

# 초등학생의 ICT 활용 오류 처치 방안 연구

안성훈<sup>†</sup> · 김은옥<sup>††</sup> · 고대곤<sup>†††</sup>

## 요 약

본 연구에서는 ICT 교육의 효과를 높이고자 ICT 활용 학습 과정 시 학습자에게서 나타나는 오류의 사례들을 분석하여 오류 유형을 설정하고 그에 대한 효과적인 처치 방안을 탐색하였다. 관찰, 면담, 설문 조사 등의 방법을 이용하여 오류 사례를 탐색한 결과 기능 혼동 오류, 개념 혼동 오류, 인터페이스 해석 장애 오류, 심리적 불안으로 인한 오류, 학습자 성격 유형에 의한 오류, 습관적인 오류 등 6가지 오류 유형을 설정하였다. 그중 가장 많은 빈도를 차지하는 기능 혼동 오류와 개념 혼동 오류 중심으로 웹 기반 Q&A 학습 시스템을 개발하고 이용한 오류 처치 방안을 제안하였다. 또한 제안한 오류 처치 방안을 현장에 적용하고 그 효과를 검증하였다.

## A Study on Treatment Methods for Students of the Error in Using ICT

Seong-Hun Ahn<sup>†</sup> · Eun-Ok Kim<sup>††</sup> · Dae-Ghon Kho<sup>†††</sup>

### ABSTRACT

In this paper, I analyze error cases a learner made during learning using ICT, set up error types, and search for effective treatment methods in order to enhance the effects of ICT education. I search for error case to use the methodology of the study which is observation, interviews, and survey. I set up the error types which is the error type of confusion with functions, that of confusion with concepts, that of barriers in interface interpretation, that caused by psychological anxiety, that according to learner personality patterns, and habitual error type. The biggest frequency of errors was found in the error type of confusion with function and that of confusion with concepts, whose treatment methods were searched for using the web-based Q&A learning. Also, I apply the error treatment methods on the classroom and prove the effect.

## 1. 서 론

오늘날 우리는 정보화가 선택이 아닌 생활의 중요한 수단이자 삶의 질을 결정하는 지표가 되는 정보사회에서 살고 있다. 정보화 사회에서는 정보를 창출하고 활용하는 생산체계가 활성화될 뿐만 아니라 삶의 모습이 극도로 개성화, 다양화, 고도화 되어가기 때문에 요구하는 인간상도 과거와는 달리 창의적 인간, 자기주도

적 인간, 개방된 인간, 협력하는 인간으로 요약된다[2].

이러한 시대적 요구를 충족시키기 위해서는 지식 전달 위주의 교육 방법과 교실 중심의 전통적이고 획일적인 교육에서 탈피하여 학습자의 자율과 특성을 존중하며, 다양하고 유연한 학습 환경을 가능케 하는 정보통신기술(Information & Communication Technology : ICT)활용 교육이 필요하다.

요즈음 학교 현장에서도 정보통신기술을 교과학습에 활용함에 따라 교사들의 교수방법과 기능 수준, 학생들의 과제 수행 방법에 변화가 시도되고 있으나 많은 사람들이 이러한 정보 활용 교육을 강조하면서도 지도 방

† 정 회 원 : 한국교육개발원 연구원  
 †† 정 회 원 : 대구 성동초등학교 교사  
 ††† 정 회 원 : 대구교육대학교 전산교육과 교수  
 논문접수: 2003년 12월 4일, 심사완료: 2004년 3월 15일

법의 미흡과 초등학생 수준에 알맞은 학습자료가 부족한 실정이며 현 초등학교 교육과정에서는 학교 재량 시간의 컴퓨터 교과 선택의 어려움과 정보 기초 교육을 위한 기본 교육시간이 부족하여 컴퓨터의 도구적 활용에 많은 어려움이 따르고 있다[1].

또한 정부나 지역 교육청의 정책이나 연수 내용을 살펴보면 교사의 입장에서 ICT 활용과 ICT 소양 교육만을 강조하고 있어 실제 학습자들이 어떻게 받아들이고 있으며 어떤 학습 곤란을 가지는가에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 실제로 초등학교에서 실시하고 있는 ICT 교육의 경우 관련 책자가 지역 교육청, 민간업체 및 필요할 경우 각급 학교에서 개발하여 교육현장에 활용되고 있지만 현재 교육 방법적인 측면을 보면 교수자 입장에서 컴퓨터와 관련된 지식이론이나 실기의 방법적인 측면을 학습자에게 일방적으로 전달하고 학습 중에 발생하는 여러 가지 오류들을 수정하게 하는 방식에서 크게 벗어나지 못하고 있다. 이러한 방법의 특징은 따라서 배우기 식에 가까우며 교사와 학습자간의 상호교류 또는 학습자 스스로가 오류를 진단하고 수정할 기회가 많지 않다는 단점이 있다. 또한 웹 상에서 운영되고 있는 ICT 교육과 관련된 학습 사이트들의 특징도 일방적이거나 수동적으로 보고 배우는 방식에서 크게 벗어나지 못하고 있다[5].

학생이 저지르기 쉬운 오류 및 그 원인을 발견하지 못하거나 예측하지 못하면 오류가 계속 반복되고 고착되는 것이다. 결국 ICT 활용 교육이 효과적으로 달성되기는 어려워지며, 이것이 누적되면 다음 학습 시에도 어려움을 겪게 될 것이다. 학습자의 오류 유형을 파악하는 것은 학습의 시발점이 되며 학습과정의 어려움의 극복과 학습의 극대화를 도모하는 중요한 자료가 된다는 점에서 그 의의와 역할이 크다.

최근 관심이 높아지고 있는 ICT 교육에 있어서 실험 자료를 바탕으로 한 오류 분석을 통해 ICT 활용 학습 과정에서 일어나는 오류를 분석하고 그 원인과 대책을 강구하여 학습자들이 가지는 학습상의 난점들과 그 원인을 살펴보는 일은 의의가 있을 것이다. 그리고 오류에 대한 체계적인 분석을 통하여 교사는 학습자의 문제점을 객관적으로 파악하여 학습자의 오류가 화석화(化石化)하는 것을 방지하는 방법을 알 수 있다[8]. 또한 학습자의 실제적인 학습능력을 진단할 수 있으며 학습 과정에 대한 통찰력을 기를 수 있어서 학습자의 학습능력 개발은 물론, 효과적인 ICT 교육 방안을 모색하는

데 도움이 될 수 있다.

