

# 달의 운동에 관한 초등학생들의 대안개념 및 인지갈등 상황 후 변화

임청환\* · 김혜진<sup>1</sup>

대구교육대학교 · <sup>1</sup>대구매곡초등학교

## Elementary School Children's Alternative Conceptual Types and Change After Conflict Situations on the Movement of the Moon

Lim Cheong Hwan\* · Kim Hye Jin<sup>1</sup>

Daegu National University of Education · <sup>1</sup>Daegu Maegok Elementary School

**Abstract:** The purpose of this study was to identify elementary school students' alternative conceptual types of the movement of the moon and to find out how these types change when confronted with cognitive conflict situations. To find out alternative conceptual types, 206 sixth graders were sampled, and to investigate how the alternative conceptual types were changed by cognitive conflict situations, and 30 students were systematically resampled by alternative conceptual types. Data were collected through the pre- and post-test instruments, including five items that were used for testing the students' alternative conceptual types and changes after conflict situations. After the pre-test, students were instructed to determine the change of the alternative preconceptions using conflict situations. We found that a majority of students had various kinds of alternative preconceptions formed from their early years of elementary school. The cognitive conflict situations were effective for the conceptual change of the movement of the moon. Specifically, in all groups, the subjects' understanding of "the movement of the early evening crescent moon" changed scientifically.

**Key words:** alternative conceptual types, movement of the moon, cognitive conflict situations, conceptual change.

### I. 서론

구성주의 학습이론은 과학 개념학습에 대한 많은 시사점을 주고 있는데, 학생들이 가지고 있는 선개념이 과학적 개념과 다를 때, 학생들은 수업 후에도 교사가 의도하는 것과는 다른 대안개념을 형성하게 되거나, 기존에 가지고 있던 선개념을 그대로 고수하기도 한다(Taber & Watt, 1997; Grubelnik, Fosnaric & Marhl, 2004). 과학적으로 올바르지 않은 대안개념은 비교적 안정적이어서 교사의 설명이나 실험결과와 다를 때조차도 잘 바뀌지 않으며, 새로운 경험의 의미를 왜곡하기도 하고, 수업 후에도 계속 남아서 과학적 개념과 혼재되는 특징이 있다. 이러한 과학적으로 올바르지 않은 대안개념은 학습에 영향을 미치므로 올바른 과학개념으로의 변화가 필요하다. 개념변화를 일으키기 위해서는 먼저 학생들이 갖고 있는 선개념의 파악이 이루어져야 한다. 학습을 학생

이 이미 가지고 있는 개념체계와 환경의 상호작용이라고 보았을 때, 어떤 개념이 변화하기 위해서는 새로운 환경과의 상호작용이 필요하다. 이때 새로운 환경이 기존에 갖고 있는 인지구조와 불일치하게 되면 인지갈등이 일어나게 되고 이를 해소하기 위해 기존의 개념이 변화되는 것이다.

학생의 선개념을 어떻게 과학적 개념으로 변화시킬 것인가는 많은 과학교육 학자들의 과제가 되어왔으며, 인지갈등이 개념변화를 위한 중요한 요소로 연구되었다. Posner 등(1982)은 인지갈등을 일으키기 위해서는 학생들이 선개념에 불만족을 느끼도록 해야 한다고 제안하고 있다. 학생들의 생각에 반하는 증거를 제시하더라도 항상 의미 있는 갈등이 일어나는 것은 아니므로, 선개념을 확인하고 인지갈등을 일으켜 개념변화를 증진시킬 수 있는 유용한 증거를 창안하는 것이 중요하다. 인지갈등 유발 방법에는 갈등상황을 만들어 보여준다는 의미에서 제시 방법에 따라 분

\*교신저자: 임청환(cheong@dnue.ac.kr)

\*\*2010.11.03(접수) 2010.11.16(1심통과) 2010.11.17(최종통과)

\*\*\*이 논문은 2009년도 대구교육대학교 학술연구비 지원에 의하여 수행하였음.

류할 수 있는데, 대체로 논리 제시, 현상 제시, 체험 제시로 나눌 수 있다. 논리 제시는 학생 개념과 반대되는 논리를 제공하여 논리적인 논증을 통하여 학생들의 생각을 반박하는 것이다(Dreyfus, Jungwirth & Eliovitch, 1990). 현상 제시는 학생의 생각과 반대되는 실제 상황을 직접 실험으로 보이는 방법이 가장 일반적이다. 자연 현상과 같이 직접 관찰 또는 경험할 수 있는 내용이 포함되며 인지갈등 전략의 가장 대표적인 방법이다. 체험 제시는 현상 제시 방법보다 더 실제적인 유발 방법으로서 학생들이 직접 상황을 몸으로 체험해 봄으로써 갈등을 일으키는 방법이다(Druyan, 1997).

달의 운동에 관한 대안개념에 대해서 지금까지 여러 유형과 원인 및 그에 따른 학습지도 방법이 다양하게 제시되어 왔으나, 전형적으로 많이 나타나는 대안개념의 유형은 대체로 초등학생과 중학생에서 거의 유사한 유형을 갖고 있다는 것이다. 이는 달의 운동과 관련된 대안개념을 초등학교 때부터 갖고 특별한 인지갈등 상황이 없이 중학교로 진급하기 때문이라고 생각된다.

달의 운동에 대한 학습은 7차 교육과정에서는 3학년 2학기에 7차 개정교육과정에는 5학년 1학기 처음으로 다루어진다. 초등학교에서 달의 운동에 대한 학습은 달의 모양, 하룻밤 동안의 달의 움직임, 달의 모양이 날마다 어떻게 변하는가, 여러 날 동안 같은 시각에 달을 관찰하면 모양과 위치는 어떻게 변하는가 등의 주제와 내용을 포함하고 있다. 이를 통하여 초등학교 수준에서 달의 운동에 대한 기본적인 개념을 상당히 포괄적으로 다루고 있음을 알 수 있다. 따라서 달의 운동에 관해 초등학생들이 가지고 있는 대안개념들을 찾고 각각의 대안개념에 대한 갈등상황을 조장하여 적절한 학습 지도를 함으로써 과학적인 개념으로의 개념변화가 필요하다.

선행 연구들을 살펴보면, 달의 운동에 관한 과학적으로 올바르지 않은 개념 유형의 연구(최여미, 1998; 최숙희, 1999; 김봉섭, 1999; 현광호, 2003)와 개념형성에 영향을 미치는 관련요인과의 상관관계 연구로 공간능력과 상관관계에 관한 연구(김기정, 1997), 관찰 및 해석의 문제점으로 인한 영향에 관한 연구 등이 있다(남정철, 2002).

