

# 정보 교과 교육과정의 '문제해결방법과 절차' 영역 목표 및 내용 세목화

김종혜<sup>†</sup> · 김선화<sup>††</sup> · 김한성<sup>†</sup> · 권대용<sup>†</sup> · 전수진<sup>†</sup> · 김현철<sup>†††</sup> · 이원규<sup>††††</sup>

## 요 약

정보 교과 교육과정의 내용요소는 현행 7차 컴퓨터 교육과정의 내용요소와 많은 차이를 가지고 있다. 특히 '문제해결방법과 절차' 영역은 7차 컴퓨터 교육과정에서 다루지 않은 문제해결방법과 프로그래밍 내용으로 포함되어 있어, 세부내용을 만들어야 할 필요성이 있다. 본 연구에서는 해외 컴퓨터 교육과정과 교과서의 세부목표 및 내용을 분석하여, '문제해결방법과 절차' 영역에 포함되어야 할 세부목표 및 세부내용을 선정하고자 하였다. 또한, '문제해결방법과 절차' 영역의 세목화한 교육 내용의 타당성을 검증하였다. 목표를 세목화 한 결과, 이해, 적용, 종합영역이 다른 인지적 영역에 비해 높게 설정되었다. 내용 세목화 중 문제해결과정 관련된 내용은 실생활 문제에 대한 해결 방법을 서술해 본 다음, 컴퓨터에서 문제해결과정을 표현할 수 있도록 내용을 순서화 하였다.

키워드 : 정보 교과 교육과정, 문제해결방법과 절차

## Specification of Objectives and Contents in 'Problem-solving Methods and Procedures' section of the Informatics Curriculum

JongHye Kim<sup>†</sup> · SunHwa Kim<sup>††</sup> · HanSung Kim<sup>†</sup> · DaiYoung Kwon<sup>†</sup> ·  
SooJin Jun<sup>†</sup> · HyeonCheol Kim<sup>†††</sup> · WonGyu Lee<sup>††††</sup>

## ABSTRACT

There exist many differences between new Informatics curriculum and the current Computer curriculum. Since the new curriculum introduces new section of "Problem-solving methods and procedures" which are not included in current computer curriculum, it is required to define and specify objectives and content units of "problem solving methods" and "programming" topics for the new section. In this paper, we define and specify the objectives and detailed contents by surveying various computer curriculums used in many other countries. Then, the specified objectives and content units are validated by a group of computer education experts. The final results of specified objectives show that areas of "comprehension", "application" and "synthesis" take relatively high percentage over the other areas. In the content specification, we set the content structure by describing how to solve a given real-world problem with a non-computerized way, followed by representing or transforming it with a corresponding computerized model.

Keywords : Informatics Curriculum, Problem-solving Methods and Procedures

## 1. 서 론

7차 컴퓨터 교과 교육과정은 컴퓨터의 도구적 활용과 관련된 내용을 중점으로 구성되어 있다 [1][2]. 그러나 2007년 3월에 고시된 개정된 정보 교과 교육과정은 7차 컴퓨터 교과 내용과 달리 정보과학과 기술에 대한 올바른 지식 습득 및 활용을 통한 창의적인 문제해결력 향상에 목적을 두고 있다[3][4]. 개정된 정보 교과 교육과정은

<sup>†</sup> 정 회 원: 고려대학교 컴퓨터교육학과 박사과정  
<sup>††</sup> 정 회 원: 고려대학교 컴퓨터교육학과 석사과정  
<sup>†††</sup> 중 신 회 원: 고려대학교 컴퓨터교육과 교수  
<sup>††††</sup> 중 신 회 원: 고려대학교 컴퓨터교육과 교수(교신기자)  
 논문접수: 2007년 9월 6일, 심사완료: 2007년 11월 25일  
 \* 본 논문은 2007년 한국교육학술정보원의 학술연구비에 의하여 지원되었음

‘정보기기의 구성과 동작’, ‘정보의 표현과 관리’, ‘문제해결 방법과 절차’, ‘정보사회와 정보 기술’의 4영역으로 구성되어 많은 차이를 보이고 있다. 이 중 ‘문제해결방법과 절차’ 영역은 7차 교육과정에 포함되어 있지 않은 내용으로 구성되어 있다. 또한 고시된 정보 교과 교육과정에는 영역별 목표와 소단원의 내용만 제시되어 있어 내용요소의 세부 목표와 내용의 세목화가 필요하다. 본 연구에서는 정보 교과 교육과정의 ‘문제해결방법과 절차’ 영역의 목표와 내용을 구체화하고자 정보통신기술교육 운영지침과 해외 컴퓨터 교육과정 중 문제해결방법과 절차 영역에 해당되는 영역의 목표와 내용요소를 분석하여 ‘문제해결방법 및 절차’ 영역의 목표 및 내용을 세목화하였다.

## 2. 관련연구

### 2.1 개정된 정보 교육과정의 ‘문제해결방법과 절차’ 영역

중·고등학교 선택과목인 ‘컴퓨터’ 및 ‘정보사회와 컴퓨터’ 교육과정이 2007년 3월에 개정되어 고시되었으며, 새로 개정된 교육과정은 ‘정보’라는 이름으로 중학교는 2010년, 고등학교는 2011년에 적용된다. 정보 교과 교육과정은 7차 컴퓨터 교과 교육과정과 달리 ‘정보기기의 구성과 동작’, ‘정보의 표현과 관리’, ‘문제해결방법과 절차’ 및 ‘정보사회와 정보기술’의 4영역으로 구성되어 있다[3][4].

<표 1>은 정보 교육과정과 7차 컴퓨터 교육과정 내용체계의 연관성을 보여준다.

7차 컴퓨터 교육과정과 정보 교육과정의 분석 결과, ‘정보기기의 구성과 절차’ 영역과 ‘정보사회와 정보기술’ 영역에 7차 컴퓨터 교육과정의 내용이 대부분 포함되어 있다. 그러나 7차 컴퓨터 교육과정의 내용에서는 ‘문제해결방법과 절차’ 영역에 해당되는 내용이 없다.

<표 1> 정보 교육과정과 7차 컴퓨터 교육과정 내용체계

개정된 정보 교육과정 내용체계 (중,고 동일)	7차 교육과정 (중학교 “컴퓨터”)	7차 교육과정 (일반계 고등학교 “정보사회와 컴퓨터”)
정보기기의 구성과 동작	인간과 컴퓨터 컴퓨터의 기초	사회발달과 컴퓨터 컴퓨터의 운영 컴퓨터 통신망
정보의 표현과 관리	컴퓨터의 기초	사회발달과 컴퓨터
문제해결 방법과 절차	없음	없음
정보사회와 정보 기술	워드프로세서 PC 통신과 인터넷 멀티미디어	사회발달과 컴퓨터 워드프로세서 스프레드시트 멀티미디어

‘문제해결방법과 절차’ 영역은 실생활에서 발생하는 다양한 문제를 정보 처리의 관점에서 이해하고 정보 처리의 지식과 기능을 활용하여 창의적이고 능동적으로 문제를 해결할 수 있는 것을 목표로 하고 있다[3]. 즉, 일상생활에서 발생하는 다양한 문제를 정보과학의 관점에서 이해·분석하여, 효율적인 정보처리를 위한 문제해결방법을 찾아 알고리즘을 설계·구현해 보는 내용을 중점으로 하고 있다. <표 2>는 정보 교육과정의 중학교, 고등학교 ‘문제해결방법과 절차’ 영역의 내용요소이다[3][4]. 본 논문에서는 ○을 중영역, ·을 소영역으로 지칭하였다.

