

‘지층과 암석’에 대한 초등 예비 교사의 지식 이해와 교수유형

이용섭^{1*} · 김순식¹ · 이하룡²

¹부산교육대학교 · ²부산동래초등학교

Pre-service Elementary Teacher' Knowledge understanding and Teaching-learning type about 'stratum and rock'

Lee Yong-seob^{1*} · Kim Soon-shik¹ · Lee Ha-lyong²

¹Busan National University of Education · ²Dongrae Elementary School

ABSTRACT

The study aims to figure out pre-service elementary teachers' knowledge understanding on 'stratum and rock' as well as teaching-learning types on the same topic. A total of 65 seniors in an advanced science education course at B University of Education joined the research to fulfill the purpose above. With PCK classification framework, the study examined pre-service teachers' knowledge understanding on 'stratum and rock' while it analyzed how the teachers would teach the given topic to students.

The results of the study are presented as follows.

First, it was observed that the pre-service elementary teachers have a great understanding on 'stratum and rock' that would be taught via a science textbook for elementary fourth graders. However, regarding terms in 'shale and limestone', they appeared to have a relatively short understanding.

Second, PCK elements of the pre-service teachers related to 'stratum and rock' were analyzed and according to the results, the teachers would be interested in teaching model selecting in the teaching-learning strategy field while they would be well aware of how important it is for them to perform an experiment in a teaching process. The teachers also appeared to understand that the teacher question can be mutual complementary during class. However, it turned out that the teachers would have a very much low understanding on learners' prior knowledge as they particularly believe that learning could be significantly affected by the learners' perception level as well as their learning interest and motive.

Third, the pre-service elementary teachers were told to design teaching plans on 'stratum and rock' so that the study could find out what learning-teaching methods the teachers would adopt to teach the topic. It was learned that the teachers would proceed with the class basically by giving the learners a descriptive explanation on the topic and also by using pictures and drawings to enhance the learners' understanding during the class.

Key words : Pre-service Elementary Teacher, Knowledge understanding, Teaching-learning type, stratum and rock

I. 서 론

지식기반 사회에서는 창의적인 인재를 육성하기 위한 다양한 노력들을 하고 있다. 교육과정 변천에서도 제7차 교육과정, 2007년 개정교육과정, 2009 개정 교육과정의 변화에서도 시대상을 반영하면서 교육대상자인 학생들에게 미래 인재상을 요구하고

있다. 또한 현시점에서는 나눔과 배려를 겸비한 창의적인 인재양성을 지향하고 있다. 이러한 요구 중에서도 매우 중요하다고 할 수 있는 것은 예비교사의 교육일 것이다. 예비교사는 일반 대학생의 책무인 지식습득과 동시에 교수-학습에 대한 교수기능 습득도 요구하고 있다. 예비교사가 교육실습에서 교수-학습 활동과 다양한 경험을 하도록 하는 것은 그

* 교신저자 : ear th214@bnue.ac.kr

2013. 3. 31.(접수) 2013. 4. 17.(1심통과) 2013. 4. 26.(최종통과)

이 논문은 2013년도 부산교육대학교 교육연구원의 지원을 받아 연구되었음

들이 습득한 전문적인 지식의 양과 지식의 수준이 교육 수요자인 학생들에게 많은 영향을 미치기 때문이다. 교육의 질 향상을 위해서는 교사의 실제적인 지식수준과 잠재적 능력이 학생들에게 미치는 영향력이 크다는 선행연구(Hattie, 2003; Wenglinsky, 2000)에서 보면 교사의 전문성이 교육의 질을 좌우하고 있다는 볼 수 있다. 또한 수업에 대한 전문성에 관심이 높아지고 있다는 연구(손승남, 2005; 유한구,

2001; Wills & Sandholtz, 2009)에서는 수업의 전문성은 교사의 수준이라고 지적하고 있다. 이러한 교사의 전문성을 향상시키는 방안으로 교과교육학 지식(PCK; pedagogical content knowledge)을 들 수 있는데 교육의 질과 교사의 전문성에 관한 논의(이우택, 2012; 서혜애와 박경희, 2010)에서도 교사의 전문성과 수업의 질이 관련성이 있음을 지적하고 있다. 교사의 전문적인 지식은 좋은 수업과 관련성이 많은데, 이러한 예비 교사의 전문성 향상을 위해서는 교육실습의 중요성을 강조하고 있다. 좋은 수업을 위해 교육실습에서도 예비교사들에게 구성주의적 수업에 많은 관심을 갖도록 유도하고 있다. 좋은 수업은 교수기술에서도 다양한 방법이 있겠지만 다양한 학생들의 수준과 상황에 따른 수업 기술이 수업의 전문성 향상방안이 될 것이다. 또한 수업과정에서 학생들의 평가 결과를 수업에 반영하여 수업의 방향을 수정 보완하고 교과내용 지식을 효율적으로 활용함으로써 보다 나은 수업의 성과가 이루어 질 수 있을 것이다. 이러한 측면에서 미래의 좋은 수업을 위해서 예비교사들의 PCK 수준을 살펴보고, 주어진 주제에 대해 어떻게 교수설계를 할 것인가에 대한 유형을 파악할 필요가 있다.

