

# 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략이 초등학생의 반성적 사고, 과학 학업성취도 및 과학적 태도에 미치는 영향

백동국 · 소금현<sup>1\*</sup>

포천초등학교 · <sup>1</sup>부산교육대학교

## The Effects of Reflective Thinking promotion strategies using Thinking maps on Reflective thinking, Science academic achievement and Scientific attitudes of Elementary school students

Dong-Guk Baek · Keum Hyun So<sup>1\*</sup>

Pochon Elementary School · <sup>1</sup>Busan National University of Education

**Abstract** : The purpose of this study was to improve the reflective thinking education so far and to improve the reflective thinking, academic achievement and scientific attitude of elementary school students. Two sixth grade classes were divided into two groups. Experimental group(13 boys, 11 girls) was treated with elementary science class using Reflective Thinking promotion strategies using Thinking maps and comparison group(14 boys, 10 girls) was treated with traditional way. The results of this study were as follows: First, reflective thinking strategy program using thinking maps has positively influenced the reflective thinking of elementary school students. Second, reflective thinking strategy program using thinking maps did not significantly affect elementary school students' academic achievement. Third, reflective thinking strategy program using thinking maps positively influenced elementary school students' scientific attitudes. Fourth, elementary school students' satisfaction with reflective thinking strategy programs using thinking maps was generally high. Most of students felt that this program was useful to learn, and to be interest in science. Based on these results, reflective thinking promotion strategies using thinking maps may be effective for reflective thinking and scientific attitudes of elementary school students.

**keywords** : Reflective thinking promotion strategies, thinking maps, reflective thinking, scientific attitudes

### I. 서론

현대사회에서는 지식의 양이 짧은 시간 내에 순식간에 증가하고, 이에 따라 당면한 문제를 해결함에 있어 개인이 가지고 있는 지식의 양 보다는 자

신이 가지고 있는 지식을 새롭게 구성하는 능력이 더욱 중요시되고 있다. 따라서 이와 같은 현실에서 단편적인 지식을 주입하는 교육만으로는 급변하는 사회에 개인이 능동적으로 대처할 수 있는 능력을 기를 수 없게 된다. 2009 개정 교육과정에서도 이

\*교신저자 : 소금현(sokh@bnue.ac.kr)

\*\*이 논문은 백동국의 2015년도 석사 학위논문에서 발췌 정리하였음.

\*\*\*2016년 10월 10일 접수, 2016년 12월 04일 수정원고 접수, 2016년 12월 20일 채택  
<http://dx.doi.org/10.21796/jse.2016.40.3.219>

를 반영해 배려와 나눔을 실천하는 창의적인 인재를 인간상으로 설정해 놓고 있다(MEST, 2011).

사실 교육이 지식을 일방적으로 전달하기보다는 사고력 또는 마음을 개발하는 데 더 관심을 가져야 한다는 주장은 오래 전부터 있어 왔다. 이러한 주장을 한 대표적인 인물로 존 듀이를 들 수 있다. 듀이는 학생이 수업 상황에서 일어난 자신의 수업 행동을 되돌아보고 평가하며 보다 나은 의사결정을 모색하는 일련의 자기 성찰과 향상의 과정인 반성적 사고를 통한 교육이 행해져야 한다고 보았고, 이는 논리적 사고, 비판적 사고, 과학적 사고와 밀접한 관련이 있다고 했다(Dewey, 1933).

이러한 듀이의 주장에 따르면 반성적 사고는 교육을 통한 인간의 성장을 야기하는 핵심적인 능력이라고 할 수 있다. 더구나 습득한 과학 개념을 통해 과학적 사고를 기르고자 하는 과학 교과에서 반성적 사고가 의미하는 바는 상당히 크다고 하겠다. 따라서 과학 수업에서는 학습한 지식을 단순히 회상하는 수준을 넘어 적절히 과정을 기술하고 사고력을 발전시키는 것이 필요하며, 이는 통합적인 학습이 되어야 한다(Edmondson & Novak, 1993). 즉, Dewey(1933)가 지식을 획득하는 가장 좋은 학습 방법이 반성적 사고 과정을 이용하는 방법이라고 한 것처럼 과학은 사람들 간의 논쟁, 논의 등의 사고 과정을 통해 발전하는 것이다(Kuhn, 1993). 이를 반영하듯 지금까지 과학교육분야에서 반성적 사고는 많은 조명을 받아왔고, 그 결과 반성적 사고를 통해 과학교육의 질을 높여 보고자 하는 많은 연구들이 있어 왔다. Kim, Hong & Hong(2013)은 예비과학교사들을 대상으로 반성적 사고를 촉진하는 프로그램의 효과를 검증하였고, Park *et al.* (2007)은 예비과학교사들을 대상으로 과학 수업에 대한 반성적 사고의 개념적 정의와 유형을 분석하였다. Shin(2007)은 과학 수업에 대한 반성적 사고가 초등 예비교사의 수업 중 언어적 상호작용에 미치는 효과를 분석하고 예비 교사의 수업 개선에 기여할 수 있음을 밝혔다. Kim, Kim & Sin(2011)은 초등학교 과학수업에서 교사의 수업 개선을 위한 방법으로 교사의 자발적인 자기 수업 관찰, 면담, 저널쓰기와 같은 반성적 사고를 강조하였고, Song

& Shim(2011)은 반성적 사고 전략을 활용한 생물 수업이 고등학생의 과학적 사고력에 긍정적인 영향을 끼친다고 보고하였다. 이 외에도 반성 저널 쓰기와 글쓰기 활동 등의 반성적 사고 촉진 전략과 관련된 연구들이 다수 진행되었다(Choi & Jhun, 2013; Jeong, 2014; Kim *et al.*, 2011; Sung, Hwang & Nam, 2012; Yoon, 2013).

하지만 이러한 기존의 연구와 프로그램들은 교사의 반성적 사고에 초점을 두고 있거나 비판적 사고력이 부족한 초등학생들이 쉽게 자신의 사고과정을 돌아보고 이를 통해 타인과 상호작용하기에는 다소 어려운 점이 있었다.

반성적 사고의 과정은 학습자의 활발한 상호작용을 전제로 한다(Kim *et al.*, 2011). 상호작용은 자신의 내적인 사고를 표출하고, 구성원들의 다양한 관점을 접하면서 반성적 사고 능력을 향상시킨다(Song, 2009). 따라서 반성적 사고를 통해 학습자들에게 질 높은 과학교육을 제공하기 위해서는 학습자들이 쉽게 자신의 사고과정을 돌아보고 이를 통해 원활한 상호작용을 할 수 있도록 기존의 프로그램에 적절한 보완점이 마련되어야 할 것이다.

한편, Arnheim(1995)은 우리의 시각 능력을 충분히 개발하면 우리의 인식 가능성을 크게 확장할 수 있다고 하였다. 따라서 학습자가 스스로 지식을 구조화하기 위한 방안으로 시각적 도구를 활용하는 것은 효과적인 방법이 될 수 있다(Park & Lee, 2010).

Hyerle(2009)에 따르면 생각 지도는 효과적인 학습을 돕기 위해 학습자의 사고를 시각적으로 나타낸 일종의 언어이다. 생각 지도는 뇌 기반 학습에서 밝힌 기본적인 인식과정과 사고의 기본적인 유형에 근거하여 8가지의 맵으로 이루어져 있는데 통합적인 사고기능과 다양한 사고 과정을 도표화하는 기술로 이루어진다. 학습자는 학습하는 과정 속에서 대부분 정의하기, 묘사·설명하기, 비교와 대조하기, 분류하기, 부분과 전체 분석하기, 순서정하기, 인과관계 파악하기, 유추하기의 사고과정을 거친다(Hyerle, 2009). 생각 지도는 이러한 여덟 가지 사고 과정을 반영하는 시각적 언어양식으로 그간 사용되었던 마인드맵과 그래픽 조직자의 장점들을 종합하여 8가지 유형으로 제시된 것이다. 이 맵들을

생각 지도라고 부르는 것은 언어를 둘러싼 각각의 시각적 틀이 모든 학습자들이 그들이 사고한 것과 사고한 방식을 명백하게 표현하여 의사소통하도록 안내하기 때문이다(Park, 2010).

