

# 초등학교 정보통신기술 교과서의 「정보 처리의 이해」 영역의 내용 분석 연구

정인기<sup>†</sup>

## 요약

2005년 12월에 정보통신기술교육 운영지침의 개정안이 발표되었다. 그러나 아직도 학교 현장에서는 이와 같은 개정안의 내용에 따라 제대로 교육이 실시되지 않고 있으며, 「정보 처리의 이해」 영역의 내용은 가장 미흡하게 교육되고 있다. 따라서 본 논문에서는 2006년 6월 이후에 출판된 초등학교 ICT 교과서에서 「정보 처리의 이해」의 내용을 분석하였다. 분석한 결과 많은 교과서가 정보통신기술교육 운영지침 개정안의 내용을 제대로 반영하지 않은 것으로 나타났으며 초등학교 교과서에서 소개하는 프로그래밍 언어도 너무 다양한 것으로 나타났다. 그러므로 초등학교 정보통신기술 교과서에 대한 개정이 시급하며 검정 시스템도 개선되어야 할 것으로 파악되었다.

**주제어** : 초등학교 정보통신기술 교과서, 정보 처리의 이해

## Analysis of 「Understanding of Information Processing」 Area in the ICT Textbooks for Elementary Schools

Inkee Jeong<sup>†</sup>

### ABSTRACT

The 「Information and Communication Technology Education Guidelines」 was revised in December, 2005. However, students are still not taught the contents in the 「Information and Communication Technology Education Guidelines Rev.」 and are not taught the contents in the 「Understanding of the Information Processing」 area among them in particular. Therefore, we analyzed the contents in the 「Understanding of the Information Processing」 area of the elementary ICT textbooks published on and after June 2006. In the result, the contents of many textbooks are not based on the 「Information and Communication Technology Education Revised Guidelines」 and programming languages using elementary school are too many. The revision of the elementary ICT textbooks must be settled without delay and the certification systems of elementary ICT textbooks must be improved.

**Keywords** : Elementary ICT Textbook, Understanding of Information Processing

<sup>†</sup> 중신회원: 춘천교육대학교 컴퓨터교육과 교수(교신저자)  
논문접수: 2010년 2월 17일, 심사완료: 2010년 3월 17일

## 1. 서 론

현대 사회에서는 급속도로 정보화가 확산되고, 정보통신기술이 발전하고 있기에 무엇보다 새로운 지식과 정보를 수집하고 정리하는 능력이 중요하다. 이러한 변화에 맞추어 초등학교에서도 학생들이 배워야 할 ICT 교육의 중요성이 더욱 강조되고 있다[7].

우리나라에서는 2001년부터 초·중·고등학교에서 정보통신기술교육 운영지침에 따라 정보통신기술 교육이 실시되기 시작했으며[2], 2005년 12월에 새로 개정된 초·중등학교 정보통신기술교육 운영지침에 따라 2006년부터 초등학교에서의 정보통신교육이 실시되고 있다. 개정된 정보통신기술교육 운영지침의 기본 방향은 다음과 같다[3].

- 정보통신윤리를 강화한다.
- 미래 지향적인 정보통신기술에 대한 교육이 이루어지도록 한다.
- 단순한 기능 위주의 응용 소프트웨어 조작 방법에 대한 내용을 축소하고 정보통신기술에 대한 원리, 개념 등 컴퓨터 과학 측면의 교육을 강화하며 정보 전달·교류의 수단으로 활용되던 인터넷을 정보를 생성하고 교환하는 장으로 확장시켜 재구성한다.
- 교육내용간의 연계성과 계열성을 확보한다.
- 교과 교육과정과 밀접하게 연계될 수 있는 교과 활용교육 유형과 예시를 제시한다.

이처럼 개정된 정보통신기술 교육과정에서는 정보통신 윤리 교육의 강화, 그리고 창의력, 문제해결력, 논리적 사고력 등의 고등 사고 능력의 함양의 필요성이 제기되었고, 단순히 소프트웨어를 활용하는 기존의 교육 관점에서 벗어나 정보통신기술의 원리, 개념 등을 이해하며 응용하는 컴퓨터 과학적인 교육이 강화되었다[10].

그 외에도 중·고등학교의 정보 과목의 성격에서도 컴퓨터 과학 원리에 대한 교육 내용이 강화되었는데 ‘정보’ 과목의 성격은 다음과 같다[5].

- 정보 과목은 정보 기술 활용을 통해 미래

지향적 사고력, 논리적 사고력, 창의적 사고력, 의사 결정력 등을 함양시키는 과목이다.

- 정보 과목은 정보의 기본적인 개념과 원리를 습득하고 정보 처리를 위한 기능을 익힘으로써 창의적이고 실질적인 문제 해결 능력을 신장시키는 과목이다.
- 정보 과목은 정보 사회에서 일어나는 현상과 문제를 분석하고 적절한 형태로 표현할 수 있는 능력을 기르는 과목이다.
- 정보 과목은 정보 기기의 다양한 특성과 장점을 활용하여 정보를 효율적으로 처리할 수 있는 기본적인 능력을 기르는 과목이다.

