



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

박사학위논문

스마트 교육 환경을 기반으로 한  
현장체험학습 지원시스템 개발

제주대학교 대학원

과학교육학부 컴퓨터교육전공

현동립

2014년 2월

# 스마트 교육 환경을 기반으로 한 현장체험학습 지원시스템 개발

指導教授 金 鍾 勳

玄 東 林

이 論文을 教育學 博士學位 論文으로 提出함

2013年 12月

玄東林的 教育學 博士學位 論文을 認准함

審査委員長	金 鍾 勳	
委 員	金 成 相	
委 員	金 成 植	
委 員	李 在 舞	
委 員	金 鍾 勳	

濟州大學校 大學院

2013年 12月

# Development of Field Experience Learning Support System Suitable for Smart Learning Environment

DongLim Hyun

(Supervised by professor JongHoon Kim)

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement for the  
degree of Doctor of Philosophy in Education

2013. 12.

This thesis has been examined and approved.

Major of Computer Education

Faculty of Science Education

GRADUATE SCHOOL

JEJU NATIONAL UNIVERSITY

# 목 차

표목차 .....	iii
그림목차 .....	iv
국문초록 .....	vi
I. 서론 .....	1
1. 연구의 필요성 및 목적 .....	1
2. 연구 내용 및 방법 .....	4
II. 이론적 배경 .....	7
1. 현장체험학습 .....	7
2. 스마트 교육 환경 .....	8
3. 문제중심학습 .....	10
4. 관련 연구 분석 .....	11
1) 선행 연구 분석 .....	11
2) 선행 개발 애플리케이션 분석 .....	12
III. 시스템 개발 .....	14
1. 요구 분석 .....	14
1) 현장체험학습의 필요성 .....	14
2) 사용자 요구 분석 .....	15
3) 현장체험학습에 스마트 교육 환경의 필요성 .....	16
4) 현장체험학습에 학습 모형 적용의 필요성 .....	17
5) 현장체험학습에 문제중심학습 모형 적용의 필요성 .....	18
6) 선행 현장체험학습 관련 연구 및 개발 애플리케이션의 의의와 한계 .....	18

2. 설계 .....	19
1) 학습 모형 설계 .....	19
2) 시스템 설계 .....	25
3. 시스템 구현 .....	32
1) 시스템 세부 제어 흐름 .....	32
2) 시스템 화면 구성 .....	36
3) 시스템 기능 구현 .....	41
4. 수업 적용 과정 .....	54
1) 수업준비 .....	55
2) 문제제시 .....	57
3) 문제해결 계획세우기 .....	57
4) 문제해결 .....	58
5) 문제해결안 도출 .....	61
6) 결과발표 .....	61
7) 성찰 및 평가 .....	62
IV. 적용 및 효과 분석 .....	63
1. 학습 효과 분석 .....	63
1) 학생 적용 및 효과 분석 .....	63
2) 전문가 집단을 통한 효과 분석 .....	64
2. 기존 애플리케이션과의 비교 분석 .....	68
V. 결론 및 제언 .....	70
참고문헌 .....	72
Abstract .....	75
부록 .....	77

## 표 목 차

<표 I-1> 연구 개관에 따른 연구 방법 및 연구 산출물 .....	6
<표 III-1> 일반적인 체험학습의 모형 .....	16
<표 III-2> 교사 주도형 S-FEL 활용 수업 계획 .....	20
<표 III-3> 학생 주도형 S-FEL 활용 수업 계획 .....	21
<표 III-4> Barrows와 Myers의 문제중심학습 모형 .....	22
<표 III-5> S-FEL 학습 모형 .....	22
<표 III-6> 스마트기기의 하드웨어 및 기능 .....	26
<표 III-7> 구현 환경 .....	32
<표 III-8> S-FEL 메뉴 버튼 세부 기능 .....	40
<표 III-9> 목적지 좌표 연산 알고리즘 .....	43
<표 III-10> 지도 활용 알고리즘 .....	47
<표 III-11> 정보 공유를 위한 서버 사양 .....	52
<표 III-12> 수업준비 단계 수행목표별 스마트기기 활용 내용 .....	55
<표 III-13> 목적지 등록 및 자료 공유하기 .....	56
<표 III-14> 문제제시 단계 수행목표별 스마트기기 활용 내용 .....	57
<표 III-15> 문제해결 계획세우기 단계 수행목표별 스마트기기 활용 내용 .....	58
<표 III-16> 문제해결 단계 수행목표별 스마트기기 활용 내용 .....	59
<표 III-17> 세부 목적지 탐색하기 .....	60
<표 III-18> 문제해결안 도출 단계 수행목표별 스마트기기 활용 내용 .....	61
<표 III-19> 결과발표 단계 수행목표별 스마트기기 활용 내용 .....	62
<표 III-20> 성찰 및 평가 단계 수행목표별 스마트기기 활용 내용 .....	62
<표 IV-1> 기존 애플리케이션과의 비교 분석 .....	69

## 그림 목 차

[그림 I -1] 연구의 개관 .....	4
[그림 III-1] 시스템을 활용한 수업의 활동 방식 .....	19
[그림 III-2] 단계별 스마트기기 활용 내용 .....	25
[그림 III-3] 정보 공유 애플리케이션 ‘Evernote’ .....	27
[그림 III-4] 증강현실 애플리케이션 ‘NH 농협찾기’ .....	28
[그림 III-5] 지도 애플리케이션 ‘다음 지도-지하철-Daum Maps’ .....	29
[그림 III-6] 내비게이션 애플리케이션 ‘올레 navi’ .....	30
[그림 III-7] 선정 기능 타당성 검사 .....	31
[그림 III-8] S-FEL 구조 .....	32
[그림 III-9] S-FEL 프레임워크 설계도 .....	33
[그림 III-10] 스마트기기의 Sensor 기준 축 .....	34
[그림 III-11] S-FEL 세부 제어 흐름도 .....	35
[그림 III-12] S-FEL 증강현실 화면 구성 .....	36
[그림 III-13] S-FEL 지도 화면 구성 .....	38
[그림 III-14] S-FEL 목적지 정보 화면 구성 .....	39
[그림 III-15] S-FEL 메뉴 화면 구성 .....	40
[그림 III-16] 증강현실 구현 클래스 구조 .....	42
[그림 III-17] 스마트폰에서의 증강현실 화면 구현 캡처 .....	45
[그림 III-18] 태블릿PC에서의 증강현실 화면 구현 캡처 .....	45
[그림 III-19] 지도 구현 클래스 구조 .....	46
[그림 III-20] 스마트폰에서의 지도 화면 구현 캡처 .....	48
[그림 III-21] 태블릿PC에서의 지도 화면 구현 캡처 .....	48
[그림 III-22] 목적지 근접 알림 구조 .....	49
[그림 III-23] 스마트폰에서의 목적지 근접 알림 보조 창 구현 캡처 .....	50
[그림 III-24] 태블릿PC에서의 목적지 근접 알림 보조 창 구현 캡처 .....	50

[그림 Ⅲ-25] 저장과 불러오기 기능 구현 클래스 구조 .....	51
[그림 Ⅲ-26] 자료 공유 구현 클래스 구조 .....	52
[그림 Ⅲ-27] 스마트폰에서의 자료 공유 구현 화면 캡처 .....	53
[그림 Ⅲ-28] 태블릿PC에서의 자료 공유 구현 화면 캡처 .....	53
[그림 Ⅲ-29] S-FEL 학습 모형 수업 적용 과정 .....	54
[그림 IV-1] 전문가 집단 설문-기초 조사 .....	65
[그림 IV-2] S-FEL 적용을 통한 교사, 학생 활동 예상 도움 .....	66
[그림 IV-3] 스마트기기, 문제중심학습 모형, S-FEL 적용의 효과 분석 .....	67

# 스마트 교육 환경에 적합한 현장체험학습 지원시스템 개발

현 동 립

제주대학교 대학원 컴퓨터교육전공

지도교수 김 종 훈

현장체험학습에서 교사가 느끼는, 현장체험학습 장소에서 넓게 흩어진 학생들의 지원과 새로운 현장체험학습 적용 수업 모형의 필요성을 해결하기 위하여 본 연구는 스마트 환경에서 문제중심학습 모형을 적용한 현장 체험 학습 지원 시스템 S-FEL(Smart Field Experience Learning)을 개발하였다. 그리고 S-FEL의 학습 효과를 학습 모형의 적용 및 현장체험학습 장소에서의 학생 활동을 지원하는 측면에서 분석하였다.

본 연구는 다음과 같은 절차로 진행되었다.

첫째, 요구 분석을 통해 현장체험학습에 스마트 교육 환경 및 문제중심학습 모형 적용의 필요성을 도출한다.

둘째, 관련 연구 분석을 통해 기존에 개발된 현장체험학습 관련 연구 및 애플리케이션의 의의와 한계를 도출한다.

셋째, 교사들이 느끼는 현장체험학습 운영상의 어려움을 도출한다.

넷째, 학습 모형을 선정하고, 선정된 학습 모형을 적용한다.

다섯째, S-FEL의 역할 및 기능을 선정한다.

여섯째, S-FEL을 구현하고 실제 수업에서의 적용 방안을 도출한다.

일곱째, S-FEL을 학급에 적용 및 적용 학생을 대상으로 효과 분석 설문을 하고, 전문가 집단(교사)을 대상으로 효과 분석 설문을 한다.

학생들과의 인터뷰 결과 학생들은 S-FEL의 사용방법을 빠르게 익혔고, 교사가 없는 상황에 대하여 불안해하지 않는 것을 확인하였으며, 이를 통하여 자기주도적으로 학습이 이루어 졌음을 확인하였다. 또한 학생들은 현장체험학습이 끝난 후 제출해야 하는 결과물에 대한 부담이 적게 되어 더욱 자유롭게 현장체험학습에 임했음을 확인하였다.

‘전문가 집단 효과 분석 설문’ 결과 ‘교사가 학생들에게 명확한 과제 및 활동 제시하는데 도움을 준다.’, ‘학생이 자신이 해야 하는 활동을 명확히 알게 해준다.’라는 선택지가 높은 비율로 선택이 되었다. 또한, 본 연구가 학교 교육 도입 되었을 경우 ‘학생의 문제 해결 능력 발달에 도움을 줄 것이다.’라는 선택지가 높은 비율로 선택되었다. 이러한 결과는 S-FEL에 문제중심학습 모형이 충실히 반영되었음을 보여준다.

또한 본 연구가 학교 교육에 도입되었을 경우 ‘학생의 자기주도적 성향 발달을 예상 한다’, ‘학생의 문제 해결 능력 발달을 예상 한다.’라는 선택지가 높은 비율로 선택되었다. 이러한 결과는 S-FEL이 현장체험학습 장소에서 학생이 과제 및 문제를 해결하는데 도움을 주어 교사의 역할을 덜어 줄 수 있다고 볼 수 있다.

이러한 결과를 통해 S-FEL가 현장체험학습에서 교사와 학생에게 충분히 도움을 줄 수 있다는 결론을 얻을 수 있었으며, 향후 S-FEL이 학교 현장에서 사용되었을 경우 교사와 학생에게 긍정적인 효과를 줄 수 있을 것으로 예상된다.

주요어: 현장체험학습, 스마트 교육 환경, 문제중심학습 모형, 자기주도 학습

# I. 서론

## 1. 연구의 필요성 및 목적

현대사회는 인터넷의 보편화, 다문화 사회로의 진입, 개인의 개성과 창의성 존중 등 다양한 분야에서 총체적으로 변화가 이루어지고 있다. 특히 최근 급격히 보급되는 스마트폰 및 태블릿PC와 같은 스마트기기의 보급은 사회의 변화를 선도하고 있다. 이와 관련하여 2013년 교육부가 발표한 자료에 의하면 학생의 69.1%가 스마트폰(태블릿PC 포함)을 갖고 있는 것으로 나타났으며(교육부, 2013), 이러한 결과는 스마트기기가 이미 학생들에게 생활필수품으로 자리 잡고 있음을 보여준다. 마트에서 물건을 살 때 상품의 바코드 및 QR코드를 실시간으로 검색하여 제품의 원료 및 생산자와 같은 세부 정보를 실시간으로 확인하는가하면, 대학교별 전용 스마트폰 애플리케이션을 활용하여 수강신청을 하는 것과 같은 스마트기기의 활용은 이미 우리 생활에서 흔히 살펴볼 수 있는 보편적인 모습이다.

사회의 변화는 비단 도구의 변화에 국한되지 않는다. 전통적 지식 전달의 수단인 책의 출판 권수를 살펴보면 그 사회의 지식이 얼마나 활발히 증가되고 있는가를 살펴볼 수 있는데, 2012년 한해에 국내에서 출판된 책은 6만권이 넘는 것을 살펴본다면 우리사회의 지식의 양이 과거에 비하여 얼마나 폭발적으로 증가되고 있는가를 짐작할 수 있다(출판유통진흥원, 2013). 비단 출판물뿐만 아니라 우리사회에서는 TV, 라디오, 인터넷과 같은 다양한 매체를 통하여 전 세계에서 일어나는 중요한 발견이나 새롭게 조명되는 역사적 사건, 사고와 관련한 지식과 정보가 실시간으로 생산되고 수정되며 폐기되고 있다. 사회의 지식과 지혜가 엄선되어 교과서로 묶이고, 교사를 통하여 학생들에게 전달되는 전통적 교실 수업에서는 이러한 사회의 방대하고 실시간으로 변화하는 정보를 모두 수용하기에는 한계가 있다. 학교에서 이루어지는 전통적 교실 수업의 또 다른 한계는 맥락성의 부족에 있다. 교실 수업이 폭넓고 다양한 지식을 체계적으로 전달하기에 매우 효과적인 수업 방식이지만 그 지식에 활용되는 맥락을 교실에 앉아 이해하기에는 한계가

있을 수밖에 없다. 교과서를 통해서 셈을 배우는 학생은 ‘내가 왜 이러한 셈을 배워야 하는가?’라는 근본적인 질문을 항상 머리에 담을 수가 있고, 어쩌면 ‘배우기 싫다.’라는 반발을 가질 수도 있는 것이다.

학교 교육은 이러한 문제를 해소하기 위하여 다양한 견학을 실시하고 있다. 학생들이 교실에서 교사에 의해 전달되는 지식만을 학습하는 것이 아니라 생활현장에서 새로운 문제를 접하고 그 문제를 해결해나가는 과정을 통하여 학생들이 문제해결의 방법을 스스로 깨우치는, 학습하는 방법의 학습을 중요시 한 것이다. 현재에 이르러서 이러한 학습 방법은 현장체험학습 불리며 학교교육과정에 중요한 위치를 차지하고 있다. 또한 현장체험학습은 지식 전달 위주의 교육을 탈피하고 학생들의 인간성 함양을 목적으로 교육 내용과 방법의 개선 노력으로 제안되고 있다. 현장체험학습은 다양한 방법으로 탐구, 조사, 관찰, 분석하는 능력을 신장시켜 학습의 밀도를 높일 수 있고 학생 개개인의 학습능력을 신장시킬 수 있는 학습 방법의 한 형태라고 할 수 있고, 직접 체험활동을 통해 이루어지는 것이기 때문에 실험, 관찰 및 노작 활동 등으로 인하여 학습 훈련의 측면에서도 유익한 도움을 줄 수 있는 것이다.

현장체험학습의 이러한 장점은 많은 연구자들의 다양한 연구를 이끌었고 일반적인 체험학습의 모형 또한 연구되어 교사 및 학생의 활동 내용 및 방법 등이 제시되어 널리 알려졌지만 현장체험학습을 실시하는 교사들은 아직도 현장체험학습을 부담스럽고 힘들게 생각한다. 학교에서 현장체험학습을 계획하고 준비하는 많은 교사는 현장체험학습 장소에서 학생들을 관리하고 학생들이 의도된 학습활동을 수행할 수 있도록 안내하기를 힘들어 한다. 이것은 좁은 교실을 벗어나 넓고 새로운 장소를 접하여 흥분되고 자유로움을 만끽하는 학생의 바람과 학습 목표 도달과 안전사고의 위험을 방지하기 위하여 학생들을 관리하고자 하는 교사의 바람이 충돌되어 나타나는 현상인 것이다. 이러한 이유로 미국의 경우 지역 교육위원회가 체험학습의 원칙을 정하여 초등학교 어린이의 경우 8~10명당 1인의 학부모나 보조교사들이 꼭 동반하게끔 하는데 반하여, 우리나라에서는 아직 특별한 규정이 정해진 것이 없는 실정이다.

이러한 교사가 느끼는 현장체험학습 장소에서 학생 관리의 어려움은 스마트기기의 활용을 통하여 해결의 실마리를 찾아볼 수 있다. 스마트기기의 특성을 효과

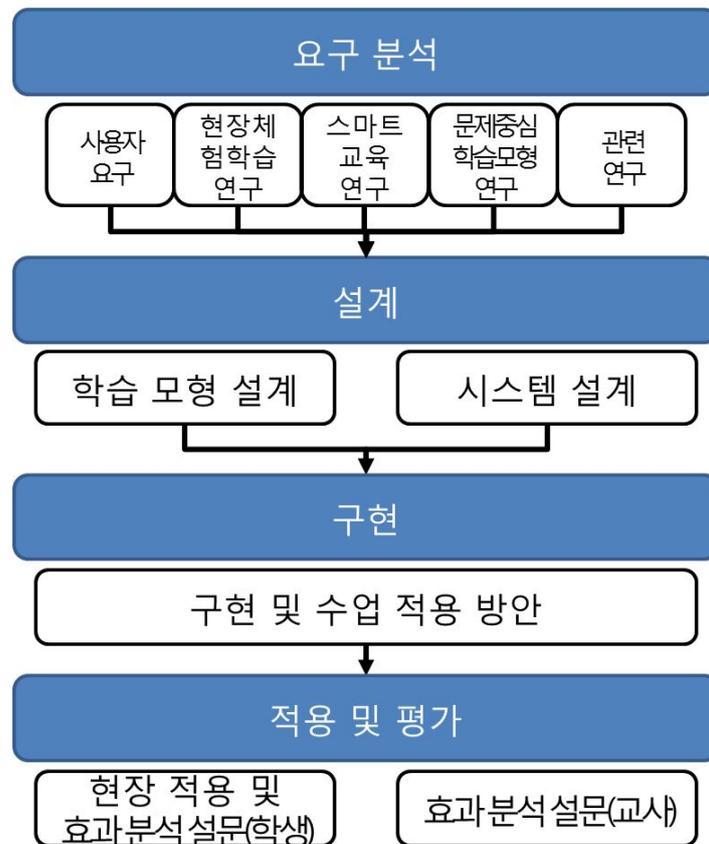
적으로 활용할 수 있다면 교사와 학생간의 물리적 거리를 극복 할 수 있으며 스마트기기를 통한 상황에 맞는 문제 및 활동의 제시 및 피드백은 보조교사의 역할을 수행할 수 있기 때문이다. 학교 교육에서 스마트기기의 활용은 이미 하드웨어적인 면에서는 충분하다고 보고 이미 성숙단계를 지나고 있지만 실제 교육 콘텐츠는 이에 미치지 못하고 있다. 대부분의 콘텐츠가 특정 장소나 교과에 극히 제한적인 범위에 국한되어 개별적으로 소프트웨어로 개발되고 있어 현장체험학습을 위한 교육 콘텐츠를 저작, 활용, 평가할 수 있는 공통적인 프레임워크가 요구된다(박상수, 2013).

교사가 현장체험학습에 대하여 느끼는 또 다른 어려움은 기존 일반적 현장체험학습 모형의 한계이다. 학습 모형은 교사가 목표로 하는 학습 능력의 신장에 맞게 구조화 되어있으며, 사회의 변화에 따라 학교 교육에서 목표로 하는 학습 능력은 변화된다. 쏟아지는 지식의 홍수 속에 미래를 살아갈 학생들에게 필요한 것은 지식의 범주가 아닌 문제를 파악하고 정보를 수집·분석하여 해결하는 과정인 지혜의 범주가 더욱 중요시 되고 있다. 학교에서 배운 지식을 빠르게 변화하는 사회에서 그대로 사용하기는 어려우며, 하루가 다르게 새로운 문제에 직면하는 학생들은 자신이 가지고 있는 지식을 재구성하여 문제를 해결할 방안을 찾아야한다. 즉, 학교의 교육이 학생들의 실제적 상황을 전제로 지식을 다루고, 수업의 전 과정에서 학생 스스로 수업을 설계하는 접근이 요구되고 있는 실정이다. 이러한 수업에서는 학습자의 학습에 대한 주인의식, 자아 성찰적 사고, 협동학습 환경의 활용, 학습을 돕는 조언자 또는 동료학습자로서의 교사의 역할, 구체적 상황을 배경으로 한 실제적 성격의 과제를 교수-학습 원칙으로 사고 있는데 이러한 원칙을 충실히 반영하고 있는 모형이 바로 문제중심학습(Problem Based Learning)이다(강인애, 2001).

이러한 현장체험학습에서의 교사가 느끼는 현장체험학습 장소에서 넓게 흩어진 학생들의 지원과 새로운 현장체험학습 적용 수업 모형의 필요성을 해결하기 위하여 본 연구는 효율적인 현장 체험 학습을 위하여 스마트 환경에서 문제중심 학습 모형을 적용한 현장 체험 학습 지원 시스템 S-FEL(Smart Field Experience Learning)을 개발한다. 그리고 S-FEL의 학습 효과를 학습 모형의 적용 및 현장체험학습 장소에서의 학생 활동을 지원하는 측면에서 분석한다.

## 2. 연구 내용 및 방법

본 연구는 [그림 I-1]과 같이 연구를 수행한다. 요구 분석, 설계, 구현, 적용 및 평가의 단계를 거쳐 연구를 진행하였으며, 연구 방법으로는 문헌 연구, 사례 연구, 조사 연구, 개발 연구, 실험 연구를 실시한다.



[그림 I-1] 연구의 개관

[그림 I-1]의 연구 개관에 따른 연구 방법 및 연구 산출물을 좀 더 구체적으로 살펴보면 <표 I-1>과 같다.

요구 분석 단계는 현장체험학습 연구 분석, 스마트 교육 연구 분석, 학습 모형 연구 분석, 문제중심학습 모형 연구 분석, 관련 연구 분석, 사용자 요구 분석을 한다. 현장체험학습 연구 분석은 문헌 연구를 통하여 학교 교육에 현장체험학습을 활용해야 하는 필요성을 도출한다. 스마트 교육 연구 분석은 문헌 연구를 통

하여 스마트 교육 환경의 필요성과 현장체험학습에 스마트 교육 환경이 도입되어야 할 필요성을 도출한다. 학습 모형 연구 분석은 문헌 연구를 통해 학습 모형의 필요성과 현장체험학습에 학습 모형을 적용해야하는 필요성을 도출한다. 문제중심학습 모형 연구 분석은 문헌 연구를 통해 현장체험학습에 문제중심학습 모형을 적용해야 하는 필요성을 도출한다. 관련 연구 분석은 사례 연구를 통하여 기존에 개발된 현장체험학습 관련 연구 및 애플리케이션의 의의와 한계를 도출한다. 사용자 분석은 문헌 연구를 통해 교사들이 느끼는 현장체험학습 운영상의 어려움을 도출한다.

설계 단계는 학습 모형 설계, 시스템 설계, 시스템을 활용한 수업 설계를 한다. 학습 모형 설계는 문헌 연구를 통해 학습 모형을 선정하고 개발 연구를 통해 선정된 학습 모형을 적용한다. 시스템 설계는 개발 연구를 통해 S-FEL의 역할을 선정, 스마트기기의 주요 하드웨어 분석, 스마트기기 주요 기능 분석, S-FEL 역할 수행을 위한 기능 선정을 하고, 조사 연구를 통해 선정 기능의 사용자 타당성을 검증한다.

구현 단계는 S-FEL을 구현하고 실제 수업에서의 적용 방안을 개발한다.

