

확산적 사고력 함양을 위한 안드로이드 기반 토론학습 시스템 개발

김은길[†] · 김종훈^{††}

요 약

에드워드 드 보노가 개발한 육색 사고모자 기법은 사고의 수월성을 높이고 확산적 사고력 함양에 효과적이다. 특히 토론학습에서 문제를 다양한 입장에서 분석함으로써 합리적인 해결 방안을 모색하는데 효과적이다. 본 논문에서는 효과적인 토론학습을 위하여 육색 사고모자 기법을 바탕으로 학습자의 사고를 안드로이드 기기의 센서를 활용하여 음성과 이미지로 공유할 수 있는 시스템을 개발하였다. 시스템 설계를 위해 토론학습 설계구조모형을 제작하여 도구 및 가이드라인을 분석하였다. 이를 바탕으로 토론학습 시스템을 개발하여 현장교육전문가를 대상으로 시연과 실습을 통해 시스템의 효용성 검증과 개선 방향을 분석하였다. 평가 결과 개발한 시스템은 기존의 웹 기반 토론학습 시스템에 비해 학습 동기 유발 및 토론 능력 향상에 효과적일 것으로 분석되었다.

주제어 : 안드로이드, 확산적 사고, 육색 사고모자 기법, 토론학습 시스템

A Development of Android Based Debate Learning System for Divergent Thinking Cultivation

Eun-Gil Kim[†] · Jong-Hoon Kim^{††}

ABSTRACT

Edward de Bono's six thinking hats is effective to increase the excellence of the thinking and cultivate divergent thinking. In particular, this method is effective in finding a reasonable solution through analyzing issue from a variety of perspective. In this paper, we developed the system for an effective debate learning that student's own ideas based on six thinking hats are shared and expressed in speech and images through Android devices sensors. We analyzed the tools and guidelines by making design structural model for system design. The developed system was evaluated by the teacher through demonstration and practice and we analyzed through evaluation results the effectiveness and the improvement of the system. The evaluation results were analysed that the developed system is more effective improve motivation and debate ability than web based debate learning system.

Keywords : Android, Divergent Thinking, Six Thinking Hats, Debate Learning System

[†] 정 회 원: 제주대학교 컴퓨터교육전공 박사과정
^{††} 종신회원: 제주대학교 초등컴퓨터교육전공 교수(교신저자)
 논문접수: 2010년 12월 10일, 심사완료: 2011년 01월 21일

1. 서론

과거 학교 교육은 교사가 학생들에게 가르쳐야 할 내용을 잘 정리하여 효과적으로 전달하고 학생은 내용 지식을 습득하는 것이 일반적이었다. 하지만 정보화의 급속한 발전은 지식의 유통을 급속하게 변화하였으며 이는 더 이상 잘 정리된 지식의 습득이 한계가 있음을 말한다. 2009 개정 교육과정을 살펴보면 지식 기반 사회에서 국제 사회에서의 선도적 역할 수행을 통해 선진국가로의 도약을 위하여 ‘미래사회가 요구하는 창의적인 인재 양성’을 목표로 두고 있다[1]. 각 학교급별 목표를 살펴보면 초등학교에서는 자신의 경험과 생각을 다양하게 표현하고 타인과 공감하는 태도 양성을 중학교에서는 다양한 의사소통능력 신장, 고등학교에서는 비판적, 창의적 사고력과 태도 신장을 목표로 단계별 사고 능력 신장을 기대하고 있다[2].

사고 능력 역시 연습을 통해 향상될 수 있으며 학습 방안으로 많은 기법이 연구되었다. 대표적인 창의적 사고 기법에는 브레인스토밍, 육색 사고 모자 기법, 속성열거법, 형태종합법, 결정·희망점 열거법, 강제결합법, 시네틱스법 등이 있다[3]. 육색 사고 모자 기법은 사고의 개별적인 분야를 연습시키고 다양한 입장에서 문제를 바라봄으로써 사고의 전환을 연습하게 되고 이는 다양한 사고 능력을 신장시킬 수 있음이 연구된 바 있다[4][5].

하지만 실제 교육 현장에서는 교육과정 내용이 단위 학습 시간에 비해 많기 때문에 창의적 사고 기법의 필수 조건인 사고 활동 시간을 보장하지 못한다. 또한 학생들의 사고 방법의 학습을 위한 사고 기법의 예시 자료 및 프로그램이 부족하여 학습이 어려운 실정이다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위해서 웹기반의 사고 활동 프로그램을 설계 및 구현하는 연구가 있었으나 텍스트 기반으로 이루어지기 때문에, 음성 언어에 비해 표현력이 떨어지고 학생들의 사고를 뒷받침해줄 수 있는 멀티미디어 자료 활용이 없어 텍스트 작성이 힘든 학생인 경우 사고 표현에 한계가 있다. 또한 기존의 웹기반 프로그램은 데스크톱 PC를 매체로 사이버 공간에서 학습이 이루어지는 형태이기 때문에 물리적 매체의 특성상 설치된 장소에서만 학습이 가능한 제한적인 시·공간 초월 학습 형태이다.

