

초등학교 ICT 교육과정의 내용 체계에 관한 연구¹⁾

김홍래

춘천교육대학교 컴퓨터교육과

요약

초등학교 ICT 교육과정의 개정에 따라 학교 현장에서 ICT 교육과정을 운영하기 위한 교육과정 내용의 체계화 방안을 제안하였다. 컴퓨터 교과 교육의 정당화를 바탕으로 교과 내용의 선정 기준과 조직 원리를 탐구하였으며 개정된 ICT교육과정의 내용 체계에 이를 적용 분석하였다. 이를 학습자의 인지 발달에 따른 사고활동 과정과 결합하여 학년 간에는 교육 내용을 계열성 및 계속성의 원리에 따라 논리적으로 조직하고, 동 학년은 학습자의 경험을 중심으로 학습 과제를 확대하는 심리적 조직 방안을 제시하였다. 또한 컴퓨터 교과의 목적과 개정방향에 비추어 내용의 양과 범위를 제안하였다. 이것은 초등학교 ICT교육과정 운영 및 교재 개발의 이론적 배경을 제공한다.

A Study on The Content Hierarchy of ICT Curriculum in Elementary School

Hong-rae Kim

Dept. Computer Education, Chuncheon National University of Education

ABSTRACT

The purpose of this study is to explore the content hierarchy of ICT curriculum in elementary school. Korea Ministry of Education has been released the 2nd ICT curriculum by last year. Over the past few years, several studies have been focused on the problem of 1st curriculum. But there has been no study that tried to find the internal justification of computer subject matter. Also there has been different hierarchy each and every textbook. And, we explored a standards of selection and a principles of organization of computer subject matter. then applied it to the content hierarchy of 2nd ICT curriculum. We tried to find relations with the content hierarchy and the types of thinking learner use. We suggests that computer subject can be organized by hierarchy of content and learners experiences. It can be logically organized between different grade, horizontally organized between same grade.

Keywords : ICT curriculum, Content hierarchy

1) 이 논문은 2005학년도 춘천교육대학교 교내 연구비의 지원에 의하여 연구되었음

1. 서론

우리나라의 컴퓨터 교육은 국가의 주도로 정보통신기술의 발전과 더불어 성장하였다. 21세기를 준비하기 위한 국가의 의지에 따라 직업교육에서 시작한 컴퓨터교육은 일반 보통교육으로 확대되었으며 현재는 ICT교육, e-러닝, U-러닝 등과 같이 활용 중심의 교육으로 성장 변화하였다. 또한 제 7차 교육과정에서 컴퓨터 교육은 ICT교육으로 명명되어 일반화되기에 이르렀다.

이와 같은 컴퓨터 교육의 양적인 성장에 비하여 질적인 성장은 이를 뒷받침하지 못하였다. 초등학교 초기의 컴퓨터 교육은 특별활동과 실과 교과목의 일부 단원에서 지도되었다. 중학교와 고등학교는 선택교과로 운영되어 학습내용의 위계를 세울 수도 없었다. 더더욱 대학교육과의 연계성은 전혀 고려할 수도 없었다[6][8]. 그것은 제 7차 교육과정에서 컴퓨터 교육이 필수 교과로서의 자리를 확보하지 못한 것이 가장 큰 원인이라고 볼 수 있다. 제 7차 교육과정 개편시 국민공통교육과정에 포함되지 못한 것이 현재 논의되고 있는 컴퓨터 교육의 축소 논쟁을 일으킨 것이라고 판단된다. 이러한 외적 요인 외에 내적인 원인도 가지고 있었다. 그것은 컴퓨터 교과의 목적 및 목표 그리고 내용의 체계성이 미흡하다는 것이다. 컴퓨터 교과에 대한 방향성 탐구 그리고 교과목의 성립을 위한 전제 조건인 내적, 외적 정당화에 대한 연구가 충분히 수행되지 못하였다. 컴퓨터 교육 목적 및 목표의 방향성 부재로 인하여 컴퓨터 교육 내용은 컴퓨터 소양 교육, ICT활용 교육, 컴퓨터 과학 교육에서 방황하고 있다. 이것을 가장 잘 나타내는 지표가 2005년 PISA의 발표내용이다. ICT교육을 하고 있음에도 프로그래밍과 소프트웨어 사용지표는 최하위권을 나타낸 것은 매우 안타까운 일이다[41].

2000년 8월에 고시된 제1차 ICT 교육과정은 컴퓨터 교과를 필수화하는 효과를 가져왔으나 한계를 포함하고 있었다. 1학년부터 10학년까지 학습의 계열성을 갖출 수 있었다는 점에서는 매우 긍정적 평가를 받았다. 그럼에도 불구하고 컴퓨터 교과의 목표가 지적 영역의 위계상 하위 능력인 지식, 이해, 적용에 치우쳐 있으며 분석, 종합, 평가 등과 같은 고등 사

고 능력은 거의 반영되지 않았다는 지적이다 [23][26][30]. 이것은 교과의 내용이 대부분 컴퓨터의 도구적 활용을 강조하여 응용 소프트웨어의 활용에 치우쳐 있기 때문이다. 반면 문제 해결력, 논리적 사고력, 창의력 신장과 같은 고차원적인 지적 능력의 육성에는 매우 미흡하다는 지적이다. 이와 같은 기능 교육 중심의 교과목은 실제적 운영과정에서도 교육내용의 위계 및 체계성 미흡, 교과서 간 내용 조직의 차이, 학습자간의 ICT 능력의 편차, 교사 간 ICT교육 능력의 차이 등 ICT 교육에 대한 비판이 있었다 [3][6][10][12][24].

이와 같은 문제를 인식하고 이를 개선한 제2차 ICT 교육과정안이 2005년 12월 30일에 고시되었다. 이 교육과정안은 기존의 소양교육을 근간으로 정보통신윤리 교육을 강화하고 컴퓨터 과학 교육을 강화하는 방향으로 개선하였다. 이 개선안의 특징은 '정보처리의 이해' 영역이 포함되면서 컴퓨터 과학의 내용이 포함되었으며 단순한 기능 위주의 응용 소프트웨어의 활용에 대한 내용을 축소하였다는 점이다 [2][3][24]. 기능 중심의 교육에서 원리 중심의 교육으로 전환했다는 것은 높이 평가해야 할 것이다.

컴퓨터 교육이 교과교육으로 성장하기 위해서는 내용의 선정 과정에서 교과 성립의 근거가 되는 내·외적 정당성의 탐구가 필수적이다. 그럼에도 불구하고 컴퓨터교과교육 관련 연구에서 외적 정당화에 관한 탐구는 많은 편이나 내적 정당화에 관한 탐구는 미흡하다. 교과목의 내적 정당화는 컴퓨터교과가 사회의 변화에 관계없이 교과로서의 가치를 가지도록 하는 준거가 된다[6]. 이를 근거로 컴퓨터 교과 내용 선정의 준거가 결정되며 위계를 세우는 바탕이 된다. 또한 제 2차 ICT교육과정에 제시된 내용 체계는 영역에 대한 합리성과 단계에 대한 체계성을 외적 근거에 의존한다. 제 2차 ICT교육과정의 바탕이 된 이원규외 17인의 연구는 내용 선정의 준거로 'ACM Level II'와 일본의 '정보' 교과 내용 그리고 제1차 ICT 교육 운영 지침'을 그 근거로 하고 있다 [23]. 이것은 외적 타당성을 확보한 것이며 여기에 내적 타당성의 검토는 미흡하다. ICT 교육과정이 초등학생의 인지 발달 단계를 반영하고 있는지 학습내용 간의 계열성은 학습이론에 근거하여 타당성이 있

는지 충분한 검토가 이루어지지 못하였다.

