

# 통합사고모형에 기반한 효율적 ICT 활용 전략

이철현 · 박종오 · 이태욱  
한국교원대학교 컴퓨터교육과

## 요약

최근 국내 교육계의 최대 관심인 ICT 활용 교육은 활용 측면이 지나치게 강조되고 있고, ICT 활용 교육에 대한 연구도 실용적인 측면만이 부각됨에 따라 기능적인 활용으로 치우칠 수 있다는 우려를 낳고 있다. 본 연구는 이에 대한 대안으로서 ICT 활용을 이론적 차원에서 모색하여 효율적인 ICT 활용을 위한 구체적인 전략을 마련하고자 하였다. 먼저, 효율적 ICT 활용의 개념을 정의하였고, 전략 도출을 위한 기초 준거로 인간의 고등 사고를 설정하여 비판적 사고를 포함한 Iowa 교육부의 통합 사고모형을 분석하였다. 이를 통해 효율적 ICT 활용을 위한 종합적 사고를 범주화하였다. 또한, 효율적 활용을 위한 ICT를 소프트웨어, 하드웨어, 활용 기술 영역으로 분류하여 각각의 개념과 상호 관계를 살펴보고, 이렇게 분류한 ICT의 각 영역과 종합적 사고 범주와의 관련성을 규명하기 위해 '사고 영역과 ICT 영역간의 관련성 결정 준거'를 논의하였고, 이를 구체화한 'ICT-EUS 도출을 위한 분석 매트릭스'를 설정하여, 도출 과정의 타당성과 도출 결과의 명확성을 확보하고자 하였다. 이와 같은 과정을 통해 최종적으로 ICT의 영역 중 학습 자원, 학습 도구, 학습자, 탐색, 의사소통, 생산, 표현에 대한 ICT-EUS(Efficient-Use Strategy of ICT; 효율적 ICT 활용 전략)를 도출하였다. ICT-EUS는 ICT의 단순한 활용을 넘어서 학습 자원, 도구, 활용 기술 등에 대한 인지적 해석을 통해 학습 목표 달성의 효율성과 효과성을 제고할 수 있는 가능성을 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

## Efficient-Use Strategy of ICT based on Integrated Thinking Model

ChulHyun Lee · JongO Park · TaeWuk Lee  
Dept. of Computer Education, Korea National University of Education

## ABSTRACT

Recently, the biggest interest in education, education using ICT(Information and Communication Technology) is being emphasized excessively and only the practical side is being embossed on the research about it, so it is causing worry that it is inclined to technical use. In this study, we tried to prepare the strategy for efficient use of ICT in search of theoretical level on use of ICT as an alternative plan for these problems. First, we defined the concept of efficient use of ICT and fixed high thinking of human as basic authority cited for deduction of strategy and analyzed Integrated Thinking Model of Iowa State Dept. of Education. We categorized synthetic thinking for efficient use of ICT through these works. In addition, we classified ICT for efficient use into software area, hardware area, and use skill area, and observed each concepts and interrelationship. And we argued 'Decision Authority of Relation between Thinking Area and ICT Area' to examine relation between synthetic thinking category and each area of ICT, and we established concretization of that, 'Analysis Matrix for Deduction of ICE-EUS'. We tried to guarantee the propriety of deduction process and the clearness of deduction result through this works. Through this process we finally deduct the ICT-EUS(Efficient-Use Strategy of ICT) about learning resources, learning tools, tutee, searching, communication, production and presentation of ICT area. ICT-EUS is expected to provide possibility of being able to enhance the efficiency and effectiveness of achievement of learning goals through cognitive analysis about learning resources, tools and use skills beyond simple use of ICT.

## 1. 서론

21세기를 뒤흔들고 있는 정보화·지식화의 물결은 근대산업사회를 지식정보사회로 변모시키면서 과거 전환기 그 어느 때보다 그 변화의 깊이와 폭이 깊고 넓다. 세계 여러 국가들은 정보의 선점과 새로운 지식의 창출이 국가발전과 세계경제의 우선권을 확보할 수 있는 교두보라는 인식 때문에 사회 전반적인 지식정보화를 국가의 목표로 설정하고 많은 시간과 비용을 투자하고 있다. 특히, 지식정보사회에서 핵심 역할을 담당하게 될 고급 인력 양성을 위해서 교육 부문의 중요성을 인식하고 각별한 노력을 경주하고 있다. 우리 나라도 사회 다방면에 걸쳐 정보화의 확산과 고급 인력 양성을 위해 국가적 주도 아래 국민적 노력을 아끼지 않고 있다.

그 중 국가의 교육 정보화 정책 시행은 국내 교육의 외형에 상당한 변형을 가하며, 교육 구성원들의 적극적 동참을 요구하고 있다. 교육인적자원부는 2001년 6월 1일 제2단계 교육정보화 종합발전방안[2]을 확정, 2005년까지 3조2천874억을 투자하여 추진하겠다고 발표했다.

1단계 교육 정보화 사업이 기반 구축에 중점을 두었다면, 2단계 사업은 구축된 기반을 최대한 활용하는 방법과 인적 자원 개발을 강조하고 있다. 특히, 학교 교육 부문에 강조되고 있는 ICT 활용 교육은 교육정보화 사업의 핵심 부문으로 급부상하고 있다.

ICT 활용 교육은 수업의 질을 향상시켜 공교육의 위기를 어느 정도 극복할 수 있을 것이라는 긍정적 기대감을 불러일으키기도 하지만, 국가적 교육정책으로 추진하는 과정에서 ICT 활용 교육의 성과를 좌우할 수 있는 교원들의 포괄적 합의와 공감대 형성에 소홀한 경향이 있다. 이는 교원들로 하여금 ICT 활용 교육의 목적과 가치에 대한 이해가 부족한 상태에서 ICT의 교육적 활용을 유도하여 ICT 활용 교육의 본질에서 자칫 벗어나게 할 우려를 낳고 있다.

ICT 활용을 강조하는 대세로 인해 교육적 필요에 따라 ICT를 활용하기보다는 ICT 활용을 우선적으로 고려하는 교육 풍토가 조성되어 '문제 해결력, 논리적 사고력, 창의적인 사고를 통한 창의적인 인간의

육성[2]'이라는 교육의 본질적 가치에 제대로 부응하지 못한 채 '정보기술의 기술적 조작 및 활용 능력'이라는 도구적 관점만이 부각될 가능성을 내포하고 있는 것이다.

물량 위주의 교육정보화 정책, '정보'개념의 협소한 해석, 전통적 인프라와 정보화 인프라의 부조화, 교사들의 ICT 활용 교육 이해의 부족과 기술적 측면과 테크닉 구현에 치중하는 모습 등을 지적하며 기능적 ICT 활용 교육을 경계해야 한다는 주장[9], 정보화 교육이라는 용어로 인해 자칫 치우치기 쉬운 '기술적 측면'의 비대칭적 강조와 실천을 방지하고, 정보화 교육에 대하여 좀 더 균형 잡힌 시각과 접근을 일관성 있게 제공해야 한다는 지적[1] 등은 이러한 문제를 뒷받침한다.

이상과 같은 맥락에서 본 연구는 우리 나라 ICT 교육이 기능과 형식적 활용 중심 교육으로 치우치고 있다는 문제의식을 가지고 그 대안으로서 ICT 활용을 이론적 차원에서 모색하여 효율적인 ICT 활용을 위한 구체적인 전략을 도출하는데 목적이 있다.

## 2. 효율적 ICT 활용 전략 탐색

### 2.1. 효율적 ICT 활용의 개념

교육적 측면에서 ICT를 활용하는 궁극적인 목적은 교수·학습의 질을 향상시키는 것이다. 이러한 목적 달성을 극대화하기 위해서는 ICT를 단순한 방법으로 활용하기보다는 최대한 효율적인 활용 방법을 적용해야 할 것이다.

어떤 대상을 효율적으로 활용한다는 것은 대상의 구성요소와 각각의 특성을 충분히 파악하여 각 구성요소의 특성별로 적합한 방법을 적용하고, 활용의 목적 달성을 위해 시간과 비용의 경제성을 고려하여 대상의 이용 가치를 최대화시킨다는 것을 뜻한다. 따라서, 효율적인 ICT 활용 방안에 대한 구체적인 논의 이전에 ICT의 구성요소와 각각의 특성에 대한 충분한 고찰이 선행되어야 할 것이고, 각 구성요소의 특성에 적합한 활용 전략을 탐색해야 할 것이다.

한편, 형식적 유관성으로 활용이나 사고기술은 일종의 메타 이론(meta theory)으로서 내용자체가 아

닌 내용을 다루는 양식, 내용을 다루는 절차를 의미한다[6]. 이와 같은 맥락에서 ICT를 효율적으로 활용한다는 것은 사고 기술과 활용 기술이 상호 모종의 관련을 맺으면서 작용하는 과정을 통해 다양한 양식과 절차로 나타날 수 있는 메타적 개념으로 볼 수 있다.

컴퓨터를 비롯한 ICT를 교육적으로 활용하는데 있어서 비판적 사고와 같은 고등 사고가 강조되어야 함은 여러 학자[1, 12, 14, 17, 18]에 의해서 주장되고 있다. 효율적인 ICT 활용은 문제의 효과적, 효율적 해결을 위해 ICT의 각 영역에 이러한 비판적 사고를 비롯한 고등 사고의 개별 기능을 집목하여 활용하는 행위이고, 이를 구체화한 것이 효율적 ICT 활용 전략이라 할 수 있다.

