

# 날씨 변화 학습에서 개념스케치 활용이 고등학생의 개념 이해도와 과학 태도에 미치는 영향

신현영 · 김학성\* · 손정주

한국교원대학교

## The Effects of Concept Sketches on the Understanding and Attitude in High School Student's learning of Weather Change

Hyun Young Shin · Hak Sung Kim\* · Jungjoo Sohn

Korea National University of Education

**Abstract:** The purpose of this study was to investigate the effect of concept sketches on the understanding and scientific attitude in high school student's learning of weather change. Among the various fields of meteorology, especially in weather change, we often deal with the change of the spatiotemporal change in an abstract way. So making use of 'Concept Sketches'- simplified sketches which represent the main features, principles, processes and interrelationships of the learning contents using some concise explanations, signs and terms - could help the students learn the phenomena of weather change efficiently. This study's aim was to check up the effect and analyze the results of the lesson including the concept sketches. As a result of this study, concept sketches group showed significant improvement compared to the other groups in understanding of weather change and in scientific attitude, too. In students' recognition research of concept sketches showed that students found the class more interesting with improved concentration and had a chance to review through concept sketching, which is helpful for their learning. Considering the above research results, the study which applies concept sketching required the students to actively process their knowledge, and had a positive effect on the understanding of weather changes. Most of all, drawing the pictures which is a familiar activity helped the students to take part in the class eagerly.

**Key words:** Concept sketches, understanding of weather change, scientific attitude

### I. 서론

구성주의의 관점에서 학습이란 학습자가 기존의 개념과 능동적으로 상호작용하여 새로운 개념으로 재구성하는 적극적인 과정이다. 따라서 학습의 주체인 학습자의 흥미를 유발하고 수업의 적극적인 참여를 유도하는 것은 중요하다. 그러나 우리나라 중등학교 과학 수업에서 학생들의 이해도는 극히 낮아서 수업 내용을 70% 이상 이해하는 학생은 30%도 안 되며, 50% 이상의 학생들이 수업을 반 정도밖에 이해하지 못하고 있다(김주훈 등, 1992). 또한 교과서에는 학생들의 이해를 돕기 위해 많은 그림이 실려 있지만, 상당수의 학생들은 교과서에 제시된 그림에 포함되어 있는 과학적 의미를 올바르게 인식하지 못하며, 그림

자체의 해석에도 어려움을 겪는다(Schwartz, 1993). 이러한 학생들의 어려움은 과학적 태도에도 영향을 주고 있다. 실제로 우리나라의 학생들은 초등에서 중학교, 고등학교로 갈수록 과학 선호도가 하락하는 경향(47%→32%→28%)을 나타내며, 과학을 싫어하는 이유에 대해 '어렵기 때문(32.8%)'이라는 응답이 가장 많았다(박승재, 2002). 그러나 학년이 높아질수록 과학에 대한 흥미는 낮아지지만, 과학에 대한 태도와 학업성취도 사이의 상관관계는 높아지며, 특히 여학생의 경우 과학에 대한 긍정적인 태도를 지닐수록 더 높은 성취도를 나타내므로(노진일, 1998; Weinburgh, 1995), 학생들을 수업에 적극적으로 참여시켜 어려운 과학개념을 학습하려는 의욕을 북돋아주고 개념의 이해를 도와주는 수업 전략이 필요하다.

\*교신저자: 김학성(envir007@knu.ac.kr)

\*\*2010년 03월 18일 접수, 2010년 06월 17일 수정원고 접수, 2010년 06월 18일 채택

\*\*\*이 논문은 한국교원대학교 2009년도 KNUUE 학술연구비 지원을 받아 수행하였음.

많은 교육학자들이 과학이나 수학 영역의 효과적인 성취를 위해서 그림 그리기와 같은 감각적인 경험의 발달을 통한 개념 구성 과정을 고려해야 한다고 제안하였듯이(Nelson, 1998), 그리기는 학생들에게 친숙한 활동이므로 수업에 많이 사용되어진다. 학생들에게 스스로 지식을 구성할 수 있는 기회를 제공해 준다는 구성주의적 관점에서 볼 때, 학생들이 직접 그림을 그리는 활동이 좀 더 의미미하게 개념 학습을 촉진할 것으로 제안되고 있다(Mayer, 1993). 또한 학생들의 배경 지식을 활성화함으로써 과학 개념의 학습을 돕는 장점을 가지며(Glynn, 1997), 의미있는 학습을 위해 학생들이 필요한 정보를 선택하고 이를 시각적 표상으로 조직하여 통합하는 인지 과정을 보완해준다(Edens & Potter, 2003). 따라서 학습 내용을 시각적으로 표현하도록 하는 그리기 활동은 새로운 개념을 구성하는 데 도움이 될 것이다(Edens & Potter, 2003).

