

한국과 일본의 초·중·고등학교 과학 교과서 비교 연구 - 물리 영역을 중심으로 -

심소진·최영준*

대구대학교

A Comparative Study on Science Textbooks for Primary and Secondary Education in Korea and Japan - Focusing on the Field of Physics -

Shim, So-jin · Choe, Young-joon*

Daegu University

Abstract: The development of modern technology made people more aware of the importance of science education, which was followed by research on textbooks based on the new curriculum. This study compared physics textbooks that were published after the new curriculum started in 2000 and 2002 in Korea and Japan, respectively, and aimed to become a reference for further improvement of science curriculum and textbook reform.

The results were as follows :

1. The number of teaching topics in Korean science textbook is greater than those in Japan.
2. In detail, the field of physics appeared to be relatively more important in Korea's textbooks, while it was the field of biology that was given more weight in textbooks in Japan.
3. The textbooks in Korea and Japan covered in more detail the concepts of 'power and energy' and 'electricity and magnetism', respectively.
4. The textbooks in Korea introduced the contents of magnetism initially, whereas their counterparts in Japan, the contents of light.

As a whole, the contents of the science textbooks in Korea and Japan were very similar. However, more detailed concepts were included in Korea's textbooks, and therefore, Korea's textbooks seemed to have richer contents than Japan.

Key words: science textbook, science curriculum, physics education, comparative study, Korea and Japan,

I. 서 론

과학 기술의 급속한 발전으로 과학 지식은 해를 거듭할수록 그 양이 폭발적으로 팽창하고 있으며 과학 기술의 수준은 한나라의 국력과 경제력을 나타내는 지표가 될 만큼 국가발전과 밀접한 관계를 가지고 있다. 특히 정보, 통신의 발달로 인류의 생활 모습과 행동 양식이 빠르게 변화하고 있어 과학 기술 문명이 주도하게 될 국제화 정보화 사회에서 과학 교육의 중요성

을 깊이 인식하게 되었다. 이에 따라 학교 교육의 개혁 특히 교육과정의 개혁을 통해 과학 교육의 질을 높이는데 초점을 맞추고 있다 (한종화 등, 1986). 따라서 세계 각 국에서는 과학 교육의 개선과 효과적인 교육 과정의 연구 개발을 통하여 지속적인 과학 교육의 현대화를 꾀하고 있다.

이러한 과학 교육의 개선과 질 향상의 길은 과학 교육과정에 있으며 교과서는 이러한 교육과정에 의해 만들어진다. 또한 교과서는 교육에 사용되는 교재를

*교신저자: 최영준(yjchoe@daegu.ac.kr)

**2005.2.12(접수) 2005.5.30(1심통과) 2005.6.27(2심통과) 2005.7.13(최종통과)

***이 논문은 2002학년도 대구대학교 학술연구비지원에 의한 논문임

교수·학습에 편리한 형태로 편집한 도서로 교수·학습에 있어 없어서는 안 될 중요한 자료이며, 교육과정을 전달하는 하나의 수단으로서 중요한 역할을 한다고 볼 수 있다. 특히 우리나라의 경우 “교과서는 교육과정이다”라고 할 만큼 교육과정에서 교과서가 큰 비중을 차지하고 있으며 학교 수업시간의 대부분은 교과서를 중심으로 이루어지고 있다(정완호, 1995; 함수곤, 1995).

한국의 교육 과정도 시대적 요청에 의해 여러 번 개편되어 현재 7차 교육과정의 개정에 의한 교과서가 2000학년도부터 사용되고 있으며 일본의 경우도 1977년에 교육 과정을 개정하고 그에 따른 과학 교과서를 제작하여 1981년부터 사용하게 된 이후 매 3년마다 개편하고 보완, 개선해 나가고 있으며 2002학년도부터 새로운 교육과정에 의한 교과서를 사용하고 있는 등 과학 교육에 많은 노력을 기울이고 있다.

이러한 한국과 일본의 과학 교육에 대한 노력은 최근 실시한 과학교육의 국제 비교 평가에서 상위를 차지한 결과로부터 알 수 있다. 2003년 46개국 회원국의 중학교 2학년을 대상으로 실시한 ‘수학, 과학 성취도 추이 변화 국제 비교연구(TIMSS) 2003’ 평가에 따르면 과학부분에서 한국은 3위, 일본은 5위로 모두 상위권을 차지하였으며 고등학교 1학년 학생들 대상으로 한 ‘학업성취도 국제비교(PISA)’ 연구에서는 OECD 회원국과 비회원국 40개국 중 한국은 4위, 일본은 1위를 차지한 것으로 나타났다. 그러나 한국의 경우 국제비교 평가문제가 우리나라의 수능고사와 유사한 유형으로 출제되어 우리에게 유리하기 때문에 실제 과학탐구 능력은 그렇지 못 할 가능성이 있다. 또한 학년이 올라갈수록 과학 성취도가 낮아지는 경향이며, 특히 상위권 5%의 학생의 성취도는 경쟁국에 비해 크게 떨어지고 있다(박승재, 2002). 여기서 일본의 과학교육이 우리의 관심을 끌게 하는 점은 과학 성취도의 세계 상위 50%에 해당하는 학생의 비율이 80%로 세계 1위였으며 학생들의 과학 성취도가 학년이 높아질수록 떨어지는 우리나라와는 달리 일본의 경우 그 결과에 큰 차이가 없다는 결과는 주목할 만하다.

또한 우리나라의 교육과정을 살펴보면 일본의 과학 교육이 우리나라 과학 교육에 직접, 간접적으로 지대한 영향을 주었고 지금까지도 가장 밀접한 교류가 이루어지고 있다(강원희, 1998). 그럼에도 위와 같은 결과가 나타난다는 사실로부터 양국의 과학교육을 비교 연구할 필요가 있다고 생각된다.

이미 국내를 중심으로 교과서에 관한 분석은 상당히 많이 이루어져 있으며 한국과 일본뿐만 아니라 동서양 국가들간의 국제적인 교과서 비교 논문들 또한

많은 부분을 차지하고 있다(예를 들면, 김효남 등 1995; 박시현 등, 1994; 박윤배, 1998; 박준용 등, 1988; Choe Young-joon 등, 2001). 그러나 대부분이 구 교과서를 대상으로 연구되었으며 외적 비교에 치우쳐 있었고 한 두 학년만을 대상으로 비교하거나 초·중·고등학교 교과서 중 한가지만을 비교하는 등 초등학교에서 고등학교까지 이어지는 전체적인 교육과정에 대한 교과서의 비교 연구는 상당히 드물었다.

본 연구에서는 한국과 일본의 과학 교육을 연구함에 있어 여러 가지 측면의 연구가 가능하지만 한국과 일본의 초, 중, 고등학교 과학 교과서 내용 중 물리 영역을 중심으로 비교하고자 하며 본 연구를 통해 우리나라 실정에 맞고 보다 나은 물리교육과정 개선을 위한 교과서 개편에 기초 자료로 제공하고자 한다.

II. 연구 자료 및 연구 방법

1. 연구자료

교과서의 비교 연구에서는 대상이 되는 교과서의 선정이 매우 중요하므로 한국과 일본의 초·중·고등학교 교과서 중에서 근래에 출판되었으며, 각 국가에서 가장 많이 사용되고 있는 교과서를 대상으로 하였다. 가장 많이 사용되고 있는지에 관한 공식적인 통계를 얻기 힘들었으므로, 해당 국가의 과학교사의 의견을 물어 한 종의 교과서를 임의로 선택하였다.

