

중학교 정보 교과서 비교 분석 및 개선 방안

진영학[†] · 허민[†] · 김영식^{††}

요 약

본 연구는 2007년 개정 교육과정에 의해 개발된 중학교 정보 교과서를 비교·분석하고, 이를 토대로 교과서 개선 방안을 제시하였다. 교과서는 체제와 내용의 두 가지 준거를 고려하여 분석되었으며, 수집된 자료의 분석은 내용 분석법(content analysis)을 사용하였다. 분석 결과, 교과서 체제는 전체 구성, 영역별 비중, 내용 전개 구조, 평가 유형에서 차이를 보였으며, 교과서 내용은 각 교과서가 다루는 개념, 프로그래밍 언어의 종류에서 차이를 보였다. 교과서 비교·분석의 결과를 토대로 여섯 가지의 정보 교과서 개선 방안을 제시하였으며, 이는 향후 정보 교과서 개발 시에 도움이 될 것으로 기대된다.

주제어 : 2007년 개정 교육과정, 교과서 비교·분석, 중학교 정보 교과서, 체제와 내용, 내용 분석법

Comparative Content Analysis of Middle School Informatics Textbooks and Suggestions for Improvement

Younghak Jin[†] · Min Huh[†] · Yungsik Kim^{††}

ABSTRACT

This study is done to compare and to analyze middle school Informatics textbooks developed according to 2007 revised national curriculum. In this paper, suggestions are made for improvement on Informatics textbooks. Textbooks were analyzed based on two criteria, in framework and content, and collected data were analyzed according to Content Analysis method. As a result of analysis, a framework of textbooks showed differences in the entire construction, discipline-specific weight, content developing structure, and types of assessment, and content of textbooks showed differences in the concepts and the kinds of programming language. Six improvements in developing Informatics textbook from the results of content analysis were suggested and this will be helpful in developing the Infomatics textbook in the future.

Keywords : 2007 Revised National Curriculum, Comparison and Analysis of Textbook, Middle School Infomatics Textbook, Framework and Content, Content Analysis

[†] 종신회원: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 박사과정
^{††} 종신회원: 한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수(교신저자)
 논문접수: 2010년 3월 30일, 심사완료: 2010년 5월 14일

1. 서 론

학교 교육에서 교육과정과 교과서는 가장 기본적이고 중심적인 역할을 담당한다. 교육과정은 학교 교육을 통해 배양하고자 하는 인간상을 구체화하고, 그 구현을 설계한 것이며, 교과서는 교육과정에서 설정한 목표와 내용을 구체화하여 제시한 주된 교재이다[1][2]. 특히, 교육자료 가운데 교사의 대다수가 교수·학습에 있어서 교과서에 의존하고 있으며 학생들도 교과서에 대한 의존도가 매우 높으므로 학교 현장에서 교과서가 차지하는 비중은 매우 높다고 할 수 있다.

중학교 정보 교과 교육과정은 2007년 개정되었으며, 이에 따라 8종의 정보 교과서가 검정 교과서 형태로 개발되었다. 국정 교과서가 국가 주도로 개발되어 모든 학습자가 동일한 체제와 내용으로 학습할 수 있는데 비하여, 검정 교과서는 민간 출판사의 주도 하에 정보 교과 및 교육과정 전문가에 의해 개발되므로 교과서 개발 주체에 따라 체제와 내용에 있어서 다양한 형태의 교과서가 개발되어진다. 이러한 검정 교과서의 다양성은 수요자의 선택권을 넓히는 장점을 가지고 있는 동시에 교과서 간의 차이에서 발생하는 문제점도 함께 가지고 있다. 그러므로 다양한 검정 교과서들의 비교·분석은 교과서 간의 차이를 정확하게 인식함은 물론, 각 교과서들이 가지는 장·단점을 알게 함으로써 향후 새 교육과정에 의한 교과서 개발 시에 개선의 방안으로 삼을 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 검정 교과서의 비교·분석을 통해 시사점을 도출하고, 이를 토대로 향후 새 교과서 개발 시에 도움을 줄 수 있는 교과서 개선 방안을 제시하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 중학교 정보 교육과정 체계 및 특징

제7차 컴퓨터 교육과정이 컴퓨터의 도구적 활용을 중점으로 구성되어 있었다면 2007년 개정 교육과정에서는 ‘컴퓨터’ 교과의 명칭이 ‘정보’로 변경되었으며, 정보 교과는 실생활의 문제를 창의

적으로 해결하는 것을 주요 내용으로 하는 컴퓨터 과학에 주안점을 두고 있다.

2.1.1 교육과정 체제

2007년 7차 개정 교육과정의 체제는 성격, 목표, 내용, 교수·학습 방법, 평가로 이루어져 7차 교육과정의 체제와 동일하나, 내용을 3단계로 구분하여 제시하였다는 것이 특징이다. 이 3단계 내용은 내용의 수준 및 계열, 학습자의 인지 발달 단계를 고려하여 제시되었으며, 이는 특히 중학교 정보 교육과정의 계열성을 강화하려는 시도이다.

2.1.2 성격

컴퓨터를 단순히 일상생활에서 필요한 정보를 얻고 교환하기 위한 도구라는 시각에서 벗어나, 정보 교과 교육을 통해 창의적 문제해결력, 비판적 사고력, 창의적 사고력, 판단 및 의사 결정력 등의 고등 사고 능력을 신장시키고자 하였다. 이와 더불어 정보 윤리, 정보 보호에 대한 내용을 이해하고 실천할 수 있는 태도를 강조하였다.

