

마인드 맵을 활용한 고등학교 지구과학 수업의 효과

김상달¹ · 김은정¹ · 주국영^{2,*} · 최성봉¹ · 홍동균³

¹부산대학교 지구과학교육과, 609-735, 부산광역시 금정구 장전동 산 30

²성수여자고등학교, 200-100, 강원도 춘천시 낙원동 45

³민족사관고등학교, 225-823, 강원도 횡성군 안흥면 소사리 1300

The Effect of High School Earth Science Instruction Using Mind Map

Sang-Dal Kim¹, Eun-Jung Kim¹, Cook-Young Ju^{2,*},
Sung-Bong Choi¹, and Dong-gyoon Hong³

¹Department of Earth Science, Busan National University, Busan 609-735, Korea

²Sung-Su Girls High School, Gangwon 200-100, Korea

³Korean Minjok Leadership Academy, Gangwon 225-823, Korea

Abstract: The purpose of this study was to identify the effect that using mind map instruction has on the students' scientific inquiry skill and science-related attitudes in 11th grade in the earth science instruction. The objects of this study were consisted of two classes with 11th graders at K public high school in Kimhea city. The experimental group using mind map was lessoned 2 hours a week for 10 weeks. On the other hand, the controlled group was traditionally taught. Each group was consisted of 34 students. Student's science inquiry skills and science-related attitudes were assessed in pre-test, and then each group was instructed. The post-test was conducted after the instruction. Findings were as follows: First, As for the scientific inquiry skill, the result revealed that there was a statistically significant difference between the two groups. This finding means that the mind map instruction was more effective to improve students' scientific inquiry skills. Second, Regarding the science-related attitudes, the t-test analysis showed that there was a statistically significant difference between the two groups. This result implies that the mind map instruction was more effective in promoting students' attitudes toward science. In conclusion, the earth science instruction using mind map showed more effectiveness on the high school students' improvement of their science inquiry skills and science-related attitudes.

Keywords: mind-map, science inquiry skill, science-related attitudes

요약: 본 연구의 목적은 11학년 지구과학 수업에서 마인드 맵을 활용한 수업이 학생들의 과학 탐구 능력과 과학에 관련된 태도에 미치는 효과를 알아보는 데 있다. 연구의 대상은 김해시에 소재한 공립 K 고등학교 11학년 2개반을 대상으로 하였으며 1주에 2시간씩 10주 동안, 실험집단에는 마인드 맵을 활용한 수업을 진행하였고, 통제집단은 전통적 수업으로 진행하였으며 각 집단은 34명으로 구성되어 있다. 학생들의 과학 탐구 능력과 과학에 관련된 태도에 대하여 사전 검사를 실시한 후 수업을 진행하였으며 수업 후에 사후검사를 통한 연구의 결과는 다음과 같다. 첫째, t-검증을 통해 학생들의 과학 탐구 능력에 미치는 영향에 대해 분석한 결과 실험집단과 통제집단 간에 유의미한 차이가 있었다. 이것은 마인드 맵 활용 수업이 학생들의 과학 탐구 능력 향상에 효과적임을 의미한다. 둘째, t-검증을 통해 학생들의 과학에 관련된 태도에 미치는 영향에 대해 분석한 결과 실험집단과 통제집단 간에 유의미한 차이가 있었다. 이것은 마인드 맵 활용 수업이 학생들의 과학에 관련된 태도에 효과적임을 의미한다. 결과적으로 마인드 맵을 활용한 지구과학 수업은 학생들의 과학 탐구 능력과 과학에 관련된 태도를 향상시키는데 더욱 효과적이다.

