

중학교 과학 '해양' 단원의 개념도 활용 수업의 효과

최 성 봉

부산대학교

The Effect of Apply Concept Maps for 'Ocean' Units in Middle School Science

Choi Sung-bong

Busan National University

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the effect of science related attitudes and science inquiry skill that apply concept maps for 'Ocean' units in middle school science. The subjects of this study consist of four classes third grade middle school students of the Busan Metropolitan City, which were divided into two groups: one is the experimental group which applied concept map teaching and the other is the ordinary teaching group. The result of this study were shown as follow: First, the use of concept map teaching improved the active meaningful process and improved student's science related attitudes in the experimental group. Second, the science lesson using concept map is effective for science inquiry skill in the experimental group. Third, the using concept map teaching created a positive reaction to make the formulation of ideas

Key words : concept map, science related attitudes, science inquiry skill

I. 서 론

학습자에게 창의적인 학습능력을 길러줄 수 있는 과학교육을 실현하기 위해서는 자연현상과 주변의 사물에 대하여 흥미와 관심을 가지고 탐구하며 과학의 기본 지식을 체계적으로 이해하고, 합리적인 판단력을 기르게 하며, 생활주변에서 일어나는 문제를 과학적으로 해결하려는 태도와 능력을 함양할 수 있도록 과학 교육과정을 계획·운영하고, 적합한 교수·학습 프로그램을 개발·적용하여야 한다. 즉, 학습자 스스로 학습할 지식의 양과 내용을 정하고 지식의 체계를 세울 수 있도록 과학 교육이 이루어져야 한다. 박승재와 조희형(1994)은 많은 양을 모두 학습시키기보다 중요한 개념을 추출하여 그 지식을 단순화시키고 학습자 스스로 일반화할 수 있는 방향을 찾아야 하며, 개념에 의해서만이 학습자들은

제한 없이 지식 체계 전체를 배울 수 있게 된다고 했다. 교수·학습에 들어가기 전에 학습자는 백지 상태가 아니며 이미 수업과 관련된 수많은 개념들을 가지고 있다. 따라서 학습이란 학습자의 인지 구조 내에 들어 있는 기존 개념들과 새로운 개념들을 관련시키는 것이며, 이들이 서로 잘 관련지어 학습자에게 통합되어 받아들여질 때 그것은 유의미 학습이 되는 것이다(Ausubel, 1979).

개념도는 구체적인 하위 개념들이 일반적이고 추상적인 상위 개념에 통합되거나 포섭되는 유의미 학습(meaningful learning)을 통해 효과적인 학습이 일어난다는 오수벨의 유의미 학습 이론에 그 이론적 근거를 두고 있다.

Ausubel 등(1978)은 유의미 학습 이론에서 개념과 개념간의 관련이 학습과정에 미치는 중요한 역할을 강조했다. 또한, 각 개인은 새로운 개념과 이전에 이

* 교신저자 : 최성봉(bongedu@hanmail.net)

2013.6.14.(접수) 2013.8.21.(1심통과) 2013.8.26.(최종통과)

미 이해하고 있던 하나 이상의 개념들 간의 실사적이고, 구속적인 유의미한 관계를 의식적으로 동정함으로써 새로운 개념을 학습한다고 보았다.

Novak과 Gowin(1984)은 Ausubel의 유의미 학습 이론과 학습자의 능동적인 인지작용과 사회적·맥락적인 상호작용을 강조하는 구성주의를 기반으로 하여 개념도를 개발하였다. 개념도는 유의미 학습을 도와주고 훈련시키기 위한 학습 전략 및 교수 전략 도구이다. 개념도는 수업에 관한 안내도를 나타내므로 선행 조직자로서 교사가 사용할 수 있다. 이렇게 함으로써 학생들이 지식을 하나씩 독립적으로 조각난 것이 아니라 통합된 것으로 보게 된다. 교사는 학생들이 작성한 개념도에서의 위계, 관계, 그리고 연관 등을 바탕으로 학습할 내용에 대해 학습자가 어떤 오개념 또는 선개념을 가지고 있는지 확인할 수 있다. 이를 바탕으로 학생들이 가지고 있는 오개념을 수정하기 위해 어떤 학습 자료를 선정하고, 어떻게 조직해야 할 것인지를 계획할 수 있다.

