

공업계 고등학교 '정보 기술 기초' 교과서의 분석

Analysis of 'Basic Information Technology' Textbooks in Technical High Schools

강오한, 박정미

안동대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공

Oh-Han Kang(ohkang@andong.ac.kr), Jeong-Mi Park(jungmi_mail@naver.com)

요약

본 논문에서는 내용 분석법(content analysis)과 Romey 분석법을 적용하여 공업계 고등학교 '정보 기술 기초' 교과서를 분석하였다. 내용 분석법으로 교과서의 구성 체계와 내용을 분석하였으며, Romey 분석법으로 4개의 분석요소인 본문, 자료, 활동, 평가에 대한 탐구적 경향을 분석하였다. 내용 분석법을 적용한 결과, 교과서를 구성하는 전체 페이지, 읽을거리, 영역별 개념의 수, 응용 소프트웨어 활용에서 교과서별로 차이가 있는 것으로 나타났다. Romey 분석법을 적용한 결과, 교과서 본문이 탐구적 경향이 낮은 권위적인 형태인 것으로 확인되었으며, 분석요소 중 활동에서 2개 교과서 모두 탐구적 경향이 높은 것으로 나타났다. 본 논문에서는 분석 결과를 바탕으로 '정보 기술 기초' 교과서의 개선 방안을 제안하였다.

■ 중심어 : | 내용 분석법 | Romey 분석법 | 교육과정 | '정보 기술 기초' 교과서 | 탐구적 경향 |

Abstract

In this paper, both content analysis and Romey analysis were employed to analyze 'Basic Information Technology' textbooks in technical high schools. Not only was the content analysis employed to study the organization and contents of the textbooks, but also the Romey analysis was applied so as to determine inquisitive tendency on four factors - text, data, activity and evaluation. The results from content analysis showed that the total number of pages, reading material, the number of concepts introduced in each section, and the use of application software demonstrated a discrepancy among textbooks. Also, Romey analysis showed that while the section 'text' was written with relatively low inquiry tendency for its authoritative tone, two textbooks showed high inquisitive tendency for section 'activity'. Finally, based on the obtained results, the ways to improve 'Basic Information Technology' textbooks were proposed.

■ keyword : | Content Analysis | Romey Analysis | Curriculum | 'Basic Information Technology' Textbook | Inquisitive Tendency |

I. 서론

공업 계열 전문교과 교육과정[1]에 기초하여 제작된

고등학교 '정보 기술 기초' 교과서는 검정 교과서 형태로 2권[2][3]이 출판되었다. 이들 교과서는 2007년 개정 교육과정에 근거를 두고 있으며, 2010년 검정 교과서로

* 본 논문은 2012학년도 안동대학교 학술연구조성비에 의하여 연구되었습니다.

접수번호 : #121227-004

접수일자 : 2012년 12월 27일

심사완료일 : 2013년 03월 11일

교신저자 : 강오한, e-mail : ohkang@andong.ac.kr

채택되어 2011년부터 학교에서 사용되고 있다.

2007년 개정 교육과정에서 '정보 기술 기초' 교과목은 컴퓨터와 정보 통신에 관한 지식과 기능 습득을 다루고, 컴퓨터 관련 분야에 활용할 수 있도록 구성하여 직접 컴퓨터 앞에서 체험적으로 익힐 수 있도록 하였다. '정보 기술 기초' 과목의 목표는 컴퓨터의 구성과 원리를 이해하고, 응용 분야의 지식과 기능을 습득하여 실무에서의 적응력을 향상시키고 전문 분야에 활용할 수 있도록 하는 것이다. '정보 기술 기초' 교과과 내용은 정보와 컴퓨터에 대한 올바른 지식 습득 및 창의적 문제 해결력 향상에 기본을 두고 있다. '정보 기술 기초' 과목에서는 창의적이고 친취적인 학습자를 길러낼 수 있는 방향으로 교수·학습 방법이 이루어지도록 한다[1].

본 연구에서는 2007 개정 교육과정에 의해 제작된 두 권의 공업계 고등학교 '정보 기술 기초' 교과서를 내용 분석법(content analysis)과 Romey[4] 분석법으로 분석한다. 내용 분석법에서는 교과서의 외형적 체계와 내용이라는 두 가지 준거를 바탕으로 분석한다. 교육과정을 바탕으로 교과서의 전체 구성 체계, 내용 전개 구조, 영역별 페이지 수, 영역별 개념의 수, 평가유형을 비교하고 분석한다. 이와 함께 본 논문에서는 교육과정에서 제시한 내용 체계의 6개 영역 중에서 교과서의 평균 페이지 수가 가장 많고, 영역에서 다루는 개념의 수가 가장 많은 '정보 통신' 영역에 Romey 분석법을 적용한다. 교육과정에 제시된 '정보 기술 기초' 교과과 교수·학습 방법과 평가 방법을 고려할 때 탐구적 경향은 교과서 평가의 핵심적인 준거이다. 탐구적 경향은 '정보 기술 기초' 교과과 교육과정에서 강조한 문제해결 능력을 포괄하는 개념으로, 주도적으로 문제를 발견하고 직접 체험하며 느끼며 문제를 해결해 나가는 등의 능력이다. Romey의 분석방법을 적용하여 교과서가 학생들의 활동이나 참여를 통한 학습이 가능하도록 구성되었는지 탐구적 경향의 수준을 판정한다. 본 연구에서는 Romey 분석방법을 '정보 통신' 영역에 적용하기 위해 본문, 자료, 활동, 평가의 4개의 분석요소를 사용한다.

