



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)



## 목 차

국문 초록	i
<b>I. 서론</b>	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구 내용	2
3. 연구의 제한점	3
<b>II. 이론적 배경</b>	4
1. 과학 교육과 탐구	4
2. 주상절리	7
3. 서귀포 갯깍 주상절리	8
4. 선행연구 고찰	10
<b>III. 연구 절차 및 방법</b>	12
1. 연구절차	12
2. 관련 단위 분석	13
3. 탐구학습지 개발	14
4. 사전학습 및 탐구활동 수업	17
5. 연구대상	18
6. 탐구활동 분석틀	18
<b>IV. 연구 결과 및 해석</b>	20
1. 관찰활동	20
2. 분류활동	22
3. 측정활동	25
4. 예상활동	27
5. 추리활동	29
<b>V. 결론 및 제언</b>	34
참고 문헌	36
ABSTRACT	40
부 록	42

## 표 목 차

〈표 III-1〉 지질 관련 단원 내용 분석표 .....	13
〈표 III-2〉 관찰 영역 탐구학습지의 탐구문항 .....	14
〈표 III-3〉 분류 영역 탐구학습지의 탐구문항 .....	15
〈표 III-4〉 측정 영역 탐구학습지의 탐구문항 .....	15
〈표 III-5〉 예상 영역 탐구학습지의 탐구문항 .....	16
〈표 III-6〉 추리 영역 탐구학습지의 탐구문항 .....	17
〈표 III-7〉 연구대상자 수 .....	18
〈표 III-8〉 탐구활동 분석틀 .....	19
〈표 IV-1〉 관찰 수 및 활용한 감각기관 .....	21
〈표 IV-2〉 관찰 내용에서 주상절리 전체와 부분에 대한 관찰 수 .....	21
〈표 IV-3〉 분류 항목에 따른 응답자 수와 빈도 .....	23
〈표 IV-4〉 분류에 사용된 학생들의 관찰 사실 활용도 .....	24
〈표 IV-5〉 주상절리를 일반바위와 비교해보는 분류 항목에 대한 과학적 비율표 .....	24
〈표 IV-6〉 측정 항목에 따른 응답자 수와 빈도 .....	25
〈표 IV-7〉 측정에 사용된 학생들의 관찰 사실 활용도 .....	26
〈표 IV-8〉 주상절리의 높이를 어렵해 보는 측정항목에 대한 과학적 비율표 .....	26
〈표 IV-9〉 주상 절리의 미래 모습 예상 항목에 대한 성별 분석표 .....	27
〈표 IV-10〉 주상 절리의 미래 모습 예상에 사용된 학생들의 관찰 사실 활용도 .....	28
〈표 IV-11〉 학생들의 주상절리 미래 모습 예상 항목에 대한 과학적 분석표 .....	29
〈표 IV-12〉 주상절리의 변화과정에 영향을 준 요인 추리에 대한 성별 분석표 .....	30

〈표 IV-13〉 주상절리의 변화과정에 대한 추리에 사용된 학생들의 관찰사실 활용도	30
〈표 IV-14〉 주상절리의 변화과정에 영향을 준 요인 추리에 대한 과학적 비율	31
〈표 IV-15〉 주상절리의 기둥의 굵기와 밑의 자갈의 굵기가 다른 이유에 대한 추리 항목 성별 응답 수 및 빈도표	31
〈표 IV-16〉 주상절리의 기둥의 굵기와 밑의 자갈의 굵기가 다른 이유에 대한 추리에 사용된 학생들의 관찰사실 활용도	32
〈표 IV-17〉 주상절리의 기둥의 굵기와 밑의 자갈의 굵기가 다른 이유에 대한 추리 결과에 대한 과학적 비율	33



## 사진 목 차

[사진 Ⅱ-1] 제주도 중문 갯깍 주상절리 의 모습	10
---------------------------------	----



## 그림 목 차

[그림 Ⅱ-1] 제주도 중문 갯깍 주상절리 의 위치	9
[그림 Ⅲ-1] 연구의 절차	12

국문 초록

서귀포 갯각 주상절리에 대한  
초등학생의 기초탐구능력 분석

강 윤 혁

제주대학교 교육대학원 초등과학교육전공  
지도교수 홍 승 호

본 연구는 서귀포 갯각 주상절리를 탐구대상으로 학생들의 기초 탐구 과정 프로그램을 개발하여 탐구활동을 수행하고, 이를 통해 학생들의 기초 탐구 능력 향상을 위한 기초 자료를 제공하고자 하였다. 이를 위해 제주도 서귀포시의 J초등학교 5학년 2개 반 학생들을 대상으로 탐구활동을 실시하였다.

학생들은 서귀포 갯각 주상절리에 대해 탐구 대상으로 다양한 감각기관으로 관찰활동을 수행하였지만 주로 시각 위주로 관찰활동을 수행하였으며, 여학생에서 그러한 경향이 더욱 두드러졌다. 그리고 관찰대상의 부분적인 모습보다 전체적인 모습과 주변 환경을 관찰하려는 경향이 높음을 알 수 있었다. 그러나 자신이 관찰 활동을 통해 수집한 관찰 결과를 측정, 예상, 추리와 같은 기초 탐구 과정에 활용하는 빈도는 낮았다. 다만 분류 과정에서는 관찰을 통해 얻어진 과학적 지식들을 분류활동에 효과적으로 활용하고 있는 것으로 나타났다. 그리고 기초탐구과정에서 학생이 이미 가지고 있었던 과학적 선지식과 오개념이 객관적인 관찰 결과의 활용을 가로막고 탐구 과정에 영향을 미쳐 사실과 다른 탐구



활동 결과가 나왔다. 또한 학생들이 수행한 기초탐구과정에서 얻은 결과가 과학적 근거에 의한 것이 전반적으로 높음을 알 수 있었다.

이에 기초 탐구 요소들을 적절히 사용 할 수 있는 다양한 탐구학습 프로그램을 개발하여 학생들의 탐구능력을 신장시켜줄 필요가 있다. 그리고 관찰 활동에서 학생들이 다양한 감각을 사용할 수 있는 탐구 대상의 선정 및 탐구 문항의 개발과 더불어 학생들의 선지식 및 오개념이 영향을 끼치지 않는 객관적인 탐구 요소들의 활용으로 탐구 활동을 할 수 있는 적절한 탐구 문항의 개발도 요구된다.

\* 주요어 : 기초탐구과정, 서귀포 갯깁 주상절리, 탐구학습 프로그램

# I. 서 론

## 1. 연구의 필요성 및 목적

과학은 자연 현상과 사물에 대한 흥미와 호기심이 바탕이 되는 학문이다. 이러한 특성은 자연을 탐구하도록 하여 과학의 기본개념을 이해하게 만드는 데 중요한 역할을 한다. 여기서 탐구 능력은 현상을 대상으로 하는 학문 분야에서 다른 어느 것보다 중요하다. 이는 구체적인 현상이나 사물을 관찰하는 것으로부터 시작하여 그 속에서 공통적 속성을 확인하고, 이를 추상하여 잠정적인 지식을 만들고 검증하는 지식산출과정이기 때문이다. 따라서 탐구는 과학 교육과정에서 학생들이 경험하여야 할 필수 요소인 것이다.

우리나라는 제 3차 교육과정에서부터 과학과 교육 목표에 ‘과학적 탐구 방법을 체득시켜 자연의 규칙성을 발견하는 능력과 태도를 기른다.’라고 명시함으로써 과학적 탐구를 강조하기 시작하였다. 그런 흐름은 현재까지 이어져 2007 개정교육과정에서도 주요한 교육목표로 강조되어 과학교과와 과학의 내용을 지식과 탐구 영역으로 구분하고, 이중 탐구 영역은 탐구 활동과 탐구 과정으로, 탐구 과정은 기초 탐구 과정과 통합 탐구 과정으로 세분하여 안내하였다. 하지만 탐구중심의 과학교육이 강조되고 있는 정도에 비하여 지금까지의 탐구학습은 그다지 성공적인 효과를 거두지 못하고 있으며 2007년 개정교육과정에서는 교과서의 내용에서 별도로 탐구 과정을 구성하였고, ‘자유 탐구’를 신설하여 학생들의 과학적 탐구 능력을 강조하고 있다(교육부, 2007).

2007 개정교육과정에서는 자연현상과 사물에 대한 흥미와 호기심을 가지고 탐구하여 과학의 기본 개념을 이해하고, 과학적 사고력과 창의적 문제 해결력을 길러 일상생활의 문제를 창의적이고 과학적으로 해결하는 데 필요한 과학적 소양을 기른다는 목표를 설정하여 현대 사회에서 가장 중요하게 간주되는 능력인 ‘창의적 문제해결력’을 탐구활동을 통하여 신장시켜 왔다.

그리고 과학적 소양을 기른다는 목표를 달성하기 위한 가장 효과적인 교육 방

법으로 모든 학생들을 되도록이면 자주 자연탐구에 참여시켜서 과학자들이 하는 탐구방법을 체험할 기회를 제공해야 한다는 것(교육부, 2007)에서 제시하였듯이 탐구능력은 과학 교육에서 중요한 요소이며 그 능력을 배양하기 위해서는 학생들로 하여금 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리의 기초 탐구 활동을 충분히 경험할 수 있게 해야 한다.

그리고 학생들의 과학에 대한 흥미와 관심을 제고하기 위해서도 과학과 교육과정의 내용을 선정할 때 실생활 경험과 연계할 수 있는 개념을 적극 반영해야 하며 학생들이 살고 있는 지역 주변의 학습장소를 학습 소재로 선정하고 탐구과정 학습과 연관시킨다면 흥미와 탐구능력 신장이라는 일거양득의 효과를 얻을 수 있을 것이다.

하지만 현재 과학 교과서에 제시된 탐구주제는 제한적이며 지역에서는 활용하기 어려운 것도 많다. 이에 지역 특이적 학습 소재를 이용한 탐구활동이 지역 학생들에게는 더 효과적일 수 있다.

이에 본 연구에서는 초등학생들의 탐구 능력을 향상시키기 위한 방안의 하나로 제주도 서귀포시 갯깁 주상절리를 탐구 대상으로 하여 기초 탐구 과정 프로그램을 개발하고, 탐구활동을 경험시키는 과정에서 나타나는 학생들의 기초 탐구 능력을 알아보았다. 이를 통해 초등학생들의 탐구 과정에 대한 특성을 파악하여 기초 탐구 능력 신장을 위한 기초 자료로 제공하고자 하였다.

## 2. 연구내용

본 연구는 제주도 서귀포시 갯깁 주상절리를 과학적 탐구 대상으로 선정하여 초등학생들의 기초 탐구 능력을 분석하였다. 그 연구 내용은 다음과 같다.

- 가. 서귀포시 갯깁 주상절리에 대한 학생들의 탐구활동 자료를 개발한다.
- 나. 탐구 활동을 통해 얻어진 학생들의 탐구 결과를 분석한다.
- 다. 효과적인 기초 탐구 과정 지도를 위한 방안을 모색한다.

### 3. 연구의 제한점

이 연구는 다음과 같은 제한점을 지닌다.

