습 내실화 및 교사와 학생간의 상호작용을 증가시킬 수 있는 교육적 기반을 마련해야 한다는 시대적.사회적 요구가 대두되고 있다(Lee & Jeong, 2004). 이

에 2015 개정 과학과 교육과정에서는 일상의 경험과 관련이 있는 상황을 통해 과학 지식과 탐구 방법을 즐겁게 학습하고 과학적 소양을 함양하여 과학 사회의 올바른 상호 관계를 인식하며 바람직한 민주시민으로 성장할 수 있도록 하는 것을 목표로 하고 있다(MOE, 2015).

그러나 최근의 수학 과학 성취도 국제 비교 연구에 따르면 우리나라 초등학생들의 과학에 대한 학업성취도 수준은 매우 높은 반면, 자신감이나 흥미 등의 정의적 영역은 최하위 수준을 나타내고 있다.

*교신저자: 소금현 (sokh@bnue.ac.kr)

**이 논문은 송영호의 2018년도 석사 학위논문을 수정 보완하였음.

***2018년 6월 14일 접수, 2018년 8월 25일 수정원고 접수, 2018년 8월 31일 채택

<http://dx.doi.org/10.21796/jse.2018.42.2.230>

과학에 대한 흥미나 호기심은 과학을 지속적으로 공부하게 하고, 향후 전공이나 직업 선택에도 중요한 영향을 미칠 수 있기 때문에 과학에 대한 정의적 수준이 낮을 경우 과학을 지속적으로 공부하여 개인과 국가 발전에 기여하기 어려울 것이다(Kwak, 2018; Lim, 2014; Sang *et al.*, 2016). 따라서 교육과정이나 교육정책 개발에 있어서 학생들의 긍정적인 정의적 특성을 기반으로 학업성취를 향상시키기 위한 지속적인 노력이 요구된다(Lim, 2014).

또한 과학 수업이 명료하고 흥미로우며 학생이 적극적으로 수업에 참여하도록 하는 것은 학생의 성취와 흥미에 매우 중요한 영향을 끼치기 때문에 학생이 관심과 흥미를 가지고 적극적으로 참여할 수 있는 수업을 개발하고 보급할 필요가 있다(Kwak, 2018).

초등학교 천문분야는 학생들이 지구와 달, 태양계를 관측함으로써 과학에 관심과 흥미를 가질 수 있는 중요한 영역으로 태양과 별의 움직임, 지구의 자전과 공전 현상 등의 천체운동 개념을 지도하도록 되어 있다(Kim *et al.*, 2008; Shin & Lee, 2011; Yun, 2015). 별자리를 관측하는 경험이 천체 관련 개념 형성에 많은 영향을 미친다(Kim, 2008). 이렇듯 천문분야는 교육부에서 추구하는 과학을 즐기고 누리고 나누는 행복한 과학교육에 가장 근접한 분야라고 할 수 있다. 그러나 시간과 공간 개념을 필요로 하고 넓은 우주를 관찰 할 수 있는 실험을 재현하기가 불가능한 추상적인 개념으로 지도하는데 많은 어려움이 따른다(Lim & Jeong, 1993). 또한 지구의 운동, 별자리의 위치변화 등은 천문학적인 공간개념이 형성되어 있지 않으면 이해하기 어려운 내용들이 많으며 높은 수준의 형식적 사고를 요구하는 추상적인 공간개념이 많은 분야이다(Kim, Seo & Lee, 2003). 이런 점을 해결하기 위해 2015 개정 과학 교육과정에서는 학생의 이해를 돕고 흥미를 유발하며 구체적 조작 경험과 활동을 제공하기 위해 모형이나 시청각 자료, 컴퓨터나 스마트 기기, 인터넷 등의 최신 정보 통신 기술과 기기 등을 과학 실험과 탐구에 적절히 활용하도록 제시하였다. 또한 학습 내용과 관련된 첨단 과학기술을 다양한 형태의 자료로 제시함으로써 현대 생

활에서 첨단 과학이 갖는 가치와 잠재력을 인식하게 지도하도록 하였다(MOE, 2015). 이에 따라 컴퓨터를 활용한 다양한 소프트웨어 및 스마트폰 어플리케이션 등 유용한 자료를 과학과 수업에 활용하는 방법을 고안할 필요가 있다. Yun(2015)은 5학년 태양계와 별 단원에 대한 스마트 러닝 교수·학습 프로그램의 효과를 통하여 과학과 수업에 있어서 스마트 기기 활용의 효과를 입증한 바가 있다.

따라서 본 연구에서는 천체관측 소프트웨어를 활용하여 초등학교 6학년 ‘지구와 달의 운동’ 단원에 적합한 교수·학습 프로그램을 개발하여 적용하고자 하였다. 이를 통해 천체관측 소프트웨어를 활용한 과학 수업이 과학 학습동기와 학업성취도 향상에 어떤 효과가 있는지 알아보는데 목적이 있다.

