

Anderson과 Fuller의 교육목표 분류법을 이용한 고등학교 정보 교과서의 수업 목표 분석

최 현 중*

Analysis about Learning Objectives of Informatics Textbooks in High School using Anderson's and Fuller's Taxonomy of Educational Objectives

Hyun-Jong Choe *

요 약

본 연구는 Bloom의 교육목표 분류법이 가지고 있는 문제점을 수정한 Anderson의 분류법과 프로그래밍 수업목표에 적용할 수 있는 Fuller의 분류법으로 2009 개정 교육과정에 의해 새롭게 출판된 고등학교 정보 교과서 6종을 분석하였다. Anderson 분류법에 의하면 교과서마다 차이가 있기는 하지만 개념적 지식과 절차적 지식, 이해하다와 적용하다의 목표들이 더 많이 제시되어 있음을 확인하였다. Fuller 분류법으로 동종의 교과서 6종을 분석해 보니 프로그램 코드의 해석과 생산 영역이 대체로 균형 있게 제시되어 있었다. 본 연구 결과를 통해 추후 이루어지는 정보 교과만의 교육목표 분류법 연구와 교과서 개발에 좋은 사례가 될 것으로 전망한다.

▶ Keywords : 교육목표 분류법, 고등학교 정보 교과서, 수업목표 분석

Abstract

This study has analyzed the learning objectives in 6 Informatics textbooks that were published this year in the basis of 2009 revised curriculum using Anderson's taxonomy of Educational Objectives that was a revision of Bloom's taxonomy and Fuller's taxonomy that was presented for programming activities. Some dimensions of Anderson's taxonomy, such as conceptual and procedural knowledge, understand and apply in cognitive process are much more used in learning objectives in 6 Informatics textbooks. Interpreting and producing dimensions of taxonomy are well presented to balance in 6 Informatics textbooks by analysis of Fuller's taxonomy. This results will

•제1저자 : 최현중 •교신저자 : 최현중

•투고일 : 2014. 8. 8, 심사일 : 2014. 8. 28, 게재확정일 : 2014. 9. 3.

* 서원대학교 컴퓨터교육과(Dept. of Computer Science Education, Seowon University)

be a good case study in research about taxonomy of educational objectives and development of Informatics textbooks.

- ▶ Keywords : Taxonomy of educational objectives, Informatics textbooks in high school, Analysis about learning objectives

I. 서 론

교육은 인간의 정신적, 신체적 성장과 발달을 어떤 목적이나 가치 기준에 의해 통제하거나 조력하는 일련의 인위적 과정이다[1]. 즉, 교육은 교육을 계획하고 실행하는 사람이나 사회의 목적을 내포하고 있으며, 이것에 의해 시작되고 진행되며 마지막에는 평가의 기준으로도 활용된다.

이 목적을 교육학에서는 '교육목표'라고 부른다. 교육목표는 교육과정(curriculum)을 구성하는 첫 번째 요소로 교육내용, 방법, 교재, 평가의 네 가지 요소를 규정하는 중요한 역할을 한다. 우리나라의 교육목표를 교육과정 측면에서 살펴보면, 우리나라 교육의 목표, 초·중등학교에 제시된 학교 급별 교육목표, 각 교과목의 목표, 교과목의 단원 목표, 수업시간의 수업목표의 차례로 위계성을 가지고 있다. 이 중에서 수업목표(instructional objectives)는 '수업 과정을 통해 학습자가 도달할 성취 행동을 기술하는 진술'이라고 정의할 수 있는데[2], 교사와 학생간의 1차시 수업 활동에 제시되는 목표로 교육목표의 최소 단위라고 할 수 있다. 수업목표는 수업 설계에서 수업의 기본 방향과 틀을 안내하기 때문에 효과적인 교수학습이 가능하도록 하고, 수업 평가의 지침이 되기도 한다[3].

교사가 실제 수업을 설계할 때, 가장 먼저 하는 작업이 바로 수업 목표의 진술인데, 수업목표를 선정하여 진술할 때 참고 자료로 사용하는 것이 바로 교육목표 분류법(taxonomy of educational objectives)이다. 교육목표 분류법은 교사가 교육과정에 제시된 목표에 맞게 수업을 계획하고, 평가를 설계할 수 있도록 하는데 유용한 기준을 제공해 주며, 궁극적으로 교육의 질적 수준을 개선시켜 교사가 무엇을, 어떻게 가르치고, 평가해야 하는가에 대해 보다 나은 의사 결정을 할 수 있도록 도와준다[4]. 또한 수업목표를 분석하는 기준으로도 사용되는데, 학생들이 도달해야 하는 인지적, 정의적, 심체적

영역의 수준에 관한 정보를 구체적으로 알 수 있게 할 뿐만 아니라, 학생들의 수준과 수업 환경에 따른 교수학습 내용과 방법을 조절할 수 있게 해준다.

대표적인 교육목표 분류법은 1956년에 Bloom이 제안한 방법[5]으로, 현재까지 초·중등학교의 정보(Informatics) 교과를 포함한 다양한 교과의 교육과정, 교수학습, 수업, 교재, 평가의 분야에서 사용되어져 왔다. Bloom은 교육목표가 적용되는 학습자의 발달 범위 또는 용어와 개념의 수준이 다르기 때문에, 교육목표의 명확한 체계와 의미를 부여하기 위하여 교육목표를 체계적으로 분류하였다. 그는 교육목표를 학생의 발달 영역에 따라 인지적 영역(cognitive domain), 정의적 영역(affective domain), 심체적 영역(psychomotor domain)으로 분류하였는데, 1956년에 인지적 영역의 교육목표 분류법을 발표하였고, 그 후 정의적 영역과 심체적 영역에 관한 분류법을 발표하였다[6][7].

Bloom의 분류법은 다양한 과목에서 여러 형태의 교육목표를 포괄적으로 다루고 있다. 따라서 이를 이용하여 교육목표를 진술할 때 적용의 범위는 매우 넓으나, 각 교과의 특성을 충분히 반영하지 못하는 단점을 가지고 있다[8]. 특히 인지적 영역의 교육목표 분류법이 가장 널리 사용되고 있는데, 이 방법은 학습자의 인지적 영역을 지식, 이해, 적용, 분석, 종합, 평가의 6가지 범주로 분류하여 제시하고 있다. 하지만 '지식'이란 가장 하위 단계의 명칭이 부정확하고, 이 6가지 범주의 위계가 뚜렷하지 않아 고수준의 인지적 영역 수업목표 진술이 명확하게 어느 범주에 포함되는지 제시하지 못하는 사례들이 있다는 의문이 제기되었고[9], 정보 교과의 하위 영역인 프로그래밍 단원의 경우 범주의 체계가 부정확하고 프로그래밍 활동 수업목표를 포함하기 어렵다는 단점들이 제기되었다[10].