주요어: 마인드 맵, 과학 탐구 능력, 과학에 관련된 태도

*Corresponding author: bongedu@hanmail.net

Tel: 82-16-850-5408

Fax: 82-51-513-7495

서 론

마인드 맵은 학생들이 읽고, 생각하고, 분석한 것들을 기억할 때 개념과 생각들의 관계를 핵심단어와 이미지로써 일목요연하게 시각적으로 표현할 수 있는 사고 기술로서 과학의 기본 개념을 체계적으로 조직화하고 효과적으로 학습하기 위한 도구로 Buzan (1994)에 의해 개발되었으며 두뇌이론과 밀접한 관계를 가진다. 이러한 특징을 가진 마인드 맵의 활용은 단편적인 지식 체계를 서로 유의미하게 연관 지을 수 있으며 학생들의 학습 능력 뿐만 아니라 과학적인 사고를 통한 탐구 능력을 향상시키는데 효과적이며, 사고의 폭이 다양해지고 개념 형성에 효과적이다 (성만도, 2003). 또한 두뇌를 최대한 활용하여 사고력, 창조력, 문제해결력, 기억력, 변화에 대응하는 능력을 신장시키는데 매우 유용한 학습 방법이다(양관승, 2004). 하지만, 대부분의 고등학생들은 단편적인 내용은 잘 인지하여 설명하나, 인지구조 속에 학습한 내용에 대한 개념체계가 자리 잡히지 않아 어떠한 과학적 현상을 내면화하여 복합적으로 설명하거나 재구성하는 능력은 매우 부족하다. 따라서 학생의 인지구조 속에 학습내용의 구조적인 체계를 갖도록 도울 수 있는 학습 방법이 연구되어야 할 것이다(강호감 외, 1996).

이에 마인드 맵을 학습에 적용하고자 하는 관심이 점차 증가하고 있으며, 교육에서 마인드맵을 활용한 연구로 마인드 맵과 창의성과의 관련성에 관한 연구(양선희, 1999; 라민호, 1996; 성만도, 2003)가 있으며, 과학과에서 마인드 맵을 활용한 연구(김운성, 2001; 정영숙, 2001; 최은순과 노석구, 2001), 마인드 맵을 평가도구로 활용할 수 있는 채점 기준을 마련한 연구(김찬종과 이수정, 2002)가 있다. 하지만 대부분의 연구가 창의성과 학업 성취에 관한 연구에 편중되어 있으며, 마인드 맵 활용 수업이 학생들의 과학탐구능력이나 과학적 태도에 미치는 영향에 대한 연구와 형식적 조작기에 해당되는 고등학생을 대상으로 마인드 맵을 활용한 과학 수업의 효과에 대한 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 요점정리 대신 우뇌와 좌뇌를 병용하는 마인드 맵을 과학과 교수-학습 과정에 적용하여 과학 탐구 능력과 과학에 관련된 태도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 하였으며 이를 위한 연구 문제를 구체적으로 제시하면 다음과 같다.

첫째, 지구과학 영역의 마인드 맵 활용 수업이 고등학생들의 과학 탐구 능력 향상에 미치는 효과는 어떠한가?

둘째, 지구과학 영역의 마인드 맵 활용 수업이 고등학생들의 과학에 관련된 태도에 미치는 효과는 어떠한가?

연구 방법

연구 설계

본 연구의 대상은 경상남도 김해시에 소재한 K고등학교 2학년 2개 학급 68명을 대상으로 사전 검사를 실시하고 2학년 1학기 '지구과학 I' 단원 II. 살아 있는 지구 - 1. '지각의 변동' 및 2. '일기의 변화' 단원에 적용하여 사후 검사를 실시하였다. 조사를 실시하기 전 성적과는 무관하다는 것을 주지시켜 부담감을 갖지 않도록 하고 검사 소요 시간은 50분으로 하여 시간이 부족하지 않도록 하였다.

실험집단과 통제집단의 사전사후 검사를 통해 '마인드 맵을 활용한 고등학교 2학년 지구과학과 수업에서 과학 탐구 능력과 과학에 관련된 태도에 미치는 효과'를 알아보기 위한 과정을 간단히 나타내면 다음과 같다.

Experimental group:	O ₁	X ₁	O ₂
Control group:	O ₃	X ₂	O ₄

O₁, O₃: pre-test (science inquiry skill, science-related attitudes)
 O₂, O₄: post-test (science inquiry skill, science-related attitudes)
 X₁: Instruction Using mind map X₂: Instruction of explanation

Fig. 1. The experiment design.

두 집단이 동질 집단임을 알아보기 위해 과학탐구 능력 및 과학에 관련된 태도에 대한 사전 검사 점수에 대하여 t-검증을 실시하였으며 그 결과는 Table 1과 같다.