적용 및 평가 단계는 현장 적용 및 효과 분석 설문(학생), 효과 분석 설문(교사)을 한다. 현장 적용 및 효과 분석 설문(학생)은 실험 연구를 통해 S-FEL을 학급에 적용 및 적용 학생을 대상으로 효과 분석 설문을 하고, 효과 분석 설문(교사)은 조사 연구를 통해 교사를 대상으로 효과 분석 설문을 한다.

<표 I -1> 연구 개관에 따른 연구 방법 및 연구 산출물

단계	연구 내용	연구 방법	연구 산출물
요구 분석	사용자 요구 분석	문헌 연구	-현장체험학습 운영의 어려움
	현장체험학습 연구 분석	문헌 연구	-현장체험학습의 필요성
	스마트 교육 연구 분석	문헌 연구	-스마트 교육 환경에서의 현장체험학습의 필요성
	학습 모형 연구 분석	문헌 연구	-현장체험학습에 학습 모형 적용의 필요성
	문제중심학습 모형 연구 분석	문헌 연구	-현장체험학습에서의 문제 중심 학습 모형 적용의 필요성
	관련 연구 분석		사례 연구
사례 연구			-기존에 개발된 현장체험학습 관련 애플리케이션의 의의와 한계
설계	학습 모형 설계	문헌 연구	-학습 모형의 선정
		개발 연구	-선정된 학습 모형의 적용
	시스템 설계	개발 연구	-S-FEL의 역할 선정
		개발 연구	-스마트기기의 주요 하드웨어 분석표
		개발 연구	-스마트기기의 주요 기능 분석표
		개발 연구	-S-FEL 역할 수행을 위한 기능 선정
조사 연구	-선정 기능의 사용자 타당성 검증		
구현	구현 및 수업 적용 방안	개발 연구	-수업 단계별 세부 활동 내용
적용 및 평가	현장 적용 및 효과 분석 설문(학생)	실험 연구	-적용 학생 대상 효과 분석 설문 분석표
	효과 분석 설문(교사)	조사 연구	-교사 대상 효과 분석 설문 분석표

## II. 이론적 배경

본 연구는 스마트 교육 환경을 배경으로 하여 현장체험학습에 문제중심학습 모형을 적용한다. 따라서 이 장에서는 본 연구의 이론적 배경이 되는 현장체험학습, 스마트 교육, 문제중심학습을 문헌 연구를 통하여 분석한다.

### 1. 현장체험학습

현장체험학습이란 학생이 직접 현장에서 체험을 통해 학습을 하는 것으로 주로 교실을 벗어난 수업을 말한다.

현장체험학습은 현장학습과 체험학습이라는 두 단어의 의미를 포함하고 있다. 현장학습이란 학습의 장소를 학습 자료가 있는 현장으로 옮김으로써 학습목표를 효율적으로 달성하는 학습방법이다. 체험학습이란 직접 경험하고 체득하는 학습 활동으로 지식을 단순히 전달하는 주입식 교육에 의한 암기나 피동적인 내면화가 아닌, 학습하는 학생 자신이 주체적으로 학습에 참여하고, 느끼고, 실천하는 학습을 말한다. 체험학습으로는 독서나 간접체험활동 및 탐사, 표현, 발표, 견학, 프로그램 참여활동 등이 포함된다(원종문, 2000). 학교 현장에서는 이러한 현장학습과 체험학습의 의미를 모두 포함한 현장체험학습을 운영한다.

한정된 정보를 바탕으로 절대적인 지식이 존재한 과거와는 다르게 오늘날에는 정보의 양이 기하급수적으로 증가하고 있고, 현실적으로 모든 정보를 파악할 수 없기에 상대적 혹은 맥락적 지식이 강조되고 있다(이정선, 2000). 따라서 최근 교육계에서는 체험학습의 강조를 통하여 창의적이고 자율적인 인간을 육성하기 위하여 많은 노력을 기울이고 있다(양미경, 2001). 체험학습의 교육적인 효과는 교육과정을 통하여 엄선된 학습 과제를 학습의 주체인 학생들이 직접 관련 장소를 찾아가 체험하고 사고하는 일련의 과정을 통해 일상생활 속에서 학습하고 실생활과 밀접한 경험을 축적시켜준다는 데 있다. 따라서 교육은 ‘가르치는 교육’이

아니라 ‘스스로 찾아내는 교육’으로 나가고 있으며, 교과서와 학교라는 경계에 얽매인 교육에서 직접적인 체험을 중시하는 교육으로 전환되고 있다(김영진, 2007).

따라서 체험학습의 필요성을 다음과 같이 정리할 수 있다(권이중, 1996).

첫째, 학생들에게 다양한 기회와 경험을 제공한다.

둘째, 학교 교육과정 전반에 걸쳐 매우 구체적이고 현실감 있는 방안이 될 수 있다.

셋째, 학생들의 바람직한 성장발달에 도움이 된다.

## 2. 스마트 교육 환경

스마트 교육은 21세기 학습자 역량 강화를 위한 지능형 맞춤형 학습 체제로 교육환경, 교육내용, 교육방법 및 평가 등 교육체제를 혁신하는 동력을 의미한다. 즉, 교육 전반에 대한 변화를 이끌기 위한 지능형 맞춤형 교수-학습체제로서, 스마트 교육은 학습자간, 학습자와 교수자간의 상호작용을 효과적으로 지원하고, 자기주도적인 학습 환경 설계를 가능하게 하는 학습자 주도형의 인간 중심적인 학습 방법을 의미한다(교육과학기술부, 2011b).

하지만 교육과학기술부(2011a)의 본격적인 스마트 교육 추진을 위한 실행 계획 발표와 함께 스마트 교육에 대한 관심과 논의가 가속화 되고 있어, 아직까지도 스마트 교육에 대한 학술적인 정의는 명확하지 못한 상태이다. 최근 연구된 여러 학자들의 정의를 살펴보면 다음과 같다.

스마트 교육은 자기주도적으로 학습자 자신의 수준과 적성에 맞는 풍부한 자료와 ICT를 활용하여 재미있게 공부하는 교육으로 21세기 지식기반사회에서 요구되는 새로운 교육방법, 교육과정, 평가, 교사 등 교육체계 전반의 변화를 이끌기 위한 지능형 맞춤형 교수·학습 지원체제로서 소셜 러닝과 맞춤형 학습을 접목한 학습 형태이다(교육과학기술부, 2011b).

스마트 교육은 언제 어디서나 필요한 학습자원을 확보하고, 다양한 학습 관계자간에 협력 학습이 가능하며, 학습자가 어떠한 네트워크 환경에서 어떠한 디바이스를 이용하여 다양한 학습콘텐츠를 이용하여 학습을 할 수 있어야 하며, 학습자에게는 끊임없는 맞춤형 학습을 제공하는 것이다(임희석, 2011).

스마트 교육은 스마트 기기 및 소셜 미디어를 활용하여 학습에서의 상호작용을 극대화한 학습으로서 형식학습과 비형식학습의 융합, 강화된 실재감, 학습의

외연적 확대, 앱 기반의 다양한 학습활동이 이루어지는 학습 환경이다(강인애 외, 2012).

국가정보화전략위원회 및 교육과학기술부(2011)는 스마트 교육 추진 전략 실행 계획에서 스마트 교육을 21세기의 교육환경 변화에 맞추어 학습자의 역량을 강화하고자 하는 새로운 교육 혁신 패러다임으로 정의하며 자기주도적(Self-directed), 동기(Motivated), 수준과 적성(Adaptive), 풍부한 자료(Resource Enriched), 정보기술 활용(Technology Embedded) 으로 특징을 구분 지었다.

자기주도적 학습은 지식 수용자에서 주요 생산자로 학습자의 역할이 변화되고 교수자는 지식 전달자에서 학습의 조력자로 변화됨을 말하며 흥미는 정형화된 교과 지식 중심에서 체험을 기반으로 지식을 재구성할 수 있는 교수-학습 방법을 강조함을 의미한다. 수준과 적성은 교육체제의 유연성이 강화되고 개인의 선호 및 미래의 직업과 연계된 맞춤형 학습 구현을 통해 학교가 지식을 대량으로 전달하는 장소에서 수준과 적성에 맞는 장소로 진화함을 뜻한다. 풍부한 자료는 클라우드 교육서비스를 기반으로 공공기관, 민간 및 개인이 개발한 풍부한 콘텐츠를 교육에 자유롭게 활용하는 것으로 집단지성, 소셜러닝 등을 활용한 국내외 학습자원의 공동 활용과 협력학습 확대를 뜻한다. 정보기술 활용을 통해 학습자는 언제, 어디서나 원하는 학습을 할 수 있고, 수업 방식이 다양해져 학습 선택권이 최대한 보장되는 교육환경 구축을 의미한다(교육과학기술부, 2011a).

이러한 특징들을 종합하여 볼 때 스마트 교육은 시간과 장소에 제약 없이 학습자의 학습을 보장하고 협업 과정을 통해 학습자간 또는 교수자와 학습자간의 상호작용으로 학습에 참여를 증진시킬 수 있다. 여기서 중요한 것은 스마트 교육을 적용함에 있어 기술적 요인을 통한 학습 환경 조성도 중요하지만 학습자의 특성에 맞는 학습, 프로젝트 학습, 그리고 체험을 통한 학습으로 그 형태가 바뀌어야 하는 것이며 이에 따라 교수자의 역할도 동료학습자, 콘텐츠 관리자로 변해야함을 의미한다(강인애 외, 2012).

본 연구에서는 앞서 살펴본 스마트 교육의 개념과 스마트 교육의 특성을 바탕으로 스마트 교육 환경을 다음과 같이 정의한다.

스마트 기기와 IT의 장점을 교육에 활용하여 시간과 장소의 제약이 없으며, 인터넷을 통해 풍부한 학습 자료에 접근이 가능하고, 학습자간 또는 외부 인적 자원과의 상호작용을 통해 학습자의 참여를 극대화하는 교육 환경

### 3. 문제중심학습

문제중심학습(Problem Based Learning)에 대한 정의는 학자들마다 다양하게 나타나고 있다. Barrows와 Tamblyn(1980)은 “문제에 대한 이해나 해결책을 향한 활동과정에서 이루어지는 학습”으로 정의한다. 학습과정의 처음에 문제해결이나 추론 기술의 적용을 위한 자극제로서 사용될 문제에 직면하게 되고 문제의 원인이 되는 기제와 해결 방안을 이해하기 위해 필요한 정보나 지식을 찾고 학습하게 된다고 하였다.

Walton과 Mathews(1989)는 “제시된 상황을 통하여 문제점들을 발견하고, 그 해결을 통하여 필요한 지식, 기술, 또는 태도를 배움으로써 앞으로 이와 유사한 상황에 대처할 수 있도록 하는 학습방법”으로 정의하였다.

Albaness와 Mitchell(1993)은 “학습자들이 문제 해결 기술, 기초 과학, 임상과 학에 대한 지식을 배우도록 하는 맥락으로서 환자 문제를 사용하는 것을 특징으로 하는 교수 방법”이라고 정의하였다.

Schmidt(1993)는 “학습자들이 교수자(Tutor)의 관리 하에 소집단으로 문제를 다루는 교수 학습 접근”이라고 정의하고 대부분의 경우 문제는 실제 상황에서 파악 될 수 있는 현상이나 사건들의 묘사로 구성된다고 설명한다.

Finkle와 Torp(1995)는 문제중심학습을 교육과정과 더불어 교육체제의 측면에서 설명하는데, “학습자를 문제 해결 전략, 학문의 지적기반과 실세계의 문제를 반영한 비구조화된 문제에 직면하는 능동적인 문제해결자로서 끌어들이는 기술을 개발하려는 교육과정이며 교육체제”라고 정의하였다.

Forgarty(1997)는 문제중심학습을 “비구조화되고 뒤통이 트이거나 모호한 실생활 문제로 설계된 교육과정 모델”이라고 정의하였다.

Evensen와 Hmelo(2000)는 “문제중심학습에서의 학습은 문제중심 환경에서 인지적 사회적 상호작용의 산물이라는 가정에 기반을 둔 구성주의 교수 설계의 한 가지 방법”으로 정의하였다.

Eggen과 Kquchak(2001)은 문제중심학습을 “문제 해결 기술과 내용을 가르치고 자기주도적 학습을 위하여 설계된 교수 전략”으로 정의하였으며, 이는 단순한 하나의 교수 전략이 아니라 문제 해결, 탐구, 프로젝트 중심 교수, 사례 중심 수

업 등을 포함한 광범위한 교수 학습 방법을 의미한다.

Levin(2001)은 문제중심학습을 “학습자가 실세계 문제와 이슈에 대한 내용지식, 비판적 사고, 문제해결 기술을 적용하도록 장려하는 교수방법”이라고 정의하였다.

장경원(2005)는 문제중심학습을 “학습자들에게 실제적인 문제(Authentic Problem)를 제시하여 학습자들이 문제를 해결하기 위해 공동으로 문제해결 방안을 논의한 후, 개별학습과 협동학습을 통해 공통의 해결안을 준비하는 과정에서 학습이 이루어지는 학습방법 및 학습 환경”이라고 정의하였다.

조연순(2006)은 문제중심학습을 ‘문제로 시작하는 수업’으로 보고 “실세계의 비구조화된 문제로 시작하여 문제를 해결하는 과정을 통해 필요한 지식을 학습자 스스로 배울 수 있도록 이끌어 가는 교육적 접근”이라고 정의하였다.

문제 기반 학습의 여러 학자들의 정의에는 공통적으로 학습자의 자기주도적인 역할의 강조와 실제적인 문제를 해결해 가는 학습의 과정을 강조하고 있다는 것을 살펴볼 수 있다. 따라서 본 연구에서는 문제중심학습을 “실제적인 문제를 학습자 스스로 해결해 가는 학습 과정”으로 정의한다.

#### 4. 관련 연구 분석

본 절에서는 현장체험학습과 관련한 애플리케이션을 개발한 연구와 현재(2013년 11월) 안드로이드 마켓에 등록된 대표적인 현장체험학습 관련 애플리케이션을 분석하고자 한다.

##### 1) 선행 연구 분석

본 항에서는 기존에 이루어 졌던 연구의 의의와 개선점을 알아보고자 현장체험학습과 관련한 연구를 중심으로 선행연구들을 분석한다.

정승재(2010)은 결론적 구성주의적 수업 환경에서는 학습자들의 수업 반응도가 수업 내용이나 수업 방법의 결정에 큰 영향을 미치는 것을 확인하였다. 수업 반응도에 의하면 학습자들은 전통적 강의 수업보다 u-러닝 체험학습을 여러 면에서 선호하고 있는 것으로 드러났으며, u-러닝 체험학습이 전통적 강의 수업의 보

완 또는 대안이 될 것으로 예상하였다. 하지만 구현된 프로그램은 학생들이 UMPC를 활용하여 홈페이지에 접속하여 학습을 하는 방식이어서 움직이며 인터넷을 활용하는 것에 그쳤다.

이승아(2010)은 현장체험학습을 지원하는 스마트폰 애플리케이션을 개발하였다. 하지만 전문가 및 학생을 통한 검증 과정이 없었으며, 애플리케이션은 단순히 미션을 제공하는 역할만을 하고 있어 다양한 센서 및 정보 실시간 정보 공유가 이루어지는 진정한 스마트폰의 장점을 잘 살렸다고 하기에는 힘들다.

유정수와 백현기(2010)은 유비쿼터스 환경의 전통문화 체험학습 현장에서 적용이 가능한 RFID를 기반으로 한 실내의 현장학습 시스템을 개발하였다. 하지만 RFID 모바일기기 시스템이 구축된 곳에서만 활용이 가능하며, 시스템 구축에 비용이 발생한다는 한계를 갖고 있다.

변재향(2011)은 GPS를 활용한 현장체험학습 애플리케이션을 개발하였다. 하지만 등록된 현장체험학습 장소만을 제공해 주며, 학생들이 직접 조사 활동을 통해 자료를 등록하고 공유하는 기능이 없이 등록된 정보만을 보여주는 한계를 갖고 있다.

관련 연구를 분석한 결과 대부분의 연구들은 현장체험학습 장소의 정보를 충실히 전달하고자 하는 반면 학습모형을 접목하고 있지 않아 학습의 한 부분을 이루는 보조 도구에 그쳤으며 학생들의 활동을 보조해주어 보조 교사의 역할을 하기에는 부족함을 보였다.

## 2) 선행 개발 애플리케이션 분석

본 항에서는 기존에 개발된 선생 현장체험학습 관련 애플리케이션을 중심으로 의의 및 한계점을 분석한다.

CodeM Co.,LTD.(2013)이 개발한 ‘현장 체험 학습 보고서’는 개인의 프로필을 관리하고 현장체험학습 장도를 지도에 등록할 수 있으며 e-mail을 통한 감상을 전송할 수 있는 등의 의의가 있다. 그러나 이 애플리케이션은 개별적으로 이루어지는 현장체험학습에 이용될 수 있을 뿐이어서 학교 교육의 학급에 적용에는 어울리지 않으며, 목적의식을 갖고 행동할 수 있는 문제의 제시와 현장체험학습 과정 중 학생의 활동을 도와줄 수 있는 기능이 없다는 한계가 있다.

경기도교육청(2012)이 개발한 ‘에듀모두체험학습’은 테마지도, 증강 현실, 발도장, 체험일지 등 다양한 학생들이 현장체험학습에 흥미를 갖고 활동할 수 있도록 지원한다. 하지만 제작자가 등록된 현장체험학습 장소에서만 이용을 할 수 있으며 수업 모형을 접목하고 있지 않아 수업에 사용되는 보조 도구에 그치며 학생들에게 정보를 제공하는 것에 그치고 있다. 또한 테마지도와 증강현실은 기기에 따라 기능을 하지 못함을 확인하였다.

부산광역시 교육연구정보원(2012)에서 개발한 ‘현장체험학습-부산의 문화재’는 부산의 문화재를 검색하여 문화재를 찾을 수 있으며 동영상과 사진 등 자세한 정보를 제공하고 있다. 하지만 개발자가 등록된 장소만을 검색할 수 있으며 학습 모형의 부재와 학습자의 활동을 보조해주는 기능이 없어서 단순히 정보를 제공하는 것에 그쳐 수업에 활용하기에는 한계를 가지고 있다.

기존에 개발된 애플리케이션을 분석한 결과 학습자들에게 현장학습 장소의 정보를 제공하는 기능에 집중하고 있어 학습 모형에 의해 단체로 이루어지는 학교 수업활동에서 사용하기에는 무리가 있을 것으로 보인다.

기존에 이루어진 연구와 개발된 애플리케이션을 분해본 결과 기존의 연구와 애플리케이션은 학습 모형을 기반으로 체계적으로 이루어지는 학교 수업에 활용하기에는 무리가 있으며, 넓은 장소에서 교사의 도움을 대신해 주어 학생들이 혼란 없이 지속적으로 학습을 할 수 있게 해주는 기능이 부족하다는 것을 확인하였다.

### III. 시스템 개발

본 장에서는 S-FEL을 개발하기 위하여 요구 분석을 실시하고 요구 분석에서 제기된 요구를 바탕으로 학습 모형 및 S-FEL을 설계한다. 설계한 내용을 바탕으로 S-FEL을 실제 수업에서 활용하는 수업 적용 방안을 개발한다.

#### 1. 요구 분석

본 절에서는 S-FEL을 개발하기 위한 요구 사항을 도출한다. 요구분석을 위하여 문헌 연구 분석, 사례 연구 분석, 조사 연구 분석을 하였으며 이를 바탕으로 현장체험학습의 필요성, 스마트 교육 환경에서의 현장체험학습의 필요성, 현장체험학습에 학습 모형 적용의 필요성, 현장체험학습의 문제중심학습 모형 적용의 필요성, 선행 현장체험학습 관련 연구의 의의와 한계, 기존에 개발된 현장체험학습 관련 애플리케이션의 의의와 한계, 현장체험학습 운영의 어려움을 도출한다.

##### 1) 현장체험학습의 필요성

II-1절에서 살펴본 현장체험학습 문헌 연구를 내용을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 현장체험학습이란 현장에서 이루어지는 체험학습으로 실제 생활에서 학생들의 태도와 흥미를 바탕으로 학생이 자발적으로 참여하는 실제적 활동이며, 대상과 직접적 접촉을 전제로 오감으로 실제적 지식을 체득하는 모든 유형의 활동을 의미한다.

둘째, 현장체험학습은 지식을 형성하는 과정 자체를 학습의 대상으로 하고 있어 학습하는 방법의 학습이 가능하다.

셋째, 현장체험학습은 상징적 매개물인 언어를 사용하지 않고 행동과 그 행동에 따른 결과를 관찰하는 것으로 학습이 가능하며, 언어에만 의존하는 학습에서 보다 학습한 내용을 오래 기억하게 된다.

넷째, 현장체험학습에서는 직접적인 활동과 구체적인 경험을 통해 학습이 이루

어지기 때문에 교실 수업에서 갖고 있는 지식과 행동의 괴리와 문제의 맥락성 부재를 해결해준다.

다섯째, 현장체험학습은 행동하는 것에서 학습이 시작되기 때문에 학습자가 처음부터 학습에 대한 욕구를 느낄 가능성이 크다.

여섯째, 현장체험학습은 학습전이 학습자가 흥미를 가지고 능동적으로 참여하게 되고 학습내용이 유의미하고 유목적성을 가지고 있으며 학습전이 효과를 높여 학습목표 도달에 도움을 줄 수 있기 때문에 학습목표 도달면에서 효과가 있다.

일곱째, 현장체험학습은 자기주도적으로 현장에서 체험을 통해 이루어지는 실험, 관찰 및 조작 활동 등을 통한 다양한 방법의 탐구, 조사, 관찰, 분석하는 활동이 이루어지므로 학습 훈련의 측면에서 유익한 도움을 주며 관련 능력을 신장시켜주어 학생들의 자기주도적 학습능력을 신장시켜준다.

이와 같은 현장체험학습은 교실 수업의 부족한 면을 채워줄 수 있는 수업방법이며, 이와 같은 이유로 학교 교육에서 없어서는 안 될 자리를 차지하고 있다.

## 2) 사용자 요구 분석

현장체험학습의 중요성과 비례하여 다양한 연구가 진행되었다. 그 중 현장체험학습을 실제 운영하여 교사의 관점을 살펴보기 위하여 초등교사가 187명이 지각한 체험학습 관련 변인을 분석한 연구(전창식, 2010)를 바탕으로 현재 현장체험학습의 문제를 분석한다.

학교에서는 현장체험학습이 적게는 연 2회(43.3%), 많게는 연 4회(50.3%) 정도 실시한다. 따라서 현장체험학습과 관련한 다양한 연구들이 이루어졌지만 교사들은 여전히 현장체험학습을 진행하는데 다음과 같은 어려움을 느끼고 있다.

효과적인 체험학습의 연계 수업모형의 개발과 보급이 필요하다(31.1%).

보조 인력의 확보로 교사 대 학생의 인솔비율 축소가 필요하다(66.8%).

선행 연구에 의해 교사들이 현장체험활동을 진행하는 일반적인 학습 모형도 <표 III-1>과 같이 제시되어있다(손주원, 1997). 하지만 교사들은 기존의 학습 모형에 부족함을 느끼고 있으며, 이러한 어려움을 느끼는 이유로는 수업 목표의 변화, 수업 환경의 변화, 다양한 현장체험학습 장소의 등장을 들 수 있다.

<표 III-1> 일반적인 체험학습의 모형

계획단계 (사전 활동)	활동계획 협의	일시, 장소, 활동영역, 내용, 이동방법, 학생의 흥미, 욕 구수용
	활동계획서 작성	범교과 및 주제통합, 목표의 상세화, 학습방법의 구체 화, 관련기관과 협의, 현장답사, 사전교육, 안전지도, 준비물 안내
체험단계 (당일 활동)	준비활동	현장체험학습 준비물 검사, 주의사항 숙지, 현장학습 의 구체적 안내, 이동, 교통안전 유의, 기타 숙지사항
	체험활동	전개안에 따른 현장체험학습 실시(각 영역에 따른 체 험실시)
	정리활동	현장체험학습의 정리를 위한 토의 및 질의 응답, 내용 정리하기 학습지(보고서쓰기)
평가단계 (사후 활동)	평가 및 반성	실생활에 적용, 현장학습의 반성, 소감록(견학기록문, 감상문)쓰기, 차시 학습 관련지도, 추수지도, 학습활동 의 관찰을 통한 평가, 포트폴리오식 평가

현장체험학습 장소에서의 교사 대 학생의 인솔비율 축소 요구는 현장체험학습이 이루어지는 공간이 문화유적지(79.1%), 박물관(65.8%), 전시장(32.6%), 바다·산·들(23.5%)과 같이 넓은 공간에서 이루어지며, 교사들이 현장체험학습 장소에서의 선호하는 학생 활동 방식이 소집단 활동(52.4%)과 학생들이 직접 알아보고 체험(62.5%)하는 방식임을 감안하면 기존의 환경과 수업모형으로는 교사가 현장 체험학습 장소에서 모든 학생들을 지원하기에는 한계가 있다.