- 가. 연구 대상을 표집 하는데 있어 제주특별자치도 소재 J초등학교 5학년 2개 반만을 대상으로 하였기 때문에 우리나라 전체 지역의 초등학생으로 일반화하는 데에는 한계가 있다.
- 나. 탐구 대상을 서귀포시 색달동의 갯각 주상절리로 제한함으로써 다른 주상절리대로 탐구 대상이 바뀌게 되면 연구 결과의 차이가 발생할 수 있다.

## Ⅱ. 이론적 배경

### 1. 과학 교육과 탐구

#### 가. 탐구의 개념

우리가 탐구학습에서 사용하는 탐구의 뜻은 영어의 'inquiry'를 뜻하며, 과학 교육에서 탐구와 유사한 개념으로 발견(discovery)을 사용하기도 하며, 발견·탐구 학습의 복합 용어로 쓰기도 한다. 탐구(inquiry)나 발견(discovery)은 지식 자체가 아니라 지식을 얻는 과정, 방법 혹은 활동으로 표현되며 흔히 문제해결, 반성적 사고의 과정을 포함 하고 있다.

탐구라는 용어의 정의는 학자에 따라 조금씩 다르며, 그 중 몇몇을 살펴보면 다음과 같다.

Dewey(1938)는 '어떤 신념이나 가정된 지식형태를, 그것이 지지하는 기초에 비추어 능동적으로 일관성 있게, 그리고 신중하게 고려한 후 결론을 도출해 내는 것' 이라 하였고 이는 반성적 사고의 과정을 포함하여 탐구를 정의하였다고 할 수 있다.

Wilson(1974)은 '탐구란 다양한 자극을 통하여 변화요인이나 속성을 찾아내고 발견하여는 광범위한 활동이다.' 라고 정의하였으며 이는 문제해결 과정에 연유된 해석이라 할 수 있다.

장건상(1991)은 '환경에서 지식을 획득하고 구성해가는 과정, 방법 및 행동' 이라 정의해 지식을 얻는 과정과 방법으로서 탐구를 정의하였다.

앞서 설명했듯이 탐구의 뜻은 여러 동의어를 가지고 있어서 반성적 사고, 문제 해결, 혹은 발견과 같이 쓰기도 하듯이 대부분의 경우에 훨씬 더 넓은 의미로 통용되며 그것 자체가 앞의 방법인 동시에 과학적인 사고 과정이 되기도 한다.

## 나. 탐구 과정

과학에서의 탐구 과정은 문제의 발견에서 시작하여 문제의 중심 과제를 파악하고 문제해결에 필요한 정보자료를 수집하고, 정보의 정리, 분류, 정보의 해결에 의한 가설의 설정, 가설의 검증, 검증 실험에서 결론의 발견으로 이끌어 나가는 문제 해결 과정의 하나라고 할 수 있다.(최영재, 2005)

탐구 과정은 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리 등의 기초탐구과정과 문제인식, 가설 설정, 조작적 정의, 변인의 확인 및 통제, 실험설계, 자료해석, 결론도출, 모형화 등의 통합 탐구과정으로 나뉜다(AAAS, 1990).

과학적 탐구 활동은 탐구 과정과 함께 과학 교수-학습을 통하여 신장 시켜야 하며 우리나라의 교육과정을 살펴보면 제 7차 교육과정에서 탐구를 탐구 과정과 탐구 활동으로 나누고, 탐구 과정을 다시 기초탐구 과정과 통합 탐구과정으로 세분화하고 있다. 학생들의 인지 수준을 고려하여 기초탐구과정은 3학년에서 5학년 까지 중점적으로 지도하고 통합탐구과정은 6학년에서 10학년까지 지도하는 것이 바람직하다고 제시되어있다(교육부, 2007).

## 다. 탐구 과정 요소

탐구 과정 요소에는 기초 탐구 과정 요소와 통합 탐구 과정 요소가 있지만 본 연구 주제가 깃각 주상절리에 대한 초등학생들의 기초탐구능력을 분석한 것이므로 기초 탐구 과정 요소들만 살펴보기로 하겠다.

### 1) 관찰(Observing)

관찰은 관련 지식과 오감을 사용하여 사물과 현상에 대해 문제와 관련하여 필요한 정보와 자료를 얻는 탐구의 가장 기본적인 과정이다(교과부, 2010d). 관찰은 과학적 연구·탐구·조사 등의 핵심적 수단이며, 교수-학습의 한 절차이고 목적이기도 하다. 그리고 관찰을 통해 수집된 자료는 예상, 추리 등 다른 탐구 과정의 기초 자료가 된다.

## 2) 분류(Classifying)

어떤 목적을 가지고 사물을 그 공통적인 속성이나 조건에 따라 같은 범주로 묶거나 다른 범주로 구분하는 활동을 분류라고 한다(교과부, 2010d). 즉 분류는 사물·사건·현상 등을 어떤 공통적 속성이나 기준에 따라 나누고 나누는 것을 더욱 세분화하여 개체를 확인할 수 있을때까지 나누어 사물들 사이의 위계적 단계를 체계화하는 과정이다(조희형, 2005).

## 3) 측정(Measuring)

측정이란 관찰을 수량화하는 활동으로 측정도구의 선택과 사용, 단위 선택, 측정 범위와 구간, 어림셈 오차와 정확도, 신뢰성 등에 대한 이해가 필요하다(교과부, 2010d).

측정에는 어림짐작도 포함된다. 어림짐작은 과학과 관련이 있는 양, 즉 값을 대강 짐작으로 헤아리는 방법으로서 직접 측정하지는 않지만 측정의 기능과 그에 관한 지식에 바탕을 둔다. 어림은 직관과 함께 과학적 연구가 궁극적으로 의존하는 과학적 탐구방법의 한 가지이다. 이런 특성 때문에 영국의 APU와 미국의 NAEP에서는 어림능력을 평가의 대상으로 포함시키며, 과학 교수-학습 목표로도 중요시한다.

## 4) 예상(Predicting)

관찰이나 측정결과에 기초하여 규칙성을 파악하고 나중에 관찰되거나 일어난 현상이 구체적으로 어떻게 될지 미리 판단하는 것이다(교과부, 2010d). 과학적 탐구과정으로서의 예상은 정보와 자료에 바탕을 둔 최선의 추측을 요구하는 사고로서 미래에 일어날 사건 또는 아직 알려져 있지 않은 사건이나 그 조건에 관한 예언을 의미한다(AAAS, 1990). 예상은 체계적인 관찰, 적절한 분류에 바탕을 둘수록 정확해지며, 그런 관찰, 측정, 추론, 분류에 바탕을 두지 않으면 단순한 추측에 지나지 않을 수도 있다.

## 5) 추리(Inferring)

추리는 관찰한 사실을 해석하고 설명하는 과정으로 사실자체가 아니라 사실 뒤

에 숨은 내용 또는 사실을 뛰어넘어 직접 지각할 수 없는 현상을 발견해내는 과정이다(교과부, 2010d).

## 2. 주상절리

주상절리(Columnar joints)란 현무암질 용암류와 같은 분출암이나 관입암에 발달하는 평행하거나 수직의 기둥으로 그 횡단면은 다각형을 보여주며, 이는 마그마나 용암이 냉각되는 도중 수축되어 생긴 것이다(김소정, 2008).

용암의 수축현상은 온도가 높고 유동성이 큰 현무암질 용암에서 현저하게 일어난다. 현무암용암에서 주상절리는 용암이 지표면에 노출되어 비교적 빨리 식는 환경에서 액체 상태에서 고체 상태로 굳으면서 부피가 줄어들어 생긴다. 용암이 서서히 냉각되어 굳으면서 공기에 노출된 표면 혹은 지면과 접하는 부분부터 절리가 생기게 되는데, 용암의 내부는 서서히 냉각되기 때문에 용암표면과 물성이 달라 절리는 암석의 내부로 가면서 방향이 휘거나 굽기가 달라진다. 주상절리의 모양은 사각형 기둥에서부터 칠각형 기둥에까지 다양하며, 오각형 기둥이 우세하게 나타난다고 알려져 있다(홍현주, 2005).

이렇듯 고온의 용암이 식을 때 수축하여 형성된 주상절리는 수직적인 육각모양 기둥으로 무수히 분리된다. 분리된 돌기둥은 용암의 두께와 냉각속도에 따라서 수십 미터의 높이와 지름 수십 센티미터의 규모로 발달하기도 한다(김주환 2003). 우리나라에 분포하는 주상절리 중 이러한 특징을 잘 보여주는 것은 제주도의 송악산 남쪽해안과 서귀포시 대포동 해안, 포항시 달전동, 경기도 한탄강 연안 등이다.

주상절리는 그 형태에 있어서 수십 미터에 이르는 다각형모양의 수직기둥의 발달로 그 경관적 가치와 형성과정의 학술적 가치 때문에 각 시,도 기념물로 지정되어 관리 및 보존되고 있으며 제주 중문 대포 해안 주상절리의 경우에는 지구과학적으로 중요한 가치를 인정받아 2004년 유네스코 세계지질공원 네트워크(Global Geopark Network)에 가입되어 있다. 그리고 2010년에는 '유네스코 세계지질공원'으로 지정됨에 따라 그 중요성과 가치가 더해지고 있다. 세계지질공원은 유네스



