
휴대폰을 활용한 탐구지향적 동물원 현장학습의 제안

Research-Oriented Field Trip Education Facilitated by Mobile Phone

김유민, Youmin Kim*, 김경민, Kyungmin Kim**, 임창영, Changyoung Lim***

요약 우리나라 초등학교 교육현장에서는 학생들의 탐구능력을 길러주기 위해 현장체험학습을 빈번히 활용하고 있다. 하지만 기존 현장학습은 학생들에게 구체적 탐구활동 및 효과적인 피드백 환경을 제공하지 못해 충분한 교육효과를 거두지 못하고 있다. 우리는 이를 해결하기 위해 현장학습에서 이용 가능한 교사/학생 간 휴대폰을 활용한 지령기반 탐구활동을 제안한다. 본 연구에서는 교사와 학생이 참여하는 동물원 현장학습 사례연구를 중심으로 제안한 교육매체의 활용 및 개선방향에 대해 논의해 본다.

Abstract Field trip education is frequently used in a primary education in Korea. However, it fails to provide specific research activities or feedback for students and lacks educational implication. We propose a mission-based field trip education using mobile phone. In this paper, we explain our design process, experiment at the zoo, and discuss the future work.

핵심어: *field trip education, mobile phone*

본 논문은 2007년 한국과학기술원의 학술 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

*주저자 : 한국정보통신대학교 전산학과 e-mail: powereyes@icu.ac.kr

**공동저자 : 한국정보통신대학교 IT 경영학과 e-mail: km905@icu.ac.kr

***교신저자 : 한국과학기술원 문화기술대학원 교수; e-mail: cylim@kaist.ac.kr

1. 서론

초등학교 과학교육은 과학적 지식, 탐구능력, 태도를 기르는데 목표를 두고 있다. 그 중 탐구능력은 지식을 발견, 창조할 수 있는 능력으로써, 과학교과에서 탐구활동을 중심으로 한 교육은 학습자 중심 교육의 근간이라 할 수 있다 [1]. 실제로 교사들은 과학교과에서 학생의 탐구능력 계발을 위해 체험위주의 교수학습 활동, 연구과제를 통한 발표 수업, 집단 협동학습, 견학 및 현장학습 등의 학습 방법을 사용하고 있다 [2]. 이러한 맥락에서, 직접 보고 체험할 수 있는 현장학습은 탐구능력 계발에 높은 잠재력을 지닌 과학교육활동이라 할 수 있다. 그러나 현재 일선 초등학교의 현장학습은 학생들에게 충분한 교육효과를 내지 못하고 있다. 초등학교 5, 6 학년 학생들을 대상으로 실시한 설문조사에 의하면, 실제로 현장탐방 전 사전학습을 거의 하지 않으며, 체험학습이 교과학습에 별로 도움이 되지 않는 것으로 나타났다 [3]. 현장학습이 교과과정에 맞춰 기획되는데 반면 학습목표에 대한 충분한 학습 및 평가가 이루어지지 않고 단순 체험만 이루어지고 있어 탐구능력 계발 및 교과학습에 효과적이지 않은 실정이다. 우리는 현장학습의 탐구적, 구체적 활동을 지원할 수 있는 교육매체의 필요성을 인식하고, 휴대폰을 활용한 새로운 현장학습 교육매체를 구상해 보고자 한다.

2. 관련 연구

초, 중등 학생들의 과학 흥미도 조사 [4] 에 따르면 우리나라 학생들은 과학학습 성취도에 비해 그에 대한 자신감이나 과학에 대한 가치인식정도가 국제수준에 비해 매우 낮은 것으로 나타났다. 이에 대해 일상생활과 연관된 학습내용 지도, 실험이나 활동을 통한 학습 강조, 조별협동학습 및 토론중심학습 체제 구축 등을 해결책으로 제시하고 있다. 이와 같은 맥락에서, HyConExplorer [5] 는 초등학생의 탐구활동 기반 교육의 기술적 지원이 미비하다는 점에 착안하여 현장학습에서 학생들에게 모바일 기기를 활용한 위치기반 문맥정보를 제공하는 서비스를 제안한다. 학생들은 GPS 센서가 장착된 모바일 기기를 활용해 도시 단위의 발로 뛰는 탐구를 통해 제시된 주제에 대해 공부하고, 카메라와 마이크를 활용해 탐구과정을 기록하며, 쉽게 자신의 문맥정보를 확인할 수 있다. 이 선행연구는 모바일 기기의 최첨단 기능을 효과적으로 활용해 현장학습의 효과와 흥미도를 극대화하였다는 점에서 의미가 있었다. 하지만 현재 모바일 기기에 장착된 GPS 의 정확도와 범용성의 측면에서 국내 초등학교의 현장체험학습에 바로 적용되기에 부족한 단점이 있다. 이에 대해, 본 연구에서는 현재 범용적으로 쓰이고 있는 휴대폰을 활용하여 교육목표와 현장학습을 연계시키기 위한 보다 실제적인 접근을 해보고자 한다. 웹과 모바일을 연동한 현장체험학습 지원시스템 [6]은 모바일 및 웹 기술을 이용한 정보시스템 구축을 통해 컴퓨터 네트워킹을 활용한 현장체험학습의 실현가능성을 제시하고 있다. 더불어 지원시스템을 활용한

