

지속가능발전 물 교육 내용체계를 활용한 대학생들의 물 인식 조사

이재혁 · 성정희[†] · 김응빈

연세대학교

A Survey for the Water Cognition among College Students through Contents of Water Education for Sustainable Development

Jae-Hyuk Lee · Jung-Hee Sung[†] · Eungbin Kim

Yonsei University

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze water words written by college students in order to investigate their cognition by using 'contents of water education for sustainable development'. For this study, researchers applied qualitative analysis methods such as a mind map and a water word association test, as well as quantitative analysis methods including a water common sense quiz and a survey of water cognition. The results of this study were as follows; First, college students were rarely interested in water, since the score of a water common sense quiz was quite low; water cognition that college students felt in their daily life was also deficient. Second, college student data shows that while they had specific water cognition, they did not have integrated view of water. Therefore, the study on water cognition of balanced views related to water should be carried out through developing and applying a interdisciplinary subject.

Key words : cognition, college students, water education, water education curriculum

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

우리나라는 강수량의 계절적 편차가 큰 기후적 특징으로 하천 유량의 변동이 매우 커 수자원 관리에 불리한 자연적 조건이다. 연강수량의 약 60~70%가 홍수기인 6~9월의 장마와 태풍기간에 집중되고, 갈수기인 11월부터 익년 4월까

지 6개월의 강수량은 연강수량의 20%에 불과하여 홍수와 가뭄이 빈발하고 있다. 물 빈곤지수(Water Poverty Index; WPI¹⁾)에 따르면 우리나라의 수자원은 OECD 국가 중 20위로서 넉넉하지 않은 수자원 환경이다(Lawrence *et al.*, 2002). 실질적으로 이용 가능한 수자원 또한 북한 지역 임진강 유입량을 포함하여 연간 723억m³이며, 1인당 사용 가능한 수자원량은 1,512m³으로서 폴란

[†] Corresponding Author: sungjh@yonsei.ac.kr, Tel: +82-2-2123-3456, Fax: +82-2-393-9027

1) 물 빈곤지수(Water Poverty Index; WPI)는 재생가능한 수자원량, 수자원 개발정도, 수자원관리능력, 물이용의 효율성과 수질·생태환경 등의 현황을 통합하여 산정한 지표로서 0~100의 범위로 표현되며, 높을수록 건전한 수자원 환경을 나타낸다.

드, 덴마크, 남아프리카공화국 등과 함께 우리나라는 물 스트레스²⁾ 국가로 분류된다(국토해양부, 2006). 이에 정부는 물절약 종합대책(2000. 3)과 국가 물수요관리 종합대책(2002. 11)을 수립하여 물 부족에 대비하고 있다.

최근 환경교육에서는 7차 교육과정을 시작으로 2007 개정 중·고등학교 ‘환경’, 2009 개정 ‘환경과 녹색성장’ 등의 교육과정에서 환경교육의 통합적 접근을 강조하고 있다(강창동 등, 2006; 교육과학기술부, 2009; 정민걸, 2006; 최석진 등, 2007). 이는 환경문제가 일반적으로 상호관련성, 탄력성과 비가역성, 인과관계 규명의 곤란성, 시차성, 광역성 등의 특징을 지니고 있고, 따라서 환경을 총체적으로 파악하고, 환경문제를 예방, 극복 및 해결하는 데에는 범교과적 지식, 방법, 기능이 필요하기 때문이다(남상준, 1995). 특히, 물은 물 순환의 시스템에 의해 대기, 토양 등 지구환경 내에서 다양한 모습으로 존재하여 통합적 접근을 통한 교육에 적합하기 때문에(선혜진과 이두곤, 2009) 환경교육에서 물 교육에 대한 관심이 증대되고 있다.

물 교육 관련 연구들은 물 인식, 물의 환경교육적 가치, 물 교육 프로그램, 물 교육 내용체계 등의 분야를 중심으로 진행되고 있다. 이 중 물 교육 프로그램 연구들은 물의 환경, 경제, 사회 영역 등 물의 자연과학적 측면과 인문사회적 측면이 반영된 교과 내용을 통합하여 연구한 특징을 보였다(김정화와 이두곤, 2007; 류재홍과 이두곤, 2006; 이지형과 이상원, 2009; 허진숙과 이두곤, 2008). 그러나 물의 다양한 측면이 반영된 교과를 선택하고, 그 내용을 통합하는 것은 물의 다양한 측면을 교육할 수 있어 긍정적인 것으로 판단되나, 연구자의 관점에 따라 특정 측면으로 편향된 교육이 이루어질 수 있으므로 구체적인 물 교육 내용체계를 활용한 교육내용의 구성이 필요한 상황이다. 또한 물의 여러 측면 간 연계성과 다양하고 복잡한 관계를 이해하고, 주변 환경 및 생활에 실질적으로 적용하기

위해서는 정의적 목표를 강조하는 저학년보다 상대적으로 인지적 목표의 비중이 높은 고학년을 대상으로 한 물 교육 프로그램이 필요할 것으로 판단되며, 이를 개발 및 적용하기 위해서는 고학년들의 물에 대한 인식 상태를 파악하는 것이 선행될 필요가 있다. 따라서 본 연구의 연구 문제는 다음과 같다. 구체적인 내용체계로서 ‘지속가능발전 물 교육 내용체계’(성정희와 이재혁, 2011)를 활용하여 대학생들의 물에 대한 인식 정도와 다양한 물 인식 측면 간 차이를 살펴보고자 하며, 이를 토대로 대학생 대상의 물 교육 프로그램 개발을 위한 기초 자료로 활용하고자 한다.

2. 연구 내용

본 연구는 물의 다양한 측면에 따른 대학생들의 물에 대한 인식을 파악하기 위해 물의 환경, 경제, 사회 등 물의 다양한 측면과 물 교육 목표를 고려하여 개발된 ‘지속가능발전 물 교육 내용체계’를 활용하였으며, 물에 대한 지식, 인식, 행동 등 대학생들의 물에 대한 인식 정도와 물의 환경, 경제, 사회 등 다양한 물 인식 측면 간 차이를 ‘지속가능발전 물 교육 내용체계’의 내용 및 영역으로 확인 및 비교해 보는데 그 목적이 있다. 이를 위해 물 상식 퀴즈, 단어 연상법, 마인드 맵 그리기, 물 인식 설문 등의 조사를 실시하였으며, SPSS 18.0 version을 활용하여 그 결과를 분석하였다.

3. 용어의 정의 및 연구의 제한점

본 연구는 설문조사를 통해 수집된 물 단어를 ‘지속가능발전 물 교육 내용체계’의 내용과 영역에 따라 분류하였다. ‘지속가능발전 물 교육 내용체계’는 학술적인 기여가 인정되었으나 교육개발 및 교육현장에 활용에 있어서 관련 부처 및 학계 등의 합의가 필요하기 때문에, 분석 결과를 일반적인 대학생들의 인식으로 일반화

2) 물 스트레스 국가는 1인당 사용 가능한 수자원량이 $1,700 \text{ m}^3$ 이하로 수자원 개발이 없는 자연하천수에 물 공급을 의존하는 경우 광범위한 지역에서 만성적인 물 공급문제가 발생하는 국가를 의미한다(Cincotta *et al.*, 2003).

하는 데 어려움이 있다.

아래는 본 연구에서 활용되는 주요 용어의 조작적 정의이다.

- 물 교육 : 물의 자연과학적 영역뿐만 아니라, 인문사회 영역 또한 교육 내용으로 포함하는 교육으로 정의한다.
- 물 상식 : 형식교육의 교육과정과 학습자의 인지 발달을 고려하여 일반적으로 알아야 하는 내용으로 정의한다.
- 물 인식 : 물에 대한 이해를 바탕으로 형성된 구체적이거나 추상적인 지식 혹은 물과 관련된 감수성을 의미하는 것으로 정의한다.
- 물 감수성 : 물에 관해 느끼거나 이로 인해 깨닫고 습득하게 되는 개념으로 정의한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 대학생들의 물 관련 인식을 파악하기 위해 2011년 5~6월까지 서울 소재 2개 대학교의 학생 128명(남: 45명, 여: 83명)을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문 응답 대학생들의 전공은 이공계 88명(68.8%), 인문사회계 30명(23.4%), 상경계 9명(7%), 예체능계 1명(0.8%) 등으로 이공계 및 인문사회계 학생들이 대부분이었다. 중·고등학교 시절 ‘환경’ 과목 수강 경험은 25명(19.5%), 환경체험교육 참가 경험은 36명(28.1%)이 ‘경험이 있다’고 응답하였다. 대학교 과목 중 환경 관련 과목의 수강 경험은 67명(52.3%)이 ‘경험이 있다’고 응답하였다. 전체 초·중등학교 중 환경 과목을 선택한 학교는 18.1%이고(환경부, 2009), 입시 중심 교육 풍토로 환경과목의 선택 비율이 감소 혹은 정체되는 추세로 볼 때(한국초중고등학교장 총연합회, 2010), 설문 응답자들은 초·중등학교의 환경과목 채택 비율이 높으며, 환경 문제에 대한 관심이 높은 집단으로 판단된다.