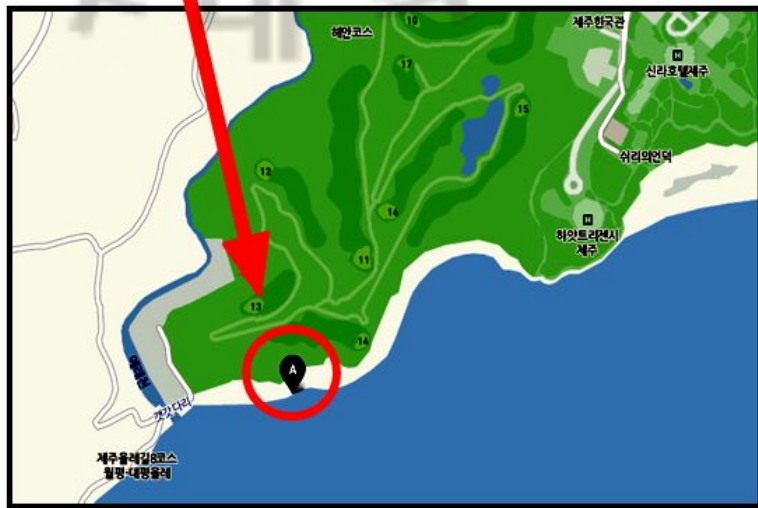
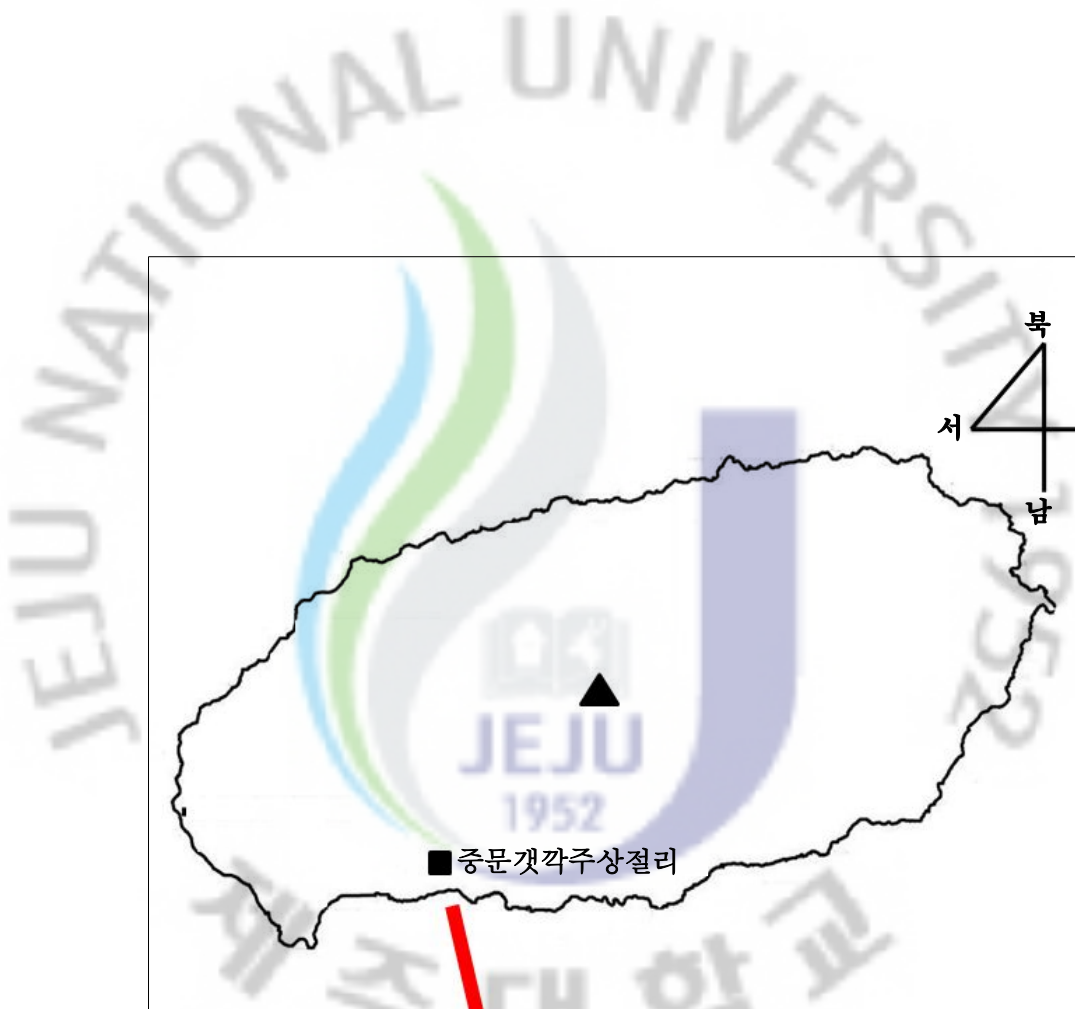
코에서 후원하면서 유네스코 사무국에서 신청에서부터 확정 될 때까지 전 과정을 총괄하는 국제적인 자연과학분야 활동으로 지구과학적인 특징을 보여주는 지역을 보호하면서 교육 및 관광 대상으로 활용하는 국제도시이다. 세계지질공원으로 인증된 제주지질공원 내 9개 명소는 한라산, 만장굴, 성산일출봉, 천지연폭포, 서귀포 패류화석층, 중문 대포해안 주상절리대, 산방산, 용머리해안, 수월봉이 있다.

### 3. 서귀포 갯깍 주상절리

제주도 중문 갯깍 주상절리는 서귀포시 예래동 해안에 1km에 걸쳐 병풍처럼 펼쳐져 있다[그림 II-1].

앞서 설명했듯이 이곳의 주상절리는 뜨거운 용암이 식는 과정에서 일어나는 수축작용으로 인해 부피가 줄어들면서 수직으로 쪼개짐이 발생하며 형성되었고 이러한 쪼개짐이 공기와 맞닿는 용암의 윗부분에서는 아래 방향으로, 지표와 닿아있는 부분에서는 윗 방향으로 나타나 높이 약 30m, 폭 약 1km의 주상절리가 형성되어 뛰어난 경관적 가치를 보여준다[사진 II-1].

이곳의 주상절리 표면은 4~7각형까지 다양한 모습이 나타나는데, 대체로 벌집 모양의 6각형이 우세하게 나타난다. 특히 중문 대포 해안의 주상절리와 달리 직접 가까이에서 관찰하고 만져볼 수 있는 장점이 있어 학생들의 야외 체험학습장소로서의 가치가 있다. 제주도에는 이곳 외에도 제주 중문 대포 해안 주상절리, 안덕계곡, 천제연 폭포, 산방산 등에도 주상절리가 발달해 있다.



[그림 II-1] 중문 갯각 주상절리의 위치



[사진Ⅱ-1] 제주도 중문 갯각 주상절리 모습

#### 4. 선행 연구 고찰

지금까지 탐구과정과 학생들의 탐구능력 신장 사이의 관련성에 대한 선행 연구는 여러 편 발표되었다. 이중 본 연구와 관련되는 지구 영역에서 탐구능력신장 사이의 관계성을 다룬 일부 연구 내용을 요약하여 보면 다음과 같다.

이미옥(2002)은 자유탐구활동이 초등학생의 과학탐구능력에 주는 영향에서 기초탐구능력의 예상영역과 통합탐구영역의 자료해석에서 유의미한 차이를 보였다고 하였고 과학적 태도에도 긍정적인 영향을 끼쳤다고 하였다.

김수민(2000)은 과학교사들이 탐구학습에 대한 인식과 과학에 관련된 태도의 형성이 학생들의 과학에 대한 흥미와 관심에 많은 영향을 미칠 뿐 아니라 과학교육의 발전에도 매우 중요하다고 하였다.

서동욱(2004)은 야외 지질 학습장을 이용한 지질 학습의 특성상 초등학생들은 대부분 시각에 의존하여 관찰하였으며 퇴적 지층의 암석 관찰의 사례수가 많았다고 하였다. 그리고 학생들은 지질 구조나 암석에 대한 오개념을 많이 가지고 있었으며 이를 효과적으로 바르게 지도할 수 있는 후속 연구가 필요하다고 하였다.

김대성(2010)은 서귀포 화석층에 대한 초등학생의 기초탐구능력 분석에서 여러 가지 탐구 과정 요소를 사용하여 초등학생들에게 과학적 탐구를 적용함에 있어 각각의 영역 중 어느 한 부분으로 치우침이 없이 다양한 방향으로의 사고 전환을

유도하기 위한 지도가 필요하다고 하였으며, 학생들이 가지고 있는 선지식 중 오개념의 영향을 최소화하기 위한 방안을 연구해볼 필요가 있다고 하였다.

문병찬 등(2009)은 지층에 대한 탐구활동에서 초등 영재학생들의 관찰 및 추리 특성에서 초등학생들의 효과적인 탐구활동을 위해서는 학교의 과학수업을 통해서 학생들의 탐구활동에서 관찰을 통해 얻고자 하는 구체적인 목적을 이해하도록 안내하고 관찰로 얻어진 과학적 사실들을 또 다른 탐구활동에 효과적으로 사용할 수 있는 학습이 이루어질 수 있도록 교육하는 것이 필요하다고 하였다.

본 연구는 화산지형인 제주도의 지질 특이성에서 비롯한 주상절리에 대해 초등학생들이 탐구활동을 하면서 나타나는 기초탐구요소의 각각의 특징과 상호 관련성을 분석하여 실제 과학 탐구 학습 시에 기초 자료로 활용하고자 하였다.

### Ⅲ. 연구 절차 및 방법

#### 1. 연구 절차

갯각 주상절리에 대한 기초 탐구 과정의 특징을 알아보기 위한 자료 수집 및 분석 절차는 [그림 III-1]과 같다.



[그림 III-1] 연구의 절차

본 연구를 진행하기에 앞서 먼저 갯각 주상절리 및 기초 탐구 과정에 대한 선행 연구를 조사하였으며, 사전 학습 및 탐구 활동 프로그램 작성을 위해 초등 과학의 지질 관련 교과서 단원을 분석하였다. 기초 탐구 과정의 전반적인 이해 및 안내를 돕기 위한 사전 교육용 자료와 실제 갯각 주상절리를 답사하여 사용할 탐구활동 자료를 제작하여 일선 초등학교 교사 10명에게 타당도 검사를 거친 후 탐구수업을 실시하였다. 이렇게 얻어진 탐구 활동 결과를 가지고 학생들의 응답 결과를 분석하여 결론을 도출하였다.

## 2. 관련 단원 분석

서귀포시 갯각 주상절리를 대상으로 사전 학습과 탐구 활동 프로그램을 작성하기 위해 초등과학 교과서의 지질 관련 단원 분석을 실시하였다(교과부 2010a; 2010b; 2010c; 2010d; 2010e; 2010f). 분석 내용은 <표 III-1>과 같다.

<표 III-1> 지질 관련 단원 내용분석표

학년 및 학기	단원명	단원의 주요 내용
4학년 1학기	지표의 변화	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 여러 가지 흙에 대하여 알아보기</li> <li>· 지표가 오랜 시간 동안 어떻게 달라지는지 알아보기</li> <li>· 물에 의한 지표의 변화 알아보기</li> <li>· 강의 상류에서 하류로 가면서 지표가 어떻게 달라지는지 알아보기</li> <li>· 파도가 치는 바닷가 주변 살펴보기</li> </ul>
4학년 2학기	지층과 화석	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지층을 관찰해 보기</li> <li>· 지층은 어떻게 만들어지는지 알아보기</li> <li>· 여러 가지 모양의 지층 살펴보기</li> <li>· 퇴적암을 관찰해 보기</li> <li>· 여러 가지 화석을 관찰해 보기</li> <li>· 화석은 어떻게 만들어지는지 알아보기</li> <li>· 화석을 이용하여 연구해보기</li> <li>· 화석을 볼 수 있는 곳을 찾아가 보기</li> </ul>

### 3. 탐구학습지 개발

기초 탐구 과정의 전반적인 이해 및 안내를 돕기 위한 사전 교육용 자료와 실제 깃갯 주상절리를 답사하여 사용할 탐구활동 자료를 제작하여 일선 초등학교 교사 10명에게 안면 타당도 검사를 거친 후 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리, 5가지 기초탐구영역 탐구 학습지를 개발하였다. 자세한 학습지 내용은 부록에 제시하였다.

#### 가. 관찰

관찰 영역에서는 학생들이 주상절리를 관찰하고 그 관찰한 내용에 대하여 자유롭게 적어보게 하였다<표 III-2>. 학생들이 주로 어떤 감각을 사용하여 주상절리를 관찰하며, 대상에 대한 객관적인 관찰에 앞서 자신의 주관적인 생각이 개입하지는 않는지 알아보고 싶어 본 문항을 선정하여 탐구활동을 수행하였다.

<표 III-2> 관찰 영역 탐구학습지의 탐구문항

탐구주제	- 주상절리 관찰하기
탐구활동 개요	- 주상절리를 살펴보고 그 특징 써보기
탐구과제	- 주상절리를 관찰한 내용에 대해서 자유롭게 적어봅시다.

#### 나. 분류

분류 영역에서는 주상절리와 일반 바위와의 공통점과 차이점을 적어보는 문항을 선정하였다<표 III-3>.

학생들이 주상절리와 일반 바위를 분류하면서 앞서 관찰한 객관적인 두 사실을 얼마나 활용하는지 알아보기 위함이었다. 그리고 학생들이 주상절리에 대해 가지고 있던 과학적 선지식 및 오개념이 탐구활동에 어떤 영향을 주는지도 알아보고 싶었다.