따라서 본 논문에서는 휴대성이 높고 다양한 센서가 탑재된 스마트 기기 중에서 안드로이드를 기반으로 육색 사고 모자 기법 바탕의 토론학습 시스템을 개발하였다. 개발한 시스템에서 학생들의 사고는 음성과 이미지 자료의 싱크 기능을 통해 진행되고 공유 서버를 통해 다른 학습자에게 제공되어 상호 간의 의견 공유 및 평가가 가능하다. 또한 본 시스템의 효용성 검증과 향후 개선 방향을 모색하기 위해 전문가 평가를 실시하여 결과를 분석하였다.

2. 이론적 배경

2.1 육색 사고모자 기법

에드워드 드 보노(Edward de Bono)는 사고를 지능을 조작할 수 있는 기능이라 하였고, 연습 과정을 통해 향상시킬 수 있는 것이라고 주장하였다[6]. 그가 개발한 육색 사고모자 기법은 의도적으로 한 번에 한 가지만을 생각하게 하는 기법이다. 감정과 논리, 정보와 독창성을 분리시켜 생각하게 하면 더 많은 아이디어를 낼 수 있다. 여섯 가지 사고 색깔에 따라 각각 다른 생각을 하는데 한꺼번에 여섯 가지를 다 하지 않고 몇 가지만을 사용해도 된다. 유의사항은 특정 색깔의 모자를 썼을 때는 그것에 해당하는 사고활동만 해야 한다는 것이다. 각각의 모자 색에 따른 사고활동은 <표 1>과 같다.

<표 1> 모자 색에 따른 사고활동

| 모자 색 | 사고활동 |
|-------|-------------------------|
| 흰색 모자 | 사실 및 객관적 정보를 말함 |
| 빨간 모자 | 감정과 느낌, 직관과 육감을 말함 |
| 검은 모자 | 부정적인 판단, 불가능한 이유를 말함 |
| 노란 모자 | 긍정적인 판단, 건설적 사고 입장에서 말함 |
| 녹색 모자 | 새롭고 남다른 생각을 말함 |
| 파란 모자 | 전체를 진행하고 종합정리함 |

이와 같은 기법의 목적은 한 번에 하나의 사고 분야만 다루게 함으로써 사고를 단순화하고, 모자 색을 바꿈으로써 사고의 전환을 유도하는 것이다. 사고를 단순화하는 것은 한 번에 많은 분야에서

생각해야 하는 어려움을 줄이고, 문제를 다양한 시각과 입장에서 바라볼 수 있는 능력을 신장시킬 수 있다. 사고의 전환 역시 누구나 모자 색에 따라서 부정적인 측면 또는 창의적인 측면 등 다양한 입장에서 사고하도록 요구할 수 있다[7].

모자 색에 따른 구체적인 사고활동과 의미로는 하얀 모자가 논의되어야 할 문제와 그 배경을 명확하게 밝히기 위해 객관적인 정보를 바탕으로 중립적인 사고를 해야 한다.

빨간 모자는 인간의 감정과 느낌을 표현하는 기회를 제공해준다. 일반적으로 논리적인 문제 해결 과정에서 감정은 배제되어야 하지만 감정 개입을 막는 것은 매우 어려운 일이다. 따라서 감정, 느낌을 사실 그대로 논리적인 까닭 없이 제시함으로써 직관적인 판단이 도출되고 이는 때때로 통찰과 같이 창의적인 발견이 제시될 수 있다.

검은 모자는 비판적인 사고를 바탕으로 하기 때문에 논리적인 근거가 필요하다. 비판적 사고는 사전에 불법적인 또는 예상되는 피해 등을 예방하고 대책 등의 약점을 파악할 수 있는 중요한 사고 능력이다.

노란 모자는 긍정적인 가치를 찾는 역할로 항상 대상의 가치에 민감해지는 연습이 필요하다. 긍정적인 가치는 개인의 경험, 사실적 정보 등에 근거하여 제시해야만 단순 감정, 느낌을 밝히는 빨간 모자 사고 능력과 구별될 수 있다.

초록 모자는 새로운 아이디어를 제안하는 것으로 전혀 새로운 아이디어 또는 기존의 아이디어를 수정하거나 개선시키는 의견이 나올 수 있다.

파란 모자는 관리자의 역할로 다른 사람의 사고들을 논평할 수 있고 최종 결론을 종합하기도 한다.

2.2 안드로이드

오픈 소스 프로젝트를 바탕으로 개발된 안드로이드는 운영체제 및 개발 플랫폼이 무료로 제공되어 비용 절감 측면에서 향후 다른 장비에 채택될 가능성이 높다[8]. 또한 <그림 1>과 같이 기존 개발자들에게 친숙한 개발 환경을 바탕으로 플랫폼을 제공하기 때문에 적응하는데 용이하다.

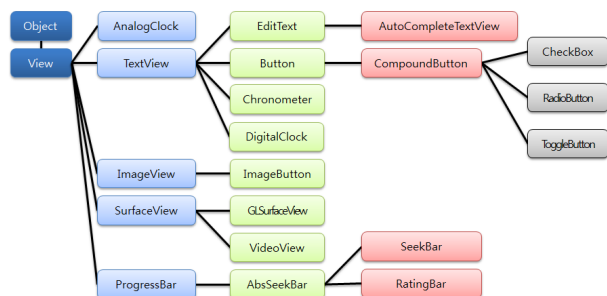


<그림 1> 안드로이드 아키텍처

안드로이드 플랫폼의 코어는 리눅스 커널로 장치 드라이버, 리소스 관리 등의 운영체제 역할을 수행한다. 커널 위에는 3D 그래픽을 위한 OpenGL, 2D 그래픽을 위한 Surface 관리자와 SGL, 데이터베이스인 SQLite, 인터넷 브라우저를 위한 SSL과 Webkit, 벡터 폰트 출력을 위한 FreeType 등이 있다[9].