II. 관련 연구

현재까지 컴퓨터 교과서 분석에 관한 다양한 논문들이 발표되었다. 이들 논문은 내용 분석법을 적용한 연구[5-9], Romey의 분석방법을 적용한 연구[10-13], 기타 방법[14-17]들로 구분할 수 있다.

노영욱[5]은 검정을 통과한 컴퓨터 교과서 2권을 체계와 내용의 두 가지 측면에서 비교하고 분석하였다. 진영학[6]은 2007년 개정 교육과정에 따라 제작된 중학교 정보 교과서 8종을 체계와 내용의 두 가지 준거를 기반으로 내용 분석법으로 분석하고, 교과서의 개선 방안을 제시하였다. 정인기[7]는 초등학교 ICT 교과서에서 '정보 처리의 이해' 영역의 내용을 분석하였다. 연구 결과를 통해 정보통신기술교육 운영지침 개정안의 내용 반영이 부족함을 지적하고, 교과서의 개정과 검정 시스템의 개선을 제안하였다. 이연희[8]는 고등학교 정보 교과서에 내용 분석법을 적용하여 구조적 측면과 정량적인 측면에서 분석하였으며, 교육과정과 내용 구성 측면에서 정보 교과서의 개선방안을 제안하였다. 강오한[9]은 내용 분석법을 적용하여 정보기술기초 교과과 교육과정 체계와 내용을 기준으로 교과서를 분석하고 개선방안을 제안하였다.

한규정[10]은 초등학교 4학년 정보통신기술 교과서를 대상으로 Romey 분석법을 적용하여 탐구적 성향을 측정하였다. 김영주[11]는 기존 교과서 평가 준거들을 비교한 후 정보 교과서를 분석하기 위한 새로운 선택준거를 제안하였으며, 새로운 정보 교과서를 Hutteman과 Romey의 분석법으로 평가하였다. 김자미[12][13]는 중학교 정보 교과서의 '정보의 표현과 관리'와 '정보기기' 영역에 대한 탐구적 경향을 분석하였다. 연구에서는 Romey 분석법을 적용하여 교과서를 분석하였으며, 연구 결과를 토대로 교과과 특성을 반영한 개선안을 제시하였다.

김미혜[14]는 고등교육에서 활용되는 PDF, HTML 문서 형식에 기반을 둔 디지털교과서 내용구성을 분석하고 디지털교과서 개발 시 사용자 선호도를 고려하여 내용을 구성할 것을 제안하였다. 강오한[15]은 교사들을 대상으로 설문조사를 통하여 정보1 교과서에 대한 만족도를 분석하였다. 설문 결과를 바탕으로 교사를 위한 다양한 강의자료 제공과 연수를 제안하였다. 김효진

[16]은 컴퓨터 교과와 교육과정에서 2007년 개정 정보 교과와 교육과정까지 교육과정의 변화에 따른 문제점을 분석하고 정보 교과 교육과정의 개선방향을 제안하였다. 최길수[17]는 학교 여건에 적합한 정보 교과서 선정을 위한 준거를 제안하고, 정보 교과서에 대한 창의적 문제 해결력의 정량적 분석 방법을 제안하였다. 이와 같은 연구결과들이 교수자와 학습자의 관점에서 논의되고 향후 컴퓨터 관련 교과서 개발에 반영될 필요가 있다.

III. 연구 방법

교과서의 평가, 선택, 분석과 관련하여 현재까지 Romey[4], Schmidt[18], Dover[19], Huettnerman[20], Ormstein[21], STS[22], Kahveci[23] 등의 다양한 연구 결과가 발표되었다.

고등학교의 컴퓨터 관련 교과서는 일반 고등학교의 '정보', 공업계열의 '정보 기술 기초', 상업계열의 '컴퓨터 일반' 등과 같이 계열별로 다양하게 출판되었다. 교과서의 분석은 교과서의 특성에 따라 그에 적합한 방법을 적용하는 것이 효과적이다.

본 연구에서 공업계 '정보 기술 기초' 교과서 두 권에 대해 내용 분석법을 적용한다. 교과서의 전체 구성 체계, 내용 전개 구조, 영역별 페이지 수, 영역별 개념의 수, 평가 유형을 비교하고 분석한다. '정보 기술 기초' 과목의 내용은 기본적인 개념과 원리를 중심으로 다양한 활동 학습, 실습, 사례 연구 등을 통해 교과 내용을 이해하고, 실생활에 활용할 수 있도록 구성한다[1]. 이에 따라 교육과정에서 제시한 '정보 기술 기초' 교과서의 내용 체계는 6개 영역이며, 각 영역과 영역별 학습 내용은 [표 1]과 같다.

2007년 개정 교육과정 해설[24]에서 '정보 기술 기초' 과목은 학습자가 체험을 통해 정보 통신의 개념과 동작 원리를 이해하고, 실생활에 창의적으로 응용 및 활용하는 능력을 키우도록 하였다. 이러한 목표는 학습자에게 탐구활동을 유도하고 탐구의 기회를 제공함으로써 성취할 수 있다. 이를 근거로 본 논문에서 교과서 분석에 적용한 두 번째 방법은 Romey의 분석법이다. Romey는

교과서의 탐구적 성향을 분석하기 위해 정량적 분석 방법을 제시하였다. 교과서의 각 분석요소에 대한 수식을 정의하고 평가지수를 산출하여 교과서가 권위적인지 탐구적인 것인지를 판별한다. 탐구성 분석을 위해 5개의 분석요소인 본문, 그림과 도표로 구성된 자료, 학습 활동, 장이나 절, 장 종합을 사용한다. 수식을 사용하여 각 분석요소에 대한 평가지수를 산출한다. 분석요소별로 산출한 평가지수를 근거로 교과서가 권위적인지 탐구적인지를 판별한다.

