

학교 먹는 물의 관리 방안 연구*

부산광역시 용산초등학교

I. 서 론

1. 연구의 필요성

이 지구상에서 생명이 있는 것은 모두 그 생명의 원천을 물에 두고 있다. 인간을 포함한 모든 동식물은 물론 미생물도 물없이 살아 갈 수가 없다.

물은 생명의 근원이자 바로 생명 그 자체로서 모든 생명체는 대부분 물로 구성 되어 있는데 우리 인간의 몸도 70~80%가 물로 구성되어 있다.

그러나, 오늘날 사회가 산업화 되면서 여러 가지 원인에 의해 상수원이 오염 됨에 따라 사람들은 엄청난 국가 예산을 들여 생산한 수도물을 분신하고 먹는 샘물이나 지하수 등을 선호하고 있으며, 대부분의 국민들은 무엇을 믿어야 할지 방향을 잡지 못하고 있는 현실 아래에서 각자 자기가 믿는 방법대로 물을 선택하고 관리하여 마시고 있는 실정이다.

학생들의 대부분은 학교에서 공급되는 수도물이나 끓인물을 믿으려하지 않는 가운데 각자 집에서 갖고온 물을 마시고 있고, 교직원들 역시 그와 같은 현실을 당연한 것처럼 받아들이고 있으며, 모두가 물에 대한 귀중함과 고마움을 모르고 함부로 낭비하고 있는 실정이다.

따라서 이에 대한 원인을 심층적으로 조사 분석하여 모든 학생들이 학교에서 제공하는 물을 안심하고 마실 수 있도록 하기 위한 시설개선 및 관리를 위해 본 연구가 실시되었다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 다음과 같다.

- 1) 부산 지방 초·중등학교의 먹는 물에 대한 시설 관리 실태와 학생들의 불신 요인을 찾아 본다.
- 2) 개선 방안을 구안 적용하여 모든 학생들이 학교에서 제공하는 먹는 물을 안심하고 마실 수 있게 한다.

*학교보건교육 연구학교 연구보고서

3. 연구 문제

본 연구의 필요성과 목적에 따라 연구의 문제를 다음과 같이 설정하였다.

- 1) 학교 먹는 물에 대한 관리 상태와 학생들의 불신 요인을 어떻게 규명할 것인가?
- 2) 학교 먹는 물에 대한 불신 해소를 위한 시설의 개선과 관리를 어떻게 할 것인가?

4. 연구의 제한점

본 연구 주제는 교육과정 운영보다는 관리적 측면에서 학교 먹는 물의 관리 방안을 모색하는데 주안점이 주어져 있어, 가능한 많은 학교의 수질을 검사하고 분석하여야 하겠지만, 인적, 재정적 제약 때문에 부산 지역 51개교(초등 25개교, 중등 26개교)의 것만 표집하였다. 단 학교 먹는 물의 관리 상태 조사는 설문지법에 의하여 517개 초·중등학교를 대상으로 실시했으며, 관리 방안의 적용과 불신 해소를 위한 지도는 여러 가지 조건 통제가 어려워 연구 추진 학교인 본교에 한해서 2차년도인 96학년도에 적용 실시하였다.

II. 이론적 배경

1. 우리나라 먹는 물의 수질 기준

좋은 물, 맛있는 물은 유해 성분이 없고 미네랄(칼슘, 마그간, 아연, 철 등)을 100 mg/l 정도 함유하고, 경도는 50 mg/l, 약 알칼리성 pH 8정도, 산소 5 mg/l, 이산화탄소 20 mg/l 정도 함유하며 수온은 8°C~14°C가 적합하다. 수도물은 냉장고에 넣어 두었다가 마시면 맛이 좋으며, 물을 받아서 20~30분 두면 염소가 날아가서 냄새가 나지 않는다(부산광역시 상수도 사업본부, 1994).

수도물은 엄격한 수질검사를 거친 것으로서 수질 기준에 적합하게 생산 공급하는 안전한 물이며, 위

「좋은물, 맛있는 물」의 조건과 비슷하게 생산되고 있다. 만약 수도물을 정수기에 통과시킬 경우 물이 산성에 가까워 질 수 있고, 경도가 낮아지며 몸에 유익한 미네랄 성분이 제거되어 질 수 있다.

부산 지역 원수인 낙동강 물이 나쁘다고 해서 정수된 수도물까지 나쁜 것은 결코 아니다. 바다 위에 떠 있는 함대에서나 물이 귀한 중동 지역의 많은 나라에서는 원수인 바닷물을 담수화하여 식수로 사용하고 있다. 낙동강 물이나 수원지의 물은 오염되어 직접 마실 수 없으나 철저한 정수 과정, 안전한 소독, 세밀한 수질검사를 거쳐 안심하고 마실 수 있도록 만들어진 물이다(부산광역시 상수도 사업 본부, 1995).

2. 문헌 연구

1) 먹는 물 수질에 대한 소비자의 인식

소비자는 먹는 물의 수질을 평가함에 있어서 전적으로 감각에 의존한다. 먹는 물의 성분은 색상, 냄새 또는 맛에 영향을 주게 되므로 소비자는 주로 이와같은 기준에 의해 수질을 평가하고 선택한다. 그러나 수질을 평가함에 있어 전적으로 감각에만 의존할 수 없다. 왜냐하면 기호적인 측면에서 문제가 없다는 것이 먹는 물의 안전성을 보장해 주지 않기 때문이다(김정수, 1990).

2) 위생 상태 조사

먹는 물의 규격이란 인간의 섭취에 적합한 먹는 물의 관리 기준을 설정한 것이지만 규격이 설정되어 있다고 하여 위생 상태 조사를 할 필요가 없다는 뜻은 아니다.

위생 상태 조사란 먹는 물, 소비자의 보건 및 복지에 해를 주거나 줄 수 있는 모든 요인, 기구 및 규범을 자격이 있는 사람이 현장에서 검사하고 평가하는 것을 말한다(김, 1990).

3) 비수도수(지하수, 샘물)

비수도수는 수도수와 동일하게 상수도 수질 기준치를 적용하기 어렵다. 이와 같은 경우 소독을 실시하기 어렵기 때문에 미생물 검사 결과뿐만 아니라 위생 조사에 중점을 두어야 한다. 특히, 물의 저장 용기는 청결하고 뚜껑이 있어야 하며, 밀면이 깨끗해야 한다.