구글에서는 안드로이드 프로젝트의 일환으로 저전력 휴대 기기를 위한 최적 설계에 많은 연구를 하여 달빅 가상 머신을 개발하였다. 이는 여러 자바 클래스의 파일들을 .dex로 결합하여 중복된 정보를 재사용함으로써 어플리케이션의 용량을 절반으로 줄일 수 있다. 대부분의 어플리케이션은 자바로 개발된 후 달빅 가상 머신을 통해 커널과 라이브러리에 접근한다[10].

어플리케이션 프레임워크에는 전화통신, 리소스, 위치추적, 콘텐츠 프로바이더 등이 있고 제공되는 API를 활용하여 어플리케이션을 개발한다[11]. 특히 View System은 사용자 인터페이스와 관련된 부분으로 XML 정의를 통해 쉽게 복잡한 인터페이스를 구현할 수 있다. 안드로이드에서 제공하는 View는 <그림 2>와 같다.



<그림 2> 안드로이드 View 계층 구조

2.3 선행연구의 고찰

육색 사고모자 기법을 활용한 토론학습은 오프라인 형태로 연구가 이루어져 왔으나 온라인 형태의 연구는 부족한 실정이었다.

정주영외 5인(2007)은 육색 사고모자 기법을 활용한 텍스트 기반의 웹 토론학습 시스템을 설계하여 활발한 토론 진행에 효과적임을 연구하였다. 또한 텍스트에서 살펴볼 수 없는 비언어적 형태의 상호작용에 대한 극복 전략이 필요하다고 제안하였다[12].

박윤성(2005)은 창의성 개발을 위한 육색 사고모자 기법 중심의 웹 기반 학습 프로그램을 안내자료와 텍스트 입력 방식으로 설계하였다[13].

이와 같은 기존의 온라인 학습 시스템은 텍스트 기반으로 이루어져 학생들의 사고 표현은 글쓰기 능력에 좌우되고 비언어적인 요소를 표현하지 못하는 한계를 지닌다. 또한 학생들의 사고를 뒷받침할 수 있는 자료를 적시에 제시할 수 없어 글쓰기 능력이 부족한 학생들에게는 다소 어려운 활동이었다.

따라서 본 논문에서는 스마트 기기의 장점을 살려 학생들의 사고를 뒷받침할 수 있는 멀티미디어 자료를 수집하고, 해당 데이터를 음성 언어와의 싱크 기능을 통해 사고를 보다 자유롭게 표현할 수 있도록 토론학습 시스템을 개발하였다.

3. 토론학습 시스템 설계

안드로이드 기반 토론학습 시스템을 설계하기 위하여 한국교육학술정보원에서 제안한 웹 토론학습의 진행 절차를 바탕으로 스마트 기기의 장점에 맞춰 설계 모형을 구안하였다.

한국교육학술정보원(2001)은 웹 토론학습의 진행 절차를 <그림 3>과 같이 제안하였다[14]. 토론 주제 선정 및 준비, 학습 안내 단계는 교사 활동으로 토론활동과 토론 결과 발표 및 공유 단계는 교사와 학생 활동으로 진행된다. 토론 활동에서 학생들은 주장에 필요한 근거 자료를 온라인과 오프라인에서 수집하게 된다. 이 때 근거 자료를 주장과 함께 제시한다면 더욱 설득력 있는 주장이 가능하다.

| 진행단계 | 주요활동 | 활용매체 |
|--------------|--|---|
| 토론주제 선정 및 준비 | 토론주제 선정, 토론 활동 계획 수립 ICT활용 수업환경구비, 안내자료 준비 토론참여 방안 마련, 학습 사이트 검색 | 인터넷 사이트 채팅, 홈페이지 게시판 전자우편 |
| 학습안내 | 토론 사이트 소개 토론 주제 및 의견 제시 학습활동 및 규칙 안내 | 프리젠테이션 채팅 또는 비실시간 프로그램(게시판) |
| 토론활동 | 토론 주제 선정 토론 사이트 개설 토론 자료 수집 및 정리, 웹 토론 | 백리사전, 참고서 인터넷 등 다양한 매체를 통해 수집한 멀티미디어 자료 |
| 토론결과 발표 및 공유 | 토론 결과 종합 및 발표 발표 결과 및 토론 자료 공유 | 프리젠테이션 실물화상기, OHP 홈페이지 |

<그림 3> 한국교육학술정보원의 웹 토론학습 진행 절차

본 논문에서는 한국교육학술정보원에서 제시한 웹 토론 진행 절차를 토대로 육색 사고모자 기법을 활용한 토론학습 시스템 설계구조모형을 <표 2>와 같이 제시하였다.