2.1.3 목표

총괄 목표와 이를 달성하기 위한 4개의 구체적인 하위 목표를 제시하였으며, 영역별 목표를 통해 3단계의 계열성을 지닌 정보 교육과정 실현을 위한 지침을 제공하였다.

2.1.4 내용

기본적인 개념과 원리를 중심으로 다양한 활동 학습, 실습 과제, 사례 연구 등을 통해 교과 내용을 자연스럽게 이해하고 활용할 수 있도록 구성하였다. 정보 교과는 정보와 컴퓨터에 대한 올바른 지식 습득 및 창의적 문제 해결력을 향상시키기 위해 4개 영역으로 구성되며, 영역별 학습 내용과 비율은 <표 1>과 같다.

<표 1> 7차 개정 중학교 정보 교과서의 내용 체제

영역	학습 내용	비율
정보 기기의 구성과 동작	• 정보 기기의 개념 및 동작 원리	20%
정보의 표현과 관리	• 자료구조와 멀티미디어 정보의 표현	30%
문제 해결 방법과 절차	• 문제 해결을 위한 알고리즘과 프로그래밍 실습	30%
정보 사회와 정보 기술	• 정보 윤리의 이해와 정보의 수집 및 가공	20%

2.1.5 교수·학습 방법

다양한 소재 중심의 수업으로 현장의 자율성을 확대하고 실습을 위한 소프트웨어와 하드웨어는 단위 학교의 실정과 교과를 운영하는 지도 교사에 따라 자유롭게 선정 및 조직하도록 하였다. 또한 실생활의 문제 해결 능력을 신장할 수 있도록 과제 중심의 체험 학습의 구성과 재구성을 권장하고 있으며, 수준별 개별 학습을 위해 보충학습과 심화학습을 하도록 하였다.

2.1.6 평가

학습 목표와 내용에 따라 다양한 방법의 수행 평가를 적절히 활용하도록 하였다. 평가를 위한 과제는 주로 창의성과 논리적 사고력을 측정할 수 있는 것으로 선정하여 제시하고, 특정 영역이나 내용에 치우치지 않도록 하였다.

2.2 교과서 분석에 관한 선행 연구

이순옥(2006)은 교과서 분석의 준거 설정 연구 [3]에서 기존 교과서 분석 연구를 종합하여 교과서 분석 준거를 ‘외형적 체제’와 ‘내용’의 두 가지 측면으로 나누어 제시하였다. 이러한 교과서의 외형적 체제는 내용 자체의 속성을 제외한 교재를 구성하는 외적인 요소에 해당하며, 교과서의 내용은 수업에 관계된 요소와 내용 자체의 속성을 포함한다.

우리나라의 중학교 검정도서 검정기준[4]에서 교과서의 검정기준 영역으로 ① 교육과정 준수, ② 내용선정 및 조직, ③ 창의성 ④ 내용의 정확성 및 공정성 ⑤ 교수·학습 방법 및 평가 ⑥ 표

기·표현 및 편집을 명기하였으며, 각 영역마다 세부 심사 항목을 제시하여 교과서 심의 기준을 마련하였다. 이러한 검정 기준은 외적 체제로 ⑥ 영역, 내용면은 ①, ③, ④ 영역, 그리고 체제와 내용을 모두 포함하는 것은 ②, ⑤ 영역으로 분류해 볼 수 있다.

중학교 정보 교과서 분석과 관련된 연구들을 살펴보면, 노영욱과 현연숙(2002)은 7차 교육과정에 의한 중학교 ‘컴퓨터’ 교과서 분석 및 개선방안 연구[5]에서 검정으로 개발된 3종의 교과서를 비교·분석하였으며, 분석의 준거로는 크게 체제와 내용의 두 가지 측면을 고려하였다. 또한, 박정호 등(2007)은 중학교 컴퓨터 교과서의 내용 및 용어에 관한 남북한 비교 분석 연구[6]에서 통일을 대비한 정보 교육의 통합을 위해서 남북한 정보 교육의 공동 연구가 필요하다고 하였다. 이상과 같이 중학교 정보 교과서 분석에 관한 연구는 제한적으로 이루어져 왔으며, 7차 개정 교육과정에서 제시된 정보 교과서의 내용 체제를 반영한 교과서에 대한 분석 연구가 필요하다고 할 수 있다.

본 연구에서는 교과서 분석에 관한 선행 연구에 따라, ‘체제’와 ‘내용’의 두 가지 준거를 설정하고 교과서를 분석하였다.

3. 연구의 내용 및 방법

3.1 연구의 대상과 범위

본 연구는 2007년 개정 교육과정에 의해 개발되어 검정 심의를 통과한 8종(24권)의 중학교 정보 교과서[7][8][9][10][11][12][13][14]를 연구 대상으로 하였다.

3.2 연구 내용

연구 목적을 달성하기 위한 구체적인 연구 내용은 다음과 같다.

- 1) 중학교 정보 교과서의 체제를 비교·분석한다.
- 2) 중학교 정보 교과서의 내용을 비교·분석한다.
- 3) 중학교 정보 교과서의 개선 방안을 제시한다.

3.3 연구 방법

본 연구에서 이루어진 교과서 분석은 내용 분석법(content analysis)에 의해 이루어졌다. 연구의 과정은 교과서의 수집과 분석, 그리고 분석 자료의 비교 순으로 진행되었으며, 교과서 비교·분석을 통한 시사점을 토대로 정보 교과서의 개선 방안을 도출하였다. 교과서 분석 자료는 빈도(N)와 백분율(%)을 사용해 통계 처리하였다.