이처럼 정보통신기술 교육에서 점차 컴퓨터 과학 원리 교육이 강화되고 있음을 알 수 있다.

일반적으로 과목의 기본 방향 및 교육과정은 교과서를 통해 구체화되며 교과서는 교과서 검정을 통과해야 교과서로 사용될 수 있다. 그런데, 초등학교 정보통신기술 교과서에 대한 검정 기준은 국가에서 별도로 정한 것은 없다. 다만, 유사 계열의 과목이라고 할 수 있는 정보 과목의 2007년 개정 교육과정에 따른 중학교 정보 과목 검정도서 검정 기준[4]을 살펴보면 <표 1>과 같다.

검정 기준[4]에 따르면 판정은 각 영역별 점수가 해당 배점의 60% 이상이고 총점 80점 이상(만점 100점)을 합격본으로 판정하도록 되어 있다. <표 1>에서 보는 바와 같이 많은 심사 항목이 교육과정을 충실히 준수하고 있는지를 평가하고 있다. 따라서 교과서 검정의 가장 큰 기준은 교육과정의 준수 여부라고 해도 과언이 아니다.

정보 과목의 경우에는 검인정 체제이기 때문에 한국교육과정평가원의 심사를 받아 출간되므로 교육 과정의 모든 내용이 교과서에 반영되어 있음을 검증받을 수 있으나 초등학교의 정보통신기술 과목은 학교 재량시간에 속해서 교육감 인정도서로 출간되기 때문에 완벽하게 검증받았다고 보기 어렵다.

초등학교 정보통신기술 교과서는 시도교육감 인정 도서로 되어 있기 때문에 16개 시도 교육청 중 한 곳에서라도 인정받으면 어느 곳에서도 사용할 수 있다. 이처럼 교육청별로 심사하다 보니 교과서의 품질을 담보할 수 없는 경우가 있다.

<표 1> 정보 과목의 중학교 검정도서 검정 기준

영역	심사 항목
I. 과목의 표준수	1. 정보 교육과정에 제시된 성격, 목표, 교수·학습방법 및 평가를 충실히 반영하였는가?
	2. 정보기기의 구성과 동작, 정보의 표현과 관리, 문제해결 방법과 절차, 정보사회의 정보기술 내용 영역을 균형 있게 기술하였는가?
	3. 내용의 수준과 범위는 해당 학년 특성에 적절하고, 내용의 중복이나 비약이 없도록 전후 학년과의 연계성을 고려하여 구성하였는가?
	4. 본문과 실습노트는 내용상 유기적으로 연관되며, 효율적으로 조직하였는가?
	5. 학습량은 적정하며, 학생이 스스로 학습하고 활용하기 편리하도록 구성하였는가?
II. 내용의 조직	6. 모든 영역에서 학습자 주도의 문제 해결 학습이 이루어 지도록 충분한 학습 내용을 제시하였는가?
	7. 개별학습, 탐구학습, 소그룹협동학습, 문제 중심 학습이 가능한 과제를 제시하였는가?
	8. 정보과학 및 문제해결과 관련된 개념과 원리를 제시하고 문제해결력 신장을 위한 다양한 형태의 사례와 과제를 제시하였는가?
	9. 사진, 삽화, 통계, 도표 및 각종 인용 자료 등은 최신의 것으로 내용과 조화를 이루고 있으며, 출처를 분명히 제시하였는가?
III. 창의성	10. 단원의 전개 및 구성 체제가 창의적인가?
	11. 학습자의 흥미와 관심을 유발하고 사고력과 탐구력을 높일 수 있는 참신한 소재를 선정하여 재미있게 구성하였는가?
	12. 교수·학습 과정과 활동을 창의적으로 제시하였는가?
IV. 내용의 정확성	13. 제시한 사실, 개념, 이론 등은 최신의 것으로 정확하며, 그 의미를 학생이 이해하기 쉽도록 설명하였는가?
	14. 특정 지역, 인물, 성, 상품, 기관 등을 비방·왜곡 또는 옹호하지 않았으며, 집필자 개인의 편견 없이 공정하게 기술하였는가?
	15. 정보 교과 관련 전문용어는 적절하며, 일관성 있게 사용하고 있는가?
V. 수법평가	16. 정보 교과의 학습 목표와 내용에 적합한 다양한 교수·학습 방법을 제시하였는가?
	17. 최신 정보기술 및 교육용 소프트웨어 등 각종 교육매체를 적절히 활용한 교수·학습 방법을 제시하였는가?
	18. 교과활동에 필요한 정보와 자료의 수집, 분석, 활용 방법 등을 적절하게 제시하였는가?
	19. 정보 교육과정의 목표 및 내용, 교수·학습 방법과 일관되는 평가방법과 과제를 제시하였는가?
VI. 기·표 환 및 판권	20. 지식, 기능뿐만 아니라 논리적 사고력과 문제해결 능력을 측정할 수 있는 다양한 평가도구 및 과제를 제시하였는가?
	21. 한글, 한자, 로마자, 인명, 지명, 용어, 통계, 도표, 지도, 계량단위 등의 표기는 정확하며, 편찬상의 유의점에 제시된 기준을 충실히 따랐는가?
	22. 오타자, 문법오류, 비문 등 표기·표현상의 오류가 없이 정확하게 기술하였는가?
	23. 편집 디자인 및 지면 활용은 학습효과를 높일 수 있도록 효과적으로 구성하였는가?

