초등학교 학생들의 생활 속 과학단위 인식과 이해

김성규*
진주교육대학교

Elementary Schooler's Recognition and Understanding of the Scientific Units in Daily Life

Sung-Kyu Kim*
Chinju National University of Education

Abstract : This paper aims to find out whether or not elementary school students recognize and understand scientific units that they encounter in their everyday life. To select appropriate units for the survey, first, scientific units in elementary textbooks of science and other science related subjects were analyzed. Then it was examined how these units were related to the learners' daily life.
The participants in the current survey were 320 elementary school 6th graders. A questionnaire consisted of 11 units of science, such as kg for mass, km for distance, L for volume, V for voltage, s for time, °C for temperature, km/h for speed, kcal for heat, % for percentage, W for electric power, pH for acidity, which can often be seen and used in daily life. The students were asked to do the following four tasks, (1) to see presented pictures and select appropriate scientific units, (2) to write reasons for choosing the units, (3) to answer what the units are used for, and (4) to check where to find the units. The data were analyzed in terms of the percentage of the students who seemed to well recognize and understand the units, using SPSS 17.0 statistical program.
The results are as follows: Regarding the general use of the units, it was revealed that almost the same units were repeated in science and other subject textbooks from the same grade. With an increase of the students' grade more difficult units were used. As for the use of each unit, it was found that they seemed to relatively well understand what these units kg, km, L, °C, kcal, km/h, and W stand for, showing more than 91% right. However, the units of V, s, in particular, %, and pH did not seem to be understood. With respect to the recognition of the units, most students did not recognize such units as L for volume and pH for acidity, probably because the units are difficult at the elementary level in comparison to other scientific units. The students indicated that schools were the best place where they could learn and find scientific units related to life, followed by shops/marts, newspapers/broadcasting, streets/roads, homes, and others in that order. The results show that scientific unit learning should be conducted in a systematic way at school and that teachers can play a major role in improving students' understanding and use of the units.

keywords : Scientific Units, Recognition and Understanding, Elementary Schoolers', daily life

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

과학은 물리량들의 관계를 통해 자연현상을 설명하고 단위를 통해서 크기와 차원 그리고 자연현상을 과학적으로 설명하는 학문이다.

*교신저자 : 김성규 (skkim@cue.ac.kr)
**2012년 10월 17일 접수, 2012년 12월 19일 수정원고 접수, 2012년 12월 22일 채택
***이 논문은 2011(학)년도 진주교육대학교 교내연구비 지원을 받아 작성된 것임.

또한 과학자들 간의 의사소통과 일상생활에서 수치정보를 전달하는데 활용되고 있다. 한창민(2006)이 '교과서 속 과학단위 관련 내용의 분석과 생활 속 과학단위 찾기 활동의 효과' 라는 주제의 논문에서 바람직한 과학 단위의 교육이 이루어지기 위해서는 단위가 단순히 수치 계산이나 문제풀이를 위한 수단이 아니라 학문과 실생활에서 과학적 의사소통 능력을 향상하기 위한 발판으로 그 중요성이 인식되어야 한다고 지적하였다. 그리고 이선양(2003)이 중학생을 대상으로 과학단위에 대한 인식과 문제풀이 활용을 통해 드러난 단위 요소라는 논문에서 학생들이 일상생활에서 사용되는 단위의 의미를 잘 모른다고 지적한 것처럼 과학단위들이 실생활에서 많이 사용되고 있지만 체계적인 과학단위 교육을 받지 않는 이상 실생활에서 사용하는 단위와 교과서에서 배우는 단위를 별개로 생각할 수도 있다. 시대가 변함에 따라 다양한 단위를 통해서 정보의 교환이 이루어지고 있는 기본단위에서 보조, 유도 특수 그리고 기타 비단위 까지 다양하게 요구되어진다. 한편으로 김흥진(2003)은 외래의 미터법 단위에 밀려 사라져가는 전통적인 단위를 효율적으로 사용할 수 있는 방안을 모색해야한다고 주장했다. 관습적으로 사용하고 있는 단위도 있지만 계속적인 법적 통제와 계도를 통해 미터법 사용을 권장하고 있다. 또한 고재귀(1998)는 미터법 사용으로 상거래에서 '양'과 '가격'에 따른 불이익을 없앨 수 있는 인식 변화 그리고 단위 통일정착작업을 위한 지속적 홍보가 필요하다고 하였고 손진현(2008)은 생활 속에서 사용하고 있는 생활계량단위의 재정비 그리고 법정단위와 생활단위가 공존 할 수 있는 방안을 제시하였다. 하지만 현실적으로는 이 두 가지가 공존 할 수 있는 방법을 모색해야하는 숙제를 안고 있는 실정이다. 마치 홍수처럼 쏟아지는 과학 단위들을 우리 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 이러한 때에 정확하고 올바른 단위교육이 현실적으로 시급하다.

과학단위는 초등학교 저학년부터 나오기 시작하여 고학년에는 다양한 단위를 배운다. 현장에서는 따로 단위교육을 하지 않고 수업시간에 나오는 단위를 교사가 간단하게 언급하는 정도다. 학년이 올라 갈수록 과학단위가 다양하게 소개되고 사용되며 순차적으로 단위를 배우고 있다. 그러나 실생활에서는 수준과 교육에 관계없이 쏟아져 나오는 과학단위는 많지만 학교에서 배우는 단위는 한정되어있어 올바르게 단위를 사용하기가 힘든 실정이다 특히 교과서에서 나오는 단위와 생활 속의 과학단위를 학생들은 별개라 생각하는 경우가 있으며 초등학생을 대상으로 단위에 관해 연구된 논문이 몇 편 있으나 실생활과 관련 된 논문은 전무한 상태다.

따라서 과학단위인 SI기본단위와 유도단위, 보조, 특수 그리고 비 단위 등 단위가 나오는 교과를 조사 분석하여 타 교과와의 연관성과 초등학교 6학년 학생들이 생활 속에서 사용하고 있는 단위들을 얼마만큼 이해하고 인식하는지를 알아보고자 하였다.

본 논문의 연구내용으로는 첫째 과학단위가 포함된 초등학교의 과학(교과부, 2010, 2011), 수학(교과부, 2010, 2011), 사회(교과부, 2010, 2011), 실과(교과부, 2011) 교과를 조사 분석하였다. 둘째로는 장소에 따라 찾을 수 있는 과학단위를 예상해보고 신문 및 방송에서도 과학단위를 조사하였다. 셋째로는 11개의 설문을 통하여 과학단위의 인식과 이해 정도를 알아보고 생활 속에서 과학단위를 찾고 배울 수 있는 장소에 관해 알아보았다.

2. 선행연구

과학단위와 관련된 국내외 선행연구는 단위의 이해와 분석 등이 여러 논문을 통해서 알려져 있다. 국내 단위관련 논문을 소개하면 다음과 같다.

한창민(2006)은 과학단위가 있는 과학, 수학 그리고 기술가정 교과서에서 제시된 단위를 분석하고 또한 단위교육의 한 방법으로 생활 속 과학 단위 찾기 활동을 통해 교육적 효과를 알아보았다. 그 결과로 수학교과서가 타 과목에 비해 과학단위가 많았지만 단위를 이해 할 수 있는 학습 활동이 대체적으로 부족한 실정이었다. 그리고 생활 속 과학단위 찾기 활동을 통하여 과학단위의 구분과 비공식단위와 접두어 등을 단위와 혼동하고 이해를 못하는 경우가 있었지만 실험 활동을 통하여 단위교

육의 필요성과 단위의 중요성을 알게 되었고 그리고 과학적 태도 변화도 가져왔다.

한두희(2010)는 SI기본단위 교육이 교육과정에 제시의 필요성과 SI 기본단위교육 교재 및 프로그램 개발 그리고 내용으로 학교생활 및 주변에서 일어 날 수 있는 실용적인 지식으로 재편성되어야 한다고 하였다. 일상생활과 연계된 과학단위는 다 잘 알고 있는 것과 같이 SI기본교육에 대한 인식의 전환 그리고 생활과 관련한 일반화를 강조하였다.