예비교사들의 과학수업 전문성 향상을 도모하기 위해서 교과내용 지식수준을 알아보고 제시된 지식으로 교수설계를 해 봄으로써 좋은 수업에 대한 초등 예비교사들의 수업력을 예측할 있을 것이다. 교사의 수업 전문성은 좋은 수업을 한 후 학생들의 성취도를 파악하는 것이라 할 수 있는데 대학 교육과정의 교과목인 ‘지층과 암석’에서 예비교사들이 갖고 있는 전문적인 지적 수준이 어느 정도이며, 대학에서 전공적인 지식을 습득한 후 학생들에게 어떻게 교수-학습 활동을 할 것인가에 주안점을 두고 본 연구를 계획하게 되었다. 이에 대해 제시된 내용지식을 어떻게 교수설계를 할 것인가에 대한 과제를

설정하고 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

첫째, 초등예비교사들은 ‘지층과 암석’에 대해 지식을 어떻게 이해하고 있는가?

둘째, 초등예비교사들은 ‘지층과 암석’에 대해 교수·학습에 대한 설계는 어떠한가?

II. 연구 절차 및 방법

1. 연구 절차

본 연구는 ‘지층과 암석’ 대하여 2012년 1학기 15주 동안 주당 2시간씩 2반의 수업이 진행되었으며, 초등학교 4학년 과학과 ‘지층과 암석’ 단원에서 제시하고 있는 용어를 선정하여 지식 이해 정도를 알아보았으며, 제시된 주제를 중심으로 교수방법에 대해 유형으로 서술하게 하였다. 교수유형 방법은 3가지 유형인 서술형 설명식으로 전개하는 방식, 그림으로 도식하여 설명하는 전개방식, 도표를 제시하여 설명하는 전개방식으로 서술하게 하여 그 결과를 분석하였다.

2. 연구 대상

본 연구는 B 광역시의 B 교육대학교의 4학년 1학기에 재학 중인 2개 반 65명을 대상으로 2012년 1학기 강좌인 ‘지층과 암석’을 수강하는 학생들로 과학 교육 심화과정 전공인 학생들이다. 이들은 과학과 교재연구 I, II 그리고 과학과 교수법, 과학 교과전공의 특성에 따른 교과목을 이미 이수한 상태이다. 이번 학기에는 ‘지층과 암석’ 교과목을 수강 중이다. 교육대학교 4학년은 이미 교육실습까지 이수한 상태라 전공 교과 내용 및 교수법을 이수하고 교육실습까지 마친 상태이다.

3. 자료 분석 방법

교과교육학 지식에 대해서는 PCK 요소에 대한 양식을 제공하여 설문에 답하게 하였고, 이에 대한 반응정도를 %로 나타내어 결과를 해석하였다. 습득된 지식으로 어떻게 교수·학습을 할 것인가에 대한 학생 개인별 능력을 파악하기 위하여 결과를 분석하였다.

대학교육과정의 교과목인 ‘지층과 암석’에 대한 지식은 암석박편의 제작 및 특징, 지층과 암석의 정

의, 박리현상 등으로 제시하여 설명하였으며, 교수-학습에 대한 예비교사의 능력을 알아보기 위하여 ‘건열’에 대해 어떻게 교수할 것인가?, ‘연흔’에 대해 어떻게 교수할 것인가?, 풍화작용에 대해 어떻게 교수할 것인가? 에 대해서 기술하게 하여 분석하였다. 또한 예비 초등 교사들의 교수-학습 유형을 분류하여 분석하였다.

4. 수업 과정 및 처치

예비교사를 대상으로 본 강좌의 내용은 다음과 같다. 초등과학의 교육과정의 지식과 관련하여 초등 과학과 4-1-2. 지표의 변화 단원에서 지식은 물빠짐, 부식물, 풍화작용, 침식작용, 운반작용, 퇴적작용, 4-2-2. 지층과 화석 단원에서 지식은 암석, 지층, 층리, 퇴적물, 퇴적암, 이암, 셰일, 사암, 역암, 석회암, 화석, 화석 연료이다.

초등 과학과의 교육 내용과 관련성이 많은 화성암, 퇴적암, 변성암의 관찰, 지층, 암석, 연흔, 건열, 풍화작용에 대한 지식을 강의식으로 수업을 하고 강의가 진행되면서 학생들이 과학교과의 내용지식의 이해정도를 알아보았고, 제시된 지층과 암석 주제에 대해 어떻게 교수할 것인가에 대해 기술하게 하였다.