이에 본 논문에서는 ICT 활용 학습시 학습자들의 학습상황을 예측하고 파악하여 교사와 학습자간의 상호작용을 높이기 위해, ICT 활용 학습 과정 시에 발생하는 오류의 사례들을 분석하여 학습자에게서 나타나는 오류 유형을 파악하여 효과적인 처치 방안을 탐색함을 목적으로 한다. 이는 궁극적으로 학습자의 오류유형에 따른 적절한 처치를 함으로써 ICT 교육의 효과를 높이고자 함이다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1. ICT 활용 교육

ICT 활용 교육은 기본적인 정보소양 능력을 바탕으로 학습 및 일상 생활의 문제해결에 정보통신기술을 적극적으로 활용할 수 있도록 교육하는 것으로 각 교과의 교수-학습 목표를 가장 효과적으로 달성하기 위하여 정보통신기술을 교과과정에 통합시켜, ICT를 활용하는 교육이다[7].

교수-학습과정에서 ICT 활용의 큰 목적은 학생들의 창의적 사고와 다양한 학습활동을 촉진시켜 학습목표를 효과적으로 달성할 수 있도록 지원하는 데 있다. 이러한 교수-학습 과정 속에서 ICT 소양 교육이 자연스럽게 달성될 수 있다. 따라서 ICT 활용 교육은 그 교과의 특성과 정보통신기술의 특성이 적절하게 조화를 이룰 때 교육적 효과가 가장 크다고 할 수 있다.

### 2.2. 오류

#### 2.2.1. 오류의 정의

Corder(1967)는 오류를 “잠재능력에서 비롯된 잘못”으로, 최용재(1975)는 “대체로 학습자가 갖고 있는 능력의 발로”로, Brown(1980)은 “학습능력의 부족으로 말미암아 발화하는 과정에서 정당한 코스를 벗어나 길을 잃고 다른 곳으로 간 것”으로, 성낙일은 “불완전한 지식이 드러나는 것으로 실수와는 근본적으로 구별되며 어떤 사실에 대하여 학습자가 왜곡하여 체계화시킨 것으로 능력 자체의 결함이 표면에 나타난 것” 등으로 정의 하고 있다[4].

이상의 여러 학설을 종합해 보면, 오류는 학습자의 학습능력 부족에서 발생하는 것으로 잘못된 학습 방법이 체계적이고 반복적으로 나타나는 것을 말한다. 결국 오류는 학습과정의 어느 특정 시기에 학습자가 사용하는 학습 체계를 보여주는 증거물이라 할 수 있다. 그러므로 학습자의 학습행동에 대한 오류 분석은 아주 중요한 것이다.

## 2.2.2. 오류의 원인

학생들의 오류 유형을 살펴보고 그 원인을 파악하는 것은 학생들의 학습 능력을 신장시키기 위해 아주 중요한 일이다. 그러나 오류는 다양한 원인에 따라 나타나므로 그 원인을 명료하게 분류할 수 있다고 기대하기는 어렵다.

오류의 원인에 대한 몇몇 주요 학자들의 주장을 살펴 보면, Dennis(1982)는 오류의 원인을 “규칙의 확대 적용 또는 일반화, 규칙 제한에 대한 무지, 규칙의 불완전한 적용, 잘못 가설화된 개념”으로, Richards(1977)는 “규칙의 확대적용과 규칙의 한계의 인식부족, 규칙의 불완전한 적용” 등을 원인으로[4], Radatz는 “언어의 어려움 때문에 생기는 오류, 표현에 대한 특별한 정보를 획득하는데 있어서의 어려움 때문에 생기는 오류, 필수적인 기능, 사실, 개념에 관한 미숙함 때문에 생기는 오류, 잘못된 연합 혹은 사고의 경직 때문에 생기는 오류, 수학적 모델 때문에 생기는 오류 등”으로 제시하고 있다[3].

## 2.2.3. 오류 분석

오류 분석이란 학습자의 문제점을 진단하기 위하여 학습자가 범하는 오류를 수집하여 분류·분석하고 그 빈도에 따라 난이도를 추정하는 것이라 할 수 있다. 학생들의 오류는 이미 형성된 잘못된 지식을 가지고 새로운 문제 상황에 확장함으로써 자주 발생하는데 잘못된 절차는 다른 지식과 고립된 것이 아니다. 학생들이 일으키는 많은 오류들은 너무나 제한된 범위에서 학생들이 갖고 있는 지식을 연결시키려는 시도에서 발생하므로 오류에 대한 분석이 필요하다. 이 때 오류 분석은 오류의 본질이 발견되는 명확한 과정이다.

## 2.2.4. 오류 유형

오류의 유형은 다양한 관점에서 여러 가지 유형으로 분류되고 있는데, 그 중 Chanier와 Pengelly는 컴퓨터 기반 언어학습 시스템에서의 오류 분석을 연구하였는데 연구에 따르면 오류를 진단, 분석, 수정하는 과정을 다음과 같이 6단계로 구분하였다[5].

첫째, 학습자들의 여러 가지 오류 활동들을 선정하는 단계로서 이 때 학습자의 특정 즉 나이, 발전 단계, 활동 동기 등을 고려해야 한다. ICT 소양 교육 내용을 학년별로 5단계로 구분한 것이 예라고 할 수 있다.

둘째, 오류들을 정의하는 단계로서 명백한 오류와 무심결에 범하는 오류로 구분하게 된다. 즉, 차후에 수정할 만한 가치가 있는 오류인지, 그렇지 않으면 무시해도 좋은 오류인지를 확인하는 단계이다. 본 연구에서는 학습자들의 ICT 학습 활동 시에 발생하는 오류들을 연구 대상으로 한다.

셋째, 오류들을 일정한 기준에 따라 분류하는 단계로서 본 연구에서는 6가지 유형으로 구분하였다.

넷째, 어떤 오류들이 발생했는지 내용을 기술하고 평가하는 단계이다.

마지막으로 피드백을 통해 학습자들이 오류를 확인, 수정하고 예방하는 단계이다. 본 연구에서는 위의 5단계 과정을 기본으로 하고 오류 처치 방안 과정을 추가하였다.