Bloom의 분류법이 가진 이런 문제들을 해결하기 위해 Hauenstein(1998), Marzano(2001), Anderson(2001), Fuller(2007) 등이 다양한 교육목표 분류법을 제시하였다

[11-14]. 그 중에서 Anderson의 분류법은 Bloom의 방법을 개선한 것으로 국내외로 많은 사례 연구의 교육목표 분류법으로 사용되었다. 국내의 경우에도 다양한 교과에서 교육과정 및 평가 문항, 수업목표를 분석하는 방법으로 사용되었다 [15-20]. 정보 교과서의 경우에는 2009년에 초등학교 정보 교과서의 수업목표를 분석한 연구가 있었고[21], 최근에 2009 개정 교육과정에 따라 개정된 중학교 정보 교과서의 수업 목표를 분석한 연구가 있다[22].

Bloom의 교육목표 분류법이 다양한 문제점을 가지고 있는데도 불구하고, 아직 고등학교의 정보 교과서에서는 이에 대한 연구가 이루어지지 않고 있다. 특히 2007 개정 교육과정 이후 정보 교과서는 창의적 문제해결력 향상을 교육의 목표로 삼고 있으며[23], 올해 고등학교에 적용되는 2009 개정 교육과정에서는 문제해결력 향상을 위한 계산적 사고력 (computational thinking) 교육을 정보 교과서의 패러다임으로 제시하고 있다[24]. 이에 올해 처음으로 고등학교에서 사용되고 있는 정보 교과서의 수업목표 또한 문제해결력 향상이란 측면에서 분석해 볼 필요가 있음을 시사하고 있다.

이에 본 연구자는 2014년에 출판된 6종의 고등학교 정보 교과서에서 제시된 수업 목표를 Anderson의 교육목표 분류법과 Fuller의 교육목표 분류법으로 분석하고자 한다. 이 분석을 통해 Anderson의 분류법이 현재 사용 중인 고등학교 정보 교과서에 제시된 수업목표 분류 체계로 적절한지를 판단해 보고, 문제해결과 프로그래밍을 통한 계산적 사고력 향상을 위한 수업목표가 어느 정도 진술되어 있는지를 Fuller의 분류법으로 살펴보고자 한다. 이를 위해 2장에서는 교육목표 분류법과 이와 관련된 배경 연구들을 조사하였고, 3장에서는 본 연구의 방법과 과정을 제시하고 Anderson과 Fuller의 분류법에 의한 고등학교 정보 교과서 6종의 수업목표 분석 결과를 제시하였다.

II. 관련 연구

1. 교육목표 분류법

Bloom(1956)은 교육목표를 학습자의 다양한 학습 영역으로 표현하기 위해 일렬의 정신 과정을 표현하는 인지적 영역, 학습자의 감성적 과정을 표현하는 정의적 영역, 신체적 발달 과정을 표현하는 심체적 영역으로 구분하여 제시하였다. 특히 인지적 영역의 분류법은 지식, 이해, 적용, 분석, 종합, 평가의 6개 영역으로 구분하여 제시하였는데, 인지 발달의 단

계를 최하위 수준인 '지식'부터 최상위 수준인 '평가'까지 각 영역의 단계가 서로 위계성을 가지고 있으며 각 영역에 해당하는 하위 세부 영역까지 제시하여 많은 교과에서 지금까지 교육목표를 분석하거나 설계하여 진술할 때 사용해 왔다.

하지만 Bloom의 분류법은 용어의 진술이 일반적이고, 상위 영역으로 올라갈수록 추상적 표현이 사용됨에 따라 영역간의 위계가 명확히 분리되지 못한다는 지적이 빈번하게 있었고 [9], 하위 영역 몇 가지만 빈번하게 사용되고 있으며[25], 맨 하위 영역에 사용된 '지식'이라는 용어가 단순히 외운 것을 회상하는 수준으로 표현되기에는 적합하지 않다는 점, 그리고 어떤 경우에는 하위 영역을 학습하지 않고도, 상위 영역을 학습할 수 있다는 문제점 등도 제기되었다[13].

그러던 중, 2001년에 Bloom의 제자인 Anderson은 Bloom의 동료였던 Krathwohl과 함께 Bloom의 분류법을 개정한 새로운 교육목표 분류법을 발표하였다[13]. Anderson은 Bloom의 분류법을 기초로 하여, 기존의 모형이 가지고 있었던 많은 문제점들을 해결한 방법으로 평가받고 있다. 국내에서는 Bloom의 방법을 개선하였다는 의미로 Bloom의 신교육목표 분류법이라고 번역하기도 하고, 연구의 주저자인 Anderson을 기려서 Anderson의 교육목표 분류법이라고도 한다.

Anderson은 교육목표를 지식의 유형(knowledge domain)과 인지 과정(cognitive process)으로 표현해야 된다고 하면서, 지식의 유형으로 4개의 영역과 인지 과정으로 6개 영역을 제시하였다. 지식의 유형은 표 1과 같이 사실적 지식, 개념적 지식, 절차적 지식, 메타인지 지식의 4개 영역으로 표현하였다. 지식의 유형은 교육목표를 진술할 때, 진술문 서술어의 목적어에 해당되는 학습 내용이라 할 수 있는데, 각 영역은 최하위 수준 A영역부터에서 점차 고위 수준으로 구성된 계층적 구조를 가지고 있다.

표 1. Anderson 분류법의 지식의 유형
Table 1. Knowledge domain of Anderson's taxonomy

영역	하위 영역
A. 사실적 지식	Aa. 용어에 관한 지식 Ab. 구체적 사실과 요소에 관한 지식
B. 개념적 지식	Ba. 분류와 유목에 관한 지식 Bb. 원리와 일반화에 관한 지식 Bc. 이론, 모형, 구조에 관한 지식

인지 과정은 Bloom의 교육목표 분류법을 개선한 것이다. Bloom은 분류법의 모든 명칭을 명사(noun) 형태로 표현했었는데, 이를 모두 동사(verb) 형태로 표현하여 실제 교육목표를 진술할 때 쉽게 활용할 수 있도록 하였다. 또한 최하위 영역의 명칭을 기존의 '지식'에서 '기억하다'로 변경하여 명칭 오류의 문제점을 수정하였다. Bloom의 분류법에서 세 번째 영역인 '적용'은 구체적 하위 영역이 없었는데, Anderson은 세 번째 영역 '적용하다'의 하위 영역으로 '수행하다(executing)'와 '실행하다(implementing)'를 제시하였다. '수행하다'는 익숙한 과제에 적용하는 상황을 표현한 용어이고, '실행하다'는 익숙하지 않은 과제에 적용하는 상황을 표현한 용어이다. 그리고 추상적 개념으로 영역간의 분류가 어려웠던 '종합'을 '개발하다', '평가'를 '평가하다'로 구체화하였고, 두 영역의 위치를 서로 바꾸었다. 표 2는 Bloom의 분류법과 Anderson의 인지 과정 영역 분류법을 서로 비교한 표이다.

