

ORIGINAL ARTICLE

지역의 지질 자료를 활용한 과학 수업이 초등학생의 학업 성취도 및 과학적 태도에 미치는 효과

김해경¹ · 이경학^{2*} · 나경아²

(¹광주교육대학교, ²광주교육대학교 광주부설초등학교)

The Effects of Science Classes using the Geological Materials of a Locality on Academic Achievement and Scientific Attitude of Elementary School Students

Hai-Gyoung Kim¹ · Kyoung-Hak Lee^{2*} · Kyoung-A Na²

(¹Gwangju National University of Education, ²The Attached Elementary School of Gwangju National University of Education)

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the effects of science classes using the geological materials of a locality on academic achievement and scientific attitude of elementary school students. For this study, the class unit is 'stratum and fossils', 2nd semester of 3rd grade, and the geological materials of a locality is applied for class. The geological materials used in teaching and learning of 'stratum and fossil' unit are photographs & video data relating to geological phenomenon, and rock & fossils samples collected in Jeollanam-do province. This study has been aimed at 2 classes 47 students of 3rd grade in G elementary school of G metropolitan. One class 23 students are the research group to apply science class using the geological materials in a locality, on the other hand another class 24 students are the comparison group to apply general science classes. The results of this study are follows. First, a positive relationship was identified between academic achievement and science class applying the geological materials in a locality in the research group. This shows that academic achievement was improved by science class applying the geological materials in a locality. Second, a positive relationship was identified between scientific attitude and science class applying the geological materials in a locality in the research group. This shows that scientific attitude was improved by science class applying the geological materials in a locality. Third, by the results of interview with students who was participated in science class applying the geological materials in a locality, it shows that they have interest and curiosity about local geology. Above results means that science class applying the geological materials in a locality help elementary schools students improve the educational effect about 'stratum and fossils' unit. Thus, it is needed to use the geological materials of a locality in science class relating to the geology units of elementary school science in order to improve academic achievement and scientific attitude of elementary school students.

Key words : academic achievement, scientific attitude, elementary school students, stratum and fossils unit, geological materials, local geology

Received 20 July, 2017; Revised 31 July, 2017; Accepted 24 August, 2017

*Corresponding author: Kyoung Hak Lee, The attached Elementary School of Gwangju National University of Education, 55 Pilmundae-ro, Gwangju, 500-703, Korea

Phone: +82-10-4635-3732

E-mail: swsblkh@naver.com

© 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.

I. 서론

과학은 자연현상과 사물에 대한 흥미와 호기심 그리고 관찰로부터 시작되며 관찰은 탐구활동의 출발점으로 과학적 지식을 형성할 때 가장 선행되는 과정이다(조규성, 2011; 권용주 등, 2005). 따라서 초등과학 교수·학습 활동은 학생들에게 자연현상을 접하게 하고 구체적인 경험을 할 수 있는 형태로 제공될 필요가 있으며, 특히 지구영역은 교실과 실험실에서의 활동보다 자연환경 자체가 양호한 학습장소가 되며 자연환경에서의 관찰과 경험이 학습동기를 유발하고 관찰 활동을 더욱 촉진시킬 수 있다(한영욱과 심재운, 2005; 김해경 등, 1994).

초등과학 지구영역 중에서 흙, 암석, 화석 그리고 다양한 지질현상을 학습내용으로 다루는 지질단원의 학습을 위해서는 자연환경에서의 야외학습이 교육적으로 효과적이며(김다영과 김정률, 2013), 이러한 맥락에서 야외 교수학습 모형의 개발, 야외지질 학습장 개발 그리고 활용방안에 대한 여러 연구가 진행되어 왔다(전영호 등, 2007; 김덕호와 홍승호, 2012; 안건상, 2013; 김화성 등, 2013; 김다영과 김정률, 2013; 조규성 등, 2014; 김해경, 2015, 2016; 윤마병 등, 2017). 선행연구들은 지질단원의 학습을 위한 야외학습이 학업 성취도에 긍정적인 영향을 줄 뿐만 아니라 과학교과의 정의적 영역에서도 긍정적인 효과가 있음을 보고한 바 있다. 그러나 야외학습에 적합한 장소의 부족, 시기 결정, 학생 관리의 어려움(위수민 등, 2008) 등 교육 현장의 여러 가지 현실적인 이유로 야외학습이 이루어지지 못하고 있는 실정이다.

최근에는 이러한 현장의 어려움을 고려하여 지역에 분포하는 지질을 대상으로 하는 가상지질답사(VFT) 학습자료(김희수, 2015), 지층에 관한 가상현실(VR)자료(한도운 등, 2016) 그리고 지역의 지질현상을 대상으로 한 실물 지질자료, 사진 및 동영상 자료(김해경 등, 2017) 등이 개발되고 그 효과에 관한 연구가 이루어진 바 있다. 그러나 이러한 자료들도 간접적인 상황학습 또는 야외 지질 답사의 대체 학습이 될 수 있는 반면 구체적 조작기인 초등학생의 인지 발달 수준에 적합한지 검토할 필요성이 있다.

한편 지질단원 학습을 위한 학교의 물리적인 한

경에도 제한점이 있다. 즉 암석원은 일부 학교에만 설치되어 있는 실정이며, 일부 암석원의 암석은 잘못 감정되어 있는 경우도 있다(조규성, 2011). 또한 중요한 암석이 누락 되어 있거나 보존이 불량한 경우 그리고 암석이 풍화되어 특징을 관찰할 수 없는 경우(김진경, 2011)가 있어서 암석에 대한 학생들의 관심과 흥미를 저해할 뿐만 아니라 관찰을 어렵게 하고 있다. 또한 일부 초등학교에서 활용되는 암석 표본의 경우 암석시료가 너무 오래되어 설명과 정보의 오류가 있고 크기가 작아 특징이 나타나지 않는 등 학습 자료로 활용하기에 문제가 있다는 점도 보고된 바 있다(권윤경과 김정률, 2012). 심지어 초등학교 과학 교과서에 수록된 화석사진을 분석한 결과 일부 사진에 산출지 및 척도가 표기되어 있지 않아 실제 크기를 알 수 없는 등 올바른 정보를 획득하는데 어려움이 있음을 보고한 연구도 있다(정철환 등, 2005).