II. 연구방법 및 절차

1. 연구 대상

본 연구는 Table 1과 같이 K시에 소재하는 G초등학교 6학년 2개 학급을 각각 연구집단과 비교집단으로 설정하여 총 48명을 대상으로 연구를 수행하였다.

Table 1. Subject

구분	인원 구성(명)		
	남	여	계
연구집단	10	14	24
비교집단	10	14	24

2. 연구 설계

본 연구는 천체관측 소프트웨어를 활용한 과학 수업이 과학 학습동기, 학업성취도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 Table 2와 같이 연구를 설계하였다. 연구집단을 대상으로 천체관측 소프트웨어를 활용한 과학 수업을 실시하였고, 비교집단을 대상으로 교사용 지도서에 제시된 방법으로 과학 수

업을 실시하였다. 수업 실시 전후에 과학 학습동기 검사와 학업성취도 검사를 실시하였다.

Table 2. Research Design

집단	사전검사	실험처치	사후검사
연구집단	O ₁	X ₁	O ₂ , O ₅
비교집단	O ₃	X ₂	O ₄

- O₁, O₃: 사전검사(과학 학습동기, 학업성취도)
- O₂, O₄, O₅: 사후검사(과학 학습동기, 학업성취도, 인터뷰)
- X₁: 천체관측 소프트웨어를 활용한 학습
- X₂: 전통적 수업 방식을 활용한 학습

3. 연구 절차

본 연구에서는 ‘지구와 달의 운동’ 단원에 대한 천체관측 소프트웨어를 활용한 수업을 적용하였을 때 그 효과를 알아보는 데 목적이 있다. 천체관측 소프트웨어를 활용한 과학수업이 초등학교의 과학에 대한 학습동기, 학업성취도에 어떤 효과가 있는지 알아보기 위해 연구대상을 선정하고 프로그램을 설계하였다. 천체관측 소프트웨어를 활용한 수업지도안과 교사용 지도서에서 제시된 방법으로 작성한 일반 수업지도안을 각각 구안하여 연구집단과 비교집단을 대상으로 수업을 실시한 후 사후검사를 하여 그 결과를 분석하였다(Figure 1).

4. 검사 도구

천체관측 소프트웨어를 활용한 수업의 효과를 알아보기 위해 다음과 같은 검사 도구를 사용하였다.

1) 학습동기 검사

본 연구에서 사용한 학습동기 검사지는 You & So(2016)의 연구에서 사용된 검사지를 사용하였다. 검사도구는 Table 3에 제시된 것과 같이 주의력(7문항), 자신감(8문항), 관련성(9문항), 만족감(6문항)의 4개 하위 영역으로 나누어지며, 전체 30문항

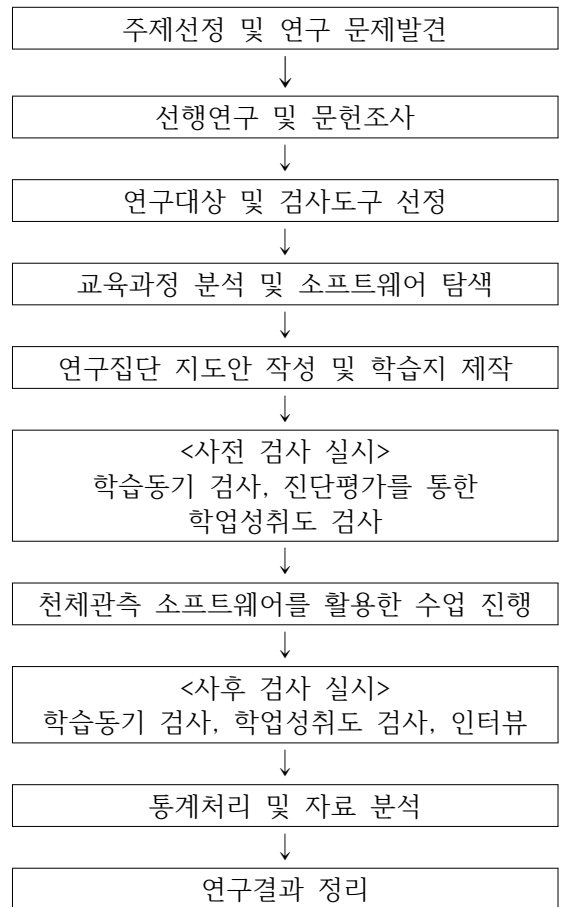


Figure 1. Procedure

으로 구성되어 있다. Likert 5점 척도로 이루어져 있으며 ‘매우 그렇다’를 5점, ‘그렇다’를 4점, ‘보통이다’를 3점, ‘아니다’를 2점, ‘매우 아니다’를 1점으로 계산하였다. 연구에 사용된 학습동기 검사지의 신뢰도 Cronbach's α 는 사전검사 .91, 사후검사 .91로 높게 나타났다.