<표 2> ‘문제해결방법과 절차’ 영역의 내용요소

내용요소		
중학교 1단계	○ 문제와 문제 해결 과정 · 문제의 분석과 표현 · 문제 해결과정	○ 프로그래밍의 기초 · 변수의 개념과 활용 · 자료의 입력과 출력 · 제어문의 이해
중학교 2단계	○ 알고리즘의 개요 · 알고리즘의 이해 · 알고리즘의 표현	○ 알고리즘의 설계 · 알고리즘의 설계 · 알고리즘의 분석 · 알고리즘의 구현
중학교 3단계	○ 자료의 정렬 · 자료의 정렬 방법 · 정렬 알고리즘의 구현	○ 자료의 탐색 · 자료의 탐색 방법 · 탐색 알고리즘의 구현
고등학교	○ 문제해결전략 · 문제의 구조화 · 문제 해결 전략의 비교	○ 구조적 프로그래밍 · 제어문의 활용 · 함수의 활용
		○ 객체지향 프로그래밍 · 객체지향의 개념 · 객체지향 본체분석 및 설계

## 2.2 지식체계에 따른 정보 교과의 목표

정보 교과 목표가 지식체계에 따른 목표설정이 되도록 하고자 Tyler의 목표모형을 기반으로 하였다. 이것은 Bloom이 교육목표를 분류학적으로 체계화한 것과 관련된 것이다. 즉, 교과를 내용영역에 따라 각 항목에 해당하는 목표를 제시한 것으로, 어떤 단원의 학습에 참여한 결과로 일어난 개인의 행동을 목표로 표현하고자 하였다[10]. 신수범 외(1999)는 Bloom의 분류학에 따른 컴퓨터 교과 목표 설정 방향을 지적 영역의 6개 요소를 컴퓨터 교과에 맞도록 재구성하고 특성화하여 컴퓨터 교과의 상세화 모형으로 발전시켜야 한다고 제시하였다[9]. Bloom은 지적영역을 지식, 이해, 적용, 분석, 종합, 평가의 6개 요소로 구성하고, 그에 맞는 행동요소를 제시하였다[11].

## 2.3 정보 교육내용 선정의 원리와 방법

교육 내용으로 제시하는 것은 기대했던 것을 성취할 수 있는 것이어야 하며, 학습 가능하여야 하며, 보편적일 뿐 아니라 전이가 커야 하는 특성을 가지고 있다[7]. 한선관 외(2004)는 초등 컴퓨터 교육 내용 선정의 원리를 다음과 같이 제시하였다[13]. 첫째, 컴퓨터 교육 목표와 일관성이 있는 내용이어야 한다. 둘째, 정보활용능력이 가장 기본적인 것이면서 전이가 높은 내용이어야 한다. 셋째, 정보화시대에 유용성이 있고 활용범위가 넓은 것이어야 한다. 넷째, 컴퓨터 내용이 시계성과 신뢰성이 있는 것이어야 한다. 다섯째, 학습자의 흥미가 높고 사고력을 증진시키는 것이어야 한다. 여섯째, 학생들의 발달에 비추어 타당하며, 학습 가능성이 있는 것을 선정해야 한다. 일곱째, 자신의 발전에 도움과 사회 발전에 도움이 되는 것이어야 한다. 여덟째, 컴퓨터적 탐구방법이 반영될 수 있는 것이어야 한다. 마지막으로, 컴퓨터 교육 내용의 넓이와 깊이의 균형성이 유지되어야 한다는 원칙을 정하였다. 이러한 원칙들을 실제로 내용을 선정하는 방법들은 다양하다. 정범모(1956)는 판단적 방법, 실험적 방법, 분석적 방법, 합의적 방법으로 구분하였다[12]. 이

와는 달리 교과서법, 활동분석법, 사회기능법, 문제영역법, 청소년육구법, 목표법으로 구분한 교육 내용 선정방법들도 있다[6].

## 3. 연구방법

본 연구는 교육내용을 교육 목표와 일관성이 있는 내용으로 세목화하기 위해, 먼저 세부 목표를 설정한 후에 내용을 세목화 하였다.

### 3.1 '문제해결방법과 절차' 영역의 목표 세목화

'문제해결방법과 절차' 영역의 목표를 세목화하기 위해 해외 컴퓨터 교육과정의 목표를 분석한 후, 전문가 협의를 하였다. 전문가의 기준은 현재 중등학교나 대학교에서 컴퓨터 교육을 담당하면서, 컴퓨터 교육학과 박사과정 이상인자로 3명을 선정하였다. 전문가 선정은 기준에 합당한 자를 먼저 지명하고, 전문가에게 전화를 이용해 구두 허락을 받았다. 먼저, 해외 컴퓨터 교육과정의 목표를 Bloom의 인지적 영역 측정 지시어를 이용해 인지적 영역을 제시하고, 전문가 협의를 하였다. 미국은 ACM 보고서에서 컴퓨터와 알고리즘 처리과정에 대한 연구를 중심으로 한 보고서를 제시하였고, 그 보고서 안에 캐나다 온타리오주의 컴퓨터 교육과정을 컴퓨터 교육의 좋은 사례로 제시하였다[15]. 본 연구에서는 미국 ACM의 'A Model Curriculum for K-12 Computer Science' 보고서와 캐나다 온타리오주 'Technological Education' 교육과정의 세부 목표를 인지적 영역에 대한 교육목표 분류학의 측정 지시어를 이용하여 분석하였다[8][15][18]. 교육목표 분류학의 측정 지시어는 Metfessel 외(1969)가 Bloom의 인지적 영역의 교육목표 분류학을 기준으로 제시한 지시문을 이용한 것이다[17]. 분석결과 나온 Bloom의 인지적 영역의 측정 지시어를 이용하여 '문제해결방법과 절차' 영역의 소영역의 세부목표를 구체화하여 설정하고, 전문가 협의를 통해 타당성을 검증받았다.

### 3.2 ‘문제해결방법과 절차’ 영역의 내용 세목화

중등 학생들에게 적합한 세부내용을 선정하기 위해, 정보통신기술교육 운영지침의 ‘정보처리의 이해’ 영역의 내용요소와 해외의 중등 컴퓨터 교육과정과 교과서의 내용요소를 기반으로 ‘문제해결방법과 절차’ 영역의 내용을 세목화하였다. 해외 중등 컴퓨터 교육과정 및 교과서로는 미국, 일본, 인도, 캐나다의 중등 컴퓨터 교육과정 및 교과서 내용을 기반으로 하였다. 미국은 ACM의 ‘A Model Curriculum for K-12 Computer Science’ 보고서를 이용하였고, 캐나다는 온타리오주의 ‘Technological Education’ 교육과정을 기반으로 하였다[15][18]. 일본은 ‘정보 A/B/C’ 교과서를 이용하였고 인도는 ‘Computer for Beginners’ 교과서를 기반으로 세부내용의 연계성을 조사하였다[4][16]. 일본의 ‘정보B’ 교과서는 실생활의 문제를 해결하는 방법을 제시하였고, 인도는 초등학교 5학년부터 LOGO를 이용한 프로그래밍 교육을 제시하였다[10].

해외 교육과정과 비교 시 소영역의 내용이 나누어질 수 있는 경우는 세부내용요소로 세분화하였다. 만약 소영역을 다시 여러개의 세부 내용요소로 구성한 경우, 단순한 것에서 복잡한 것으로 내용이 조직될 수 있도록 계열성의 원리를 적용하였다. ‘문제해결방법과 절차’ 영역의 내용을 세목화 한 후, 내용의 타당성을 확보하기 위하여 ‘합의적 방법’을 적용하였다. 즉, 설문을 통한 교육내용의 타당성을 검증 하였다. 설문은 2007년 6월말에 전국의 컴퓨터 교수 15명과 중학교의 컴퓨터 전공 교사 20명을 대상으로 온라인 설문 시스템을 이용하여 2주간 진행하였다. 전문가 집단에게 사용된 ‘개정된 정보 교과 교육과정의 교육내용 세목화에 대한 의견 조사’에서 1면은 인사말과 연구의 개요, 전문가 집단의 인적사항을, 2면부터는 각 영역별로 세목화된 내용요소를 제시해 리커트(Likert) 5점 척도를 이용하여 평가하도록 하였다. 그리고 각 영역마다 소영역에 추가할 사항이나 수정할 사항이 있을 경우, ‘내용 추가란’을 이용해 의견을 기술하도록 하였다. 설문

결과에 데이터는 기술통계를 이용하여 평균 3.0 이상인 내용요소를 선정하였다.