표 2. Bloom과 Anderson의 분류법
Table 2. Bloom's taxonomy and Anderson's taxonomy

Bloom의 교육목표 분류법		Anderson의 교육목표 분류법(인지과정)	
영역	하위영역	하위영역	영역
1.0 지식	1.10 특수한 것에 대한 지식	1.1 확인하다	1.0 기억 하다
	1.11 용어에 대한 지식	1.2 회상하다	
	1.12 특수한 사실에 대한 지식		
	1.20 특수한 것을 다루는 방법과 수단에 대한 지식		
	1.21 규칙에 대한 지식		
	1.22 경향과 순서에 대한 지식		
	1.23 분류와 유목에 대한 지식		
	1.24 기준에 대한 지식		
	1.25 방법론에 대한 지식		
	1.30 학문에서 일반성 있고 추상적인 것에 대한 지식		
	1.31 원리와 일반화에 대한 지식		
	1.32 이론과 구조에 대한 지식		
2.0 이해	2.1 번역	2.1 해석하다	2.0 이해 하다
	2.2 해석	2.2 예를 들다	
	2.3 추론	2.3 분류하다	
		2.4 요약하다	
		2.5 추론하다	
		2.6 비교하다	
		2.7 설명하다	
3.0 적용	3.0 적용	3.1 수행하다	3.0 적용 하다

	5.3 추상적 관계 도출		하다
6.0 평가	6.1 내적 증거에 의한 평가	6.1 개발하다	6.0 개발 하다
	6.2 외적 증거에 의한 판단	6.2 계획하다	

Anderson은 Bloom이 제시했던 6개의 영역들이 인지 영역의 계층적 구조를 표현했던 것처럼, 자신의 분류법에 사용된 각 영역들도 하위 영역부터 상위 영역까지 인지 과정의 순서 및 수준이 계층적으로 표현될 수 있다고 하였다.

Anderson은 표 1에서 제시한 지식의 유형과 표 2에서 제시한 인지 과정으로 교육목표를 진술할 수 있고, 분류할 수 있다고 주장하였다. 표 3에 제시한 분류표는 Anderson이 제시한 2차원 분류표로 수업 목표가 지식의 유형 4개 영역과 인지 과정 6개 영역 중에서 어느 영역에 포함되는지를 표현할 수 있다. 예를 들어 '변수의 개념을 설명할 수 있다.'라는 수업 목표는 '변수의 개념'은 지식의 유형에서 'Aa. 용어에 관한 지식'에 해당하고, '설명할 수 있다'는 인지 과정에서 '2.7 설명하다'에 해당하므로 표 3의 분류표에 표현할 수 있다.

표 3. Anderson의 분류표
Table 3. Taxonomy Table of Anderson

		지식의 유형			
		A	B	C	D
인지 과정	1.0				
	2.0	○ (Aa+2.7)			
	3.0				
	4.0				
	5.0				
	6.0				

Fuller 외(2007)는 컴퓨터과학 교육, 특히 프로그래밍 학습에 초점을 두어 2차원의 매트릭스 형태로 목표분류법을 제시하였다(14). 그의 분류법은 프로그래밍 코드를 이해하는 능력과 프로그래밍을 할 수 있는 능력이 서로 다른 것이라는 기본 생각에서 출발했다. Anderson의 분류법을 사용하여 코드를 해석하는(interpreting) 차원의 목표분류로 1.0기억하다, 2.0이해하다, 4.0분석하다, 5.0평가하다를 제시하였고, 코드를 생산하는(producing) 차원의 목표분류로 3.0적용하다, 6.0개발하다를 제시하였는데, 표 4와 같다.

표 4. Fuller의 분류표
Table 4. Taxonomy table of Fuller

생 산	6.0 개발하다				
	3.0 적용하다				
	-				
		1.0 기억하다	2.0 이해하다	4.0 분석하다	5.0 평가하다
		해석			

Fuller는 수업목표가 단순히 프로그래밍 코드를 해석하는 4개의 영역에 관한 목표에 한정하지 말고, 프로그램을 생산하는 2개의 영역에 관한 목표로 연결되어야 한다고 주장하였다. 즉 프로그래밍 학습의 목표는 해석 영역의 목표들이 우선 제시되고, 이를 바탕으로 생산 영역의 목표들이 순차적으로 제시되어야 한다고 주장하였다.

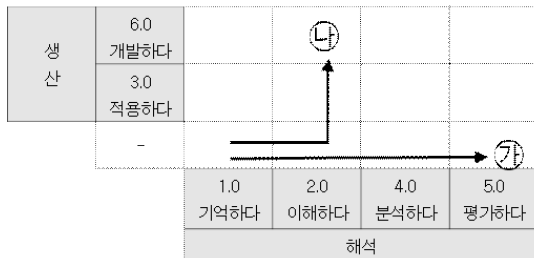


그림 1. 수업 목표의 제시 순서 유형
Fig. 1. Type of procedure about presenting objectives

그림 1에서 ㉡로 표시한 바와 같이 기억하다, 이해하다, 분석하다, 평가하다의 목표만 제시하지 말고, ㉠로 표시한 순서와 같이 기억하다, 이해하다, 적용하다, 개발하다의 순으로 목표를 제시해야 한다고 하였다.

2. 교육목표 분류법 관련 연구

국내의 교육목표 분류법 관련 연구는 교육과정과 교과서 차원의 연구로 구분할 수 있다. 교육과정 차원의 연구는 주로 평가문항 및 성취기준의 분석에 관한 연구가 있다[16][17]. 교과 및 교과서 차원의 연구에서는 대부분 과학 교과[15-17]에서 연구가 이루어졌고, 그 외에 기술가정[18-19], 국어[20] 등이 있다. 이 연구들은 교과서의 수업목표를 Anderson의 분류법으로 통계 내어, 지식의 유형과 인지 과정에서 어떤 영역에 얼마나 분포하고 있는지를 제시하고 있다. 한 예로 과학 교과의 분석 결과를 살펴보면, 우리나라와

미국의 교과서에 제시된 과학 실험 목표는 지식의 유형에서는 '개념적 지식'의 비율이 가장 높았고, 인지 과정에서는 '이해하다'의 비율이 가장 높은 것으로 조사되었다[17].

정보 교과는 초등학교 정보 교과의 수업목표를 분석한 진영학 외(2009)의 연구와 중학교 정보 교과서의 수업목표를 분석한 최현중(2014)의 연구가 대표적이다. 진영학 외의 연구는 각 지역 교육청에서 사용되고 있는 초등학교 '정보' 관련 교과서의 수업목표를 분석하였는데, 교과서의 수업목표는 지식의 유형에서는 '사실적 지식'의 비중이 지나치게 크게 나타난 것으로 밝혀졌다[21]. 인지 과정에서는 하위 수준인 '기억하다', '이해하다'와 '적용하다'가 전체의 94.1%로 나타나어, 고차원의 인지과정에 해당하는 목표가 매우 부족하다고 기술하였다. 이를 통해 초등학교 '정보' 관련 교과서의 수업목표 진술에 다양한 지식 영역과 인지 과정 영역이 고려되어야 한다고 주장하였다.