또한 인지사고 수준에 따른 지구와 달의 운동에 대한 생각(변재성 등, 2004), 인지갈등 수업 모형을 적

용한 달의 운동 개념변화(심기창 등, 2004), 달의 운동에 대한 역할놀이 학습이 예비교사의 개념변화에 미치는 효과(채동현과 최영란, 2002) 등이 있다. 선행 연구들의 공통적인 결론은, 학생들이 정확한 관찰과 연계되지 않고 교과서 중심으로 학습한 결과 달의 뜨고 지는 방위 개념과 위상 변화 개념이 정확히 형성되어 있지 않았다고 시사하고 있다. 또한, 달의 운동에 관한 개념형성에는 구체적이고 효과적인 관찰이 필요하며 잘못된 방위 개념의 수정이 필요하다고 강조하고 있다. 그러나 달의 운동에 관한 학생들의 대안개념을 과학적 개념으로 변화시키기 위한 방법과 적용에 대한 연구는 미흡하며, 개념변화를 위해 인지갈등을 유발할 수 있는 갈등상황에 대한 연구는 중학생을 대상으로 한 심기창 등(2004)의 연구가 있을 뿐 초등학생을 대상으로는 이루어지지 않고 있다. 따라서 달의 운동에 관한 대안개념을 과학적 개념으로 변화시키기 위한 갈등 상황을 제시하여 인지갈등을 유발하고 개념변화의 정도를 분석하여 갈등상황의 효과에 대한 연구가 필요하다.

본 연구의 목적은 달의 운동에 관한 학생들의 대안개념 유형을 조사하고 그 대안개념들이 인지갈등 상황 후에 어떻게 변화되는지 분석하고자 한다.

연구목적을 달성하기 위한 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 달의 운동에 관하여 초등학생은 어떤 대안개념을 가지고 있는가?

둘째, 달의 운동에 관하여 초등학생이 가지고 있는 대안개념은 인지갈등 상황 후 어떻게 변하는가?

## II. 연구 절차 및 방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 광역시 소재 모 초등학교 6학년 학생 209명을 대상으로 사전 개념조사를 실시하여 대안개념을 분석한 후, 문항별 개념유형에 따라 5개 집단으로 의도적으로 나누어 30명을 표집 하였다. 표집 대상 학교는 아파트 단지에 위치하고 있으며, 주거 환경은 아파트가 약 80%로 이루어져 있고, 학교 전체의 학업 성취도는 광역시 평균을 약간 상회하는 편이다. 표집된 학생들의 부모 직업은, 회사원 42%, 상업 30%, 공무원 5%, 기타 23%이고 전체적인 사회 경제적 수준도 광역시 평균을 약간 상회한다고 볼 수 있다.

## 2. 연구 절차

연구 문제를 해결하기 위해서 연구 절차는 다음 그림 1과 같다.

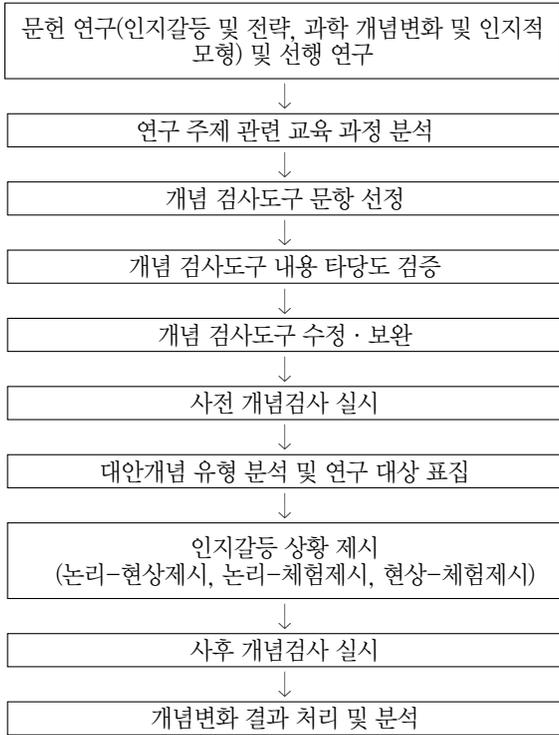


그림 1 연구의 절차

선행 연구와 교육과정을 검토하여 개념 검사 문항을 선정하고 타당성을 검증 한 후 검사 문항을 확정하였다. 확정된 문항으로 학생들의 사전 개념을 검사하여 대안개념을 분석한 뒤, 문항별 개념유형에 따라 5개 집단 30명의 학생을 표집 하였다. 표집 된 5개 집단 30명의 학생들에게 인지갈등 상황을 제시한 후 개념변화를 알아보았다. 인지갈등 상황의 제시는 전체 수업, 프로젝트학습, 개별면담을 병행하였으며, 학생들의 생각을 개념 검사지를 이용하여 조사하였다.

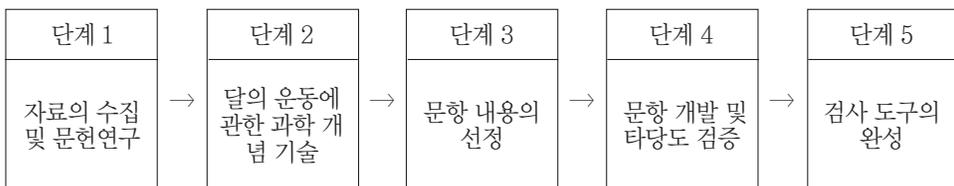


그림 2 개념 검사지 개발 과정도

## 3. 연구 방법

### 1) 사전·사후 개념 검사

사전·사후 개념 검사지는 선행 연구와 초등학교 교과서, 교사용 지도서 등을 분석하여 과학개념을 기술하고 그림 2의 과정으로 문항을 확정하였다. 사후 개념 검사지는 사전 개념 검사 결과와 학생들이 가진 대안개념의 유형을 토대로 재구성하였다. 측정하는 과학개념은 동일하게하고 문항 제작의 방법을 서답형 또는 서술식으로 수정하여 개발하였다. 개발한 검사지에 대하여 과학교육전공 전문가 3인 및, 과학교육전공 대학원생 4인이 타당성을 검증하였다.

### 2) 인지갈등 상황 제시

인지갈등 상황은 학생들이 기존에 가지고 있는 생각에 반하여 자연 현상이나 다른 사람의 주장에 직면하였을 때 과학자의 개념과의 차이를 학생들이 깨달아 심리적인 갈등상태(권재술, 1989; Hashweh, 1986)를 일으키며 과학적 개념으로 변화가 일어나도록 하는 방법이다. 본 연구에서는 논리-현상 갈등 상황제시, 논리-체험 갈등 상황제시, 현상-체험 갈등 상황제시의 세 가지 방식으로 제시하였다.

## 4. 검사 도구

### 1) 사전 개념 검사지

#### (1) 달의 운동에 대한 검사 개념의 선정

달의 운동에 관한 교육과정에서 다루고 있는 개념과 선행 연구에서 나타나는 개념을 비교 검토한 후, 개발하고자 하는 검사 도구의 특성을 고려하여 다음과 같은 개념을 선정하였다.