## 3. 오류 실험 및 결과

### 3.1. 실험 대상

본 연구에서는 대도시 초등학교 4학년 45명(남 27명, 여 18명), 5학년 33명(남 20명, 여 13명), 6학년 48명(남 29명, 여 19명)을 대상으로 하였다. 이 중에서 컴퓨터 학원에 다녔거나 다니고 있는 아동은 모두 67명(53.6%)으로 비교적 컴퓨터 소양 능력을 갖춘 집단으로 구성되어 있다. 또한 컴퓨터 사용시간을 보면 하루 1시간~2시간이 86명(68.6%)이고, 3시간 이상은 12명(10.8%)으로 일상적으로 컴퓨터를 사용하고 있는 집단이다.

### 3.2. 실험 자료

본 연구를 위해서 오류에 대한 관련 문헌을 검토한 후 자료 수집의 방법으로 참여관찰, 면담, 설문조사의 세 가지 연구 방법을 사용하였다. 그 외 보조 연구 방법으로 마우스 트래킹의 방법이 이용되었다.

실험 자료로는 교과 내용을 연관지어 <표 1>과 같이 ‘명함 만들기’, ‘모듬 신문 만들기’, ‘달력’, ‘초대장 꾸미기’의 4가지 주제로 4회에 걸쳐 이루어졌으며 수업동안에 면담을 병행하여 실시하였다.

<표 1> 자료의 수집 시기 및 내용

구분	자료 1	자료 2	자료 3	자료 4
학습 주제	달력 만들기	명함 만들기	초대장 만들기	모듬신문 만들기
학습 시기	2002. 11	2003. 3	2003. 3	2003. 4
수업 시간	재량활동 1시간	교과 관련 1시간	재량활동 2시간	교과관련 2시간

### 3.3. 실험 방법

#### 1) 관찰

관찰은 주당 1시간의 재량활동 시간과 교과 시간에 이루어졌다. 학습 집단은 크게 3집단으로 구분하였는데 1집단은 학원에 다닌 경험이 있어서 이미 기능에 대한 숙달이 되어 있는 집단, 2집단은 학원에 다니지는 않았지만 비교적 어려움 없이 기능을 사용할 수 있는 집단, 3집단은 기능에 대한 사용법 및 인지가 미흡하여 문서 작성에 어려움을 겪는 집단의 3가지로 나누어 관찰하였다. 연구자는 주로 2집단, 3집단 위주로 관찰하였다. 관찰 시에는 교사가 직접 학습자의 학습활동을 살펴보거나, 학생용 컴퓨터실에 설치된 원격관리프로그램을 이용하여 학습자가 학습부담을 느끼지 않도록 관찰하였다.

#### 2) 면담

면담은 학습자의 행동에 대한 이유나 근거를 파악하기 위한 자료로서 사용되었는데 오류 행동이 나타났을 경우 학습자가 기능에 대한 이해 부족으로 사용하였는지, 의도적인 목적으로 사용하였는지를 알기

위하여 사용되었다. 가능한 한 자유롭게 자신의 의견을 자유롭게 이야기할 수 있도록 연구자의 의도를 사전에 밝혀 두었다.

#### 3) 설문 조사

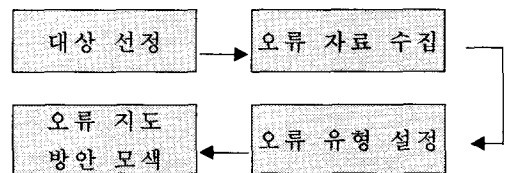
본 연구와 관련하여 설문지를 제작하여 오류 사례 자료의 수집을 위한 기초 자료로 활용하였다. 또한 웹 설문조사를 통해 관찰, 면담으로 조사된 오류 사례의 발생 빈도를 조사하였다. 설문지의 내용은 크게 3가지로 컴퓨터 기초, 워드프로세서, 인터넷 활용으로 나누었다.

#### 4) 마우스 트래킹

비교적 문서 편집 기능이 미흡한 학습자들을 대상으로 하여 연구자가 간단한 틀을 주면 학습자들의 문서 작성 시 마우스의 움직임 및 동선을 측정하여 화면 캡처 프로그램을 사용하여 동영상으로 저장 후 재생 분석하였다.

### 3.4. 실험 절차

본 연구에서는 ICT 활용 학습 과정 시에 나타나는 오류의 다양한 사례를 조사하여 오류 유형의 틀을 설정한 후 이를 수정할 수 있는 효율적인 지도 방안을 모색하고자 한다. 이를 위해 첫째, 오류 분석 자료를 제공하는 실험 집단을 선정하고, 둘째, 실험 집단으로 선정된 학습자들로 하여금 다양한 주제의 문제들을 제공하여 오류 자료를 수집하고, 셋째, 자료 분석의 방법을 고안하여 오류의 유형을 설정하며 넷째, 오류 분석 작업을 통하여 학습자의 오류에 대하여 교사는 어떤 태도를 취하여야 하는가와 오류에 대하여 어떻게 처치할 것인가에 대한 방안을 검토한다.



(그림 1) 오류 유형 설정 절차

### 3.5. 실험 결과

본 연구에서 나타난 오류 사례를 유형별로 분류하기 위해 여러 가지 수행평가 방법 중에서 관찰법, 면담법을 실시하였다. 또한 웹을 통한 조사를 통해 영역별 오류 사례 자료를 수집하고 가장 많이 발생하는 오류 사례를 알아보고자 하였다. 영역별 오류 사례의 내용과 빈도수를 살펴본 후, 설정한 오류 유형에 대한 정의와 대표적인 예를 소개하고자 한다.

#### 3.5.1. 오류 사례

##### 1) 컴퓨터 기초 영역 오류 사례

컴퓨터 기초 영역은 주로 운영체제 중심으로 수집하였다. 수집된 오류 사례를 살펴보면 “플로피디스크에 저장하려고 할 때 나타나는 메시지를 잘못 해석하여 저장할 수 없는 사례(88.9%)”, “파일 선택 시 더블 클릭하여 실행하는 사례(85.7%)”, “활성창과 비활성창의 의미를 혼동하는 사례(74.9%)” 등 모두 18가지의 오류 사례가 나타났다.

컴퓨터 기초 영역에서 오류 사례의 발생 빈도는 이미 컴퓨터 기초 학습이 선행되어 있는 학습자의 경우와 그렇지 않은 학습자간에 비교적 큰 차이가 나타났다. 이는 정보소양이 낮은 학습자들을 대상으로 파일과 폴더 다루는 방법, 저장매체를 올바르게 이해하고 사용하는 방법 등에 대한 기초학습이 선행되어야 함을 나타내는 것으로 볼 수 있다.