따라서 현장체험학습을 지원하는 시스템은 새로운 학습 모형의 적용과 교사 대 학생의 인솔비율을 축소시키는 효과를 내는 기능이 필요하다.

### 3) 현장체험학습에 스마트 교육 환경의 필요성

사용자 요구 분석을 통해 교사가 느끼는 현장체험학습의 어려움 중 하나가 교사 대 학생비의 축소이다. 이는 넓은 공간에서 학생들이 자기주도적으로 학습을 진행 할 때 교사가 학생들에게 조언을 해줄 수 없는 물리적인 요건 때문이다. 스마트기기를 활용한 스마트 교육 환경에서는 이를 극복할 수 있다. 본 연구는 II-2절에서 스마트 교육 환경을 다음과 같이 정의하였다.

스마트 기기와 IT의 장점을 교육에 활용하여 시간과 장소의 제약이 없으며,

인터넷을 통해 풍부한 학습 자료에 접근이 가능하고, 학습자간 또는 외부 인적 자원과의 상호작용을 통해 학습자의 참여를 극대화하는 교육 환경

스마트 교육 환경에서 사용하는 스마트기기의 통신 기능은 교사와 학생간의 물리적 거리를 없애 줄 수 있으며 인터넷을 활용한 즉각적인 자료조사나 GPS 신호를 이용한 위치 추적 등의 기능은 학생이 목표로 하는 위치로 안내를 해주는 등 학생이 활동 중 활동의 곤란함을 느낄 때 보조 교사의 역할을 해 줄 수 있다. 따라서 교사가 느끼는 현장체험학습의 곤란함을 스마트 교육 환경에서 스마트기기를 효과적으로 활용한다면 해결 가능할 것으로 기대할 수 있으며, 현장 체험학습에 스마트 교육 환경을 적극 도입해야 할 필요성이 있다.

#### 4) 현장체험학습에 학습 모형 적용의 필요성

교수 학습 모형은 수업이 효율적으로 이루어지게 하는 하나의 틀을 제공해 주는 것으로 이홍우(1992)는 "학습 모형은 교육 내용을 조직하고 제시하는 데 있어서 교사의 교수 행동을 이끌기 위한 방침"이라고 설명하고 있다. 그는 학습 모형은 교육 방법을 구성하는 데 있어서 핵심적인 위치를 차지하는 것으로 보고 있다. 영화나 슬라이드 등의 교육 매체나 분단 학습과 같은 조직 형태는 교수의 성과에 공헌하는 것은 사실이지만, 그 공헌은 상당한 정도로 교육 내용을 조직하고 제시하는 방법으로서의 교수 학습 모형에 의존하고 있다고 보는 것이다. 다시 말해 학습 모형은 교수 매체나 교수 조직을 어떻게 활용하여야 할 것인가를 결정하는 기준이 된다. 이런 점에서 학습 모형은 교육과정의 가장 구체적인 표현이며, 궁극적인 시금석이 된다고 설명하고 있다.

세계적으로 널리 알려져 있는 학습 모형을 크게 16가지 정리한 Joyce와 Weil(1986)은, 교수 학습 모형이란 교육 과정 또는 단원을 구성하고 교수 자료를 선정하고 교사의 가르치는 행위를 이끄는 데 사용되는 기본 형태 또는 계획을 의미한다고 하였다. 곧, 수업은 학습자가 특정한 조건 아래서 특정한 행동을 하는 것을 배울 수 있도록 계획적으로 조정하는 과정, 다시 말해 수업은 교육의 목표를 달성하기 위하여 학습자의 내부적 환경과 외부적 환경을 계획적 체계적으로 조정하는 과정이라 할 수 있는데, 이 과정을 조절, 통제하는 하나의 틀이 학습 모형이라는 것이다. 이런 점들을 볼 때, 학습 모형은 효과적인 수업을 하는

데 반드시 필요한 것이라 할 수 있다.

현장체험학습은 교실의 학습 환경보다 더욱 다양한 환경적 변수가 작용을 한다. 수업을 위해 정돈된 교실 환경이 아닌 낮설고 넓은 공간에서 이루어지는 수업이므로 학습자들이 접하게 되는 환경에 맞는 교사와 학습자의 행동 및 학습자의 내적인 환경을 계획적, 체계적으로 조정하는 과정이 수행될 때 효과적인 현장체험학습이 이루어 질 수 있다. 따라서 교사가 현장체험학습을 준비할 때에는 반드시 학습 모형을 고려하여 교사와 학생의 활동을 체계적으로 계획할 필요가 있다.

#### 5) 현장체험학습에 문제중심학습 모형 적용의 필요성

현장체험학습은 문제가 일어나는 현장에서 체험을 통해 문제의 해결 방법을 찾는 학습법으로 학습자가 자기주도적으로 실제 문제를 해결하기 위한 학습과정이라는 면에서 근본적으로 문제중심학습과 같은 목적을 갖고 있다. 따라서 현장체험학습에서 문제중심학습 모형을 적용하였을 경우 학생들이 문제중심학습 모형을 기반으로 활동을 하게 되었을 경우 체계적인 자기주도적 활동을 기대 할 수 있으며 학습활동에 대한 효과도 담보 할 수 있게 된다. 따라서 본 연구에서는 현장체험학습에서의 학습 모형을 문제중심학습 모형을 기반으로 설계한다.

#### 6) 선행 현장체험학습 관련 연구 및 개발 애플리케이션의 의의와 한계

본 연구의 II-4절에서 살펴본 현장체험학습 관련 연구와 기존에 개발된 애플리케이션의 공통적인 시사점은 현장체험학습의 중요성을 인식하고 스마트기기에 현장체험학습을 보조해 줄 수 있도록 설계하였다는 데에 의의를 둘 수 있다. 하지만 관련 연구 및 선행 개발 애플리케이션에서는 학생들의 체계적인 활동을 유도할 수 있는 학습 모형의 적용이 없었으며, 학생들에게 단순히 정보를 제공하는데 그치거나 학생 개인의 현장체험을 지원하는 데에 그쳐 학생들의 정보를 공유하는 기능이 빠져있는 등 학교 교육에 활용하기에는 부족함을 보인다. 따라서 학습 모형이 적용되고 학생이 자기주도적으로 활동을 할 수 있도록 지원하며 학교 교육에서 학생들과의 정보 공유가 가능한 현장체험학습을 지원하는 시스템이 개발 될 필요가 있다.

## 2. 설계

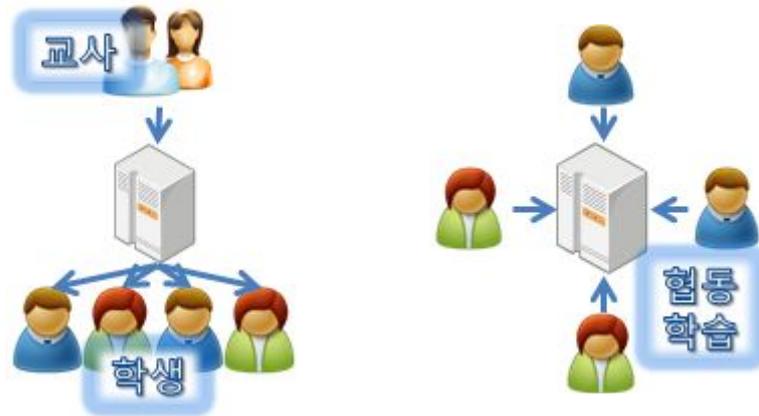
본 절에서는 요구 분석을 바탕으로 S-FEL의 학습 모형을 설계하고 설계한 학습 모형을 적용할 S-FEL을 설계한다.

### 1) 학습 모형 설계

본 항에서는 앞서 살펴본 기능을 중심으로 현장체험학습에 적용 할 수 있는 수업 방식 및 활동 단계를 제시하고자 한다.

#### (1) S-FEL 활용 수업 활동 방식

요구된 기능을 구현한 S-FEL을 활용한 수업 방식은 [그림 III-1]과 같이 현장 체험학습지에서 교사가 제시해준 세부 목적지를 학생들이 순차적으로 방문하는 방식의 ‘교사 주도형’과 학생들 스스로 세부 목적지를 선정하고 계획을 세워 목적지를 방문하는 ‘학생 주도형’으로 나뉠 수 있다.



(a) 교사 주도형 S-FEL 활용 수업 (b) 학생 주도형 S-FEL 활용 수업

[그림 III-1] 시스템을 활용한 수업의 활동 방식

교사 주도형 현장체험학습의 경우 교사가 현장체험학습지와 관련된 정보 및 학생 수행 과제를 사전에 서버에 저장하면 학생들은 그 정보를 현장체험학습에 활용하는 상황으로 <표 III-2>와 같이 학생들의 학습이 이루어질 수 있다.

<표 III-2> 교사 주도형 S-FEL 활용 수업 계획

역할	장소	활동
교사	현장체험 학습지	현장체험학습이 이루어지기 전에 사전 답사를 통해 현장체험학습지 중 목적지와 목지지에 대한 사진 및 설명을 입력
	학교	자료를 서버에 전송 및 저장
학생	현장체험 학습지	애플리케이션 실행 후 서버에 저장된 자료를 전송 받음
		등록된 목적지 중 탐색할 목적지 선택
		애플리케이션의 증강현실 기능과 지도에 표시된 현재 위치 및 목적지 위치를 참고하여 목적지 탐색
		목적지 근접 알림을 통하여 목적지 확인
		목적지의 사진, 설명을 참고로 목적지 학습 및 목적지별 과제 수행
		다음 목적지를 선택하여 계속 현장체험학습 실시
		모든 목적지 탐색 후 서버에 등록
		웹 서버에 등록된 자료를 수합하여 모듈별 결과물 작성
학생	학교	결과물 발표
교사		잘못된 정보 및 개념 수정

교사 주도형 현장체험학습의 경우 교사가 현장체험학습지 사전 답사를 통하여 학생이 활용할 수 있는 정보를 획득하는 과정이 필요하다. 특히 현장체험학습지의 특정 위치를 목적지로 지정하는 경우 직접 그 위치에서 스마트기기를 이용하여 목적지로 등록할 때 가장 정확한 위치 정보를 얻을 수 있으며, 현장의 지형 물을 이용한 과제를 제시할 경우 학생들이 더욱 흥미를 갖고 과제를 수행하게 된다.

학생 주도형 현장체험학습은 학생이 모듈별 역할을 나누고 현장체험학습을 하면서 현장체험학습지의 정보를 취득하고 서버를 통하여 공유함으로써 공동의 결과물을 만들어내는 협동학습 형태를 지원하는 상황으로 <표 III-3>과 같이 학생들의 학습이 이루어 질 수 있다.

<표 III-3> 학생 주도형 S-FEL 활용 수업 계획

역할	장소	활동
교사	학교	현장체험학습지 선정 및 과제 제시
학생		현장체험학습지 사전 조사를 통하여 모듈별 학습해야할 목적지 선정
		목적지 위치를 애플리케이션의 지도에 등록
	애플리케이션의 증강현실 기능과 지도에 표시된 현재 위치 및 목적지 위치를 참고하여 목적지 탐색	
	목적지 근접 알림을 통하여 목적지 확인	
	목적지를 학습하며 사진 및 정보 수집 및 목적지별 수행	
	애플리케이션에 등록	
	다음 목적지 탐색	
	모든 목적지 탐색 후 서버에 등록	
	웹 서버에 등록된 자료를 수합하여 모듈별 결과물 작성	
	학생	학교
교사	잘못된 정보 및 개념 수정	

학생 주도형 현장체험학습의 경우 학생들이 사전 답사를 수행 할 수 없기 때문에 학생들의 사전 조사는 웹 또는 책자를 이용하여 이루어져야 한다. 현장체험학습지의 목적지는 교사가 사전에 답사를 통해 등록하여 제공해 주거나 학생들이 사전에 목적지에 대한 정보를 수집하여 대략적인 위치를 입력하거나 현장체험학습지에서 탐색을 통하여 입력해나가는 방법을 택하여 실시할 수 있다. 학생들이 현장체험학습지의 자료를 조사를 통하여 지동에 등록하였을 경우에는 현장체험학습지에서 직접 목적지를 대략적으로 찾아가는 데에는 도움을 받을 수 있겠으나 정확한 목적지 위치에 도착한 후에는 수정해 주어야 한다. 또한 개별적으로 활동을 하기 보다는 모듈별로 목적지를 탐색하고 자료를 수집하여 학생들의 부담을 줄여 주며, 발표를 통하여 서로의 탐구 내용 및 조사 결과를 확인하여 잘못된 정보 및 개념을 수정해 주는 단계가 필요하다.

(2) S-FEL 학습 모형

본 연구에서는 앞서 살펴본 두 가지 수업 방식에 적용할 수 있는 활동 단계를 Barrows와 Myers(1993)가 제시한 <표 III-4>의 문제중심학습 방식의 수업 전개 과정을 토대로 초등학생의 특성과 요구 기능이 구현된 애플리케이션 활용에 맞게 수정하여 S-FEL 활동 단계를 <표 III-5>와 같이 설계하였다.

<표 III-4> Barrows와 Myers의 문제중심학습 모형

수업전개			
1. 수업소개 2. 수업분위기 조성			
문제제시			
1. 문제제시 2. 문제에 대한 주인의식을 느낌 3. 최종 과제물 소개 4. 역할 분담			
가정	사실	학습과제	실천계획
주어진 문제에 대한 학습자들의 생각을 기록: 원인 결과, 가능한 해결안 등	개인 혹은 그룹학습을 통해 제시된 가정을 뒷받침할 지식과 정보를 종합	주어진 과제를 해결하기 위해 학습자들 자신이 더 알거나 이해해야 할 사항을 기록	주어진 과제를 해결하기 위해 취해야 할 구체적 실천 계획
5. 주어진 문제의 해결안에 대하여 깊이 사고를 한다. 칠판에 적힌 다음 사항에 관해 과연 나는 무엇을 할 것인가를 생각해 본다.			
가정	사실	학습과제	실천계획
확대/집중	종합/재종합	규명/정당화	계획 공식화
6. 가능할 법한 해결안에 대한 생각을 정비 7. 학습과제를 규명하고 분담 8. 학습자료 선정/선택 9. 다음 토론 시간 결정			
문제 후속 단계			
가정	사실	학습과제	실천계획
수정	새로 얻은 지식을 활용하여 재종합	새로운 과제 규명 과 분담	앞서 세웠던 실천안에 대한 재설계
결과물 제시 및 발표			
각 팀마다 토론의 내용을 정리하여 발표할 수 있는 시간을 제공하여 가능한 다른 팀들도 다양한 견해를 많이 접하도록 함			
문제 결론과 해결 이후			
1. 추상화(일반화) 및 정리(정의, 도표, 목록, 일반화, 원칙 만들기) 2. 자아 평가			

<표 III-5> S-FEL 학습 모형

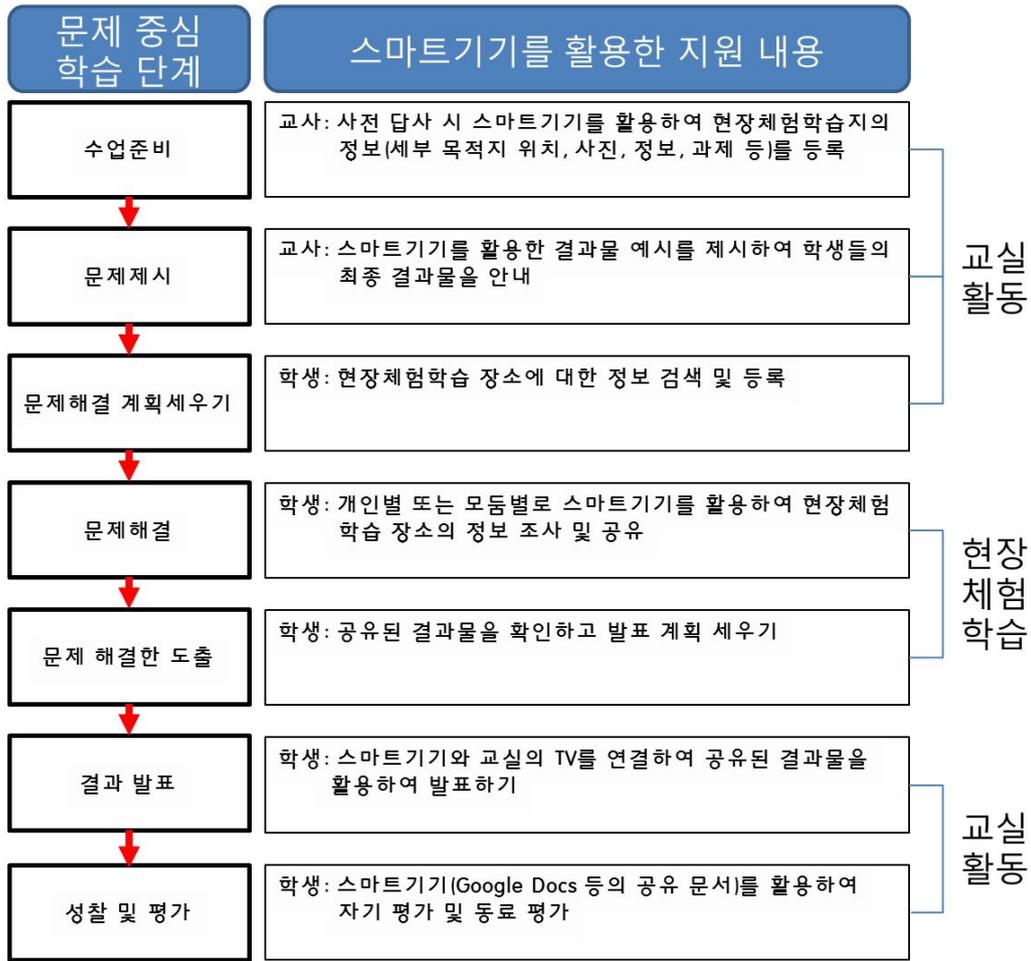
장소	단계	수행목표	활동(△교사 / ●학생)	
교실	수업준비	수업설계 및 준비	△ 학습목표 설정, 문제개발(선정), 평가계획 세우기, 사전 답사	
		수업안내	△ 현장체험학습의 안전 및 유의사항 안내 ● 현장체험학습 장소에서의 유의사항 숙지 △ S-FEL 방법 안내 ● S-FEL을 조작해보며 사용 방법을 익힘	
		모둠구성	△ 학습자의 특성에 맞춰 모둠 구성 ● 모둠 구성에 맞춰 책상 배치	
	문제제시	문제제시	△ 문제제시 ● 문제에 대한 의문사항 질의	
		과제물 안내	△ 예시를 통한 최종 결과물 안내 ● 최종 결과물 확인 및 의문사항 질의	
	문제해결 계획 세우기	역할분담	△ 역할 제시(애플리케이션 숙달, 지도 보기 연습, 자료조사 등) ● 역할의 선호도 및 재능에 맞춰 역할 분담	
		계획 세우기	△ 알고 있는 것, 알아야 할 것, 알아내는 방법 등 해결 계획 세우기 안내 ● 역할에 맞게 문제 해결 계획 세우기	
	현장 체험 학습지	문제해결	문제해결	● 역할 수행 ● 사전에 조사한 자료 및 현장 조사 사료를 수합 및 S-FEL을 통한 공유
			문제해결 촉진	△ S-FEL을 활용한 자료수집 및 공유 활동 촉진
문제 해결안 도출		문제 해결책 고안	△ 추가 조사 및 발표 자료 준비 안내 ● 현장체험학습에서의 조사 자료 및 추가 조사 자료를 통한 발표 자료 만들기	
교실	결과 발표	발표환경 조성	△ 원활한 발표가 이루어 질 수 있도록 환경 조성 ● S-FEL의 발표 자료 확인	
		피드백 제공	△ 결과에 대한 피드백 제공 ● S-FEL을 활용한 결과물 발표	
	성찰 및 평가	성찰	● 개인 및 모둠활동 성찰	
		평가	△ 자기 평가 및 동료 평가 방법 안내 ● 자기 평가 및 동료 평가	

### (3) S-FEL 학습 모형의 단계별 학습 과정

현장체험학습의 사전 활동과 사후 활동은 교실에서 이루어진다. 사전활동에서는 현장체험학습이 효과적으로 이루어 질 수 있도록 준비하는 단계로 교사는 답사 등을 통하여 학생에게 제공할 정보 및 문제를 제시하며, 학생은 모둠 구성 및 역할 분담, 사전 정보 조사 등의 활동을 한다. 본 연구에서는 이러한 활동이 본 연구에서 개발한 애플리케이션을 통하여 이루어 질 수 있도록 하였다.

현장체험학습이 실제 이루어 질 때에는 교사가 사전에 제공한 자료 및 학생이 사전에 조사한 자료를 바탕으로 체험학습이 이루어지며, 조사된 자료는 공유되어 발표 자료가 만들어진다.

현장체험학습의 사후 활동은 교실에서 이루어지며 스마트기기를 교실의 TV에 연결하여 공유된 자료를 바탕으로 발표가 이루어지게 된다. 또한 Google Docs와 같은 공유 문서를 활용하여 학생들의 자기 평가 및 동료 평가가 이루어 진게 된다. 단계별로 스마트기기 활용되는 내용은 [그림 III-2]와 같다.



[그림 III-2] 단계별 스마트기기 활용 내용

## 2) 시스템 설계

본 항에서는 앞서 설계한 학습 모형을 적용할 S-FEL의 역할을 정의하고 스마트 기기의 하드웨어의 분석을 바탕으로 추출한 스마트 기기의 기능을 바탕으로 S-FEL의 기능과 선정 기능의 사용자 타당성 검증을 실시한다.

### (1) S-FEL의 역할 선정

본 연구는 교사가 느끼는 현장체험학습의 어려움에 주목하여 그러한 어려움을 해결하기 위한 S-FEL을 개발하는 것을 목적으로 한다. 교사가 느끼는 어려움 중 교사 대 학생의 인솔비율 축소는 넓은 현장체험학습 장소에서 학생들의 활동

이 개별적으로 이루어지는 데에 기인한다. 학생들은 자기주도적으로 교사의 도움 없이 문제를 해결해 나가는 것이 가장 이상적이겠지만 현실적으로는 활동 중간에 교사의 도움이 필요하며 교사가 즉각적인 조언을 못해주었을 경우 활동에 혼란을 느끼게 된다. 따라서 S-FEL은 교사가 근체에 없는 학생이 학습에 혼란을 느꼈을 경우 보조 교사의 역할을 해주어야 한다.

학생들이 현장체험학습 장소에서 활동의 혼란을 느끼는 주된 경우는 다음 활동이 이루어지는 장소의 이동 방법 및 경로를 모르는 경우와 활동 결과물을 정리하는 방법 및 형식을 모르는 경우이다. 따라서 S-FEL의 역할로 학생의 위치 및 목적지의 위치를 표시해 주고 탐색하는데 도움을 주는 경로 탐색의 역할과 학생이 결과물을 정리하고 서로 공유를 시켜주는 공유의 역할을 주요 역할로 선정한다.

#### (2) 스마트기기의 주요 하드웨어 및 기능 분석

현장체험학습에 필요한 넓은 공간에서 각자의 활동을 진행하는 학생들이 자기주도적으로 학습을 할 수 있도록 지원하는 기능을 선정하기 위하여 현재 스마트기기의 하드웨어 및 기능은 <표 III-6>과 같다.