4. 연구 결과

4.1 정보 교과서 구성 체제 분석

4.1.1 전체 구성 체제 분석

분석 대상 교과서에 대한 전체 구성 체제 분석 결과는 <표 2>와 같다.

<표 2> 분석 대상 교과서의 전체 구성 분석

구분 구성	A	B	C	D	E	F	G	H	평균
전체쪽수	386	419	432	381	396	430	390	384	402
대영역수	12	12	12	12	12	12	12	12	12
중영역수	21	44	26	25	48	47	24	24	32
소영역수	47	무	69	63	175	129	53	52	74
읽을거리	22	11	7	7	31	무	11	12	13
그림수	200	138	261	296	359	187	221	101	220
활동/수행학습	84	95	69	82	32	85	140	143	91
수준별 학습	유	유	유	유	무	유	유	유	7
소그룹 협동학습	무	무	무	유	유	유	유	유	5
단원 요약/정리	유	유	유	유	무	유	유	유	7
평가문항	유	유	유	유	유	유	유	유	8

교과서 전체 구성에 대한 분석 결과는 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 교과서 전체 쪽수의 편차가 크지 않다. 교육부의 7차 교육과정 검정도서 기준[15]에는 교과서 기준 쪽수를 제시하였으나, 2007년 제시한

중학교 검정도서의 검정기준[4]은 교과서 기준 쪽수를 제시하지 않았다. 전체 쪽수가 가장 적은 D교과서는 381쪽이고, 가장 많은 C교과서는 432쪽이며, 학년별로 약 16쪽 정도의 편차를 보이고 있다.

둘째, 중영역과 소영역의 수는 편차가 매우 컸다. 대영역은 모든 교과서가 4개 영역으로 구성되었으며, 중영역수는 평균 32개(21~48개), 소영역수는 평균 74개(없음~175개)였다. 교과서 영역 구성은 교육과정에서 제시한 내용을 토대로 주제의 통합과 세분화 정도에 따라 일반적인 구성 원칙을 결정한 후, 각 영역의 내용 특성에 따라 적절하게 영역의 수를 가감하는 것이 바람직해 보인다. 교과서 영역은 평균적으로 대영역당 2~3개의 중영역, 그리고 중영역당 3~4개의 소영역으로 구성되었다.

셋째, 읽을거리는 F교과서에서는 없었으며 E교과서가 31개로 가장 많았다. E교과서는 단원 도입 부분을 활용하여 컴퓨터 분야의 인물에 관한 읽을거리를 제공하였는데, 이는 여타 교과서가 단원 도입을 단원명과 단원요약으로만 구성한 것에 비해 공간 활용을 잘한 것으로 보여진다.

넷째, 활동/수행 학습은 E교과서가 32개로 가장 적으며, H교과서가 143개로 가장 많고, 평균 91개였다. 활동/수행 학습은 교과서별로 ‘해 보기’, ‘조사하기’, ‘토론하기’, ‘발표하기’, ‘탐구활동’, ‘스스로 해 보기’, ‘함께 해 보기’ 등 명칭에서 차이를 보였다. 활동/수행 학습은 평균적으로 소영역당 1~2개가 적당한 것으로 보인다.

다섯째, E교과서를 제외한 모든 교과서에서 심화 또는 보충학습을 제공하고 있으며, 특히 H교과서는 유일하게 수준별 선택 학습을 제공한다.

여섯째, 소그룹 협동학습은 D, E, F, G, H교과서에서 모듈 활동으로 제공하고 있다. 특히, H교과서는 문제중심학습 과제를 제공하여 소그룹 협동학습을 통해 과제를 해결한 후 모듈별 산출물 평가를 한 것이 특징이다.

일곱째, 단원 요약/정리는 E교과서를 제외한 모든 교과서가 제공하고 있다. A, B, H교과서는 중영역, 그리고 C, D, F, G교과서는 대영역에서 요약/정리를 제공하였다.

B교과서는 소영역을 구성하는 대신 중영역당 2개 정도의 ‘활동’을 제시하여 내용을 세분화하였다. 여기에서 ‘활동’은 교육과정 내용을 실습을 통해 효과적으로 체득할 수 있도록 실생활과 연관된 소재 위주로 구성된 것으로서 본문의 내용과 연결되고 있다.

4.1.2 영역별 비중 분석

분석 대상 교과서의 영역별 비중은 <표 3>과 같다. 표에 제시된 비율은 반올림을 통해 나타내었다.

<표 3> 분석 대상 교과서의 영역별 비중 분석

구분 영역	A	B	C	D	E	F	G	H	평균
1영역	68 (19)	78 (20)	82 (21)	76 (22)	72 (20)	80 (20)	66 (18)	72 (21)	74 (20)
2영역	106 (29)	117 (30)	100 (25)	92 (27)	108 (30)	120 (29)	114 (32)	96 (27)	107 (29)
3영역	106 (29)	116 (29)	120 (30)	98 (28)	114 (31)	122 (30)	112 (31)	97 (28)	111 (30)
4영역	83 (23)	85 (21)	94 (24)	80 (23)	71 (19)	87 (21)	68 (19)	83 (24)	81 (21)
합계	363 (100)	396 (100)	396 (100)	346 (100)	365 (100)	409 (100)	360 (100)	348 (100)	373 (100)

쪽수(%)