뿐만 아니라 개념도는 개념들의 위계적인 구조나 동위 수준을 보이는 다양한 개념간의 상호관계를 조직해 나가기 때문에 한 개념에 초점을 두는 기존의 학습보다는 역동적이다. 결과적으로 개념도는 학습 과정에서 학습자가 이미 알고 있는 개념과 새로운 정보나 개념을 연관 짓도록 하여 학습자의 인지 구조 변화를 매우 잘 파악할 수 있도록 돕는 방법이다(김상달 외, 2009)

또한 수업 중에 학생들은 자신의 개념도를 다시 살펴볼 기회를 제공받을 수 있고, 이때 학생들은 학습된 것에 비추어 자신의 개념도를 평가하게 된다. 수업 후에 다시 학생들은 자신의 개념도를 수정할 수 있고 교사는 학습한 것을 평가하기 위해 수업 끝에 개념도의 일부를 나타내도록 시키거나, 각자가 교사에게 자신의 개념도를 설명하도록 하게 한다. 이러한 개념도는 학생들이 과학에 대한 내용을 적극적으로 창조하게 하는 학습 전략으로 사용될 수 있다.

개념도가 학습에 효과가 있다는 기존 연구(Novak & Gowin, 1984; 광향란, 1990; Ross and Munby, 1991; 허성범, 1996; 국동식과 김대영, 2000; 성상현, 2000; 김기대, 2001; 장명덕 외, 2001; 정재구 외, 2003; 김상달 외, 2004; 심기창 외, 2004; 김은하, 2010)는 중학생을 대상으로 여러 차례 시도되었으나, 중학생의 수업에 실제로 적용하여 그 효과에 대해 구체적인

결과를 얻은 연구는 아직 본격적으로 이루어지지 못하였다.

학생들의 자발적이고 주체적인 학습에 의해 스스로 발견하고 획득한 지식을 기초로 재구성하여 새로운 문제 해결에 적용할 수 있는 능력을 길러 주는 것이 교육에 있어서 중요한 목적중의 하나가 되었다. 독창적이며 자발적이고 주체적인 학습이 되기 위해서는 창의력 신장이 이루어져야 하는데, 자원은 부족하나 인력이 풍부한 우리나라가 21세기에 세계화로 인한 국가 경쟁력 강화와 국가 발전을 이룩하기 위해서는 창의력이 풍부한 인력이 필요하며, 이를 위해서는 창의성 계발을 위한 교육이 절대적으로 필요하다(구성자, 2012).

교육부에서 발표한 2007 및 2009 개정 교육과정에서도 창의력 교육에 대하여 언급하고 있으며 아동교육의 한 축을 담당하는 학습지 회사들도 창의력을 강조하고 있으나 이런 교육자료가 턱없이 부족하여 학교 교육현장에서 여러 가지 어려움이 많다(한국과학창의재단, 2011).

이에 본 연구는 중학교 과학 ‘해양’ 단원에서 개념도 활용 수업이 학생들의 과학에 관련된 태도 및 과학 탐구 능력에 미치는 효과를 알아보고, 학교 현장에서 학생들의 선수개념 진단도구, 교수·학습도구 및 평가 도구로써의 개념도 활용 가능성을 밝히는 것을 목적으로 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상 및 절차

본 연구의 대상은 부산광역시에 소재하고 있는 A 중학교 3학년 4학급 136명으로 이들 중 2학급 68명에게는 일반적인 수업을, 나머지 다른 2학급 68명에게는 개념도를 활용한 수업을 실시하였다. 연구집단과 비교집단에 대해서 동질성을 알아보기 위하여 실험 처치 2주일 전에 과학에 관련된 태도 및 과학 탐구 능력에 대한 사전 검사를 실시하였다.

과학에 관련된 태도 및 과학탐구 능력에 대한 사전 검사 점수에 대하여 t-검정을 실시한 결과는 표 1과 같으며, 사전 검사의 t-검정 결과 과학에 관련된 태도 및 과학탐구 능력 검사에서 두 집단 사이에 유의한 차이가 없었다($p>.05$). 즉, 두 집단은 동질집단이 확인되었다.

표 1. 과학에 관련된 태도에 대한 사전 검사의 평균과 표준편차

영역	집단	N	M	SD	t
과학 탐구에 대한 태도	연구집단	68	28.89	4.01	1.045
	비교집단	68	27.90	3.20	
과학적 태도의 수용	연구집단	68	29.03	3.33	1.223
	비교집단	68	28.89	3.65	
과학 수업의 즐거움	연구집단	68	29.13	3.22	1.112
	비교집단	68	28.43	2.73	
합계	연구집단	68	87.05	8.87	1.344
	비교집단	68	85.22	8.90	

* $p < .05$

표 2. 과학탐구능력에 대한 사전 검사의 평균과 표준편차

집단	N	M	SD	t
연구집단	68	21.31	3.97	0.932
비교집단	68	20.58	4.09	

* $p < .05$

2. 검사도구

본 연구에서는 학생들의 과학에 대한 태도를 조사하기 위해 TOSRA(Test of Science -Related Attitudes, Fraser,1981)를 번역한 것을 사용하였다. 이는 TOSRA가 장기간에 걸친 R&D 과정을 거쳐서 개발되었고, 70개의 문항으로 이루어진 포괄적인 평가도구이며, Cronbach α 계수를 이용한 신뢰도가 전체적으로 0.938로서 평가도구로 사용하는데 충분한 신뢰도를 가지고 있다.