표 1. 교과서의 영역 구성과 학습 내용

영역	학습 내용
1 컴퓨터의 개요	컴퓨터의 이해, 컴퓨터의 발달과 분류, 컴퓨터의 원리
2 컴퓨터의 하드웨어	하드웨어의 구성, 중앙 처리 장치, 기억 장치, 입출력 장치, 개인용 컴퓨터의 구조
3 컴퓨터의 소프트웨어	소프트웨어의 구성, 언어 번역 시스템, 운영 체제
4 정보 통신	정보 통신의 기초, 정보 통신망, 정보 통신 서비스, 정보 통신 윤리
5 응용 소프트웨어	응용 소프트웨어의 개요, 응용 소프트웨어의 활용
6 컴퓨터의 이용	사회문화 분야, 경제산업 분야, 교육의료 분야

교과서를 구성하는 분석요소와 각 분석요소에 대한 Romey 지수를 산출하는 식은 [표 2]와 같다. 본 논문에서는 Romey 분석법에서 사용한 분석요소 중에서 장이나 절, 장 종합을 합하여 1개의 분석요소인 '평가'로 분류하였다. 분석 대상의 2권 교과서에서 장 종합이 두 페이지로 구성되어 있어 한 개의 분석요소로 통합하였다.

표 2. 교과서의 영역 구성과 학습 내용

구분	식	본문	자료	활동	평가
		$\frac{e+f+g+h}{a+b+c+d}$	$\frac{b}{a}$	$\frac{b}{a}$	$\frac{c+d}{a+b}$
본문		a: 사실의 진술, b: 결론/일반화, c: 정의 d: 질문 후 즉시 답을 제시하는 진술 e: 학생들에게 자료 분석을 요구하는 진문 f: 학생들에게 자신의 결론을 만들게 하는 진술 g: 활동을 실행하고 분석하도록 하는 진술 h: 직접적인 답을 제시하지 않는 질문			
자료		a: 개념을 정확하게 설명하는 그림이나 도표 b: 학습활동에 활용되는 그림이나 도표			
활동		a: 학습활동 수 b: 페이지 수			
평가		a: 교과서에서 직접 답을 얻을 수 있는 질문 b: 정의를 묻는 질문 c: 학습한 바를 응용하도록 하는 질문 d: 스스로 문제를 해결하도록 요구하는 질문			

표 3. 교과서 구성 항목에 따른 Romey의 분석요소 적용 유무

교과서	교과서 구성	구분	분석요소				설명
			본문	자료	활동	평가	
A	본문		○	○	○	×	
	생각열기, 해보기		○	○	○	×	활동은 문항 또는 과제의 수를 기준으로 함
	깊고넓게알기, 읽기 씬		○	○	×	×	
	실습		×	×	○	×	활동은 문항 또는 과제의 수를 기준으로 함
	평가해보기		×	×	×	○	1개로 산정함
	확인문제		×	×	×	○	장에 대한 평가 분석
	대단원평가		×	×	×	○	대단원에 대한 평가 분석
B	본문		○	○	○	×	
	생각열기, 탐구활동		○	○	○	×	활동은 1개로 산정함
	보충학습, 읽을거리		○	○	○	×	활동적인 요소일 경우 활동 1개로 산정함
	개념정리, 수준별학습		×	×	○	×	활동은 1개로 산정함
	개념확인		×	×	×	○	장에 대한 평가 분석
	정리하기, 모둠별 수행평가		×	×	×	○	대단원에 대한 평가 분석

Romey의 평가지수에 따라 교과서의 탐구적 성향을 알 수 있다. 평가지수(R)가 0이면 학생의 참여나 활동이 전혀 이루어지지 않는 권위적인 교과서이다. 평가지수가 $0 < R \leq 0.5$ 이면 학생의 활동이 부분적으로 이루어지며, 권위적인 형태의 교과서이다. 평가지수가 $0.5 < R \leq 1.5$ 이면 탐구적 경향이 큰 교과서이며, 가장 바람직한 것으로 판별하다. 평가지수가 $R > 1.5$ 이면 탐구적인 경향이 과다하여 학습 자료가 부족한 교과서이다.

본 연구에서는 교과서의 탐구성 분석을 위한 분석요소는 본문, 자료, 활동, 평가로 분류한다. [표 3]은 2권의 교과서에 수록된 다양한 내용 구성에 대하여 4가지 분석요소의 적용 여부를 나타낸 것이다. 예를 들면, 교과서에서 본문의 경우, 본문 분석, 자료 분석, 활동 분석이 이루어진다. 영역의 시작 페이지는 목차와 영역개요로 구성되어 있고, 보조단의 경우에는 교과서별로 사용 용도가 서로 달라서 본 연구에서는 분석에서 제외하였다.

Romey의 평가지수를 산출하기 위해 먼저 교과서의 구성 내용이 어떤 분석요소에 해당하는지 판단한다. 이어서 각 문장이 평가지수 산출식에서 어떤 항목에 해당하는지 결정한다. 교과서 내용에서 분석요소 별로 해당하는 개수를 파악하여 소영역 단위로 합계를 구한다. 이것을 Romey 산출식에 적용하여 평가지수를 구할 수 있다. [표 4]는 연구 대상 교과서의 일부 페이지에 대해

문장 단위로 분석한 결과를 나타낸 것이다.