<표 III-6> 스마트기기의 하드웨어 및 기능

하드웨어	활용 가능한 기능	현장체험학습에 적용 가능한 기능	
통신	정보 공유, 인터넷 접속	정보 공유	
카메라	사진, 동영상	사진	증강 현실
센서	나침반, 스마트기기 자세	나침반	
GPS	지도, 현재 위치 탐색	지도, 도착알림	

스마트기기는 기본적으로 통신의 기능을 갖고 인터넷에 접속이 자유롭다. 따라서 서버를 통한 정보공유가 가능하며, 인터넷을 통한 정보 검색도 가능하다. 이 중 정보 검색의 기능은 시스템에서 지원하기보다 기존에 제공되고 있는 브라우저를 활용하는 것이 기술적으로 더욱 효율적인 것으로 보았다.

카메라를 통한 사진과 동영상의 촬영 중 동영상의 경우 공유에 많은 시간이 필요하고, 야외에서 통신을 활용하기에 많은 비용이 발생할 수 있으므로 S-FEL

에 활용하기에는 무리가 있다고 판단하였다.

센서를 통하여 나침반 및 스마트기기의 자세를 파악할 수 있으며, GPS 신호를 순함으로서 지도 및 현재 스마트기기의 위치를 파악할 수 있어 지도 및 목적지 도착알림과 같은 서비스를 제공해 줄 수 있다. 또한 카메라, 센서, GPS를 활용하면 증강 현실 기능을 구현할 수 있다.

### (3) S-FEL 역할 수행을 위한 기능 선정

앞서 살펴본 S-FEL의 역할인 경로 탐색과 정보 공유의 역할을 구현할 기능을 스마트 기기의 하드웨어 및 기능을 바탕으로 다음과 같이 선정하였다.

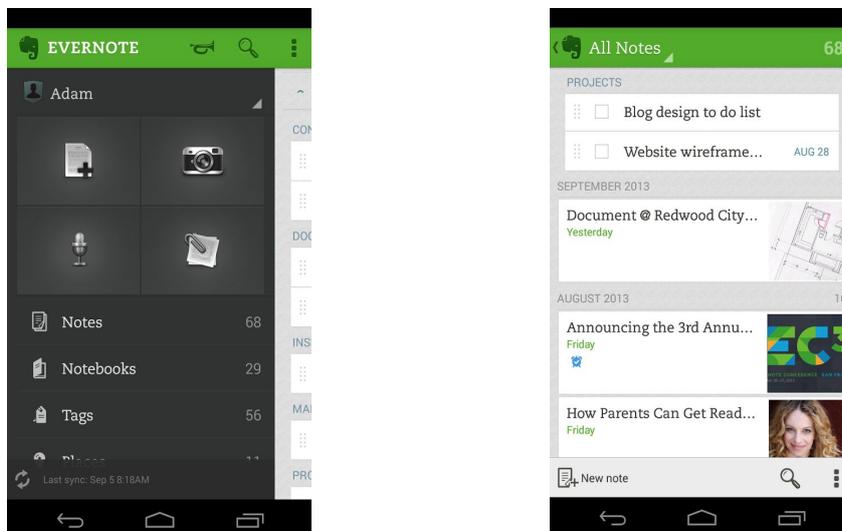
첫째, 통신기능을 이용한 글, 사진, 위치 공유 기능

둘째, GPS 및 센서를 이용한 지도 기능

셋째, GPS를 이용한 도착 알림 기능

넷째, 카메라, 센서, GPS를 이용한 증강 현실 기능

정보 공유 기능은 교사와 학생, 또는 학생과 학생의 정보 공유 기능은 기존의 웹페이지에서 서로의 정보를 교환하는 것에서 한 발 더 나아가 애플리케이션을 통해 서로의 메모 또는 일정을 공유하는 기능이다. 대표적인 애플리케이션으로는 [그림 III-3]과 같은 'Evernote'를 들 수 있다.



[그림 III-3] 정보 공유 애플리케이션 'Evernote'

교사와 학생, 학생과 학생의 정보 공유가 가능할 경우 학생이 현장체험학습을 수행 할 때 교사가 필요한 정보를 학생들에게 효과적으로 전달 할 수 있을 뿐만 아니라 학생들 사이의 상호 교류가 가능하게 되어 협동학습이 가능하게 될 것으로 기대할 수 있다.

애플리케이션을 구현함에 있어 고려해야 할 점으로는 통신기능의 활용과 정보가 공유될 수 있는 서버의 활용, 효과적인 정보 관리를 위한 데이터베이스의 구축을 들 수 있겠다.

증강현실 기능은 목적지를 탐색함에 있어 지도만을 보고 찾아가는 것에서 한 발 더 나아가 카메라와 위치 및 방향 정보를 종합하여 목적지를 카메라 화면에 겹쳐 보여주는 기능이다. 증강현실 기능이 구현된 애플리케이션으로는 [그림 III-4]와 같이 주변의 정보를 실제 풍경과 겹쳐 보여줌으로서 더욱 사실감 있게 사용자에게 정보를 제공해 준다.



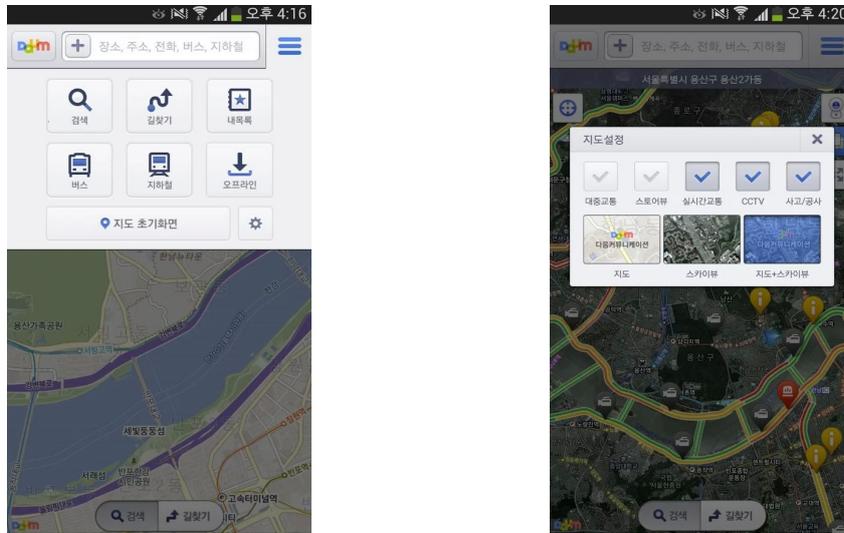
[그림 III-4] 증강현실 애플리케이션 ‘NH 농협찾기’

학생들이 현장체험학습을 수행하는 장소는 보통 학생들이 처음 찾게 되는 경우가 많고 넓은 장소를 찾아가야하는 경우가 많다. 또한 지도를 보는 법이 익숙하지 못한 초등학교의 경우 학생들이 목적지를 찾는 효과적인 방법이 될 수 있을 것으로 기대된다.

애플리케이션을 구현함에 있어 고려해야 할 점으로는 카메라 기능의 활용과 스마트기기의 자세를 파악할 수 있는 센서의 활용을 들 수 있겠다.

지도 기능 스마트폰 사용자가 가장 많이 사용하는 애플리케이션 중 하나로 지도를 이용하여 자신의 위치 및 목적지를 탐색하는 기능이다. [그림 III-5]와 같이

주요 포털업체에서 무료로 서비스를 하고 있으며, 관련 기능을 사용할 수 있도록 API를 공개하고 있다.

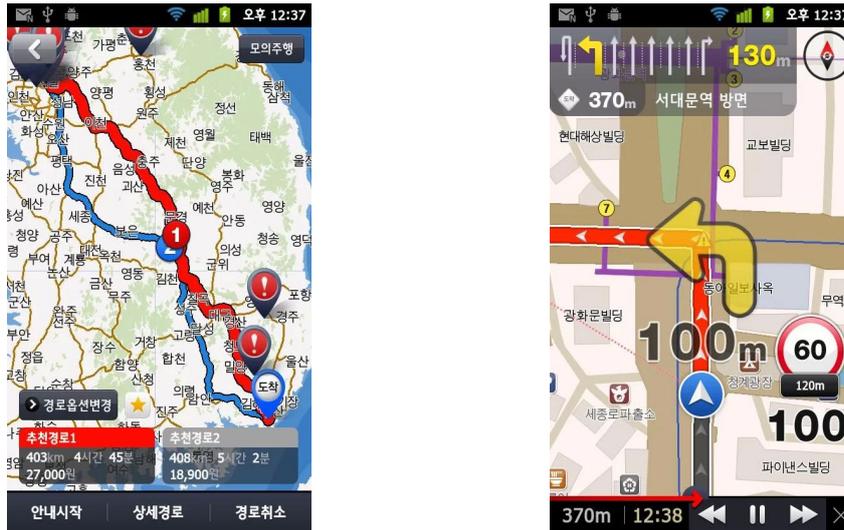


[그림 III-5] 지도 애플리케이션 ‘다음 지도-지하철-Daum Maps’

대부분의 현장체험학습은 여러 곳을 돌아다니며 다양한 목적지를 찾아다니게 된다. 이러한 경우 여러 곳의 목적지를 효과적으로 표시할 수 있는 수단으로 지도를 제시해 준다면 학생들이 목적지간의 효과적인 경로를 탐색하고 계획을 세울 수 있게 도움을 줄 수 있을 것으로 기대한다.

애플리케이션을 구현함에 있어 고려해야 할 점으로는 여러 포털에서 제공하는 지도 API 중 어떠한 것을 선택하여 활용할 것인지와 지도 API를 활용하기 위한 인증을 들 수 있다.

목적지 도착 알림 기능은 목적지를 선정하고 그 곳으로 이동하였을 경우 목적지 위치 근방에 도착을 하면 목적지에 도착하였음을 알려주는 기능으로 [그림 III-6]과 같이 내비게이션 애플리케이션에서 주로 제공을 해주는 기능이다.



[그림 III-6] 내비게이션 애플리케이션 ‘올레 navi’

현장체험학습에 필요한 정보를 일괄적으로 제공하는 것보다 필요한 곳에서 필요한 정보를 제공해 주는 것이 더욱 효과적이다. 목적지 도착 알림 기능을 제공해 줌으로서 학생들이 목적지 마다 필요한 정보를 제공 받을 수 있을 뿐만 아니라 목적지에 맞는 활동 과제를 제공 받을 수 있어 더욱 흥미 있게 학습에 임할 수 있을 것으로 기대한다.

애플리케이션을 구현함에 있어 고려해야 할 점으로는 현재 위치 파악을 위한 GPS 신호의 활용과 현재 위치와 목적지까지의 거리 산정 알고리즘을 들 수 있다.

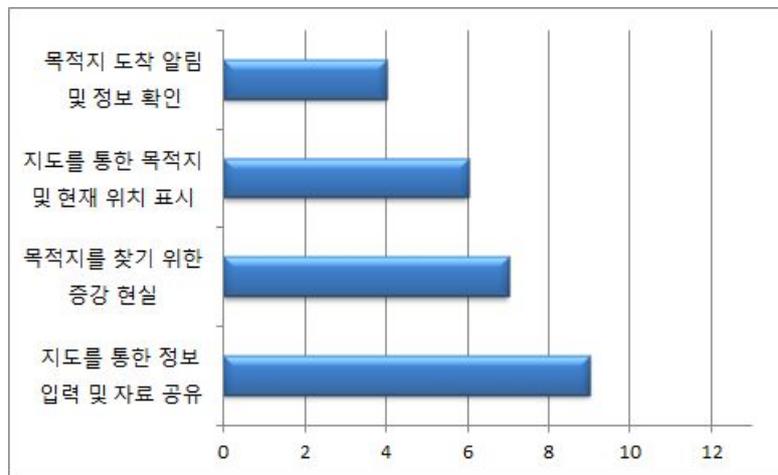
#### (4) 선정 기능의 사용자 타당성 검증

본 연구에서 S-FEL의 기능으로 선정한 공유, 지도, 증강현실, 목적지 알람 기능이 현장체험학습에 활용하는데 타당한가를 검증하기 위하여 전문가 집단을 대상으로 타당성 설문을 실시하였다.

선정 기능의 타당성 설문 실시 집단은 현장체험학습의 목적과 현장체험학습이 이루어지는 다양한 장소 등 다양한 정보 및 경험을 갖고 있어야 하고, 또한 현재 스마트폰 및 태블릿PC가 갖고 있는 기능에 대하여 이해하고 있어야 한다. 따라서 초등학교 학생을 대상으로 설문이 이루어지기 보다는 초등학교 교사를 대상으로 전문가 집단을 조직하여 설문을 실시하는 것이 더욱 바람직하다고 판단하였다.

전문가 집단은 현재 초등학교에 근무 중이며 교직경력 3년 이상이고 담임 경력이 있는 1급 정교사 중에 스마트폰 및 태블릿PC의 어플리케이션을 활용한 경험이 사람으로 15명을 선정하였다. 설문 참여자의 연령대는 30대 초반에서 40대 초반으로 현재 근무 초등학교의 위치가 ‘시’지역에서부터 ‘읍면’지역까지 다양하게 분포한다.

설문지는 원본은 <부록 1>에 수록하였으며 전문가 집단 사전 요구 설문 중 ‘현장체험학습에서 유용할 것으로 생각하는 어플리케이션 기능(중복 선택 가능)’ 문항의 결과는 [그림 III-7]과 같다.



[그림 III-7] 선정 기능 타당성 검사

선정 기능 타당성 설문 결과 현장 교사들이 필요로 하는 어플리케이션의 기능으로는 교사와 학생, 학생과 학생간의 정보 공유 기능, 지도와 증강현실을 통한 목적지 탐색 기능, 목적지 근접 시 알림 기능이 골고루 선택이 되었으며 기타의 견으로 다른 기능은 제안되지 않았다. 이러한 기능들은 현재 다른 어플리케이션에서 각각 제공하는 기능들로, 설문에 참여한 교사들이 그런 어플리케이션을 활용해본 경험이 바탕이 되어 현장체험학습에 적용을 할 경우 효과가 클 것으로 기대한 것으로 보여 진다.

### 3. 시스템 구현

본 절에서는 S-FEL의 주요 기능으로 선정된 지도, 증강현실, 도착 알림, 공유 기능을 구현한다.

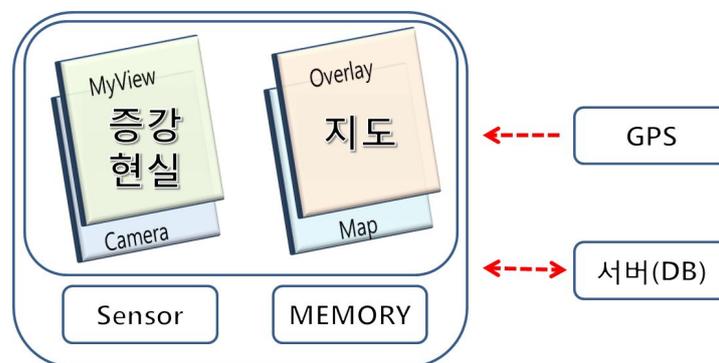
S-FEL 구현 환경은 <표 III-7>과 같다.

<표 III-7> 구현 환경

프로그램	버전
Eclipse	Juno Service Release2
Java	jre7
Android	Android 2.2 Froyo

#### 1) 시스템 세부 제어 흐름

현장체험학습을 예정하거나 진행 중인 학생은 목적지의 정보 및 현재 자신의 위치와 같은 스마트기기 정보를 필요하게 된다. 이 중 목적지의 정보는 사전에 주어져서 공유를 통해 스마트기기로 다운로드 받아야 하고, 이러한 정보에 현재 스마트기기의 정보를 종합하여 스마트기기 화면에 효과적으로 표시가 되어야 한다. 본 연구에서는 이러한 기능을 구현하기 위하여 [그림 III-8]과 같이 애플리케이션을 구조화 하였다.



[그림 III-8] S-FEL 구조

스마트기기의 통신 기능을 활용하여 교사를 통해 제공되거나 학생들 간에 수정

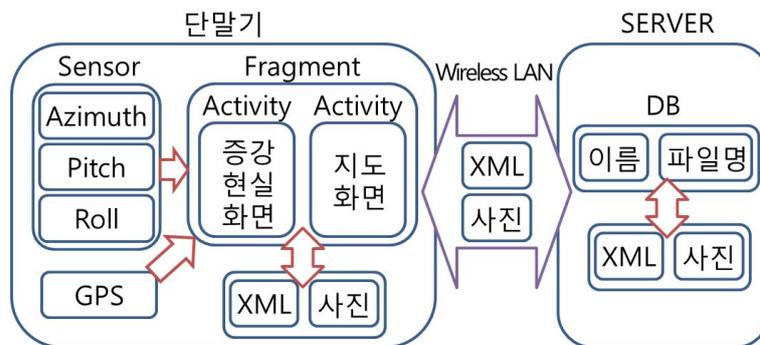
된 정보를 공유할 수 있도록 하였다. 또한 이러한 정보를 효과적으로 표시하기 위하여 표시 화면을 증강현실과, 지도로 이중화 하였다. 스마트기기의 센서에서 발생되거나 GPS 신호를 통해 계산되어진 현재 위치 정보는 증강현실 화면과, 지도 화면에 제공되어 학생들이 목적지 탐색에 효과적으로 이용되어지게 고안하였다.

증강현실 화면은 스마트폰의 내장 카메라에서 촬영된 영상을 실시간으로 보여주는 화면과 목적지의 정보를 표시해주는 화면이 겹쳐져 보인다. 목적지 정보는 등록된 목적지 정보와 수신된 GPS 정보 및 센서 정보를 바탕으로 카메라에 비춰지는 영상에 목적지의 위치를 동기화 시킨다. 따라서 현재 자신의 위치에서 바라보는 장면인 카메라 화면에 목적지 정보가 겹쳐 보임으로서 목적지의 대략적인 방향과 거리를 직감적으로 알 수 있게 하였다.

지도 화면은 수신된 GPS 정보를 바탕으로 현재 위치의 지도를 보여주고 그 위에 Overlay를 이용하여 목적지 위치를 표시한다. Overlay는 지도의 좌표와 동기화되어 확대/축소 및 이동시 지도의 좌표에 맞게 다시 그려지며 지도의 특정 위치에 목적지를 추가할 수 있다. 지도 읽기 기능이 떨어지는 학생도 지도 화면과 증강현실 화면을 동시에 비교를 한다면 현재 자신의 위치와 목적지의 위치, 그리고 그 사이에 있는 경로 등을 파악 할 수 있을 것으로 기대하였다.

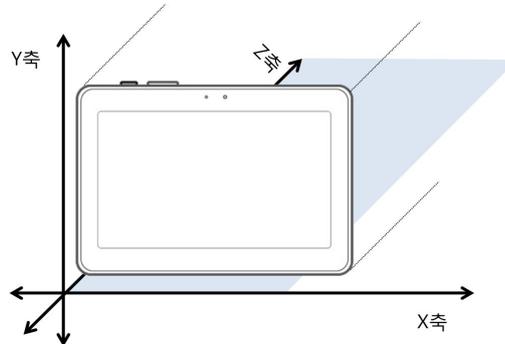
증강현실 화면과 지도 화면은 등록된 목적지 정보 및 현재 선택된 목적지를 동기화 한다. 또한 서버를 통하여 목적지 목록 및 해당 목적지의 정보를 공유할 수 있다.

사용자 요구 분석을 바탕으로 요구된 기능을 안드로이드 운영체제의 애플리케이션으로 개발하기 위하여 [그림 III-9]와 같이 프레임워크를 설계하였다.



[그림 III-9] S-FEL 프레임워크 설계도

학습자의 현재 위치를 특정 짓기 위하여 GPS 신호를 사용한다. 또한 학습자가 현재 위치에서 어느 방향을 향하고 있는지를 알기 위하여 Sensor 정보를 활용한다. Sensor 정보는 스마트기기가 [그림 III-10]의 X, Y, Z축과 이루는 각도 값을 출력한다.



[그림 III-10] 스마트기기의 Sensor 기준 축

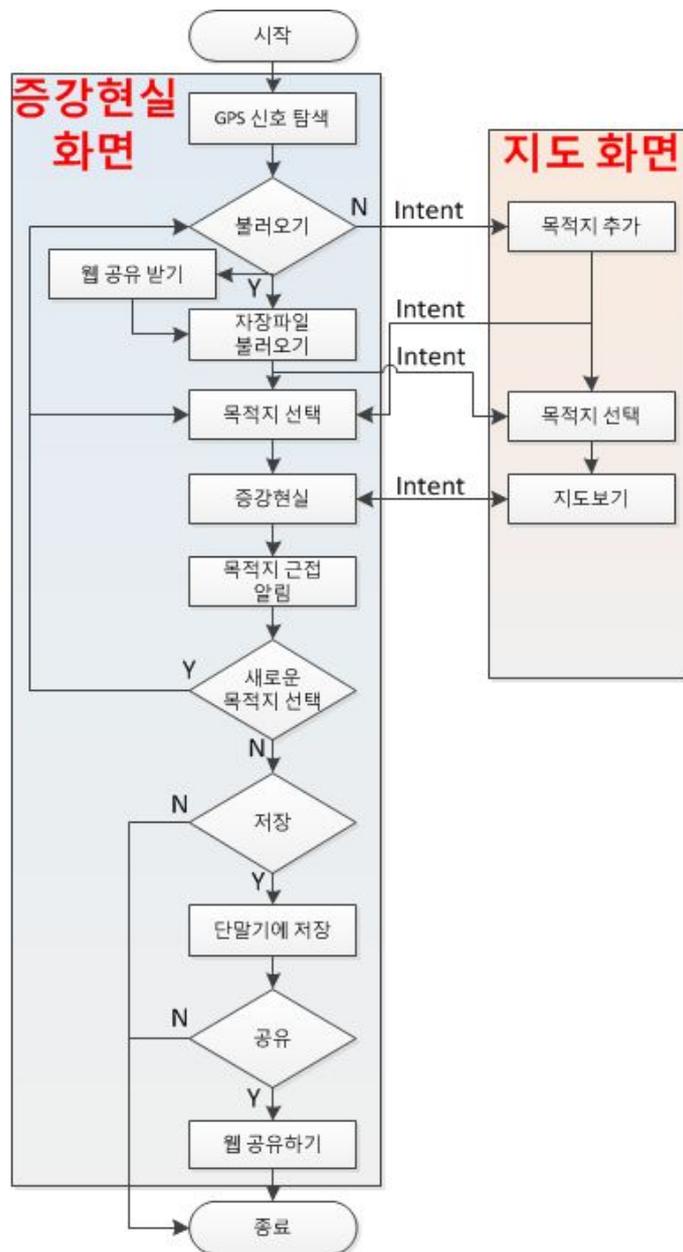
[그림 III-10]에서 Y축을 기준으로 회전하였을 때 스마트기기가 바라보는 방향이 방위각으로 Sensor 정보의 Azimuth 값에 해당되며 0~360의 값을 갖는다. X축을 기준으로 회전하였을 때 얻어지는 값은 Sensor 정보의 Pitch 값에 해당되며, 스마트기기의 화면이 하늘을 향한 값이 0, 스마트기기의 화면이 사용자를 향한 값이 -90, 스마트기기의 화면이 사용자 반대편에 있을 때의 값이 90, 스마트기기의 화면이 바닥을 향하고 있을 때의 값이 180(-180)이 된다. Z축을 기준으로 스마트기기를 회전하였을 때 얻어지는 값은 Sensor 정보의 Roll 값에 해당되며, 스마트기기의 화면이 하늘 또는 바닥을 향한 값이 0, 스마트기기의 화면이 사용자의 왼쪽을 향한 값이 90, 스마트기기의 화면이 사용자의 오른쪽을 향한 값이 -90이 된다.

애플리케이션에서 사용되는 정보는 XML파일과 JPG파일로 저장된다. XML 파일에는 ‘목적지 목록 이름’, ‘목적지들의 이름’, ‘설명’, ‘좌표’, ‘사진 파일 이름’ 정보가 기입되며, JPG파일은 사진을 촬영하였거나 스마트기기에 저장된 원본 이미지 파일을 축소하여 저장한다.