이와 같은 목표를 달성하기 위해서는 지역사회와의 긴밀한 협조가 필요하며 간단한 위생교육도 대단히 중요하다(김, 1990).

4) 약수

자연수를 약수라고 부르는 나라는 지구상에서 우리

나라밖에 없으며 이는 약을 즐기는 국민성의 반영이라고 보여지나, 우리 국민들은 지나칠 정도로 자연수를 선호하고 있다. 오염되지 않은 신선하고 맛있는 자연수는 건강에도 도움을 주는 좋은 물임에 틀림없다. 그러나 그렇지 않은 자연수도 많이 있다.

보건 환경 연구원이 지난 한 해동안 시민들이 자체 개발한 지하수의 검사를 의뢰 받아 정밀 분석한 1,431건 중 약 60%에 해당하는 857건이 대장균군, 일반세균, 질산성 질소, 아연, 망간, 철, 불소 등의 기준치를 초과하여 식수로 부적합한 것으로 드러났으며(국제신문보도, 1994), 웅달샘물(먹는 샘물, 약수)은 169개소를 검사한 결과 25%가 넘는 43개소에서 대장균군 양성반응 및 일반 세균 기준 초과가 나타나 식수 부적합 판정을 받았고, 먹는 샘물의 경우 14개 업체 제품을 수거하여 검사한 결과 21%가 넘는 3개업체 시판 먹는 샘물이 일반 세균이 2~13배 기준치를 초과한 식수 부적합품으로 드러났다(부산광역시 상수도 사업부, 1994).

5) 음용수 중의 중금속 제거에 대한 연구

인체에 가장 유해하고 음용수에 노출될 위험이 가장 많은 Pb⁺⁺, Cb(IV), Cd⁺⁺, As⁺⁺⁺와 중금속을 시료수에 투입하여 생물질 재료인 결정자, 굴껍질 및 녹차잎 그리고 옥수수차를 흡착제로 하여 각 중금속 농도별 흡착제 투여량에 따른 중금속 제거 효율과 접촉 시간의 변화에 따른 중금속 제거율을 조사한 결과 각종 중금속에 대한 흡착제 투여량은 5g/l가 적합하였으며 접촉 시간은 20분이 가장 효과적이었고 흡착제 종류별 흡착량은 결정자, 굴껍질, 녹차, 옥수수차 순이었으며 중금속의 제거율은 결정자, 굴껍질, 녹차잎은 탁월하였으나 옥수수차는 보통이었다.

6) 좋은 물, 맛있는 물을 관리하는 방법

정수장에서 생산된 수도물에서는 이상이 없으나 가정에서 수도꼭지를 틀면 이물질이 나오는 경우가 있는데 부산광역시 상수도 사업 본부(1994)에 의하면 이것은 정수장에서 가정까지 오는 수도관 중 일부 노후관에서 발생하는 경우와 가정의 옥내 배관이 노후되어 발생하는 경우 및 지하저수조 또는 옥상 물탱크를 청소하지 않아서 발생하는 경우이며, 이중 물탱크 청소를 잘하지 않은데 가장 큰 원인이 있었다고 하였다.

건설부, 보건사회부 공동 부령(수도 시설의 위생관리) 등에 관한 규칙 제 4조에 의하면(부산광역시 상수도 사업 본부, 1995) 대형 건축물(연면적 5,000 m²이

상 건축물) 등의 소유자 등은 물탱크 청소는 6개월에 1회 이상, 위생 점검은 매월 1회 이상 하도록 규정되어 있다.

III. 연구 방법

1. 대상 및 기간

1) 대상

(1) 1차 년도

① 실태 조사의 대상

부산광역시 공·사립 전체의 초등학교 247개교, 중학교 150개교, 고등학교 120개교 총 517개교를 대상으로 설문 조사하였다(표 1 참조).

② 먹는 물의 수질 검사 대상

부산광역시 초·중등학교 - 51개교

(2) 2차 년도

각급 학교의 실태 조사에서 나타난 불신 요인의 제거를 위한 학생 지도 및 시설 등의 정비 관리에 많은 재정적 부담이 따를 뿐만 아니라 여러 가지 조건 통제가 어려워 연구 추진 학교인 본교의 시설과 학생 및 교직원 2,200여명을 대상으로 실시하였다.

2) 연구 기간

- ◆ 1차 년도 : 1995. 3. 1 ~ 1996. 2. 28
 - ◆ 2차 년도 : 1996. 3. 1 ~ 1997. 2. 28
- } 2년간

2. 연구 방법

1) 먹는 물에 대한 학교 시설 개선

(1) 노후 수도관 교체

학교로 들어온 깨끗한 수도물이 교내의 수도관을 통과하는 동안 발생하는 각종 오염을 방지하기 위해 노후된 수도관을 교체하였다.

(2) 온수 공급을 위한 시설

물 속의 세균 및 중금속 제거와 물맛 증진 효과를 높이기 위한 온수 공급 시설을 정비하기 위해 온수 보일러와 온수 급수대를 설치하였다.

2) 먹는 물에 대한 학급 시설 개선

먹는 물에 대한 학급 시설 개선을 위하여 본교 직원이 시장 조사를 하였으며, 용기의 가격, 편리성, 안전 등에 대하여 충분히 협의하여 선정하였다.

(1) 자외선 살균소독기 설치

학급에서 사용하는 컵은 여러 학생이 공동으로 사용하기 때문에 위생적인 문제가 많아 이를 해결하고, 컵을 보다 깨끗하게 보관하기 위해 자외선 살균 소독기를 설치하였다.

(2) 보온 물통 비치

종래에 사용하던 주전자는 먼지와 각종 세균 등에 노출되어 먹는 물 보관용으로 적합하지 않아 보다 안전하고 위생적인 보온 물통으로 교체하였다.