김흥진(2003)은 전통계량단위와 현대계량단위의 사용 실태분석을 통하여 전통적인 도량형을 고수하면서 국제적인 단위를 선진국처럼 병행해야한다고 주장하고 있고 설문을 통하여 연령, 학력, 직업별로 계량단위 사용 실태를 알아본 결과 직업 간 차이는 없었지만 연령이 높을수록 그리고 학력이 낮을수록 미터법에 대한 의식이 낮은 것으로 나타났다.

이선양(2004)은 중학생을 대상으로 교과서 분석 및 설문을 통해 단위 이해정도를 알아보았고 또한 문제풀이 활동과 면담을 통해 단위이해요소를 알아보는 연구를 하였다. 그 결과로 학년이 높을수록 유도단위 수가 많아졌고 변환들이 필요하였다. 단위를 배웠다고 생각하면서도 단위와 기호의 혼란 그리고 변환과 정의 등을 일상생활에서 사용되는 단위의 의미도 잘 모르고 있었다. 특히 개별면담을 통해서 단위의 이해 요소인 단위표기, 변환과 정의 등이 단위이해에 영향을 주는 것을 알 수 있었다.

서호철(2008)은 우리나라의 미터법 수용과 국제적 정황이란 논문을 통해서 우리나라 미터법의 역사와 부분적이지만 2007년 7월부터 정부의 주도로 관습적으로 사용해 온 전통계량단위인 '평', '돈', '근' 등의 금지와 규제 그리고 계도와 홍보에 관하여 이야기 하였다.

김성규, 공영태(2009)는 초등예비교사들을 대상으로 생활 속에서 사용하고 있는 법정계량단위의 관심과 지식정도를 알아보았다. SI 기본단위는 학년별, 성별 그리고 문과 이과계열별에 관계없이 잘 모르고 있었으며 생활 속에서 접하고 있는 유도 및 보조단위 또한 기준단위와 혼동하여 쓰는 경우도 확인 할 수 있었다.

국외인 미국의 경우 1998년 모든 문서에 SI 단위를 전면 사용하게 하고 비 단위는 SI단위와 병기하도록 하였다. 아직도 파운드법을 사용하고 있으나 환산을 통해서 병행사용하고 있다. 영국은 1994년에 2001년부터 SI단위를 사용하는 법안을 확정 도입 하였다. 또한 유럽연합 내로 수입되는 모든 제품에 대해서는 미터법 사용을 의무화하였다. 가까운 일본의 경우에는 1993년 계량법을 개정하고 1999년부터 비SI단위를 폐지하고 SI단위를 사용하도록 하였다. 우리나라는 1999년 국가표준기본법을 제정하고 SI단위를 법정계량단위를 사용토록 규정하고 있고 2007년 7월부터는 기존의 관습적으로 사용하던 일부 단위를 금지하는 등 SI단위를 쓰도록 하고 있다(김만건, 2008). Hillger, Sokol(1988)는 미터법 단위의 홍보 및 인식을 위해 나라마다 SI단위의 우표를 만들에 미터법에 대한 홍보 및 계도를 하였다. 특히 우리나라의 경우에는 1964년 길이, 질량, 부피 측정 도구 및 단위 기호를 넣은 우표가 발행되었으며 kg의 잘못된 대문자표기를 수정하였다. 그 외 여러 국가들의 우표를 통한 홍보와 미터법 사용에 대한 소개를 하였다.

국제단위계인 SI 단위가 1970년 프랑스에서 발명된 이래로 미국의 경우는 1916년 비영리단체인 USMA(The U. S. Metric Association)가 설립되고 또한 국제단위계 SI(International System of Units), 줄여서 SI(ess-eye) 단위계 또는 미터법(modern metric system)이라 부른다. 측정과정에서 단위 사용에 따른 전환과 변환(Earely, 1999)을 지원하였다. 그림 1은 학교 및 여러 분야에 무료로 배포하는 홍보용 포스터로써 David(1996)가 CRC Handbook에 언급한 것처럼 SI기본단위와 유도단위와의 관계를 일목요연하게 잘 표현한 삽화이다. 그리고 1998년 모든 문서에 SI 단위를 사용하고 비단위는 SI 단위와 반드시 함께 쓰도록 관련법을 규제하였다(Gorin, 2003).

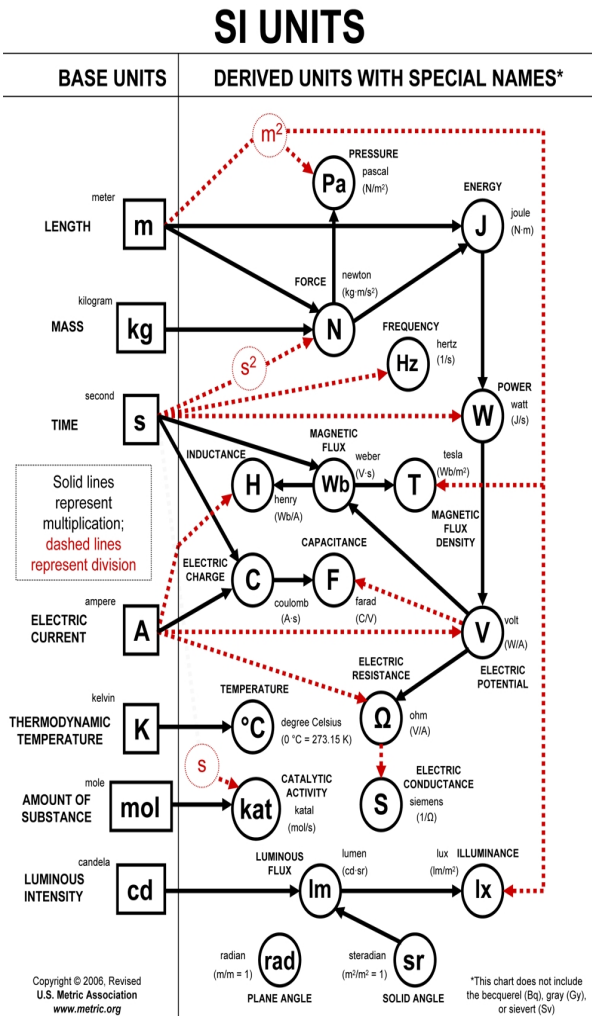

그림 1. SI기본단위, 유도단위 및 특수단위 포스터, 미국 USMA, 출처 ;http://www.metric.org)

Ⅱ. 연구방법

1. 연구대상

이 연구는 경남에 소재한 초등학교 3개교의 6학년 학생 320명을 대상으로 하였다. 학교에서나 생활 속에서 초등학교 최고학년으로서 단위에 대한 지식이 높고 지금가지 초등학교 전 교육과정을 통하여 다양한 과학단위를 배웠기 때문이다.

2. 연구도구

교과서 분석은 과학관련 교과 및 실생활관련 교과서를 분석 하였다. 과학관련 교과로는 수학을 3학년 교육과정부터 6학년 까지 수학익힘책, 수학교과서를 분석하였다. 실생활관련 교과로 5, 6학년 실과와 3학년부터 6학년까지의 사회, 사회과탐구 교과서를 분석하였다.

초등학생들은 학교에서 배우는 교과서뿐만 아니라 생활 속에서도 많은 단위를 접하면서 자연스럽게 단위형성교육이 된다고 생각된다. 따라서 장소에 따른 단위 찾기 활동이 필요하다 하겠다. 그 하나의 예로써 생활 속에서 과학단위를 쉽게 접할 수 있는 것 중 신문은 누구나 쉽게 볼 수 있는 신문을 택하였으며 방송 또한 공영 방송에서 과학단위 언급이 예상되는 뉴스와 일기예보 등에 초점을 두고 조사 분석하였다. 2011년 11월 28일부터 12월 3일까지 초등학교 교육과정에 포함된 과학 단위를 조사 하였으며 그 후 계속해서 신문 또는 방송으로 설문지 내용을 수정 보완하였다.