## 4. 연구내용

### 4.1 ‘문제해결방법과 절차’ 영역의 세부목표 설정

‘문제해결방법과 절차’ 영역의 세부목표를 설정하기 위해 미국 ACM의 ‘A Model Curriculum for K-12 Computer Science’ 보고서와 캐나다 온타리오주 ‘Technological Education’ 교육과정의 세부 목표를 분석하여 설정하였다[15][18].

ACM의 ‘A Model Curriculum for K-12 Computer Science’ 보고서는 컴퓨터 과학의 내용영역 중, 중등학생들에게 적합한 내용을 지식 체계에 반영하여 세부 목표를 제시하고 있다[15]. 먼저, 개정된 정보 교육과정의 ‘문제해결방법과 절차’ 영역에 해당하는 ACM의 ‘Problem solving’과 ‘Programming language’의 세부목표를 분석하여 Bloom의 인지적 영역과 비교하였다 [8][15]. 각 세부목표를 분석하여 인지적 영역과 비교한 결과는 <표 3>과 같다.

<표 3> ACM(K-12)의 ‘Problem solving’과 ‘Programming language’ 세부목표

영역	세부목표	인지적 영역
Problem solving	문제 해결 과정에서의 단계별 명칭을 설명할 수 있다.	이해
	문제 해결 과정을 직언하여 문제를 해결할 수 있다.	종합
	정해진 설계 도구를 사용하여 해결방법을 표현할 수 있다.	이해
Programming language	주어진 문제를 알고리즘 방식으로 성공적으로 해결했는지 결정할 수 있다.	평가
	프로그램을 개발할 수 있다.(프로그램의 코드, 테스트, 실행순서)	종합
	언어문제를 하향식 설계사용 코드로 바꿀 수 있다.	적용
	적합한 데이터 타입 선택할 수 있다.	적용
	구조적 프로그래밍 코드를 적을 수 있다.	종합
	코드 실행 시 램에서 발생한 변화를 설명할 수 있다.	이해

‘Problem solving’영역은 문제를 해결하는 것에 초점을 두지 않고, 알고리즘적인 문제해결과정의

단계의 해결방법을 표현하는데에 목표를 두고 있다. 이 영역에서는 4개의 세부목표를 기반으로 9개의 세부 내용을 설정하였다.

'Programming language' 영역은 프로그래밍 언어를 이용해 프로그램을 작성하는 부분에 초점을 두지 않고, 프로그래밍을 다양한 방식으로 표현하고, 효과적인 프로그램에 대해 평가할 수 있는 능력을 향상시키는데 목표를 두고 있다. 이 영역에서는 5개의 세부목표를 기반으로 15개의 세부 내용을 설정하였다.

총 9개의 세부목표 중 '지식' 영역은 0개, '이해' 영역은 3개, '적용' 영역은 2개, '분석' 영역은 0개, '종합' 영역은 3개, '평가' 영역은 1개로 구성되었다.

캐나다 온타리오주의 'Technological Education' 교육과정의 인지적 영역 기준은 지식/이해, 사고/탐구, 의사소통, 응용의 4개의 범주로 구성되어 있다[18]. 'Technological Education' 교육과정에서 'Computer and Information Science', 'Computer Engineering Technology' 과목으로 9학년부터 컴퓨터 교육 내용이 구성되어 있다[18]. 'Computer and Information Science' 과목 중 '문제해결방법과 절차' 영역에 해당되는 영역은 'Problem solving, logic, and design'과 'Programming concept'이다[18]. 'Computer Engineering Technology' 과목 중 '문제해결방법과 절차' 영역에 해당되는 영역은 'Programming concepts'이다. 각 영역은 이론과 기초, 기술과 처리과정, 영향과 결과 순서의 단계로 구성되어 있다. 'Computer and Information Science' 과목 중 'Problem solving, logic, and design' 영역의 세부목표를 분석하여 Bloom의 인지적 영역과 비교하였다. 각 세부목표를 분석하여 인지적 영역과 비교한 결과는 <표 4>와 같다. 'Computer and Information Science' 과목 중 'Problem solving, logic, and design' 영역은 문제를 해결하는 단계를 설명하고, 문제해결모형을 적용하여, 특별한 문제를 푸는데 필요한 소프트웨어를 선택할 수 있는데 목표를 두고 있다. 9개의 세부목표 중 '지식' 영역은 0개, '이해' 영역은 4개, '적용' 영역은 1개, '분석' 영역은 2개, '종합' 영역은 3개, '평가' 영역은 1개로 구성되었다.

<표 4> 캐나다 온타리오주 교육과정의 'Computer and Information Science' 과목 중 'Problem solving, logic, and design' 영역의 세부목표

	세부목표	인지적 영역
이론과 기초	컴퓨터를 사용하는 문제해결 모델로서 입력 값, 처리과정과 출력 값을 정확하게 사용할 수 있다.	적용
	마지막 결과물의 유효성과 품질을 결정하는 방법이 되도록 문제해결 처리과정의 각 단계에서 명료하게 설명할 수 있다.	이해
	필수적인 입력 값과 단계들이 요구되는 결과를 증명함으로써 문제를 정의할 수 있다.	이해
기술과 처리 과정	해결책을 위해 필요한 것에 대한 명확한 이해를 얻기 위해 문제를 명확히 제시할 수 있다.	이해
	문제 명령문에서 보충하고 사라진 정보를 구별하고 결정할 수 있다.	분석, 평가
	사용자로부터의 정확하고 명확한 정보를 포함하기 위한 간단한 방법을 디자인 할 수 있다.	종합
	사용자의 입력 값을 받고 올바른 출력 값을 산출하기 위한 단계들을 명확히 도출할 수 있다.	종합
	응용소프트웨어, 계산기와 컴퓨터 프로그램을 사용하는 간단한 문제들의 해결책을 찾아내고 증명 할 수 있다.	종합
	응용프로그램, 계산기, 사용에 시간과 노력이 적게 드는 컴퓨터 프로그램과 같이 다양한 틀을 비교, 대조할 수 있다.	분석

'Computer and Information Science' 과목 중 'Programming concept' 영역의 세부목표를 분석하여 Bloom의 인지적 영역과 비교하였다. 각 세부목표를 분석하여 인지적 영역과 비교한 결과는 <표 5>와 같다.

'Computer and Information Science' 과목 중 'Programming concept' 영역은 기초적인 프로그래밍 구조를 정의하고 설명하고, 프로그램을 개발할 수 있는데에 목표를 두고 있다. 17개의 세부목표 중 '지식' 영역은 1개, '이해' 영역은 5개, '적용' 영역은 4개, '분석' 영역은 1개, '종합' 영역은 5개, '평가' 영역은 1개로 구성되었다.