앞서 <표 1>의 정보 교과서의 내용 체제에서 영역별 비율 기준을 나타내었다. 이에 비추어 보았을 때, 대부분의 분석 대상 교과서는 영역별 비율 기준을 만족하고 있다. 하지만, C교과서는 2영역과 4영역의 비율의 차이가 1%로서 두 영역 간 비중 차이가 매우 적었다. 이러한 결과는 C교과서가 1, 2단계에서는 영역별 비율을 만족하고 있으나,

3단계에서 2영역을 22페이지, 4영역을 42페이지로 작성하여 영역별 비율을 만족하지 못하고 있다. C 교과서를 제외한 대부분의 교과서가 3단계에서도 영역별 비율을 만족하고 있고, 교육과정 내용에서도 2영역과 4영역의 비중이 서로 바뀌어야 될 특별한 이유가 없으므로 C교과서 3단계의 2영역과 4영역의 비율은 잘못 설정된 것으로 보인다.

4.1.3 내용 전개 구조 분석

분석 대상 교과서의 내용 전개 구조는 <표 4>와 같으며, 표에서 사용한 용어들은 각 교과서가 제시한 용어들을 대부분 차용하여 그대로 제시하였다. 내용 전개 구조의 분석 결과는 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 교과서의 내용 전개 구조는 대영역 도입, 중영역 도입, 소영역(도입, 전개, 정리), 중영역 정리, 대영역 정리의 일련의 과정을 거친다.

둘째, A, B, E, F교과서는 학습 목표를 중영역 도입에서 제시하였고, C, D, G, H교과서는 소영역 도입에서 제시하였다. 학습 목표는 교과 학습을 통하여 학습자가 궁극적으로 달성하여야 할 기준을 제시한 것으로 교육과정에 제시된 중영역의

<표 4> 분석 대상 교과서의 내용 전개 구조 분석

영역 구분	대영역 도입	중영역 도입	소영역			중영역 정리	대영역 정리
			도입	전개	정리		
A	대영역 안내	학습 목표 생각 열기	왜 배울까	본문 내용 해 보기 플러스 학습		학습 마무리 형성 평가 실습 노트	
B	단계별 구성과 활용	학습 목표 중영역 안내(만화)		활동 본문 내용		단원 마무리	실습 노트
C	대영역 안내	중영역 안내(만화)	학습 목표 소영역 안내	본문 내용 더 알아보기 토론해 보기 읽을거리	정리하기 실습 노트		대영역 정리 및 평가
D	대영역 안내	중영역 안내(만화)	학습 목표	본문 내용		실습 노트 도약하기	대영역 정리 및 평가
E	대영역 안내 읽을거리	학습 목표 중영역 안내		본문 내용		평가하기	
F	대영역 안내	중영역 안내 학습 목표 생각 열기		본문 내용		활동해 보기 평가하기 심화 학습	학습 정리
G	대영역 안내	생각 열기	학습 목표	준비 활동 본문 내용	확인하기	실습 노트	대영역 정리 및 평가
H	대영역 안내	중영역 안내 생각 열기	학습 목표	본문 내용 해 보기	실습	수준별 선택 학습 중영역 마무리	대영역 마무리

각주1) 참조

목표를 소영역 수준에 맞게 재진술하여 제시되어야 한다. 국정 교과서는 학습 목표를 소영역에서 제시하고 있으며 ‘목표, 내용, 평가’라는 일련의 수업 교육과정을 실천하기 위해서는 소영역에서 수업 목표가 제시되어야 할 것이다.

셋째, 대부분의 교과서에서 대영역 도입과 중영역 도입에서 다루는 내용이 빈약하다. B교과서는 대단원 도입 부분에서 정보 교육과정의 계열성 강화를 반영하여 ‘단계별 구성과 활용’을 제시하였다. B, C, D교과서는 중영역 도입 부분에서 중단원 학습 안내를 만화 형식으로 꾸며 학습자의 학습 동기를 유발하고 있다. 이와 같이, 대영역 도입과 중영역 도입에서 보다 충실한 내용 구성이 요구된다.

넷째, 내용 전개에서 일련의 요소들을 모두 구성하고 있는 교과서는 G와 H이다. 실제 수업에서 내용 전개의 요소들은 모두 필요하며, 교과서에서 포함되지 못한 요소들은 교사가 내용을 재구성해서 수업을 해야 한다. 따라서, 내용 전개의 요소들을 모두 반영하여 교과서를 개발하는 것이 바람직해 보인다.

4.1.4 평가 유형 분석

분석 대상 교과서의 평가 유형은 <표 5>와 같이 정리할 수 있다.

교과서에서 제시된 평가 유형은 자기보고식 평가, 개인평가, 모듈평가의 세 가지 유형으로 구분할 수 있으며, 각 평가 유형에서 특징을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 자기보고식 평가에서 C교과서는 학습자의 부족한 부분을 쉽게 찾아갈 수 있도록 ‘찾아보기’를 제공하고 있다. 본인의 학습 이해도를 확인하고 보충 학습을 하기 위해서 C교과서에서 제공하는 ‘찾아보기’가 유용할 것이다.

둘째, 개인평가에는 선다형, 단답형, 서술형 문항을 주로 사용하는데 전체적으로 문항의 수가 부족하다. 형성평가로 제공되는 중영역 또는 대영역의 개인평가 문항들은 학습자의 학습 이해도를 점검하기 위해 다수의 문항을 제공할 필요가 있다.