<표 III-3> 분류 영역 탐구학습지의 탐구문항

탐구주제	- 주상절리 분류하기
탐구활동 개요	- 주상절리대와 일반바위의 공통점과 차이점 써보기
탐구과제	- 주상절리대와 일반 바위의 공통점과 차이점을 적어봅시다.

#### 다. 측정

측정영역에서는 주상절리의 높이를 어림측정 해보게 하였다. 어림짐작은 주제와 관련이 있는 양이나 값을 대강 짐작으로 헤아리는 방법으로서 직접 측정하지는 않지만 측정의 기능과 그에 관한 지식에 바탕을 둔다. 이를 통해 학생들이 이미 관찰한 결과를 토대로 주상절리의 높이를 어림측정 해 봄으로서 탐구능력의 신장을 도모할 수 있어 탐구문항으로 선정하였다<표 III-4>. 어림은 직관과 함께 과학적 연구가 궁극적으로 의존하는 과학적 탐구방법의 한 가지이며 다른 여러 나라(영국 APU, 미국 NAEP)에서도 평가의 한 영역으로 강조되고 있는 영역이기도 하다.

<표 III-4> 측정 영역 탐구학습지의 탐구문항

탐구주제	- 주상절리 측정하기
탐구활동 개요	- 주상절리의 높이를 어림 측정하기
탐구과제	- 내가 서 있는 주상절리대의 높이를 어림 측정하여 봅시다.



## 라. 예상

예상영역에서는 주상절리의 앞으로의 모습을 예상해 보게 하였다.

관찰이나 측정 의해 얻어진 객관적인 자료를 바탕으로 나중에 일어날 일이나 이미 일어난 현상을 외삽법을 사용해 예상해 보도록 하였다. 그리고 학생들이 탐구활동을 수행하면서 앞서 행한 관찰, 측정과 같은 탐구과정의 정보와 자료를 얼마나 활용하여 탐구활동을 수행하고 있는지 알아보기 위해 탐구문항을 선정하였다<표 III-5>.

<표 III-5> 예상 영역 탐구학습지의 탐구문항

탐구주제	- 주상절리 생성환경 예상하기
탐구활동 개요	- 주상절리의 앞으로의 모습 예상하기
탐구과제	- 앞으로 주상절리가 어떻게 변할지 예상하여 봅시다.

## 마. 추리

추리 영역에서는 주상절리의 변화과정에 영향을 준 요인을 추리하게 하였다. 모두 2개의 문항으로 구성하였으며, 주상절리가 지금의 모습을 갖추기까지 어떤 요인들이 영향을 주는지 추리해 볼 수 있게 하였다.

추리는 단 하나의 자료에 바탕을 두거나 여러 자료에서 하나의 결론을 이끌어 낸다는 점에서 예상과 구분이 되므로 학생들이 예상과 다른 어떠한 추리과정을 거치는지 알아보고 싶었고 분류영역과 마찬가지로 과학적 선지식과 오개념이 추리과정에 어떠한 영향을 주는지 알고 싶어 다음과 같은 문항을 선정하였다<표 III-6>.

첫 번째 문항은 주상절리의 변화과정에 영향을 준 요인을 추리해 보는 문항으로 넓은 범위의 추리를 할 수 있는 문항으로 자신이 이제까지 수행한 여러 탐구 자료를 바탕으로 자유롭게 추리를 해 볼 수 있을 것 같아 선정하였다.

두 번째 문항은 주상절리 밑면의 굽기와 밑의 자갈의 굽기가 다른 요인을 추

리하는 문항으로서 위의 문항에서 범위를 축소시켜 학생들이 좀 더 세밀하고 수준 높은 추리를 할 수 있도록 하였다.

<표 III-6> 추리 영역 탐구학습지의 탐구문항

탐구주제	- 주상절리 변화과정 추리하기
탐구활동 개요	- 주상절리의 변화과정에 영향을 준 요인 추리하기
탐구과제	- 주상절리가 지금의 모습을 갖추기까지 영향을 준 요인들을 추리하여 봅시다.
	- 주상절리 기둥의 굵기와 밑의 자갈의 굵기가 다른 이유를 자유롭게 추리하여 봅시다.

#### 4. 사전학습 및 탐구활동 수업

탐구 대상인 갯각 주상절리에 대한 초등과학 선행학습으로 학생들은 이미 4학년 1학기에 흙의 생성과정 및 침식 작용, 4학년 2학기에 지층 및 화석의 생성 과정에 대해 학습하고 5학년 2학기에 화산활동으로 생긴 암석에 대하여 학습하였다. 하지만 주상절리 자체에 대한 생소함과 실제 학습을 하면서 기초 탐구 과정 요소에 대한 이해 정도는 학생마다 개인차가 존재할 것으로 생각되어 갯각 주상절리의 실제 탐구 활동 수업에 앞선 사전 학습으로 학생들에게 효과적으로 기초 탐구 과정에 대한 이해를 돕기 위해 주상절리에 대한 간단한 사전 설명과 함께 관찰, 분류, 예상, 측정, 추리 영역을 주제로 기초 탐구 과정에 대한 이해를 돕기 위한 수업을 총 3차시에 걸쳐 진행하였다(<부록 1> 참조). 그 후 일선 학교 교사의 타당도 검사를 거친 후 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리의 탐구학습 자료를 사용하여(<부록 2> 참조), 약 2시간 가량 갯각 주상절리에서 탐구 활동 수업이 진행되었다.

학생들은 주상절리를 관찰하며 탐구활동을 진행하였고, 학생들이 기록한 탐구

활동지에서 기초 탐구 과정에 대한 학생들의 응답 내용을 분석하여 각각의 영역별 특징을 도출하였다.

## 5. 연구 대상

본 연구의 대상은 제주특별자치도 서귀포시의 J초등학교 5학년 2개 학급을 선정하였다. 연구에 참여한 학생은 50명으로 남학생 25명, 여학생 25명으로 구성하였으며 이는 <표 III-7>과 같다.

<표 III-7> 연구 대상자 수

학년	성별	인원	계
5학년	남학생	25	50
	여학생	25	

## 6. 탐구활동 분석틀

주상절리대는 일반인은 물론 과학자들도 그 형성과정을 이해하기 어렵다고 할 정도로 신비로운 절리군이 현무암질 암석에 형성되어 있어 화산지질학적 유산으로서는 과학적 탐구능력을 배양하는데 적절한 장소로 판단된다. 따라서 탐구활동 자료를 분석하기 위해 지질전문가의 자문을 얻어 탐구활동 분석틀을 만들었다<표 III-8>.

<표 III-8> 탐구 활동 분석틀

기초탐구 활동	탐구활동 분석 틀
관찰 활동	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 갯각 주상절리 하부는 절리가 뚜렷하나 상부로 갈수록 점차 희미해지는 경향을 보인다.</li> <li>2. 갯각 주상절리의 두께는 일반적인 주상절리보다 두꺼워 큰 규모의 절리로 되어 있다.</li> <li>3. 갯각 주상절리의 표면은 붉은색을 나타낸다</li> <li>4. 갯각 주상절리 표면에는 담갈색의 퇴적물을 포획하고 있다.</li> <li>5. 갯각 주상절리는 주로 화산암 중에서 현무암으로 만들어졌다.</li> <li>6. 갯각 주상절리의 윗면은 보통 4-6각형을 띤다.</li> <li>7. 갯각 주상절리 기둥의 면을 자세히 보면 수평 방향으로 10 센티미터 두께의 간격으로 무늬가 밴드 모양으로 배열된다.</li> </ol>
예상 활동	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 갯각 주상절리는 용암류의 표면부에만 형성되어 있기 때문에 앞으로 수천 년 후에는 주상절리의 원형을 상실할 가능성이 높다.</li> <li>2. 갯각 주상절리가 현재의 모습으로 해안절벽으로 나타난 원인은 근본적으로 파도에 의한 침식작용이기 때문에 시간이 흐를수록 해파의 침식에 의해 더 많은 주상절리가 표면으로 드러날 것이다.</li> <li>3. 갯각 주상절리는 계속해서 해수면상에서 해식동굴을 만들 경우 20여 미터 높이의 주상절리는 하부에 구멍이 뚫려 해안절벽은 무너져 내릴 것이다.</li> <li>4. 앞으로 주상절리의 틈은 해파의 공격, 바람, 햇빛 등의 영향으로 점차 벌어질 것으로 예상된다.</li> </ol>
추리 활동	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 갯각 주상절리는 용암이 식으면서 수축되어 만들어졌기 때문에 기본적으로 물과는 관련이 없으므로 약 20만 년 전 갯각 주상절리가 형성될 당시에 이곳의 고환경은 바닷가가 아니고 육상환경이었을 것이다.</li> <li>2. 전세계적인 빙하성 해수면변동에 의한 해수면 상승으로 현재의 바다 위치가 결정되었기 때문에 주상절리 생성 당시의 바다는 훨씬 더 바다쪽으로 후퇴하여 이곳은 육지였을 것이다.</li> </ol>

- 
3. 현재 일부의 해식동굴이 있는 것으로 보아 주상절리 생성 당시에는 해파에 의한 활동이 활발하여 해식동굴들이 곳곳에 형성되어 있었을 것이다.
  4. 주상절리의 어떤 지점이 바다로 돌출되어 있는 이유는 해파의 공격을 덜 받아 높은 높이로 남아 있는 것이다.
  5. 각각의 주상절리가 크기와 모양이 다른 것은 고온의 용암이 식으면서 절리가 형성될 때 각 지점에 따라 각기 다른 차별적인 수축현상이 있었기 때문이다.
- 

## IV. 연구 결과 및 해석

### 1. 관찰 활동

서귀포 갯각 주상 절리의 관찰 활동에 대한 관찰 수는 <표 IV-1>과 같다. 총 340개의 관찰 결과로 기술하였으며 서로 다른 학생들 간 내용이 중복되었다고 하더라도 이를 각각 다른 관찰 결과로 인정하여 전체 관찰 수를 구한 값이다. 학생들은 대체적으로 시각을 활용한 관찰이 많았으나 주상절리 암석을 만져보거나 냄새를 맡고 맛을 보는 등 촉각, 후각, 미각을 사용하는 경우도 있었다. 남학생의 관찰수는 153개이고 여학생은 187개로서 여학생이 남학생보다 많은 관찰을 하고 있었다. 하지만 여학생의 경우 시각감각에 의한 관찰 수가 전체 187개 중 156개로 전체 관찰의 대부분을 차지하고 있었다. 시각을 제외한 나머지 감각에서는 남학생이 여학생보다 많은 관찰 수를 보여주었다.