이와 같이 초등 과학과 지질 단원의 교수·학습 활동 수행 시 발생하는 문제점들을 해결하는데 학교가 위치한 인근지역에 분포하는 암석과 화석의 표본 그리고 지질현상과 관련한 사진 및 동영상 자료를 활용하는 것은 하나의 해결방안이 될 것으로 본다. 즉 학교가 위치한 인근지역의 지질자료를 활용하는 것은 초등학생으로 하여금 주변의 자연환경과 사물에 대한 흥미와 호기심을 갖도록 하고 더 나아가 탐구활동으로 심화되도록 하는데 도움을 줄 수 있다. 한편 암석원의 부재, 잘못 감정된 암석, 암석 표본에 제시된 설명의 오류, 과학교과서 내용 중 산출지 혹은 척도가 표시되지 않은 지질관련 사진 제시 등의 상황을 고려하여 정확한 자료를 제시함으로써 보다 바람직한 교수·학습이 가능할 것이다. 그러나 지역에 분포하는 암석 및 화석을 채취하여 실험실에서 관찰하거나 지질현상을 사진이나 동영상으로 제작한 자료를 학습 자료로 활용하는 방안 및 효과에 대한 연구가 미흡한 실정이다.

이에 본 연구에서는 초등과학 지질단원인 ‘지층과 화석’ 단원과 관련하여 지역의 지질을 대상으로 암석과 화석 표본, 사진, 동영상의 자료를 학습 자료로 활용한 과학 수업이 학생들의 학업성취도와 과학적 태도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 절차

이 연구에서는 지역의 지질 자료를 활용한 초등 학교 과학 수업이 초등학생들의 학업 성취도와 과학적 태도에 어떤 효과가 있는지 알아보려고 하였다. 이를 위해서 관련 문헌 및 선행 연구(김다영과 김정률, 2013; 김해경, 2015; 김해경 등, 2017; 위수민 등, 2008)의 고찰을 통해 자료 개발 범위를 정하고 검사 도구를 선정하였다. 지역의 지질 자료를 활용하는 과학 수업의 단원으로는 초등학교 3학년 2학기 ‘지층과 화석’ 단원을 선정하였다. 이 단원에 대한 교수-학습 관련 지역의 지질 자료 개발을 위하여 지구과학교육 전문가 1인, 과학교육 전공 박사 1인, 현장교사 2인이 광주 및 전남 지역에 분포하는 지층과 화석 산출을 보고한 기존 문헌을 분석하여

여러 지역 중에서 최종적으로 화순, 보성, 고흥, 신안, 함평 일대의 장소를 선정하였다. 선정된 지역에서 수집할 자료 목록을 작성한 후 지질 답사를 2회 실시하여 학습 자료를 선정 하였다. 지역의 지질 자료는 구체적으로 역암, 사암, 이암과 같은 퇴적암 시료 그리고 규화목과 식물화석 시료를 채취하고 지층, 단층, 화석에 대한 사진과 동영상을 제작하였다. 공룡발자국 및 알 화석은 기준에 채취한 표본을 사용하였다. 실험처치 1주일 전 학업 성취도와 과학적 태도에 대한 사전검사를 실시하여 집단 간 동질성을 확인한 후 지역의 지질 자료를 활용한 과학 수업을 4주 동안 실시하였다. 실험처치 후, 두 집단을 대상으로 사후검사를 실시하고 이를 분석하여 결과를 정리하였다.

2. 연구 설계 및 연구 대상

연구 설계는 다음과 같다(Fig.1).

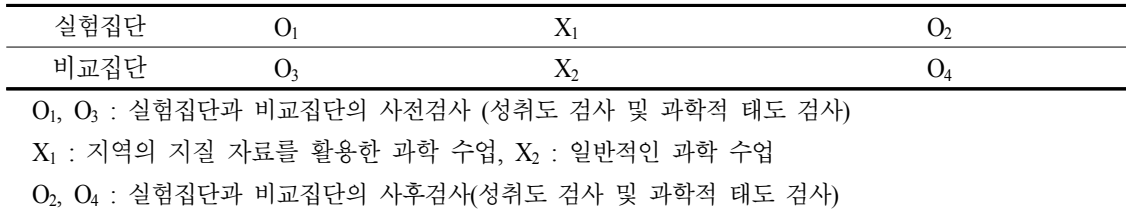


Fig. 1. Experimental design

Table 1. Pre-test about academic achievement

내용		그룹	N	M	SD	t	p
과학 학업성취도	사전검사	실험집단	23	85.56	9.60	1.302	.215
		비교집단	24	86.36	8.64		

Table 2. Pre-test about scientific attitude

요 소	그룹	N	M	SD	t	p
과학 수업의 즐거움	실험집단	23	2.58	.79	.950	.451
	비교집단	24	2.72	1.28		
과학 탐구에 대한 태도 및 관심	실험집단	23	2.97	.90	.642	.742
	비교집단	24	3.10	1.25		
전체	실험집단	23	2.84	.84	.871	.364
	비교집단	24	2.95	1.25		

본 연구 대상은 G광역시에 소재한 G초등학교에 재학 중인 3학년 47명이다. 이 중 실험집단은 23명, 비교집단은 24명으로 구성되어 실험집단에는 지역의 지질 자료를 활용한 수업을 실시하고 비교집단에는 교과서에 제시된 사진 및 기준에 비치되어 있는 암석과 화석표본 또는 모형을 활용해 수업하였다. 두 집단을 대상으로 실시한 학업 성취도와 과학적 태도에 대한 사전검사 결과는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다(Table 1, Table 2).