한편 한국과 일본이 모두 엄격한 교과서 검정제도를 채택하고 있는 점을 감안한다면 각 교과서가 지니고 있는 보편적인 특징을 충분히 가지고 있을 것으로 생각된다(배창우, 1999). 그러나 이들 교과서가 두 나라를 대표하는 교과서라 보기는 어려우므로 본 연구 결과를 일반화시키는데 상당한 주의를 하여야 할 것이다. 본 연구에 이용한 교과서는 다음과 같다.

- (1) 한국 교과서 1종 12권
 - 교육인적 자원부(2002). 과학 3-1, 3-2, 4-1, 4-2, 5-1, 5-2, 6-1, 6-2. 대한교과서주식회사.
 - 정완호 외 9명(2002). 중학교 과학1. 2, 교학사.
 - 정완호 외 9명(2003). 중학교 과학3. 교학사.
 - 정완호 외 9명(2002). 고등학교 과학. 교학사.
- (2) 일본 교과서 1종 10권
 - 三浦 登 奥井 智久 ほか 29명(2002). 新しい 理科 3,4 上,4 下,5 上,5 下,6 上,6 下. 東西書籍.
 - 三浦 登 ほか 44 名(2002). 新しい 科學: 1 分野 上,下 東西書籍.
 - 上田誠也 ほか 13 名(2003). 理科基礎. 東西書籍

2. 연구방법

본 연구에서는 한국과 일본의 초·중·고등학교 과학 교과서의 내용 체제를 분석하기 위하여 교과서를 분석한 다른 선행연구들을 참고하여 선정하였다.(Chan-Jong Kim, 2001). 그 결과 선정된 연구방법은 다음과 같다.

- (1) 한국과 일본의 과학 교과 목표 비교.
- (2) 한국과 일본의 과학 교과 시간 배당 기준과 교과서 구성 비교.
- (3) 한국과 일본의 과학 교과서 구성방식과 내용 비교.
- (4) 한국과 일본의 과학 교과서 중 물리 영역에 대한 구성방식과 내용 및 주제를 다루는 순서와 내용 강조도 비교.

III. 연구 결과 및 논의

1. 한국과 일본의 과학 교과 목표 비교

한국과 일본의 교육과정에 나타난 과학과 교과 목표에 나타난 몇 가지 특징을 고찰해 보면 다음과 같다 (교육부, 1999a, 1999b; 교육부 2001; 일본은 인터넷 자료(http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/990301.htm)).

첫째, 과학과 교과 목표는 한국과 일본 모두 그 내용이 초·중·고등학교에 걸쳐 같은 하나의 포괄적인 도달 목표를 제시하고 있으며 다만 도달하는 정도만을 달리 표현하고 있다. 한국은 포괄적인 목표 아래 네 가지 측면의 항목별 목표를 두고 있으나 일본의 경우는 포괄적인 목표아래 학년별 목표(소학교 경우), 분야별 목표(중학교 경우), 과목별 목표(고등학교 경우)로 서술되어 있다.

둘째, 한국의 경우는 과학, 기술, 사회 간의 상호관

계에 관련된 목표를 제시하고 있다.

셋째, 양국 모두 과학교육이 자연 과학의 지식만을 가르치는 것이 아니라 사물 현상을 탐구하는 능력을 길러 그 안에서 자연의 법칙을 스스로 찾아내도록 하는 형식을 취하고 있다. 다만 한국의 경우는 학생들의 흥미와 호기심을 불어넣고 실생활의 문제를 과학적으로 해결하려는 태도에 중점을 두고 있는 반면 일본의 경우는 자연에 대한 친밀감과 자연을 사랑하는 마음을 통해 과학적인 견해와 사고력을 기르고 과학 문명이 가져올 인간성 상실을 과학교육을 통해 회복하려는데 중점을 두고 있다. 전반적으로 볼 때 일본의 과학과 교과 목표가 보다 더 인간 중심 교육 과정에 접근되어 있다고 할 수 있다(함수근, 1999).

2. 한국과 일본의 과학 시간 배당 기준과 교과서 구성 비교

한국과 일본의 과학 시간 배당을 살펴보면 우리나라의 경우 초등학교는 1시간을 40분, 중학교는 1시간을 45분, 고등학교는 1시간을 50분을 원칙으로 하고 있으며 일본의 경우 초등학교는 1시간을 45분, 중·고등학교에서는 50분을 원칙으로 하고 있다. 따라서 Table 1에 나타난바와 같이 3-10학년까지의 총 과학 시간은 한국이 일본에 비해 약 13%정도 많은 시간을 배당 받고 있으나 초·중등 학교에서 시간 당 5분 씩 더하는 것을 고려하면 큰 차이가 없다. 또한 전체 수업시간에 대한 과학수업 시간의 비중도 고등학교 과정을 제외하고 한국과 일본 모두 약 10%내외로 크게 차이가 없다는 것을 알 수 있다. 반면 한국과 일본에 있어 학교 급간의 과학 시간 배당은 학년이 올라갈수록 큰 차이를 보이고 있는데 한국이 일본에 비해 좀 더

Table 1
Comparison of instructional hours for science in Korea and Japan

Country	Level			Remarks
	Primary school	Middle school	High school	
Korea	3 rd yr : 102hr (10.3%)	1 st yr : 102hr (8.8%)	1 st yr : 102hr (8.3%)	Elementary school: science 3-1,3-2,4-1,4-2, science 5-1,5-2,6-1,6-2. Middle school : science 1, 2, 3 High school : science
	4 th yr : 102hr (10.3%)	2 nd yr : 136hr (11.8%)	Total : 102hr (8.3%)	
	5 th yr : 102hr (9.4%)	3 rd yr : 136hr (11.8%)		
	6 th yr : 102hr (9.4%)	Total : 374hr (10.8%)		
	Total : 408hr (9.8%)			
Japan	3 rd yr : 70hr (7.7%)	1st yr : 105hr (10.7%)	1 st yr : 70hr (2.7%)	Elementary school : science 3,4-1,4-2, science 5-1,5-2,6-1,6-2. Middle school: science(part1) science(part2) High school : basic science
	4 th yr : 90hr (9.5%)	2nd yr : 105hr (10.7%)	Total : 70hr (2.7%)	
	5 th yr : 95hr (10.1%)	3 rd yr : 80hr (8.2%)		
	6 th yr : 95hr (10.1%)	Total : 290hr (9.9%)		
	Total : 350hr (9.3%)			

* () : The rate to the total curriculum.

Table 2
Analysis of a field topics of a science textbook for primary school in Korea

Grade Level	Field				
	Physics	Chemistry	Biology	Earth science	Etc
Primary school	3 rd yr	·Magnet playing.	·Material of our surroundings.	·The living thing which lives in the water.	·weather and our life.
		·Temperature measurement.	·The air which is valuable.	·Life of a fly.	·The water which carries the soil.
	·Shadow.	·The various powders it melts.	·Leaf and stem of plant.	·Earth and month.	
	·Making sound.	·Separation of the kernel which is being mixed.		·Various pebble and soil.	
	4 th yr	·Leveling.	·Our life and liquid.	·kidney bean.	·river and ocean.
		·Turn on a light bulb.	·The compound it separates.	·Root of plant.	·It searches a constellation.
·Stretch a spring.		·Volume change of the object owing to heat.	·Form of animal.	·It searches the stratum.	
5 th yr	·Heat movement and our life.	·The water which changes features.	·Female and male of animal.	·It searches the fossil.	
	·mirror and lens.	·Melting and solution.	·flower.	·temperature and wind.	
6 th yr	·Speed of object.	·The consistency of solution.	·Function which the leaf of the plant does.	·Travel of water.	
	·energy.	·Nature of solution.	·Small living thing.	·volcano and rock.	
	·Making a electrical circuit.	·Reaction of solution.	·fruit.	·Family of sun.	
6 th yr			·environment and living thing.		
	·electromagnet.	·Nature of gas.	·Form of our body.	·earthquake.	
	·Weight and pressure from water inside.	·Various gas.	·Living thing of surroundings.	·Various rock.	
6 th yr	·The tool which is convenient.	·Combustion and fire extinguishing.	·The environment which is comfortable.	·weather report.	
				·Change of season.	