과학 탐구 능력 사전 검사 결과 실험집단은 평균값

Table 1. Means and standard deviations of pre-test result on Development of a Science Inquiry Skill Test

Group form	N	M	SD	t	p
Experimental group	34	26.59	4.70	.90	.37
Control group	34	25.50	5.28		

$p < 0.05$

Table 2. Means and standard deviations of pre-test result on Test of Science-Related Attitudes

Scale	Group form	N	M	SD	t	p
Social Implications of Science	Experiment group	34	33.65	2.45	1.951	.06
	Control group	34	32.53	2.27		
Normality of Scientists	Experiment group	34	29.35	2.28	1.333	.19
	Control group	34	28.56	2.62		
Attitude to Scientific Inquiry	Experiment group	34	29.94	2.67	0.617	.54
	Control group	34	29.53	2.83		
Adoption of Scientific Attitudes	Experiment group	34	30.06	3.34	-1.178	.25
	Control group	34	31.85	8.22		
Enjoyment of Science Lessons	Experiment group	34	32.68	2.45	-1.633	.11
	Control group	34	33.53	1.83		
Leisure Interest in Science	Experiment group	34	33.88	2.73	-.390	.70
	Control group	34	34.12	2.23		
Career Interest in Science	Experiment group	34	30.38	2.24	-1.813	.07
	Control group	34	31.50	2.81		
Total	Experiment group	34	220.24	9.65	-.729	.47
	Control group	34	222.15	11.86		

$p < 0.05$

이 26.59, 표준편차 4.704이며 비교집단은 평균값이 25.50, 표준편차가 5.28으로 나타났다. 이를 t-검증을 통해 분석한 결과 $t=0.90$ 이고, $p=0.37$ 로 유의수준 0.05보다 크므로 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않기 때문에 두 집단은 동질집단으로 볼 수 있다.

과학에 관련된 태도에 대한 실험집단과 비교집단의 마인드 맵을 활용한 과학 수업을 하기 전의 과학 학습 태도 사전 검사 결과 평균값이 통제집단 222.15, 실험 집단 220.24이고, p 값이 0.47으로 0.05보다 크므로 동질 집단임이 확인되었다. 그리고 7개 영역 모두에서 p 값이 0.05보다 크므로 동질 집단임이 확인되었다.

연구절차

마인드 맵을 활용한 고등학교 2학년 지구과학과 수업에서 과학 탐구능력과 과학에 관련된 태도에 미치는 효과를 알아보기 위하여 실험집단과 통제집단에 대해 사전검사와 사후검사를 실시한 후 통계 처리하여 분석 후 연구하였다. 연구를 수행하기 위해 뇌와 마인드 맵에 관련된 자료를 살펴보고 연구를 위한 자료의 수집과 문헌조사를 실시하였다. 연구 대상을 고등학교 2학년으로 선정한 후 교육과정 내용을 분석하였으며 마인드 맵을 활용하기에 앞서 마인드 맵에 관한 예비 지도를 2주에 걸쳐 실시하였고 과학 탐구 능력 검사 및 과학에 관련된 태도에 대한 사전 검사를 실시한 후 10주에 걸쳐 실험집단 학생들을

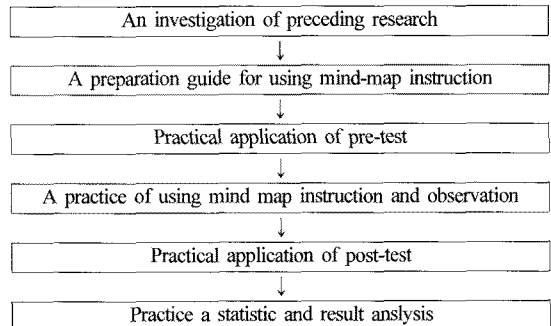


Fig. 2. The procedure of research.

대상으로 마인드 맵을 활용한 수업을 실시하였다. 본 연구의 개략적인 절차를 나타내면 Fig. 2와 같다.

검사도구

본 연구에서 사용한 과학 탐구 능력 측정 도구 TIPS II(Test of Integrated process Skill)는 Burn et. al.(1983)이 중고등학생들의 과학 탐구 능력 측정을 위해 개발한 것이다.