3. 검사 도구 및 자료 처리

1) 학업성취도 검사

본 연구에서는 지역의 지질 자료를 활용한 초등학교 과학수업이 초등학생들의 과학과 학업 성취도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 관련 문항을 개발하여 사용하였다. 사전검사 도구는 초등학교 3학년 ‘지표의 변화’단원에서 총 20문항을 출제하여 초등 과학교육 전문가 2인과 3학년 담임교사 3인의 자문을 받아 내용타당도 검증을 받아 사용하였으며 신뢰도 Cronbach α 는 .816이었다. 사후검사 도구는 초등학교 3학년 ‘지층과 화석’단원에서 총 20문항을

출제하여 초등 과학교육 전문가 2인과 3학년 담임교사 3인의 자문을 받아 내용타당도 검증을 받아 사용하였으며 신뢰도 Cronbach α 는 .709이었다.

2) 과학적 태도 검사

본 연구에서는 지역의 지질 자료를 활용한 초등학교 과학 수업이 초등학생들의 과학적 태도에 미치는 효과를 알아보기 위해 Fraser(1981)가 개발한 TOSRA(Test of Science-Related Attitudes) 검사를 기초로 본 연구의 목적에 따라 총 20문항을 선택하여 수정·보완 후 사용하였다. TOSRA 검사를 기초로 한 이유는 개인적 구성주의 관점에서 과학에 대한 태도를 측정하는데 가장 널리 사용되고 있는 도구(조선미, 구자옥, 2013)로 사회적 구성주의 관점에서 과학에 대한 태도를 측정하는 도구는 거의 없는 현실을 고려한 것이다. 특히 본 연구는 비교적 단기간의 실험처치를 통한 양적 변화를 살펴보았기 때문에 개인적 구성주의 관점에서 측정하는 검사도구가 적절하다고 판단되었다. 이에 본 연구에서는 연구대상인 초등학교 3학년 학생들이 이해할 수 있도록 문항을 수정·보완하였다. 수정·보완된 내용은 초등 과학교육 전문가 2인에게 의뢰하여 타당도를 점검

Table 3. Assessment system of scientific attitude

태도 영역	검사지 내용
과학 수업의 즐거움	<ul style="list-style-type: none"> · 과학은 학교에서 재미있는 과목 중에 하나이다. · 과학 수업 시간에 내가 할 수 있는 것을 찾아서 스스로 한다. · 과학 수업 시간에 의문 나는 과학문제가 생겼을 때 책을 찾아서 스스로 해결한다. · 과학수업 시간에 나의 주장이 틀렸을 때 부끄럽게 생각하지 않는다. · 과학 수업 시간에 조별 실험을 할 때 역할 분담을 토의하여 결정하고 실험을 한다. · 다른 의견을 가진 친구와 토론을 통해 내 의견을 수정할 수 있다. · 나는 선생님의 의견이 옳지 않다고 생각되면 다시 질문한다.
과학 탐구에 대한 태도 및 과학에 대한 관심	<ul style="list-style-type: none"> · 어떤 사실을 책으로 읽는 것보다는 직접 실험하는 것을 좋아한다. · 발표 내용에 대해 충분한 근거가 있는지 따져 본다. · 실험이 끝난 후에 친구들과 함께 실험기구를 정리한다. · 나는 관찰 활동에 적극적으로 참여한다. · 나는 실험을 하다가 실험과정이 복잡해지면 실험을 그만둔다. · 나는 어떤 문제에 대한 답을 듣는 것보다 실험을 통해 해결하기를 더 좋아한다. · 지층과 화석에 대해 누구에게 듣기 보다는 내가 직접 관찰해 보는 것이 더 좋다. · 새로운 현상을 보면 왜 그런지 알고 싶다. · 나는 어떤 문제를 해결하기 위한 새로운 방법을 찾아내려고 한다. · 주변의 지층이나 화석에 대해 관심을 가지고 관찰한다. · 무엇을, 어떻게, 언제, 왜 등이 들어가는 질문을 많이 한다. · 내가 알고 있는 과학 지식을 가정에서 적용할 수 있다. · 배운 과학적 내용을 가지고 새로운 것을 발명해 내고 싶다.

받았다. 본 연구에서 나타난 검사도구의 신뢰도 Cronbach α 는 .823이었다. 검사지의 총 문항은 20문항이고 각 문항은 Likert 5 단계 척도로 구성되어 있으므로 점수의 범위는 20점-100점이다. 문항 내용의 범주와 예시는 Table 3과 같다.

4. 수업 과정 및 처치

가. 교육과정 분석 및 자료 개발

본 연구에서 지역의 지질 자료를 개발하기 위해 초등 과학교육 전문가 1인 및 3학년 담당 초등교사 3명의 협의를 거쳐 초등 과학 3학년 2학기 ‘지층과

화석’ 단원의 학습목표, 학습내용, 차시별 준비물 그리고 교과서에 제시된 지질 현상과 관련된 사진 및 삽화를 분석하였다. 이와 더불어 광주 및 전남 지역, 특히 화순 지역을 중심으로 ‘지층과 화석’ 단원의 학습 내용과 관련이 있는 지질의 분포 사항을 참고 문헌을 통하여 분석한 후 답사지역과 채취할 자료를 선정하였다.

