

ORIGINAL ARTICLE

Thinking Maps를 활용한 과학수업이 자기주도적 학습능력 및 과학탐구능력에 미치는 효과

이용섭
(부산교육대학교)

The Effect of Science Instruction Using Thinking Maps on Self-directed Learning Ability and Science Process Skills

Lee Yong-seob
(Busan National University of Education)

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the impact on self-directed learning ability and science process skills by utilizing 'Thinking Maps' in a science class. This particular study was proceeded to 5th grader at B elementary school, there was a mutual agreement with a teacher about assigning a research group and a comparison group and it was agreed by students and explaining the reason and purpose of the study. The researchers visited the school and selected 24 students in the research class and 24 students in the comparative class. For a research group, an experimental group, homeroom teacher, proceeded a science class with the application of 'Thinking Maps'. The experimental period was set up as a 40 minutes class unit for 12 weeks. After an experimental group, self-directed learning ability and science process skills were examined, data collection and data analysis were proceeded by order. The following experimental results are as below. First, the application of 'Thinking Maps' method in the class was effective in self-directed learning ability. Second, the application of 'Thinking Maps' method in the class was effective in scientific process skills. Third, the application of 'Thinking Maps' method in the class had a positive cognition from the learners in the experimental group. Based on the discussions and implications of the results of this study, some suggestions in the follow - up study are as follows. First, applying Thinking Maps technique to various science classes to see the effects can also be suggested as one of the new teaching methods. Second, testing the effects of applying different grades of elementary school students using the Thinking Maps technique could also be highlighted as another way of teaching science classes.

Key words : Thinking maps, Science instruction, Self-directed learning ability, Science process skills

Received 22 October, 2018; Revised 27 November, 2018; Accepted 10 December, 2018 © The Korean Society of Earth Sciences Education. All rights reserved.

*Corresponding author : Lee Yongseob, Busan National University of Education 24, Gyodae-ro, Yeong-gu, Busan, 47503, Korea
E-mail : earth214@bnue.ac.kr

본 연구는 2018년도 부산교육대학교 연구년 교수 지원 연구비에 의해 수행되었음.

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

4차 산업혁명 시대에는 새로운 과학지식과 기술이 요구되는 시대로 튼튼한 과학기술의 기반 없이는 미래의 성공을 예측할 수 없을 것이다. 이러한 새로운 과학 지식과 기술을 성취하려는 노력은 기초과학의 터전이 되는 초·중등학교 과학교육을 통하여 출발하여야 한다고 본다. 초·중등학교 과학교육은 다양하게 제기되는 문제에 직면하여 창의적으로 문제를 해결하는 방법과 모험심을 가지고 변화에 적극적으로 대처할 수 능력을 길러주어야 한다. 변화에 대처할 수 있는 능력에는 학습자 자신이 스스로 문제를 해결하려는 자기주도적 학습능력과 호기심, 탐구심으로 문제를 해결하려는 과학탐구능력이 매우 중요하다고 할 수 있다.

2009 개정 교육과정의 과학과에서 제시된 탐구활동은 내용이나 개념의 이해를 돕기 위한 활동인 경우가 대부분으로 학습과제로 부여하는 경우가 많았다. 이러한 탐구활동에서는 학생이 문제 인식단계에서 가설설정, 탐구 설계 및 수행, 결과 해석 및 결론 도출 등의 다양한 문제를 종합적으로 탐구하는 기회를 갖지 못하고 자기주도적 학습을 수행하기 어렵다(교육부, 2016). 학습의 가치는 학습자의 학습활동 결과가 유의미하고 실세계에서 타당성이 있는 지식을 구성하는 것이다. 진정한 의미의 자기 주도적 학습을 위해 학습자에게 유의미한 지식구성 활동에 학습자가 능동적으로 몰입할 수 있는 학습환경을 조성해 주어야 한다. 이러한 흐름을 반영하여 2009년 개정 교육과정에서도 학생들의 창의적 문제 해결력 함양을 강조하고 있으며, 학생들이 스스로 자신의 경험을 바탕으로 개념을 구성해 나가도록 자기주도성을 강조하고 있다.

대부분 학습자가 가지고 있던 경험과 지식을 이용하여 과학적 탐구 과정을 수행하면 새로운 과학적 개념을 습득하게 되고, 이러한 학습과정을 통해 학습자는 과학탐구능력을 기를 수 있을 것이다. 그러나 탐구 활동이 새로운 과학적 개념 습득으로 직결되지 않는 것이 교육현장에서의 어려움 중의 하나이다. 학생들은 구체적 조작활동으로 사고하는 과정에서 표현하는 연결고리가 필요하다. 현행 과학교과서는 학생들이 탐구 활동으로 일반화한 내용을 실험관찰에 정리하도록 되어 있지만, 실험관찰에 정리하는 양식은 두뇌가 사고하는 방식과 관련이 미약하다는 것을 알 수 있다.