2. 연구방법 및 절차

본 연구는 물의 환경, 경제, 사회 등 물의 다양한 측면에 대한 대학생들의 기본적인 물 인식

과 잠재된 물 인식을 파악하기 위해 정성적 분석 방법을 활용하였으며, 정량적 분석 방법을 통해 물에 대한 인식 정도를 보다 구체적으로 조사하였다. 정성적 분석 방법으로 단어 연상법과 마인드 맵(mind map)을 활용하여 물의 다양한 측면에 대한 기본적인 인식과 잠재된 인식을 파악하였다. 인지심리학의 대표적인 스키마(schema) 이론의 관점에서 어휘는 개인의 경험이나 지식에 관련된 하나의 개념으로 개인 각자가 지닌 경험과 지식의 총체로 정의되므로(Osborne & Freyberg, 1985; Schwandt, 1994; Von-Glasersfeld, 1999), 물이란 단어를 접했을 때 연상되는 단어를 기록하고 마인드 맵으로 물에 대해 표현하는 활동을 통해 대학생들의 물에 대한 인식을 종합적으로 측정하였다. 또한, 선다형 질문 형태의 물 상식 퀴즈와 함께 전통적인 환경인식 측정도구로서 5점 리커트 척도 형태의 물 인식 문항을 설문하여, 물에 대한 지식, 인식, 행동 등으로 대학생들의 물 인식을 보다 구체적으로 조사하였다.

대학생들의 물 인식은 문항별 평균을 구하거나 ‘지속가능발전 물 교육 내용체계’를 기준으로 하여 정량화하였다. 물 상식 퀴즈와 물 인식 설문 등 정량적 분석 방법은 정답률 혹은 평균을 비교했으며, 단어 연상법과 마인드 맵 등 정성적 분석방법은 수집된 물 관련 단어를 ‘지속가능발전 물 교육 내용체계’의 대·중·소영역을 기준으로 분류하여 수치화하였다. 또한, ‘지속가능발전 물 교육 내용체계’에 ‘물과 느낌’, ‘물과 개념’ 등의 중영역을 추가하고, ‘감수성’ 대영역으로 분류하여 대학생들의 물 관련 감수성을 세부적으로 파악하였다. ‘물과 느낌’ 중영역은 물과 관련된 정서적이고 추상적인 느낌을 나타내는 단어를 분류하고, 보다 세부적으로 ‘물 관련 정서적·추상적 느낌’, ‘기타 느낌’ 등의 소영역으로 분류하였다. ‘물 관련 정서적·추상적 느낌’ 소영역은 물과 직접적으로 관련된 정서적이고 추상적인 느낌을 표현하는 단어를 분류하였으며, ‘기타 느낌’ 소영역은 물과 직접적으로 관련이 없는 정서적이고 추상적인 단어를 분류하였다. ‘물과 개념’ 중영역은 물 관련 느낌으로 인해 개인적으로 습득하게 되는 개념을 나타내

는 단어를 분류하고, 보다 세부적으로 ‘물 관련 개인적 개념’, ‘기타 개념’ 등의 소영역으로 분류하였다. ‘물 관련 개인적 개념’ 소영역은 물과 직접적으로 관련되어 개인적으로 습득하게 되는 개념을 나타내는 단어를 분류하였으며, ‘기타 느낌’ 소영역은 물과 직접적인 관련이 없는 개인적으로 습득되는 개념을 나타내는 단어를 분류하였다.

본 연구자는 최종적으로 ‘지속가능발전 물 교육 내용체계’의 대영역에 감수성을 추가하여 환경, 경제, 사회, 감수성 영역으로 하고, 감수성 영역이 ‘물과 느낌’, ‘물과 개념’ 중영역과 세부 소영역으로 분류되도록 ‘지속가능발전 물 교육 내용체계’를 재구성하였다(표 8).

가. 물 상식 퀴즈

물 상식 퀴즈는 국토해양부(2010)의 ‘중학생을 위한 물교실’의 내용을 활용하여 총 5문항 5점 만점으로 구성하였다. 물 상식 퀴즈는 물의 중요성 및 이용 등 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 일반 물 상식으로 내용을 선정하였다. 퀴즈의 내용 및 난이도는 교육학 전문가 1명, 물 관련 NGO 단체 활동가 1명에게 검토 받았으며,

물 상식 퀴즈의 내용은 표 1과 같다. 퀴즈의 분석은 표준편차, 정답률 등을 조사하였다.

나. 단어 연상법

단어 연상법은 ‘물’이라는 단어를 접했을 때 연상되는 단어를 감독관의 지도 아래 정확히 1분 동안 기록하는 방법으로써 대학생들의 물에 대한 직관적인 인식을 살펴보기 위해 조사되었다. 대학생들이 기록한 단어는 문맥적 유추나 인터뷰 등의 기법을 활용하여 분석할 수 없는 단점이 있으므로 ‘마인드 맵’을 활용하여 보다 세부적으로 대학생들의 물 인식을 조사하였으며, 기술통계, T-검증, 변량분석(ANOVA) 등의 분석이 이루어졌다.

다. 마인드 맵 그리기

물에 관한 기본적인 잠재적인 인식을 종합적으로 살펴보기 위해 마인드 맵 그리기를 실시하였다. 마인드 맵은 중심이미지, 핵심단어, 색, 부호, 상징 기호 등을 사용하여 머릿속에 지도를 그리듯이 노트하는 방법이다(Russell, 1996). 마인드 맵 그리기의 장점은 두뇌에 잠재된 가능성을 끌어낼 수 있고, 짧은 시간동안 많은 아이

표 1. 물 교육 교재 및 중학교 교과에 따른 물 상식 퀴즈 내용의 구성

문항 번호	질문 내용	중학교 물 관련 교과 및 내용 ³⁾	물교실 교재 ⁴⁾ 중 참고 단원
1	가장 많이 물이 이용되는 곳	사회 - 자원의 개발과 이용	제3장 물의 이용 - 물은 어디에 이용될까?
2	활용 가능한 수자원 현황	과학 - 수권의 구성과 순환	제1장 물의 중요성 - 먹을 수 있는 물, 먹을 수 없는 물
3	인체에서 물의 구성 비율	과학 - 소화·순환·호흡·배설	제1장 물의 중요성 - 물은 생명
4	생활오수의 정화	환경과 녹색성장 - 환경과 환경보전	제3장 물의 이용 - 사용된 물은 어떻게 될까?
5	1일 물 사용량	환경과 녹색성장 - 환경과 환경보전	제3장 물의 이용 - 수도물은 어디서 오는 걸까?

3) 중학교 물 관련 교과 및 내용은 교육과학기술부의 2009개정 교육과정에 따른 중학교 교육과정을 참고하였다.
4) 국토해양부(2010)의 ‘중학생을 위한 물교실’은 총 6장으로 구성된 중학생용 물 교육 교재이다. 각 장의 제목은 제1장 물의 중요성, 제2장 물의 순환, 제3장 물의 이용, 제4장 물과 재해, 제5장 물과 환경, 제6장 물과 미래 등이다.

디어를 발상해 내게 하며, 두뇌 전체를 활발히 움직이게 하여 세부적인 내용에 대해서도 정리와 체계화를 가능하게 한다(Gelb, 1988). 이런 장점으로 인해 마인드 맵 그리기는 학습자의 학습 인지 상태를 파악하는 데 활용되어왔다(유지연, 2006; 이은정, 2000; 임경희, 1998).

본 연구에서는 ‘물’이라는 중심 개념에 대한 설문 응답자들의 생각을 핵심단어, 연결어, 연결선을 활용하여 그림 그리듯 방사형으로 정리하게 하였다. 설문 응답자들은 ‘나무’를 중심 개념으로 한 마인드 맵 그리기(그림 1)에 대한 설명을 들은 후 제한 시간 20분 동안 마인드 맵을 그렸다. 마인드 맵에 기록된 핵심단어는 클러스터(cluster) 형태로 기록하여 단어의 수, 단어 간 위계성, 범주성, 연계성, 연관성 등을 파악하기 용이하게 하였다.