5. 자료 분석 및 해석

1) PCK 자료 분석

PCK와 관련된 선행연구(곽영순, 2008; 박철용 등,

2008; Barnet & Hodson, 2001; Park & Oliver, 2008)를 토대로 노태희 등(2010)이 제안한 초등 예비교사의 과학 PCK를 분석하기 위한 교수전략에 대한 지식, 학습자에 대한 지식, 교육과정에 대한 지식, 평가에 대한 지식의 네 가지 요소를 활용하였다. PCK에 대한 응답은 개방형으로 응답하게 하였으며, 수업을 계획하는 과정에서 고려한 점, 수업계획서 어려움을 겪는 부분에 대하여 분석하였다. 분석자간의 신뢰도를 확보하기 위하여 분석자간의 90%이상의 일치도에 도달한 결과를 바탕으로 분석자 1인이 최종 분석하는 방법으로 결과를 해석하였다.

2) 교과내용 지식 검사

초등과학과 4-1-2. 지표의 변화 단원에서 지식은 물빠짐, 부식물, 풍화작용, 침식작용, 운반작용, 퇴적작용, 4-2-2. 지층과 화석 단원에서 지식은 암석, 지층, 층리, 퇴적물, 퇴적암, 이암, 셰일, 사암, 역암, 석회암, 화석, 화석 연료이다. 이는 초등과학과의 교과 지식의 개념적인 용어로 강의가 진행되는 과정에서 이해도를 높이기 위해 설명으로 제시한 용어이다.

3) 교수설계 유형별 분석

예비 교사들의 교수설계 유형을 세 가지로 구분하였다. A 유형은 서술형 설명식으로 전개방식, B 유형은 그림으로 도식하여 설명하는 전개방식, C 유형은 도표를 제시하여 설명하는 전개방식으로 구분하여 선호하는 인원 수를 파악하여 해석하였다.

표 1. 지층과 암석에 대한 교육내용

주	교과진도계획및내용	초등과학관련지식
1	강의개요(O/T)	
2	지층 1(B시의지질)	
3	지층 2(현장 탐방-암남공원-암석의 박리현상 관찰 등)	현장탐방
4	박편제작과 편광현미경 관찰-박편 만드는 방법	박편제작 과정 이해 및 실습
5	박편제작과 편광현미경 관찰-편광현미경 관찰 방법	편광현미경으로 관찰
6	암석을 관찰하는 방법-화성암	화성암에 대한 지식
7	암석을 관찰하는 방법-퇴적암	퇴적암에 대한 지식
8	암석을 관찰하는 방법-변성암	변성암에 대한 지식
9	편광현미경으로 본 암석의 세계-화성암	화성암 박편으로 관찰
10	편광현미경으로 본 암석의 세계-퇴적암	퇴적암 박편으로 관찰
11	편광현미경으로 본 암석의 세계-변성암	변성암 박편으로 관찰
12	지층, 암석, 연흔, 건열의 정의	판구조론 이해
13	황토의 특성 및 해독작용	황토 분말로 관찰 실습
14	판구조론, 풍화작용	자료 : 황토의 흩벼들
15	암석의 절리현상	앙코르 왓, 터키 유적 사진

표 2. 지층과 암석에 대한 내용 이해정도

지식	이해도(%)
1) 물빠짐	O-58, Δ-4, ×-3
2) 부식물	O-50, Δ-10, ×-5
3) 풍화작용	O-65, Δ-0, ×-0
4) 침식작용	O-65, Δ-0, ×-0
5) 운반작용	O-65, Δ-0, ×-0
6) 퇴적작용	O-65, Δ-0, ×-0
7) 암석	O-62, Δ-0, ×-3
8) 지층	O-65, Δ-0, ×-0
9) 층리	O-62, Δ-0, ×-3
10) 퇴적물	O-65, Δ-0, ×-0
11) 퇴적암	O-65, Δ-0, ×-0
12) 이암	O-58, Δ-2, ×-5
13) 셰일	O-18, Δ-26, ×-21
14) 사암	O-65, Δ-0, ×-0
15) 역암	O-56, Δ-1, ×-8
16) 석회암	O-53, Δ-2, ×-10
17) 화석	O-65, Δ-0, ×-0
18) 화석 연료	O-63, Δ-0, ×-2

※ 지식에 대한 이해정도를 기호로써 표시, O; 이해, Δ; 조금 이해, ×; 전혀 이해 못함

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

본 연구에서는 ‘지층과 암석’의 내용지식에 이해 정도를 알아보고 PCK 분석틀로 지식의 유형별 선호 내용의 결과를 해석하였다.

1. 지층과 암석 내용 지식 이해도

예비초등 교사의 지층과 암석에 대한 지식 이해 정도를 알아보기 위해 초등과학 4-1-2. 지표의 변화 단원의 ‘소중한 흙’, ‘변화하는 땅’의 주제와 초등과학 4-2-2. 지층과 화석 단원의 ‘층층이 쌓인 지층과 그 속의 암석’, ‘암석 속에 있는 생물의 흔적’ 주제에서 제시하고 있는 학습용어를 중심으로 설문문항을 구성하여 지식에 대한 이해도를 알아보았다. 이러한 지식으로 설문한 결과는 다음과 같다.