이 검사 도구는 미국의 7~12학년 459명을 표본으로 한 평균 성취도는 19.14이고, 전체 문항의 Cronbach α 계수를 이용한 신뢰도가 0.89, 평균 난이도와 평균 변별도는 각각 0.53, 0.35였다. 원본 TIPS와 TIPS II 문항들 상어의 반분시험 상관계수는 각각 0.89, 0.90이었다. 타당도가 높은 과학 탐구 능력 측

Table 3. The process skill and number of items of TIPS II

Scale	Number of item	Item count
Formulating hypotheses	4, 7, 8, 13, 17, 18, 25, 29, 31	9
Controlling variables	1, 3, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 32, 33, 34, 35	12
Operational definition	2, 5, 11, 23, 27, 28	6
Experimenting	10, 22, 24	3
Graphing and Interpretating data	6, 9, 12, 26, 30, 36	6

Table 4. A lowrank factor though the crack about the science is the inspection

Scale	Number of item	Item count
Social Implications of Science	1, 8, 15, 22, 29, 36, 43, 5, 57, 64	10
Normality of Scientists	2, 9, 16, 23, 30, 37, 44, 51, 58, 65	10
Attitude to Scientific Inquiry	3, 10, 17, 24, 31, 37, 45, 52, 59, 66	10
Adoption of Scientific Attitudes	4, 11, 18, 25, 32, 39, 46, 53, 60, 67	10
Enjoyment of Science Lessons	5, 12, 19, 26, 33, 40, 47, 54, 61, 68,	10
Leisure Interest in Science	6, 13, 20, 27, 34, 41, 48, 55, 62, 69	10
Career Interest in Science	7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70	10

정 검사 도구로서, 4지 선다형 총 36개의 문항으로 구성되어 있다. 7~12학년을 대상으로 소요시간은 중학생이 25~50분, 고등학생은 25~30분으로 개발되었기 때문에 1시간 분의 학교 수업 시간에 많은 학생을 대상으로 지필 검사를 실시하기에 알맞은 검사지이다. 모든 문항들은 과학의 다양한 분야에서 선택했기 때문에 어떤 특정 과학의 상세한 지식과는 무관한 문항이다. 따라서 본 검사 도구는 중고등학생을 대상으로 과학 탐구 기능을 측정하기에는 타당도와 신뢰도가 높은 평가 도구로 볼 수 있다.

TIPS II의 범주별 해당 문항 번호는 Table 3과 같다.

또한 학생들의 과학에 관련된 태도를 조사하기 위해 TOSRA(Test of Science-Related Attitudes, Fraser, 1981)를 번역한 것을 사용하였다. TOSRA는 장기간에 걸친 R&D 과정을 거쳐서 개발되었고, 7가지 태도를 묻는 70개의 문항으로 이루어진 포괄적인 평가 도구이며, Cronbach α 신뢰도 계수가 0.94로서 평가 도구로 사용하는데 충분한 신뢰도를 가지고 있다.

자료처리 및 분석

과학 탐구 능력 및 과학에 관련된 태도에 대한 마인드 맵 활용 수업 전에 사전 검사를 실시하고 수업 처치 후 사후 검사를 실시하였으며 본 연구의 독립변인은 마인드 맵을 활용한 수업이고, 종속변인은 과학 탐구 능력 및 과학에 관련된 태도 점수이다. 각 집단별 사전사후의 비교는 통계 패키지 한글 SPSS 12.0을 사용하여 결과를 분석하였다.

수업 내용

학생들의 과학과 학습에 마인드 맵 활용한 단원은 고등학교 '지구과학 I' 교과서의 II. 살아있는 지구-1. '지각의 변동' 및 2. '일기의 변화' 단원에 적용하였다. 그리고 마인드 맵 적용 수업은 10주에 걸쳐 총 20회를 실시하였으며 마인드 맵을 활용한 수업을 하기 전에 2주에 걸쳐 사전 지도를 하였으며 그 내용은 Table 5와 같다.