따라서 본 논문에서는 정보통신기술 교육 내용 영역 중에서 컴퓨터 과학과 관련된 영역인 「정보 처리의 이해」 영역의 내용이 현재의 초등학교 교과서에 잘 반영되어 있는지 분석하여 초등학교 정보통신기술 교육의 문제가 무엇인지를 살펴 보았다.

## 2. 기존 연구 분석

교과서는 학교 현장에서 올바른 교육을 하기 위한 기반이다. 따라서 초등학교의 정보통신기술 교육이 올바르게 이루어지기 위해서는 좋은 교과서의 개발이 필수적이라 할 수 있다. 그에 따라 초등학교의 정보통신기술 교과서에 대한 연구도

진행되어 왔다.

강성구와 양창모[1]는 초등학교의 정보통신기술 교과서 11종의 4학년 교과서를 대상으로 교과서의 기본 현황, 교과서 내용 구성 체제, 교과서 내용을 비교 분석하였고 내용이 탐구적 활동을 진술하고 있는지 Romey분석법으로 분석한 바 있다.

한규정[10]은 2007년 이후 새로운 정보통신기술 교육 운영지침에 따라 일선학교에서 사용하고 있는 6종의 정보통신기술 교과서의 체제 분석, 분량 분석 그리고 Romey 분석을 실시하였는데 대부분의 교과서가 ICT 5개 영역 중 ‘정보사회의 이해’, ‘정보처리의 이해’, ‘종합활동’ 등의 3개 영역이 학생들의 탐구적인 활동 중심으로 구성되었다고 하였다.

또한, 이재무[8]는 전국 초등학교 1·2학년 정보통신기술 교과서 15종에 대하여 평가 기준을 정하여 분석하였다. 평가 기준은 기존에 개발된 Schmidt의 일반 교과서 평가 기준과 교육인적자원부의 컴퓨터 교과서 심의 기준을 참조하여 내용 선정 및 조직에 대하여 분석하였으며, 연구 결과 대부분 교과서들이 활동 중심 문제, 문제 중심 학습 및 실습 학습 중심이며, 다양한 교수 방법 및 활동을 제공하지만 협동 학습과 통합 학습 면에서 부족하며, 개별화 교수에 대한 고려가 부족하고 심화 및 보충학습 제공도 미흡하다고 주장하였다.

뿐만 아니라 목표는 대부분 교과서에서 단원마다 명확히 제시하고 있으며, 학교와 개인의 목적에 부합하고 있고, 내용은 대부분의 교과서에서 적합하며, 정확하고 사실적이라고 하였으며, 본문과 삽화도 조화롭게 배치되어 있지만 일부 교과서는 초등학교 수준을 고려할 때 내용 및 학습량이 매우 많으며 많은 교과서에서 자신의 성취도를 확인하는 형성 평가의 내용이 없다고 주장하였다[9].

이러한 선행 연구들은 교과서의 형식 분석에 치우쳐 있으며, 내용 분석에는 미흡한 점이 없지 않다. 따라서 본 논문에서는 시도 교육감이 인정한 초등학교 정보통신기술 교과서들이 정보통신기술교육 운영지침 개정안의 「정보 처리의 이해」 영역의 내용을 제대로 반영하고 있는지 조사하였다.

### 3. 정보 처리 이해 영역의 교육 과정

앞에서 언급한 바와 같이 정보통신기술교육 운영지침 개정안에서는 정보통신윤리와 함께 컴퓨터 과학 원리에 대한 교육이 강화되었다.

이러한 컴퓨터 과학적인 교육 내용은 정보통신 기술교육 운영지침 개정안의 5개 영역 중에서 「정보 처리의 이해」 영역에 주로 담겨 있는데, 내용체계는 <표 2>와 같다[3].