따라서 본 연구는 컴퓨터 교과서의 내적 정당화를 바탕으로 컴퓨터 교과서의 내용 선정 및 조직 원리를 탐구한다. 이를 통하여 제 2차 ICT 교육과정 운영 및 교재개발을 위한 이론적 배경을 제공할 수 있을 것이다.

2. 이론적 배경 및 선행연구 고찰

2.1 컴퓨터 교과교육의 정당화

컴퓨터 교과교육의 정당화란 컴퓨터 교과가 어떤 의미에서 교육적으로 가치 있는가를 밝히는 것이다. 컴퓨터 교과교육의 정당화는 내재적 정당화와 외재적 정당화를 통하여 이루어진다.

외재적 정당화란 컴퓨터교육을 외재적 가치의 추구에 의하여 정당화하는 것을 말한다. 즉 컴퓨터교육이 교육 외의 다른 목적의 달성에 기여하기 때문에 가치를 가지므로 교과서의 정당성을 획득하는 것이다. 내재적 정당화란 교육의 가치를 교육의 개념이 가지는 규범적 가치를 들어 정당화하는 것이다. 즉 교육의 가치를 교육의 개념 안에서 찾는 것으로 교육이라고 하는 개념 안에 이미 포함되어 있는 규범적 의미에 따라 교육의 목적이나 의미를 찾아 정당화하는 것이다[1][7][20]. 브루너(J. S. Bruner)는 지식의 구조를 학문의 기저를 이루는 일반적인 아이디어, 원리 또는 기본 개념으로 정의하고, 지식의 구조를 학습하면 일반적 전이를 통하여 구체적 개별 현상을 이해할 수 있으므로 지식의 구조를 가르치는 교과교육은 내재적으로 정당화된다고 하였다[7]. 피터즈(R.S. Peters)는 교육의 개념을 규범적 기준, 인지적 기준, 과정적 기준으로 설명하고 교육의 목적이란 지식의 형식을 내면화한 결과로서 생겨나는 지적 안목을 갖추도록 하는 것이라고 하였다[31].

컴퓨터 교과서를 외재적 정당화와 내재적 정당화의 관점에서 분석하는 것은 교과로서의 컴퓨터 교육에 대한 당위성을 확보하는 과정이다. 컴퓨터 교과서는 다음과 같이 외재적으로 정당화된다. 미래 사회를 준비할 수 있는 IT 인력의 양성을 위하여(직업기능적 관

점), 지식기반사회의 일상적 삶을 위하여(소양적 관점), ICT활용교육을 활성화하기 위하여(도구적 관점) 그리고 사고력이나 문제해결력을 기르기 위한(문제해결능력 관점) 것은 모두 컴퓨터 교과를 다른 능력의 증진을 위한 수단으로 보는 외재적 정당화이다[33]. 반면 컴퓨터 교과교육의 내재적 정당화에 대한 연구는 매우 미흡하다. 교과교육의 내재적 정당화를 주장한 브루너와 피터스 등은 학문중심교육과정을 지지하였으므로 교과서의 학문적 바탕에서 그 근거를 찾고 있다. 그러나 컴퓨터교과는 ICT 소양 중심의 교육을 지향하여 왔기 때문에 컴퓨터 과학의 바탕에서 내재적으로 정당화하는 것은 다른 교과와 동일하게 정당화할 수는 없다. 그러나 제 2차 ICT교육과정은 브루너의 지식의 구조에 근거하여 내재적 정당화할 수 있는 ICT 소양 및 컴퓨터 과학의 기초적인 원리, 개념, 아이디어 등이 포함되었다. 따라서 컴퓨터 과학 지식의 구조를 습득하는 것은 ICT 소양 및 컴퓨터 과학 교육을 위한 일반적 전이를 가능하게 하므로 컴퓨터 교과 교육의 목적과 의미는 내재적으로 정당화된다고 할 수 있다.

2.2. 컴퓨터 교과 내용의 선정기준의 탐색

2.2.1 교육 내용과 과정의 의미

교과서의 내용은 교과교육을 통해서 학생들에게 학습시키고자 하는 어떤 지식과 행동을 말한다. 그러나 교과서의 내용이 무엇인가에 관해서는 학자마다 입장을 달리하고 있다. 피닉스(P.H. Phenex)는 의미를 중심으로, 브루너(J.S. Bruner)는 지식의 구조를 중심으로, 피터스(R.S. Peters)와 허스트(P.H. Hirst)는 지식의 형식을 중심으로 그 내용을 규정하고 있다[1][7][31]. 피닉스의 '의미'는 인간이 반성적 사고를 통하여 얻은 경험 내용을 6가지의 의미 영역으로 구분하였다. 그것은 상징적 의미(언어, 수학), 경험적 의미(자연과학, 사회과학), 심미적 의미(음악, 미술), 실존적 의미(철학, 심리학), 윤리적 의미(도덕), 총괄적 의미(역사, 종교, 철학) 등이다[1]. 피닉스의 주장에 따르면, 컴퓨터 교육은 지식기반사회에서 컴퓨터를 중심으로 반성적 사고를 통한 경험을 제공할 수

있는 상징적 의미, 경험적 의미, 윤리적 의미 영역을 포함하고 있다.

브루너가 말하는 '지식의 구조'는 그 교과와 바탕을 이루는 기본 개념과 원리를 의미한다. 따라서 '지식의 구조'를 이해한다는 것은 원리와 개념간의 관계를 이해하여 실세계의 문제를 정확하게 바라볼 수 있는 안목을 갖는 것이다. 문제를 해결하기 위하여 기본개념과 원리를 활용하는 것은 경험을 내포하므로 '지식의 구조'는 교과의 내용 자체 뿐 만 아니라 '탐구 과정'을 포함한다. '탐구 과정', 즉 경험의 과정은 발견의 과정인 것이다. 그러므로 '지식의 구조'는 어떤 것을 교과의 내용으로 할 것인가에 대하여 명확한 방향을 제공한다. 즉 지식기반사회에 기하급수적으로 팽창하는 지식을 모두 가르칠 것이 아니라 핵심이 되는 것만을 골라서 가르쳐야 한다는 점이다 [31]. 브루너의 '지식의 구조'에 비추어 볼 때, 컴퓨터 교과는 수없이 많은 컴퓨터와 관련된 응용을 내용으로 할 것이 아니라 그것의 기본 개념과 원리를 바탕으로 탐구하는 과정을 중요 내용으로 하여야 할 것이다. 피터스와 허스트의 주장에 따르면, 컴퓨터 교육이 교과로서 타교과와 차별화되는 내용을 갖기 위해서는 컴퓨터 교육의 내용이 타학문과 구별되는 독특한 개념과 논리적 구조를 가지고 있어야 하며 이를 통하여 사회의 경험과 현상을 이해하고 각각의 문제를 탐구하며 해결하는 객관적인 방법을 제공해야 한다.

피터스의 교육의 개념은 규범적, 인지적, 과정적 기준을 준거로 제시하였으며 그 중 내용과 직접 관계되는 것은 인지적 기준이다[1][7][31]. 인지적 기준에 의하면 교육받은 상태는 지적안목을 가지고 있는 상태이며 이것은 단순한 기술이나 사실적 정보를 많이 가지고 있는 상태가 아니라 그런 것들이 모종의 개념 구조에 통합되어서 세계를 보는 눈이 달라진 상태이다. 피터스는 허스트와 함께 인지적 기준을 '지식의 형식'으로 상세화 하였다. 지식의 형식이란 인간 경험의 상이한 측면을 다루는 것, 또는 인간의 경험을 일반적으로 인정되는 방식으로 분류해 놓은 것으로서 각각의 지식의 형식은 각각 독특한 개념과 그 자체의 독특한 논리적 구조 또는 논리 체계를 가지고 있어서 이를 통해 경험 또는 현상들이 상이한

방식으로 이해되며, 각각 독특한 탐구 방식과 객관적 검증 방법이 있어 각각의 영역에서 인간 경험의 폭과 깊이를 더해 나갈 수 있다. 이와 같은 지식의 형식의 관점에서 볼 때, 컴퓨터 교육은 컴퓨터 과학을 근간으로 하여 타 교과의 지식의 형식과 구별되는 독특한 개념과 그것을 이해하는 논리적 구조와 문제를 해결하는 탐구 방식과 검증 방법을 가지고 있다.