이러한 장점으로 인해 생각 지도는 기존의 반성적 사고 전략을 보완해 학습자의 학업성취에 대한 긍정적인 영향과 함께 반성적 사고능력, 과학적 태도의 향상을 함께 기대해 볼 수 있다.

현재 생각 지도를 수업에 적용시켜 기억력 향상이나 학업성취도 향상의 효과를 연구한 사례들은 많았으나 반성적 사고 촉진 전략의 일환으로써 생각 지도를 활용한 연구실적은 미비한 실정이다.

이에 본 연구에서는 초등학생을 대상으로 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램을 통해 수업방법을 고안하고, 이를 학교 현장에 적용하여 초등학생의 반성적 사고와 과학 학업성취도, 과학적 태도에 미치는 효과를 검증하고자 하였다.

## II. 연구방법 및 절차

### 1. 연구 대상

본 연구는 Table 1과 같이 B광역시 지역의 초등학교 6학년 2개 학급(실험집단 1개, 비교집단 1개 학급)을 선별하여 총 48명을 대상으로 연구를 수행하였다.

Table 1. Subject

구분	인원 구성		
	남	여	계
실험집단	13	11	24
비교집단	14	10	24
합계	27	21	48

### 2. 연구 설계

본 연구는 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략이 초등학생의 반성적 사고와 과학 학업성취

도, 과학적 태도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 Table 2와 같이 연구를 설계하였다.

Table 2. Research design

집단	사전검사	실험처치	사후검사
실험집단	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub> , O <sub>5</sub>
비교집단	O <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>

O<sub>1</sub>, O<sub>3</sub> : 사전 검사 (반성적 사고, 과학 학업성취도, 과학적 태도)

O<sub>2</sub>, O<sub>4</sub> : 사후 검사 (반성적 사고, 과학 학업성취도, 과학적 태도)

O<sub>5</sub> : 수업 만족도 설문

X<sub>1</sub> : 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램을 적용한 수업

X<sub>2</sub> : 전통적인 방식을 적용한 수업

실험집단과 비교집단의 사전검사 후 약 8주간 22차시에 걸쳐 실험집단은 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략을 적용한 수업을, 비교집단은 전통적인 방식을 적용한 일반적인 수업을 진행하였다. 그리고 실험오차를 줄이기 위하여 두 집단의 수업은 동일 교수가 진행하였다.

### 3. 검사 도구

생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램을 적용한 수업의 효과를 알아보기 위해 다음과 같은 검사 도구를 사용하였다.

#### 1) 반성적 사고 수준 검사지

이 연구에서는 학생들의 반성적 사고 수준을 측정하기 위하여 Kember *et al.* (2000)이 개발한 검사지를 Kim *et al.* (2011)이 초등학생의 수준에 맞게 수정·보완한 것을 사용하였다. 검사지의 문항은 반성적 사고 수준에 따라 습관적 행동, 이해, 반성적 사고, 비판적 사고로 구분되며 문항 구성은 Table 3과 같다.

본 검사지의 문항내적신뢰도(Cronbach's  $\alpha$ )는 .712로 내적 일관성이 적절하였다. 검사문항은

**Table 3.** Composition of questions on the level of reflective thinking level

반성적 사고 수준	문항 번호	문항수
습관적 행동	1, 2, 3, 4	4
이해	5, 6, 7, 8	4
반성적 사고	9, 10, 11, 12	4
비판적 사고	13, 14, 15, 16	4
계		16

**Table 4.** Survey questions

생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략을 활용한 수업에 대한 자신의 느낌을 써 봅시다.
생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략을 활용한 수업과 기존의 수업을 비교했을 때 어떤 차이가 있었습니까?
생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략이 과학 학습에 도움이 되었습니까? 도움이 되었다면 어떤 점에서 도움이 되었습니까?
생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략을 활용한 수업으로 과학에 대한 기존의 생각에 변화가 생겼습니까? 그렇다면 어떻게 생각이 변화하였습니까?
생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략을 활용한 수업을 하면서 어려웠거나 힘들었던 점은 무엇이었습니까?
앞으로 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략을 활용한 학습을 할 기회가 있다면 다시 해 보고 싶습니까? 그 이유는 무엇입니까?

Likert척도 5단계로 응답하도록 구성되어 있으며, '매우 그렇다'에 5점, '그렇다'에 4점, '보통이다'에 3점, '그렇지 않다'에 2점, '전혀 그렇지 않다'에 1점을 부여하여 결과를 분석하였다.

## 2) 과학 학업성취도 검사 도구

본 연구에서는 검사 집단이 속해 있는 단위 학교에서 자체 계획에 의거하여 교육청에서 실시한 2015학년도 초등학교 기초학력 진단검사 중 과학 교과 검사지를 사전 검사로 활용하였고 6학년 과학 교과 2. 생물과 환경, 3. 렌즈의 이용 단원의 내용으로 자체 평가지를 만들어 과학 학업성취도를 측정하는 사후 자료로 이용하였다. 사후검사 도구의 경우는 과학교육 전공교수 1인과 초등과학교육을 전공한 3명의 초등학교 현장 교사들의 내용 타당도

검토를 거쳐 확정하였다.

## 3) 과학적 태도 검사 도구

본 연구에서 사용한 과학적 태도 검사지는 Kim, Chung & Jeong(1998)이 국가수준의 과학에 관련된 정의적 특성의 평가 체제로 개발한 것 중 과학적 태도에 해당하는 문항만을 선별하여 사용하였다. 이 검사지는 과학적 태도의 하위 요소 중 호기심, 개방성, 비판성, 협동성, 자신성, 끈기성, 창의성의 정도를 각각 3개의 문항을 통해 평가할 수 있으며 '전혀 그렇지 않다', '그렇지 않다.', '보통이다', '그렇다', '매우 그렇다'의 다섯 단계 Likert척도로 구성되어 있다. 본 검사지의 문항내적신뢰도(Cronbach's  $\alpha$ )는 .845로 내적 일관성이 적절하였다.

4) **생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램을 적용한 과학 수업에 대한 설문**

생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램을 적용한 초등 과학 수업에 대한 학생들의 인식 및 활동의 장단점과 개선점을 알아보기 위해 논의를 거쳐 설문문항을 구성하여 실험집단의 학생들에게 설문을 실시하였다. 설문에 대한 내용은 과학 교육 전공 교수 1인과 과학교육 전공 현장교사 3인에 의해 타당도를 검토받았으며 구체적인 설문 문항은 Table 4와 같다.

5. **자료처리 방법**

생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략을 적용한 수업이 초등학생의 반성적 사고와 과학 학업성취도, 과학적 태도에 미치는 영향을 분석하기 위하여 실험집단과 통제집단에 사전,사후검사를 실시하여 그 결과를 바탕으로 공변량분석을 실시하였다. 자료의 모든 통계처리는 SPSS 23.0K 프로그램을 사용하였다.