설문 응답자들이 그린 마인드 맵은 다음과 같은 기준에 의해 해석 및 정량화 하였다. 첫째, 핵심단어의 단편적 의미보다 핵심단어 간 연계성, 연관성, 위계성 등을 고려하였다. 즉, 그림 2의 2 step에 ‘오염’이란 핵심단어를 해석할 경우, 1 step에 ‘바다’란 핵심단어와의 연관성을 고려하여 바다오염으로 해석하였다. 둘째, 핵심단어는 비슷한 개념으로 범주화하여 1개로 계수하는 것이 아니라 모두 계수하였다. 예를 들면, 2 step의 짜다, 찹찹하다, 찹찹하다 등의 단어는 ‘찹’이라는 개념으로 범주화하여 1개로 계수하는 것이 아니라, 3개로 계수하여 설문 응답자의

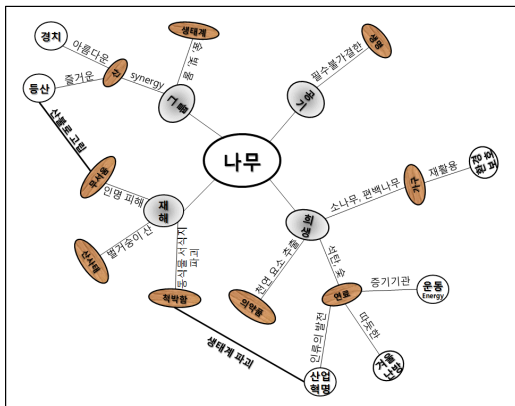


그림 1. 마인드 맵 그리기의 예시

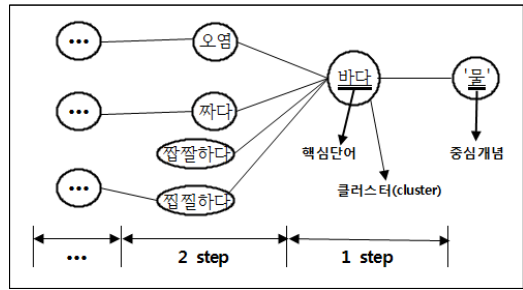


그림 2. 마인드 맵 해석의 예시

다양하고 방대한 인지상태를 표시하도록 하였다. 셋째, 1 step의 물 관련 핵심단어는 ‘단어 연상법’의 결과와 비교할 수 있도록 ‘지속가능발전 물 교육 내용체계’의 대영역과 중영역으로 분류하고, 2 step 이하의 핵심단어는 소영역으로 분류하여 설문 응답자의 물에 대한 다양성과 깊이를 살펴보는 데 활용하였다. 마지막으로, 정량화된 핵심단어는 빈도수, T-검증, 변량분석(ANOVA) 등의 분석을 통해 통계적 의미를 파악하였다.

본 연구의 해석 및 정량화 기준을 활용하여 대학생들의 마인드 맵(그림 3)을 다음과 같이 분석하였다. 1 step의 ‘자연’은 물 관련 다양한 생태계에 대한 내용을 포함하는 ‘3. 물 생태계와 생명’ 중영역으로 분류하였으며, 핵심단어 1개로 정량화 하였다. 2 step는 1 step의 핵심단어와의 연관된 의미를 해석하여 분류하였으며, 핵심단어 3개로 정량화 하였다. 2 step의 ‘깨끗함’은 ‘자연’이란 단어와의 연관성을 고려하여 물환경의 깨끗함으로 해석하였으며 물 관련 추상적이고 감정적인 단어가 분류된 ‘12.1. 물 관련 정서적·추상적 느낌’ 소영역으로 분류하였다. 2 step의 ‘바다’ 역시 ‘자연’이란 단어와의 연관성을 고려하여 바다환경으로 해석하였으며, 해양 생태계의 다양성과 특성에 대한 내용을 포함하는 ‘3.4. 해양 생태계’ 소영역으로 분류하였다. 2 step의 ‘순환’은 자연환경의 순환으로 해석하였으며, 물의 순환과 에너지 공급에 대한 내용을 포함하는 ‘2.1. 물 순환과 에너지 분배’ 소영역으로 분류하였다. 이와 같은 방법으로 그림 3의 물 관련 핵심단어를 분석하였으며, 그 결과를 표 2로 나타내었다.

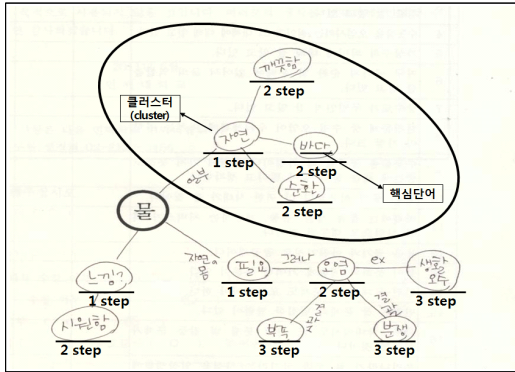


그림 3. 대학생들이 기록한 마인드 맵 분석 예시

표 2. 마인드 맵의 해석 및 정량화 예시

구분	핵심단어 및 영역별 분류	핵심 단어의 개수
Step 1	<ul style="list-style-type: none"> · 자연(3. 물 생태계와 생명) · 필요(13. 물과 개념) · 느낌(12. 물과 느낌) 	3
Step 2	<ul style="list-style-type: none"> · 깨끗함(12.1. 물 관련 정서적·추상적 느낌) · 바다(3.4. 해양 생태계) · 순환(2.1. 물 순환과 에너지 분배) · 오염(5.1. 토양 오염과 수질 오염) · 시원함(13.1 물 관련 개인적 개념) 	5
Step 3	<ul style="list-style-type: none"> · 생활오수(5.1. 토양 오염과 수질 오염) · 분쟁(10.1. 물 분배와 분쟁) · 부족(10.1. 물 분배와 분쟁) 	3

라. 물 인식 설문

물 인식 설문은 대학생들의 물에 대한 지식,

인식, 행동 등의 항목으로 구분하여 5점 리커트 척도 형태로 구성하였다(표 3). 물 지식 문항(1~7번 문항)은 물 관련 지식의 이해 정도를 설문하였고, 인식 문항(8~17 문항)은 물 관련 이슈에 대한 의견을 물어보았다. 행동 문항(18~25 문항)은 수질오염 방지, 물 정책 참여, 물 관련 여가생활, 물 교육 참여, 물과 건강 등에 대한 실천을 질문하였다. 설문은 물 관련 다양한 측면들이 포함되도록 '지속가능발전 물 교육 내용체계'의 내용을 반영하여 총 25문항으로 구성하였다(표 3). 설문 내용의 타당도는 교육학 전문가 1명, 물 관련 NGO 단체 활동가 1명에 의해 검토되었으며, 통계적으로 의미가 분석되었다. 설문 문항의 신뢰도는 Cronbach's α 값이 .793로 신뢰도가 높은 것으로 분석되었으며, 빈도수, 교차분석, T-검증, 변량분석(ANOVA) 등이 조사되었다.

III. 결과 및 논의

1. 물 상식 퀴즈

중학생 수준으로 구성된 물 상식 퀴즈를 분석하였다(표 4). 그 결과, 대학생들은 평균 12% 내·외의 매우 낮은 정답률을 보였으나, 답수의 분포량이 가장 많은 곳을 질문한 2번 문항은 정답률이 52.3%(67명)로 비교적 높은 정답률을 보였다. 답수 분포량에 대한 높은 정답률은 중학교 과학 교과뿐만 아니라 각종 매체를 통해 지구온난화로 인한 답수량 부족에 대한 내용이 학습되었기

표 3. 대학생 설문의 세부 구성

문항 번호	항목 구분	문항 내용
1~7	지식	<ul style="list-style-type: none"> · 환경-1. 물의 과학, 2. 물의 순환, 3. 물 생태계와 생명, 5. 물과 오염 · 경제-7. 자원으로서 물
8~17	인식	<ul style="list-style-type: none"> · 환경-5. 물과 오염, 6. 수질 관리 및 방법 · 경제-7. 자원으로서 물, 8. 물과 산업 · 사회-9. 물과 문명, 10. 물과 인권
18~25	행동	<ul style="list-style-type: none"> · 환경-3. 물 생태계와 생명 · 경제-7. 자원으로서 물, 8. 물과 산업 · 사회-9. 물과 문명, 10. 물과 인권, 11. 참여와 협력

표 4. 물 상식 퀴즈의 문항별 정답률

문항 내용	정답률 N(%)
1. 우리나라에서 물이 가장 많이 쓰이는 곳은?	9(7.0%)
2. 담수가 가장 많이 있는 곳은?	67(52.3%)
3. 인체에 수분을 몇 % 정도 잃으면 죽게 되는가?	13(10.2%)
4. 식용유 50 mL를 정화하는데 필요한 물의 양은?	17(13.3%)
5. 가정에서 한 사람이 하루에 쓰는 물의 양은?	22(17.2%)

때문이라고 판단된다. 대학생들의 환경교육 수준은 양호하나, 낮은 물 상식 수준을 보이는 것으로 조사되었다.

2. 단어 연상법

설문 응답자들이 기록한 물 관련 단어는 ‘지

속가능발전 물 교육 내용체계’의 내용에 따라 분류하였으며, 대영역과 중영역을 함께 표시하여 대학생들의 종합적인 물 인식을 확인할 수 있도록 표 5와 같이 나타냈다. 대학생들이 기록한 1,404개의 단어를 ‘지속가능발전 물 교육 내용체계’의 대영역으로 분류한 결과, ‘환경’ 영역에 50.3%(706개)로 가장 많은 물 관련 단어가 기록되었다. 그 다음으로 경제’ 영역에 22.2%(312개), ‘감수성’ 영역에 19.7%(277개), ‘사회’ 영역에 7.9% (109개) 등의 순서를 보였다. 중영역에 의한 분류 결과는 ‘12. 물과 느낌’ 중영역이 248개(17.7%)로 가장 많은 단어가 분류되었다. 그 다음 순위는 ‘2. 물의 순환’으로 220개(15.7%)이며, ‘3. 물 생태계와 생명’으로 198개(14.1%), ‘7. 자원으로서 물’로 173개(12.3%), ‘8. 물과 산업’으로 159개(11.3%) 등의 순서를 보였다. 그 외 중영역은 평균 51개(3.6%)의 물 관련 단어가 분류되었다. 대학생들은 주로 ‘환경’ 영역을 중심으로 물에 대한 인식이 형성되어 있으며, 추상적이고 감정적인 단어를 활용하여 물을 표현하는 것으로 판단된다. 환경교육의 핵심 가치 중 환경주의 가치(이두근, 2011)는 환경의