컴퓨터 교과의 내용은 피닉스의 '의미'와 브루너의 '지식의 구조', 피터스와 허스트의 '지식의 형식'에 의해서 제한된다고 보는 것은 매우 좁은 시각이다. 교과의 정당화측면에서 논의한 것처럼 컴퓨터 교육은 이미 사회의 요구와 같은 외재적 정당화를 충분히 가지고 있으며 더불어 내재적 정당화의 학문적 배경도 가지고 있으므로 내용의 선정은 보다 폭넓게 이루어 질 수 있다.

2.2.2 교과 내용의 수준

교과의 내용은 인간의 경험이나 학문에 바탕을 둔 그 교과의 지식과 그 지식을 다루는 탐구 양식을 포함하고 있다. 대표적인 학자로서 블룸(B.S. Bloom)은 목표 분류학에서 지적 영역을 지식, 이해력, 적용력, 분석력, 종합력, 평가력의 여섯 단계를 설정하였고, 정의적 영역으로서 감수 혹은 주의, 반응, 가치화, 조직화, 인격화의 다섯 단계를 설정하였다. 내용의 분류와 관련해서도 브라우디(H.S. Broudy), 스미스(B.O.Smith) 및 버넷(J.R. Burnett)은 교육 내용을 ① 사실적 지식 ② 개념 : 기술적 개념, 가치적 개념 ③ 원리 ④ 규범 및 원칙으로 분류하고 있다. 그리고 타바(H.Taba)는 교육 내용을 ① 특수 사실 및 과정 ② 기본 원리 ③ 개념 ④ 사고 체계로 분류하고 있다 [1][31].

타바의 분류는 교과의 교육내용과 가장 밀접하게 관계되는 것으로 여겨지며 간략히 살펴보면 다음과 같다[1]. ①특수사실 및 과정은 첫 번째 수준의 교과 내용으로 특수한 사실적 지식, 기술적 아이디어, 특수 과정 및 기능 등을 나타낸다. 컴퓨터의 구성요소, 컴퓨터의 부팅 및 종료, 컴퓨터의 기초적인 조작 등이 이 범주에 해당된다. ② 기본적인 아이디어 및 원리는 두 번째 수준으로서 여러 가지 특수 사실을 일

반화하여 설명할 수 있는 관계를 말한다. 따라서 한번 이해하면 많은 현상들을 설명하고 조작하는데 도움을 주는 일반성을 가진 내용들이다. 컴퓨터의 동작 원리, 컴퓨터가 정보를 처리하는 방식, 구성요소간의 상호작용의 이해, 그래픽 운영체제의 동작원리 등이 범주에 해당된다. ③ 개념은 3수준으로 다양한 상황 속에서 가지는 연속적인 경험에 의해서 구축될 수 있는 고도의 추상적 아이디어들의 복합체이다. '파일', '리스트', '데이터베이스', '프로세스', 'GUI', '멀티미디어' 등과 같은 추상적 용어 등이 이에 해당된다. 이러한 개념은 특정 학년이나 단원에서 한 번의 학습으로 끝나는 것이 아니라 장기간에 걸쳐 계속 학습되고 재구성되어야 할 성질의 것이다. ④ 사고 체계는 4수준으로 독특한 탐구 방법과 사고의 흐름을 이끌어가는 명제와 개념들을 나타낸다. 이러한 사고체계는 질문과 해답의 종류, 그리고 문제를 해결하는 방법을 제시한다. 컴퓨터 구조, 자료구조, 알고리즘, 프로그래밍 등은 독특한 언어와 사고 체계를 가지고 개념들을 나타낸다. 이렇게 볼 때 사고 체계는 교과 교육에서 높은 교육적 가치를 지닌다.

타바의 교과 내용의 분류에 비추어 볼 때, 컴퓨터 교과에서 다루어야 할 내용은 특수한 사실과 컴퓨터를 조작하는 기능, 기본적인 아이디어와 원리, 개념, 그리고 사고 체계를 포함하는 것이어야 한다. 특히 사고체계는 지식 기반사회에서 가치 있는 정보를 컴퓨터를 이용하여 창조하기 위한 합리적인 탐구 방법과 절차를 습득하도록 하는 것이다. 따라서 단순한 컴퓨터 관련 지식의 전달이 아니라 지식의 학습이 탐구능력과 문제 해결 능력으로 발전하도록 교과 내용을 조직하여야 한다.

2.2.3 교과 내용 선정의 기준

교과는 학교에서 가르치는 것으로서 교과의 내용은 가치로운 것이어야 한다. 그러나 가치롭다고 하여 모든 것을 학교에서 가르칠 수는 없으므로 어떤 것을 교과의 내용으로 선택하는가가 매우 중요하다[1]. 타일러(R. W. Tyler)는 교육의 목표에 따라 내용이 결정되어야 한다고 주장하였다[19]. 즉, 교과의 내용이란 교과의 목표를 달성하는 데 가장 효과적인 것

이어야 한다. 따라서 학습자의 흥미나 필요, 사회적 요구 등을 조사하여 정해진 목표 달성의 수단으로서 적절한가를 판단하는 것이 더욱 중요하다는 입장을 취하고 있다.

한편 이돈희는 교육 타당성의 측면에서 교육대상, 교육계획, 교육방법의 타당성을 만족시켜야 한다고 주장하였다[20]. 또한 광병선은 철학적, 심리적, 교육공학적, 정치적, 실용성의 준거를 통하여 내용을 선정하여야 한다고 주장하였다[1]. Pring은 허스트의 철학적 배경에 근거한 교과목 및 내용의 선정을 비판하면서 7가지의 선정 원리를 제시하였다[18]. ① 사회적 유용성(공학, 물리학, 수학, 컴퓨터 등) ② 사회적 책임감(정치학, 사회학, 사회심리학) ③ 공통문화(역사) ④ 개인적 만족(과학, 스포츠) ⑤ 인지적 관심(철학, 고고학) ⑥ 부모와 사회의 압력(영어, 컴퓨터) ⑦ 정신능력 등이다.

이상과 같이 교과의 내용 선정에서 고려하여야 할 것들을 종합해 보면, 교육의 목표, 학문적 특성이나 그것의 논리적 기준, 학습자의 흥미와 필요, 그들이 갖는 심리적 조건, 그리고 사회적 요구, 철학적 타당성, 유용성 등을 들 수 있다. 이와 같은 교육내용의 선정 기준들을 구분하면 학문의 성격이나 철학적 배경을 바탕으로 제시하는 내재적 기준과 학습자의 흥미, 유용성, 사회의 요구 등을 바탕으로 제시하는 외재적 기준으로 구분할 수 있다. 이와 같은 내용 선정 기준에 비추어 볼 때, 제 1차 ICT교육 운영 지침의 내용은 주로 사회의 요구를 반영한 외재적 기준에 의존하였으나 개정된 안은 컴퓨터 과학 교육을 포함하는 내재적 기준까지 확대 개편한 것이라고 볼 수 있다.

2.3 교과내용의 조직 원리

교과의 조직이란 내용을 어떤 순서로 서로 어떻게 관련지어 가르칠 것인가에 대한 문제를 다루는 것이다. 일반적으로 교과의 내용을 조직하는 방법으로 수직적 조직과 수평적 조직이 있다. 수직적 조직은 계속성(continuity), 계열성(sequence)의 원리로 대표되며 수평적 조직은 범위(scope)와 통합성(integration)의 원리로 대표되며 이들 간의 두 측면을 함께 고려

하는 균형성(balance)의 원리가 있다[1].