최현중(2014)의 연구는 정보 교사의 설문을 통해 Anderson의 교육목표 분류법이 정보 교과의 수업목표를 설계하고, 진술하는데 유용한지를 먼저 조사하였고, 2013년에 처음 출판된 중학교 정보 교과서 6종의 수업목표를 Anderson의 분류법으로 분석하였다[22]. 교사의 설문을 통해 Anderson의 분류법이 수업 목표 선정과 진술의 용이성, 수업 설계 및 교재 개발, 평가 지침으로서의 활용성, 진술 방법으로서의 체계성, 문제해결 사고 과정 진술로서의 적정성 항목에 매우 긍정적이라는 결론을 얻었다. 중학교 정보 교과서의 수업목표는 지식의 유형 중에서 개념적 지식과 절차적 지식이 높은 비율을 차지하였으나, 비교적 모든 영역이 골고루 진술되어 있는 것으로 조사되었다. 하지만 인지 과정에서는 이해하다와 적용하다가 대부분을 차지하고 있어, 고수준의 인지 과정을 수업목표로 진술해야 하는 아쉬움을 보였다고 지적하였다.

국외의 관련연구들은 Bloom의 분류법이 가지고 있는 제한점을 컴퓨터 과학 교육 측면에서 제시한 연구와 Bloom의 분류법을 수정한 교육목표 분류법에 대한 연구들이 있다. Johnson과 Fuller(2006)는 대학에서 컴퓨터 과학을 교육하고 있는 전공 학자들을 인터뷰하여 Bloom의 교육목표 분류법이 컴퓨터 과학 교육에 적절하지 않다는 것을 다시 한 번 제시하였다[10]. 이 연구에서 제시한 Bloom의 분류법이 가지고 있는 문제점은 다음과 같다.

- '이해'보다 '적용'이 더 높은 수준이지만, 컴퓨터 과학의 교육에서 자신의 지식을 말이나 글로 표현하는 것보다, 수업에서 배운 지식이나 방법을 적용하여 문제를 해결하는 것이 훨씬 쉬운 경우가 종종 발생한다.

- 프로그래밍 영역에서는 교육목표가 '종합'과 '평가'영역의 분류로 거의 존재하지 않는다.
- 프로그래밍 초보자의 경우 프로그램을 개발할 때, 새로운 알고리즘으로 개발하기보다는 배운 지식을 적용하는 수준에서 개발하는 것이 더 일반적으로 나타난다. 따라서 초보자에게는 '적용' 영역이 최상위로 접할 수 있는 인지적 영역이라고 할 수 있다.

Lahtinen(2007)는 기초 프로그래밍 강좌를 수강하는 대학생 254명을 대상으로 Bloom의 분류법에 따라 6개 수준의 집단을 구성하여, 각 집단의 프로그래밍 문제 풀이 능력을 관찰하였다[26]. 이 연구에서 제기하고 있는 문제는 Bloom의 분류법이 제안하고 있는 하위 수준부터 상위 수준 영역의 분류가 프로그래밍 학습자에게 일치하지 않는다는 것이었다. 즉, 하위 수준 영역을 가지고 있는 학생들이 상위 수준의 학습 결과를 보일 수도 있다는 것인데, 이 실험에 참여한 '분석' 영역 수준의 학생들은 '적용'과 '종합' 영역 수준의 문제를 어려워하기는 하지만, 때로는 최상위인 '평가' 영역 수준의 문제를 쉽게 풀 수 있는 사례가 있다고 발표하였다.

Andrew(2013)은 Anderson의 교육목표 분류법을 ICT 활용 교육에 적용하는 사례를 제시하고 있는데, 목표분류법의 각 영역에 해당하는 구체적인 ICT 활용 용어를 정리하여 제시하고 있다[27].

Bloom의 분류법을 수정한 교육목표 분류법에 대한 연구로는 앞에서 논의한 Fuller의 분류법 연구[14]가 대표적이다.

국내·외의 관련 연구들을 살펴보면 국내의 연구들은 외국에서 제시한 교육목표 분류법을 사용하여 교육과정과 교과서를 분석하는 연구가 주류를 이루고 있었다. 국외의 관련 연구들은 각 교과서의 특성에 맞는 새로운 교육목표 분류법을 제안하는 연구들이 주류를 이루고 있었다.

정보 교과 교육과 관련된 국내 관련 연구는 2009년에 초등학교의 관련 교과서 분석 연구가 있었고, 2009 개정 교육과정에 의해 개정된 중학교 정보 교과서의 수업목표 분석 연구가 유일하였다. 이 연구는 최초로 Anderson의 분류법으로 중등학교의 수업목표를 분석했다는 것에 의의를 둘 수는 있지만, 단순히 6종의 중학교 교과서 수업목표를 산술적으로 분석했다는 것에 그 한계가 있다. 정보 교과서의 교과목표에서 제시하고 있는 문제해결과 프로그래밍과 같은 컴퓨터 과학 교과서 가지고 있는 특성을 분석 조건으로 연구하지 못한 것이 아쉬운 점이라고 할 수 있다.

III. 고등학교 정보 교과서의 수업목표 분석

1. 수업목표 분석의 방법과 과정

본 연구의 목적은 2009 개정 교육과정에 따라 올해 출판된 고등학교 정보 교과서 6종의 수업목표를 분류하고, 정보 교과서의 목표에 부합하는 문제해결과 프로그래밍 학습의 수업목표가 균형 있게 기술되었는지의 여부를 분석하고자 한다.

2009 개정 교육과정에 고시된 고등학교 정보 교육과정이 처음으로 적용된 교과서가 2014년에 고등학교에 배포되었다. 교육과학기술부 장관의 위임을 받은 교육감의 인정 절차에 따라 현재 6종의 교과서가 인정도서가 되었는데, 각 학교에서는 교과서 선정위원회의 심사 절차에 따라 교과서를 선정하여 사용하게 된다. 교과서에는 각 단원별, 혹은 차시별로 수업목표가 기술되어 있는데, 이 수업목표를 분석해 보면 교과서에 제시된 학습 내용의 지식 영역과 인지 과정, 또는 문제해결과 프로그래밍 학습 여부를 확인할 수 있다. 이에 본 연구에서는 올해 고등학교에서 처음 사용하는 정보 교과서 6종의 수업목표를 Anderson의 교육목표 분류법과 Fuller의 프로그래밍 수업목표 분류법으로 분석하고자 한다.