<표 IV-1> 관찰 수 및 활용한 감각기관

성별 (학생수)	관찰수	사용한 감각				
		시각	후각	미각	청각	촉각
남학생(25)	153	91	12	21	5	24
여학생(25)	187	156	4	8	1	18
계(50)	340	247	16	29	6	42

학생들의 관찰활동에서 나타난 또 하나의 특징은 주상절리의 부분적인 모습을 관찰하려는 경향보다 전체적인 모습을 관찰하는 경향이 있다는 것이다. <표 IV-2>와 같이 ‘주상절리를 이루는 암석의 크기가 다양하다’, ‘주상절리는 바다가까운데 있다’, ‘주상절리 주변에는 돌이 많다’ 와 같은 관찰 결과처럼, 주상절리를 이루고 있는 각각의 기둥의 모양, 암석의 촉감, 이루고 있는 물질의 종류 등의 부분적인 관찰보다 주상절리의 전체적인 특징에 대한 관찰 경향이 두드러짐을 알 수 있었다. 이와 같은 결과는 강은미 등(2006)에 의해 제시된 초등학교 6학년 학생들의 관찰 특성에서 보면 6학년 학생들에 의해 얻어진 총 404개의 관찰 수 중 전체에 대한 관찰 수는 321개(79%), 부분에 대한 관찰 수는 83개(21%)로서, 초등학생은 관찰 대상의 부분에 대한 관찰보다는 전체적인 모습에 대한 특징을 관찰하려는 경향이 있음을 알 수 있다. 또한 김대성(2010)의 연구에서도 보면 서귀포 화석층을 대상으로 한 관찰활동에서 학생들은 부분관찰보다 전체관찰을 많이 하며, 문병찬(2009) 연구에서도 전체관찰이 많은 경향을 보임을 알 수 있다.

<표 IV-2> 관찰 내용에서 주상절리 전체와 부분에 대한 관찰 수

전체 관찰의 예	부분 관찰의 예
<ul style="list-style-type: none"> <li>·주상절리 곳곳에 식물이 자란다.</li> <li>·주상절리를 이루는 암석의 크기가 다양하다.</li> <li>·주상절리 기둥의 높이가 높다.</li> <li>·주상절리의 암석의 색이 다양하다.</li> <li>·주상절리는 바다가까운 곳에 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>·주상절리 암석에서 짠 맛이 난다.</li> <li>·주상절리의 표면의 촉감은 거칠다.</li> <li>·내가 관찰한 주상절리 기둥의 높이는 10m 정도 이다.</li> <li>·주상절리에 귀를 대고 소리를 들으면 아무 소리도 나지 않는다.</li> </ul>

·주상절리 주변에는 돌이 많다. ·주상절리 윗부분은 옅은 색, 아랫부분은 진한 색으로 이루어져 있다.	·주상절리를 이루는 암석은 약하다. 왜냐하면 동전으로 긁어보니 쉽게 긁혔다. ·주상절리 암석의 표면의 색은 어둡다.
관찰수 187	153

그러나 주상절리 암석의 촉감, 경도, 색깔을 관찰한 결과에서 알 수 있듯이 몇몇의 학생들은 전체적인 관찰결과에서 그치는 것이 아니라 더 나아가 그 안에 포함되어 있는 부분적인 주상절리의 특징들을 관찰하여 그 결과를 기술하고 있었다. 그 예로 ‘주상절리의 표면의 촉감은 거칠다’, ‘내가 관찰한 주상절리 기둥의 높이는 10m정도 이다.’, ‘주상절리를 이루는 암석은 약하다. 왜냐하면 동전으로 긁어보니 쉽게 긁혔다’ 라고 기술한 학생의 관찰 결과를 보면 주상절리의 전체적인 모습을 관찰함과 동시에 각각의 부분적인 특징들을 서술하고 있음을 알 수 있다.

전체 관찰이나 부분 관찰 중 어느 한 관찰 방법이 우수하다고는 할 수 없지만 학생들에게 과학적 탐구능력을 길러주기 위해서는 다양한 관찰방법이 있음을 알려주고 다양한 관찰 학습을 통해 학생들에게 간과하기 쉬운 작은 특징들에 대한 세밀한 관찰이 복잡한 과학적 원리를 해석하는데 중요한 단서가 될 수 있음을 학생들에게 알려주는 것이 필요할 것으로 보인다.

## 2. 분류 활동

<표 IV-3>은 주상절리에 대한 분류 활동에서 학생들은 각각 주상절리와 그와 가까운 곳에 있는 일반 바위를 비교하여 관찰했을 때의 공통점과 차이점을 제시하고 있다.

전체 분류 수는 남학생이 144개, 여학생이 114개로 남학생이 여학생보다 좀 더 많았다. 남학생의 경우 차이점을 많이 찾았고 여학생의 경우 근소하게 공통점을

많이 찾는 경향을 보였다. 분류 항목에서 공통점에서의 특징은 ‘둘 다 암석이다’, ‘주변에 식물이 자란다’, ‘색이 어둡다’ 등 대부분 시각적인 감각에서 공통점을 찾고 있었다. 차이점에서도 ‘형태가 다르다’, ‘장소가 다르다’, ‘크기 및 높이가 다르다’ 등 시각적인 감각에서 차이점을 찾는 경향이 많았고 ‘서로 생성 환경이 다르다’ 라고 기술한 학생들의 분류결과에서와 같이 이미 가지고 있던 선지식을 활용하는 경우도 있었다.

<표 IV-3> 분류 항목에 따른 응답자 수와 빈도

성별	비슷한 점	응답 빈도		차이점	응답 빈도	
		수	(%)		수	(%)
남 학 생				·형태가 다르다.	25	32.05
	·둘 다 암석이다.	24	36.36	·장소가 다르다.	14	17.95
	·주변에 물이 자 란다.	17	25.76	·생성과정이 다르다.	11	14.10
	·색이 어둡다.	9	13.64	·촉감이 다르다.	11	14.10
	·촉감이 거칠다.	6	9.09	·주상절리는 서로 붙어있다.	2	2.56
	·단단하다.	5	7.58	·크기가 다르다.	6	7.69
	·색이 다양하다.	3	4.55	·색이 다르다.	4	5.13
	·짠맛이 난다.	2	3.03	·높이가 다르다.	3	3.85
				·무게가 다르다.	2	2.56
	계	66	100	계	78	100
여 학 생	·둘 다 암석이다.	24	40.68	·형태가 다르다.	24	43.64
	·식물이 산다.	13	22.03	·색이 다르다.	11	20.00
	·색이 어둡다.	10	16.95	·주변 환경이 다르다.	8	14.55
	·단단하다.	6	10.17	·생성 과정이 다르다.	5	9.09
	·촉감이 거칠다.	5	8.47	·높이가 다르다.	2	3.64
	·짹조름한 냄새가 난다.	1	1.69	·표면의 느낌이 다르 다.	5	9.09
계	59	100	계	55	100	



학생들이 분류 활동을 함에 있어 얼마나 많은 관찰결과를 활용하는지 알아보았다. 학생들이 주상절리를 관찰한 결과 분류활동에 사용한 관찰 수는 남학생이 134개, 여학생이 98개로 남학생이 여학생에 비해 관찰결과를 많이 사용하고 있었다 <표 IV-4>.

이와 같은 결과는 남학생이 여학생보다 관찰결과를 분류활동에 연관 지어 생각해 보려는 경향이 있음을 시사해준다.

<표 IV-4> 분류에 사용된 학생들의 관찰 사실 활용도

성별 (학생수)	총 관찰 수	총 분류 수	분류활동에 활용된 관찰 수	관찰과 분류 활동간 관계성(%)
남(25)	153	144	134	87.58
여(25)	187	114	98	52.41
계(50)	340	158	232	68.24

<표 IV-5> 주상절리를 일반바위와 비교해보는 분류항목에 대한 과학적 비율표

성별(학생수)	총 분류 수	과학적 분류 수	빈도(%)
남(25)	144	121	84.03
여(25)	114	94	82.46
계(50)	258	215	83.33

학생들은 관찰을 통해 얻어진 과학적 지식들을 분류활동에 효과적으로 활용하고 있는 것으로 나타났다. 하지만 대부분이 시각적인 감각을 활용한 관찰 결과를 분류활동에 활용하였으며, 다양한 감각을 사용하지는 못하였다. 따라서 다양한 감각을 사용한 관찰 결과를 다른 탐구 활동에 효과적으로 활용할 수 있는 방안이 모색되어야 할 것이다.

### 3. 측정 활동

주상 절리의 높이를 어렵측정 해보는 측정활동에서는 친구의 키를 기준으로 어렵한 학생이 남학생 33.33%, 여학생 38.24%로 가장 높은 비율을 보였다<표 IV-6>. 그 뒤로는 눈으로만 어렵한 학생이 남학생 33.33%, 여학생 17.65%로 역시 높은 비율을 나타냈다. 대부분이 친구의 키를 기준으로 어렵을 하거나 눈으로 대충 어렵을 한 결과가 나온 것은 야외학습의 특성상 주변에 어렵을 할 물건들이 다양하지 못했던 점과 학생들이 평소 어렵측정을 많이 경험하지 못했던 것이 이유로 해석된다.

<표 IV-6> 측정 항목에 따른 응답자 수와 빈도

측정항목	남학생(25)		여학생(25)	
	측정 수	빈도 (%)	측정 수	빈도 (%)
·친구의 키를 기준으로 하여 높이를 어렵	12	33.33	13	38.24
·눈으로만 어렵	12	33.33	6	17.65
·자신이 가지고 있는 물건을 기준으로 하여 어렵	3	8.33	3	8.82
·내 키로 어렵	5	13.89	9	26.47
·주변 환경을 기준으로 어렵	2	5.56	3	8.82
·경험을 기준으로 어렵	2	5.56	0	0
계	36	100	34	100

측정활동에서 학생들은 자신의 관찰한 결과를 측정활동에 많이 연관시키지 못하였다<표 IV-7>. 이는 측정활동의 특성상 시각감각에 의존해야 하는 이유에서 비롯되었으므로 풀이된다. 따라서 학생들은 관찰결과 중 시각감각에 의한 관찰결과만 측정활동에 사용하였고 이는 관찰과 측정활동 사이에 낮은 관계성으로 나타났다. 하지만 총 측정수와 측정활동에 사용된 관찰 수 사이에는 높은 상관관계를 보였는데 이는 앞에서 설명했듯이 학생들이 주상절리를 관찰할 때 사용하였던 시

각 감각을 측정활동에 많이 활용하였기 때문에 풀이된다.

<표 IV-7> 측정에 사용된 학생들의 관찰 사실 활용도

성별 (학생수)	총 관찰 수	총 측정 수	측정활동에 활용된 관찰 수	관찰과 측정 활동간 관계성(%)
남(25)	153	36	22	14.38
여(25)	187	34	28	14.97
계(50)	340	70	50	14.68

측정활동에 필요한 보편적으로 옳다고 증명되어진 여러 가지 과학적 지식 및 선경험을 바탕으로 한 학생들의 측정 수를 살펴보면, 측정의 대부분이 과학적인 것으로 판단되었다<표 IV-8>. 주상절리의 높이를 어림 측정할 때, 근거가 없는 자신만의 주관적인 판단을 제외하고 친구의 키를 기준으로 하거나 주변의 사물들을 기준으로 어림하여 주상절리의 높이를 측정하는 것을 과학적 측정이라 판단할 때 남학생은 전체 36개의 측정 수 가운데 22개의 과학적인 것으로 판단되었고 여학생은 전체 34개의 측정 중에서 28개가 과학적인 것으로 판단되어 남녀학생 평균 71.73%의 높은 과학적 측정 빈도가 이루어진 것으로 드러났다.