특히 2015 개정 과학과 교육과정이 적용되기 이전에서 살펴보면 학생들이 인지갈등을 유발하여 새로운 지식을 창출해 낼 수 있는 구성주의적 사고로의 전환을 할 수 있는 사고과정 및 학습방법이 필요하다고 본다. 이러한 구성주의적 사고의 교육방법이라 할 수 있는 Thinking Maps은 여덟 가지 사고 기술을 반영하는 시각적 언어양식으로 Hyerle(1996)에 의해 고안되었고 미국이나 싱가포르 같은 다언어국가에서 언어의 장벽을 넘어 학생과 학생, 학생과 교사 사이의 의사소통을 위한 언어로써 그 효과가 입증되었다. 이전에 사용된 시각적 도구로써 마인드맵과, 그래픽 조직자 등이 있지만 Thinking Maps은 이러한 시각적 도구들을 비판적으로 평가하고 장점을 종합하여 일반화한 여덟 가지 유형의 맵들을 제시한다.

Thinking Maps 기법을 적용한 국내외 선행연구 많지는 않지만 외국의 선행연구(Edwards, 2010; Fan, 2016; Hou et al., 2016; Hubble, 2004; Hudson, 2013; Hyerle, 2004)에서는 Thinking Maps 기법을 적용한 후 학습자들이 열정적으로 행동이 변화되었으며, 학습방법에서도 학습에 대한 흥미를 유발하는 학습방법이라고 밝히고 있다. 또한 Kessler et al(2013)은 Thinking Maps 기법이 조직체계를 정립하는데도 도움이 된다고 밝히고 있다. 국내의 선행연구(김우주, 2011; 박미진과 이용섭, 2010; 신명렬과 이용섭, 2012; 이재준과 유인환, 2016; 조혜진, 2011; 허영주, 2006)에서는 영재학생들을 대상으로 Thinking Maps 기법을 적용한 수업이 영재아들의 창의성 함양에 도움이 되었다고 밝히고 있다. 박미진과 이용섭(2010)의 연구결과에서는 Thinking Maps의 효율성은 학생들이 어떤 주제나 내용을 도식화함으로써 내용 요약에 쉽게 할 수 있었다고 하였다. 이는 Thinking Maps을 활용한 수업이 수업의 내용을 요약하는데도 도움이 되었다고 해석할 수 있다. 이러한 Thinking Maps의 기법으로 인지갈등을 유발하여 새로운 지식을 창출해 낼 수 있는 특성이 자기주도적 학습능력과 과학탐구능력을 향상시키는데 도움을 줄 수 있을 것이라 여겨진다.

이러한 선행연구의 결과를 바탕으로 Thinking Maps에 대한 연구를 하고자 한다. 이에 세부적인 연구문제를 다음과 같이 설정하였다.

첫째, Thinking Maps을 활용한 프로그램이 자기주도적 학습능력에 어떠한 효과가 있는가?

둘째, Thinking Maps을 활용한 프로그램이 과학탐구능력에 어떠한 효과가 있는가?

Table 1. Experimental design for study

연구반	O ₁	X ₁	O ₂
비교반	O ₃	X ₂	O ₄

- 사전검사(O₁, O₃): 자기주도적 학습능력 검사, 과학탐구능력 검사
- 사후검사(O₂, O₄): 자기주도적 학습능력 검사, 과학탐구능력 검사
- X₁: Thinking Maps를 활용한 과학수업
- X₂: 일반적인 과학수업

셋째, Thinking Maps을 활용한 프로그램이 학생들의 인식에는 어떠한 변화가 있는가?