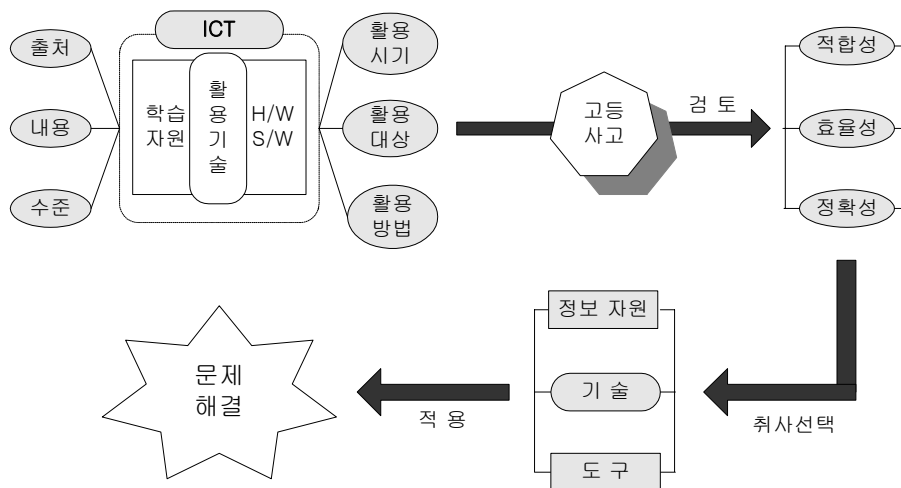
구체적으로 진술하면, 효율적으로 ICT를 활용한다는 것은 “ICT를 활용하여 문제를 해결하는 과정 중에 학습 자원의 출처, 내용, 수준과 더불어 H/W, S/W와 같은 물리적 도구 및 이들과 관련된 기술의 활용 시기, 대상, 방법 등에 대해서 고등 사고를 통해 문제 해결에 대한 이들 요소의 적합성, 효율성,

할 수 있다.

효율적 활용은 문제 해결의 결론에 도달하여 산출되는 결과물의 질도 중요하게 간주하지만, 이보다는 문제 해결 과정에서 ICT를 어떻게 활용하는가를 더욱 강조한다. 즉, 효율적인 ICT 활용은 결과(product) 지향적이기보다는 과정(process) 지향적인 성격을 가지고 있다.

이와 같은 개념을 도식화하면 [그림 1]과 같다.

효율적인 ICT 활용은 ICT 활용의 효과성을 높이기 위해 필요한 조건이다. ICT 활용의 효과성은 ICT 활용을 통해 의도했던 학습목표나 ICT를 사용하는 교수자와 학습자가 의도했던 목표가 ICT의 활용을 통해 달성된 정도로 정의될 수 있다. 그러므로 ICT 활용의 효과성은 사용자 혹은 학습 조직에 의해 ICT가 효율적으로 활용됨으로써 야기된다. 다시 말하면 ICT 활용의 효과성은 개인이나 학습 조직의 성과 향상과 밀접한 관계가 있으며, 또한 문제 해결 맥락에 대한 학습자의 이해 증진과 의사결정의 생산성 향상, 그리고 ICT 활용에 대한 태도와 인식의 변화를 함축하고 있다.



[그림 1] 효율적인 ICT 활용의 의미

정확성 등을 따져 보고, 준거에 합당한 정보 자원, 도구, 기술을 취사선택하여 문제 해결에 적용하는 행위”를 의미한다. 좀 더 넓게 보면, 이러한 행위를 유지하려는 태도(attitude)와 인식(perception)까지 포함

효율적인 ICT 활용은 문제 해결 과정에서 적절한 도구와 기술을 선택하여 정확하게 사용하는 차원을 넘어서 도구와 기술을 의미 있게 사용하고 자원을 비판적으로 탐색하는 것에 대한 고민이다. 즉, 경제

성에 입각한 활용을 강조하는 차원을 넘어서 활용의 보편타당성과 당위성을 확보해야 함을 강조하는 것이다.

효율적인 ICT 활용이 인간의 고등 사고를 강조한다는 개념에 따라 효율적 활용 전략을 탐색하기 위해 이에 대한 기초 토대가 되는 사고(thinking)에 관한 고찰이 필요하다.

## 2.2. 효율적 ICT 활용 전략 도출을 위한 준거 탐색

앞 절에서 논의한 효율적인 ICT 활용의 개념 정의에 의해 인간의 고등 사고를 효율적 활용 전략을 도출하기 위한 기초 준거로 설정해야 함을 알 수 있다. 이는 어떤 대상(object)에 대해 활용의 효율성을 결정하는 것은 대상 그 자체보다는 대상에 적용되는 인간의 의사결정, 계획, 판단, 창의성, 분석 등과 같은 고등 사고 능력이라는 점과 동일한 맥락이다. 따라서 고등 사고의 영역과 각각의 개념, 개별 기능 등에 대한 탐색이 요구되고, 이와 같은 요구에 따라 먼저 비판적 사고를 고찰하기로 한다.

McPeck(1981)에 의하면, 어떠한 문제, 활동, 또는 주제와 같은 것들만이 비판적으로 사고되어질 수 있다고 하였고, Jonassen(1996)은 ICT의 인지도구로서의 활용을 위해 비판적 사고 기술을 적용해야 함을 강조하였다. 또, 최석민(1997)은 비판적 사고 기술의 일반성을 주장하였다. 즉, 비판적 사고 기술은 영역이나 학과 특수적 성격이 아니라 보편성과 일반성을 지니고 있다는 것이다. 이와 같은 각 학자들의 주장은 ICT 활용에 비판적 사고를 적용할 수 있는 이론적 차원의 필요성을 제공한다.

시대적 사회적 변화에 대한 인식은 비판적 사고를 교육적 논의에서 핵심적인 논의 주제로 부각시켰으며, 그에 따라 다양한 논쟁도 활발하게 진행되고 있다. 예컨대, 미국에서는 1980년대 이래 교육철학 논의의 주된 이슈로 비판적 사고의 문제를 논의해 왔으며, 박사학위 논문만 약 3,500 편에 이르고 있다[6].

비판적 사고(critical thinking)에서 비판(criticism)이란 잘못된 점은 물론이고, 잘된 점까지 찾아서 평가하는 가치 중립적인 개념이다[5]. 그런데, 비판을

남에 대한 비난이나 탈잡기 정도로 인식하여 비판적 사고가 목적하는 중립적 판단의 이상을 정확하게 인식하지 못하고 있는[8] 경우도 있다.

비판적 사고는 신념과 행동에 대한 안내로써 관찰, 경험, 반성, 추론, 또는 의사소통에 의해 생산되거나 수집된 정보를 능동적이고 숙련된 솜씨로 개념화, 응용, 분석, 종합, 그리고(또는) 평가하는 지적으로 훈련된 절차이다[20].

이러한 개념은 ICT를 활용하는 문제 해결 과정에서 비판적 사고를 학습자의 정보 활용 활동의 태도와 실천에 적용할 수 있음을 시사해 준다. 즉, 학습자가 정보를 수집하는 과정에서 관찰, 반성, 추론 등의 사고 기술을 적용하여 적절한 ICT를 활용하여 필요한 정보만을 추출하고, 이 정보에 대해 개념화, 분석, 종합, 응용, 평가와 같은 지적 기술을 반영하여 문제 해결에 합당한 형태로 재구조화할 수 있음을 보여주는 것이다.

비판적 사고의 실체를 구체화할 수 있는 주요한 요소는 비판적 사고의 개별 기능이라 할 수 있다. 즉, 비판적 사고의 개별 기능은 효율적 ICT 활용 전략에 접목할 수 있는 비판적 사고 기술이 구체적으로 무엇인지를 제시한다. 이와 같은 관점에서 비판적 사고에 대한 개별 기능에 대한 여러 학자들[4, 9, 11, 14, 17]의 견해를 요약·정리하면 <표 1>과 같다.

이러한 비판적 사고의 개별 기능은 ICT 효율적 활용 전략 도출을 위해 적용할 수 있는 기초 준거로 작용한다. 그런데, 낱말로 나열된 개별 기능들은 오히려 복잡함을 가중시킬 뿐 유의미한 도움을 제공하기 힘들기 때문에 유사한 기능들을 일정한 준거에 따라서 유목화하는 범주화의 시도가 필요하다. 즉, 여러 학자들이 제시하고 있는 비판적 사고의 개별 기능으로부터 공통적인 요소를 추출하여 범주화하는 작업이 요구되는 것이다.

범주화는 자료들로부터 회기적으로 반복되는 규칙적인 것들을 찾아내는 직관적인 과정을 거치게 되는데, 그 과정에서 서로 비슷하거나 동일한 내용끼리 정보단위를 분류해서 범주의 특성을 기술하고 궁극적으로는 각 범주에 일관성 있게 포함되는 내용을 정당화시켜서 탐구자가 일정한 결론을 도출할 수 있도록 규칙을 작성하게 된다[3, 재인용].

<표 1> 학자에 따른 비판적 사고의 개별 기능

학자	개별 기능
김영채	주장의 명료화 / 평가 준거의 명료화 / 정보원의 신뢰성 평가 / 사실, 의견과 판단 구분 / 가정의 확인과 평가 / 정보의 구분 / 증거의 신뢰성, 적합성, 충분성 평가 / 다양한 관점에서 따져 보기 / 상처사항 인식 / 합의 및 결말 탐색
한국교육개발원	사실과 의견의 구별 / 근거 통해 의견 주장 및 평가 / 정보의 신뢰성 비교 분석 / 신뢰로운 정보 선택 / 문제를 다양한 관점으로 조망 / 편견 탐지 / 숨겨진 의미와 가정 확인 / 문제의 본질에 적합한 평가의 준거 확인
Baker	진제와 결론의 확인 / 논리 전개 확인 / 문법관계의 이해 / 적절한-부적절한 정보 분석 / 논리적-비논리적 추론 확인 / 원인-결과 확인 / 유추에 의한 논증 확인 / 정보 출처 평가 / 도출 불가한 결론의 확인 / 맥락성 확인 / 확산적 산출의 생성
Devine	목적의 비판적 의미 / 적절한-부적절한 정보를 구분 / 정보의 출처 평가 / 견해의 차이 주목 / 편견, 함축적인 의미 인식 / 언어의 정서적 뉘앙스 인식 / 사실과 의견의 구분 / 추리의 인식 및 평가
Paul & Elder	목적(분명히 진술 / 관련 목적 구별 / 목적지로 진행 점검 / 실제적인 목적 선택) 질문(명확한 진술 / 다양하게 표현 / 부 질문으로 나누기 / 질문의 확인) 가정(분명히 확인 / 정당하지 결정 / 관점을 잘 나타내는지 생각) 관점(확인 / 다른 관점 찾고 장점과 약점 확인 / 모든 관점의 공정한 평가) 자료, 정보(제한 / 반대 정보 검색 / 정보의 명백, 정확, 타당 확인, 정보의 양 확인) 표현 및 형상화(주요 개념을 확인, 명백한 설명 / 대안적 개념 생각) 추측(증거 적용하여 추론 / 추론의 일치 점검 / 가정 확인) 함축과 결론(함축과 결론 추적 / 긍정적, 부정적 함축 찾기 / 가능한 모든 결론 생각)
Beyer	사실과 가치에 관한 주장 구분 / 주장과 사실의 일치 확인 / 정보가 상황, 논쟁에 관련 여부 구별 / 정보원(출처) 신뢰성 판단 / 숨은 가정 확인 / 추리의 과정에서 논리적 모순성 발견 / 편견 지적 / 주장의 근거 구별 / 상황, 문제의 논쟁 여부 결정 / 주장, 논쟁의 모호성 발견
Jonassen	평가(정보의 신뢰성, 유용성, 관련성 구별 / 준거의 식별, 결정, 적용시기 및 방법 결정 / 선택의 우선 순위 결정 / 추론의 확고와 오류 인식 / 주장과 가설 입증) 분석(조직 양식 인식 / 대상의 범주화 / 가정의 식별 / 주요 아이디어를 식별 / 조직된 정보에서 순서 발견) 연결(대상 또는 사건 비교, 대조 / 주장, 결론, 추론을 위한 논리적 사고 / 연역적 추론 / 귀납적 추론 / 사건이나 대상간에 인과관계를 식별, 가능한 효과 예측)