표 4. 페이지별 문장단위 분석

페이지	구분 문장 단위	본문		자료		활동		평가	
		a, b, c, d	e, f, g, h	a	b	a	b	a, b	c, d
202	bbbbbb	6	1			1	1		
203	abbcbbcbcb	13					1		
204	bbibbcbb	7	1		1	1	1		
205	cbbbcbb	7		1	1		1		
206	cibbb	4	1		1	1	1		
207	cacbbbbbb	10					1		
208	bcb	3			1		1		
209	ccccbbb	8					1		
210	bbb	3		1		1	1		
211	cbbb	4			1		1		
212	cibcb	4		1			1		
213	bcbbb	5		2			1		
214			1			2	1		
215	bb	2	1			2	1		
216	bbcc	4	1			2	1		
217						1	1		
218							1	1	5
219							1		1
소계		80	6	5	5	11	18	1	6

IV. 연구 결과

1. 내용 분석법

[표 5]는 2권의 교과서에 대해 전체 구성 체계를 비교한 결과이다.

표 5. 교과서의 구성 체계 비교

항목	구분	교과서		평균
		A	B	
전체 페이지 수		335	296	316
대영역수		6	6	6
중영역수		20	20	20
소영역수		66	50	58
읽을거리		23	7	15
그림 수		207	240	224
활동/수행학습		63	49	56
수준별 학습		유	유	-
보충/심화학습		유	유	-
소그룹협동학습		무	유	-
단원 요약/정리		유	유	-
평가문항		유	유	-

두 교과서 모두 교육과정에서 제시한 교과목 내용 체계에 맞추어 대영역과 중영역을 각각 6개와 20개로 구성하였다. 소영역의 수는 평균 58개이며, 교과서 A가 B보다 16개 많은 것으로 확인되었다. 교과서 A가 B보다 소영역과 읽을거리의 수를 많이 수록하고 있다. 특히 교과서 A는 내용 전개에서 '읽기 썸'을 통해 읽을거리를 제공하였으며, 소영역 도입의 '생각 열기'에도 다양한 읽을거리 형식을 제공하여 학습에 대한 흥미를 유발시킨다.

활동/수행학습은 교과서 A는 63개, 교과서 B는 49개이다. 교과서 A는 '해 보기', 교과서 B는 '탐구 활동'으로 수록하였으며, 소영역 단위로 1개 정도를 제공하여 학습 활동을 지원하고 있다. 넷째, 수준별 학습에서 교

과서 A는 '평가해 보기'를 수록하여 학습이 제대로 이루어졌는지 학습자 스스로 점검하여 부족한 부분의 관련 쪽수를 확인할 수 있도록 하였다. 교과서 B는 '수준별 학습'으로 학습자 자신에게 알맞은 단계를 선택하여 문제를 풀 수 있도록 하였다.

보충/심화학습은 두 교과서에서 학습 내용을 전개하면서 추가 설명을 적절히 제공함으로써 본문에 대한 심층학습이 가능하도록 하였다. 교과서 B는 '소그룹 협동 학습'을 위해 '모둠별 수행 평가' 과제를 제공하고 본문 내용을 종합, 정리하고 '평가표'를 통하여 학습 성취도를 스스로 측정할 수 있도록 한 것이 특징이다.

[표 6]은 교과서의 내용 전개 구조를 나타낸 것이다. 교과서의 내용 전개 구조는 대영역 도입, 중영역 도입, 소영역, 중영역 정리, 대영역 정리의 순서로 구성되었다. 교과서 A는 학습목표를 중영역 도입에 제시하였고, 교과서 B는 소영역 도입에 제시하였다. 학습목표는 학습자가 학습을 통하여 궁극적으로 달성하여야 할 기준을 제시하는 것으로 소영역에 제시되어야 한다. 교과서 A는 학습목표를 제시한 후 만화 형식으로 '생각 열기'를 제시하여 학습 도입의 흥미를 유발시키고 있다.

교과서 A는 소영역의 도입 부분이 빈약하다. 학습목표와 생각열기를 모두 중영역 도입 부분에 제시하고 소영역은 바로 학습 내용을 전개하고 있다. 중영역 정리에서 교과서 A는 '평가해 보기'를 수록하여 학습목표에 따라 학습이 이루어졌는지 확인한다. 교과서 B는 '개념 정리'를 통해 학습한 내용을 도식화하여 나타내었고, '개념 확인'에서 자기 보고식으로 확인할 수 있도록 하였다. 또한 '수준별 학습'을 제시하여 자신에게 알맞은 단계를 찾아 과제를 해결하도록 하였다.

대영역 정리의 경우, 교과서 A는 '대단원 평가'에서 중영역별로 나누어 문제를 제시하고, '수행 평가'를 통

표 6. 교과서의 내용 전개 구조 비교

	대영역 도입	중영역 도입	소영역			중영역 정리	대영역 정리
			도입	전개	정리		
A	대영역 안내	•중영역 안내 •학습 목표(생각 열기)		본문내용 (깊고 넓게 알기, 읽기썸, 예제, 실습)	해 보기	•평가해보기 •중단원 정리(내용 정리, 확인 문제)	•대단원 평가 •수행 평가
B	대영역 안내	중영역 안내 (실생활 사례제시)	•학습 목표 •생각 열기	본문내용 (보충 학습, 심화 학습, 읽을거리, 실습)	탐구 활동	•중단원 마무리(개념 정리, 개념 확인, 수준별 학습)	•정리하기 •모둠별 수행 평가 •평가표

해 문제 해결력을 키울 수 있도록 하였다. 교과서 B는 '정리하기'를 수록하여 본문에서 학습한 내용을 퍼즐로 제시함으로써 흥미가 유발되도록 하였다. '모둠별 수행 평가'에서 본문 내용을 종합하고 정리한 문항들을 제시하였고, '평가표'를 통하여 학습 성취도를 스스로 측정할 수 있도록 하였다.