셋째, 모듈평가 문항은 E, F, H교과서가 제공하고 있는데, 이들 중에서 H교과서가 문제중심학습

과제를 제공하여 수행 계획서 작성, 산출물의 질적 평가 등을 위한 학습활동을 하게 한다. 특히, E교과서에서 제공하는 ‘실용성, 적절성, 정확성, 창의성, 명확성’ 등의 산출물 평가 준거는 창의적 문제 해결력을 요구하는 정보 교육과정과 부합하는 면이 있다.

<표 5> 분석 대상 교과서의 평가 유형 분석

종류	평가 유형
A	자기보고식 평가 : 5~10개 문항 (중영역) 개인평가 : 선다형 및 서술형 문항 10~15개 문항 (중영역)
B	자기보고식 평가 : 4~5개 문항 (중영역) 개인평가 : 단답형, 서술형 문항 3~5개 문항 (중영역)
C	자기보고식 평가 : 5~10개 문항 (대영역)
D	개인평가 ① 단답형, 선다형, 서술형 3~4개 문항 (중영역) ② 선다형, 단답형 4~5개 문항 (대영역)
E	자기보고식 평가 : 3~4개 문항 (중영역) 개인평가 : 서술형, 문제해결형 2~3개 문항 (중영역) 모듈평가 : 문제해결형 2~4개 문항 (중영역)
F	개인평가 : 선다형, 단답형 5~6개 문항 (중영역) 모듈평가 : 문제해결형 1개 문항 (중영역)
G	개인평가 ① 단답형, 서술형 3~9개 문항 (중영역) ② 선다형, 단답형 3~5개 문항 (대영역)
H	개인평가 : 선다형, 단답형 4~5개 문항 (중영역) 모듈평가 : 문제해결형 1개 문항 (대영역)

4.2 정보 교과서의 내용 분석

정보 교과서의 내용 분석은 세부 내용을 모두 다루기에 한계가 있어 각 교과서의 ‘찾아보기’를 중심으로 주요 개념들을 비교·분석하였다. 분석 대상 교과서의 개념의 수는 <표 6>과 같으며, 8종의 교과서 중 4종 이상에서 동일한 개념을 사용하였을 경우에 주요 개념으로 분류하여 제시하였다.

<표 6> 분석 대상 교과서의 개념의 수

구분 영역	A	B	C	D	E	F	G	H	합계 (평균)
1영역	191	119	117	159	153	127	93	144	1,103 (138)
2영역	162	102	91	129	163	110	133	110	1,000 (125)
3영역	77	82	58	76	46	76	75	57	547 (68)
4영역	137	81	74	109	58	86	71	112	728 (91)
합계	567	384	340	473	420	399	372	423	3,378 (422)

4.2.1 정보 기기의 구성과 동작 영역

정보 기기의 구성과 동작 영역에서 각 교과서는 평균적으로 138개의 개념들을 다루고 있으며, 공통적인 주요 개념은 <표 7>과 같다.

<표 7> 정보 기기의 구성과 동작 영역의 주요 개념

단계	주요 개념
1단계	개인용 컴퓨터, 그래픽 소프트웨어, 램, 톱, 마우스, 멀티미디어 소프트웨어, 문서 작성 프로그램, 보조 기억 장치, 소프트웨어, 슈퍼 컴퓨터, 시스템 소프트웨어, 운영 체제, 유틸리티 프로그램, 응용 소프트웨어, 입력 장치, 자료 관리 프로그램, 주기억 장치, 중앙 처리 장치, 출력 장치, 키보드, 통신 소프트웨어, 하드웨어 (총 22개)
2단계	CUI, GUI, DOS, 개인용 컴퓨터 운영 체제, 기억 장치 관리, 내장형 시스템, 네트워크, 리눅스, 메모리 관리, 맥 OS, 사용자 인터페이스, 시스템 소프트웨어, 윈도우, 운영 체제, 유닉스, 응용 소프트웨어, 입출력 자원 관리, 파일 관리, 프로세스 관리 (총 19개)
3단계	AP, FTP, IP 주소, WAN, 광섬유 케이블, 그물형, 네트워크, 네트워크 인터페이스 카드, 도메인 이름, 동축 케이블, 라우터, 랜, 링형, 메시저, 모뎀, 무선 통신, 버스형, 송신기, 수신기, 스위치, 스타형, 원격 제어, 인터넷, 자원 공유, 전송 매체, 전송 방식, 전자 우편, 클라이언트-서버, 허브, 프로토콜, 홈 네트워크 (총 30개)

정보 기기의 구성과 동작 영역은 정보 기기를 구성하는 하드웨어와 소프트웨어에 대한 기본 개념을 습득함과 더불어 정보 기기의 동작 원리에 대해서 이해하고 스스로 정보 기기를 다룰 수 있도록 하는 내용을 다루고 있다. 이 영역에서 사용된 개념들 중에는 동일한 의미를 뜻하나 명칭에서 차이를 보이고 있는 용어(예: 꼬임 쌍선, 트위스트 페어 케이블, 이중 나선)들이 다수 있기 때문에 학습자들의 개념 이해에 혼란을 가져올 수 있다. 동일한 의미를 갖는 개념에 대해서는 일관성 있는 용어를 사용하는 것이 필요하다.

4.2.2 정보의 표현과 관리 영역

정보의 표현과 관리 영역에서 각 교과서는 평균적으로 125개의 개념들을 다루고 있으며, 공통적인 주요 개념은 <표 8>과 같다.