표 5. 지속가능발전 물 교육 내용체계에 따른 물 단어의 분류 (단어 연상법)

지속가능발전 물 교육 내용체계		중영역의 물 단어 빈도수 N(%)	순 위	대영역의 물 단어 빈도수 N(%)
대영역	중영역			
환경	1. 물의 과학	123(8.8)	⑥	706(50.3)
	2. 물의 순환	220(15.7)	②	
	3. 물 생태계와 생명	198(14.1)	③	
	4. 물과 기후변화	58(4.1)	⑧	
	5. 물과 오염	64(4.6)	⑦	
	6. 수질관리 및 방법	31(2.2)	⑫	
경제	7. 자원으로서 물	173(12.3)	④	312(22.2)
	8. 물과 산업	159(11.3)	⑤	
사회	9. 물과 문명	42(3.0)	⑨	109(7.9)
	10. 물과 인권	36(2.6)	⑪	
	11. 참여와 협력	11(0.7)	⑬	
감수성	12. 물과 느낌	248(17.7)	①	277(19.7)
	13. 물과 개념	41(2.9)	⑩	
계		1,404(100.0)		1,404(100.0)

아름다움, 중요성, 환경에 대한 사랑, 배려 등의 필요성을 강조하기 때문에, 대학생들이 ‘물과 느낌’ 영역의 단어로 물을 표현하는 경향은 물 교육에 대한 필요성과 중요성에 대한 시사점을 제

공한다고 판단된다.

물 관련 단어를 빈도수에 따라 상위 20위(전체의 43.2%)까지 서열화하여 대영역으로 분류하고 그 경향을 조사하였다(표 6). 대학생들이 기

표 6. 상위 빈도수 20위까지의 물 관련 단어 분석 (N=1,404)

순위	단어명	빈도수 (N)	지속가능발전 물 교육 내용체계 대영역			
			환경	경제	사회	감수성
①	바다	70	○			
②	강	43	○			
③	비	39	○			
④	생명	36	○			
⑤	깨끗함	35				○
⑥	시원함	31				○
⑦	오염	29	○			
⑧	샤워	26		○		
⑧	얼음	26	○			
⑨	생수	23		○		
⑨	갈증	22				○
⑨	물고기	22	○			
⑩	빙하	21	○			
⑪	물부족	20	○			
⑫	홍수	19	○			
⑬	H ₂ O	18	○			
⑭	지하수	16		○		
⑮	정화	15	○			
⑮	파란색	15				○
⑯	수돗물	14		○		
⑰	식수	13		○		
⑰	정수기	13		○		
⑱	차가움	12				○
⑱	투명함	12				○
⑲	필수적	11				○
⑳	담	10	○			
⑳	삼다수	10		○		
⑳	수증기	10	○			
⑳	쓰나미	10	○			
⑳	음료수	10		○		
계		651	15(50.0%)	8(26.7%)	0(0.0%)	7(23.3%)

*전체 단어는 1위~29위까지 서열화 됨.

록한 단어는 ‘환경’(15개, 50.0%), ‘경제’(8개, 26.7%), ‘감수성’(7개, 23.3%) 영역을 중심으로 분류되었다. 그 중 환경 영역으로 분류된 단어는 바다, 강, 비, 생명, 오염, 얼음, 물고기, 빙하, 물부족, 홍수, H₂O, 정화, 댐, 수증기, 쓰나미 등이며, 경제 영역으로 분류된 단어는 샤워, 생수, 지하수, 수도물, 식수, 정수기, 삼다수, 음료수 등이었다. 감수성 영역은 깨끗함, 시원함, 갈증, 과란색, 차가움, 투명함, 필수적 등의 단어가 분류되었다. 그러나 사회 영역은 상위 20위 중 한 단어도 포함되지 않았다. 대학생들은 물을 둘러싼 사회 영역의 단어를 가장 적게 기록하는 경향을 보이므로 물과 인권, 복지, 여성, 아동, 국제사회 등 물을 둘러싼 사회 영역에 대한 관심과 인식 증진을 위한 노력이 필요하다고 판단된다.

단어 연상법에 의해 기록된 물 단어의 평균 차이를 살펴보기 위해 통계 분석을 실시하였다. 그 결과, 성별($p=.704$, $t=.308$), 환경체험교육 유무($p=.458$, $t=.745$), 중·고등학교 환경 과목 수강 유무($p=.625$, $t=-.490$), 대학교 환경 관련 과목 수강 유무($p=.083$, $t=1.748$) 등에 따른 평균의 차이는 통계적으로 무의미한 것으로 조사되었다. 전공에 따른 차이는 이공계가 평균 11.3개의 단어를 기록하여 타 전공(인문사회계=10.5개, 상경계=10.0개)에 비해 많은 단어를 기록한 것으로 조사되었으나, 통계적으로 차이가 없는 것으로($p=.176$, $F=1.760$) 조사되었다. 즉, 대학생 집단은 성별, 전공, 환경 관련 교육 유무 등에 따라 단어 기록수의 차이가 없는 동일한 집단으로 조사되었다. 앞으로 대학생의 물에 대한 인식을 반영한 물 교육 프로그램의 개발 및 적용으로 물의 환경, 사회, 경제, 감수성 등 다양한 측면에 대한 균형 있는 인식 향상이 필요할 것으로 판단된다.

3. 마인드 맵 그리기

마인드 맵은 핵심단어, step, 학생의 빈도수를 분석하여 표 7과 같은 결과를 도출하였다. 대학생들이 기록한 핵심단어는 특정 step에서 증가한 후 step이 증가할수록 점점 감소하는 경향을

보였다. 즉, 2,3 step에서 가장 많은 핵심단어가 기록된 후 step이 증가함에 따라 핵심단어의 빈도수가 점점 감소되는 것으로 조사되었으며, 핵심단어를 기록한 학생의 수 또한 감소하는 경향을 나타냈다. step별 핵심단어의 빈도수는 물에 대한 다양한 인지 상태를 의미하고 step 수 증가에 따른 학생과 핵심단어의 빈도수 증가는 물에 대한 인지상태의 깊이를 나타내므로, 대학생들은 교육을 통해 습득한 물 개념을 자신의 물 인식으로 구조화 시키는 능력이 부족한 것으로 판단된다.

물 인식의 경향을 살펴보기 위해 마인드 맵의 각 step 별 경향을 분석하였다(표 8). 1 step은 ‘단어 연상법’의 분석 결과와 비교하기 위해 ‘지속가능발전 물 교육 내용체계’의 대영역으로 분류하였다. 그 결과, 환경(59.1%, 318개), 경제(24.2%, 130개), 감수성(12.5%, 67개), 사회(4.3%, 23개) 영역 등의 순서로 물 관련 핵심단어가 분포되는 것으로 조사되었다. 설문 응답자들은 20분이라는 제한시간 동안 물에 대한 자신의 생각을 충분히 정리하여 폭넓은 물 관련 핵심단어를 기록함으로써 잠재된 가능성을 표현할 것으로 판단하였으나, 단어 연상법과 동일한 분석 결과를 보였다. 대학생들은 사고하는 시간과 관계없이 환경 영역을 중심으로 물에 대한 인식이 형성되어 있었으며, 물과 관련된 사회 영역에 대한 인

표 7. 마인드 맵에 기록된 핵심단어의 빈도수 (N=117)

Step 구분	핵심단어의 빈도수			학생 수
	최소	최대	평균	
1 step	2	8	4.6	117
2 step	1	22	9.4	117
3 step	1	22	6.4	101
4 step	1	14	4.0	57
5 step	1	4	2.1	32
6 step	1	3	1.5	15
7 step	1	3	1.4	8
8 step	1	1	1.0	3

식은 매우 미흡한 것으로 나타났다.

2~8 step는 1 step에서 기록된 핵심단어의 경향을 보다 세부적으로 파악하기 위해 ‘지속가능발전 물 교육 내용체계’의 소영역으로 분류하였다. 대학생들이 기록한 물 관련 핵심단어가 분류된 소영역의 상위 10위까지의 순서는 다음과 같다. 1위는 ‘13.2. 기타 개념’ 소영역으로 247개(11.8%)의 단어가 기록되었으며, 황사, 쓰레기, 산소 등과 같이 물과 직접적인 관련 없이 개인적으로 습득되는 개념을 표현하는 단어가 분류되었다. 2위는 ‘7.2. 물의 이용’으로 187개(8.9%)의 단어가 기록되었으며, 생활용수, 농업용수, 공업용수 등 일상 활동 및 생활에서 이용되는 물을 표현하는 단어가 분류되었다. 3위는 ‘2.1. 물 순환과 에너지 분배’로서 162개(7.7%)의 단어가 기록되었으며, 구름, 비, 바다 등 물의 순환과 공급으로 지구 에너지가 분배되는 과정을 표현하는 단어가 분류되었다. 4위는 ‘4.1. 기후 변화와 수해’로서 144개(6.9%)의 단어가 기록되었으며, 사막화, 엘니뇨, 쓰나미 등 기후변화로 인한 물 재난에 대해 표현하는 단어가 분류되었다. 5위는 ‘7.1. 물 분포’로서 139개(6.6%)의 단어가 기록되었으며, 담수, 건기, 식수부족 등 지구상에 우리가 사용할 수 있는 물과 그 분포를 표현하는 단어가 분류되었다. 6위는 ‘5.1. 토양 오염과 수질 오염’으로 114개(5.4%)의 단어가 기록되었으며, 산성비, 생활하수, 축산폐수 등 수질 오염과 토양 오염을 표현하는 단어가 분류되었다. 7위는 ‘3.1. 생물과 물 생태계’로서 112개(5.3%)의 단어가 기록되었으며, 자연, 생태계, 동·식물 등 인간과 생물 그리고 생태계의 구성 요소로서 물을 표현하는 단어가 분류되었다. 8위는 ‘3.2. 물과 대사 작용’으로서 111개(5.3%)의 단어가 기록되었으며, 피, 땀, 소변 등 생명과 현상 유지를 위해 필요한 물의 역할을 표현하는 단어가 분류되었다. 9위는 ‘13.1. 물 관련 개인적 개념’으로서 106개(5.0%)의 단어가 기록되었으며, 청정지역, 배산임수, 물뿌리개 등과 같이 물과 직접적으로 관련되어 개인적으로 습득하게 되는 개념을 표현하는 단어가 분류되었다. 10위는 ‘1.1. 물의 물리적, 화학적 특성’으로