<표 2> 「정보 처리의 이해」 영역의 내용 체계

학교 급수	단계	내용 체계
초	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다양한 정보의 세계</li> <li>• 재미있는 문제와 해결 방법</li> </ul>
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 숫자와 문자 정보의 표현</li> <li>• 문제 해결 과정의 이해</li> </ul>
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 멀티미디어 정보의 표현</li> <li>• 문제 해결 전략과 표현</li> <li>• 프로그래밍의 이해와 기초</li> </ul>
중	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 알고리즘의 이해와 표현</li> <li>• 간단한 데이터 구조</li> <li>• 입·출력 프로그래밍</li> </ul>
고	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터베이스의 이해와 활용</li> <li>• 프로그램 제작 과정의 이해</li> <li>• 응용 소프트웨어 제작</li> </ul>

### 4. 교과서별 「정보 처리의 이해」 영역 내용 반영 현황

#### 4.1 초등학교 정보통신기술 교과서 개발 현황

초등학교 정보통신기술 교육과정의 근간이 되고 있는 정보통신기술교육 운영지침 개정안[3]은 2005년 12월 발표되었으므로 적어도 6개월 이후인 2006년 6월 이후에는 개정된 교육과정에 따라 교과서가 출판되어야 하는 것이 마땅하다. 그런데 2009년 2월까지의 각 시도별 교육감 인정 정보통신기술 교과서 출판 현황을 살펴보면 <표 3>과 같다[6].

<표 3> 2006년 6월 이후 정보통신기술 교과서 개발 현황 [6]

시	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산		
개수	5	1	1	0	2	1	0		
도	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
개수	0	1	0	1	0	0	1	1	0

<표 3>에서 보는 바와 같이 2006년 6월 이후에 단 1종의 정보통신기술 교과서도 인정받지 못한 곳이 7곳이나 된다. 이는 7개 지역의 학교에서는 아직도 개정된 정보통신기술교육 운영지침에 따른 교육을 받지 못하고 있는 것으로 파악할 수 있다. 물론, 타 지역의 인정도서를 사용할 수도 있지만 대체로 자기 지역의 인정도서를 사용한다고 가정한다면 아직도 개정된 교육과정이 전파되지 못하고 있다고 분석할 수 있다.

#### 4.2 분석 대상 교과서 현황

본 연구에서는 <표 3>에 나타난 교과서 중에서 <표 4>와 같이 총 11종의 정보통신기술 교과서를 대상으로 분석하였다.

<표 4> 분석 대상 정보통신기술 교과서 현황

시도	강원	경남	경북	광주	대구	대전	부산	서울	충남
도서수	1	1	1	1	1	1	1	3	1

#### 4.3 「정보 처리의 이해」 영역의 내용에 대한 교과서 내용 분석

각 교과서에 「정보 처리의 이해」 영역을 반영한 내역을 전체 쪽수에 대한 비율로 나타내면 <표 5>와 같다.

<표 5> 「정보 처리의 이해」 영역의 비율

교과서	1단계	2단계	3단계	평균
A	3.28%	1.33%	4.04%	<b>2.88%</b>
B	0.00%	4.80%	5.65%	<b>3.48%</b>
C	5.45%	3.95%	6.25%	<b>5.22%</b>
D	17.89%	14.40%	22.39%	18.23%
E	20.34%	10.26%	21.18%	17.26%
F	13.99%	6.04%	15.25%	11.76%
G	11.11%	6.06%	18.71%	11.96%
H	12.03%	11.72%	22.46%	15.40%
I	7.02%	7.69%	19.61%	11.44%
J	16.07%	20.34%	20.44%	18.95%
K	0.00%	1.81%	0.00%	<b>0.60%</b>
평균	9.74%	8.04%	14.18%	10.65%

「정보 처리의 이해」 영역은 정보통신기술교육 운영지침이 개정되면서 새로이 추가된 영역인데 초등학생들에게 컴퓨터 과학의 원리를 가르치기 위해서 꼭 필요한 내용으로 지적받고 있는 부분 중의 하나이다. 「정보 처리의 이해」 영역의 목표는 다양한 정보의 종류를 인식하고 효율적인 문제 해결 방법을 찾아내는 능력을 키우도록 하고, 또한 정보통신기술의 적용이 가능한 알고리즘적 사고와 프로그램 작성 능력이 신장되도록 하는 것이다[3]. 그러나 <표 5>에 나타난 바와 같이 정보통신기술교육 운영지침 개정안이 공표된 후에도 잘 반영되지 않고 있는 것으로 분석되었다. 특히 10%도 반영하고 있지 않는 교과서가 4종이나 되었는데 이들은 약 5% 이하의 쪽수를 할당함으로써 거의 기술하지 않고 있는 것으로 분석되었다. 따라서 이 교과서들을 사용하게 되면 정보통신기술교육 운영지침 개정안의 큰 특징인 컴퓨터 과학의 원리에 대해서는 거의 배우지 못하는 부작용이 발생하게 되므로 정보통신기술 교육의 불균형이 일어나게 될 것으로 예상된다.

4.3.1 “1 단계”에 대한 교과서 내용 분석

「정보 처리의 이해」 영역의 “1 단계”의 학습 내용은 <표 6>과 같다[3].