계속성은 교과 내용 중에서 중요한 원리 개념 또는 기술 등에 완전히 익숙해지도록 그것을 연습하고 훈련할 수 있는 기회가 반복적으로 계속 주어지는 것을 말한다[31]. 컴퓨터의 구성요소와 동작원리, 컴퓨터의 조작 및 운영 등은 컴퓨터 교과 학습에서 계속해서 다루어지는 내용들이다.

계열성은 단순히 반복되는 계속성과는 달리 학습의 내용이 단계적으로 깊어지고 넓어져서 내용이 심화, 확대되는 것을 말한다[31]. 정보의 표현 방식, 정보의 처리, 프로그래밍 등과 같은 내용은 계열성을 중심으로 교육내용을 조직하여야 한다. 이것은 브루너의 나선형 교육과정에 의하여 많은 지지를 받아왔다. 브루너에 따르면 사회 구성원들이 관심을 가질 수 있는 중요한 문제점, 원리, 개념, 가치 등을 중심으로 반복하여 교과를 조직할 필요가 있다고 하였다.

범위는 교과 내용의 폭과 깊이에 관한 문제를 다룬다. 교과 내용의 폭이 넓어질수록 깊이는 낮아지고 깊이가 깊어질수록 폭은 좁아질 수밖에 없다[31]. 따라서 폭과 깊이는 합리적인 선택이 중요하다. 또한 교과 내용 영역의 폭과 깊이를 어떻게 조직할 것인가도 매우 어려운 문제이다. 제 1차 ICT교육과정은 폭은 넓고 깊이가 낮은 조직이었다면 제 2차 교육과정은 폭도 넓어지고 깊이도 깊어지는 경향을 띠고 있다.

통합성은 한 교과 내에서의 여러 내용들이나 각 교과들을 서로 수평적으로 관련짓는 조직 방식이다[31]. 또한 교과에서 배운 내용을 자신의 주변에서 일어나는 일들과 연관시키는 것도 여기에 해당된다. 컴퓨터 교과의 내용은 외적으로는 타 교과의 학습을 위한 도구적 역할을 수행하여 ICT활용교육으로 통합하는 방안이 있으며, 내적으로는 컴퓨터 내용 영역 간의 통합으로 전자우편과 네티켓을 함께 지도할 수도 있다.

균형성은 교육과정 조직에서 수직적, 수평적 차원의 양면을 골고루 반영하여 조직하는 것이다[31]. 계속성과 계열성은 지식을 중심으로 한 조직에 적합하며 범위와 통합성은 아동의 경험을 중심으로 조직하는 데에 적합해 보인다. 이 두 가지 측면을 한 학년의 교과 내에서 구성하는 것은 매우 어려운 일이다.

그러나 계열성은 학년간의 내용의 위계에 따라 확보할 수 있으며, 통합성은 해당 학년 내에서 융통성 있는 수업시간 계획으로 학습 내용을 학습자의 경험을 중심으로 구성하거나 수업의 시간을 달리하고 집단 교수(team teaching)를 통하여 여러 교사들의 독특한 경험과 전문적 지식을 최대한 활용하는 방안을 고려할 수 있다[21].

2.4. ICT 교육과정의 내용 체계 분석

앞에서 살펴본 바와 같이 컴퓨터 교육은 내용 선정의 근거와 내용 체계 등이 충분히 반영되지 못한 채 이루어져 왔다고 할 수 있다. 따라서 많은 연구에서 지적한 제 1차 ICT 교육과정의 문제점을 살펴보고 제 2차 ICT 교육과정의 내용 체계를 분석한다.

2.4.1 제 1차 ICT 교육과정의 문제점

제 1차 ICT 교육과정이 마련된 것은 2000년 8월이다. 2001년부터 5년간 운영한 교육과정은 다음과 같은 문제들을 가지고 있었다[3][6][8][10][12][23].

첫째, 교육과정이 학생들의 수준을 반영하지 못하고 있다. 학습자 간의 ICT에 관한 지식 및 기능의 편차가 매우 커 수준이 높은 학생들은 컴퓨터 교과를 통하여 배울 것이 없으며, 수준이 낮은 학생들은 교육내용을 학습하기에 시간이 부족한 상황이 발생되었다. 따라서 교육 내용이 보충과정에서 심화과정에 이르기까지 체계성이 갖추어져야 할 필요가 있다.

둘째, 교육과정의 내용이 주로 응용 소프트웨어의 활용에 초점이 맞추어져 있다. 교육과정에 제시된 응용 소프트웨어는 워드프로세서, 스프레드시트, 데이터베이스, 프리젠테이션, 멀티미디어, 인터넷의 활용 등으로 구성되어 있다. 초등학교의 경우는 워드프로세서와 프리젠테이션, 인터넷의 활용이 내용의 전부이다. 교육과정 내용의 대부분이 이와 같은 응용 소프트웨어의 기능 습득에 초점이 맞추어져 있다. 이것은 ICT 교육의 목적과 부합되지 않으므로, 문제를 해결하는 전략을 습득하도록 재구성되어야 한다.

셋째, ICT 교육과정이 초등학생의 인지 발달 단계를 반영하고 있지 못하다. 피아제에 의하면, 초등학

생의 인지발달 단계는 전조작 단계나 구체적 조작 단계에 해당된다. 이와 같은 학생들의 특징은 추상적인 내용을 바탕으로 한 형식적 사고가 매우 어렵다는 점이다. 그럼에도 불구하고 텍스트를 조작하는 워드프로세서는 2단계에 제시되어 있다. 더구나 보다 직관적인 이해와 기능의 습득만으로도 조작이 가능한 멀티미디어의 경우 4단계에 포함되어 있다. 이와 같이 ICT교육 내용이 학습자의 인지발달 단계를 충분히 고려하지 못하였다.

넷째, 교과서의 개발에 체계성이 미흡하다. ICT교육과정을 바탕으로 개발된 교재의 내용과 단계가 출판사마다 모두 상이하다. 출판사들의 경우, 무엇을 근거로 내용의 체계를 마련했는지 전혀 언급이 없다. 예를 들면, 2학년에서 다루게 되는 '마우스의 조작'은 Y출판사의 경우, 11월경에 지도하도록 구성되어 있으며, J출판사의 경우는, 9월에 지도하도록 구성되어 있다. 그러나 마우스의 조작은 학기가 시작하자마자 가르치는 것이 바람직할 것이다. 모든 응용 프로그램의 조작에 기초가 되는 기능이기 때문이다.

다섯째, 기술의 변화를 반영한 교육과정의 구성이 미흡하다. 컴퓨터 교과가 오직 컴퓨터 과학의 학문적 배경만으로 내용이 구성된 것이 아니라 외재적 가치에 의해서도 내용이 선정되었으므로 시대의 변화를 반영할 필요가 있다.

여섯째, 학습 내용간의 우선순위 및 관련성을 고려하지 못하였다. 컴퓨터와 관련된 학습 내용은 상호간에 유기적인 관련을 맺고 있다. 컴퓨터에 관한 지식과 응용 소프트웨어는 별개의 내용으로 가르칠 수 없는 것이다. 주로 기능의 습득에 치우친 학습 경험을 이론과 실체를 경험할 수 있는 과정으로 재구성할 필요가 있다.