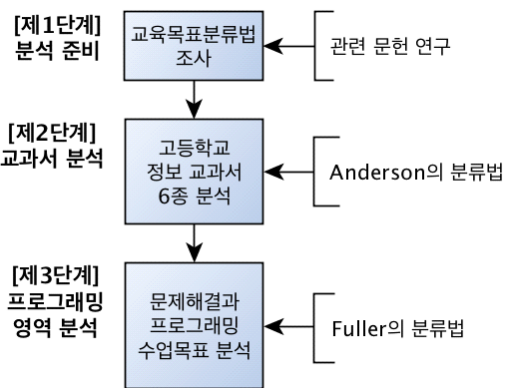


그림 2. 연구의 절차
Fig. 2. Process of study

본 연구의 절차는 그림 2와 같은데 먼저, 정보 교과서의 수업목표와 프로그래밍 학습의 수업목표를 분류할 수 있는 교육목표 분류법을 조사하여, 적절한 분류법을 선택한다. 분석에 사용할 분류법으로 선택된 Anderson의 교육목표 분류법으로 2009 개정 교육과정에 의해 새롭게 출판된 고등학교 정보 교과서 6종에서 제시된 수업목표를 산술 통계로 분석하였다. 그

리고 문제해결과 프로그래밍 교육과 관련된 수업 목표들은 Fuller의 교육목표 분류법에 따라 산술 통계로 분석하였다.

고등학교 정보 교과서 6종의 수업목표를 분석하는 과정에서 다음과 같은 문제점들이 도출되었다. 이 문제점들은 최현종의 연구(2014)에서 중학교 정보 교과서를 분석하는 과정에서 확인된 문제점들과 같은 유형의 문제점들이었다(22).

- 수업목표가 정의 및 심동적 영역의 분류에 포함된다.
- 수업목표 한 문장에 두 개 이상의 지식 영역과 인지 과정이 포함되어 있다.
- 수업목표에 제시된 동사가 Anderson의 분류법에 포함되지 않은 용어가 있다.

첫 번째 문제점으로 교과서의 수업목표가 정의 및 심동적 영역에 포함되는 수업목표가 있었는데, 본 연구의 목적상 이런 수업목표는 제외하였고 인지적 영역의 분류에 포함되는 경우만을 한정하여 분석하였다.

두 번째 문제점은 '데이터베이스 관리 시스템을 활용하여 정보를 관리하고 새로운 정보를 생산할 수 있다.'의 경우처럼 하나의 수업목표에 '활용하다', '관리하다', '생산하다'라는 세 가지 인지 과정을 포함한 경우가 있다. 일선 교실 현장에서 수업목표를 진술할 때, 흔히 일어나는 현상으로 본 연구에서는 연구의 목적상 두 개 이상의 요소가 서로 상충할 경우에는 상위의 영역에 포함시켜 분석하였다.

세 번째 문제점은 수업목표에 제시된 동사가 Anderson의 분류법에 제시된 영역의 동사 형태와 일치하지 않는 경우이다. 이런 경우는 6종의 교과서에서 매우 빈번하게 나타났는데, 특히 '3.0 적용하다'부터 '6.0 개발하다'에서 제시된 하위 영역의 동사들은 6종의 교과서에서 일치되게 사용되는 경우가 거의 없었다. 즉, 6종의 교과서에 제시된 수업목표로 제시된 3영역부터 6영역의 인지 과정의 용어들은 모두 Anderson의 분류법에서 제시된 용어와 일치하지 않았다. 이런 경우에는 수업목표의 전체 맥락을 읽고, 적절한 영역에 포함하여 분석하였는데 가장 대표적인 몇 가지 사례만을 골라 제시하면 표 5와 같다.

표 5. Anderson의 분류법 분석에 사용된 수업목표 예시
Table 5. Examples of learning objectives in the analysis of Anderson's taxonomy

영역	하위영역	수업목표 예시
3.0 적용하다	3.1 수행하다	문제를 문제 해결 절차에 따라 해결할 수 있다.
	3.2 실행하다	합수를 이용하여 프로그램을 작성할 수 있다.
4.0 분석하다	4.1 구별하다	객체 지향 프로그래밍과 구조적 프로그래밍의 차이를 설명할 수 있다.
	4.2 조직하다	논리 연산자를 이용하여 복잡한 조건을 만들 수 있다.
	4.3 분해하다	주어진 문제를 독립적으로 처리할 수 있는 작은 단위의 문제로 나누어 표현할 수 있다.
5.0 평가하다	5.1 점검하다	
	5.2 비판하다	문제 해결 방법을 분석하여, 효율적인 해결 방안을 선택할 수 있다.
6.0 개발하다	6.1 개발하다	
	6.2 계획하다	문제를 해결할 수 있는 다양한 방법을 제시할 수 있다.
	6.3 생산하다	비교 연산자를 이용하여 효율적인 프로그램을 작성할 수 있다.

Anderson의 분류법에서 '1.0 기억하다'와 '2.0 이해하다' 영역의 경우에는 제시된 하위 영역의 동사형이 교과서의 수업목표에 그대로 사용되었다. 이는 비교적 저수준의 인지 과정으로 Anderson이 제안한 하위 영역의 동사들이 대부분 우리나라의 교실에서 많이 사용되는 용어이기 때문이라 판단된다.

2. Anderson의 분류법에 의한 분석 결과

고등학교에서 현재 사용하고 있는 정보 교과서에서 제시하고 있는 수업목표를 지식의 유형과 인지 과정으로 표현된 Anderson의 분류법으로 분석하여 각 항목에 해당되는 수업목표의 개수와 비율을 나타낸 것이 표 6 ~ 표 11이다. 교과서는 모두 6종으로 실제 출판사의 명칭을 사용하지 않고, '가' ~ '바'를 사용하여 표시하였고, 제시된 표의 'A' ~ 'D'는 표 1에 제시된 지식의 유형에 해당하고, 표의 '1.0' ~ '6.0'은 표 2에 제시된 인지 과정에 해당한다.

표 6은 '가' 교과서에 제시된 수업목표를 Anderson의 교육목표분류법에 따라 분석한 결과이다.

표 6. '가' 교과서의 분석 결과
Table 6. Result of '가' Textbook

가	A	B	C	D	소계
1.0	10(12.5%)	0	0	0	10(12.5%)
2.0	3(3.8%)	27(33.8%)	2(2.5%)	0	32(40.0%)
3.0	7(8.8%)	2(2.5%)	13(16.3%)	0	22(27.5%)
4.0	0	5(6.3%)	5(6.3%)	0	10(12.5%)
5.0	1(1.3%)	1(1.3%)	3(3.8%)	0	5(6.3%)
6.0	0	0	1(1.3%)	0	1(1.3%)
소계	21(26.3%)	35(43.8%)	24(30.0%)	0	80(100%)

중영역 단위로 수업목표가 제시되어 있는데, 모두 80개의 수업목표를 분석한 결과 지식의 유형에는 B.개념적 지식이 25개(43.8%)를 차지했고 C.절차적 지식이 24개(30.0%)를 차지하고 있었다. 인지 과정에는 2.0이해하다가 32개(40.0%), 3.0적용하다가 22개(27.5%)를 차지하였다. 지식의 유형과 인지 과정에서 일부 영역에 치중하는 결과를 보여주고 있다.