많은 시간을 과학시간으로 배정하고 있음을 알 수 있다. 교과서 구성을 살펴보면 약간의 차이점을 발견할 수 있다.

우선 한국의 과학 교과서는 학년별로 구분되어 있으며 초등학교 ‘과학’ 교과서는 1종으로 교육부에서 발행하고 ‘과학’과 ‘실험관찰’의 두 권으로 나뉘어져 있으며 일반적으로 ‘과학’을 교과서로 사용하고 있고 ‘실험관찰’은 보조 교과서(학습장 교과서)라고 할 수 있다(김승익, 2000). ‘실험관찰’은 다양한 학습 전개가 가능하도록 구성되어 있으며 단원의 명칭, 수, 배열은 교과서와 같게 구성되어 있고 차시 단위로 구성되어 있다. 중·고등학교 교과용 도서는 ‘과학’ 한 권으로 이루어져 있다.

일본의 과학 교과서는 ‘이과’로 표시되며 문부성의 검정 교과서로 현재 5종의 교과서가 이용되고 있다. 소학교용 이과 교과서를 살펴보면 3학년이 1권으로 구성되어 있으며 4·6학년은 상·하의 두 권으로 이루어져 있다. 중학교용 이과 교과서는 물리와 화학을 다룬 제1분야 상·하와 생물과 지구과학을 다룬 제2분야 상·하로 구성되어 있는데 이것은 학년마다 각 분야에서 3·4개 단원씩을 구분해서 배우도록 되어있다. 또 고등학교 1학년용 이과 교과서는 이과기초, 이과 종합A,

이과 종합B로 구성되어 있는데 이과 기초는 물리, 화학, 생물, 지구과학을 모두 다루고 있고 이과 종합 A는 물리와 화학으로 이과종합 B는 생물과 지구과학으로 구성되어 있으며 반드시 한 권 이상을 선택하여 배우도록 되어 있다.

3. 한국과 일본의 과학 교과서 비교

한국과 일본의 과학 교과서 내용을 비교하기 위하여 과학 내용을 크게 네 가지 영역인 물리, 화학, 생물, 지구과학으로 나누어 살펴보았으며 네 가지 영역 중 특히 환경, 사회, 기술과 관련된 부분을 기타 영역으로 나누어 그 내용을 비교해 보았다.

우선 한국의 초등학교 과학 교과서 내용을 살펴보면 Table 2에 나타난 바와 같이 학년마다 물리, 화학, 생물, 지구과학을 균등하게 배분하여 각 영역마다 3·4개의 단원으로 하여 배우도록 되어 있는 것이 특징적이다. 또한 환경, 사회, 기술과 관련된 기타 영역을 포함하고 있지 않다.

주제를 살펴보면 대체적으로 과학 교육과정에 나타난 내용에 따라 구분하고 있으나 비슷한 몇몇 부분은 하나로 합치거나 또는 둘로 나누어 구분하고 있다. 그 내용을 보면 교육과정에서는 3학년에서 ‘식물의 잎’,

Table 3
Analysis of a field topics of a science textbook for primary school in Japan

Grade Level	Field					
	Physics	Chemistry	Biology	Earth science	Etc	
Primary school	3 rd yr	·Shadow ·Try to turn on a light. ·Try to attach in the magnet. ·Make and play.		·Try to grow the plant. ·Try to raise the butterfly. ·Try to investigate the body of the plant. ·Try to investigate the insect. ·Try to investigate the flower and the fruit.	·Try to learn light and shade.	
	4 th yr	·Action of electricity. ·The features which the object comes to make warm.	·Volume and force of object. ·Volume and temperature of object.	·It is get warm. ·It is get hot. ·It is get cool. ·It is get cold. ·Living things it looks back on one year.	·Star in winter. ·Features and whereabouts of water.	
	5 th yr	·Action of lever. ·Action of a weight.	·The features which the material melts.	·Germination and growth of plant. ·Birth of fish and person. ·From flower until fruit.	·The weather and change in temperature. ·Change of typhoon and weather. ·The effect of water which flows.	
	6 th yr	·Action of electric current.	·The air and the features which the material burns. ·Nature and action of aqueous solution.	·Body and activity of plant. ·Body and activity of animal. ·Life and environment of living thing.	·Creation and change of the earth.	·Life features of the earth and living thing. ·person and environment.

‘식물의 줄기’의 두 가지 주제로 되어 있으나 교과서에서는 ‘식물의 잎과 줄기’로 하나의 주제로 다루고 있으며, 5학년의 ‘꽃과 열매’라는 하나의 주제를 ‘꽃’과 ‘열매’라는 두 가지 주제로 교과서에서 다루고 있다. 6학년의 ‘흔들리는 땅’이라는 하나의 주제도 교과서에서는 ‘지진’과 ‘여러 가지 암석’이라는 두 가지 주제로 나누어 다루고 있다.

일본의 초등학교 과학 교과서 내용을 살펴보면 Table 3에 나타난 바와 같이 우리나라와 달리 물리, 화학, 생물, 지구과학의 네 영역이 고루 배분되지 않으며 생물 영역이 가장 많은 주제를 포함하고 있다. 또한 우리나라와는 달리 환경과 관련된 기타 영역을 포함하고 있으며 그 내용은 생물과 상당히 관련이 높고, 각 영역 중 환경과 관련된 사항은 환경마크를 표시하여 자연에 대한 사랑과 환경의 중요성을 더욱더 인식시키려 하는 것이 특징적이다. 또한 계절을 고려하여 적절한 시기에 학습이 이루어 질 수 있도록 교과 내용을 배치하고 있으며 주제는 호기심과 적극적인 사고유발

을 할 수 있도록 행동 서술적인 주제로 진술되어 있다. 또한 주제의 크기와 제목을 학생들의 흥미를 끌 수 있는 소재를 중심으로 제시할 수 있도록 학습지도 요령에는 그 주제를 제시하지 않고 있다. 실험의 단계나 과정이 그림으로 세밀하게 제시되어 있어 실험 진행이 매우 용이하게 되어 있으며 이것은 13세까지의 학생들의 대부분이 형식적 조작기에 있어 스스로 실험을 계획하고 실시할 수 없는 지적 단계에 있음을 고려한 것으로 생각된다.