2.4.2. 제 2차 ICT 교육과정의 분석

제 2차 ICT 교육과정은 2005년 12월 30일에 고시되었으며 2007년에는 1~4학년, 2008년에는 5~6학년에 시행된다. 개정의 목적을 보면 첫째, 정보화의 역기능을 대비한 정보통신윤리 교육의 강화 둘째, ICT의 원리, 개념, 알고리즘 등과 같은 컴퓨터 과학 영역의 확대 셋째, 응용 소프트웨어보다는 원리 중심의

교육 넷째, 시대적 변화를 교육내용에 반영 다섯째, ICT와 활용 교육의 통합 강조 등이다[3]. 특징적인 변화는 컴퓨터 과학이 내용으로 포함되었고 응용 소프트웨어의 기능 중심의 교육에서 원리 중심의 교육으로 전환했다는 점이다.

제 2차 ICT교육과정안의 내용은 '정보사회의 생활', '정보기기의 이해', '정보처리의 이해', '정보가공과 공유', '종합활동' 등 5개의 영역으로 구성된다. 각 영역의 내용을 살펴보면 ① 정보사회의 생활 영역은 정보사회와 윤리, 정보보호 및 보안, 저작권, 직업교육 ② 정보기기의 이해 영역은 컴퓨터 구성요소의 이해, 소프트웨어의 이해, 컴퓨터 동작의 이해, 네트워크의 이해, 운영체제의 이해, 컴퓨터 내부 구조의 이해, 서버와 네트워크의 구조 이해 ③ 정보처리의 이해는 정보의 표현, 문제 해결 전략과 표현, 프로그래밍, 데이터베이스의 활용 ④ 정보가공과 공유는 정보의 검색, 수집, 편집 분석, 관리, 교류 및 멀티미디어, 웹 문서의 활용과 제작 등이다[3].

앞에서도 언급한 바와 같이 제 2차 ICT교육과정은 교과외적 정당화와 내재적 정당화의 근거를 모두 포함한 내용으로 구성되었다. 특히, 정보처리 영역은 컴퓨터 과학의 이론을 반영했다는 점에서 매우 두드러진 특징이라 할 것이다. 외재적 정당화의 내용은 정보 사회의 이해, 정보윤리, 정보보호 및 보안, 저작권, 미래사회에 대한 이해가 포함된 정보 사회의 생활 영역과 다양한 응용 소프트웨어를 활용하여 정보에 대한 접근, 획득, 가공, 분배 등을 경험할 수 있는 정보 가공과 공유, ICT를 이용한 문제 해결을 경험할 수 있는 종합 활동 등이다. 내재적 정당화의 내용은 컴퓨터 과학에 기초한 컴퓨터의 구성요소, 동작 원리, 운영 체제의 이해, 네트워크의 이해 등을 포함한 정보 기기의 이해 영역과 정보의 표현 및 알고리즘, 프로그래밍, 데이터베이스 등을 포함한 정보 처리의 이해 영역 등이다.

한편 교육과정의 내용을 타바(H.Taba)의 지적 사고 체계에 의하여 분석하면 다음과 같다. ① 특수 사실 및 과정에 대한 내용으로 컴퓨터 구성요소, 컴퓨터의 조작, 운영체제 및 사용법, 컴퓨터의 관리, 주변 장치의 활용, 문자와 숫자 정보의 표현 ② 기본 원리로서 컴퓨터 동작의 원리, 운영체제의 동작원리, 네

트위크의 구성요소와 원리, 컴퓨터 내부 구조의 이해, 멀티미디어 정보의 표현 방법 ③ 개념으로서 파일, 프로세스, 운영체제, 하드웨어, 소프트웨어, 알고리즘, 데이터베이스 ④ 사고체계로서 정보윤리, 정보보호, 지적 재산권, 저작권 등에 대한 윤리적 탐구와 컴퓨터의 동작원리를 바탕으로 한 컴퓨터 구조의 이해, 그리고 프로그래밍을 통한 문제의 해결 전략과 방법, 정보의 수집, 분석, 생성, 교류 등을 위한 전략과 절차 등이 이에 해당된다.

ICT 교육내용을 내용 조직의 원리에 비추어 보면 다음과 같다. '정보사회의 생활' 영역은 학습자의 경험을 가정, 학교, 사회로 확대하고 있다. '정보기기의 이해'는 컴퓨터 하드웨어의 외부 구성 요소에서 내부 구성 요소와 기능으로 심화하였다. '정보처리의 이해'는 컴퓨터 과학에서 다루는 자료구조, 알고리즘, 프로그래밍, 데이터베이스 등으로 논리적 구조로 제시하고 있다. '정보가공과 공유' 영역은 일상생활에서의 경험을 사이버 공간 및 기타의 공간으로 확대하였다. '종합 활동' 영역은 앞의 4개 영역에 대한 종합적인 학습 경험을 제공하는 내용으로 구성되었다. 이것을 통하여 알 수 있듯이 계속성과 계열성을 근거로 한 수직적 조직 형태가 대부분이다.

그러나 전반적으로 내용 영역은 확대되고 심화되었으나 ICT 교육 시간은 변동이 없으므로 내용의 범위와 깊이에 대한 균형을 유지해야 하는 어려움이 있다. 제 1차 ICT교육과정에 비하여 '정보사회의 생활'과 '정보기기의 이해' 영역은 내용 요소가 많아졌고 '정보처리의 이해' 영역은 새롭게 신설되었으며 '정보가공과 공유' 영역은 내용 요소가 축소되었다. 전체적으로 볼 때, 내용 영역은 넓어지고 심화되어 교재 개발에 많은 어려움이 예상된다.

3. 초등학교 ICT교육 과정 내용 체계 조직 방안 탐구

컴퓨터 교과 내용의 체계적인 조직을 위하여 교과의 목표 뿐 만 아니라 학습자의 발달 심리학의 관점에서의 조직 방안을 탐구할 필요가 있다.

3.1. 초등학교 학생의 인지 발달과 교과 내용 체계

학습자의 인지 발달에 관한 학자의 논의는 매우 유사하다. 피아제(Piaget)는 지적발달의 4가지 주요 단계를 ① 감각동작단계 ② 전조작단계 ③ 구체적 조작 단계 ④ 형식적 조작 단계로 구분하였다. 피아제의 이론은 초등학교에서 실제적이고 실험적인 학습과 발견식 수업방법을 강조한다[5]. 브루너는 학습자가 세계의 복잡성을 이해하고 해결하기 위한 전략을 끊임없이 사용하고 있다고 주장하면서 3가지 학습 양식을 제안하였다. 첫 번째는 행동(작동적 양식)을 통해서 두 번째는 시각적 혹은 다른 감각적 기관(영상적 양식)을 통해서 세 번째는 말이나 언어(상징적 양식)을 통해서이다. 브루너의 이론은 교사가 학습자의 이해 수준과 학습할 지식 및 기능에 적합한 전략의 선택을 제시하고 도와준다[14]. 데일(Edgar Dale)은 교수매체의 분류 체계로 구체성과 추상성을 바탕으로 한 '경험의 원추(cone of Experience)'를 제안하였다. 학습자들이 현실 세계를 얼마나 구체적으로 경험했는가에 따라 추상적인 학습의 효과성이 결정될 수 있다. 경험의 원추에서 위쪽으로 올라갈수록 매체의 추상성이 확장되고 아래쪽으로 내려올수록 구체성이 두드러진다[14]. 올센(Olsen)은 '대리적 학습 경험설'을 통하여 경험의 중요성을 설명하면서 세 가지 경험의 형태를 제시하였다. 제 1형은 직접경험(direct experience)에 의한 직접학습, 제 2형은 대리적 경험(vicarious experience)에 의한 대리 경험, 제 3형은 상징적 경험(symbolize experience)에 의한 대리 학습이다. Kinder는 '시청각 자료와 기술'이라는 저서에서 인지발달의 과정이 직접적, 구체적, 단순한 단계에서 간접적, 상징적, 복잡한 단계로 발전해 가는데 감각에서 시작하여 지각, 기억, 추상, 비교, 개념, 추리의 단계를 거쳐서 발전된다고 하였다[5].