6. **생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략을 적용한 초등과학 수업자료의 개발**

반성적 사고는 개인 내부적으로 일어날 수 있고, 집단 내 상호작용에 의해 협동적으로 일어날 수도 있다. 따라서 반성적 사고 촉진 전략 또한 Self-Reflection을 촉진하는 Self-Reflective 사고 전략과 Co-Reflection을 촉진하는 Co-Reflective 사고 전략으로 구분해서 접근해야 한다(Song, 2011).

본 연구에서는 Song(2011)의 연구에서 개발된 Self-Reflective 사고전략과 Co-Reflective 사고전략을 활용하였다. Self-Reflective 사고전략은 자신의 사고 내용이나 사고 과정, 문제 해결 과정, 그리고 그 결과에 대해 생각하면서 주기 주도적으로 문제를 해결하기 위한 사고를 촉진하기 위한 전략으로 자신의 생각 말해보기, 자신의 생각 써보기, 자기 모니터링하기, 다시 써보기, 다시 생각해 보

기, 요약하기, 회상하기 등이 있다. Co-Reflective 사고전략은 다양한 상호 작용(학생-학생, 학생-교사, 모둠-모둠) 속에서 서로 협동적으로 문제를 해결하는 방법을 모색하는 사고를 촉진하기 위한 전략으로 짝토론, 모둠토론, 함께 생각하기, 전체토론, 아이디어 모으기, 발표하기, 함께 써보기 등이 있다.

실험집단에 적용할 수업자료는 Table 5, Table 6과 같이 실험집단의 학생들이 2. 생물과 환경, 3. 렌즈의 이용 단원의 성취기준을 달성할 수 있도록, 제시된 학습내용에 적합한 반성적 사고 촉진 전략을 매칭하고 이러한 전략의 효과성을 높일 수 있는 생각 지도를 접목시켜 개발하였다.

Ⅲ. **연구결과 및 논의**

생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략을 적용한 초등 과학 수업이 학생들의 반성적 사고와 과학 학업성취도, 과학적 태도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 실험집단과 비교집단에 반성적 사고, 과학 학업성취도, 과학적 태도 측정 검사지를 각각 사용하여 사전,사후검사를 실시한 후 실험집단과 비교집단 간의 차이를 통계처리하여 이를 분석하였다. 이 연구의 결과와 그에 대한 논의는 다음과 같다.

1. **생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략이 초등학생의 반성적 사고에 미치는 영향**

전통적 수업을 실시한 비교집단과 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략을 투입한 실험집단의 반성적 사고 수준 사전-사후 검사 결과는 Table 7과 같다. 비교집단의 경우 습관적 행동의 평균점수가 0.96점 증가한 반면, 이해는 0.58점, 반성적 사고는 0.87점, 비판적 사고는 0.12점이 각각 감소하였다. 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략을 투입한 실험집단의 경우는 습관적 행동이 1.37점, 이해는 2.04점, 반성적 사고는 3.37점, 비판적 사고는 2.29점으로 평균점수가 증가하였다.

Table 5. Reflective thinking promotion strategies and thinking maps used for unit 2. life and environment

차시	차시명	반성적 사고 촉진 전략		생각 지도
1	흥미진진한 생태 보물찾기	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자신의 생각 써보기㉟</li> <li>■ 함께 생각하기㉟</li> <li>■ 아이디어 모으기㉟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 발표하기㉟</li> <li>■ 함께 써보기㉟</li> <li>■ 발표하기㉟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 서클맵</li> <li>□ 버블맵</li> <li>□ 더블 버블맵</li> </ul>
2	생태계란 무엇일까?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자신의 생각 말해보기㉟</li> <li>■ 다시 생각해보기㉟</li> <li>■ 발표하기㉟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자신의 생각 써보기㉟</li> <li>■ 함께 생각하기㉟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 트리맵</li> <li>□ 더블 버블맵</li> <li>□ 브레이스맵</li> </ul>
3	생태계 구성 요소는 서로 어떤 관련이 있을까?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자신의 생각 말해보기㉟</li> <li>■ 짝 토론㉟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 다시 생각해보기㉟</li> <li>■ 모둠 토론㉟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 더블 버블맵</li> <li>□ 더블 버블맵</li> </ul>
4	생태계 내에서 생물은 서로 어떤 관련이 있을까?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자신의 생각 말해보기㉟</li> <li>■ 모둠 토의㉟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 아이디어 모으기㉟</li> <li>■ 발표하기㉟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 서클맵</li> <li>□ 브레이스맵</li> <li>□ 플로우맵</li> </ul>
5	비생물적 환경 요인은 생물에게 어떤 영향을 줄까요?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자신의 생각 써보기㉟</li> <li>■ 함께 생각하기㉟</li> <li>■ 발표하기㉟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 요약하기㉟</li> <li>■ 모둠토론㉟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 서클맵</li> <li>□ 플로우맵</li> <li>□ 더블 버블맵</li> </ul>
6	생물은 환경에 어떻게 적응하며 살아갈까요?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자신의 생각 써보기㉟</li> <li>■ 요약하기㉟</li> <li>■ 함께 써보기㉟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자기 모니터링하기㉟</li> <li>■ 발표하기㉟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 서클맵</li> <li>□ 버블맵</li> <li>□ 트리맵</li> <li>□ 더블 버블맵</li> </ul>
7	우리 생활은 생태계에 어떤 영향을 줄까요?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 함께 생각하기㉟</li> <li>■ 요약하기㉟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자신의 생각 써보기㉟</li> <li>■ 모둠토론㉟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 버블맵</li> <li>□ 버블맵</li> <li>□ 플로우맵</li> <li>□ 버블맵</li> </ul>
8	사람들은 생태계를 보전하고 복원하기 위하여 어떤 노력을 하고 있을까요?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자신의 생각 써보기㉟</li> <li>■ 모둠토론㉟</li> <li>■ 발표하기㉟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 다시 생각해보기㉟</li> <li>■ 전체토론㉟</li> <li>■ 함께 생각하기㉟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 버블맵</li> <li>□ 더블 버블맵</li> <li>□ 트리맵</li> <li>□ 트리맵</li> </ul>
9-10	생태계 복원 계획 세우기	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자신의 생각 써보기㉟</li> <li>■ 함께 생각하기㉟</li> <li>■ 발표하기㉟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 다시 써보기㉟</li> <li>■ 모둠토의㉟</li> <li>■ 아이디어 모으기㉟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 버블맵</li> <li>□ 더블 버블맵</li> </ul>
11	생물과 환경에 대하여 정리해 볼까요?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자신의 생각 써보기㉟</li> <li>■ 자기 모니터링하기㉟</li> <li>■ 자기 생각 말해보기㉟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 회상하기㉟</li> <li>■ 함께 생각하기㉟</li> <li>■ 발표하기㉟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 트리맵</li> <li>□ 더블 버블맵</li> </ul>