- 달의 모양에 따른 이름
- 달의 모양 변화 순서
- 하루 동안 달의 움직임

- 초저녁에 서쪽하늘에 보이는 초승달의 이동 방향
- 여러 날 동안 달의 위상변화

## (2) 사전 개념 검사 도구의 특성

교육과정에 제시된 달의 운동 관련 개념들과 선행 연구에서 나타난 대안 개념을 검토·종합하여 5가지 과학 개념을 선정하였다. 과학 개념별로 1, 2번 문항은 서답형으로, 3, 4, 5번 문항은 4지 선다형으로 구성하였다. 답을 선택한 이유를 기록하도록 하여 개별 학생들의 선개념 형성의 근거를 파악하는 자료로 활용하였다. 문항은 개념 유형별로 5문항이며 30분 이내로 완성할 수 있는 것으로 구성하였다.

## 2) 사후 개념 검사지

사후 검사 도구는 사전 개념 검사의 문항별 검사목표와 내용은 동일하고 형식은 5개 문항 모두 서답형이며 과학적 이유를 서술하도록 하였다. 문항은 개념 유형별로 1개 문항씩 총 5문항이며 30분 이내로 완성할 수 있는 것으로 구성하였다.

## 5. 자료 처리 및 분석

1) 달의 운동에 관한 학생들의 다양한 대안개념들에 대하여 서답의 유형을 기준으로 분류 한 후, 주된 대안개념을 반응 빈도로 알아보았다.

2) 대안개념 유형을 조사한 후, 달의 운동에 관해 이미 형성되어 있는 학생들의 과학적 개념 유형에 따라 5개 집단으로 30명을 의도적으로 표집 하여 인지갈등

상황 후 다른 대안개념들이 과학적 개념으로 변화되는 데 미치는 영향을 분석하였다.

3) 표집 된 30명의 학생들에게 논리-현상 갈등 상황, 논리-체험 갈등 상황, 현상-체험 갈등 상황을 제시한 후, 사전·사후 개념 검사를 비교하여 달의 운동에 관한 대안개념들의 변화를 알아보았다.

## Ⅲ. 연구 결과

### 1. 달의 운동에 관한 대안개념의 유형

#### 1) 달의 모양에 따른 이름에 나타난 대안개념

초승달, 상현달, 보름달, 하현달, 그믐달의 모양을 제시하고 달의 이름을 찾는 검사문항에 대한 대안개념은 표 1과 같다. 많은 학생들(95명, 45.5%)이 초승달과 그믐달, 상현달과 하현달의 모양을 혼동하는 대안개념(1-F-④)을 가지고 있다. 이 외에 초승달과 그믐달의 모양을 혼동하는 대안개념(1-F-③)을 가진 학생들(26명, 12.5%), 상현달과 하현달의 모양을 혼동하는 대안개념(1-F-⑥)을 가진 학생들(20명, 9.6%), 초승달, 상현달, 보름달, 하현달, 그믐달의 모양을 모두 혼동하는 대안개념(1-F-⑤)을 가진 학생들(10명, 4.7%)로 나타났다.

#### 2) 달의 모양 변화 순서에 나타난 대안개념

초승달을 시작으로 달의 모양이 변하는 순서를 나열하는 검사문항에 대한 대안개념은 표 2와 같다. 대부분의 학생들(136명, 65.25%)이 달의 모양 변화를

표 1  
달의 모양에 따른 이름에 나타난 대안개념

대안 개념 유형	분류기호	(명)	(%)
초승달과 그믐달의 모양과 이름을 혼동함	1-F-③	26	12.5
상현달과 하현달의 모양과 이름을 혼동함	1-F-⑥	20	9.6
보름달의 모양을 알지 못함	1-F-③	0	0
초승달과 그믐달, 상현달과 하현달의 모양과 이름을 혼동함	1-F-④	95	45.5
초승달, 상현달, 보름달, 하현달, 그믐달의 모양을 모두 혼동함	1-F-⑤	10	4.7
정확히 달의 모양과 이름을 찾음	1-T-①	55	26.4
초승달, 그믐달, 보름달의 모양과 이름을 혼동함	1-F-⑧	2	0.9
상현달, 하현달, 보름달의 모양과 이름을 혼동함	1-F-⑨	1	0.4
계		209	100

정확히 나열하지 못하는 대안개념(2-F-⑥)을 가지고 있으며, 1번 문항의 대안개념(1-F-③, 1-F-④, 1-F-⑤, 1-F-⑥) 유형의 학생들 대부분이 달의 모양이 변하는 순서를 나열하는 문항에서도 달의 모양에 대한 과학적 개념이 형성되어 있지 않는 것으로 나타났다.

3) 하루 동안 달의 움직임에 나타난 대안개념

‘달은 동쪽에서 뜨고 서쪽으로 진다’와 ‘하루 동안 달의 모양은 변하지 않는다.’는 개념 이해를 알아보는 검사문항에 대한 대안개념은 표 3과 같다. 4지선다 중 ②번이 정답으로 그렇게 생각하는 이유가 과학적으로 올바른 경우 3-T-②-③으로 하였으며, 그렇게 생각하는 이유가 짐작이나 과학적으로 올바르지 않을 경우 3-T-②-④로 처리하였다. 정답유형 중 3-T-②-③유형은 14명(6.8%)에 불과했으며, 3-T-②-④유형은 10명(4.7%)이었다. ①번, ③번, ④번, 무응답은 오답으로서 185명(89.2%)이었다. ①번을 선택한 학생들은 하루 동안 달이 보름달에서 달의 모양이 기

울면서 초승달로 변해가면서 움직인다는 대안개념을 가진 경우로 35명(16.7%)이었다. ③번을 선택한 학생들은 하루 동안 초승달에서 점점 달의 모양이 차오르면서 보름달로 변해가면서 움직인다는 대안개념을 가진 경우로 13명(6.2%)이었다. ④번을 선택한 학생들은 하루 동안 그믐달→하현달→보름달→상현달→초승달로 달의 모양이 변해가면서 움직인다는 대안개념을 가진 경우로 136명(65.2%)이었다.

4) 초저녁에 떠 있는 초승달의 움직임에 나타난 대안개념

초저녁에 떠 있는 초승달의 움직임에 대한 이해를 알아보기 위해 초저녁에 서쪽하늘에 떠 있는 초승달의 3시간 후 모습을 찾는 검사문항에 대한 대안개념은 표 4와 같다. 4지선다 중 ④번이 정답으로 그렇게 생각하는 이유가 과학적으로 올바른 경우 4-T-④-③으로 하였으며, 그렇게 생각하는 이유가 짐작이나 과학적으로 올바르지 않을 경우 4-T-④-④로 처리하였다. 정답유형 중 4-T-④-③유형은 36명(17.3%)에

표 2 달의 모양 변화 순서에 나타난 대안개념

대안 개념 유형	분류기호	(명)	(%)
달의 모양이 변하는 순서를 정확히 나열함	2-T-③	69	33
달의 모양이 변하는 순서를 정확히 나열하지 못함	2-F-④	136	65.2
무응답	2-F-⑤	4	1.8
계		209	100