TOSRA는 7가지 태도를 묻는 총 70개의 문항으로 이루어져 있으며 표 3에서 제시한 바와 같이 첫째, 과학의 사회적 함의(S) 10문항, 둘째, 과학자의 평범성(N) 10문항, 셋째, 과학 탐구에 대한 태도(I) 10문항, 넷째, 과학적 태도의 수용(A) 10문항, 다섯째, 과

학 수업의 즐거움(E) 10문항, 여섯째, 과학에 대한 취미적 관심(L) 10문항, 일곱째, 과학에 대한 직업적 관심(C) 10문항으로 구성되어 있다.

문항의 채점은 바람직한 태도를 표현하는 문항의 경우 매우 찬성 5점, 찬성4점, 중간입장 3점, 반대 2점, 매우 반대 1점으로 하였으며, 부정적 태도를 표현하는 문항의 경우는 반대 순서로 채점하였다. 그러므로 70개 문항에 대한 만점은 350점이며 최저점은 70점이다. 이처럼 긍정적인 대답이 큰 숫자로 되어 있으므로 과학에 대한 검사의 점수가 높을수록 학생의 과학에 대한 학습태도가 뛰어나다고 말할 수 있다.

본 연구에서는 7가지 영역 중, 과학 탐구에 대한 태도, 과학적 태도의 수용, 과학 수업의 즐거움 영역에 관해 분석하였다. 각 영역 만점은 50점이며 각 하위 요소의 문항은 다음과 같다(표 3).

본 연구에서 사용한 과학적 탐구 능력 측정 도구 TIPS II(Development of an Integrated Skill Test)는 Burn 등(1985)이 중·고등학생들의 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 상이의 반분시험 상관계수는 각각 0.89, 0.90이었다. 타당도가 높은 과학 탐구 능력 측정 검사 도구로서, 4지 선다형 총 36개의 문항으로 구성되어 있으며 5개의 하위 기능을 측정하도록 되어 있다. 각 하위 기능별로 3개 문항에서 12개의 문항이 속해 있으며, 다음과 같은 탐구 능력 요소를 측정할 수 있다. 즉 가설 설정, 변인 확인, 조작적 정의, 실험 설계, 그래프화 및 데이터 해석 등이다. 7~12학년을 대상으로 소요시간은 중학생이 25~50

표 3. 과학에 관련된 태도 검사지 영역 및 설문 문항

태도영역	문항번호	문항수
과학의 사회적 함의	1, 8, 15, 22, 29, 36, 43, 5, 57, 64	10
과학자의 평범성	2, 9, 16, 23, 30, 37, 44, 51, 58, 65	10
과학 탐구에 대한 태도	3, 10, 17, 24, 31, 37, 45, 52, 59, 66	10
과학적 태도의 수용	4, 11, 18, 25, 32, 39, 46, 53, 60, 67	10
과학 수업의 즐거움	5, 12, 19, 26, 33, 40, 47, 54, 61, 68,	10
과학에 대한 취미적 관심	6, 13, 20, 27, 34, 41, 48, 55, 62, 69	10
과학에 대한 직업적 관심	7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70	10
계		70

표 4. TIPS II의 탐구 기능과 구조

탐구 기능	구 조	문항수
가설설정	특정한 종속변인이 기술되고 이에 대해 생각할 수 있는 독립변인이 기술된 과제가 주어졌을 때, 검증 가능한 가설을 찾는다.	4, 16, 17
	특정한 종속 변인이 기술된 과제가 주어졌을 때 검증 가능한 가설을 찾는다.	6, 8, 35
	어떤 연구에 관한 기술이 주어졌을 때 검증 가능한 가설을 찾는다.	12, 17, 2
변인 확인	통계된 변인	13, 18, 3
	종속 변인	14, 19, 3
	독립 변인	15, 20, 3
	특정한 종속 변인이 기술된 과제가 주어졌을 때, 그의 종속 변인에 영향을 주는 독립 변인을 찾는다.	1, 3, 36
조작적정의	어떤 연구에 관한 기술이 주어졌을 때 변인을 조작적으로 정의한다.	2, 22, 33
	변인에 대해 언어적인 기술이 주어졌을 때 변인을 조작적으로 정의한다.	7, 23, 26
실험 설계	어떤 가설이 주어졌을때 그의 가설을 검증하기 위한 적절한 실험의 설계를 한다.	10, 21, 24
그래프 및 데이터 해석	어떤 연구에 대한 기술 및 이들로부터 얻어진 자료를 나타내는 그래프를 찾는다.	5, 25, 34
	어떤 연구로부터 얻어진 자료의 그래프가 주어졌을 때, 이들 변인간의 관계를 찾는다.	9, 11, 18