표 7은 '나' 교과서에 제시된 수업목표를 Anderson의 교육목표분류법에 따라 분석한 결과이다.

표 7. '나' 교과서의 분석 결과
Table 7. Result of '나' Textbook

나	A	B	C	D	소계
1.0	0	0	0	0	0
2.0	21(38.9%)	17(31.5%)	4(7.4%)	0	42(77.8%)
3.0	0	3(5.6%)	2(3.7%)	3(5.6%)	8(14.8%)
4.0	0	1(1.9%)	0	0	1(1.9%)
5.0	0	0	0	0	0
6.0	0	1(1.9%)	0	2(3.7%)	3(5.6%)
소계	21(38.9%)	22(40.7%)	6(11.1%)	5(9.3%)	54(100%)

중영역 단위로 수업목표가 제시되어 있는데, 모두 54개의 수업목표를 분석한 결과 지식의 유형에는 B.개념적 지식이 22개(40.7%)를 차지했고 A.사실적 지식이 21개(38.9%)를 차지하고 있었다. 인지 과정에는 2.0이해하다가 42개(77.8%), 3.0적용하다가 8개(14.8%)를 차지하였다. 지식의 유형과 인지 과정에서 일부 영역에 치중하는 결과를 보여주고 있는데, 특히 인지 과정의 2.0이해하다가 높은 비중을 보이고 있다.

표 8은 '다' 교과서에 제시된 수업목표를 Anderson의 교육목표분류법에 따라 분석한 결과이다.

표 8. '다' 교과서의 분석 결과
Table 8. Result of '다' Textbook

다	A	B	C	D	소계
1.0	0	0	0	0	0
2.0	13(32.5%)	12(30.0%)	1(2.5%)	0	26(65.0%)
3.0	2(5.0%)	2(5.0%)	2(5.0%)	1(2.5%)	7(17.5%)
4.0	0	0	1(2.5%)	0	1(2.5%)
5.0	0	0	1(2.5%)	0	1(2.5%)
6.0	2(5.0%)	1(2.5%)	2(5.0%)	0	5(12.5%)
소계	17(42.5%)	15(37.5%)	7(17.5%)	1(2.5%)	40(100%)

중영역 단위로 수업목표가 제시되어 있는데, 모두 40개의 수업목표를 분석한 결과 지식의 유형에는 A.사실적 지식이 17개(42.5%)를 차지했고 B.개념적 지식이 15개(37.5%)를 차지하고 있었다. 인지 과정에는 2.0이해하다가 26개(65.0%), 3.0적용하다가 7개(17.5%)를 차지하였다. 이 교과서 역시 지식의 유형과 인지 과정에서 일부 영역에 치중하는 결과를 보여주고 있다.

표 9는 '라' 교과서에 제시된 수업목표를 Anderson의 교육목표분류법에 따라 분석한 결과이다.

표 9. '라' 교과서의 분석 결과
Table 9. Result of '라' Textbooks

라	A	B	C	D	소계
1.0	0	1(1.4%)	0	0	1(1.4%)
2.0	7(9.7%)	40(55.6%)	9(12.5%)	0	56(77.8%)
3.0	0	1(1.4%)	13(18.1%)	0	14(19.4%)
4.0	0	0	0	0	0
5.0	0	0	0	0	0
6.0	0	0	0	1(1.4%)	1(1.4%)
소계	7(9.7%)	42(58.3%)	22(30.6%)	1(1.4%)	72(100%)

중영역 단위로 수업목표가 제시되어 있는데, 모두 72개의 수업목표를 분석한 결과 지식의 유형에는 B.개념적 지식이 42개(58.3%)를 차지했고 C.절차적 지식이 22개(30.6%)를 차지하고 있었다. 인지 과정에는 2.0이해하다가 56개(77.8%), 3.0적용하다가 14개(19.4%)를 차지하였다. 이 교과서는 지식의 유형과 인지 과정에서 일부 영역에 치중하는 결과를 보여주고 있는데, 특히 인지 과정에서 5.0평가하다와 6.0개발하다가 목표로 제시되고 못하고 있었다.

표 10은 '마' 교과서에 제시된 수업목표를 Anderson의 교육목표분류법에 따라 분석한 결과이다.

표 10. '마' 교과서의 분석 결과
Table 10. Result of '마' Textbooks

마	A	B	C	D	소계
1.0	0	0	0	0	0
2.0	3(4.4%)	26(38.2%)	10(14.7%)	1(1.5%)	40(58.8%)
3.0	0	0	19(27.9%)	1(1.5%)	20(29.4%)
4.0	0	0	2(2.9%)	1(1.5%)	3(4.4%)
5.0	0	0	1(1.5%)	3(4.4%)	4(5.9%)
6.0	0	0	0	1(1.5%)	1(1.5%)
소계	3(4.4%)	26(38.2%)	32(47.1%)	7(10.3%)	68(100%)

중영역 단위로 수업목표가 제시되어 있는데, 모두 68개의 수업목표를 분석한 결과 지식의 유형에는 C.절차적 지식이 32개(47.1%)를 차지했고 B.개념적 지식이 26개(38.2%)를 차지하고 있었다. 인지 과정에는 2.0이해하다가 40개(58.8%), 3.0적용하다가 20개(29.4%)를 차지하였다. 이 교과서는 인지 과정에서 가장 저수준인 1.0기억하디의 영역에 속하는 수업목표를 발견할 수 없었다.

표 11은 '바' 교과서에 제시된 수업목표를 Anderson의 교육목표분류법에 따라 분석한 결과이다.

표 11. '바' 교과서의 분석 결과
Table 11. Result of '바' Textbooks

바	A	B	C	D	소계
1.0	0	0	0	0	0
2.0	10(15.2%)	11(16.7%)	9(13.6%)	1(1.5%)	31(47.0%)
3.0	2(3.0%)	5(7.6%)	16(24.2%)	0	23(34.8%)
4.0	0	2(3.0%)	5(7.6%)	3(4.5%)	10(15.2%)
5.0	0	0	0	1(1.5%)	1(1.5%)
6.0	0	0	0	1(1.5%)	1(1.5%)
소계	12(18.2%)	18(27.3%)	30(45.5%)	6(9.1%)	66(100%)

중영역 단위로 수업목표가 제시되어 있는데, 모두 66개의 수업목표를 분석한 결과 지식의 유형에는 C.절차적 지식이 30개(45.5%)를 차지했고 B.개념적 지식이 18개(27.3%)를 차지하고 있었다. 인지 과정에는 2.0이해하다가 31개(47.0%), 3.0적용하다가 23개(34.8%)를 차지하였다. 이 교과서 역시, '마' 교과서와 마찬가지로 인지 과정에서 가장 저수준인 1.0기억하디의 영역에 속하는 수업목표를 발견할 수 없었다.