<표 5> 캐나다 온타리오주 교육과정의 'Computer and Information Science' 과목 중 'Programming concept' 영역의 세부목표

	세부목표	인지적 영역
이론과 기초	프로그래밍의 개념을 설명함에 있어 올바른 전문용어를 사용할 수 있다.	지식
	숫자와 문자를 포함해 컴퓨터에 저장되는 데이터의 형태를 설명할 수 있다.	이해
	인산에서 실행된 것들을 포함한 상수, 변수, 식, 주어진 명명법을 정의할 수 있다.	이해
	조건문과 반복문의 필요성과 다른 프로그래밍 언어들에서 어떻게 표현되는지 설명할 수 있다.	이해
	논리적 오류와 문법적 오류의 차이점을 설명할 수 있다.	이해
기술과 처리과정	프로그램의 정확성과 명확성을 보증하는 내부적인 문서의 역할을 설명할 수 있다.	이해
	컴퓨터가 인식할 수 있는 숫자와 문자를 쓸 수 있다.	적용
	프로그램에서 문자와 숫자를 조작하고 저장하기위해 상수, 변수, 식, 명명문을 올바르게 사용할 수 있다.	적용
	상수, 변수, 식 등에 묘사적 이름을 사용할 수 있다.	적용
	프로그램 디자인을 따르는 입력과 출력의 명명문을 작성할 수 있다.	종합
	상수, 변수와 수식을 이용하여 데이터를 비교하는 프로그램을 작성할 수 있다.	종합
	둘 이상의 선택을 포함하는 조건문을 사용하여 프로그램을 작성할 수 있다.	종합
	유한반복문을 사용해 프로그램을 작성할 수 있다.	종합
	프로그램 디자인에 따르기 위해 적당한 순서, 조건문, 반복문을 사용할 수 있다.	적용
	내부 문서들을 유지보수와 명확성을 증명하는 기준들의 특별한 조합으로 통합할 수 있다.	종합
정확한 논리구조와 문법상 오류를 찾기 위해 프로그램의 실행을 추적할 수 있다.	분석	
적당한 데이터를 사용해 프로그램의 정당성을 입증할 수 있다.	평가	

'Computer Engineering Technology' 과목 중 'Programming concepts' 영역의 세부목표를 분석하여 Bloom의 인지적 영역과 비교하였다. 각 세부목표를 분석하여 인지적 영역과 비교한 결과는 <표 6>과 같다.

'Computer Engineering Technology' 과목 중 'Programming concepts' 영역은 입력, 출력, 처리 과정과 같은 문제해결모델을 찾고, 외부 구성요소와의 상호작용을 통한 프로그램을 개발할 수 있도록 하는데에 목표를 두고 있다. 5개의 세부목표 중 '지식' 영역은 0개, '이해' 영역은 2개, '적용' 영역은 2개, '분석' 영역은 0개, '종합' 영역은 1개, '평가' 영역은 1개로 구성되었다.

<표 6> 캐나다 온타리오주 교육과정의 'Computer Engineering Technology' 과목 중 'Programming concept' 영역의 세부목표

	세부목표	인지적 영역
이론과 기초	연산을 수행하는 다른 개체들: 포함된 상수, 변수, 수식과 명명문을 정의할 수 있다.	이해
	숫자와 문자를 포함하여 다른 여러 종류의 데이터를 컴퓨터가 어떻게 저장하고 처리하는지 설명할 수 있다.	이해
기술과 처리과정	프로그램에서 입력문과 출력문을 사용할 수 있다.	적용
	프로그램에서 조건문과 반복문을 사용할 수 있다.	적용
	간단한 주변장치들을 제어하기위해 컴퓨터 프로그램을 디자인하고 작성하고 테스트할 수 있다.	종합, 평가

미국과 캐나다 컴퓨터 교육과정 각 영역에 대한 측정 지시어를 Bloom의 인지적 영역으로 분류한 결과는 <표 7>과 같다.

<표 7> ACM의 영역과 캐나다 온타리오주 교육과정 영역에서의 인지적 영역의 측정 지시어 분류 결과

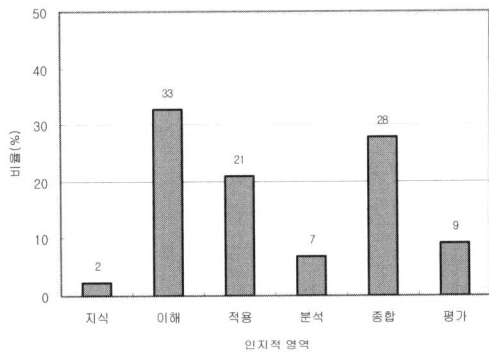
인지적 영역	측정 지시어
지식	사용하다(용어)
이해	설명하다, 표현하다(방법), 정의하다(문제), 재시하다
적용	바꾸다(재구성하다), 사용하다, 선택하다
분석	구별하다, 비교하다, 대조하다, 인지하다(문제), 추적하다
종합	해결하다, 개발하다, 도출하다, 만들다(모델링하다), 설계하다, 작성하다, 통합하다
평가	결정하다, 입증하다, 평가하다

<그림 1>은 해외 교육과정의 '문제해결방법과 절차' 영역의 인지적 영역을 분석한 결과이다.

분석결과, 문제를 정확하게 이해하고 설계하여 해결해 보는 '이해'와 '종합' 영역이 다른 인지적 영역에 비해 높게 나타났고, '지식' 영역은 거의 나타나지 않았다.

<표 8> '문제해결방법과 절차' 영역의 세부목표(중학교)

중영역	소영역	세부목표	인지적 영역
문제와 문제 해결 과정	문제 분석과 표현	문제를 분석해 입력과 출력을 선택하고, 다양한 형태로 데이터를 표현할 수 있다.	이해, 적용
	문제해결과정	실생활에서 발생하는 문제를 인지하여, 정보처리절차에 따라 문제해결과정을 표현할 수 있다.	이해, 분석
프로그래밍의 기초	변수의 개념과 활용	프로그램에서 문자와 숫자를 조작하고 정의하기 위해, 상수, 변수를 올바르게 사용할 수 있다.	적용
	자료의 입력과 출력	문제에서 활용되는 입력력 데이터를 선택하고 프로그램을 작성할 수 있다.	적용, 종합
	제어문의 이해	반복과 조건의 개념을 설명하고, 제어문을 이용한 프로그램을 작성할 수 있다.	이해, 종합
알고리즘의 개요	알고리즘의 이해	실생활의 예를 통해서 알고리즘의 의미와 중요성을 설명할 수 있다.	이해, 종합
	알고리즘의 표현	일상생활의 문제를 자연어, 순서도, 의사코드 등의 방법으로 작성할 수 있다.	적용
알고리즘의 설계	알고리즘의 설계	일상생활의 문제를 문제해결방법에 따라 알고리즘으로 표현할 수 있다.	이해, 적용
	알고리즘의 분석	알고리즘 분석 기준을 이용해 문제를 분석할 수 있다.	분석
	알고리즘의 구현	다양한 알고리즘을 이용해 프로그램을 만들고, 각 프로그램의 정확성과 효율성을 평가할 수 있다.	종합, 평가
자료의 정렬	자료의 정렬 방법	다양한 자료 정렬 방법의 장단점을 비교할 수 있다.	분석
	정렬 알고리즘의 구현	일상생활에서 정렬이 필요한 경우를 찾아, 프로그래밍 할 수 있다.	적용, 종합
자료의 탐색	자료의 탐색 방법	다양한 자료 탐색 방법의 장단점을 비교할 수 있다.	분석
	탐색 알고리즘의 구현	일상생활에서 탐색이 필요한 경우를 찾아, 프로그래밍 할 수 있다.	적용, 종합



<그림 1> 해외 컴퓨터 교육과정의 '문제해결방법과 절차' 영역의 인지적 영역 분석결과

각 세부목표는 세부 내용을 가르치는 동안 교사가 학생에게 기르고자 하는 행동특성을 제시 하였다. 본 연구에서는 '문제해결방법과 절차' 영역의 내용요소들을 적절한 지식체계로 묶어 세부 목표를 설정하고자 한다. <표 8>은 '문제해결방법과 절차'의 중학교 소영역을 세부 목표를 설정하고, 그에 맞는 인지적 영역을 제시하였다. 중학교 소영역의 세부목표 인지적 영역은 다음과 같이 설정 되었다. 중학교 14개의 소영역 중 '지식' 영역은 0개, '이해' 영역은 5개, '적용' 영역은 7개, '분석' 영역은 4개, '종합' 영역은 6개, '평가' 영역은 1개로 설정하였다.