설문지의 문제 구성은 1~2번 문항은 설문자의 배경이고, 3~11번 문항은 인식, 찾기 활동 장소 그리고 이해를 묻는 질문이며 12, 13번 문항은 생활 속 과학단위 찾기 활동으로서 적합한 장소와 배운 곳을 묻는 문항으로 구성 하였다. 설문자의 설문지 개발은 개정 7차 초등학교 과학교과서에 소개된 과학 단위이며 생활 속에서 쉽게 찾을 수 있는 단위를 사진 또는 서술의 설문지를 2회의 예비검사를 거친 후 생활 속에서 흔히 단위를 연상하고 관련지을 수 있는 사진을 포함한 13문항을 최종 설문 문항을 확정하였다.

설문지의 세부 내용은 과학 단위인 질량(kg), 거리(km), 부피(L), 전압(V), 시간(s), 온도(°C), 속력(km/h), 열량(kcal), 퍼센트(%), 전력(W), 산도(pH)이다. 11개의 단위를 생활 속에서 흔히 볼 수 있는 그림을 제시하고 그림에 필요한 알맞은 과학단위의 선택이 그 첫 번째 문제이고, 두 번째로는 그 답을 선택한 이유를 주관식으로 답하는 문제이다. 세 번째로는 과학단위 찾기 활동의 장소를 알아보는 문

제이다. 마지막으로 그 단위의 인식을 묻는 문제의 순서로 구성하였다. 4 가지 질문과 생활 속 과학단위 찾기 활동이 가장 좋은 장소선택과 생활 속에서 가장 많이 배운 장소를 택하는 추가 질문이 포함되어 있다.

3. 분석방법

교과서 분석은 과학교과서와 과학관련 교과인 수학교과서 그리고 실생활관련 실과, 사회 교과서를 조사 분석하였다.

단위의 이해, 단위 찾기 활동 그리고 인식를 묻는 설문은 통계 처리 프로그램인 SPSS 윈도우 17.0을 사용하여 응답별 빈도와 백분율을 산출하였다.

Ⅲ. 연구결과 및 고찰

1. 과학교과서 및 타교과서 과학단위 분석

초등학교 과학관련 교과인 수학, 실생활관련 교과인 실과와 사회 그리고 과학교과서에서 과학단위를 살펴보고 또 타 교과와의 관련성도 알아보았다.

초등학교 교육과정상 소개된 과학단위의 개수는 정확하게 알 수 없으나 조사 분석한 바에 의하면 수학 52, 실과 15, 사회 20, 과학 24개 로 파악되었다. 그 중 11개만을 선택한 이유로는 초등현장에서 주로 쓰이는 단위가 SI 기본단위인 m(길이), kg(질량), s(초)를 비롯해 보조 단위인 부피(L), 유도단위인 온도(°C), 전력(W), 전압(V), 비 단위인 열량(kcal), 산-염기(pH)와 퍼센트(%) 등이기 때문이다. 11개 중 6학년 실과에 나오는 kcal를 제외하고는 초등학교 저학년부터 고학년까지 배웠고 또한 생활과 직접적인 관계가 있는 SI 기본, 유도, 보조, SI 비단위 등이 널리 쓰이는 11개로 제한하게 되었다.

수학, 수학익힘책에서 과학단위를 조사한 결과 표 1과 같다. 3학년 1학기 4단원 길이 단위인 ‘cm’로부터 그리고 ‘8단원 길이와 시간’에서 길이의 기본 적인 단위인‘mm’,‘cm’,‘m’, ‘km’와 환산의 내용이 소개된다. 또한 시간은 ‘초’,‘분’,‘시간’이 소개되고 특히 수학익힘책『이야기한마당』에서 길이 전통단위인‘자’, ‘치’,‘푼’등이 소개된다. 3학년 2학기‘5단원 들이와 무게’가 소개된다. 여기서‘그 만한 양을 담을 수 있는 그릇’임을 뜻하는 들이에 대한 ‘mL’,‘L’그리고 무게단위로는‘g’,‘kg’등이 소개된다. 특히 수학익힘책 『이야기한마당』에서 전통 들이와 무게단위인 ‘섬’, ‘말’, ‘되’, ‘홉’, ‘관’, ‘근’, ‘냥’, ‘돈’ 과 같은 우리나라전통단위와 외국 파운드법에서의 사용되는 ‘인치’, 단위가 소개된다. 그리고 수학에서 십진법으로 얻은 여러 가지 단위에 붙는 소수점자리의 위치를 나타낸 이름인 ‘할(割)’, ‘푼(分)’, ‘리(厘)’ 가 있다.

4학년 1학기에 길이 및 부피 단위인 ‘km’, ‘m’, ‘cm’, ‘L’가 나오고 특히 처음으로 나오는 단위는 ‘3단원 각도’에서 방향과 각도를 나타내는 ‘도(°)’가 나온다. 4학년 2학기에는 ‘cm’, ‘m’, ‘km’, ‘kg’, ‘L’, ‘°C’ 단위가 소개된다. 특히 탐구활동에서 내용을 담을 수 용량을 나타내는 생활 속 과학단위인 컴퓨터에 많이 쓰이는 메가바이트, ‘MB’가 나옴을 알 수 있다. 그리고 ‘5단원 평면도형의 둘레와 넓이’에서 기존의 길이단위에서 더 응용된 넓이단위인 ‘제곱센티미터(cm^2)’ 단위가 소개된다. 5학년 1학기에서는 ‘cm’, ‘m’, ‘L’, ‘°’, ‘°C’, ‘cm^2’, ‘m^2’ 등을 볼 수 있고 ‘8단원 여러 가지 단위’에서는 넓이를 나타내는 ‘1아르(1a)’, ‘1헥타르(1ha)’ 그리고 큰 무게 단위인 ‘톤(t)’도 소개된다. 5학년 2학기에는 지금까지 소개된 길이, 부피, 넓이, 무게, 메모리 용량 ‘MB’ 그리고 ‘7단원 비와 비율’에서는 퍼센트 ‘%’와 전통생활단위인 ‘할’, ‘푼’,‘리’ 가 소개되었다. 특히 파운드법에서 사용하는 ‘인치(inch)’, ‘피트(feet)’, ‘야드(yard)’, ‘마일(mile)’, ‘에이커(acre)’ 등도 소개되었다. 6학년 1, 2학기 과정에서는 앞에서 소개한 길이, 부피, 무게, 비율, 넓이 등의 기본단위가 소개되었고 특히 6학년 2학기 ‘3단원 직육면체의 겉넓이와 부피’에서 체적을 나타내는 ‘세제곱센티미터(cm^3)’, ‘세제곱미터(m^3)’를 배운다. 그리고 우리 조상들이 사용하던 들이의 전통단위인 ‘작’, ‘홉’, ‘말’, ‘되’, ‘섬’, ‘할’, ‘푼’, ‘리’ 그리고 수

관형사 뒤에서 의존적 용법으로 쓰이는 '뼘' 등이 소개된다.

과학 및 생활 관련교과인 실과 과목은 5, 6학년만 배우는 교과로서 5학년의 경우에는 '1단원 쾌적한 주거환경'에서 부피 단위인 'mL', '2단원 식물과 함께 하는 생활'에서 길이 단위인 'cm', 온도 단위인 '°C' 그리고 '7단원 생활 속의 목제품'에서 길이를 나타내는 'mm'를 확인 할 수 있었다. 5학년의 경우에는 대체적으로 단위가 많이 없었다.

교과서 6학년 '2단원 간단한 음식 만들기'에서 음식과 영향과 관련된 '%', 'kcal' 등이 소개되고 '5단원 생활 속의 전기, 전자'에서 전기관련 단위인 '암페아(A)', '전압(V)' 그리고 '전자회로 꾸미기'에서 저항을 나타내는 여러 단위들 '킬로옴(kΩ)', '메가옴(MΩ)', '마이크로옴(μΩ)', '마이크로페레데이(μF)' 등의 단위가 소개되었다. 그 이외는 표 1과 같이 온도, 길이, 무게단위 등이 소개되었다.

사회 과목은 일상생활과 관련 있고 역사와 경제 그리고 사회 환경을 배우는 과정에서 사용하는 과학단위를 예상하고 조사한 결과 표 1와 같다.