‘물빠짐’에 대한 용어 이해에서는 물이 없어진다고 생각하는 학생이 3명이었고, 물빠짐이라는 용어 자체에 대한 이해 정도가 불명확한 학생 4명이 있었다. 이러한 결과는 사물의 질량보존에 대한 개념 정립이 없어 용어를 이해하는데 애로사항이 있었다고 보여진다. 예를 들면 다음과 같다.

예비교사 1 : 시간이 흐름에 따라 수분이 없어지는 것

예비교사 19 : 증발 등으로 인해 물이 이동하여 사라지는 것

예비교사 22 : 위쪽의 수분이 공극 틈 사이로 흘러내려 아래로 빠져나가는 현상

예비교사 34 : 중력이나 증발에 의해 물이 내려가거나 수증기가 되는 현상

예비교사 55 : 지표가 용기 등으로 인해 물에서 물 밖으로 드러남

예비교사 57 : 흙 속에 물이 고여 있지 않고 중력에 의해 빠져나가는 현상

예비교사 22는 물빠짐에 대한 정의를 정확히 알고 있으며, 예비교사 1, 19는 질량의 보존에 대한 개념이 명확하지 않고 있으며, 예비교사 34, 55, 57은 대학생으로서 개념을 이해하려는 경향이 있는 내용이라 여겨진다.

‘부식물’에 대한 이해도에서는 초등학생의 수준에서 용어를 해석하는 것이 아니라 대학생의 수준에서 무엇인가 다른 뜻이 있을 것이라는 막연한 생각을 갖고 있는 학생이 10명이었으며, 부식물이라는 용어자체에 대한 이해가 전혀 없는 학생도 5명이나 되었다. ‘부식물’에서 부식이라는 화학적 반응에만 대응시키려고 하는 학생은 지금까지 대학교양에서나 심화과정 전공에서 지식적인 측면에서 해석하려는 경향에서 비롯된 경우라 보여진다.

예비교사 4: 물질이 썩는 것

예비교사 19: 금속이 산소나 물에 의해 화학작용으로 변하는 것을 부식이라 함. 이때의 금속을 부식물이라 함

예비교사 34: 돌이나 쇠 등이 산화되어 생기는 물질

많은 예비교사들이 부식물에 대해서는 돌이나 쇠 등에 대한 화학적 반응에 응답을 한 예비교사 5명이 있었다. 이는 부식이라는 용어를 대학생의 소양으로 해석하는데서 생기는 오류가 아닌가 보여진다.

풍화작용, 침식작용, 운반작용, 퇴적작용, 지층, 퇴적물, 퇴적암, 사암, 화석의 지식에서는 모든 학생이 정확하게 이해하고 있었다.

초등과학 교과서에서는 이암과 셰일은 알갱이의 크기가 진흙과 같이 작은 것이 굳어져서 된 암석을 이암이라고 하고 이 중에서 특별히 층리가 얇게 관

찰되는 암석을 세일이라고 한다고 제시하고 있다. 예비교사들의 반응에서는 ○-18, △-26, ×-21 지금까지 설문 중에서 세일에 대한 용어를 대충알고 있는 예비교사가 26명이었으며, 전혀 답변을 하지 못하는 예비교사가 21명이나 되었었다. 이암, 세일에 대해서는 오개념이 대체로 많은 편이다. 예비교사의 대부분은 고등학교 교육과정에서 문과의 영역에서 학습한 학생들이 많아 이과적인 지식에 대해서 접해본 적이 없는 학생과 이과적인 지식에 대한 두려움과 거부감이 있다는 것은 면담을 통해 알 수 있었다.

화석의 용어는 알고 있으나 화석연료에 대해서는 이해하지 못하는 예비교사가 2명 있었다. 화석으로 인하여 만들어지는 석탄이나 석유는 과거의 생물에서 유래된 것으로 이해를 하고 있는 예비교사는 63명이었다.

2. 지층과 암석 내용 교수방법 유형 분석

초등 예비 교사가 과학수업 계획에서 어려움을 겪는 요소를 PCK 분석틀을 이용하여 교수·학습 방법 유형을 분석하였다. PCK 분석틀을 이용하여 지식에 대한 분석을 하였으며, 예비교사들이 교수·학습방법에 대한 다양한 교수설계는 교수유형을 설정하여 분석하였다.

예비교사들이 제시된 과학수업의 지식에서 고려하는 PCK 요소에 대하여 백분율을 표 3에 제시하였다. 예비교사들이 제시된 지식에서 가장 고려하는 것은 교수전략에 관한 것으로 대부분의 예비교사들은 교수전략의 다양한 측면을 고려하는 것으로 나타났다. 특히 학습자에 대한 고려에 대해서는 관심이 높았으나, 교육과정 측면과 평가 측면에서는 관심은 낮은 편으로 나타났다. 이를 PCK 요소로 살펴보면 다음과 같다(표 3).