[표 7]은 2개 교과서의 영역별 페이지 수와 영역별 개념의 수를 비교한 결과이다.

표 7. 영역별 페이지와 개념의 수 비교

영역	영역별 페이지 수			영역별 개념의 수		
	교과서		평균	교과서		평균
	A	B		A	B	
컴퓨터의 개요	46	48	47	61	109	85
컴퓨터의 하드웨어	44	48	46	69	114	91
컴퓨터의 소프트웨어	44	46	45	75	119	97
정보 통신	70	70	70	117	135	126
응용 소프트웨어	86	36	61	91	40	65
컴퓨터의 이용	31	32	32	28	61	44
합계	290	248	269	501	579	539

'정보 기술 기초' 교과서의 교육과정에는 영역별 페이지 수에 대한 기준이 제시되지 않았다. '응용 소프트웨어' 영역을 제외하면 모든 영역에서 두 교과서간의 페이지 수는 비슷하게 나타났다. '응용 소프트웨어' 영역은 교과서 A와 B가 각각 86페이지와 36페이지로 구성되어 두 교과서간 차이가 매우 컸다. 교과서 A는 일상생활에서 많이 활용하는 응용 소프트웨어에 대한 활용법을 상세하게 소개하고 실습 과정을 수록하여 페이지 수가 늘어났다. 교과서 A는 응용 소프트웨어 실습에 따른 수업시수 배분에 어려움이 발생할 수 있으므로 실습 범위를 조정할 필요가 있다.

교과서에서 다루는 영역별 개념의 수는 두 교과서간에 큰 차이를 나타내고 있다. '컴퓨터의 개요' 영역에서 교과서들은 평균 85개의 개념들을 다루고 있다. '정보 기술 기초' 교과 교육과정 해설서를 기준으로 할 때 교과서 B의 중단원2에 수록된 '컴퓨터 발달'은 중단원1로 옮겨서 수록할 필요가 있다. '컴퓨터의 하드웨어' 영역과 '컴퓨터의 소프트웨어' 영역에서 교과서들은 각각 평균 91개와 97개의 개념들을 다루고 있다. 이들 영역에서는 교과서 B가 다루는 개념이 교과서 A보다 많아서

큰 차이를 보이고 있다. 따라서 학습자 수준을 고려하여 개념들을 적절히 선별하여 수록할 필요가 있다. 이와 함께 한 개념을 설명하면서 용어를 서로 다르게 적용한 경우가 다수 있다. 이것은 학습자가 개념을 정립하는데 혼란을 줄 수 있으므로 일관된 용어 사용이 요구된다.

'정보 통신' 영역에서 교과서는 평균 126개의 개념들을 다루고 있다. 이 영역에서 사용된 개념들은 다른 영역에 비해 교과서 사이의 일치도가 매우 낮다. 향후 교육과정 및 교과서 편찬기준에 근거하여 공통된 개념들을 수록할 필요가 있다.

'응용 소프트웨어' 영역에서 교과서는 평균 65개의 개념들을 다루고 있다. 이 영역에서 교과서 A는 일상생활에서 사용되는 응용 소프트웨어에 대한 활용법을 상세하게 소개함으로써 교과서 B보다 2배 이상 많은 개념을 소개하고 있다. 교과서 A는 다른 단원과의 페이지 비율을 고려하여 내용 구성을 조정할 필요가 있다. '컴퓨터의 이용' 영역에서 교과서는 평균 44개의 개념들을 다루고 있다. 이 영역에서 교과서 B는 미래 기술에 관한 내용을 소개함으로써 A보다 2배 이상 많은 개념들을 수록하고 있다.

[표 8]은 교과서에 수록된 평가 유형을 비교한 결과이다.

표 8. 교과서의 평가유형 비교

	자기보고식 평가	개인평가	모둠평가
A	- 소영역: 0~2개 - 중영역: 3개 - 대영역: 3개	- 중영역: 3개 - 대영역: 4~5개	-
B	- 소영역: 1개 - 중영역: 6, 3개	- 대영역: 1개	- 대영역: 1개

교과서에서 제시된 평가 유형은 자기보고식 평가, 개인 평가, 모둠 평가의 세 가지 유형으로 구분할 수 있다. 교과서 A는 '자기보고식 평가'에서 학습목표에 따른 학습내용의 이해 정도를 확인하기 위해 소영역과 대영역 평가 문항을 제공하였다. 교과서 B는 소영역 마무리에서 탐구활동을 통해 학습내용에 학습목표를 제대로 반영했는지를 실생활에 적용하여 평가한다. 교과서 B에

서 제시한 '자기보고식 평가'는 학습자의 학습 이해도를 확인하고 실생활 활용 등의 보충학습을 할 때 유용하게 활용될 수 있다.