통제 집단은 설명식 수업으로 이루어 졌으며, 실험 집단의 수업은 소집단별로 매시간 학습 내용을 마인드 맵으로 정리하였고, 단원이 끝난 후 그 단원에 대한 마인드 맵을 그려서 소집단별로 발표하도록 하였다. 실험집단과 통제집단 수업방법을 제시하면 Table 6과 같다.

Appendix 1은 '판의 구조'와 '날씨와 기압'에 관하여 학생들이 마인드 맵으로 학습내용을 정리한 것이다.

결과 및 논의

마인드 맵을 활용한 과학 수업이 과학 탐구 능력에 미치는 효과

마인드 맵을 활용한 수업이 과학 탐구 능력에 미치는 효과를 검증하기 위하여 실험집단과 통제집단의 사전 검사를 통하여 두 집단의 동질성을 확인하고 20차시의 마인드 맵을 활용한 수업을 실시한 후 사전사후 검사 점수에 대하여 t-검증을 통해 두 집단간의 유의도를 판정하였으며 그 결과는 Table 7과 같다.

Table 5. A pre-practical content for a mind-map practical use class

Frequency	Subject	Contents
1	Introduction of mind-map Mind-map drawing method	What is mind-map? Practical use of mind-map The process of mind-map drawing The rule of mind-map drawing
2	Thinking practice for mind-map Mind-map using keyword	Drawing main structure of mind-map Mind-map using keyword
3	Using method of image & symbol Drawing mind-map with image & symbol	Look around image and symbol of mind map Look around image and symbol of the whole world Making individual image and symbol.
4	Interpreting mind-map Mind-map drawing in real life	Interpreting practice of main and incidental structure and details Express with mind-map of a dialy

Table 6. Teaching styles of the experiment group and control group

	Control group	Experimental group
Introduction of mind-map	Traditional instruction	Introduction of mind-map and drawing
Type of instruction	Confirm of previous lesson with teacher's explanation and presentation	Confirm of previous lesson with mind-map
	Arrangement of learning contexts with teacher's explanation	Arrangement of learning contexts with mind-map
	Unit arrangement with teacher's explanation after instruction about each unit	Mind-map drawing about unit directory after instruction about each unit
	Subgroup presentation	Subgroup presentation with mind-map
Total	20 lesson	20 lesson

Table 7. Means and standard deviations of post-test result on Development of a Science Inquiry Skill Test

Group form	N	M	SD	t	p
Experimental group	34	28.62	3.78	2.28	.03
Control group	34	26.94	5.08		

$p < 0.05$

위의 Table 7에서와 같이 과학 탐구 능력 36문항의 결과 비교집단의 사전검사 결과 과학 탐구 평균값이 25.50이고, 사후검사 결과 평균값이 26.94이다. 실험반의 사전검사 결과 평균값이 26.59이고, 사후검사 결과 평균값이 28.62이다. 즉 과학 탐구 능력 사후 검사에서 실험집단은 평균값이 28.62, 표준편차가 3.78이며 비교집단은 평균값이 26.94, 표준편차가 5.08로 나타났다.

과학 탐구 능력의 사후 검사 점수에 대한 실험집단과 비교집단의 t-검증 결과 $t=2.276$ 이고, $p=0.03$ 로 유의수준 0.05에서 유의미한 차이를 나타내고 있다.

이러한 결과는 마인드 맵을 활용한 과학 수업이 과학 탐구 능력 면에서 유의미한 효과가 있음을 의

미하며, 사후 검사에서 마인드 맵을 활용한 수업을 적용한 실험반의 창의력 인지 능력과 탐구 능력 향상에 의미 있는 차이를 보이고 있다는 정만도(2003)의 연구와 마인드 맵을 활용한 과학과 수업에서 과학 탐구 능력에 주는 효과가 유의미하게 나타난다는 김윤성(2001), 곽서은(2004)의 연구 결과와도 일치한다. 이는 마인드 맵 활동이 학생들의 수업 내용 측면과 방법 측면에 있어서 끊임없는 분석과 재구성을 요구하는 활동이기 때문이고 마인드 맵을 직접 작성해봄으로써 흥미를 가지게 되었으며 자신이 작성한 마인드 맵과 다른 학생이 작성한 마인드 맵의 비교를 통해 자신의 부족한 부분에 대해 보충하려는 노력의 결과 과학 학습에 대한 동기부여 뿐만 아니라 과학탐구능력의 향상에 유의미한 차이가 나타난 것으로 생각된다.