3학년에서는 '1단원 고향의 모습'에서 강수량 관련내용에서 온도 보조단위인 '°C', 'm', 그리고 기준량을 100으로 보았을 때 비교하는 양의 크기인 '%' 등의 단위를 확인 하였다. 4학년에서는 '1단원 우리지역의 자연환경과 생활 모습' 에서 예시된 지도의 축척에서 길이 및 거리에 대한 단위인 'mm', 'cm', 'm', 'km' 등이 나오고 또 '지역의 온도 그리고 경제생활' 단원에서 '%'와 부피단위인 'mL' 등을 확인 하였다. 5학년의 경우에는 학년에 비해 단위사용양이 적었으며 길이 단위인 'cm', 'm'와 '영조, 정조시기의 사회발전' 단원에서 길이와 관련한 전통단위인 인 '필(疋, 일정한 길이로 짠 피륙을 세는 단위를 나타내는 말)'이란 단어를 확인 하였다. 특히 5학년 2학기 2단원인 새로운 문물의 수용과

표 1. 과학 및 생활관련 교과 학년별 과학단위 분석

과목/학년	수학/수학익힘책	실 과	사 회/사회과탐구	과 학/실험관찰
3	mm, cm, m, km, 분, 초, mL, L, g, kg, 할, 푼(분), 리, 인치(inch), 자, 치, 푼		m, °C, %, 년, 월, 일	mm, g, lb, m/s, °C, W, mL, L, %
4	° (각도), cm, 1m = 1dm, cm×cm = cm^2, kg, ° C, 시, 일, 월, 연도, 섬, 말, 되, 홉, 관, 근, 냥, 돈		%, mL, mm, cm, m, km, km^2, 도(온도), 년, 월	cm, g, N, mL, L, °C, %
5	° (도), cm^2, m^2, km^2, a(아르), t(톤), ha(헥타르), 1t = 1000kg, cm, m, km, kg, L, MB, 톤, 분, 초, %, °C, 인치(inch), 피트(feet), 야드(yard), 마일(mile), 에이커(acre)	mm, cm, mL, °C,	cm, m, 필, 말 %, 년	cm/s, m/s, km/h, km/s, V, °C, cm, m, km, cm^2, g, h, mL, %
6	mm, cm, m, km, cm^2, m^2, g, kg, t, mL, L, kL, %, cm^3, m^3, 작, 홉, 말, 되, 섬, 할, 푼, 리, MB, 뼘	kcal, %, mg, g, kg, cm, A, V, kΩ, MΩ, μΩ, μF, °C	%, °(방위각), mm cm, m, km, 해리, °C, km/h, ha(헥타르), kg, 월, 시간, 분	cm/s, m/s, km/h, km/s, W, °C, cm, g, h, mL, L, %, ppm, 톤, pH, °, kw/h

자주독립에서 1894년 갑오개혁의 주요내용 중 '도량형을 통일 한다' 는 내용을 확인하였다. 이것은 우리나라가 국제계량 단위국(BIPM, Bureau International des Poids et Measures)으로 부터 최초로 미터 및 질량 단위인 미터법을 접하게 된 시점이다(서호철, 2008). 6학년의 경우에는 '1단원 우리 국토의 모습과 생활'에서 우리 국토의 위치를 나타내는 방위각 '°'과 축척을 나타내는 'km', 강수량 및 온도를 나타내는 '℃', 'mm' 등을 확인 하였다. 특히 거리단위와 관련 있는 '해리'(바다의 거리를 잴 때 쓰는 단위로 1해리는 1,852m이다) 단위를 확인 하였다. 교통관련 단원인 '4. 우리나라의 산업과 교통'에서 속력단위인 'km/h' 단위를 확인 하였다. 또한 '3. 환경을 생각하는 국토 가꾸기' 에서 넓이관련 단위인 헥타르 'ha' 를 확인 하였다. 6학년 2학기에서는 '3. 바다가 넓고 자원이 풍부한 남반구'단원에서 질량 단위인 'kg', 방위각인 '°', 축척을 나타내는 'km' 단위 등이 사용되고 있다.

과학 및 실험관찰 교과서에서는 3학년에서는 길이, 무게, 온도, 부피단위와 무게를 나타내는 파운드법에서의 '파운드(lb)', 날씨와 우리생활 단원에서 'm/s', 'W' 그리고 '%' 단위가 나온다.

4학년 SI 보조단위인 힘 단위의 '뉴톤(N)'이 소개되고 그 이외에도 길이, 무게, 부피, 온도단위 등을 확인하였다.

5학년에서는 길이단위 무게, 시간, 비율 그리고 속력의 단위들이 나온다. 그 단위의 예로는 'cm/s', 'm/s', 'km/h', 음속관련 단위인 'km/s'도 소개되었다. 6 학년의 경우에는 에너지와 관련된 전력소모량 단위인 'kw/h', 환경오염측정단위 관련 1/백만분 'ppm' 그리고 '1단원 산과 염기'에서 산-염기 수소 산의 세기를 알 수 있는 'pH' 단위도 사용된다. 단위조사 결과는 표 1과 같다.

과학관련 교과와의 관계로는 수학교과서 2학년부터 길이 단위인 'cm', 'm'가 나오기 시작하여 3학년에서는 기본적으로 'mm', 'cm', 'm'와 같은 길이단위와 질량단위인 'g', 'kg'이 나오고 또한 'mL', 'L'와 같은 부피단위가 나온다. 또한 길이 단위와 관련 있는 파운드법의 '인치(inch)'와 전통 단위인 '푼' 이 소개된다.

4학년에서는 특별한 '%' 단위는 3학년 때는 사회, 과학에서 시작하여 4학년부터는 수학, 실과, 사회, 과학 모두 '%' 단위가 사용된다. 길이, 질량, 부피, 온도 그리고 %는 3학년에서 6학년까지 계속적으로 사용되었고 고학년으로 갈수록 4학년 과학 교과서에서 'm/s'와 'W', 5학년에서는 힘의 단위인 '뉴톤(N)'와 'V', 6학년에서는 전력소비량 'kw/h'와 농도 단위인 'pH', 'ppm' 등의 새로운 단위가 소개되었다. 특히 교과 특성과 관련된 단위도 나온다. 예를 들면 실생활과 관련되는 실과 교과에서는 영양과 음식과 관련된 'kcal' 와 전기 저항을 나타내는 '킬로옴(kΩ)', '메가옴(MΩ)', '마이크로옴(μΩ)', '마이크로페레데이(μF)' 등과 같은 단위도 배운다. 수학의 경우에는 무게, 들이와 넓이 단위가 고학년으로 갈수록 소개된다. 특히 '작', '홉', '말', '되', '섬', '할', '푼', '리', '뼘' 등 부피, 길이와 같은 전통 도량형 단위도 소개되었다.

2. 장소에 따른 과학단위 찾기 활동

신문/방송을 그리고 상점/마트에서 또는 거리/도로를 다니는 생활 속에서 과학단위 찾기 활동이 가능하리라 예상하고(표 2) 조사해보았다.

학교에서는 시설과 면적 규모 설명을 위해 'm㎡', 'm', 단위 등을 나타내고 그리고 교과서를 통해서 대부분의 단위를 배우고 이해한다.

상점/마트에서 단위 찾기 활동으로는 파는 물건에 따라 다양한 단위가 있다. 그 예로 전자제품에서는 전압 'V', 전력 'W', 전력소모 'kwh', 부피 또는 용량을 나타내는 'L', 무게 'kg' 등의 단위를 확인 할 수 있다. 음료 및 액체 코너에서는 'L', 'cal', 'kcal', %', 'g', 'kg' 등이고 또 마트의 저울은 'kg', 'g' 으로 가격을 가름 할 때 쓰인다.