개인평가는 선다형, 단답형, 서술형을 주로 사용하는 데 교과서 A는 중영역마다 3개 문항, 대영역에서 4~5개 문항을 제공한다. 교과서 B는 대영역 '정리하기'에서 퍼즐을 제시하여 10~15문항을 단답형으로 제공한다. 개인평가는 활용능력이나 학습자 위주의 평가보다 학습내용의 이해 정도를 평가한다. 교과서 B는 '모둠별 수행평가'를 제공하고 있다. 교과서 B에서 제공하는 모둠평가는 과제분석, 과제 수행, 과제 정리 단계로 진행된다. 이는 탐구활동 수행 능력과 실생활에서 문제해결 능력을 키울 수 있어서 교수·학습이 효과적으로 수행될 수 있다.

2. Romey의 탐구성 분석

본 논문에서는 '정보 통신' 영역에 Romey 분석법을 적용하여 교과서의 탐구적 경향을 분석하였다. 교과서 내용 체계의 6개 영역 중에서 '정보 통신' 영역이 평균 페이지 수와 영역에서 다루는 개념의 수가 가장 많다. '정보 통신' 영역은 4개의 단원인 정보 통신의 기초, 정보 통신망, 정보 통신 서비스, 정보 통신 윤리로 구성되어 있다.

[표 9]는 '정보 통신' 영역에서 대영역 도입과 대영역 정리 부분을 제외하고 단원별 페이지 구성을 비교한 결과이다.

표 9. 영역별 단원별 페이지 수

단원	구분	단원별 페이지 수		평균
		교과서		
		A	B	
정보 통신의 기초		14	14	14
정보 통신망		10	12	11
정보 통신 서비스		20	22	21
정보 통신 윤리		22	17	19
합 계		64	65	65

단원별 평균 페이지 수에서 '정보 통신 서비스' 단원이 21페이지로 가장 많고, '정보 통신망' 단원이 가장 적은 11페이지로 구성됨으로써 단원 사이의 페이지 차이

가 크다는 것을 알 수 있다. '정보 통신 서비스' 단원에는 인터넷을 비롯한 최근의 다양한 통신 서비스 형태를 수록하고 있다.

본 연구에서는 교과서의 '정보 통신' 영역에 Romey 분석법을 적용하여 4개의 분석요소인 본문, 자료, 활동, 평가에 대한 탐구적 경향을 분석하였다. [그림 1]은 교과서 2권의 '정보 통신' 영역에 대해 분석요소별 Romey 평가지수를 비교한 결과이다.

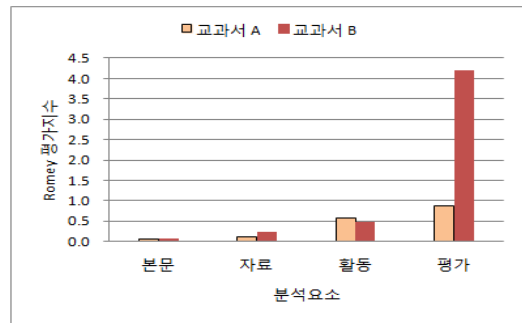


그림 1. 분석요소별 Romey 지수 비교

본문의 평가지수는 두 권이 비슷하며, 교과서 A는 활용에서, 교과서 B는 자료와 평가에서 상대적으로 높은 평가지수를 나타내었다. 평가지수 측면에서 탐구적 경향이 높은 $0.5 < R \leq 1.5$ 의 평가지수를 나타낸 것은 교과서 A의 활동과 평가인 것을 확인할 수 있다.

[그림 1]에 나타난 분석요소별 Romey 평가지수를 '정보 통신' 영역의 4개 단원별로 비교하였다. [표 10]은 '정보 통신' 영역에 대해 단원별로 본문, 자료, 활동에 대한 탐구적 경향의 비교한 결과이다.

표 10. 단원별 Romey 평가지수 비교

단원	항목	본문		자료		활동	
		A	B	A	B	A	B
1		0.061	0.087	0.059	0.000	0.429	0.571
2		0.063	0.045	0.100	0.000	0.400	0.333
3		0.076	0.061	0.043	0.000	0.550	0.455
4		0.086	0.075	0.273	1.000	0.955	0.611

본문을 분석한 결과, 각 단원의 Romey 평가지수(R)가 $0 < R \leq 0.5$ 로 나타났다. 따라서 교과서 본문이 학생

참여가 부분적으로 이루어지는 권위적인 형태로 기술된 것을 알 수 있다. 본문에서 사실의 진술, 정의, 결론, 질문 답을 제시하는 진술은 학생들에게 학습 참여의 기회를 제공하지 못한다. 그러나 질문을 통해 자료 분석을 요구하거나 자신의 결론을 도출하게 하는 진술은 탐구적 요소로 분류된다. 또한 학생들에게 활동을 실행하고 분석하도록 하는 진술이나 질문을 통해 관련 자료를 탐색하여 해법을 제시하도록 하는 것은 요소에 포함된다[13].

학습 자료의 탐구적 경향에 대한 분석 결과, 교과서 B의 네 번째 단원의 평가지수(R)가 $0.5 < R \leq 1.5$ 로 나타남으로써 이 단원의 학습 자료가 탐구적 경향이 높게 구성된 것을 알 수 있다. 그러나 교과서 B는 이를 제외한 세 개 단원의 평가지수가 0으로 나타났다. 이것은 도표나 그림의 학습 자료가 학생의 참여나 활동이 전혀 없는 권위적인 형태로 구성된 것을 의미한다.

학습활동에 대한 탐구적 경향을 분석한 결과, 교과서 A, B가 각각 2개 단원에서 평가지수(R)가 $0.5 < R \leq 1.5$ 로 나타남으로써 탐구적 경향이 높은 것으로 확인되었다.