고등학교 정보 교과서 6종의 수업목표를 Anderson의 교육목표분류법에 따라 분석한 결과, '가'~'라'의 4종 교과서에

제시된 수업목표는 지식의 유형과 인지 과정에서 일부 영역이 상대적으로 많이 누락되는 것을 확인할 수 있었다. 그에 비해 '마'와 '바' 교과서의 수업목표는 지식의 유형에 해당하는 영역은 비교적 고르게 분포하였으며, 인지 과정의 영역은 1.0기억하디는 저수준 영역에 분포하는 목표는 발견하지 못했다. 하지만, 저수준의 인지과정이고 그 다음 수준인 2.0이해하디에 1.0기억하디는 인지 과정이 포함될 수 있기 때문에 심각한 문제는 아니라고 판단되다. 따라서 고등학교 정보 교과서 6종의 수업목표를 분석해 보면 목표의 지식의 유형과 인지 과정 분포가 교과서간 편차가 있는 것을 알 수 있으며 '마'와 '바' 교과서가 모든 영역에 걸쳐 일관되게 분포되어 있는 것을 확인할 수 있었다.

3. Fuller의 분류법에 의한 분석 결과

2009 개정 교육과정에서는 고등학교 정보 교과의 학습내용 영역 중에서 제4영역인 "문제해결 방법과 절차"의 성취기준을 다음과 같이 제시하고 있다(24).

"일상생활에서 발생하는 다양한 문제를 이해·분석하여 구조화하고 효율적인 문제해결 전략에 따른 알고리즘을 설계하고 분석하는 방법을 익힌 후, 이를 프로그래밍 언어로 구현할 수 있다."

정보 교과의 학습내용 영역 중에서 제4영역이 프로그래밍 학습과 직접 연관 있는 영역이기 때문에, 6종의 정보 교과서에서 이 영역만을 선별하여 수업목표를 분석하고자 한다.

Fuller의 교육목표 분류법은 프로그래밍 수업목표에 적용할 수 있도록 Anderson의 분류법에 제시된 인지과정을 프로그래밍 코드의 해석과 생산으로 재분류하였다. Fuller의 분류법을 사용하면 현재 교과서에 제시된 수업목표와 내용이 프로그래밍 코드의 해석과 생산 중에서 어느 영역에 더 비중을 두고 있는지 실제 자료로 확인할 수 있을 것이다. 표 12는 Fuller의 교육목표 분류법에 따라 고등학교 정보 교과서 6종의 "문제해결 방법과 절차" 영역에 해당하는 수업목표를 다시 분류한 결과이다.

표 12. fuller의 분류법에 의한 분석 결과
Table 12. Result of analysis using Fuller's taxonomy

분류	가	나	다	라	마	바	평균
1.0 해석하다	17 (63.%)	9 (64.3%)	3 (30.%)	15 (75.%)	16 (47.1%)	7 (35.%)	11.1 (53.6%)

분석 결과, '가', '나', '라' 교과서는 프로그램 코드를 해석하는 활동의 목표 비율이 생산하는 활동의 목표보다 더 많게 조사되었다. 이와는 반대로 '다', '마', '바' 교과서는 프로그램 코드를 생산하는 활동, 즉 직접 프로그래밍을 해 보는 활동 위주의 수업 목표가 더 많게 조사되었다. 즉 6종의 교과서 중에서 프로그램 코드를 해석하는 활동을 중심으로 하는 교과서가 3종이 있고, 교육용 프로그래밍 언어(EPL: Educational Programming Language)로 직접 프로그래밍을 하는 활동을 중심으로 하는 교과서가 3종이 있었다. 그리고 6종의 교과서 모두 대체로 해석하는 활동을 먼저 실시한 후에 생산하는 활동을 수업목표로 제시하고 있어 올바른 순서로 학습목표를 제시하고 있는 것을 확인할 수 있었다.

IV. 결론

수업목표는 수업의 방향을 제시하고, 학습 내용을 결정하며, 학습 결과를 평가하는 기준이 된다. 이런 수업목표를 진술하는데 사용하는 교육목표 분류법으로 Bloom의 방법이 이제까지 사용되었지만, 이 방법이 가지고 있는 몇 가지 문제점으로 인해 새로운 교육목표 분류법 연구들이 최근 진행되고 있다. 하지만, 정보 교과에서는 아직 이런 논의와 연구가 많이 부족하다.

이에 본 연구는 Bloom의 분류법이 가지고 있는 문제점을 해결했다는 평가를 받고 있는 Anderson의 교육목표 분류법과 프로그래밍 학습의 교육목표를 분류하는 Fuller의 분류법으로 고등학교 정보 교과서의 수업목표를 분류하였다. 고등학교 정보 교과서는 2009 개정 교육과정에 의해 올해 처음으로 출판되어 사용되고 있는 인정 도서로 현재 6종이 있다. 6종의 정보 교과서에 진술된 수업목표를 Anderson의 분류법으로 분석한 결과, 대부분의 교과서에서 지식의 유형으로는 개념적 지식과 절차적 지식, 인지 과정으로는 이해하다와 적용하다가 높은 비율을 차지하고 있었다. 일부의 교과서에서는 가장 최상위 지식의 유형인 '메타인지 지식'이 거의 보이지 않는 경우도 있었고, 인지 과정에서도 일부 교과서는 해당하는 영역이 없는 경우도 있었다. 즉 교과서에 따라 진술된 수업목표의 유형 편차가 심한 편이었는데, 두 개 정도의 교과서는 지식의 유형과 인지 과정에 수업목표가 골고루 분포하고 있었다.

2009 개정 교육과정에서 중요시되고 있는 '계산적 사고'의 가장 중요한 핵심 활동인 프로그래밍 영역의 수업목표를 분석하고자, Fuller의 분류법으로 6종의 고등학교 정보 교과서에서 '문제해결 방법과 절차' 영역의 수업목표를 분석하였다. 6종의 교과서 모두 프로그래밍 코드의 해석과 생산 영역에서

고른 분포를 보이고 있었는데, 교과서에 따라 1.0해석하다 영역이 조금 더 많은 경우와 2.0생산하다 영역이 조금 더 많은 경우가 있었다. 하지만, 두 영역의 분포가 비교적 잘 양분되어 있어 고른 분포를 보였고, 제시 순서도 '해석'과 '생산'의 순차성을 보였다.

본 연구의 결과 중에서 Anderson의 분류법에 의한 분석 결과는 이전의 대표적인 교과서 분석 연구(21)(22)와 비슷한 결과이기 때문에 많은 교과서에서 발견되는 현상이라고 할 수 있다. 하지만, 프로그래밍 학습의 수업목표 진술에 적합한 Fuller의 분류법으로 분석한 결과는 국내에서 처음 제시된 자료라고 할 수 있는데, 이를 통해 이후 중등학교의 '정보' 관련 과목의 교과서를 개발할 때 참고할 수 있을 것이고, 교사들은 프로그래밍 수업의 목표를 진술할 때 이용할 수 있을 것이다.