<표 IV-8> 주상절리의 높이를 어림해 보는 측정항목에 대한 과학적 비율표

성별(학생수)	총 측정 수	과학적 측정 수	빈도(%)
남(25)	36	22	61.11
여(25)	34	28	82.35
계(50)	70	50	71.73

#### 4. 예상 활동

주상절리의 미래모습에 대한 예상에서는 파도와 바람에 의한 침식 또는 풍화 작용과 관련지어 대답한 학생이 남학생 32.35% , 여학생 41.54% 이었다<표 IV-9>. 그 외에도 화산폭발과 관련지어 ‘새로운 주상절리가 생길 것이다’ 라는 지각의 침강·융기에 관련하여 ‘바다 속에 잠길 것이다’ 라고 응답한 학생들도 있었다.

<표 IV-9> 주상 절리의 미래 모습 예상 항목에 대한 성별 분석표

예상항목	남학생		여학생	
	예상 수	빈도 (%)	예상 수	빈도 (%)
·파도와 바람에 풍화되어 크기가 작아질 것이다.	17	25.00	12	18.46
·파도와 바람에 풍화되어 각이 사라질 것이다.	5	7.35	15	23.08
·화산폭발이 또 일어나 새로 주상절리가 생기고 이러한 현상이 반복될 것이다.	0	0	3	4.62
·주상절리 전체가 하나로 보일 것이다.	3	4.41	3	4.62
·주상절리 기둥 사이의 간격이 벌어질 것이다.	4	5.88	2	3.08
·사람에 의해 훼손될 것이다.	2	2.94	3	4.62
·바다 속에 잠길 것이다.	9	13.24	7	10.77
·주상절리 암석이 조약돌처럼 매끈해질 것이다.	10	14.71	4	6.15
·돌들이 깎여서 아래에 쌓여 산을 이룰 것이다.	0	0	1	1.54
·산성비에 의해 부식될 것이다.	1	1.47	4	6.15
·바람에 의해 휘어질 것이다.	1	1.47	3	4.62
·각이 더욱 뚜렷해질 것이다.	8	11.76	4	6.15
·주상절리 사이에서 식물들이 울창하게 자랄 것이다.	7	10.29	3	4.62
·용암이 흐른 흔적이 사라질 것이다.	1	1.47	4	6.15
계	68	100	65	100

주상절리의 미래 모습을 예상해보는 문제에서 학생들은 자신이 관찰한 주상절리의 특징들을 결부시켜 주상절리의 미래 모습을 예상해보려는 시도가 많이 부족

한 것으로 판단되었다<표 IV-10>. 주상절리의 주변 환경에 대한 관찰 결과와 연 관해 파도와 바람에 의한 침식, 풍화작용으로 크기가 작아지거나 각이 사라질 것 이라고 응답한 학생들은 남학생 32.35% , 여학생 41.54% 이었다. 하지만 대부분 의 학생들은 주상절리의 미래 모습을 예상하면서 단순히 ‘작아진다’, ‘각이 더 욱 뚜렷해진다’ 등 결과만 서술할 뿐 실제 왜 그렇게 될 것인지에 대한 합리적인 근거를 제시하지 못하는 모습을 보였다. 그리고 바람에 의해 휘어진다는 등 과학 적 오개념에 기인한 응답도 있었다.

<표 IV-10> 주상 절리의 미래 모습 예상에 사용된 학생들의 관찰 사실 활용도

성별 (학생수)	관찰 수	예상 수	예상활동에 활용된 관찰 수	관찰과 예상 활동간 관계성(%)
남학생(25)	143	68	64	44.76
여학생(25)	187	65	55	29.41
계(50)	340	133	119	37.08

예상 활동에 필요한 보편적으로 옳다고 증명되어진 여러 가지 과학적 지식 및 선경험을 바탕으로 한 학생들의 예상 수를 살펴보면, 모두 대부분들이 과학적인 예상으로 판단되었다<표 IV-11>. 앞서서도 서술했듯이 비록 예상에 대해 합리 적인 이유를 덧붙이지는 못한 경우가 많았으나 대부분의 답변이 과학적으로 보편 적으로 옳다고 증명되어진 여러 과학적 지식을 바탕으로 한 응답이었다. 학생들 은 앞으로 주상절리가 어떻게 변할지 예상하여 보는 문제에서 남학생은 전체 68 개의 예상 수에서 68개의 예상을 과학적으로 예상하였고 여학생은 전체 65개의 예상 수에서 65개의 예상이 과학적인 적으로 판단되어 남녀학생 평균 37.08%의 높은 과학적 예상 빈도가 이루어진 것으로 드러났다.

<표 IV-11> 학생들의 주상절리 미래 모습 예상 항목에 대한 과학적 분석표

성별	총 예상 수	과학적 예상 수	빈도(%)
남학생(25)	68	58	85.29
여학생(25)	65	55	84.61
계(50)	133	113	84.98

관찰이나 측정 결과에 기초하여 나중에 일어날 현상이 구체적으로 어떻게 될지 미리 판단하는 예상활동은 객관적인 과학적 사실이 뒷받침되지 않으면 불확실한 추측이 될 수 밖에 없다. 과학적 사실은 정확한 관찰 결과의 산물이므로 예상활동이 제대로 이루어지려면 관찰활동을 통해 보편적이고 객관적인 결과를 얻어 그것을 토대로 예상활동이 이루어져야 할 것으로 생각되며 이 부분을 학생들에게 지도해야 할 것으로 생각된다.

## 5. 추리 활동

주상절리의 변화과정에 영향을 준 요인을 추리해 보는 문제에서 대부분의 학생들이 바다, 바람, 햇빛이 주된 변화 요인이라고 답했다<표 IV-12>. 이와 같은 답변은 주상절리의 주변 환경에서 기인한 것으로 보인다. 그러나 용암이라고 대답한 학생도 남학생 6명 여학생은 10명이나 되었는데 이는 주상절리가 용암이 흘러나와 식으면서 생성되었다는 선지식에서 비롯된 것으로 풀이된다. 그리고 산성비라고 대답한 학생들도 있었는데 이는 5학년 과학 교육과정에서 산성비로 인한 부식에 대해 학습하고 난 뒤 응답한 것으로 이와 같은 학습내용이 응답에 영향을 준 것으로 풀이된다.

<표 IV-12> 주상절리의 변화과정에 영향을 준 요인 추리에 대한 성별 분석표

성별	바다	바람	햇빛	용암	사람, 동물	기온차	산성비	기타	계
남	14	14	11	6	8	6	4	12	75
빈도수	18.67	18.67	14.67	8	10.67	8	5.33	16	100
여	14	14	8	10	5	5	1	10	67
빈도수	20.90	20.90	11.94	14.93	7.46	7.46	1.49	14.93	100
계	28	28	19	16	13	11	5	22	142
전체 빈도수	19.79	19.79	13.31	11.47	9.07	7.73	3.41	15.47	100

학생들은 주상절리에 변화과정에 영향을 준 요인 분석에서 <표 IV-13>에서처럼 관찰결과를 많이 활용하지 않았음을 알 수 있었다. 학생의 대부분이 자연현상에 의한 풍화, 침식작용에 대한 선개념을 가지고 있기 때문에 구지 관찰 결과를 활용하지 않더라도 문제를 해결할 수 있었기 때문이다. 그리고 관찰결과를 추리에 사용한 학생들의 대부분은 주상절리 자체의 모습에서 변화의 원인을 추리하기 보다는 주상절리를 이루는 주변 환경에 주목하여 변화과정을 추리하였다.

<표 IV-13> 주상절리의 변화과정에 대한 추리에 사용된 학생들의 관찰사실 활용도

성별	관찰 수	추리 수	추리활동에 활용된 관찰 수	관찰과 추리 활동간 관계성(%)
남(25)	153	75	33	21.57
여(25)	187	67	21	11.23
계(50)	340	142	54	16.40

주상절리의 변화과정에 영향을 준 요인을 위 연구를 포함한 많은 지질학자들의 연구결과를 근거로 판단할 때, 전체 추리수의 83.04%에 해당하는 추리가 과학적인 것으로 판단되었다<표 IV-14>. 이는 관찰결과를 추리활동에 사용한 비율은 낮았으나 학생들이 추리 활동에 사용한 선지식이 과학적으로 타당한 것이었기 때문이라 풀이된다.

<표 IV-14> 주상절리의 변화과정에 영향을 준 요인 추리에 대한 과학적 비율

성별	총 추리 수	과학적 추리 수	빈도(%)
남(25)	75	63	84.00
여(25)	67	55	82.09
계(50)	142	118	83.04

주상절리 기둥의 굵기와 밑의 자갈의 굵기가 다른 이유를 추리해 보는 질문에서 참여한 50명의 학생의 총 추리 수는 97개였다<표 IV-17>. 학생들이 추리한 내용을 분석해 보면 주상절리의 주변 환경에 의한 풍화, 침식작용, 사람의 영향, 시간의 영향 등 다양한 근거를 가지고 추리를 하였고 남학생이 여학생에 비해 조금 더 많은 추리를 하고 있었다.

<표 IV-15> 주상절리의 기둥의 굵기와 주변의 자갈의 굵기가 다른 이유에 대한 추리 항목 성별 응답 수 및 빈도표

추리항목	남학생		여학생	
	추리 수	빈도수 (%)	추리 수	빈도수 (%)
·자연현상(과도,햇빛,바람 등)에 의해 깨졌다.	16	29.09	17	40.48
·아래로 떨어지며 깨졌다.	15	27.27	7	16.67
·사람들이 지나다니며 마모되었다.	7	12.73	6	14.29
·오랜 시간이 지나면서 저절로 깨졌다.	7	12.73	6	14.29
·원래 작은 것들만 떨어졌다.	6	10.91	4	9.52
·자갈들끼리 서로 부딪히면서 깨졌다.	4	7.27	2	4.76
계	55	100	42	100



그리고 주상절리 관찰을 통해 얻어낸 관찰 결과를 추리에 얼마나 활용하고 있는지를 알아보았다. <표 IV-16>에서와 같이 남학생의 경우 관찰을 통해 얻은 사실은 153개였으나 이중 추리활동에 활용된 관찰 수는 35개였다. 여학생의 경우도 총 187개의 관찰 사실에서 추리활동에 활용된 관찰 수는 28개로 둘 사이의 관계성은 낮은 편이었다. 이는 학생들이 관찰을 통해 얻은 사실들과 추리항목 사이의 인과관계에 대한 탐구심이 크지 않음을 시사해준다.

<표 IV-16>주상절리의 기둥의 굵기와 주변의 자갈의 굵기가 다른 이유에 대한 추리에 사용된 학생들의 관찰사실 활용도

성별	관찰 수	추리 수	추리활동에 활용된 관찰 수	관찰과 추리 활동간 관계성(%)
남(25)	153	55	35	22.88
여(25)	187	42	28	14.97
계(50)	340	97	63	18.92

한편 자연현상을 근거로 추리한 비율은 남학생 29.1%, 여학생 40.5%였고, 외부 요인을 근거로 추리한 비율은 남학생 12.7%, 여학생 14.3% 이었다. 주상절리 기둥과 밑의 자갈의 굵기가 다른 이유는 기둥에서 떨어져 나와 자연현상에 따른 풍화, 침식 작용을 겪은 것으로 여기서의 과학적 추리는 이와 같은 자연현상과 변화에 영향을 줄 수 있는 외부 요인에 근거를 두어 추리한 것으로 인정하였다. 이에 따라 각각의 남녀 학생의 총 추리 수 중에서 과학적 추리로 인정되는 것은 남학생 45개, 여학생 30개로 전체 추리 수의 각각 81.8%, 71.4%의 비율이 과학적 추리에 해당하였다<표 IV-17>.