[표 11]은 평가에 대한 단원별 Romey 평가지수를 비교한 결과를 나타낸 것이다. 평가는 단원별 정리와 평가, 대단원 평가를 포함한다. 단원별 정리와 평가는 각 단원의 본문에서 학습한 내용을 중심으로 평가하며, 대단원 평가는 단원 전체의 학습 내용을 중심으로 영역에 대한 평가가 이루어진다. 교과서 두 권에서 소단원과 대단원 평가의 구성 체계가 서로 다르고 페이지 수가 적어서 본 논문에서는 이를 통합하여 평가하였다.

각 단원의 정리와 학습평가로 구성된 평가요소의 탐구적 경향을 분석한 결과, 교과서 A는 학생 참여나 활동이 부분적으로 이루어지는 형태인 것으로 확인되었으며, 교과서 B는 탐구적 경향이 과다하여 학습 자료가 부족한 형태로 구성된 것으로 확인되었다.

단원별 평가와 대단원 평가에 대한 평가지수가 두 권 교과서에서 상반되게 나타난 것을 [표 11]에서 확인할 수 있다. 교과서 A의 단원별 평가는 본문에서 직접 답을 얻을 수 있는 객관식 문항 3개로 구성되었다. 이러한 구성은 본문에서 학습한 내용을 단순히 반복하여 확인하는 것으로 탐구적 경향이 낮다고 할 수 있다. 그러나

교과서 B의 단원별 평가는 본문에서 학습한 내용으로 실제 생활이나 다른 방면으로 응용한 문제가 출제되어 학습내용을 평가하고 있다.

교과서 A의 대단원 평가는 수행평가 뿐만 아니라 객관식에서도 대부분 학습한 내용을 응용하도록 하는 질문을 제시함으로써 평가지수가 높게 나타났다. 교과서 B의 대단원 평가는 퍼즐게임을 통하여 정의를 묻는 질문들을 제시하였고, 수행평가를 통하여 학생 스스로 문제를 해결하는 문항 1개를 수록하였다. 교과서 A와 B는 평가지수를 참조하여 단원 정리 및 평가, 대단원 평가에 대한 구성을 조정할 필요가 있다.

표 11. 평가에 대한 Romey 평가지수 비교

단원	항목	평가	
		A	B
	정보 통신의 기초	0.333	4.000
	정보 통신망	0.333	4.000
	정보 통신 서비스	0.333	6.000
	정보 통신 윤리	0.333	6.000
	대단원 평가	3.000	1.000

V. 결론 및 논의

본 논문은 내용 분석법(content analysis)과 Romey의 분석법을 적용하여 공업계 고등학교 ‘정보 기술 기초’ 교과서를 분석하였다. ‘정보 기술 기초’ 교과서는 2007년 개정 교육과정에 근거하여 2010년에 검정 교과서로 2권이 채택되어 2011년부터 사용되고 있다.

내용 분석법에서는 교과서의 전체 구성 체계, 내용 전개 구조, 영역별 페이지 수, 영역별 개념의 수, 평가유형을 분석하였다. 탐구적 경향의 분석은 교과서의 5개 영역 중에서 ‘정보 통신’ 영역에 적용하였으며, Romey 분석법을 사용하여 평가지수를 산출하고 분석하였다. 교과서 분석에서 본문, 학습 자료, 학습활동, 평가를 분석요소로 사용하였다.

내용 분석법을 적용한 결과, 교과서의 전체 페이지, 입을거리, 영역별 개념의 수, 응용 소프트웨어 활용에서 교과서별로 차이가 있음을 확인하였다. 교과서 편집 지침 등을 통해 영역별 페이지와 수록해야 할 개념의 수

에 대한 기준을 제시할 필요가 있다. 특히 영역별 페이지 수와 읽을거리에 대한 분량의 기준이 제시되어야 한다. 교과서에 수록된 개념의 수가 과다하여 용어 설명 수준의 내용으로 구성된 단원들이 다수 있다. 교육과정과 시수를 기준으로 교과서에 수록할 개념의 수를 조절할 필요가 있다. 응용 소프트웨어의 수록에 대한 기준에 제시될 필요가 있다. 교과서에서 다루어야 할 응용 소프트웨어의 종류, 실습 범위, 시수 등에 대한 기준을 제시하여 교과서간 해당 영역의 편차를 줄이도록 해야 한다.

내용 분석법 적용에 따른 이와 같은 제안들이 향후 교과서 집필의 다양성을 제한할 가능성이 있다. 따라서 새로운 기준은 교육자료의 다양성을 저해하지 않는 범위에서 설정되어야 할 것이다. 특히 교과서에 수록할 적정 개념의 수, 응용 소프트웨어 관련 내용 등은 교육과정, 교과서 검정기준, 시수를 포함한 교육현장의 상황 등을 고려하여 전문가 그룹을 통해 연구될 필요가 있다.

Romey 분석법을 적용한 결과, 모든 분석요소에서 탐구적 경향을 고르게 갖춘 교과서는 없었으며, 교과서별로 탐구적 경향을 갖는 분석요소가 다르게 나타났다. 본문은 두 권이 비슷한 평가지수를 나타내었으며, 학생의 활동이 부분적으로 이루어지는 권위적인 형태로 기술되었다. 교과서 A는 활용, 교과서 B는 자료와 평가에서 상대적으로 높은 평가지수를 나타내었다.

분석요소 중 평가에 대한 분석결과를 나타낸 [표 11]의 내용, Romey 평가지수의 산출식과 정의에 근거하여, 각 영역의 마지막 부분인 단원정리와 평가는 본문의 내용을 정리하여 나열하는 것보다 관련 자료나 소재를 제시하고 이것을 이용하여 새로운 문제를 발견하고 활동을 통해 창의력과 문제해결력을 신장시킬 수 있도록 내용을 구성하는 것이 바람직하다.