서 102개(4.9%)의 단어가 기록되었으며, 수증기, 기화, 극성 등 물의 상태 변화와 물리적, 화학적 특징을 표현하는 단어가 분류되었다. 2~8 step의 물 관련 핵심단어는 1 step의 분석 결과와 같이 환경 영역을 중심으로 분류된 경향을 나타냈다. 특히, ‘13.2. 기타 개념’이 1위로 조사된 것은 환경 관련 교육에 의해 습득된 단어를 활용하여 물에 대해 표현하기 보다는 물 관련 경험 및 느낌으로 인해 자신이 스스로 습득하게 되는 개념을 그대로 표현하는 대학생들의 경향이 반영된 것으로 판단된다. 또한, 10위 중 사회 영역에 속한 소영역이 한 개도 없는 것은 사회 영역에 대한 인식이 매우 부족한 것을 반영한다고 판단된다.

1~8 step 분석을 통해 물 관련 핵심단어가 물의 환경, 감수성 영역을 중심으로 분류된 것을 알 수 있었다. 이러한 경향을 대학생들이 그린 마인드 맵을 통하여 살펴보았다. 그림 4는 물의 환경 영역 중 수질오염에 초점을 두어 기록된 마인드 맵으로서 ‘폐수’, ‘생활용수’, ‘샤워’ 등의 핵심단어로 수질오염의 원인과 수반되는 현상을 표현하였으며, 의미상 연관성이 있는 핵심단어를 ‘물 오염’과 ‘샤워’, ‘물 오염’과 ‘물고기 사체’ 등과 같이 연결하여 생각하지 못하는 한계를 보여주고 있다. 그림 5는 ‘시원함’, ‘맑음’, ‘풍요’ 등과 같이 물과 관련된 추상적이고 감정적인 핵심단어를 중심으로 기록된 마인드 맵으로서, ‘수질오염’, ‘바다’, ‘샤워’, ‘남비’ 등으로 물의 환경, 경제 영역을 표현하였으나, 물에 대한 다양성과 깊이가 부족한 한계를 보여주고 있다. 그림 6은 물의 환경, 경제, 사회, 감수성 영역이 모두 고려된 마인드 맵으로서 물의 환경, 경제, 감수성 측면을 넘어 ‘아프리카’, ‘빈곤’, ‘전쟁’, ‘물 부족 국가들’, ‘이집트’, ‘나일강 댐으로 인한 분쟁’ 등의 단어를 표현함으로써 사회적 측면으로 물의 개념을 확장시키고 있는 특징이 있다. 1~8 step 분석을 통해서 대부분의 대학생들은 그림 6과 같이 물의 환경, 경제, 사회, 감수성 영역을 통합적으로 인식하기보다 그림 4, 5와 같이 물의 환경, 감수성 등을 중심으로 물을 인식한 것으로 조사되었다. 이러한 경향은 물에 대한 다양한 측면을 연합하고, 통합적으로

표 8. 지속가능발전 물 교육 내용체계에 따른 마인드 맵 물 관련 핵심단어 분류

지속가능발전 물 교육 내용체계			1 step		2~8 step	
대영역	중영역	소영역	빈도수 N(%)	순위	빈도수 N(%)	순위
환경	1. 물의 과학	1.1. 물의 물리적, 화학적 특성	41(7.6)	⑤	102(4.9)	⑩
		1.2. 물과 과학 기술			7(0.3)	⑳
	2. 물의 순환	2.1. 물 순환과 에너지 분배	55(10.2)	③	162(7.7)	③
		2.2. 물과 물질의 이동			22(1.0)	㉑
	3. 물 생태계와 생명	3.1. 생물과 물 생태계	138(25.7)	①	112(5.3)	⑦
		3.2. 물과 대사 작용			111(5.3)	⑧
		3.3. 습지 및 담수 생태계			27(1.3)	⑲
		3.4. 해양 생태계			65(3.1)	⑫
	4. 물과 기후변화	4.1. 기후변화와 수해	41(7.6)	⑤	144(6.9)	④
		4.2. 개발과 수해			37(1.8)	⑮
		4.3. 재해 방지			25(1.2)	㉒
	5. 물과 오염	5.1. 토양 오염과 수질 오염	32(5.9)	⑥	114(5.4)	⑥
		5.2. 해양 오염			32(1.5)	⑰
6. 수질관리 및 방법	6.1. 상수 관리 및 처리 방법	11(2.0)	⑨	10(0.5)	㉔	
	6.2. 하수 관리 및 처리 방법			60(2.9)	⑬	
‘환경’ 대영역의 계			318(59.1)		1,030(49.0)	
경제	7. 자원으로로서 물	7.1. 물 분포	103(19.1)	②	139(6.6)	⑤
		7.2. 물의 이용			187(8.9)	②
	8. 물과 산업	8.1. 수도 및 물 재생 산업	27(5.0)	⑦	8(0.4)	㉕
		8.2 물 관련 1·2·3차 산업			94(4.5)	⑪
‘경제’ 대영역의 계			130(24.2)		428(20.4)	
사회	9. 물과 문명	9.1. 문명의 발생	10(1.9)	⑩	19(0.9)	㉖
		9.2. 물과 문예, 놀이 문화			56(2.7)	⑭
		9.3. 물과 미래			5(0.2)	㉗
	10. 물과 인권	10.1. 물 분배와 분쟁	8(1.5)	⑪	36(1.7)	⑯
		10.2. 물과 빈곤			19(0.9)	㉘
		10.3. 물과 보건			28(1.3)	⑱
	11. 참여와 협력	11.1. 물 자원 절약의 실천	5(0.9)	⑫	17(0.8)	㉙
		11.2. 지역 협력 사례			8(0.4)	㉕
		11.3. 국제 협력 동향			7(0.3)	㉖
		‘사회’ 대영역의 계			23(4.3)	
감수성	12. 물과 느낌	12.1. 물 관련 정서적·추상적 느낌	43(8.0)	④	60(2.9)	⑬
		12.2. 기타 느낌			36(1.7)	⑯
	13. 물과 개념	13.1. 물 관련 개인적 개념	24(4.5)	⑧	106(5.0)	⑨
		13.2. 기타 개념			247(11.8)	①
‘감수성’ 대영역의 계			67(12.5)		449(21.3)	
물 관련 핵심단어의 합계			538(100)		2,102(100)	