<표 6> “1 단계”의 학습 내용

<p>① 다양한 정보의 세계</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보의 종류를 인식하고 해당 정보의 특징을 말할 수 있다.</li> <li>• 정보를 다루는 현장에서 정보가 어떻게 이용되는지 설명할 수 있다.</li> </ul> <p>② 재미있는 문제와 해결 방법</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 문제를 이해하고 그 풀이 방법을 제시할 수 있다.</li> <li>• 생활 속의 간단한 문제를 다루어 보고 문제 해결 과정을 인식할 수 있다.</li> </ul>
--

각 교과서에 「정보 처리의 이해」 영역의 “1 단계”의 학습 내용을 반영한 내역을 나타내면 <표 7>과 같다.

<표 7> “1 단계” 학습 내용의 반영 내역

교과서	내용	학습 내용 반영 여부	
		①	②
A		○	○
B		×	×
C		△	×
D		○	○
E		○	○
F		○	×
G		○	○
H		○	○
I		○	○
J		○	○
K		×	×

단, ○은 반영, ×은 미반영, △은 일부 반영

4.3.2 “2 단계”에 대한 교과서 내용 분석

「정보 처리의 이해」 영역의 “2 단계”의 학습 내용은 <표 8>과 같다[3].

<표 8> “2 단계”의 학습 내용

<p>① 숫자와 문자 정보의 표현</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보를 다루는 현장에서의 정보 처리 과정을 설명할 수 있다.</li> <li>• 숫자와 문자 정보를 이진수로 표현할 수 있다.</li> </ul> <p>② 문제 해결 과정의 이해</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 문제 해결 전략을 간단한 동작들의 집합으로 인식할 수 있다.</li> <li>• 문제 해결 전략 중에는 조건을 검사하여 서로 다른 동작을 하는 경우와 일련의 동작들이 반복되는 경우가 있음을 이해할 수 있다.</li> <li>• 문제 해결 전략을 적용하여 문제가 해결되기까지의 과정을 문서로 정리·표현할 수 있다.</li> <li>• 문제 해결 전략을 실제로 문제에 적용해 보고 올바르게 동작하는지 확인할 수 있다.</li> </ul>
---

각 교과서에 「정보 처리의 이해」 영역의 “3 단계”의 학습 내용을 반영한 내역을 나타내면 <표 9>와 같다.

<표 9> “2 단계” 학습 내용의 반영 내역

교과서	학습 내용 반영 여부	
	①	②
A	△	x
B	△	x
C	△	x
D	○	○
E	x	○
F	x	○
G	○	○
H	○	○
I	○	○
J	○	○
K	x	x

단, ○은 반영, x은 미반영, △은 일부 반영

4.3.3 “3 단계”에 대한 교과서 내용 분석

「정보 처리의 이해」 영역의 “3 단계”의 학습 내용은 <표 10>과 같다[3].

<표 10> “3 단계”의 학습 내용

① 멀티미디어 정보의 표현 <ul style="list-style-type: none"> <li>정보의 종류와 쓰임에 따른 표현 방식을 비교할 수 있다.</li> <li>정보 처리 과정에서 발생하는 다양한 문제를 인지할 수 있다.</li> <li>정보 표현을 위한 간단한 2진수 연산과 조작 방법을 이해할 수 있다.</li> <li>멀티미디어 자료의 표현 방법을 설명할 수 있다.</li> </ul>
② 문제 해결 전략과 표현 <ul style="list-style-type: none"> <li>문제 해결 과정에서 세워진 전략을 순서대로 표현할 수 있다.</li> <li>문제를 해결하기까지의 과정을 문서로 정리하고 표현할 수 있다.</li> <li>정리된 문제 해결 전략에서 불필요한 동작이 없는지 검토하여 수정할 수 있다.</li> <li>정리된 문제 해결 전략에서 불필요한 동작이 없는지 검토하여 수정할 수 있다.</li> <li>주어진 문제에 대해 여러 가지 문제 해결 전략이 있는지 살펴보고 어느 것이 보다 효율적인지 토론할 수 있다.</li> </ul>
③ 프로그래밍의 이해와 기초 <ul style="list-style-type: none"> <li>프로그래밍의 개념을 인지할 수 있다.</li> <li>프로그래밍 언어의 기본 사용법을 인지할 수 있다.</li> <li>간단한 프로그램을 작성하여 실행할 수 있다.</li> </ul>

각 교과서에 「정보 처리의 이해」 영역의 “3 단계”의 학습 내용을 반영한 내역을 나타내면 <표 11>과 같다.

<표 11> “3 단계” 학습 내용의 반영 내역

교과서	학습 내용 반영 여부		
	①	②	③
A	x	△	○
B	○	x	x
C	x	x	○
D	○	○	○
E	○	○	○
F	○	○	○
G	○	○	○
H	○	○	○
I	○	○	○
J	○	○	○
K	x	x	x

단, ○은 반영, x은 미반영, △은 일부 반영

4.4 프로그래밍 언어 채택 현황

<표 2>의 「정보 처리의 이해」 영역의 3단계에 보면 “프로그래밍의 이해와 기초”에 대한 내용이 있다. 따라서 초등학교생들에게 프로그래밍에 대하여 이해시키기 위해서는 필연적으로 프로그래밍 언어에 대한 언급을 하게 된다. 분석 대상이 되는 11종의 교과서에서 사용하거나 소개하고 있는 프로그래밍 언어의 현황은 <표 12>와 같다.