마인드 맵을 활용한 과학 수업이 과학에 관련된 태도에 미치는 효과

마인드 맵을 활용한 수업이 과학에 관련된 태도에 미치는 효과를 검증하기 위하여 실험집단과 통제집단

Table 8. Means and standard deviations of post-test result on Test of Science -Related Attitudes

Domain	Group	N	M	SD	t	p
Social Implications of Science	Experimental group	34	32.24	2.20	.89	.38
	Control group	34	31.65	3.19		
Normality of Scientists	Experimental group	34	29.44	2.67	.40	.69
	Control group	34	29.21	2.17		
Attitude to Scientific Inquiry	Experimental group	34	31.88	2.77	2.95	.00
	Control group	34	29.88	2.93		
Adoption of Scientific Attitudes	Experimental group	34	33.79	3.48	3.29	.00
	Control group	34	31.06	3.38		
Enjoyment of Science Lessons	Experimental group	34	35.88	2.88	3.81	.00
	Control group	34	33.41	2.45		
Leisure Interest in Science	Experimental group	34	34.59	2.73	2.10	.04
	Control group	34	33.21	2.69		
Career Interest in Science	Experimental group	34	32.38	2.39	3.30	.00
	Control group	34	30.62	2.00		
Total	Experimental group	34	230.21	9.56	4.37	.00
	Control group	34	219.03	11.45		

$p < 0.05$

의 사전 검사를 통하여 두 집단의 동질성을 확인하고 20차시의 마인드 맵을 활용한 수업을 실시한 후 사전 사후 검사 점수에 대하여 t-검증을 통해 두 집단 간의 유의도를 판정하였으며 그 결과는 Table 8과 같다.

Table 8.에서 보는 바와 같이 사후 과학의 사회적 함의와 평범성에서는 $p = .38$, $p = .69$ 이므로 유의수준 0.05보다 크므로 유의미한 차이가 나지 않았다.

사후 과학 탐구에 대한 태도, 과학적 태도의 수용, 사후 과학 수업의 즐거움, 과학에 대한 취미적 관심, 과학에 대한 직업적 관심에서는 유의수준 0.05보다 작아 유의미한 차이를 나타내고 있다.

과학에 관련된 태도는 전체적으로 실험집단의 평균이 230.21, 비교집단의 평균이 219.03이고, $p = .00$ 으로 .05보다 작으므로 유의미한 차이가 있음을 보여준다.

즉, 과학에 관련된 태도의 7개의 영역 중에 과학 탐구에 대한 태도, 과학적 태도의 수용, 과학 수업의 즐거움, 과학에 대한 취미적 관심, 과학에 대한 직업적 관심 영역에는 긍정적인 효과를 미친 반면에 과학의 사회적 함의, 과학자의 평범성 영역에는 긍정적인 효과가 나타나지 않았다.

마인드 맵 활용 수업은 학생들의 과학에 관련된 태도에 있어서 전체적으로 집단 간에 유의미한 차이를 나타냈다. 하위 영역인 7개의 영역 중에 과학 탐구에 대한 태도, 과학적 태도의 수용, 과학 수업의 즐거움, 과학에 대한 취미적 관심, 과학에 대한 직업

적 관심 영역에서 집단 간에 유의미한 차이가 나타났다. 반면에 과학의 사회적 함의, 과학자의 평범성 영역에서는 유의미한 차이를 나타내지 않았다.

즉, 마인드 맵 활용 수업은 고등학생의 과학에 관련된 태도에 전체적으로 긍정적인 영향을 주며, 하위 영역인 과학 탐구에 대한 태도, 과학적 태도의 수용, 과학 수업의 즐거움, 과학에 대한 취미적 관심, 과학에 대한 직업적 관심 영역에서는 효과적임을 알 수 있으며, 마인드 맵을 활용한 수업이 과학 학습에 대한 태도 변화에 영향을 끼친 연구 결과는 양선희(1999), 최은순(2001), 김윤성(2001)의 연구 결과와 일치하고 있다.