XML파일과 JPG파일은 Wireless Lan이나 3G 통신을 활용하여 서버에 전송

저장된다. 서버의 데이터베이스에는 ‘목적지 목록 이름’과 ‘XML파일 이름’이 등록된다. 스마트기기에 정보를 전송해 줄 때에는 XML파일에 기록된 ‘사진 파일 이름’ 정보를 분석하여 JPG파일을 순차적으로 전송한다.

[그림 III-11]은 애플리케이션의 세부 제어 흐름을 나타낸 것으로 안드로이드 기반 스마트폰의 하단에 제공되는 메뉴 버튼을 누르면 보이는 메뉴를 통하여 선택이 이루어진다.



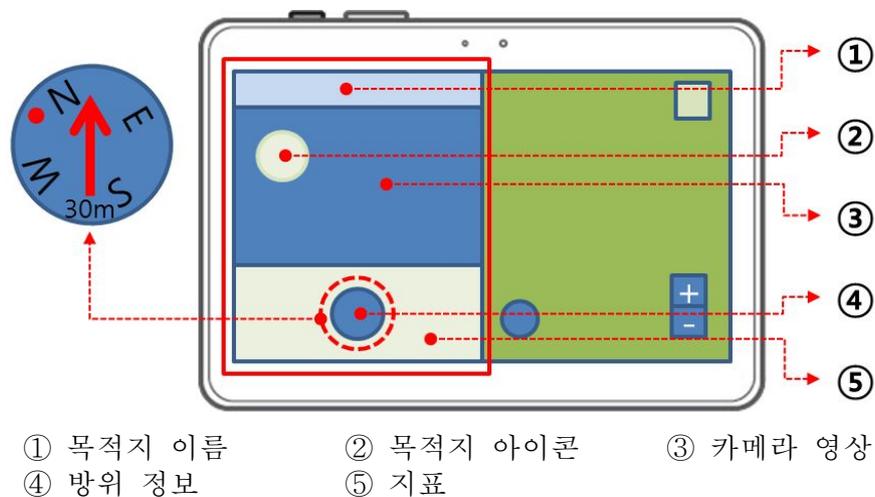
[그림 III-11] S-FEL 세부 제어 흐름도

## 2) 시스템 화면 구성

본 연구는 안드로이드 기반 스마트폰 애플리케이션을 개발 후 전문가 집단의 활용 가능성 평가 설문에서 제안된 태블릿PC용 애플리케이션의 개발의 필요성을 받아들여 안드로이드 기반 스마트폰과 태블릿PC 모두에서 동작하는 애플리케이션을 개발하였다. 추가로 개발된 애플리케이션의 경우 스마트폰 및 태블릿PC에서의 화면 분할 및 기능은 동일하지만 앞으로 학생들이 전자 교과서 등으로 제공받을 것으로 예상되는 태블릿PC에 좀 더 중점을 두었으며, 본 논문의 기술도 태블릿PC를 중심으로 하였다.

### (1) 증강현실 화면

증강현실 화면은 스마트기기의 카메라에 촬영되는 영상이 출력되는 곳으로 사용자가 스마트기기를 정면을 향하였을 경우 사용자가 바라보는 풍경과 동일하게 된다. 이 카메라 영상 위에 스마트기기의 위치, 스마트기기의 카메라가 바라보는 방위각, 목적지의 위치 등이 계산되어 목적지 아이콘이 표시되게 된다. 이러한 기능은 사용자가 지도를 사용하는데 미숙한 경우 매우 효과적으로 목적지의 위치를 유추 할 수 있게 해주며, 지도 정보와 결합하여 더욱 효과적으로 경로를 유추할 수 있게 해준다. 증강현실 화면의 구성은 [그림 III-12]의 왼쪽 면과 같다.



[그림 III-12] S-FEL 증강현실 화면 구성

증강현실 화면 중 영역 ①은 현재 탐색하고 있는 목적지의 이름을 표시해 주는 영역이다.

영역 ②는 카메라 영상위에 목적지의 위치를 표시해 주는 아이콘으로 스마트기기의 위치, 카메라의 방향, 목적지와 방위각 등을 계산하여 표시해 준다. 현재 사용자가 바라보는 시점에서의 카메라 영상에 목적지의 아이콘을 표시해 줌으로써 사용자가 직감적으로 목적지를 탐색하게 도와준다.

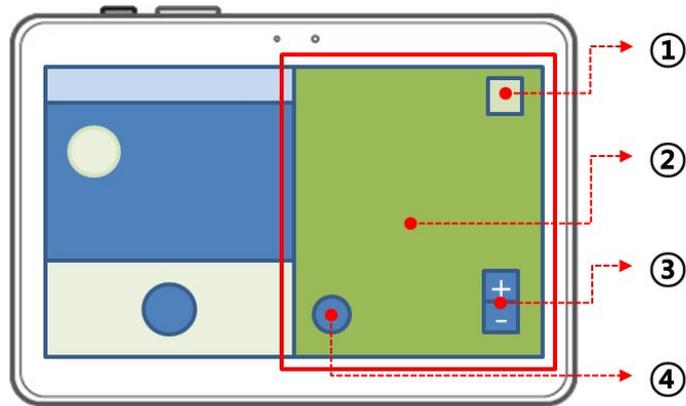
영역 ③은 증강현실 화면 전체에 해당되며 카메라 영상이 출력되는 부분이다. 카메라 영상을 배경으로 다른 정보가 표시되게 된다.

영역 ④는 방위 정보가 표시되는 영역이다. 현재 스마트기기가 향하는 방향은 화살표로 고정되고 방위가 스마트기기의 방향에 따라 회전을 하게 된다. 또한 목적지가 방위 위에 점으로 표시되고 화살표 하단에 목적지와 거리가 표시되어 대략적인 목적지의 위치를 확인할 수 있게 해준다. 영역 ④를 터치하였을 경우 카메라의 초점을 다시 맞추도록 하였다.

영역 ⑤는 지표를 표시해주는 이미지로 스마트기기의 기울기에 따라 회전하며 지표의 수평 값을 시각적으로 보여준다. 레이어 방식의 증강현실의 특성상 스마트기기의 기울기 또한 목적지 아이콘을 표시하는데 영향을 끼치며, 목적지 아이콘을 표시하는 연산에 변수로 계산되어진다. 지표 이미지는 스마트기기의 자세를 수평으로 유지하도록 유도하여 더욱 정확한 증강현실 값을 얻을 수 있도록 도움을 준다.

## (2) 지도 화면

지도 화면은 스마트기기의 현재 위치 및 목적지들의 위치를 표시해준다. 필요에 따라 확대, 축소가 가능하며 지도에 표시된 아이콘을 선택함으로써 탐색할 목적지 선택 및 목적지의 정보를 확인할 수 있다. 지도 구현 화면의 구성은 [그림 III-13]의 오른쪽 면과 같다.



- ① 현재 위치 찾기      ② 지도
- ③ 지도 배율 조정      ④ 지도 모드 변경

[그림 III-13] S-FEL 지도 화면 구성

지도 화면 중 영역 ①은 현재 스마트기기의 위치로 지도를 위치시키는 버튼이다. 목적지의 위치가 멀리 떨어져 있거나 지도를 확대하여 현재 스마트기기의 위치가 지도 표시 영역을 벗어났을 경우 버튼을 터치함으로써 현재 위치를 확인할 수 있다.

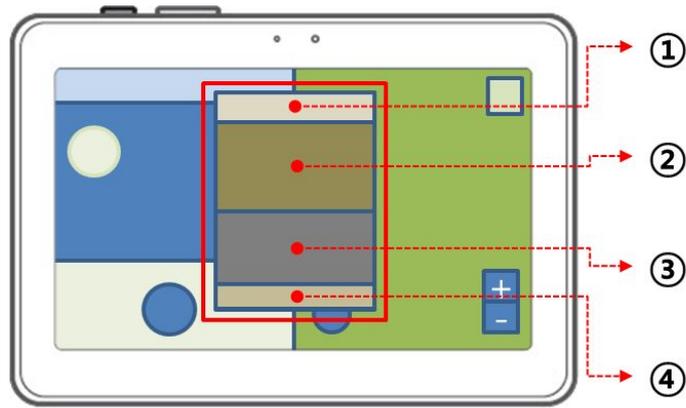
영역 ②은 지도가 출력되는 영역으로 목적지들의 아이콘들이 표시된다. 목적지들의 아이콘을 선택함으로써 탐색할 목적지를 선택하거나 각각의 목적지의 정보를 확인할 수 있다.

영역 ③는 지도의 배율을 조정하는 버튼으로 지도 화면을 두 손가락을 이용하여 터치한 후 모으거나 벌리는 동작을 통해 같은 효과를 낼 수 있다.

영역 ④은 지도의 화면 모드를 변경시키는 버튼으로 지도의 모드로는 ‘지도’, ‘지형’, ‘위성사진’, ‘암흑’ 모드가 있다.

### (3) 정보 출력 화면

정보 출력 화면은 지도에 표시된 목적지들의 아이콘을 클릭하거나 목적지에 도착하면 나타나는 화면으로 목적지의 정보가 표시된다. 목적지의 정보로는 명칭, 사진, 설명이 표시된다. 정보 출력 화면의 구성은 [그림 III-14]와 같다.



① 이름                      ② 사진                      ③ 정보                      ④ 버튼

[그림 III-14] S-FEL 목적지 정보 화면 구성

목적지 정보 화면의 영역 ①은 목적지의 이름이 출력된다. 영역 ②에는 목적지의 사진이 출력되며, 사진이 없을 경우 영역을 차지하지 않게 된다. 영역 ③은 목적지의 설명 및 수행 과제가 표시된다.

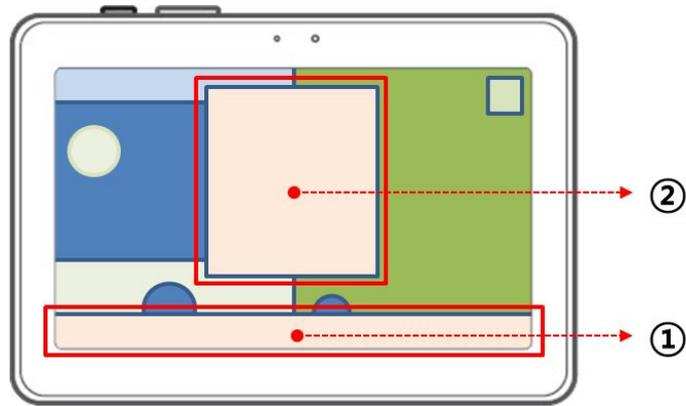
영역 ④는 ‘목적지 선택/해제’, ‘수정’, ‘확인’의 버튼이 자리하게 된다. ‘목적지 선택/해제’ 버튼은 선택 된 목적지가 현재 탐색 중이 목적지가 아닌 경우에는 ‘목적지 선택’으로 보이게 되며, ‘목적지 선택’ 버튼을 눌렀을 경우 현재의 목적지가 탐색 할 목적지가 된다. 선택 된 목적지가 현재 탐색 중인 목적지인 경우에는 ‘목적지 해제’ 버튼이 보이게 되며, ‘목적지 해제’ 버튼을 눌렀을 경우 현재 탐색 할 목적지에서 해제되게 된다. ‘수정’ 버튼을 눌렀을 경우 목적지 정보 화면에 출력된 정보들이 수정이 가능한 상태로 활성화 되며, 수정된 정보는 스마트기기에 저장된다. ‘확인’ 버튼을 눌렀을 경우에는 목적지 정보 화면이 닫히게 된다.

목적지 정보 화면은 현재 탐색 중인 목적지에 도착하였을 경우에도 보이게 되며 교사의 설정에 의해 추가로 수행해야 하는 과제 제시 화면이나 다음 목적지 제시 등으로 활용 될 수도 있다.

#### (4) 메뉴 화면

애플리케이션은 메뉴 버튼을 통해 추가적으로 제공해주는 기능을 선택할 수 있다. 메뉴 버튼은 화면의 하단에 표시가 되며 본 연구에서 개발한 애플리케이션 또한 메뉴 버튼을 사용하여 추가 기능을 제공하였다. 메뉴 버튼이 표시되는 화면

의 구성은 [그림 III-15]와 같다.



① 메뉴 버튼                      ② 출력 창

[그림 III-15] S-FEL 메뉴 화면 구성

[그림 III-15]의 영역 ① 위치에는 ‘불러오기’, ‘목적지 선택’, ‘저장하기’, ‘저장파일 지우기’, ‘현 위치 등록’, ‘웹 공유받기’, ‘웹 공유하기’의 7개 메뉴 버튼이 위치하며 각각의 버튼 선택 시 버튼의 기능에 맞는 보조 창이 영역 ②에 출력 기능을 수행하게 된다. 각 메뉴 버튼의 세부 기능은 <표 III-8>과 같다.

<표 III-8> S-FEL 메뉴 버튼 세부 기능

메뉴 버튼	기능
불러오기	스마트기기에 저장된 목적지 그룹 목록을 보여주고 선택 시 현재 애플리케이션의 목적지 목록에 목적지 들이 추가된다.
목적지 삭제	목적지들이 목록으로 보이고 선택 시 삭제가 된다.
저장하기	현재 목적지 목록이 그룹으로 스마트기기에 저장된다.
저장파일 지우기	스마트기기에 저장되어 있는 목적지 그룹 목록이 보이고 선택 시 삭제된다.
현 위치 등록	현재 스마트기기 위치를 목적지로 등록 시킨다. 목적지 등록 시에는 ‘목적지명’, ‘사진’, ‘설명’을 등록 시킬 수 있으며, ‘사진’의 경우 카메라 기능을 이용하여 바로 찍고 등록시키는 방법과 저장되어 있는 이미지를 불러오는 방법이 있다.
웹 공유받기	서버에 저장되어있는 목적지 그룹을 스마트기기에 다운로드 받는다. ‘불러오기’ 메뉴를 통해 목적지 목록에 추가 시킬 수 있다.
웹 공유하기	현재 스마트기기에 저장되어있는 목적지 그룹을 서버에 업로드 시킨다.

### 3) 시스템 기능 구현

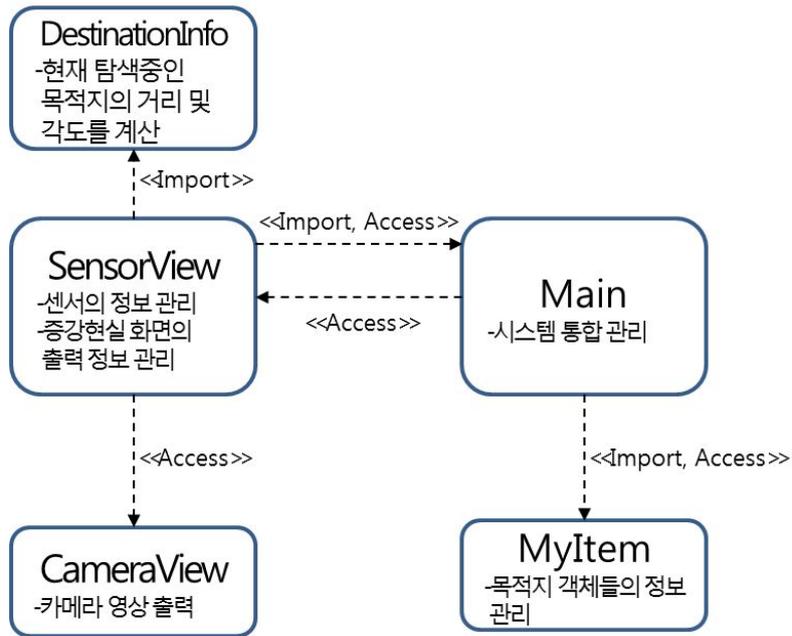
본 연구는 안드로이드 버전 2.2를 기반으로 시스템을 구현하였으며, 안드로이드 버전 4.3의 기기에서도 동작함을 확인하였다.

#### (1) 증강현실 화면 구현

카메라의 영상 위에 추가정보 레이어를 겹쳐 보여주는 증강현실 구현 방식은 카메라 영상을 분석하여 특정한 표기(마커)를 인식하는 구현 방식 및 카메라 영상에서 정형화된 사물(마커리스)을 인식하는 구현 방식에 비하여 정확도가 떨어지지만 비교적 간단한 연산 방식을 사용하기 때문에 스마트폰의 제한된 자원을 활용하는 측면과 특정 표기나 정형화된 사물이 적은 실외의 공간에서의 활용에 유리한 측면을 갖고 있다.

카메라의 영상 정보는 스마트폰의 자세에 따라 변하게 된다. 따라서 추가되는 목적지 정보는 스마트폰의 자세를 파악하기 위하여 센서 정보를 활용하고, 목적지의 방향 및 거리를 파악하기 위하여 GPS 정보를 활용한다.

구현된 애플리케이션에서는 사용자의 편의를 위하여 방위, 현재 사용자가 바라보는 방향, 목적지의 방향, 스마트폰의 기울기를 알 수 있는 보조 지표, 목적지와 의 거리 등의 정보를 확인할 수 있도록 구현하였으며 클래스 구조는 [그림 III-16]과 같다.



[그림 III-16] 증강현실 구현 클래스 구조

‘Main’ 클래스에서 ‘SensorView’ 클래스를 통하여 센서의 정보를 받아들이고 ‘CameraView’ 클래스를 통해 카메라 영상을 출력한다. 목적지 객체들의 정보는 ‘MyItem’ 클래스에서 통합적으로 관리가 되고, 현재 탐색을 하고 있는 목적지의 경우 ‘DestinationInfo’ 클래스에서 따로 관리가 되어 증강현실 화면에 증강현실 아이콘, 방향, 거리 등 정보가 출력이 된다. 증강현실을 구현한 알고리즘은 <표 III-9>와 같다.

<표 III-9> 목적지 좌표 연산 알고리즘

```

/* 센서 정보 갱신 시 반복 실행 */
onSensorChanged()
    mAzimuth = 변경된 센서의 방위 값
    mPitch = 변경된 센서의 세로기울기 값
    mRoll = 변경된 센서의 가로기울기 값
/* 스마트폰의 상부가 하늘을 향하는 것을 기준(0)으로 */
    세로기울기 값 재정의
    if (mPitch > 90)
        mPitch = mPitch - 270
    else
        mPitch = mPitch +90
/* 스마트폰의 상부가 향하는 방향을 상/하, 좌/우 구분지어
    가로기울기 값 재정의 */
    if((mPitch > 90) || (mPitch <= -90))
        if(mRoll >= 0)
            mRoll = 90 + ||mRoll|-90|
        else
            mRoll = -90 - ||mRoll|-90|
/* 현재 목적지 표시 좌표 연산 */
    x_2 = (화면 가로 크기 / 2) - (목적지 이미지 가로 크기 / 2) +
        (가로1도 픽셀 크기 * fWidth())
    y_2 = (화면 세로 크기 / 2) - (목적지 이미지 세로 크기 / 2) +
        (세로1도 픽셀 크기 * fHeight())
/* 과거에 표시된 이미지 좌표와 현재 이미지 좌표의 차 연산 */
    dx = x_1 - x_2
    dy = y_1 - y_2
/* 점진적으로 목적지 좌표 변경 */
    x_1 = dx 크기에 따른 값 변경
    y_1 = dy 크기에 따른 값 변경
/* 목적지 표시 갱신 */
    목적지 표시(x_1, y_1)
End
/* 스마트폰 자세에 따른 목적지 가로 각도 리턴 */
fWidth()
    if((목적지와의 방위각 - (mAzimuth + mRoll)) > 180)
        mWidth = 목적지와의 방위각 - (mAzimuth + mRoll) - 360
    else if(목적지와의 방위각 - (mAzimuth + mRoll)) < -180)
        mWidth = 목적지와의 방위각 - (mAzimuth + mRoll) + 360
    else
        mWidth = 목적지와의 방위각 - (mAzimuth + mRoll)
    return mWidth
End
/* 스마트폰 자세에 따른 목적지 세로 각도 리턴 */
fHeight()
    if(mPitch <= 0)
        mHeight = mPitch + |mRoll|
    else
        mHeight = mPitch - |mRoll|
    if(mHeight <= -180)

```

```

    mHeight = mHeight + 360
else if(mHeight > 180)
    mHeight = mHeight -360
return mHeight
End

```

센서에서 받아들이는 정보 중 방위 값은 스마트폰의 상단이 북쪽을 가리키는 값을 기준(0)으로 0~360사이의 값을 갖고, 세로기울기 값은 스마트폰의 화면이 하늘을 바라보는 값을 기준(0)으로 -180~180사이의 값을 갖으며, 가로기울기 값은 스마트폰의 상단이 하늘을 향하는 값을 기준(0)으로 -90~90사이의 값을 갖는다.

카메라 영상과 목적지의 이미지를 동기화시키기 위하여 센서의 세 값을 조합하여 목적지의 화면 표시 좌표를 계산하였다.

fWidth()에 사용된 목적지와의 방위각은 스마트폰의 GPS 좌표와 목적지의 GPS 좌표를 대입하여 연산 하였으며, 연산 알고리즘은 국토해양부의 국토지리원에서 공개한 공식을 이용하였다(Thomas D’Roza, George Bilchev, 2003).

구현된 애플리케이션에서는 사용자의 편의를 위하여 나침반 및 지표 정보를 추가로 첨부하였으며 나침반을 선택하였을 경우 스마트폰 애플리케이션의 경우 지도 화면으로 전환이 되며, 스마트폰과 태블릿PC 모두에서 동작하는 애플리케이션의 경우 카메라의 초점을 다시 맞추고 지도화면에서 현재 위치를 지도 화면의 중앙에 위치시키는 기능을 부여하였다. 스마트폰용으로 구현된 초기 애플리케이션의 실행 화면은 [그림 III-17]과 같으며 추가로 구현한 스마트폰 및 태블릿 PC 모두에서 동작하는 애플리케이션의 구현된 화면은 [그림 III-18]과 같다.



[그림 III-17] 스마트폰에서의 증강현실 화면 구현 캡처

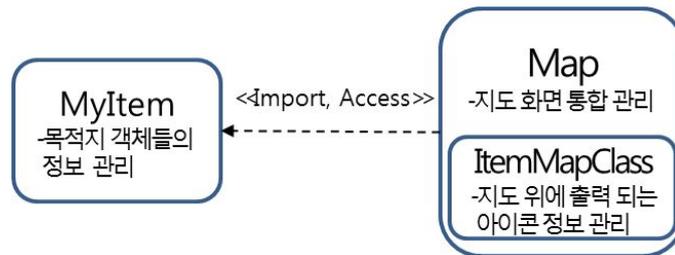


- ① 탐색 목적지 이름      ② 목적지 이미지      ③ 지표의 수평/수직
- ④ 목적지 방향          ⑤ 방위                  ⑥ 사용자 시야 방향
- ⑦ 목적지와의 거리

[그림 III-18] 태블릿PC에서의 증강현실 화면 구현 캡처

## (2) 지도 화면 구현

지도 화면에서는 지도상의 GPS 값을 이용한 여러 정보를 표시 할 수 있다. 또한 지도 위를 터치하여 원하는 곳의 GPS 값을 얻고 그 값으로 목적지를 추가할 수 있다. 본 연구에서는 Google에서 제공하고 있는 Google Map V2을 활용하여 애플리케이션을 제작하였으며, Google에서는 지도와 관련한 다양한 기능을 API로 제공하고 있다. 지도 구현과 관련된 클래스 구조는 [그림 III-19]와 같다.



[그림 III-19] 지도 구현 클래스 구조

‘Map’ 클래스에서는 ‘MyItem’ 클래스에서 받아온 목적지들의 정보를 ‘ItemMapClass’ 하위 클래스에서 관리를 하며 지도 위에 아이콘으로 출력한다. 목적지 아이콘을 선택할 시에 보조 창을 이용하여 목적지 정보를 출력하고, 수정 및 탐색 목적으로 선택 할 수 있다. <표 III-10>은 지도를 이용한 목적지 추가 알고리즘이다.