표 3 하루 동안 달의 움직임에 나타난 대안개념

대안 개념 유형	분류기호	(명)	(%)
하루 동안 달이 보름달에서 시작해 점점 달의 모양이 기울면서 초승달로 변하면서 움직인다고 생각함	3-F-①	35	16.7
정답이며 과학적 이유를 올바르게 서술함	3-T-②-③	14	6.8
정답이나 짐작이나 올바르지 않은 과학적 이유를 서술하거나 근거를 서술하지 못함	3-T-②-④	10	4.7
하루 동안 달이 초승달에서 시작해 점점 달의 모양이 차오르면서 보름달로 변하면서 움직인다고 생각함	3-F-③	13	6.2
하루 동안 달이 그믐달→하현달→보름달→상현달→초승달로 변하면서 움직인다고 생각함	3-F-④	136	65.2
무응답	3-F-⑤	1	0.4
계		209	100

불과했으며, 4-T-④-⑥유형은 35명(16.9%)으로 나타났다. ①번, ②번, ③번, 무응답은 오답으로서 135명(65.8%)으로 나타났다. 오답유형 중 ①번을 선택한 학생들은 초승달이 동쪽으로 움직여 남중한다고 생각하는 대안개념을 가진 경우로 81명(39.8%)이었다. ②번을 선택한 학생들은 초승달이 동쪽으로 지고 있다고 생각하는 대안개념을 가진 경우로 23명(11.1%)이었다. ③번을 선택한 학생들은 초승달이 움직이지 않고 그대로 서쪽하늘에 떠 있다고 생각하는 대안개념을 가진 경우로 30명(14.5%)이었다.

#### 5) 여러 날 동안 달의 위상변화에 나타난 대안개념

여러 날 동안 달의 위상변화에 나타난 대안개념을 알아보기 위해 초저녁에 서쪽하늘에 떠 있는 초승달을 관찰 한 후 5일이 지난 후 밤하늘에 보이는 달의 모습을 찾는 검사문항에 대한 대안개념은 표 5와 같다. 4지선다 중 ②번이 정답으로 그렇게 생각하는 이

유가 과학적으로 올바른 경우 5-T-②-③로 하였으며, 그렇게 생각하는 이유가 짐작이나 과학적으로 올바르지 않을 경우 5-T-②-⑥로 처리하였다. 정답유형 중 5-T-④-③유형은 16명(7.7%)에 불과했으며, 5-F-④-⑥유형은 96명(46%)이었다. ①번, ③번, ④번, 무응답은 오답으로서 87명(46.3%)이었다. ①번을 선택한 학생들은 초저녁에 서쪽하늘에 보이던 초승달이 뜬 4~5일 후 초승달이 그대로 뜨면서 남중한다는 대안개념을 가진 경우로 20명(9.4%)이었다. ③번을 선택한 학생들은 하현달이 남중한다는 대안개념을 가진 경우로 36명(17.3%)이었다. ④번을 선택한 학생들은 그믐달이 남중한다는 대안개념을 가진 경우로 33명(15.8%)이었다.

#### 6) 대안개념 분석에 따른 5집단 30명 표집

사전 개념 검사를 통해 대안개념을 조사한 후, 달의 운동에 관해 이미 형성되어 있는 학생들의 과학적 개

표 4  
초저녁에 떠 있는 초승달의 움직임에 나타난 대안개념

대안 개념 유형	분류기호	(명)	(%)
초승달이 동쪽으로 움직여 남중한다고 생각함	4-F-①	81	39.8
초승달이 동쪽으로 거의 지고 있다고 생각함	4-F-②	23	11.1
초승달이 그대로 서쪽에 움직이지 않고 있다고 생각함	4-F-③	30	14.5
정답이며 과학적 이유를 올바르게 서술함	4-T-④-③	36	17.3
정답이나 짐작이나 올바르지 않은 과학적 이유를 서술하거나 근거를 서술하지 못함	4-T-④-⑥	35	16.9
무응답	4-F-④	1	0.4
계		209	100

표 5  
여러 날 동안 달의 위상변화에 나타난 대안개념

대안 개념 유형	분류기호	(명)	(%)
초승달이 남중한다고 생각함	5-F-①	20	9.4
정답이며 과학적 이유를 올바르게 서술함	5-T-②-③	16	7.7
정답이나 짐작이나 올바르지 않은 과학적 이유를 서술하거나 근거를 서술하지 못함	5-T-②-⑥	96	46.0
하현달이 남중한다고 생각함	5-F-③	36	17.3
그믐달이 남중한다고 생각함	5-F-④	33	15.8
무응답	5-F-④	8	3.8
계		209	100

념 유형에 따라 5개 집단으로 30명을 의도적으로 표집 하여 인지갈등 상황 후 다른 대안개념들이 과학적 개념으로 변화되는 데 미치는 영향을 분석하였다.

A 집단은 1번 문항의 달 모양에 따른 이름에 대한 과학적 개념은 형성되어 있으나 나머지 2, 3, 4, 5번 문항에 대해서는 과학적 개념이 형성되지 않은 학생으로 5명을 표집 하였고 B, C, D, E 집단의 표집 방법과 특성은 표 6에 나타나 있다. 또한 각 표집 집단의 문항별 대안개념 유형은 표 7과 같다.

A 집단은 달의 모양에 따른 이름에 대한 과학적 개념이 형성된 집단이다. 달의 모양 변화 순서에서는 일정한 유형 없이 불규칙적인 대안개념(2-F-⑥)이 나타났다. 하루 동안 달의 움직임에 있어서는 달의 모양이 보름달에서 초승달로 변화하면서 움직인다는 대안개념(3-F-①)과 그믐달에서 보름달로 변화하면서 움직인다는 대안개념(3-F-④)도 나타났다. 초저녁에 떠 있는 초승달의 움직임에 있어서는 초승달이 동쪽으로 움직인 모습의 대안개념(4-F-①, 4-F-②, 4-F-③)

**표 6**  
과학적 개념이 형성된 정도에 따른 5개 집단의 문항별 응답

집단	과학적 개념 형성의 정도	문항별 응답(○:정답, ×:오답)					인원(명)
		1번 문항	2번 문항	3번 문항	4번 문항	5번 문항	
A 집단	달의 모양에 따른 이름 개념형성	○	×	×	×	×	5
B 집단	달의 모양 변화 순서 개념형성	×	○	×	×	×	5
C 집단	여러 날 동안 달의 위상변화	×	×	×	○	×	5
D 집단	모든 문항 오답	×	×	×	×	×	10
E 집단	모든 문항 정답 (3,4,5번의 경우 과학적 근거는 명확하지 못함)	○	○	△	△	△	5
계							30