(3) 위생적인 컵 비치

일반적으로 사용하는 플라스틱컵은 때가 잘 묻고 흠집이 잘 생겨 각종 세균에 오염되기 쉬워 청결 유지에 많은 어려움이 따르기 때문에 견고하고 위생적

표 1. 표집 대상 학교 선정 내용

국민학교	사립		동부 교육청				서부 교육청				남부 교육청				동래 교육청				계
	가	나	가	나	다	가	나	다	가	나	다	가	나	다	가	나	다		
	7	14	18	47	16	22	20	11	12	31	13	15	21	247					
	2	2	2	4	1	2	2	1	1	3	1	2	2	25					
중학교	공립		사립		공립		사립		공립		사립		공립		사립		계		
	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여			
	21	15	8	1	12	11	9	8	13	9	5	3	14	12	4	5	150		
	2	1	1		1	1	1	1	1	1	1		1	1		1	14		
고등학교	공립				사립				공립				사립				계		
	남		여		남		여		남		여		남		여				
	인문		실업		인문		실업		인문		실업		인문		실업		120		
	20		12		10		4		25		15		17		17				
	2		1		1		1		3		1		1		2		12		

*가, 나, 다, 라는 부산시내 초등학교의 급지 구분임.

인 스테인레스-스틸 컵으로 교체하였다.

(4) 학급 급수대 제작

교실에 준비된 먹는 물 관련 용구를 효과적으로 보 간하고, 편리하게 이용할 수 있도록 급수대를 제작하 였다

3) 학교 먹는 물 관리

(1) 학교 먹는 물 관리 수칙 제정

학교 먹는 물에 대한 안전, 위생, 질서, 절약 등을 위하여 학교 먹는 물 관리수칙을 제정하여 교사와 학 생들이 준수하도록 하였다.

가) 수질관리와 온수관리 수칙은 책임 관리 교사가 쉽게 보고 실천할 수 있도록 온수 보일러실에 게시하 였다.

나) 학급 및 학생 수칙은 교실에 게시하여 교사와 학생들이 준수하도록 하였다.

(2) 관리 수칙에 따른 학교 먹는 물 관리

학교 먹는 물을 깨끗하고 위생적으로 공급하기 위 해 '관리수칙'에 따라 먹는 물과 시설을 관리하였다.

4) 학교 먹는 물 관리를 위한 교육

(1) '학교에서의 먹는 물 관리' 자료집 개발

학생들이 일상 생활에서 늘 접하고 있는 물에 대한 지식을 바로 알고 관리에 대한 이해를 돕기 위하여 자료집을 개발하였으며, '학교에서 먹는 물 관리' 자 료집을 근간으로 자료집 활용 프로그램을 작성 활용 하였다.

(2) 교사를 위한 연수

'학교에서의 먹는 물 관리' 자료집을 효과적으로 활 용하기 위해서는 교사가 먼저 내용을 이해해야 하므 로 연간 교사연수계획을 세우고 연수를 하였다.

(3) 방송 교육

'학교에서의 먹는 물 관리' 자료집을 근간으로 먹는 물 관리에 대한 연간 방송교육계획을 수립하고 방송 원고를 작성하여 월 1회(2주 토요일)에 걸쳐 교육하 였다.

(4) 정수장 견학

학교 먹는 물을 불신하는 가장 큰 원인은 수돗물이 질이 나쁘다는 여론 때문이므로 학생들이 정수장을 견학하여 수돗물이 깨끗하게 생산되는 과정을 직접 보고 들어 지금까지의 불신을 해소 되도록 정수장 견 학학습계획을 수립 실시하였다.

(5) 학부모를 위한 홍보

학교 먹는 물에 대한 관리 실태 소개와 가정에서의 물 관리에 대한 정보를 제공하여 학교 먹는 물에 대한 불신을 해소하고 가정에서의 물 이용에 도움이 되도록 학부모를 위한 홍보계획을 세워 본교에서 발간하 는 학교신문(장자산)에 그 내용을 게재 홍보하였다.

(6) 환경 구성

물에 대한 올바른 지식을 습득하여 물을 바르게 사 용하고 절약할 수 있게 하는 학습의 장을 마련하기 위 해 실내 환경구성계획을 세우고 자료를 제작 게시하 였다.

IV. 연구 결과

1. 학교 먹는 물에 대한 학생들의 불신요인 규명

부산시내에 소재하고 있는 초·중등학교의 먹는 물 에 대한 관리 실태와 학생들의 의식 상태를 알아 보기 위해 설문 조사를 하였으며, 설문지 배포 및 회수 상 태는 표 2과 같다.

표 2에 의하면, 설문지 회수율이 82%로서 모집단 을 충분히 대변할 수 있다고 본다.

1) 먹는 물의 상태 조사

표 3에 의하면, 저수용 탱크는 60% 이상이 비교적 안전한 옥상에 설치되어 있었으나 오염물질이 스며들 가능성이 짙은 지상이나 지하에 설치된 학교도 약 40%나 되었다.

표 4에 의하면, 학급에서 사용하는 보관용 용기는, 위생 관리가 허술한 주전자를 사용하는 학교가 83.38

표 2. 설문지 배포 및 회수 상태

항 목	초 등			중 등			계		
	배포수	응답자	%	배포수	응답자	%	배포수	응답자	%
학 교 용	247	186	75.30	270	181	67.04	517	367	70.99
학 생 용	1,125	1,029	91.47	1,300	1,140	87.69	2,425	2,169	89.44
학부모용	1,125	951	84.53				1,125	951	84.53

%로 대부분을 차지하고 있었다.

표 5에 의하면, 학급에 비치된 급수 시설의 소독 상태는 약 94%의 학생이 매우 불결하다고 생각하고 자기가 사용한 컵 등은 각자 집에서 씻어 온다는 학급도 약 23%나 되었다.

표 6에 의하면, 법직 근거에 의한 연중 저수탱크 청소 횟수 2회 이상을 실시하고 있는 학교가 63.19%로 저조한 편이었으며, 거의 청소를 하지 않는 학교도 약

5%나 됨을 알 수 있다.

표 7에 의하면, 저수탱크 위생 점검 기준에 의해 월 1회 이상 위생 점검을 해야 하나 겨우 27%만이 기준을 지킬 뿐 대부분의 학교가 이에 미달되었다. 특히, 약 44%의 학교에서는 위생 점검을 거의 하지 않는 것으로 나타났다.

표 8에 의하면, 학교에서 물을 끓일 때 첨가물을 넣는 학교가 82%나 되었다.