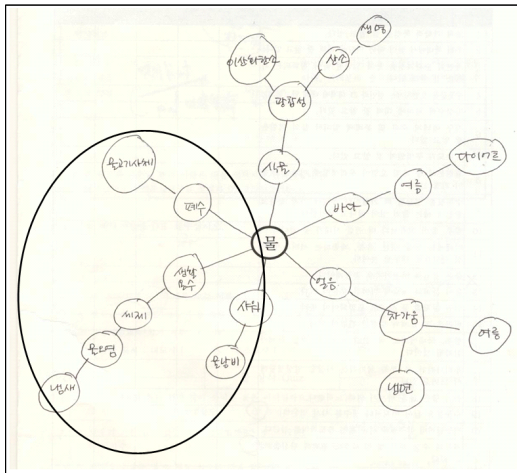


그림 4. 환경 영역을 중심으로 구성된 마인드 맵

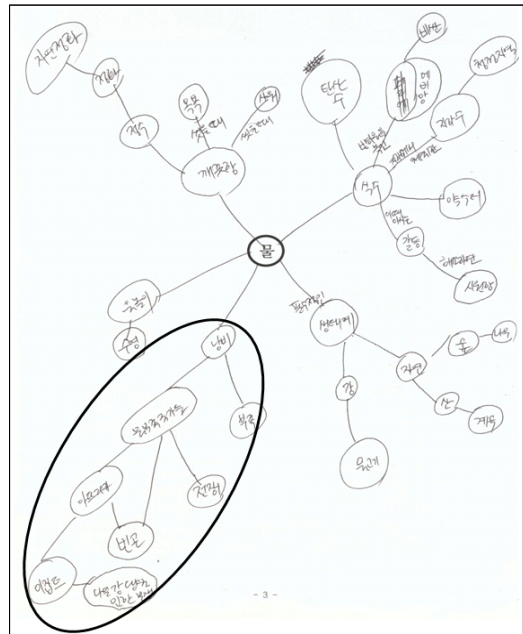


그림 6. 모든 영역이 고려된 마인드 맵

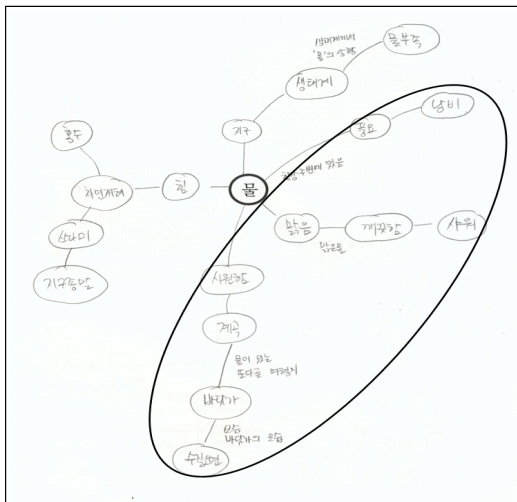


그림 5. 감수성 영역을 중심으로 구성된 마인드 맵

사고하는 것에 대한 교육이 미흡했기 때문이라고 판단되며, 차후 물의 환경적, 경제적, 사회적 측면과 감수성을 통합하여 물의 다양한 측면을 통합하여 교육할 수 있는 물 교육 프로그램의 개발 및 보급이 필요하다고 생각된다.

대학생 집단의 차이를 조사하였다. 그 결과, 중·고등학교 환경 과목 수강, 체험환경교육 경험, 전공 등은 통계적으로 차이가 없는 것으로 분석되었고, 대학교 환경 관련 과목 수강은 통계적으로 의미가 있는 것으로 분석되었다(표 9). 대학생들은 환경 관련 과목 수강을 통해 물 관

표 9. 집단별 물 핵심단어의 평균 차이 (마인드 맵)

집단 구분	학생 수	평균	통계값
대학교	있음	64	26.4
환경 관련 과목 수강	없음	51	16.6
중·고등학교 '환경' 과목 수강	있음	24	24.1
체험환경 교육 경험	없음	91	21.5
이공계	있음	32	25.1
인문 사회계	없음	83	21.2
상경계	있음	84	23.5
전공5)	인문 사회계	26	19.4
	상경계	6	18.7

련 지식을 습득하는 것으로 판단되며, 이공계 대학생들은 통계적으로 무의미했으나, 물 단어 기록 평균이 가장 높은 것으로 조사되었다. 이러한 결과는 이공계는 전공 과정에 의해서 물의 자연과학적 특징을 인문사회계, 상경계 등에 비

하여 비중 있게 다루기 때문이라고 판단된다.

4. 물 인식 설문

물 인식 설문은 대학생들이 기록한 설문지의 물 지식, 인식, 행동 문항을 분석하였다. 설문 분석 결과, 전체 평균은 5점 만점에 3.4점으로 조사되었으며, 문항별 평균은 물 지식 문항이 3.0 점, 물 인식 문항이 3.8점, 물 행동 문항이 3.1점으로 나타났다(표 10). 물 지식 문항(1~7번 문항) 중 물의 과학적 특성(1번 문항), 체내에서 물의 역할(2번 문항), 자연계에서 물의 정화(3번 문항), 지구 에너지 순환 과정에서 물의 역할(6번 문항) 등과 같이 중·고등학교 시절 과학교과에서 다루었던 물 관련 지식에 대해 묻는 문항은 67명(53.4)의 대학생들이 ‘알고 있다’라고 응답하였다. 그러나 수돗물 오염의 원인과 대책(4번 문항), 가상수의 개념(5번 문항), 중수도의 개념(7번 문항) 등과 같이 물에 대한 시사적인 내용을 묻는 문항은 6명(16.4%)의 대학생들이 ‘알고 있다’라고 응답하였다. 특히, 가상수는 식량이나 공산품을 생산하는데 사용된 물의 양을 의미하는 개념으로 오직 2명(1.6%)의 대학생만이 가상수의 개념에 대해 ‘알고 있다’고 응답하였으며, 한 번 사용한 수돗물을 생활용수, 공업용수 등으로 재활용할 수 있도록 다시 처리하는 시설을 의미하는 중수도의 개념에 대해 29명(23.1%)의 대학생이 ‘알고 있다’고 응답하였다. 기후변화로 인한 물 부족 문제가 정부와 언론의 발표에 의해 조명됨에 따라 가상수와 중수도 개념이 이슈화되었고 대국민 홍보가 이루어졌지만, 대학생들은 정부와 언론의 홍보 노력에도 불구하고 물에 대한 관심과 그에 대한 지식이 낮은 것으로 판단된다.

물 인식 문항(8~17번 문항)은 물 환경(8,9번 문항), 경제(10~12번 문항), 사회(13~17번 문항) 등에 대한 인식을 조사하였다. 물 환경 문항 중 ‘환경문제 가운데 수질오염이 환경에 미치는 영향이 가장 크다’에 대해 75명(59.5%)이 ‘그렇

다’라고 응답한 것으로 보아, 대학생들은 환경 오염 문제 중 수질오염을 가장 심각하게 느끼는 것으로 조사되었다. 물 관련 경제에 관한 문항은 물에 대한 경제적 가치에 대한 의견을 질문하였으며, 대학생 대부분(평균 94명, 74.6%)은 물이 경제적 가치가 있다고 응답하였다. 그러나 ‘물은 공기와 같은 공공재인가?’에 대해 묻는 문항은 15명(5.6%)이 ‘그렇지 않다’라고 응답한 것으로 보아, 물은 경제적 가치가 있으나, 실제 생활에서는 공기처럼 누구나 대가 없이 사용하는 공공재로 인식하는 것으로 판단된다. 물 관련 사회에 관한 문항(13~17번 문항)은 17번 문항을 제외하고, 물과 인권, 문화, 빈곤, 분쟁 등 물을 둘러싼 사회적 측면에 대한 대학생들의 물 인식이 높은 것으로 조사되었다(표 10). 17번 문항은 ‘물 부족 국가라고 느끼는가?’에 대해 묻는 문항으로, 17명(13.5%)이 ‘그렇다’라고 응답하였다. 그러나 국토해양부(2003)의 ‘물 부족 국가 분류에 대해 공감하는가?’에 관한 설문 결과는 70.6%가 ‘그렇다’라고 응답해 본 연구와 상반되는 결과를 보였다. 2003년 이후 상수도 보급률 향상(2006년, 98%이상), 국가 수질자동측정망 확충(2010년 4월, 49개소 설치·운영), 수문조사 선진화 5개년 계획(2005년, 수립 추진 완료)등의 정부의 노력(김응석, 2010; 정유진, 2010; 조효섭 등, 2011)으로 수도꼭지만 틀면 물이 나오는 생활환경이 조성되었기 때문이라고 판단된다.

물 행동에 대한 대학생들의 특징은 마시는 물, 물환경교육 프로그램, 개발도상국의 봉사활동 등에 관심이 많으며, 물 정책에 대한 관심은 저조한 것으로 조사되었다. 끓인 수돗물 혹은 생수를 마시는 대학생은 92명(73%)으로 식수에 대한 높은 관심을 보였으나(19번 문항), 몸에 좋은 물을 마시기 위해 노력하는 수는 50명(39.6%)인 점을 볼 때(18번 문항) 대학생들은 물을 건강과 연계하여 생각하는 것에 대해 미흡한 것으로 판단된다. 물환경교육 프로그램과 개발도상국 봉사활동의 참여 의사에 대한 문항은 평균 56명

5) 예체능계 학생은 케이스가 1로서 평균에 대한 사후검정을 수행할 수 없어 분석에서 제외하였다. 물 인식 설문 또한 동일하게 적용하였다.