각 학자들이 공통된 견해를 보이는 비판적 사고의 개별 기능을 토대로 효율적 ICT 활용 전략에 적용할 수 있는 비판적 사고 요소 및 세부 항목은 <표 2>와 같이 범주화할 수 있다.

<표 2> 효율적인 ICT 활용을 위한 비판적 사고

영역	요소	세부 항목
비판적 사고 (critical thinking)	분석 (analysis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 적절한-부적절한 정보 분석</li> <li>· 정보의 조직 양식 인식</li> <li>· 대상의 범주화</li> <li>· 조직된 정보에서 순서 발견</li> <li>· 정보의 신뢰성 비교 분석</li> <li>· 반대 정보 검색</li> </ul>
	판단 (judgement)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 선택의 우선 순위 결정</li> <li>· 정보원(출처)의 신뢰성 판단</li> <li>· 상황, 논쟁에 정보의 관련 여부 구별</li> <li>· 사실, 의견의 판단</li> <li>· 신뢰로운 정보 선택</li> </ul>
	평가 (evaluation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 정보원의 신뢰성 평가(정보 출처 평가)</li> <li>· 정보의 신뢰성, 유용성, 관련성, 적합성, 충분성 평가</li> <li>· 정보의 명백성, 정확성, 타당성 확인</li> <li>· 정보의 양 확인</li> </ul>

이렇게 범주화된 비판적 사고의 세부 항목들을 살펴보면, 각 개별 기능들은 ICT의 도구나 기술 활용 맥락과 관련을 맺기보다는 주로 학습 자원으로 정보나 일반적인 주장, 진술, 가정과 같은 상황 맥락적 차원에서 고려될 수 있는 제한적 특성을 지니고 있음을 알 수 있다. 이는 비판적 사고가 ICT의 모든 활용 영역을 망라할 수 없다는 한계를 갖게 하여 별도의 사고 준거를 탐색해야 함을 요구한다.

물론, ICT 활용 수업에서 정보 탐색형이 가장 선호되고 있고, 정보 탐색형 수업에서 활용하는 ICT 영역 중 상당한 활용 비중을 차지하고 있는 것은 학습 자원으로 간주할 수 있기 때문에, 학습 자원 영역의 효율적 활용에 적용할 수 있는 비판적 사고의 개별 기능 탐색은 그 가치가 매우 높다 할 수 있다. 그런데, 효율적 ICT 활용 전략은 ICT 영역을 포괄적으로 고려해야 완전한 효율성의 의미를 지닐 수 있기 때문에 비판적 사고의 개별 기능 외에 별도의 사고 준거를 탐색할 필요가 있는 것이다.

이러한 맥락에서 Iowa교육부의 통합사고모형(Integrated Thinking Model)[13]은 ICT의 전반적 영역에 대한 활용 측면을 고려하기 위한 적절한 자원을 제공한다.

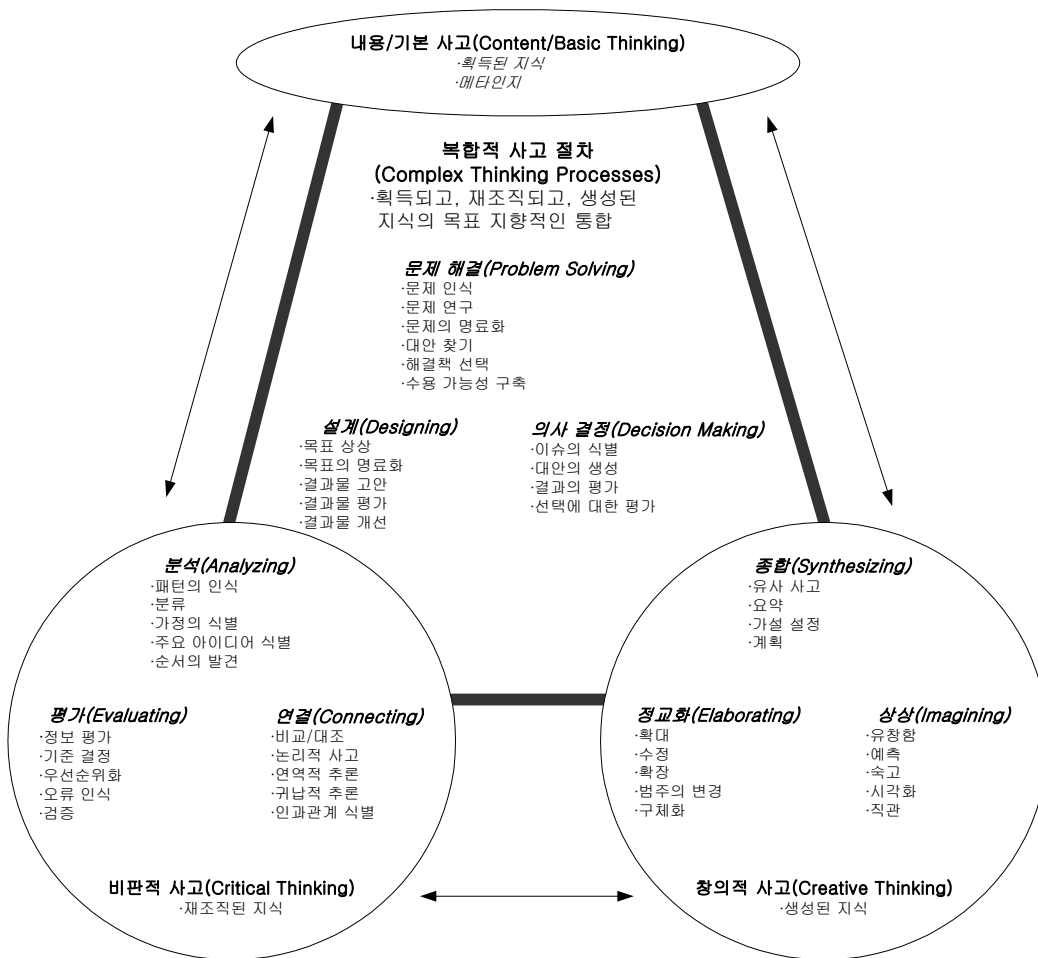
[그림 2]와 같은 Iowa교육부의 통합사고모형은 인간의 사고를 기본적 사고기능과 복합적인 사고기능

으로 구분하고 있다. 통합사고모형은 복합적인 사고 기능이 문제해결, 의사결정, 비판적 사고, 창의적 사고의 네 가지 기본적인 사고기능에 기초하고 있다고 주장한 Beyer(1987)의 사고 이론에 기본 토대를 두고 있다.

이 모형은 복합적 사고 기술을 개별적인 기술의 집합이 아니라 상호작용적 시스템으로 정의하고 있다. 또, 사고의 다양한 절차와 각 사고간의 관계를 기술하고 있다[14, 15].

비판적 그리고 창의적 사고를 종합한 복합적 사고는 “설계, 의사 결정, 문제 해결과 같은 목표 지향적이면서 다단계로 구성된 전략적 절차”를 포함한다[13].

이러한 Iowa교육부의 통합사고모형에 포함되어 있는 복합적 사고 절차(complex thinking processes)와 창의적 사고(creative thinking) 영역의 개별 요소를 효율적 ICT 활용 전략 도출을 위한 기초 준거로 추가 설정하고자 한다. 이는 Iowa교육부의 통합사고모형에 포함되어 있는 복합적 사고 절차와 창의적



주) Iowa State Dept. of Education(1989, p.43), Jonassen(2000, p.26)을 토대로 재구성함

[그림 2] 통합사고모형(Integrated Thinking Model)

[그림 2]에서 알 수 있듯이, 통합사고모형은 내용/기본 사고, 비판적 사고, 창의적 사고를 복합적 사고의 세 가지 기본 구성요소로 간주하고 있다. 내용적,

사고 영역은 ICT의 도구와 기술 활용 맥락에서 효율성을 고려할 수 있는 요소를 충분히 포함하고 있는 것으로 판단하였기 때문이다. 이와 같은 관점에서

인지도구의 효과를 분석하고 비교하기 위해 통합사고모형의 개별 요소에 대해 Jonassen(2000)이 논의한 내용을 정리하면 <표 3>과 같다.