한국의 중·고등학교 과학 교과서를 살펴보면 Table 4에 나타난 바와 같이 초등학교 교과서와 유사하게 물리, 화학, 생물, 지구과학의 네 영역을 균등하게 배분하여 각 영역에서 1-3개의 단원을 구분해서 배우도록 되어 있다. 그러나 초등학교와는 달리 고등학교 교과 과정에는 환경, 기술과 사회와 관련된 기타 영역을 포함하고 있는데 그 내용은 물리, 화학, 생물, 지구과학의 네 영역 모두와 관련된 내용으로 구성되어 있다. 학년이 높아질수록 현상보다는 개념을 중시하여 주제

Table 4
Analysis of a field topics of a science textbook for secondary school in Korea

Grade Level	Field					
	Physics	Chemistry	Biology	Earth science	Etc	
Middle school	1 st yr	·force. ·light. ·Wave.	·The three state material. ·molecular motion. ·change of state and energy.	·Composition of living thing. ·Digesting and circulating. ·Breath and excretion.	·The structure of the earth. ·Material of the earth's crust. ·Ingredient and motion of sea water.	
	2 nd yr	·Various motions. ·electricity.	·Quality of material. ·Separation of a compound.	·Structure and function of plant. ·Stimulus and response.	·Earth and star. ·Earth history and crust fluctuation.	
	3 rd yr	·Work and energy. ·Action of electric current.	·Composition of material. ·Regularity of material change.	·Reproduction and development. ·Heredity and evolution.	·Motion of the solar system. ·Water circulation and weather change.	
High school	1 st yr	·Energy. -force and energy. -electric energy. -Wave energy. -energy conversion.	·Material. -electrolyte and ion. -Acid - Base Reaction -Reaction velocity.	·Life. -metabolism. -Stimulus and response. -Reproduction.	·Earth. -Fluctuation of earth. -Atmosphere and ocean. -Solar system and the galaxy.	·Investigation. ·Environment.

Table 5
Analysis of a field topics of a science textbook for secondary school in Japan

Grade Level	Field					
	Physics	Chemistry	Biology	Earth science	Etc	
Middle school	1 st yr	·Actual condition of surroundings. -The world of light. -The world of sound. -The world of various forces.	·Material of surroundings. -Material and the nature of surroundings. -Nature of aqueous solution. -Features and change of state of material.	·Life and type of plant -Life of plant. -Type of plant.	·Change of the earth and earth. -Change of the earth.	
	2 nd yr	·Electric current. -Electric current it flows. -Action of electric current.	·Chemical change and atom, element. -Change of material. -chemical change of material.	·Life and type of animal. -Life of animal. -Type of animal.	·Change of weather. -meteorological observation. -Change of weather.	
	3 rd yr	·Motion and force. -Motion of object. -Motion and force. ·energy. -Various energy.	·Energy. -chemical change and energy.	·Growth of cell and living thing. -living thing and cell. -Propagation of living thing.	·Earth and cosmos. -The earth's revolution and rotation. -Planet of solar system.	·scientific technique and human being. ·Nature and human being.
High school	1 st yr	·Energy and electricity. -energy.	·Formation of material. -atom, molecule, air, element. -Synthesis of material.	·It searches a life. -Function of cell. -The living thing which evolves.	·Movement of the earth and space. -Ptolemaic theory and the heliocentric theory. -plate tectonics.	·Start of science. ·Science and society.

의 수는 점점 감소하나 주제의 크기는 커지는 것으로 되어 있다.

일본의 중·고등학교 과학 교과서를 살펴보면 Table

5에 나타낸 바와 같이 물리, 화학, 생물, 지구과학 네 영역을 비교적 균등하게 배분하여 각 영역에서 1-2개의 단원을 구분해서 배우도록 되어 있다. 또한 초등학교

Table 6
The number pages of each field on science textbook in Korea and Japan

Country	Grade Level	Field					Total	
		Physics	Chemistry	Biology	Earth science	Etc		
Korea	Primary school	3 rd yr	53	46	49	70	-	196
		4 th yr	50	46	45	30	-	188
		5 th yr	48	36	44	44	-	172
		6 th yr	42	36	52	42	-	172
		Total	193 (26.5%)	164 (22.5%)	190 (26.1%)	181 (24.9%)	-	728 (100%)
	Middle school	1 st yr	66	64	68	66	-	264
		2 nd yr	60	54	62	70	-	246
		3 rd yr	70	66	76	82	-	294
		Total	196 (24.4%)	184 (22.9%)	206 (25.6%)	218 (27.1%)	-	804 (100%)
	High school	1 st yr	84	64	68	60	48	324
		Total	84 (25.9%)	64 (19.8%)	68 (21%)	60 (18.5%)	48 (14.8%)	324 (100%)
	Total		473 (25.5%)	412 (22.2%)	464 (25%)	459 (24.7%)	48 (2.6%)	1856 (100%)
Japan	Primary school	3 rd yr	31	0	28	10	2	71
		4 th yr	24	18	32	25	2	101
		5 th yr	23	16	32	32	2	105
		6 th yr	12	22	35	19	18	106
		Total	90 (23.5%)	56 (14.6%)	127 (33.2%)	86 (22.4%)	24 (6.3%)	383 (100%)
	Middle school	1 st yr	36	46	32	32	-	146
		2 nd yr	41	32	42	27	-	142
		3 rd yr	30	9	23	31	48	141
		Total	107 (24.9%)	87 (20.3%)	97 (22.6%)	90 (21%)	48 (11.2%)	429 (100%)
	High school	1 st yr	38	44	35	44	42	203
		Total	38 (18.1%)	44 (21.7%)	35 (17.2%)	44 (21.7%)	42 (20.7%)	203 (100%)
	Total		235 (23.2%)	187 (18.4%)	249 (25.5%)	220 (21.7%)	114 (11.2%)	1015 (100%)

* () : The rate of field to the science curriculum.

교과 마찬가지로 환경, 기술과 사회와 관련된 기타 영역을 포함하고 있는데 그 내용은 초등학교와 달리 물리, 화학, 지구과학, 생물의 네 영역 모두와 관련된 내용으로 구성되어 있다. 특히 고등학교 과학교과서를 살펴보면 그 내용을 역사적 순서에 따라 배치함으로써 드라마 적인 구성과 역사적 발견을 토대로 학생들의 흥미를 유발시키고 있는 점이 주목할 만하다.

과학 교과서의 분량을 살펴보면 Table 6에 나타난 바와 같이 한국이 초·중·고 모두 합쳐 1856쪽으로 일본의 1015쪽에 비해 약 1.8배정도 많게 되어 있다. 한국과 일본의 과학 교과서가 모두 4×6배판(183×258)

으로 판형이 같으며 과학 시간 배당에서 한국과 일본이 거의 비슷한 것에 비해 분량 면에서는 상당한 차이가 있음을 알 수 있다. 또 과학 교과서에서 각 영역이 차지하는 비율을 살펴보면 한국은 물리(25.5%), 생물(25%), 지구과학(24.7%), 화학(22.2%)로 거의 비슷하나, 일본은 생물(25.5%), 물리(23.2%), 지구과학(21.7%), 화학(18.4%) 순으로 영역별로 많은 차이를 보이고 있다.

학교 급간의 영역별 비율을 살펴보면 일본의 경우 화학 영역은 학년이 올라갈수록 증가하고, 생물 영역은 감소하는 것으로 나타났다. 그러나 한국의 경우 물리 영역은 학교 급에 상관없이 일정한 비율을 유지하

지만 화학과 생물 및 지구과학 영역은 고등학교 과정에서 급격히 감소하는 것으로 나타났고, 감소된 만큼 기타영역이 늘어난 것으로 나타났다.