II. 연구 방법

1. 연구 절차

본 연구는 초등학교 5학년 학생을 대상으로 Thinking Maps을 활용한 프로그램 적용이 자기주도적 학습능력 및 과학탐구능력에 미치는 효과를 알아보기 위한 것으로 먼저 Thinking Maps에 대한 선행연구 탐색과 Thinking Maps의 근거가 된 이론을 살펴보았으며, 특히 그래픽 조직자, 마인드맵과 같은 시각화 도구를 활용한 연구에 대해 탐독을 하였다. B초등학교에서 연구활동 목적으로 연구반, 비교반 선정을 위해 담임교사에게 동의를 구하였으며, 학생들에게는 본 연구의 목적과 취지를 설명하고 연구에 대한 동의를 받았다. 연구자가 직접 내방하여 연구반 학생 24명과 비교반 학생 24명을 선정하였다. 연구반에 대해서는 담임교사를 실험처치자로 선정하여 Thinking Maps을 활용한 과학수업을 진행하였다. 정의적 영역인 자기주도적 학습능력과 과학탐구능력의 변화 결과를 알아보기 위해 1단원을 12주로 설정하였다. 연구반에 대해서는 사고과정 유형에 따른 Thinking Maps 활용 학습훈련을 하였다. Thinking Maps을 활용한 수업시작 전에 자기주도적 학습능력 검사, 과학탐구능력 검사를 실시하였다. 실험처치 수업 후에는 사후 자기주도적 학습능력 검사, 과학탐구능력 검사를 실시하고, 자료를 수집하여 분석, 정리하는 단계로 진행하였다.

2. 연구 시기 및 대상

본 연구는 2018년 3월부터 5월까지 12주간, B초등학교에서 5학년 2개반(연구반 24명, 비교반 24명) 대상

으로 연구를 진행하였다. 연구반의 학습 모둠은 4인 1조 6모둠으로 구성하였다.

3. 연구설계

본 연구를 위한 실험설계는 Table 1에 나타내었다. 연구반은 주당 1시간으로 Thinking Maps을 활용한 탐구활동을 중심으로 과학수업을 실시하였다. 비교반에서는 연구반과 교과내용을 동일하게 과학수업을 실시하였다. 연구반에서는 탐구과정이나 수업내용 정리를 위해 Thinking Maps를 활용하였다.

4. 수업 과정 및 처치

본 연구에서는 ‘태양계와 별’ 단원의 탐구 과정과 사고 기술 유형 분석에 따라 적합한 Thinking Maps를 선정하고, Thinking Maps를 적용하는 학습활동의 일반적 절차를 개발하고 수업과정을 작성하였다. Thinking Maps는 인간의 사고 유형을 8가지로 분류하여 각 사고 과정을 도표화하는 기술이므로 적용 단원의 차시별 지도 계획과 주요 탐구 과정을 근거로 학습활동에서 요구되는 탐구과정을 분석하고, 이를 시각화 할 수 있는 맵의 유형을 결정하였다.

Thinking Maps 적용 학습활동의 일반적 절차는 주로 수업의 전개와 정리단계에서 활용하였다. Thinking Maps를 적용한 연구반 학습활동의 일반적 절차는 Table 2와 같다. 전개 단계에서 맵은 수업이 진행됨에 따라 상호작용과 자기반성을 통해 더욱 정교해지고, 처음 작성했던 맵을 근거로 다른 유형의 맵으로 발전될 수 있도록 하였다. 맵의 정교화와 발전은 학생-학생, 학생-교사의 상호작용을 통해 이루어지므로 전체적인 학습 유형은 수업이 진행됨에 따라 ‘개별 → 모둠 → 전체’로 진행되었다.

Table 2. General procedure of Thinking Maps

구분	연구반 교수학습단계	비고
모듬 구성	이질적인 4명으로 모듬구성	
도입	<ul style="list-style-type: none"> · 전시 학습 상기 및 동기 유발 · 탐구 주제 정하기 	
	<ul style="list-style-type: none"> · 학습목표 찾기 · 학습목표 확인하기 	
수업 과정	<ul style="list-style-type: none"> · 탐구하기 	<ul style="list-style-type: none"> · 맵을 공유하고 수정하고 보완하는 과정에서 서로의 맵을 보는 것만으로 동료의 사고과정을 파악할 수 있다.
전개	<ul style="list-style-type: none"> · 탐구 방법 찾기 · 탐구 과정이나 결과를 정리할 맵의 유형 정하기 · 탐구과정과 결과를 맵핑하기 	
	<ul style="list-style-type: none"> · 모듬 내에서 맵을 공유하며 탐구 과정과 결과에 대해 상호작용하기 · 각자의 맵을 수정·보완하기 	
	<ul style="list-style-type: none"> · 탐구 결과 및 결론 정리하기 · 전체 앞에서 맵을 발표하기 · 탐구 결과 및 결론 정리하기 	
정리	<ul style="list-style-type: none"> · 정리하기 · 평가하기 	<ul style="list-style-type: none"> · 학습내용에 따라 교사가 핵심활동 내용을 맵핑할 수 있다.
	<ul style="list-style-type: none"> · 맵을 보며 학습내용 정리하기 · 궁금한 점을 넣어 맵을 보충하기 · 작성한 맵을 보며 자기 평가하기 	

학생들은 모듬원끼리 정한 맵의 형태를 통해 탐구 과정이나 결과를 발표할 때는 직접 설명할 수도 있지만, 동료가 작성한 맵을 보고 직관적으로 동료의 생각을 설명할 수도 있다. 정리 단계에서 학생들은 전개 단계에서 작성한 맵을 보며 학습내용을 정리하고, 정보를 시각적으로 각인할 수 있도록 하였다. 모듬별 설정한 맵의 형태에 따라 탐구하면서 생긴 의문점을 맵에 첨가하여 발전시킬 수도 있고 교사가 모듬별로 맵핑을 함으로써 핵심내용을 강조할 수도 있다.