분, 고등학생은 25~30분으로 개발되었기 때문에 1시간 분의 학교 수업 시간에 많은 학생을 대상으로 지필 검사를 실시하기에 알맞다. 모든 문항들은 과학의 다양한 분야에서 선택했기 때문에 어떤 특정 과학의 상세한 지식과는 무관한 문항이다. 따라서 본 검사 도구는 중·고등학생을 대상으로 과학 탐구 기능을 측정하기에는 타당도와 신뢰도가 높은 평가 도구로 볼 수 있다.

3. 수업 처치

본 연구는 2013년 3월 3주째에 연구집단과 비교집단을 선정한 후 사전 검사를 실시하여 3월 4주째부터 4주간 9차시의 수업을 실시하였다. 사후 검사는 수업 처치가 끝난 1주일 후에 실시하였다. 두 집단의 수업은 동일한 교사가 진행하였으며, 각 수업에 소요되는 시간도 동일하게 하였다. 수업의 진행은 연구집단은 주로 개념도를 활용하여 수업을 진행하고 수업의 정리 단계에서 개념도 학습지로 수업의 내용을 정리해보게 하였다. 개념도 학습지를 작성하는데 있어서는 자신이 작성한 개념도와 친구들이 작성한 개념도를 비교할 수 있도록 안내하여 스스로 작성할 수 있도록 하였다. 비교집단은 탐구 활동, 자료해석, 조사활동, 발표 등의 중학교 현장에서 이루어지는 일반적인 수업으로 진행하고 수업의 정리 단계에서 학습지로 수업의 내용을 요약·정리하게 하였다.

단원의 총정리 단계인 9차시에서는 비교집단은 학습지를 이용하여 단원의 내용을 노트에 요약·정리하여 필기를 할 수 있도록 하였으며, 연구집단은 단원의 학습 종료후에 학습한 단원 전체에 대하여 개념도로 작성해 보도록 하였다. 각 집단은 모두 동일한 시간 안에 교사의 개입이나 참여 없이 학습자 스스로 요약·정리를 하거나 개념도를 작성하게 하였다.

연구집단과 비교집단의 수업내용은 5와 같다.

4. 자료처리 및 분석

과학에 관련된 태도 및 과학 탐구 능력은 개념도 활용 수업 전에 사전 검사를 실시하고 수업 처치 후 학생들의 과학에 관련된 태도 및 탐구능력의 변화를 알아보았으며 본 연구의 독립변인은 개념도를 활용한 수업이고 종속변인은 과학에 관련된 태도 및 과학 탐구 능력 점수이다. 각 집단별 사전·사후의 비교는 통계 패키지 한글 SPSS 12.0을 사용하여 결과를 분석하였다.

III. 연구 결과 및 논의

본 연구에서는 중학교 지구과학 분야의 ‘해양’ 단원에서 개념도 활용 수업이 학생들의 과학에 관련된 태도 및 과학 탐구 능력에 미치는 효과를 알아보고, 학교 현장에서 학생들의 선수개념 진단도구, 교

표 5. 수업 내용

차시	수업내용	연구집단	비교집단
1	해수의 온도	개념도 활용 수업	탐구 1 (깊이에 따른 해수의 수온 분포)
2	해수의 성분	개념도 활용 수업	자료해석 1 (우리나라 주변 해수의 성분 비교)
3	해류	개념도 활용 수업	탐구 2(표층 해류의 발생)
4	세계의 해류	개념도 활용 수업	자료해석 2(세계의 해류 설명하기)
5	우리나라 주변의 해류	개념도 활용 수업	조사 1(엘니뇨와 라리냐)
6	조석현상	개념도 활용 수업	탐구 3(조석 주기 구하기)
7	해저 지형	개념도 활용 수업	조사 2(우리나라 주변의 해저 지형)
8	해양 오염과 대책	개념도 활용 수업	발표 1(해양 오염과 대책)
9	단원 정리	개념도 작성	학습지 요약 정리

수·학습도구 및 평가 도구로써의 개념도 활용 가능성을 밝히는 것을 목적으로 학생들의 과학에 관련된 태도, 과학 탐구능력, 개념도 활용에 대한 학생들의 인식을 알아 보았다.