<표 3> 창의적 사고와 복합적 사고 절차 영역

영역	요소	세부항목
창의적 사고 (creative thinking)	종합 (synthesizing)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 유추적 사고</li> <li>· 주요 아이디어를 자신의 말로 요약</li> <li>· 사건과 예측 결과간의 관계에 대해 가정</li> <li>· 절차를 계획</li> </ul>
	정교화 (elaborating)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 정보에 대해 세부사항, 사례 또는 다른 정보를 추가하여 확장</li> <li>· 아이디어를 수정, 정련, 변경</li> <li>· 다양한 맥락에 아이디어를 적용하여 확장</li> <li>· 다양한 관점을 가정하여 사고 범주를 변경</li> <li>· 사례와 활용을 제공하여 일반적인 아이디어를 구체화</li> </ul>
복합적 사고 절차 (complex thinking processes)	설계 (designing)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 목표 상상</li> <li>· 목표의 명료화(시각화, 예측 등)</li> <li>· 결과물 생산</li> <li>· 결과물 평가</li> <li>· 결과물 수정</li> </ul>
	의사결정 (decision making)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 이슈의 식별</li> <li>· 대안의 생성</li> <li>· 결과의 평가</li> <li>· 선택</li> <li>· 선택에 대한 평가</li> </ul>

위와 같은 사고 과정의 위계적인 분류는 일반적인 것이며 따라서 어떤 구체적인 맥락속에서의 사고는 아니다[4]. 즉, 창의적 사고와 복합적 사고 절차의 개별 요소를 효율적 ICT 활용 전략 탐색을 위한 준거로 삼기는 하였지만, ICT 도구와 활용 기술의 효율화 전략을 도출하는데 이들을 여과 없이 적용하기에는 다소 구체성이 부족하고, ICT 활용이라는 상황 맥락에 반영하기에는 관련성이 적은 내용이 존재하므로 관련성이 높은 요소만을 선정하여 구체화할 필요가 있다.

이와 같은 관점에서 창의적 사고와 복합적 사고 절차 영역을 ICT 활용 측면에서 구체화한 내용을 포함하여 효율적인 ICT 활용을 위한 사고의 범주를 종합적으로 제시하면 <표 4>와 같다. 각 세부항목별로 부여된 식별기호(ca-1, ce-3, cs-4 등)는 추후 사고 범주를 기반으로 ICT의 각 영역에 대한 효율적 ICT 활용 전략을 도출할 때 어느 사고 요소가 준거가 되었는지 쉽게 식별하기 위한 것이다.

<표 4> 효율적인 ICT 활용을 위한 종합적 사고의 범주

영역	요소	세부항목	식별기호
비판적 사고 (critical thinking)	분석 (analysis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 적절한-부적절한 정보 분석</li> <li>· 정보의 조직 양식 인식</li> <li>· 대상의 범주화</li> <li>· 조직된 정보에서 순서 발견</li> <li>· 정보의 신뢰성 비교 분석</li> <li>· 반대 정보 검색</li> </ul>	ca-1 ca-2 ca-3 ca-4 ca-5 ca-6
	판단 (judgement)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 선택의 우선 순위 결정</li> <li>· 정보원(출처)의 신뢰성 판단</li> <li>· 상황, 논쟁에 정보의 관련 여부 구별</li> <li>· 사실, 의견의 판단</li> <li>· 신뢰로운 정보 선택</li> </ul>	cj-1 cj-2 cj-3 cj-4 cj-5
	평가 (evaluation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 정보원의 신뢰성 평가(정보 출처 평가)</li> <li>· 정보의 신뢰성, 유용성, 관련성, 적합성, 충분성 평가</li> <li>· 정보의 명백성, 정확성, 타당성 확인</li> <li>· 정보의 양 확인</li> </ul>	ce-1 ce-2 ce-3 ce-4
창의적 사고 (creative thinking)	종합 (synthesizing)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 선택 가능한 도구와 기술 중 적합한 것을 유추하여 추출 및 통합</li> <li>· 표현하고자 하는 내용을 구조화 및 논리적 형식에 맞게 작성</li> <li>· 활용 기술의 연속성 파악</li> <li>· 도구와 기술의 적용 순서 및 절차를 계획</li> </ul>	cs-1 cs-2 cs-3 cs-4
	정교화 (elaborating)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 정보에 대해 세부사항, 사례 또는 다른 정보를 추가하여 확장</li> <li>· 적합한 도구와 기술을 적용하여 기존 내용을 요구에 맞추어 수정하고, 정밀화</li> <li>· 도구와 기술의 세부 요소를 적용하여 다양한 맥락에 따라 아이디어를 확장</li> <li>· 일반적 아이디어를 구체적으로 표현하기 위해 필요한 도구와 기술을 이용하여 사례화</li> </ul>	cl-1 cl-2 cl-3 cl-4
복합적 사고 절차 (complex thinking processes)	설계 (designing)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시각화 도구를 이용하여 목표와 내용을 구체적으로 표현</li> <li>· 생산(productivity) 및 편집(editing) 도구와 기술을 이용하여 결과물을 제작</li> <li>· 생산(productivity) 및 편집(editing) 도구와 기술을 이용하여 제작된 결과물에 대해 적절한 준거에 따라 평가</li> <li>· 생산(productivity) 및 편집(editing) 도구와 기술을 이용하여 결과물을 수정</li> </ul>	cd-1 cd-2 cd-3 cd-4
	의사결정 (decision making)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 활용 도구의 개별 기능 및 기능별 특성 인식</li> <li>· 문제의 성격, 적용할 정보의 형태에 따라 적절한 도구와 기술 식별</li> <li>· 문제의 성격, 적용할 정보의 형태에 따라 도구 및 기술의 유형 결정</li> <li>· 도구 및 기술의 활용 시기 및 방법 선택</li> </ul>	cm-1 cm-2 cm-3 cm-4

2.3. 효율적 활용을 위한 ICT의 분류

ICT를 효율적으로 활용한다는 것은 교수·학습 과정에서 나타나는 각종 ICT 활용 활동에 대해 인

간의 고등 사고력 발휘를 의미하며, 이는 ICT를 인지 도구(mindtools)[14, 15]와 같은 지적 도구로 활용하는 것을 뜻한다. 교수·학습과정 중 교수자와 학습자는 독립적으로 또는 상호간에 다양한 작용을 교환하며 학습목표 달성을 위해 활동을 진행한다. 교수·학습 과정에서 교수자는 학습자의 동기를 유발하고, 내용의 이해를 최대화시키고, 고도의 사고를 유발하며, 학습의 전이와 파지를 극대화할 수 있도록 노력한다. 학습자는 주어진 내용을 탐구하여 지식, 개념, 원리를 획득하고, 나아가 새로운 지식을 스스로 구성하여 주어진 학습 목표를 달성할 수 있도록 노력한다.

이러한 과정에서 ICT를 효율적으로 활용하는 것은 학습의 효과 및 목표 달성 측면에서 매우 중요한 일이고, 이를 위해 교수자와 학습자는 어떤 ICT를 어느 시점에서 활용하는 것이 적절한지 판단해야 할 필요가 있다. 따라서 효율적 활용을 위한 ICT의 영역을 분석하는 것은 매우 의미 있는 일이라 할 수 있다.

ICT는 학자마다 다양한 관점에 따라 여러 형태로

따라 분류하였는데, 학습 관점에서 코스웨어, 생산 관점에서 OA와 저작 도구, 검색 관점에서 통신 및 검색도구와 디지털 백과사전, 데이터 관점에서 데이터 관리와 데이터 교환, 플랫폼 관점에서 하드웨어와 소프트웨어로 유형을 분류하였다.

또, ICT는 사회 전 분야에서 업무 추진의 효율 및 편리를 도모하고 과제를 해결하기 위해 활용할 수 있는 컴퓨터 및 통신 기반의 하드웨어와 이를 제어하고 관리하는 소프트웨어와 관련된 도구와 기법을 포괄하고 있다. 컴퓨터와 정보통신분야의 전문직에 종사하는 사람들의 활용을 위한 ICT는 하드웨어 및 소프트웨어 공학과 관련된 고도의 지식과 기술을 요구한다. 이에 비해, 교육 분야에서 활용하기 위한 ICT는 활용의 주체가 주로 교사와 학생이므로, 전문적인 지식이나 기술을 요구하기보다는 일상생활 및 수업에서 쉽게 활용할 수 있는 것들이어야 한다.

이와 같은 맥락에서 학교의 교수·학습 과정에서 보편적으로 활용하고 있는 ICT 도구에 대해 컴퓨터를 분류하는 가장 일반적 기준인 하드웨어와 소프트웨어를 기준으로 일차적으로 분류하면 [그림 3]과 같



[그림 3] 교수·학습 과정에서 활용할 수 있는 ICT 도구

분류하고 있지만, 분류의 표현만 다를 뿐 결과는 결국 동일한 실체로 나타난다. 한 예로, 유인환(2000)은 교육분야에서 활용할 수 있는 ICT를 사용 목적에

이 나타낼 수 있다.

그림에서 알 수 있듯이, 하드웨어는 컴퓨터 기반 기기, 네트워크 기반 기기, 주변 기기의 세 가지 영



역 및 각 영역별로 세부 항목으로 구성된다. 소프트웨어는 학습 자원(learning resources), 학습 도구(learning tools), 교수자(tutor), 학습자(tutee)의 네 가지 영역 및 각 영역별 세부 항목으로 구성된다.

이와 같은 ICT 도구는 물리적 형태로 존재하는 하드웨어와 소프트웨어를 평면적 형태로 분류한 것이기 때문에 교수·학습 과정에서 효율적 활용을 위한 ICT로서 진정한 의미를 갖기 어렵다. 하드웨어와 소프트웨어 그 자체만으로는 교수·학습에서 무엇을, 언제, 어떻게 활용해야 하는지 시사할 수 없기 때문이다. 따라서 평면적 형태의 일차적 분류의 ICT는 인간적 요소로서 활용의 기술이 적용되어야 비로소 효율적 활용을 위한 ICT의 의미를 부여할 수 있다. 이러한 활용 기술을 이태욱(2001)의 'ICT 활용 학습을 위한 환경'과 'ICT의 교육적 활용 유형'을 기초로



[그림 4] ICT 활용 기술

위 활용 기술에서 탐색, 의사 소통, 생산, 표현은 교수·학습 과정에서 빈번히 나타나는 직접적인 활동임에 비해 기기 조작과 고장 처리는 간접적인 활용 기술이라고 볼 수 있다. 교수·학습의 직접적 활동인 탐색, 의사 소통, 생산, 표현의 개념을 간단히 기술하면 다음과 같다.