본 연구를 위해 연구자는 연구반의 담임인 수업처치 담당자와 비교반의 담임교사와는 매주 수업에 대한 수업교사의 수업역량, 수업내용, 수업시간 등에 대한 변인을 통제하기 위해 사전협의회를 진행하였다. 수업에 대해서는 초등과학 5학년 교과서의 내용인 ‘태양계와 별’에 대한 내용을 매주 1시간씩 배당하여 수업을 실시함으로써 발생하는 변인에 대해서는 연구반과 비교반의 집단간의 차이를 최소화하는데 관심을 갖고 수업을 진행하도록 하였다. 이에 대한 과학교과서의 내용은 다음과 같다(Table 3).

4. 검사 도구 및 자료 처리

연구결과에 대한 신뢰성 확보를 위해 통계패키지 SPSS 23.0를 사용하여 독립표본 t검정으로 결과를 처리하고 해석하였다.

1) 자기주도적 학습능력 검사

자기주도적 학습능력 검사도구는 김진선(2004)의 검사지를 사용하였다. 이 검사는 ‘주인의식’ 4문항, ‘초인지’ 5문항, ‘정보탐색 및 과제해결’ 5문항, ‘내재적 동기 및 자기성찰’ 5문항, ‘창의성’ 5문항으로 구성되어 있다. 검사는 Likert 5점 척도로 구성되어 있으며, 채점방식은 ‘매우 그렇지 않다’는 1점, ‘대체로 그렇지 않다’는 2점, ‘보통이다’는 3점, ‘대체로 그렇다’는 4점, ‘매우 그렇다’는 5점으로 채점하였다. Cronbach’s alpha 값은 .87이었다. 검사지의 하위 영역별 문항번호는 Table 4와 같다.

2) 과학탐구능력 검사

권재술과 김범기(1994)에 개발된 TSPS에서는 기초 탐구능력을 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리 등 5가지 하위영역으로 제시하였고, 통합탐구능력은 자료 변환, 자료 해석, 가설 설정, 결론 도출, 일반화 등 5가지 하위영역으로 제시하였다. 본 연구에서는 통합탐구능력 검사만 활용하였다. 본 연구에서는 TSPS의 4지 선다형 문항 15개를 활용하였다. 본 검사지의 Cronbach’s 는 0.73이며 과학탐구능력 검사(TSPS)의 탐구요소별 하위 요소 문항 구성은 Table 5와 같다.

Table 3. Weekly Lecture Contents

단계	차시	차시명	탐구과정	적용맵	맵을 적용한 학습활동
재미있는 과학	1/11	재미있는 태양계 빙고놀이			
	2/11	태양계에는 어떤 구성원이 있을까요?	분류, 의사소통	버블맵	· 태양계의 구성원의 특징을 살려 버블맵에 기록하기
	3/11	태양계 행성의 크기를 비교하여 볼까요?	측정, 분류	트리맵	· 태양계 행성을 구분하여 각 행성의 크기를 트리맵을 활용하여 기록하기
	4/11	태양계에서 행성까지의 거리를 비교하여 볼까요?	측정	트리맵	· 태양계 행성까지의 거리를 트리맵을 활용하여 기록하기
	5/11	우주 탐사 계획을 세워 볼까요?	의사소통	플로우맵	· 우주에 대한 탐사계획을 트리맵을 활용하여 순차적 접근방식으로 기록하기
과학탐구	과학 이야기	태양계를 벗어난 우주 탐사선 보이저호			
	6/11	별자리는 무엇일까요?	관찰	버블맵	· 별자리에 대한 특징에 관한 내용을 버블맵을 활용하여 기록하기
	과학 이야기	서양의 별자리와 우리나라의 별자리			
	7/11	북쪽 하늘의 별자리를 이용하여 북극성을 찾아볼까요?	관찰	플로우맵	· 북극성을 찾는 방법을 플로우맵을 활용하여 기록하기
8/11	밤하늘에서 밝은 행성을 찾아볼까요?	관찰	버블맵	· 밤하늘에서 밝은 행성 찾는 방법을 버블맵을 활용하여 기록하기	
과학 더하기	9~10/11	나는 태양계의 큐레이터			
과학생각모임	11/11	태양계와 별에 대하여 정리해 볼까요?			