<표 2> 토론학습 시스템의 설계구조모형

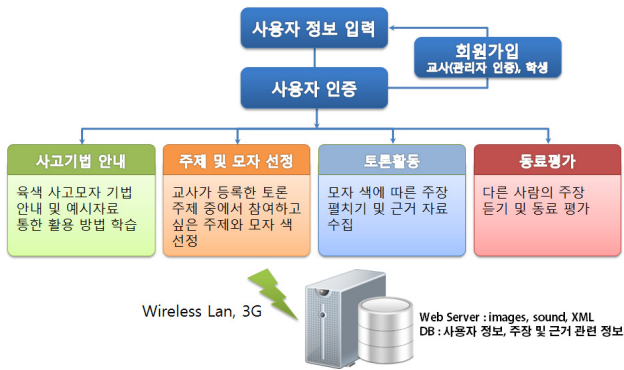
| 단계 | 세부활동내용 | 도구 및 가이드 라인 |
|-------|------------------|--|
| 사전 학습 | 육색 사고모자 기법 학습 | ○ 육색 사고모자 특징 및 역할 안내 ○ 주제별 예시 자료 살펴보기 |
| 토론 학습 | 토론 주제 선정 | ○ 다양한 기준별 주제 안내 ○ 토론 주제 선정 |
| | 모자 쓰기 및 근거 자료 수집 | ○ 개인별 사고 유형 모자 선택 (로그인 기능) ○ 주장에 대한 근거 자료 수집 (카메라, 웹뷰) |
| | 토론 활동 및 동료 평가 | ○ 주장 및 근거 자료를 음성과 이미지 자료를 제시하며 의견 제시 (음성 및 이미지 싱크) ○ 다른 사람의 주장 듣기 및 평가 (전용 플레이어 및 별점 부여 기능) |
| 사후 학습 | 피드백 제공 | ○ 동료 평가에 따른 토론 우수자 선정 ○ 토론 분위기 활성화 유도 |

사전 학습 단계에서 학생들은 육색 사고모자 기법에 특징과 역할을 학습하고 예시 자료를 통해 구체적인 사례를 살펴본다.

토론학습 단계에서는 주제를 먼저 선정하고 모자 색에 따른 주장과 근거 자료를 온라인, 오프라인에서 수집한다. 수집한 자료를 음성 언어와 함께 제시하면서 사고를 전개한다. 또한 다른 사람의 주장에 대해 동료 평가를 실시하고 이 자료는 사후 학습에서 우수자를 선정, 보상을 통해 토론 분위기를 활성화 시켜준다.

4. 토론학습 시스템 개발

제안한 토론학습 시스템의 설계구조모형에 따라 개발한 시스템의 전체 구성도는 <그림 4>와 같다.



<그림 4> 토론학습 시스템 전체 구성도

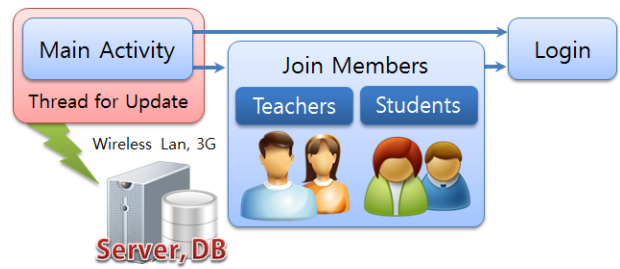
토론에서 개인의 주장을 식별하기 위해서 사용자 인증 절차를 통한 로그인 기능을 구현하였다. 회원의 권한은 크게 교사와 학습자로 구분하여 가입하게 되고 교사는 토론 주제 등록 권한을 획득하기 위하여 관리자의 승인을 거쳐 인증 받게 된다. 학습자는 자유롭게 가입하여 시스템을 이용할 수 있다.

본격적인 토론에 앞서 육색 사고모자 기법에 대한 안내를 학습하게 된다. 사고 기법에 대한 멀티미디어 자료를 살펴보고 예시 자료를 통해 모자 색에 따른 주장을 본 시스템에서 개발한 전용 플레이어틀을 통해 보고 듣게 된다.

사고 기법에 대한 학습이 완료되면 교사가 등록된 주제 및 모자 선정 절차를 거쳐 토론 활동에 참여한다. 이 단계에서는 주장에 대한 근거 자료를 인터넷, 스마트 기기의 카메라를 통해 수집하게 된다. 또한 학습자는 토론 참여와 더불어 다른 학습자의 의견에 대해 평가할 수 있도록 구현하였다.

4.1 회원가입 및 사용자 인증

본 논문에서 개발한 어플리케이션의 시작은 <그림 5>와 같은 구조로 진행된다.



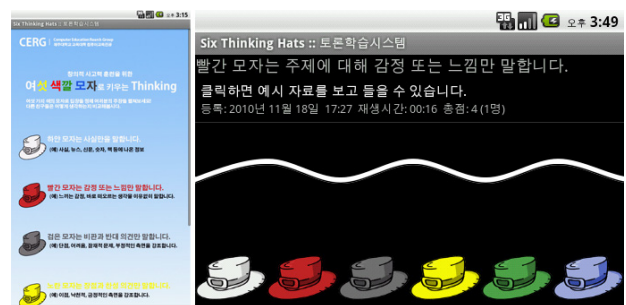
<그림 5> 주제 업데이트 및 사용자 인증 과정

안드로이드 어플리케이션을 시작하면 Main Activity에서 Thread를 통해 통신 상태를 확인하고 토론 주제에 대해 업데이트를 진행한다. 토론 주제는 XML 언어로 정의되어 있으며 교사가 주제를 등록 또는 수정하게 되면 DB에 저장된 후 업데이트 된다. 만약 통신이 불가능한 상태라면 사용자에게 이를 알리고 종료된다.