2) 과학에 대한 학업성취도 검사

학업성취도 검사는 K교육청에서 실시한 3월 진단평가 결과를 사전검사로 활용하였고, 사후검사는 해당 단원에 대해 선다형, 서술형, 논술형을 혼합하여 25문항을 자체 개발한 후 같은 학년을 담당하고 있는 동료 교사들의 타당도 검토를 거친 후 단일 평가지로 활용하였다.

Table 3. Composition of Questions for Each Sub-domain of Learning Motivation

하위요소	문항 수	해당문항번호
주의력	7	*3, 5, 10, 14, 19, *23, 26
관련성	9	1, 4, *8, 13, 18, 20, 21, *22, 25
자신감	8	2, *6, *7, 9, *11, *16, 24, 27
만족감	6	12, 15, 17, *28, 29, 30
전체	30	

(*는 부정문항)

Table 4. Course Contents of Experimental Class

차시명	투입시기	소프트웨어 유형 및 설명	
		소프트웨어	스텔라리움
지구의 자전이란 무엇일까요? (2/11)	자전 역할놀이를 마친 후	투입 의도 및 내용	1. 오개념 제거 태양이 동쪽에서 서쪽으로 움직인다. - 지구가 서쪽에서 동쪽으로 움직여 태양이 움직이는 것처럼 보임
하루 동안 달과 별의 위치는 어떻게 달라질까요? (3/11)	동기유발 후	투입 의도 및 내용	교사 강의 중심 수업으로 구성된 차시를 실제 소프트웨어 조작활동으로 정확한 개념을 심어줄 수 있도록 한다.
지구의 공전이란 무엇일까요? (5/11)	공전 역할놀이를 마친 직 후	투입 의도 및 내용	http://www.solarsystemscope.com (태양계 3D 시뮬레이터), 동영상 2개 1. 인터넷 사이트와 동영상을 통하여 지구가 공전하는 모습을 제시 2. 추후 학습(달의 모습, 별자리)에 대한 부분적 제시
계절에 따라 보이는 별자리가 달라지는 까닭은 무엇일까요? (6/11)	동기 유발 직 후	투입 의도 및 내용	태블릿PC(스마트폰) 별자리표 앱 1. 오개념 제거 여름철 밤하늘에는 여름철 별자리만 보인다. - 태블릿 앱을 통해 여름철에도 서쪽은 봄철 별자리 동쪽에서는 가을철 별자리가 보임을 확인 - 이를 통해 자연스럽게 지구가 공전하고 있음을 확인
여러 날 동안 달의 모양을 관찰하여 볼까요? (7/11)	달력에 달의 모양 붙임 딱지를 붙이는 활동 전 먼저 직접 관찰하기	투입 의도 및 내용	1. 오개념 제거 가. 달의 모양이 변하는 것은 지구의 공전 때문이다. 나. 보름달에서 보름달에까지 걸리는 시각이 15일이다.
달의 모양이 변하는 까닭은 무엇일까요? (8/11)	스티로폼 공 활동 후	투입 의도 및 내용	스텔라리움, NASA'S Eyes 달의 공전에 따른 달의 모양 변화는 이해하기가 쉽지 않기 때문에 시간 별로 변하는 모습을 직접 조작하여 확인토록 한다. 또한 개기월식, 개기 일식을 통하여 달의 공전에 대하여 알아본다.

3) 천체관측 소프트웨어를 활용한 과학수업에 대한 학생 인터뷰

천체관측 소프트웨어를 활용한 초등과학수업에 대한 학생들의 인식 및 활동의 장단점과 개선점을 알아보기 위해 학생들을 사전검사 결과와 수업에 대한 흥미, 관심도를 고려하여 3 그룹으로 나눈 뒤 대표 학생을 선별하여 인터뷰를 실시하였다.

5. 자료처리 방법

천체관측 소프트웨어를 활용한 과학수업이 과학 학습 동기와 학업성취도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 연구집단과 비교집단간의 사전검사, 사후검사 결과를 공변량분석(ANCOVA)을 실시하여 분석하였다. 자료의 모든 통계처리는 SPSSWIN 23.0 프로그램을 사용하였다.

6. 천체관측 소프트웨어를 활용한 과학수업의 적용

본 연구에서는 6학년 1학기 1단원 지구와 달의 운동 단원을 대상으로 하였다. 연구의 주안점은 소프트웨어 활용이 요구되는 차시를 선정하고 소프트웨어를 활용한 수업을 통해 학습 동기와 학업 성취도가 향상되는지를 알아보는 것으로 연구를 적용한 단원과 차시는 연구 기간 동안 실시된 대상 학교의 정규 교육과정과 동일하다. 동일한 연구자에 의해 연구집단은 천체 관측 소프트웨어를 활용한 과학 수업을 실시하였고, 비교집단은 과학과 교사용 지도서에 제시된 일반적인 수업을 실시하였다. 연구 집단에서 각 차시별로 천체관측 소프트웨어가 활용된 유형과 설명은 Table 4와 같다.