\* ㉟ : Self-reflective 사고전략, ㉟ : Co-reflective 사고전략

**Table 6.** Reflective thinking promotion strategies and thinking maps used for unit 3. the use of lens

차시	차시명	반성적 사고 촉진 전략		생각 지도
1	신기한 색깔렌즈	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 발표하기◎</li> <li>■ 발표하기◎</li> <li>■ 모둠토론◎</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 함께 생각하기◎</li> <li>■ 아이디어 모으기◎</li> <li>■ 회상하기㉔</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 버블맵</li> <li>□ 더블 버블맵</li> </ul>
2	오목 렌즈로 물체를 보면 물체가 어떻게 보일까요?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 발표하기◎</li> <li>■ 함께 생각하기◎</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자신의 생각 써보기㉔</li> <li>■ 요약하기㉔</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 버블맵</li> <li>□ 브릿지맵</li> </ul>
3	볼록 렌즈로 물체를 보면 물체가 어떻게 보일까요?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 발표하기◎</li> <li>■ 자신의 생각 써보기㉔</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 함께 생각하기◎</li> <li>■ 요약하기㉔</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 버블맵</li> <li>□ 브릿지맵</li> </ul>
4	안경은 어떤 렌즈로 만드나요?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 함께 생각하기◎</li> <li>■ 회상하기㉔</li> <li>■ 자신의 생각 말해보기㉔</li> <li>■ 다시 생각해보기㉔</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자기 모니터링하기㉔</li> <li>■ 발표하기◎</li> <li>■ 자신의 생각 써 보기㉔</li> <li>■ 요약하기㉔</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 더블 버블맵</li> <li>□ 더블 버블맵</li> </ul>
5	렌즈를 통과하는 빛은 어떻게 나아갈까요?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 함께 생각하기◎</li> <li>■ 회상하기㉔</li> <li>■ 다시 생각해보기㉔</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 발표하기◎</li> <li>■ 자신의 생각 말해보기㉔</li> <li>■ 요약하기㉔</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 플로우맵</li> <li>□ 버블맵</li> </ul>
6	볼록렌즈로 햇빛을 모아 볼까요?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 함께 생각하기◎</li> <li>■ 회상하기㉔</li> <li>■ 모둠토의◎</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 발표하기◎</li> <li>■ 자신의 생각 써보기㉔</li> <li>■ 다시 생각해보기㉔</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 버블맵</li> <li>□ 버블맵</li> </ul>
7	우리 생활에서 렌즈를 이용한 기구를 찾아볼까요?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 함께 생각하기◎</li> <li>■ 자신의 생각 써보기㉔</li> <li>■ 모둠토의◎</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 발표하기◎</li> <li>■ 자신의 생각 써보기㉔</li> <li>■ 요약하기㉔</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 서클맵</li> <li>□ 버블맵</li> </ul>
8	간이 사진기를 만들어 볼까요?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 발표하기◎</li> <li>■ 아이디어 모으기◎</li> <li>■ 발표하기㉔</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 자신의 생각 써보기㉔</li> <li>■ 다시 써보기㉔</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 버블맵</li> <li>□ 플로우맵</li> </ul>
9-10	렌즈를 이용하여 재미있는 사진 찍기	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 발표하기◎</li> <li>■ 함께 써보기◎</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 토의하기◎</li> <li>■ 함께 생각하기◎</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 서클맵</li> <li>□ 버블맵</li> </ul>
11	렌즈의 이용에 대하여 정리해 볼까요?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 회상하기㉔</li> <li>■ 짝토론◎</li> <li>■ 자기 생각 말해보기㉔</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 발표하기◎</li> <li>■ 자기 모니터링하기㉔</li> <li>■ 자신의 생각 써 보기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 트리맵</li> <li>□ 트리맵</li> </ul>

\* ◎ : Self-reflective 사고전략, ○ : Co-reflective 사고전략

Table 7. Pre-post test results on reflective thinking among groups

하위영역	교수법		M	SD
습관적 행동	사전	비교집단	10.75	2.11
		실험집단	10.71	2.16
	사후	비교집단	11.71	2.22
		실험집단	12.08	1.91
이해	사전	비교집단	15.04	2.48
		실험집단	13.88	2.58
	사후	비교집단	14.46	2.45
		실험집단	15.92	1.86
반성적 사고	사전	비교집단	13.58	2.84
		실험집단	11.21	3.28
	사후	비교집단	12.71	3.33
		실험집단	14.58	2.32
비판적 사고	사전	비교집단	13.50	2.47
		실험집단	11.88	2.71
	사후	비교집단	13.38	1.84
		실험집단	14.17	1.95

이러한 반성적 사고 평균점수의 차이가 교수법에 따라 통계적으로 유의미한 차이가 있는지 알아보기 위해 공변량분석(ANCOVA)을 실시한 결과는 Table 8과 같다.

실험집단은 전통적 수업을 실시한 비교집단에 비해 습관적 행동에서는 유의미한 차이가 나타나지 않았으나 이해, 반성적 사고, 비판적 사고 영역에서는 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다( $p < .05$ ).

Table 8. Result of analysis of covariance on reflective thinking

하위영역	소스	제곱합	자유도	평균제곱	F	p
습관적 행동	공변인(사전점수)	18.849	1	18.849	4.767	.034
	집단	1.802	1	1.802	.456	.503
	오차	177.943	45	3.954		
	합계	6991.000	48			
이해	공변인(사전점수)	90.823	1	90.823	32.189	.000
	집단	50.477	1	50.477	17.890	.000*
	오차	126.968	45	2.822		
	합계	11315.000	48			
반성적 사고	공변인(사전점수)	74.000	1	74.000	10.926	.002
	집단	84.665	1	84.665	12.500	.001*
	오차	304.791	45	6.773		
	합계	9359.000	48			
비판적 사고	공변인(사전점수)	61.706	1	61.706	26.893	.000
	집단	25.086	1	25.086	10.933	.002*
	오차	103.252	45	2.294		
	합계	9275.000	48			

\*  $p < .05$



**Table 9.** Pre-post test results on academic achievement among groups

집단		<i>M</i>	<i>SD</i>
사전	비교집단	79.00	18.36
	실험집단	77.50	14.96
사후	비교집단	72.50	21.47
	실험집단	75.08	17.83

**Table 10.** Result of analysis of covariance on academic achievement

영역	소스	제곱합	자유도	평균 제곱	<i>F</i>	<i>p</i>
과학	공변인(사전점수)	8471.485	1	8471.485	40.373	0.000*
	집단	172.826	1	172.826	0.824	0.369
성취도	오차	9442.349	45	209.830		
	합계	279364.000				

\**p*<.05

이는 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략이 초등학생들의 이해, 반성적 사고, 비판적 사고 능력을 향상시키는 데 효과가 있음을 나타낸다. 또한, 이러한 결과는 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략이 초등학생들의 일차원적인 사고보다는 상대적으로 고차원적인 사고에 더욱 영향을 미치는 것으로 해석될 수 있다. 이는 학생들이 자신의 사고과정과 흐름을 생각 지도로 구체화하고 이를 통해 학습자간에 상호작용이 활발히 일어났기 때문에 나타난 결과로 보인다. 이와 같은 연구결과는 학습자가 반성적 사고 과정을 통해 습관적 행동과 이해와 같은 낮은 수준의 사고를 벗어나 그 보다 높은 수준의 사고인 반성적 사고와 비판적 사고에 도달할 수 있다고 한 Kember *et al.* (2000)의 연구결과와도 부합하는 것이다. 더불어 이는 반성적 사고 전략을 활용한 집단은 전통 수업을 실시한 집단에 비해 반성적 사고 수준의 하위 영역 중 습관적 행동과 이해에는 효과적이지 않으나, 반성적 사고와 비판적 사고에는 효과적이라고 한 Kim *et al.* (2011)의 연구와도 다소 일치하는 결과이다.

**2. 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략이 초등학생의 과학 학업성취도에 미치는 영향**

생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램이 초등학생들의 과학 학업성취도에 어떤 효과를 주는지를 확인하기 위해 사전-사후 검사를 실시한 결과는 Table 9와 같다. 사전검사 결과 비교집단의 과학 학업성취도 평균점수는 79.00점, 실험집단의 평균점수는 77.50점으로 비교집단의 평균점수가 실험집단의 평균점수에 비해 1.5점 높았다. 하지만 사후검사 결과에서는 비교집단의 평균점수가 72.50점, 실험집단의 평균점수가 75.08점으로 실험집단이 비교집단에 비해 평균점수가 2.58점 높게 나왔다.

생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램이 초등학생들의 과학 학업성취도에 얼마나 효과적인지를 확인하기 위해 사전-사후 검사결과에 공변량분석을 실시한 결과는 Table 10과 같다.