로그인 정보 및 회원가입 정보는 POST 방식의 리퀘스트 메시지로 작성되어 서버로 전송된다. 로그인 과정에서 사용자 인증은 DB 회원정보와의 비교를 통해 정보가 일치하면 세션(Session)이 시작되어 유지된다.

4.2 육색 사고모자 기법 안내

토론에 앞서 학생들은 육색 사고모자 기법에 대한 이해가 필수적이다. 따라서 구체적인 사고모자의 특징과 역할을 이미지 자료와 예시 자료를 통해 학습할 수 있도록 <그림 6>과 같이 구성하였다. 스마트 기기의 작은 화면을 극복하기 위해 터치 기반의 스크롤뷰(ScrollView)로 안내 자료를 제시하였고, 예시 자료는 개발된 전용 플레이어틀을 통해 이미지와 음성으로 제공된다.



<그림 6> 안내 자료 및 사고기법 예시 자료 제공

4.3 토론 주제 및 사고모자 선정

토론 주제와 주제별 의견은 XML 언어로 정의되어 서버와 통신한다. XML 파일은 교사가 주제를 등록하거나 학습자가 의견을 등록할 때 DB에 해당 정보가 입력된 후 XML 파일이 갱신되도록 구성하였다. <그림 7>은 XML 스크립트의 예시로 각 엘리먼트(element)는 주제 및 의견에 대한 속성을 정의하고 있다.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <contents>
- <subject id="1" enter="2" close="0" recent="20101118">
  <![CDATA[ 초등학생의 학원 수강은 꼭 필요한가? ]]>
</subject>
- <subject id="2" enter="6" close="0" recent="20101203">
  <![CDATA[ 학교 내 휴대폰 사용! 이대로 괜찮은가? ]]>
</subject>
</contents>

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <contents>
  <opinion date="20101122173700" hat="black"
    duration="51060" userid="comtop" username="김은길"
    score="0"
    members="0">comtop20101122173700</opinion>
  <opinion date="20101122174407" hat="white"
    duration="64500" userid="comtop" username="김은길"
    score="5"
    members="1">comtop20101122174407</opinion>
  <opinion date="20101122175030" hat="yellow"
    duration="43520" userid="dolsoe" username="이지현"
    score="5"
    members="1">dolsoe20101122175030</opinion>
</contents>
```

<그림 7> 토론 주제 및 의견 XML 스크립트 예시

다운로드 완료된 XML 파일은 최초 1회 파싱되어 리스트뷰(ListView)에 표현되어지기 때문에 재사용이 될 필요가 없다. 따라서 모바일 기기임을 고려하여 메모리를 거의 사용하지 않는 SAX Parser에 의해 파싱되도록 구현하였다[15]. 파싱된 정보는 주제 및 의견의 속성이 잘 표현되도록 리스트뷰를 재정의하였다. <그림 8>은 실제 구현 장면과 동작 과정을 나타낸 것이다.

등록된 모든 토론 주제 관련 내용이 정의된 XML 파일을 파싱한 후 재정의된 리스트뷰에 표현된다. 리스트뷰에서 사용자는 토론 주제를 선택하고 선택된 주제에 등록된 의견 내용이 정의된 XML 파일을 Thread를 통해 다운로드된다. 다운로드가 완료되면 Handler를 통해 메시지를 전송하고 안드로이드의 인텐트(Intent)를 통해 서브 액티비티가 호출되어 다운받은 XML 파일을 파싱하여

<그림 8>의 하단 화면과 같이 리스트뷰로 출력한다. 사용자가 하단에 배치된 사고모자 버튼을 클릭하면 등록된 의견들이 갱신되고 의견 등록 버튼을 이용하여 주장을 등록할 수 있도록 구현하였다.



<그림 8> 토론 주제 및 사고모자 선정의 실제

4.4 토론활동

앞서 선행연구의 고찰에서 살펴보았듯이 기존의 웹 기반 학습 시스템에서 비언어적 요소를 극복하지 못하는 한계점을 보완하기 위해서 본 연구에서 개발한 시스템에서는 음성과 이미지로 학습자의 주장을 전개하도록 구현하였다.

육색 사고모자 기법에 따라 학습자의 주장을 스마트 기기 마이크 센서를 활용하여 음성으로 녹음한다. 음성은 이동통신 관련 단체들 간의 공동 연구 프로젝트인 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에서 개발된 AMR-NB 방식으로 압축된다[16]. AMR-NB는 모바일 기기에서 음성 녹음과 통신을 위해 개발되어 4.75~12.2kbps의 적은 용량으로 압축된다[17].

또한 웹뷰(WebView)와 카메라 센서를 활용하여

주장을 뒷받침하기 위한 근거 자료를 이미지 형태로 수집한다. 이는 언어 표현력이 부족한 학습자의 사고를 보다 쉽게 전개할 수 있도록 보완한 사항이다. 수집한 이미지 자료는 <그림 9>와 같이 하단에 갤러리뷰(GalleryView)로 출력되어 사용자의 터치 입력에 따라 좌우로 움직이며 이미지를 확인할 수 있다. 또한 주장을 음성으로 녹음하는 중간에 학습자에 의해 선택되면 주장에 삽입된다.



<그림 9> 근거 자료 수집과 주장 내세우기

이 때 음성과 이미지와의 싱크 조절을 위하여 삽입되는 시점을 밀리초(millisecond) 단위로 기억하여 <그림 10>과 같이 XML 엘리먼트로 작성된다.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
- <contents>
  <img sync="12023">comtop20101122173723.jpg</img>
  <img sync="12770">comtop20101122173815.jpg</img>
  <img sync="14194">comtop20101122173931.jpg</img>
</contents>
```