표 10. 대학생들의 설문 응답 결과 (N=126)

항목 구분	문항 번호	내 용	응답 유형 - N()					평균 (점)	항목별 평균 (점)
			매우 그렇다 (5점)	그렇다 (4점)	보통 (3점)	그렇지 않다 (2점)	매우 그렇지 않다 (1점)		
지 식	1	물의 과학적 특성을 잘 알고 있다.	23(18.3)	57(45.2)	33(26.2)	9(7.1)	4(3.2)	3.7	3.0
	2	우리 체내에서 물이 하는 역할에 대해 잘 알고 있다.	20(15.9)	60(47.6)	36(28.6)	8(6.3)	2(1.6)	3.7	
	3	자연의 순환과정을 통해 오염된 물이 정화되는 과정을 잘 알고 있다.	6(4.8)	40(31.7)	51(40.5)	25(19.5)	4(3.1)	3.2	
	4	수돗물을 오염시키는 원인과 그 대책에 대해 알고 있다.	1(0.8)	30(23.8)	57(45.2)	34(27.0)	4(3.2)	2.9	
	5	가상수의 의미에 대해 잘 알고 있다.	0(0.0)	2(1.6)	5(4.0)	60(46.9)	59(46.8)	1.6	
	6	지구 에너지 순환 및 분배에 있어서 물의 역할을 잘 알고 있다.	10(7.9)	53(42.1)	52(41.3)	7(5.6)	4(3.2)	3.5	
	7	중수도가 무엇인지 잘 알고 있다.	7(5.6)	22(17.5)	27(21.4)	42(33.3)	28(22.2)	2.5	
인 식	8	환경문제 중 수질 오염이 우리생활에 미치는 영향이 가장 크다.	14(11.1)	61(48.4)	40(31.7)	7(5.6)	4(3.2)	3.2	3.8
	9	수돗물을 공급할 때 가정이나 공장에 가지 못하고 중간에 새는 물의 양이 많다고 생각한다.	7(5.6)	43(34.7)	43(34.7)	29(23.4)	2(1.6)	3.6	
	10	향후, 물이 석유보다 더 귀한 시대가 올 것이다.	60(47.6)	34(27.0)	19(15.1)	8(6.3)	5(4.0)	4.1	
	11	미래에는 물을 생산, 유통, 재공하는 서비스가 핵심 산업으로 대두될 것이다.	37(29.6)	57(45.6)	23(18.4)	8(6.4)	0(0.0)	4.0	
	12	물은 공기와 마찬가지로 공공재이다.	44(35.2)	50(40.0)	16(12.8)	13(10.4)	2(1.6)	4.0	
	13	물이 문화와 예술에 기여한 부분이 있다.	46(36.5)	54(42.9)	23(18.3)	3(2.4)	0(0.0)	4.1	
	14	인권 문제에 물 문제도 포함되어야 한다.	41(32.5)	59(46.8)	21(16.7)	5(4.0)	0(0.0)	4.1	
	15	빈곤은 물 문제와 밀접한 관련이 있다.	54(43.5)	46(37.1)	17(13.7)	6(4.8)	1(0.8)	4.1	
	16	향후, 국내에서도 물 관련 분쟁 및 갈등 문제가 심화될 것이다.	47(37.3)	57(45.2)	19(15.1)	3(2.4)	0(0.0)	4.2	
	17	우리나라가 물 부족 국가라는 사실을 일상생활에서 느끼고 있다.	5(4.0)	12(9.5)	27(21.4)	62(49.2)	20(15.9)	2.4	
행 동	18	몸에 좋은 물을 마시기 위해 노력한다.	9(7.1)	41(32.5)	49(38.9)	22(17.5)	5(4.0)	3.2	3.1
	19	수돗물을 끓여 마시거나 생수를 사서 먹는다.	49(38.9)	43(34.1)	11(8.7)	19(15.1)	4(3.2)	3.9	
	20	비누질이나 샴푸질을 하는 동안 수도꼭지를 잠근다.	33(26.2)	33(26.2)	23(18.3)	27(21.4)	10(7.9)	3.4	
	21	정부의 수질 개선 및 상·하수도 정책에 관심을 갖고 있다.	9(7.1)	17(13.5)	36(28.6)	53(42.1)	11(8.7)	2.7	
	22	여가시 수변 생태공원을 찾아서 간다.	5(4.0)	14(11.2)	27(21.6)	45(36.0)	34(27.2)	2.3	
	23	물환경교육 프로그램에 참여할 의사가 있다.	12(9.7)	39(31.5)	54(43.5)	14(11.3)	5(4.0)	3.3	
	24	하천이나 강의 수질 오염을 방지하기 위한 시민단체에 가입할 의사가 있다.	7(5.6)	16(12.8)	60(48.0)	33(26.4)	9(7.2)	2.8	
	25	개발도상국의 물환경 문제 해결을 위한 구호금 기부나 자원봉사 활동에 참여할 의사가 있다.	9(7.1)	51(40.5)	47(37.3)	13(10.3)	6(4.8)	3.3	

(44.4%)이 ‘그렇다’라고 응답하였고, 51명(40.4%)이 ‘보통’으로 응답하였다. 물에 대한 교육과 이를 연계한 물 관련 봉사 프로그램을 제공하여 대학생들의 물 보전 및 봉사 활동 참여를 유도해야 할 것으로 판단된다. 물 정책에 대한 관심은 26명(20.6%)이 ‘관심 있다’라고 응답하였으며, 이러한 결과는 일상생활에서 불편 없이 물을 사용할 수 있는 상하수도 시설 덕택으로 수질 오염(8번 문항) 및 물 부족 문제(17번 문항)가 심각하게 느껴지지 않기 때문이라고 판단된다.

본 설문을 통해서 대학생들은 물 인식이 양호한 것으로(3.4점/5점) 조사되었으나, 일상생활에서 느끼는 물에 대한 인식은 낮은 것으로 조사되었다. 즉, 정부와 언론의 홍보로 인해 대학생들은 물 문제와 중요성에 대한 일반적인 인식은 높았으나, 실제 생활에서 대학생들이 느끼는 물 문제와 중요성에 대한 인식은 낮은 것으로 판단된다. 이러한 인식 상태의 차이는 우리나라의 선진화된 물 공급 및 관리 시스템으로 인해 물에 대한 불편함 없는 생활환경이 형성되었기 때문이라고 판단되며, 물 인식에 대한 괴리는 향후 물 교육의 걸림돌이 될 수 있음으로 이를 극복할 수 있는 물 교육 프로그램에 대한 연구가 필요하다고 판단된다.

설문 항목별 대학생 집단의 차이를 살펴보기 위해 통계 분석을 실시하였다. 그 결과, 물 인식, 행동 항목은 평균 ± 0.2 에서 통계적으로 무의미한 것으로 조사되었으나, 물 지식 항목은 ‘대학교 환경 관련 과목 수강 유무’, ‘전공’에 따라 평균의 차이가 있는 것으로 분석되었다(표 11). 대학생들은 중·고등학교 시절 환경 과목과 환경 체험교육보다 대학교에서 수강한 환경 관련 과목에 의해 물에 대한 지식이 습득된 것으로 판단된다. 이러한 결과는 최근 수강한 환경 관련 과목에 의해 학습된 내용이 학생들의 물 지식 형성에 영향을 주었기 때문이라고 판단된다. 전공별 평균의 차이는 이공계와 인문사회계가 통계적으로($p=0.012^*$, $*p<0.05$) 유의미한 것으로 분석되었으나, 그 외 이공계와 상경계($p=0.087$), 인문사회계와 상경계($p=0.926$)는 통계적으로 평균의 차이가 없는 것으로 조사되었다. 이공계와 상경

계의 평균 차이가 통계적으로 무의미한 것은 상경계의 케이스(N)가 작기 때문이며, 이공계가 물 지식이 가장 높은 경향은 전공과목을 통해 습득되는 물 관련 정보가 타 전공 계열에 비해 많았기 때문이라고 판단된다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 물 상식 퀴즈, 단어 연상법, 마인드맵 그리기, 물 인식 설문 등의 평가방법을 통해 대학생들의 물 인식을 조사하고, 이를 ‘지속가능발전 물 교육 내용체계’를 활용하여 분석하였다. 본 연구의 결과를 토대로 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 대학생들은 물 상식 퀴즈의 정답률이 평균 12% 내·외로 물 상식이 매우 부족한 것으로 나타났다.

둘째, 대학생들은 물의 환경, 경제, 사회, 감수성 등 다양한 물 인식 측면 간 차이가 있는 것으로 나타났다. 대학생들은 물의 환경적 측면을 나타내는 단어의 비중이 가장 높으며, 감수성 측면의 단어를 활용하여 물을 가장 많이 표현하는 것으로 보아, 물 환경과 감수성을 중심으로 인식이 형성되어 있는 것으로 나타났다. 그러나 물의 사회적 측면을 나타내는 단어는 가장 적게 기록된 것으로 보아 물의 사회적 측면에 대한 인식은 저조한 것으로 나타났다. 물의 사회적 측면은 물의 환경적, 경제적 측면을 주변 환경과 연계하여 적용 확장시킬 수 있기 때문에 이에 대한 교육의 보완이 필요할 것으로 판단된다.

셋째, 대학생들의 물 인식은 물 인식 설문의 전체 평균이 3.4점(5점 만점)으로 양호한 것으로 나타났다. 그러나 시사적인 물 관련 내용, 실제 생활에서 물의 경제적 가치, 물 보전 및 여가를 위한 참여 등에 대한 질문의 평균은 2.4점(5점 만점)으로 매우 낮은 결과를 보였다. 따라서 대학생들은 정부와 언론의 홍보로 인해 양호한 물 인식을 가지고 있으나 일상 생활에서 반영되는 물에 대한 인식은 낮은 것으로 판단된다.