공변량분석 결과, 실험집단과 비교집단의 과학 학업성취도 결과에는 실험처치로 인한 유의미한 통계적 차이는 나타나지 않았다(*p*>.05). 따라서 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략이 초등학생들의 과학 성취도 수준을 높이는 데 효과가 있다고 볼 수 없다. 이는 반성적 고찰을 토대로 교사의 피드백을 받은 실험집단이 학업성취도에 있어 비교집단과 유의미한 차이가 없는 것으로 나타난 Kim(2015)의 연구와도 일부 일치하는 결과이다.

### 3. 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략이 초등학생의 과학적 태도에 미치는 영향

#### 1) 과학적 태도에 미치는 영향 비교 결과

생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램이 초등학생들의 과학적 태도에 어떤 효과를 주는지를 확인하기 위해 사전-사후 검사를 실시한 결과는 Table 11과 같다. 사전검사 결과, 비교집단의 과학적 태도 평균점수는 70.67점, 실험집단의 평균점수는 61.54점으로 비교집단의 평균점수가 실험집단의 평균점수에 비해 9.13점 높았다. 하지만 사후검사 결과에서는 비교집단의 평균점수가 71.42점, 실험집단의 평균점수가 79.67점으로 실험집단이 비교집단에 비해 평균점수가 8.25점 높게 나왔다.

생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램이 초등학생의 과학적 태도 향상에 유의미한 효과가 있는지를 알아보기 위하여 공변량분석을 실시한 결과는 Table 12와 같다.

전통적 방식의 수업을 적용한 비교집단과 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램을 적용한 실험집단의 과학적 태도에는 유의미한 차이가 나타났다( $p < .05$ ). 따라서 생각 지도를 이용한 반

성적 사고 촉진 전략 프로그램은 초등학생의 과학적 태도를 향상시키는 데 효과적이라고 할 수 있다. 이는 교사가 학습자에게 반성적 사고를 단계적으로 실험할 수 있는 교육적 환경을 제공하도록 노력해야 하며, 이를 위해 탐구활동이 끊임없이 진행되어야 한다는 Park(2009)의 견해와도 관련이 있다. 왜냐하면 이와 같은 반성적 사고의 특징은 과학적 태도의 하위영역인 호기심, 개방성, 비판성, 자신성, 끈기와 밀접한 연관성이 있기 때문이다. 즉, 본 프로그램에 참여한 학생들은 자신의 생각을 생각 지도를 통해 살펴보고 끊임없이 검증하는 과정을 거치면서 자연스럽게 과학적 태도가 향상되는 경험을 했다고 볼 수 있다.

#### 2) 과학적 태도 하위영역별 비교 결과

생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략이 초등학생의 과학적 태도에 효과가 있는지 구체적으로 알아보기 위해 Table 13과 같이 과학적 태도의 하위영역별로 결과를 분석해 보았다. 본 연구에서는 과학적 태도를 호기심, 개방성, 비판성, 협동성, 자신성, 끈기, 창의성의 총 7가지의 하위 영역으로 나누었다.

Table 11. Pre-post test results on scientific attitudes among groups

	집단	M	SD
사전	비교집단	70.67	10.76
	실험집단	61.54	10.70
사후	비교집단	71.42	11.08
	실험집단	79.67	10.72

Table 12. Result of analysis of covariance on scientific attitudes

하위영역	소스	제곱합	자유도	평균 제곱	F	p
전체	공변인(사전점수)	1419.513	1	1419.513	15.766	.000*
	집단	1699.393	1	1699.393	18.874	.000*
	오차	4051.654	45	4051.654		
	합계	280202.000	48			

\*  $p < .05$

**Table 13.** Pre-post test results on scientific attitudes by subcategory among groups

하위 영역		교수법	<i>M</i>	<i>SD</i>
호기심	사전	비교집단	10.42	2.65
		실험집단	9.29	2.66
	사후	비교집단	10.50	2.06
		실험집단	12.00	3.07
개방성	사전	비교집단	9.83	2.04
		실험집단	8.92	2.01
	사후	비교집단	10.50	2.02
		실험집단	12.08	2.00
비판성	사전	비교집단	9.17	2.32
		실험집단	8.38	2.62
	사후	비교집단	9.92	2.15
		실험집단	10.38	2.45
협동성	사전	비교집단	10.92	1.47
		실험집단	10.21	2.72
	사후	비교집단	12.42	2.27
		실험집단	10.29	2.22
자진성	사전	비교집단	9.79	2.19
		실험집단	8.79	2.17
	사후	비교집단	9.88	2.01
		실험집단	10.29	1.46
끈기	사전	비교집단	10.50	1.46
		실험집단	7.96	2.34
	사후	비교집단	10.71	1.99
		실험집단	12.13	1.83
창의성	사전	비교집단	10.04	2.49
		실험집단	8.00	2.65
	사후	비교집단	9.63	2.08
		실험집단	10.38	2.53

이러한 과학적 태도의 하위영역별 점수결과가 통계적으로 유의미한지 알아보기 위해 Table 14와 같이 공변량분석(ANCOVA)을 실시하였다.

전통적 수업을 실시한 비교집단과 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램을 투입한 실험집단의 호기심은 유의미한 차이를 보였다 ( $p < .05$ ).

Table 14. Result of analysis of covariance on scientific attitudes by subcategory

하위영역	소스	제공합	자유도	평균제공	F	p
호기심	공변인(사전점수)	106.518	1	106.518	23.102	.000
	집단	52.709	1	52.709	11.432	.002*
	오차	207.482	45	4.611		
	합계	6416.000	48			
개방성	공변인(사전점수)	12.264	1	12.264	3.180	.081
	집단	37.602	1	37.602	9.749	.003*
	오차	173.569	45	3.857		
	합계	6336.000	48			
비판성	공변인(사전점수)	25.089	1	25.089	5.170	.028
	집단	5.644	1	5.644	1.163	.287
	오차	218.369	45	4.853		
	합계	5187.000	48			
협동성	공변인(사전점수)	23.260	1	23.260	4.948	.031
	집단	64.801	1	64.801	13.785	.001*
	오차	211.532	45	4.701		
	합계	6477.000	48			
자진성	공변인(사전점수)	4.084	1	4.084	1.337	.254
	집단	3.485	1	3.485	1.141	.291
	오차	137.499	45	3.056		
	합계	5024.000	48			
끈기	공변인(사전점수)	25.371	1	25.371	8.028	.007
	집단	47.283	1	47.283	14.962	.000*
	오차	142.212	45	3.160		
	합계	6448.000	48			
창의성	공변인(사전점수)	44.410	1	44.410	9.852	.003*
	집단	24.105	1	24.105	5.348	.025*
	오차	202.840	45	4.508		
	합계	5054.000	48			

\* $p < .05$ 

따라서 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램은 초등학생의 호기심을 높여주는 데 효과적이라고 할 수 있다. 호기심 영역의 ‘나는 집에 있는 물건이 고장 나면 그 원인이 궁금해진다.’, ‘나는 무엇을, 어떻게, 언제, 왜 등이 들어가는 질문을 많이 한다.’ 두 문항을 분석한 결과 비교집단보다 실험집단에서 긍정적으로 나타났다. 이러한 결과는 반성적 사고는 탐구를 촉진시키며 주도면밀

하게 관찰하고 관찰한 사실에 대하여 타당성을 탐구해보는 과정까지 포함한다는 Bae(2015)의 주장을 뒷받침하는 결과라고 볼 수 있다.