선정된 지역은 2회 답사하여 조사하였다. 또한 교과서 분석 및 지역의 지질을 분석하여 ‘지층과 화석’ 단원의 교수-학습에 적합한 사진 및 동영상 제작 그리고 지층, 암석, 화석 표본을 채취하였다. 채취한 지질 자료를 이용하여 ‘지층과 화석’ 단원의

Table 4. Types of Learning using the Geological Materials of a Locality

유형	지질 현상	지역
사진	지층(휘어진 지층, 끊어지고 어긋난 지층)	화순, 해남, 고흥
	암석(역암, 사암, 이암)	화순
	화석(공룡발자국, 공룡알, 규화목, 식물)	화순, 보성, 고흥, 함평, 신안
동영상	지층, 퇴적암, 공룡 발자국 화석	화순
위성지도	지층, 퇴적암	화순
표본	지층(휘어진 지층, 끊어지고 어긋난 지층)	화순, 해남
	암석(역암, 사암, 이암)	화순
	화석(공룡발자국, 공룡알, 규화목, 식물)	화순, 보성, 고흥, 함평, 신안

Table 5. Topics Types of Learning using the Geological Materials of a Locality

차시	학습 주제	지질 자료
1	‘지층과 화석’ 단원에서 배울 내용을 알아봅시다.	화순의 지층사진, 동영상 위성지도(서유리 공룡화석지)
2	여러 가지 모양의 지층을 관찰하여 봅시다.	화순의 지층사진, 동영상(단층, 휘어진 지층, 비스듬한 지층), 위성지도(화순 물염적벽)
3	지층은 어떻게 만들어지는지 알아 봅시다.	화순 지층 사진, 동영상(단층, 휘어진 지층, 비스듬한 지층), 위성지도(화순 물염적벽)
4	지층을 이루고 있는 암석을 관찰하여 봅시다.	화순 퇴적암 표본(이암, 사암, 역암) 및 사진, 동영상
5-6	퇴적암이 어떻게 만들어지는지 알아 봅시다.	화순 퇴적암 표본(이암, 사암, 역암)
7	여러 가지 화석을 관찰하여 봅시다.	화석 사진(고흥, 화순, 신안, 함평, 보성), 및 화석 표본(공룡발자국, 알화석, 규화목, 식물화석)
8-9	화석은 어떻게 만들어지는지 알아 봅시다.	화석 사진(고흥, 화순, 신안, 함평, 보성), 및 화석표본(공룡발자국, 알화석, 규화목, 식물화석)
10	화석이 이용되는 예를 알아봅시다.	화석 사진(고흥, 화순, 신안, 함평, 보성), 및 화석 표본(공룡발자국, 알화석, 규화목, 식물화석)
11	정리하기 / 확인하기	

차시별로 재분류 작업을 실시하였다. 본 연구에서 ‘지층과 화석’ 단원의 학습을 위한 지질자료로서 개발한 학습 자료의 유형은 Table 4와 같다. Table 4에서와 같이 ‘지층과 화석’ 단원의 수업을 위한 지질 자료는 전라남도 화순, 함평, 해남, 신안, 보성 및 고흥 지역에 다양하게 분포되어 있는 것으로 분석되었다. 실험집단 과학 수업을 위한 ‘지층과 화석’ 단원의 10차시 별 활용 가능한 자료의 형태를 구분하면 Table 5와 같다.

Table 5에 제시된 바와 같이 ‘지층과 화석’ 단원의 1차시에서 6차시에서는 주로 다양한 모양의 지층과 관련된 사진과 동영상 자료 그리고 지역에서 채취한 이암, 사암, 역암의 시료를 학습 자료로 활용하였다. 그리고 7차시에서 10차시에서는 의 화순, 고흥, 함평과 신안 지역에서 채취한 규화목 및 식물 화석 그리고 보성과 화순지역에서 산출된 공룡 알과 발자국화석 표본을 학습 자료로 활용하였다.

Table 6. Teaching · Learning guidance plan of Experimental group

단 원		3-2-3. ‘지층과 화석’		
학습주제		퇴적암을 찾아 관찰하기		
학습목표		퇴적암을 관찰하고, 퇴적암의 특징에 따라 구분하여 설명할 수 있다.		
단계	학습내용	교사활동	학생활동	자료 및 유의점
도입	○ 영상 확인	○ 영상에서 본 차시의 배움 활동을 위한 지식적인 내용을 한 번 더 상기시켜 익히기 ○ 이암, 사암, 역암의 구성알갱이에 대하여 확인하기	• 퇴적암에 대하여 영상을 본 내용에서 함께 이야기 나누기 • 동영상의 내용을 보고 궁금한 점이나 더 알고 싶은 것 이야기하기	□ 동영상 자료 및 위성 자료 (화순 지역 퇴적암 동영상 자료)
	○ 퇴적암 찾기	○ 교실에 퇴적암을 흩어 배치시키고 학생들이 주체적으로 퇴적암을 찾아보게 하기 ○ 정확한 퇴적암 확인을 위해 찾아온 퇴적암을 스티커 색깔로 확인하여 주기	• 동영상의 내용을 바탕으로 어떤 특징을 관점으로 하여 퇴적암을 찾을지 계획하기 • 교실에서 퇴적암 찾아보기 • 잘못 찾아온 퇴적암은 다시 찾아오기	□ 화순지역 퇴적암(이암, 사암, 역암), 돋보기, 흰 종이 ○ 퇴적암에 종류별로 스티커를 붙여 사전에 구분하여 둔다. (예-노란색: 이암 등)
전개	○ 퇴적암 관찰하기	○ 퇴적암을 구분하기 위한 특징을 제시할 때 학생들이 제시한 다양한 의견을 적극 수용하기 ○ <친구생각 읽기>활동으로 주관적인 특징을 질문과 의견 제시로 객관적인 내용으로 재정리하기	• 퇴적암을 자세히 관찰하기 • 퇴적암 각각의 특징 모둠에서 기록하기	□ 자석칠판, 보드마카
	○ 퇴적암을 소개하는 표본집 만들기	○ 도화지를 미리 잘라 접어둔 후 바로 삼각책을 만들 수 있도록 안내하기	• 퇴적암의 특징에 어울리는 새로운 이름도 지어보기 • 삼각책에 퇴적암에 대한 내용 기록한 후 4면으로 전시하기	□ 도화지, 풀, 사인펜
정리	퇴적암 전시하기 관람	○ 퇴적암 표본집 관람하기 ○ 학습장 정리	• 모둠별 전시작품을 보고 생각이나 의견을 적어주기 • 퇴적암이나 퇴적암의 특징을 생활 속에서 활용할 수 있는 방법 생각하여 보기	□ 포스트 잇