거리/도로에서 과학단위 찾기 활동으로는 크게 3분류로 발견할 수 있다. 온갖 이정표에서 발견 할 수 있는 거리를 나타내는 'm', 'km'와 차량들의 속력을 제한하는 'km/h' 단위 그리고 질량 단위인 'ton(t)' 또는 'kg' 을 진입금지 와 트럭들의 짐을 적재 할 수 있는 질량을 차에 표시하고 있기 때문

표 2. 생활 속 장소에 따른 과학단위 찾기 활동 예상

장소	과학단위	비고
학교	km/h, ppm, %, pH, mm, m, km, m^2, 기타 교과서 내용 단위 포함(과학, 수학, 실과)	교과관련 내용과 길이, 면적, 부피, 실험기구
상점/마트	g, kg, W, V, kcal, cal, %, lx,	무게, 부피, 전기
거리/도로	km, m, t, m/s, m/h, km/h, m^2, kg, MHz , ppm, rpm, psi, km/L(연비)	길이, 무게, 속력, 기타 차량
신문/방송	%, ℃, m, kg, m/s(풍속), kwh, A, km, m^2, km^2, L, Bq/L, mSv/h(방사선량단위)	기사내용에 따라 다양한 단위가 나올 수 있다.
가정	cm^2, L, kg, W, V, lx, MB, GB, Hz, KHz, MHz	길이, 무게, 부피, 전기

이다. 그리고 먼 지역을 가다보면 라디오 주파수인 헤르츠 'MHz'도 볼 수 있는 과학단위이다(표 2).

신문/방송에서는 기사의 종류에 따라 정보 교환과 정확한 전달 때문에 용어가 나온다. 그 예로는 일본 원전사고 때에는 '톤', '%', 'm', 전력량 'kwh', '%', 방사선량의 단위인 '밀리시버트(mSv)', '마이크로시버트(μSv)' 등 여러 단위와 같이 나옴을 확인할 수 있었다. 특히 신문 및 방송에서의 날씨예보에서는 고정적으로 온도 '℃'와 파고 높이 'm' 는 기본적으로 나타내고 신문에 따라 비올 확률 '%', 풍속 'm/s' 등은 달랐다. 특히 가장 많이 구독하는 3사 신문 및 방송을 일주일동안 조사한 결과 과학단위는 표 3 과 같다.

가정에서는 상점이나 마트에서 사온 물건과 집안에 있는 여러 시설과 소모품들에서 과학단위를 찾을 수 있다. 전자제품에서 발견 할 수 있는 'kg', 'L', 'W', 'V', 'Hz', 'L', '%', 'kcal', 'cal'과 컴퓨터 사용에 따라 수반되는 'MB', 'GB', 'V', 'A', 'Hz' 등의 단위들을 확인 할 수 있다. 주방에서 사용하는 'L'단위의 가제도구와 전자제품에서 볼 수 있는 'kg', 'L', 'V', 등은 쉽게 볼 수 있다.

이와 같이 과학단위 찾기 활동은 어디서나 가능하며 과학단위를 정확하게 사용하려면 우선적으로 과학단위에 대한 올바른 이해가 시급하다 하겠다.

3. 초등학교 학생들의 과학단위 분석

1) 초등학교 학생들의 과학단위 인식

아래의 문제 예시를 보고 과학 단위기호를 선택하고 그 이유를 서술하게 하여 과학단위에 대한 이해를 확인하였다면 인식은 그림을 통해 관련 된 과학단위에 대한 명칭과 의미를 물어 그 과학 단위를 정확히 인식하고 있는지를 알아보았다.

예시 단위 관련 그림과 기호 등을 사용하고 있는 단위인식을 묻는 질문의 결과를 요약하면 표 4와 같다.

질량을 묻는 질문에서는 99.6%가 정답을 답하였다. 길이 및 거리를 묻는 질문에서도 100%로 정답

표 3. 신문 및 방송에서 흔히 볼 수 있는 과학단위(조사기간: 2011. 11.3~12.3)

	경향신문	조선일보	중앙일보	방송 (KBS, MBC, SBS)	비고
과학 단위	날씨(%, ℃, m, m/s), cm, t, kw, GeV, kg	cm, %, m^2, W, 날씨(℃, m), 배럴, ha, GB, km, t, A, V, kwh	날씨(℃, m, %), t, m^2, kw, km/h, mm, cm, m, km	℃, m, %, kg, kwh, 배럴	월-토 동안 조사한 과학단위임

표 4. 초등학교 6학년 학생들의 과학단위 인식

명(%)

단위	과학단위 인식(%)					Total
	정답	오답				
kg	무게 및 질량	부피0	온도	시간	길이	
	279(99.6)	1(0.4)	0	0	0	280(100)
	279(99.6)	1(0.4)				280(100)
km	거리	무게 및 질량	온도	전류	부피	
	280(100)	0	0	0	0	280(100)
	280(100)	0				280(100)
L	부피	길이	온도	시간	무게 및 질량	
	221(78.9)	4(1.4)	0	1(0.4)	54(19.3)	280(100)
	221(78.9)	59(21.1)				280(100)
V	전압	길이	온도	시간	무게 및 질량	
	272(97.1)	1(0.4)	2(0.7)	3(1.1)	2(0.7)	280(100)
	272(97.1)	8(2.9)				280(100)
s	시간	부피	온도	전류	무게 및 질량	
	275(98.2)	0	1(0.4)	3(1.1)	1(0.4)	280(100)
	275(98.2)	5(1.8)				280(100)
℃	온도	시간	부피	전류	무게 및 질량	
	264(94.3)	8(2.9)	3(1.1)	5(1.8)	0	280(100)
	264(94.3)	35(7.5)				280(100)
km/h	거리	부피	온도	전류	무게 및 질량	
	276(98.6)	0	1(0.4)	0	3(1.1)	280(100)
	276(98.6)	4(1.4)				280(100)
kcal	칼로리	부피	온도	전류	무게 및 질량	
	274(97.9)	1(0.4)	1(0.4)	0	4(1.4)	280(100)
	274(97.9)	6(2.1)				280(100)
%	농도	길이	온도	전류	시간	
	267(95.4)	2(0.7)	9(3.2)	0	2(0.7)	280(100)
	267(95.4)	13(4.6)				280(100)
W	전력	길이	온도	시간	무게 및 질량	
	265(94.6)	4(1.4)	5(1.8)	5(1.8)	1(0.4)	280(100)
	265(94.6)	15(5.4)				280(100)
pH	산-염기 측정	빛의 세기	온도	시간	무게 및 질량	
	242(86.4)	5(1.8)	31(11.1)	1(0.4)	1(0.4)	280(100)
	242(86.4)	38(13.6)				280(100)

을 선택하였다. 부피단위인 'L'를 유도한 단위는 무게 및 질량을 답한 학생이 19.3%였고 정답을 선택한 학생은 78.9%였다. 이는 부피와 질량을 혼동하여 선택한 것 같다. 사용하는 여러 가지 전지들은 전압과 관계된 'V'단위를 97.1%로 정답을 선택하였다.

육상관련 그림에서는 시간 's'를 98.2%로 대부분이 잘 인식하는 것 같았다. 신문 및 방송에서의 일기예보 그림을 보고 온도관련 단위인 '℃' 를 94.3%를 선택하였다. 속력과 관련된 그림에서 98.6%가 'km/h'단위를 선택하였다. 이것은 가족단위 여행으로 인한 카메라 및 수업시간에 학습이 잘 된 것 같아 대부분이 이해하였다.

아이들이 좋아하는 햄버거와 관련단위를 묻는 질

<문제예시>. 오렌지 주스가 든 비커에 도구를 사용하여 과학수치를 측정하였다. 이것에 필요한 과학단위는 무엇일까요?

가. 무슨 과학단위와 관련이 있나요?
① 빛의 밝기 ② 산-염기 측정 ③ 온도
④ 시간 ⑤ 무게 및 질량

문에 97.7%가 열량 'kcal'를 선택하였다. 생활 속에서 식생활에 관심 등으로 단위를 잘 알고 있는 것 같다. 전문용어인 퍼센트 '%'는 생활 속 그리고 실험시간에 수업을 해서인지 95.4%로 잘 알고 있었다. 전력의 경우에도 94.6%가 잘 알고 있었다. 개정7차 과학교과서 6학년 1학기 산-염기단원에서 산성비 그리고 토양산성화 실험에서 토양의 산성화 정도를 측정하는 실험에서 'pH' 미터기를 사용하여 수소산세기를 측정하는 내용이 나온다. 그림을 보고 디지털온도계로 착각하고 11.1%가 온도라고 답하였으나 질문에 주스와 관련된 내용인 산성용액과 관련하여 산-염기 측정을 86.4%가 답하였다.