그리고 개방성 영역에서도 비교집단과 실험집단 간에는 결과적으로 유의미한 차이를 보였다( $p < .05$ ). 따라서 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램은 초등학생의 개방성을 높여주는 데 효과적이라고 할 수 있다. 개방성 영역의 ‘나는 친구들과

의 의견이 내 의견과 다르더라도 주의 깊게 듣는다.’는 문항을 분석한 결과 실험집단이 비교집단보다 긍정적으로 나타났다. 이는 실험집단의 학생들이 허용적인 분위기 속에서 다양한 상호작용을 하는 과정을 통해 자신의 의견과는 상반되지만 과학적, 논리적으로 타당한 상대방의 의견이나 주장을 자연스럽게 받아들이는 경험의 학습으로 인해 나타난 결과로 보인다.

반면, 비판성 영역에서 비교집단과 실험집단 간에는 통계적으로 유의미한 차이를 나타내지 못했다( $p>.05$ ). 이는 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략이 초등학생의 비판성을 키워주는 데는 효과적이지 못함을 의미한다. 이러한 결과는 본 연구를 위해 선택한 단원의 특성상 다양한 사고와 개념을 자유롭게 나타낼 수 있는 서클맵이나 버블맵이 많이 사용되었고 학습의 과정에서 다양한 생각의 표현에 다소 허용적이고 인정적인 분위기가 형성되어 나타난 현상으로 판단된다.

하지만 협동성 영역에서는 비교집단과 실험집단 간에 유의미한 결과값을 나타냈다( $p<.05$ ). 이는 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램이 초등학생의 협동성을 높이는 데 효과가 있다는 것을 의미한다. 이러한 결과는 본 프로그램의 특성상 생각 지도로 짝 활동 또는 모둠활동을 통해 타인과 서로 활발히 상호작용하면서 공동의 문제를 해결해 나갈 기회가 실험집단이 비교집단보다 더 많았기 때문에 나타난 현상으로 보인다.

한편, 자신성 영역에서는 비교집단과 실험집단 간에 유의미한 차이가 나타나지 않았다( $p>.05$ ). 그러므로 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램이 초등학생의 자신성을 높이는 데 효과가 없다고 할 수 있다. 이는 학습자가 주어진 문제를 해결하기 위해 홀로 적극성을 가지기 보다는 타인과 함께 사고과정을 공유하면서 문제해결을 할 수 있도록 의도된 본 프로그램의 특성에 기인한 결과라고 할 수 있다.

끈기 영역에서는 실험집단과 비교집단 간에 통계적으로 유의미한 차이를 보였다( $p<.05$ ). 이는 실험집단의 학생들은 끊임없이 타인과 상호작용하면서 계속적으로 자신의 사고과정이 드러난 생각 지도를

수정, 보완하는 과정을 거쳤기 때문에 나타나는 결과로 생각된다.

마지막으로 창의성 영역의 실험집단 점수와 비교집단 점수에는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $p<.05$ ). 이러한 결과는 생각 지도를 통해 서로의 사고과정을 상호작용을 통해 알아가는 과정에서 자신의 생각을 수정, 보완하게 되고 이러한 과정이 학습자로 하여금 더욱 독창적이고 색다른 사고를 야기하기 때문인 것으로 판단된다.

#### 4. 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 활용 수업에 대한 초등학생의 만족도

학생들의 반성적 사고 수준, 과학 학업성취도, 과학적 태도의 변화는 검사지를 통해 정량적으로 분석하였고, 학생들이 실제 이 프로그램을 적용한 수업에 대해 어떻게 느끼고 만족감의 정도는 어느 정도인지를 더 자세히 알아보기 위해 실험집단의 학생들을 대상으로 설문지 조사를 실시하였다.

아래는 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램을 적용한 수업을 마친 후 학생들이 작성한 설문지 조사의 일부 자료이다.

##### □ 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략을 활용한 수업에 대한 자신의 느낌을 써 봅시다.

- 학생 1 : 과학에 대해 더 잘 알 수 있게 되었고, 정리가 잘 되어 시험칠 때 보기가 좋았다.
- 학생 2 : 모둠 친구들과 의견을 더 잘 나눌 수 있었고, 이해가 더 잘 되어서 좋았다.
- 학생 3 : 모둠원들과 협동하니까 협동심이 더 생겼고 내용을 쉽게 기억할 수 있었다.
- 학생 4 : 실험과정에 좀 더 적극적으로 참여할 수 있게 되었고, 실험결과를 더 잘 정리할 수 있었다.
- 학생 5 : 토론을 통해 많은 의견들을 들을 수 있었고, 내 생각을 다양한 방법으로 표현할 수 있어 좋았다.

② 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략을 활용한 수업과 기존의 수업을 비교했을 때 어떤 차이가 있었습니까?

- 학생 1 : 평소 수업보다 더 집중이 잘 되어서 이해하기가 더 쉬웠다.
- 학생 2 : 기존 수업은 그냥 듣고 넘어가는 느낌이었지만, 이 수업은 내가 모르는 부분을 한 번 더 잡고 넘어갈 수 있어서 좋았다.
- 학생 3 : 기존 수업보다 스스로 생각할 수 있는 기회가 더 많았다.
- 학생 4 : 내 생각뿐만 아니라 다른 사람들의 생각들을 더 잘 알 수 있어서 좋았고, 더 많은 공부가 되었다.
- 학생 5 : 확실히 정리하면서 하니깐 공부하는 내용이 이해가 더 잘 되어서 머리에 잘 들어왔다.

③ 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략이 과학 학습에 도움이 되었습니까? 도움이 되었다면 어떤 점에서 도움이 되었습니까?

- 학생 1 : 도움이 되었다. 생각 지도에 적어 놓았던 것이 머릿속에 떠올라 시험에 도움이 되었다.
- 학생 2 : 실험방법이나 원리 등을 좀 더 자세히 알게 되었고, 글로 내 생각을 표현하는 데도 점점 익숙해졌다.
- 학생 3 : 도움이 되었다. 기억이 나지 않는 것들을 다시 보면 정리가 되어 있어서 복습면에서 도움이 되었다.
- 학생 4 : 생각 지도에 실험설계를 하고 실험을 하니 순서를 잘 알 수 있었고, 실험 결과도 더 잘 정리가 되었다.
- 학생 5 : 이해를 더 잘 할 수 있었고 어려운 부분을 쉽게 정리하고 외울 수 있었다.

④ 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략을 활용한 수업으로 과학에 대한 기존의 생각에 변화가 생겼습니까? 그렇다면 어떻게 생각이 변화하였습니까?

- 학생 1 : 지금까지는 과학이 어렵다고 생각했는데 이해하기 쉬워지니 과학 자체가 쉽게 느껴졌다.
- 학생 2 : 과학의 원리를 더 잘 이해할 수 있게 되었고, 과학에 흥미가 생겼다.
- 학생 3 : 과학은 어렵다고 생각했는데 오히려 과학이 더 이해하기 쉬운 과목이라는 것을 알게 되었다.
- 학생 4 : 단순히 외우기만 해서 과학을 잘 할 수 없다는 것을 알았고 더 많이 생각해야겠다고 생각했다.
- 학생 5 : 평소에 과학에 대해 관심이 별로 없었는데 과학이 재미있는 과목이라는 것을 조금 알게 되었다.

⑤ 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략을 활용한 수업을 하면서 어려웠거나 힘들었던 점은 무엇이었습니까?

- 학생 1 : 생각을 너무 많이 해야 해서 조금 힘들었다.
- 학생 2 : 적어야 하는 것이 많았던 것과 내 생각을 표현하는 것이 힘들었다.
- 학생 3 : 내가 아는 것을 설명하거나 표현해서 다른 사람에게 보여주는 것이 어려웠다.
- 학생 4 : 실험과정을 생각 지도로 정리하는 것이 귀찮고 어렵게 느껴졌다.
- 학생 5 : 토의활동을 통해 생각 지도를 정리하는 과정이 쉽지 않았다.