그러나 대부분의 연구들에서 그림 그리기는 평가에 활용되었을 뿐(Dove *et al.*, 1999), 과학 수업에서 학습 전략으로 활용된 경우는 많지 않으며(Eden & Potter, 2003; Gobert & Clement, 1999; Van Meter, 2001), 지구과학 영역에서 그림 그리기를 학습 전략으로 사용한 연구는 부족한 실정이다. 또한 지금까지 연구된 그림 그리기는 주로 개인의 인지 활동을 촉진시키는데 초점을 두고 있으므로, 목표 개념을 그림으로 표현하는 과정에서 자신의 오개념을 명확히 파악하거나 바로잡지 못할 수 있다(Ardac & Akaygun, 2004; Singer *et al.*, 2003).

학생들은 그림 그리기를 효과적으로 사용하는 방법을 모를 뿐만 아니라(Gobert, 1994), 처음 배우는 개념

을 혼자서 시각적으로 표현하는 것을 어려워하는 것으로 보고되기도 하였다(Kindfield, 1991). 즉, 그림만으로 자신의 생각을 표현하는 데는 한계가 있으므로 교사가 학생들의 오개념을 잡는 데지 한계가할 수 있고, 학생 스스로 개념을 객관적으로 이해하고 평가하기 쉽지 않으므로 오개념이 지속될 수 있다. 따라서 그림만으로는 자신의 생각을 모두 표현하는 것은 한계가 있으므로 개념스케치-학습할 개념의 특징, 원리, 절차, 관계 등을 설명한 글이 적혀있는 그림-를 활용한 수업을 제안하고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상 및 방법

본 연구의 대상자는 경기도 의정부에 소재하는 인문계 U여고 1학년으로 4개 학급 160명이다. U여고는 1학년이 16개 학급으로 구성되어 있고 학급당 학생 수는 40~41명이다. 실험 집단과 비교 집단의 선정 방식은 1학기 중간 과학 성취도와 학급의 평소 수업 분위기를 기준으로 하여, 학급의 과학 평균 점수가 비슷하고 수업 참여도가 가장 동질적이라고 생각되는 4개 학급을 선정하여 연구 대상으로 하였다. 연구 대상별 표집 인원 구성은 <표 1>과 같으며, 연구 집단에 대한 t-test 분석을 통해 동질 집단임을 확인하였다(<표 2>).

실험 집단과 비교 집단에 대해 각각 1학년 과학 중 '날씨의 변화' 단원에서 4차시의 수업을 실시했다. '날씨의 변화' 단원은 기온과 수증기량에 따른 습도의 변화, 대기 중 수증기의 대류에 의한 다양한 규모의

표 1 연구 집단의 특성.

구분	수업방식	학급	학생수	1학기중간 성적평균
실험집단	개념스케치 활용수업	A학급	41	71.73
		B학급	41	69.53
비교집단	강의 중심 수업	C학급	40	69.50
		D학급	40	69.97

표 2 연구 집단에 대한 특성 분석 결과.

구분	N	M	SD	t	p
실험집단	82	70.36	16.77	.227	.820
비교집단	80	69.73	18.73		

대기 순환과 이러한 기상현상의 시간적·공간적인 변화에 따른 일기의 변화를 복합적으로 이해해야 하는 내용이 많아 학생들이 개념 이해에 어려움을 호소하는 영역이다. 그러나 학생들은 학습내용을 개념스케치로 작성하기 위해 수업에 더욱 집중하고, 흥미를 갖고 참여하게 될 것이므로(김연귀, 2008) 이러한 어려움을 극복할 수 있을 것이라 판단된다.

‘날씨의 변화’ 단원은 기온과 수증기량에 따라 달라지는 대기의 상태를 이해하고 기호로 표현하며, 일기도를 작성·해석하고, 온대저기압의 발생과정과 온대저기압 주변에서 나타나는 일기의 특징을 학습하는 것을 목표로 한다(표 3).

개념스케치를 활용한 교수 방법은 김연귀(2008)의 선행연구를 바탕으로 5단계의 체계적 개념스케치 활동으로 고안하였다.