Table 4. Sub-area-specific questions of self-directed learning ability test

하위영역	문항번호	문항 수
주인의식	1, 6, 11, 16	4
초인지	2, 7*, 12, 17, 21	5
정보탐색 및 과제해결	3, 8*, 13, 18, 22	5
내재적 동기 및 자기성찰	4, 9, 14, 19, 23	5
창의성	5, 10, 15, 20, 24	5
계		24

(*는 역 배점 문항임)

3) Thinking Maps을 활용한 수업 적용 후 학습자들의 인식 반응 검사

Thinking Maps을 활용한 수업을 연구집단에 적용한 뒤, 학습자들의 반응을 알아보기 위하여 수업 처치 후, 연구집단에 설문지를 투입하여 결과를 분석하였다. 반응 검사지는 5인으로 구성된 전문가 집단에 의뢰하여 내용타당도 검증을 거쳤다.

III. 연구 결과 및 논의

본 연구에서는 Thinking Maps를 활용한 과학수업이 자기주도적 학습능력 및 과학탐구능력에 미치는 효과를 알아보고자 하였다.

1. Thinking Maps를 활용한 과학수업이 자기주도적 학습능력에 미치는 효과

연구집단에 대해 자기주도적 학습능력 정도를 알아보기 위하여 표준편차, 평균으로 t, p 값으로 결과를 해석하였으며 그 결과는 Table 6와 같다.

자기주도적 학습능력 검사의 하위 영역인 주인의식, 정보탐색 및 과제해결, 내재적 동기 및 자기성찰에서는 연구반이 비교반에 비해 유의미한 효과가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 즉 Thinking Maps를 활용한 과학수업은 자기주도적 학습능력 검사의 하위 영역인 주인의식, 정보탐색 및 과제해결, 내재적 동기 및 자기성찰에서는 효과가 있는 것으로 해석된다.

그러나 자기주도적 학습능력의 하위 영역인 초인지, 창의성에서는 연구반이 비교반에 비해 유의미한 효과가 없는 것으로 나타났다($p > .05$). 즉 자기주도적

학습능력 검사의 하위 영역인 초인지, 창의성에서 효과가 없는 것으로 해석된다. 이는 학교 교육과정에서 12주 정도의 수업연한에서 인지적 사고과정을 요하는 초인지, 창의성 향상의 효과를 검증한다는 것은 무리가 있는 것으로 해석된다. 이러한 수업과정인 Thinking Maps를 활용한 과학수업은 초인지와 창의성 향상에 대한 효과의 검정을 알아보려면 1년 이상 정도의 장기간의 학습과정의 수업이 진행되어야 그에 대한 효과를 검증할 수 있을 것이라 판단된다.

본 연구의 결과는 박혜진(2009)의 'Thinking Maps를 활용한 과학수업이 과학 학업성취도 및 과학 탐구 능력에 미치는 효과' 연구에서 과학탐구능력에 효과가 있었다는 결론과 유사하다. 또한 이원숙(2016)의 Thinking Maps를 활용한 과학수업이 자기주도적 학습능력에 유의미한 영향을 주었다는 연구결과와 유사하다. 이원숙(2016)의 연구는 중학생을 대상으로 연구한 결과이지

Table 6. The Effects of Science Class using Thinking Maps on Self-directed Learning Ability

구분	집단구분	N	평균	표준편차	t	p	
주인의식①	사전검사	연구반	24	14.00	1.35	.204	.839
		비교반	24	14.08	1.47		
	사후검사	연구반	24	15.33	.96	3.301	.002
		비교반	24	14.33	1.13		
초인지②	사전검사	연구반	24	14.50	1.53	.401	.690
		비교반	24	14.33	1.34		
	사후검사	연구반	24	14.50	1.22	1.490	.143
		비교반	24	15.04	1.30		
정보탐색 및 과제해결③	사전검사	연구반	24	14.46	1.64	.939	.352
		비교반	24	14.88	1.42		
	사후검사	연구반	24	19.33	2.91	3.528	.001
		비교반	24	16.88	1.78		
내재적 동기 및 자기성찰④	사전검사	연구반	24	14.13	1.60	1.373	.176
		비교반	24	14.71	1.33		
	사후검사	연구반	24	17.75	2.66	2.160	.036
		비교반	24	16.42	1.44		
창의성⑤	사전검사	연구반	24	13.83	1.66	.087	.931
		비교반	24	13.79	1.64		
	사후검사	연구반	24	14.21	1.32	1.496	.141
		비교반	24	14.79	1.38		
자기주도적 학습능력 ①+②+③+④+⑤	사전검사	연구반	24	70.92	5.76	.618	.539
		비교반	24	71.79	3.86		
	사후검사	연구반	24	81.13	5.78	2.707	.009
		비교반	24	77.46	3.26		

만 본 연구는 초등학생들을 대상으로 한 연구인데도 유사한 연구결과를 나타내고 있다. 이는 Thinking Maps을 활용한 수업은 초, 중학생에게는 유사한 효과가 있을 것이라 유추할 수 있다.