<표 IV-17> 주상절리의 기둥의 굽기와 밑의 자갈의 굽기가 다른 이유에 대한 추리 결과에 대한 과학적 비율

성별	총 추리 수	과학적 추리 수	빈도(%)
남(25)	55	45	81.82
여(25)	42	30	71.43
계(50)	97	75	76.62

추리는 학생들의 관찰결과에만 의존하는 것이 아닌 과학적 선지식의 유무가 큰 영향을 끼친다. 학생들이 많은 관찰을 했음에도 다양한 추리결과가 나오지 않은 것은 학생들이 가지고 있던 과학적 선지식의 유무에서 그 원인을 찾을 수 있겠다. 따라서 여기서 비과학적인 추리는 과학적 선개념이 오개념인 경우라고 볼 수 있겠다.

학생들의 추리 능력 신장을 위해서는 사전 문항개발에 있어서 실제 관찰결과를 활용할 수 있는 문항을 개발하고 추리대상에 대한 사전교육을 실시함으로써 올바른 과학적 선지식과 실제 관찰결과가 높은 관계성을 가질 수 있도록 해야 할 것이다.

## V. 결론 및 제언

본 연구는 제주도 서귀포시 갯깁 주상절리를 대상으로 과학 탐구 활동을 실시하고 이를 토대로 학생들의 기초 탐구 능력 향상을 위한 기초 자료를 얻고자 하였다. 본 연구의 결과를 토대로 내린 결론은 다음과 같다.

첫째, 관찰 활동에서 학생들은 다양한 감각기관으로 관찰 활동을 수행하였지만 주로 시각 감각 위주로 관찰 활동을 수행하였으며, 여학생에서 그러한 경향이 더욱 두드러졌다. 그리고 관찰 대상의 부분적인 모습보다 전체적인 모습과 주변 환경을 관찰하려는 경향이 높음을 알 수 있었다.

둘째, 관찰 활동을 통해 많은 관찰 결과를 얻었지만 이를 분류, 측정, 예상, 추리와 같은 다른 기초 탐구 과정에 활용하는 능력은 낮았다.

셋째, 분류, 측정, 예상, 추리와 같은 기초탐구과정에서 학생이 이미 가지고 있었던 과학적 선지식과 오개념이 객관적인 관찰 결과의 활용을 가로막고 탐구 과정에 영향을 끼쳐 사실과 다르게 해석하였다.

넷째, 학생들이 수행한 기초 탐구 과정에서 얻은 결과의 과학적 비율이 전반적으로 높은 편이었다. 이는 객관적인 관찰 결과가 과학적 오개념으로 이어지지 않지만 관찰 결과를 활용하기 보다는 학생들이 이미 알고 있는 과학적 선지식에 의존한 답변도 많았다.

이에 본 연구 결과를 토대로 후속 연구를 위하여 몇 가지 제언하려고 한다.

첫째, 기초 탐구 요소들을 적절히 사용한 다양한 탐구 학습 프로그램을 개발하여 학생들의 기초탐구능력을 신장시켜줄 필요가 있다. 관찰 활동에서 학생들이 다양한 감각을 사용할 수 있는 탐구 대상의 선정 및 탐구 문항의 개발이 필요하다.

둘째, 학생들의 선지식 및 오개념이 영향을 끼치지 않는 객관적인 탐구 요소들의 활용으로 탐구 활동을 할 수 있는 적절한 탐구 문항의 개발도 필요하다.

셋째, 서귀포 갯깁 주상절리처럼 지역 특이성이 있으며 지질학적으로 가치가

있는 탐구 대상을 선정한다면 기초탐구능력 향상뿐만 아니라 좀 더 흥미를 가지고 탐구활동을 할 수 있을 것이며 과학적으로도 효과도 클 것으로 예상된다.



## 참 고 문 헌

- 고경석(2009). 기초탐구과정 프로그램 적용이 과학탐구능력 및 자유탐구수행에 미치는 효과. 미출판 청주교육대학교 교육대학원. 석사학위논문. 청주.
- 고정선, 윤성효, 홍현주(2005). 제주도 대포동현무암에 발달한 지삿개 주상절리의 형태학 및 암석학적 연구. *암석학회지*, 14(4), 212-225.
- 교육부(1997). 제7차 과학과 교육과정. 교육부 고시 제1997-15호. 서울: 대한교과서주식회사
- 교육부(2007). 제7차 과학과 개정교육과정. 교육부 고시 제2007-79호. 서울: 대한교과서주식회사
- 교과부(2010a). 초등학교 과학과 3학년 2학기 교사용 지도서. 서울: 금성출판사.
- 교과부(2010b). 초등학교 과학과 4학년 1학기 교사용 지도서. 서울: 금성출판사.
- 교과부(2010c). 초등학교 과학과 4학년 2학기 교사용 지도서. 서울: 금성출판사.
- 교과부(2010d). 초등학교 과학과 5학년 1학기 교사용 지도서. 서울: 금성출판사.
- 교과부(2010e). 초등학교 과학과 5학년 2학기 교사용 지도서. 서울: 금성출판사.
- 교과부(2010f). 초등학교 과학과 6학년 1학기 교사용 지도서. 서울: 금성출판사.
- 강은미(2006). 초등 과학 학습에서 가설 생성 학습 프로그램의 적용 효과. 미출판 한국교원대학교 석사학위논문. 청주.
- 김기영(2009). 철원 한탄강 지역 야외 학습장 활동이 초등학생들의 과학 탐구 능력에 미치는 효과. 미출판 한국교원대학교 석사학위논문. 청주.
- 김대성(2010). 서귀포화석층에 대한 초등학생의 기초탐구능력분석. 미출판 제주대학교 교육대학원. 석사학위논문. 제주.
- 김수민(200). 전북지역 중등과학교사의 탐구학습에 대한 인식 및 과학에 관련된 태도 조사 연구. 미출판 전북대학교 교육대학원. 석사학위논문. 전북.
- 김소정(2008). 울산지역의 야외 지질 학습을 위한 교육 자료 개발. 미출판 한국

- 교원대학교 교육대학원. 석사학위논문. 청주.
- 김정미(2000). 1인 1조롱박 재배·관찰활동을 통한 저학년 아동의 기초탐구기능 신장. **교육연구회지**, 43-72.
- 김정미(2010). 2007년 개정 교육과정에 따른 과학 교과서의 탐구 영역 분석 : 기초 탐구 과정 중심으로. 미출판 단국대학교 교육대학원. 석사학위논문. 서울.
- 김주환(2003). **지형학**. 서울: 동국대학교출판부
- 김찬중, 채동현, 임채성(2002). **과학교육학 개론**. 서울: 북스힐.
- 나미연(2009). **초등학교 과학 교과서의 과학탐구능력 요소와 학생들의 과학 탐구 능력의 경험적 위계 비교 분석**. 미출판 한국교원대학교 교육대학원. 석사학위논문. 청주.
- 남철우(2000). **교과교육과 초등과학교육론**. 서울: 학문사.
- 문병찬(2009). 지층에 대한 탐구 활동에서 초등영재 학생들의 관찰 및 추리 특성. **초등과학교육**, 제28권, 제4호, 476-486.
- 박병하(2009). **초등 학생들의 인지 욕구와 과학 탐구 능력의 관계**. 미출판 대구교육대학교 교육대학원. 석사학위 논문. 대구.
- 박보화(2007). **과학과 교육과정과 교과서의 기초탐구과정 분석**. 미출판 단국대학교 교육대학원. 석사학위논문. 서울.
- 서동욱(2004). 야외 지질 학습장의 퇴적암과 지질 구조에 대한 초등학생들의 관찰 및 가설 분석. **한국지구과학회지**, 25(7), 586-594.
- 서혜애, 오필석, 홍재식(2000). **국가과학교육기준**. 서울: 교육과학사
- 오강호, 문병찬, 김해경(2006). 전남 남서 해안에 분포하는 주상절리의 특징. **한국지형학회지**, 13(3), 55-62.
- 이미옥(2002). **자유탐구활동이 초등학생의 과학탐구능력과 과학적 태도에 미치는 효과**. 미출판 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문. 청주.
- 이봉우, 박보화, 김희경(2007). 우리나라 3-10학년 과학 교과서에 나타난 기초탐구과정 분석: 관찰 및 측정 탐구요소를 중심으로. **한국과학교육학회지**,

27(5), 421-431.

- 이원국(2002). 보령지역 야외지질 학습장 개발 및 활용에 관한 연구. 미출판 공주교육대학교 교육대학원. 석사학위논문. 공주.
- 이정화(2010). 자유 탐구가 초등학생의 과학적 태도와 과학탐구능력에 미치는 영향과 자유 탐구에 대한 교사들의 인식 연구. 미출판 부산교육대학교 교육대학원. 석사학위논문. 부산.
- 윤성호(2003). 제주도 남부 지삿개 주상절리대의 현무암에 대한 연구. 2003 한국암석학회지, 93-95.
- 임수진(2009). 자유탐구활동이 초등학생의 과학적 탐구능력과 창의성 신장에 미치는 영향. 미출판 한국교원대학교 교육대학원. 석사학위논문. 청주.
- 장건상, 허명(1991). 한국 고등학생들의 과학탐구 성취도 분석. 한국과학교육학회지, 10(2), 83-94.
- 장진아(2009). 초등학교 3, 4학년 학생의 과학탐구능력 수준에 적합한 안내된 자유탐구 교수·학습 지도방안 탐색. 미출판 서울교육대학교 교육대학원. 석사학위논문. 서울.
- 조희형(2005). 과학교육의 이론과 실제. 서울: 교육과학사.
- 조희형(2007). 과학교육론. 서울: 교육과학사.
- 조희형, 최경희(2000). 과학 교수 학습과 수행평가. 서울: 교육과학사.
- 최면숙(2007). 기초탐구 수행능력 배양을 통한 창의력 신장. 교육과학연구원 논집, 18(1), 123-127.
- 최영재(2005). 초등과학교육. 서울: 형설출판사.
- 홍현주(2005). 제주도 지삿개 대포동현무암에 발달한 주상절리의 형태학 및 암석학적 연구. 미출판 부산대학교 교육대학원. 석사학위논문. 부산.
- AAAS.(1989). Science for all Americans. Washintons D.C. : Author.
- \_\_\_\_\_.(1990). Science - A Process Approach II. Delta Education, Inc.
- Chiappetta, E. L., Koballa, T. R., & Collette, A. T. (1998). Science Instuction in the middle and secondary schools. 4th ed. Upper saddle River, New

Jersey; Merrill.

Dewey, J.(1938). The Theory of Inquiry: Saerchinger Press.

Gallagher, J. J.(1971). A Broader base for science teaching. Science Education, 55(3), 329-338.

Watson, C.(1991). Process science in action: Actives and question to develop your skills. London: Henemann.

Wilson, J. T.(1974). Processes of scientific inquiry: A model for Teaching and Learning science. Science Education, 58, 127-133.

WPS(1986). WPS. Southampton: Ashford Press Publishing.