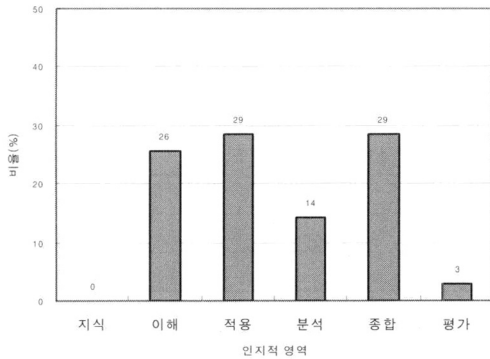
<표 9>는 '문제해결방법과 절차'의 고등학교 소영역을 세부 목표를 설정하고, 그에 맞는 인지적 영역을 제시하였다. 고등학교 소영역의 세부

<표 9> '문제해결방법과 절차' 영역의 세부목표(고등학교)

중영역	소영역	세부목표	인지적 영역
문제해결전략	문제의 구조화	순차, 중첩 구조의 필요성을 설명하고, 문제를 분석해 순차, 중첩 구조로 표현할 수 있다.	이해, 종합
	문제 해결 전략의 비교	다양한 알고리즘 전략을 이용해 주어진 문제에 맞는 효율적인 알고리즘을 선택할 수 있다.	적용
구조적 프로그래밍	제어문의 활용	문 이상의 선택을 포함하는 조건문과 유한 반복문을 사용해 프로그램을 작성할 수 있다.	적용, 종합
	함수의 활용	함수를 활용한 효율적인 프로그램을 작성할 수 있다.	이해, 종합
객체 지향 프로그래밍	객체 지향의 개념	일상생활에서의 객체를 찾아 속성과 배소드를 정의할 수 있다.	이해, 적용
	객체 지향 문제 분석 및 설계	주어진 문제를 분석하여 객체간의 관계를 표현해 보고, 프로그램을 구현할 수 있다.	이해, 분석, 종합

목표 인지적 영역은 다음과 같이 설정되었다. 6개의 소영역 중 ‘지식’ 영역은 0개, ‘이해’ 영역은 4개, ‘적용’ 영역은 3개, ‘분석’ 영역은 1개, ‘종합’ 영역은 4개, ‘평가’ 영역은 0개로 설정하였다.

<그림 2>는 ‘문제해결방법과 절차’ 영역의 세부목표를 인지적 영역으로 분석한 결과이다.



<그림 2> 정보 교과 교육과정의 ‘문제해결방법과 절차’ 영역의 인지적 영역 분석 결과

분석결과, 문제를 정확하게 이해하는가를 측정하는 ‘이해’ 영역과, 프로그램의 명령문을 이용하여 문제를 설계하여 해결해 보는 ‘적용’ 영역과 ‘종합’ 영역이 다른 인지적 영역에 비해 높게 측정하였고, ‘지식’ 영역은 ‘문제해결방법과 절차’ 영역에서 인지적 능력을 측정하지 않았다.

#### 4.2 문제해결방법과 절차’ 영역의 내용 세목화

‘문제해결방법과 절차’ 영역의 세부내용은 정보통신기술교육 운영지침의 ‘정보처리의 이해’ 영역의 내용요소와 해외의 중등 컴퓨터 교육과정과 교과서의 내용요소를 기반으로 설정하였다. <표 10> - <표 13>은 ‘문제해결방법과 절차’의 중학교 1단계 소영역을 해외 교육과정과 교과서를 이용해 분석하여 내용을 세목화 한 것이다. 또한, 문제해결과정과 관련된 소영역의 세부 내용은 실생활 문제에 대한 해결방법을 서술해 본 다음, 컴퓨터에서 문제해결과정을 표현할 수 있도록 내용을 순서화 하였다.

<표 10>은 중학교 1단계로, ‘문제와 문제해결과정’과 ‘프로그래밍의 기초’의 2개의 중영역으로 구분되어 있다. ‘문제와 문제해결과정’에서 ‘문제 분석과 표현’ 소영역은 2개의 세부내용으로 구성하여, 주어진 문제를 분석하여, 입력과 출력을 찾고, 다양한 방법을 통해 분석해보고, 말, 글, 기호, 표, 집합, 그래프 등 다양한 형태로 대상 데이터를 구체적으로 표현해 보고, 일상생활에서 발생하는 문제의 해결과정을 이해한 후 글, 그림, 표, 그래프 등으로 효율적인 문제 해결 방법을 표현해 보는 내용으로 세목화하였다. ‘문제와 문제해결과정’에서 ‘문제해결과정’ 소영역은 2개의

<표 10> ‘문제해결방법과 절차’ 영역의 중학교 1단계 내용 세목화

중영역	소영역	세부내용	ICT	미국	일본	캐나다	인도	세부내용 설명
문제와 문제해결과정	문제 분석과 표현	문제의 분석(이해)		○		○		문제에서의 입력과 출력
		문제의 표현		○		○		문제에서의 데이터의 다양한 형태 표현(표, 집합, 그래프 등)
	문제해결과정	문제 해결방법설계	○	○	○	○	○	실생활 문제에 대한 해결방식의 시승(문서화:글, 그림, 표, 그래프 등으로 문제 해결 방법을 문서화하는 것)
			○	○	○	○	○	컴퓨터에서 문제해결과정의 표현(순서도 등)
프로그래밍의 기초	변수의 개념과 활용	프로그래밍 언어의 이해	○					프로그래밍 언어 소개 및 시공법
		변수의 개념 및 활용		○		○		문제 분석 및 간단한 프로그래밍을 통한 변수 개념 (변수의 유형, 이름)
	자료의 입력과 출력	입출력의 종류와 방법 이해	○	○		○		다양한 형태의 데이터 입출력 (문자, 숫자, 문자열)
		입출력 프로그래밍	○	○	○	○		문제에서 활용되는 입력데이터와 출력데이터구성(구조화)
	제어문의 이해	제어문의 이해	○	○		○		간단한 숫자와 문자 데이터를 입력하여 출력하는 프로그래밍
		제어 구조 프로그래밍	○	○		○		반복의 개념과 반복 구조 프로그래밍
		○	○		○		조건문의 개념과 조건 구조 프로그래밍	
		○	○		○		제어문을 이용한 간단한 프로그래밍 작성	



<표 11> '문제해결방법과 절차' 중학교 2단계 내용 세목화

중영역	소영역	세부내용	ICT	미국	일본	캐나다	인도	세부내용설명
알고리즘의 개요	알고리즘의 이해	알고리즘의 의미와 중요성 이해	○			○	○	실생활의 예로부터 알고리즘의 의미와 중요성(예:의사전달의 방법(사람-사람, 사람-컴퓨터))
			○					알고리즘의 표현 요소(순차, 반복, 분기, 입력, 출력)
	알고리즘의 표현	다양한 알고리즘의 표현	○	○	○			알고리즘의 조건(입력, 출력, 유한성, 명확성, 수행가능성)
알고리즘의 실제	알고리즘의 설계	알고리즘 설계			○			일상생활의 문제를 알고리즘으로 표현
			○			○		문제해결 방법의 기술
	알고리즘의 분석	알고리즘 분석방법 이해	○					알고리즘 분석 기준 이해
								기준에 따른 알고리즘의 효율성 계산
알고리즘의 구현	다양한 알고리즘의 구현	효율적인 알고리즘 구분			○			다양한 알고리즘의 프로그래밍
			○					다양한 알고리즘의 프로그래밍 효율성 비교

세부내용으로 구성하여, 순서도 등 다양한 문제 해결과정의 표현 방법을 이용하여 컴퓨터를 이용한 문제해결과정으로 구체화해 보도록 내용을 세목화 하였다. '프로그래밍의 기초'에서 '변수의 개념과 활용' 소영역은 2개의 세부내용으로 구성하여, 프로그래밍 언어의 사용법을 간단하게 익히고, 다양한 형태의 자료를 다루기 위한 변수의 유형 및 개념을 이해하여 주어진 문제를 분석해 프로그래밍 과정에서 필요한 변수를 선언하고 활용할 수 있도록 내용을 세목화하였다. '프로그래밍의 기초'에서 '자료의 입력과 출력' 소영역은 2개의 세부내용으로 구성하여, 문자, 숫자, 문자열 등과 같은 다양한 형태의 데이터 입출력의 종류와 방법을 이해하고, 문제에서 활용되는 입력 데이터와 출력 데이터를 구성하여, 간단한 숫자나 문자 데이터를 입력하고 출력하는 프로그램을 구현해 보도록 한다. '프로그래밍의 기초'에서 '제어문의 이해' 소영역은 2개의 세부내용으로 구성하여 반복과 조건의 개념을 이해하고, 그것을 이용한 구조적인 프로그램을 구현해 보도록 한다. 또한 제어문을 다양하게 이용할 수 있는 일상생활의 문제를 제시하여 구조적인 프로그램으로 구현해 보도록 내용을 세목화 하였다.