이상에서 살펴본 바와 같이 아동의 인지 발달은 실제적 경험에서 추상적 사고과정으로 이루어진다고 볼 수 있다. 따라서 컴퓨터 교과에서 다루는 지적 활동의 특성과 학습자의 인지수준을 교육과정 조직에 반영할 필요가 있다. 특히, 컴퓨터를 운용하기 위한 지식과 기능 및 매체는 이와 같은 이론을 적용하기에 매우 적합하다. 따라서 교육의 내용은 학습자의 인지 발달단계에 적합한 도구가 학습될 수 있도록 조직할 필요가 있다. 학습자는 학습 목적과 수준에

적합한 도구를 통하여 효율적으로 문제를 해결할 수 있게 될 것이다.

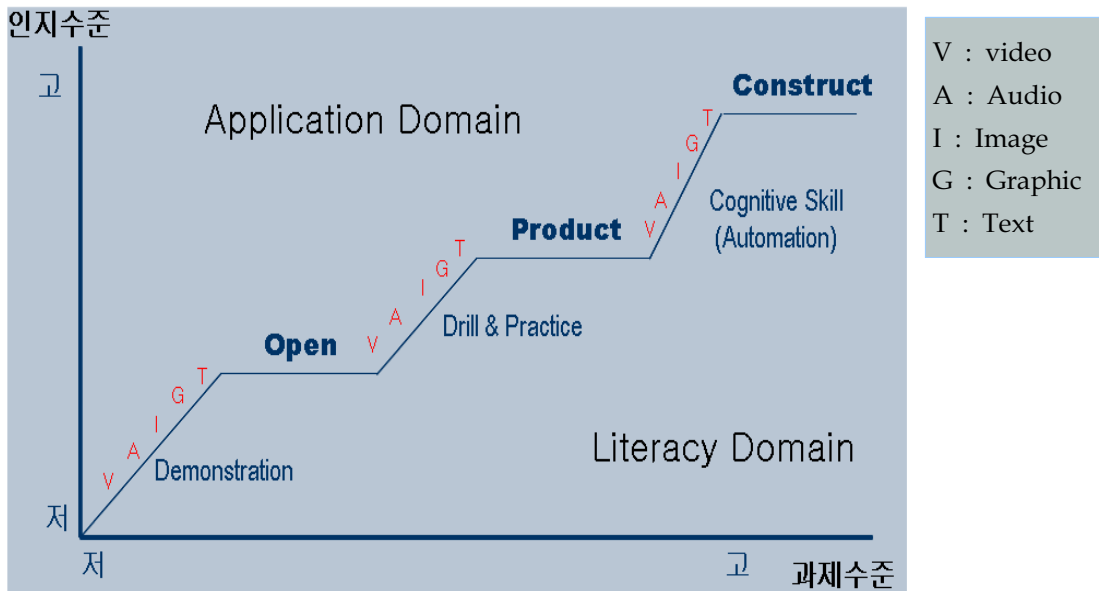
학습자의 인지 발달에 따른 사고 수준을 그림으로 나타내면 (그림 1)과 같다. 학습자의 사고 활동을 열람(open), 생성(product), 구성(construct)의 과정으로 발전하도록 조직한다. 또한 학습자들에게 제공하는 매체를 직관적 미디어에서 추상적 미디어 즉 비디오, 오디오, 이미지, 그래픽, 텍스트의 순으로 제시한다. 열람(open)은 주로 저학년이나 초보자들이 컴퓨터와 인터넷에 있는 정보들을 열람하고 확인하는 과정이다. 이 단계에서는 컴퓨터에 저장된 디지털 정보 - 텍스트, 그래픽, 이미지, 오디오, 비디오-를 열어보는 (opening) 활동을 수행한다. 이것은 정보 데이터베이스의 검색, 정보의 접근, 필요정보의 획득, 확인 등의 활동을 포함한다. 이를 위하여 교사의 시범이 매우 중요하다. 생성(Product)은 그 다음 단계로서 워드프로세서, 스프레드시트 등과 같은 응용 프로그램을 활용하여 정보를 생성하는 활동을 경험하게 한다. 다양한 응용 소프트웨어를 활용할 수 있는 경험을 계획하고 조직하여야 한다. 이를 통하여 학습자들은 자신의 사고 결과로써 정보를 생성하게 된다. 컴퓨터를

지적 도구로 활용하기 위해서는 충분한 훈련과 연습이 필요하다. 구성(construct)은 단순한 정보의 생성이 아니라 다양한 정보 자원에 근거하여 파워포인트나 저작도구, 프로그래밍 언어와 같이 복잡도가 높은 프로그램을 이용하여 문제를 해결하고 지식을 구성하고 배포하는 경험을 조직하는 것이다. 이 시기에는 숙련된 인지 기술과 다양한 정보를 이용하여 지식을 구성하는 경험을 할 수 있다.

앞에서 언급한 이론을 적용하면, 저학년일수록 직관적이고 감각적인 멀티미디어의 정보를 먼저 제공하고, 고학년 일수록 문자와 그래프 같은 추상적인 정보를 생성하는 경험을 제공하는 것이 바람직하다.

3.2 교과 내용 조직 방안

교과의 내용을 조직함에 있어서 학습자의 경험을 중심으로 한 심리적 조직 방법과 전문가나 교사의 견해 또는 각 학문의 논리적 특성을 준거로 한 논리적 조직의 방법이 있음을 살펴보았다. 초등교과교육과정에서 수학, 과학 등은 배경학문이 갖는 논리적인 순서에 따라 조직되는 경향이 있으며 도덕, 체육, 음



(그림 1) 인지수준과 과제수준에 따른 사고 활동

악, 미술 등의 교과는 학문의 논리적 체계만을 따라 조직되지는 않는다.

컴퓨터 교과는 앞에서 언급한 바와 같이, 컴퓨터 과학을 배경으로 한 학문적 내용과 학습자 및 사회적 요구를 반영한 심리적 내용으로 구성되어 있다. 즉 정보기기의 이해 및 정보처리의 이해와 같은 컴퓨터 과학과 정보가공과 공유 및 종합 활동과 같은 문제해결을 위한 기술의 습득 및 활용, 정보사회의 생활과 같은 이해 및 윤리 등의 내용으로 구성되어 있다.

따라서 교육내용의 조직은 학습자의 인지 발달을 근간으로 학년 간 계열성, 계속성을 반영한 수직적 조직의 형태를 띠고, 동일 학년은 통합성의 원리를 반영한 수평적 조직의 형태로 구성하는 것이 바람직할 것이다.

3.2.1 교과 내용의 논리적 조직 방안

교과내용의 논리적 조직은 내용을 조직하기 위한 일반적 원리로서 학습자의 인지 발달 과정을 반영하여 계속성, 계열성 등을 고려한 조직방안이다. 계속성의 원리에 따라 가장 기초적인 사실이나 방법, 절차 등을 가장 먼저 가르치되 계열성에 따라 개념을 확대한다. 컴퓨터 과학의 영역은 학습의 계열성에 따른 논리적 조직과 학습자의 지적 발달 단계를 고려한 나선형 교육과정의 개념을 원용할 수 있다. 같은 학년 내에서, 그리고 학년 사이에서 선행 학습 내용이 적절하게 반복되면서 새로운 학습 내용이 도입될 수 있을 것이다. 따라서 내용의 범위 및 조직은 부분적인 것에서 통합적인 것으로 구체적인 것에서 구조적인 형태로 확장할 수 있다[11][17][18].

‘정보사회의 생활’ 영역은 크게 정보사회의 이해와 정보윤리, 정보보호 및 보안의 내용으로 구성되어 있다. 이들을 계열성 및 계속성의 원리에 따라 3단계까지의 내용을 살펴보면, 정보윤리와 정보보호 및 보안에 대한 내용은 충분히 포함되었으나 정보사회의 이해와 관련된 내용은 ‘정보사회와 생활변화’, ‘컴퓨터로 만나는 이웃’, ‘정보 사회와 직업’ 등으로 제한적이며 정보기술의 발전이나 정보기술로 인한 사회의 변화 등을 내용으로 포함하지 못하고 있어 교과서

개발 시에 이를 반영할 수 있는 방안을 모색할 필요가 있다.