- 첫째, 탐색단계 : 학습 주제와 관련된 수업 자료를 학생들에게 투입한다.
- 둘째, 설명단계 : 새로운 개념 및 용어를 설명한다.
- 셋째, 작성단계 : 개념스케치를 작성한다.
- 넷째, 평가단계 : 완성된 개념스케치를 분석하고 오개념을 수정한다.

다섯째, 정리단계 : 학습내용을 정리한다.

교사는 첫째 단계에서 사전에 준비된 수업자료(사진, 그림, 동영상, 모형, 교과서 삽화 등)를 학생들에게 제시하여 충분히 생각할 수 있는 기회를 제공한다. 둘째 단계에서는 최대한 학생들의 질문을 수용하여, 학생들이 관찰한 내용 중에서 본질적인 내용과 중요하지 않은 내용을 구분할 수 있도록 도와준다. 셋째 단계에서 교사는 학생들이 작성하는 개념스케치를 면밀히 관찰하여 오개념을 파악하고, 넷째 단계에서 오개념을 수정할 수 있도록 한다. 또한 셋째단계와 넷째 단계에서는 학생들은 동료와 생각을 공유할 수 있다. 넷째 단계에서는 동료와 맞교환을 통해 상호 평가가 이루어지도록 하며, Johnson & Reynolds(2005)의 개념스케치 평가 기준틀을 변형한 개념스케치 평가 기준표를 사용하였다(표 4). 다섯째 단계에서는 교사가 작성한 개념스케치를 제시하여 학생들이 작성한 개념스케치와 비교하여 볼 수 있도록 한다.

연구 설계 과정은 <표 5>와 같으며, G<sub>1</sub>은 실험집단, G<sub>2</sub>는 비교집단, O<sub>1</sub>와 O<sub>3</sub>는 사전 개념이해도 및 과학과 관련된 태도 검사, O<sub>2</sub>와 O<sub>4</sub>는 사후 개념이해도 및 과학과 관련된 태도 검사이다. 또한 X 개념스케치를

표 3 개념스케치를 활용한 수업의 내용.

차시	학습주제	학습내용
1	오리엔테이션	개념스케치에 대한 안내 및 작성방법
2	온도와 습도	기온, 포화수증기압, 상대습도, 이슬점
3	일기도	등압선, 일기기호, 일기도
4	온대저기압	온대 저기압 주변의 날씨

표 4 개념스케치 상호평가 기준표.

항목	채점기준	성취수준		
		상	중	하
내용	· 핵심 개념이 모두 있는가? · 중요한 관계가 올바르게 표현되어 있는가? · 오개념 또는 잘못된 이해한 내용이 없는가?			
표현	· 스케치가 자세하고 분명한가? · 그림에 명칭이 바르게 표현되어 있는가?			

표 5 연구 설계 과정.

G <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
G <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>		O <sub>4</sub>

활용한 수업을 적용한 것이다. 사후 검사 후에 실험집단에 대해서만 개념스케치 활용수업에 대한 인식 조사를 실시하였다. 개념스케치는 1차시 수업을 진행하는 동안 완성하도록 하였으며, 동료와의 상호평가와 정리단계를 거쳐 수정·보완 할 수 있도록 하였다.

집단(실험집단과 통제집단)간의 개념이해도와 과학에 관련된 태도의 사전·사후 점수 변화의 통계적 유의미성은 수업처치에 의한 효과만을 검증하기 위해 공분산분석(ANCOVA)을 이용하였다. 개념스케치 활용수업에 관한 설문지에서 객관식은 학생 수와 백분율로 분석하고, 주관식은 세 집단의 의견을 정리하였다.

## 2. 검사도구

개념이해도를 알아보기 위하여 ‘날씨의 변화’ 단원 중에서 실험 기간 동안 학습한 내용범위 내에서 필수 학습 요소들을 추출하여 10문항을 5지 선다형으로 구성하였다. 개발된 문항의 타당도를 높이고 난이도를 조정하기 위해서 고등학교 공통과학교사 2인, 고등학교 지구과학교사 2인 및 지구과학 교육대학원생 4인

의 검토를 거쳐 수정·보완되었다. 개념검사의 구성은 <표 6>과 같으며, 내용타당도는 88%로 비교적 높게 나타났다.

