

2015 개정 중학교 ‘정보’ 교과서의 탐구적 경향 분석

강오한* · 최정임* †

* 안동대학교 컴퓨터교육과, † 안동대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공

Analysis of Inquisitive Tendency in the 2015 Revised Middle School Informatics Textbooks

Oh-Han Kang* · Jeong-Im Choi* †

* Dept. of Computer Education, Andong National University

요 약

본 논문에서는 2015 개정 교육과정에 기초한 중학교 ‘정보’ 교과서의 ‘문제 해결과 프로그래밍’ 단원에 대한 탐구적 경향을 분석하였다. 연구에서는 3종의 교과서를 대상으로 Romey의 분석방법을 적용하였으며, 4개의 분석요소인 본문, 자료, 활동, 평가에 대한 분석을 통해 탐구적 경향을 확인하였다. 분석 결과에 따르면, 두 권의 교과서는 3개의 분석요소에서 탐구적 경향이 높았으며, 한 권의 교과서는 1개의 분석요소에서 탐구적 경향이 높은 것으로 파악되었다.

1. 서론

2015년 개정 정보 교과 교육과정(이하 ‘최근 정보 교육과정’)에서는 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리 및 기술을 바탕으로 실생활과 다양한 학문 분야의 문제를 창의적이고 효율적으로 해결할 수 있는 능력을 강조하였다[1].

최근 정보 교육과정의 내용 체계는 4개의 영역인 정보 문화, 자료와 정보, 문제 해결과 프로그래밍, 컴퓨팅 시스템으로 구성된다. 정보 교육과정의 내용 체계에서 가장 큰 변화 중의 하나는 소프트웨어 중심으로 교육 내용을 확대 개편된 것이다. 예를 들면, 2009 개정 교육과정의 ‘문제 해결 방법과 절차’ 영역은 최근 정보 교육과정에서 ‘문제 해결과 프로그래밍’ 영역으로 전환되었고, 세부 단계가 컴퓨팅 사고력 함양을 위한 내용으로 구체화되었다. 내용 체계에서 ‘문제 해결과 프로그래밍’ 영역을 강화하고, 컴퓨팅 사고력 함양을 위한 핵심 개념으로 추상화가 도입되었으며, 컴퓨팅 사고력 기반 문제 해결 과정이 추상화, 알고리즘, 프로그래밍으로 단계별로 제시되었다. 이러한 변화를 수용하여 제작된 정보 교과서는 학생들이 탐구성을 함양할 수 있도록 구성되어야 한다. 이에 본 논문에서는 Romey의 분석방법[2]을 적용하여 정보 교과서의 탐구적 경향을 파악한다.

교육과정에 따르면 정보 교과서에서 3번째 단원인

‘문제 해결과 프로그래밍’의 목표는 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리에 따라 실생활의 문제를 추상화하여 해법을 설계하고 프로그래밍 과정을 통해 소프트웨어로 구현하여 자동화할 수 있는 능력을 기르는 것으로 되어 있다. 따라서 학습자의 문제해결 능력을 신장시키고 학습효율을 높이기 위해서는 학습자의 탐구성의 배양과 컴퓨팅 사고력 향상이 가능하도록 영역이 구성되어야 한다. 이러한 이유에서 정보 교과서의 ‘문제 해결과 프로그래밍’ 영역의 분석은 다양한 형태의 분석법 중에서 Romey 분석방법을 적용하는 것이 적합하다.

관련 연구

Romey는 교과서의 탐구성을 분석하기 위해 정량적 분석 방법을 제시하였다[2]. 평가 영역에 대한 수식을 정의하고 평가지수를 산출하여 교과서가 권위적인지 탐구적인 것인지를 판별한다. Romey 평가지수를 기준으로 교과서의 탐구성 수준을 확인할 수 있다. 평가지수(R)이 0이면 학생의 참여나 활동이 전혀 없는 권위적인 교과서이다. 평가지수가 $0 < R \leq 0.5$ 이면 학생의 활동이 부분적으로 이루어지지만 권위적인 교과서이다. 평가지수가 $0.5 < R \leq 1.5$ 이면 탐구적인 교과서로 가장 바람직하다. 평가지수가 $R > 1.5$ 이면 탐구적인 경향이 과다하여 학습에 대한 자료가 부족한 교과서이다. 교과서 구성에서 분석요소는 본문, 자료, 활동, 평가로 분류되며, 각각에 대한 Romey 평가지수의 산출 식은 <표 1>과 같다.