나. 실험집단의 교수·학습안

본 연구에서 개발한 지역의 지질자료는 실험집단의 수업에 사용하였다. 즉 ‘지층과 화석’ 단원의 도입에서부터 화순 등에서 촬영한 동영상과 사진 등을 수업에 투입하였으며 추가로 화순, 고흥, 해남, 함평, 신안 등지에서 수집된 화석과 퇴적암 표본 등을 해당되는 단원의 차시 내용에 맞게 준비하여 수업을 진행하였다. 실험 집단 수업 과정안의 예는 Table 6과 같다. 본 차시는 단원의 4차시로 퇴적암을 찾아 관찰해 보는 수업으로 퇴적물과 퇴적암을 구분하고 퇴적암의 종류(이암, 사암, 역암)를 알아본

다. 지역의 지질 자료를 활용하기 위하여 화순 서유리, 와천리, 옥리 일대에서 채취한 퇴적암 표본 그리고 사진자료, 동영상 자료, 파워포인트 자료 등을 활용하였다(Fig. 2). 수업 과정은 먼저 지층을 이루고 있는 퇴적암을 알고 관찰하여 특징을 찾아보는 내용으로 구성되었으며, 학습 순서는 퇴적암(이암, 사암, 역암)의 특징을 먼저 관찰하고 난 후 이름을 알아보는 순서로 짜여 있으나, 수업 도입에 사용되는 영상 자료에서 이암, 사암, 역암의 이름과 구성된 알갱이를 학생들이 미리 확인 한 후 본 수업에서 퇴적암의 특징을 관찰할 수 있도록 수업을 재구성하였다. 수업 중 학생들이 암석을 관찰하는 활동 장면은



Fig. 2. Teaching and Learning Materials using the Geological Materials of a Locality

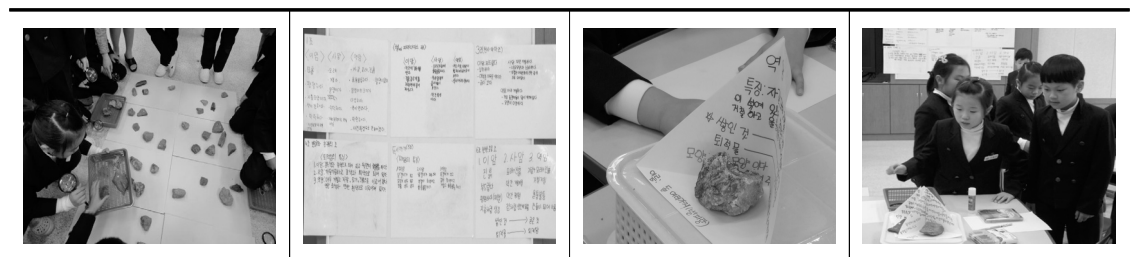


Fig. 3. Observing and Classifying Activity of Students

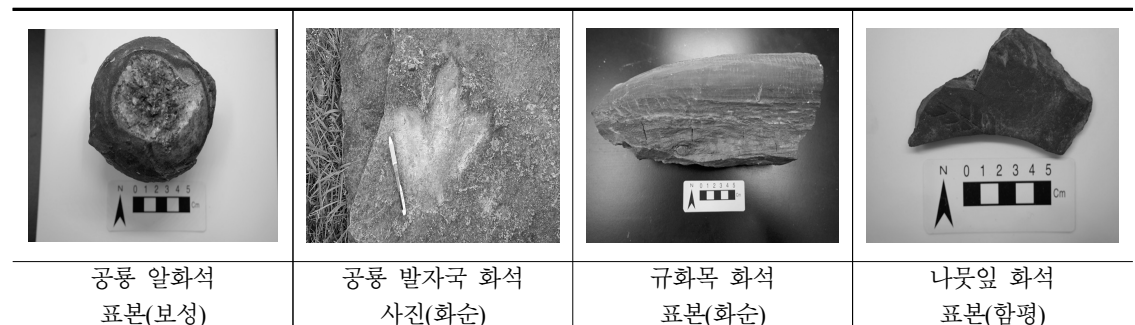


Fig. 4. Examples and Photograph of Fossils

Fig. 3과 같다.

7~9 차시에는 화석을 관찰을 관찰하고 화석이 어떻게 만들어지는지 알아보는 내용으로 보성, 화순과 함평 일대에서 촬영한 사진 자료와 실물 자료를 수업 시간에 활용 하였다(Fig. 4). 또한 Daum의 위성 지도와 구글 어스 프로그램을 함께 활용하여 화석이 발견된 주변 자연 환경을 함께 살펴보았다.

5. 자료 처리 및 분석

자료의 분석은 실험 처치 1주일 전 학업성취도와 과학적 태도에 대한 사전 검사를 실시하여 집단 간 동질성을 확인하였다. 실험처치 후 사후 검사를 실시하여 두 집단 간 차이를 알아보기 위해 독립표본 t-검증을 실시하였다. 수집된 자료는 통계패키지 SPSS WIN21.0을 사용하여 분석하였다.

III. 연구 결과 및 논의

본 연구는 지역의 지질 자료를 활용한 초등과학 3학년 2학기의 ‘지층과 화석’ 단원에서 학생들의 학업 성취도 및 과학적 태도에 미치는 효과에 대해 알아보았다. 연구결과는 다음과 같다.