**표 7**  
각 표집 집단의 문항별 대안개념 유형

문항	A집단 대안개념 유형	B집단 대안개념 유형	C집단 대안개념 유형	D집단 대안개념 유형	E집단 대안개념 유형
1	과학적 개념형성	1-F-③(2명) 1-F-④(3명)	1-F-③(1명) 1-F-④(1명) 1-F-⑤(3명)	1-F-③(2명) 1-F-④(3명) 1-F-⑤(5명)	과학적 개념형성
2	2-F-⑥(5명)	과학적 개념형성	2-F-⑥(5명)	2-F-⑥(10명)	과학적 개념형성
3	3-F-①(2명) 3-F-④(3명)	3-F-①(1명) 3-F-④(4명)	3-F-④(5명)	3-F-①(2명) 3-F-③(3명) 3-F-④(5명)	과학적 개념형성 (과학적 근거제시 부족)
4	4-F-①(3명) 4-F-②(1명) 4-F-③(1명)	4-F-②(2명) 4-F-③(2명)	과학적 개념형성	4-F-①(3명) 4-F-②(3명) 4-F-③(4명)	과학적 개념형성 (과학적 근거제시 부족)
5	5-F-①(3명) 5-F-④(2명)	5-F-①(4명) 5-F-③(1명)	5-F-①(1명) 5-F-③(1명) 5-F-④(3명)	5-F-①(4명) 5-F-③(3명) 5-F-④(3명)	과학적 개념형성 (과학적 근거제시 부족)

과, 여러 날 동안 달의 위상변화에 있어서는 초승달이 뜬 5일 후에도 초승달이 떠 있다는 대안개념(5-F-①)과 그믐달이 떠 있다는 대안개념(5-F-④)으로 나타났다. 선택한 답에 대해서 그렇게 생각한 이유를 서술한 내용은 과학적 근거보다 짐작이 대부분이었다. 달이 서쪽에서 떠서 동쪽으로 진다고 이유를 서술한 대안개념을 가진 학생도 1명 나타났다.

B 집단은 달의 모양 변화 순서에 대한 과학적 개념이 형성된 집단이다. 달의 모양에 따른 이름에서는 초승달과 그믐달을 혼동하는 대안개념(1-F-②)과 초승달, 그믐달, 상현달, 하현달을 모두 혼동하는 대안개념(1-F-④)이 나타났다. 하루 동안 달의 움직임에 있어서는 달의 모양이 보름달에서 초승달로 변하면서 움직인다는 대안개념(3-F-①)과 그믐달에서 보름달로 변하면서 움직인다는 대안개념(3-F-④)이 나타났다. 초저녁에 떠 있는 초승달의 움직임에 있어서는 초승달이 동쪽으로 움직인 모습의 대안개념(4-F-②, 4-F-③)이 나타났다. 여러 날 동안 달의 위상변화에 있어서는 초승달이 뜬 5일 후에도 초승달이 떠 있다는 대안개념(5-F-①)과 하현달이 떠 있다는 대안개념(5-F-③)이 나타났다. 선택한 답에 대해서 그렇게 생각한 이유를 서술한 내용은 과학적 근거보다 짐작이 대부분이었다.

C 집단은 초저녁에 떠 있는 초승달의 움직임에 대한 과학적 개념이 형성된 집단이다. 달의 모양에 따른 이름에서는 초승달과 그믐달을 혼동하는 대안개념(1-F-②), 상현달과 하현달을 혼동하는 대안개념(1-F-⑥), 초승달, 그믐달, 상현달, 하현달을 모두 혼동하는 대안개념(1-F-④)이 나타났다. 달의 모양 변화 순서에서는 일정한 유형 없이 불규칙적인 대안개념(2-F-⑥)이 나타났으며, 하루 동안 달의 움직임에 있어서는 달의 모양이 그믐달에서 보름달로 변하면서 움직인다는 대안개념(3-F-④)이 나타났다. 여러 날 동안 달의 위상변화에 있어서는 초승달이 뜬 5일 후에도 초승달이 떠 있다는 대안개념(5-F-①), 하현달이 떠 있다는 대안개념(5-F-③), 그믐달이 떠 있다는 대안개념(5-F-④)이 나타났다. 선택한 답에 대해서 그렇게 생각한 이유를 서술한 내용은 과학적 근거보다 짐작이 대부분이었다.

D 집단은 모두 오답학생으로 검사문항에 해당하는 과학적 개념이 형성되어 있지 않은 집단이다. 달의 모양에 따른 이름에서는 초승달과 그믐달을 혼동하는

대안개념(1-F-②), 상현달과 하현달을 혼동하는 대안개념(1-F-⑥), 초승달, 그믐달, 상현달, 하현달을 모두 혼동하는 대안개념(1-F-④)이 나타났다. 달의 모양 변화 순서에서는 일정한 유형 없이 불규칙적인 대안개념(2-F-⑥)이 나타났다. 하루 동안 달의 움직임에 있어서는 달의 모양이 보름달에서 초승달로 변하면서 움직인다는 대안개념(3-F-①), 달의 모양이 그믐달에서 보름달로 변하면서 움직인다는 대안개념(3-F-④), 달의 모양이 그믐달→하현달→보름달→상현달→초승달로 변하면서 움직인다는 대안개념(3-F-④)이 나타났다. 초저녁에 떠 있는 초승달의 움직임에 있어서는 초승달이 동쪽으로 움직인다는 대안개념(4-F-①, 4-F-②, 4-F-③)이 나타났고, 여러 날 동안 달의 위상변화에 있어서는 초승달이 뜬 5일 후에도 초승달이 떠 있다는 대안개념(5-F-①), 하현달이 떠 있다는 대안개념(5-F-③), 그믐달이 떠 있다는 대안개념(5-F-④)이 나타났으며, 선택한 답에 대해서 그렇게 생각한 이유를 서술한 내용은 과학적 근거보다 짐작이 대부분이었다. 달이 서쪽에서 떠서 동쪽으로 진다고 이유를 서술한 대안개념을 가진 학생도 3명 나타났다.

E 집단은 5 문항 모두 정답학생으로 검사문항에 해당하는 과학적 개념이 형성되어 있는 집단이다. 하루 동안 달의 움직임, 초저녁에 떠 있는 초승달의 움직임, 여러 날 동안 달의 위상변화에 있어서는 선택한 답에 대한 과학적 근거 제시가 부족하며, 따라서 정확한 이해를 바탕으로 개념이 형성되어 있지는 않은 것으로 나타났다.