‘정보기기의 이해’영역은 컴퓨터와 관련된 명제적 지식과 절차적 지식으로 구분할 수 있으며 저학년은 컴퓨터의 구성요소, 소프트웨어의 이해, 컴퓨터 동작의 이해 등이 명제적 지식의 범주에 포함되며 나머지 내용은 대부분 절차적 지식이다. 반면 고학년은 명제적 지식이 대부분이며 절차적 지식은 ‘정보기기의 활용, 자신의 컴퓨터 활용 등과 같이 적은 부분을 차지하고 있다. 이를 통하여 볼 때, 정보기기의 이해 영역은 계열성과 계속성 및 학습자의 인지 발달 특성을 잘 반영한 것으로 판단된다.

‘정보 처리의 이해’ 영역은 정보의 표현과 문제 해결과정을 내용의 위계에 따라 단순한 내용에서 복잡한 내용으로 구체적 사실에서 일반화하는 과정으로 내용이 구성되어 있다.

‘정보가공과 공유’ 영역은 사이버 공간의 활용과 정보의 가공에 관련된 내용을 포함한다. 사이버 공간의 활용은 인터넷 접속, 정보검색, 사이버공간의 생성, 정보교류, 웹 사이트 운영 및 관리 등으로 계열성을 유지하고 있다. 정보의 가공과 관련된 내용은 1 단계에서는 정보의 접근과 열람, 2단계는 문서와 그림 생성, 3단계는 수치자료와 발표용 자료 생성, 4단계는 이미지와 소리 정보의 생성, 5단계는 동영상 및 애니메이션 정보의 생성으로 구성되어 있다. 이 영역은 학습자의 인지발달과 매체의 특성의 원리에 따라, 열람(Open), 생성(Product), 구성(Construct)할 수 있도록 재구성할 필요가 있다.

‘종합 활동’ 영역은 정보사회와 생활, 정보 기기의 이해, 정보 처리의 이해, 정보 가공과 공유에 대한 내용을 학습하고 이를 종합적으로 적용하여 문제를 해결하는 영역이다. 따라서 개인의 경험에 학습 내용을 통합하고 확대하는 방향으로 내용을 구성하여야 하므로 학습 주제 및 학습 방법에 대한 고려가 필요하다.

3.2.2. 교과 내용의 심리적 조직 방안

교과 내용의 심리적 조직이란 학습자의 경험을 중심으로 내용을 통합하여 중심 단원을 구성하는 방법

이다. 계열성과 계속성은 학년간의 학습 위계를 고려한 것이라면 통합성은 해당 학년에서 학습자의 경험을 주제로 하여 학습 내용을 구성하는 것이다. 경험을 구성할 때, 저학년은 정신적으로 미분화 상태에 있으므로 내용 영역 간의 구분을 분명히 하지 말고 흥미를 중시하고 통합적인 주제 중심의 학습이 되도록 한다. 고학년은 점차 영역과 내용이 분화되고 심화되는 경험으로 구성한다[11][17][18].

심리적 조직은 동일 학년에서 영역별 단위 구성이 아닌 학습자의 경험을 중심으로 통합적 단위를 구성하는 방안이다. 단위의 구성은 영역간의 관련성이 높은 내용을 하나의 주제로 통합하여 조직한다. 즉 ICT 교육 내용은 정보 통신 윤리와 같은 정의적 영역과 응용 소프트웨어의 활용과 관련된 기능적 영역, 그리고 컴퓨터의 구성과 동작원리 등에 관한 지적 영역으로 구분할 수 있다. 이 3영역은 서로 구분된 것처럼 보이지만 실제적으로는 매우 유기적인 관련을 맺고 있다. 예를 들면, 학습자가 전자우편을 보낼 수 있는 능력을 갖추기 위해서는 전자우편에 대한 개념과 전자우편 주소 체계와 의미를 이해하여야 한다. 또한 전자우편을 보내기 위한 프로그램의 사용 방법과 절차에 대한 숙련된 기능을 습득하여야 한다. 이와 더불어 전자우편을 보낼 때의 기본적인 예의를 숙지하고 실천할 수 있는 마음가짐을 필요로 한다. 이와 같이 ICT의 활용은 지적, 기능적, 정의적 영역의 유기적인 결합을 필요로 한다. 따라서 학습자의 경험을 중심으로 지적, 기능적, 윤리적 영역들을 하나로 통합한 주제 중심의 학습 단위를 구성할 수 있을 것이다. 이와 같이 심리적 조직은 내용을 통합적으로 구성하고 학습 경험을 단순한 것에서부터 복잡한 것으로 확대하는 형태로 조직할 수 있다.

3.2.3. 교과 내용의 양과 범위

각 영역의 학습 내용의 양은 각 영역의 중요성과 학년 수준에 따라 조절되어야 한다. 5개 영역을 1년 34시간 지도하고자 할 때, 각 영역별 비중을 어떻게 할 것인지를 고려하여야 한다. 이것은 크게 두 가지 관점에서 논의가 가능하다. 하나는 컴퓨터 과학 교육의 강화를 반영하는 것으로 저학년에서는 소양 영역

의 비중을 높이고 고학년에서는 과학 영역의 비중을 높이는 것이다. 다른 하나는 컴퓨터 교과가 이론과 실습을 병행하여야 하므로 실습을 필요로 하는 영역에 보다 많은 시간을 할당하는 것이다. 따라서 초등학교의 경우는 정보기기의 이해, 정보 가공과 공유 등의 양이 나머지 영역의 양보다 많이 할당되도록 구성하여야 한다.

교과 내용의 양과 범위가 결정되면 학습 내용은 학습 활동의 순서를 고려하여 배열하여야 한다. 마우스를 이용하여 컴퓨터와 상호작용하는 방법을 익히고 난 후에 마우스를 이용한 교육용 게임이나 멀티미디어를 즐기는 단순한 경험에서 복잡도가 높은 응용 프로그램으로의 전이를 유도하며 컴퓨터의 동작 원리를 일반화하는 단계로 나아가는 형태로 조직하여야 한다.

4. 결론

컴퓨터 교과 교육은 제 7차 교육과정의 개정방향에 따라 변화가 예상된다. 주 5일제로 인한 수업 시수의 감축, 재량활동의 축소가 예상되는 데 반하여 제 2차 ICT교육과정은 교육 내용의 양적·질적인 변화를 가져왔다. 가장 큰 변화는 학습 내용의 양이 제 1차 ICT교육과정보다 많아졌으며 질적인 측면에서도 정보 윤리와 정보 보호 및 보안 그리고 정보처리의 이해 부분이 강화된 것이다. 이것은 기존 컴퓨터 교과의 성격을 정보 소양에서 컴퓨터 과학으로 전환하는 것이며 이로 인하여 컴퓨터 교과 지도 시간의 부족 문제를 가져올지도 모른다.

본 논문에서는 2007년부터 시행되는 제 2차 ICT 교육과정의 내용 조직 방안을 탐구하였다. 컴퓨터 교과 교육의 내재적 정당화와 외재적 정당화에 대한 근거를 바탕으로 교과 내용의 선정 기준과 조직의 원리를 탐색하였다. 여기에 비추어 컴퓨터 교과 교육의 문제점과 제 2차 ICT 교육 운영 지침의 내용을 분석하고 학습자의 인지 발달 과정을 반영하여 교육 내용의 조직 방안을 제시하였다.