4. 한국과 일본의 과학 교과서 중 물리 영역의

비교

한국과 일본의 과학 교과서 중 물리 영역에 관한 교육 내용을 비교하기 위하여 물리 영역을 크게 ‘힘과 에너지’, ‘전기와 자기’, ‘파동과 입자’의 세 부분으로 나누어 비교하였다. 전체적으로 보아 한국과 일본이

Table 7
Analysis of the subjects of ‘Force and Energy’

Subjects	Primary school				Middle school			High school
	3 rd yr	4 th yr	5 th yr	6 th yr	1 st yr	2 nd yr	3 rd yr	1 st yr
Temperature	K							J
Heat transfer		K J						
Insulation		K						
Mass		K	J		K			K
Ballance		K	J					
Elastic force		K			K			K
Simple machines			J	K			K	
Velocity			K			K	J	
Velocity and safety			K					K
Energy			K				K J	J
Energy transformation			K				K J	K J
Momentum			J					K
Simple pendulum			J			K		
Buoyancy				K				
Pressure in water				K				
Pressure				K	J			
Force					K J			
Frictional force					K J			K
Magnetic force					K			
Electric force					K			K
Gravity					K J			K
Weight					K J			
Three elements of force					K J			
Composition and equilibrium of force					K J			
Normal force					J			
Atmospheric pressure					J			
Uniform motion						K	J	
Constant acceleration motion						K		K
Acceleration motion						K		
Law of inertia(Newton's 1th law)						K	J	K
Law of acceleration(Newton's 2nd law)						K	J	K
Spring pendulum						K		
Work							K	J
Power							K	J
Work and energy							K	J
First law of thermodynamics							K J	K J
Action-reaction (Newton's 3rd law)							J	K
Hooke's law								K
Impulse								K
Momentum conservation								K
Elastic collision and inelastic collision								K
Energy development and Energy storage								K J
Heat motion theory								J
Steam engine								J
Joule's law								J
Brownian motion								J
Zeroth law of thermodynamics								J
Second law of thermodynamics								J

* K : Korea , J : Japan.

서로 비슷한 점이 많으나 한국은 초등학교 때 자식을 가지고 노는 것으로부터 학습이 시작되지만 일본은 빛에 대해 먼저 학습이 이루어지는 등 학습이 이루어지는 순서와 학습하는 시기 등은 약간의 차이를 보이고 있다. 또 한국의 경우 같은 학습주제를 계속적으로 반복하여 학습하고 있으므로 Table 6에서 나타내었던 바와 같이 교과서 분량이 많다. 부분별 학습주제를 비교해보면 다음과 같다.

‘힘과 에너지’부분에 관한 내용을 살펴보면 Table 7에 나타난 바와 같이 대체적으로 한국과 일본의 교육과정이 비슷하나 한국은 같은 학습주제를 여러 학년에 걸쳐 중첩하여 가르치고 있는 것이 특징적이다. 예를 들면 질량에 대하여 한국은 초등 4학년 때 처음 배우고 중학 1학년 때와 고등 1학년 때 다시 배우는데 비하여 일본은 초등 5학년 때 한 번 학습하는 것으로 되어 있다. 또한 운동량, 단진자, 압력 등 몇 개의 학습주제를 제외하고는 거의 대부분의 학습주제에 대하여 한국이 조기에 가르치는 것으로 나타나 있다. 몇 가지 학습주제에 대한 교과서의 내용을 살펴보면 한국은 수평 만들기를 통해 무게의 개념을 확립하고 도구를 이용해 힘에 관해 다루고 난 뒤 일을 학습한다. 그러나 일본의 경우는 도구를 사용해 수평을 설명하고 무게와 힘에 대해 연차적으로 학습한다. 또한 학습하는데 이용된 대상물을 살펴보면 일본은 지레에 대해서만 다루지만 한국의 경우는 지레뿐만 아니라 도르래, 빗면, 축바퀴에 대해서도 다루고 있다. 힘의 종류에서도 일본은 마찰력과 중력만 다루지만 한국은 마찰력, 중력, 전기력, 자기력, 탄성력에 대해서도 다루고 있으나 법선력에 대한 개념은 일본에서만 배우고 있다. 또한 힘에 관하여 공부를 한 후 물체의 운동에 대하여 학습하게 되는데 일본은 등속 운동에 대해서만 다루고 있지만 한국은 등속운동뿐만 아니라 등가속도운동과 곡선운동까지 학습하고 있다. 물체의 압력에 관한 내용에 있어서 한국은 수압과 부력에 관한 내용을 주로 다루지만 일본의 경우는 압력에 영향을 주는 요인과 함께 주로 대기압에 대해서 다루고 있다.

또한 양국 모두 초등학교 저학년에서 열에 대한 내용을 학습하게 되는데 한국의 경우는 3학년 물리 영역에서 차고 따뜻한 정도, 즉 온도의 개념을 이용하여 열에 대한 학습이 이루어지고 일본의 경우는 지구과학 영역의 ‘양지와 음지’를 통해 빛에 의한 따뜻한 정도를 학습하고 그 뒤 물리 영역의 ‘빛’을 통해 빛에너지가 가지는 열 현상에 대해 학습한다. 이렇게 열에 관한 현상을 접하고 난 뒤 양국 모두 열의 이동 방법인 전도, 대류, 복사에 관해 학습하게 된다.

‘힘과 에너지’에 관한 학습주제 중 공통으로 포함된

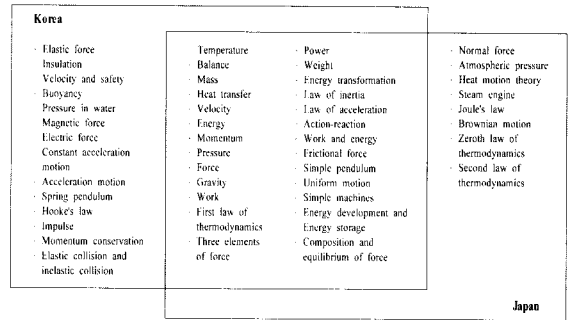


Fig. 1 The Venn diagram of the subjects of 'Force and Energy'

주제를 살펴보면 ‘온도’, ‘저울’, ‘질량’, ‘열의 이동’, ‘도구’, ‘속력’, ‘에너지’, ‘에너지 전환’, ‘운동량’, ‘단진자’, ‘압력’, ‘힘’, ‘마찰력’, ‘중력’, ‘무게’, ‘힘의 3요소’, ‘힘의 합성과 평형’, ‘등속운동’, ‘관성의 법칙’, ‘가속도의 법칙’, ‘일’, ‘일률’, ‘일과 에너지’, ‘에너지 보존’, ‘작용 반작용’, ‘에너지의 개발과 저장’으로 대부분 그 내용과 전개 방식이 비슷하다.

한국에만 포함되어 있는 내용으로는 ‘탄성력’, ‘부도체’, ‘속력과 안전’, ‘부력’, ‘물 속에서의 압력’, ‘자기력’, ‘전기력’, ‘등가속도 운동’, ‘곡선 운동’, ‘용수철 진자’, ‘혹의 법칙’, ‘충격량’, ‘운동량 보존의 법칙’, ‘탄성충돌과 비탄성충돌’이며, 일본에만 포함되어 있는 내용으로는 ‘법선력’, ‘대기압’, ‘열의 분자운동론’, ‘증기기관’, ‘줄의 법칙’, ‘브라운 운동’, ‘열역학 0법칙’, ‘열역학 제2법칙’이다. 즉 한국이 일본에 비해 약간 더 많은 학습주제를 포함하고 있으며 주로 물체의 운동에 관한 내용을 더 많이 다루고 있고 일본은 한국에 비해 10학년에서 열에 관한 개념을 더 많이 다루고 있다.