1. 학업 성취도에 미치는 효과

지역의 지질 자료를 활용한 과학 수업을 4주간 실시 후 ‘지층과 화석’ 단원 평가 학업 성취도를 실시하고 그에 대한 효과가 있는지 분석을 하였다. 그 결과 Table 7에 제시된 바와 같이 실험집단(M=84.46, SD=8.62)과 비교집단(M=75.36, SD=14.35) 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=2.66, p<.01$). 따라서 이러한 결과는 지역의 지질 자료를 활용한 과학 수업이 교과서 사진 및 기존의 자료를 가지고 실시한 수업에 비해 학업 성취도에 긍정적인 영향을 미친 것으로 해석할 수 있다.

위수민 등(2008)은 초등 과학 지질단원의 교수-학습 활동에서 교사가 겪는 어려움으로 암석 특징이 뚜렷하지 않은 경우와 교과서의 사진 부족, 준비물의 부족 등을 그리고 학생들이 겪는 어려움으로 자료의 부족과 암석 특징이 뚜렷하지 않은 경우 등을 제시하였다. 이러한 측면에서 이 연구에서 지역의 지질현상에 대한 사진과 동영상 자료 그리고 특징이 뚜렷한 암석과 화석 표본을 이용한 수업은 위의 어려움을 해결할 수 있는 방안이 될 수 있으며 궁극적으로는 학생들의 학업 성취도에 영향을 준 것으로 해석된다. 또한 지질현상을 학습내용으로 다루는 지질단원의 학습을 위해서는 자연환경에서의 야외학습이 교육적 효과가 있다는 주장(김다영과 김정렬, 2013)과 야외학습에 적합한 장소의 부족, 시기 결정, 학생 관리의 어려움 등 교육현장의 여러 가지 현실적인 이유로 야외학습을 실시하지 못하는 교육현장의 상황(위수민 등, 2008) 사이에서 딜레마에 빠진 교사에게 하나의 해결방안이 될 수 있다.

실험처치 전 학생들은 ‘지층과 화석’이라는 개념을 ‘너무 어려울 것 같아요’라고 언급했었는데 그 이유로 ‘직접 보지도 못하고 모두 비슷해서 구별하기 어려워서’라고 하였다. 그러나 실험처치 이후에는 ‘우리가 사는 지역에 이런 지층과 화석이 있었다는 것이 놀라워요.’, ‘시간나면 엄마, 아빠와 함께 직접 가서 찾아 볼 거예요.’, ‘지층과 화석에 대해서 많이 알게 되어서 좋았어요.’ 등 ‘지층과 화석’에 대한 관심과 흥미가 상승했을 뿐 만 아니라 ‘지층과 화석 관련 학업’에도 자신감이 생긴 것으로 나타났다.

2. 과학적 태도에 미치는 효과

지역의 지질 자료를 활용한 과학 수업이 과학적 태도에 미치는 효과를 분석한 결과는 Table 8에 제시된 바와 같이 실험집단(M=3.80, SD=.95)과 비교집단(M=2.89, SD=1.05) 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=2.97, p<.05$). 과학적 태

Table 7. Post-test about academic achievement

내용	그룹	N	M	SD	t	p
과학 학업성취도	실험집단	23	84.46	8.62	2.655	.007**
	비교집단	24	75.36	14.35		

**P < .01

도 하위 요소인 과학 수업의 즐거움의 경우 실험집단($M=3.75$, $SD=.85$)과 비교집단($M=2.76$, $SD=1.07$) 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=3.03$, $p<.05$), 과학 탐구에 대한 태도 및 관심에서도 실험집단($M=3.93$, $SD=.98$)과 비교집단($M=3.04$, $SD=1.05$) 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t=2.95$, $p<.05$). 따라서 지역의 지질 자료를 활용한 과학 수업은 과학적 태도 향상에 효과가 있음을 알 수 있다. 이러한 결과는 초등학생들의 암석에 대한 흥미와 이해도를 높이기 위해서는 학교 인근 지역 환경에 분포한 암석을 소재로 하고 관찰하기에 적절한 암석 표본의 보급이 중요하다는 박경섭(2004)의 연구를 뒷받침하고 있다. 또한 현장학습이 초등학생의 과학적 태도에 효과적이라고 보고한 연구(정진우 등, 2003) 그리고 직접적인 관찰 없이 교실에서의 지식 전달만을 강조하는 수업으로는 우리 주변의 많은 자연현상을 과학적으로 이해하지 못할 것이라는 맥락에서 야외 지질학습장을 개발하고 안내한 연구들(김덕호와 홍승호, 2012; 조규성 등, 2012; 김화성 등, 2013; 김해경, 2015)의 주장과 비교해 볼 때 지역의 지질자료를 활용한 수업은 학생이 다양한 방법으로 자료를 관찰하고자 하는 동기를 불러 일으켜 수업에 능동적으로 참여하고 다각적으로 문제해결을 시도하는 등 과학적 태도를 향상시키는데 효과적임을 시사하고 있다.

이와 같은 결과는 지역의 지질 자료를 활용한 과학수업이 진행되는 과정이나 후에 나타난 학생들의 반응이나 표현에서 구체적인 변화를 파악할 수 있었다. 즉 ‘단원에서 배운 내용은 이미 학원에서 배