Ⅲ. 연구결과 및 논의

천체관측 소프트웨어를 활용한 과학수업이 학생들의 학습동기, 성취도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 연구집단과 비교집단에 과학 학습동기 검사지, 학업성취도 검사지를 사용하여 사전·사후검사를 실시한 후 연구집단과 비교집단 간의 차이를 통계 분석하였다. 또한 학생들의 소감을 인터뷰 형식을 통해 확인하였다. 이 연구의 결과와 그에 대한 논의는 다음과 같다.

1. 천체관측 소프트웨어를 활용한 과학수업이 과학학습동기에 미치는 영향

천체관측 소프트웨어를 활용한 초등 과학 수업이 과학에 대한 학습동기에 미치는 효과가 있는지 분석한 결과는 Table 5와 같다. 비교집단의 경우 과학학습동기가 사전 3.45 점에서 사후 3.29 점으로 0.16 점 감소하였고, 연구집단의 경우 사전 3.03 점에서 사후 3.64 점으로 0.61 점 증가하였다.

과학학습동기에 대해 비교집단과 연구집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 있는지 알아보기 위해 Table 6과 같이 공변량분석(ANCOVA)을 실시하였다.

교사용 지도서에 수록된 일반적인 수업을 적용한 비교집단과 천체관측 소프트웨어를 활용한 초등 과학 수업을 적용한 연구집단의 과학학습동기는 유의미한 차이를 보였다($p < .01$). 따라서 천체관측 소프트웨어를 활용한 초등 과학 수업은 과학 학습 동기 향상에 효과적이라고 할 수 있다. 이는 스마트러닝 교수·학습 프로그램이 초등학생들의 과학 흥미도 향상에 도움이 되었다는 Yun(2015)의 연구 결과와 같다.

Table 5. Pre-post test results of learning motivation between groups

집단유형	N	사전검사		사후검사		
		평균	표준편차	평균	표준편차	
전체	연구집단	24	3.03	0.54	3.64	0.42
	비교집단	24	3.45	0.49	3.29	0.49

Table 6. Analysis of covariance for science learning motivation

구분	소스	제곱합	자유도	평균 제곱	F	p
전체	공변인(사전)	2.789	1	2.789	17.992	.000
	집단	3.055	1	3.055	19.710	.000**
	오차	6.976	45	.155		
	합계	587.267	48			

***p* < .01

천체관측 소프트웨어를 활용한 초등 과학 수업이 과학학습동기에 효과가 있는지 알아보기 위해 하위 영역별로 비교해 보았다. Keller(1987)의 동기유발 이론에 따라 주의력, 관련성, 자신감, 만족감 4개 영역으로 구분해 검사를 하였다. 결과는 Table 7과 같다.

주의력, 관련성, 자신감, 만족감 4영역의 사전 사후검사 비교에서 비교집단 평균은 감소한 반면 연구집단 평균은 모두 증가하였다. 주의력에서는 사전 2.85 (*SD*=0.59)에서 사후 3.68 (*SD*=0.47)로 0.83, 관련성에서는 사전 3.21 (*SD*=0.63)에서 사후 3.71 (*SD*=0.49)로 0.5, 자신감에서는 사전 3.20

(*SD*=0.43)에서 사후 3.38 (*SD*=0.38)로 0.18, 만족감에서는 사전 2.84 (*SD*=0.71)에서 사후 3.77 (*SD*=0.56)로 0.93 만큼 연구집단이 사후검사 결과 모두 증가하였다.

이러한 차이가 통계적으로 유의미한지 알아보기 위하여 Table 8과 같이 공변량분석(ANCOVA)을 실시하였다.

하위 영역에서 세부적으로 살펴보면 모든 영역에서 비교집단과 연구집단의 차이가 유의미하게 나타났다. 이는 천체관측 소프트웨어를 활용한 과학수업이 학생들의 수업 간 집중을 강화하고 모든 학생들이 수업 활동에 적극적으로 참여하게 함으로써

Table 7. Pre-post test results for sub-areas of learning motivation between groups

	집단유형	N	사전검사		사후검사	
			평균	표준편차	평균	표준편차
주의력	연구집단	24	2.85	0.59	3.68	0.47
	비교집단	24	3.27	0.39	3.22	0.54
관련성	연구집단	24	3.21	0.63	3.71	0.49
	비교집단	24	3.59	0.61	3.46	0.61
자신감	연구집단	24	3.20	0.43	3.38	0.38
	비교집단	24	3.54	0.53	3.22	0.48
만족감	연구집단	24	2.84	0.71	3.77	0.56
	비교집단	24	3.42	0.69	3.26	0.64
전체	연구집단	24	3.03	0.54	3.64	0.42
	비교집단	24	3.45	0.49	3.29	0.49