<표 III-10> 지도 활용 알고리즘

```

/* 지도 탭 시 동작 */
onTap()
    addLatitude = 탭 위치의 위도 좌표
    addLongitude = 탭 위치의 경도 좌표
End
/* [메뉴]-[목적지 추가] 선택 시 Dialog 창 실행 */
onCreateDialog()
    Dialog 타이틀 = “목적지 추가”
    EditText(목적지 이름) = 사용자 입력(Name)
    If (목적지 사진 있음)
        ImageView(목적지 Bitmap)
    EditText(목적지 설명) = 사용자 입력(Info)
    Button(사진 찍기) = 외부 사진기 프로그램 실행(Image)
    Button(사진 선택) = 탐색기 형식의 Dialog 실행(Image)
    Button(확인) = 목적지 리스트에 목적지 추가(Name, Info,
        Image, addLatitude, addLongitude)
        onDraw()
    Button(취소) = onDraw()
    Dialog 보이기
End
/* 지도 위 Overlay에 목적지 그리기 */
onDraw()
    if (addLatitude != null)
        녹색 점표시(addLatitude, addLongitude)

    for(i = 0; i < 목적지 리스트 크기; i++)
        tempName = 목적지 리스트[i]의 Name
        tempLatitude = 목적지 리스트[i]의 Latitude
        tempLongitude = 목적지 리스트[i]의 Longitude

        파란색 점 표시(tempLatitude, tempLongitude)
        글 쓰기(tempName, tempLatitude, tempLongitude)
End

```

각 목적지는 객체들로 관리되며 목적지의 위도, 경도, 이름, 설명, 이미지 정보를 갖고 있다. 목적지 객체들은 리스트로 관리되어 삭제 및 추가가 자유롭다. 목적지 추가를 담당하는 보조 창에서는 목적지의 이름, 설명, 이미지를 사용자가 추가한다. 이중 이름과 설명은 스마트폰의 키보드를 이용하여 기입하고, 이미지의 경우에는 스마트폰의 카메라를 이용하여 촬영을 한 후 추가하거나 기존에 갖고 있는 이미지를 선택하여 추가한다.

지도 위에 겹쳐지는 Overlay는 지도의 좌표에 동기화 되어있으며 지도의 축소, 확대, 이동 시 지도의 좌표에 맞게 새로 그려진다.

구현된 애플리케이션에서는 ‘현재 위치 탐색’ 및 ‘지도 모드 변환’ 등 사용자

편의를 위한 기능을 추가 하였다. 또한 목적지 아이콘을 터치하는 방식을 통하여 표시되는 보조 창 화면은 목적지의 근접을 알려주는 알림 보조 창과 동일하다. 스마트폰용으로 구현된 초기 애플리케이션의 실행 화면은 [그림 III-20]과 같으며 추가로 구현한 스마트폰 및 태블릿PC 모두에서 동작하는 애플리케이션의 구현된 화면은 [그림 III-21]과 같다.



[그림 III-20] 스마트폰에서의 지도 화면 구현 캡처



[그림 III-21] 태블릿PC에서의 지도 화면 구현 캡처

(3) 목적지 근접 알림 구현

증강현실 화면을 통하여 현재 탐색 중인 목적지에 근접했을 경우 사용자에게 통보가 이루어지며 구조는 [그림 III-22]와 같다.



[그림 III-22] 목적지 근접 알림 구조

통보는 증강현실 화면에서 이루어지며 이러한 기능은 안드로이드 API로 제공이 된다. 개발자는 통보가 이루어질 목적지 좌표, 근접 거리, 관찰 시간, 통보 시 실행 동작 등을 설정한다. 본 연구에서 구현한 애플리케이션에서의 근접 거리는 '10m', 관찰 시간은 '항상', 실행 동작은 '보조 창 출력'을 이용한 목적지 정보 보기로 설정하였다. 스마트폰용으로 구현된 초기 애플리케이션의 실행 화면은 [그림 III-23]과 같으며 추가로 구현한 스마트폰 및 태블릿PC 모두에서 동작하는 애플리케이션의 구현된 화면은 [그림 III-24]와 같다.



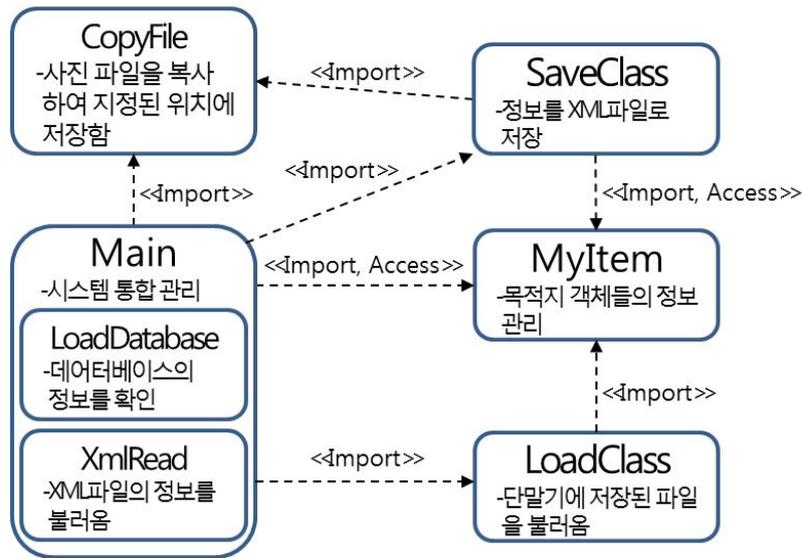
[그림 III-23] 스마트폰에서의 목적지 근접 알림 보조 창 구현 캡처



[그림 III-24] 태블릿PC에서의 목적지 근접 알림 보조 창 구현 캡처

#### (4) 자료 저장 및 불러오기

본 연구에서는 애플리케이션에 등록된 정보를 XML 형식의 파일과 JPG 형식의 사진 파일로 저장하였다. 스마트기기에 목적지 정보를 저장하고 불러오는 기능 구현과 관련된 클래스 구조는 [그림 III-25]와 같다.



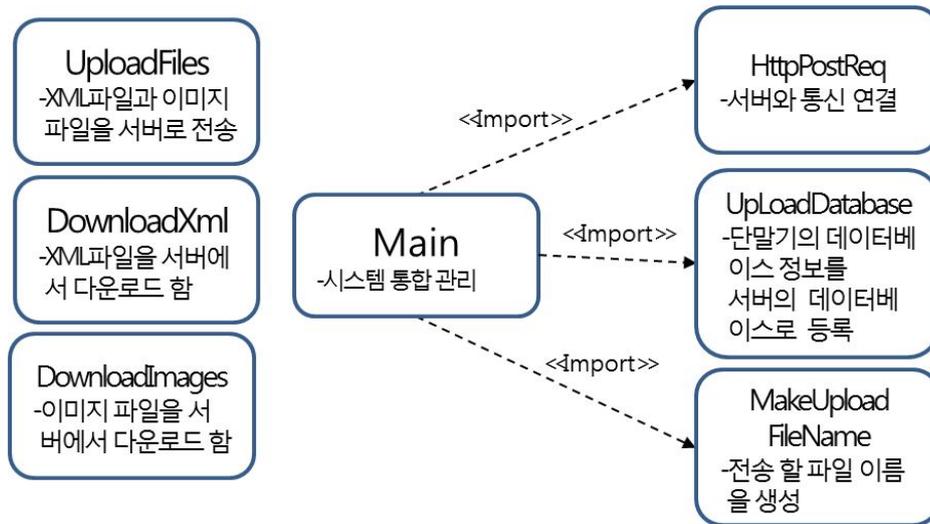
[그림 III-25] 저장과 불러오기 기능 구현 클래스 구조

목적지들은 'SaveClass'를 통하여 목적지 목록의 형태로 데이터베이스에 등록이 되고 XML 파일로 저장이 된다. 관련된 사진 또한 'CopyFile' 클래스를 통하여 JPG 파일로 저장이 된다. 저장된 목적지 목록을 불러올 때에는 데이터베이스에 등록된 정보를 바탕으로 'Main' 클래스의 내부 클래스인 'XmlRead' 클래스에서 XML 파일에서 목적지 정보들과 관련 JPG 파일 이름을 분석하고, 'LoadClass'를 통하여 'MyItem' 클래스에 등록시키게 된다.

#### (5) 자료 공유 구현

교사 또는 학생에 의해 작성된 목적지 정보(위치, 사진, 설명)은 스마트폰에 저장되고 필요시 서버에 전송하여 공유할 수 있다. 교사가 작성한 자료를 학생에게 제공하여 학생들의 현장체험 학습을 돕거나, 학생들 스스로 현장체험학습지의 정보를 수집하여 협동학습을 통해 결과물을 만드는 활동에 꼭 필요로 하는 기능으로 야외에서도 통신이 가능한 스마트폰만의 강점이 활용된다.

목적지의 정보를 공유는 증강현실 화면에서 안드로이드 스마트폰의 하단에 있는 메뉴버튼을 누를 때 나타나는 메뉴 중 '공유하기'와 '공유받기'를 선택하여 사용되며 관련 클래스 구조는 [그림 III-26]과 같다.



[그림 III-26] 자료 공유 구현 클래스 구조

자료를 업로드 시킬 시에는 ‘MakeUploadFileName’ 클래스를 이용하여 현재 시간을 활용한 파일이름을 만들고, 서버의 데이터베이스에 등록을 시킨 후 서버에 XML 파일 및 JPG 파일을 전송하게 된다. XML 파일에는 특정 목적지의 사진 파일 이름이 기록되므로 서버에서 파일을 다운로드 받을 때에 XML 파일을 다운로드 받고 그 파일을 분석하여 해당되는 JPG 파일을 다운로드 받게 된다.

<표 III-11>은 정보 공유를 위해 사용되는 서버 사양을 나타낸다.

<표 III-11> 정보 공유를 위한 서버 사양

구분	시스템 사양
하드웨어	IBM xSeries 226 -CPU: Intel Xeon(TM) 3.00GHz -Memory: 1GB -HDD: 70GB -회선: 100Mbps
운영체제 및 기타환경	-OS: Windows 2008 Enterprise -Apache 2.2.14 -PHP 5.2.12 -MySQL 5.1.39

스마트폰용으로 구현된 초기 애플리케이션의 실행 화면은 [그림 III-27]과 같으며 추가로 구현한 스마트폰 및 태블릿PC 모두에서 동작하는 애플리케이션의 구현된 화면은 [그림 III-28]과 같다.



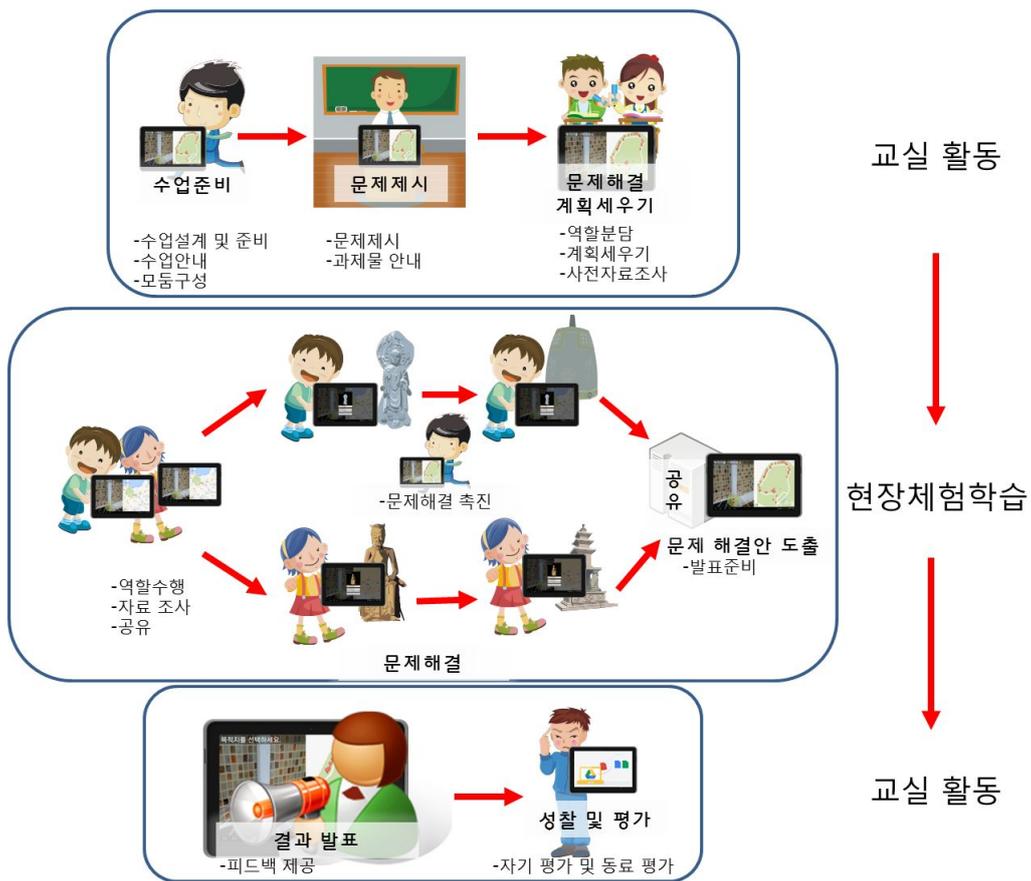
[그림 III-27] 스마트폰에서의 자료 공유 구현 화면 캡처



[그림 III-28] 태블릿PC에서의 자료 공유 구현 화면 캡처

#### 4. 수업 적용 과정

S-FEL 학습 모형은 교실 활동의 ‘수업준비’, ‘문제제시’, ‘문제해결 계획세우기’ 단계와 현장체험학습 장소에서 이루어지는 ‘문제해결’, ‘문제 해결안 도출’ 단계, 그리고 교실로 돌아와 이루어지는 ‘결과 발표’, ‘성찰 및 평가 단계’가 있다. 이 수업에 적용되는 과정은 [그림 III-29]와 같으며, 학교 수업에서는 <부록 2>의 교수·학습 과정안과 같이 적용이 될 수 있다.



[그림 III-29] S-FEL 학습 모형 수업 적용 과정

1) 수업준비

수업준비 단계는 교실에서 이루어지며 수업설계 및 준비, 수업안내, 모듈구성으로 구분하고 각각의 수행방법은 다음과 같다. 수업설계 및 준비는 수업을 위한 학습목표를 확인 및 설정하고 문제중심학습 모형에서의 문제를 개발 또는 선정하며 평가계획 및 각종 지원체계 계획을 수립한다. 수업안내는 문제중심학습 모형을 적용한 수업의 특성 및 교육목표를 안내하고 스마트기기를 활용한 상호작용 방법, 자료공유방법 등을 안내하며, 보고서 작성방법 및 다양한 발표 방법 등을 안내한다. 모듈구성은 학습자 특성을 파악하고 문제해결을 위한 구성이 될 수 있도록 구성한다. 각 수행 목표별 스마트기기 활용 내용은 <표 III-12>와 같다.

<표 III-12> 수업준비 단계 수행목표별 스마트기기 활용 내용

수행목표	스마트기기 활용 내용(●없음)	활용 기능			
		지도	증강현실	근접알림	공유
수업설계 및 준비	교사: 사전 답사를 통한 현장체험학습지의 세부 목적지별 위치, 사진, 정보 및 세부 과제를 S-FEL에 등록				
	(목적지 등록 및 자료 공유하기) 1. 이동: 등록할 세부 목적지로 위치로 이동 2. 등록: [메뉴]->[현위치 등록]->이름, 사진(카메라로 찍기 또는 등록된 사진 선택), 정보, 세부 목적지 과제 등록 3. 모든 세부 목적지를 등록할 때까지 1번과 2번 과정을 반복 4. 저장: [메뉴]->[저장하기] 5. 공유: [메뉴]->[웹 공유하기]->공유 이름 등록	○			○
수업안내	교사: 상호 작용 방법 및 자료 공유 방법 안내	○			○
모듈구성	●				

수업 준비 단계에서 활용한 S-FEL의 목적지 등록 및 자료 공유하기 방법은 <표 III-13>과 같다. <표 III-13>에 사용된 캡처 그림은 가상 GPS 신호를 수신하는 프로그램을 활용하여 실내 환경에서 캡처한 그림이다.

<표 III-13> 목적지 등록 및 자료 공유하기

연번	캡처 그림	연번	캡처 그림
1		2	
	목적지로 위치 이동		[메뉴] 선택
3		4	
	[현재위치 등록] 선택		목적지 이름, 목적지 정보 등록
5		6	
	[사진 찍기] 선택		사진 찍기
7		8	
	[확인] 선택		목적지 등록 확인
9		10	
	[메뉴], [저장하기] 선택		저장 이름 등록
11		12	
	[메뉴]의 [더보기], [웹 공유하기] 선택		공유할 저장 파일 이름 선택

### 2) 문제제시

문제제시 단계는 교실에서 이루어지며 문제제시와 과제물 안내하기로 구분하고 각각의 수행방법은 다음과 같다. 문제제시는 학습자의 흥미를 고려하여 다양한 방법으로 문제를 제시한 후 학습자들이 문제를 발견할 수 있도록 교수자는 촉진활동을 수행한다. 그리고 과제물 안내는 학습과정에서 산출되는 중간산출물과 학습의 모든 과정을 마치고 산출되는 최종 결과물에 대해 안내하게 된다. 각 수행 목표별 스마트기기 활용 내용은 <표 III-14>와 같다.

<표 III-14> 문제제시 단계 수행목표별 스마트기기 활용 내용

수행목표	스마트기기 활용 내용	활용 기능			
		지도	증강현실	근접알림	공유
문제제시	교사: 사전 답사를 통해 S-FEL에 등록된 자료를 활용하여 현장체험학습 장소에서 조사해야 할 내용 및 세부 목적지별 수행과제 안내	○			○
과제물 안내	교사: 학생이 개별적으로 조사한 중간산출물 및 공유를 통해 생성되는 최종 결과물을 안내	○			○

### 3) 문제해결 계획세우기

문제해결계획세우기 단계는 교실에서 이루어지며 역할분담과 계획세우기로 구분하고 각각의 수행방법은 다음과 같다. 역할분담은 문제에서 제시된 과제에 따라 문제해결을 위한 모둠원들 간의 역할 분담을 한다. 계획세우기는 알고 있는 것, 알아야 할 것, 알아내는 방법을 찾아낼 수 있도록 교사가 안내한다. 특히, 학습자들이 문제를 좀 더 효과적이고 효율적으로 해결할 수 있도록 문제해결 과정에서 어떻게 스마트기기를 활용할 것인가에 대한 계획을 수립할 때 교사가 도움을 주며, 현장체험학습 장소와 관련한 자료를 조사할 수 있도록 한다. 각 수행 목표별 스마트기기 활용 내용은 <표 III-15>와 같다.

<표 III-15> 문제해결 계획세우기 단계 수행목표별 스마트기기 활용 내용

수행목표	스마트기기 활용 내용(● 없음)	활용 기능			
		지도	증강현실	근접알림	공유
역할분담	●				
계획 세우기	학생: 현장체험학습 장소에 대한 정보를 조사하고 웹페이지 및 S-FEL에 등록 (가상 위치 정보를 제공해주는 애플리케이션을 이용하여 S-FEL에 대략적인 세부 목적지를 등록)	○			○

#### 4) 문제해결

문제해결 단계는 현장체험학습 장소에서 이루어지며, 문제해결과 문제해결 촉진으로 구분하고 각각의 수행방법은 다음과 같다. 문제해결은 학생들은 각자 맡은 역할에 맞게 S-FEL을 활용하여 활동을 실시하고 자료를 등록한다. 문제해결 촉진은 현장에서 발생하는 여러 가지 상황들에 대한 학습자들의 요구를 스마트기기를 활용하여 즉시적인 지원활동을 수행하는 것을 의미한다. 또한 현장에서 스마트기기를 활용하여 데이터를 수집하는 방법과 활동 방법을 안내해 주며, 학습자들이 문제해결을 위해 현장에서 다양한 자료를 수집하고, 수집된 자료를 공유하며, 의사소통하고, 협동할 수 있도록 교수자는 학습자들의 학습과정을 지속적으로 모니터링하고 학습자들에게 적합한 조언을 주는 과정이다. 각 수행 목표별 스마트기기 활용 내용은 <표 III-16>과 같다.

<표 III-16> 문제해결 단계 수행목표별 스마트기기 활용 내용

수행목표	스마트기기 활용 내용	활용 기능			
		지도	증강현실	근접알림	공유
문제해결	학생: 교사가 등록된 현장체험학습 장소의 세부 목적지를 공유 받고 탐색 및 자료 조사를 실시 학생: 현장체험학습 장소의 세부 목적지별 제시되는 과제 해결 학생: 사전에 조사한 자료 및 현장에서 조사한 자료를 공유 (세부 목적지 탐색하기)				
	1. 세부 목적지 공유 받기: [메뉴]->[웹 공유받기]->목록 선택 2. 불러오기: [메뉴]->[불러오기]->목록 선택 3. 탐색: 지도의 세부 목적지 선택->[목적지로 선택]->증강 현실 및 지도를 보며 탐색 4. 근접 알림: 목적지로 선택한 위치에 10m 범위에 들어서면 알람 소리 및 목적지 정보 표시 보조 창 표시 5. 정보 등록: [수정]->목적지 이름, 사진, 정보 등록 6. 세부 목적지별 과제 확인 및 해결	○	○	○	○
문제해결 촉진	교사: 현장체험학습 장소의 세부 목적지별로 제시되는 과제에 대한 세부적인 안내 교사: S-FEL을 활용하여 자료를 조사고 활발하게 공유될 수 있도록 촉진	○	○	○	○

수업 준비 단계에서 활용한 S-FEL의 세부 목적지 탐색하기 방법은 <표 III-17>과 같다. <표 III-17>에 사용된 캡처 그림은 가상 GPS 신호를 수신하는 프로그램을 활용하여 실내 환경에서 캡처한 그림이다.

<표 III-17> 세부 목적지 탐색하기

연번	캡처 그림	연번	캡처 그림
1	 <p>[메뉴], [웹 공유받기] 선택</p>	2	 <p>공유 받을 목적지 목록 이름 선택</p>
3	 <p>[메뉴], [불러오기] 선택</p>	4	 <p>공유 받은 목적지 목록 이름 선택</p>
5	 <p>탐색 목적지 선택</p>	6	 <p>[목적지로 선택] 선택</p>
7	 <p>목적지 탐색 및 이동</p>	8	 <p>근접 알림 창 출력</p>
9	 <p>목적지 선택</p>	10	 <p>[수정] 선택</p>
11	 <p>목적지 정보 수정</p>	12	 <p>필요 시 사진 다시 등록</p>

5) 문제해결안 도출

문제해결안 도출 단계는 현장체험학습 장소에서 이루어지며 공유된 결과물을 바탕으로 발표를 준비한다. 필요 시 추가 자료를 수집한다. 교사는 학생들 간의 원활한 의사소통과 협동을 통하여 발표 준비가 원활히 진행되도록 지도한다. 각 수행 목표별 스마트기기 활용 내용은 <표 III-18>과 같다.

<표 III-18> 문제해결안 도출 단계 수행목표별 스마트기기 활용 내용

수행목표	스마트기기 활용 내용	활용 기능			
		지도	증강현실	근접알림	공유
문제해결안 고안	학생: S-FEL에 공유된 결과물을 바탕으로 발표 준비를 하고, 필요시 추가 자료 조사를 실시				
	(공유를 통한 최종 결과물 만들기) 1. 다른 학생의 결과물 공유 받기: [메뉴]->[웹 공유받기]->공유 받을 목록 선택 2. 모든 결과물을 공유 받을 때까지 1번 단계 반복 3. 결과물 만들기: [메뉴]->[불러오기]->목록 선택 4. 모든 결과물을 불러올 때까지 3번 단계 반복 5. 최종 결과물 저장: [메뉴]->[저장하기] 6. 공유: [메뉴]->[웹 공유하기]->공유 이름 등록	○	○	○	○

6) 결과발표

결과발표는 교실에서 이루어지며 발표환경 조성과 피드백 제공으로 구분하고 각각의 수행방법은 다음과 같다. 발표환경 조성은 학생들이 준비한 결과물을 원활한 발표할 수 있도록 환경 조성하는 것이다. 피드백 제공은 학생들이 발표하는 결과물이 교사가 제시한 문제에서 요구되었던 해결책과 일치하는지 등에 대해 조언하고 모둠원간에도 서로 적절한 피드백을 줄 수 있도록 지도한다. 각 수행 목표별 스마트기기 활용 내용은 <표 III-19>와 같다.