‘전기와 자기’에 관한 내용을 살펴보면 Table 8에 나타난 바와 같이 학습주제를 가르치는 순서가 ‘힘과 에너지’부분과 마찬가지로 양국이 대체적으로 비슷하다. 그러나 ‘힘과 에너지’부분과 달리 일본도 각 학습주제에 대하여 여러 학년에 걸쳐 중첩하여 가르치고 있다. 교과서 내용을 살펴보면 전기 회로도에 관한 학습주제도 한국은 5학년 과정부터 간단한 회로 등을 기호를 사용하여 나타내는 반면 일본은 8학년이 되어야 기호를 사용하여 회로를 나타내고 5학년까지는 전지와 전구를 직접 그림으로 그려 표현하고 있다. 전류와 전압을 설명함에 있어서도 약간의 차이를 보이는데 한국의 경우 전류와 전압을 물의 흐름과 도로에서의 자동차의 흐름에 비유하여 설명하고 있는데 비해 일본은 물의 흐름을 통해서만 설명하고 있으며 이 두 개념

을 통해 전하량보존의 법칙과 옴의 법칙을 설명하고 있다. 줄의 법칙에 관한 내용을 살펴보면 한국은 ‘전기와 자기’ 부분을 통해서만 소개하고 있는데 반해 일본은 ‘힘과 에너지’영역을 통해서도 소개하고 있다. 즉 한국은 전류에 의한 열 발생에 관한 법칙으로만 소개하고 있지만 일본은 줄의 실험이 역학적 에너지를 열로 변화시키는 연구 즉 열의 일당량을 구하는 연구까지 이어지고 있음을 소개하고 있다. 이것은 일본의 고등학교 1학년 교과서가 역사적 순서에 의해 배치된 것과 관련이 있는 것으로 생각되며 여러 개념을 연결시켜주는 중요한 고리가 될 수 있다고 생각된다.

‘전기와 자기’부분에서 가장 먼저 다루어지는 내용을 살펴보면 한국은 자기 부분, 즉 자석에 관해 먼저 학습 하지만 일본은 전기 부분, 즉 전구에 불켜기부터 학습을 하게된다.

‘전기와 자기’에 관한 학습주제 중 공통으로 포함된 주제를 살펴보면 ‘자석’, ‘전구’, ‘도체와 부도체’, ‘전지’, ‘전류’, ‘전기회로’, ‘전자석’, ‘정전기’, ‘검전기’, ‘전하량 보존의 법칙’, ‘전압’, ‘저항’, ‘옴의 법칙’, ‘전기안전’, ‘전력’, ‘발열량’, ‘전류의 열 작용’, ‘전류에 의한 자기장’, ‘전자기력’, ‘전자기 유도’, ‘전동기’, ‘줄의 법칙’이며 그 내용과 전개 방식이 비슷하다.

한국에만 포함된 내용으로는 ‘정전기 유도’, ‘가정의 전기배선’, ‘전기에너지’, ‘변압기’이며, 일본에만 포함된 내용으로는 ‘광전지’, ‘발광 다이오드’, ‘쿨롱의 법칙’, ‘전기 유체설’, ‘동물전기’, ‘불타전지’, ‘전기분해’, ‘직류와 교류’, ‘전기와 사회 변화’이다. 즉 자기에 관한 내용은 두 나라가 모두 비슷하지만 일본이 한국에 비해 전기에 관하여 좀 더 많은 내용을 포함하고 있다.

‘파동과 빛’에 관한 내용을 살펴보면 Table 9에 나타난 바와 같이 ‘힘과 에너지’부분이나 ‘전기와 자기’

Table 8
Analysis of the subjects of ‘Electricity and Magnetism’

Subjects	Primary school				Middle school			High school
	3rdyr	4thyr	5thyr	6thyr	1styr	2ndyr	3rdyr	1styr
Magnet	K J							
Lighting electric bulbs	J	K	K					
Conductor and insulator	J	K				K J		
Electric cell		K J						J
Electric current		J				K J		
Electric circuit		J	K			K J		
Solor cells		J						
Electromagnet			K J				K	K
Static electricity						K J		J
Electrostatic induction						K		
Electroscope						K J		
Electric charge conservation law						K J		
Voltage						K J		
Resistance						K J		J
Ohm's law						K J		J
Electric wiring of home						K		
Light-emitting diode						J		
Electric safety						J		K
Electric power						J	K	K
Calorific value						J	K	
Heat by the current						J	K	K
The magnetic field by current						J	K	K J
Electromagnetic force						J	K	K
Electromagnetic induction						J		K J
Electric motor							K	J
Electrical energy							K	
Joule's law								K J
Transformer								K
Coulomb's law								J
Electric fluid theory								J
Animal electricity								J
Voltaic cell								J
Electrolysis								J
Direct current and alternating current								J
Electricity and Social change								J

* K : Korea , J : Japan.

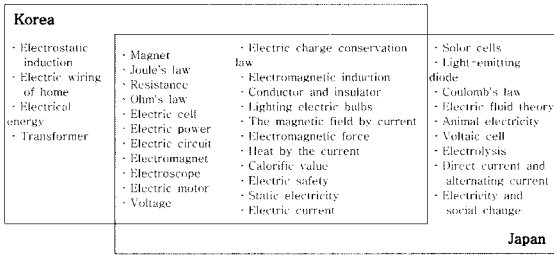


Fig. 2 The Venn diagram of the subjects of 'Electricity and Magnetism'

부분과 달리 학습주제가 그다지 많지 않으며 한국이 훨씬 많은 주제를 다루고 있음을 알 수 있다. 또한 '힘과 에너지' 부분이나 '전기와 자기' 부분에 비해 초등학교 3학년엔 많은 학습주제가 분포되어 있고 일본은 중학교 1학년 이후에는 '파동과 빛'에 관하여 학습하지 않는 것으로 나타나 있다. 교과서 내용을 살펴보면 빛의 성질에 관해 학습할 때 일본은 빛의 직진, 빛의 반사, 빛의 굴절 현상에 대해서만 다루지만 한국의 경우는 빛의 합성, 빛의 분해에 대해서도 학습하게 된다. 렌즈에 의한 상을 설명함에 있어서도 한국은 렌즈에 의해 관찰된 물체의 상만을 간단히 보여주는데 그치지 만 일본은 렌즈에 의한 상이 나타나는 원리와 허상, 실상에 관한 개념 등을 모두 자세하게 다루고 있다.

소리에 관한 내용 또한 양국모두 약기를 통해 소리를 만들어보고 소리를 전달하는 방법에 대해 학습하게 되는데 비해 한국은 이러한 내용을 좀 더 발전시켜 소리가 파동의 일종이며 파동이 에너지의 이동임을 인식시키는 과정까지 학습하고 있다.

'파동과 빛' 부분에서 가장 먼저 학습하게 되는 내용을 살펴보면 양국 모두 제일 먼저 빛에 대한 내용을 학습함을 알 수 있다. 하지만 한국의 경우는 빛의 직진을 이용하여 그림자를 만들고 여러 가지 광원에 의한 그림자의 크기를 비교하며 빛의 성질을 학습해 가지만 일본의 경우는 거울을 이용하여 지면과 벽 등에 빛을 반사시켜가며 빛에 의한 밝기와 빛이 가진 에너지에 대해 학습하게 된다.