<표 12> 프로그래밍 언어 채택 현황

프로그래밍 언어	의사 코드	베이직	비주얼 베이직	로고	없음
교과서 수	2	3	3	3	2

단, 2곳의 교과서에서는 2개의 언어 소개

<표 12>에서 보는 바와 같이 베이직 및 비주얼 베이직 등 베이직 계열의 프로그래밍 언어가 가장 많이 채택되고 있는 것을 알 수 있으며, 그 밖에는 로고를 채택한 곳이 2곳, 일정한 프로그래밍 언어 보다는 의사 코드를 채택한 곳이 2곳이었다. 다만 의사코드를 채택한 곳 중 1 곳은 베이직 언어와 유사한 형태를 사용하고 있었으며, 1 곳은 Pascal 언어와 유사한 형태의 의사 코드를 사용하고 있었다.

그런데, 요즘 개발되고 있는 Scratch, Squeak, Alice, Doolittle과 같은 교육용 프로그래밍 언어를 채택하고 있는 교과서가 하나도 없다는 것은 초등학교생들에게 적절한 프로그래밍 교육을 할 수 있는가에 의구심을 갖게 한다. 물론, 요즘 개발된 프로그래밍 언어는 아니지만 교육용 프로그래밍 언어라고 할 수 있는 로고를 채택한 교과서도 있지만 이마저도 2곳 밖에 없는 것으로 파악되었다.

또한, 한 곳의 교육청에서 인정하였는데도 불구하고 다른 학년에서 다른 프로그래밍 언어를 채택하고 있는 곳도 2곳이 있었다. 다양한 프로그래밍 언어를 체험하는 것도 의미가 있을 수 있지만 어린 학생들과 교사들에게 과중한 부담으로 작용할 가능성도 내포하고 있다고 볼 수 있다.

뿐만 아니라 프로그래밍 언어 및 프로그래밍에 대해서 전혀 언급조차 하지 않은 교과서도 2 곳이나 되었다. 이는 교육과정을 전혀 반영하지 않은 것으로 볼 수 있다.

알고리즘을 구현하는 수단인 프로그래밍 언어에 대한 개념은 초등학교생들에게 소개할 필요가 있다. 따라서 정보통신기술교육 운영지침 개정안에도 반영된 것이라 할 수 있다. 그런데, 어떤 교과서에는 전혀 소개조차되지 않고 있는 것은 매우 우려스러운 일이라 할 수 있다.

어떤 프로그래밍 언어를 채택하는 것이 초등학교생들에게 가장 좋은 지에 대해서는 많은 이견이 있을 수 있다. 그러나 초등학교생들에게 지역마다 혹은 학년마다 다른 프로그래밍 언어를 소개하는 것은 부작용이 있을 수 있다. 따라서 이에 대한 논의를 충분히 하여 모든 학생들에게 균등한 교육 기회가 주어져야 할 것이다.

### 5. 「정보처리의 이해」 영역의 초등학교 정보통신기술 교과서 분석 결과

기존의 초등학교 정보통신기술 교과서 분석 연구가 교과서의 형식 분석에 중점을 두었던 반면에 본 연구는 교과서의 내용이 정보통신기술교육 운영지침 개정안을 얼마나 충실하게 반영하고 있는가에 대하여 조사하였다. 따라서 기존 연구와의 차이점을 요약하면 <표 13>과 같다.

<표 13> 기존 연구와의 비교

연구자	강성구, 양창모[1]	이재무 [8][9]	한규정 [10]	본 연구
대상 교과서	4학년 교과서 11종	1,2학년 교과서 15종	교과서 6종	1~6학년 교과서 11종
분석 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>교과서 기본 현황</li> <li>교과서 내용 구성 체제</li> <li>교과서 내용</li> <li>내용의 탐구적 진술 여부</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>교과서 내용 선정 및 조직</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>교과서 체제</li> <li>분량</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>영역별 분량</li> <li>영역별 교육과정 반영 여부</li> <li>프로그래밍 언어 채택 현황</li> </ul>

정보통신기술교육 운영지침 개정안은 정보통신윤리와 함께 컴퓨터 과학 원리에 대한 교육을 강화하였다. 5개의 영역 중에서 「정보 처리의 이해」 영역은 컴퓨터 과학 교육의 내용을 담고 있다. 따라서 개정된 정보통신기술교육 운영지침의 내용을 올바르게 구현하려면 다른 영역과 마찬가지로 「정보 처리의 이해」 영역에 대한 내용도 충실하게 반영되어야 함은 당연하다.

그러나 초등학교 교과서를 분석한 결과 다음과 같은 몇 가지의 문제점이 나타났다.