따라서 단위를 인식하는 질문에서는 부피와 산도를 제외하고는 높은 정답률을 보였다. 부피 단위인 'L'를 묻는 질문에 79%가 정답을 선택하였고 그 나머지는 무게와 질량을 선택하였다. 이것은 또한 산도를 묻는 질문에서는 86%가 정답을 선택하였고 그 이외에는 대부분이 온도계를 디지털온도계로 잘 못이해하고 선택한 것 같다. 이것은 산도의 용도를 묻는 질문을 연결시켜 생각 못한 것 같다.

2) 초등학교 학생들의 과학단위에 관한 이해

생활 속에서 사용되고 있는 그림을 아래와 같이 제시하면 관련된 과학단위 기호를 선택하고 선택한 이유를 서술식으로 쓰게 함으로써 그 그림의 용도를 정확하게 이해하는지를 알아보았다.

예시된 그림에서 과학단위와 가장 관련이 있는 단위의 용도를 묻는 질문을 해보았다. 그 결과를 요약하면 표 5와 같다. 그 첫째로 길거리에 있는 대중목욕탕 내 몸무게를 재는 저울을 보고 관련 단위를 묻는 질문에서는 학생모두 100% 모두 정답인 kg 단위를 택하였다. 답을 선택한 이유는 다양 했지만 대부분이 몸무게를 재는 단위로 'kg'이라 답하였고 이것은 생활 속에서의 경험을 통해서 잘 알고 있는 것 같았다.

도로 주변에 설치되어 있는 이정표를 보고 관련 단위를 알아내는 단위로서 전체 98.1%가 거리단위인 'km'인 정답을 선택 하였다. 거리를 나타내는 단위라서가 가장 많았고, 여행 중 도로의 이정표 그리고 수학시간에 배웠다고 답하였다.

주유소에서의 찾아 볼 수 있는 단위로 전체 98.2% 가 부피 'L'를 정답으로 선택 하였다. 과학교과서, 주유소에서 많이 보았다고 이유를 말하는 학생 그리고 액체의 질량을 부피 'L'로 생각하는 학생도 있었다.

전압 'V'를 묻는 질문에서는 83.2%는 잘 알고

<문제예시> 다음 그림에서 필요로 하는 과학단위는 무엇일까요?( )
① kg ② L ③ m
④ ℃ ⑤ s

가. 위의 답을 선택한 이유는?

표 5. 초등학교 학생들의 과학단위

명(%)

단위	과학단위 이해(%)					계
	정답	오답				
kg	kg	L	m	℃	s	
	280(100)	0	0	0	0	280(100)
	280(100)	0(0)				280(100)
km	km	L	kg	℃	s	
	275(98.2)	2(0.7)	3(1.1)	0	0	280(100)
	275(98.2)	5(1.8)				280(100)
L	L	kg	A	℃	s	
	275(98.2)	1(0.4)	1(0.4)	0	3(1.1)	280(100)
	275(98.2)	5(1.8)				280(100)
V	V	kg	L	℃	s	
	233(83.2)	1(0.4)	38(13.6)	7(2.5)	1(0.4)	280(100)
	233(83.2)	47(16.8)				280(100)
s	s	kg	L	A	℃	
	226(80.7)	6(2.1)	3(1.1)	42(15.0)	3(1.1)	280(100)
	226(80.7)	54(19.3)				280(100)
℃	℃	kg	L	A	s	
	265(94.6)	3(1.1)	0	6(2.1)	6(2.1)	280(100)
	265(94.6)	15(5.4)				280(100)
km/h	km/h	L	A	℃	kg	
	268(95.7)	1(0.4)	3(1.1)	8(2.9)	0	280(100)
	268(95.7)	12(4.3)				280(100)
kcal	kcal	mL	A	℃	s	
	272(97.1)	3(1.1)	0	0	5(1.8)	280(100)
	272(97.1)	8(2.9)				280(100)
%	%	℃	s	A	cd	
	170(60.7)	9(3.2)	3(1.1)	4(1.4)	94(33.6)	280(100)
	170(60.7)	110(39.3)				280(100)
W	W	kg	L	s	kcal	
	257(91.8)	1(0.4)	7(2.5)	8(2.9)	7(2.5)	280(100)
	257(91.8)	23(8.2)				280(100)
pH	pH	kg	L	s	kcal	
	223(79.6)	4(1.4)	42(15.0)	5(1.8)	6(2.1)	280(100)
	223(79.6)	57(20.4)				280(100)

있었지만 일부인 13.6%는 부피 단위인 'L'를 선택하였다. 과학교과서 5학년 1학기 '2단원 전기 회로'에서 전지, 전구 등을 사용하여 전구의 불 켜기 활동을 통하여 전기회로의 올바른 연결 등에 사용되는 건전지 등 사용으로 대체적으로 잘 알고 있지만 일부 학생들은 정확한 단위를 기억하지 못했다. 전압을 나타내는 단위이기 때문이라는 답이 많았고 전기, 전력, 전기세기, 전류 등 전기단위로 기억하고 있었다.

시간 단위 's' 초를 묻는 질문에서도 정답을 선택한 학생이 80.7%, 그 이외는 대부분이 전류단위인 'A'를 선택하였다. 속도와 시간을 혼동하는 학생도 있었다.

신문 및 방송매체의 일기예보에 관해서 묻는 질

<문제예시>. 다음 그림에서 필요로 하는 과학단위는 무엇일까요?
① kg ② L ③ A ④ ℃ ⑤ s

다. 어디에서 보았나요?
① 학교 ② 거리/도로 ③ 가정
④ 신문/방송 ⑤ 상점/마트

문에서는 온도가 가장 중요하다고 94.6%가 정답을 선택하였고 온도 단위인 '℃' 가 일기예보에서 가장 관련이 있다고 보고 대부분이 선택하였다.

도로의 이동식 카메라와 도로 그리고 차 그림에서 거리 'km/h'인 속력을 잘 알고 있는 것 같다. 정답을 선택한 학생은 95.7%였다. 이 단위는 과학 교과서 5학년 2학기 '3단원 물체의 속력'에서 배워 속력의 의미와 단위구성을 잘 알고 있고 물체의 속력이 우리 일상생활과 밀접한 관계가 있다는 것을 교통안전과 관련시켜 이미 알고 있는 것 같다. 이유는 빠르기를 나타내는 단위이고 또한 과속을 측정하기 위해서, 속력이라고 과학시간에 배워서 알고 있다고 답하였다.

음식 특히 고칼로리 'cal' 햄버거를 보고 열량 단위인 'kcal'를 선택한 학생이 97.1%였다. 이 그림은 열량과 가장 관련이 깊어 선택한 것 같다. 선택 이유로서는 음식의 열량을 나타내며 또한 음식마다 칼로리가 적혀 있어서라는 답도 하였다.

음료의 성분의 포함한 양을 표현하는 단위인 '%'를 선택한 학생은 60.7%였다. 이는 부피의 단위인 'cc'와 혼돈하여 유사한 빛의 밝기를 나타내는 SI기본단위인 칸델라 'cd'를 33.6%가 선택한 것 같다. 이유로는 주스에 과즙이 얼마만큼 들었는지 단위가 '%'라고 답하였다.

집 또는 학교 등에서 흔히 볼 수 있고 사용하고 있는 전력 'W'을 대체적으로 잘 알고 있었으나 8.2%가 오답을 선택하였다. 대부분 전력을 나타내서라는 이유를 들었고 이외에 빛의 밝기, 전류, 전기의 세기 등의 다양한 이유가 나왔다. 아마도 전기, 전력, 전압 등의 단위와 의미를 혼동하여 알고 있는 것 같다.

산-염기성 성질을 분류 및 확인하고 'pH' 미터기를 그림을 보고 부피를 재는 용기로 착각하여 15%가 액체 부피 측정하는 단위인 'L'를 택하였다. 산성용액의 대표적인 예인 오렌지 주스를 강조하면서 질문한 내용의 의미를 이해하지 못한 것 같다. 79.6%는 정답인 산도 단위인 'pH'를 선택하였다. 선택한 이유로는 산-염기 측정을 이유로 들었고 모양이 디지털 온도계로 생각하고 온도라고 답한 학생도 있었다.