⑥ 앞으로 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략을 활용한 학습을 할 기회가 있다면 다시 해보고 싶습니까? 그 이유는 무엇입니까?

- 학생 1 : 다시 해보고 싶다. 더 이해가 잘 되고 잘 외워져서 성적이 잘 나올 수 있기 때문이다.
- 학생 2 : 다시 해보고 싶다. 왜냐하면 생각 지도를 좀 더 제대로 활용해보고 싶기 때문이다.
- 학생 3 : 다시 해보고 싶다. 배운 내용을 정리하는 데 도움이 되고 다른 사람들의

생각을 많이 알게 되어 알찬 공부가 되기 때문이다.

학생 4 : 다시 하고 싶다. 내가 현재 어떻게 공부하고 있는지를 스스로 알 수 있고 생각을 정리하는 데 도움이 되기 때문이다

학생 5 : 다시 해보고 싶다. 예전보다 과학수업이 더 즐거워졌기 때문이다.

생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략을 활용한 수업이 학생 자신에게 도움이 되었다는 응답이 많았고 만족도도 대체로 높았다. 도움이 되었다고 응답한 학생들은 학습내용을 이해하고 암기하기에 유리했으며 실험설계 과정을 잘 알 수 있어 실험을 진행하는 과정이 수월했다고 답변했다. 이는 Table 8에서 반성적 사고의 이해영역 점수가 실험 집단에서 유의미하게 상승한 점을 뒷받침해주는 결과라고 할 수 있다.

또한 설문에 참여한 학생 중 상당수가 많은 사람들과 생각을 공유할 수 있어서 학습에 도움이 된다고 했다. 이러한 결과는 Table 14에서 실험집단의 과학적 태도 하위영역 중 개방성 영역의 결과가 유의미하게 나타난 것과 맥락을 같이 한다고 할 수 있다.

하지만 아직은 학생들이 자신의 사고과정을 생각 지도로 나타내는 것에 다소 어려움도 가지고 있는 것으로 드러났다. 자신의 생각을 도식화해서 드러내는 것에 힘들어 하는 학생들이 있었고 자신이 표현한 생각으로 다른 사람들과 의사소통하는 것에도 부담감을 드러내는 학생들도 있었다. Kim(2011)에 따르면 읽기틀을 도입하는 것이 학생들의 반성적 사고를 향상시킨다고 한 점에서 학생들의 인지수준과 다양한 학습상황에 적용할 수 있는 생각 지도를 더 고안한다면 학생들이 자신의 생각을 표현하는데 어려움을 덜 수 있고, 거부감을 줄일 수 있을 것이다. 따라서 프로그램 투입의 초기에는 학생들이 새로운 학습도구와 전략에 어려움을 다소 겪지만 학습도구에 적응을 하게 되면 효과적인 과학 수업의 대안이 될 수 있을 것으로 보인다.

설문의 결과를 통해 본 프로그램에 대한 학생들의 인식 및 학생들의 태도 변화의 정도를 좀 더 구

체적으로 알아 볼 수 있었고 기존 수업 보다 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램을 적용한 수업에서 보다 만족감을 느끼고 과학에 대한 흥미가 높아졌음을 알 수 있다.

## IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램을 적용한 수업을 개발하고, 그에 맞는 교수·학습 자료를 제작, 투입하여 이것이 초등학생들의 반성적 사고와 과학 학업성취도, 과학적 태도에 어떤 영향을 미치는지 알아보려고 하였다.

### 1. 결론

생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 프로그램을 적용한 수업이 초등학생들의 반성적 사고와 과학 학업성취도, 과학적 태도에 미치는 영향을 연구한 결과는 다음과 같다.

첫째, 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램은 초등학생들의 반성적 사고 영역 중 습관적 행동을 제외한 이해, 반성적 사고, 비판적 사고 영역에 긍정적으로 영향을 미치며 특히, 이해 영역에 많은 영향을 미침을 알 수 있었다. 이는 본 프로그램이 초등학생들의 일차원적인 사고보다는 상대적으로 고차원적인 사고에 더욱 많은 영향을 미쳤다는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 학습자가 반성적 사고과정을 거치며 생각 지도를 통해 자신의 생각을 스스로 표현하고 이를 다시 되돌아보는 일련의 과정이 학습자의 고차원적인 사고를 활성화 하는 데 도움이 되어 나타난 결과로 보인다.

둘째, 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램은 초등학생들의 과학 학업성취도에 유의미한 변화를 주지는 않았다. 실험처치 결과 실험 집단의 평균점수 향상도가 비교집단의 평균점수 향상도 보다는 높았으나 이러한 결과치가 유의미한 의미를 지니지는 않았다.

셋째, 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램은 초등학생들의 과학적 태도에 긍정적인 변화를 주었다. 세부적으로 살펴보면, 과학적 태도의 하위영역 중 비판성, 자진성 두 영역에는 유의미한 변화를 주지 못했지만 이를 제외한 호기심, 개방성, 협동성, 끈기, 창의성 다섯 영역에서 모두 긍정적인 영향을 주었다. 생각 지도를 이용해 또래 학생들과 활발히 상호작용하면서 반성적 사고의 과정을 경험하는 것은 학습자들로 하여금 자신의 사고과정을 타인과 공유하면서 문제해결을 위한 다양한 방법을 스스로 찾을 수 있게 한다는 측면에서 개방성과 협동성, 창의성을 높이게 했다. 그리고 새로운 문제에 직면했을 때 그에 대한 자신의 생각을 끊임없이 생각 지도로 표현하는 과정에서 호기심과 끈기의 점수 향상도가 높아졌다.

반면, 본 프로그램의 특성상 학생들이 서슴없이 자기표현을 할 수 있도록 조성된 허용된 분위기로 인해 실험집단의 비판성 부분에서 유의미한 결과가 나오지 않았다. 문제의 실질적인 해결보다는 문제 해결을 위한 자신의 생각을 표현하고 서로 의견을 주고받는 과정 중심으로 수업이 많이 진행되다 보니 학생들의 자진성 부분에서는 실험집단의 점수가 유의미하게 높아지지는 않았던 것으로 보인다.

넷째, 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램에 대한 초등학생들의 만족도는 대체로 높았다. 학생들 대부분이 본 프로그램을 적용한 수업에 참여하는 것이 자신의 학습에 도움이 되었으며, 과학에 대한 흥미 또한 높아졌다고 설문에 답변했다.

이상의 연구 결과를 통해 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램을 적용한 수업은 초등학생들의 과학 학업성취도에는 효과적이라고 볼 수 없으나, 반성적 사고와 과학적 태도를 향상시키는 데는 효과적이라고 결론지을 수 있다. 본 연구의 여러 한계적 제한점을 보완하고 학생들의 개별적인 특성을 감안하여 프로그램을 개발, 적용한다면 충분히 유용한 반성적 사고 촉진 전략으로 학교 현장에서 유용하게 사용될 수 있을 것이며 과학의 여타 다른 단원의 다양한 주제를 적용하여도 유의미한 결과를 얻을 수 있을 것으로 보인다.

## 2. 제언

본 연구의 결과를 바탕으로 다음과 같이 제언을 하고자 한다.