'파동과 빛'에 관한 내용 중 공통으로 포함된 내용을 살펴보면 '빛의 직진', '빛의 반사', '빛의 굴절', '소리의 발생', '소리의 전달', '소리의 세기와 높이'이다. 한국에만 포함된 내용으로는 '그림자', '빛의 분해', '빛의 합성', '파동의 발생', '종파와 횡파', '물결파', '파동 에너지', '전자기파', '파동의 전달', '소리의 이용'이며, 일본에만 포함 된 내용은 '빛 에너지', '실상과 허상'이다. 한국이 일본에 비해 훨씬 더 많은 학습주제를 포함하고 있으며 대부분이 전자기파와 관련된 부분이다.

Table 9 Analysis of the subjects of 'Waves and Particle'

Subjects	Primary school				Middle school			High school
	3 rd yr	4 th yr	5 th yr	6 th yr	1 st yr	2 nd yr	3 rd yr	1 st yr
Shadow	K				K			
Propagation of Light	K				K J			
Making sound	K				K J			K
Propagation of sound	K				K J			K
Light energy	J							
Light reflection	J		K		K J			
Light refraction	J		K		K J			
Light dispersion					K			
Light synthesis					K			
Making wave					K			K
Longitudinal wave and transverse wave					K			K
Intensity and high of sound					K J			
Water wave					K			K
Real image and virtual image					J			
Wave energy								K
Electromagnetic wave								K
Propagation of wave								K
Use of sound								K

* K : Korea , J : Japan.

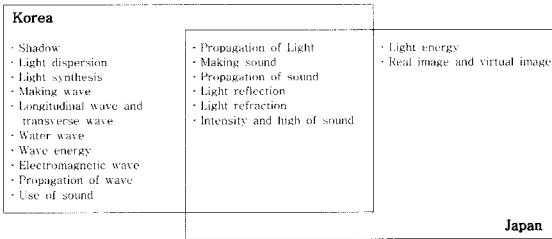


Fig. 3 The Venn diagram of the subjects of 'Waves and Particle'

Table 10에는 교과서에서 각 부분별이 차지하는 쪽 수를 물리 영역이 차지하는 쪽수에 대한 백분율로 나타내었다. 이는 각 영역에 대하여 얼마나 중요하게 다루고 있는지를 일견해 볼 수 있는 자료라고 생각된다 (이정원, 1989). 그 내용을 살펴보면 한국은 초등학교의 경우 '힘과 에너지'(52.3%), '전기와 자기'(26.90%), '파동과 빛'(19.7%) 순으로 많은 부분을 차지하고 있었

으며, 중학교의 경우도 '힘과 에너지'(44.5%), '전기와 자기'(33.3%), '파동과 빛'(22.2%)순으로 많은 부분을 차지하여 초등학교와 중요도 순서는 같으나 중학교에서는 초등학교 보다 '전기와 자기'부분과 '파동과 빛'부분을 좀더 많이 가르치고 있는 것으로 나타났다. 고등학교의 경우는 '힘과 에너지'(51.2%), '파동과 빛'(26.2%), '전기와 자기'(22.6%) 순이며 전자기파에 대하여 폭 넓게 다루므로 '파동과 빛'부분의 비중이 높아졌다.

일본은 초등학교의 경우 '전기와 자기'(54.4%), '힘과 에너지'(36.7%), '파동과 빛'(8.9%) 순으로 많은 부분을 차지하고 있었으며, 중학교의 경우는 '힘과 에너지'(43.0%), '전기와 자기'(38.3%), '파동과 빛'(18.7%) 순으로 많은 부분을 차지하고 있다. 초등학교는 우리나라와 달리 '전기와 자기'부분을 '힘과 에너지'부분보다 큰 비중을 두고 가르치고 있는 것이 특징적이다.

Table 10 Degree of importance in the area of Physics

Country	Grade Level	Areas of Physics						
		Force and Energy		Electricity and Magnetism		Waves and Particle		
		Page	Ratio from physical area (%)	Page	Ratio from physical area (%)	Page	Ratio from physical area (%)	
Korea	Primary school	3rdyr	12	22.6	14	26.4	27	51.0
		4thyr	38	76.0	12	24.0	-	-
		5thyr	24	50.0	12	25.0	12	25.0
		6thyr	27	64.3	15	35.7	-	-
		Total	101	52.3	53	27.5	39	20.2
	Middle school	1styr	22	33.3	-	-	44	66.7
		2ndyr	30	48.4	32	51.6	-	-
		3rdyr	36	51.4	34	48.6	-	-
		Total	88	44.5	66	33.3	44	22.2
		High school	1styr	43	51.2	19	22.6	22
Total	43		51.2	19	22.6	22	26.2	
Total	Total	232	49.0	137	29.0	104	22.0	
Japan	Primary school	3rdyr	-	-	23	74.2	8	25.8
		4thyr	10	41.7	14	58.3	-	-
		5thyr	23	100	-	-	-	-
		6thyr	-	-	12	100	-	-
		Total	33	36.7	49	54.4	8	8.9
	Middle school	1styr	16	44.4	-	-	20	55.6
		2ndyr	-	-	41	100	-	-
		3rdyr	30	100	-	-	-	-
		Total	46	43.0	41	38.3	20	18.7
		High school	1styr	19	50.0	19	50.0	-
Total	19		50.0	19	50.0	-	-	
Total	Total	98	41.7	109	46.4	28	11.9	

일본의 고등학교의 경우는 '파동과 빛'에 관한 내용이 없으며 '힘과 에너지'(50.0%), '전기와 자기'(50.0%) 부분이 같은 비율로 포함되어 있다.

전체적으로 볼 때 초등학교 3학년부터 고등학교 1학년까지의 과학교육과정 중 물리 영역 교육에 있어 한국은 힘과 에너지(49.0%) 부분을 가장 강조하고 있으며 뒤이어 '전기와 자기'(29.0%) '파동과 빛'(22.0%)이다. 일본의 경우는 '전기와 자기'(46.41.7%) 부분과 '힘과 에너지'(41.7%) 부분을 비슷한 수준으로 중요시 다루고 있으나 '파동과 빛'(11.9%)은 우리나라 보다 덜 중요하게 교육시키고 있음을 알 수 있다.

IV. 결론

본 연구는 한국과 일본의 초·중·고등학교 과학 교과서 중 물리 영역을 중심으로 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 과학 교과 목표를 비교해 보면 한국은 과학, 기술, 사회 간의 상호 관계와 실생활의 문제를 과학적으로 해결하려는 태도에 중점을 두고 있는 반면, 일본은 자연에 대한 친밀감과 자연을 사랑하는 마음을 통해 과학적인 견해와 사고력을 기르는데 중점을 두고 있다.

둘째, 한국과 일본의 과학 시간배당을 살펴보면 3-10학년까지의 총 과학 시간은 한국이 일본에 비해 약 13%정도 많은 시간을 배당하고 있으며, 전체 수업 시간에 대한 과학수업 시간의 비중은 고등학교 과정을 제외하고 한국과 일본 모두 약 10%내외로 크게 차이가 없다.