이루어진다.

<표 1> Romey 평가지수 산출 식

분석 요소	본문	자료	활동	평가
식	$\frac{e+f+g+h}{a+b+c+d}$	$\frac{b}{a}$	$\frac{\text{학습활동수}}{\text{페이지수}}$	$\frac{c+d}{a+b}$
본문 식 설명	a: 사실의 진술, b: 결론/일반화, c: 정의 d: 질문 후 즉시 답을 제시하는 진술 e: 학생들에게 자료 분석을 요구하는 진술 f: 학생들에게 자신의 결론을 만들게 하는 진술 g: 학생들에게 활동을 실행하고 분석하도록 하는 진술 h: 교과서에서 직접적인 답을 제시하지 않는 질문			
자료 식 설명	a: 설명의 목적을 위해 정확하게 설명하는 그림이나 도표 b: 학습활동이나 자료를 사용하도록 요구하는 그림이나 도표			
평가 식 설명	a: 교과서에서 직접 답을 얻을 수 있는 질문 b: 정의를 묻는 질문 c: 학습한 바를 응용하도록 하는 질문 d: 스스로 문제를 해결하도록 요구하는 질문			

Romey의 분석방법을 정보 교과서에 적용하여 교과서의 탐구성을 분석한 다수의 연구들이 발표되었다. 김자미[3, 4] 등은 중학교 정보 교과서의 ‘문제 해결 방법과 절차’, ‘정보기기’ 영역에 대한 탐구성을 분석하였다. 연구에서는 Romey 분석법을 적용하여 교과서를 분석하였으며, 연구 결과를 토대로 정보 교과서의 특성을 반영한 교과서가 될 수 있도록 개선안을 제시하였다.

강오환[5]은 2009 개정 교육과정이 반영된 6권의 중학교 정보 교과서의 ‘정보기기의 구성과 동작’ 영역에 대한 탐구성을 분석하였다. Romey 분석법을 사용하였으며, 4가지 분석요소는 본문, 자료, 활동, 평가로 구분하였다. 분석 결과에 따르면, 분석요소 중에서 활동의 탐구성이 가장 높게 나타났으며, 본문의 탐구성이 가장 낮게 나타났다.

2. 연구 내용

2.1 교과서 분석 기준

교과서의 탐구성 분석을 위한 4가지 분석요소는 본문, 자료, 활동, 평가로 구성된다. <표 2>는 교과서 구성 항목에 대하여 분석요소의 적용 유무를 나타낸 것으로, 각 항목에서 ‘o’로 표시된 분석요소는 분석을 수행하는 것을 의미한다. 예를 들면, 본문 항목의 경우에는 분석요소 중에서 본문, 자료, 활동에 대하여 분석이

<표 2> 교과서 구성 항목에 따른 분석 유무

구성 항목	분석요소				평가
	본문	자료	활동	평가	
본문	O	O	O		
스스로 해보기		O	O		
스스로 융합하기	O		O		
스스로 더하기	O				
함께하기	O		O		
알고하자! 프로그래밍		O			
차근차근 따라하는 프로그래밍		O			
스스로 정리하기	O	O	O	O	O

Romey의 평가지수를 산출하기 위하여 교과서 구성 항목이 분석요소 중에서 어떤 것에 해당하는지 판단한 후 문장 단위로 분석한다. 교과서 내용에서 분석요소 별로 해당하는 개수를 파악하여 증영역 단위로 합계를 구한다. 이것을 Romey 평가지수 산출 식에 적용하여 평가지수를 구할 수 있다. <표 3>은 교과서의 일부 페이지에 대해 문장 단위로 분석한 결과를 나타낸 것이다.