웠어요. 그래서 처음에는 별로였어요. 그런데 내가 살고 있는 곳에서 발견된 퇴적암과 화석을 직접보고 인터넷 지도를 보면서 암석이 나온 곳을 볼 수 있어서 좋았어요. 특히 우리 지역의 퇴적암을 소개하는 표본집을 만들기 위해 삼각책으로 분류하고 발표해 보는 활동에 열심히 참여한 것 같아요.’, ‘생활주변에서 보는 여러 가지 암석들을 그냥 돌로만 생각했어요. 특히 내가 살고 있는 주변, 우리 고장에 이렇게 많은 퇴적암과 화석이 다양하게 있다는 것을 처음 알게 되었어요. 도로주변, 우리 집 근처에 있는 퇴적암의 종류는 어떤 것이 있으며, 지나가다 지나친 암석에 혹시나 화석이 있을까 자세하게 관찰을 해야겠다고 생각해요.’, ‘저의 꿈은 건축가예요. 안전하고 튼튼한 도로나 다리, 건축물을 지을 때 지층에 대해 조사하고 이를 기술적으로 해결해 가는 과정에 대해 알게 되었어요. 그래서 건축 공학자가 되려면 지층과 암석에 대해 잘 알아야 하겠다고 생각해요.’, ‘화석이 무엇인지 알지만 자세히는 몰랐어요. 이번에 공부하면서 화석이 무엇이고 어떻게 만들어졌는지 알게 되었어요. 평상시 공룡에 대해 관심이 많이 책에서 찾아보았는데 직접 공룡알 화석과 나뭇잎 화석을 보게 되어서 너무나 신기했어요. 화석을 먼저 직접 눈으로 보고 먼저 본 후에 화석 모형 만들기를 하니 이해가 쉬웠고, 화석이 되기 위해서 시간이 오래 걸리고 지층이 깎이거나 쪼개져 땅에 드러나야 우리가 볼 수 있다는 것을 알게 되었어요.’ 등 ‘지층과 화석’ 단원을 공부하면서 즐거움을 느끼고 과학 수업에 대한 관심이 높아지는 것으로 나타났다.

Table 8. Post-test about sub-elements of scientific attitude

요 소	그룹	N	M	SD	t	p
과학 수업의 즐거움	실험집단	23	3.75	.85	3.026	.021*
	비교집단	24	2.76	1.07		
과학 탐구에 대한 태도 및 관심	실험집단	23	3.93	.98	2.947	.015*
	비교집단	24	3.04	1.05		
전체	실험집단	23	3.80	.95	2.971	.017*
	비교집단	24	2.89	1.05		

*P < .05

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 지역의 지질 자료를 활용한 과학 수업이 초등학생의 학업 성취도 및 과학적 태도에 미치는 효과를 알아보았다. 이에 따른 연구의 결과를 바탕으로 결론을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 지역의 지질 자료를 활용한 과학 수업이 학업 성취도에 미치는 효과를 알아본 결과 실험집단의 점수가 비교집단보다 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다. 따라서 지역의 지질 자료를 활용한 초등 과학 수업이 교과서에 제시된 사진 및 학교에 비치된 기존의 암석과 화석 표본을 가지고 진행되는 수업 보다 학업성취도에 효과적이라고 할 수 있다. 특히 본 연구는 자연환경에서 학생들이 직접 경험할 필요성이 있는 구체 물을 수업에 활용함으로써 야외학습에 적합한 장소의 부족, 시기 결정, 학생 관리의 어려움 등 교육현장의 여러 가지 현실적인 이유로 야외학습을 실시하지 못하는 교육현장의 상황을 극복할 수 있는 하나의 방법을 제시했다는 점에서 의의가 있다.

둘째, 지역의 지질 자료를 활용한 과학 수업이 과학적 태도에 미치는 효과를 알아본 결과 과학적 태도 전체 점수 및 하위 요소인 과학 수업의 즐거움, 과학 탐구에 대한 태도 및 관심에서도 실험집단의 점수가 비교집단 보다 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다. 따라서 지역의 지질 자료를 활용한 과학 수업은 과학적 태도 향상에 효과가 있음을 알 수 있다. 실험처치 과정 및 후에 관찰되는 학생들의 반응 및 표현에서도 학생들의 과학 수업 및 ‘지층과 화석’ 단원에 자신감과 흥미가 높아진 것으로 나타났다. 이러한 결과는 지역의 지질자료를 활용하는 과학수업은 교실 밖에서 자연 현상과 사물을 직접 관찰하고 경험하는 기회를 제공하는 야외 지질학습과 유사한 효과가 있음을 시사한다.

이상과 같은 연구결과와 논의를 바탕으로 추후 연구에 대한 제언을 하고자 한다. 첫째, 본 연구는 지역의 지질 자료를 활용한 과학수업이 초등학생의 학업 성취도 및 과학적 태도에 미치는 영향을 양적 연구 방법을 통해 알아보았다. 따라서 지역의 지질 자료를 활용한 과학수업에 참여한 학생들의 모습을 구체적으로 심도 있게 탐색해 보는 질적 연구가 이루어질 필요가 있다. 둘째, 지역의 지질 자료를 활용

한 수업을 효과적으로 실시하기 위해서는 지역별로 다양한 자료에 대한 개발 및 보급이 되어야 하고 수업자료 개발 및 적용을 위해서는 관련 교사교육의 기회가 이루어질 필요가 있다. 셋째, 실내에서 지역의 지질에 대해 소개하고 실제 분포하는 지질 자료를 활용한 과학 수업을 야외학습으로 연결할 경우 Orion(1993)이 제시한 3단계 야외 지질학습의 활동 중, 준비단계의 활동으로서 적용이 가능하므로 이에 대한 추후 연구가 이루어질 필요가 있다.

국문 요약

본 연구는 지역의 지질 자료를 활용한 과학 수업이 초등학생들의 학업 성취도와 과학적 태도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보려고 하였다. 연구 대상은 G광역시 G초등학교에 재학 중인 3학년 47명이다. 이 중 실험집단은 23명, 비교집단은 24명으로 구성하여 실험집단에는 지역의 지질 자료를 활용한 수업을 실시하고 비교집단에는 교과서에 제시된 사진 및 기존에 비치되어 있는 암석과 화석표본 또는 모형을 활용하여 수업하였다. 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 지역의 지질 자료를 활용한 과학 수업이 학업 성취도에 미치는 효과를 알아본 결과 실험집단의 점수가 비교집단보다 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다. 둘째, 지역의 지질 자료를 활용한 과학 수업이 과학적 태도에 미치는 효과를 알아본 결과 과학적 태도 전체 점수 및 하위 요소인 과학 수업의 즐거움, 과학 탐구에 대한 태도 및 관심에서도 실험집단의 점수가 비교집단 보다 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다.