1. 개념도 활용 수업이 학습자들의 과학에 관련된 태도에 미치는 효과

과학에 관련된 태도는 ‘과학 탐구에 대한 태도’, ‘과학 태도의 수용’, ‘과학 수업의 즐거움’ 의 세 가지 하위 영역으로 나누어진다. 개념도 활용 집단과 일반적 수업 집단의 사후 각 영역별 과학에 관련된 태도 검사 결과는 표 6과 같다.

표 6에서 보는 바와 같이 ‘과학 탐구의 태도’ 영역의 사후 검사 점수는 개념도 활용 집단의 평균이 35.94점이고, 일반적 수업 집단의 평균이 32.58점으로 개념도 활용 집단이 더 높은 것으로 나타났다. t-검정 결과 개념도 활용 집단과 일반적 수업집단 사이의 차이가 유의하다($p<.05$). 이는 개념도 활용 수업을 받은 집단이 일반적 수업을 받은 집단에 비해 ‘과학 탐구의 태도’ 영역에서 유의미한 향상 점수를

나타내었음을 알 수 있다. ‘과학 태도의 수용’ 영역의 사후 검사 점수는 개념도 활용 집단의 평균이 35.68점이고, 일반적 수업 집단의 평균이 31.23점으로 개념도 활용 집단이 더 높은 것으로 나타났다. t-검정 결과 개념도 활용 집단과 일반적 수업집단 사이의 차이가 유의하다($p<.05$). 이는 개념도 활용 수업을 받은 집단이 일반적 수업을 받은 집단에 비해 ‘과학 태도의 적용’ 영역에서 유의미한 향상 점수를 나타내었음을 알 수 있다. ‘과학 수업의 즐거움’ 영역의 사후 검사 점수는 개념도 활용 집단의 평균이 37.35점이고, 일반적 수업 집단의 평균이 31.44점으로 개념도 활용 집단이 더 높은 것으로 나타났다. t-검정 결과 개념도 활용 집단과 일반적 수업집단 사이의 차이가 유의하다($p<.05$). 이는 개념도 활용 수업을 받은 집단이 일반적 수업을 받은 집단에 비해 ‘과학 수업의 즐거움’ 영역에서 유의미한 향상 점수를 나타내었음을 알 수 있다. ‘과학에 관련된 태도’ 전체 영역의 사후 검사 점수는 개념도 활용 집단의 평균이 108.97점이고, 일반적 수업 집단의 평균이 95.25점으로 개념도 활용 집단이 더 높은 것으로 나타났다. t-검정 결과 개념도 활용 집단과 일반적 수

표 6. 과학에 관련된 태도에 대한 사후검사의 평균과 표준편차

영역	집단	N	M	SD	t
과학 탐구에 대한 태도	연구집단	68	35.94	4.45	3.457*
	비교집단	68	32.58	2.99	
과학적 태도의 수용	연구집단	68	35.68	3.47	3.874*
	비교집단	68	31.23	3.57	
과학 수업의 즐거움	연구집단	68	37.35	6.82	4.387*
	비교집단	68	31.44	5.61	
합계	연구집단	68	108.97	11.13	5.760*
	비교집단	68	95.25	10.53	

* $p<.05$

표 7. 과학탐구능력에 대한 사후검사의 평균과 표준편차

집단	N	M	SD	t
연구집단	68	25.81	4.61	2.620*
비교집단	68	21.55	4.98	

* $p < .05$

업집단 사이의 차이가 유의하다($p < .05$). 이는 개념도 활용 수업을 받은 집단이 일반적 수업을 받은 집단에 비해 ‘과학에 관련된 태도’ 전체 영역에서 유의미한 향상 점수를 나타내었음을 알 수 있다.

즉, 개념도를 활용한 수업이 일반적 수업 보다 학습자의 과학에 관련된 태도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이는 김선영 외(2002)의 중학교 생물영역의 개념도 활용수업효과에서 과학에 관련된 태도에서 유의미한 효과가 나타났다는 연구 결과와 부합한다. 그러나 고한중 외(2007)의 ‘대학 일반 화학 수업에서 개념도 활용 전략의 효과’ 연구에서 대학생들에게는 개념도 활용 수업이 개념이해도에 유의미한 효과가 나타나지 않았다는 연구결과와는 배치된다.

2. 개념도 활용 수업이 과학 탐구능력에 미치는 효과

개념도를 활용한 수업의 여부에 따른 과학 탐구 능력의 사후 점수의 평균 및 표준 편차는 표 7에 제시하였다.