## 2. 갈등 상황 후 대안개념의 변화

### 1) A 집단의 문항별 대안개념의 변화

A 집단은 달의 모양에 따른 이름에 대한 과학적 개념이 형성된 집단이었으나, 인지갈등 상황 제시 후 3명은 초승달과 그믐달, 상현달과 하현달의 혼동을 가지는 대안개념(1-F-④)으로 변화되었다. 2명만 달의 모양에 따른 이름에 대한 과학적 개념을 지속적으로 유지하였다. 달의 모양 변화 순서에 대한 부정확했던 대안개념(2-F-⑥)은 5명 중 4명이 과학적 개념으로 변화되었고, 하루 동안 달의 움직임에 대한 대안개념(3-F-①, 3-F-④)에 있어서는 각각 1명씩 과학적 개념으로 변화되었으며 3명은 기존 대안개념이 그대로

표 8  
A 집단의 문항별 대안개념의 변화

문항	대안개념 유형	갈등 상황 제시 후 개념 유형
1	과학적 개념 형성	1-T-㉑(2명) → 과학적 개념 그대로 지속
		1-T-㉑(3명) → 1-F-㉔(3명)
2	2-F-㉑(5명)	2-F-㉑(4명) → 과학적 개념
		2-F-㉑(1명) → 기존 대안개념 그대로 지속
3	3-F-㉑(2명) 3-F-㉔(3명)	3-F-㉑(1명) → 과학적 개념
		3-F-㉔(1명) → 과학적 개념
		3-F-㉑(1명), 3-F-㉔(2명) → 기존 대안개념 그대로 지속
4	4-F-㉑(3명) 4-F-㉒(1명) 4-F-㉓(1명)	4-F-㉑(2명) → 과학적 개념
		4-F-㉒(1명) → 과학적 개념
		4-F-㉓(1명) → 과학적 개념
		4-F-㉑(1명) → 서쪽으로 완전히 진 초승달의 모습을 나타냄
5	5-F-㉑(3명) 5-F-㉔(2명)	5-F-㉔(1명) → 과학적 개념
		5-F-㉑(3명) → 초승달을 그대로 나타냄(1명), 그믐달을 나타냄(2명)
		5-F-㉔(1명) → 초승달을 그대로 나타냄.

지속되었다. 초저녁에 떠 있는 초승달의 움직임에 대한 대안개념(4-F-㉑, 4-F-㉒, 4-F-㉓)은 5명 중 4명이 과학적 개념으로 변화되었다. 초저녁에 떠 있는 초승달이 동쪽으로 움직여 남중한다고 생각했던 대안개념(4-F-㉑)을 가진 1명의 경우 초승달이 지고 있는 것이라는 근거를 제시하였으나 서쪽으로 완전히 진 모습을 나타내는 개념으로 변화되었다. 여러 날 동안 달의 위상변화에 대한 대안개념(5-F-㉑, 5-F-㉔)은 그믐달의 모양을 선택했던 학생 중 1명은 과학적 개념으로 변화되었으나, 나머지 4명은 초승달을 그대로 나타내거나 그믐달로 나타내며 대안개념들이 견고하게 지속되거나 혼동 상태로 변화되었다.

2) B 집단의 문항별 대안개념의 변화

B 집단은 달의 모양 변화 순서에 대한 과학적 개념이 형성된 집단이었다. 인지갈등 상황 제시 후 4명은 과학적 개념이 그대로 지속되었으나 1명이 달의 모양 변화 순서에 대한 대안개념의 혼동 상태로 변화되었다. 달의 모양에 따른 이름에 대한 대안개념(1-F-㉑, 1-F-㉔)에 있어서는 5명 중 1명이 과학적 개념으로 변화되었고 2명은 기존 대안개념이 그대로 유지되었으며, 나머지 2명은 각각 1-F-㉑ → 1-F-㉔, 1-F-㉔ → 1-F-㉑로 대안개념이 변화되었다. 하루 동안 달의 움직임에 대한 대안개념(3-F-㉑, 3-F-㉔)은

각각 1명씩 과학적 개념으로 변화되었으며, 나머지 3명은 기존 대안개념이 그대로 지속되었다. 초저녁에 떠 있는 초승달의 움직임에 대한 대안개념(4-F-㉑, 4-F-㉒, 4-F-㉓)을 가진 5명 중 4명은 과학적 개념으로 변화되었고, 초저녁에 떠 있는 초승달이 동쪽으로 움직여 남중한다고 생각했던 대안개념(4-F-㉑)을 가진 1명은 서쪽으로 완전히 진 초승달의 모습을 나타내었으나 ‘초승달이 서쪽으로 지고 있다’ 라고 근거를 정확히 서술하였다. 여러 날 동안 달의 위상변화에 대한 대안개념(5-F-㉑, 5-F-㉔)에 있어서 그믐달이 떠 있는 대안개념(5-F-㉔)을 선택했던 3명 중 1명만 과학적 개념으로 변화되었다. 나머지 4명은 초승달을 그대로 나타내거나 그믐달로 나타내는 대안개념으로 변화되었다.

3) C 집단의 문항별 대안개념의 변화

C 집단은 초저녁에 떠 있는 초승달의 움직임에 대한 과학적 개념이 형성된 집단이었으며, 인지갈등 상황 제시 후 5명 모두 과학적 개념이 그대로 지속되었다. 달의 모양에 따른 이름에 대한 대안개념(1-F-㉑, 1-F-㉒, 1-F-㉔)에 있어서는 5명 중 2명이 과학적 개념으로 변화되었고 1명은 기존 대안개념(1-F-㉔)이 그대로 유지되었으며, 나머지 2명은 각각 1-F-㉑ → 1-F-㉒, 1-F-㉔ → 1-F-㉑로 대안개념이 변화

**표 9**  
B 집단의 문항별 대안개념의 변화

문항	대안개념 유형	갈등 상황 제시 후 개념 유형
1	1-F-Ⓐ(2명) 1-F-Ⓓ(3명)	1-F-Ⓓ(1명) → 과학적 개념
		1-F-Ⓐ(1명) → 1-F-Ⓓ 1-F-Ⓓ(1명) → 1-F-Ⓐ 1-F-Ⓐ(1명), 1-F-Ⓓ(1명) → 기존 대안개념 그대로 지속
2	과학적 개념 형성	2-T-Ⓐ(4명) → 과학적 개념 그대로 지속
		2-T-Ⓐ(4명) → 2-F-Ⓑ
3	3-F-①(1명) 3-F-④(4명)	3-F-①(1명) → 과학적 개념 3-F-④(3명) → 과학적 개념
		3-F-④(1명) → 기존 대안개념 그대로 지속
4	4-F-②(3명) 4-F-③(2명)	4-F-②(2명) → 과학적 개념 4-F-③(2명) → 과학적 개념
		4-F-②(1명) → 서쪽으로 완전히 진 초승달의 모습을 나타냄
5	5-F-①(4명) 5-F-③(1명)	5-F-①(3명) → 과학적 개념
		5-F-①(1명) → 보름달로 나타냄. 5-F-③(1명) → 그믐달로 나타냄.

**표 10**  
C 집단의 문항별 대안개념의 변화

문항	대안개념 유형	갈등 상황 제시 후 개념 유형
1	1-F-Ⓐ(1명) 1-F-Ⓑ(1명) 1-F-Ⓓ(3명)	1-F-Ⓑ(1명) → 과학적 개념 1-F-Ⓓ(1명) → 과학적 개념
		1-F-Ⓐ(1명) → 1-F-Ⓑ 1-F-Ⓓ(1명) → 1-F-Ⓐ 1-F-Ⓓ(1명) → 기존 대안개념 그대로 지속
2	2-F-Ⓑ(5명)	2-F-Ⓐ(3명) → 과학적 개념
		2-F-Ⓐ(2명) → 2-F-Ⓑ
3	3-F-④(5명)	3-F-④(4명) → 과학적 개념
		3-F-④(1명) → 기존 대안개념 그대로 지속
4	과학적 개념 형성	4-T-④-Ⓐ → 과학적 개념 그대로 지속
5	5-F-①(1명) 5-F-③(1명) 5-F-④(3명)	5-F-①(1명) → 과학적 개념
		5-F-③(1명) → 과학적 개념
		5-F-④(3명) → 과학적 개념

되었다. 달의 모양 변화 순서에 대한 부정확했던 대안개념을 가진 5명 중 3명이 과학적 개념으로 변화되었으며, 하루 동안 달의 움직임에 대한 대안개념(3-F-④)은 5명 중 4명이 과학적 개념으로 변화되었으며, 1명은 기존 대안개념이 그대로 지속되었다. 여러 날 동안 달의 위상변화에 대한 대안개념(5-F-①, 5-F-③, 5-F-④)은 5명 모두 과학적 개념으로 변화되었다.