표 3. 저수 탱크의 설치 장소

항 목	초 등		중 등		계	
	설치교	%	설치교	%	설치교	%
옥 상	125	67.94	100	55.25	225	61.64
지 상	32	17.39	39	21.55	71	19.45
지 하	27	14.67	42	23.20	69	18.91
계	184	100	181	100	365	100

표 4. 학급의 급수 시설 상태

항 목	초 등		중 등		계	
	응답교	%	응답교	%	응답교	%
주 전 자	153	82.25	153	84.53	306	83.38
온 수 기	4	2.15	5	2.76	9	2.45
전기온수기	2	1.08	3	1.66	5	1.36
정 수 기	2	1.08	1	0.55	3	0.82
기 타	25	13.44	19	10.50	44	11.99
계	186	100	181	100	367	100

표 5. 학급 급수의 시설의 청결 상태

항 목	초 등		중 등		계	
	응답교	%	응답교	%	응답교	%
그냥 맹물로 씻기만 한다	407	50.25	487	50.73	894	50.51
가정에서 씻어온다	228	28.15	178	18.54	406	22.94
불결하여 사용하지 않는다	104	12.84	263	27.40	367	20.73
자주 끓이거나 소독하게 한다	71	8.76	32	3.33	103	5.82
계	810	100	960	100	1770	100

표 6. 저수탱크의 청소 상태

항 목	초 등		중 등		계	
	응답교	%	응답교	%	응답교	%
1년에 2번 이상	407	60.87	118	65.56	230	63.19
1년에 1번 이상	112	33.15	56	31.11	117	32.14
거의 하지 않는다	61	5.98	6	3.33	17	4.67
계	11	100	180	100	364	100

표 9에 의하면, 약 80%의 학교에서 끓인 물을 필요 시에 수시로 공급하고 있었다.

표 10에 의하면, 약 85% 이상의 학교가 식수 관리에 교사가 직접 참여하지 않고 대부분 양호교사와 서무 책임자가 직접 맡고 있었다.

2) 먹는 물에 대한 의식 상태 조사

표 11에 의하면, 초·중등 학생 및 학부모들의 대다수가 약수터 물, 지하수 등 먹는 샘물을 (97.4%) 음용하고 있으며 수도물의 음용은 3% 미만이었다.

표 12에 의하면, 초·중등학교 학생 68% 이상이 학교에서 준비한 물보다 각자 가정에서 갖고 온 물을 먹고 있었다.

표 7. 저수탱크의 위생 점검 상태

항 목	초 등		중 등		계	
	응답교	%	응답교	%	응답교	%
1년에 1회 이상	57	30.65	42	23.33	99	27.05
1년에 6회 이상	8	4.30	8	4.44	16	4.37
1년에 4회 이상	43	23.12	46	25.56	89	24.32
1년에 1회 이하	78	41.93	84	46.67	162	44.26
거의 하지 않는다						
계	186	100	180	100	366	100

표 8. 물 끓일 때의 첨가물

항 목	초 등		중 등		계	
	응답자	%	응답자	%	응답자	%
보리 옥수수 결명자	139	84.24	138	80.23	277	82.20
그냥 끓인다	20	12.12	23	13.37	43	12.76
기타	6	3.64	11	6.40	17	5.04
계	165	100	172	100	337	100

표 9. 끓인 물의 공급 시기 및 횟수

항 목	초 등		중 등		계	
	응답교	%	응답교	%	응답교	%
수 시 로	132	80.00	141	80.57	273	80.29
점심시간에 한번	16	9.70	24	13.72	40	11.77
아침에 한번	17	10.30	10	5.71	27	7.94
계	165	100	175	100	340	100

표 10. 식수 관리 책임자

항 목	초 등		중 등		계	
	응답교	%	응답교	%	응답교	%
양호교사	115	62.16	52	28.89	167	45.75
서무책임자	55	29.73	102	56.66	157	43.02
교장	11	5.95	14	7.78	25	6.85
체육주임	1	0.54	7	3.89	8	2.19
무응답	3	1.62	5	2.78	8	2.19
계	185	100	180	100	365	100

표 13에 의하면, 학생들이 수도물보다 지하수를 선택하여 먹고 있는 이유 중 수도물을 믿지 못해서가 64.2%로 제일 많았고, 소독제 냄새가 싫어서 수도물을 기피하는 경우가 약 13%이었다.

표 14에 의하면, 수도물이 안전하지 못하다고 믿고 의도적으로 수도물을 공급하지 않는 학교가 38.51%나 되었고, 지하수의 양이 많거나, 막연히 수도물보다 좋을 것이라고 믿기 때문인 학교가 약 32%나 되었다.

결국 77%의 학교가 수도물을 불신하고 있는 것으로 나타났다.

표 15에 의하면, 수도물을 불결하다고 느끼게 된 동기 중 TV 등 매스컴의 영향이 72.05%로 가장 높았고, 부모의 반대로 기피한다는 이유(6%)도 그 주 원인이 매스컴의 영향이었다고 믿어지기 때문에 결국 대상자의 약 80%가 수질의 여하보다 매스컴의 영향으로 수도물을 불신하고 있는 것으로 해석된다.

표 11. 먹는 물의 선택

항 목	초 등		중 등		학부모		계	
	응답자	%	응답자	%	응답자	%	응답자	%
약수터 물	561	54.31	567	49.61	460	49.09	1588	51.01
지하수	285	27.59	313	27.38	222	23.69	820	26.34
먹는 샘물	173	16.75	249	21.78	202	21.56	624	20.05
수도물	14	1.35	14	1.23	53	5.66	81	2.60
계	1033	100	1143	100	937	100	3113	100

표 12. 학교에서 학생들이 먹고 있는 물

항 목	초 등		중 등		계	
	응답자	%	응답자	%	응답자	%
가정에서 준비한 물	691	67.68	780	68.78	1471	68.26
학교에서 준비한 물	330	32.32	354	31.22	684	31.74
계	1021	100	1134	100	2155	100

표 13. 학생들이 지하수를 먹는 이유

항 목	초 등		중 등		계	
	응답자	%	응답자	%	응답자	%
수도물을 믿지 못해서	597	62.38	722	65.82	1319	64.22
맛이 좋아서	192	20.06	172	15.68	364	17.72
수도물의 염소 냄새가 싫어서	138	14.42	122	11.12	260	12.66
수도물 공급의 부족으로	30	3.14	81	7.38	111	5.40
계	957	100	1097	100	2054	100

표 14. 학교에서 수도물을 일절 공급하지 않는 이유

항 목	초 등		중 등		계	
	응답교	%	응답교	%	응답교	%
안전하지 못해서	28	34.57	29	43.28	57	38.51
지하수의 양이 많고 맛이 좋다고 믿기 때문	27	33.33	20	29.85	47	31.76
냄새가 나고 맛이 이상해서	6	7.41	4	5.97	10	6.76
수도 시설의 미비	20	24.69	14	20.90	34	22.97
계	81	100	67	100	148	100

3) 학교에서 먹는 물에 대한 지도 현황

표 16에 의하면, 각급 학교에서는 먹는물(수돗물, 지하수 등)은 반드시 끓여서 먹도록 하는 경우가 85%로 제일 많았다.