<표 8> 정보의 표현과 관리 영역의 주요 개념

단계	주요 개념
1단계	EBCDIC 코드, 디지털 자료, 문자 정보, 바이트, 배열, 보수, 비선형 구조, 비트, 선형 구조, 소리 정보, 스택, 십진법, 십육진법, 아스키 코드, 이진수, 이진법, 자료 구조, 연결 리스트, 유니 코드, 이진 코드, 자료, 자료 처리, 정보, 큐 (총 25개)
2단계	BMP, dpi, GIF, JPEG, MP3, WAV, 리스트, 부호화, 배열, 배열 선언, 비트맵 방식, 벡터 방식, 선형 구조, 소리, 스택, 해상도, 스택, 아날로그 소리, 양자화, 열 우선 저장 방식, 연결 리스트, 음색, 자료 구조, 주파수, 진폭, 큐, 표본화, 화소, 행 우선 저장 방식, 1차원 배열, 2차원 배열 (총 31개)
3단계	front, MPEG, pop, push, rear, top, 노드, 동영상, 리스트, 선입 선출, 스택, 연결 리스트, 큐, 포인터, 프레임, 후입 선출 (총 16개)

정보의 표현과 관리 영역은 실생활에서 접하는 다양한 형태의 정보를 디지털 형태로 표현하고, 이를 효율적으로 처리하고 관리하기 위한 정보 표현의 원리와 방법을 익히는 내용을 다룬다. 이 영역에서는 각 교과서에서 다루는 내용의 폭과 깊이가 상당한 차이를 보이고 있으며, 학습전략에서도 활동 및 실습을 통한 체득(體得) 방식과 개념 설명 방식으로 명확하게 구분된다. 특히, 2영역의 내용은 상당히 높은 수준의 구조화된 개념들을 제시하고 있으므로 학습자 수준을 고려하여 적절한 내용을 선별해야 할 것이며, 학업성취를 이루기 위한 다양한 학습 전략을 고려하여 내용 구성을 할 필요가 있다.

4.2.3 문제의 해결 방법과 절차 영역

정보의 표현과 관리 영역에서 각 교과서는 평균적으로 68개의 개념들을 다루고 있으며, 공통적인 주요 개념은 <표 9>와 같다.

<표 9> 문제의 해결 방법과 절차 영역의 주요 개념

단계	주요 개념
1단계	관계 연산, 논리 연산, 문제 분석, 문제 표현, 문제 해결 과정, 반복문, 변수, 산술 연산자, 상수, 순서도, 연산자, 입·출력 프로그램, 자료형, 제어문, 조건문, 프로그래머, 프로그래밍, 프로그래밍 언어, 프로그램 (총 19개)
2단계	명확성, 문제 해결 과정, 반복 구조, 수행 가능성, 순서도, 순차 구조, 알고리즘, 알고리즘 분석, 알고리즘 설계, 유한성, 의사 코드, 자연어, 프로그래밍 언어 (총 13개)
3단계	내림차순 정렬, 버블 정렬, 삽입 정렬, 선택 정렬, 순차 탐색, 오름차순 정렬, 이진 탐색, 정렬, 퀵 정렬, 탐색 (총 10개)

문제의 해결 방법과 절차 영역은 일상생활에서 발생하는 다양한 문제를 정보 과학의 관점에서 이해·분석하여 알고리즘을 설계·구현해 보고, 문제 해결 방법 및 절차를 익히는 내용을 다룬다. 이 영역에서는 주어진 문제를 컴퓨터를 이용하여 처리하기 위해 프로그래밍 언어를 사용한다. 각 교과서에서 사용한 프로그래밍 언어의 종류와 특징을 비교하여 <표 10>에 제시하였다.

<표 10> 교과서에서 사용한 프로그래밍 언어의 종류와 특징

구분	종류	특징
A, C	스크래치	<ul style="list-style-type: none"> · 직관적 인터페이스로 학습 외적 인지 부하를 감소시킴 · 시각적이고 상호작용적인 프로그래밍 환경 제공 · 현업에서 널리 사용되기에는 한계가 있음
B, F	의사코드	<ul style="list-style-type: none"> · 특정 언어의 문법에 의한 제약이 없으므로 작성이 용이 · 프로그래밍 언어 교육을 위한 수단으로 사용할 경우, 특정 프로그래밍 언어를 쉽게 이해할 수 있음 · 문서화 및 검토용으로 적합하며 결과를 확인할 수 없음
D, E	파이썬	<ul style="list-style-type: none"> · 인터프리터 언어로서 컴파일러 언어에 비해 사용법이 간단함 · 현업에서 널리 사용되는 언어로서 학교급간 교육과정의 연계가 가능함 · C언어에 비해 문법이 간단하여 인지 부하를 감소시킴
G, H	C언어	<ul style="list-style-type: none"> · 컴파일러 언어로서 사용법이 다소 복잡함 · 현업에서 널리 사용되는 언어로서 학교급간 교육과정의 연계가 가능함 · 복잡한 문법으로 학습 외적 인지 부하를 가져옴

교과서에서 사용한 프로그래밍 언어의 종류는 크게 교육용 프로그래밍 언어(스크래치), 의사코드, 인터프리터 언어(파이썬), 컴파일러 언어(C언어)의 4가지 언어로 구분할 수 있다. 각각의 프로그래밍 언어들은 장점과 단점을 함께 가지고 있기 때문에 학습자의 인지 발달, 학습 동기 등 학습성취에 영향을 주는 다양한 구인을 고려하여 적절한 프로그래밍 언어를 선택해야 할 것이다.