#### 4) D 집단의 문항별 대안개념의 변화

D 집단은 5문항 모두 오답학생으로 과학적 개념이 형성되어 있지 않은 집단이었다. 달의 모양에 따른 이름에 대한 대안개념(1-F-Ⓐ, 1-F-Ⓑ, 1-F-Ⓓ)은 10명 중 4명이 과학적 개념으로 변화되었다. 3명(1-F-Ⓑ, 1-F-Ⓓ)은 기존 대안개념을 그대로 지속되었으며, 나머지 3명은 각각 1-F-Ⓐ → 1-F-Ⓑ, 1-F-Ⓑ

표 11  
D 집단의 문항별 대안개념의 변화

문항	대안개념 유형	갈등 상황 제시 후 개념 유형
1	1-F-a(2명) 1-F-b(3명) 1-F-d(5명)	1-F-a(1명) → 과학적 개념 1-F-b(1명) → 과학적 개념 1-F-d(2명) → 과학적 개념
		1-F-a(1명) → 1-F-b 1-F-b(1명) → 1-F-d 1-F-d(1명) → 1-F-a 1-F-b(1명), 1-F-d(2명) → 기존 대안개념 그대로 지속
2	2-F-b(10명)	2-F-b(5명) → 과학적 개념
		2-F-b(5명) → 기존 대안개념 그대로 지속
3	3-F-1(2명) 3-F-3(3명) 3-F-4(5명)	3-F-1(1명) → 과학적 개념 3-F-4(1명) → 과학적 개념
		3-F-1(1명) → 3-F-3 3-F-3(2명) → 3-F-2 3-F-3(1명) → 3-F-4 3-F-4(4명) → 기존 대안개념 그대로 지속
4	4-F-1(3명) 4-F-2(3명) 4-F-3(4명)	4-F-1(3명) → 과학적 개념 4-F-2(3명) → 과학적 개념 4-F-3(3명) → 과학적 개념
		4-F-3(1명) → 정확한 위치에 그렸으나, 그림달로 나타냄
5	5-F-1(4명) 5-F-3(3명) 5-F-4(3명)	5-F-1(3명) → 과학적 개념 5-F-3(2명) → 과학적 개념
		5-F-1(1명) → 하현달로 나타냄. 5-F-3(1명) → 그림달로 나타냄. 5-F-4(2명) → 그림달로 나타냄. 5-F-4(1명) → 무응답

→ 1-F-d, 1-F-d → 1-F-a로 대안개념이 변화되었다. 달의 모양 변화 순서에 대한 부정확했던 대안개념을 가진 10명 중 5명이 과학적 개념으로 변화되었다. 하루 동안 달의 움직임에 대한 대안개념(3-F-1, 3-F-3, 3-F-4)은 10명 중 2명이 과학적 개념으로 변화되었고 4명은 기존 대안개념(3-F-4)이 그대로 지속되었으며, 나머지 4명은 각각 3-F-1(1명) → 3-F-3, 3-F-3(2명) → 3-F-2, 3-F-3(1명) → 3-F-4로 대안개념이 변화되었다. 초저녁에 떠 있는 초승달의 움직임에 대한 대안개념(4-F-1, 4-F-2, 4-F-3)을 가진 10명 중 9명이 과학적 개념으로 변화되었다. 초저녁에 떠 있는 초승달이 3시간 후에도 그대로 떠 있는 대안개념(4-F-3)을 선택했던 1명의 경우 위치는 정확하나 초승달을 그림달로 나타내는 개념혼동을 보였다. 개별면담을 한 결과 답을 표기하는 과정에서의 실수이며 과학적 개념으로 정확하

게 변화된 것으로 나타났다. 여러 날 동안 달의 위상 변화에 대한 대안개념(5-F-1, 5-F-3, 5-F-4)은 10명 중 5명이 과학적 개념으로 변화되었고, 4명은 그림달(3명), 하현달(1명)로 나타내는 개념변화를 나타내었다. 나머지 1명은 무응답으로 개념혼동의 상태로 나타났다.

5) E 집단의 문항별 대안개념의 변화

E 집단은 5 문항 모두 정답학생으로 과학적 개념이 형성되어 있는 집단이었으며, 5문항 모두 과학적 개념이 그대로 지속되었다. 하루 동안 달의 움직임, 초저녁에 떠 있는 초승달의 움직임, 여러 날 동안 달의 위상변화에 있어서 선택한 답에 대한 과학적 근거 제시로 정확하게 개념이 변화되었다. 하루 동안 달의 움직임에 대한 개념에 있어 1명이 그림달에서 보름달로 변하면서 하루 동안 움직인다는 대안개념이 나타났

표 12  
E 집단의 문항별 대안개념의 변화

문항	대안개념 유형	갈등 상황 제시 후 개념 유형
1	과학적 개념 형성	1-T-④(5명) → 과학적 개념 그대로 지속
2	과학적 개념 형성	2-T-④(5명) → 과학적 개념 그대로 지속
3	과학적 개념 형성 (과학적 근거제시 부족)	3-T-②-④(4명) → 과학적 개념 그대로 지속 (과학적 근거 제시 정확함)
		3-T-②-④(1명) → 3-F-③
4	과학적 개념 형성 (과학적 근거제시 부족)	4-T-④-④(5명) → 과학적 개념 그대로 지속 (과학적 근거 제시 정확함)
5	과학적 개념 형성 (과학적 근거제시 부족)	5-T-②-④(4명) → 과학적 개념 그대로 지속 (과학적 근거 제시 정확함)

다. 개별면담을 한 결과 문제를 이해하는 과정에서의 실수이며 과학적 개념으로 정확하게 변화된 것으로 나타났다.