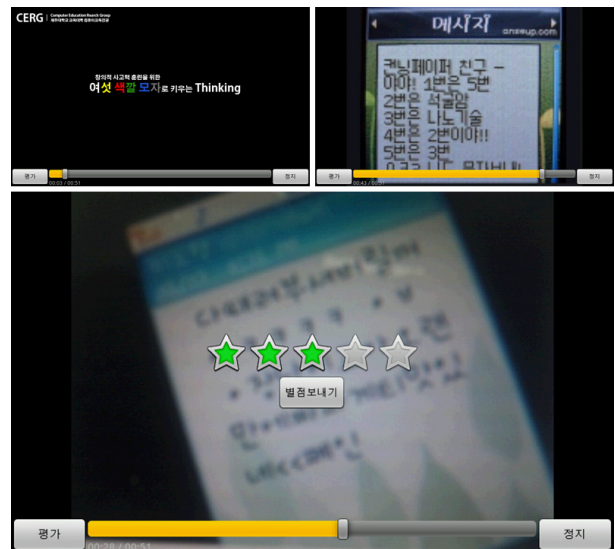
<그림 10> 음성과 이미지 Sync를 위한 스크립트 예시

주장 내세우기가 완료되면 재생 기능으로 확인할 수 있으며 등록 기능을 통해 학습자의 주장을 서버로 등록할 수 있다.

4.5 동료평가

안드로이드는 음성 또는 동영상 타입의 재생 플레이어는 기본적으로 제공해주지만 본 시스템에서는 음성과 이미지로 토론이 전개되기 때문에 음성, 이미지 싱크 기능을 가진 전용 플레이어를 개발하였다.

학습자는 다른 주장을 듣고 주장의 타당성과 사고모자 기법의 적절성 등을 판단하여 5단계 평점을 부여할 수 있도록 구현하였다. 스마트 기기의 키보드 입력 한계를 극복하기 위해 <그림 11>과 같이 터치 입력을 통한 별점 부여 방식의 인터페이스를 제공하였다.



<그림 11> 주장 듣기 및 동료평가

5. 전문가 평가

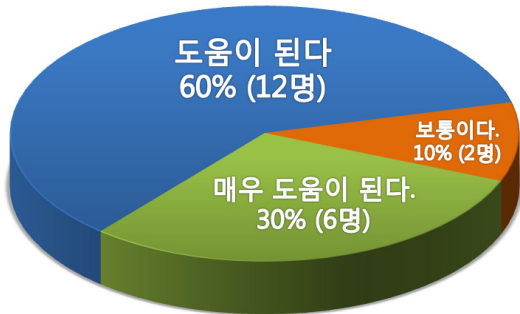
본 논문에서 구현한 육색 사고모자 기법 기반 토론학습 시스템의 효용성과 개선 사항을 진단하기 위해 전문가 평가를 실시하였다. 평가자는 현재 초등학교에서 근무하는 5년차 이상의 1급 정교사 자격을 소지한 교사 20명을 선정하였다.

전문가 평가는 애플리케이션에 대한 시연과 실습 체험을 통해 설문에 응하는 방식으로 진행하였으며, 평가 문항에 따라 5단계 Likert 등간 척도를 2.5점 간격으로 체크하거나 의견을 선택 및 서술하는 방식으로 진행하였다. 설문 내용은 <표 3>과 같이 크게 4가지 영역으로 나누어 제작하였다.

<표 3> 시스템 검증을 위한 전문가 평가 내용

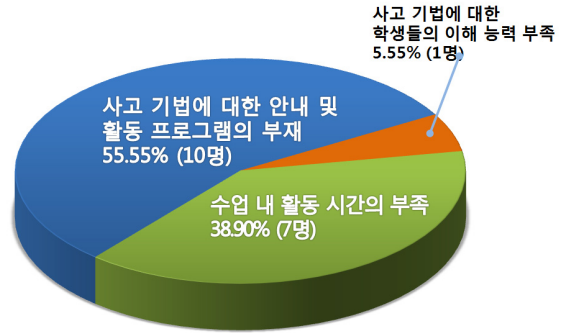
| 영역 | 세부 설문 내용 |
|-----------|--|
| 가치 및 활용 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 육색 사고모자 기법이 토론 능력 신장에 효과적인가? ○ 실제 교육 현장에서 사고기법을 활용하는가? ○ 활용하지 않는다면 그 까닭은 무엇인가? |
| 내용 및 구성 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 육색 사고모자 기법에 대한 안내가 학습자의 수준에 적합한가? ○ 토론학습에 참가하는 방법이 학습자의 수준에 적합한가? ○ 음성과 이미지 싱크 기능 활용이 학습자의 주장 내세우기에 효과적인가? ○ 전체적인 사용자 인터페이스 구성은 편리한가? |
| 시스템 기능 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 전용 플레이어의 음성과 이미지의 싱크 기능은 정확한가? ○ 동료평가 기능이 토론학습 참여 유도에 효과적인가? ○ 시스템의 구동 시간은 만족하는가? |
| 장점 및 개선사항 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 텍스트 중심의 웹 기반 토론학습 시스템보다 토론학습에 효과적인가? ○ 웹 기반 토론학습 시스템 및 오프라인에서의 사고활동과 비교했을 때 장점은 무엇인가? ○ 개발한 토론학습 시스템의 개선사항은 무엇인가? |