표 7에서 보는 바와 같이 과학 탐구 능력의 사후 검사 점수는 개념도 활용 집단의 평균이 25.81점이고, 일반적 수업 집단의 평균이 11.55점으로 개념도 활용 집단이 더 높은 것으로 나타났다. t-검정 결과 개념도 활용 집단과 일반적 수업집단 사이의 차이가 유의하다($p < .05$). 이는 개념도 활용 수업을 받은 집단이 일반적 수업을 받은 집단에 비해 과학 탐구 능력에서 유의미한 차이가 나타났음을 알 수 있다.

한정화(2001)의 연구에서 개념도 활용이 학생들의 수준에 관계없이 과학적 탐구력을 높이는데 긍정적인 영향을 미친다는 연구와 배기연(2007)의 개념도를 강조한 식물분류 학습전략이 초등학교의 과학탐구능력 향상에 효과적이라는 연구 결과와 맥락을 같이 하고 있다.

3. 개념도 활용수업에 대한 학습자들의 인식

개념도 활용 수업에 대한 학습자의 인식을 조사하기 위해 연구집단을 대상으로 설문조사를 하였다. 개념도 활용 수업에 대한 인식 설문지는 6가지 하위 영역의 내용에 관한 20개의 문항 분석 결과와 학습자가 직접 개념도 활용 수업에 대한 의견을 기술한 21번 문항의 결과를 분석하였다. 표 8은 개념도 활용에 관한 학습자의 인식 결과를 각 영역별 백분율(%)로 나타낸 것이다.

인지적 영역 중 개념도 활용 수업이 이해의 증진에 도움이 된다고 긍정적으로 반응한 학생들이 72.91%로 가장 높은 수치를 나타낸다. 그 다음으로 긍정적인 반응이 높게 나타난 항목은 인지적 영역 중 개념도 활용 수업이 평가 도구로서 도움이 된다는 것으로 70.64%의 반응이 나타났다. 개념도 활용 수업의 활동성에 대한 문항은 긍정적인 반응이 61.29%로 나타났다. 이와 같은 결과로 볼 때 대부분의 학생들은 개념도 활용 수업이 인지적 영역에 긍정적인 영향을 끼친다고 생각하고 있음을 알 수 있다. 개념도 활용 수업의 정의적 영역인 곤란도를 묻는 항목에서는 곤란하지 않다는 반응이 61.30%로 나타났다. 개념도 활용 수업이 흥미로운가를 묻는 항목은 58.07%가 흥미롭다고 반응하였다. 개념도 활용 수업이 파지력에 도움이 되는가를 묻는 항목에 대해서는 51.07%의 학생들이 긍정적인 반응을 하였다. 인식 조사 결과 대부분의 학생들은 개념도를 활용한 수업이 정의적 영역에도 긍정적인 영향

표 8. 개념도 활용 수업에 대한 인식 설문 요소 및 결과

요 소	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다	
인지적 영역	평가도구	25.48	45.16	25.16	3.87	0.32
	수업 이해의 증진	25.81	47.10	24.84	1.26	1.00
	활동성	24.19	37.10	26.61	9.68	2.42
정의적 영역	문항 곤란도	2.15	8.06	28.49	51.08	10.22
	흥미	16.94	41.13	30.65	8.87	2.42
	파지	22.04	29.03	20.97	19.89	8.06

을 끼친다고 생각하고 있었다. 다음은 21번 문항인 개념도 활동에 대한 학생들의 의견을 기술한 것이다.

- 외우기 쉽고 기억에 잘 남는다. 다른 과목도 개념도를 했으면 좋겠다.
- 기억하기 쉽고 이해가 빠르게 되어 신기했다.
- 개념도를 이용하니까 정리가 잘되고 요약정리 보다 훨씬 낫다.
- 시간이 좀 걸리지만 이해하기가 좋다.
- 맨 처음에는 개념도가 싫었는데 지금은 재미있다.
- 과학이 싫었는데 개념도를 통해서 과학과 친근해진 것 같다.
- 토론을 하면서 개념도를 만드는 것은 재미있었다.
- 개념도는 간편하고 한번 배웠던 것을 복습할 수 있어서 좋다.
- 한번 보고도 기억이 잘되는 것 같다.
- 개념도는 너무 어렵다.
- 그림을 못 그리기 때문에 하기가 싫다.
- 개념의 선후 관계를 잘 모르겠다.