##### 2) 워드프로세서 영역 오류 사례

워드프로세서 영역에서 오류 사례는 다른 영역들 보다 많이 나타났다. 나타난 오류를 살펴보면 “그림을 삽입했는데도 나타나지 않을 때 해결을 못하는 사례(89.7%)”, “그림이나 글맵시 삽입 후 문단과의 정렬 기능 사용의 혼동과 미숙한 사례(85.9%)”, “저장해 놓은 문서의 위치를 몰라서 다시 작성하는 사례(84.3%)” 등 모두 38가지의 오류 사례가 나타났다.

나타난 오류 사례를 분석해 보면 학습자들이 텍스트 삽입 시에는 비교적 적은 오류를 나타내는 반면 그림이나 글맵시 등 개체 삽입 시에는 상대적으로 많은 오류를 범하는 것으로 나타났다. 따라서 멀티미디어의 다양

한 활용이 학습자에게도 요구되는 시점에서 그림, 동영상, 음성 등의 멀티미디어 활용에 대한 충분한 학습이 필요하다고 여겨지며 아울러 교사의 관심과 충분한 지도가 병행되어야 할 것이다.

##### 3) 인터넷 활용 영역 오류 사례

인터넷 활용 영역 오류 사례를 살펴보면 “인터넷에서 파일을 다운 받았을 때 저장할 위치를 찾지 못하는 사례(74.9%)”, “이메일 사용시 파일 첨부에 대한 이해 부족으로 첨부된 파일을 받지 못하는 사례(68.9%)” 등 모두 10가지의 오류 사례가 나타났다.

인터넷 활용 영역의 오류 사례는 다른 영역에 비해 오류 빈도수가 비교적 적게 나타나는 것으로 보아 학습자들이 인터넷의 보급에 따라 많은 시간을 활용했음을 추측할 수 있다. 그러나 웹 브라우저 사용에 대한 오류는 많이 나타나고 있어 웹 브라우저의 기본 사용법을 충분히 지도할 필요가 있는 것으로 나타났다.

#### 3.5.2. 오류 유형

본 연구에서는 ICT 활용과 관련된 오류의 유형을 기능 혼동 오류, 개념 혼동 오류, 인터페이스 해석 장애 오류, 학습자의 심리적 불안으로 인한 오류, 학습자 성격 유형에 의한 오류, 습관적인 오류의 6가지 유형이며, 각 유형의 의미는 다음과 같다.

첫째, 기능 혼동 오류는 기능에 대한 사용법을 이미 학습했음에도 이를 혼동하여 잘못 사용하는 경우, 즉 도구 조작 기능의 미흡함을 의미한다.

둘째, 개념 혼동 오류는 컴퓨터 관련 학습 시 지식과 이해도의 측면에서 충분히 인지되지 않아 일으키는 오류를 의미한다.

셋째, 인터페이스 해석 장애 오류는 화면의 작업창에서 찾고자 하는 내용이 있음에도 이를 찾아내지 못하는 경우를 의미한다.

넷째, 심리적 불안으로 인한 오류는 새로운 기능이 나오면 복잡하게 여겨 활용에 대하여 두려움을 가지는 경우를 의미한다.

다섯째, 학습자 성격 유형에 의한 오류는 학습자의 성격이 외향형, 내향형, 감각형, 직관형, 사고형, 감정형, 판단형, 지각형에 따라 당면한 학습 곤란 해결유무를 의미한다.

여섯째, 습관적인 오류는 기능 학습 후에도 학습 전의 습관이 지속적으로 나타나는 경우를 의미한다.

<표 2>는 수집된 오류 사례를 6가지 유형에 따라 분류한 것으로 오류 사례는 총 83개이다. 영역별로 살펴보면 워드프로세서 영역이 55.4%, 컴퓨터 기초 영역이 26.5%, 인터넷 활용 영역이 18.1%로 나타났다. 오류 유형에 따른 각 영역별 오류 사례 빈도수를 살펴보면 기능 혼동 오류가 가장 많은 32.5%, 개념 혼동 오류가 25.3%, 인터페이스 해석 장애 오류(16.8%) 등의 순이었다. 심리적 불안으로 인한 오류(6.0%)와 성격 유형에 의한 오류(7.2%)는 다른 유형에 비해 적고 또한 고학년일수록 적게 나타났는데 이는 저학년일수록 학습에 대한 자기 조절력, 자아 성찰의 자세가 부족하기 때문인 것으로 여겨진다.

한편 기능 혼동 오류와 개념 혼동 오류가 전체의 57.8%를 차지하였는데 이는 정보 활용 교육 특성상 학습자의 정보소양 능력, 선수학습 수준 등이 고려되지 않음으로 인해서 나타난 결과로 볼 수 있다. 따라서 ICT 활용 수업시 학습방법이나 학습형태에 학습자의 능력을 고려한 충분한 계획과 지도가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

<표 2> 오류 유형에 따른 영역별 오류 사례 빈도수

오류 유형	컴퓨터 기초	워드프로세서	인터넷 활용	빈도 (%)
기능 혼동 오류	4	20	3	27 (32.5)
개념 혼동 오류	9	8	4	21 (25.3)
인터페이스 해석 장애 오류	5	6	3	14 (16.8)
심리적 불안으로 인한 오류	.	3	2	5 (6.0)
성격 유형에 의한 오류	1	3	2	6 (7.2)
습관적인 오류	3	6	1	10 (12.0)
합계 (%)	22 (26.5)	46 (55.4)	15 (18.1)	83 (100)

## 4. 오류 처치

### 4.1. 오류 처치 방안

본 연구에서는 모든 부분에 걸쳐 나타나는 오류 처치를 위한 공통적인 지도방법을 일반적 처치로, 6가지 오류 유형별 특성에 따른 처치를 유형별 처치라 정의하고 각각의 처치 방안을 모색한다. 또한 오류 사례 발생빈도가 높은 오류 유형 중심으로 오류 처치 시스템 설계 및 적용에 대한 내용을 고찰하고자 한다.

#### 4.1.1. 일반적 처치

오류를 처치하기 위해서는 다음과 같이 두 단계를 거쳐야 한다. 첫째는 오류가 어느 정도 심각한 것인지 결정하는 단계이다. 오류의 내용이 심각하고 발생빈도가 높을수록 학습계획 단계에서 그것이 차지하는 우선 순위는 높아져야 한다.