Table 8. Analysis of covariance for science learning motivation sub-domain

구분	소스	제공합	자유도	평균제공	F	p
주의력	공변인(사전)	1.019	1	1.019	4.289	.044
	집단	3.526	1	3.526	14.836	.000
	오차	10.693	45	.238		
	합계	586.408	48			
관련성	공변인(사전)	4.148	1	4.148	18.691	.000
	집단	2.013	1	2.013	9.068	.004
	오차	9.987	45	.222		
	합계	631.988	48			
자신감	공변인(사전)	1.347	1	1.347	8.309	.006
	집단	.806	1	.806	4.976	.031
	오차	7.293	45	.162		
	합계	532.313	48			
만족감	공변인(사전)	4.892	1	4.892	18.898	.000
	집단	6.129	1	6.129	23.678	.000
	오차	11.649	45	.259		
	합계	613.472	48			
전체	공변인(사전)	2.789	1	2.789	17.992	.000
	집단	3.055	1	3.055	19.710	.000**
	오차	6.976	45	.155		
	합계	587.267	48			

* $p < .05$, ** $p < .01$

주의력이 높아지고, 수업에 대한 관련성에 대한 동기 수준이 향상된 것으로 생각된다. 주의력 영역과 관련하여 직접 소프트웨어로 확인해보게 함으로써 보다 더 주의 집중하여 과학 학습에 참여 할 수 있었음을 알 수 있다. 관련성 영역과 관련된 문항에서는 학생들이 과학 수업을 얼마나 중요하게 생각하며 잘 하려고 노력하고 적극적으로 참여하는지를 묻고 있다. 수업에 투입된 자료가 학생들의 생활과 직접적으로 연관되고 적용될 수 있는 부분이 많아

실제적인 목적과 가치를 알 수 있으며 기존의 지식과 관련된 새로운 경험을 도입함으로써 친밀성, 관련성이 향상되었다고 본다. 자신감 영역의 분석 결과를 살펴보면 다른 영역에 비교하여 수치가 낮지만 이 역시도 유의미한 것으로 나타났다($p < .01$). 기존의 자신감이 낮았던 학생들도 친숙한 도구인 휴대폰, 컴퓨터를 활용하여 수업을 한 뒤 학업성취도가 높아지는 것을 경험하며 과학에 대한 자신감 역시 높아진 것으로 생각된다. 만족감 영역에서는

과학 수업 시간에 배운 내용에 대한 학생들의 만족감을 직접적으로 묻고 있어 실제적으로 과학 학습에 대해 느끼는 흥미를 알 수 있다. 만족감의 경우 다른 영역보다 훨씬 더 유의미한 결과가 나타났으며 기존의 교과서 위주의 수업보다 새로운 소프트웨어 학습에 만족감이 있었음을 뜻한다.

2. 천체관측 소프트웨어를 활용한 과학 수업이 학업성취도에 미치는 영향

천체관측 소프트웨어를 활용한 초등 과학 수업이 학업 성취도에 효과가 있는지 분석한 결과는 Table 9와 같다. 연구집단의 경우 학업성취도 평균이 사전 89.83점에서 사후 88.92으로 0.91점 감소하였고, 비교집단의 경우 사전 85.33점에서 사후 67.83점으로 17.5점 감소하였다.

천체관측 소프트웨어를 활용한 초등 과학 수업에 대한 비교집단과 연구집단의 차이가 통계적으로 유의미한지 알아보기 위해 Table 10과 같이 공변량 분석을 실시하였다.

분석 결과 교사용 지도서의 일반적 수업을 적용한 비교집단과 천체관측 소프트웨어를 활용한 초등 과학 수업을 실시한 연구집단의 학업성취도는 유의미한 차이를 보였다($p < 0.01$). 따라서 천체관측 소프트웨어를 활용한 초등 과학 수업은 교사용 지도서에 따른 일반적인 수업에 비해 학업성취도 향상에 효과적이라고 할 수 있다.

수업 후 학생들이 작성한 인터뷰에서 수업 중 들었던 내용을 잠시 후 소프트웨어로 확인해 보기 위해서 교사의 말에 집중하게 되고 다음 활동에 대한 관심을 갖게 됨으로서 수업 내용에 대한 이해도가 향상되었다고 한다. 또한 실제적인 자료로 수업 내용을 검증해보며 기억에 많이 남았다고 하였다. 이는 소프트웨어 학습은 흥미와 관심을 유지시켜 학생들 스스로 수업에 참여하는 수요자 중심 구성주의 교육으로 전환되고 이 결과 학업성취도가 높아진다는 Kim(2009)의 연구 결과와 일치한다.