위에서 나타난 바와 같이 전반적으로 학생들은 필기 위주의 일반적 수업보다 개념도 활용 수업이 훨씬 흥미가 있다고 생각했다. 그리고 직접 개념도를 완성해 나가는 과정이 참신하고 즐겁다는 의견들도 많았다. 본 연구에 사용된 학습지와 같이 개념도의 틀을 제시해 주는 것과 달리 단원의 총정리 단계에서 개념도를 혼자서 그리는 것은 좀 어렵다는 반응을 보였다. 그러나 학습한 내용을 정리하고 자신의 것으로 만드는데 개념도가 효과적이라고 생각하는 학생들이 많았다. 또한, 개념도를 다른 과목의 복습에도 사용하겠다는 학생들도 있었다.

이는 곽향란(1990)의 연구에서 대학생의 80%가 개념도 작성이 어려웠고, 67%가 개념도를 사용하고 싶지 않다고 응답한 연구결과와는 배치된다고 할 수 있다.

IV. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 중학교 과학 해양 단원에서 개념도를 활용한 수업이 과학에 관련된 태도 및 과학 탐구 능력에 미치는 효과와 개념도 활용수업에 대한 학습자들의 인식을 알아보는 것으로 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

첫째, 개념도 활용 수업은 학습자의 과학에 관련된 태도에 효과적이다. 개념도는 주제가 변함에 따라 상위 개념과 하위 개념이 변할 수 있다는 점에서 역동적이라고 할 수 있으며, 이로 인해 학습자의 이해력과 집중력이 증가하고 새로운 지식이 습득됨에 따라 학습자의 인지 속의 개념도도 함께 달라져 개념간의 관련성을 의미 있게 파악하게 된 때문이라고 생각된다. 특히, 효과적인 과학 학습 전략을 가지지 못한 학생들에게는 학습 내용들의 전후 관계와 위치를 파악하게 할 수 있을 뿐만 아니라 학습자 자신이 알고 있는 지식을 진단할 수 있게 하기 때문에 학습자가 부족하다고 생각되는 부분을 좀더 집중적으로 공부할 수 있도록 해주는 좋은 수업전략이라고 생각된다.

둘째, 개념도 활용 수업은 학습자의 과학 탐구 능력 향상에 효과적이다. 이는 아직 형식적 조작기에 이르지 못한 중학교 학생들에게 자신이 작성한 개념도와 친구들이 작성한 개념도를 비교할 수 있도록 안내하여 구성원 간에 활발한 상호작용을 이끌어냄으로써 과학 하는 방법과 사고과정의 습득이 학생들의 과학탐구능력 향상에 긍정적인 영향을 미친 것으로 생각된다.

셋째, 개념도 활용 수업에 대해 학습자들은 긍정적으로 인식하였다. 개념도 활용 수업을 한 학생들이 수업이 진행됨에 따라 관계, 위계, 연관, 예의 범주에 있어서 학습 내용의 개념을 구조화 하는데 능숙해짐을 볼 수 있었고, 학습자 간의 자유로운 토의와 교사의 피드백을 통하여 자신의 개념도를 수정·보완하는 과정이 있었고 스스로 개념을 구조화해봄으로써 과학 수업 활동에 자신감을 갖게 되어 개념도 활용 수업에 대해 긍정적으로 인식하게 된 것으로 사료된다.

이러한 연구 결과를 살펴볼 때, 본 연구에서 제시한 유의미 학습의 원리에 바탕을 둔 개념도를 활용한 수업은 학생들의 과학 탐구 능력을 높이고, 학생들의 과학에 관련된 태도를 긍정적으로 변화시키는데 유용한 도구라고 할 수 있다. 이상의 결과를 바탕으로 개념도 활용 수업의 효과를 정리해 본다면 다음과 같다. 개념도를 기존 수업에 적용하는 것은 많은 비용이나 장비를 필요로 하는 것이 아니어서 쉽게 도입이 가능하고, 연구 결과에서도 나타났듯이 학생들의 과학 학업 성취도면에 있어 긍정적인 효과가 있다. 본 연구에서 개념도 활용 수업은 새로운

학습 방법으로써 개념도를 소개하고 학생들의 자유로운 활동을 통하여 개념도를 작성하게 하였다. 그 결과 과학에 관련된 태도와 과학 탐구 능력의 향상에 긍정적인 효과를 보였다. 이 결과에 비추어 볼 때 기존 과학 수업에 개념도를 적절히 활용하는 것은 과학 학업 성취도와 과학에 관련된 태도 증진에 효과적일 것이라 생각된다.

본 연구를 통해 다음 후속 연구에 대해 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 중학교 3학년 남학생 집단에 대한 실험 연구이므로 여학생 집단에 대해서도 동일한 연구를 하여 개념도 활용 수업의 결과가 성별에 따른 차이가 있는지의 검증과 다른 학년을 대상으로 연구하여 개념도 활용 수업의 결과가 전 학년 및 모든 영역의 단원에 효과가 있는지 검증할 필요가 있다. 그리고 개념도 활용수업은 수준이 높은 학생들에게는 효과가 나타나지 않는다는 연구(고한중 외, 2007)가 있다. 이에 수준별 개념도 활용 수업의 효과를 알아보는 것도 의미 있는 일이라고 할 수 있다.