둘째는 오류를 수정하는 단계이다. 오류 수정의 방법 중 하나는 학습자의 오류 유형에 대해 올바른 예시를 즉시 제시해 주는 것이다. 그러나 학습자의 학습 수준을 잘 고려하지 않은 오류 수정은 학습자에게 오히려 열등감과 혼란을 줄 수 있다. 특히 정보소양 능력이 상이한 학습자들이 대다수인 점을 고려할 때 초급 수준의 학습자에게 특히 더 학습자의 수준과 심리적 상태를 고려하여 ICT 학습에 대한 자신감과 용기를 잃지 않도록 하는 것이 중요하다.

오류 수정에 있어 Hendrickson은 다음의 4가지 고려할 요소를 제안하였다[4].

첫째, 학습에 대한 학습자의 목표와 목적을 알아야 한다.

둘째, 학습자의 능력의 수준을 고려해야 한다.

셋째, 오류의 유형과 빈도 및 그러한 오류의 유형과 빈도가 학습자들의 목적과 얼마나 연관성이 있는가에 대한 인식이 필요하다.

넷째, 오류 교정에 대한 학습자의 태도를 고려해야 한다.

이와 같은 요소를 고려하여 교사가 ICT 활용 학습시 학습자의 오류를 효과적으로 파악하고 이를 수업에 잘 활용할 수 있는 방안으로 몇 가지 활동을 제안하면

다음과 같다.

첫째, 개인의 오류가 아닌 학급 전체 대다수의 학생들의 오류 발생률이 높을 때에는 그 처치방안을 정기적인 학습 지도의 계획 속에 넣어 제시한다.

둘째, 모든 오류 수정을 교사가 해주어야 한다고 여길 필요가 없다. 소집단 학습 시 학생들로 하여금 자신이 틀렸다고 생각하는 것을 서로 말해 보도록 하여 다른 학생들로부터 수정을 받을 수 있게 한다.

셋째, 학생들이 가장 자주 일으키는 오류에 대하여 토론한 후 이를 교정하도록 한다.

넷째, 오류를 줄이기 위해서는 학생들이 범하는 반복적인 오류를 많이 수집해야 한다.

이상에서 살펴본 바와 같이 오류 교정에 대한 태도나 방법에 대해서는 어떤 구체적인 기준이 있는 것은 아니지만 대체로 학습자 중심의 학습활동을 강조하고 있는 만큼 오류에 대한 접근 방법 역시 학습자 스스로 발견해 낼 수 있는 창조적 학습과정으로 이해하여야 할 것이며 학습자의 상황과 여러 학습 변인들을 고려하여 실제 수업의 현장에서 가장 효과적이라 생각되는 방법과 기술을 교사가 적절히 활용하는 것이 최선의 방법이 될 것이다.

#### 4.1.2. 유형별 처치

##### 1) 기능 혼동 오류

기능 혼동 오류는 전체의 32.5%로 6가지 오류 유형 중에서 가장 많은 빈도수를 나타내고 있다. 그 이유는 학습자들의 ICT 활용 기회가 상대적으로 적어 정확한 ICT 활용 능력이 갖추어지지 않았기 때문인 것으로 여겨진다. 따라서 교사는 학습자들이 가능한 많은 ICT 활용 기회를 접할 수 있도록 해주어야 한다.

영역별 빈도수를 살펴보면 워드프로세서가 74.0%로 가장 많았는데 이는 워드프로세서의 사용 빈도가 높음에 반해 사용 범위는 한정되어 있기 때문으로 여겨진다. 따라서 워드프로세서의 사용범위를 넓힐 필요가 있다.

학습자의 ICT 소양 능력을 상, 중, 하로 자가 평가한 자료에 의하면 ICT 소양 능력이 낮은 학습자일수록 기능 혼동 오류가 많이 나타났다. 따라서 교사는 수업을 계획할 때 수업에 관련된 ICT 소양 요소를 분석한 후 ICT 능력이 낮은 학습자에게 관련 기능을 연습할 수 있는 기회를 제공하는 것이 필요하다.

##### 2) 개념 혼동 오류

개념 혼동 오류는 전체의 25.3%로 기능 혼동 오류 다음으로 많다. 오류 사례와 관련하여 살펴보면 주로 활성화창/비활성창, 보통 아이콘/바로 가기 아이콘, 저장하기/새 이름으로 저장하기, 덮어쓰기/끼워넣기 등 비슷한 용어지만 기능이 서로 다를 경우 발생하는 것을 알 수 있었다. 또한 새로운 메뉴, 아이콘, 도구상자 학습 시에도 관계가 있음을 알 수 있었다. 따라서 교사는 다양한 활용 방법의 예를 제시하여 비슷한 용어의 서로 다른 기능에 대하여 분명히 지도하도록 하여 학습자들이 기초 개념을 잘 정착시킬 수 있도록 해야 한다.

##### 3) 인터페이스 해석 장애 오류

인터페이스 해석 장애 오류는 화면의 작업창에서 찾고자 하는 내용이 있음에도 이를 찾아내지 못하는 경우를 말한다. 이것은 전체 오류 유형 중에서 16.8%로 나타났다. 이는 학습자의 심리적 불안과 학습자 성격 유형과도 관계가 있다. 이러한 오류는 교사가 적극 개입하기보다 학습자 스스로 오류를 찾도록 하고 그 이유를 찾아내도록 하는 것이 가장 효과적이라고 여겨진다. 오류의 원인과 해답을 찾아가는 학습자의 사고 과정에서 학습자는 규칙과 발견을 찾아낼 것이기 때문이다. 이 과정에서 교사는 단지 학습자가 요청할 경우 도움을 주는 조력자여야 한다.

##### 4) 학습자의 심리적 불안으로 인한 오류

학습자의 심리적 불안으로 인한 오류란 새로운 기능이 나오면 복잡하게 여겨 활용에 대하여 두려움을 가지는 경우를 말한다. 이것은 전체 오류 유형 중에서 6.0%로 비교적 낮게 나타났다. 이러한 오류를 일으키는 학습자들의 특성을 살펴보면 문제에 대한 이해를 하려는 시도도 하기 전에 '잘 모르겠어요' 식의 부정적 대답부터 하거나 명확한 답을 하지 않고 얼버무리는 경우, 문제 해결을 위해 자신이 시도한 결과에 대해 끝까지 알려고 하는 자세 결여 등을 들 수 있다. 이는 학습자의 자신감 결여에서 오는 부정적 견해라고 여겨진다. 따라서 교사는 일대일 면담을 통해 허용적인 분위기 조성 및 자신감을 갖게 하는 대화가 선행되도록 하는 노력이 필요하다.