현장체험학습의 교육적, 실증적 효과를 검증하는 연구 및 시스템의 연계를 통한 지속적인 학습의 필요성을 향후 과제로 제시하고 있다. 우리는 기존 연구에서 부족했던 구체적인 탐구활동의 제시와 그 교육적 효과 입증 할 수 있으며, 학습 흥미도를 높이는, 그리고 교육현장에서 쉽게 활용 가능한 교육매체를 만들어 보고자 한다.

3. 제안

본 장에서는 현장학습을 통한 효과적인 탐구학습 및 토론학습을 촉진시키기 위한 방법으로 모비트(MobiT)¹를 제안한다. 모비트는 초등학교 고학년을 위한 동물원 현장학습 교육매체로 휴대폰을 활용해 교사, 학생간 지령기반 탐구활동을 할 수 있도록 도와준다. 교사는 문자메시지를 활용해 학생들에게 구체적인 탐구활동을 제시하며, 학생은 주제에 대해 스스로 관찰하고 탐구해 알맞은 답, 사진을 교사에게 제출한다. 현장학습 후 교사는 자동분류 된 지령 및 학생답안을 활용해 탐방 후 학습 자료를 생성할 수 있다. 학습자료에는 탐구주제에 대해 다양한 관점으로 접근한 학생들의 답안을 확인할 수 있으며, 이를 통해 학생들의 토론을 유도하고 과학적 지식, 탐구능력, 태도의 고른 발달을 이끌어낸다.

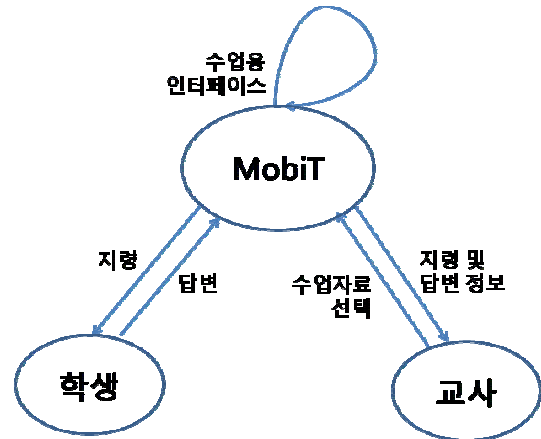


그림 1: 모비트, 사용자간 관계도

3.1 연구방법

제안한 모비트 개념과 관련연구를 기반으로 디자인 목표를 설정하고 현장교사와의 인터뷰 및 관련연구를 통해 교사, 학생에 대한 사용자 분석을 실시했다. 사용자 분석에는 현장학습에 참여하는 교사와 학생의 과업 및 휴대폰 및 ICT (Information and Communication Technology) 수업의 활용 가능성을 주로 다루었다. 현장학습의 경험적 연구를 위한 시나리오의 작성 및 사전답사를 실시하였고 이를 기반으로 필요한 시스템을

¹ MobiT는 Mobile field Trip을 줄인 표현이다.

디자인 및 프로토타이핑 한 후 교사 1 명, 학생 3 명을 동반한 현장학습 및 탐방 후 학습을 실시하였다. 그 후, 학생과 교사의 인터뷰를 통한 정성적 방법을 이용해 모비트의 교육효과 및 사용성을 평가하였다.