4.2.4 정보 사회와 정보 기술 영역

정보 사회와 정보 기술 영역에서 각 교과서는 평균적으로 91개의 개념들을 다루고 있으며, 공통적인 주요 개념은 <표 11>과 같다.

<표 11> 정보 사회와 정보 기술 영역의 주요 개념

단계	주요 개념
1단계	개인 정보, 검색 엔진, 네티켓, 메신저, 메타 검색, 백신, 블로그, 사이버 폭력, 인터넷 중독, 저작권, 전자 우편, 정보 가공, 인터넷, 정보 수집, 정보 윤리, 주제별 검색, 키워드 검색, 피싱, 해킹 (총 19개)
2단계	CCL, HTML, 디지털 워터마크, 방화벽, 암호화, 웹, 웹 문서, 웹 브라우저, 저작권, 전자 서명, 정보 공유, 정보 보호 기술, 지적 재산권, 태그, 하이퍼링크 (총 15개)
3단계	SVG, 동영상, 유비쿼터스, 애니메이션, 정보 기술, 지능형 로봇, 프레임, 플립북 애니메이션 (총 8개)

정보 사회와 정보 기술 영역은 정보 윤리, 정보 보호, 지적 재산권 등에 관한 이해를 통하여 급속하게 변화하는 정보 사회에 능동적으로 대처할

수 있는 능력과 태도에 관한 내용을 다룬다. 이 영역에서 사용된 개념들은 교과서 간 일치도가 다른 영역에 비해 매우 낮았다. 이러한 이유는 4 영역의 일부 내용이 비교적 최근에 정립되어 정보 교육에서 다루어지고 있는 데 따른 것으로, 정보 윤리 분야의 학문적인 성숙도가 더해짐에 따라 개념 일치도가 높아질 것으로 보인다.

4.3 교과서 개선 방안

중학교 정보 교과서 비교·분석 결과를 토대로 다음과 같은 교과서 개선 방안을 제시하고자 한다.

첫째, 교과서의 전체 구성 체제는 교과서 발행 주체(출판사)와 집필진의 긴밀한 협의에 따라 결정되어야 한다. 분석 결과에 따르면, 각 교과서의 전체 구성 체제는 세부 항목에서 차이를 보이고 있다. 전체 구성 체제에서 교과서의 특성을 살리면서 다양한 학습 요소들을 적극적으로 반영하기 위해서는 교과서 발행 주체와 집필진이 교과서 개발 초기 단계에서 검토도서 편찬 기준을 토대로 최적의 구성 체제를 확립하고 나서 내용을 개발해야 할 것이다.

둘째, 학습목표는 소영역에서 제시되어야 한다. 정보 교과서의 대부분의 수업은 소영역 단위로 진행이 되므로 목표, 내용, 평가의 일련의 수업 교육과정 실천을 위해서는 소영역의 목표를 반드시 제시하여야 한다.

셋째, 내용 전개는 대영역 도입, 중영역 도입, 소영역(도입, 전개, 정리), 중영역 정리, 대영역 정리의 모든 요소들을 포함하도록 한다. 이러한 요소들은 학습자의 내용 이해와 단계적인 학습에 따른 효율성 측면에서 중요하다고 할 수 있다. 또한, 내용 전개 구조는 교과서의 전체 구성 체제와 밀접한 관련이 있으므로 교과서 개발 초기 단계에서 교과서 개발에 참여하는 모든 구성원들의 협의에 따라 결정되어야 할 것이다.

넷째, 성취 기준과 평가 기준을 토대로 적절한 평가 문항이 개발되어야 하며, 평가 유형(자기보고식 평가, 개인평가, 모듈평가)에 따라 다양한 평가 문항이 개발될 필요가 있다. 교과서의 평가 문항을 분석한 결과, 일부 교과서에서 문항의 수가 매우 부족하며 성취 기준과 평가 기준에 대한 고

려 없이 교육과정의 내용에 의한 평가 문항이 개발되었음을 알 수 있었다. 그 이유는 교과서 개발과 성취기준 및 평가기준 연구[16][17][18][19]의 시기상의 불일치에서 찾아볼 수 있으며, 향후 원활한 평가 문항 개발을 위해서는 성취 기준과 평가 기준 연구가 선행되어야 한다는 것을 알 수 있다.

다섯째, 교과서 내용에서 제시된 개념들에서 일관성 있는 용어를 사용할 필요가 있다. 특히, 1영역과 4영역에서 다루어진 개념들에서 교과서 간 용어의 불일치도가 높았다. 따라서, 향후 교과서에서 사용되는 주요 개념의 용어상의 일치도에 대한 연구가 필요할 것이다.

여섯째, 교과서에서 공통적으로 제시되는 주요 개념 외에 특정 교과서에서만 다루어지는 개념들의 포함 여부가 검토되어야 하며, 주요 개념을 다루지 않는 교과서들은 주요 개념을 포함해야 될지를 검토해야 한다. 교과서 내용 분석 결과에 따르면, 교과서에서 다루는 내용의 폭과 깊이에서 편차가 매우 크다는 것을 알 수 있다. 이러한 편차를 줄이기 위해서는 교과서에서 다루는 주요 개념이 해당 학년 수준에서 적절한지에 대한 분석이 이루어져야 할 것이다.