둘째, 본 연구에서 개념도 활용 수업은 수업 진도에 맞추어 개념도 작성이 단계적으로 실시되었다. 이로 인하여 각 단원별 특성이 개념도 작성 단계에 맞춰 충분히 반영되지 않았을 수도 있다. 따라서 각 단원별 특성을 검증하여 개념도 활용 수업에 적합한 지식 구조를 가졌는지 연구해 볼 필요가 있다.

셋째, 개념도 활용 수업은 학습자가 개념도 작성에 익숙해지기까지 다소간의 기간이 소요된다. 그러나 개념도 활용 수업은 학생들의 개념을 정립하고 구조화시키는데 많은 도움이 될 것이므로, 위의 내용들을 보완한 보다 정교화 된 후속 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- 고한중, 도은정, 강석진(2007). 대학 일반 화학 수업에서 개념도 활용 전략의 효과. 한국화학회지, 51(2), 186-192.
- 곽향란(1990). 중학교 생물 교수 전략으로서의 개념도 적용. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 구성자(2012). 영재아동의 창의성 향상을 위한 지도경험에 대한 해석학적 연구. 한국국제대학교 대학원 박사학위 논문.
- 국동식, 김대영(2000). 인지갈등 수업모형이 대기압 개념 변화에 미치는 영향. 한국지구과학회지, 21(4), 369-379.
- 김기대(2001). 개념도 작성을 통한 수업이 초등학교생들의 날씨 변화 개념 형성에 미치는 영향. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 김상달, 김종희, 배주현, 이용섭(2004). 수업방안이 중학생들의 대기압 개념 변화에 미치는 영향. 한국지구과학회지, 25(4), 214-221.
- 김상달, 정진우, 국동식, 권치순, 이문원, 김희수, 김순식, 김종희, 이양락, 이용섭, 주국영, 최성봉(2009). 지구과학교육론. 교육과학사.
- 김선영, 박원혁(2002). 7차 교육과정 중학교 과학 생물영역의 개념도 활용수업 효과. 한국생물교육학회지, 30(4), 336-352.
- 김은하(2010). 개념도 활용수업이 중학생들의 지구의 구조 개념 형성과 과학태도에 미치는 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 박승재, 조희형(1994). 학습론과 과학교육. 교육과학사, 서울, 218 p.
- 배기연(2007). 개념도를 강조한 식물분류 학습전략이 초등학교생의 과학탐구능력과 학업성취도에 미치는 영향. 부산교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 성상현(2000). 초등학교 자연과 수업에서 화산 개념의 이해를 증진시키기 위한 개념도 활용에 관한 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 심기창, 김희수, 정정인(2004). 인지갈등 수업모형을 적용한 중학생의 달의 운동 개념 변화. 한국지구과학회지, 25(5), 348-363.
- 장명덕, 정철, 정진우, 2001. 계절 변화에 대한 초등학교생의 선개념과 개념 변화 양상. 한국지구과학회지, 22(4), 268-277.
- 정재구, 위수민, 장명덕, 정진우(2003). 초등학교 암석단원에서 개념도를 활용한 수업의 탐색. 한국지구과학회지, 24(5), 1-7.
- 한국과학창의재단(2011). 2009 개정 교육과정에 따른 과학과 교육과정 연구.
- 한정화(2001). 개념도 활용 수업이 지구과학 해양 단원의 학업성취 및 과학태도에 미치는 영향. 부산대학교 대학원 석사학위 논문.
- 허성범(1996). 개념도 활용이 중학생의 분자운동 개념 형성에 미치는 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- Ausubel, D.P.(1979). Education for rational thinking: A critique. association for thee education of teachers in science, 174-190.
- Ausubel, D., Novak, J.D., and Hanesian, H.(1978). Educational Psychology: A cognitive view(eds.), NY: Holt, Rinehart and Winston, 62-93.
- Burns, J., Okey., and Wise, K.(1985). Development of an integrated process skills test: TIPS II, journal of Research in Science Teaching, 22(2), 169-177.
- Fraser, B. J.(1981). Test of Science Related Attitudes, Australian Council for Educational Reseach, 29.
- Novak, J.D., and Gowin, D.B.(1984). Learning how to learn. Cambridge Univ, 54.
- Ross, B., and Munby, H.(1991). Concept mapping and misconception: A study of high school students' understanding of acids and bases. International Journal Science Education, 13, 11-23.