과학태도의 변화를 알아보기 위한 검사 도구는 Munby(1983)의 과학에 대한 태도 분류, 한국교육개발원(1986)에서 개발한 ‘과학적 태도’에 대한 평가문항, Klopfer의 과학교육목표 분류, Fraser(1975)의 TOSRA(Test Of Science-Related Attitudes)의 일부를 수정하여 사용한 김경란(2003)의 검사도구에서 ‘과학교과에 대한 태도’(8문항), ‘과학에 대한 태도’(4문항) ‘과학적 태도’(8문항)만을 선별하여 사용하였다. 그 구성은 <표 7>과 같으며, 검사 도구의 Cronbach  $\alpha=0.83$  이었다. 사전 검사의 Cronbach  $\alpha=0.79$ , 사후 검사의 Cronbach  $\alpha=0.84$ 로 검사도구로서 신뢰도가 비교적 높게 나타났다.

개념스케치 활용수업에 대한 학생들의 인식을 알아보기 위하여 선다형 4문항과 서술형 2문항으로 구성된 의견 조사지를 활용하였고, 학습내용을 정리하고 개념스케치를 작성하기 위한 활동지를 만들어 제공하였다.

표 6 ‘날씨의 변화’ 개념 이해도 검사의 구성.

주제	내용	관련 문항	문항수
온도와 습도	· 상대습도 · 이슬점과 포화수증기압 · 온도와 수증기량에 따른 습도변화	1,2,3,4	4
일기도	· 일기기호의 의미 · 일기도의 해석 · 일기도에 나타난 계절의 특징	5,6,7	3
온대저기압	· 온대저기압 주변에서의 날씨 · 온대저기압의 이동에 따른 날씨의 변화	8,9,10	3

표 7 과학과 관련된 태도 검사 도구 구성.

구분	하위요소	관련 문항	문항수
과학 교과에 대한 태도(8문항)	과학 수업에 대한 태도	16	1
	과학 수업에의 참여도	4	1
	과학 과목에 대한 만족, 흥미	6, 18	2
	과학 수업에 대한 만족, 흥미	1, 8, 13, 20	4
과학에 대한 태도(4문항)	과학의 신뢰성	2, 14	2
	과학의 필요성	9, 11	2
과학적 태도(8문항)	호기심	3, 15	2
	객관성과 증거의 중시	5, 17	2
	비판성과 판단의 유보	7, 19	2
	적극성과 자진성	10	1
	과학적 탐구	12	1

### III. 연구 결과 및 논의

#### 1. 개념스케치 활용 수업이 '날씨의 변화' 개념 이해도에 미치는 영향

개념스케치 활용 수업을 실시한 후 '날씨의 변화' 개념 이해도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 공분산 분석(ANCOVA)을 실시한 결과 유의수준 5%에서 두 집단 간의 유의미한 차이가 나타났다(표 8).

#### 2. 개념스케치 활용 수업이 과학 태도에 미치는 영향

##### 1) 수업처치에 따른 집단별 효과 분석

실험집단과 비교집단의 사전·사후 과학태도의 공분산분석(ANCOVA)을 실시한 결과 실험집단의 과학태도에 유의미한 차이가 나타났다(표 9). 따라서 개념스케치를 활용한 수업은 학생들의 과학태도에 긍정적인 영향을 주어, 전반적으로 개선시킨 것으로 판단된다.

##### 2) 수업처치에 따른 과학 태도 영역별 효과 분석

과학 태도는 '과학교과에 대한 태도', '과학에 대한 태도', '과학적 태도' 의 세 영역으로 나누어 사전 검사 점수를 공변인으로 한 사후검사 점수의 공분산분석(ANCOVA)을 실시한 결과, 개념스케치 활용수업이 과학태도에 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었

다(표 10). 따라서 개념스케치를 활용한 수업은 학생들의 과학태도에 긍정적인 효과를 주었으며, 특히 학생들의 흥미를 이끌어내어 수업참여도를 높이고, 학생들이 과학 수업에 재미를 느낄 수 있도록 해주었다고 판단된다.

#### 3. 개념스케치 활용 수업에 대한 고등학생들의 인식 조사

'날씨의 변화' 단원에서 개념스케치를 활용한 수업을 실시한 후 학생들이 개념스케치 활용수업에 대해서 어떻게 인식하는지 알아보기 위하여 수업처치 후 사후검사를 실시한 뒤, 개념스케치 활용수업에 대한 인식 설문을 실시하였다. 설문에 참여한 학생 수는 실험집단의 82명이다. 설문에 대한 응답의 결과는 (표 11)와 같다.