2. Thinking Maps를 활용한 과학수업이 과학탐구능력에 미치는 효과

Thinking Maps를 활용한 과학수업이 과학탐구능력에 미치는 효과를 알아보기 위해 연구반과 비교반의 통합탐구능력 검사의 사전-사후 점수의 결과를 *t* 검정으로 해석하였다. 그 결과는 Table 7와 같다.

Table 7에서 보는 바와 같이 Thinking Maps를 활용한 과학수업이 과학탐구능력 향상에 미치는 효과는 유의미한 차이를 보이고 있다. Thinking Maps를 활용한

과학수업이 과학탐구능력에 향상에 효과가 있는 것으로 해석된다. 과학탐구능력의 하위영역의 효과를 살펴 보면 과학탐구능력 검사의 하위 영역인 자료해석, 가설설정, 일반화에서는 연구반이 비교반에 비해 유의미한 효과가 있는 것으로 나타났으나($p < .05$), 과학탐구능력의 하위 영역인 자료변환, 변인통제에서는 연구반이 비교반에 비해 유의미한 효과가 없는 것으로 나타났다($p > .05$).

이러한 연구결과는 선행연구인 신명렬과 이용섭(2012)의 ‘Thinking Maps 사고기법을 활용한 전체 관측수업이 초등과학영재의 과학탐구능력에 메타인지에 미치는 효과’의 연구 결과에서 Thinking Maps 사고기법을 활용함으로써 과학탐구능력 향상에 효과가 있었다는 연구결과와 유사하다.

Table 7. Test results of integrated inquiry ability

구분	전-후	구분	N	평균	표준편차	<i>t</i>	<i>p</i>
자료변환	사전	연구반	24	6.83	3.43	.164	.870
		비교반	24	7.00	3.59		
	사후	연구반	24	7.50	3.60	.866	.391
		비교반	24	6.67	3.05		
자료해석	사전	연구반	24	6.17	3.91	.609	.545
		비교반	24	6.71	1.92		
	사후	연구반	24	9.17	2.81	2.794	.008
		비교반	24	6.63	3.46		
가설설정	사전	연구반	24	8.67	2.81	.920	.362
		비교반	24	7.83	3.43		
	사후	연구반	24	7.17	3.12	2.264	.028
		비교반	24	5.17	3.00		
변인통제	사전	연구반	24	6.83	3.63	.324	.748
		비교반	24	6.50	3.50		
	사후	연구반	24	8.33	3.32	.158	.875
		비교반	24	8.50	3.97		
일반화	사전	연구반	24	7.42	3.19	.153	.879
		비교반	24	7.29	2.42		
	사후	연구반	24	11.13	1.65	4.581	.000
		비교반	24	7.63	3.36		
통합탐구	사전	연구반	24	35.92	8.35	.250	.804
		비교반	24	35.33	7.83		
	사후	연구반	24	43.29	8.56	3.418	.001
		비교반	24	34.58	9.08		

3. Thinking Maps를 활용한 과학수업 후 학습자들의 인식

Thinking Maps 수업 후 연구집단의 학습자들 인식 반응을 알아보기 설문지를 투입하여 얻은 결과는 Table 8과 같다.

Table 8에서 보는 바와 같이 Thinking Maps 기법수업에 대한 학습의 흥미도에서 ‘그렇다’는 96%로 Thinking Maps의 구성이 수업의 내용파악에 도움이 되며, 모둠원끼리 아이디어를 구안하여 해결하고자하는 협업수업에 대한 흥미를 유발하는데 도움이 되었다고 응답하였다. Thinking Maps 기법 적용수업을 위해 적극적으로 참여하였느냐는 질문에 ‘그렇다’에 92%의 응답을 보임으로써 모둠원들의 적극적인 참여가 있었다고 해석된다. Thinking Maps 기법 적용수업으로 학습한 내용을 쉽게 이해하는가에 대한 설문에서는 63%가 ‘보통이다’의 반응을 보였다. 이는 Thinking Maps 기법 적용수업이 사고 기술을 반영하는 시각적 언어 양식으로 약간의 어려움이 있었다고 해석된다. 그러나 수업이 진행되면서 모둠원끼리 활동과 사고과정에서 흥미를 느끼고 적극적으로 참여하게 되었다고 본다.