토론학습에서 육색 사고모자 기법이 지니는 가치를 분석하기 위한 평가에서 <그림 12>와 같이 90%의 교사가 효과적이라 판단하였다.



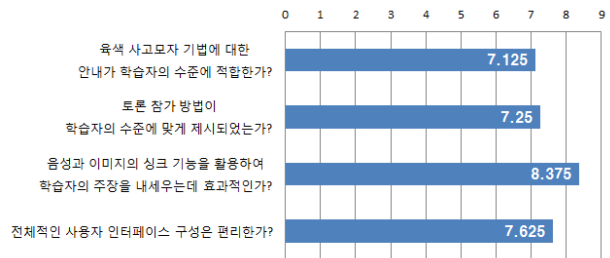
<그림 12> 육색 사고모자 기법이 토론학습에 미치는 효과

하지만 실제 교육 현장에서의 활용 측면에서는 90%의 교사가 사고기법을 활용하지 못한 것으로 분석되었다. 활용되지 못하는 원인을 분석한 결과 <그림 13>과 같이 육색 사고모자 기법에 대한 안내 및 활동 프로그램의 부재가 50%, 수업 시간의 부족이 35% 비중을 차지하였다. 이와 같은 측면에서 토론학습 시스템은 시간과 공간의 제약을 받지 않는다는 장점을 갖추고 있기 때문에 사고기법에 대한 안내와 기능을 잘 갖춘다면 효용성이 높을 것으로 기대된다.



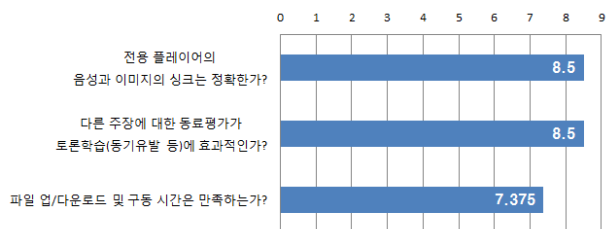
<그림 13> 교육 현장에서의 미활용 원인 응답 결과

토론학습 시스템의 내용 및 구성 측면에 대한 평가는 5단계 Likert 등간 척도를 2.5점 간격으로 체크하는 방식으로 진행한 결과 <그림 14>와 같다. 전반적으로 긍정적인 평가 결과를 살펴볼 수 있다. 특히 학습자의 사고를 음성과 이미지로 표현하는 것이 토론학습에 효과적일 것이라 생각한 응답이 높은 비중을 차지하였다.



<그림 14> 내용 및 구성 측면에서의 응답 결과

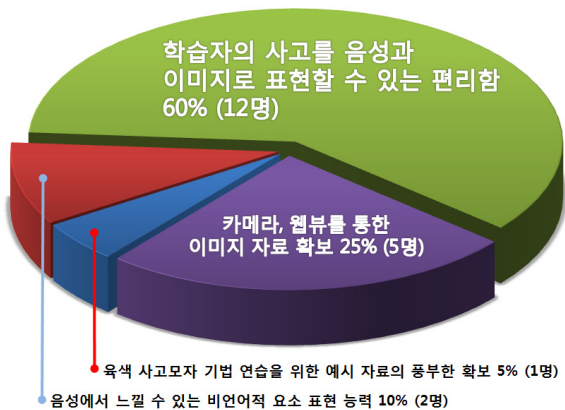
기능상의 평가는 5단계 Likert 등간 척도를 2.5점 간격으로 체크한 결과 본 논문에서 개발한 전용 플레이어의 음성과 이미지 싱크 정확도는 8.5점을 획득하였고, 터치 입력 방식의 동료 평가는 학습 참여 유도에 긍정적일 것이라는 응답 역시 8.5점의 높은 점수를 보였다.



<그림 15> 시스템 기능 측면에서의 응답 결과

개발한 토론학습 시스템의 장점과 개선사항을 기존의 웹 기반 토론학습 시스템 및 오프라인에서의 토론학습과의 비교를 통해 살펴보았다.

먼저 학습자의 사고를 음성과 이미지로 표현하는 것이 기존 텍스트 중심의 웹 기반 토론학습 시스템보다 효과적이라는 설문에 7.375점으로 긍정적인 응답 결과를 보였다. 기존 시스템 및 오프라인에서의 사고활동과 비교했을 때 개발한 토론학습 시스템이 지니는 장점에 대한 응답 결과는 <그림 16>과 같다.