1) 교수전략에 대한 지식

교수전략은 과정적 지식과 표상 또는 활동에 대한 지식으로 구성되어 있는데 ‘풍화작용’에 대해 어떻게 교수할 것인가? 라는 물음에서는 수업내용에 적합한 수업모형을 선정(예비교사 3)하고 수업내용을 조직하는 것을 고려하고 있었다.

예비교사 3 : “초등학교 4학년 학생들은 구체적 조작기에 해당되므로 직접적인 관찰을 통한 논리적 추론이 가능하다. 따라서 실험을 통한 조작활동을 통해 과학적 개념을 도입할 생각이다. 따라서 POE 모형을 토대로 수업을 진행할 것이다.”

예비교사 5 : 지층과 암석은 초등학교 4학년 학

표 3. 초등 예비 교사의 PCK 분석을 위한 분석틀(노태희 등, 2010)

		PCK 요소		응답자수 (%)
대영역	중영역	소영역		
교수 전략	과정적 지식	수업 내용 조직	· 수업 모형 선정 · 수업 모형을 이용한 수업내용 조직	23(35.4%) 24(36.9%)
		수업의 원활한 진행	· 수업 모형을 이용한 수업 진행 · 수업 중 실험 진행 · 시간 배분 · 발문 · 용어	18(27.7%) 20(30.8%) 17(26.2%) 13(20.0%) 4(6.2%)
	표상 또는 활동에 대한 지식		· 표상 또는 활동 내용 선정 · 표상 또는 활용 내용 (재) 구성	25(38.5%) 13(20.0%)
			학습자의 선지식에 대한 지식	· 오개념 · 학습자가 어려움을 느끼는 과학 주제
	학습자	학습자의 인지적 특성에 대한 지식	· 인지 수준	55(84.6%)
학습자의 정서적 특성에 대한 지식		· 흥미와 동기 · 주의 집중과 참여도	42(64.6%) 20(30.8%)	
교육 과정	교육 과정의 목표에 대한 지식	· 가르치는 단원의 학습목표	25(38.5%)	
	교육 과정의 수직적·수평적 연계에 대한 지식	· 교육 과정의 수직적·수평적 연계	5(7.7%)	
평가	평가 목적에 대한 지식	· 평가목적	6(9.2%)	
	평가 방법에 대한 지식	· 평가방법	1(1.6%)	

생에게 해당되는 교육과정의 내용으로 학생들이 주변에서 경험한 사실을 바탕으로 지층과 암석에 대한 모형물을 조작하여 수업을 진행하여야 할 것이다. 이러한 수업 진행시 모둠별 토의과정의 시간을 충분히 주어야 할 것이다.

‘연흔, 건열’에 대하여 어떻게 교수할 것인가의 물음에서 수업모형(예비교사 8)을 선정하고 수업조직을 고려하였다. “교수-학습의 단계를 예상(P)-설명(E)-관찰(O)-설명(E)의 모형을 설정하고 수업을 조직하였다.

예비교사 8 : 연흔과 건열에 대해 교수-학습 과정의 수업모형을 설정하여 학생들이 이해하기 쉽도록 그림으로 제시하여 수업을 진행할 것이다. 특히 연흔과 건열의 생성과정을 단계적 그림으로 표현하여 제시해야 할 것이다.

예비교사 21: 수업중에 활용 가능한 연흔과 건열을 설명할 수 있는 애니메이션 자료를 활용하고 실물사진으로 설명함으로써 학생들의 이해도를 높여야 할 것이다. 또한 수업의 효과를 고려하여 POE 수업모형으로 수업을 진행할 것을 고려하였다.

본 예비 교사들은 교육대학교 4학년 학생으로 참관실습, 참여실습, 수업실습을 마치고 실무실습만 남겨두고 있는 상태이다. 수업을 조직함에 있어 우선되어야 할 것은 지식(혹은 주제)에 대하여 수업모형을 선정하는데 많은 관심(고민)을 갖고 있는 것으로 나타났다. 지식의 특성에 따라 학습자 중심모형군 혹은 학습자 지원모형군의 수업모형을 선정할 것인가에 관심이 많았으며, 선정한 수업모형의 특성을 살려 수업이 진행될 수 있는 교수·학습과정안 구성에 관심을 가지고 있었다. 이러한 과정적 지식과 표상 또는 활동에 대한 지식에서 수업모형의 특성에 부합하는 수업조직이 필요하다는 것을 인식하고 있었다.

수업 중 실험진행에서는 안전사고 예방에 많은 관심을 가지고 있었다. 사전 교수설계에서 사전 실험의 중요함을 인식하고 있어 수업진행의 실험과정에서 오류 및 수정을 위한 상태가 발생할 때를 대비하여 충분한 실험기구에 대한 사용방법 및 안전예주의(예비교사 26)를 고려하고 있었다.

예비교사 26 : 실험은 수업의 진행에서 집중을 시킬 수 있는 방법이기도 하고, 실험과정에서 결과까지 도출할 수 있는 실험방법에 대한 자세한 안내가 필요하다고 본다. 특히 실험기구의 부주의로 인한 안전사고 예방을 사전에 점검하여야 할 것이다.