5) 학습자 성격 유형에 의한 오류

학습자 성격 유형에 의한 오류는 학습자의 성격유형에 따라 당면한 학습 곤란 해결 유무를 말한다. 이것은 전체 오류 중에서 7.2%로 나타났다.

오재만(2003)에 따르면 ICT 활용 교육의 효과는 외향-내향형, 감각-직관형의 집단에 있어서는 통계적으로 의미가 없었고, 사고-감정형, 판단-지각형에는 통계적으로 유의미한 효과가 있다고 한다. 또한 성격유형 검사의 4가지 기능별 성향에 따른 ICT 활용 교육의 효과는 직관적 감정형, 감각적 감정형, 직관적 사고형, 감각적 사고형 순으로 높게 나타났다고 밝히고 있다. 이는 ICT 활용 오류 처치 또한 학습자들이 가지고 있는 특성에 따라 나타남을 의미하며 이에 맞는 처치 방법이 요구된다는 것을 말해 주고 있다. 본 연구자는 처치 방안 중 하나로 이질적인 소집단 구성과 공동의 목표 달성을 위해 각자 책무성을 가지고 학습을 하는 협동학습의 형태를 제안하고자 한다. 협동학습을 통해 집단 구성원들의 성공적인 학습을 위하여 작업의 진행과정에서 모든 학생들이 동등하게 참여하여 서로 격려하고 도움으로써 학습자 성격 유형에 따른 학습의 불균형을 개선할 수 있다고 여겨진다. 이를 위해서는 교사가 어느 정도 수준에서 공동 작업이 진행되어야 하는지를 고려하여 학습자 모두가 각자의 역할을 가지고 활동을 전개해 나가도록 사전 계획을 해야 한다. 또한, 언제 얼마나 교사가 개입(피드백)해야 하며, 학생들의 의견은 어떻게 반영되어야 하는지도 미리 계획해야 한다.

6) 습관적인 오류

습관적인 오류란 기능을 학습한 후에도 학습 전의 습관이 지속적으로 나타나는 경우를 말한다. 이것은 전체 오류의 12.0%로 나타났는데, 이의 원인을 살펴보면 대부분이 기능이나 개념 학습 이전에 학습자가 잘못 익힌 학습 습관이 고착되어 일어나는 경우이다. 따라서 교사는 학습자의 잘못된 습관 교정을 억지로 교정하기 보다는 허용적인 분위기와 태도로 습관적인 오류로 인해 일어날 수 있는 학습 결손을 일깨워 주어야 한다. 이와 병행하여 학습자가 스스로의 오류를 찾아서 수정할 수 있는 반복학습의 기회도 충분히 제공해야 한다.

4.2. 오류 처치 사례

본 연구에서는 앞서 살펴본 오류 유형 중에서 57.8%

를 차지하는 기능과 개념 오류에 대한 처치방안으로 웹 기반 <ICT 학습 오류 도우미 교실>을 설계하여 적용한 결과를 살펴보고자 한다.

4.2.1. 웹 기반 ICT 학습 오류 도우미 교실 시스템 설계 및 구현

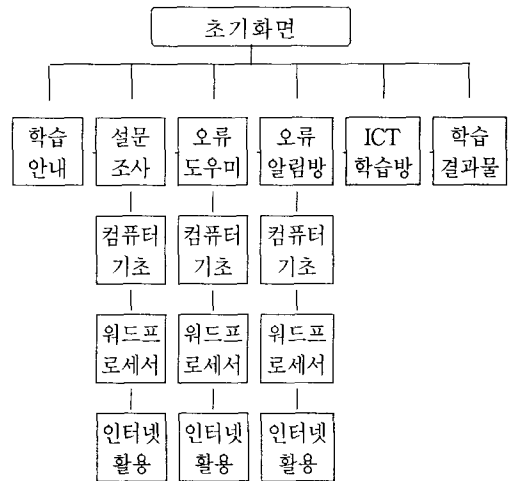
1) 설계의 방향

효과적인 ICT 교육을 위해 학습자들의 오류를 분석하여 학습상황을 예측하고 파악하기 위한 웹 기반 ICT 학습 오류 도우미 교실은 다음과 같은 기능들을 중심으로 설계하였다.

첫째, 학습자들의 다양한 ICT 활용 영역에서 오류 사례를 수집할 수 있도록 설계하였다. 둘째, 수집된 자료를 분석하여 학습자가 나타내는 오류 빈도를 알아볼 수 있도록 하였다. 셋째, 오류에 대한 해결방법을 안내하고 궁금한 내용을 질문할 수 있도록 하였다. 넷째, 학습자들의 ICT 활용 학습 결과물을 올릴 수 있도록 하여 오류 사례 자료로 참고할 수 있도록 하였다.

2) 전체 구조

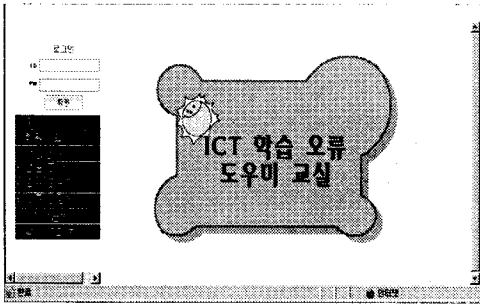
ICT 학습 오류 도우미 교실은 크게 ‘설문조사’, ‘오류 도우미’, ‘오류 알림방’, ‘ICT 학습방’, ‘학습 결과물’ 메뉴로 구성되어 있다. 주 메뉴에 따른 하위 메뉴로는 컴퓨터 기초, 워드프로세서, 인터넷 활용으로 구성되어 있다.



(그림 2) ICT 학습 오류 도우미 교실 구성도



구현된 초기 화면은 (그림 3)과 같다.



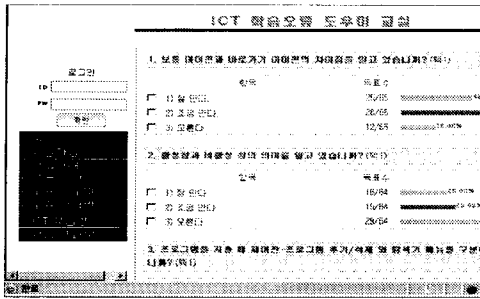
(그림 3) 시스템의 초기화면

3) 메뉴 구성

가) 설문조사

‘설문조사’를 통해서 학습자들의 여러 가지 오류 사례에 대한 빈도를 알아보고자 하였다. 설문영역은 컴퓨터 기초, 워드프로세서, 인터넷 활용의 3가지로 구성되어 있으며 설문항목은 연구자가 관찰한 내용과 ‘오류 알림방’의 내용을 기초로 하여 작성하였다.