<그림 16> 기존 시스템 및 오프라인 사고활동과의 비교를 통한 토론학습 시스템의 장점 응답 결과

개선사항은 서술식 응답 형태로 진행되었으며 응답 결과 의견과 함께 제시되는 보조 자료의 확대 기능과 음성 언어의 재생 속도 제어 기능이 제시되었다. 이는 스마트 기기의 작은 화면 크기와 음성 언어의 듣기능력 차가 원인으로 생각된다.

6. 결 론

본 연구는 에드워드 드 보노(Edward de Bono)의 육색 사고모자 기법을 바탕으로 안드로이드 기반 토론학습 시스템을 개발하였다. 육색 사고모자 기법은 한 번에 하나의 사고 분야를 생각함으로써 사고 활동의 어려움을 해소하고, 다양한 사고 분야를 경험해봄으로써 문제 상황을 다양한 각도에서 고찰할 수 있는 장점이 있다. 따라서 육색 사고모자 기법을 통한 사고는 학습자가 직면하게 될 여러 가지 문제를 다양하고 합리적으로 해결할 수 있는

능력을 갖추는데 효과적인 학습 방법이다.

하지만 글쓰기 또는 언어 표현력이 부족한 학습자인 경우에는 사고를 제대로 표현할 수 없다는 한계에 직면하게 된다. 이를 해결하기 위해서 학습자의 사고를 뒷받침하기 위한 자료로써 멀티미디어를 활용한다면 효과적일 것이다. 이와 같은 측면에서 스마트 기기의 카메라 센서를 활용하여 아날로그 자료를 디지털화하고, 인터넷을 통해 방대한 자료를 수집하는 것은 매우 편리하다.

또한 스마트 기기가 지니는 높은 휴대성을 장점으로 시간적·공간적 제약을 극복하여 자료를 수집할 수 있고, 학습자의 사고를 충분히 정리하는데 소요되는 시간 역시 보장해줄 수 있기 때문에 오프라인에서 직면하는 문제를 해결할 수 있다. 전문가 평가 결과에서 살펴볼 수 있듯이 학습자의 사고를 음성과 이미지의 싱크 기능을 활용하여 표현하는 것은 교육적 효과 측면에서 매우 긍정적임을 알 수 있었고, 향후 개선사항 등에서 제시된 기능을 강화한다면 보다 효용성 높은 토론학습 시스템으로써 학습자의 사고 능력을 신장시키는데 효과적일 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

- [1] 교육과학기술부 (2009). 2009 개정교육과정. 서울: 교육과학기술부.
- [2] 교육과학기술부 (2010). 2009 개정교육과정 적용을 위한 학교교육과정 편성운영 매뉴얼 (초, 중, 고). 서울: 교육과학기술부.
- [3] 한순미·김선·박숙희·이경화·성은현 (2005). 창의성(사람, 환경, 전략). 서울: 학지사.
- [4] 이영만 (1990). de Bono의 사고교육 프로그램이 중학생의 창의적 지향에 미치는 효과. 석사학위 논문, 부산교육대학교 교육대학원.
- [5] 김정심 (2002). 여섯 색깔 사고모 기법 프로그램이 초등학생의 창의성 및 사회적 문제해결력 향상에 미치는 효과. 대한사고개발학회 학술발표논문지, 161-174.
- [6] de Bono, E. (1985). *Six thinking hats*. London: Penguin Book.

- [7] 박주영 (2008). **여섯 색깔 사고 모자 기법의 이론과 적용**. 석사학위 논문, 경북대학교 교육대학원.
- [8] 김상형 (2010). **안드로이드 프로그래밍 정복**. 서울: 한빛미디어.
- [9] Sayed Hashimi, Satya Komatineni, & Dave MacLean (2010). *Pro Android2*. New York: Apress.
- [10] Dan Bornstein (2008). *Dalvik Virtual Machine Internals*. <http://developer.android.com/videos/index.html?v=ptjedOZEXPM>
- [11] <http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>
- [12] 박수홍 · 정주영 · 홍진용 · 김성욱 · 강석권 · 류영호 (2007). 수평적사고력 함양을 위한 웹 토론학습시스템 개발. **한국정보교육학회논문지**, 11(4), 505-515.
- [13] 박윤성 · 이재인 (2005). 창의성 개발을 위한 여섯 색깔 사고 모자 기법 중심의 웹기반 학습 프로그램 설계. **한국정보교육학회 학술발표지**, 116-123.
- [14] 한국교육학술정보원 (2001). **ICT 활용 교육 장학 안내서**. 서울: 한국교육학술정보원.
- [15] <http://www.saxproject.org/>
- [16] <http://developer.android.com/guide/appendix/media-formats.html>
- [17] http://en.wikipedia.org/wiki/Adaptive_Multi-Rate_audio_codec



김 은 길

2005 제주교육대학교
컴퓨터교육과(교육학학사)
2008 제주교육대학교
초등컴퓨터교육(교육학석사)

2005~현재 초등학교 교사
2010~현재 제주대학교 컴퓨터교육전공 박사과정
관심분야: 컴퓨터교육, 콘텐츠 제작, 스마트러닝
E-Mail: computing@korea.kr



김 종 훈

1998 홍익대학교
전자계산학과(이학박사)
1998~1999 한국전자통신연구원
(ETRI) 박사후연구원

1999~현재 제주대학교 초등컴퓨터교육전공 교수
관심분야: 컴퓨터교육
E-Mail: jkim0858@jejunu.ac.kr