이상과 같은 연구결과를 바탕으로 추후 연구에 대한 제언을 하면 다음과 같다. 첫째, 지역의 지질 자료를 활용한 과학수업에 참여한 학생들의 변화 양상을 심도 있게 들여다보는 질적 연구가 이루어질 필요가 있다. 둘째, 지역의 지질 자료를 활용한 수업을 효과적으로 실시하기 위해서는 지역별로 다양한 자료에 대한 개발 및 보급이 되어야 하고 수업자료 개발 및 적용을 위해서는 관련 교사교육의 기회가 이루어질 필요가 있다. 셋째, 실내에서 지역의 지질에 대해 소개하고 실제 분포하는 지질 자료를 활용한 과학 수업을 야외학습으로 연결할 경우 야

외 지질학습 활동의 준비단계 활동으로서 적용이 가능하므로 이에 대한 추후 연구가 이루어질 필요가 있다.

주제어 : 지역 지질, 학업성취도, 과학적 태도, 초등과학, 과학 수업

References

- 권용주, 정진수, 강민정, 박윤복(2005). 생명현상에 대한 초, 중등 과학교사의 관찰에서 나타난 과학적 관찰의 유형, 한국과학교육학회지, 25(3), 431-439.
- 권윤경, 김정률(2012). 초등학교 과학교육에서 활용하는 암석 표본의 문제점과 개선방안, 한국지구과학회지, 33(1), 83-94.
- 김다영, 김정률(2013). 초등학교 4학년 <지층과 화석> 단원과 관련된 현장체험학습의 교육적 효과, 현장과학교육, 7(3), 169-181.
- 김덕호, 홍승호(2012). 세계지질공원 제주도의 지층과 암석에 대한 초등과학 지역 자료 개발, 교원교육, 28(3), 135-158.
- 김진경(2011). 초등학교 암석원의 실태분석 -광주광역시 중심으로-, 광주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김해경, 김정길, 장병주(1994). 초등학교의 야외 현장 학습에 관한 연구, 초등과학교육, 13(2), 195-205.
- 김해경(2015). 지역 지질을 활용한 초등학교 야외지질학습장의 개발-오동도를 중심으로-, 대한지구과학교육학회지, 8(2), 128-138.
- 김해경(2016). 고흥군 북서 해안의 지질학습장으로서의 활용가능성, 대한지구과학교육학회지, 9(2), 163-172.
- 김해경, 이경학, 나경아, 한도윤(2017). 초등과학 '지층과 화석' 단원 수업을 위한 지역의 지질 자료 활용 방안, 2017년도 대한지구과학교육학회 16차 학술대회, 105-106.
- 김화성, 함호식, 이문원(2013). 화성암 지역의 야외지질학습장 개발 및 적용, 한국지구과학회지, 34(3), 274-285.
- 김희수(2015). 360° 3D 파노라마 기술을 적용한 VFT 개발 및 적용, 대한지구과학교육학회지, 8(2), 193-205.
- 박경섭(2004). 초등학생들의 암석에 대한 흥미도와 이해도, 경인교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 안건상(2013). 광주광역시에 위치한 금당산의 지질 학습장으로서는 활용성, 한국지구과학회지, 34(3), 235-248.
- 위수민,곽정실,조현준,김현정(2008). 초등학교 과학과 지질단원 교수-학습 활동에서 교사와 학생이 겪는 어려움, 초등과학교육, 27(4), 420-43.
- 윤마병, 남기수, 백제은, 이종학, 봉필훈, 김유영(2017). 충북 영동 지역의 과학학습장을 활용한 토포필리아 야외지질학습 프로그램 개발, 대한지구과학교육학회지, 10(1), 76-89.
- 전영호, 권홍진, 최변각, 박정웅, 김찬중(2007). 지구과학 교사 연구모임 참여 교사의 야외 지질학습 지도에 대한 인식과 실행에 대한 사례연구, 한국지구과학회지, 28(6), 684-696.
- 정진우, 경재복, 성태기(2003). 초등학교 4학년 지층, 화석 단원의 현장학습이 과학개념 형성 및 과학적 태도에 미치는 영향, 청람과학교육연구논총, 13(1), 477-488.
- 정철환, 문병찬, 김해경(2005). 제7차 교육과정 지구과학 관련 교과서에서의 화석사진에 대한 산출지역 및 척도 표기 분석, 한국지구과학회지, 26(6), 235-248.
- 조규성(2011). 전주시 학교 암석원에 전시된 표품에 대한 암석학적 고찰, 한국지구과학회지, 32(1), 113-123.
- 조규성, 양우현, 신순선, 오재명, 정덕호(2012). 변산반도 격포 적벽강 일대 야외지질 학습자료 개발 및 적용, 한국지구과학회지, 33(7), 658-671.
- 조규성, 박경진, 양우현(2014). 변산반도 국립공원 지질명소의 지질관광 및 교육적 활용, 지질학회지, 50(1), 107-120.
- 조선미, 구자옥(2013). 사회적 구성주의 관점을 고려한 과학에 대한 태도 측정과 활용에 대한 탐색, 한국과학교육학회지, 33(2), 466-477.
- 한도윤, 김해경(2016). HMD를 활용한 지층관련 가상현실(VR) 자료 개발, 2016년도 대한지구과학교육학회 15차 학술대회, 37-38.
- 한영옥, 심재운(2005). 초등학교 암석원의 실태분석 및 암석단원 지도를 위한 효과적인 방안모색, 부산교육대학교 교육대학원 논문집, 7, 59-78.

Fraser, B.J.(1981). Test of science-related attitudes, Hawthorn, Victoria: The Australian Council for Educational Research.

Orion, N.(1993). A Model for the Development and

Implementation of Field Trips as an Integral Part the Science Curriculum, *School Science and Mathematics*, 93(6), 325-331.