첫째, 정보통신기술교육 운영지침 개정안 발표 이후에 출간된 교과서 편수가 부족하다. 개정안 이전에 출간된 교과서는 개정안을 제대로 반영하고 있다고 볼 수 없다. 개정안이 발표된 지가 이미 4년이 지났음에도 불구하고 아직도 교과서가 새로 출간되지 않은 것은 심각한 문제가 있을 수 있다.

둘째, 정보통신기술교육 운영지침이 개정된 이후에 출간된 교과서도 개정안을 제대로 반영하지 못하고 있는 것들이 있는데 앞에서 언급한 분석 결과들을 요약하면 <표 14>와 같다.

<표 14> 교육과정 반영 결과 요약

교과서	단계			합계	전체에 대한 쪽수 비율
	1단계	2단계	3단계		
A	2/2	0.5/2	1.5/3	4/7	2.88%
B	0/2	0.5/2	1/3	1.5/7	3.48%
C	0.5/2	0.5/2	1/3	2/7	5.22%
D	2/2	2/2	3/3	7/7	18.23%
E	2/2	1/2	3/3	6/7	17.26%
F	1/2	1/2	3/3	5/7	11.76%
G	2/2	2/2	3/3	7/7	11.96%
H	2/2	2/2	3/3	7/7	15.40%
I	2/2	2/2	3/3	7/7	11.44%
J	2/2	2/2	3/3	7/7	18.95%
K	0/2	0/2	0/3	0/7	0.60%

\* ○은 1, ×은 0, △은 0.5로 계산한 결과이고, 분모는 학습 내용의 항목의 개수이므로 교과과정이 전부 반영된 경우의 점수는 7/7임

<표 14>를 살펴보면 교과서에 따라 교육과정을 반영한 정도의 편차가 매우 심한 것을 볼 수 있는데 교육과정의 약 30% 이상의 내용을 누락하고(<표 14>에서 합계 점수 5/7 미만), 전체 쪽수에 대한 비율이 10% 미만인 교과서가 4종이나 됨을 알 수 있다. 개정안 발표 이후에 출간된 교과서들이 이를 반영하고 있지 못하다면 이것은 교과서 검정 시스템에 문제점이 있다는 것을 반증한다고 할 수 있다.

뿐만 아니라 이러한 교과서들과 교육대학교 컴퓨터교육과 교수들의 교과서 개발에의 참여 여부를 분석한 결과는 <표 15>와 같다.

<표 15> 교육과정 반영 여부와 연구진과의 관계

영역	교육과정 반영이 미흡한 교과서 수		
	교대 교수 참여	교대 교수 미참여	합계
정보처리의 이해	0 종	4 종	4 종

<표 15>에 나타난 바와 같이 정보통신기술교육 운영지침 개정안을 충실하게 반영하지 않고 있는 교과서의 대부분이 교육대학교 교수들이 개발에 참여하지 않고 있는 것으로 분석되었다. 이러한 현상은 교육대학교 교수들이 참여하지 않는 경우에는 교육과정에 대한 충분한 이해가 선행되지 못하고 있는 것으로 분석할 수 있다. 교육과정을 미흡하게 반영한 결과들이 교육대학교 컴퓨터교육과 교수들이 교과서 개발에 참여하지 않은 교과서에서 주로 나타나는 것은 우리나라 초등학교 정보통신기술 교육의 왜곡된 현상을 그대로 보여주고 있다고 할 수 있다.

셋째, 초등학교 교과서에서 소개하고 있는 프로그래밍 언어가 너무 다양하다. 물론, 모든 교과서가 똑같은 프로그래밍 언어를 선택해야 하는 것은 아니지만 적어도 모든 초등학교 학생들이 배우는 내용이라면 선택의 폭을 줄여줄 필요가 있다. 뿐만 아니라 같은 교육청 내에서도 학년에 따라 소개하는 프로그래밍 언어가 달라진다면 학생들에게 너무 많은 부담을 지울 수 있다.

넷째, 프로그래밍에 대한 교육 체계가 너무 부족하다. 초등학교에서 프로그래밍에 전력할 필요

는 없지만 중·고등학교의 학습 내용과 체계적으로 연결되는 것이 바람직하다. 그러나, 지금의 교육과정은 너무 단순하고 상위 학년 내용과의 연계성과 문제점을 드러내고 있다.

이는 정보처리기술교육 운영지침 개정안의 주요 개정 내용이 「정보처리의 이해」 영역으로 대표되는 컴퓨터 과학의 내용을 강화하는 것임을 고려할 때 이러한 현상은 대단히 우려스러운 일이라 할 수 있다. 즉, 개정안이 교과서에 제대로 반영되지 않고 있으며, 이러한 현상은 결국 초등학교 정보통신기술 교육이 올바른 방향으로 이루어지지 않고 있는 것으로 생각할 수 있다.

## 6. 결 론

우리나라에서 교과서는 교육과정 전체를 반영한다고 볼 수 있다. 따라서 교과서가 제대로 되어 있지 않으면 학교에서의 교육도 올바르게 되고 있다고 볼 수 없다. 그러한 면에서 제대로 된 교과서의 개발은 매우 중요하다.