<표 III-19> 결과발표 단계 수행목표별 스마트기기 활용 내용

수행목표	스마트기기 활용 내용	활용 기능			
		지도	증강현실	근접알림	공유
발표환경 조성	교사: 학생들이 준비한 결과물을 원활히 발표할 수 있도록 스마트기기와 교실 TV간의 화면 공유가 될 수 있도록 준비 (교실 컴퓨터에 미러링 관련 애플리케이션 설치) 학생: S-FEL에 등록된 결과물을 활용하여 발표 (최종 결과물에 등록되어 있는 세부 목적지를 선택하여 목적지의 이름, 사진, 정보를 화면에 출력하고 발표)	○			○
피드백 제공	교사: 교사가 사전에 준비한 결과물을 통해 학생들의 발표를 보충하고 정리함	○			○

7) 성찰 및 평가

성찰 및 평가는 교실에서 이루어지며 성찰과 평가로 구분하고 각각의 수행방법은 다음과 같다. 성찰은 학생의 개인별, 모듈별 성찰을 통해 문제해결과정에 대한 전반적인 활동들을 되돌아보도록 한다. 평가는 학생들이 학습과정에 생성하여 공유한 중간 산출물에 대한 평가활동, 최종 결과물에 교수자의 평가활동 등과 함께 각 단계별 학습과정에 대해 학생 스스로 평가하기, 최종 문제 해결안에 대해 모듈별 평가하기 등의 활동이 있다. 또한 교사가 스스로 각 교수활동 단계에 대해 평가하기 등이 있다. 각 수행 목표별 스마트기기 활용 내용은 <표 III-20> 과 같다.

<표 III-20> 성찰 및 평가 단계 수행목표별 스마트기기 활용 내용

수행목표	스마트기기 활용 내용(● 없음)	활용 기능			
		지도	증강현실	근접알림	공유
성찰	●				
평가	학생: 자기 평가 및 공유 문서를 통한 동료평가 (Google Docs와 같은 공유 문서를 활용)				

## IV. 적용 및 효과 분석

본 연구에서는 S-FEL의 효과를 알아보기 위하여 적용 및 효과 분석 설문을 실시하였다. 또한 S-FEL의 기능에 대한 사용자 만족도를 살펴보기 위하여 적용한 학생 및 전문가 집단을 대상으로 기능 분석 설문을 실시하고 기존 연구 및 개발된 애플리케이션과 비교 분석을 하였다.

### 1. 학습 효과 분석

S-FEL은 교사의 현장체험학습의 어려움으로 제시된 효과적인 체험학습의 연계 수업모형의 개발과 보급의 필요성과 교사 대 학생의 인솔비율 축소의 필요성을 해소하기 위하여 문제중심학습 모형을 적용한 S-FEL을 개발하였다. S-FEL의 효과를 분석하기 위하여 학생을 대상으로 적용 후 인터뷰를 통한 효과 분석을 하였으며, 교사를 대상으로 한 전문가 집단 효과 분석 설문을 실시하였다.

#### 1) 학생 적용 및 효과 분석

본 연구에서 개발한 스마트폰 애플리케이션을 학생들에게 현장 투입하기 위하여 태블릿PC에서도 동작 가능하도록 수정하였다.

현장체험학습은 A초등학교 5학년 학생 15명을 대상으로 실시되었으며 현장체험학습지로는 제주특별자치도 서귀포시에 위치하는 J조각공원을 선정하였다. J조각공원은 A초등학교에서 가까운 거리에 위치하고 있으며, 학생들이 충분히 활동할 수 있는 넓은 면적과 여러 작가의 조각상들이 곳곳에 설치되어있어 본 연구에서 개발한 애플리케이션을 활용하기에 적당한 조건을 제공한다고 판단하여 선정하였다.

현장체험학습과 관련하여 교사는 사전 답사를 통하여 J조각공원에 설치되어있는 조각상의 위치와 작품명을 서버에 저장하여 학생들이 활용 할 수 있도록 하였으며, 학생들 4명이 1모둠을 이루고 애플리케이션을 활용하여 조각상의 위치를 탐색하고 정보 수정을 통하여 조각상의 사진과 작가이름을 등록하는 방식을 취

하였다. 현장체험학습과 관련한 교수-학습 과정안은 <부록 2>에 수록하였다.

현장 적용 후 S-FEL을 활용해 본 학생을 대상으로 면담을 실시하였으며, 면담은 기존 현장체험학습과 S-FEL을 활용한 현장체험학습과의 느낌을 비교하여 자유롭게 이야기 하는 방식을 취하였다.

S-FEL을 활용한 소감에 대한 개방형 질문에 대한 답변은 다음과 같다.

“카메라 화면 위에 뭔가가 뚱뚱 떠다녀서 신기하다.”

“스마트폰(태블릿PC)을 갖고 공부하니까 재미있다.”

“처음에는 어떻게 사용하는지 잘 몰라 어려웠는데, 조금 써보니 금방 알게 되었다.”

기존 현장체험학습과의 차이점을 묻는 개방형 질문에 대한 답변은 다음과 같다.

“길 안내를 해주어 편했다.”

“보고서를 쓸 걱정을 하지 않아도 돼서 좋았다.”

“사진을 바로 찍을 수 있어 좋았다.”

“어디로 가야 할지 표시가 되어 시간이 적게 들었다.”

선생님이 없어서 불편한지 여부에 대한 개방형 질문에 대한 답변은 다음과 같다.

“불편함을 느끼지 못했다.”

“기계가 정확히 표시해주는지 의문이 들어 불안했다.”

“기계를 장난치는 애들이 있었다.”

학생들과의 인터뷰 내용을 종합해 보면 학생들은 비교적 S-FEL에 빠르게 적응을 하였고, 교사가 없는 상황에 대하여 불안해하지 않고 자기주도적으로 학습을 하였다는 것을 확인 할 수 있었다. 또한 현장체험학습이 끝난 후 제출해야 하는 결과물에 대한 부담이 적게 되어 더욱 자유롭게 현장체험학습에 임했음을 알게 되었다.

## 2) 전문가 집단을 통한 효과 분석

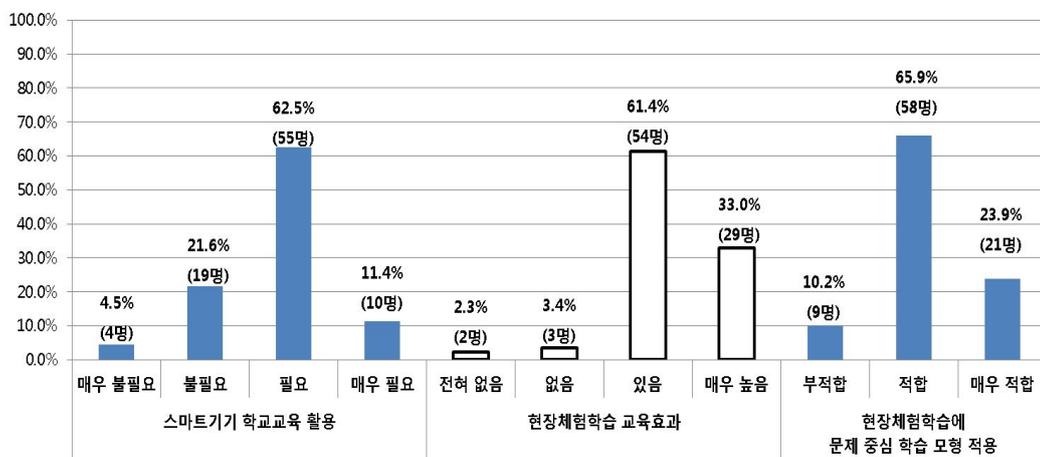
S-FEL의 효과를 분석하기 위하여 현직 초등학교 교사를 대상으로 한 설문을 실시하였다. 설문에 참가한 교사는 총 88명으로 기초 조사의 내용으로 스마트기

기의 학교 교육 활용에 대한 생각, 현장체험학습의 교육적 효과에 대한 생각, 현장체험학습에 문제중심학습 모형을 적용하는 것에 대한 생각을 물었다. 본 설문 문항으로 S-FEL의 수업 단계별 활용을 설명하고 태블릿PC를 통한 S-FEL 시연을 녹화한 5분 53초 분량의 동영상상을 시청 후 본 문항 설문이 실시되었으며, 본 문항의 구성은 다음과 같다.

첫째, 교사와 학생에게 각각 도움을 줄 것으로 예상되는 것을 설문하였다.

둘째, 공통적으로 학교교육에서 스마트기기를 활용하였을 때의 학생의 변화와 문제중심학습 모형을 사용하였을 때의 학생의 변화, 본 연구를 학교 현장에 적용하였을 때 기대할 수 있는 학생의 변화를 설문하였다.

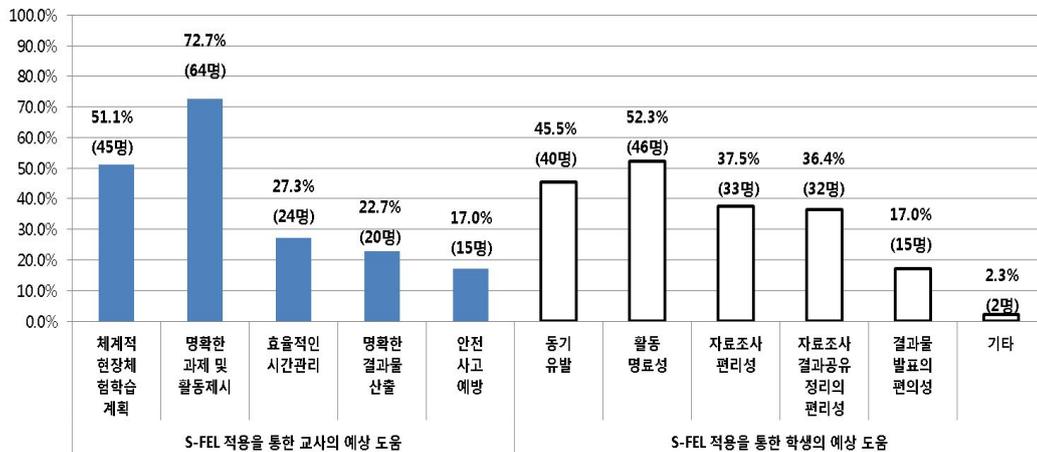
전문가 집단을 통한 효과 분석 설문의 결과는 [그림 IV-1, 2, 3]과 같으며 설문지는 <부록 3>에 수록하였다.



[그림 IV-1] 전문가 집단 설문-기초 조사

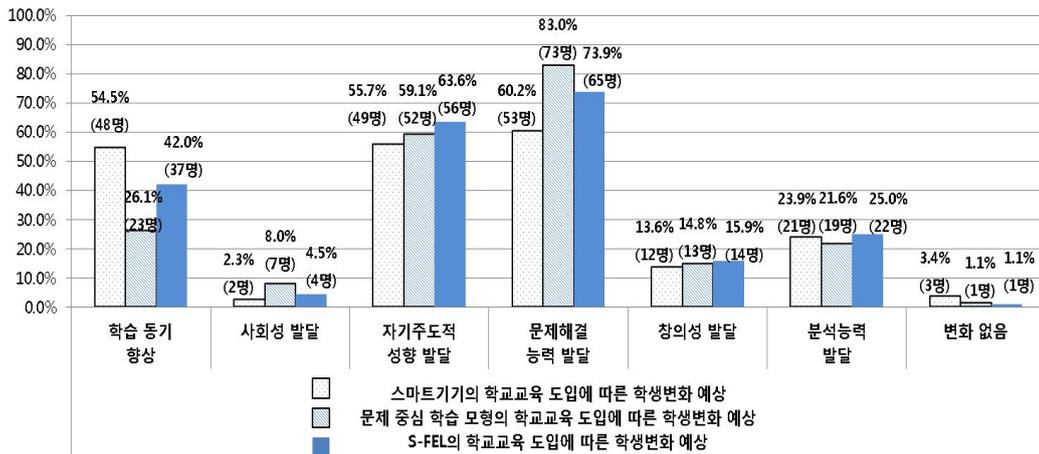
[그림 IV-1]에 나타난 설문 결과는 다음과 같다. 스마트기기의 학교 교육의 활용에 대한 설문에서 매우 불필요 4명, 불필요 19명, 필요 55명, 매우 필요 10명으로 조사되었다. 전체 설문 참가자의 74%가 학교 교육에 스마트기기의 활용을 필요 또는 매우 필요하다고 생각하고 있으며 이러한 결과는 사회의 변화를 학교 교육에서 자연스럽게 받아들이는 흐름을 반영한다. 현장체험학습의 교육적 효과를 묻는 질문에 전혀 없음 2명, 없음 3명, 있음 54명, 매우 높음 29명으로 대부분의 교

사가 현장체험학습의 교육적 효과를 느끼고 있으며, 현장체험학습에 문제중심학습 모형을 적용하는 것에 대한 대답으로 부적합 9명, 적합 58명, 매우 적합 21명으로 대부분의 교사가 현장체험학습에 문제중심학습 모형을 적용하는 것에 대하여 긍정적인 것으로 조사되었다.



[그림 IV-2] S-FEL 적용을 통한 교사, 학생 활동 예상 도움

[그림 IV-2]에 나타난 설문 결과는 다음과 같다. 본 연구를 통한 교사의 예상 도움에 대한 설문(중복 선택)에 체계적인 현장체험학습 계획 45명, 명확한 과제 및 활동 제시 64명, 효율적인 시간관리 24명, 명확한 과제물 산출 20명, 안전사고 예방 15명으로 답하였으며, 본 연구를 통한 학생의 예상 도움(중복 선택)으로 동기 유발 40명, 활동 명료성 46명, 자료 조사의 편리성 33명, 자료 조사 결과의 공유로 인한 정리의 편리성 32명, 결과물 발표의 편리성 15명으로 조사되었다. 이러한 결과는 본 연구가 넓은 공간에서 각자 활동을 하는 학생들을 자기주도적으로 학습 할 수 있도록 지원하는 기능을 선정하고 구현한 결과가 잘 반영되었다고 할 수 있다. 본 연구의 가치가 없다고 평가한 6명을 대상으로 본 연구의 활용 우려 요인을 묻는 설문(중복 선택)에 학생의 학습 집중 방해 6명, 기타 1명으로 기타의견으로 학생들이 현장체험학습을 통해 학습하는 것에는 자연과 더불어 자연을 느끼며 살아가는 것이 중요한데 학생들이 스마트기기를 활용하면 그러한 것의 중요성을 보지 못하게 될까 우려된다는 의견이 있었다.



[그림 IV-3] 스마트기기, 문제중심학습 모형, S-FEL 적용의 효과 분석

[그림 IV-3]에 나타난 설문 결과는 다음과 같다. 스마트기기의 학교교육에 도입에 따른 학생의 변화 예상(중복 선택)에 관한 설문에서 학습 동기 향상 48명, 사회성 발달 2명, 자기주도적 성향 발달 49명, 문제 해결 능력 발달 53명, 창의성 발달 12명, 분석능력 발달 21명 변화 없음 3명으로 답하였으며, 문제중심학습 모형의 학교교육 도입에 따른 학생 변화 예상(중복 선택)에 관한 설문에서 동기 향상 23명, 사회성 발달 7명, 자기주도적 성향 발달 52명, 문제 해결 능력 발달 73명, 창의성 발달 13명, 분석능력 발달 19명 변화 없음 1명으로 답하였다. 또한 본 연구의 학교교육 도입에 따른 학생 변화 예상(중복 선택)에 관한 설문에서 동기 향상 37명, 사회성 발달 4명, 자기주도적 성향 발달 56명, 문제 해결 능력 발달 65명, 창의성 발달 14명, 분석능력 발달 22명 변화 없음 1명으로 답하였다. 스마트기기, 문제중심학습 모형, 본 연구의 학교 교육 도입에 대한 설문 결과는 비교적 비슷한 성향을 보였으며,

S-FEL은 교사의 현장체험학습의 어려움으로 제시된 효과적인 체험학습의 연계 수업모형의 개발과 보급의 필요성과 교사 대 학생의 인솔비율 축소의 필요성을 해소하기 위하여 문제중심학습 모형을 적용한 S-FEL을 개발하였다.

효과 분석 설문 문항 중 교사의 예상 도움 문항의 ‘학생의 명확한 과제 및 활동제시’와 학생의 예상 도움 문항의 ‘활동의 명료성’에 각각 64명과 46명이 답하

였다. 또한 본 연구의 학교 교육 도입에 따른 학생 변화 예상 문항에서 ‘문제 해결 능력 발달’에 65명이 답한 결과는 문제중심학습 모형의 현장체험학습 적용에 긍정적인 효과를 나타낸다고 할 수 있으며, 본 연구의 학교 교육에 도입에 따른 학생변화 예상 문항에서 자기주도적 성향 발달과 문제 해결 능력 발달에 각각 56명과 65명이 선택한 결과는 현장체험학습 장소에서 학생이 과제 및 문제를 해결하는데 도움을 주어 교사의 역할을 덜어 줄 수 있다고 볼 수 있다.

이러한 결과는 본 연구가 적용한 문제중심학습의 특성과 본 연구에서 목표로 한 기능이 S-FEL에 충분히 반영되어 나타났다고 볼 수 있다.

## 2. 기존 애플리케이션과의 비교 분석

선행연구에서 살펴본 연구 중 이승아(2010), 유정수와 백현기(2010), 변재향(2011)의 현장체험학습 지원 애플리케이션과 현재 안드로이드 마켓에 등록된 3개의 현장체험학습 애플리케이션을 S-FEL과 비교 분석 하였다. 비교 분석 기준은 다음과 같다.

첫째, 학습 모형 적용이다. 학생들이 체계적인 활동의 단계를 제시하고 그로인한 학습의 효과를 담보 할 수 있는 학습 모형을 적용하였는가는 학교 교육에 활용에 있어 중요한 요소이다.

둘째, ‘저작’ 기능이다. 학교에서는 학습목표, 계절, 학년 등 다양한 요소를 고려하여 현장체험학습 장소를 선정하며, 학생들이 이미 다녀온 장소를 배제하기 위하여 새로운 장소를 계속 탐색한다. 따라서 교사가 원하는 장소를 선택하여 추가할 수 있어야한다.

셋째, ‘공유’ 기능이다. 현장체험학습은 작게는 학급별로, 크게는 학교별로 이루어진다. 모둠 또는 학급의 단위에서 협동하여 결과물을 만들어 낼 수 있어야 진정한 의미의 현장체험학습을 지원할 수 있다.

넷째, ‘탐색’ 기능이다. 넓은 장소에서 학생 스스로 세부 목적지를 찾아갈 수 있어야 현장체험학습이 원활이 이루어 질 수 있다. 교사가 모든 학생을 단체로 이끌고 다닐 수는 없기 때문이다.

다섯째, ‘태블릿PC 지원’ 여부이다. 스마트러닝 환경에서 학생들은 태블릿PC를

통해 디지털교과서 및 활동을 수행할 것이다. 따라서 학생들이 사용할 스마트기기를 지원할 수 있어야 한다.

현장체험학습 관련 애플리케이션과의 비교 분석은 <표 IV-1>과 같다.

<표 IV-1> 기존 애플리케이션과의 비교 분석

기존 애플리케이션	비교 분석 기준				
	모형 적용	저작 기능	공유 기능	탐색 기능	태블릿P C 지원
이승아(2010)	×	×	△	×	×
유정수, 백현기(2010)	×	×	×	×	×
변재향(2011)	×	×	×	○	×
에듀모두 체험학습(2012)	×	×	△	△	×
현장체험학습 -부산의 문화재(2012)	×	×	×	×	×
현장 체험 학습 보고서(2013)	×	×	△	×	×
S-REL	○	○	○	○	○

관련 연구 및 기존에 개발된 애플리케이션은 모형의 적용이 안 되어 있으며, 학교 수업에 활용하기에는 학생의 활동을 지원해주는 기능이 부족한 것으로 나타났다. 하지만 S-FEL은 이러한 것을 고려하여 요구 분석 및 설계의 단계를 거쳐 개발되어 학교 수업에 충분히 활용 될 수 있을 것으로 기대된다.

## V. 결론 및 제언

본 연구는 교사가 느끼는 현장체험학습 장소에서의 인력 부족과 체계적이고 효과적인 현장체험학습 교수 모형의 필요성을 해소하기 위하여 문제중심학습 모형을 적용한 S-FEL을 개발하고 설문과 적용을 통하여 학교 현장에 적용 가능성 및 효과를 분석하였다.

본 연구는 S-FEL의 설계를 위하여 요구 분석을 실시하였다. 요구 분석을 통하여 현장체험학습의 필요성, 현장체험학습에서의 스마트 교육 환경의 도입 필요성, 현장체험학습에 문제중심학습 모형 적용의 필요성을 도출하였다. 또한 교사가 느끼는 현장 체험학습의 어려움을 분석하여 S-FEL의 역할을 선정하였고, 스마트 기기의 하드웨어와 기능을 분석하여 S-FEL의 기능을 선정하였다. S-FEL은 문제중심학습 모형이 적용된 수업에 활용 가능하도록 개발하였으며, S-FEL은 학생 적용 및 학생 인터뷰, 전문가 집단 효과 분석 설문, 관련 연구 및 기존에 개발된 애플리케이션과의 비교 분석을 통하여 효과 분석을 하였다.

학생들과의 인터뷰 결과 학생들은 S-FEL의 사용방법을 빠르게 익혔고, 교사가 없는 상황에 대하여 불안해하지 않는 것을 확인하였으며, 이를 통하여 자기주도적으로 학습이 이루어 졌음을 확인하였다. 또한 학생들은 현장체험학습이 끝난 후 제출해야 하는 결과물에 대한 부담이 적게 되어 더욱 자유롭게 현장체험학습에 임했음을 확인하였다.

‘전문가 집단 효과 분석 설문’ 결과 ‘교사가 학생들에게 명확한 과제 및 활동 제시하는데 도움을 준다.’, ‘학생이 자신이 해야 하는 활동을 명확히 알게 해준다.’라는 선택지가 높은 비율로 선택이 되었다. 또한, 본 연구가 학교 교육 도입 되었을 경우 ‘학생의 문제 해결 능력 발달에 도움을 줄 것이다.’라는 선택지가 높은 비율로 선택되었다. 이러한 결과는 S-FEL에 문제중심학습 모형이 충실히 반영되었음을 보여준다.

또한 본 연구가 학교 교육에 도입되었을 경우 ‘학생의 자기주도적 성향 발달을 예상 한다’, ‘학생의 문제 해결 능력 발달을 예상 한다.’라는 선택지가 높은 비율로

선택되었다. 이러한 결과는 S-FEL이 현장체험학습 장소에서 학생이 과제 및 문제를 해결하는데 도움을 주어 교사의 역할을 덜어 줄 수 있다고 볼 수 있다.

이러한 결과를 통해 S-FEL가 현장체험학습에서 교사와 학생에게 충분히 도움을 줄 수 있다는 결론을 얻을 수 있었으며, 향후 S-FEL이 학교 현장에서 사용되었을 경우 교사와 학생에게 긍정적인 효과를 줄 수 있을 것으로 예상된다.