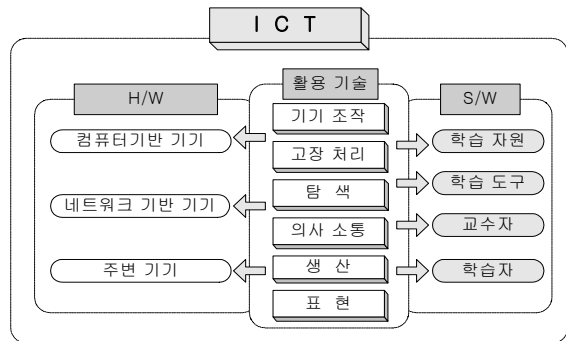
- (1) 탐색: 학생들이 주어진 문제 해결의 단서를 탐구하고 해결책에 도달하기 위해 필요한 자료를 다양한 자원을 통해 검색, 조사, 관찰하는 기술이다.
- (2) 의사 소통: 교사나 학생들이 동시/비동시 의사

소통 도구를 이용하여 다른 사람들과 의견이나 자료를 실시간 또는 비실시간으로 교환하는 기술이다.

(3) 생산: 학생들이 문제해결 과정을 거쳐 도달한 해결책을 정리하고 다양한 도구 및 자료를 이용하여 결과물을 작성하는 기술이다.

(4) 표현: 학생들이 작성한 결과물을 웹으로 출판하거나 학생들을 대상으로 발표하는 기술이다.

이처럼 교수·학습 활동에서 활용할 수 있는 ICT는 기기 조작, 고장 처리, 탐색, 의사 소통, 생산, 표현 등 인간의 고등 사고 능력 발휘를 요구하는 활용 기술이 적용되어야 비로소 효율적인 ICT 활용의 의미를 부여받을 수 있다. 즉, 평면적 분류의 ICT 자체는 활용 도구로서 물리적 형태의 ICT라는 것 이상의 의미를 찾기 어렵다. 이와 같은 개념은 [그림 5]와 같이 표현할 수 있다.



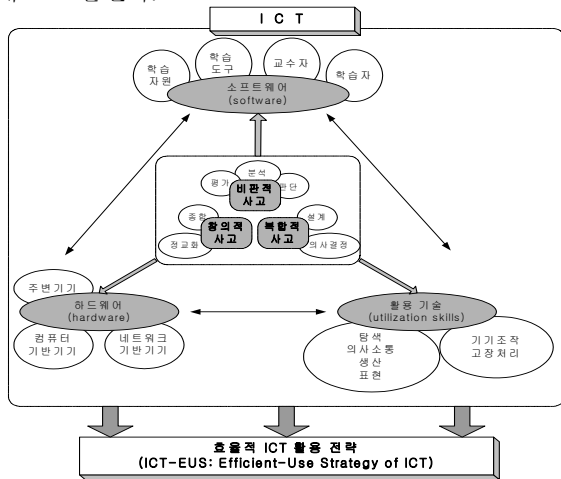
[그림 5] 효율적 활용을 위한 ICT

#### 2.4. 효율적 ICT 활용 전략 탐색

지금까지 효율적 ICT 활용 전략(Efficient-Use Strategy of ICT; 이하 ICT-EUS) 도출을 위한 준거 설정을 위해 사고를 탐색하여 비판적 사고, 창의적 사고, 복합적 사고 절차의 세 영역으로 구성되는 종합적 사고를 범주화하였다. 그 결과 각 사고 영역별로 효율적 ICT 활용 전략의 기초 준거로 삼을 수 있는 31개의 개별적인 세부 항목을 설정하였다. 또, ICT의 영역을 하드웨어, 소프트웨어, 활용 기술로 분류하여 각 영역의 개념 및 구성 요소, 영역간의 상호 관계를 규명하였다.

이러한 과정은 ICT-EUS 도출을 위한 기초 작업의 성격을 갖는 것으로 명확한 준거 설정을 통한 전략 도출의 타당성과 도출되는 전략의 명확성을 확보하기 위해 선행되어야 했던 작업이라 할 수 있다. 전략 도출에 대한 타당성은 ICT-EUS 도출을 위한 준거 탐색 부분에서 충분히 논의하였고, 도출되는 ICT-EUS의 명확성은 본 절의 논의를 통해서 확보하고자 한다.

ICT-EUS는 ICT의 개별 영역에 대한 활용 시기, 방법, 태도, 수준에 있어서 적합성, 정확성, 타당성, 효율성, 신뢰성을 도모하기 위한 것으로 [그림 6]과 같이 종합적 사고의 영역과 ICT의 영역을 주된 축으로 삼아 상호간에 맺어지는 유기적인 관련성을 토대로 도출된다.



[그림 6] 효율적 ICT 활용 전략 도출 과정

위 그림은 종합적 사고 범주의 각 영역이 상호간의 관련성에 따라 ICT의 각 영역에 적절히 분산 적용되어 ICT-EUS가 도출된다는 개념을 보여주고 있다.

정리하면, 판단 및 분석, 평가의 요소로 구성되는 비판적 사고, 종합 및 정교화 요소로 구성되는 창의적 사고, 설계 및 의사결정의 요소로 구성되는 복합적 사고 절차 영역이 ICT의 개별 영역 중 학습 자원

의 출처, 내용, 수준과 더불어 H/W, S/W와 같은 물리적 도구 및 이들과 관련된 기술의 활용 시기, 방법, 태도, 수준 등에 대해 어느 정도의 관련을 어떤 식으로 맺고 있는가에 따라 산출되는 결과가 ICT-EUS라고 할 수 있다.

따라서 ICT-EUS의 명확성을 보장하기 위해서 ICT 영역과 종합적 사고 영역간의 관련성에 대한 정확한 규명을 통해 타당성을 확보할 필요가 있다.

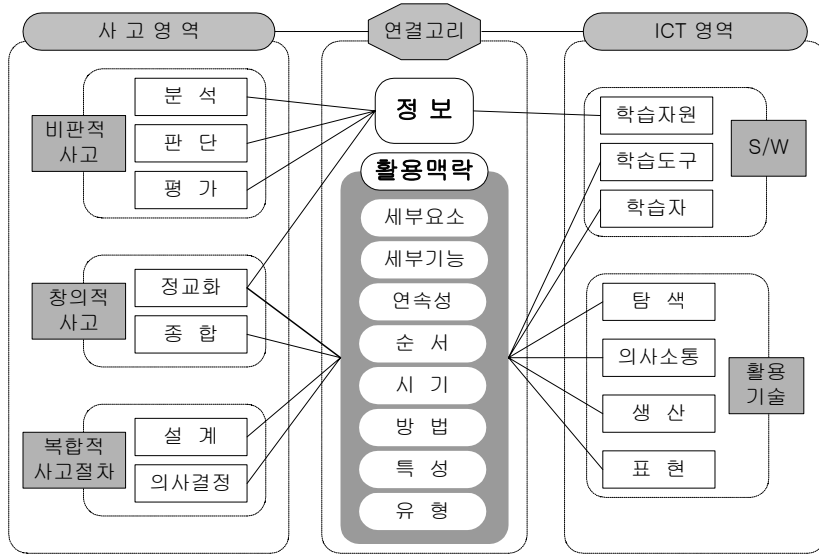
앞서, 종합적 사고 영역 중 비판적 사고는 학습 자원의 활용과 관련성이 높고, 창의적 사고와 복합적 사고 절차는 ICT 학습 도구와 기술 영역의 활용과 밀접한 관련이 있음을 간략히 기술한 바 있다. 이와 같은 관점을 좀 더 자세히 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 비판적 사고의 3가지 요소인 분석, 판단, 평가의 세부 항목을 분석해 보면, 비판적 사고는 ICT 활용의 관점에서 볼 때 정보에 대한 분석, 판단, 평가를 위한 지적 능력이라고 말할 수 있다. 더불어 창의적 사고의 요소 중 하나인 정교화도 정보를 추가 확장한다는 세부 항목을 포함하고 있다. 한편, ICT 영역 중 학습 자원은 그 특성상 교수·학습과정에서 교수자와 학습자가 필요한 정보를 수집하고 새로운 정보를 창출하기 위한 기초 자료의 역할을 담당한다고 할 수 있다.

따라서 '정보'라는 연결 고리에 의해 비판적 사고의 3가지 요소 및 창의적 사고의 정교화 요소와 학습 자원간에 상호 관련성을 부여할 수 있다.

둘째, 창의적 사고와 복합적 사고 절차 영역의 정교화, 종합, 설계, 의사결정 요소의 세부 항목을 분석해 보면 활용 대상에 관한 세부 요소 및 기능, 연속성, 순서, 시기, 방법, 특성, 유형 등의 맥락에 초점을 두고 있다는 것을 알 수 있다. 한편, ICT 영역 중 S/W에 속하는 학습 도구 및 학습자, 활용 기술에 속하는 탐색, 의사소통, 생산, 표현은 세부적인 기능 및 요소를 포함하고 있고, 활용의 연속성과 순서, 시기, 방법을 파악하는 것이 중요하며, 각각의 유형 및 특성이 이들에 대한 효율적 활용을 위해 고려되어야 할 사항이라 할 수 있다.

따라서 창의적 사고와 복합적 사고 절차 영역의 정교화, 종합, 설계, 의사결정요소는 세부 요소 및 기능, 연속성, 순서, 시기, 방법, 특성, 유형 등으로 구



[그림 7] 사고 영역과 ICT 영역간의 관련성 결정 준거

지도 않으며, 교수자나 학습자가 관여하기 힘든 전문적인 부분이 있기 때문에 사고 영역과 관련을 맺을 수 있는 연결 고리가 존재하지 않는다.

이상과 같은 논의사항을 정리하면 [그림 7]과 같은 ‘사고 영역과 ICT 영역간의 관련성 결정 준거’로 나타낼 수 있다.

이와 같은 ‘사고 영역과 ICT 영역간의 관련성 결정 준거’에 따라 종합적 사고범주의 각 영역과 ICT 영역간의 관련성을 구체화하면 <표 5>와 같은 ‘ICT-EUS 도출을 위한 분석 매트릭스’로 표현할 수 있다.