3) 과학단위 찾기 활동

아래에 제시된 문제에서는 과학단위 찾기 활동을 할 수 있는 장소를 선택하는 문제이다. 문제의 답은 실생활 속 학교, 상점/마트, 거리/도로, 신문/방송, 가정 등에서 선택 하였다. 단위 인식을 묻는 질문의 결과를 요약하면 표 6과 같다.

거리에 있는 대중 목욕탕내 저울에서 질량 및 무게 단위인 'kg'을 보았다고 대부분이 답하였다. 일부학생은 학교에서 그리고 체중계를 가지고 있는 가정이 많아 가정에서도 보았다고 하였다. 저울은 신체검사 및 건강관리와 관계있어 흔히 가정과 학교에서 본 것으로 판단된다. 거리를 나타내는 'km'는 거리 및 도로의 이정표에서 쉽게 볼 수 있어 99.6%가 'km'를 선택하였다. 거리 및 도로에 있는 주유소의 기름은 부피로 표시하는 것으로 잘 알고 있었다. 전압 'V'을 나타내는 단위 찾기 장소로는 가게 및 마트가 75%이고 가정, 학교 순으로 선택하였다.

시간을 나타내는 초 's'는 특히 방송매체를 통해 많이 경험한 것 같다. 온도를 나타내는 단위는 방송매체를 통한 생활 속 일기예보를 인식하고 가장

표 6. 장소에 따른 과학단위 찾기 활동 분석

명(%)

단위	학교	상점/마트	거리/도로	신문/방송	가정	계
kg	5(1.78)	0	267(95.4)	1(0.35)	7(2.49)	280(100)
km	0	0	279(99.6)	0	1(0.4)	280(100)
L	0	0	277(98.9)	3)	0	280(100)
V	7(2.5)	210(75)	1(0.4)	4(1.47)	58(20.7)	280(100)
s	23(8.2)	2(0.7)	30(10.7)	224(80)	1(0.4)	280(100)
℃	3(1.1)	1(0.4)	3(1.1)	264(94.3)	9(3.1)	280(100)
km/h	1(0.4)	0	256(91.4)	20(7.1)	3(1.1)	280(100)
kcal	7(2.49)	253(90.4)	3(0.75)	5(1.46)	3(4.28)	280(100)
%	4(1.42)	250(89.3)	6(2.14)	0	20(7.14)	280(100)
W	188(67.1)	17(6.1)	6(2.14)	1(0.4)	68(24.3)	280(100)
pH	217(77.5)	11(4.0)	0	42(15.0)	10(3.57)	280(100)

중요하게 다루는 온도를 대부분의 학생이 선택하였다. 속력 'km/h'을 나타내는 단위는 거리 및 도로에서 찾을 수 있다고 91.4%가 답하였고 일부는 방송매체를 선택하였다.

열량을 나타내는 단위인 칼로리 'cal'는 대부분 열량표시를 해놓은 음료 및 음식들을 살 수 있는 가계 및 마트를 선택하였다. 농도 또는 함유량을 그리고 비율을 나타내는 퍼센트 '%' 단위도 상점 및 마트에서 찾기를 할 수 있다고 답하였고 일부는 가정에서도 찾기가 가능하다고 답하였다. 전력 'W'의 단위 찾기 장소는 학교 교실과 가정의 전기기구를 생각한 것 같다. 전력 찾기 활동으로 학교와 가정을 많이 선택하였다. 산도 'pH'를 측정하는 단위는 학교를 선택했고 두 번째로는 방송 매체를 통해 환경관련 호수, 바다 산성화 또는 산도를 측정하는 것을 경험한 것 같다.

생활 속 장소에 따른 과학단위 찾기 예상(표 2)을 하고 실제로 설문을 통해 그 결과(표 6)와 예상과의 차이를 알아보았다. 질량(kg)을 재는 체중계지만 도로에 있는 목욕탕을 답하였고, 거리(km)를 연상하고 거리/도로를 선택하였다. 부피(L)를 연상하여 주유소를 선택하였다. 또 전자제품을 생각하여 건전지(V)를 사고파는 상점/마트와 전자제품을 사용하는 가정 순으로 답하였다. 시간과 관계되는(s) 달리기 경기에서는 신문/방송을 선택하였다. 또한 날씨예보에서 온도(℃)가 가장 관계있다 생각하고 신문/방송을 선택하였다. 도로에 설치되어 있는 속도카메라를 보고 거리/도로를 선택하였다. 햄버거를 보고 열량(kcal)이 많은 음식이다 하며 상점/마트를 선택하였다. 내용물의 함량(%)을 보고 상점/마트로 선택하였다. 전력량(W)은 학교와 가정 순으로 선택하였다. 특히 학교 수업시간에서만 볼 수 있는 과학기구로 부터 얻는 단위(pH)는 학교로 답하였다. 이러한 결과들을 볼 때 학생들은 학교에서 배운 과학단위를 잘 알고 있는 것 같다. 찾기 활동 빈도는 높일 수 있지만 다양한 장소에서 여러가지 단위를 발견 할 수 있고 또한 배울 수 있다고 본다.

따라서 과학단위 찾기 활동은 학교에서만이 아니라 어느 곳이나 다양하게 발견할 수 있고 배울 수 있다는 것을 의미한다. 그러므로 실생활에서 과학단위를 잘 사용하기 위해서는 체계적이고 올바른 과학단위교육이 이루어져야한다고 생각한다.

생활 속 과학단위 찾기 활동으로 가장 좋은 곳은 학교 >상점/마트 > 신문/방송 > 거리/도로 > 가정 > 실험실 순으로 나타났다. 이것은 책임감 있는 교사의 역할과 학교 수업이 과학단위수업에 큰 영향을 미친다는 것을 의미한다.

4) 생활 속에서 배운 과학단위

생활 속에서 과학 단위에 관해 배운 장소를 조사한 결과 가장 많이 배운 곳은 학교>상점/마트>신문/방송>거리/도로>가정 순으로 나타났다. 표 6에서와 같이 학교는 단위교육을 배울 수 있을 뿐 아니라 배운 과학단위를 실습 할 수 있는 장이라 하겠다. 두 번째로 상점과 대형마트 그리고 신문/방송 같은 대중매체를 통해 온갖 단위를 경험 할 수 있다.

이 결과와 같이 과학 단위를 기존의 학교에서 대부분 접할 수 있었지만 한편으로 우려하는 점은 실생활 속에서는 관습적으로 내려오는 도량형과 학교에서 배운 단위와 많이 상충되고 혼란스러웠을 것이다. 정부의 지속적인 계도 및 홍보 그리고 사회의 변화 속에서 SI 단위를 쉽게 접근 하면서 장소를 불문하고 단위학습이 이루어진다고 본다. 그러나 학교에서 과학 단위를 가장 많이 배웠다고 하였으므로 학교에서의 정확한 과학단위 수업이 절실하다고 본다.

Ⅳ. 결론 및 제언

초등 과학 관련 교과서에서 과학단위 분석 및 생활 속 과학단위 찾기 활동 설문을 통한 과학단위 찾기 활동을 알아본 결과 다음과 같이 요약 할 수 있다.

타 교과와의 단위 비교에서는 대체적으로 학년에 따라 비슷하게 단위가 중복되어 나왔으며 학년이 올라갈수록 단위의 수준이 높아지고 또한 과목의 특성에 맞는 단위가 나옴을 확인하였다.

신문/방송을 보거나 상점/마트에서 그리고 거리/도로를 다니며 생활 속에서 과학단위 찾기 활동이 가능하리라 예상하고 조사한 결과로는 학교에서는 시설과 면적 규모 설명을 위해 나타내는 단위와 교과서를 통해서 대부분의 단위를 배우고 이해한다. 상점/마트에서 단위 찾기 활동으로는 파는 물건에 따라 다양한 단위가 있다. 거리/도로에서 과학단위 찾기 활동으로는 온갖 이정표에서 발견 할 수 있는 거리를 나타내는 단위와 차량들의 속력과 진입, 적재량을 제한하는 단위를 발견 할 수 있었다. 신문/방송에서는 기사의 종류에 따라 정보 교환과 정확한 전달 때문에 전문내용과 같이 과학단위사용을 볼 수 있었다. 가정에서는 상점/마트에서 사온 물건과 집안에 있는 여러 가지 가전제품과 시설 그리고 소모품들에서 과학단위를 다양하게 찾을 수 있었다.