예비교사 37 : 실험결과를 어떻게 잘 설명하여야 할지에 대해 생각하였다. 서술식, 그래프, 사진, 그림 등으로 제시하여 설명하고 학생들 스스로 실험 결과에 대해 토의 하도록 유도해야겠다고 생각하였다.

2) 학습자에 대한 지식

학습자의 지식은 선지식, 인지적 특성, 정의적 특성에 대한 지식으로 구성되었다. 예비교사들은 인지적 특성에서는 학생들의 인지적 수준을 고려하여 지식을 제시해야 한다고 생각하고 있었으며, 정의적 특성에서 학습에 대한 호기심, 동기에 관심이 많았다. 인지적 특성의 인지에 대한 관심(예비교사 42)와 정의적 특성인 호기심, 동기(예비교사 47)에서는 동기 유발 자료를 학생들의 수준을 고려한 자료 구하기에 고민하고 있었다.

예비교사 42 : 지층과 암석에 대해서 학생들이 선지식이 어떻게 되는지 정확히는 알 수는 없지만 생활주변에서 다양한 지층과 다양한 암석을 본 경험을 살려 거시적인 사물의 명칭과 사물을 자세히 관찰할 수 있는 과학적 태도를 함양시켜야 할 것을 고려하였다.

예비교사 47 : 암석에 대해서는 노래-바위 송, 애니메이션 자료, 사진, 그림 등을 활용하여 동기유발 자료로 활용하는 것이 수업에 대한 흥미를 유발할 수 있을 것이라 본다. 특히 왜 지층과 암석에 대해 공부를 해야 하는지 공부하고 나면 무엇을 알 수 있는지에 대한 목적의식을 고취하기 위하여 내적동기를 유발하도록 해야겠다.

이러한 학습자에 대한 지식은 교수자의 능력과 매우 상호보완적인 교수설계의 요소가 된다. 학습자가 어려워하는 내용과 활동은 무엇인지, 학습자의 인지수준은 어떻게 되는지 파악이 되어있지 않다면 수업의 효과는 기대할 수 없을 것이다. 수업진행시 수업에 대한 집중도를 향상시키기 위해서는 교사의 역할이 무엇인지를 변화하는 수업의 상황에 맞게

재구성해야 할 것이다. 학생들의 수업에 대한 참여도를 향상시키기 위해서는 교사의 역할은 수업의 단계에서 어떤 역할을 해야 하는지 미리 계획이 되어 있어야 할 것이다.

3) 교육과정에 대한 지식

교육과정에 대한 지식은 교육과정의 목표에 대한 지식과 수직적·수평적 연계에 대한 지식으로 구성하고 있는데 예비교사들은 수업계획시 교수하고자 하는 주제에 대해 인식하고 있으나 교육 과정의 수직적·수평적 연계에 대한 능력이 부족하여 이러한 인식에는 한계가 있었다. 예비교사로서 수업실습은 마쳤으나 아직은 교육현장에 대한 이론의 전문성이 부족한 상태이다. 특히 교육과정에서 교과간의 연계성과 통합성에서는 이해를 하지 못하는 것으로 나타났다. 예비교사들은 교육과정에 대한 심도 있는 학습과 현장교사로서 이론을 겸비한 실제교육을 위해 부단한 연찬이 필요할 것이다.

4) 평가에 대한 지식

평가에 대한 지식은 평가목적, 평가방법에 대한 요소이며 평가는 객관적이고 신뢰로운 준거가 필요하다. McMillan 등 (2002)에 의하면 평가는 수업의 수정 및 보완을 활동으로써 교수·학습 과정의 전반적인 질을 판단하기 위한 역할을 담당한다고 언급하고 있다. 예비교사들은 평가의 중요성에 대한 인식이 낮은 것으로 나타났다. 예비교사들의 수업에 관한 관점은 수업을 어떻게 진행하여 잘 마무리 지을 것인가에 대한 수업 전체적인 프레임을 고려하고 있다고 보아진다. 김민정(2004)에 의하면 평가의 목적이나 방법에 대해 올바르게 이해하지 못했고, 이에 따른 인식부족으로 평가의 대한 고려가 거의 없었다고 지적하고 있다. 또한 허숙(2007)은 교사 양성과정에서 평가 관련 과목의 비중이 미약할 뿐만 아니라 평가관련 전공지식 습득이 어렵고 평가관련 프로그램도 체계적이지 못하다고 지적하고 있다. 이러한 측면에서 예비교사들은 평가관련 전공지식 습득과 평가를 실시할 수 있는 기회가 부족하여 평가에 대한 인식이 부족하다고 본다. 평가에 대한 전문성을 확보하기 위해서는 수업관련 평가의 실습이 이루어질 필요가 있다.