1993년부터 1995년까지 3년동안 국내 각종 일간지, 신문, TV 등을 통해 먹는 물에 대한 보도 자료 총 563점을 분석해 본 결과는 표 17과 같다.

표 17, 18에 의하면, 각종 매스컴을 통해 보도된 먹는 물에 대한 내용이 긍정적인면 보다 부정적인 면이 2배나 더 많이 보도되고 있는 것으로 나타났다.

5) 수질 검사 결과의 분석

본교 연구 위원이 각 학교를 직접 방문하여 채수한 물을 부산광역시 상수도사업본부 수질검사소에 의뢰하여 검사한 결과는 다음과 같다.

표 15. 수돗물이 불결하다고 느끼게 된 동기

항 목	초 등		중 등		학부모		계	
	응답자	%	응답자	%	응답자	%	응답자	%
TV 등 매스컴의 영향	640	68.67	739	70.52	663	77.64	2042	72.05
냄새, 맛이 이상해서	157	16.84	188	17.93	92	10.77	437	15.42
수돗물 공급부족	78	8.37	97	9.26	10	1.17	185	6.53
부모님의 반대(수돗물 이외의 물 선호)	57	6.12	24	2.29	89	10.42	170	6.00
계	932	100	1048	100	854	100	2834	100

표 16. 학교에서 먹는 물에 대한 지도 현황

항 목	초 등		중 등		계	
	응답자	%	응답자	%	응답자	%
수돗물을 끓여서 먹도록 권장한다	640	68.67	739	70.52	2042	72.05
지하수를 끓여서 먹도록 지도한다	157	16.84	188	17.93	437	15.42
지하수를 그냥 먹도록 권장한다	78	8.37	97	9.26	185	6.53
별도로 지도하지 않는다	57	6.12	24	2.29	170	6.00
수돗물을 그냥 먹도록 지도한다	2	1.07	0	0	2	0.54
계	932	100	1048	100	2034	100

표 17. 각종 매스컴의 보도자료 분석

순	주 제	건수
1	깨끗한 원수를 확보해야 한다 •오염 차단 시급 •수질 관리하는 감시단 설치 •관리의 과학화 요구 •상수의 원수 보존 시급 •수질 악화 방지 •생화 오수 차단 •정수 시설 개량 •소독 기준 강화	140
2	낙동강이 오염되었다 •석탄 폐수 •안동 공단으로 인한 오염 •맹독성 남조류 •중금속 폐수 •위천 공단 조성 반대 •낙동강 하류 일대의 오염 심각	97
3	물을 절약해야 된다 •물 기근이 도래될 것이다 •식수범 경계성 없다	31
4	수도관 보수 시급 •내부 부식 •찌꺼기 영김 •너무 낡음	16
5	물탱크에서의 오염 •오래 괴어 있으면 수질 오염	16
6	기타 •국민학생의 식수 - 상수도로 개선해야 •어린이를 위한 물 이야기, 물을 얻기 위한 노력 •인체에 해로운 물 - 무기 광물질이 함유된 물 •그의 먹는 물에 관한 자료	1 2 3 82

총 388건

표 18. 매스컴의 긍정적인 보도 내용 요약

순	주 제	건수
1	수돗물은 안심하고 마실 수 있다	96
2	수질 개선을 위해 물에 투자를 많이 해야한다	39
3	간단한 정수 방법을 이용하거나 올바른 방법으로 물탱크를 청소하면 어느 정도 수질이 개선된다	16
4	낙동강 정비 사업 추진 시급하다	12
5	정확한 수질 검사 기준을 통과해서 나오는 수돗물을 마셔야 한다	8
6	폐수 처리를 잘하면 유기물 제거, 물 재활용 효과가 있다	5

총 176건

(1) 수돗물

① 수돗물 직수

물저장 탱크를 거치기전 계량기에서 직접 받은 수돗물을 검사해 본 결과는 표 19와 같다.

표 19에 의하면, 수돗물이 학교로 들어올 땐 모든 항목에서 기준치 이하로 나타나 먹는 물로서 아무런 하자가 없는 것으로 판정되었다.

② 탱크 경유 수돗물

수도 계량기에서 저수 탱크를 거쳐 수도 꼭지에서 받은 수돗물을 검사해 본 결과, 표 19에 의하면, 학교에 들어오는 수돗물은 좋으나 수도꼭지에서 받아쓰는 수돗물에 일반세균의 기준치를 초과한 학교가 43.14%나 되었으며, 그 다음 대장균군이 약 30% 검출되었고 나머지는 2~4%로 극소수였다.

(2) 지하수

① 지하수 원수

각 학교에서 먹고 있는 지하수를 직접 받아 검사한 결과, 표 19에 의하면, 땅 속의 지하원수에서 부터 기준치가 초과되어 있는 학교가 많았으며, 그 중에 대장균군이 검출된 학교가 49%, 일반세균이 검출된 학교가 29%, 질산성 질소가 검출된 학교는 23%로 각각 나타났다. 그외 6개 항목에서도 2~8% 수준으로 나타났다.

② 탱크 경유 지하수

저수탱크를 거친 지하수를 수도꼭지에서 받아 검사해 본 결과, 표 19에 의하면, 지하수 저수탱크를 거치는 동안 더 심하게 오염되어 도저히 먹을 수 없는 물을 먹고 있는 학교가 많았다. 그 중에 대장균군의 검출 학교가 65%, 일반세균이 검출된 학교가 39%, 질산성 질소가 검출된 학교는 27%, 그외 4개 항목에서 2~4% 정도 나타났다.