첫째, 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램이 학생들의 반성적 사고와 과학적 태도를 향상시키는 데 효과가 있으므로 이에 대한 다양한 프로그램이 개발되어 교육현장에 보급하는 것을 적극적으로 검토할 필요가 있다. 사실, 현재의 교육현장에서는 학생들의 반성적 사고 수준을 높여려는 다양한 시도가 이루어지고 있으나 이러한 시도는 학생들의 학습효과 상승만을 염두에 둔 수단적 가치의 입장에서 이루어지고 있다. 물론, 그것 자체로도 의미가 없다고 할 수는 없으나 반성적 사고 자체를 교육의 목적으로 두고 이를 향상시킬 방안을 생각해 보는 것도 필요하다고 하겠다. 따라서 학생들의 반성적 사고 능력 자체를 키울 수 있는 다양한 연구가 보다 심도 있게 이루어져야 할 것이다.

둘째, 본 연구에서는 생물(2, 생물과 환경)과 물리(3. 렌즈의 이용) 영역에만 프로그램을 적용하였는데, 이 외에도 화학, 지구과학 등 다양한 영역에서 본 프로그램을 적용해 보려는 시도가 필요하다. 이러한 다양한 시도를 통해 이 프로그램을 보다 폭넓은 시각에서 검증할 수 있게 되고, 이를 통해 학생들의 반성적 사고 향상 유인은 더욱 커질 것이며 이와 같은 시도들이 계속적으로 일어날 수 있을 것이다.

셋째, 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략 프로그램을 다양한 연령층의 학생들을 대상으로 적용해 효과성을 폭넓게 검증해 볼 필요가 있다. 본 연구에서는 6학년 학생들만을 대상으로 제한적인 결과만을 살펴보았다. 저학년 학생들에게도 학생들의 발달수준과 교과내용을 고려하여 본 프로그램이 얼마나 효과적이고 유의미한 결과값을 도출하는지 살펴봄으로써 프로그램의 활용도를 다양하게 검증해 볼 필요가 있다.

이상의 제언을 바탕으로 향후 추가적인 연구들이 거듭된다면 더욱 다양하고 현장적합성이 높은 반성적 촉진 전략 프로그램이 개발·보급될 것이다. 그리고 이를 통해 학교 현장에서 이루어지는 과학 교육의 질 또한 향상될 것으로 생각한다.



## 참 고 문 헌

- Arnheim, R. D. (1995). *Visual thinking*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Bae, A. N. (2015). *John Dewey's educational suggests on "How we think"* (Master's thesis). Kyungsoong University, Busan, Korea.
- Choi, J. Y., & Jhun, Y. S. (2013). Development and application of the learning program for improving problem solving ability through stimulation of reflective thinking. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 32(1), 104-112.
- Dewey, J. (1933). *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. Boston, MA: D. C. Heath.
- Edmondson, K. M., & Novak, J. D. (1993). The interplay of scientific pistemological views, learning strategies, and attitudes of college students. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(6), 547-559.
- Hyerle, D. (2009). *Visual Tools for Transforming into Knowledge*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Jeong, B. J. (2014). The effects of reflective journal writing on reflective thinking level of pre-service special education teacher. *The Journal of Special Education : Theory and Practice*, 15(3), 303-320.
- Kember, D., Leung D. Y. P., Jones, A., Loke, A. Y., Sinclair, K. Tse, H., Webb, C., Wong, F. K. Y., & Wong, M. (2000). Development of a questionnaire to measure the level of reflective thinking. *Assessment and evaluation in higher education*, 25(4), 381-396.
- Kim, B. R., Shim, K. C., So, K. H., & Yeau, S. H. (2011). The learning effect of elementary school environment education program by the reflective thinking strategy. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 30(3), 271-281.
- Kim, H. N., Chung, W. H., & Jeong, J. W. (1998). National assessment system development of science-related affective domain. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 18(3), 357-370.
- Kim, H. J., Hong, H. G., & Hong, J. H. (2013). The influence of reflective thinking facilitation program on reflection areas and levels in pre-service science teachers' teaching practice. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 33(6), 1087-1102.
- Kim, M. J. (2011). *The effects of reading frame-based science writing heuristic (R-SWH) on the achievement of learning, critical thinking, and summary writing* (Master's thesis). Ewha Womans University, Seoul, Korea.
- Kim, M. J. (2015). *The effect of the reflective review and teacher's feedback on the self-directed learning, the attitude toward science, and the academic achievement* (Master's thesis). Ewha Womans University, Seoul, Korea.
- Kim, Y. S., Kim, H. N., & Sin, A. K. (2011). Effects of instructional supervision emphasizing reflective thinking on teaching science of elementary teacher. *Journal of the Korean Association for*

- Research in Science Education*, 31(8), 1092-1109.
- Kuhn, D. (1993). Science argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 77(3), 319-337.
- Ministry of Education, Science and Technology[MEST]. (2011). *2009 revised science curriculum*. Seoul, Korea: Author.
- Park, J. Y. (2009). John Dewey's reflective thinking and education. *The Journal of Korean Educational Idea*, 23(3), 273-290.
- Park, M. J., & Lee, Y. S. (2010). Effective educational use of thinking maps in science instruction. *Journal of the Korean Society of Earth Science Education*, 3(1), 47-54.
- Park, M. H., Lee, J. S., Lee, G. H., & Song, J. W. (2007). Conceptual definition and types of reflective thinking on science teaching: Focus on the pre-service science teachers. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 27(1), 70-83.
- Park, H. J. (2010). *The effect of science instruction using thinking maps on science academic achievement and science process skill* (Master's thesis). Busan National University of Education, Busan, Korea.
- Shin, A. K. (2007). The effects of reflective thinking on verbal interaction of the pre-service teachers in elementary science classes. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 26(4), 428-439.
- Song, H. D. (2009). Factors affecting reflective thinking in a web-enhanced problem-based learning. *The Journal of Yeolin Education*, 17(3), 215-232.
- Song, S. C. (2011). *Development and application of the self-reflective thinking and co-reflective thinking strategies for secondary school biology* (Doctoral dissertation). Kongju National University, Gongju, Korea.
- Song, S. C., & Shim, K. C. (2011). The effects of biological instruction using reflective thinking strategies on scientific thinking ability of high school students. *Biology Education*, 39(3), 387-400.
- Sung, H. M., Hwang, S. Y., & Nam, J. H. (2012). Examining the relation between students' reflective thinking and the reading framework in the science writing heuristic (SWH) approach. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 32(1), 146-159.
- Yoon, H. G. (2013). Facilitating productive reflection of pre-service elementary teachers through reflective journal writing and discussion about science peer teaching practice. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 32(2), 113-126.

## 국문요약

본 연구에서는 생각 지도를 이용한 반성적 사고 촉진 전략이 초등학생의 반성적 사고, 과학 학업성취도 및 과학적 태도에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 이를 위해 6학년 2개 학급을 실험반과 비교반으로 나누어서 실험반에는 반성적 사고 촉진 전략을 활용한 수업을 처치하였고, 비교반에는 전통적인 지도서 위주의 수업을 실시하였다. 연구 결과는 다음과 같았다. 첫째, 생각 지도를 이용한 반성적 사고 전략은 초등학생의 반성적 사고력 향상에 긍정적인 영향을 끼쳤다. 둘째, 생각 지도를 이용한 반성적 사고 전략은 초등학생의 과학 학업성취도 향상에 유의미한 차이를 나타내지 못했다. 셋째, 생각 지도를 이용한 반성적 사고 전략은 초등학생의 과학적 태도 향상에 긍정적인 영향을 끼쳤다. 넷째, 생각 지도를 이용한 반성적 사고 전략을 활용한 수업에 대한 학생들의 만족도는 매우 높았고, 대부분의 학생들은 과학 수업에 대한 흥미가 높아졌다.

**주제어:** 반성적 사고 촉진 전략, 생각 지도, 반성적 사고, 과학적 태도