3.2. 개발 의도

모비트는 학생들의 원활한 문자 메시지 작성 능력 및 사진촬영이 필수적이기 때문에 휴대폰 활용능력의 분석이 필수적이다. 초등학교 6 학년 담임교사 1 명과 인터뷰 결과 해당 교사의 학생 34 명중 18 명이 휴대폰을 소지하고 있으며 대부분의 학생은 문자메시지 작성 등의 활용능력을 지니고 있는 것으로 나타났다. 2007 년 5 월 투니버스 홈페이지에서 초등학교생을 대상으로 실시한 설문조사에 따르면, 초등학교생의 67%가 휴대폰을 이용하고 있는 것으로 나타났으며, 휴대폰을 소지한 초등학교생 대부분은 사진촬영이나 게임 기능을 사용하고 있었다[7]. 또한, 학생들은 휴대폰을 활용하는 활동 자체에 높은 관심을 가지고 있어서, 휴대폰을 활용한 활동이 학생들의 흥미를 유발할 수 있다는 사용자 특성을 발견했다.

한편, ICT 활용 교육 실태는 본 교육매체에 대한 활용도 및 사용자 인터페이스를 결정하는 중요한 요소이다. 해당 교사와 인터뷰 결과 학생 및 교사의 ICT 활용 교육의 활용도는 매우 높은 것으로 나타났다. 오감활용 교육이 가능하고 학생들의 관심을 끌기 좋기 때문에 대부분의 교과과정에서 ICT 교육자료를 활용하고 있었다. 그러나 직접 제작하기에는 많은 시간, 노력이 필요해 대부분 미리 만들어진 교육자료를 활용하거나, 적절한 자료를 찾지 못해 어려움을 겪고 있다[8]. 따라서 교사 성향을 고려해 쉽게 개인화 될 수 있는 교육매체가 요구되고 있는 상황이다.

위 사용자 분석을 바탕으로 우리는 학생, 교사 중심의 교육매체를 개발하기 위한 다음과 같은 목표를 설정하였다. 첫째, 현장학습에서 학생들에게 지령을 통해 구체적이고 흥미로운 탐구활동을 제시한다. 둘째, 교사는 탐방 후 학습 자료를 쉽게 생성할 수 있으며, 자료를 활용해 학생들에게 토론을 유발시킨다. 셋째, 현장학습을 통해 모은 정보를 지속적으로 활용한다.

3.3. 시나리오

디자인 목표 및 사용자 분석 결과를 바탕으로 모비트의 사용 시나리오를 작성하였다.

- 1) 교사는 현장학습 주제 및 관련 교과학습에 알맞은 지령(탐구활동) 를 미리 작성해 휴대폰에 저장한다.
- 2) 교사는 문자메시지를 이용해 학생들에게 지령을 전송한다.
- 3) 학생은 지령에 따라 동물을 관찰/탐구한다.
- 4) 학생은 결과물(사진, 의견)을 첨부한 문자 메시지를 교사에게 전송한다.

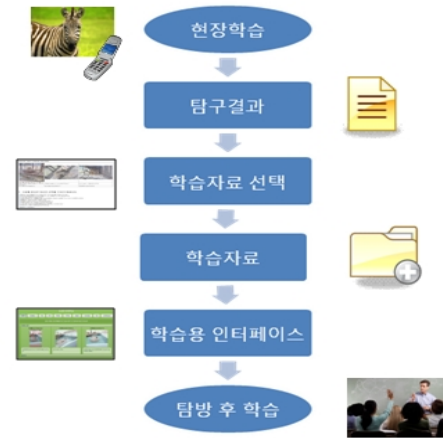


그림 2: 모비트를 활용한 현장학습 시나리오

- 5) 현장학습이 끝난 후 교사는 지령 및 답장을 모비트 웹 사이트로 전송한다. 그리고 웹 사이트에 접속해 학생들로부터 받은 정보를 확인하고 수업에 필요한 정보만 선택한다.
- 6) 선택된 정보를 바탕으로 학생들의 사진, 질문, 의견 및 부가설명을 포함한 교육자료가 생성된다.
- 7) 교사는 학생들의 다양한 관점을 바탕으로 토론수업을 진행한다.

3.4 구현

학습자료 생성 및 수업용 인터페이스를 구현했다. 학생/교사에게 친숙한 웹 환경으로 개발했으며, 모든 학습자료는 XML 을 사용해 정보를 분리시켰다. 시스템 및 인터페이스는 XML 을 이용한 정보교환에 용의하며 웹 기반 어플리케이션 제작에 알맞은 PHP 와 Flex 를 사용해 개발했다.