2. 학교 먹는 물에 대한 시설 개선 및 관리 결과

1) 학교 먹는 물에 대한 학교시설 개선 결과
학교보건 영역 연구학교를 운영하면서 학교 먹는 물에 대한 본교의 시설 개선결과는 표 20과 같다.

① 학교 먹는 물에 대한 시설 개선은 먹는 물을 위생적으로 공급하고 관리하는 데 효과적이었다.

② 노후 수도관 교체는 녹물 및 기타 물질에 의한 오염을 막아 맑은 물을 공급할 수 있었다.

③ 온수 보일러의 용량 확대 및 위생적 관리는 온수를 충분히 확보하여 지속적으로 공급할 수 있게 하였다.

④ 온수 급수대의 시설 개선은 급수를 관리하게 하였으며, 청결 유지에 도움이 되었다.

2) 학교 먹는 물에 대한 학급 시설 관리 결과

학교에서 먹는 물에 대한 학급 시설 개선 결과를 표 21과 같이 전후 비교하였다.

① 자외선 살균소독기의 설치는 물컵의 위생적 보관과 소독에 매우 효과적이었다.

② 보온물통은 먼지나 기타 이물질을 차단하여 먹는 물의 위생적으로 보관할 수 있었다.

③ 스테인레스-스틸 컵은 소독 및 세척하기에 편리하고, 때가 잘 묻지 않아 위생적 관리에 도움이 되었다.

3) 학교 먹는 물 관리 결과

본교 먹는 물에 대한 시설 관리 결과를 표 22와 같이 전후 비교하였으며, 그에 대한 학생들의 반응 결과는 표 23과 같이 전후 비교하였다.

① 관리수칙의 제정 준수는 학교 먹는 물 시설을 위생적으로 관리하는데 도움이 되었다.

② 저수조 위생점검과 물탱크 청소를 철저히 함에 따라 학교 먹는 물의 질을 높일 수 있었다.

③ 물 탱크 청소후 실시하는 수질검사는 학교의 수

표 19. 수질 검사 결과의 분석

(단위 : ppm)

구분	연번	항목	수질기준	수돗물직수	탱크경유	수돗물	지하수	원수(계)	탱크경유	지하수	
				(기준치이하 출교비율(%))	검 교 비율(%)	초과학 교 비율(%)	(기준치 초과학 교 비율(%)	초과학 교 비율(%)	(기준치 초과학 교 비율(%)		
미생물	1	일반세균	100/ml 이하	27.45		43.14		29.41		39.33	
	2	대장균군	복검출/50			29.42		49.02		64.71	
무기 물질	3	납	0.05 이하								
	4	불소	1								
	5	비소	0.05								
	6	셀레늄	0.01								
	7	수은	불검출								
	8	시안	불검출								
	9	6가 크롬	0.05	3.92							
	10	암모니아성 질소	0.5	56.86							
	11	질산성 질소	10	100	1.96		23.53		27.06		
	12	카드뮴	0.01								
	13	잔류AL (95. 1. 1)	0.20	88.24			1.96				
	유기 물질	14	페놀	0.005							
		15	총트리할로메탄	0.1							
16		다이아지돈	0.02								
17		파라티온	0.06								
18		말라티온	0.25								
19		페니트로티온	0.04								
20		카바릴	0.07								
21		트리클로로에틸렌	0.03	3.92							
22		테트라클로로에틸렌	0.01								
23		1, 1, 1-트리클로로에틸렌	0.1								
24		벤젠	0.01								
25		크실렌	0.5	1.96							
26		톨루엔	0.7								
27		에칠벤젠	0.3	1.96							
28		디클로로메탄	0.02					7.84			
심미적 물 질	29	경도	300	100				1.96			
	30	과망간산칼륨	10	90.20	1.96						
	31	취	소독 취								
	32	미	소독 미								
	33	구리	1	9.80							
	34	색도	5	100	3.92		3.92				
	35	합성세제	0.5								
	36	수소이온농도	5.8~8.5	100							
	37	아연	1	80.39	3.93		1.96		1.96		
	38	염소이온	150	100			1.96		3.92		
	39	증발잔류물	500	100							
	40	철	0.3	52.94	3.93						
	41	망간	0.3	15.69							
	42	탁도	2				3.92		3.92		
	43	황산이온	200	96.08							

표 20. 학교 먹는 물에 대한 본교의 시설 개선 결과

시설명	내 용	전후비교	
		개선전	개선후
수도관	재질	백동관	액셀관
	수량	1대	2대
보일러	재질	스테인레스-스틸	스테인레스-스틸
	총 용량	300 l	900 l
	가열방식	전기히터	전기히터
	설치장소	협소한 공간	넓은 공간
온수급수대	재질	시멘트	스테인레스-스틸
	장소	실외	실내

질을 파악하는데 도움이 되었으며, 수질을 위생적으로 관리할 수 있었다.

④ 온수 보일러 내부의 정기적인 청소와 물교환은 먹는 물에서 발생하기 쉬운 냄새와 찌꺼기를 사전에 제거하여 깨끗한 물을 공급할 수 있었다.

⑤ 첨가물의 양을 정확히 첨가하여 물의 맛을 한층 중진시키고 중금속 제거에 대한 효과도 보였다.

⑥ 먹는 물의 학급시설을 위생적으로 관리하므로 학생들이 안심하고 물을 먹을 수 있었다.

(2) 학교 먹는 물 관리 결과에 대한 학생들의 반응

① 학교에서 제공하는 먹는 물을 먹고 배탈이 난 경험이 있는 경우 연구전에는 11.9%의 학생이 경험을 했으나, 연구후에는 아무도 경험하지 못한 것으로 나

표 21. 학교 먹는 물에 대한 학급 시설 개선 결과

시설명	내 용	전후비교	
		개선전	개선후
컵	보관용기	플라스틱 상자	자외선 살균소독기
	재질	프라스틱	스테인레스-스틸
	학급 당 수량	15개 미만	30개 이상
	소독 시설	없음	자외선 살균소독기
물	용기	주전자	밀폐된 보온용기
	보온여부	보온안됨	보온
보관	용량	(1.8 l)	(7 l)
	재질	알루미늄, 기타	스테인레스-스틸
학 급	수량	없음	55대
급수대	급수장소	일정하지 않음	지정장소

타났다. 그리고 학교 먹는 물에 대한 냄새와 맛의 이상 유무에서 연구전에는 39.5%가 있었다고 응답했으나, 연구후에는 93%가 '전혀 없었다'고 반응해 먹는 물에 대한 위생관리가 크게 개선된 것으로 분석되었다.