설문조사 메뉴는 (그림 4)와 같이 구현되었으며, Linux Redhat 10.0에서 PHP와 MySQL을 이용하여 구현하였다.



(그림 4) 설문조사 화면

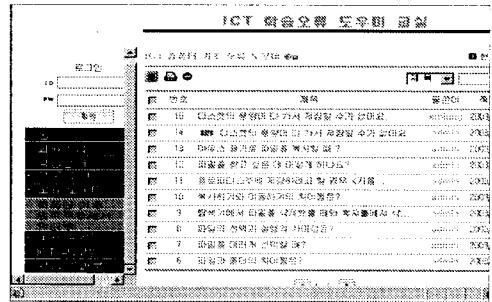
나) 오류 도우미

‘오류 도우미’의 영역은 컴퓨터 기초, 워드프로세서, 인터넷 활용의 3가지 영역으로 구성되어 있다. Q&A 형태의 다단계 게시판으로서 게시물에 대하여 댓글로 다단계 답변을 할 수 있도록 제작되어 학습자들이 좀더 활발하게 자신의 의견을 제시할 수 있도록 하였다. 게시물은 최근에 게시된 순서대로 보여지며, 수정과 삭제는 게시자와 관리자만이 가능하도록 하였다.

게시판은 모든 웹에 있는 일반화된 비동기적 의사소

통 수단으로서 관리자가 사용자에게 알리고 싶은 것을 알리고, 사용자가 관리자에게 하고 싶은 말을 올려 상호간에 의사소통을 할 수 있다. 따라서 학습 도중의 의사사항을 즉시 게시하여 교사나 다른 학생들과 묻고 답할 수 있도록 하였다.

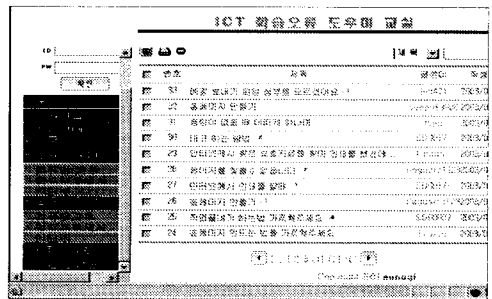
(그림 5)와 같이 Linux Redhat 10.0에서 PHP와 MySQL을 이용하여 구현하였다.



(그림 5) 오류 도우미 질문하기 화면

다) 오류 알림방

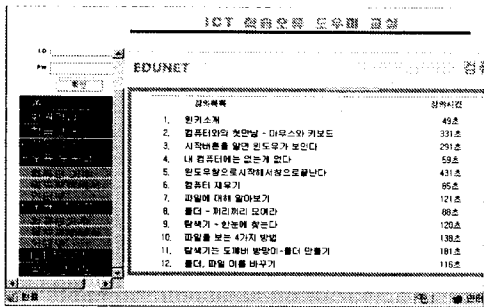
‘오류 알림방’에는 학습자가 ICT 활용 학습시 질문사항을 등록함으로써 다른 학습자와 교수자가 상호 교류할 수 있도록 (그림 6)과 같이 구현하였다.



(그림 6) 오류 알림방 화면

라) ICT 학습방

‘ICT 학습방’은 ICT 학습을 위하여 기초 소양을 학습하기 위하여 에듀넷의 컴퓨터 교실을 활용하여 (그림 7)과 같이 구현하였다.



(그림 7) ICT 학습방 화면

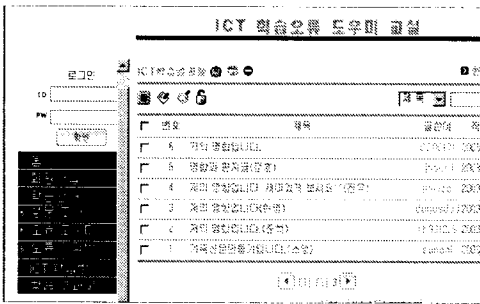
G<sub>1</sub> O<sub>1</sub> X O<sub>2</sub>  
G<sub>2</sub> O<sub>1</sub> O<sub>2</sub>

G<sub>1</sub> : 실험 처치된 학습자 집단  
G<sub>2</sub> : 실험 처치되지 않은 학습자 집단  
O<sub>1</sub> : 사전 검사  
O<sub>2</sub> : 사후 검사  
X : 실험 처치

(그림 9) 실험 설계

마) 학습 결과물

‘학습 결과물’은 ICT 활용 학습과 관련한 학습자들의 결과물을 올려놓는 공간으로 (그림 8)과 같이 Linux Redhat 10.0에서 PHP와 MySQL을 이용하여 구현하였다.



(그림 8) 학습 결과물 화면

4.2.2. 웹기반 ICT 학습 오류 도우미 교실 적용 결과 분석

1) 실험 설계

웹기반 ICT 학습 오류 도우미 교실 시스템을 이용한 오류 처치의 효과를 검증하기 위하여 C시 소재 S 초등학교에서 학습 환경이 비슷한 두 학급을 선정하여 사전 검사를 실시한 후 실험처치를 하고 사후 검사를 실시하였다. 사전/사후 검사에 사용된 검사 도구는 한국교육학술정보원(2002)에서 제시한 초등학교 4학년의 ICT 활용 수준을 기준으로 연구자가 작성한 평가지를 사용하였다. 이러한 본 연구의 실험 설계는 (그림 9)와 같다.

2) 사전 검사

선정된 두 학급의 동질성 여부를 알아보기 위해 실험 처치 전에 사전 검사를 실시하고 검사 결과를 t검증하였다. 그 결과 <표 3>과 같이 두 학급이 동질 집단임을 확인할 수 있었다.

<표 3> 사전검사

Group	N	Mean	SD	t	df
G <sub>1</sub>	37	68.5	18.0	0.388	69
G <sub>2</sub>	34	70.1	17.5		

3) 실험 처치

실험 수업은 주 2시간씩 3주에 걸쳐 6시간 동안 실시되었다. 학습 진행은 한국교육학술정보원(2002)이 제시한 학생 ICT 활용 능력 기준에 따른 초등학교 4학년 교육과정을 토대로 통제 집단은 담임교사 단독으로, 실험 집단은 담임교사가 본 시스템을 활용하면서 실시하였다.