따라서 천체관측 소프트웨어를 활용한 초등 과학 수업을 실시한 후 주의력과 관련성, 자신감, 만족감 4가지 모든 영역이 향상되어 과학개념을 더욱 확실하게 이해하는데 도움이 되었다고 볼 수 있다.

Table 9. Pre-post test results of science achievement between groups

집단유형	N	사전검사		사후검사	
		평균	표준편차	평균	표준편차
전체	연구집단	89.83	6.13	88.92	9.32
	비교집단	85.33	14.95	67.83	16.70

Table 10. Analysis of covariance for science achievement

구분	소스	제곱합	자유도	평균 제곱	F	p
전체	공변인 (사전)	395.473	1	395.473	2.219	.143
	집단	4580.372	1	4580.372	25.701	.000**
	오차	8019.694	45	178.215		
	합계	308596.000	48			

**p < .01

3. 전체관측 소프트웨어를 활용한 초등 과학 수업에 대한 정성적 연구

학생들의 학습동기 및 학업성취도의 변화는 학습 동기 검사지와 학업성취도 검사지를 통해 분석하였다. 검사지만으로 측정할 수 없는 학생 개개인의 변화를 심층적으로 분석하기 위해 학생들의 반응을 분석하는 질적 연구를 병행하였다. 다음은 연구 집단의 학생들을 대상으로 인터뷰 형식의 조사를 한 내용이다. 연구자와 학생의 상호작용을 기술한 부분에서는 연구자를 ‘T’, 학생은 ‘S1’, ‘S2’ 등으로 표기하였다. 인터뷰를 시행한 학생들은 사전 테스트 및 평소 과학수업에서 각각 다른 수준을 보였던 학생들을 선택하여 심층 인터뷰를 실시하였다.

‘S1’ 학생은 평소 과학수업에 성취수준은 상, 매우 적극적으로 수업에 참여를 하였던 학생으로 평소에 과학수업에 관심이 많으며 새로운 것에 대한 호기심이 매우 뛰어난 학생이다.

- T : 소프트웨어를 활용해서 수업을 해보니 어떠니?
- S1 : 너무 재미있었어요. 너무 신기한 것이 많아서 앞으로도 이렇게 공부하면 좋겠어요.
- T : 이번 수업이 예전에 했던 수업과 비교하면 어때?
- S1 : 배운 내용이 더 오래 기억에 남는 거 같아요.
- T : 이 소프트웨어가 도움이 되었네? 어떤 점에서 특히 도움이 된 것 같아?
- S1 : 책을 읽고 선생님 설명을 들었을 때는 머릿속으로 이렇게 될 것이라고 추측만 했었는데 추측한 것을 직접 조작하여 눈으로 확인을 해보니까 더욱 신기했고 기억에 많이 남는 것 같아요.
- T : 다른 단원도 재미있는 소프트웨어로 수업을 하고 싶어?
- S1 : 그럼요. 너무 재미있었어요. 컴퓨터나 휴대폰을 활용해서 하는 수업도 매우 흥미롭고 신나는 것 같아요.

위의 면담 결과에서 보듯 S1 학생은 소프트웨어를 활용하는 수업에 매우 만족하였고 적극적으로 참여를 하였다. 평소 학업성취도 높고 과학에 대한 흥미가 많았던 학생이라 수업 시간에 가르쳐주지 않았던 기능까지 발견해서 작동을 하는 등의 모습을 볼 수 있었다.

‘S2’ 학생은 남학생으로 평소 과학수업에 성취수준과 수업참여도가 모두 중간정도를 보였던 학생으로 즉흥적이며 자신이 관심을 가지는 학습 내용에만 참여를 하는 학생이다.

- T : 소프트웨어를 활용해서 수업을 해보니 어떠니?
- S2 : 완전 재미있었어요. 과학시간이 이렇게 재미있다고 처음 생각했어요.
- T : 이번 수업이 예전에 했던 수업과 비교하면 어때?
- S2 : 과학 실험하는 것도 사실 귀찮고 다소 재미없는 실험도 많이 있었는데 컴퓨터와 휴대폰으로 과학수업을 한다는 것이 매우 신기했어요.
- T : 어떤 점에서 특히 도움이 된 것 같아?
- S2 : 기억에 많이 남았어요. 책에서 한 번 배우고 그것을 직접 조작하여 눈으로 확인을 하니까 더 선명하게 기억이 남는 것 같아요.
- T : 우리 oo이 열심히 수업했구나. 기특하다. 선생님이 수업 준비한 보람이 있네. oo이의 수업태도는 이 수업을 하면서 변한 점이 있어?
- S2 : 책으로 배우기만 할 때는 사실 지겹고 그랬는데, 이번 단원에는 지금 책으로 배운 내용을 잠시 후에 직접 볼 수 있다는 생각이 들어서 보다 더 집중해서 수업을 들었어요.
- T : 그랬구나! 다음에도 또 소프트웨어로 수업하고 싶어?
- S2 : 당연하죠. 너무 재미있었어요. 그럼 과학 성적도 오를 것 같아요.