② 학급 먹는 물의 보관 상태에서 '위생적이다'가 93.1%, 물 컵의 청결 상태에서 '자주 끊이거나 소독한다'가 100%로 연구전 보다 35.9%, 89.8%의 높은 반응을 나타낸 것은 자외선 살균 소독기와 보온 물통에 의한 위생적인 관리의 결과라고 분석되었다.

③ 학교에서 먹는 물 중에서 연구전에 63.56%가 '집에서 준비한 물'을 먹고 있다고 답해 비교적 많은 학

표 22. 학교 먹는 물에 대한 관리 결과

순	항 목	전후 비교	
		전	후
1	관리수칙 제정 준수	미제정	제정 준수하였음
2	저수조 위생점검	월 1회 점검	주 1회 점검
3	물 탱크 청소	년 2회 청소	년 3회 이상
4	수질검사	검사하지 않음	물 탱크 청소후 검사
5	온수 보일러 내부 청소	년 2회 청소	주 1회 청소
6	보일러 주변 소독	실시하지 않음	월 1회 실시
7	첨가물 첨가량	부 정확한 양 첨가	정확한 양 첨가
8	보일러 물 교환	때에 따라 교환	매일 정기적 교환
9	교실 온수 보관	주전자에 보관	보온 물통에 보관
10	물 컵 보관	플라스틱 상자에 보관	자외선 살균소독기에 보관
11	물 컵 소독	물 세척	자외선 살균 소독
12	온수 보관용기 청결 유지	가끔 세척	매일 세척, 월 1회 소독
13	급수대 주변 청결 유지	소홀함	매일 청소, 월 1회 소독

표 23. 학교 먹는 물 관리 결과에 대한 학생들의 반응

전 : N 1029명, 후 : N 248명

순	문항	응답	전		후		대비
			N	%	N	%	
1	학교에서 제공하는 물을 먹고 배탈이 난 경험	• 전혀 없었다.	907	88.1	248	100	+11.9
		• 가끔 있었다.	113	11.0	.	.	
		• 자주 있었다.	9	0.9	.	.	
2	학교 먹는 물에서 냄새, 맛의 이상 유무	• 전혀 없었다.	623	60.5	231	93	+32.5
		• 가끔 있었다.	366	35.6	17	7	
		• 자주 있었다.	40	3.9	.	.	
3	교실 먹는 물 공급 방법	• 끓인 물	424	41.2	248	100	+58.8
		• 끓이지 않은 물	464	45.1	.	.	
		• 정수기 사용에 의한 물	141	13.6	.	.	
4	학급 먹는 물의 보관 상태	• 위생적이다.	589	57.2	231	93.1	+35.9
		• 비 위생적이다.	440	42.8	17	6.9	
5	학급 물 컵의 청결상태	• 자주 끓이거나 소독한다.	105	42.8	248	100	+91.2
		• 그냥 씻기만 한다.	502	10.20	.	.	
		• 가정에서 씻어 갖고 다닌다.	213	48.79	.	.	
		• 불결하여 사용하지 않는다.	209	20.70	.	.	
6	학교에서 마시고 있는 물	• 학교에서 제공하는 물	375	36.44	224	90.3	+58
		• 집에서 준비한 물	654	63.56	24	9.7	

생들이 집에서 먹는 물을 갖고 오고 있었으나, 연구후에는 9.7%만이 갖고 온다고 답해 대부분의 학생들이 학교에서 제공하는 물을 먹고 있는 것으로 나타났다.

4) 학교 먹는 물 관리를 위한 교육 결과
'학교에서의 먹는 물 관리' 자료집을 활용한 교육이

학생들의 학교 먹는 물에 대한 의식 변화에 미친 결과는 표 24와 같으며, 홍보자료에 의한 학부모의 의식 변화 결과는 표 25와 같다.

(1) 학생들의 학교 먹는 물에 대한 의식 변화
① 수도물 음용에 대한 생각에서 86.7가 '안전하다'

표 24. 학생들의 학교 먹는 물에 대한 의식 변화

전 : N=485, 후 : N=248

순	문항	응답	전		후		대비
			N	%	N	%	
1	학교에서의 수도물 음용에 대한 생각	안전하다	69	14.2	215	86.7	+72.5
		그저 그렇다	312	64.4	29	11.7	
		안전하지 못하다	104	21.4	4	1.6	
2	수돗물을 먹는 방법에 대한 생각	끓여 먹어야 한다	396	81.6	226	91.1	+9.5
		그냥 먹어도 된다	18	3.8	7	2.8	
		정수기를 사용해서	71	14.6	15	6.1	
3	학교에서 공급해 주는 먹는 물에 대한 생각	안심하고 마신다	261	53.8	243	98	+44.2
		마시지 않는다	92	19	.	.	
		할 수 없이 마신다	132	27.2	5	2	
4	안심하고 마실 수 있는 물	수돗물	89	19.35	177	71.4	+53.05
		지하수	109	22.47	23	9.2	
		약수터 물	243	50.01	29	11.7	
		시판 생수	44	9.07	19	7.7	

표 25. 학부모의 의식 변화 결과

전 : N=476, 후 : N=260

순	문항	응답	전후비교			
			N	%	N	%
1	가정에서 주로 먹는 물	수돗물	123	25.8	175	67.3
		지하수	171	35.9	39	15
		약수터의 물	166	35.4	41	15.8
		시판되는 먹는 샘물	4	2.9	5	1.9
2	수돗물을 먹는 것에 대한 생각	안전하다	19	4	162	62.3
		그저 그렇다	213	44.7	59	22.7
		안전하지 못하다	244	51.3	39	15
3	자녀의 학교에서 제공하는 물에 대한 생각	안심하고 마시게 한다	136	28.6	239	91.9
		마시지 못하게 한다	102	21.4	6	2.3
		목 마들 때만 마시게 한다	238	50	15	5.9
4	먹는 물을 어떻게 먹으면 좋은가	그냥 먹는 것이 좋다	8	1.7	7	2.7
		끓여 먹는 것이 좋다	406	85.3	236	90.8
		정수하여 먹는 것이 좋다	62	13	17	6.5
5	안심하고 마실수 있는 물	수돗물	31	6.5	117	45
		지하수	98	20.6	54	20.8
		약수터 물	245	51.5	72	27.7
		시판 생수	102	21.4	17	6.5

는 반응을 보여 연구전 보다 수돗물에 대한 신뢰도가 72.5% 높아 졌다.