그림 3: 교사의 학습자료 선택용 인터페이스

학습자료 생성 인터페이스는 분류된 학생들의 탐구활동을 교사가 확인하고 수업 자료로 이용할 자료를 선별할 수 있는 웹 페이지로 구성되었다. 교사는 발송했던 지령 목록에서 수업에 이용할 자료의 체크박스를 선택하는 것만으로 수업자료를 생성할 수 있다.



그림 4: 탐방 후 수업용 인터페이스

수업용 인터페이스는 현장체험의 시간 순으로 동물 버튼을 나열하였으며, 각 동물버튼에 대해 지령 및 학생 이름, 휴대폰 번호, 사진, 문자메세지를 정렬하였다. 또한, 해당하는 동물에 대한 세부정보 항목을 만들어 수업에 활용될 수 있도록 하였다.

4. 실험 및 평가

피험자 초등학교 6 학년 학생 3 명, 교사 1 명을 동반하여 사례연구가 진행되었다. 실험은 (1) 동물원 현장학습 (2) 탐방 후 학습자료의 생성 (3) 탐방 후 학습의 세 단계로 진행되었다. 설문조사 및 인터뷰를 통해 프로토타입의 디자인 목표 달성여부를 평가하였다.



그림 5: 학생들이 휴대폰으로 지령을 전송 받고 동물을 탐구한 뒤, 각자의 의견을 작성하고 있다.

4.1 동물원 현장학습

휴대폰을 활용한 현장학습 실험은 2007 년 12 월 14 일 대전동물원에서 대화초등학교 6 학년 학생 3 명과 교사와 함께 6 학년 2 학기에 나오는 <5. 주변의 생물>을 주제로 3 시간 동안 진행하였다. 교사는 학생과 함께 이동하면서 휴대폰에 미리 저장해둔 지령을 학생들에게 전송했으며, 학생들은 수신한 지령을 기반으로 동물을 관찰하고 그에 알맞은 사진과 의견을 교사에게 전송하였다. 각 지령은 교과학습에 밀접히 연계된 질문과 탐구활동으로 선정하였다. 실험 후, 총 10 개의 지령과 30 개의 탐구결과가 수집되었다.



그림 6: 수업용 인터페이스를 활용해 탐방 후 수업 및 토론이 이루어지고 있다

4.2 탐방 후 학습자료의 생성

동물원 현장학습을 통해 얻어진 10 개의 지령과 30 개의 탐구결과를 시간단위로 자동 분류한 결과를 XML 형식의 데이터 파일을 작성하였다. 교사는 해당 데이터를 분석하는 프로그램을 통해 학생들의 탐구활동을 확인하고 탐방 후 수업의 토론주제 및 전반적인 수업을 계획하였다.

4.3 탐방 후 학습

탐방 후 학습은 수업의 도입 5 분, 수업용 인터페이스를 활용한 학습 20 분, 토론학습에 20 분, 형성평가 5 분, 총 50 분간 진행되었다. 교사는 수업용 인터페이스를 활용해 학생 서로의 의견을 비교하고 발표를 시키는 방법으로 각 지령에 대한 피드백 및 학생들간 탐구활동의 공유를 유도했다. 그 다음, 탐구활동 중 '가축' 이라는 특정 주제를 선정하여 '생명의 소중함과 식생활' 에 대해 심화 토론학습을 진행하였다. 학생들은 가축에 대해 경제동물과 애완동물의 관점으로 나누어 토론학습을 수행하였다. 교사는 토론의 정리 및 형성평가를 통해 수업을 마무리 하였다.

4.4 설문조사 및 인터뷰

현장학습 직후, 탐방 후 학습 직후 등 총 두번의 설문조사 및 인터뷰를 실시하였다. 현장학습 직후 교사와의 인터뷰에 따르면 문자메시지를 이용한 학습은 학생들의 관심을 끄는 데는 효과적이었고 순수한 정보전달에 있어서는 효과적이지 않았다. 문자메시지를 통해 전달된 질문은 체계적으로 탐구를 이끌어 낼 수 있었지만 즉각적이고 구체적인 피드백을 받는 면에 있어서 부족했다는 답변을 얻었다. 학생들은 문자메시지를 보내고 사진을 찍는데 큰 어려움은 없었으며 휴대폰을 이용한 현장학습이 기존 현장학습에 비해 활동이 재미있었다고 답변했다.