<표 3> 페이지별 문장 단위의 분석 결과 예시

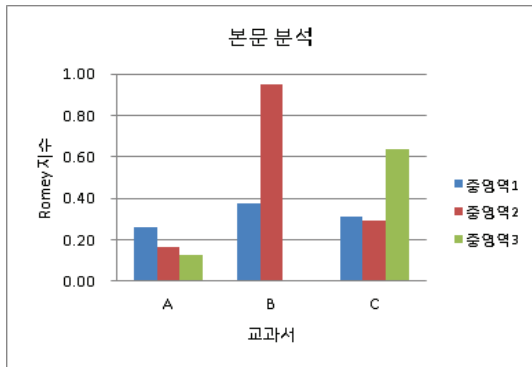
페이지	본문		자료			활동		평가		
	a,b,c,d	e,f,g,h	a	b	c,d	활동수	n	a,b	c,d	
74	3		1		1		1			
75	4		2				1			
76	4		1				1			
77				1	2	1	1			
78	1	1					1			
79		4				2	1			
80	4		1		1		1			
81	3		1		1		1			
82				1		5	1			
83			2			1	1			
85				3		3	1	1	1	
계	19	5	8	5	5	12	11	1	1	

2.2 교과서 분석 결과

본 논문에서는 3권 교과서(A, B, C)의 ‘문제 해결과 프로그래밍’ 대단원에 대한 탐구성을 분석하였다. 교과서 A와 C는 중단원이 3개이며, 교과서 B는 중단원이 2개로 구성되어 있다.

[그림 1]은 교과서에서 본문에 대한 탐구적 경향을

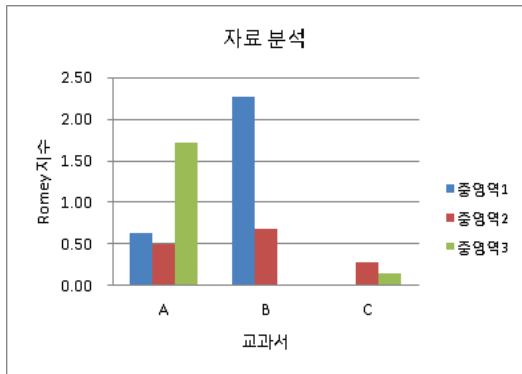
분석한 결과이다. 본문에서 질문을 통해 학생들에게 자료 분석을 요구하거나 학생들에게 자신의 결론을 만들게 하는 진술은 탐구적 경향이 높은 문장으로 분류된다. 또한 학생들에게 활동을 실행하고 분석하도록 하는 진술은 탐구성을 요구하는 항목에 포함된다.



[그림 1] 교과서의 본문 분석

본문을 분석한 결과, 교과서 B의 Romey 지수가 0.665로 나타났으며, 지수가 $0.5 < R \leq 1.5$ 이어서 탐구적인 교과서로 가장 바람직한 것으로 확인되었다. 다른 교과서들은 다소 권위적인 형태로 본문이 구성된 것을 알 수 있다.

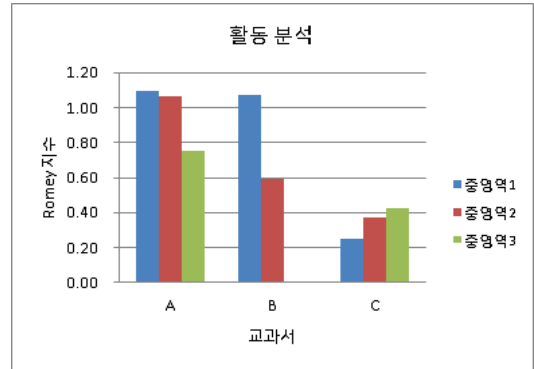
교과서에서 그림이나 도표와 같은 학습 자료의 구성에 대한 탐구적 경향을 분석한 결과는 [그림 2]와 같다.



[그림 2] 교과서의 그림 및 도표 분석

학습 자료의 탐구성을 분석한 결과, 교과서 A와 B의 Romey 지수가 각각 0.946과 1.474인 것으로 나타났다. 따라서 이들 교과서의 학습 자료들은 탐구성이 높게 구성된 것으로 판단된다. 그러나 B 교과서는 두 개의 중영역 사이의 탐구성 편차가 크게 구성된 것을 확인할 수 있다.