<표 11>은 중학교 2단계로, '알고리즘의 개요'와 '알고리즘의 실제'의 2개의 중영역으로 구분되어 있다. '알고리즘의 개요' 중 '알고리즘의 이해' 소영역은 3개의 세부내용으로 구성하여 일상생활의 문제해결을 위해 다양한 의사전달방법(사람 대 사람, 사람 대 컴퓨터 등)을 이용하여 알고리

즘의 의미와 중요성을 깨닫고, 입력, 출력, 유한성, 명확성, 수행가능성과 같은 알고리즘의 요건과 순차, 반복, 분기, 입력, 출력과 같은 알고리즘 표현요소를 이해하도록 내용을 세목화하였다. '알고리즘의 개요' 중 '알고리즘의 표현'은 1개의 세부내용으로 자연어, 순서도, 의사코드 등의 다양한 방법으로 알고리즘을 표현하는 방법을 익혀 주어진 문제에 대한 해결방법을 여러 가지 형태의 알고리즘으로 표현하도록 내용을 세목화하였다. '알고리즘의 실제'의 '알고리즘의 설계' 소영역은 2개의 세부내용으로 구성하여 알고리즘 설계시 고려사항을 이해하고, 일상생활의 문제를 해결하기 위한 알고리즘을 표현해 보도록 하며, 알고리즘이 문제해결 방법으로 적합한지 판단해 보도록 내용을 세목화 하였다. '알고리즘의 실제'의 '알고리즘의 분석' 소영역은 2개의 세부내용으로 구성하여, 알고리즘 분석 기준을 이해하고, 분석 기준에 따른 알고리즘의 효율성을 계산하는 방법을 이해하여 주어진 문제를 해결하기 위한 여러 알고리즘 중 가장 효율적인 알고리즘을 찾을 수 있도록 내용을 세목화하였다. '알고리즘의 실제'의 '알고리즘의 구현' 소영역은 2개의 세부내용으로 구성하여 주어진 문제를 해결하기 위한 다양한 알고리즘을 프로그램으로 구현하여, 그 효율성을 비교해 보고 설계의 타당 여부를 검증하도록 내용을 세목화 하였다.

<표 12>는 중학교 3단계로, '자료의 정렬'과 '자료의 탐색'의 2개의 중영역으로 구분되어 있다. '자료의 정렬' 중 '자료의 정렬 방법' 소영역은

<표 12> '문제해결방법과 절차' 중학교 3단계 내용 세목화

중영역	소영역	세부내용	ICT	미국	일본	캐나다	인도	세부내용설명
자료의 정렬	자료의 정렬 방법	다양한 정렬 방법 이해	○					삽입, 선택, 버블 정렬의 특성과 장단점
		다양한 정렬 방법 이해	○					머지, 퀵 정렬의 특성과 장단점
		다양한 정렬 방법의 비교	○					다양한 정렬 방법의 비교
	정렬 알고리즘의 구현	실생활에서의 정렬 문제 발견	○					문제해결을 위해 정렬이 필요한 경우 찾기
		문제 해결						프로그래밍
자료의 탐색	자료의 탐색 방법	다양한 탐색 방법 이해	○		○			순차탐색, 이진탐색
		각 방법의 특성과 장단점 이해	○					탐색이 이루어지기 위한 필요한 조건
	탐색 알고리즘의 구현	실생활에서의 탐색 문제 발견	○	○				문제해결을 위해 탐색이 필요한 경우
		문제 해결						

3개의 세부내용으로 구성하여, 삽입, 선택, 버블, 머지 정렬 등과 같은 다양한 정렬 방법 및 각 정렬 알고리즘의 특성과 장단점을 이해하고, 다양한 정렬 방법의 비교, 분석을 통해 효율성과 적용 조건, 방법 등을 이해하도록 내용을 세목화 하였다. '자료의 정렬' 중 '정렬 알고리즘의 구현' 소영역은 2개의 세부내용으로 구성하여, 일상생활에서의 문제해결을 위해 정렬이 필요한 경우를 찾아보고, 정렬 알고리즘을 프로그램으로 구현하여 해결해 보도록 내용을 세목화 하였다. '자료의 탐색' 중 '자료의 탐색 방법' 소영역은 2개의 세부내용으로 구성하여, 순차, 이진 탐색 등과 같은 다양한 탐색 방법 및 각 탐색 알고리즘의 특성과 장단점을 이해하고, 다양한 탐색 방법의 비교, 분석을 통해 효율성과 적용 조건, 방법 등을 이해하도록 내용을 세목화하였다. '자료의 탐색' 중

'탐색 알고리즘의 구현' 소영역은 2개의 세부내용으로 구성하여 일상생활에서의 문제해결을 위해 탐색이 필요한 경우를 찾고 탐색 알고리즘을 프로그램으로 구현하여 해결해 보도록 내용을 세목화하였다.

<표 13>은 고등학교 단계로, '문제해결전략', '구조적 프로그래밍', '객체지향 프로그래밍'의 3개의 중영역으로 구성되어 있다. '문제해결전략' 중 '문제의 구조화' 소영역은 2개의 세부내용으로 구성하여 주어진 문제를 분석하여 순차구조와 중첩구조로 문제를 표현해 보고, 순차구조와 중첩구조의 장단점을 비교해 보도록 내용을 세목화하였다. '문제해결전략' 중 '문제 해결전략의 비교' 소영역은 3개의 세부내용으로 구성하여, breadth-first, depth-first 전략 등 다양한 탐색 전략을 비교해보고, divide&conquer, greedy,

<표 13> '문제해결방법과 절차' 고등학교 내용 세목화

중영역	소영역	세부내용	ICT	미국	일본	캐나다	인도	세부내용설명
문제해결 전략	문제의 구조화	문제의 구조적 이해		○		○		문제의 분석
		탐색 전략 비교	○			○		순차구조와 중첩구조(재귀구조)의 비교이해
	문제 해결 전략의 비교	알고리즘 전략 비교						breadth-first, depth-first 전략 개념 및 비교
		알고리즘 전략 비교						divide & conquer 전략 개념
구조적 프로그래밍	재어문의 활용	재어 구조 프로그래밍의 심화				○		중첩 조건문, 중첩 반복문 프로그래밍
		함수의 활용	○					재귀적 프로그래밍 구현
	함수의 활용	함수의 개념과 필요성 이해						함수의 개념과 효율성 이해
		함수 사용방법						함수를 활용한 프로그래밍
객체지향 프로그래밍	객체 지향의 개념	일상생활에서의 객체발견		○				일상생활에서의 객체 발견
		객체의 개념 이해		○				속성과 메소드
	객체 지향 문제 분석 및 설계	객체지향문제분석 및 설계			○			문제에서 객체 정의(객체, 속성, 메소드 등)
		프로그래밍에서의 객체의 표현			○			정확한 객체간의 관계 정의(상속 등)
	객체를 활용하는 프로그래밍		○				프로그래밍에서의 객체 및 리제간의 관계 표현(클래스, 인스턴스, 레퍼런스 등)	
		객체를 활용하는 프로그래밍		○			객체를 활용하는 프로그래밍	