성되는 ‘활용 맥락’이라는 연결 고리에 의해 ICT 영역 중 학습 도구, 학습자, 활용 기술과 관련을 맺을 수 있다.

셋째, ICT 영역 중 H/W 및 기기 조작, 고장 처리 기술은 교수·학습에서 활용의 효율성을 고려할 정도로 비중이 높지 않고, 특별한 사고 능력을 요구하

이 분석 매트릭스는 효율적인 ICT 활용을 위한 종합적 사고의 범주의 세부 항목과 ICT 영역의 특징을 토대로 구성된 것으로 사고 범주의 세부 요소와 ICT의 각 영역간에 관련성을 표시하여 ICT-EUS 도출을 보다 정교하게 하기 위한 것이다.

<표 5> ICT-EUS 도출을 위한 분석 매트릭스

사고영역		비판적 사고			창의적 사고		복합적 사고 절차	
		분석	판단	평가	종합	정교화	설계	의사결정
ICT 영역	S/W	○	○	○	△	○	△	△
	학습 자원	○	○	○	△	○	△	△
	학습 도구	△	△	△	○	○	○	○
	교수자	△	△	△	△	△	△	△
H/W	학습자	△	△	△	○	○	○	○
	컴퓨터기반기기	△	△	△	△	△	△	△
	네트워크기반기기	×	×	×	×	×	×	×
활용기술	주변기기	△	△	△	△	△	△	△
	기기 조작	×	×	×	×	×	△	△
	고장 처리	×	×	×	×	×	△	△
	탐색	△	△	△	○	○	○	○
	의사소통	△	△	△	○	○	○	○
	생산	△	△	△	○	○	○	○
표현	△	△	△	○	○	○	○	

○: 관련성 높음, ○: 관련성 있음, △: 관련성 낮음, ×: 관련성 없음

분석 매트릭스의 가로축에는 사고 영역과 그 세부 요소를 설정하였고, 세로축에는 ICT 영역과 그 세부 요소를 설정하여 네 가지 구분 기호(◎, ○, △, ×)를 통해 두 영역의 요소간의 관련성을 표시하였다.

구체적으로 기술하자면 사고 영역과 ICT 영역간의 관련성에 있어서 각 ICT 영역에 사고 영역의 요소에 속한 세부 항목을 두 가지 이상 적용 가능할 경우 관련성 높음(◎)으로, 적용 가능한 것이 한 가지 미만일 경우 관련성 있음(○)으로 표시하였다. 또, 한 가지 이상을 적용 가능할 것으로 판단되지만 변인이 다양하여 이를 표현하기 어려울 경우 관련성 낮음(△)으로, 적용 자체가 어려울 경우 관련성 없음(×)으로 표시하였다.

분석 매트릭스에서 볼 수 있듯이, 사고 범주 중 비판적 사고의 분석, 판단, 평가 요소는 학습 자원의 활용에 관련성이 높고, 기타 ICT 영역과는 관련성이 낮거나 없음을 알 수 있다. 또, 창의적 사고 영역에서 정교화 요소는 학습자원과 비교적 관련이 있고, 종합 및 정교화 요소는 S/W 영역 중 학습 도구, 교수자, 학습자와 관련성이 높거나 관련 있음, 활용 기술 영역 중 탐색, 의사소통, 생산, 표현과 관련성이 높은 것으로 나타났다. 마지막으로 복합적 사고 절차 영역의 설계 및 의사결정 요소는 창의적 사고 영역과 관련성 면에서 동일한 모습을 보이고 있다.

ICT-EUS는 분석 매트릭스에서 나타난 사고 영역의 요소와 ICT 영역과의 관련성, 그리고 앞서 논의한 효율적인 ICT 활용을 위한 사고 영역의 세부 항목을 토대로 도출된다.

‘ICT-EUS 도출을 위한 분석 매트릭스’에서 ICT의 각 영역과 사고 영역의 각 요소간에 관련성이 있거나(○ 표시) 높은 항목(◎ 표시)에 대한 ICT-EUS를 ICT 영역별로 <표 6> ~ <표 12>와 같이 제안한다. 각각의 ICT-EUS는 사고 요소의 세부 항목을 준거로 하여 도출한 것이다. 사고 요소의 세부 항목은 <표 4>에서 설정한 ca-1, cs-2, ce-3 등의 식별 코드로 표시하였다.

<표 6> 학습자(tutee)에 대한 ICT-EUS

ICT영역	사고 요소	준거	ICT-EUS	활용 주체
학습자	종합 (synthesizing)	cs-1	수행할 활동, 처리할 내용에 적용 가능한 도구(저작도구, 프로그래밍 도구, 스프레드시트 등)를 선택하여 각 도구의 통합적 활용 가능성을 탐색	교사/ 학생
		cs-2	표현하고자 하는 내용을 저작도구의 기능이나 프로그래밍 도구의 문법을 준수하여 논리적으로 저작 또는 코딩	학생
		cs-4	저작 또는 프로그래밍 절차를 구체적으로 계획	학생
	정교화 (elaborating)	cl-2	요구 명세를 충족하도록 저작이나 프로그래밍의 정밀화를 도모하고 저작이나 프로그래밍 도중 중간 결과를 수시로 확인하여 오류를 최소화	학생
		cl-3	저작 도구, 프로그래밍 도구의 세부 기능 및 기술을 적용하여 다양한 맥락에 따라 아이디어를 확장	학생
	설계 (designing)	cd-1	저작 또는 프로그래밍 과정을 구체적으로 표현하고 결과의 전체 구조를 한눈에 파악할 수 있도록 플로우차트 작성	학생
		cd-2	저작 및 프로그래밍 도구와 기술을 이용하여 결과물을 생산하고 적절한 준거에 따라 평가하여 미비한 점을 보완	학생
		cd-3		
		cd-4		
	의사결정 (decision making)	cm-1	선택한 저작도구의 각 기능 및 프로그래밍 도구의 문법, 기능, 특성 등을 인식	학생
		cm-2	문제의 성격에 따라 적용해야 할 적절한 저작도구나 프로그래밍 도구를 식별하고 저작 유형이나 프로그램 유형을 결정	학생

통합사고모형에 기반한 효율적 ICT 활용 전략

<표 7> 학습 자원(learning resources)에 대한 ICT-EUS

ICT영역	사고 요소	준거	ICT-EUS	활용 주체
학습 자원	분석 (analysis)	ca-1	이용중인 자원에서 학습 과제의 성격에 적절한 정보와 적절하지 않은 정보를 분석하여 선별	교사/학생
		ca-2	이용중인 자원에 속한 정보가 조직되어 있는 형태 및 구조, 양식을 구별하고 학습 과제 적용에 알맞은 형태, 구조, 양식으로 재조직	교사/학생
		ca-3	탐색한 정보 자원의 양이 많거나 유형이 다양할 경우 이를 유사한 내용이나 성격을 갖는 것끼리 범주화	교사/학생
		ca-4	서 학습 과제 해결 및 학습 결과 표현에 적용할 정보의 순서 발견	교사/학생
		ca-5	이용할 자원에 속한 다양한 정보들이 믿을 수 있는 것들인지 출처의 권위, 내용의 신뢰성, 정확성 등을 분석	교사/학생
		ca-6	학습 과제에 적용할 수 있는 정보의 적합성을 높이기 위해 그에 반대 입장을 취하는 정보를 검색	교사/학생
	판단 (judgement)	cj-1	동일한 학습 과제에 적용할 수 있는 정보 자원이 여러 개일 경우 선택의 우선 순위를 결정	교사/학생
		cj-2	이용할 자원에 속한 다양한 정보들의 출처의 권위와 명확성을 통해 정보의 신뢰성 판단	교사/학생
		cj-3	그들 학습 과정에서 논쟁이나 토론 상황을 적절히 유지하는데 이용할 수 있는 관련 정보 구별	교사/학생
		cj-4	정보의 내용이 객관성을 갖춘 사실인지, 개인이나 특정 집단의 주관에 개입된 의견인지를 판단	교사/학생
		cj-5	정보 출처의 권위, 명확성 등을 통해 신뢰성을 확인한 정보의 선택	교사/학생
	평가 (evaluation)	ce-1	정보 자원의 출처의 권위, 신뢰성을 평가	교사/학생
		ce-2	정보 자원의 신뢰성(정보 자원이 객관적으로 믿을 수 있는 내용인가), 유용성(정보 자원이 학습 과제에 어느 정도 소용이 있는가), 관련성(이용 정보가 학습 과제에 어느 정도 관련을 맺고 있나), 적합성(과제에서 요구하는 조건이나 정도 등에 정보 자원이 얼마나 들어맞는가), 충분성(적용할 수 있는 정보 자원의 양은 모자라지 않는가) 등을 평가	교사/학생
		ce-4	정보 자원의 명백성(내용의 의문 또는 의심의 여지가 없는가), 정확성, 타당성(정보 자원 내용 자체가 사리에 들어 맞는가) 등을 확인	교사/학생
		ce-3	기존 정보 자원에 대해 하위 계열에 위치하는 세부 사항, 정보 자원을 구체화한 사례, 관련 있는 다른 정보 등을 추가하여 기존 정보를 확장	교사/학생