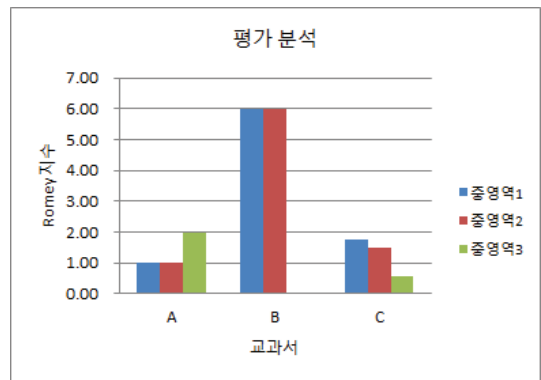
교과서에서 학습 활동에 대한 탐구적 경향을 분석한 결과는 [그림 3]과 같다.



[그림 3] 교과서의 학습 활동 분석

교과서에서 학습 활동에 대한 탐구적 경향의 분석에서 교과서 A와 B의 Romey 지수는 각각 0.969와 0.831로 나타났다. 따라서 이들은 탐구적인 교과서로 가장 바람직한 지수($0.5 < R \leq 1.5$)를 보여줌으로써 탐구적 경향이 높은 것으로 확인되었다.

각 단원의 끝을 구성하는 단원정리 및 평가에 대한 탐구적 경향을 분석한 결과는 [그림 4]와 같다.



[그림 4] 교과서의 평가에 대한 분석

교과서의 중단원과 대단원에 대한 탐구적 경향 분석은 평가문항이 본문에서 학습한 내용을 어느 정도 응용하고 있는지에 대한 것이다.

평가에 대한 탐구적 경향을 분석한 결과, 교과서 A와 C의 Romey 지수가 각각 1.333, 1.274인 것으로 나타났다. 따라서 이들 교과서의 평가 항목들은 탐구성이 높게 구성된 것으로 판단된다. 교과서 B는 두 개의 중영역에서 탐구적인 경향이 과다하여 학습에 대한 자료가 부족한 형태로 구성된 것을 알 수 있다.

3. 결론

본 논문에서는 2015년 개정 교육과정에 근거하여 제작되고, 2018년부터 사용될 중학교 정보 교과서의 탐구적 경향을 분석하였다. 3권의 교과서를 대상으로 ‘문제 해결과 프로그래밍’ 단원에 Romey 분석방법을 적용하였다.

교과서를 분석한 결과, 각 교과서에서 분석요소 별로 탐구적 경향이 다르게 나타났다. 두 권의 교과서는 3개의 분석요소에서 탐구성이 높은 것으로 나타났으며, 각 교과서의 1개 분석요소에서 탐구성이 낮거나 과도한 것으로 나타났다. 나머지 한 권의 교과서는 1개의 분석요소에서 탐구적 경향이 높은 것으로 나타났으며, 3개의 분석요소에서 탐구성이 낮은 것으로 나타났다. 연구 대상 교과서들에서 분석요소 별로 탐구성이 낮거나 과도하게 높은 단원의 구성을 보완하면 2015 개정 정보 교육과정의 취지에 더욱 부합되는 교과서가 될 수 있을 것으로 판단된다.

참고 문헌

- [1] 교육부 (2015). 실과(기술·가정)/정보과 교육과정, 교육부 고시 제2015-74호 [별책 10].
- [2] W. D. Romey(임승행, 임영득 편역) (1980). 탐구적 과학지도기술, 현대과학신서 110, 서울: 전파과학사.
- [3] 김자미, 윤일규, 김용천, 최지영, 이원규 (2011). “2009년 검정교과서로 채택된 ‘정보’ 교과서 ‘문제 해결 방법과 절차’ 영역 구성의 탐구적 경향 분석”, **컴퓨터교육학회논문지**, 15(2), 253-264.
- [4] 김자미, 노현아, 이원규 (2011). “현대 교육과정의 관점에서 본 ‘정보’ 교과서의 ‘정보기기’ 영역의 탐구적 경향 분석”, **컴퓨터교육학회논문지**, 14(5), 1-12.
- [5] 강오한 (2015). “2009 개정 중학교 정보 교과서의 탐구적 경향 분석”, **정보처리학회논문지/컴퓨터 및 통신 시스템**, 4(7), 231-238.