교사의 전문성 측정도구 개발에 관한 연구(이우택, 2012)에서는 교사전문성의 구성요소 중에 학생

교육 영역에서 교육과정 및 수업, 학생평가에서도 교육과정에 대한 이해와 지식수준의 항목을 제시하고 있다. 이는 본 연구에서 활용한 PCK의 분석틀에서 제시하고 있는 요소와 유사하다. 교사의 전문성 중에는 교육과정과 교육평가에 중점을 두고 있다고 보아진다. 서혜애와 박경희(2010)의 연구에서도 학생들이 과학에 대한 호기심을 높이기 위해서는 과학지식이 필요하다고 지적했다. 이는 본 연구의 지식에 대한 이해정도가 예비교사의 전문성과 관련성이 있음을 설명할 수 있다. 손연아 등(2012)은 예비교사의 과학교사 전문성 검사로 PCK를 활용하여 나타난 결과에서는 교사의 전문성에 대한 영역은 학년에 따라 다르게 나타나는데 4학년은 교과내용을 가장 중요하게 생각하고 있었다. 이러한 결과는 본 연구의 PCK 결과에서 ‘교육 과정의 목표에 대한 지식’에 대한 선호도와 유사하다. 또한 예비교사의 PCK 특성에 대한 연구 등(Hume & Berry, 2011; Beyer & Davis, 2012; Jang & Chen, 2010; Usak, 2009; Kaya, 2009)에서도 예비교사의 전문성 함양은 교과

표 4. 교수설계 유형별 분석

구분	내용	예비교사 인원 수
A 유형	서술형 설명식으로 전개하는 방식	33
B 유형	그림으로 도식하여 설명하는 전개방식	30
C 유형	도표를 제시하여 설명하는 전개방식	2
계		65

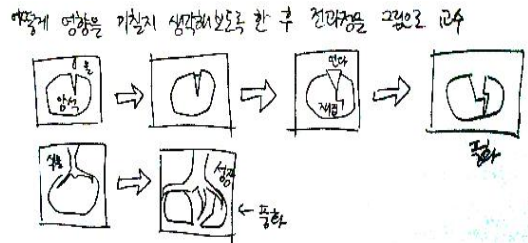


그림 1. 풍화작용에 대한 예시 그림

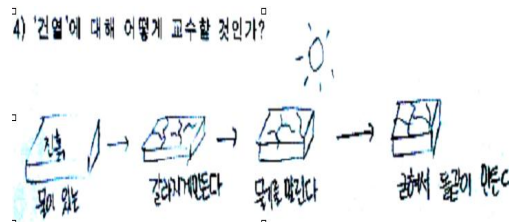


그림 2. 건열의 교수방법에 대한 예시

지식이 매우 중요하며 교육목표에 부합하는 교육내용의 전개가 필요하다고 지적하고 있다. 이러한 연구의 결과는 본 연구의 교수전략, 학습자, 교육과정에 대한 선호도와 유사하다.

5) 교수설계 유형별 분석

‘지층과 암석’에 대한 지식으로 어떻게 교수할 것인가에 대한 예비교사들의 반응을 교수설계의 유형별로 분석하였다. A 유형은 서술형 설명식으로 전개방식, B 유형은 그림으로 도식하여 설명하는 전개방식(그림 1, 2), C 유형은 도표를 제시하여 설명하는 전개방식으로 다음과 같이 구분하여 나타내었다.

초등 예비교사들은 초등학생들을 교수·활동에서 설명식과 그림으로 수업을 전개하는 것이 효과적인 수업이라 인식하고 있다. 이는 초등학생들의 발달단계에 맞는 순차적 점진적 접근법으로 교수·활동을 하는 것이 수업의 질 향상에 도움이 될 것이다. 표 4에서 보는 바와 같이 초등학교 예비교사들은 교육실습을 이수한 상태이므로 자신만의 교수설계에 대한 교육적 철학이 미미하게 자리하고 있음을 알 수 있는데 서술형 설명식으로 전개하는 방식에서는 순차적 점진적 접근으로 교육내용을 안내하고 설명하고 있으며, 주어진 주제를 이해하기 쉽게 이미지화시켜 수업을 진행하고자 고려하고 있었다. 이러한 분석의 결과를 다음과 같이 제시하였다(표 4).

IV. 결론 및 제언

최근 교육지원청에서는 현장교육 중심의 질적 향상을 위해 교사 수업력 제고에 다양한 정책을 펴고 있다. 수업의 전문성 향상을 위한 요건 중 PCK에 대한 소양을 강조하고 있다. 교사양성 기관에서는 순차적이고 체계적인 교원양성 프로그램이 이루어질 필요가 있다.

본 연구에서는 예비초등 교사를 대상으로 지층과 암석에 대한 지식의 정도를 알아보고 제시된 지식에 대한 예비초등 교사들이 어떻게 교수·설계를 하는지 알아보는지 고찰하고자 하였다.

첫째, 지층과 암석에 대한 지식 이해 정도에서는 세일과 석회암의 용어에서는 이해도가 낮았으나 초등과학 4학년 ‘지층과 암석’ 단원에서 제시된 교과서 용어는 이해하고 있었다.