현재 폭발적으로 확산되고 있는 스마트 기기의 인기비결은 하드웨어의 성능이 아닌 소프트웨어의 역량이라고 할 수 있다. 전혀 새로운 것이 아닌 기존의 것을 융합하고 효과적이고 직감적으로 사용할 수 있게 제공해주어 사용자에게 더욱 쉽게 더욱 새로운 경험을 할 수 있도록 도움을 주는 것이다. 본 연구에서 개발한 애플리케이션은 새로운 기기나 기능을 개발한 것이 아니다. 기존에 따로 활용되어지고 있던 기능들을 하나의 애플리케이션으로 구현하여 학생들이 현장체험을 실시함에 있어 더욱 효과적으로 학습 할 수 있도록 도와주는 것이다. 기존에 따로 활용되고 있는 기능들을 하나의 애플리케이션으로 묶음으로 해서 학생들은 더욱 쉽게 현장체험학습에 집중할 것이며, 그로인해 학습의 효과를 높일 수 있을 것이다.

본 연구에서 개발한 현장체험학습 지원 애플리케이션과 같은 교육용 애플리케이션의 개발이 활발히 이루어지고 있다. 지역 교육청 및 교육단체에서 이루어지는 다양한 교육용 앱 개발대회를 비롯하여 교육과 관련한 기업들 또한 다양한 교육용 애플리케이션을 개발하여 시장에 내놓고 있다. 이러한 노력이 쌓이게 되어 학생들이 학교 교육 현장에서 부족함이 없이 다양한 교육용 애플리케이션을 교육 내용 및 성격에 맞게 골라 쓸 수 있게 될 때 진정한 스마트 기기를 활용한 스마트 러닝이 학교 현장에 뿌리내릴 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

- 강인애 (2001). 왜 구성주의인가? 문음사: 서울.
- 강인애, 임병노, 박정영 (2012). ‘스마트 러닝’의 개념화와 교수학습전략 탐색: 대학에서의 활용을 중심으로. *교육방법연구*, 24(2), 283-303.
- 교육과학기술부 (2011a). 스마트교육 추진 전략 실행계획. 교육과학기술부.
- 교육과학기술부 (2011b). 꿈나래21. 교육과학기술부.
- 교육부 (2013). 초, 중, 고 학교 스마트기기 보유 현황: 2013년 7월 23일 보도자료. 교육부.
- 교육서관 편집부 편 (1989). *교육학대사전*. 교육서관.
- 국가정보화전략위원회, 교육과학기술부 (2011). *인재대국으로 가는 길, 스마트 교육 추진 전략*. 교육과학기술부.
- 권이중 (1996). *현장학습의 실태 및 개선 방안에 관한 연구*. 한국교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 김영진 (2007). *체험학습의 이론적 탐색에 대한 고찰*, 부산대학교 사대논문집. 46(1), 45-61.
- 박상수 (2013). *현장체험학습을 위한 스마트 디바이스 기술의 현황과 발전 방향*. 한국열린교육학회 학술대회 논문집, 2013(1).
- 변재향 (2011). *GPS를 활용한 현장체험학습 어플리케이션 설계*. 부경대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 손주원 (1997). *현장학습의 계획 및 실제*. 전북교육연구원.
- 양미경 (2001). *체험학습의 의미 및 조건의 탐색과 예시자료 개발*. *교육학연구*, 39(1), 167-196.
- 원중문 (2000). *현장체험학습을 통한 문제 해결력 신장방안*. *교육연구*, 53-54.
- 유정수, 백현기 (2010). *RFID 모바일 기기용 실내·외 체험학습 시스템 설계 및 구현*. *정보교육학회논문지*, 14(4), 527-536.
- 이승아 (2010). *현장체험학습 지원시스템을 위한 스마트폰 응용프로그램 개발*. 이

- 화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이정선 (2000). 새 학교문화 창조: 과제와 방향. 서울: 교육과학사.
- 임희석 (2011). 스마트 클래스의 구성요소 및 발전 방향. 한국인터넷정보학회, 2011년도 하계학술발표대회 발표 자료집.
- 장경원 (2005). 온라인 문제기반학습 설계원리 개발 연구. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 전창식 (2010). 초등교사가 지각한 체험학습 관련 변인 분석. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 정승재 (2010). 지리과 u-러닝 체험학습 효과에 관한 연구. 교원대학교 대학원 박사학위논문.
- 조연순 (2001). 창의적, 비판적 사고력과 교과 지식의 융합을 위한 교수-학습 모형으로서의 문제중심학습 (PBL) 고찰. 초등교육연구, 14(3), 295-316.
- 출판유통진흥원 (2013). 발행일기준 출판통계. Retrieved from [http://www.booktrade.or.kr/nstatistics/statistics\\_by\\_pubdate.jsp](http://www.booktrade.or.kr/nstatistics/statistics_by_pubdate.jsp)
- Albanese, M. A., & Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic medicine*, 68(1), 52-81.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education* (Vol. 1). Springer Publishing Company.
- Barrows, H. S., & Myers, A. (1993). *Problem based learning in secondary schools*. Unpublished monograph. Springfield, IL; Problem Based Learning Institute, Lanphier high School, and Southern Illinois University Medical School.
- D'Roza, T., & Bilchev, G. (2003). An overview of location-based services. *BT Technology Journal*, 21(1), 20-27.
- Eggen, P. D., & Kquchak, D. P. (2001). Attempting to come to grips with alternative perspectives, *Educational Technology*, september, 12-15.
- Evensen, D. H., & Hmelo, C. E. (2000). *Problem-based learning: A research perspective on learning interactions*. Lawrence Erlbaum Associates

Publishers.

- Finkle, S. L., & Torp, L. L. (1995). Introductory documents. Available from the Center for Problem-Based Learning, Illinois Math and Science Academy, 1500, 60506-1000.
- Levin, B. B. (Ed.). (2001). Energizing teacher education and professional development with problem-based learning. ASCD.
- Schmidt, H. G. (1993). Foundations of problem based learning: some explanatory notes. *Medical education*, 27(5), 422-432.
- Walton, H. J., & Matthews, M. B. (1989). Essentials of problem based learning. *Medical education*, 23(6), 542-558.

<Abstract>

# Development of Field Experience Learning Support System Suitable for Smart Learning Environment

**DongLim Hyun**

Major of Computer Education, Faculty of Science Education

Graduate School, Jeju National University

**Supervised by professor JongHoon Kim**

The purpose of this research is to develop S-FEL system which is the field experience learning support system applying the problem based learning model in the smart environment for efficient field experience learning, and to analyze the effectiveness of S-FEL in the aspect of supporting students' activities in the application of the learning model in the field experience learning place.

This research was conducted in the following procedures.

First, through the demand analysis, the necessity of applying smart educational environment and the problem based learning model to field experience learning is derived.

Second, through the analysis on related researches, the significance and limitations of the existing researches related to the development of field experience learning and applications are derived.

Third, difficulties perceived by teachers in operating field experience learning are derived.

Fourth, the learning model is chosen and the chosen learning model is applied.

Fifth, the role and function of S-FEL are chosen.

Sixth, S-FEL is materialized and the ways to apply it actually in class are derived.

Seventh, S-FEL is applied in class and the questionnaire survey for the effectiveness analysis is conducted on the students to whom it is applied, and the questionnaire survey for the effectiveness analysis on the specialists group (teachers) is conducted.

As a result of interviews with students, it was confirmed that students quickly learned how to use the S-FEL, and were not uneasy about the circumstances where there was no teacher, and that, through this, self-directed learning was performed. And it was confirmed that since the burden of submitting the results after field experience learning was reduced, students had field experience learning more freely.

The results of 'specialists group effectiveness analysis questionnaires' showed that 'It helps teachers present clear tasks and activities to students' and 'It makes students clearly know the activities they should do' were chosen with a high percentage. Also, when this research is introduced to school education, the choice alternative, 'It will help students develop problem solving ability' was chosen with a high percentage. These results show that the problem based learning model was fully reflected on S-FEL.

And when this research is introduced to school education, the choice alternatives, 'Students' self-directed propensity is expected to develop,' and 'Students' problem solving ability is expected to develop' were chosen with a high percentage. These results show that S-FEL can help students resolve tasks and problems in field experience learning place, and reduce the burdensome role of teachers.

Through these results, the conclusion that S-FEL can help teachers and students sufficiently in field experience learning was obtained, and it is expected that when S-FEL is used in school educational field, it will have positive effects on teachers and students.

Keywords: field experience learning, smart learning environment, problem based leaning

## 부 록

<부록 1> 선정 기능 사용자 타당성 검증 설문지 .....	78
<부록 2> 현장체험학습 교수-학습 과정안 .....	81
<부록 3> 전문가 집단 효과 분석 설문지 .....	83

<부록 1> 선정 기능 사용자 타당성 검증 설문지

## 현장체험학습 지원 안드로이드 위치기반서비스(LBS)

### 어플리케이션 설계 관련 사전 요구 설문조사

이 설문은 스마트기기(아이폰, 안드로이드폰 등)를 활용하여 LBS 어플리케이션 구현을 위해 전문가의 고견을 듣고자 실시하는 것입니다. 본 설문 결과는 오직 연구 목적으로만 활용됨을 알려드리며 바쁜 일상 속에서도 선생님의 소중한 의견 부탁드립니다.

제주대학교 컴퓨터교육전공 박사과정 현동림 올림

위치기반서비스(LBS: Location Based Service)란 무선 인터넷 사용자에게, 사용자의 변경되는 위치에 따르는 특정 정보를 제공하는 무선 콘텐츠 서비스를 가리킵니다.

#### 1. 학교 현장에서 현장체험학습이 평균 몇 회 정도 이루어지고 있습니까?

- ( ) ① 1년에 1~2회                      ( ) ② 1년에 3~4회  
( ) ③ 1년에 5~6회                      ( ) ④ 1년에 7~8회  
( ) ⑤ 1년에 9회 이상

#### 2. 현장체험학습이 이루어지는 장소의 실내와 실외의 비율은 어떻게 됩니까?

- 실내: 박물관, 공연장 등 GPS의 신호를 받을 수 없는 밀폐된 공간
- 실외: 식물원, 민속촌 등 GPS의 신호를 받을 수 있는 야외 공간

실내	<====	1 : 1	====>	실외
1	2	3	4	5
( )	( )	( )	( )	( )

3. 현장체험학습 지원 어플리케이션에 필요하다고 생각되는 기능을 모두 선택해주세요.

(중복 선택 가능)

- ( ) ① 현장체험학습이 이루어지기 전 또는 이루어지는 동안 지도(구글 지도)를 이용한 정보(위치, 저장된 사진 및 촬영한 사진, 설명)의 입력 및 공유 기능
- ( ) ② 목적지를 찾기 위한 증강현실 기능
- ( ) ③ 지도를 통한 목적지 및 현재 위치 표시 기능
- ( ) ④ 목적지에 도착했음을 알림 및 정보 확인 기능
- ( ) ⑤ 기타( )

4. 향후 교사 및 학생에게 휴대용 교육용 단말기의 보급이 이루어지고, [설문 3번]에서 제시된 기능이 구현된 어플리케이션이 있다면 사용하시겠습니까?

- ① 활용하겠다.(4-1 설문)
- ② 활용하지 않겠다.(4-2 설문)

4-1. [설문 4번에 1번 선택] 활용하고 싶은 분야를 모두 선택해주세요.

(중복 선택 가능)

<교과>

- ( ) 도덕      ( ) 국어      ( ) 수학      ( ) 사회      ( ) 과학
- ( ) 음악      ( ) 미술      ( ) 실과      ( ) 체육      ( ) 영어

<체험>

- ( ) 현장체험학습
- ( ) 교과 이외의 학교생활 중  
(예: )
- ( ) 일상생활  
(예: )

**4-2. [설문 4번에 2번 선택] 활용하고 싶지 않은 이유를 선택해주세요.**

- ( ) ① 교사의 업무 부담 과중
- ( ) ② 학생의 학업 부담 과중
- ( ) ③ 수기 작성 활동의 필요성 강조
- ( ) ④ 현재 현장체험학습의 방법에 만족
- ( ) ⑤ 기타( )

**5. 기타 연구에 도움이 될 수 있는 조언을 부탁드립니다.**

( )

감사합니다! 행복한 하루 보내세요.

<부록 2> 현장체험학습 교수-학습 과정안

교과	창의체험활동	지도 일시	5월 11일 1~4교시	대상	5학년 2반	지도 교사	현 동 립
단원	우리 고장			차시	1~4/ 4	준비 물	스마트폰 및 태블릿PC
학습 주제	우리 지역에 대한 긍지 갖기			교수· 학습 모형	문제 중심 학습		
학습 목표	우리 고장 명승지 답사를 통하여 우리 지역에 대한 긍지를 갖고 지역 발전에 관심을 갖는다.						

학습 단계	학습 과정	교수·학습 활동		장소/ 시간	자료 및 유의점
		교사(○발문/●활동)	학생(○대답/●행동)		
수업 준비	수업 안내	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 오늘 우리가 찾아 갈 곳은 어디인가요?</li> <li>○ 현장체험학습에서 주의해야 할 것에 대하여 이야기 해봅시다.</li> <li>○ 오늘 여러 분이 활용할 앱을 여러분의 스마트폰이나 태블릿PC에 설치하도록 합니다.</li> <li>● 앱 사용 방법 안내</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 제주조각공원입니다.</li> <li>○ 이동 중에 뛰거나 장난치지 않습니다. / 교통신호를 잘 지킵니다. / 쓰레기를 함부로 버리지 않습니다.</li> <li>● 교사 컴퓨터에 연결하여 앱을 설치</li> <li>● 앱을 사용해 보고 궁금한 점 질문</li> </ul>	교실 10'	<ul style="list-style-type: none"> <li>→교사는 사전 답사를 통해 작품의 위치를 등록</li> <li>→스마트폰이 없는 학생도 동작을 할 수 있는 기회 제공</li> </ul>
	모둠 구성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 오늘은 모둠별로 활동을 하도록 하겠습니다. 스마트폰이 없는 모둠은 선생님께 말해주세요.</li> <li>● 학습 능력 및 성향이 기울어져 있는 모둠의 모둠원 조절</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 모둠별로 스마트폰이 있는 학생이 골고루 배정될 수 있도록 조절</li> </ul>	교실 5'	
문제 제시	문제 제시	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 오늘 공부할 문제를 확인하여 봅시다.</li> </ul>	<p>우리 고장에 있는 제주조각공원을 답사하고 친구들에게 소개하는 발표 자료를 만들어 봅시다.</p>	교실 5'	<ul style="list-style-type: none"> <li>→발표 자료 예시를 준비하여 보여줌</li> </ul>
	과제물 안내	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 오늘 여러분은 앱을 통하여 조각공원에 있는 여러 조각상들의 사진을 촬영하고 작가를 조사하는 활동을 하게 될 것입니다.</li> <li>○ 현장체험학습이 완료되면 이런 자료가 만들어지게 됩니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 예시 자료를 보며 궁금한 점을 질문</li> </ul>		

학습 단계	학습 과정	교수·학습 활동		장소/시간	자료 및 유의점
		교사(○발문/●활동)	학생(○대답/●행동)		
문제 해결 계획 세우기	역할 분담	○ 조별 역할을 나누도록 합니다. 역할은 앱 작동, 지도 보기, 사전 자료 조사 등 자유롭게 정할 수 있도록 합니다.	● 역할 나누기	교실 20'	→모든 모둠원이 역할을 가질 수 있도록 지도
	계획 세우기	○ 여러분들이 조사해야 할 것은 조각공원의 구조(세부 길)와 조각상에 대한 자료입니다. ○ 인터넷 등을 이용하여 사전 조사를 하여봅시다.	● 역할에 맞게 자료 조사 및 학습		
문제 해결	문제 해결	○ 선생님이 이곳의 작품들의 위치를 지도에 등록시켜 놓았습니다. 모둠별로 조사를 시작하도록 합니다.	● 모둠 별로 답사를 수행	현장 체험 학습 장소 70'	→모듬별 활동 시작 위치가 다르게 적절히 조절 →학생들의 답사 활동이 원활히 이루어 질 수 있도록 순회지도
	문제 해결 촉진	● 앱 조작이 미숙한 학생에게는 개별 지도를 통해 스스로 조작할 수 있도록 지도	● 맞는 역할을 수행		
문제 해결 안출	문제 해결책 고안	○ 모듬 별로 조사한 내용을 정리하여 봅시다. ○ 더 조사할 필요가 있는 자료를 추가 조사하여 추가하여 봅시다. ○ 발표 자료를 완성하여 봅시다.	● 공유한 자료 확인 ● 추가 자료 조사 ● 모듬별 발표자료 작성	현장 체험 학습 장소 10'	
결과 발표	발표 환경 조성	● 미러링 앱(모비즌)을 통하여 발표할 수 있도록 준비	● 발표를 들을 수 있는 책상 대형 만들기	교실 30'	→모비즌 앱을 스마트폰 및 태블릿PC에 설치
	피드백 제공	○ 답사한 내용을 자료를 참고하여 발표해 봅시다. ● 피드백 제공	● 모듬별 발표 및 자신의 모듬 발표 자료와 비교		
성찰 및 평가	성찰	● 자기 평가 및 동료 평가 방법 안내		교실 10'	→진지한 평가 활동이 될 수 있도록 환경 조성
	평가		● 자기 평가 및 동료 평가		

### ※ 평가 계획

평가 내용	평가 시기	평가 방법
○ 현장 답사 결과를 정리하여 발표할 수 있는가?	수업 중	자기 평가/동료 평가 관찰
○ 우리 지역에 대한 긍지를 가지고 지역 발전에 관심을 가지는가?	수업 중	

<부록 3> 전문가 집단 효과 분석 설문지

## ‘스마트 교육 환경을 기반으로 한 현장체험학습 지원시스템’ 효과성 설문조사

안녕하십니까?

바쁘신 가운데 조사에 참여해 주신데 깊은 감사를 드립니다.

저는 제주대학교 대학원에서 컴퓨터교육을 전공하고 있으며, 박사과정으로 ‘스마트러닝 환경에서 문제 중심 학습 모형을 적용한 현장체험학습 지원시스템’을 연구하고 있습니다. 본 연구는 학교 현장에 학생들에게 개인별 스마트기기(스마트폰, 태블릿PC 등)가 보급 될 앞으로의 교육환경에서, 스마트기기를 활용하여 현장체험학습을 지원하는 시스템을 개발하고자 하는 것입니다.

본 조사서는 본 연구가 실제 교육현장에서 활용되었을 경우에 대한 효과성을 살펴보기 위한 것으로, 애플리케이션의 기능 및 사용방법은 아래의 동영상을 통해 살펴보실 수 있습니다.

본 설문지 응답내용은 연구 목적을 위해서만 사용됨을 알려드리며, 바쁜 일상 속에서도 선생님의 소중한 의견에 깊은 감사를 드립니다.

제주대학교 컴퓨터교육전공 현동림 올림

\* 필수항목

1. 성별을 선택해주세요. \*

남성                      여성

2. 나이를 선택해주세요. \*

20대      30대      40대      50대 이상

3. 현재 교직 경력을 선택해주세요. \*

- 5년 미만                      5년~10년 미만                      10년~15년 미만  
15년~20년 미만                      20년 이상

4. 현재 근무 지역을 선택해주세요. \*

- 도시                      읍/면 지역                      기타: \_\_\_\_\_

5. 현재 근무 학교의 규모를 선택해주세요. \*

- 6학급 이하                      6~12학급 이하                      13~24학급 이하  
25~36학급 이하                      37학급 이상

6. 현재 담당 학년을 선택해주세요. \*

- 1학년                      2학년                      3학년                      4학년  
5학년                      6학년                      전담 교과

7. 본인의 스마트기기 사용 경험을 선택해주세요. \*

스마트기기: 스마트폰과 태플릿PC와 같이 사용자가 필요에 의해 애플리케이션  
을 직접 설치하거나 삭제할 수 있는 기기

- 스마트기기를 갖고 있지 않으며 사용해 본 경험이 없다.  
스마트기기를 갖고 있으나 사용은 하지 않는다.  
본인의 스마트기기 앱 설치 및 관리를 다른 사람에게 부탁한다.  
본인의 스마트기기 앱을 필요에 따라 직접 설치하고 관리한다.

8. 스마트기기를 학교 교육에 활용하는 것에 대하여 어떻게 생각하십니까? \*

- 매우 불필요하다.    불필요하다.    필요하다.    매우 필요하다.

9. 현장체험학습의 교육적 효과에 대하여 어떻게 생각하십니까? \*

- 전혀 없다.                      없다.                      있다.                      매우 높다.

10. 현장체험학습에 문제 중심 학습 모형을 적용하는 것에 대하여 어떻게 생각하십니까?

\* 문제 중심 학습 모형: 학습자들이 당면하고 있거나 당면하게 될 수 있는 맥락적인 문제를 해결해나가는 과정과 결과를 통해 학습하는 학습모형

매우 적합하지 않다. 적합하지 않다. 적합하다. 매우 적합하다.

11. 성공적인 현장체험학습을 위해서 필요하다고 생각하는 요소를 중요한 순서대로 기술해주세요. \*

예: 학교 관리자(학습장소 관계자)의 협조, 교사(학생)의 사전 준비, 장소(주제, 과제) 선정, 활동 단계(모형) 선정 등

연구 소개

**본 연구 시스템을 활용한 수업 단계별 소개 및  
시스템 조작 방법 안내 동영상(5분 53초)**

12. [문항 1] 본 연구가 현장체험학습에 활용할 가치가 있다고 생각하십니까? \*

매우 그렇지 않다. 질문 15(으)로 건너뛰세요.

그렇지 않다. 질문 15(으)로 건너뛰세요.

그렇다. 질문 13(으)로 건너뛰세요.

매우 그렇다. 질문 13(으)로 건너뛰세요.

13. [문항 2-1] 교사에게 도움을 줄 것으로 예상되는 것을 선택해주세요. \*

(중복 선택 가능)

- 체계적인 현장체험학습 계획
- 명확한 과제 및 활동 제시
- 효율적인 시간 관리
- 명확한 결과물 산출
- 안전사고(길 잃음) 예방
- 기타: \_\_\_\_\_

14. [문항 2-2] 학생에게 도움을 줄 것으로 예상되는 것을 선택해주세요. \*

(중복 선택 가능)

- 동기 유발
- 활동의 명료성
- 자료 조사의 편리성
- 자료 조사 결과 공유 및 정리의 편리성
- 결과물 발표의 편의성
- 기타: \_\_\_\_\_

15. [문항 3-1] 활용 가치가 없을 것으로 생각하는 이유를 선택해주세요. \*

(중복 선택 가능)

- 해당 사항에 모두 표시하세요.
- 완성도가 떨어진다.
- 학생들이 학습에 집중을 못할 것이다.
- 기기 파손이 우려된다.
- 더 좋은 앱이 있다.
- 앱을 조작하기가 어렵다.
- 기타: \_\_\_\_\_

16. [문항 4] 스마트기기를 학교 교육에 사용하였을 때 도움이 될 것으로 예상되는 학생의 변화를 선택해주세요. \*

(중복 선택 가능)

- 학습 동기 향상
- 사회성 발달
- 자기주도적 성향 발달
- 문제해결 능력 발달
- 창의성 발달
- 분석 능력 발달
- 변화 없음
- 기타: \_\_\_\_\_

17. [문항 5] 문제 중심 학습 모형을 학교 교육에 사용하였을 때 도움이 될 것으로 예상되는 학생의 변화를 선택해주세요. \*

(중복 선택 가능)

- 학습 동기 향상
- 사회성 발달
- 자기주도적 성향 발달
- 문제해결 능력 발달
- 창의성 발달
- 분석 능력 발달
- 변화 없음
- 기타: \_\_\_\_\_

18. [문항 6] 본 연구를 학교 현장에 적용하였을 때 기대할 수 있는 것으로 예상되는 학생의 변화를 선택해주세요. \*

(중복 선택 가능)

- 학습 동기 향상
- 사회성 발달
- 자기주도적 성향 발달
- 문제해결 능력 발달
- 창의성 발달
- 분석 능력 발달
- 변화 없음
- 기타: \_\_\_\_\_

19. [문항 7] 본 연구에서 개발한 애플리케이션을 배포한다면 사용하시겠습니까?

\*

- 사용을 적극적으로 반대한다.
- 사용하지 않겠다.
- 사용하겠다.
- 적극적으로 사용하겠다.

20. [문항 8] 개선해야 할 사항이 있으면 적어주세요.

감사합니다! 행복한 하루 보내세요.