개념스케치를 활용한 수업에 대한 학생들의 참여도를 묻는 문항에서 전체 82명 중 71%의 학생들이 수업 시간에 열심히 참여했다고 응답하였다. 학생들은 개념스케치를 하는 동안 기존의 지식을 활용하여 새로 배운 개념을 설명하고 논리적으로 재구성하며 표현하는 과정을 통해 수업시간 내에 학습내용을 이해할 수 있도록 한 것이 개념스케치를 활용한 수업의 참여도를 높인 것으로 보인다. 열심히 참여하지 않았다는 부정적인 응답을 한 1%의 학생들은 평소에 그림을 잘 그리지 못한다는 생각을 갖고 있어 개념스케치를 해야 하는 것 자체에 부담을 느끼는 것으로 보인다.

표 8 실험집단과 비교집단의 개념이해도에 대한 공분산분석(ANCOVA)

분산원	제곱합	자유도	제곱평균	F	p
사전검사 집단	853.95	1	853.95	2.77	0.098
오차	1597.59	1	1597.59	5.19	0.024*
전체	48939.92	159	307.79		
	51316.05	161			

\* p<.05

표 9 실험집단과 비교집단의 과학태도에 대한 공분산분석(ANCOVA)

분산원	제곱합	자유도	제곱평균	F	p
사전검사 집단	161.68	1	161.68	2.22	0.138
오차	16663.87	1	16663.87	22.93	0.000*
전체	11560.37	159	72.71		
	13260.77	161			

\* p<.05

표 10 실험집단과 비교집단의 과학태도 검사 영역별 공분산분석(ANCOVA)

	분산원	제곱합	자유도	제곱평균	F	p
과학 교과에 대한 태도	사전검사	64,250	1	64,250	2,731	0,100
	집단	546,099	1	546,099	23,210	0,000*
	오차	3741,078	159	23,529		
	전체	4309,883	161			
과학에 대한 태도	사전검사	4,291	1	4,291	.738	0,392
	집단	51,083	1	51,083	8,779	0,004*
	오차	925,147	159	5,819		
	전체	977,383	161			
과학적 태도	사전검사	6,055	1	6,055	.361	0,055
	집단	110,847	1	110,847	6,603	0,011*
	오차	2669,193	159	16,787		
	전체	2781,457	161			

\* p<.05

표 11 개념스케치 활용수업에 대한 인식

질문	응답	인원	(%)
여러분이 참여한 수업이 흥미가 있었습니까?	매우 그렇다	22	27
	그렇다	34	41
	보통이다	26	32
수업시간에 열심히 참여했다고 생각합니까?	매우 그렇다	24	29
	그렇다	35	43
	보통이다	22	27
	그렇지 않다	1	1
평소에 과학 선생님이 설명을 통해 가르쳐 주시던 공부와 비교할 때, 개념스케치 활용수업이 과학 공부에 도움이 되었습니까?	매우 그렇다	15	18
	그렇다	40	49
	보통이다	24	29
	그렇지 않다	3	4
개념스케치 활용수업을 앞으로도 계속 하고 싶습니까?	매우 그렇다	10	12
	그렇다	28	34
	보통이다	25	30
	그렇지 않다	17	21
	매우 그렇지 않다	2	2

개념스케치를 활용한 수업이 과학 공부에 도움이 되었다고 긍정적으로 응답한 학생들이 67%로 나타났다. 학생들은 개념스케치를 완성하기 위해 수업에 집중해야 하며, 동료들과의 의견 교환을 통해 적극적으로 개념을 형성하고, 선생님과의 상호작용으로 오개념을 수정할 수 있어 과학 공부에 도움이 된 것으로 보인다. 부정적인 응답은 4%로 전체 82명 중 3명의 학생들이 과학 공부에 도움이 되지 않았다고 대답하였다. 3명의 학생들 중 1명의 학생은 그리기 활동 자체에 부담을 갖고 있어 수업에 열심히 참여하지 않은 학생이며, 2명의 학생은 기본 개념보다는 심화된 내용을 공부하고 싶어 하였다. 이러한 부분은 평가 기준

을 명확하게 하여 개념스케치가 예쁜 그림을 그리는 활동으로 치우치지 않도록 하고, 학생의 수준을 고려한 수업방안을 마련한다면 해결될 것이라 생각된다.