#### IV. 결 론

달의 운동에 관하여 초등학생들은 매우 다양한 대안개념을 가지고 있었으며, 이를 과학적 개념으로 변화시키기 위한 갈등 상황은 학생들의 대안개념을 과학적 개념으로 변화시키는데 효과적이었다. 특히, 초승달의 뜨고 지는 시각 및 움직임에 대한 대안개념은 표본 집단 모두 과학적 개념으로 변화되었다. 달의 모양에 따른 이름, 달의 모양 변화, 하루 동안 달의 움직임, 여러 날 동안 달의 위상변화에 관한 대안개념에 있어서도 갈등 상황 제시가 과학적 개념으로의 변화하는데 효과적이었다. 달의 모양에 따른 이름에 나타난 과학적 개념이 형성된 A 집단, 달의 모양 변화 순서에 대한 과학적 개념이 형성된 B 집단, 달의 운동에 관한 5문항 모두 오답학생으로 검사문항에 해당하는 과학적 개념이 형성되어 있지 않은 D 집단의 경우, 기존에 가지고 있던 대안개념의 대부분이 갈등 상황 후 견고하게 지속되거나 혼동 상태로 남는 경향이 있다. 그러나 초저녁에 떠 있는 초승달의 움직임에 대한 대안개념은 과학적 개념으로 변화되었다. A, B, D 집단의 경우 과학적 개념을 가졌던 학생들이 갈등 상황 후 일부 다른 대안개념들의 혼동 상태로 변하기도 하였다. 기존에 형성되었던 과학적 개념이 견고하지 못하였다고 볼 수 있으며, 달의 운동에 관한 다른 개념들이 과학적 개념으로 변화되는 데 끼치는 영향은 미약

하며 과학적 개념으로 변화될 수 있는 충분한 시간과 추가적인 갈등 상황의 제시가 필요한 집단이라고 생각된다. 반면 초저녁에 떠 있는 초승달의 움직임에 관한 과학적 개념이 형성된 C 집단은 달의 모양에 따른 이름에 관한 대안개념을 제외하고 달의 모양 변화 순서, 하루 동안 달의 움직임, 여러 날 동안 달의 위상변화에 관한 대안개념들이 모두 과학적 개념으로 변화되었다. 초저녁에 떠 있는 초승달의 움직임에 관한 문항에서 선택한 답에 대한 근거로 '달은 동쪽에서 떠서 서쪽으로 진다' 라고 서술한 과학적 개념의 형성은 갈등 상황 후 달의 운동에 관한 다른 개념들이 과학적 개념으로 변화되는 데 긍정적인 영향을 끼쳤다고 볼 수 있다. 또한, 달의 운동에 있어 '달은 동쪽에서 떠서 서쪽으로 진다' 라는 과학적 개념형성이 중요하다는 것을 보여준다.

표본 집단 모두 공통적으로 과학적 개념으로 변화된 초저녁에 떠 있는 초승달의 움직임에 대한 대안개념의 경우, 논리-체험 갈등 상황 제시에서의 개별 관찰 프로젝트 과정과 현상-체험 갈등 상황 제시에서의 초승달을 관찰하는 과정을 제공하였다. 이를 통해 서쪽에서의 움직임을 직접 몸으로 체험하면서 갈등이 쉽게 해소되어 과학적 개념으로 변화되고 견고하게 유지된 것이라고 생각된다.

갈등 상황의 제시가 학생들에게 인지갈등을 유발하고 과학적 개념으로 변화될 수 있기 위해서는 갈등 상황이 비슷한 개념을 가진 집단별 또는 개별학생에게 제시되면 더욱 효과적이다. 불일치한 상황의 인지갈등은 반드시 갈등이 해소된 후 개념변화가 일어난다는 점에서 충분한 시간, 추가적인 갈등 상황의 제

시, 보다 심층적인 개별 면담과 피드백 학습과정이 필요하다고 생각된다.

## 국문 요약

본 연구의 목적은 달의 운동에 대한 초등학생들의 대안개념 유형을 조사하고, 각각의 대안개념에 대하여 인지갈등 상황을 제시한 후 그 변화를 알아보는 것이다. 대안개념의 유형을 조사하기 위하여 206명의 초등학교 6학년 학생을 대상으로 사전 개념조사를 실시하여 대안개념을 분석한 후, 문항별 개념유형에 따라 5개 집단으로 의도적으로 나누어 30명을 표집하였다. 학생들의 대안개념 유형과 인지갈등 상황 후의 변화에 대한 데이터를 각각 5문항이 포함된 사전검사와 사후검사를 통하여 수집하였다. 대안개념 유형에 대한 조사 결과 학생들의 대부분이 다양한 유형의 대안개념을 갖고 있었다. 갈등상황 후 개념변화에 대해서는 특히, 초승달의 뜨고 지는 시각 및 움직임에 대한 대안개념은 표본 집단 모두 과학적 개념으로 변화되었다. 따라서 대안개념에 대한 인지갈등 상황 제시 학습이 달의 운동에 대한 학습에 효과 있을 알 수 있다.

주요어: 대안개념 유형, 달의 운동, 인지갈등 상황, 개념변화.

## 참고 문헌

- 권재술(1989). 과학개념 형성의 인지적 모형. 물리교육, 7, 1-9.
- 김기정(1997). 지구와 달의 운동에 대한 개념 성취도와 공간 능력과의 상관 관계. 한국교원대학교 교육대학원 석사 학위 논문.
- 김봉섭(1999). 학습자의 특성에 따른 지구와 달의 운동 개념 형성. 한국교원대학교 대학원 박사 학위 논문.
- 남정철(2002). 달의 운동에 대한 관찰 및 해석의 문제점과 선지식. 대구교육대학교 교육대학원 석사 학위 논문.
- 변재성, 정재구, 문병찬, 정진우(2004). 지구와 달의 운동에 대한 고등학생들의 생각. 한국지구과학회지, 25(7), 519-531.

심기창, 김희수, 정정인(2004). 인지갈등 수업모형을 적용한 중학생의 달의 운동 개념 변화. 한국지구과학회지, 25(5), 348-363.

채동현, 최영완(2002). 달의 운동에 대한 역할놀이 학습이 초등예비교사의 개념 변화에 미치는 효과. 한국초등과학교육학회지, 21(2), 253-262.

최숙희(1999). 달의 운동에 관한 초등학생들의 개념 조사. 한국초등과학교육학회지 19(1), 41-56.

최여미(1998). 초등학생들의 자연 현상 관찰 경험 이 지구의 달의 운동개념 이해에 미치는 효과. 서울교육대학교 교육대학원 석사 학위 논문.

현광호(2003). 중학교 학생과 교사의 태양, 지구, 달의 천체 운동 방향에 관한 개념. 한국교원대학교 교육대학원 석사 학위 논문.

Dreyfus, A., Jungwirth, E., & Eliovitch, R. (1990). Applying the 'cognitive conflict' strategy for conceptual change: Some implications, difficulties, and problems. *Science Education*, 74, 555-569.

Druyan, S. (1997). Effect of the kinesthetic conceptual conflict on promoting scientific reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 1083-1099.

Grubelnik, V., Fosnatic, S., & Marhl, M. (2004). System thinking and modeling in the concept of constructivism. *INFORMATOLOGIA*, 37(3), 259-263.

Hashweh, M. (1986). Toward on explanation of conceptual change. *European Journal of Science Education*, 8, 229-249.

Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of scientific conception : Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 211-227.

Taber, K. S., & Watt, M. (1997). Constructivism and concept learning in chemistry: perspectives from a case study. *Research in Education*, 58, 10-20.