현재 초등학교 정보통신기술 교과서는 교육감 인정 도서로 분류되어 시도 교육청의 심사를 받도록 되어 있다. 그런데, 정보통신기술교육 운영지침의 개정안이 발표된 지 4년이 지났는데도 7개 시도에서는 아직도 개정안에 맞춘 교과서가 개발되지 않은 상태에 있다. 물론, 타 시도 교육감 인정 교과서를 사용해도 되지만 이는 올바른 정책이 아니다.

또한 개정안 발표 이후에 개발된 교과서들도 개정안을 올바르게 반영하고 있지 않은 것이 본 연구를 통하여 나타났다. 올바른 정보 교육을 위해서는 다음과 같이 실행되어야 할 것이다.

첫째, 초등학교 정보통신기술 교과서는 정보통신기술교육 운영지침 개정안에 반드시 따르도록 하는 규정을 제정해야 한다. 또한 이것에 대한 심사는 중앙 기관에서 해야 한다.

둘째, 학년별, 영역별로 상세한 교육 과정의 개발이 필요하다. 현재는 5단계로 나누어져 있기 때문에 정확한 학년별 내용의 선정에 어려움이 있으며, 영역별 분량이 정해져 있지 않아 교과서 개발에 어려움이 많다.

셋째, 초등학교에서 소개하는 프로그래밍 언어

를 선정하여야 한다. 학생들에게 가르칠 프로그래밍 언어를 통일하는 것이 가장 좋은 방법이라고는 할 수 없지만 적어도 가르쳐야 하는 내용에 대한 기본적인 합의는 있어야 할 것이다. 또한, 상용 프로그래밍 언어보다는 초등학생들의 수준에 맞는 교육용 프로그래밍 언어를 발굴하여 보급하여야 한다.

넷째, 교사들의 연수를 강화하여야 한다. 정보처리 이해 영역과 같은 컴퓨터 과학 원리 교육을 강화한 것이 정보통신기술교육 운영지침 개정안의 주요 내용인데 이를 정확히 이해시킬 수 있는 방법이 강구되어야 한다.

뿐만 아니라 컴퓨터 과학의 원리를 가르치기 위한 ‘정보처리 이해’ 영역은 다음과 같이 개선되어야 할 필요가 있다.

첫째, 초등학교의 모든 정보통신기술 교과서에 ‘정보처리 이해’ 영역에 해당하는 내용이 반드시 들어가도록 제도화해야 한다.

둘째, 알고리즘을 실생활에서 접할 수 있는 문제의 해결 방법이나 논술과 같은 논리적 글쓰기와 연계하여 교육할 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다.

셋째, 초등학생에 맞는 교육용 프로그래밍 언어를 보급할 필요가 있다.

### 참 고 문 헌

[1] 강성구, 양창모 (2004). **초등학교 정보 통신 기술 교과서 비교 분석 연구 - 4학년 교과서를 중심으로** -. 한국정보교육학회 논문지. 8(2). pp. 213-225.

[2] 교육인적자원부 (2000). **초중등학교 정보통신기술교육 운영지침 해설서**. 교육인적자원부.

[3] 교육인적자원부 (2005). **초중등학교 정보통신기술교육 운영지침 개정안 및 해설서**. 교육인적자원부. pp.78-79.

[4] 교육인적자원부 (2007). **2007년 개정 교육과정(교육인적자원부 고시 제2007-79호)에 따른 중학교 검정도서 검정기준**. 교육인적자원부.

[5] 교육과학기술부 (2008). **교육인적자원부 고**

**시 제2007-79호에 따른 고등학교 교육과정 해설 ⑦ 기술·가정**. 교육과학기술부. pp. 229-253.

[6] 교육인적자원부 (2009). **인정 도서 현황**. <http://cutis.mest.go.kr>.

[7] 김영신, 조미현 (2006). **초등학교 컴퓨터 교과서 활용 현황 및 과제**. 한국정보교육학회 논문지. 10(2). pp.261-271.

[8] 이재무 (2005). **초등학교 1·2학년 컴퓨터 교과서 내용 선정 및 조직 분석**. 한국정보교육학회 논문지. 9(2). pp.299-307.

[9] 이재무 (2006). **초등학교 저학년 컴퓨터 교과서 목표·내용 및 평가의 분석**. 한국정보교육학회 논문지. 10(1). pp.67-73.

[10] 한규정 (2008). **초등학교 정보통신 기술 교과서의 분석**. 한국정보교육학회 논문지. 12(3). pp. 347-354.



### 정 인 기

1988 고려대학교 전산학과 (이학사)

1990 고려대학교 대학원 수학과 (전산학전공 이학석사)

1996 고려대학교 대학원 전산학과 (이학박사)

1997 ~ 현재 춘천교육대학교 컴퓨터교육과 교수  
관심분야: 컴퓨터과학교육, 프로그래밍 교육

E-Mail: inkey@cnue.ac.kr