<표 14> '문제해결방법과 절차' 영역 내용 세목화 타당성 결과

소영역	세부내용		평균	표준 편차	
문제 분석과 표현	문제의 분석(이해)	문제에서의 입력과 출력	3.91	1.314	
	문제의 표현	문제에서의 데이터의 다양한 형태 표현(표, 집합, 그래프 등)	3.97	1.294	
문제해결과정	문제 해결방법 설계	실생활 문제에 대한 해결방법의 기술(문서화:글, 표, 그래프 등으로 문제 해결 방법을 문서화)	4.06	1.259	
		컴퓨터에서 문제해결과정의 표현(순서도 등)	4.20	1.079	
변수의 개념과 활용	프로그래밍 언어의 이해	프로그래밍 언어 소개 및 사용법	4.20	1.052	
	변수의 개념 및 활용	문제 분석 및 간단한 프로그래밍을 통한 변수 개념(변수의 유형, 이름)	4.26	0.950	
자료의 입력과 출력	입출력의 종류와 방법 이해	다양한 형태의 데이터 입출력(문자, 숫자, 문자열)	4.37	0.942	
		문제에서 활용되는 입력 데이터와 출력 데이터 구성(구조화)	4.31	0.993	
		간단한 숫자와 문자 데이터를 입력하여 출력하는 프로그래밍	4.23	1.060	
제어문의 이해	제어문의 이해	반복의 개념과 반복 구조 프로그래밍	4.29	1.017	
		조건에 따른 조건 구조 프로그래밍	4.26	1.039	
		제어문을 이용한 간단한 프로그래밍 작성	4.29	1.152	
알고리즘의 이해	알고리즘의 의미와 중요성 이해	실생활의 예를 통한 알고리즘의 의미와 중요성(예:의사진단의 방법(사람-사람, 사람-컴퓨터))	4.49	0.887	
		알고리즘의 표현요소(순차, 반복, 분기, 입력, 출력)	4.23	1.031	
		알고리즘의 조건(입력, 출력, 유한성, 명확성, 수행가능성)	3.94	1.282	
알고리즘의 표현	다양한 알고리즘의 표현	자연어, 순서도, 의사코드 등의 방법으로 알고리즘 표현	4.11	1.078	
알고리즘의 설계	알고리즘 설계	알고리즘 설계시 고려사항	4.09	1.222	
		일상생활의 문제를 알고리즘으로 표현	4.46	0.780	
		문제해결 방법의 기술	4.31	1.051	
알고리즘의 분석	알고리즘 분석 방법 이해	알고리즘 분석 기준 이해	3.77	1.352	
		기준에 따른 알고리즘의 효율성 계산	3.60	1.479	
알고리즘의 구현	다양한 알고리즘의 구현	다양한 알고리즘의 프로그래밍	4.00	1.260	
		효율적인 알고리즘 구분	다양한 알고리즘의 프로그래밍 효율성 비교	3.66	1.349
자료의 정렬 방법	다양한 정렬방법 이해(1)	삽입, 선택, 버블 정렬의 특성과 장단점	4.06	1.136	
		다양한 정렬방법 이해(2)	미지, 퀵 정렬의 특성과 장단점	3.57	1.378
		다양한 정렬 방법의 비교	다양한 정렬 방법의 비교	3.77	1.330
자료의 정렬 알고리즘의 구현	실생활에서의 정렬 문제 발견	문제해결을 위해 정렬이 필요한 경우 찾기	4.26	1.039	
	문제해결	프로그래밍	4.09	1.067	
자료의 탐색 방법	다양한 탐색 방법 이해	순차탐색, 이진탐색	4.34	1.083	
		각 방법의 특성과 장단점 이해	탐색이 이루어지기 위해 필요한 조건	4.00	1.111
탐색 알고리즘의 구현	실생활에서의 탐색 문제 발견	문제해결을 위해 탐색이 필요한 경우	4.11	1.078	
문제의 구조화	문제의 구조적 이해	문제의 분석	4.34	1.027	
		순차구조와 중첩구조(세귀구조)의 비교 이해	3.89	1.207	
문제 해결 전략의 비교	탐색 전략 비교	breath-first, depth-first 전략 개념 및 비교	3.91	1.222	
		divide&conquer 전략 개념	3.77	1.416	
		greedy algorithm, dynamic algorithm 전략 개념 및 비교	3.43	1.357	
제어문의 활용	제어 구조 프로그래밍의 심화	중첩 조건문, 중첩 반복문 프로그래밍	4.29	1.017	
		재귀적 프로그래밍 구현	3.94	1.187	
함수의 활용	함수의 개념과 필요성 이해	함수의 개념과 효율성 이해	4.20	0.901	
		함수 사용방법	함수를 활용한 프로그래밍	4.14	1.033
객체 지향 문제 분석 및 설계	객체 지향의 개념	일상생활에서의 객체발견	일상생활에서의 객체 발견	4.11	1.022
		객체의 개념 이해	속성과 메소드	4.09	1.147
	객체 지향 문제 분석 및 설계	문제에서 객체 정의(객체, 속성, 메소드 등)	3.83	1.200	
		정의한 객체간의 관계 정의(상속 등)	3.86	1.264	
	프로그래밍에서의 객체의 표현	프로그래밍에서의 객체 및 객체간의 관계 표현(클래스, 인스턴스, 레퍼런스 등)	3.60	1.367	
객체를 활용하는 프로그래밍	객체를 활용하는 프로그래밍	3.71	1.384		

dynamic 알고리즘 전략의 개념을 이해하고, 서로 비교해 볼 수 있도록 내용을 세목화 하였다. '구조적 프로그래밍' 중 '제어문의 활용' 소영역은 2개의 세부내용으로 구성하여, 중첩조건문, 중첩반복문 프로그래밍을 이해하고 난 후, 재귀적 프로그래밍을 이해하고 구현해 볼 수 있도록 내용을 세목화 하였다. '구조적 프로그래밍' 중 '함수의 활용' 소영역은 2개의 세부내용으로 구성하여, 함수의 개념과 효율성을 이해하고, 함수를 활용한 프로그래밍을 구현해 보도록 내용을 세목화 하였다. '객체지향 프로그래밍' 중 '객체 지향의 개념' 소영역은 2개의 세부내용으로 구성하여, 일상생활에서 객체를 발견하고 속성과 메소드 등 객체와 관련된 다양한 개념을 이해할 수 있도록 내용을 세목화 하였다. '객체 지향 프로그래밍' 중 '객체 지향 문제 분석 및 설계' 소영역은 3개의 세부내용으로 구성하여, 문제에서 객체, 속성, 메소드 등을 정의하고, 정의한 객체간의 관계(상속)를 정의하며, 프로그래밍에서 객체 및 객체간의 관계를 표현할 수 있도록 구현하게 내용을 세목화 하였다.

세목화한 '문제해결방법과 절차' 영역의 47개의 세부내용의 타당성을 검증한 결과, <표 14>와 같이 평균 4.05로 전반적으로 세목화 내용이 '문제해결방법과 절차' 영역의 세부내용으로 타당하다고 나왔다. 그 중 17개는 3.0 이상 4.0 미만의 결과가 나왔고 30개는 4.0이상의 결과가 나왔다. 3.0 이하로 나온 세부내용은 없었다. 가장 타당성이 높게 나온 세부 내용은 '일상생활의 문제를 알고리즘으로 표현'으로 타당성 검증값은 4.46이고, 타당성이 가장 낮게 나온 세부 내용은 '알고리즘 전략 비교- greedy algorithm, dynamic algorithm 전략 개념 및 비교'으로 타당성 검증값은 3.43이다. '문제해결방법과 절차' 영역에서는 프로그래밍의 기초와 알고리즘의 기초 부분의 내용이 타당성이 높게 나왔다.