개념스케치를 활용한 수업을 계속 하고 싶다고 응답한 학생은 46%로 나타났으며, 계속 하고 싶지 않다고 응답한 학생들은 23%로 나타났다. 이것은 68%의 학생들이 개념스케치가 흥미로우며, 71%의 학생들이 수업시간에 열심히 참여하였고, 67%의 학생들이 개념스케치를 활용한 수업이 과학 공부에 도움이 된다고 응답한 것과는 다소 상이한 반응이다. 개념스케치가 흥미롭고 과학 학습에 도움이 되지만 계속하고 싶지 않다는 학생들은 대체로 수업 분위기에 대한 불만

족을 나타내었다. 개념스케치를 그리는 동안 학생들은 동료와 충분한 상호작용을 해야 하지만, 이러한 활동이 산만하고 어수선한 분위기로 이어진다는 것이다. 수업시간에는 조용하게 면학 분위기를 조성하는 것에 익숙한 인문계 고등학교의 학생들에게 활동적인 수업은 재미있지만, 교과서 중심의 수업에 비해 많은 내용을 학습할 수 없어 내신 성적을 잘 받기 어렵다는 불안감이 작용한 것으로 보인다.

개념스케치 활용수업의 장점에 대해 묻는 주관식 문항에서 많은 학생들이 개념스케치 활용수업의 장점으로 '재미있다'고 응답하였다. 이것은 꾸미기를 좋아하는 여고생의 특성에 기인한 것으로 보인다. 또한 개념스케치는 '수업 내용을 한 번 더 생각'하고 '배운 것을 요약' 하도록 하여 '개념을 명확히 이해할 수 있다', '내가 제대로 알고 있는지 확인할 수 있다', '스케치를 통해 이해를 했다는 걸 스스로 느낄 수 있다'고 응답하였다. 무엇보다도 학생들은 '즐겁게 부담 없이 공부할 수 있었다'고 응답하여 개념스케치 활동이 배움의 즐거움을 느끼게 해 준다는 것을 알 수 있다.

개념스케치 활용수업의 단점에 대해 묻는 주관식 문항에서는 대체로 '심화내용을 학습하기에 어려움이 있다', '수업분위기가 흐트러져 학습 능력이 저하될 수 있다', '교과서 중심의 강의식 수업과 비교하여 같은 수업시간동안 학습한 내용의 양이 적게 느껴진다'고 응답하였다. 대학 입시와 내신 성적에 대한 부담을 갖고 생활하는 인문계 고등학교 학생들에게 재미있지만 다소 시간을 투자하여 적극적으로 개념을 형성해야 하는 개념스케치 활용 수업은 많은 내용을 수동적으로 받아들이는 강의식 수업에 비해 적게 배우는 것처럼 느끼게 되는 것으로 보인다.

#### IV. 결론 및 제언

고등학교 1학년 과학 '날씨의 변화' 단원에서 교과서 중심의 강의식 수업을 한 비교집단과 개념스케치를 활용한 수업을 한 실험집단에 대해 개념스케치 활용 수업이 개념이해도와 과학 태도에 미치는 영향을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, '날씨의 변화' 단원에서 개념스케치를 활용한 수업은 개념이해도에 효과적임을 알 수 있다.

둘째, '날씨의 변화' 단원 수업에서 개념스케치를 활용하는 것은 학생들의 과학 태도에 긍정적인 영향

을 주었다. 특히, '과학교과에 대한 태도' 영역에서는 실험집단과 비교집단 간에 유의미한 차이가 나타나 매우 효과적임을 알 수 있었다. 또한 '과학에 대한 태도'와 '과학적 태도' 영역에서도 사후검사 결과 실험집단과 비교집단간의 유의미한 차이가 나타났다.

셋째, 실험집단 학생들을 대상으로 개념스케치를 활용한 수업에 대한 인식을 살펴본 결과 개념스케치를 활용한 수업은 흥미로웠으며, 수업에 열심히 참여할 수 있는 동기를 부여하였고 '날씨의 변화' 학습에 도움이 된 것으로 나타났다. 학생들은 개념스케치에 대한 인식이 대체로 긍정적이었으며, 개념스케치를 하면서 학습내용을 복습하여 오래 기억되었다고 대답하였다. 그러나 그리기를 잘 못하는 학생들은 개념스케치를 활용한 수업이 부담스러워 하는 것으로 나타났다.