4) 사후 검사

실험의 효과를 알아보기 위해 실험 처치 후에 사후 검사를 실시하고 검사 결과를 t검증하였다. 그 결과 <표 4>와 같이 실험 집단이 우수한 것으로 나타났다. 따라서 웹기반 ICT 학습 오류 도우미 교실 시스템을 이용한 오류 처치가 효과적임을 알 수 있었다.

&lt;표 4&gt; 사후검사

Group	N	Mean	SD	t	df
G <sub>1</sub>	37	69.5	17.9	1.860	69
G <sub>2</sub>	34	61.5	18.3		

## 5. 결론 및 제언

효과적인 ICT 활용 교육을 위해서 학습자들에게서 나타나는 오류들을 수집하여 이를 분석하는 것은 대단히 중요하다. 그러나 현재의 교육 정책이나 연수내용을 살펴보면 교사 입장에서의 ICT 활용만을 강조하고 있어 실제 학습자들이 어떻게 받아들이고, 어떤 학습 곤란을 가지는가에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 초등학생들을 대상으로 ICT 활용 학습시 학습자들의 학습상황을 예측하고 파악하여 교사와 학습자간의 상호작용을 높이기 위해, ICT 활용 학습 과정 시에 발생하는 오류의 사례들을 수집, 분석하여 학습자에게서 나타나는 오류 유형을 파악한 후 효과적인 처치 방안을 탐색하려는데 목적이 있다.

연구를 위한 자료 수집 방법으로는 초등학생을 대상으로 오류 사례를 관찰, 면담, 설문조사의 방법으로 수집했으며 ICT 활용 영역은 컴퓨터기초, 워드프로세서, 인터넷 활용으로 하였다.

수집된 오류 사례를 살펴보면 워드프로세서 영역(55.4%)에서 가장 많이 나타났으며 다음으로 컴퓨터기초(26.5%), 인터넷 활용(18.1%) 순으로 나타나 문서 편집 활용에 대한 오류사례가 가장 많음을 알 수 있었다. 반면 인터넷은 가장 적은 것으로 나타났는데 이는 학습자들이 인터넷 환경에 익숙하게 적응하여 일상화되어 있는 때문으로 여겨진다.

수집된 오류 사례를 중심으로 오류 유형을 분류하였다. 본 연구자가 설정한 오류 유형은 6가지 유형으로 기능 혼동 오류 유형, 개념 혼동 오류 유형, 인터페이스 해석 장애 오류 유형, 심리적 불안으로 인한 오류 유형, 학습자 성격 유형에 의한 오류 유형, 습관적인 오류 유형이다.

오류 유형 중에서 기능 혼동 오류(45.5%)가 가장 높았으며 그 다음으로 개념 혼동 오류(38.2%), 인터페이스 해석 장애 오류(16.8%), 습관적인 오류(12.0%), 학습자 성격 유형에 의한 오류(7.2%), 학습자의 심리적

불안으로 인한 오류(6.0%) 순으로 나타났다. 기능 혼동 오류는 워드프로세서 영역에서 가장 많이 나타났는데 이는 워드프로세서의 사용범위를 넓힐 필요가 있음을 알 수 있었다.

오류 유형 중 가장 많은 빈도를 차지하는 기능 혼동 오류와 개념 혼동 오류 중심으로 웹 기반 Q&A 학습 시스템을 이용해 처치 방안을 살펴보았다. 초등학교 4학년 2개의 학급에 적용한 결과 오류 처치를 위한 Q&A 학습 시스템을 이용한 학습이 일반 수업보다 효과적임을 알 수 있었다.

이와 같이 학습자들의 오류를 분석하여 그 오류의 형태를 기술하고 원인을 규명하여 학습자의 능력을 측정하고 보다 효율적인 학습방법을 강구함으로써 ICT 교육의 효과를 높일 수 있을 것으로 기대한다.

본 연구에서 얻은 연구 결과의 과정에서 나타난 제한점을 보완하여 보다 좋은 후속 연구를 위하여 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, ICT 활용 영역의 범위와 대상을 확대하여 오류 사례를 좀더 다양화, 일반화, 체계화시켜야 한다

둘째, 유형별로 효과적인 처치를 할 수 있는 웹 코스웨어가 제공되어 학습자의 오류에 대해 상호작용하고, 학습자의 적극적 참여를 유도하여 피드백하고 교정할 수 있도록 해야 한다.

## 참고 문헌

- [1] 강인자(2001). “초등학교 정보소양 함양을 위한 컴퓨터교육과정 개발 및 적용”. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문
- [2] 고대곤(1999). “초등학교 정보통신기술 교육 목표 및 내용수준 체계 고찰”. 대구교육대학교
- [3] 김선옥(2002). “초등학교 학생의 수학 오류 분석 및 교정을 통한 효과적 인 교수·학습 지도 방안”. 진주교육대학교 교육대학원 석사학위논문
- [4] 민자(2001). “오류 분석을 통한 효율적인 한국어 지도 방안 연구”. 서울대학교 대학원 석사학위논문
- [5] 백광운(2002). “ICT소양교육 학습을 위한 오류분석-피드백 시스템”. 인천교육대학교 교육대학원 석사학위논문

- [6] 오재만(2003). “아동의 특성에 따른 ICT 활용 교육의 효과”. 대구교육대학교 교육대학원 석사학위논문
- [7] 유인환(2000). “ICT와 문제 해결 과정의 통합에 기반한 정보 교육과정 모형 개발”. 한국교원대학교 대학원 박사학위논문
- [8] 최우영(1997). “외국어로서의 한국어 학습자의 오류에 대한 연구”. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문
- [9] 한국교육학술정보원(2002). 학생 ICT 활용 능력 기준의 표준화 및 교육과정 상세화 연구. 연구보고 CR 2002-5

### 안 성 훈



2001 한국교원대학교  
컴퓨터교육과(교육학박사)  
1997~현재 교원대,  
청주교대, 우석대 시간강사  
2004~현재 한국교육개발원  
연구원  
관심분야: 컴퓨터교육, WBI

E-Mail: shahn@kedi.re.kr

### 김 은 옥



2003 대구교육대학교  
전산교육과(교육학석사)  
현재 대구성동초등학교 교사  
관심분야: 컴퓨터교육

### 고 대 곤



1989 연세대학교  
인공지능 공학박사  
현재 대구교육대학교  
전산교육과 교수

관심분야: 코스웨어, 인공지능, 컴퓨터교육

E-Mail: jdkho@dnue.ac.kr