결론 및 제언

본 연구는 현행 고등학교 2학년 '지구과학 I' 교과서의 단원 II. 살아있는 지구-1. 지각의 변동 및 2. 일기의 변화 단원에서 마인드 맵을 활용한 수업을 실험 집단에 적용하고, 설명식 수업 모형을 적용한 비교집단에서는 같은 단원에 20차시 수업 적용 후 과학 탐구 능력 및 과학에 관련된 태도에 미치는 효과는 다음과 같다.

첫째, 실험 집단과 비교 집단은 사전 검사 결과 탐구 능력 면에서 동일 집단으로 확인되었고, 고등학교 2학년 지구과학 I 단원 II. 살아있는 지구-1. 지각의

변동 및 2일기의 변화 단원에서 20차시를 마인드 맵을 활용한 수업을 적용한 다음에 이를 t-검증을 통해 분석해 보면, 마인드 맵을 활용한 과학 수업 후의 과학 탐구 능력 면에서 유의미한 차이를 나타내고 있는 것으로 보아 마인드 맵 활용한 수업은 학생들의 과학 탐구 능력을 요소별로 향상시키는 효과를 나타내고 있다. 이는 마인드 맵이 핵심 단어와 시각적 이미지를 함께 사용하기 때문에 파지 효과가 상승되며 학생들을 자율적이고 적극적으로 수업에 임하게 함으로써 학습에 대한 동기부여를 유발할 수 있다.

둘째, 실험집단과 비교집단은 사전 검사 결과 과학에 관련된 태도 면에서 동일 집단으로 확인되었고, 고등학교 2학년 지구과학 I 단원 II. 살아있는 지구-1. '지각의 변동' 및 2. '일기의 변화' 단원에서 마인드 맵을 활용한 수업 모형을 적용한 다음에 이를 t-검증을 통해 분석해 보면, 마인드 맵을 활용한 과학 수업 후의 과학에 관련된 태도의 변화에 유의미한 결과가 나타나 과학에 관련된 태도의 신장에 효과가 있음이 증명되었다. 이는 마인드 맵 활용 수업을 통해 학생들에게 과학에 대한 자신감, 흥미, 관심을 유발하여 나타난 결과이다. 그러나 과학에 관련된 태도의 하위요소 중 과학의 사회적 함의, 과학자의 평범성 영역에서는 유의미한 차가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 10주라는 짧은 기간 동안의 마인드 맵 활동으로 학생들 자신이 과학자와 같은 사고나 생활을 한다고 인식하지 않기 때문이라고 생각되며 이전의 연구 결과와 유사하다(허명과 채혜숙, 1997; 심규철 외, 1999).

이상과 같은 결과를 바탕으로 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 마인드 맵을 활용한 과학 수업이 설명식 수업에 비해 통계적으로 의미 있는 차이를 나타내고 있어 학생들의 과학탐구 능력의 신장에 있어서 긍정적인 효과가 있었다.

둘째, 마인드 맵을 활용한 과학 수업은 학생들의 과학에 관련된 태도에 통계적으로 의미 있는 차이를 나타내 매우 긍정적인 효과가 있었다.

이러한 결과는 스스로 학습 활동에 참여하는 기회를 높이고, 사고의 발산으로 축적된 경험과 새로운 지식간의 새로운 연결을 유도하여 뇌의 사고를 끊임 없이 부추김으로서 학습한 내용을 보다 체계적으로 이해했기 때문이며, 색상, 그림, 기호, 입체 등을 강조함으로써 학생들에게 관심을 불러일으켰던 것이 과학

탐구능력과 과학에 관련된 태도에 긍정적인 영향을 주었다고 생각한다. 이는 마인드 맵을 활용한 과학과 수업의 정성적 분석결과 마인드 맵 활용 수업이 과학 학습에 대한 동기를 부여하고 학생들의 관심과 흥미를 높인다는 유경순(2005)의 연구결과와 일치한다.