Thinking Maps 기법이 과학탐구능력과 자기주도적 학습능력 향상에 주는 영향에 대해서는 서술형 응답을 요구하였는데 Thinking Maps 기법을 적용하여 과학수업을 하는 데 있어 모둠원끼리 협동하고 사고하는 마음이 생기게 되었다고 해석된다.

IV. 결론 및 제언

본 연구의 결과와 논의를 통하여 얻어진 결론을 제시하면 다음과 같다.

첫째, Thinking Maps를 활용한 과학수업이 자기주도적 학습능력 향상에 긍정적인 효과가 있었다. 이는 Thinking Maps 기법의 수업에 대한 생소한 출발을 하였으나 모둠원끼리 협업하여 수업이 진행되고 사고하는 과정에서 새로운 학습방법에 대한 흥미를 느끼게 되었으며, 모둠원들이 맡은 역할을 하여 협업적인 사고과정이 학생들의 개개인에게는 자기주도적 학습능력을 향상시키게 되었다고 해석된다.

둘째, Thinking Maps를 활용한 과학수업이 과학탐구능력 향상에 긍정적인 효과가 있었다. 학생들은 Thinking

Table 8. After analysis of the learners aware of thinking maps applied science class

번호	설문내용	응답내용	N(명)	%
1	Thinking Maps 적용수업이 다른 과학수업보다 흥미가 있었습니까?	① 매우 그렇다.	10	42
		② 그렇다.	13	54
		③ 보통이다.	1	4
		④ 그렇지 않다.	0	0
		⑤ 전혀 그렇지 않다.	0	0
2	Thinking Maps 적용수업을 위해 적극적으로 참여하였습니까?	① 매우 그렇다.	5	21
		② 그렇다.	17	71
		③ 보통이다.	2	8
		④ 그렇지 않다.	0	0
		⑤ 전혀 그렇지 않다.	0	0
3	Thinking Maps 적용수업으로 학습한 내용을 쉽게 이해할 수 있었습니까?	① 매우 그렇다.	3	13
		② 그렇다.	5	20
		③ 보통이다.	15	63
		④ 그렇지 않다.	1	4
		⑤ 전혀 그렇지 않다.	0	0
4	Thinking Maps 적용수업이 자기주도적 학습능력과 과학탐구능력 함양에 어떤 영향이 있었다고 생각합니까?	Thinking Maps 기법을 적용하여 과학수업을 하는 데 있어 각 모둠원 끼리 아이디어를 구안하여 수업을 함으로써 생각을 많이 하게 하는 수업이라 인식하고 있다고 응답한 학생이 다수(20명)가 있었다. 이는 맵을 구성하는데 있어 학생들은 생각을 심도있게 하는 수업의 형태라 여겨진다.		

Maps의 기법을 활용하여 수업하는 과정에서 모듈원끼리 협동하여 문제를 해결하는 과정자체에 흥미를 느끼며 수업에 참여하게 되었으며, 이러한 수업과정 중심의 수업이 과학탐구능력 향상에 도움이 되었다고 여겨진다.

셋째, Thinking Maps 수업 후 연구집단의 학습자들 인식 반응에서도 긍정적인 효과가 있었다.

Thinking Maps 기법 수업이 새로운 수업방법이라 약간의 어려움이 있었다고 학습자의 반응분석에서 알 수 있었다. 그러한 이러한 모듈원끼리 협업하는 수업 과정 자체에 대한 흥미와 반응을 보이고 있는 것으로 보아 Thinking Maps 기법이 수업에서 긍정적인 반응을 보인 것으로 보인다.

본 연구 결과의 논의와 시사점을 바탕으로 후속 연구에 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, Thinking Maps 기법을 다양한 과학 수업에 적용시켜 효과를 알아보는 것도 새로운 수업방법의 하나로 제시될 수 있을 것이라 본다.

둘째, Thinking Maps 기법으로 초등학생들의 학년을 달리하여 적용함으로써 효과를 검증해 보는 것도 과학 수업에 대한 또 다른 수업방법의 하나로 부각될 수 있을 것이다.