<표 8> 학습 도구(learning tools)에 대한 ICT-EUS

ICT영역	사고 요소	준거	ICT-EUS	활용 주체
학습 도구	종합 (synthesizing)	cs-1	수행할 활동, 처리할 내용에 적용 가능한 모든 도구(Productivity s/w, 멀티미디어 s/w, 인터넷 s/w 등)를 선택하여 각 도구의 통합적 활용 가능성을 탐색	교사/학생
		cs-2	워드프로세서, 데이터베이스, 스프레드시트 등 생산 도구의 특징적인 기능을 파악하고 표현하고자 하는 내용을 적절한 기능을 적용하여 조직적으로 체계화	교사/학생
		cs-3	두 가지 이상의 도구가 필요할 경우 해당 과제에 각 도구의 적절한 기능 활용에 대한 순서 및 절차를 계획	학생
		cs-4	감정적으로 산출한 결과물에 대해 워드프로세서, 스프레드시트, 프리젠테이션, 데이터베이스, 멀티미디어 도구 등을 적절히 적용하여 최종 요구에 적합하도록 수정 및 정교화	학생
	정교화 (elaborating)	cl-2	문제 해결 과정에서 겪게 되는 다양한 상황 맥락별로 적절한 도구의 세부 요소를 선정하고 의사소통 도구를 이용한 의견 교환 및 정보 공유를 통해 개별적 아이디어를 확장	학생
		cl-3	일반적 아이디어를 도표, 그래프, 플로우차트 등의 시각화 도구를 활용하여 구체적으로 표현	학생
		cl-4	플로우차트와 같은 시각화 도구를 활용하여 문제 해결 절차와 최종 목표를 구체적으로 표현	교사/학생
		cd-1	Productivity s/w, 멀티미디어 s/w 등을 이용하여 문제 해결의 최종 결과를 제작	학생
	설계 (designing)	cd-2	문제 해결의 최종 결과로 제작된 결과물을 의사소통 도구를 통해 올리거나 공유하여 토론하고 적절한 준거에 따라 평가	교사/학생
		cd-3	평가 결과에 따라 다시 Productivity s/w, 멀티미디어 s/w 등을 이용하여 문제 해결의 최종 결과물을 수정	학생
		cd-4	productivity s/w, 멀티미디어 s/w, 인터넷 s/w, 각종 유틸리티, 교과용 s/w 의 개별 기능 및 기능별 특성을 인식	학생
		cm-1	문제의 성격을 파악하고 문제 해결에 적용할 정보의 형태를 인식하여 이에 따라 적합한 도구와 각 도구의 개별 기능을 식별하고 최종 결정, 적용	학생
	의사결정 (decision making)	cm-2	문제 해결 과정에서 적절한 도구를 활용하는 시점에 대해 명확한 계획을 수립하고 실제로 적용	학생
		cm-3		
		cm-4		

통합사고모형에 기반한 효율적 ICT 활용 전략

<표 9> 활용기술(탐색: searching)에 대한 ICT-EUS

ICT영역	사고 요소	준거	ICT-EUS	활용 주체
탐색	종합 (synthesizing)	cs-1	문제 해결에 적합한 자료를 수집하기 위해 가능한 모든 정보원(웹, PC통신, 네트워크 공유, 백과사전, 인쇄매체 등)을 고려하여 최적의 정보원을 선택	학생
		cs-2	여러 검색 결과를 탐구하여, 각각을 요약 정리하고 이를 하나로 통합하여 논리적으로 조직	학생
		cs-4	선택한 정보원에 대한 전체적인 검색 절차와 검색 결과에 대한 활용 방안을 계획	학생
	정교화 (elaborating)	cl-2	보다 정확한 검색 결과를 수집하기 위해 적절한 검색 키워드를 선별하고, 최적의 연산자를 적용	학생
		cl-3	필요한 정보 수집의 경제성을 기하기 위해 문제 상황 및 내용 맥락에 적절한 검색 정보원을 이용	학생
		cl-3	특정 주제에 대한 다양한 관점의 자료를 각 정보원 출처에 적합한 방법으로 접근	학생
		cl-4	추후 결과물 작성을 위해 검색 결과를 관찰·분석하고 적절한 내용을 분류하여 저장 및 관리	학생
	설계 (designing)	cd-1	다양한 정보원을 활용하는 검색 계획을 수립하고 이를 시각화 도구를 이용하여 구체적으로 표현	학생
	의사결정 (decision making)	cm-1	여러 정보원을 통해 검색한 다양한 결과에서 필요한 정보를 취사선택	학생
		cm-2	문제의 성격을 파악하고 문제 해결에 적용할 정보의 형태를 인식하여 이에 따라 적합한 정보 검색원과 각 정보 검색원의 개별 특성을 식별하고 최종 결정하여 활용	학생
		cm-3	문제 해결 과정에서 적절한 정보 검색원을 활용하는 시점에 대해 명확한 계획을 수립하고 실제로 적용하기	학생
		cm-4	문제 해결 과정에서 적절한 정보 검색원을 활용하는 시점에 대해 명확한 계획을 수립하고 실제로 적용하기	학생

<표 10> 활용기술(의사소통: communication)에 대한 ICT-EUS

ICT영역	사고 요소	준거	ICT-EUS	활용 주체	
의사소통	종합 (synthesizing)	cs-1	현 학습 상황에서 활용 가능한 동시/비동시 의사소통 도구(전자우편, 게시판, 인스턴트 메신저, 채팅 프로그램 등)를 모두 파악하고 그 중 주어진 문제 상황을 해결하는데 활용할 수 있는 개별 도구를 파악	교사/학생	
		cs-2	의사소통의 결과로 수집한 여러 정보를 탐구하여, 각각을 요약 정리하고 이를 하나로 통합하여 논리적으로 조직	학생	
		cs-4	전달 및 공유하려는 정보의 형태(텍스트, 복합문서, 멀티미디어 등)의 문제에 대한 적절성을 파악하여 최적의 형태를 선정하고 선정된 정보 형태의 전달을 위한 적합한 의사소통 도구를 활용	교사/학생	
		cl-2	정보의 형태를 활용하고자 하는 의사소통 도구의 특성에 맞추어 조직 및 가공	교사/학생	
	정교화 (elaborating)	cl-3	필요한 정보 수집의 경제성과 의사 전달 효과를 극대화하기 위해 문제 상황 및 내용 맥락에 적절한 의사소통 도구 및 기술을 이용	교사/학생	
		cl-4	추후 결과물 작성을 위해 전달받은 결과를 관찰·분석하고 적절한 내용을 분류하여 저장 및 관리	학생	
		설계 (designing)	cd-1	다양한 의사소통 도구를 활용하는 네트워크 활용 계획을 수립하고 이를 시각화 도구를 이용하여 구체적으로 표현	학생
			의사결정 (decision making)	cm-1	교수자 및 학습자 상호간 또는 전문가로부터 의사소통을 통해 공유 및 전달받은 여러 정보에서 문제 해결에 유의미한 것들만을 취사선택
	cm-2	문제 해결에 적용할 정보의 형태와 해결 결과물의 형태를 인식하여 이에 따라 적합한 의사소통 도구와 각 도구의 개별적 특성을 식별하고 최종 결정하여 활용		학생	
	cm-3	문제 해결 과정에서 적절한 의사소통 도구를 활용하는 시점에 대해 명확한 계획을 수립하고 실제로 적용하기		학생	
	cm-4	문제 해결 과정에서 적절한 의사소통 도구를 활용하는 시점에 대해 명확한 계획을 수립하고 실제로 적용하기		학생	

통합사고모형에 기반한 효율적 ICT 활용 전략

<표 11> 활용기술(생산: production)에 대한 ICT-EUS

ICT 영역	사고 요소	준거	ICT-EUS	활용 주체
생산	종합 (synthesizing)	cs-1	데이터를 계산, 해석, 정렬, 조직, 분류 하는 과정을 요구하는 문제 해결을 위	학생
		cs-2	해 스프레드시트, 데이터베이스 등의 도구를 활용	
		cs-1	개체로 구성된 합성 문서 형태의 결과	학생
		cs-2	물 작성을 위해 그래픽 도구, 워드프로 세서, 프리젠테이션 도구 등을 활용	
		cs-1	결과물 제작을 위해 적용해야 할 소프트 웨어 도구 및 기술을 모두 파악하고	학생
		cs-4	도출된 결과를 효과적으로 작성하는 데 적합한 개별 도구 및 기술의 적용 절차를 계획	
	정교화 (elaborating)	cl-2	문제 요구에 맞는 결과 생산을 위해 사전에 요구 명세가 구체적으로 명시된 양식을 제작하여 배포	교사
		cl-2	문제 해결 과정 중에 수집하여 정리해 놓은 중간 결과물에 대해 다양한 소프트웨어 기술을 적용하여 최종 요구에 맞도록 수정하고 정련화	학생
		cl-3	특정 주제에 따른 결과의 관점이 다양한 맥락을 요구할 경우 이에 따라 적절한 하나의 세부 요소 및 기술을 적용하여 각각의 관점을 충족하는 개별적인 결과물을 작성	
		cl-4	시뮬레이션, 그래픽 도구, 모델링 s/w 등 시각화 도구를 활용하여 작성한 결과물의 구체적인 사례를 제작	
	설계 (designing)	cd-1	플로우차트 도구를 이용하여 문제 해결의 절차와 최종 목표를 구체적으로 작성	교사/ 학생
		cd-2	생산 및 편집 도구와 기술을 이용하여 결과물을 제작하고 제작된 결과물을 공유하여 교수자 주관으로 또는 학습자 상호간 적절한 준거에 따라 평가하고 이에 따라 결과물을 수정	학생
cd-3		생산에 활용되는 각종 도구 (productivity s/w, 멀티미디어 s/w 등)와 기술(소프트웨어를 이용한 입력 편집 기술 등)의 특성을 인식		
cd-4		문제의 성격, 적용할 정보의 형태에 따라 적절한 생산 도구와 생산 기술, 이들의 활용 유형을 식별		
의사결정 (decision making)	cm-1	문제 해결 과정에서 적절한 생산 도구와 기술을 활용하는 시점에 대해 명확한 계획을 수립하고 실제로 적용	학생	
	cm-2	결과 표현에 이용할 수 있는 도구(프리젠테이션, 웹 출판 관련 도구 등)와 기술(파일 전송, 서버 접속 등)의 특성을 인식		
	cm-3	결과 표현의 목표 달성을 최대화하기 위해 결과물의 형태에 따라 최적의 표현 방식(프리젠테이션 또는 웹 출판 등) 및 관련 도구 및 기술을 식별하고 표현의 적절한 시점을 선택		
	cm-4	결과 전달의 효과를 높이기 위해 표현 과정에서 프리젠테이션 보조도구를 이용		