넷째, 이공계 대학생들은 물 인식 설문의 평균이 3.2점으로 인문사회계 및 상경계 학생이

표 11. 집단에 따른 설문응답의 평균 차이 (대학생 설문)

항목 구분	집단 구분	학생 수	평균	통계값	
지식	대학교 환경 관련 과목 수강	있음	67	3.2	$t=3.386$ $p=.001^{***}$ $(^{***}p<.01)$
		없음	59	2.7	
	중·고등학교 '환경'과목 수강	있음	25	2.9	$t=.262$ $p=.794$ $(p<.05)$
		없음	101	2.9	
	체험환경교육 경험	있음	36	3.1	$t=1.279$ $p=.203$ $(p<.05)$
		없음	89	2.9	
전공	이공계	87	3.1	$F=5.653$ $p=.004^{**}$ $(^{**}p<.01)$	
	인문사회계	31	2.7		
	상경계	9	2.6		
인식	대학교 환경 관련 과목 수강	있음	67	3.5	$t=.246$ $p=.806$ $(p<.05)$
		없음	58	3.5	
	중·고등학교 '환경'과목 수강	있음	25	3.3	$t=-1.251$ $p=.213$ $(p<.05)$
		없음	100	3.5	
	체험환경교육 경험	있음	35	3.4	$t=-1.488$ $p=.139$ $(p<.05)$
		없음	89	3.5	
전공	이공계	87	3.5	$F=.516$ $p=.598$ $(p<.01)$	
	인문사회계	31	3.4		
	상경계	9	3.4		
행동	대학교 환경 관련 과목 수강	있음	67	3.2	$t=3.386$ $p=.001$ $(p<.05)$
		없음	58	2.7	
	중·고등학교 '환경'과목 수강	있음	25	2.9	$t=-.869$ $p=.386$ $(p<.05)$
		없음	100	3.1	
	체험환경교육 경험	있음	35	3.1	$t=.811$ $p=.419$ $(p<.05)$
		없음	89	3.0	
전공	이공계	87	3.1	$F=.550$ $p=.578$ $(p<.01)$	
	인문사회계	31	3.0		
	상경계	9	3.0		

각각 3.0점인 것과 비교할 때 물 인식이 높은 것으로 나타났다.

본 연구의 결과를 토대로 향후 연구를 위하여 다음과 같은 제언을 하였다.

첫째, 물의 다양한 측면을 고려한 체계적인 물 교육 프로그램의 개발이 필요하다. 현재 물 교육 프로그램은 물의 환경, 경제, 사회, 감수성 등 물의 다양한 측면을 통합하여 구성되어 있으

나, 대학생들은 물의 감수성, 환경적 측면을 중심으로 인식이 형성되어 있고, 상대적으로 물의 사회적 측면의 인식은 매우 낮은 경향을 나타내고 있어 물의 다양한 측면을 연합하고 통합하는 능력을 신장하고 있지 못하다. 예를 들어, 물 부족 국가에 관해 다룬다면, 대부분의 대학생들은 물 부족국의 자연적 기후·생태에 따른 농·공업용수 공급 부족으로 야기되는 경제 둔화 등 물의 환경적·경제적 측면의 시야로 해석하는 경향을 가지고 있을 것이다. 물의 환경적·경제적 측면에서 사회적 측면으로 개념을 확장한다면, 자연적 기후에 따른 물 부족으로 야기되는 산업 생산성 약화와 일자리 부족 혹은 생활용수 부족으로 인한 보건 및 위생 문제 등 보다 물의 개념이 확장되어 다양한 시야가 육성될 것이다.

특히 대학생을 대상으로 하는 물 교육에서는 대학 교양 과목 형태로 교육을 적용하는 방안을 고려해 본다. 대학 교양 과목은 다양한 전공의 학생이 수강하기 때문에 각기 다른 전공의 학생들을 팀으로 구성하여 프로젝트 과제 및 토론을 통해 자신의 전공시야를 넘어서 물의 환경, 경제, 사회, 감수성 등 다양한 측면을 생각하고, 통합할 수 있는 능력을 형성하는 데 기여할 것이다. 이를 통해 대학생들은 물 환경 등 특정 영역을 중심으로 형성된 물 인식을 물의 환경, 경제, 사회, 감수성 등으로 연계하고 통합할 수 있는 능력이 육성될 것으로 기대된다.

둘째, 대학생들이 실제 생활에서 느끼는 물 인식의 괴리를 극복하고 물의 대한 근본적인 인식을 향상시키기 위한 물 교육의 가치와 그 효과에 대한 연구가 필요하다. 즉, 정부 및 언론 보도로 인해 습득된 물 인식의 수준을 넘어 물 자체의 중요성과 가치를 인식시킬 수 있도록 물 교육과정, 물 교육 교수방법, 물 교육 교재, 물 교육 프로그램 개발 및 효과 등 다양하고 폭넓은 물 교육 관련 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

강창동, 최석진, 이두곤, 정철, 이동엽, 윤석희 (2006). **중·고등학교 환경 선택과목 교육과정**

개발 시안 연구 개발. 한국교육과정평가원. 교육과학기술부(2009). **고교 환경과 녹색성장 교육과정 해설서**. 교육과학기술부.
 교육과학기술부(2011a). **과학과 교육과정**. 교육과학기술부 고시 제 2011-361호[별책 9]. 교육과학기술부.
 교육과학기술부(2011b). **사회과 교육과정**. 교육과학기술부 고시 제 2011-361호[별책 7]. 교육과학기술부.
 교육과학기술부(2011c). **중학교 선택 교과 교육과정**. 교육과학기술부 고시 제 2011-361호[별책 18]. 교육과학기술부.
 국토해양부(2006). **수자원장기종합계획(20062020) 보고서**. 국토해양부.
 국토해양부(2010). **중학생을 위한 물교실**. 국토해양부.
 국토해양부(2003). **보도자료(2003. 11. 21.): 물에 관한 국민들의 생각은?**. 국토해양부.
 김응석(2010). 상수도 관망 관리에 관한 제언. **물과 미래**, 43(12), 119-121.
 김정화, 이두곤(2007). 소하천 물 환경교육 프로그램 개발: ENVISION을 중심으로. **환경교육**, 20(4), 12-26.
 남상준(1995). **환경교육론**. 서울: 교육과학사.
 류재홍, 이두곤(2006). DO 미터를 이용한 탐구중심 물 환경교육 프로그램 개발: 용존산소 측정활동. **환경교육**, 19(2), 96-107.
 선혜진, 이두곤(2009). 유기물과 물 환경교육: 개념적 고찰. **환경교육학회 2009년 하반기 발표논문집**, 30-35.
 성정희, 이재혁(2011). 지속가능발전을 위한 물 교육 내용 체계의 개발. **환경교육**, 24(2), 86-98.
 유지연(2006). **마인드맵을 통한 학생들의 수학적 습내용 이해도 분석**. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
 이두곤(2011). 녹색성장과 탐구중심의 물 환경교육. **환경교육학회 2011년 하반기 발표논문집**, 177-184.
 이은정(2000). **노트기법으로 활용한 마인드맵이 학습전략과 학업성취도에 미치는 효과**. 전주교대 교육대학원 석사학위논문.

- 이지형, 이상원(2009). 문제 중심 학습의 물 환경 교육 프로그램이 초등학교의 환경 친화적 행동에 미치는 영향. **환경교육, 22(2)**, 23-42.
- 임경희(1998). **마인드맵 노트 방법이 아동의 창의적 사고에 미치는 효과**. 서강대 교육대학원 석사 학위논문.
- 정민걸(2006). 중등학교 환경 교과서의 방향에 대한 제언: 오염과 공해 그리고 환경문제. **환경교육, 19(2)**, 1-11.
- 정유진(2010). 실시간 수문모니터링 시스템에 대한 제언. **물과 미래, 43(4)**, 53-59.
- 조효섭, 김정엽, 김휘린(2011).물관리 선진국으로 도약하기 위한 수문자료의 관리 방향. **물과 미래, 44(2)**, 86-92.
- 최석진, 이두곤, 정철, 이동엽, 윤석희(2007). '2007 개정' 중·고등학교 '환경'과 교육 과정 개발의 과정과 고시된 결과에 대한 고찰. **환경교육, 20(2)**, 108-122.
- 한국건설기술연구원(2008). **대국민 물 교육 콘텐츠 및 추진체제 연구**. 국토해양부.
- 한국초중고등학교장 총연합회(2010) **보도자료(2010. 12. 3.): 학교장 연합회에서 환경교육 활성화 방안을 녹색위에 보고**. 한국초중고등학교장 총연합회.
- 허진숙, 이두곤(2008). 환경교육적 탐구를 통한 유역 중심의 물 환경교육 교재화 연구: 무심천 유역을 중심으로. **환경교육, 21(4)**, 25-39.
- 환경부(2009). **저탄소녹색성장을 위한 2009년 환경교육 추진계획**. 환경부.
- Russell, P. (1996). **인간의 두뇌(김유미 역)**. 교육과학사.
- Cincotta, R. P., Engelman, R., & Anastasion, D. (2003). *The Security Demographic: Population and Civil Conflict After the Cold War*. Population Action International.
- Gelb, M. J. (1988). *Present Yourself!*. Jalmar Press: Rolling Hills Estates.
- Lawrence, P., Meigh, J., & Sulliva C. (2002). *The Water Poverty Index: an International Comparison*. Keele Economics Research Papers.
- Osborne, R., & Freyberg, P. (1985). *Learning in Science: The Implications of Children's Science*. Auckland, New Zealand: Heinemann.
- Schwandt, T. A. (ed.) (1994). *Constructivist, Interpretivist Approaches to Human Inquiry*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Von-Glasersfeld, E. (1999). **급진적 구성주의: 앎과 학습의 길(김판수 역)**. 서울: 원미사.

2012년 05월 04일 접수
 2012년 06월 19일 심사완료
 2012년 06월 21일 게재확정