## 5. 결 론

중등 학생들에게 알고리즘적인 사고로 실생활에서 발생하는 문제를 단계별로 풀어나가는 과정

을 통해 해결 할 수 있도록 하는 것은 중요하다.

본 논문은 중등 정보 교과 교육과정에서 '문제해결방법과 절차' 영역의 목표와 내용을 세목화 하였다. 먼저, 해외 중등 컴퓨터 교육과정의 문제해결영역과 프로그래밍 영역의 인지적 영역을 분석하여 '문제해결방법과 절차' 영역에 맞게 행동용어를 재구성하여 목표를 상세화 하였다. 또한, 소영역의 내용을 상세화 하기 위해 정보통신기술교육운영지침과 해외 컴퓨터 교육과정의 내용요소를 분석하여 중등학생들의 난이도에 맞는 내용을 선정하고, 합의적 도출 방법을 이용해 타당성을 검증하였다. 그러나, '문제해결방법과 절차' 영역은 7차 교육과정에서 다루지 않았기 때문에, 세목화된 목표와 내용을 바탕으로 학교 현장에서의 난이도 검증이 필요하다. 또한, 타 영역과 달리 효과적으로 문제해결능력을 향상시킬 수 있는 교수학습방법이 필요한 영역이기 때문에, 교수학습방법도 추후 연구되어야 할 과제이다.

'문제해결방법과 절차' 영역은 7차 컴퓨터 교육과정에서 제시되지 않은 내용으로 구성되어 있기 때문에, 2010년부터 학교현장에서 정보 교육과정이 시행될 경우 다른 영역보다 많은 혼란을 줄 가능성이 높은 영역이다. 본 연구에서 나온 '문제해결방법과 절차' 영역의 세목화된 목표와 내용은 교과서 개발 뿐 아니라, 향후 정보·컴퓨터 교사들의 정보 교과 연수 프로그램을 개발하는데도 기초가 되리라 기대된다.

## 참 고 문 헌

- [1] 교육인적자원부(1998). 제7차 중학교 교육과정 해설서.
- [2] 교육인적자원부(1998). 제7차 일반계 고등학교 기술·가정 교육과정 해설서.
- [3] 교육인적자원부(2006). 초,중등학교 정보통신기술교육 운영지침 해설서.
- [4] 교육인적자원부(2007). 중학교 개량활동의 선택과목 교육과정 - 정보-.
- [5] 교육인적자원부(2007). 실과(기술가정) 교육과정 -정보-.

- [ 6 ] 김진선(2001). 우리나라와 외국의 컴퓨터 교육과정 및 교육내용 비교 연구. 안동대학교 교육대학원 석사학위논문. pp8-9.
- [ 7 ] 박도순, 홍후조(2006). 교육과정과 교육평가. 문음사.
- [ 8 ] 성태제(1996). 문항제작 및 분석의 이론과 실제. 학지사. pp67-70.
- [ 9 ] 신수범, 유인환, 이철현, 이태욱(1999). 교육 목표 이론에 따른 제 7차 교육과정 컴퓨터 교과 목표 분석. 한국컴퓨터교육학회 2(2).
- [ 10 ] 이원규 외(2005). 초·중등학교 정보통신기술 교육과 컴퓨터교육과정의 통합 방안 연구. 한국교육학술정보원 KR2005-29.
- [ 11 ] 임의도, 고종열, 신세호(공역 : 1983). 교육 목표 분류학 I : 지적영역. Bloom, B.S. et al. Taxonomy of Educational Objectives, I: Cognitive Domain. 교육과학사.
- [ 12 ] 정범모(1956). 교육과정. 풍국학원 출판사.
- [ 13 ] 한선관, 이수정, 이재호, 김영기(2004). 초등 컴퓨터 교육목표와 교육내용의 선정과 조직에 관한 연구. 한국정보교육학회 8(3). pp449-459.
- [ 14 ] 日本文教出版(2006). 新・情報A/B/C. 水越敏行 村井 純 編.
- [ 15 ] Allen Tucker, Fadi Deek, Jill Jones, Dennis McCowan, Chris Stephenso, Anita Verno(2003), A Model Curriculum for K-12 Computer Science:Final Report of the ACM K-12 Task Force Curriiculum Committe. CSTA.
- [ 16 ] ER.V.K.Jain(2005). Computer for Beginners. Pustak Mahal.
- [ 17 ] Metfessel, N.S., Michael, W.B., Kirsner, D.A.(1969). Instrumentation of Bloom's taxnomies for the writing of educational objectives, Psychology in the school, pp227-231.
- [ 18 ] Ministry of Education and Training(1999). Technological Education. [Online] available:http://www.edu.gov.on.ca/eng/curriculum/secondary/grade10..html

## 김 종 혜



1998 상명대학교 전자계산학과 (이학사)  
2005 고려대학교 컴퓨터교육과(교육학석사)

2000~현재 경기도 호성중학교 교사  
2006~현재 고려대학교 컴퓨터교육학과 박사과정  
관심분야: 정보교육과정, 정보교육평가, 교원정보 화연수

E-Mail: jonghye.kim@inc.korea.ac.kr

## 김 선 화

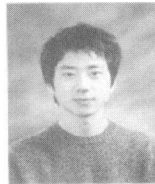


2000 덕성여자대학교 전산학과 (공학학사)  
2005~현재 고려대학교 교육대학원 컴퓨터교육학과 석사과정

관심분야: 정보교육과정, 정보교육평가

E-Mail: wishing@hanmail.net

## 김 한 성

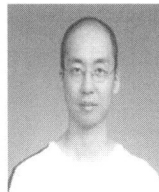


2007 공주대학교 컴퓨터교육과 (이학석사)  
2007~현재 고려대학교 컴퓨터교육학과 박사과정

2006 한국교육학술정보원 연구원  
관심분야: 정보교육, 정보윤리, 정보교육과정

E-Mail: hansung.kim@inc.korea.ac.kr

## 권 대 용



2003 고려대학교 사범대학 컴퓨터교육과(이학사)  
2006 고려대학교 일반대학원 컴퓨터교육학과(석사)  
2006~현재 고려대학교 대학원 컴퓨터교육학과 박사과정

관심분야: 정보교육, EPL, 교육용 로봇  
email: daiyoung.kwon@inc.korea.ac.kr



### 전 수 진

2000 경인교육대학교  
초등교육학(교육학학사)  
2005 경인교육대학교  
컴퓨터교육과(교육학석사)

2006~현재 고려대학교 컴퓨터교육학과 박사과정

2000~현재 성저 초등학교 교사

관심분야: 정보교육, 교육용프로그래밍언어, 교사  
교육

E-Mail: soojin.jun@inc.korea.ac.kr



### 김 현 철

1988 고려대학교 전산과학과(학사)  
1990 University of Missouri -  
Rolla 전산학 석사

1998 University of Florida 전산정보학 박사

1999 ~ 현재 고려대학교 컴퓨터교육과 교수

관심분야: 컴퓨팅교육, 기계학습, 데이터마이닝,  
바이오인포매틱스

E-Mail: hkim@comedu.korea.ac.kr



### 이 원 규

1985 고려대학교 영어영문학과

1989 츠쿠바대학  
전자정보공학과(공학석사)

1993 츠쿠바대학  
전자정보공학전공(공학박사)

1993~1995 한국문화예술진흥원 책임연구원

1996~현재 고려대학교 컴퓨터교육과 교수

관심분야: 정보교육, 정보검색, 데이터베이스

E-Mail: lee@inc.korea.ac.kr