셋째, 교과서 구성을 살펴보면 한국의 과학 교과서는 학년별로 구분되어 있으며 초등학교 '과학' 교과서는 '과학'과 '실험관찰'의 두 권으로 나뉘어져 있고 중·고등학교 교과용 도서는 '과학' 한 권으로 이루어져 있다. 일본의 과학 교과서는 '이과'로 표시되며 소학교용 이과 교과서를 살펴보면 3학년이 1권으로 구성되어 있으나 4-6학년은 상·하의 두 권으로 이루어져 있다. 중학교용 이과 교과서는 물리와 화학을 다룬 제1분야 상·하와 생물과 지구과학을 다룬 제 2분야 상·하로 구성되어 있다. 또 고등학교 1학년용 이과 교과서는 이과기초, 이과 종합A, 이과 종합B로 구성되어 있는데 이과 기초는 물리, 화학, 생물, 지구과학을 모두 다루고 있고 이과 종합 A는 물리와 화학으로 이과종합 B는 생물과 지구과학으로 구성되어 있으며 반드시 한 권 이상을 선택하여 배우도록 되어 있다.

넷째, 한국의 과학 교과서는 학년별로 구분되어 있고 학년마다 물리, 화학, 생물, 지구과학을 균등하게

배분하여 각 영역에서 1-4개의 단원씩을 구분해서 배우도록 되어 있다. 일본의 초등학교 교과서는 각 영역별 구분은 있지만 물리, 화학, 생물, 지구과학을 균등하게 배분하지 않고 있으며 중·고등학교의 경우는 각 분야별로 1-2개 단원을 구분해서 배우도록 되어 있다.

다섯째, 과학 교과서 분량은 한국(1856쪽)이 일본(1015쪽)에 비해 약1.8배정도 많으며 과학 교과서에서 각 영역이 차지하는 비율을 살펴보면 한국은 물리(25.5%)영역이, 일본은 생물(25.5%)영역이 가장 많은 비중을 차지하고 있다. 또한 학교 급간의 영역별 비율을 살펴보면 일본의 경우 화학 영역은 학년이 올라갈수록 증가하고, 생물 영역은 감소하나 한국의 경우 물리 영역은 학교 급에 상관없이 일정한 비율을 유지하지만 화학과 생물 및 지구과학 영역은 고등학교 과정에서 급격히 감소하는 것으로 나타났다.

여섯째, 한국과 일본의 과학 교과서 중 물리 영역에 관한 내용을 살펴보면 상당히 비슷한 부분이 많음을 알 수 있다. 그러나 한국은 자석에 대해 먼저 학습이 이루어지지만 일본은 빛에 대해 먼저 학습이 이루어지는 등 학습이 이루어지는 순서와 학습하는 시기 등은 약간의 차이를 보이고 있다.

일곱째, 일본의 고등학교 과학교과서를 살펴보면 학습주제를 역사적 순서에 따라 배치함으로써 드라마 적인 구성과 역사적 발견을 토대로 제시하고 있다.

여덟째, 영역별 내용 강조도를 살펴보면 한국은 힘과 에너지(49.0%) 부분을 가장 강조하고 있으며, 일본의 경우는 전기와 자기(41.7%) 부분을 가장 강조하고 있다.

이상과 같은 비교결과를 전체적으로 보면, 한국과 일본은 초·중·고등학교 과학교과서의 물리영역에 있어서 가르치는 학습주제나 전개 방식이 대체적으로 비슷하나 한국은 일본에 비하여 같은 학습주제를 계속적으로 반복하여 학습하고 있으며 따라서 학습주제에 비하여 교과서 분량이 상당히 많은 것으로 보이고 많은 학습 내용을 가르치는 것으로 보여진다. 따라서 한국의 초·중·고 학생들은 일본의 학생들보다 과학의 물리영역에 있어 반복학습을 통하여 올바른 개념을 형성할 기회가 많은 것으로 생각된다.

적요

현재 일본은 1998년 12월 문부성에 의해 고시된 7차 교육과정의 교과서가 2002년부터 사용되고 있으며 그 특징으로는 학교 주5일제 수업 실시와 종합학습시간의 신설로 수업 시수가 대폭 줄고, 기초, 기본 중심으로 교육 내용을 선정하여 기초 학력을 충실히 익힐

것을 전제로 하고 있다. 우리나라 또한 7차 교육과정에 의한 교과서가 2000년부터 사용되고 있으며 직장인들의 주5일 근무에 따라 5일제 수업 실시가 이야기되어지고 있는 상황이다. 이렇듯 한국과 일본 모두 교육의 변화를 가져오고 있는 상황을 뒷받침 해볼 때 일본에서 사용되고 있는 교과서와 우리나라에서 사용되고 있는 교과서를 분석하여 그 특징과 장단점을 명료히 정리한다는 것은 새로운 교과서 개발의 기초 과정으로서 대단히 의미가 있는 일이며 앞으로 교과서를 개발하는 데 많은 참고가 될 수 있다고 생각된다. 연구결과 일본과 한국의 교과서는 내용 면에서 상당히 유사한 점이 많음을 알 수 있었다. 하지만 학습이 이루어지는 순서와 학습이 이루어지는 시기 등에서 약간의 차이를 보이고 있었으며 한국의 경우 같은 내용을 계속적으로 반복하여 학습하고 있으므로 주제에 비해 교과서 분량이 상당히 많다. 교육과정을 개선하고 교과서의 개편이 성공적으로 이루어지기 위해서는 다양한 방법의 지속적인 연구가 뒷받침되어야 할 것이다. 앞으로 여러 교육전문가들의 지속적인 관심과 분석·평가를 통해 우리나라 실정에 맞는 교육과정, 기초, 기본 교육에 충실한 교과서가 되기를 기대한다.

참고 문헌

강원희(1998). PSSC물리와 한국 및 일본 고등학교 물리 교과서 비교연구. 경기대학교 석사학위 논문.
 교육부(1999a). 초등학교 교육과정 해설. 서울: 교육부.
 교육부(1999b). 중학교 교육과정 해설. 서울: 교육부.
 교육부(2001). 고등학교 교육과정 해설. 서울: 교육부.
 김승익(2000). 제7차 교육과정에 의한 초등학교 새

교과서. 교과서 연구 35호.
 김효남, 이영미 (1995). 한국과 일본 5학년 과학교과서 내용분석. 한국과학교육학회지, 15(4), 452-458.
 박시현, 우종욱 (1994). 한일 국민학교 자연교과서 심화 비교연구. 한국과학교육학회지, 14(1), 58-69.
 박승재 (2002). 이공계 기피와 물리교육의 위기 - 심층적 분석과 대책 방안. 물리학과 첨단기술 제 11권 6호.
 박윤배 (1998). 중학교 과학 교과서의 국제 비교. 한국 과학 교육 학회지, 18(1), 19-34.
 박중윤, 김성희 (1988). 초중고 과학교과서의 화학 영역에 관한 연계성 분석. 화학교육, 15(2), 137-139.
 배창우 (1999). 일본의 교과서 제도. 교과서 연구 33호.
 이정원 (1986). 한국과 일본 중학교 과학 교과서 중 물리 영역에 대한 비교 연구. 이화여자 대학교 석사학위 논문.
 정완호 (1995). 스스로 공부할 수 있는 자율학습의 교과서. 교과서 연구 21호
 한중하 등 (1986). 제 5차 초·중학교 자연과 및 과학 교육과정 시안 연구개발. 한국 교육 개발원
 함수곤 (1995). 앞으로의 교과서의 기능. 교과서연구 23호.
 함수곤 (1999). 일본의 새 교육 과정 개정 특징. 교과서연구 32호.
 Kim, C.-J. (2001). The Contents of Primary Science in the National curricula of Korea, China, and Japan. Journal of the Korean Association for Research in Science Education, 21(5), 924-943.
 Choe, Y.-J., & Song, J. W. (2001). The Contents of physics in the National curricula of East Asian Countries. Journal of the Korean Association for Research in Science Education, 21(5), 979-989.