## ABSTRACT \*<sup>1)</sup>

### Analysis of Inquiry Ability of Elementary School Students for Columnar Joints

Kang, Yoon Hyuk

Major in Elementary Science Education  
Graduate School of Education  
Jeju National University

Supervised by Professor Hong, Seung Ho

This study aims to develop and apply an inquiry program for the inquiry subject of columnar joints, and analyze the inquiry ability of the elementary school students. For this study, 50 students of the 5th grade participated in the inquiry activities where columnar joints was developed well, Seogwipo city, Jeju-Do. The results obtained here are as follows: First, although the students performed the inquiry activities with various sensory organs, they used mainly a sense of vision, particularly the female students. Second, students showed the tendency which tries to observe the overall form and its surroundings rather than the partial form of the columnar joints. Third, the ability to utilize appropriately for predicting and inferring based on the facts

---

\* A thesis submitted to the committee of Graduate School of Education, Jeju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Education conferred in August, 2011.

obtained in observing activity was low. And we found out that the scientific misconceptions have influence on inquiry activity. Therefore, it is thought that a study of the various educational guidance ways is necessary to help understanding for inquiry activities of the students. For this, it requires to develop the various inquiry activity programs by appropriate mixture of basic inquiry elements to boost up inquiry ability of the students. The teachers also have to study the various ways to induce the scientific conception through the application of proper teaching-learning for correction of misconceptions in the inquiry activities. If the inquiry object has the characteristics of the living regional-specific of the students, they would come to more aggressively participate in the inquiry activity.

Key words : inquiry activity, columnar joints, observing, predicting, inferring, misconception



부 록

[부록 1] 사전수업 지도안

[부록 2] 기초탐구영역 탐구학습지

[부록 1] 사전 수업 지도안<1차시>

학습주제	주상절리에 대해 알아보기	차시	1/3
학습목표	1. 우리 주변의 주상절리를 살펴보고 그 특징을 말할 수 있다. 2. 주상절리의 형성과정을 알 수 있다.		
학습요소	교수 - 학습 활동	시간	자료 및 유의점
동기 유발	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 동기 유발</li> <li>▶ 경험나누기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 비가 오고 난 후 햇볕에 땅이 마르면서 땅모양이 어떻게 변하는지 설명해 봅시다. 또 왜 그렇게 되는지 이야기해 봅시다.</li> </ul> </li> </ul>	3'	※사진자료
학습 문제 안내	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 학습 목표 안내                             <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;">                                 1. 우리 주변의 주상절리를 살펴보고 그 특징을 말할 수 있다. 2. 주상절리의 형성과정을 알 수 있다.                             </div> </li> </ul>	1'	※ppt자료
학습 활동 안내	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 학습 활동 안내</li> <li>활동 1. 우리 주변의 주상절리 살펴보기</li> <li>활동 2. 주상절리 사진 관찰하고 특징 적기</li> <li>활동 3. 골든벨 퀴즈</li> </ul>	1'	
학습 활동 전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 우리 주변의 주상절리 살펴보기</li> <li>▶ 주상절리를 살펴보자                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 우리 주변의 주상절리를 살펴보고 특징을 말해보고 주상절리를 구경했던 경험 말하기</li> <li>- 주상절리의 형성과정 알아보기 : 주상절리는 고온의 용암이 식으면서 수축하는 과정에서 생성되었다.</li> </ul> </li> </ul>	15'	※ppt 자료
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 주상절리 사진 관찰하고 특징 적기</li> <li>▶ 사진을 보면서 관찰한 특징 적어보기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주상절리의 두께는 각각 다르다 (예시)</li> <li>- 주상절리의 높이는 약 20m 정도이다. (예시)</li> <li>- 주상절리가 위치한 환경은 바다 주변이다. (예시)</li> <li>- 주상절리 주변의 생물 알아보기</li> </ul> </li> </ul>	10'	※ppt 자료
학습 정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 골든벨 퀴즈</li> <li>▶ 주상절리의 특징을 골든벨 퀴즈 형식으로 제시하여 맞추기</li> </ul>	8'	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 학습 정리</li> <li>▶ 주상절리를 살펴보고 그 특징을 말해봅시다. 주상절리의 형성과정에 대해 말해봅시다.</li> </ul>	2'	

[부록 1] 사전 수업 지도안<2~3차시>

학습주제	기초탐구과정 알아보기	차시	2~3/3
학습목표	주어진 내용을 기초탐구과정의 요소를 사용하여 분석할 수 있다.		
학습요소	교수 - 학습 활동	시간	자료 및 유의점
동기 유발	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 동기 유발</li> <li>▶ 경험나누기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 짝의 얼굴을 보고 특징을 생각나는대로 쪽지에 메모하여 봅시다.</li> </ul> </li> </ul>	3'	
학습 문제 안내	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 학습 목표 안내</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">                     주어진 내용을 기초탐구과정의 요소를 사용하여 분석할 수 있다.                 </div>	1'	※ppt자료
학습 활동 안내	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 학습 활동 안내</li> <li>활동 1. 기초탐구과정 요소의 뜻 알아보기</li> <li>활동 2. 기초탐구과정 요소를 사용하여 분석해 보기</li> <li>활동 3. 스무고개 퀴즈</li> </ul>	1'	
학습 활동 전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 기초탐구과정 요소의 뜻 알아보기</li> <li>▶ 기초탐구요소의 종류를 알아보고 뜻을 살펴봅시다.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 관찰 : 오감(시각,청각,후각,촉각,미각)을 이용하여 대상을 능동적이고 유목적적으로 바라보는 행위</li> <li>- 분류 : 여러 대상을 비교하여 공통된 둘 이상의 무리로 나누는 것</li> <li>- 측정 : 관찰을 수량화하는 활동</li> <li>- 예상 : 어떤 현상의 추이를 분석하여 과거에 일어난 일이나 앞으로 일어날 일을 추측해 보는 것</li> <li>- 추리 : 일어난 어떤 현상이나 사건에 대해 설명하거나 해석하는 것</li> </ul> </li> </ul>	25'	※ppt 자료
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 기초탐구과정 요소를 사용하여 분석해 보기</li> <li>▶ 모둠별로 주변의 물건들을 기초탐구과정 요소를 사용하여 분석해 보기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 관찰(1모둠) : 자신의 손을 관찰하고 그 특징을 적어봅시다.</li> <li>- 분류(2모둠) : 음식 그림카드를 가지고 분류할 수 있는 여러 가지 분류 기준을 세워보자</li> </ul> </li> </ul>	30'	※ppt 자료



학습요소	교수 - 학습 활동	시간	자료 및 유의점
학습 활동 전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 측정(3모둠) : 교실 바닥에서 천장까지의 높이를 어림짐작해보자.</li> <li>- 예상(4모둠) : 다음 그림의 조개 화석이 어떻게 생성됐을지 예상해보자</li> <li>- 추리(5모둠) : 옆집에서 두 사람이 TV를 집밖으로 옮기고 있습니다. 이를 보고 어떤 추리를 할 수 있을까요?</li> </ul> <p>◎ 스무고개 퀴즈</p> <p>▶ 주상절리를 기초탐구요소를 사용하여 분석한 내용을 스무고개로 제시하여 맞추기(예시)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 나는 시간이 지날수록 자꾸만 변해갑니다.</li> <li>② 나는 울퉁불퉁한 부분도 있고 매끈한 부분도 있어요.</li> <li>③ 내 키는 20m 정도입니다.</li> <li>④ 나는 바위입니다.</li> <li>⑤ 나는 4각형이나 6각형으로 이루어져 있어요.</li> </ol>	10'	<p>※각 기초탐구과정을 분석할 때 유의점을 충분히 사설명한다.</p> <p>※ppt 자료</p>
학습 정리	<p>◎ 학습 정리</p> <p>▶ 짝의 얼굴의 특징을 적은 내용을 보고 기초탐구요소에 해당하는 것과 그렇지 않은 것을 비교하여 봅시다.</p>	10'	

[부록 2] 기초탐구영역 탐구학습지(관찰)

## 주상절리대 관찰 학습지

제 5학년 ( ) 반 이름 : ( )

※ 탐구과제의 내용에 따라 잘 생각한 후 기록합니다. 답은 여러 개 써도 좋습니다.

탐구주제	주상절리 관찰하기	
탐구활동개요	주상절리를 살펴보고 그 특징 써 보기	
 탐구과제: 주상절리를 관찰한 내용에 대하여 자유롭게 적어봅시다.		
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
활동 후 알게 된 점 및 느낀 점		

[부록 2] 기초탐구영역 탐구학습지(분류)

## 주상절리대 분류 학습지

제 5학년 ( ) 반 이름 : ( )

※ 탐구과제의 내용에 따라 잘 생각한 후 기록합니다. 답은 여러 개 써 좋습니다.

탐구주제	주상절리 분류하기	
탐구활동개요	주상절리의 단면의 모양 분류하기	
 탐구과제: 주상절리 기둥의 단면을 모양별로 분류하여 봅시다.		
	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	
	6.	
	7.	
	8.	
	9.	
	10.	
활동 후 알게 된 점 및 느낀 점		





[부록 2] 기초탐구영역 탐구학습지(측정)

## 주상절리대 측정 학습지

제 5학년 ( ) 반 이름 : ( )

※ 탐구과제의 내용에 따라 잘 생각한 후 기록합니다. 답은 여러 개 써도 좋습니다.



탐구주제	주상절리대 높이 어림 측정하기	
탐구활동개요	주상절리대의 높이를 어림 측정하기	
 탐구과제: 내가 서 있는 주상절리대의 높이를 어림 측정하여 봅시다.		
[그림]		
[설명]		
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
활동 후 알게 된 점 및 느낀 점		

[부록 2] 기초탐구영역 탐구학습지(예상)

## 주상절리대 예상 학습지

제 5학년 ( ) 반 이름 : ( )

※ 탐구과제의 내용에 따라 잘 생각한 후 기록합니다. 답은 여러 개 써도 좋습니다.

탐구주제	주상절리 생성 환경 예상하기	
탐구활동개요	주상절리의 앞으로의 모습 예상하기	
 탐구과제: 앞으로 주상절리가 어떻게 변할지 예상하여 봅시다.		
[그림]		
[설명]		
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		

[부록 2] 기초탐구영역 탐구학습지(추리)

## 주상절리대 추리 학습지

제 5학년 ( ) 반 이름 : ( )

※ 탐구과제의 내용에 따라 잘 생각한 후 기록합니다. 답은 여러 개 써도 좋습니다.

탐구주제	주상절리 변화 과정 추리하기	
탐구활동개요	주상절리의 변화 과정에 영향을 준 요인 추리하기	
 탐구과제: 주상절리가 지금의 모습을 갖추기까지 영향을 준 요인들을 추리하여 봅시다.		
	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	
	6.	
	7.	
	8.	
활동 후 알게 된 점 및 느낀 점		

[부록 2] 기초탐구영역 탐구학습지(추리)

## 주상절리대 추리 학습지

제 5학년 ( ) 반 이름 : ( )

※ 탐구과제의 내용에 따라 잘 생각한 후 기록합니다. 답은 여러 개 써도 좋습니다.

탐구주제	주상절리 변화 과정 추리하기	
탐구활동개요	주상절리의 변화 과정에 영향을 준 요인 추리하기	
 탐구과제 : 주상절리 기둥의 굵기와 밑의 자갈의 굵기가 다른 이유를 자유롭게 추리하여 봅시다.		
	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
	5.	
	6.	
	7.	
	8.	
활동 후 알게 된 점 및 느낀 점		