국문요약

본 연구의 목적은 Thinking Maps를 활용한 과학수업이 자기주도적 학습능력 및 과학탐구능력에 미치는 효과를 알아보는 것이다. 본 연구는 B초등학교에서 5학년 학생을 대상으로 연구반, 비교반 선정을 위해 담임 교사에게 동의를 구하였으며, 학생들에게는 본 연구의 목적과 취지를 설명하고 연구에 대한 동의를 받았다. 연구자가 직접 내방하여 연구반 학생 24명과 비교반 학생 24명을 선정하였다. 연구반에 대해서는 담임교사를 실험처치자로 선정하여 Thinking Maps을 활용한 과학수업을 진행하였다. 연구기간을 설정하여 40분 단위 수업을 12주 동안 실시하였다. 실험처치 수업 후에는 사후 자기주도적 학습능력 검사, 과학탐구능력 검사를 실시하고 자료를 수집 분석하여 정리하는 단계로 진행하였다. 이에 대한 연구결과는 다음과 같다. 첫째, Thinking Maps를 활용한 과학수업이 자기주도적 학습능력 향상에 긍정적인 효과가 있었다. 둘째, Thinking

Maps를 활용한 과학수업이 과학탐구능력 향상에 긍정적인 효과가 있었다. 셋째, Thinking Maps 수업 후 연구집단의 학습자들 인식 반응에서도 긍정적인 효과가 있었다. 본 연구 결과의 논의와 시사점을 바탕으로 후속 연구에 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다. 첫째, Thinking Maps 기법을 다양한 과학 수업에 적용시켜 효과를 알아보는 것도 새로운 수업방법의 하나로 제시될 수 있을 것이라 본다. 둘째, Thinking Maps 기법으로 초등학생들의 학년을 달리하여 적용함으로써 효과를 검증해 보는 것도 과학수업에 대한 또 다른 수업방법의 하나로 부각될 수 있을 것이다.

주제어: 씽킹맵(Thinking Maps), 과학수업, 자기주도적 학습능력, 과학탐구능력

References

- 교육부(2016). 초등학교 교육과정 해설. 교육부.
- 김우주(2011). Thinking maps를 활용한 창의성 미술 교육 지도 방안. 수원대학교 미술대학원 석사학위논문.
- 김진선(2004). 자기조절 학습전략 훈련이 자기 주도적 학습능력과 학업성취도 및 학습태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 박미진, 이용섭(2010). 과학수업에서 Thinking Maps의 효과적인 활용 방안. 대한지구과학교육학회지, 3(1), 47-54.
- 박혜진(2009). Thinking Maps를 활용한 과학수업이 과학 학업성취도 및 과학 탐구 능력에 미치는 효과. 부산 교육대학교대학원 석사학위논문.
- 신명렬, 이용섭(2012). Thinking Maps 사고기법을 활용한 전체 관측 수업이 초등과학영재의 과학탐구능력파 메타인지에 미치는 효과. 교육방법연구, 24(1), 14-60.
- 이원숙(2016). 중학교 3학년 태양계 단원에 대한 Thinking Maps를 활용한 과학수업 분석. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 이재준, 유인환(2016). 자기주도적 학습능력의 향상을 위한 앱인벤터 활용 수학영재프로그램의 개발과 적용. 한국콘텐츠학회논문지, 16(6), 1-8.
- 조혜진(2011). Thinking Maps를 활용한 과학글쓰기가 초등과학영재의 과학탐구 능력 및 창의성에 미치는 효과. 대한지구과학교육학회지, 4(2), 166-176

- 허영주(2006). 마인드 맵 활동을 통한 초등학교 5학년 학생의 화산 개념. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- Edwards, P. A. (2010). The effects of utilizing thinking maps to influence attitudes and comprehension of elementary school males. East Eisenhower Parkway.
- Fan, Y. S. (2016). Thinking maps in writing project in english for taiwanese elementary school students. *Universal Journal of Educational Research*, 4(1), 36-57.
- Hou, H. T., Yu, T. F. & Wu, Y. X. (2016). Development and evaluation of a web map mind tool environment with the theory of spatial thinking and project-based learning strategy. *British Journal of Educational Technology*, 47(2), 390-402.
- Hubble, G. (2004). *Embracing change: The evolution of thinking in a k-12 school*. London: Cowin Press.
- Hudson, D. (2013). The effect of thinking maps on fifth grade science achievement. East Eisenhower Parkway.
- Hyerle, D. (1996). Thinking maps: Seeing is understanding. *Educational Leadership*, 53(4), 85-89.
- Hyerle, D. (2004). *Student successes with thinking maps*. London: Cowin Press.
- Kessler, C., Zuercher, D. K. & Wong, C. S. (2013). Thinking maps: Research-based instructional strategy in a PDS. *School-University Partnerships*, 6(1), 33-46.