<표 12> 활용기술(표현: presentation)에 대한 ICT-EUS

ICT 영역	사고 요소	준거	ICT-EUS	활용 주체
표현	종합 (synthesizing)	cs-2	생산 결과물을 효과적으로 표현하기 위해 프리젠테이션 도구를 이용하여 내용을 구조화하고 논리적으로 작성	학생
		cs-4	웹 출판을 계획할 경우, 출판을 위한 전체적인 절차(서버 설정, 계정 확인, 출판 도구, 출판 시기, 웹 페이지 구성, 디렉토리 구조 등)를 계획	학생
	정교화 (elaborating)	cl-2	계획한 표현에 적합한 형태로 최종 결과물을 조직	학생
		cl-3	생산 결과물의 웹 출판을 위해 파일 전송(FTP) 에플레이터나 웹 저작도구의 출판 기능을 이용	학생
		cl-3	조별 결과 발표의 경우 발표자를 미리 선정하고, 발표 직전 결과물을 미리 열 어두는 등 원활한 발표를 위해 방해 요소를 사전에 최소화	교사
	설계 (designing)	cd-1	결과 전달의 효과를 높이기 위해 표현 과정에서 프리젠테이션 보조도구를 이용	학생
	의사결정 (decision making)	cm-1	결과물 표현에 이용할 수 있는 도구(프리젠테이션, 웹 출판 관련 도구 등)와 기술(파일 전송, 서버 접속 등)의 특성을 인식	학생
		cm-2	결과 표현의 목표 달성을 최대화하기 위해 결과물의 형태에 따라 최적의 표현 방식(프리젠테이션 또는 웹 출판 등) 및 관련 도구 및 기술을 식별하고 표현의 적절한 시점을 선택	
		cm-3	결과 표현의 목표 달성을 최대화하기 위해 결과물의 형태에 따라 최적의 표현 방식(프리젠테이션 또는 웹 출판 등) 및 관련 도구 및 기술을 식별하고 표현의 적절한 시점을 선택	학생
		cm-4	결과 전달의 효과를 높이기 위해 표현 과정에서 프리젠테이션 보조도구를 이용	

이상과 같은 ICT-EUS는 ICT의 각 영역을 기준으로 앞서 제시한 종합적 사고의 영역을 적용시켜 구체화한 것으로 각 교과별 활용을 위한 전략으로서의 구체성은 다소 떨어질 수 있다. 교과의 세부 내용별로 적용해야 하는 ICT 활용 전략이라는 것은 각 교과별로 상이하고, 한 교과를 기준으로 하더라도 해당 교과의 지식 범주화 및 내용 체계 분석을 전제해야 한다. 또, 학습의 다양한 변인을 고려해야 하므로 연구의 범위가 지나치게 넓을뿐더러 본 연구에서의 도하는 바와도 거리가 멀다.

따라서 본 연구에서 제안하는 효율적 ICT 활용 전략인 ICT-EUS는 각 교과의 개별 학습 내용에 적용할 수 있는 구체적인 기능적 성격보다는, 모든 교과에서 보편적으로 활용할 수 있는 일반적 문제 해결 맥락을 위한 범용적 성격을 추구한다. 이와 같은 점에서 ICT-EUS는 교사와 학생이 문제 해결 맥락에서 ICT를 효율적으로 활용하기 위한 일종의 지침이라고도 할 수 있다.

ICT-EUS는 ICT의 세부적인 지식이나 기능을 다루고 있지는 않지만 ICT를 활용하는데 인간의 고도의 사고를 적용해야 함을 강조하고 ICT의 각 영역에 이러한 강조점을 반영하여 효율적으로 활용할 수 있는 방법론을 제공한다는 의의를 갖는다.

### 3. 결론

ICT 활용 교육은 최근 국내 교육계에서 큰 관심의 대상으로 부각되고 있지만, 활용이라는 측면을 지나치게 강조하는 경향으로 인해 자칫 본질적인 목적에서 벗어난 채 형식적이고 기능적인 활용으로 치우칠 수 있다는 우려를 낳고 있다.

또, ICT 활용 교육에 대한 연구도 실용적인 측면만이 강조되어 교육적 필요에 따라 ICT를 활용하기 보다는 ICT를 우선적으로 활용해야 한다는 왜곡된 교육 풍토를 조성하고 있다.

이에 본 연구는 ICT 활용을 이론적 차원에서 접근하여 인간의 고등사고의 적용을 강조하는 효율적인 ICT 활용 방법 마련에 초점을 두고, 구체적인 활용 전략을 탐색하고자 하였다.

먼저, 효율적 ICT 활용의 개념을 정의하였고, 효율적 ICT 활용 전략 도출을 위한 기초 준거로서 인간의 고등 사고를 설정하여 비판적 사고를 포함한 Iowa 교육부의 통합 사고 모형을 분석하였고, 이를 통해 효율적 ICT 활용을 위한 종합적 사고를 범주화하였다.

또한, 효율적 활용을 위한 ICT를 소프트웨어, 하드웨어, 활용 기술 영역으로 분류하여 각각의 개념과 상호 관계를 살펴보았다. 이렇게 분류한 ICT의 각 영역과 종합적 사고 범주와의 관련성을 규명하기 위해 '사고 영역과 ICT 영역간의 관련성 결정 준거'를 논의하였고, 이를 구체화한 'ICT-EUS 도출을 위한 분석 매트릭스'를 설정하여, 도출 과정의 타당성과 도출 결과의 명확성을 확보하고자 하였다.

이와 같은 과정을 통해 최종적으로 ICT의 영역 중 학습 자원, 학습 도구, 학습자, 탐색, 의사소통, 생산, 표현에 대한 효율적 활용 전략인 ICT-EUS(Efficient Use Strategy of ICT)를 도출하였다.

ICT-EUS는 ICT의 교육적 활용을 단순히 컴퓨터와 응용소프트웨어를 수업에 활용한다는 편협한 접근 방식에서 벗어나게 할 것이다. 또한 정보 자원, 도구, 활용 기술 등에 대한 인지적 해석을 통해 학습 목표 달성의 효율성과 효과성을 제고할 수 있도록 유도하며, 문제를 해결함에 있어서 효율적인 ICT 활용이 핵심 요인으로 작용해야 함을 인식할 수 있는 계기를 마련할 수 있을 것으로 기대한다.

본 연구에 이어서 ICT-EUS를 기반으로 하는 체계적인 문제 해결 과정을 탐색하고 이를 토대로 ICT 활용 교수·학습 모형을 개발하는 노력이 후속되어야 하겠다.

### 참고 문헌

- [1] 강인애(1998). 정보화 교육을 위한 이론적 재검토. *교육공학연구* 14(1), 23-46.
- [2] 교육인적자원부(2001). 교육혁신과 인적자원 개발을 위한 교육정보화 종합 발전 방안.
- [3] 김미량(1998). 하이퍼텍스트 학습체제에서의 상호작용 증진전략 연구. 서울대학교 박사학위 논문.
- [4] 김영채(1998). 사고력: 이론, 개발과 수업. 교육과학사.
- [5] 박인구(1999). 비판적 사고능력. [Online], Available: <http://my.dreamwiz.com/pinggoo/언어-비판-기초학습.htm>
- [6] 이태욱, 방명숙, 권재술, 이철현 외(2001). ICT 활용 교수-학습 방법 연구. 한국교육학술정보원.
- [7] 유인환(2000). ICT와 문제 해결 과정의 통합에 기반한 정보 교육과정 모형 개발. 한국교원대학교 대학원 박사학위 논문.
- [8] 최석민(1997). 비판적 사고의 일반성과 특수성 논쟁. 제15집, 471-483.
- [9] 최화규(2000). 초등학생의 비판적 사고력 신장을 위한 대립도의 유형별 효과 분석. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- [10] 함영기(2001). 기능적 ICT 활용교육을 경계함. 교육비평 가을호.



- [11] Beyer, B. K.(1987). Practical strategies for the teaching of thinking. Boston: Allyn and Bacon.
- [12] Derry, S. J.(1990). Flexible cognitive tools for problem solving instruction. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston, April, 16-20.
- [13] Iowa State Dept. of Education(1989). A guide to developing higher order thinking across the curriculum. IA: Des Moines. (ERIC Document Reproduction Service No. ED306550)
- [14] Jonassen, D. H.(1996). Computers in the Classroom. Mindtools for Critical Thinking. OH: Merrill/Prentice-Hall.
- [15] \_\_\_\_\_(2000). Computers as Mindtools for Schools. Engaging Critical Thinking. OH: Merrill/Prentice-Hall.
- [16] McPeck, J. E.(1989). 박영환, 김공하 역. 비판적 사고와 교육. 교육신서(원전 1981).
- [17] Paul, R. & Elder, L.(2001). The Elements of Critical Thinking. [Online], Available: <http://www.criticalthinking.org/University/helps.html>
- [18] Pea, R. D.(1985). Beyond amplification: Using the computer to reorganize mental functioning. Educational Psychologist, 20(4), 167-182.
- [19] Perkins, D. N.(1993). Person-plus: A distributed view of thinking and learning. In G. Salomon (Ed.), Distributed cognitions: Psychological and educational considerations. Cambridge: Cambridge University Press.
- [20] Scriven, M. & Paul, R.(2001). Defining Critical Thinking. [Online], Available: <http://www.criticalthinking.org/University/defining.html>

## 이 철 현

1993 한국교원대학교 수학교육과(교육학학사)  
1995 한국교원대학교 컴퓨터교육과(교육학석사)  
1999~현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과 박사과정  
관심분야: 컴퓨터 교육, ICT 활용 교육  
E-Mail: leesleek@knue.ac.kr

## 박 종 오

1992 한국교원대학교 수학교육과(교육학학사)  
1995 한국교원대학교 컴퓨터교육과(교육학석사)  
1999~현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과 박사과정  
관심분야: 원격교육  
E-Mail: modu@knue.ac.kr

## 이 태 옥

1978 서울대학교 과학교육과(이학사)  
1982 미국 플로리다 공과대학(전산학 이학석사)  
1984 미국 플로리다 공과대학(전산교육학Ph. D)  
1985~현재 한국교원대학교 컴퓨터교육과 교수  
1987~현재 정보처리기술사  
1996~현재 한국교원대학교 정보통신연구소장  
1997~현재 한국컴퓨터교육학회 회장  
관심분야: 지식공학, 저작도구  
E-Mail: twlee@knue.ac.kr7