위의 면담 결과에서 보듯 이 학생은 배운 내용을 직접 확인해보는 과정을 통해 흥미도가 높아지는 모습을 보였다. 평소 수업에는 가끔 딴 생각을 하고 집중을 하지 않던 모습을 보이던 학생이었는데 잠시 후 직접 조작을 해서 확인을 한다는 생각으로 집중하는 모습을 볼 수 있었다. 이로써 수업에 집중하고 이해도가 높아지니 학업성취도도 많이 향상 되는 모습을 보였다.

‘S3’ 학생은 평소 과학을 비롯한 전 교과에서 성취수준과 수업참여도가 모두 하 수준을 보였던 학생으로 매사에 의욕이 부족하고 수업 집중도가 현저히 떨어졌던 학생이다.

T : 소프트웨어를 활용해서 수업을 해보니 어떠니?

S3 : 재미있었어요. 과학시간에도 컴퓨터로 공부해서 재미있게 공부했어요.

T : 이번 수업이 예전에 했던 수업과 비교하면 어때?

S3 : 그냥 과학수업 자체가 재미가 없고 외울 것도 많아서 머리도 아프고 선생님 얘기 자체가 귀에 잘 안 들어 왔어요. 그런데 컴퓨터로 공부하니까 공부하는 거 같지 않는데 공부가 되니까 신기했어요.

T : 어떤 점에서 특히 도움이 된 것 같아?

S3 : 공부하는 거 같지 않고 신기해서 이것저것 만져봤는데 나중에 시험 칠 때 이것저것 만져봤던 것들이 기억이 나서 도움이 되었어요.

T : 그랬구나! 다음에도 또 컴퓨터로 공부하고 싶어?

S3 : 컴퓨터로 공부를 하는 것이 정말 좋아요. 그리고 신기한 프로그램이 많아서 재미있었어요. 다른 과목에도 이렇게 공부하고 싶어요.

위의 면담 결과에서 보듯 이 학생은 컴퓨터로 수업을 하는 그 자체에 흥미를 느껴 과학교과에 대한 흥미도가 높아지는 모습을 보였다. 평소 수업에는 집중을 하지 않던 모습을 보이던 학생이었는데 신

기한 소프트웨어로 수업을 하고 학습내용을 정리하니 학습동기가 높아지고 학업성취도도 많이 향상되었다.

이 세 그룹의 대표 학생들과 인터뷰를 실시한 결과 초기 학업성취도나 흥미도와 상관없이 학생들은 컴퓨터를 활용한 과학수업을 재미있어하고 흥미로워한다는 것을 알 수 있었다. 신기한 소프트웨어를 활용한 수업이 지루하지 않고 재미있게 공부할 수 있는 방법이라는 의미가 있으며 기존의 수업보다 학습내용을 더 쉽게 이해하고 기억에 많이 남는다고 하였다. 또한 소프트웨어를 활용한 과학수업을 함으로써 수업 내용에 집중하게 되었다고 하는 학생이 많았다. 이렇듯 소프트웨어를 활용한 학습은 학업에 대한 흥미와 태도 면에서 긍정적인 효과가 나타나는 것으로 보고되고 있다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 천체관측 소프트웨어를 활용한 초등과학수업이 과학학습동기와 학업성취도에 미치는 영향을 알아보려고 하였다.

1. 결론

첫째, 천체관측 소프트웨어를 활용한 초등과학수업은 과학학습동기의 향상에 효과가 있었다. 과학 학습 동기의 모든 하위 영역에서 유의미한 향상 효과를 보였는데 그 중에서도 특히 주의력과 만족도 부분에서 더 유의미한 효과가 나타났다. 이는 소프트웨어가 학생들의 주의를 끄는데 효과적이었으며 이로 인한 수업에 대한 만족도 역시 훌륭한 것이라 할 수 있다. 따라서 소프트웨어를 활용한 초등과학수업은 학생들의 주의력, 관련성, 자신감, 만족감 신장에 영향을 준다는 것을 알 수 있다.

둘째, 천체관측 소프트웨어를 활용한 초등과학수업은 학업성취도 향상에 효과가 있었다. 전반적으로 학습 동기가 향상됨에 따라 집중력이 높아지고 개념의 이해 및 기억에 도움이 되어 점수 향상에 도움이 되었다고 할 수 있다.

셋째, 천체관측 소프트웨어를 활용한 초등과학수업은 기존 수업의 단점을 해결하는데 효과가 있었다. 초기 학업성취도나 흥미도와 상관없이 컴퓨터를 활용한 과학수업을 재미있어하고 흥미로워한다는 것을 알 수 있었다. 소프트웨어를 활용한 수업을 통해 수업 내용에 더 집중하게 되고 적극적으로 참여하게 되었음을 인터뷰를 통해 알 수 있었다.