둘째, 예비초등 교사의 PCK 요소 분석의 교수전

략에서는 수업 모형 선정에 관심을 가지고 있으며, 수업의 진행과정에서 실험의 중요성을 인식하고 있었다. 발문이 수업의 진행에 상보적인 역할을 할 수 있음을 인식하고 있었다. 그러나 학습자의 선지식에 대한 이해도는 매우 낮은 편으로 나타났다. 초등 예비교사는 수업의 흐름에서는 학습자 관점에서 이해하고 있었으며, 특히 학습의 성공은 학습자의 인지 수준과 흥미와 동기가 중요함을 인식하고 있었다.

셋째, 지층과 암석에 대한 지식의 교수 유형별은 서술형 설명식으로 전개하는 방식과 그림으로 도식하여 설명하는 전개방식을 선호하는 것으로 나타났다.

본 연구를 통하여 나타난 결과의 논의와 시사점을 바탕으로 후속 연구에 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서는 지층과 암석이라는 대학교육의 교육과정에서 시행한 지식내용을 대상으로 연구한 결과이므로 다른 분야의 지식에서도 PCK 분석이 수업의 질 향상에 도움이 되는 지 후속 연구를 통해 밝혀볼 필요가 있다.

둘째, 예비 초등 교사들의 수업 질 향상을 위해 PCK를 적극적으로 활용방안을 탐구할 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 곽영순(2008). 과학과 교과교육학 지식 유형별 교사 전문성의 특징 연구. 한국과학교육학회지, 28(6), 592-602.
- 김민정(2004). 교사 교육 과정에서의 평가과목 훈련: 교수요목과 연수교재 분석. 숙명여자대학교 석사학위논문.
- 노태희, 윤지현, 김지영, 임희준(2010). 초등 예비 교사들이 과학 수업 시연 계획 및 실행에서 고려하는 교과교육학지식 요소. 초등과학교육, 29(3), 350-363.
- 박철용, 민희정, 백성혜(2008). 교육실습을 통한 예비과학 교사의 교수내용지식 분석. 한국과학교육학회지, 28(6), 641-648.
- 서혜애, 박경희(2010). 중학교 과학영재교육 교사 전문성에 대한 질적 연구. 교사교육연구, 47(2), 171-193.
- 손승남(2005). 교사의 수업 전문성 관점에서 본 교사 교육의 발전 방향. 한국교원교육연구, 22(1), 89-108.
- 손연아, 장지혜, 이윤비, 신현성, 김동렬(2012). 과학교사의 전문성에 대한 예비 과학교사의 인식과 배경. 교육문화연구, 18(2), 97-122.
- 유한구(2001). 수업 전문성의 두 측면: 기술과 이해. 한국교사 교육, 18(1), 69-84.
- 이우택(2012). 교사전문성 측정도구 개발 연구. 동아대학교 박사학위논문.

- 허숙(2007). 교원 양성체제의 발전 방향, 교원 양성체제의 전문화·내실화 방안 탐색. 교원단체총연합회.
- Barnet, J. & Hodson, D. (2001). Pedagogical context knowledge: Toward a fuller understanding of what good science teachers know. *Science Education*, 85(4), 426-453.
- Beyer, C. J., Davis, E. A. (2012). Learning to Critique and Adapt Science Curriculum Materials: Examining the Development of Preservice Elementary Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Science Education*, 96(1), 130-157.
- Hattie, J. (2003). Teachers make a difference: What is the research evidence? Presented at the Australian Council for Educational Research Annual Conference on Building Teacher Quality, Melbourne.
- Hume, A., Berry, A. (2011). Constructing CoRes--A Strategy for Building PCK in Pre-Service Science Teacher Education. *Research in Science Education*. 41(3), 341-355.
- Jang, S. J., Chen, K. C. (2010). From PCK to TPACK: Developing a Transformative Model for Pre-Service Science Teachers. *Journal of Science Education and Technology*, 19(6), 553-564.
- Kaya, O. N. (2009). The Nature of Relationships among the Components of Pedagogical Content Knowledge of Preservice Science Teachers: "Ozone Layer Depletion" as an Example. *International Journal of Science Education*, 31(7), 961-988.
- McMillan, J. H., Myran, S. & Workman, D. (2002). Elementary teacher's classroom assessment and grading practices. *Journal of Educational Research*, 95(4), 203-213.
- Park, S. & Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualization of Pedagogical Content Knowledge(PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38(3), 261-284.
- Usak, M. (2009). Preservice Science and Technology Teachers' Pedagogical Content Knowledge on Cell Topics. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 9(4), 2033-2046.
- Wenglinsky, H. (2000). How teaching matters: Bringing the classroom back into discussions of teacher quality. Princeton, NJ; Educational Testing Service.
- Wills, J. & Sandholtz, J. H. (2009). Constrained professionalism: Dilemmas of teaching in the face of test-based accountability. *Teachers College Record*, 111(4), 1065-1114.