② 수돗물을 먹는 방법에서 '끓여 먹어야 한다'고 대답한 경우가 91.1%로 먹는 물에 대한 위생 관념이 높아진 것으로 나타났다.

③ 학교에서 공급하는 물에 대하여 98%가 '안심하고 마신다'고 답해 연구전 보다 학교 먹는 물에 대한 불신이 많이 해소된 것으로 볼 수 있었다.

④ 학생들이 안심하고 마실수 있는 물중에서 수돗물이 차지 하는 비율이 71.4%로 나타나 연구전 보다 53.05% 향상된 것은 '학교에서의 먹는 물 관리' 자료 집을 활용한 교육의 효과라고 분석되었다

(2) 학부모의 의식 변화 결과

① 가정에서 주로 수돗물을 먹으며, 수돗물이 안전하다고 생각하는 경우가 67.3%와 62.3%로 연구전 보다 41.5%, 58.3% 증가 된 것은 학교신문에 게재한 홍보자료가 학부모들이 수돗물을 긍정적으로 이해하는데 도움이 되었다.

② 자녀에게 학교에서 제공하는 물을 안심하고 마시게 하겠다는 경우가 91.9%로 연구전 보다 63.3% 증가한 것은 학교 먹는 물에 대한 학부모들의 불신이

많이 해소된 것으로 볼 수 있었다.

③ 안심하고 마실 수 있는 물 중에서 수돗물이 차지 하는 비중이 45%로, 아직도 수돗물에 대한 불신이 남아 있으나 연구전 보다 38.5% 증가한 것은 지하수나 약수 등과 같은 먹는 샘물에 대한 잘못된 인식이 많이 개선된 것으로 분석되었다.

V. 결론 및 제언

본 연구의 타당성은 연구의 결과에서 이미 밝혀 졌으며 그 내용을 통하여 다음과 같은 결론을 제시할 수 있다.

1. 결론

1) 설문지의 분석 측면에서

(1) 분산광역시내의 모든 학교로 송수되는 수돗물은 아주 좋은데 교내의 저수탱크 위치 선정 부적합과 관리수칙을 잘 안지키는 등 관리가 잘 안되어 수질이 오염되고 있었다.

(2) 학급에 비치된 먹는 물 보관 용기의 시설이 허술하고 위생관리가 잘 안되어 학생들 대부분이 물 먹

기를 꺼려하고 있었다.

(3) 학교 먹는 물에 대한 불신은 시설의 정비 부족과 관리 소홀에도 원인이 있지만, TV 등 각종 매스컴의 부정적인 보도 내용에도 많은 영향을 받고 있었다.

2) 학교 먹는 물의 관리에 대한 불신 해소 측면에서

(1) 시설 개선은 학교 먹는 물의 위생적, 지속적 공급과 효율적 관리에 도움이 되었다.

(2) 학교 먹는 물의 수질을 위생적으로 관리하면 보다 깨끗한 물을 공급할 수 있었다.

(3) 학교에서 제공하는 물을 끓여서 공급하면 물맛이 좋아지며, 세균 및 중금속 제거에 대한 효과도 있었다.

(4) 자외선 살균 소독기와 보온물통은 물과 컵의 위생적 보관 및 관리가 용이하여 학생들이 먹는 물을 안심하고 먹을 수 있었다.

(5) 학교 먹는 물의 시설 관리가 잘 이루어지면 수질이 좋아져 학생들 모두가 학교에서 제공하는 물을 믿고 먹을 수 있었다.

(6) 학교 먹는 물에 대한 홍보가 학교에서 제공하는 먹는 물에 대한 학부모들의 이해를 도울 수 있었다.

3) 교육을 통한 불신 해소 측면에서

(1) 본교가 제작한 '학교에서의 먹는 물 관리' 자료집을 통한 교육은 학교에서 공급하는 먹는 물에 대한 이해를 높여 학생들의 불신 해소에 도움이 되었다.

(2) 학부모에 대한 홍보활동은 물에 대한 각종 지식을 제공하여 학교 먹는 물에 대한 이해를 돕는데 도움이 되었으나, 계속되는 매스컴의 부정적 보도를 인하여 수돗물에 대한 불신을 완전 해소하는 데는 미치지

못했다.

2. 제언

1) 여름과 같은 더운 날에는 학생들이 뜨거운 물을 기피하는 현상이 있어 차게 식혀 공급하는 방법에 대한 연구가 필요하다.

2) TV 등 매스컴에서는 식수공급에 대한 부정적인 보도 보다는 가급적 긍정적인 보도를 많이 해야 한다.

3) 학교는 집단 급수를 하고 있는 곳인 만큼 학교 먹는 물 시설 개선과 관리를 위한 제도적 뒷받침이 따라야 한다.

참고문헌

1. 권동민, 생활질 재료에 의한 음용수 중의 중금속 제거에 관한 연구, 부산대학교 환경대학교, 1992.
2. 김득만, 상하수도공학, 서울:기공사, 1992.
3. 김용관, 부산 시내 초·중등 학생의 음용수 음용, 부산전문대학 학술연구소, 1993.
4. 김정현, 수질관리, 서울:동화기술, 1991.
5. 서정진, 물은 건강의 묘약, 서울:서박출판사, 1993.
6. 이태고, 재미있는 물 이야기, 대전:문성인쇄, 1991.
7. 이필곤, 약이 되는 물 독이 되는 물, 서울:중앙일보사, 1994.
8. 보건사회부장관, 김정수, 음용수 수질 관리 지침서, 경기도: (주)일지문화사, 1990.
9. 부산광역시 상수도 사업 본부, 안전 식수 수돗물, 1994.
10. 부산광역시 상수도 사업 본부, 상수도 행정, 1994.
11. 한국수도연구소, 맛있는 물 안전한 물, 1995.
12. 국제신문보도, 1994.