한편, 탐방 후 학습 직후 교사와의 인터뷰에서는 이번 탐방 후 학습은 기존의 보고서 작성 활동보다 높은 교육효과가 있었고 구체적인 탐구활동 제시 및 교과학습의 연계에

효과적이었다는 평가를 받았다. 또한, 학생들은 ‘현장학습은 즐거운 공부’라고 인식하는 등 현장학습에 대한 긍정적인 태도변화가 있었으며 학생들의 탐구능력을 길러주기 적절했다고 평가했다. 개선할 점으로는 수업용 인터페이스에 학생들의 관심을 더욱 끌기 위한 소리, 동영상, 보충자료 삽입기능 추가가 지적되었다. 학생들은 자신들이 휴대폰으로 작성한 콘텐츠가 수업자료로 활용되는 것이 새롭고 특별했고, 그래서 흥미롭게 공부할 수 있었다고 평가했다. 특히, 자신과 학우들의 문자메시지를 비교할 수 있다는 점에 재미를 느끼고 있었으며 토론 활용수업을 보고서 작성이나 일반 수업에 비해 훨씬 선호했다. 또한, 설문조사에 의하면 학생들의 수업의 만족도, 유익도, 난이도는 적절했다고 평가된다.

5. 실험 결과 및 논의

본 연구에서 이루어진 사례연구, 설문 및 평가결과를 앞서 제시한 개발 의도를 기반으로 평가해 보면 다음과 같다.

평가 항목	평가 결과
구체적인 탐구활동 제시	지령을 기반으로 한 문답식의 탐구활동을 제시하였고 교사, 학생들은 기존 현장학습에 비해 구체적인 탐구활동이 가능했다고 답했다.
교과학습과 연계	초등학교 6학년 과학 ‘주변의 생물’ 단원을 기반으로 지령이 작성되었고, 학생들은 지령에 알맞게 탐구활동 및 토론수업을 수행하였다. 교사는 기존 현장학습에 비해 교과학습과 연계된 교육이 가능했다고 답했다.
학생들의 흥미 유발	학생들은 휴대폰이라는 새로운 기기를 사용하는 현장학습에 높은 관심이 있었고, 자신이 작성한 콘텐츠가 수업자료로 활용되는 것과 토론수업에 높은 흥미가 있었다 평가했다.
교사의 학습 자료 생성	교사는 현장학습 중 학생들이 탐구한 내용을 웹 어플리케이션을 통해 확인할 수 있었고 간단한 작동만으로 손쉽게 탐방 후 학습자료를 생성해 낼 수 있었다.
다양한 관점 도출 및 토론 유도	수업용 인터페이스에서 학생의 탐구활동을 평행하게 배치함으로써 학생들이 서로의 탐구활동을 효과적으로 비교할 수 있도록 했고, 이를 토론 동기유발의 도구로 활용했다.
자료의 지속적 활용	학생들의 탐구활동 정보를 탐방 후 수업에서 활용했으며, 구현 시 특정 데이터 형식을 정의해 타 학습에서 활용할 수 있도록 하였다.

그러나 전반적인 시스템 제안 및 실험에 있어 몇 가지 한계점을 발견하였다. 첫째, 본 교육매체의 주 목적인

탐구능력에 대한 교육효과를 입증하는데 어려움이 있었다. 탐구능력의 특성상 단시간의 교육을 통해 효과를 관찰하기 어려웠고, 탐구능력에 대한 교육효과를 분석할 체계적인 방법을 제시하지 못했다. 둘째, 본 교육매체의 디자인을 동물원 현장학습에 국한했기 때문에 모바일 기기를 활용한 현장학습에 대한 일반론을 이끌어내기에 부족했다. 셋째, 실험 학생 수가 3명으로 제한되었다는 점에서 더 많은 학생이 참여하는 실제 현장학습에서 발생할 상황을 충분히 고려하지 못했다.