교육현장에서 개념스케치를 활용한 수업을 적용할 때 모든 학생들의 개념스케치에 관심을 가지고 관찰하고 분석하여, 적절한 보상과 오개념에 대한 피드백을 제공하는 노력을 교사가 기울인다면 학생들이 더욱 관심과 흥미를 갖고 학습할 수 있을 것이라 갖고된다. 또한, 개념스케치를 매 시간 적용하는 것은 학생들에게 부담이 될 수 있으므로 교육과정을 면밀히 살펴 적절한 수업내용을 선정하는 노력도 필요하다. 대학 입시 위주의 학교 분위기로 인해 학업성취도 향상에 주력해야 하는 인문계 고등학교에서 새로운 수업 방법을 적용하는 것은 어려운 일이기도 하지만 학생들이 과학에 흥미를 갖고 해 학업학습할 수 있된다. 분위기를 조성하는 일은 중요하며, 이것은 학생들을 수업에 끌어들이는 긍정적인 학습분위기를 조성하고 학력향상에 기여할 것이다. 따라서 개념스케치를 활용한 '날씨의 변화' 수업이 학생들의 개념이해도와 과학 태도에 모두 긍정적인 영향을 주었다는 것은 주목할 만한 결과이다. 개념스케치를 활용한 수업은 과학 태도를 긍정적으로 변화시키고 개념이해도에 효과적이므로 새로운 과학 수업 방안으로 매우 적절하다고 생각 된다.

연구 결과를 바탕으로 학교 현장에서 보다 나은 교수-학습이 이루어지기 위해서 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 학생들의 수준에 맞는 다양한 개념스케치 활용 수업 방안에 대한 연구가 필요하다.

둘째, 개념스케치를 활용한 수업을 적용하기에 적

합한 수업내용을 선정하고, 현재의 교육과정에 효과적으로 활용할 수 있는 방안에 대한 연구가 필요하다.

셋째, 그리기 활동에 대한 부정적인 인식을 갖고 있는 학생들도 개념스케치를 활용한 수업에 부담을 느끼지 않고 즐겁게 참여할 수 있도록 평가 기준을 마련하고, 학생들이 자신의 생각을 충분히 표현할 수 있는 개방적인 학습 분위기를 조성하는 노력이 필요하다.

## 참고 문헌

- 김경란 (2003). 10학년 과학수업에서 STS적 접근이 학생들의 과학에 관련된 태도에 미치는 효과. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 김연귀 (2008). 고등학교 1학년 지구과학 천문영역에서 개념스케치를 활용한 소집단 토론 수업의 효과. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 김주훈, 김영민, 이양락, 노석구(1992). 교육의 본질 추구를 위한 과학 교육 평가 체제 및 예시 평가 도구 개발. 연구보고. RR 91-10-6, 한국교육개발원, 240.
- 노진일 (1998). 고등학생의 과학과 관련된 태도 연구. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 노태희, 유지연, 한재영 (2003). 분자 수준에서의 그림 그리기를 활용한 수업 모형의 효과. 한국과학교육학회지, 23(6), 609-616.
- 박승재 (2002). 초중등 학생의 과학선호도 증진 정책 연구. 국가과학기술자문회의 연구보고. 2002-01.
- 이미경, 정은영 (2004). 학교 과학 교육에서 과학에 대한 태도에 영향을 미치는 요인 조사. 한국과학교육학회지, 24(5), 946-958.
- 한재영, 이지영, 곽진하, 노태희 (2006). 물질의 입자 개념 학습에서 그림 그리기와 그림 분석하기의 효과: 시각적 학습양식에 따른 비교. 한국과학교육학회지, 26(1), 9-15.
- 황진수 (2008). 힘 개념 검사문항(FCI)에서 제시되는 그림이 학생의 응답에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- Ainsworth, S., & Loizou, A.T.(2003). The effects of self-explaining when learning with text or diagrams. *Cognitive Science*, 27(4), 669-681.
- Ardac, D., Akaygun, S.(2004). Effectiveness of multimedia-based instruction that emphasizes molecular representations on students understanding of chemical change. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(4), 317-337.
- Dove, J. E., Everett, L. A., Preece, P. F. W.(1999). Exploring a hydrological concept through children's drawings. *International Journal of Science Education*, 21(5), 485-497.
- Edens, K. M., Potter, E. F.(2003). Using descriptive drawings as a conceptual change strategy in elementary science. *School science and Mathematics*, 103(3), 135-144.
- Glynn, S.(1997). Drawing mental models. *The Science Teacher*, 64(1), 30-32.
- Gobert, J. D.(1994). Expertise in the comprehension of architectural plans: Contribution of representation and domain knowledge. Unpublished doctoral dissertation, University of Toronto, Toronto, Ontario.
- Gobert, J. D., Clement, J. J.(1999). Effects of student-generated diagrams versus student-generated summaries on conceptual understanding of causal and dynamic knowledge in plate tectonics. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(1), 39-53.
- Johnson, J. K., Reynolds, S.J.(2005). Concept Sketches-Using Student-and instructor-generated, Annotated Sketches for Learning, Teaching, and Assessment in Geology Courses. *Journal of Geoscience Education*, 53(1), 85-95.
- Kindfield, C. H.(1991). Biology diagrams: Tools to think with. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Reserch Association, Chicago.(ERIC Document Reproduction service No. ED 349158)
- Mayer, R .E., Bove, W., Bryman, A., Mars, R., Tapangco, L.(1996). When less is more :