참 고 문 헌

[1] 교육인적자원부 고시 제2007-79호 [별책 20], *공업 계열 전문 교과 교육과정*, 교육인적자원부,

2007.

- [2] 김기봉, 이주암, 김덕규, *고등학교 정보 기술 기초*, 천재교육, 2010.
- [3] 김평수, 류연웅, 홍성준, 임종범, *고등학교 정보 기술 기초*, 이젠미디어, 2010.
- [4] W. D. Romey(임승행, 임영득 편역), *탐구적 과학 지도기술*, 현대과학신서110, 서울: 전파과학사, 1980.
- [5] 노영욱, 현연숙, "제7차 교육과정에 의한 중학교 컴퓨터 교과서 분석 및 개선 방안", *교육과학연구*, 제7집, pp.99-110, 2002.
- [6] 진영학, 허민, 김영식, "중학교 정보 교과서 비교 분석 및 개선 방안", *컴퓨터교육학회논문지*, 제13권, 제3호, pp.25-34, 2010.
- [7] 정인기, "초등학교 정보통신기술 교과서의 '정보 처리의 이해' 영역의 내용 분석 연구", *컴퓨터교육학회논문지*, 제13권, 제2호, pp.35-43, 2010.
- [8] 이연화, 강오한, "고등학교 정보 교과서의 비교 분석", *한국콘텐츠학회논문지*, Vol.12, No.5, pp.488-495, 2012.
- [9] 강오한, 박정미, "2007년 개정 교육과정에 기초한 정보기술기초 교과서의 비교 분석", 2011년도 하계 공동학술대회 한국컴퓨터교육학회 학술발표논문집, 제15권, 제2호, pp.211-215, 2011.
- [10] 한규정, "초등학교 정보통신 기술 교과서의 분석", *정보교육학회논문지*, 제12권, 제3호, pp.347-354, 2008.
- [11] 김영주, 이종연, "중학교 정보 교과서 선택 기준 제안", *한국정보처리학회 추계학술발표대회*, 제16권, 제2호, pp.261-262, 2009.
- [12] 김자미, 노현아, 이원규, "현대 교육과정의 관점에서 본 '정보' 교과서의 '정보기기' 영역의 탐구적 경향 분석", *컴퓨터교육학회논문지*, 제14권, 제5호, pp.1-12, 2011.
- [13] 김자미, 심재권, 김지민, 이원규, 박두순, "중학교 '정보' 교과서 '정보의 표현과 관리' 영역 구성의 탐구적 경향 분석", *정보처리학회논문지*, Vol.19-A, No.01, pp.9-16, 2012.

[14] 김미혜, “디지털교과서 내용 구성에 관한 사용자 선호도 분석”, 한국콘텐츠학회논문지, 제9권, 제12호, pp.900-911, 2009.

[15] 강오한, 송희현, “2007년 개정 중학교 정보 교육 과정에 기초한 정보1 교과서의 분석”, 컴퓨터교육학회논문지, 제13권, 제3호, pp.35-46, 2010.

[16] 김효진, “컴퓨터교과 교육과정 분석을 통한 바람직한 개선방향에 관한 연구”, 한국정보과학회 한국컴퓨터종합학술대회 학술발표논문집, Vol.36, No.1(B), pp.198-203, 2009.

[17] 최길수, 정보교과서 선정을 위한 창의적 문제해결력 중심의 정량적 분석 기법, 충북대학교 교육학 박사학위 논문, 2011.

[18] M. Schmidt, “Textbook selection criteria handbook II,” WA: Washington office of the state superintendent of public instruction, Olympia, pp.1-11, 1983.

[19] Dover, “State policy and guidelines for selecting textbooks and other instructional materials,” Delaware state dept. of public instruction, pp.1-17, 1987.

[20] J. D. Huettelman, “Instrument for textbook assessment,” Maryland state dept. of education, Baltimore, Div. of library development and service, pp.1-12, 1989.

[21] A. C. Ornstein, “The textbook-driven curriculum,” Peabody journal of education, Taylor & Francis Ltd., Vol.69, No.3, pp.70-85, 1994.

[22] National Science Teachers Association, “Science-technology-society(NSTA position statement),” Washington DC: National Science Teachers Association, 2007.

[23] A. Kahveci, “Quantitative analysis of science and chemistry textbooks for indicators or reform,” International journal of science education, Vol.32, No.11, pp.1495-1519, 2010.

[24] 교육인적자원부 고시 제2007-79호에 따른 고등

학교 교육과정 해설 16, 공업계열 전문 교과(상), 교육과학기술부, pp.88-98, 2008.

저 자 소 개

강 오 한(Oh-Han Kang)

정회원



- 1982년 2월 : 경북대학교 전자공학(공학사)
- 1984년 2월 : 한국과학기술원 전산학과(공학석사)
- 1992년 8월 : 한국과학기술원 전산학과(공학박사)
- 1994년 3월 ~ 현재 : 안동대학교 정보과학교육과 교수
<관심분야> : 그리드 시스템, 작업 스케줄링, 정보통신 윤리

박 정 미(Jeong-Mi Park)

준회원



- 2010년 2월 : 안동대학교 컴퓨터교육과(이학사)
- 2011년 3월 ~ 현재 : 안동대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공 재학
<관심분야> : STEAM 교육, 정보윤리