최근 S/W 교육이 교육계와 사회 전반에 다양한 의견을 불러일으키고 있는데, 국가의 경쟁력과 개인의 논리적 사고력 향상을 위해 필요한 교과라는 의식은 공감하리라고 생각한다. 이제는 실제 교육을 어떻게 구성하고 조직하여 실행하느냐가 교과 성공의 관건이라 판단되는데, 이 시기에 우리는 다시 한번 교과의 목표와 정체성을 돌이켜봐야 한다. 교육과정의 시작은 교과의 목표 설정이고, 수업의 시작은 수업목표의 제시이다. 수업목표를 분석하고 진술할 때 참조할 수 있는 교육목표 분류법에 대한 이번 연구를 통해 수업목표를 다양한 지식의 유형과 인지 과정을 포괄할 수 있는 목표의 중요성을 확인하였다. 또한 S/W 교육에서 중요시하고 있는 프로그래밍 활동에서 제시될 수업목표도 프로그램 코드의 해석과 생산 영역에 적절히 안배하는 과정이 필요하다고 할 수 있다.

정보 교과서의 수업목표를 분석하면서 부딪혔던 문제점 중에서 수업목표에 제시된 동사가 Anderson의 분류법에 포함되지 않은 용어가 '문제해결 방법과 절차' 영역에서 상당히 많이 발견되었는데, 추후 이런 문제점을 해결할 수 있는 독립적인 교육목표 분류법에 대한 연구가 계속 진행되어야 할 것이라 생각한다.

참고문헌

- [1] Online dictionary, 'education', <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=510035&cid=42126&categoryId=42126>
- [2] Online dictionary, 'instructional objectives', <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1944124&cid=41989&categoryId=41989>

- [3] S.B.Park, et al., "Effective Teaching", Academy Press, 2006.
- [4] D. R. Krathwohl, "A Revision Bloom's Taxonomy : An Overview. Theory into Practice", pp. 212-218, 2002.
- [5] B. S. Bloom, "Taxonomy of Education Objectives, Handbook I : Cognitive Domain", Longman, 1956.
- [6] D. R. Krathwohl, et al., "Taxonomy for Educational Objectives, Handbook 2: Affective Domain", David McKay Co., 1964.
- [7] A. J. Harrow, "A Taxonomy of the Psychomotor Domain", David McKay Co., 1972.
- [8] C.H.Lim, "Analysis of Objectives and Contents of Nature Subject in Elementary School", Journal of Elementary Education, Vol.10, 1997.
- [9] G. M. Seddon, "The Properties of Bloom's Taxonomy of Educational Objective for the Cognitive Domain", Review of Educational Research, Vol.48, No.2, pp. 303-323, 1978.
- [10] C. G. Johnson and U. Fuller, "Is Bloom's Taxonomy Appropriate for Computer Science", '06 Proceedings of the 6th Baltic Sea Conference on Computing Education Research. New York, ACM, 2006.
- [11] A. D. Hauenstein, "Conceptual Framework for Educational Objective: A Holistic Approach to Traditional Taxonomies", University Press of America, 1998.
- [12] R. J. Marzano, "Designing a New Taxonomy of Educational Objectives", Corwin Press, 2001.
- [13] L. W. Anderson and D. R. Krathwohl, et al., "A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives". Allyn & Bacon, 2001.
- [14] U. Fuller, et al., "Developing a Computer Science-Specific Learning Taxonomy". ACM SIGCSE Bulletin, Vol.39, No.4, pp. 152-170, 2007.
- [15] H.S.Kim, et al., "Classifications of Instructional Objectives of Elementary Science based on Bloom's Revised Taxonomy of Educational Objectives", Journal of Korean Elementary Science Education, Vol.26, No.5, pp. 570-579, 2007.
- [16] Y.H.Kim, et al., "Analysis of Summative Evaluation Objectives in Middle School Biology based on Bloom's Revised Taxonomy of Educational Objectives", Journal of Research about Science Education, Vol.34, No.1, pp. 164-174, 2010.
- [17] C.G.Park, et al., "A Comparative Analysis of Instructional Objectives of Laboratory Work in Korean and U. S. High School Biology Textbooks according to Bloom's Revised Taxonomy", The Journal of Curriculum Studies, Vol.15, No.1, pp. 27-43, 2011.
- [18] G.Y.Lee and T.M.You, "Analysis of Cognitive Learning Objectives in the 2007 Home Economics High School Textbooks and Achievement Standards by the Anderson's 'Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives'", Journal of Korean Home Economics Education Association, Vol.23, No.3, pp. 53-68, 2011.
- [19] M.J.Lee, et al., "Analysis of Home Economics Textbooks of 2007 Revised Curriculum Based on 'A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives'", Journal of Korean Practical Arts Education, Vol.17, No.2, pp. 149-176, 2011.
- [20] M.O.Kim and H.S.Kang, "Analysis of Instructional Objectives of the Elementary Korean Curriculum Based on Bloom's Revised Taxonomy of Educational Objectives", The Journal of Curriculum Studies, Vol.30, No.1, pp. 27-58, 2012.
- [21] H.J.Jin, "Analysis and Standard Development of Instructional Objectives for Informatics Subject in Elementary School", The Journal of Korean association of computer education, Vol.12, No.2, pp. 47-59, 2009.
- [22] H.J.Choe, "Study of Analysis About Learning Objectives of Informatics Textbooks in Middle School using Anderson's Taxonomy of

- Educational Objectives". The Journal of Korean Association of Computer Education, Vol.17, No.1, pp. 51-63, 2014.
- [23] Ministry of Educational Science and Technology, "Informatics Subject of 2007 Revised Curriculum", 2007.
- [24] Ministry of Educational Science and Technology, "Informatics Subject of 2009 Revised Curriculum", 2011.
- [25] D. E. Billing and B. S. Furniss, "Aims, Methods and Assessment in Advanced Science Education". Heyden, 1973.
- [26] E. A. Lahtinen, "A Categorization of Novice Programmers: A Cluster Analysis Study", Proceedings of the 19th annual Workshop of the Psychology of Programming Interest Group, Joensuu, Finland, pp. 32-41, 2007.
- [27] C. Andrew, "Bloom's Digital Taxonomy", <http://edorigami.wikispaces.com/Bloom%27s+Digital+Taxonomy>

저 자 소개



최 현 종

1993: 공주교육대학교
수학심화 교육학사

2001: 한국교원대학교
컴퓨터교육과 교육학석사

2005: 한국교원대학교
컴퓨터교육과 교육학박사

현 재: 서원대학교 컴퓨터교육과 교수
관심분야: 컴퓨터교육

Email : blueland@seowon.ac.kr