- meaningful learning from visual and verbal summaries of science textbook lessons. *Journal of Science Education*, 21(5), 553-576.
- Mayer, R. E.(1993). Illustrations that instruct. In R. Glaser(Ed). *Advances in instructional psychology*, 253-284.
- Schwartz, D.L.(1993). The construction and analogical transfer of symbolic visualizations. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(10), 1309-1325.
- Singer, J.E., Wu, H-K, Tal, R.(2003). Students understanding of the particulate nature of matter. *School Science and Mathematics*, 103(1), 28-44.
- Springer, L., Stanne, M.E. & Donovan, S.S.,(1999). Effects of Small-Group Learning on Undergraduates in Science, Mathematics, Engineering, and Technology : A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 69, 21-51.
- Van Meter, P.(2001). Drawing construction as a strategy for learning from text. *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 129-140.

## 국문 요약

본 연구는 고등학생의 날씨 변화 학습에서 개념스케치 활용이 개념 이해도와 과학 태도에 미치는 영향을 알아보는 것이다. 날씨의 변화를 효과적으로 학습할 수 있도록 개념스케치-학습할 개념의 특징, 원리, 절차, 관계 등을 설명한 글이 적혀있는 그림-를 활용한 수업을 적용하고 개념 이해도와 과학과 관련된 태도에 미치는 영향을 분석하였다. 개념스케치를 활용한 수업은 교과서 위주의 강의식 수업에 비해 날씨의 변화에 대한 개념 이해도를 향상시키는데 효과적이었다. 또한 과학과 관련된 학생들의 태도 변화에 있어서도 실험집단이 비교집단보다 통계적으로 유의미한 향상을 보였다. 개념스케치 활용 수업에 대한 학생들의 인식 조사에서는 많은 학생들이 개념스케치 활용 수업이 흥미로웠으며 수업집중력이 향상되고 복습의 기회가 생겨 학습에 도움이 되었다고 생각하였다.

주제어 : 개념스케치, 개념이해도, 과학태도

〈 부록 〉 학생들이 작성한 개념스케치 예시

(1) 온도와 습도

**수증기량**

현재수증기량  
포화수증기량 × 100  
상대습도 100%

많은 온도일수록 포화수증기량 많지

지글지글 여름 → 포화수증기량 적지  
현재수증기량 많지 ('오호호'해기당)

A, B 이틀점이 같으니 현재수증기량 같아

100° 200° 100°

10° 40°

공기입자의 평균분자 운동에너지

공기분자 많으니가 기온높지

공기분자 적으니가 기온낮지

**수증기량**

포화수증기량 곡선

F

A E C

방법 1

방법 2

A의 이물질

온도

① A, B → 포화, C, E, D → 불포화 F → 과포화  
② 상대습도  
=  $\frac{\text{현재수증기량}}{\text{포화수증기량}} \times 100$   
\* 상대습도 100%  
→ A, B (이때, 기온이 만들어지게 시작)  
③ A와 이물질이 같은 건? C와 E  
→ why? 현재수증기량이 같다.  
④ 상대습도 비교  
[ A > E > C  
B > C > D

부 C를 포화시키기 위해서는  
방법 1) C → A (온도를 낮춘다)  
방법 2) C → B (수증기량을 늘린다)  
→ 더 땀이 땀다

**온도**

대대되는 양상을 띄는  
기온 습도

일정함 ← 이물질 ←

시간 0 6 18 24

\* 하루중 이물질이 일정한 이유  
→ 현재수증기량은 같기 때문이  
\* 기온과 습도가 반대되는 양상을 띄는 이유  
→ 현재수증기량은 같온데 기온에 따라 포화수증기량이 달라지기 때문에 습도가 변한다.  
참고) 상대습도 공식

(2) 온대저기압