이러한 한계에도 불구하고, 본 연구는 초등학교의 현장학습의 실태와 문제점을 도출해 내고, 모바일 기기를 활용해 학생의 흥미도를 극대화함과 동시에 현장체험학습과 수업과의 연계를 실현하려는 시도를 하였다. 교사에게는 현장학습을 체계적으로 계획 및 진행할 수 있는 도구를, 학생들에게는 구체적이고 흥미로운 활동을 제시함으로써 즐겁고 유익한 현장학습을 수행할 수 있는 환경을 제공했다. 특히, 학생들의 탐구활동을 교실수업과 연계하여 그 정보를 개인화된 교육매체로 발전시키고 지속적으로 이용할 수 있는 여지를 제공하였다. 향후 연구에서는 보다 다양한 탐구활동을 대상으로 한 모바일 기기 활용 수업 및 그 정보를 지속적으로 활용할 수 있는 교육매체에 대한 고찰이 이루어져야 할 것이다.

6. 결론

본 연구는 동물원이라는 제한된 조건에서 검증되었음에도 불구하고 미디어를 활용한 새로운 학습활동의 가능성을 제시하였다. 실험을 통해 휴대폰을 활용한 현장학습이 자연스럽게 학생들의 흥미와 학습주제에 대한 친밀도를 높이는 동시에 UCC (User Created Content) 시대에 적합한 학습형태임을 증명하였다. 본 연구에서는 실험 결과 및 분석을 바탕으로 미디어를 활용한 학습활동의 가능성과 유의점에 대해 다음과 같이 정리한다.

첫째, 특정 주제에 대한 자신의 생각이나 의견을 직접 문자로 보내는 활동을 통해 체험학습현장에서 학생들의 능동적인 학습과 탐구자세를 고양할 수 있다. 현장체험 후 학습활동으로 널리 쓰이는 보고서나 일기 작성에 비해, 문자메시지를 통한 답변 방식은 학생들의 생생한 답변을 즉각적으로 얻을 수 있으며 많은 시간을 들이지 않고도 수업자료로 지속적으로 이용 가능하다. 지령을 통한 학습에 있어서 어떠한 지령을 제시하느냐가 현장체험학습에서의 탐구활동에 있어서 매우 중요한 역할을 한다.

둘째, 학생들의 의견을 쉽게 공유할 수 있다. 학생들이 개별적으로 사진을 찍어 발표 자료를 만들거나 선생님이 학생들의 보고서를 모아 별도의 자료를 만드는 것에 비해 시간과 노력을 덜 들이고도 효율적으로 수업 자료를 제작할 수 있다. 원활한 수업 진행을 위해 수업용 인터페이스의 제작에 있어 보다 심화된 연구가 필요하다.

셋째, 탐방 후 수업에서 학생들의 참여를 극대화할 수 있다. 학생들이 직접 찍은 사진을 수업에 활용하여

학생들의 주의를 끌 수 있으며, 특정 주제에 대한 학생들의 다양한 의견을 알아볼 수 있어 주입식 수업이 아닌 쌍방향 학습이 가능하다. 학생들의 답변을 사진뿐 아니라 동영상까지 포함한다면 소리와 영상을 통한 보다 활동적인 수업을 기대할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 심규철, 박종석, 박상우, 신명경, “연구논문: 초등 교과서에서 제시된 과학 탐구 활동의 분석”, 한국초등과학교육학회, 제 26 권, 제 1 호, pp. 24~32, 2007
- [2] 이양락, “과학과 교육과정 실태 분석 및 개선 방향 연구”, 교육인적자원부, 2004
- [3] 최윤선, “현장체험학습에 대한 초등학생의 인식 조사연구”, 숙명여대 교육대학원, 서울, 한국, 2005, pp. 56~58.
- [4] 광영순 외, “초, 중등 학생들의 과학 흥미도 조사”, 한국지구과학회, 제 27 권, 제 3 호, pp. 260~268, 2006

[5] Bouvin, N. O.; Brodersen, C.; Hansen, F. A.; Iversen, O. S. & N P., Tools of contextualization: extending the classroom to the field, ACM, 2005, 24-31

[6] 민윤경, 최병주, “컴퓨터활용교육 : 웹과 모바일을 연동한 현장체험학습 지원시스템”, 컴퓨터교육학회논문지, 제 9 권, 제 5 호, pp.53~54, 2006

[7] 투니버스 설문조사 “여러분~ 핸드폰 갖고 있으세요?”, http://www.ontooniverse.com/PLAY/POLL/VOTE_MAIN.ASP?P_IDX_RCV=25

[8] 이수아 외, “연구논문 : 초등 교사들이 과학 수업에서 겪는 어려움 분석”, 한국초등과학교육, 제 26 권, 제 1 호, pp. 97~107, 2007