초등학교 6학년 학생들에게 단위의 용도를 묻는 질문에서는 'kg', 'km', 'L', '°C', 'kcal', 'km/h', 'W' 단위 등은 91% 이상으로 잘 알고 있었다. 'V'과 's'는 다른 단위보다 다소 정답률이 낮았다. 특히 교과와 관련된 전문적인 단위인 '%'와 산도를 나타내는 'pH' 단위는 잘 이해하지 못하였다.

그리고 단위의 인식을 묻는 질문에서는 예외로 액체의 부피 'L'와 산-염기에 쓰이는 단위인 산도 'pH' 단위를 제외하고는 대부분 단위들을 잘 이해하고 있었다.

생활 속 과학단위 찾기 활동으로 가장 적합한 장소와 가장 많이 배운 곳을 알아본 결과 학교>상점/마트>신문/방송>거리/도로>가정> 기타 순으로 동일하게 나왔다. 이것은 학교에서 단위학습이 체계적으로 이루어져야 한다는 중요성을 확인 할 수 있는 결과라 볼 수 있다.

따라서 위의 연구결과를 볼 때 생활 속 과학단위는 장소에 따라 각각의 과학단위 찾기가 가능하므로 어디서나 과학단위를 보고 배울 수 있고 과학단위 학습에 큰 효과가 있는 것으로 조사되었다. 그래서 학생들이 과학단위를 보다 정확하게 이해하기 위해서는 교사의 과학단위에 대한 정확한 지도가 필요하다고 생각된다. 현대를 살아가는 초등학생부터 남녀노소를 막론하고 과학단위의 올바른 사용은 현대를 살아가는 기본 교양인 것이다.

제언으로서는 초등학생이 꼭 알아야하는 과학단위나 어렵다고 생각되는 과학단위는 일회성교육에서 벗어나 반복교육 또는 부록이나 단위설명 등을 통해 과학교과서에 제시하거나 교사의 설명을 덧붙인다면 초등학생들이 과학단위를 보다 정확하고 바르게 이해하여 실생활에 잘 활용하리라 생각된다.

신문/방송 등(표 3)에서도 기사의 내용에 따라 과학단위가 다양하게 사용됨을 조사를 통해서 알 수 있듯이 신문활용교육(NIE, Newspaper In

Education)를 통한 과학단위의 연구도 해 볼만 한 가치가 있다고 하겠다.

참 고 문 헌

고재귀 (1999). 생활과학. 서울: 숭실대학교 출판부.

교육과학기술부 (2010). 과학, 실험관찰 3-1,2 4-1,2. 서울: (주)금성출판사.

교육과학기술부 (2011). 과학, 실험관찰 5-1,2 6-1,2. 서울: (주)금성출판사.

교육과학기술부 (2010). 수학, 수학익힘책 3-1,2 4-1,2. 서울: (주)두산동아.

교육과학기술부 (2011). 수학, 수학익힘책 5-1,2 6-1,2. 서울: (주)두산동아.

교육과학기술부 (2011). 실과 5-1, 2 6-1,2. 서울: (주)천재교육.

교육과학기술부 (2010). 사회, 사회과탐구 3-1,2 4-1,2. 서울: (주)두산동아.

교육과학기술부 (2011). 사회, 사회과탐구 5-1,2 6-1,2. 서울: (주)두산동아.

김만건 (2008). 법정계량단위인 국제단위 바르게 쓰기. -국제단위계(SI Units)- 한국화재조사학회 학술대회, vol 1.

김홍진 (2003). 전통계량단위의 현대적인 효율적 사용 방안에 관한 연구. 건양대학교
대학원 석사 학위 논문.

김성규, 공영태 (2009). 초등 예비교사들의 법정계량단위에 대한 이해. 과학교육연구지, 33(1), 111-121.

손진현 (2008), 법정계량단위와 생활계량단위의 공존방안. 한국콘텐츠학회지, 8(9), 185-193.

이선양 (2004). 중학생의 과학단위에 대한 인식과 문제풀이 활동을 통해 드러난 단위 이해의 요소. 서울대학교 대학원 석사 학위 논문.

한두희 (2010). 中學校 SI 基本單位 敎育 改善 必要性에 關한 實證的 硏究. 인하대학교 대학원 박사 학위 논문.

한창민 (2006). 교과서 속 과학단위 관련 내용의 분석과 생활 속 과학단위 찾기 활동 의 효과. 서울대학교 대학원 석사 학위 논문.

David. R. L. (1996). CRC handbook of chemistry and physics(77th). CRC Press. 1 20-25.

Earely, C. W. (1999). A simple demonstration for introducing the metric system tointroductory chemistry class, J. Chem. Edu., 76(9), 1215-1216.

Gorin, G. (2003). Mole, mole per liter, and molar, a primer on SI and related units for chemistry students, J. Chem. Edu., 80(1), 103-104.

Hillger, D. W., Sokol, L. F. (1988) The mordern metric mystem on postage stamps, J. Chem. Edu., 65(5), 384-387.

U.S. Metric Association (2012). from http://lamar.colostate.edu/~hillger/ or http://www.metric.org.

국 문 요 약

이 연구는 초등학교의 과학교과서, 과학관련 교과 및 실생활 관련 교과에 나오는 과학 단위를 분석하고, 초등학교 6학년 학생들의 생활 속에서 사용하고 있는 과학단위들의 인식과 이해정도를 알아보고자 하였다.

연구 대상은 320명의 초등학교 6학년 학생이며 설문의 내용은 생활 속에서 흔히 볼 수 있는 질량(kg), 거리(km), 부피(L), 전압(V), 시간(s), 온도(°C), 속력(km/h), 열량(kcal), 퍼센트(%), 전력(W), 산도(pH) 등 11개의 과학단위에 대한 이해와 인식 정도를 알아보고 생활 속에서 과학단위를 찾고 배울 수 있는 장소에 관해 알아보고자 하였다. 통계처리 프로그램인 SPSS 17.0을 사용하여 응답별 빈도와 백분율을 산출하였다.

결과는 다음과 같이 요약 할 수 있다.

타 교과와의 단위비교에서는 대체적으로 학년에

따라 비슷하게 단위가 중복되었으며 학년이 올라갈수록 단위의 수준이 높아지고 또한 과목의 특성에 맞는 단위도 확인하였다.

단위의 용도를 묻는 질문에서는 kg, km, L, °C, kcal, km/h, W 단위 등은 91% 이상으로 잘 알고 있었다. 전압(V)과 시간(s)은 다른 단위보다 정답률이 낮았다. 특히 전문성이 있는 %, pH단위는 잘 이해하지 못하였다.

그리고 단위의 인식을 묻는 질문에서는 예외로 액체의 부피(L)와 산-염기에 쓰이는 단위인 산도(pH) 단위를 제외하고는 대부분단위들은 90%이상으로 잘 이해하고 있었다.

생활 속 과학단위 찾기 활동으로 가장 적합한 장소 및 가장 많이 습득한 곳은 학교>상점/마트>신문/방송>거리/도로>가정> 기타 순서로 동일하게 나왔다. 이러한 결과는 학교에서 단위학습이 체계적으로 이루어져야 하고 또한 교사의 역할이 중요함을 알 수 있다.

따라서 위의 연구결과를 볼 때 생활 속 과학단위는 쉽게 장소에 따라 각각 과학단위 찾기가 가능하며 어디서나 과학단위 학습에 큰 효과가 있는 것으로 조사되었다. 그러므로 학생들이 과학단위를 보다 정확하게 이해하기 위해서는 교사가 적극적으로 과학단위를 정확하게 가르칠 필요가 있다.

그리고 초등학생이 알아야하는 과학단위이거나 어렵다고 생각되는 과학단위는 부록이나 NIE 활용 등을 통해서 과학교과서에 제시하거나 교사의 설명을 덧붙인다면 초등학생들의 과학단위를 보다 정확하고 바르게 이해하고 실생활에 활용과 수업에 큰 도움이되리라 생각된다.

주요어: 과학단위, 실생활, 단위의 용도, 인식과 이해