이러한 연구의 결과를 바탕으로 후속 연구를 위한 제언을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 이 연구에서는 마인드 맵이 과학 탐구 능력과 과학에 관련된 태도에 미치는 효과를 살펴보았다. 그러나 마인드 맵을 작성하는 과정에서 과학 탐구 능력이나 과학에 관련된 태도 변화 뿐만 아니라 뇌 이론과 관련이 있는 마인드 맵 활용 수업이 학생들의 창의성에 어떠한 영향을 주는지 알아볼 필요가 있다.

둘째, 본 연구에서는 수업 후에 학생 개인이 혼자서 마인드 맵을 작성하는 것만으로 그쳤지만 학생들이 작성한 마인드 맵을 정리 후 돌려가면서 볼 수 있는 기회나 발표 등을 통하여 더 효과적으로 마인드 맵을 활용할 수 있는 방법을 구안해 보는 연구도 필요하다.

셋째, 학생들의 마인드 맵 활용에 대한 사전사후 검사 후 그 효과를 알아보기 위해 검사지로 검사를 실시하였지만 학생이 가지고 있는 개념에 대해 좀 더 명확하고 심층적으로 알기 위해서는 면담과 같은 정성적인 방법이 병행된다면 학생들의 과학탐구능력과 과학에 관련된 태도에 미치는 영향이 더 크리라고 생각된다.

참고문헌

- 강호감, 김남일, 하정원, 1996, 창의력 계발을 위한 자연과 학습에서의 마인드 맵의 활용. 한국초등과학교육학회지, 15, 293-303.
- 곽서은, 2004, 뇌 친화적 학습 원리 적용한 과학 수업의 효과. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문, 72 p.
- 김윤성, 2001, 자연과 수업에서 마인드 맵 활동이 과학탐구 능력 및 태도에 미치는 효과. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문, 59 p.
- 김찬중, 이수정, 2002, 포트폴리오를 적용한 과학 수업이 학생의 과학 개념의 조직과 양에 미치는 효과. 한국지구과학회지, 23, 659-665.
- 라민호, 1996, 마인드 맵 활동이 아동의 창의성에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문, 77 p.
- 성만도, 2003, 마인드 맵 활용 학습이 초등학교 아동의 창의적인지 능력과 성향에 미치는 효과. 한국교원대학교 석사학위 논문, 83 p.

- 심규철, 소금현, 이현옥, 장남기, 1999, 중학교 과학 영재와 일반 학생의 과학적 태도에 관한 연구. 한국생물교육학회지, 27, 368-375.
- 양관승, 2004, 마인드맵을 활용한 과학 수업이 중학생들의 탐구능력과 학습태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문, 96 p.
- 양선희, 1999, 마인드 맵 활용 교수법이 아동의 학습 및 학업 성취에 미치는 효과. 한국교원대학교 석사학위 논문, 69 p.
- 유경순, 2005, 초등학교 4학년 과학과 수업에서 마인드 맵 활동이 학생들의 과학 탐구능력과 과학적 태도에 미치는 효과. 한국교원대학교 석사학위논문, 57 p.
- 정영숙, 2001, 마인드 맵을 활용한 과학과 학습 활동이 아동의 과학적 창의성에 미치는 영향. 진주교육대학교 석사학위논문, 54 p.
- 최은순, 2001, 마인드 맵 활용이 자연과 학업성취도와 과학적 태도에 미치는 영향. 인천교육대학교 석사학위논문, 68 p.
- 최은순, 노석구, 2001, 마인드 맵 활용이 자연과 학업성취도와 과학적 태도에 미치는 영향. 초등과학교육, 20, 281-291.
- 허명, 채혜숙, 1997, 일반계 고등학생과 실업계 고등학생의 과학에 관련되 sxo도 조사 연구. 한국생물교육학회지, 25, 25-34.
- Burn, J.C., Okay, J.R., and Wise, K.C., 1983, Integrated Process Skill Test II. Journal of Research in Science Teaching, 22, 169-177.
- Buzan, T., 1994, The Mind Map Book. BBC Active, UK, 288 p.
- Fraser, B.J., 1981, TOSRA Test of Science-Related Attitudes Handbook. Australian Council for Educational Research, Macquarie University, Australia, 11 p.

2007년 9월 17일 접수
2008년 1월 21일 수정원고 접수
2008년 11월 4일 채택