5. 결론 및 제언

본 연구에서는 2007년 개정 교육과정에 의한 중학교 교과서를 비교·분석하고, 이를 토대로 교과서 개선 방안을 제시하였다. 이를 위해서 먼저, 2007년 개정 교육과정에 의해 검정 개발된 8종(24권)의 모든 교과서들을 수집하고, 교과서 분석의 기준으로 이론적인 탐색을 통해 체제 분석과 내용 분석의 두 가지 준거를 마련하였다. 분석 대상 교과서들은 내용 분석법(content analysis)에 의해 주요 항목과 개념들을 코딩화하였으며, 분석된 각 교과서들의 자료들을 비교하였다. 연구 결과에서 보는 바와 같이, 분석의 준거에 따라 각 교과서들은 편차를 보이고 있으며 이에 대한 시사점을 도출하여 교과서 개선 방안의 근거로 삼았다. 본 연구에서 제안하는 교과서 개선 방안은 향후 새 정보 교육과정에 의한 교과서 개발 시에 도움을 줄 수 있을 것으로 보인다.

본 연구는 교과서 비교·분석을 통한 개선 방안을 제시하여 차기 정보 교과서 개발에 도움을 주고자 한 것으로, 광범위한 연구 대상으로 인해 세부적으로 분석되지 못한 준거들에 대해 지속적으로 깊이 있는 연구가 계속적으로 이루어져야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] 교육부 (2000). 교과서 백서. 대한교과서주식회사.
- [2] 김재복 (2006). 교육과정·교과서 정책의 효율적인 운영 방안에 관한 연구. 한국교과서연구재단.
- [3] 이순옥 (2006). 교과서 분석의 준거 설정. 교육학논총, 27(1), 59-82.
- [4] 교육부 (2007). 중학교 검정도서 검정기준.
- [5] 노영옥·현연숙 (2002). 제7차 교육과정에 의한 중학교 컴퓨터 교과서 분석 및 개선 방안. 교육과학연구, (7), 99-110.
- [6] 박정호·안성훈·이원규·이태욱 (2007). 중학교 컴퓨터 교과서의 내용 및 용어에 관한 남북한 비교 분석 연구. 컴퓨터교육학회논문지, 10(3), 9-17.
- [7] 김성식 외 (2009). 중학교 정보1, 정보2, 정보3. 서울: 금성출판사.
- [8] 이태욱 외 (2009). 중학교 정보1, 정보2, 정보3. 서울: 두산동아.
- [9] 이원규 외 (2009). 중학교 정보1, 정보2, 정보3. 서울: 미래엔 컬처그룹.
- [10] 정태명, 오민근, 박장환, 한승배, 김미경 (2009). 중학교 정보1, 정보2, 정보3. 서울: 삼양미디어.
- [11] 홍의경, 김연진 (2009). 중학교 정보1, 정보2, 정보3. 경기도 파주시: 생능출판사.
- [12] 강신천 외 (2009). 중학교 정보1, 정보2, 정보3. 경기도 파주시: 영진미디어.
- [13] 강성모·이주암·한일환 (2009). 중학교 정보1, 정보2, 정보3. 서울: 지학사.
- [14] 김민경, 권혜련, 최성희, 태원경 (2009). 중학교 정보1, 정보2, 정보3. 서울: 천재교육.
- [15] 교육부 (1999). 제7차 교육과정에 따른 2종 교과서 집필상의 유의점.

- [16] 김경훈 · 허민 · 김영식 (2008). 2007년 개정 중학교 정보과목 ‘정보기기의 구성과 동작’ 영역의 성취기준과 평가기준에 관한 연구. 컴퓨터교육학회논문지, 11(5), 9-17.
- [17] 김종혜 · 김경훈 · 이원규 (2008). 2007년 개정 중학교 정보 교육과정의 ‘문제 해결 방법과 절차’ 영역 성취기준 및 평가 기준 개발 방안 연구. 컴퓨터교육학회논문지, 11(6), 39-51.
- [18] 이은경 · 김경훈 · 이영준 (2008). 2007년 개정 중학교 정보 과목 ‘정보의 표현과 관리’ 영역 성취 및 평가기준 개발. 컴퓨터교육학회논문지, 11(6), 53-64.
- [19] 김경훈 · 강신천 · 이경남 (2009). 2007년 개정 중학교 정보과목 ‘정보사회와 정보기술’ 영역 성취기준 및 평가 기준에 관한 연구. 컴퓨터교육학회논문지, 12(5), 63-73.



김 영 식

1982 서울대학교 전기공학과 (공학사)
 1987 노스캐롤라이나주립대학교 전기및컴퓨터공학과 (공학석사)

1993 노스캐롤라이나주립대학교 전기및컴퓨터공학과(공학박사)
 1993 ~ 1994 한국전자통신연구소 선임연구원
 1995 ~ 1996 한국전자통신연구소 위촉연구원
 1996 ~ 1998 한국전자통신연구원 초빙연구원
 1994 ~ 현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수
 관심분야: 컴퓨터교육, e-Learning, 운영체제
 E-Mail: kimys@knue.ac.kr



진 영 학

2001 진주교육대학교 (교육학학사)
 2009 한국교원대학교 컴퓨터교육과(교육학석사)

2009 ~ 현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과 박사과정
 관심분야: 컴퓨터교육, 교육과정, e-Learning
 E-Mail: jin6093@gmail.com



허 민

2004 안동대학교 컴퓨터공학교육과(공학사)
 2006 한국교원대학교 컴퓨터교육과(교육학석사)

2008 ~ 현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과 박사과정
 관심분야: 컴퓨터교육, 교육과정, e-Learning
 E-Mail: minsnuri@daum.net