초등학생의 인지 발달과정에 대한 학자들의 이론을 바탕으로 컴퓨터와 관련된 사고활동을 열람(Open), 생성(product), 구성(Construct)으로 단계화

하고 이를 성취하기 위한 지적 활동을 제시하였다. 또한 이와 관련하여 학년간의 내용은 브루너의 나선형 교육과정 구성 방식처럼 계열성과 계속성에 근거하여 수직적 조직으로 구성하고 동일 학년은 학습자의 경험을 중심으로 내용을 통합한 수평적 조직으로 구성하는 안을 제안하였다. 또한 동일 학년 내에서 학습의 양과 범위에 대한 기준안을 제안하였다.

따라서 본 연구는 제 2차 ICT 교육과정을 바탕으로 초등학교 ICT 교육을 위한 교육 내용의 선정, 내용의 조직, 내용의 양과 범위의 설정을 통하여 학교 단위의 교육과정 운영 및 수업에서 활용할 수 있는 교재 개발의 이론적 배경을 제공할 수 있을 것이다.

참고 문헌

- [1] 광병선, 김용숙, 김재복, 박문태, 장석우 공저 (1991), 교과교육원리, 을유문화사.
- [2] 교육부(2000). 초·중등학교 정보통신기술교육 운영지침 해설서. 교육부.
- [3] 교육인적자원부(2005), 초중등학교 정보통신기술 교육 운영지침 개정안 및 해설서, 교육인적자원부.
- [4] 교육인적자원부, 한국교육학술정보원(2005), 2005 교육정보화 백서, 한국교육학술정보원.
- [5] 권건일, 손춘자 공저(2002), 실기교육방법의 이해, 정민사.
- [6] 김갑수(2006), 지식정보사회의 컴퓨터교육 현황과 필요성. '컴퓨터교육의 정상화 방안 세미나'. 컴퓨터교육 정상화 추진 위원회, pp.27-49
- [7] 김경배, 김재건, 이홍숙 공저(2001). 교과교육론. 학지사.
- [8] 김성식(2006), 제7차 교육과정 개정에서 컴퓨터 교육 개선 방안 제안. '컴퓨터교육의 정상화 방안 세미나'. 컴퓨터교육 정상화 추진 위원회, pp.50-71.
- [9] 김재은(1990), 아동의 인지 발달, 창지사.
- [10] 김홍래(2005), 초등컴퓨터교과교육의 전문성 신장 방안, '정보교육학회논문지 제9권 제1호', pp. 147-158.
- [11] 노선숙, 김영수, 김민경 편저(2003), 지식기반사회의 수학·정보과학 교육과정개발 기초연구, 이화여자대학교 출판부.
- [12] 박찬정(2005), 우리나라 및 국외 중·고등학교에서 컴퓨터교육과정 현황 및 분석, 컴퓨터교육학회지 제 1권 제1호 통권 제1호. pp. 17-24.
- [13] 배영권, 임진숙, 이태욱(2005), 초등학교 컴퓨터 교육과정의 개선 방향에 관한 연구, 컴퓨터교육학회논문지 Vol.8 No. 3. 29-42.
- [14] 설양환 외 7명(2002) 교육공학과 교수매체. 피어슨 에듀케이션 코리아. [원저] Robert Heinich., Michael Molenda., James D. Russell., Sharon E. Smaldino(2002), Instructional Media and Technologies for Learning 7th. Prentice Hall, 2002.
- [15] 송기상(2005), IT 국가 경쟁력과 새로운 중등 컴퓨터교육과정, "IT 인력 양성과 컴퓨터 교육" 워크샵, 자료집, 2005.7.15
- [16] 송용의 역(1991). 초등교육학의 논리. 교육과학사. [원저] G.M. Blenkin, A.V. Kelly(1987) The Primary curriculum, Paul Chapman Educational Publishing; 2nd edition
- [17] 신수범, 이태욱(2005), 컴퓨터교과의 성격 분석과 교육과정 구성 전략, 컴퓨터교육학회논문지 Vol.8 No. 3. 1-8
- [18] 유인환, 구덕희(2004), 교과로서 컴퓨터교육의 필요성과 방향, 한국정보교육학회 제 8권 3호, pp. 417-432.
- [19] 이귀운 역(1984), 교육과정연구의 이론과 실제, 교육과학사.
- [20] 이돈희 외 7명(1994), 교과교육학 탐구, 교육과학사.
- [21] 이성호(2004), 교육과정 개발의 원리. 학지사.
- [22] 이영애 역(2003), 사고 유형, 시그마프레스, [원저] S. Ian Robertson., Types of Thinking, Routeledge, 1999.
- [23] 이원규(2006), 컴퓨터교육없이도 IT 강국이 될 수 있다?, '컴퓨터 교육의 정상화 방안 세미나' 자료집, pp.85-106
- [24] 이원규 외 17명(2005), 초·중등학교 정보통신기술 교육과 컴퓨터 교육과정의 통합방안 연구,

한국교육학술정보원.

[25] 이홍우 역(1984), 윤리학과 교육, 교육과학사, [원저] R. S. Peters, Ethics and Education, George Allen & Unwin, 1966.

[26] 전우천(2005), 초등 컴퓨터교육과정의 문제점 및 교육 현황 분석, "IT 인력 양성과 컴퓨터 교육" 워크샵, 자료집, 2005.7.15

[27] 정문성(1997), 교과교육의 활성화 방안, '한국교과교육학회지' 제1권 제 1호. pp. 1-10.

[28] 정보사회학회 편(1998), 정보사회의 이해, 나남출판.

[29] 정인기(2005) 초등 컴퓨터 교육과정의 개선 방향, "IT 인력 양성과 컴퓨터 교육" 워크샵, 자료집. 한국정보과학회의 4개 학회.

[30] 정종인, 한능희(2005), 우리나라 컴퓨터교육과정의 현황과 문제점, 컴퓨터교육학회지 제 1권 제 1호 통권 제1호. pp.5-16.

[31] 진영은, 조인진 공저(2001), 교과교육의 이해, 학지사.

[32] 최재혁(2006), 고차원적인 ICT과제수행능력 부족의 문제점, '컴퓨터 교육의 정상화 방안 세미나' 자료집, 한국정보교육학회 pp.107-119

[33] 한국정보교육학회(2004), 컴퓨터 교재개발분과위원회 저, 컴퓨터교육론, 삼양미디어.

[34] 한선관, 이수정, 이재호, 김영기(2004), 초등컴퓨터 교육목표와 교육내용의 선정과 조직에 관한 연구, 한국정보교육학회 제 8권 3호. pp. 449-458.

[35] 허경철, 주5일 수업제 대비 초·중등학교 공통 기본 교육과정 개정 방안, '컴퓨터교육 정상화를 위한 전국 교대·사대 컴퓨터교육과 교수 워크샵' 자료집, 2006.

[36] ISTE(2000), National Educational Technology Standards for Students, Connecting Curriculum and technology. ISTE.

[37] ISTE(2000), National Educational Technology Standards for Teachers, Preparing Teachers to Use Technology, ISTE.

[38] James Lockard., Peter D. Abrams(2004), Computers for Twenty-first century educators,

6th ed. Allyn and Bacon, Pearson Education, Inc.

[39] Janassen, D. H.(2000). Computers as Mindtools for Schools. Engaging critical Thinking. OH:Merrill/Prentice-Hall.

[40] Nikki Gamble & Mick Easingwood(2000)., ICT and Literacy, Continium.

[41] PISA(2005), Are Students Ready for a Technology-Rich World? What PISA Studies Tell Us, OECD.

저자 소개

김 홍 래



1999 한국교원대학교
컴퓨터교육과(교육학박사)
1995 한국교원대학교
컴퓨터교육과(교육학석사)
1989 춘천교육대학교(교육학학사)
현재 춘천교육대학교 부교수

관심분야 : 컴퓨터교육, 교육정보화 정책