2. 제언

천체관측 소프트웨어를 활용한 초등과학수업을 통하여 다음과 같이 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째, 천체관측 소프트웨어 중 특히 스텔라리움의 경우 교사의 프로그램 사용 숙련도가 수업에 미치는 영향이 크다. 수업 전체를 스텔라리움으로 하는 것이 아니기 때문에 사전에 교사가 충분히 사용법을 익히고 학생들에게도 지도를 하는 것이 더 좋은 효과를 이끌어 낼 수 있다.

둘째, 한국어로 된 천체관측 소프트웨어의 수가 제한적이다. 영어로 된 프로그램은 많이 있으나 한국어 소프트웨어의 부족으로 인해 천체 단원을 지도하기 위해서는 더 다양한 한국어 소프트웨어의 개발이 필요하다.

셋째, 본 연구에서 정량적 연구 외 인터뷰를 통한 정성적인 연구를 실시하였으나 매우 기초적인 단계로 실시하였기 때문에 보다 더 구체적이고 심층적인 질적 연구가 필요할 것이다.

참 고 문 헌

- Keller, J. M. (1987). Development and use of the ARCS model of motivational design. *Journal of Instructional Development*, 1(3), 2-10.
- Kim, E. (2008). *The relation between level of the discriminating constellations and space ability in 4th grade of elementary school* (Master's thesis). Daegu National University of Education, Daegu, Korea.
- Kim, G. (2009). *The effect of graphic-software class using video UCC on the learning achievement* (Master's thesis). Korea National University of Education, Chung-Buk, Korea.
- Kim, H., Seo, C., & Lee, H. (2003). Development of the test tool of astronomical spatial concept level. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 24(6), 508-523.
- Kim, S., Lee, H., Lee, H., & Jeong, J. (2008). Development and application of an after-school program for an astronomy observation club in a highschool: Standardized coefficient decision program in consideration of the observation site's environment. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 29(6), 495-505.
- Kwak, Y. (2018). Effects of educational context variables on science achievement and interest in TIMSS 2015. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 38(2), 113-122.
- Lee, M., & Jeong, E. (2004). A study on factors in school science influencing students' attitudes toward science. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 24(5), 946-958.
- Lim, C. & Jeong, J. (1993). An analysis of contents and problems on astronomical area in the elementary science textbooks. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 13(2), 247-256.
- Lim, Y. (2014). The trends in the Korean middle school students' affective characteristics toward science and its correlation and effect on their science achievement: Utilizing the results of TIMSS 2003, 2007, and 2011. *Journal of Learner-Centered Curriculum and*

국 문 요 약

본 연구에서는 천체 관측 소프트웨어를 활용한 과학 수업이 초등학생의 과학 학습 동기 및 학업 성취도에 어떻게 영향을 미치는지를 알아보기 위해 수행되었다. 이를 위해 G 초등학교의 6학년 24 명을 연구 그룹으로 지정하여 천문 관측 소프트웨어를 활용한 수업을 실시하였다. 연구 기간은 4주였으며 그 결과는 다음과 같다. 첫째, 천문 관측 소프트웨어를 활용한 초등 과학 수업은 과학적 학습 동기를 높이는 데 효과적이었다. 둘째, 천문 관측 소프트웨어를 활용한 초등 과학 수업은 학업 성취도를 높이는 데 효과적이었다. 이 연구 결과로부터 우리는 초등학생들의 동기 부여와 학업 성취도 향상에 천체 관측 소프트웨어를 활용한 초등 과학 수업이 효과적이었음을 알 수 있었다.

주제어: 천체 관측 소프트웨어, 과학학습동기, 학업 성취도

- Instruction*, 14(6), 1-21.
- Ministry of Education [MOE]. (2015). *2015 revised science curriculum*. Sejong, Korea: Author.
- Sang, K., Kwak, Y., Park, J. H., & Park, S. (2016). *The Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS): Findings from TIMSS 2015 for Korea* (RRE 2012-4-3). Seoul: KICE.
- Shin, M., & Lee, Y. (2011). The effects of RSM-based astronomical observation program on astronomical spatial concept and self-directed for the scientific gifted students. *Journal of Gifted/Talented Education*, 21(4), 993-1009.
- You, E., & So, K. (2016). The effect of science class with game on learning motivation and academic achievement of elementary students. *Journal of Science Education*, 40(2), 103-115.
- Yun, H. (2015). *Development and application of the smart learning teaching-learning program on the 'Solar system and star'* (Master's thesis). Gyeongin National University of Education, Gyeonggi, Korea.
- Wood, D., Bruner, J. S., & Rose, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89-100.